陕西榆能能化新材料有限公司
环氧树脂一体化项目（一期）
环境影响报告书

委托单位：	陕西榆能能化新材料有限公司
评价单位：	中圣环境科技发展有限公司

二〇二五年九月

目 录

概 述 1
1 总则 40
1.1 编制依据 40
1.2 评价原则 44
1.3 环境影响识别和评价因子选择 45
1.4 评价执行标准 46
1.5 评价工作等级与评价范围 57
1.6 评价内容、评价重点及评价时段 62
1.7 环境保护目标 63
1.7.1 大气环境 63
1.7.2 地表水 63
1.7.3 地下水 63
1.7.4 声环境 64
1.7.5 环境风险 64
1.7.7 土壤 65
1.8 相关规划及环境功能区划 65
1.8.1 环境功能区划 65
1.8.2 相关规划 65
2 工程概况 67
2.1 工程概况 67
2.2 拟建项目主体工程概况 75
2.3 公辅工程 126
2.4 储运工程 133
2.5 平面布置 140
2.6 生产工艺特点 142
2.7 主要经济技术指标 143
2.8 清洁生产 145
2.9 绩效评级 145
2.10 项目实施进度规划 145
3 工程分析 153
3.1 总工艺流程 153
3.2 生产装置 155
3.3 公用工程和辅助工程 303
3.4 项目总平衡 346
3.5 主要污染源汇总及达标分析 354
3.6 非正常工况分析 375
3.7 全厂主要污染物排放情况汇总及总量指标 379
4 区域环境现状调查与评价 382
4.1 自然环境概况 382
4.2 环境质量现状监测与评价 405
4.3 区域污染源调查 428
5 施工期环境影响分析 431
5.1 施工期污染源强概算 431

5.2 施工期环境影响分析 432
5.3 施工期环境保护措施及建议 437
6 运行期环境影响预测与评价 438
6.1 运行期大气环境影响预测与评价 438
6.2 运营期地表水环境影响分析 484
6.3 地下水影响分析 491
6.4 运营期声环境影响预测与分析 524
6.5 运营期固体废弃物影响分析 531
6.6 生态环境影响分析与评价 535
6.7 运营期土壤环境影响分析与评价 537
7 环境风险评价 551
7.1 风险调查 551
7.2 环境风险潜势判断 554
7.3 风险识别 558
7.4 风险事故情形分析 571
7.5 预测与评价 575
7.6 风险管理 599
7.7 评价结论与建议 607
8 环境保护措施及其技术经济可行性论证 611
8.1 拟建项目施工期污染防治措施 611
8.2 拟建项目运营期污染防治措施 614
9 碳排放情况分析 648
9.1 建设项目碳排放政策符合性分析 648
9.2 碳排放分析 648
9.3 碳排放管理与监测计划 654
9.4 减污降碳措施 656
10 环境影响经济损益分析 657
10.1 经济效益分析 657
10.2 社会效益分析 657
10.3 环境损益分析 657
10.4 小结 661
11 环境管理与监测计划 662
11.1 环境管理分阶段要求 662
11.2 环境管理制度、机构及维护机制要求 662
11.3 环境监测计划 665
11.4 与排污许可证制度衔接 668
11.5 总量控制 682
11.6 竣工环保验收 683
11.7 环保监督管理 683
12 结论与建议 687
12.1 项目概况 687
12.2 环境质量现状 687
12.3 污染源控制措施及达标排放 688
12.4 主要环境影响 690

12.5 环境影响经济损益分析 693
12.6 环境管理与监测计划 693
12.7 公众参与 694
12.8 建设项目环境可行性综合结论 694
12.9 要求与建议 694

附件列表：

附件 1　陕西榆能能化新材料有限公司《环境影响评价委托书》；

附件 2　神木高新技术产业开发区管理委员会入园批复；

附件 3　榆林市生态环境局关于锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函（榆政环函〔2019〕591 号）；

附件 4　榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告；

附件 5　陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告

附件 6　陕西众邦环保检测技术有限公司《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）环境影响报告书监测报告》

附件 7　引用监测报告

附件 8　拟纳入《榆林市环境空气质量达标规划》项目单（第二批）的函

附件 9　关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目预选址的批复

附件 10　DMTP 和环氧氯丙烷安全可靠性论证专家组意见

附件 11　节能审查意见

附件 12　榆林市人民政府关于落实陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）大气主要污染物区域削减源方案的承诺函

附件 13　危险废物处置协议

附件 14　陕西省林业局《使用草原审核同意书》（陕林草许准〔2024〕544 号）

附件 15　国家林业和草原局《使用林地审核同意书》（林资许准（陕）〔2024〕58 号）

附件 16-1　原料互供协议（金泰）

附件 16-2　原料互供协议（精益）

附件 17　榆林市人民政府《关于加快神木市锦界工业园区化工园区扩区认定的函》（榆政函〔2025〕41 号）

图件列表：

附图 1　项目与规划位置关系图

附图 2　项目与化工园认定区区域位置关系图

附图 3　项目生态环境管控单元比对图
图 1.5-1　项目基本信息图
图 2.1-1　地理位置图
图 2.1-2 四邻关系图
图 2.5-1　厂平面布置图
图 3.1-1　全厂工艺流程及物料走向图
图 3.2.1-1　DMTP 装置工艺流程及产污节点图
图 3.2.1-2　DMTP 装置物料平衡图（kg/h）
图 3.2.1-3　DMTP 装置碳平衡图（kg/h）
图 3.2.1-4　DMTP 装置水平衡图（kg/h）
图 3.2.2-1　氯丙烯生产工艺流程及产污节点图
图 3.2.2-2　氯丙烯装置物料平衡图（kg/h）
图 3.2.2-3　氯丙烯装置碳平衡图（kg/h）
图 3.2.2-4　氯丙烯装置氯平衡图（kg/h）
图 3.2.2-5　氯丙烯装置水平衡图（kg/h）
图 3.2.2-6　氯丙烯装置蒸汽平衡图（t/h）
图 3.2.3-1　双氧水生产工艺流程及产污节点图
图 3.2.3-2　双氧水装置物料平衡图（kg/h）
图 3.2.3-3　双氧水装置碳平衡图（kg/h）
图 3.2.3-4　双氧水装置水平衡图（kg/h）
图 3.2.4-1　环氧氯丙烷生产工艺流程及产污节点图
图 3.2.4-2　环氧氯丙烷物料平衡图（kg/h）
图 3.2.4-3　环氧氯丙烷碳平衡图（kg/h）
图 3.2.4-4　环氧氯丙烷氯平衡图（kg/h）
图 3.2.4-5　环氧氯丙烷水平衡图（kg/h）
图 3.2.5-1　异丙苯装置工艺流程及产污节点图
图 3.2.5-2　异丙苯装置物料平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.5-3　异丙苯装置碳平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.5-4　异丙苯装置蒸汽平衡图（单位：t/h）
图 3.2.5-5　异丙苯装置苯平衡图（单位：kg/h）

图 3.2.6-1 苯酚丙酮装置工艺流程及产污节点图
图 3.2.6-2 苯酚丙酮装置物料平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.6-3 苯酚丙酮装置碳平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.6-4 苯酚丙酮装置水平衡图（单位：t/h）
图 3.2.6-5 苯酚丙酮装置蒸汽平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.7-1 双酚 A 装置工艺流程及产污节点图
图 3.2.7-2 双酚 A 装置脱酚和渣油回收单元工艺流程及产污节点图
图 3.2.7-3 双酚 A 装置物料平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.7-4 双酚 A 装置碳平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.7-5 双酚 A 装置水平衡图（单位：t/h）
图 3.2.7-6 双酚 A 装置蒸汽平衡图（单位：kg/h）
图 3.2.8-1 环氧树脂工艺流程及产污节点图
图 3.2.8-2 环氧树脂物料平衡图（kg/h）
图 3.2.8-3 环氧树脂碳平衡图（kg/h）
图 3.2.8-4 环氧树脂氯平衡图（kg/h）
图 3.2.8-5 环氧树脂水平衡图（kg/h）
图 3.2.8-6 环氧树脂甲苯平衡图（kg/h）
图 3.2.9-1 高盐净化生产工艺流程及产污节点图
图 3.2.9-2 高盐净化物料平衡图（kg/h）
图 3.2.9-3 高盐净化氯平衡图（kg/h）
图 3.2.9-4 高盐净化水平衡图（kg/h）
图 3.2.10-1 POE 装置工艺流程及产污节点图
图 3.2.10-2 POE 装置物料平衡图（kg/h）
图 3.2.10-3 POE 装置碳平衡图（kg/h）
图 3.2.10-4 POE 装置水平衡图（kg/h）
图 3.2.11-1 乙丙橡胶装置工艺流程及产污节点图
图 3.2.11-2 乙丙橡胶装置物料平衡图（kg/h）
图 3.2.11-3 乙丙橡胶装置碳平衡图（kg/h）
图 3.2.11-4 乙丙橡胶装置水平衡图（kg/h）
图 3.3.3-1 动力中心工艺流程及产污环节图

图 3.4-1　全厂总物料平衡图
图 3.4.-2　全厂总碳平衡图
图 3.4-3　全厂总氯平衡图
图 3.4-4　全厂水平衡图
图 3.4-5　全厂蒸汽平衡图
图 4.1-1　区域地表水系图
图 4.1-2　区域地质构造图
图 4.1-3　评价区地质地貌图
图 4.1-4　神木地质图
图 4.1-5　神木水文地质图
图 4.1-6　区域烧变岩分布范围图
图 4.1-7　野外环境水文地质勘察工作照
图 4.1- 8　调查评价区实际材料图
图 4.1-9　评价区水文地质图
图 4.1-10~13　水文地质剖面图
图 4.1-14　丰水期地下水流场图
图 4.1-15　枯水期地下水流场图
图 4.1-16　厂区地质地貌图
图 4.1-17-18　钻孔柱状图
图 4.1-19　厂区水文地质图
图 4.1-20　厂区水文地质剖面图。
图 4.2-1　大气、噪声及土壤监测点位图
图 4.2-2　地下水监测点位图
图 6.1-1　近 20 年累年风玫瑰图
图 6.1-2　神木年平均风速变化趋势图
图 6.1-3　月平均气温变化趋势图
图 6.1-4　年平均气温变化趋势图
图 6.1-5　月平均降水量图
图 6.1-6　年降水量变化趋势图
图 6.1-7　2023 年逐月平均气温变化曲线

图 6.1-8　2023 年逐月平均风速变化曲线
图 6.1-9　2023 年四季及年小时平均风速日变化曲线
图 6.1-10　2023 年逐月、四季、年各风向频率图
图 6.1-11　本项目污染源分布图
图 6.1-12　大气评价范围地形高程图
图 6.1-13　NO_2 小时浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-14　PM_{10} 日均浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-15　$PM_{2.5}$ 日均浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-16　H_2S 小时浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-17　HCl 小时浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-18　环氧氯丙烷小时浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-19　NMHC 小时浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-20　甲醇小时浓度贡献值占标大于 10%预测范围图
图 6.1-21　SO_2 24 小时平均第 98 百分位数网格浓度分布图
图 6.1-22　SO_2 网格年均浓度分布图
图 6.1-23　NO_2 24 小时平均第 98 百分位数网格浓度分布图
图 6.1-24　NO_2 网格年均浓度分布图
图 6.1-25　$PM_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数网格浓度分布图
图 6.1-26　$PM_{2.5}$ 网格年均浓度分布图
图 6.1-27　H_2S 1 小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-28　NH_3 1 小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-29　HCl 1 小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-30　HCl 日平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-31　环氧氯丙烷小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-32　苯小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-33　NMHC 小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-34　甲醇小时平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-35　甲醇日平均叠加值浓度网格分布图
图 6.1-36　氯丙烯 1 小时均浓度分布图
图 6.1-37　CO1 小时均浓度分布图

图 6.1-38　CO 小时平均第 95 百分位数网格浓度分布图
图 6.1-39　甲苯 1 小时均浓度分布图
图 6.1-40　Cl_2 1 小时均浓度分布图
图 6.1-41　Cl_2 日均浓度分布图
图 6.1-42　酚类 1 小时均浓度分布图
图 6.1-43　二噁英年均浓度分布图（pg/m^3）
图 6.3-1　评价区水文地质概念模型图
图 6.3-2　评价区网格剖分图
图 6.3-3　评价区数字高程等值线图
图 6.3-4　第一层底板高程等值线图，
图 6.3-5　第二层底板高程等值线图
图 6.3-6　降雨入渗系数分区图
图 6.3-7　实测流场与拟合流场效果图
图 6.3-8　观测点计算水位与实测水位拟合图
图 6.3-9　参数分区图
图 6.3-10　孔隙介质数值模型的 $\lg \alpha_L$ — $\lg L_s$ 图
图 6.3-11　1#调节池非正常泄漏 100d 甲醇浓度分布图
图 6.3-12　1#调节池非正常泄漏 1000d 甲醇浓度分布图
图 6.3-13　1#调节池非正常泄漏 3650d 甲醇浓度分布图
图 6.3-14　1#调节池非正常泄漏 7300d 甲醇浓度分布图
图 6.3-15　1#调节池非正常渗漏下游 210m 厂界处含水层中甲醇浓度历时曲线图
图 6.3-16　2#调节池非正常泄漏 100d 石油类浓度分布图
图 6.3-17　2#调节池非正常泄漏 1000d 石油类浓度分布图
图 6.3-18　2#调节池非正常泄漏 3650d 石油类浓度分布图
图 6.3-19　2#调节池非正常泄漏 7300d 石油类浓度分布图
图 6.3-20　2#调节池非正常渗漏下游 210m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线图
图 6.3-21　3#调节池非正常泄漏 100d 苯浓度分布图
图 6.3-22　3#调节池非正常泄漏 1000d 浓度分布图
图 6.3-23　3#调节池非正常泄漏 3650d 苯浓度分布图

图 6.3-24　3#调节池非正常泄漏 7300d 苯浓度分布图
图 6.3-25　#调节池非正常渗漏下游 210m 厂界处含水层中苯浓度历时曲线图
图 6.3-26　综合调节池非正常泄漏 100d 石油类浓度分布图
图 6.3-27　综合调节池非正常泄漏 1000d 石油类浓度分布图
图 6.3-28　综合调节池非正常泄漏 3650d 石油类浓度分布图
图 6.3-29　综合调节池非正常泄漏 7300d 石油类浓度分布图
图 6.3-30　下游 210m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线图
图 6.4-1　本项目噪声源分布图
图 6.5-1　固体废物分类
图 6.7-1　厂区包气带土壤模型分层及预测点位置示意图
图 6.7-2　不同预测时刻土壤中含水率剖面图
图 6.7-3　不同预测时刻土壤中压力水头剖面图
图 6.7-4　各预测点处石油类在水中浓度随时间变化图
图 6.7-5　不同预测时刻石油类在水中浓度随土壤深度变化图
图 6.7-6　不同预测时刻石油烃在土壤中的浓度随土壤深度变化图
图 6.7-7　各预测点处苯在水中浓度随时间变化图
图 6.7-8　不同预测时刻苯在水中浓度随土壤深度变化图
图 6.7-9　不同预测时刻苯在土壤中的浓度随土壤深度变化图
图 7.3-1　厂区风险单元划分图
图 7.3-2　本项目环境风险影响途径示意图
图 7.5-1　最不利气象条件下液氯缓冲槽泄漏事故影响范围图
图 7.5-2　刘郭沟村液氯缓冲槽泄漏事故浓度随时间变化图
图 7.5-3　最常见气象条件下液氯缓冲槽泄漏事故影响范围图
图 7.5-4　最常见气象条件下刘郭沟村液氯泄漏事故浓度随时间变化图
图 7.5-5　最不利气象条件下甲醇储罐泄漏甲醇事故影响范围图
图 7.5-6　最常见气象条件下甲醇储罐泄漏甲醇事故影响范围图
图 7.5-7　最不利气象条件下甲醇储罐火灾次生 CO 事故影响范围图
图 7.5-8　最常见气象甲醇储罐火灾次生 CO 事故影响范围图
图 7.5-9　最不利气象条件下环氧氯丙烷储罐泄漏事故影响范围图
图 7.5-10　最常见气象条件下环氧氯丙烷储罐泄漏事故影响范围图

图 7.5-11　最不利气象条件下环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故影响范围图
图 7.5-12　最常见气象条件下环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故影响范围图
图 7.5-13　最不利气象条件下苯酚储罐泄漏事故影响范围图
图 7.5-14　最常见气象条件下苯酚储罐泄漏事故影响范围图
图 7.5-15　最不利气象条件下液氯管廊泄漏事故影响范围图
图 7.5-16　刘郭沟和刘家沟液氯泄漏事故浓度随时间变化图
图 7.5-17　最常见气象条件下液氯管廊泄漏事故影响范围图
图 7.5-18　最不利气象条件下氯化氢管廊泄漏事故影响范围图
图 7.5-19　刘郭沟村氯化氢管廊泄漏事故浓度随时间变化图
图 7.5-20　最常见气象条件下氯化氢管廊泄漏事故影响范围图
图 7.5-21　甲醇浓度历时曲线图
图 7.6-1　应急疏散路线图
图 7.6-2　厂区事故水流向图
图 8.2-1　废气走向图
图 8.2-2　石灰石-石膏法脱硫工艺流程图
图 8.2-3　脱硫废水高温烟道蒸发工艺流程示意图
图 8.2-4 全厂废水去向图
图 8.2-5　分区防渗及跟踪监测位置图

概　述

一、项目背景

陕西榆林能源集团有限公司（以下简称榆能集团），是经陕西省人民政府批准组建、榆林市人民政府出资设立的国有独资企业。集团公司成立以来，通过资产整合、收购兼并、投资新建等多种途径已经形成了煤炭产运销、综合能源、精细化工、战略性新兴产业，有序发展金融和环保产业，逐步形成“4+2”产业发展模式。陕西榆林能源集团在新的经济环境下，审时度势，把推动产业结构调整和转型升级作为企业可持续发展的战略任务，积极落实国家的“十四五”发展规划，规划建设大型化工高端化、绿色化产品项目。

榆能集团成立陕西榆能能化新材料有限公司是陕西榆林能源集团的全资子公司，于2023年11月注册成立。结合榆林地区已有的煤制甲醇产业及氯碱产业发展现状，通过实施甲醇制丙烯（DMTP）技术和固液循环流化床氯丙烯环氧化制环氧氯丙烷技术的工业化示范与应用，利用煤基甲醇、苯、氯和烧碱生产出高附加值的环氧树脂和高端聚烯烃产品。在神木市锦界工业园，建设首套以煤基甲醇为源头的环氧树脂一体化项目，以填补西部环氧树脂产业的空白，构建煤化工和氯碱化工深度融合的绿色低碳产业链，通过融合发展实施延链、补链、强链，推动园区产业整合升级。

项目建设80万吨/年DMTP装置、10万吨/年氯丙烯装置、10万吨/年环氧氯丙烷装置、20万吨/年双氧水装置、30万吨/年异丙苯装置、35万吨/年苯酚丙酮装置、24万吨/年双酚A装置、25万吨/年环氧树脂装置、5万吨/年乙丙橡胶装置、10万吨/年POE装置、10万吨/年废盐综合利用装置及配套的公辅设施。

二、建设项目特点

（1）本项目属于化工项目，位于神木市锦界工业园区，符合园区规划、规划环评及审查意见要求；本项目利用煤基甲醇、苯、氯和烧碱为原料，生产下游高附加值的环氧树脂和高端聚烯烃产品，不新增原料煤；

（2）本项目属于强链项目，将烯烃与园区已建的氯碱项目相结合，有利于推动榆林市化工产业和产品结构升级，向高端化、多元化发展；

（3）本项目采用的DMTP技术和液固循环流化氯丙烯环氧化制环氧氯丙烷技术，属于首次工业化示范与应用。

DMTP装置于2010年5月至2014年5月，中国科学院大连化学物理研究所在大连化物所星海园区完成项目小试，规模为100kg甲醇/年，此小试试验成果于2023年2月

通过低碳催化技术国家工程研究中心专家组评估，2014 年 4 月至 2014 年 11 月，中国科学院大连化学物理研究所在大连化物所河口实验园区完成项目中试，规模为 40 吨甲醇/年，此中试试验成果于 2023 年 2 月通过低碳催化技术国家工程研究中心专家组评估，2015 年 6 月至 2017 年 5 月，中国科学院大连化学物理研究所在大连化物所长兴岛园区完成“甲醇制丙烯（DMTP）流化床工艺”百吨级工业化试验，规模为 1000 吨甲醇/年，采用湍动流化床进一步考核了工业 DMTP 催化剂的性能，为 DMTP 的工业化设计提供了技术基础。

环氧氯丙烷装置于 2018 年 11 月至 2022 年 7 月在 5L 的连续搅拌釜内使用工业级原料完成了 900 小时的长周期评价，规模为 0.25 吨/年，共完成了 6 个批次的实验研究；2020 年 1 月至 2022 年 12 月，基于中试规模的流化床反应器，完成中试试验规模为 13 吨/年，共完成了 4 个批次的实验研究；2023 年在山东滨化东瑞化工有限责任公司厂区内现有空地建设 1000 吨工业化试验装置，2023 年 10 月至 2024 年 1 月完成了千吨级液固循环流化床双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙烷工业化试验，2024 年 3 月通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价。

两套均已编制工艺安全可靠性论证报告，并通过陕西省应急管理厅组织的专家论证会。

（4）环氧树脂生产过程中产生的废盐采用高温湿式氧化技术处理，处理后的盐水有机物含量小于 10ppm，直接送金泰氯碱厂作为烧碱的生产原料；氯丙烯生产过程产生的废盐酸采用树脂净化+解析+干燥技术回收处理，产生的氯化氢气体直接送金泰氯碱厂作为 PVC 的原料；

（5）本项目已纳入榆林市环境空气质量达标规划，废水经处理全部回用生产。

（6）项目自建 110kv 变电站，本次环评不包含厂内 110kv 变电站电磁辐射评价；

（7）本次环评仅考虑本项目界区内及精益化工厂界至本项目界区、金泰厂界至本项目界区的管廊，其余界区外的管廊不在本次评价范围内。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）应实施环境影响评价，编制环境影响报告书。鉴于此，陕西榆能能化新材料有限公司于 2024 年 5 月委托中圣环境科技发展有限公司实施项目环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位成立了评价工作组，在资料研究的基础上，开展现场调查、工程分析、现场调查与监测、环境影响分析、环保措施可行性论证等一系列工作，于 2025 年 4 月编制完成项目环境影响报告书。

四、分析判定相关情况

（1）与相关产业政策符合性

本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年版）》《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性分析见表 1。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设内容均属允许类，已取得神木市发展改革和科技局出具的备案。

表 1　项目与相关产业政策符合性分析

相关产业政策	产业政策	本项目	符合性
《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	鼓励类：5．树脂：用于生产乙烯等产品的电加热蒸汽裂解技术，乙烯－乙烯醇共聚树脂等高性能阻隔树脂，聚异丁烯、乙烯-辛烯共聚物、茂金属聚乙烯等特种聚烯烃及高碳α-烯烃等关键原料的开发与生产，芳族酮聚合物、聚芳醚醚腈、满足 5G 应用的液晶聚合物、电子级聚酰亚胺等特种工程塑料生产以及共混改性、合金化技术开发和应用，可降解聚合物的开发与生产，长碳链尼龙、耐高温尼龙等新型聚酰胺开发与生产	甲醇制丙烯，丙烯高温氯化法生产氯丙烯、蒽醌法生产双氧水、沸石分子筛催化剂工艺生产异丙苯、异丙苯法生产苯酚/丙酮、离子交换树脂法生产双酚 A，溶液法生产乙丙橡胶，氯丙烯直接氧化法生产环氧氯丙烷、POE 装置等技术工艺，生产建设内容均不属于限制类，为允许类	符合
	限制类：2．80 万吨/年以下石脑油裂解制乙烯、13 万吨/年以下丙烯腈、100 万吨/年以下精对苯二甲酸、20 万吨/年以下乙二醇、20 万吨/年以下苯乙烯（干气制乙苯工艺除外）、10 万吨/年以下己内酰胺、乙烯法醋酸、30 万吨/年以下羰基合成法醋酸、天然气制甲醇（二氧化碳含量 20%以上的天然气除外），100 万吨/年以下煤制甲醇生产装置，丙酮氰醇法甲基丙烯酸甲酯（利用丙烯腈副产氢氰酸除外）、粮食法丙酮/丁醇、氯醇法环氧丙烷和氯醇法环氧氯丙烷生产装置，300 吨/年以下皂素（含水解物）生产装置。 3.7 万吨/年以下聚丙烯、20 万吨/年以下聚乙烯、乙炔法（聚）氯乙烯、起始规模小于 30 万吨/年的乙烯氧氯化法聚氯乙烯、10 万吨/年以下聚苯乙烯、20 万吨/年以下丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）、10 万吨/年以下普通合成胶乳-羧基丁苯胶（含丁苯胶乳）生产装置，5 万吨/年以下丁腈胶乳装置，氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚丙烯酸酯类中溶剂型通用胶粘剂生产装置		
	淘汰类：1．氯醇法环氧丙烷和环氧氯丙烷钙法皂化工艺（2025 年 12 月 31 日，每吨产品的新鲜水用量不超过 15 吨且废渣产生量不超过 100 千克的除外）		符合
《市场准入负面清单（2025 年版）》	煤化工：新建煤制烯烃、新建煤制对二甲苯（PX）项目，由省级政府按照国家批准的相关规划核准。新建年产超过 100 万吨的煤制甲醇项目，由省级政府核准。其余项目禁止建设	本项目不属于负面清单中禁止建设项目	符合
	石化：新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目由省级政府按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目，禁止建设		符合

相关产业政策	产业政策	本项目	符合性
西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）	陕西 10：高端聚烯烃、电子化学品、工业特种气体、特种橡胶及其他高分子材料、高性能工程塑料、高性能纤维、高性能膜材料、生物基材料、生物医用材料、专用润滑油脂、催化剂、特种聚酯等高端专用化学品的制造及深加工	本项目以甲醇和氯气为原料生产环氧树脂、乙丙橡胶等高端化学品，属于鼓励类	符合

（2）环境政策符合性分析

1）两高类政策符合性

本项目与相关环境政策符合分析中相关条款对比见表 2。

表 2　本项目与相关环境保护政策的符合性分析

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
1	《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）	三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。	本项目位于神木锦界工业园区，项目用地不占用永久基本农田	符合
		六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	按照源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则，提出了相应的污染防治和防范措施。危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防扬散、防流失、防渗漏等设施	符合
2	《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80 号）	对重有色金属矿采 选业、重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业等涉重金属 行业企业依法开展强制性清洁生产审核，强化气体及粉尘等无组织排放、防渗漏、防流失、防扬散等审核及监管要求。工程设计应按照环境保护相关规定和工程建设国家标准，为防治土壤和地下水污 染提供工程条件。在健康、环境等技术规范和绿色工厂、绿色工业 园区、生态工业园区评价体系中，增加或完善源头防控要求。推动 电镀企业入园，因地制宜规范电镀（集中）园区建设。	根据可研及相关设计资料本项目生产过程中不涉及重金属，按照源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则，提出了相应的污染防治和防范措施。	符合
3	重点行业挥发性有机物综合治理方案	（二）化工行业 VOCs 综合治理　重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与	本项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送全厂废气焚烧炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用焚烧处理，废水处理装置采用密闭设施，污水处	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		处理。	理站采用“收集+生物除臭+活性炭吸附”处理，环评要求企业定期开展泄漏检测与修复，减少无组织 VOCs 排放。	
4	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）	实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。	本项目采用高效、节能的系统和设备；建设能源管理系统 EMS，实现企业能流管理业务数字化，节能效益最大化。对生产过程的余热进行回用利用，从而减少一次能源消耗，节能降碳。	符合
		推进重点用能设备节能增效。以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点，全面提升能效标准。建立以能效为导向的激励约束机制，推广先进高效产品设备，加快淘汰落后低效设备。加强重点用能设备节能审查和日常监管，强化生产、经营、销售、使用、报废全链条管理，严厉打击违法违规行为，确保能效标准和节能要求全面落实。	企业已编制《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）节能报告》，并取得陕西省发展和改革委员会关于该项目节能报告的审查意见见附件。根据节能报告项目在设备选型时采用节能设备，降低能源消耗量，本项目 DMTP 装置单位产品综合能耗指标 285.96kgce/t 烯烃；氯丙烯装置产品综合能耗指标 215.8kgce/t；双氧水装置 45.06kgce/t；苯酚丙酮装置单位产品综合能耗指标为 447.90kgce/t；双酚 A 装置单位产品综合能耗指标为 329.62kgce/t；环氧氯丙烷装置单位产品综合能耗指标为 359.33kgce/t 产品；环氧树脂装置单位产品综合能耗指标为 163.79kgce/t；POE 装置单位产品综合能耗指标为 358.51kgce/t 产品；乙丙橡胶单位产品综合能耗指标为 853.93kgce/t；本项目主要产品单位产品综合能耗处于同行业先进水平。	符合
5	《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）	三、推动产业结构调整 （四）强化分类施策，科学调控产业规模。促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，按照生态优先、以水定产、总量控制、集聚发展的要求，稳妥有序发展现代煤化工。	本项目以甲醇、苯、氯和烧碱为原料，生产下游高附加值的环氧树脂和高端聚烯烃产品。实现煤制化学品向化工新材料延伸，生产高附加值产品，其中 DMTP 装置和液固循环流化氯丙烯环氧化制环氧氯丙烷为国内首套工业化装置，项目建成后开创了煤（醇）基丙烯/环氧树脂的新路线	符合
		（五）加快改造提升，提高行业竞争能力。引导烯烃原料轻质化、优化芳烃原料结构，提高碳五、碳九等副产资源利用水平。加快煤制化学品向化工新材料延伸，煤制油气向特种燃料、高端化学品等高附加值产品发展，煤制乙二醇着重提升质量控制水平。		符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
6	中华人民共和国黄河保护法	禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	根据水利部《关于公布黄河干支流目录的公告》，秃尾河属于黄河一级支流，青阳树沟属于黄河二级支流，秃尾河为黄河支流，本项目位于秃尾河东侧约7.68km，距离青阳树沟0.69km，不在《榆林市人民政府关于秃尾河管理和保护范围的公告》（2020年）及神木市人民政府《关于活鸡兔沟等15条河流河道及水利工程管理和保护范围划定的公告》中的秃尾河和青阳树沟管理和保护范围内。本项目位于神木锦界工业园区内，符合规划、规划环评及审查意见要求，所在园区已通过化工园区认定。	
7	《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》（环综合〔2022〕51号）	禁止在黄河干支流岸线一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目。		符合
		推动化工企业迁入合规园区，新建化工、有色金属、原料药制造等企业，应布局在符合产业定位和准入要求的合规园区，工业园区应按规定建成污水集中处理设施，依法安装自动在线监控装置并与生态环境主管部门联网。		符合
8	2024—2025年节能降碳行动方案	1.严格石化化工产业政策要求。强化石化产业规划布局刚性约束。严控炼油、电石、磷铵、黄磷等行业新增产能，禁止新建用汞的聚氯乙烯、氯乙烯产能，严格控制新增延迟焦化生产规模。新建和改扩建石化化工项目须达到能效标杆水平和环保绩效A级水平，用于置换的产能须按要求及时关停并拆除主要生产设施。全面淘汰200万吨/年及以下常减压装置。到2025年底，全国原油一次加工能力控制在10亿吨以内。	本项目符合相关产业政策，项目设备选型时采用节能设备，降低能源消耗量，根据项目节能评估报告，主要产品单位产品综合能耗处于同行业先进水平，项目污染排放等满足环保绩效A级水平	符合
		2.加快石化化工行业节能降碳改造。实施能量系统优化，加强高压低压蒸汽、驰放气、余热余压等回收利用，推广大型高效压缩机、先进气化炉等节能设备。到2025年底，炼油、乙烯、合成氨、电石行业能效标杆水平以上产能占比超过30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。2024—2025年，石化化工行业节能降碳改造形成节能量约4000万吨标准煤、减排二氧化碳约1.1亿吨。		符合
		3.推进石化化工工艺流程再造。加快推广新一代离子膜电解槽等先进工艺。大力推进可再生能源替代，鼓励可再生能源制氢技术研发应用，支持建设绿氢炼化工程，逐步降低行业煤制氢用量。有序推进蒸汽驱动改为电力驱动，鼓励大型石化化工园区探索利用核能供汽供热。	项目设备选型时采用节能设备，降低能源消耗量，外购电60%采用绿电	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
9	锅炉绿色低碳高质量发展行动方案	2.提高新建锅炉标准。新建燃煤电站锅炉全部按照超低排放要 求建设，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。进一步限制在县 级及以上城市建成区、国家大气污染防治重点区域（以下简称重点 区域）等新建小型燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新 建、扩建分散燃煤供热锅炉，限制新建分散化石燃料锅炉。新建容 量在 10 蒸吨/小时及以下工业锅炉优先选用蓄热式电加热锅炉、冷 凝式燃气锅炉。推动燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，严格限制排 烟温度，适时禁止非冷凝式燃气锅炉进入市场，优先使用低噪声工艺和设备。	由于锦界工业园区未配套建设集中工业供热设施，规划也未配套建设相应蒸汽管网无法满足项目用热需求，本项目根据项目用热需求建设 3 台 250t 锅炉，两用一备，污染物排放满足超低排放要求。	符合
10	空气质量持续改善行动计划	（四）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	项目位于神木锦界工业园区，项目建设符合规划要求，本项目以甲醇、苯、氯和烧碱为原料，生产下游高附加值的环氧树脂和高端聚烯烃产品，不属于禁止新增的高污染、高耗能项目，项目原料为甲醇不新增原料煤及原料油用量。	符合
10	《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）	（六）推动能源清洁低碳转型。在保障能源安全的前提下，加快煤炭减量步伐，实施可再生能源替代行动。“十四五”时期，严控煤炭消费增长，非化石能源消费比重提高到 20%左右，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量分别下降 10%、5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长。	本项目不新增原料煤消费量。	符合
		（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉－转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	项目位于神木锦界工业园区，项目建设符合规划要求，本项目以甲醇、苯、氯和烧碱为原料，生产下游高附加值的环氧树脂和高端聚烯烃产品，不属于禁止新增的高污染、高耗能项目，项目原料为甲醇不新增原料煤及原料油用量。	符合
		（八）推进清洁生产和能源资源节约高效利用。……。加强重点领域节能，提高能源使用效率。实施国家节水行动，强化农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损。推进污水资源化	本项目生产废水和生活污水送至污水处理站进一步处理后回用，可减少新水用量，节约水资源的消耗。本项目采用高效、节能的系统和设备；建设能源管理	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		利用和海水淡化规模化利用。	系统 EMS，实现企业能流管理业务数字化，节能效益最大化。对生产过程的余热进行回收利用，从而提高能源的利用率。	
11	《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）	所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 本通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。市级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的重点行业建设项目可参照执行。	榆林市已开展环境空气质量达标规划，项目取得纳入 2024 年榆林市环境空气质量达标规划的函，根据《2023 年陕西省环保快报》，神木市 2023 年属于达标区。据此，项目大气污染物排放削减源执行等量削减，削减量分别为颗粒物 67.58t、$SO_2$134.24t、NO_X286.86t、VOCs300.84t。项目正在按照要求办理区域削减相关工作。	符合
12	关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见环环评〔2021〕45 号	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	根据《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）节能报告》以及中国国际工程咨询有限公司《关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）有关事项的说明》本项目 DMTP 装置以外购甲醇为原料生产丙烯，不属于煤制烯烃装置，没有气化炉等不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2025 年版）》中的项目。项目位于神木锦界工业园区内，锦界工业园区总体规划（2018-2035）已经取得审查意见（榆政环函〔2019〕591 号）。项目符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评的相关要求，根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）需要进行区域污染物削减。项目所在地神木市 2023 年属于达标区，目前正在办理区域削减文件，已取得榆林市人民政府关于本项目大气污染物区域削减方案的承诺函及榆林市生态环境局区域削减源报告，剩余	符合
		新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。		符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
			部分由省厅协调解决，满足污染物等量削减的要求。 项目已纳入 2024 年榆林达标规划中，达标规划减排措施实施后，可实现榆林市全面达标。	
		提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目属于新型化工技术，工艺均采用国内外先进技术，项目在产品能耗等指标上达到国内先进水平，报告中对土壤及地下水污染防治提出相应分区防渗措施及跟踪监测要求。	符合
13	重点管控新污染物清单（2023 年版）	对列入本清单的新污染物，应当按照国家有关规定采取禁止、限制、限排等环境风险管控措施。	本项目排放的污染物中没有清单中新污染物	/
14	新污染物治理行动方案	7.动态发布重点管控新污染物清单。针对列入优先控制化学品名录的化学物质以及抗生素、微塑料等其他重点新污染物，制定“一品一策”管控措施，开展管控措施的技术可行性和经济社会影响评估，识别优先控制化学品的主要环境排放源，适时制定修订相关行业排放标准，动态更新有毒有害大气污染物名录、有毒有害水污染物名录、重点控制的土壤有毒有害物质名录。动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。2022 年发布首批重点管控新污染物清单。鼓励有条件的地区在落实国家任务要求的基础上，参照国家标准和指南，先行开展化学物质环境信息调查、环境调查监测和环境风险评估，因地制宜制定本地区重点管控新污染物补充清单和管控方案，建立健全有关地方政策标准等。	根据《重点管控新污染物清单（2023 年版）》本项目生产使用原料、产品及排放污染物均不在新污染物清单中，但是本项目使用的生产原料苯、甲苯属于《优先控制化学品名录》中的化学物质。根据工艺苯目前暂无其他化学品可替代，要求企业对优先控制化学品制定“一品一策”，按照优先控制化学品风险管控政策和措施的要求应取得排污许可证、开展清洁审核、如有可替代物料鼓励替代。	符合
15	关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见	重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作。	本项目生产使用原料、产品及排放污染物不在《重点管控新污染物清单（2023 年版）》中；但属于《有毒有害污染物名录》《优先控制化学品名录》的化学物质有苯、甲苯，本次环评对苯、甲苯进行环境质量监测和评价	符合
		各级环评审批部门在受理和审批建设项目环评文件时，应落实重点管控新	本项目符合产业政策，建设内容不属于不予审批环评的项目类	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		污染物清单、产业结构调整指导目录、《斯德哥尔摩公约》、生态环境分区管控方案和项目所在园区规划环评等有关管控要求。对照不予审批环评的项目类别，严格审核建设项目原辅材料和产品，对于以禁止生产、加工使用的新污染物作为原辅料或产品的建设项目，依法不予审批。	别	
		（一）优化原料、工艺和治理措施，从源头减少新污染物产生。建设项目应尽可能开发、使用低毒低害和无毒无害原料，减少产品中有毒有害物质含量；应采用清洁的生产工艺，提高资源利用率，从源头避免或削减新污染物产生。强化治理措施，已有污染防治技术的新污染物，应采取可行污染防治技术，加大治理力度，减轻新污染物排放对环境的影响。鼓励建设项目开展有毒有害化学物质绿色替代、新污染物减排以及污水污泥、废液废渣中新污染物治理等技术示范。	本项目使用苯和甲苯均为生产原料，根据工艺苯和甲苯目前暂无其他化学品可替代，要求企业对优先控制化学品制定“一品一策”，按照优先控制化学品风险管控政策和措施的要求应取得排污许可证、开展清洁审核、如有可替代物料鼓励替代。	
		（二）核算新污染物产排污情况。环评文件应给出所有列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质生产或使用的数量、品种、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将涉及的新污染物纳入评价因子；核算各环节新污染物的产生和排放情况。改建、扩建项目还应梳理现有工程新污染物排放情况，鼓励采用靶向及非靶向检测技术对废水、废气及废渣中的新污染物进行筛查。	本项目给出苯和甲苯的用量、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将苯和甲苯纳入评价因子；核算各环节产生和排放情况。	符合
		（三）对已发布污染物排放标准的新污染物严格排放达标要求。新建项目产生并排放已有排放标准新污染物的，应采取措施确保排放达标。涉及新污染物排放的改建、扩建项目，应对现有项目废气、废水排放和新污染物排放情况进行监测，对排放不能达标的，应提出整改措施。对可能涉及新污染物的废母液、精馏残渣、抗生素菌渣、废反应基和废培养基、污泥等固体废物，应根据国家危险废物名录进行判定，未列入名录的固体废物应提出项目运行后按危险废物鉴别标准进行鉴别的要求，属于危险废物的按照危险废物污染环境防治相关要求	本项目涉及的苯和甲苯，废水处理后可全部回用，不外排；废气达标排放，同时对排气筒及厂界提出了自行监测的要求	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		进行管理。对涉及新污染物的生产、贮存、运输、处置等装置、设备设施及场所，应按相关国家标准提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤和地下水污染防治措施。		
		（四）对环境质量标准规定的新污染物做好环境质量现状和影响评价。建设项目现状评价因子和预测评价因子筛选应考虑涉及的新污染物，充分利用国家和地方新污染物环境监测试点成果，收集评价范围内和建设项目相关的新污染物环境质量历史监测资料（包括环境空气、周边地表水体及相应底泥/沉积物、土壤和地下水、周边海域海水及沉积物/生物体等），没有相关监测数据的，进行补充监测。对环境质量标准规定的新污染物，根据相关环境质量标准进行现状评价，环境质量标准未规定但已有环境监测方法标准的，应给出监测值。将相应已有环境质量标准的新污染物纳入环境影响预测因子并预测评价其环境影响。	已对苯和甲苯进行了环境质量监测，并对其进行了环境影响预测	符合
		（五）强化新污染物排放情况跟踪监测。应在涉及新污染物的建设项目环评文件中，明确提出将相应的新污染物纳入监测计划要求；对既未发布新污染物排放标准，也无污染防治技术，但已有环境监测方法标准的新污染物，应加强日常监控和监测，掌握新污染物排放情况。将周边环境的相应新污染物监测纳入环境监测计划，做好跟踪监测。	环评中提出污染源监测及相应的环境质量监测	答合
		（六）提出新化学物质环境管理登记要求。对照《中国现有化学物质名录》，原辅材料或产品属于新化学物质的，或将实施新用途环境管理的现有化学物质，用于允许用途以外的其他工业用途的，应在环评文件中提出按相关规定办理新化学物质环境管理登记的要求	对照《中国现有化学物质名录》本项目原辅材料或产品均不属于新化学物质，若建设单位日后有允许用途以外的其他工业用途的，应按相关规定办理新化学物质环境管理登记的要求	符合
16	“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知	各有关地区要坚持从严控制，对已备案但尚未开工的拟建工业项目，要指导督促和协调帮助企业将项目调整转入合规工业园区内建设。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作	本项目位于神木锦界工业园区，2019 年 12 月，榆林市生态环境局出具了《关于锦界工业区园总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2019〕591 号）。项目符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评的相关要求。	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		于2021年12月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区拟建的工业项目，一律按要求进入合规工业园区。		
17	《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》工信部联原〔2021〕220号	未通过认定的化工园区，不得新、改扩建设化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。地方人民政府要依法依规妥善做好未通过认定化工园区的整改或关闭，以及园区内企业的监管及处置工作。	本项目位于神木锦界工业园区，符合规划、规划环评及审查意见要求，锦界工业园区已通过化工园区认定，但项目用地范围不在已认定范围内，具体位置见附图1，园区需开展化工园区扩区申报工作，将本项目纳入化工园区扩区范围内，榆林市政府承诺化工园区扩区未认定前项目不得开工建设。	符合
18	《陕西省禁止危险化学品目录（第一批）》	包括八氟异丁烯、八氯苊烯、二甲胂酸等共50种禁止新上高危高污染危险化学品生产建设项目	本项目产品及中间产品均不在该名录中。	符合
19	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	动态更新挥发性有机物治理设施台账，开展简易低效挥发性有机物治理设施清理整治、涉活性炭挥发性有机物处理工艺专项整治行动，强化挥发性有机物无组织排放整治，确保达到相关标准要求。新建挥发性有机物治理设施不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性挥发性有机物废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。	生产过程及储运系统产生的有机废气采用焚烧处理。	符合
20	陕西省工业园区水污染整治工作方案	7.加强化工园区和化工企业环境监管。化工园区及化工企业的废水需做到应纳尽纳，雨污分流，清污分流，污污分流，并建有完善的专管或明管输送的配套管网系统。化工园区和园区内石油化工、石油炼制、煤化工企业建设初期雨水收集管网和收集池。对于黄河干流及重要支流岸线、长江重要支流岸线控制范围内化工园区或非化工园区内的大中型化工企业，安全环保均已达标的，还须制定更高要求的改造或监管计划，加强管理。	本项目对生产过程中的所有废水进行收集处理，雨污分流、清污分流、污污分流，废水处理后回用于生产。	符合
21	陕西省人民政府关于深化大气污染治理推进实现“十四五”空气质量目标的实施意见	1.严格准入要求。新、改、扩建项目严格落实各项准入要求，原则上采用清洁运输方式，对属于节能降碳工业重点领域的新建项目必须按照能效标杆水平建设。	项目符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评及审查意见的相关要求。根据项目节能报告项目能耗水平均为国内先进水平	符合
		全面推进VOCs综合治理。污水处理厂（站）排放的高浓度有机废气应单独收集处理；含VOCs有机废水储罐、装置区集水井（池）排放的有机废气应密闭收集处理。企业开停工、检维	本项目污水处理废气收集处理后达标排放；对开停工、检维修期间，退料、清洗、吹扫等作业产生的VOCs废气，及时收集处理；火炬燃烧装置不作为日常大	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		修期间，按照要求及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气，不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染治理设施。	气污染治理设施。	
22	榆林市大气污染治理专项行动方案（2023－2027年）	12.臭氧污染管控行动。协同控制 VOCs 和氮氧化物排放，强化臭氧污染防治。新建项目不再采用低温等离子、光氧化、光催化等处理方式，非水溶性 VOCs 废气不再采用喷淋、吸收方式处理。	本项目生产过程产生的有机废气采用焚烧处理、活性炭吸附等措施	符合
		强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分之百”要求，场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》DB61/1078-2017 的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	要求建设单位在施工中落实《榆林市扬尘污染防治条例》的要求，建设单位及施工单位成立专项环保治理小组，划分责任区域并购置洒水车，每天定期对施工区域进行洒水降尘并建立台账，建设单位做好监控和检查，控制厂界扬尘达标，落实施工工地重污染天气应急减排措施。	符合
		2025 年底前大宗货物运输量在 100 万吨以上的企业清洁运输比例提高到 30%，2027 年底前清洁生产运输比例提高到 70%以上。日载货车辆进出 10 辆次及以上的单位涉及大宗物料运输企业全部建立门禁系统	要求企业按照要求提高新能源车使用，将企业清洁运输比例在 2025 年底前提高到 30%。	符合
23	榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案	(一)扬尘整治精细化管控行动。严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施，将防治扬尘污染费用纳入工程造价；成立联合检查专班，按月开展联合执法：并建立问题台账，对产生扬尘污染的工地按职责权属依法查处，对拒不改正的工地责令停工整治。	要求建设单位在施工中落实《榆林市扬尘污染防治条例》的要求，建设单位及施工单位成立专项环保治理小组，划分责任区域并购置洒水车，每天定期对施工区域进行洒水降尘并建立台账，建设单位做好监控和检查，控制厂界扬尘达标，严格落实车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路，建筑工地场界建设喷淋设施，扬尘视频监控实行联网管理。	符合
		重点行业深度治理行动。按照《榆林市兰炭及兰企业工业废气废水深度治理指导意见》，开展兰炭等重点企业挥发性有机物（VOCs）治理，VOCs 废气经收集后高效处理，严禁 VOCs 废气未经收集处理直接排放。	本项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送全厂废气焚烧炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用焚烧处理，废水处理装置采用密闭设施，污水处理站采用“收集+生物除臭+活性炭吸附”处理，环评要求企业定期开展泄漏检测与修复，减少无组织 VOCs 排放。	符合

（3）规划符合性分析

本项目涉及的产业规划较多，本节主要分析了本项目与国家及地方的有关产业发展规划的符合性，具体见表 3。

表 3　项目与相关规划符合性分析

名称	规划要求	本工程情况	符合性
《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	根据水利部关于公布黄河干支流目录的公告》，秃尾河属于黄河一级支流，青阳树沟属于黄河二级支流，秃尾河为黄河支流，本项目位于秃尾河东侧约 7.68km，距离青阳树沟 0.69km，不在《榆林市人民政府关于秃尾河管理和保护范围的公告》（2020 年）和神木市人民政府关于活鸡兔沟等 15 条河流河道及水利工程管理和保护范围划定的公告中的秃尾河和青阳树沟管理和保护范围内。本项目位于神木锦界工业园区内，符合规划、规划环评及审查意见要求，所在园区已通过化工园区认定	符合
“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划	防范工矿企业新增土壤污染。严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本次环评已开展土壤环境影响评价，并对针对土壤和地下水，按照源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则，提出了相应的污染防治和防范措施。	符合
	强化重点监管单位监管。动态更新土壤污染重点监管单位名录，监督全面落实土壤污染防治义务，依法纳入排污许可管理。2025 年底前，至少完成一轮土壤和地下水污染隐患排查整改。地方生态环境部门定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测。		符合
陕西省“十四五”生态环境保护规划（陕政办发〔2021〕25 号）	推进重点行业挥发性有机物综合整治。建立石化、化工、工业涂装、包装印刷、家具、电子制造、工程机械制造等重点行业源头、过程和末端全过程控制体系，实施挥发性有机物总量控制。全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822-2019）》要求，持续开展无组织排放排查整治工作，加强含挥发性有机物物料全方位、全链条、全环节密闭管理。	本项目采用密闭的管线输送物料，生产工艺产生的不凝气送至废气焚烧炉充分燃烧，装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经集后送废气焚烧炉处理，同时环评要求企业定期开展泄漏检测与修复，减少无组织 VOCs 排放。	符合
	持续推进工业污水治理引导工业企业污水近零排放，降低 污染负荷。强化工业集聚区污染治理推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造和污水管网排查整治。陕北地区合理控制火电、兰炭、煤化工等行业规模。	生产废水分质处理，废水污水处理装置处理后经蒸发结晶装置处理后回用	符合
	严格建设项目土壤环境影响评价制度，对新（改、扩） 建项目涉及有毒有害物质可能造	本次环评已开展土壤环境影响评价，并对针对土壤和地下水，	符合

名称	规划要求	本工程情况	符合性
	成土壤 污染的，严格选址条件，严控选址范围，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。推进化学品生产 企业、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水重点污染源污染状 况调查及防控。	按照源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则，提出了相应的污染防治、防范措施和土壤环境监测要求，并要求企业根据本次环评的要求编制自行监测方案。	
陕西省黄河流域生态环境保护规划的通知（陕环发〔2022〕9 号）	深挖工业节水潜力。完善供用水计量体系和在线监测系统，强化生产用水管理。加大能源、化工等高耗水产业节水力度，严格限制高耗水产业发展。大力推广应用节水技术装备，支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造，推进现有企业和园区开展以节水为重点内容的绿色高质量转型升级和循环化改造，加快节水及水循环利用设施建设，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环用水。新建企业和园区要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，推动企业间的用水系统集成优化。增强矿井水资源化综合利用。	本项目新建水处理站和回用水站处理后回用于循环冷却系统补水，浓水经蒸发结晶装置处理后全部回用，不外排。	符合
《榆林市“十四五”工业固体废物污染防治规划》	严格落实企业污染防治主体责任，严格环评固废“三同时”制度，加快推行清洁生产审核，推动企业从源头减少固体废物产生量、降低危害性。	本项目环氧树脂生产过程中产生的废盐采用高温湿式氧化技术处理，处理后的盐水有机物含量小于 10ppm，直接送金泰氯碱厂作为烧碱的生产原料；氯丙烯生产过程产生的废盐酸采用树脂净化+解析+干燥技术回收处理，产生的氯化氢气体直接送金泰氯碱厂作为 PVC 的原料，从源头减少固体废物产生量，报告书中提出了严格按照“三同时”制度的要求。	符合
	完善“全过程监控和信息化追溯”体系。依法逐步将产生工业固体废物企业的工业固体废物环境管理要求纳入其排污许可证；依托物联网等信息技术，做优“智慧”监管，建立信息化监管体系，及时有效、动态跟踪工业固体废物的产生、贮存、运输、利用、处置等关键节点信息。	本项目一般固废优先综合利用，利用不畅时送园区渣场填埋，危险废物部分由企业自建废气废液焚烧炉处理，部分交由有资质的单位处理。同时要求企业在办理排污许可证时将固体废物管理纳入其中，对危险废物的产生、贮存、运输、处置等环节按照规范提出了相应要求。	符合

（4）石化建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析

本项目与石化建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析见表 4。

表 4　项目与审批原则的相符性分析

序号	要求	本项目	符合性
1	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控	本项目位于锦界工业园区，符合规划、规划环评及审查意见要求，符合生态环境保护相关	符合

序号	要求	本项目	符合性
	制等政策要求。新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目应符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划。	法律法规、法定规划以及相关产业结构调整目录，项目以甲醇为原料，不新增原料煤、原料油用量。目前正在办理区域削减文件，已取得榆林市人民政府关于本项目大气污染物区域削减方案的承诺函及榆林市生态环境局区域削减源报告，剩余部分由省厅协调解决，满足污染物等量削减的要求。	
2	项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	本项目位于秃尾河东侧约7.68km，距离青阳树沟0.69km，不在《榆林市人民政府关于秃尾河管理和保护范围的公告》（2020年）及神木市人民政府《关于活鸡兔沟等15条河流河道及水利工程管理和保护范围划定的公告》中的秃尾河和青阳树沟管理和保护范围内。本项目位于神木锦界工业园区内，符合规划、规划环评及审查意见要求，所在园区已通过化工园区认定。 项目占地不涉及生态红线，周边1km范围内无医院、学校。	符合
3	新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。炼油、乙烯、对二甲苯项目能效应达到行业标杆水平。鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。	本项目均采用国内外先进生产工艺技术，各装置单位产品综合能耗均达到国内先进水平	符合
4	强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水；缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	项目设置回用水站，废水处理后回用；采用干湿分离半封闭循环水系统与干湿联合全封闭循环水系统	符合
5	项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。	锦界园目前未配套工业集中供热设施，根据项目蒸汽平衡，9.8MPa高压蒸汽用量为453.3t/h（含外供精益化工的85.5t/h蒸汽），本项目动力站建设三台锅炉250t锅炉（二用一备），动力站锅炉采用脱硫、脱硝和除尘措施，污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）	符合
6	上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载	上、下游装置通过管道直接输送，挥发性有机物组分及浓度、生产工况分别进行收集处置，分别采用吸附、焚烧等高效处	符合

序号	要求	本项目	符合性
	的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度	理工艺，污水处理恶臭采用收集+生物除臭+活性炭吸附处理工艺	
7	非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。动力站锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）要求；恶臭污染物应符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）要求；其他污染物排放及控制应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）等要求。	污染物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）等要求。	符合
8	大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。	项目原料来自榆林周边地区，采用车辆运输，环评要求其先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆	符合
9	合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民 区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目不设置大气环境防护距离	符合
10	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质 等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解 塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低 成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术。	已将项目温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量	符合
11	做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）等要求。	项目废水分类收集、分质处理，项目废水经处理达标后回用于生产	
12	土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规	按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）提出进行分区防渗的要求；环评报告也提出了土壤和地下水监测方案及应急监测要求	

序号	要求	本项目	符合性
	范》（GB/T 50934）等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。		
13	按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。	按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物	
14	危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）等相关要求	危险废物贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求进行建设	符合
15	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建 筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）三类区的要求。	符合
16	严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	项目环境风险防范和应急措施合理、建设 16500m^3 的事故水池，建立三级防控体系，明确企业，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，并提出运行期突发环境事件应急预案编制要求	符合
17	改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目为新建项目	不涉及
18	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区	目前正在办理区域削减文件，已取得榆林市人民政府关于本项目大气污染物区域削减方案的承诺函及榆林市生态环境局区域削减源报告，剩余部分由省厅协调解决，满足污染物等量削减的要求。	符合

序号	要求	本项目	符合性
	域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。		
19	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。	按照《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等相关规范的要求提出项目自行监测方案	符合
20	按相关规定开展信息公开和公众参与。	按照《环境影响评价公众参与办法》，采用网络公示、报纸公示、张贴公告等方式开展了公众参与	符合

（5）《石油化工环境保护设计规范》的符合性分析

本项目与《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）的符合性分析见表 5。

表 5　项目与《石油化工环境保护设计规范》的相符性分析

序号	要素	要求	本项目	符合性
1	厂址选择与总图布置	厂址选择，应根据拟建项目所在地区的自然环境、社会环境和大气、水体（含海洋、地表水、地下水等）、土壤等基本环境要素，结合拟建项目正常/非正常工况下排放的污染物对环境的影响，及事故状态下有毒有害因素对敏感区的影响，进行综合分析论证。不应在全国主体功能区规划的限制开发区域，即国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等区界内选址。	项目厂址位于陕西省榆林市锦界工业园内，项目用地不占用生态红线，符合三线一单的要求，选址范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。本项目用地不涉及生态红线及基本农田等禁止建设区域，用地范围内涉及占用林地、草地和耕地等，建设单位已取得陕西省林业局《使用草原审核同意书》（陕林草许准〔2024〕544 号）和国家林业和草原局《使用林地审核同意书》（林资许准（陕）〔2024〕58 号），同意项目占用林地和草地。	符合
		厂址宜选在自然条件有利于废气扩散、废水排放、固体废物处理处置依托条件好、敏感区的下风向、有环境容量的区域。	各类废气经处理后全部达标排放，经各专题环境影响分析，本项目排放的污染物对声环境、地下水环境及生态环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质	符合

序号	要素	要求	本项目	符合性
			量	
		厂区应设大气环境防护距离：大气环境防护距离应按项目的环境影响评价文件及其批复确定。其他防护距离应执行相关评价文件及其批复的要求。	根据预测本项目无大气防护距离	符合
		应优化总平面布置，减少有害气体、烟尘、粉尘、热辐射、振动和噪声等因素对厂界外环境的影响。生产装置区宜布置在远离居住区的一侧。厂区绿化，应按 SH3008 进行。	借鉴国内大型现代化工厂的布置模式，总图布置在满足工艺要求、保证生产安全、方便管理的前提下，生产装置尽量执行联合布置集中控制和统一管理的原则。公用工程和辅助配套设施协调合理布置。贯彻联合化、露天化、社会化原则。尽量合理利用工厂周边地区的社会资源。合理安排储运设施、生产辅助设施、生活福利和服务性设施。降低固定资产投资和运行成本，减少占地面积	符合
2	废水	新鲜水的单耗应满足行业单位原料/产品基准取水量的要求。	本项目无单位原料/产品基准取水量的要求	不涉及
		优先选用不产生或少产生废水的工艺及设备，生产用水宜重复利用、循环使用及回用，减少废水的排放量。	本项目采用节水型的生活用水设备和器具、加大污废水的处理利用率，废水处理后全部回用	符合
		排水系统的设置应满足雨污分流、污污分流，分类收集、监控和处理的需要。	排水系统满足雨污分流、污污分流，分类收集、监控和处理的需要。用	符合
		直接或间接排放的污水，其排放量和污染物浓度不得超过国家、行业和地方相关排放标准的要求。	废水处理后全部回用	符合
		苯并（a）芘、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬等污染物应在车间或生产设施废水排放口达标。	本项目不涉及苯并（a）芘、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬等污染物	不涉及
		石油化工企业或项目的排污口应集中设置，禁止设在饮用水水源保护区内，在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。排污口的设置应满足国家、行业及地方相关法规的规定，以及环境影响评价文件及其批复的要求。	废水处理后全部回用，不设置直接排放口	不涉及
		石油化工企业的雨水排放口宜集中设置。	全厂设置雨水排放口 1 个	符合
		污水在排出厂界前应设置监控池、自动采样及在线监测系统，监控池应具有切断、返回不达标污水的设施。	正常工部废水处理后全部回用	不涉及
		雨水在排出厂界前应设置监控池，监控池应具有切断、返回不达标雨水的设施。	全厂设置雨水监控池，具有切断、返回不达标雨水的设施	符合

序号	要素	要求	本项目	符合性
		装置（单元）废水排出装置/联合装置前应设置水质采样和水量计量设施。	项目对出装置（单元）出水设置水质采样设施，出各装置前的生产污水管道上设置切断阀、流量计、压力表。流量计应具备流量指示及累积功能，并上传信号至DCS	符合
3	废气	废气污染物的排放速率、排放浓度、排放总量和排气筒高度应满足国家、行业和地方相关排放标准、项目环境影响评价文件及其批复的要求。	废气污染物的排放速率、排放浓度、排放总量和排气筒高度均满足国家、行业和地方相关排放标准、项目环境影响评价文件，后续设计同时应满足环评批复的要求	符合
		生产过程产生的废气，有回收利用价值的应回收利用，没有回收利用价值或不具备回收利用条件的废气应进行净化或无害化处理。在回收利用装置不能正常作业期间需排放可燃性气体的，应当将排放的可燃性气体充分燃烧或者采取其他控制大气污染物排放的措施。	本项目有机气采用吸附、焚烧等方法，污染物均可达标排放	符合
		产生含挥发性有机物废气的工艺生产过程，应设计为密闭设备或者空间，并采取污染防治措施；无法密闭的，应当采取措施减少废气污染物排放。	生产装置采用密闭设备，对污水处理、储运设施产生废气进行收集处理	符合
		废气治理方案应优先选择避免产生二次污染的工艺和技术，有二次污染物产生，应对二次污染物进行处置。	本项目有机气采用吸附、焚烧等方法，污染物均可达标排放	符合
		在生产装置开（停）工、检修、生产波动等工况下，安全阀启跳和放空系统排出的含烃类气体应密闭安全排放至火炬系统	设置全厂火炬气系统，处理生产装置开（停）工、检修、生产波动等工况下的可燃气体	符合
		酸性气、氨气排放系统应单独设置。	本项目不涉及	不涉及
4	固体废气	固体废物应按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行控制。应当合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物产生量，降低工业固体废物的危害性；产生的固体废物优先考虑综合利用；无法回收利用的固体废物应全部按相关规定处理或处置。	固体废按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行控制。	
		固体废物应按《国家危险废物名录》进行分类。收集、储存危险废物，应按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、储存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。	危险废物按照《国家危险废物名录》进行分类，禁止混合收集、储存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物	符合
		废催化剂或废吸附剂在卸出设备前，应进行处理，减少吸附在其表面的物料；装卸催化剂或吸附剂时，应有防止流失及扬散的措施：设备检修及开停工时排出的固体废物应收集后进行处理或处置	废催化剂或废吸附剂在更换前，需用氮气充分置换丙烯、苯、异丙苯等有害组分，经检验合格后方可打开设备更换	符合
		装卸和输送有毒害、易扬尘的固体废物，应采取	装卸和锅炉灰渣时采取密	符合

序号	要素	要求	本项目	符合性
		密闭或增湿等措施。	闭和增湿等抑尘措施。	
		固体废物储运和处理、处置应根据建设项目固体废物的产生量、产生和转运周期，设置固体废物的临时储存场所；临时储存场所的选址和设计应满足 GB18597 和 GB18599 的要求。	本项目设置 1 座危废贮存库，占地面积 486.64m^2，各装置产生的废催化剂、废吸附剂、废树脂等，危废贮存库满足 GB18597 的要求	符合
5	噪声	设计中宜选用低噪声工艺流程、优化工艺管道及设备布置，从源头减少噪声源的强度和数量。设计中宜选用低噪声、振动小的设备。当空冷器、压缩机、机泵等产生的噪声不能满足环境标准时，应采取吸声、消声、隔声等降噪措施。各种高噪声的气体或蒸汽放空口应设置放空消声器。火炬设计时应选用低噪声火炬头。其他噪声控制措施执行 SH/T3146 和 GB/T50087	①设备选型尽量选择低噪声设备，设备招标时应向设备制造厂家提出噪声限值要求。 ②对运行噪声较大的设备，尽量将其安放在封闭厂房或室内，采取有效的隔声降噪措施。 ③各种泵类尽量选用低噪声设备并加装隔声罩，通过提高设备的自动化水平，减少操作工的接触时间，必要时可采用个人防护，使工作场所的噪声符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）的要求。 ④对各类风机，采取建筑隔声措施。 ⑤将噪声源布置在厂区中部，减少噪声向场外辐射。 ⑥对于噪声较大车间外围设置绿化带，以降低噪声对外界环境的影响，同时起到吸尘、降噪、绿化美化环境作用。	符合
6	地下水和土壤	建设项目应采取主动措施与被动防渗相结合的设计原则；建设项目防渗设计应满足 GB/T50934 的要求；当地下水和土壤同时受到污染时，宜同时进行污染治理	厂区按照 GB/T50934 规范进行有效的分区防渗，同时，建立完善的风险应急预案，并设置合理有效的监测井，加强地下水环境跟踪监测	符合
7	环境管理	新建、扩建企业应设置环境保护管理机构。宜设置全厂环保信息管理系统。	环评提出设置环境保护管理机构的要求	符合
8	环境监控与监测	各排污企业应按照国家和地方相关规定，设置环境监测站。环境监测站的选址、布置、最小安全防护距离应参照 GB50984 中关于中心化验室的相关要求执行。环境监测实验室的设计应符合 GB/T32146.1 的要求。	建设单位委托当地具有环境监测资质的单位实施污染源监测和环境质量监测	符合
		应根据生产性质、工艺特征、排污特点、环评批复以及环保管理要求，确定监测项目；根据污染物排放标准、污染物排放浓度，选择合适的监测分析方法：根据监测分析方法配置必需的仪器		符合

序号	要素	要求	本项目	符合性
		设备。		
		应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台；排污口标志应符合 GB15562.1 的要求。排放口标志牌技术规格应符合《环办〔2003〕95 号》的规定。	要求建设单位应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台；排污口标志应符合 GB15562.1 的要求。排放口标志牌技术规格应符合《环办〔2003〕95 号》的规定。	符合

（6）园区规划及规划环评符合性

2019 年 12 月，榆林市生态环境局出具了《关于锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2019〕591 号）；锦界工业园区面积为 70.2km²，四至范围为：东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路。规划分两期，近期：2018—2030 年，远期：2031—2035 年。园区重点发展煤质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、环保建材、高端碳材料及煤电八大产业体系。

根据《锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》，园区按照煤分质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、建材环保、碳材料和煤电八大产业板块进行分类规划，煤分质高效利用产业主导思路是优化发展、调整结构、有序发展块煤直立炉，促进发展粉煤热解，提高对煤炭资源利用广度，加大煤焦油和热解煤气利用深度。鼓励焦油精深加工，鼓励煤焦油提酚及下游、煤焦油制芳烃。鼓励热解气提氢、提甲烷等综合利用。热解气提取甲烷生产 LNG，提取氢气用于煤焦油加工及未来氢能产业发展，剩余煤气用于发电，实现热解气资源分级分质高效利用。

园区已开展《神木锦界工业园区总体规划（修编）（2021-2035 年）》及规划环评编制，规划环评目前已取得审查小组意见，本项目位于煤盐化工拓展提升区，属于规划中近期重点建设项目，建设 3 台 250 t/h 高温高压煤粉锅炉作为园区供热热源，负责项目自用热及周边企业的工业供热热源，规划环评审查小组意见显示，规划方案发展的区域资源能源可承载；规划在采取报告书提出的调整建议和各项环保减缓措施后，从生态环境保护角度分析，规划方案总体可行。

表 6　项目与规划环评及其审查意见的相符性分析

名称	要求	项目情况	符合性
总	规划控制区范围：以锦界镇行政边界为基	项目已取得神木高新技术产业开发区管理	符

体规划及规划环评	础，包括锦界镇驻地及南部工业园区。东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积 158.87km²。 开发边界控制范围：根据地形将规划范围内用地分为 3 块土地分别进行控制，开发边界总控制面积 78.2km²。	委员会入园批复（神高新管发〔2023〕16 号）（附件 2）	合
	园区重点发展煤分质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、环保建材、高端碳材料及煤电八大产业体系煤炭转化总规模达到 7000 万吨/年，总煤炭转化量中最终产品为化工产品的比例达到 30%。化工产品种类达到 30 种以上。烯烃规模达到 100 万吨/年，甲醇转化量为 300 万吨/年。烯烃下游规划乙丙烯加工产品 126 万吨。在规划实施时，烯烃后加工产业可根据实际情况适时调整，但产品方向、规模和技术水平应满足《产业结构调整指导目录》等相关要求。	本项目以甲醇为原料生产化工新材料，符合园区发展产业方向；锦界工业园目前暂无甲醇制烯烃企业，本项目甲醇(折纯)转化量为 80 万吨，未超出锦界工业园区总体规划中甲醇 300 万吨的转化量，甲醇制烯烃规模未超过规划规模，丙烯加工主要产品 60.22 万吨，未超出规划规模，项目建设内容符合园区规划产业方向，符合《产业结构调整指导目录》	符合
	供热工程规划：规划采用单位建筑面积用热指标法，同时根据锦界工业园总体规划的定位发展考虑，对总体规划范围内进行供热分区划分：第 1 分区为锦界工业园区北部居住及公建服务区；第 2 分区为锦界镇区。 规划区工业生产用热以工厂内部单独解决为主；燃煤锅炉必须实施超低排放	规划中供热工程未考虑工业集中供热，无供气网等相关规划内容。园区目前亚华热电为园区生活供热，供热能力为 220t/h，南侧工业区北元化工由热电厂供蒸汽 50t/h，其他各生产企业均由自备锅炉供热或余热供热。根据本项目蒸汽平衡生产需要 9.8MPa 高压蒸汽 453.3t/h（含送精益化工 85.5t 高压蒸汽），项目建设 3 台 250t/h 锅炉，2 用 1 备。锅炉采用 SCR+电袋除尘+石灰石膏脱硫，锅炉满足超低排放。	
审查意见	本着“清洁生产、源头控制”的原则，入园企业要达至清洁生产水平，优化循环经济产业链，提高固废综合利用率	项目采用国内先进工艺，结合园区已有的甲醇、苯、氯和烧碱为原料，生产下游高附加值的环氧树脂和高端聚烯烃产品	符合
	优化规划区供热方式，实施集中供热供汽，禁止新建燃煤集中供热站。现有企业不符合要求的燃煤锅炉应全部拆除	规划中供热工程未考虑工业集中供热，无供气网等相关规划内容。园区目前亚华热电为园区生活供热，供热能力为 220t/h，南侧工业区北元化工由热电厂供蒸汽 50t/h，其他各生产企业均由自备锅炉供热或余热供热。项目建设 3 台 250t/h 锅炉，2 用 1 备，作为园区供热热源，负责项目自用热及周边企业的工业供热热源。根据本项目蒸汽平衡生产需要 9.8MPa 高压蒸汽 453.3t/h（含送精益化工 85.5t 高压蒸汽用于拟建填平补齐项目），园区已开展《神木锦界工业园区总体规划（修编）（2021-2035 年）》及规划环评编制，规划环评目前已取得审查小组意见	符合

（6）三线一单符合性分析

根据榆林市人民政府《关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17 号），并进行了“三线一单”比对结果，本项目位于重点管控单元和优先保护单元不涉及一般管控单元，比对结果见表 7，项目所在地在陕西省生态环境管

控单元的位置见附图 2。本项目与榆林市生态环境准入清单的符合性分析见表 8。

根据榆林市“多规合一”检测结果，项目用地范围内不涉及生态保护红线和永久基本农田，优先保护单元主要为公益林地，项目已取得陕西省林业局《使用草原审核同意书》（陕林草许准〔2024〕544 号）和国家林业和草原局《使用林地审核同意书》（林资许准（陕）〔2024〕58 号），同意项目占用林地和草地，项目建设也符合榆林市生态环境准入清单的要求。

表 7　本项目“三线一单”比对结果

管控单元分类	管控单元名称	要素细类	总面积（m^2）*
优先保护单元	榆林市神木市优先保护单元 3	一般生态空间－防护林、农用地优先保护区、荒漠化沙化土地优先保护区	582585.12
重点管控单元	神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点管控区、神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）	476091.1
一般管控单元	/	/	0

注：面积数据仅供参考

表 8　本项目榆林市生态环境准入清单的符合性分析

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
榆林市神木市优先保护单元 3	空间布局约束	1.区域执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“2.1 总体要求”“2.9 一般生态空间－防护林”准入要求。	1.禁止毁林、毁草开垦。林木采伐应当采用合理方式，严格控制皆伐；对水源涵养林、水土保持林、防风固沙林等防护林只能进行抚育和更新性质的采伐。	本项目已取得陕西省林业局《使用草原审核同意书》（陕林草许准〔2024〕544 号）和国家林业和草原局《使用林地审核同意书》（林资许准（陕）〔2024〕58 号）	符合	一般生态空间－防护林
		2 农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。	1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。	根据项目“多规合一”控制线检测报告，占地范围内没有永久基本农田	符合	农用地优先保护区
			2.从严管控非农建设占用永久基本农田。坚决防止永久基本农田“非农化”。		符合	
			3.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。		符合	
			4.严格优先保护类耕地集中区域环境准入		符合	
		3.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。	按照《中华人民共和国防沙治沙法》《陕西省实施〈中华人民共和国防沙治沙法〉办法》相关要求进行管控。 1.禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。禁止在沙化土地上放牧。	根据项目“多规合一”控制线检测报告，项目占地不在生态红线内，占地区域不涉及沙化土地封禁保护区	符合	荒漠化沙化土地优先保护区
			2.在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切植被破坏的活动。禁止在沙化土地封禁保护区范围内安置移民，对沙化土地封禁保护区范围内的农牧民，县级以上地方人民政府应当有计划地组织迁出，并妥善安置。沙化土地封禁保护区范围内尚未迁出的农牧民的生产生活，由沙化土地封禁保护区主管部门妥善安排。		符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
			3.在沙化土地范围内从事开发建设活动的，应当依法提交环境影响报告；生态环境行政主管部门在审批环境影响报告时，应当就报告中有关防沙治沙的内容征得同级林业行政主管部门同意。	环评中对其施工期提出了防沙治沙的要求，明确施工期间应划定施工活动范围，严格控制地表扰动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，合理确定施工期运输路线，避免车辆随意碾压破坏地表，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。	符合	
神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）	空间布局约束	严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。		根据《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）节能报告》以及中国国际工程咨询有限公司《关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）有关事项的说明》本项目DMTP装置以外购甲醇为原料生产丙烯，不属于煤制烯烃装置，没有气化炉等不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2025年版）》中的项目。	符合	大气环境高排放重点管控区
		充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。		本项目水源来自园区和瑞水厂，项目正常生产时废水处理后合部回用，提高水回用率	符合	水环境工业污染重点管控区
		区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“空间布局约束”准入要求	严格“两高”项目准入。新建“两高”项目需满足《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》相关要求。新建、改扩建“两高”项目在满足本地区能耗、碳排放强度控制的前提下，工艺技术装备、主要产品能耗必须达到国内先进水平。新建煤化工项目工艺技术装备、能效、碳排放水平必须达到国际先进水平。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	根据《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）节能报告》以及中国国际工程咨询有限公司《关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）有关事项的说明》本项目DMTP装置以外购甲醇为原料生产丙烯，不属于煤制烯烃装置，没有气化炉等不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2025年版）》中的项目。	符合	神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
				项目所在锦界工业园区为依法合规设立并经规划环评的产业园区，各装置单位产品综合能耗达到国内先进水平，废水零排放，不属于高耗能、高耗水、高污染和浪费资源的产业。		
			严格控制新增煤电项目。优化煤电发展规模和布局，持续推动淘汰落后产能、煤电机组节能和超低排放升级改造。严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂。严把燃煤锅炉准入关口，城市建成区禁止新建燃煤锅炉；不再新建燃煤集中供热站。	生产用热由本项目新建 3 台 250t 锅炉（两用一备）供给	符合	
			推动煤化工高端化多元化低碳化发展。提高煤化工项目准入门槛。未纳入国家有关领域规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。	本项目以甲醇、苯、烧碱、氯气为原料生产环氧树脂、聚烯烃弹性体（POE）、乙丙橡胶等高附加值合成材料以及双酚 A、丙酮等化学品，不属于禁止建设的项目	符合	
			沿黄重点县市区工业项目一律按要求进入合规工业园，严控高污染、高耗能、高耗水项目。禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目位于锦界工业园区，该园区已通过化工园区认定，本项目位于秃尾河东侧约 7.68km，距离青阳树沟 0.69km，不在《榆林市人民政府关于秃尾河管理和保护范围的公告》（2020 年）及神木市人民政府《关于活鸡兔沟等 15 条河流河道及水利工程管理和保护范围划定的公告》中的秃尾河和青阳树沟管理和保护范围内。	符合	
		2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”	1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。	根据“多规合一”控制线检测报告，项目占地范围内没有永久基本农田，项目所在地不属于优先保护类耕地集中区域	符合	
			2.从严管控非农建设占用永久基本农田。坚决防止永久基本农田“非农化”。		符合	
			3.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤		符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		准入要求。	污染的建设项目。			
			4.严格优先保护类耕地集中区域环境准入		符合	
		荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求	按照《中华人民共和国防沙治沙法》《陕西省实施〈中华人民共和国防沙治沙法〉办法》相关要求进行管控。1.禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。禁止在沙化土地上放牧。	根据“多规合一”控制线检测报告，项目所在地不在生态红线内，占地区域不属于沙化土地封禁保护区	符合	
			2.在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切植被破坏的活动。禁止在沙化土地封禁保护区范围内安置移民，对沙化土地封禁保护区范围内的农牧民，县级以上地方人民政府应当有计划地组织迁出，并妥善安置。沙化土地封禁保护区范围内尚未迁出的农牧民的生产生活，由沙化土地封禁保护区主管部门妥善安排。		符合	
			3.在沙化土地范围内从事开发建设活动的，应当依法提交环境影响报告；生态环境行政主管部门在审批环境影响报告时，应当就报告中有关防沙治沙的内容征得同级林业行政主管部门同意。	环评中对其施工期提出了防沙治沙的要求，明确施工期间应划定施工活动范围，严格控制地表扰动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，合理确定施工期运输路线，避免车辆随意碾压破坏地表，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。在施工过程中，不得随意碾压项目区内其他固沙植被。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。	符合	
			按照《中华人民共和国防沙治沙法》《陕西省实施〈中华人民共和国防沙治沙法〉办法》相关要求进行管控。1.禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。禁止在沙化土地上放牧。	项目所在地不在生态红线内，占地区域不属于沙化土地封禁保护区	符合	
		执行榆林市生态环境要素分	严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新	根据《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）节能报告》以及	符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		区总体准入清单中“5.2大气高排放重点管控区”中“空间布局约束”要求。	规定的，从其规定）。	中国国际工程咨询有限公司《关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）有关事项的说明》本项目DMTP装置以外购甲醇为原料生产丙烯，不属于煤制烯烃装置，没有气化炉等不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2025年版）》中的项目。		
		执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5水环境工业污染重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求	充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。	本项目由园区统一供水，根据环评计算其许可取水量满足项目用水量。	符合	
		建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求	严格落实建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	企业建设时按要求进行分区防渗，定期开展土壤监测，若后期企业属于土壤污染重点监管单位，应按照要求定期开展土壤隐患排查，若用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。	符合	
			动态更新土壤污染重点监管单位名单，建立隐患排查制度。土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。结合兰炭企业升级改造工作进展，开展关闭搬迁涉兰炭企业建设用地土壤环境调查和评估，逐步建立污染（疑似污染）地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途。		符合	
		执行榆林市生态环境要素分	1.依法依规淘汰焦炭（兰炭）、镁冶炼、水泥等行业落后产能，持续化解过剩产能，推动传统行业绿色低碳发展。	本项目不属于落后产能，项目采用节能设备，对生产过程的余热进行回收。	符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		区总体准入清单中“5.15 工业园区（减污降碳协同管控要求）”中的“空间布局约束”准入要求。	加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。 2.推广大型燃煤电厂热电联产改造，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。 3.具有铁路专用线的煤炭、钢铁、电解铝、电力、焦化等大型工矿企业和物流园区，大宗货物原则上主要由铁路运输。 4.构建园区分布式能源站热电协同、多能互补的供能系统，建设工业园区内的分布式屋顶光伏系统。			
神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）	污染物排放管控	强化大气污染防治设施运行管理，全面提高污染治理能力		本项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送废气焚烧炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用 TO 炉焚烧处理，加热炉采用低氮燃烧；废气废液焚烧炉采用 SCR 脱硝	符合	大气环境高排放重点管控区
		关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。在电力、石化、煤化等行业，开展减污降碳协同治理。			符合	
		新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。		据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）需要进行区域污染物削减。项目所在地神木市 2023 年属于达标区，目前正在办理区域削减文件，满足污染物等量削减的要求。	符合	
		推进大气污染深度治理。推进玻璃、金属镁、冶炼等大气污染深度治理，加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放运行。严格控制焦化、煤化、水泥、金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放。严禁 VOCs 废气未经收集处理直接排放		项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送废气焚烧炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用废气焚烧炉焚烧处理	符合	
		所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。		正常工况下项目废水处理后全部回用	符合	水环境工业污染重点管控区
		建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。			符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		严控高含盐废水排放			符合	
		1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“污染物排放管控”准入要求。	1.水污染防治:全面加强城镇生活污水处理设施建设和运行管理；因地制宜地建设农村污水处理设施，有效减少农村污水直排现象，到 2025 年，城市、县城污水处理率分别达到 95%、93%；开展入河排污口、饮用水源地以及黑臭水体专项整治，到 2025 年，水环境质量稳步提升，水生态功能初步得到恢复，国考劣Ⅴ类断面、城市建成区和农村黑臭水体基本消除。	正常工况下项目废水处理后全部回用，不会对地表水环境产生影响	符合	神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）
			强化区域联防联控、多污染物协同治理以及重污染天气应对；调整优化能源结构，控制温室气体排放，打造低碳产业发展格局。开展工业企业深度治理行动。开展兰炭等重点行业挥发性有机物（VOCs）治理，VOCs 废气经收集后高效处理，严禁 VOCs 废气未经收集处理直接排放。2025 年底前焦化行业独立焦化企业全部产能完成超低排放改造；2027 年底前半焦生产线完成改造。2025 年底前约 80%的水泥熟料产能和 60%的独立粉磨站完成超低排放改造；2027 年底前全部完成。逾期未完成改造的水泥、焦化企业不允许生产。推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在 30 毫克/立方米以下。	本项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送废气焚烧炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用废气焚烧炉焚烧处理，加热炉采用低氮燃烧；废气废液焚烧炉采用 SCR 脱硝	符合	
			土壤污染防治：加强农用地分类成果应用；实施土壤污染状况调查、治理及修复等措施。	项目采取分区防渗，定期开展监测	符合	
			固体废物污染防治：强化生活垃圾、污泥及建筑垃圾处理处置。2025 年底前，城市污泥无害化处理率达到 95%以上；生活垃圾减量化资源化无害化，90%自然村生活垃圾得到有效处理；加强建筑垃圾分类处理和回收利用，提升建筑垃圾资源化利用水平。	固废措施遵循“减量化、资源化、无害化”的处理处置原则，一般固废处理处置方式委托厂家回收和填埋处理等，危险废物的处理方式为委托资质单位处置或者由本项目自建废液焚烧炉处置。本项目新建的危险废物贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。	符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
			5.工业源污染治理：持续推进工业污染源减排，完成全市化工、建材等行业超低排放改造。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的区域污染物削减措施，腾出足够的环境容量。严控兰炭、电石、电解铝等过剩产能增长，新改建项目须严格执行产能等量、减量置换规定。合理控制金属镁、硅铁等行业规模。实施炼镁工业企业煤气燃烧烟气脱硝改造。2025 年底前，力争达到《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）特别排放限值要求。	项目排污物排放满足相应标准，本项目属于《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）中需要污染物区域削减的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业重点行业，目前正在办理区域削减文件，已取得榆林市人民政府关于本项目大气污染物区域削减方案的承诺函及榆林市生态环境局区域削减源报告，剩余部分由省厅协调解决，满足污染物等量削减的要求。	符合	
		“5.2 大气高排放重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。	强化大气污染防治设施运行管理，全面提高污染治理能力	本项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送 TO 炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用 TO 炉焚烧处理，加热炉采用低氮燃烧；废液焚烧炉采用 SCR 脱硝	符合	
			关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。在电力、石化、煤化等行业，开展减污降碳协同治理。		符合	
			新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目所在区域属于达标区，企业在现在办理区域削减文件	符合	
			推进大气污染深度治理。推进玻璃、金属镁、冶炼等大气污染深度治理，加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放运行。严格控制焦化、煤化、水泥、金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放。严禁 VOCs 废气未经收集处理直接排放	项目装卸区采用底部装料，储罐和装卸废气经收集后送废气焚烧炉处理；厂内物料输送采用密闭管线；生产工艺有机废气经收集后采用废气焚烧炉焚烧处理	符合	
		5.5 水环境工业污染重点管控区中的“污	所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	正常工况下废水处理后，全部回用	符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		染物排放管控”准入要求。	建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。		符合	
			严控高含盐废水排放		符合	
		5.8 建设用地污染风险重点管控区中的“污染物排放管控”准入要求。	无管控要求	/	/	
		“5.15 工业园区（减污降碳协同管控要求）”中的“污染物排放管控”准入要求。	1.推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”。	本项目采用先进工艺，选用节能设备，对生产过程中产生的余热进行回收利用，降低能耗	符合	
			2.利用“绿电”“绿氢”和“绿氧”，实施煤化工全产业链减碳。	本项目外购电 60%采用绿电	符合	
			3.实施炼镁工业企业煤气燃烧烟气脱硝改造。2025 年底前，力争达到《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）特别排放限值要求。推动实施燃气锅炉低氮燃烧改造。	本项目不涉及	不涉及	
	环境风险防控	1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。		环评要求企业应按照相关规定制定完备的应急预案及地下水跟踪监控计划，建设事故污水防范三级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统，可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站进行应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控。	符合	水环境工业污染重点管控区
		2.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。			符合	
		区域执行榆林市生态环境总体准入清单中的“环境风险	3.禁止在农业生产中使用含重金属、难降解有机污染物的污水以及未经检验和安全处理的污水处理厂污泥、清淤底泥等。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严	本项目不涉及	不涉及	神木高新技术产业开发区（锦界工

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		防控”准入要求。	格控制有毒有害物质排放，落实土壤污染隐患排查制度。到 2025 年，受污染耕地安全利用率达 93%，重点建设用地安全利用率得到有效保障。			业园区）
			重点加强化工园区环境风险防控。强化化工园区预警体系建设，建立健全化工园区、化工重点监控点建成有毒有害气体环境风险预警体系，严格重大环境风险企业监管。排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害水污染物的企事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。			
			加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控。完善黄河干流以及重要支流上下游联防联控机制，加强省、市、县三级和重点企业应急物资库建设，加强以石化、化工等重点行业、油气管道环境风险防范，建立健全新污染物治理体系。加快黄河干流及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的危险化学品生产企业就地改造、异地迁建、关闭退出。			
		5.5“水环境工业污染重点管控区”中的“环境风险防控”准入要求	1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。	环评要求企业应按照相关规定制定完备的应急预案及地下水跟踪监控计划，建设事故污水防范三级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统，可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站进行应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控。	符合	
			2.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。		符合	
	资源利用效率要求	提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利用。		项目正常工况下废水处理后全部回用	符合	水环境工业污染重点管控区
		1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、		项目不在资源开发利用限制和禁止目录和市场准入负面清单。	符合	土地资源重点管控

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求的工业项目的，须加强科学论证。 2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。				区
		总体准入清单中“资源利用效率要求”准入要求	1.到 2025 年，全市单位地区生产总值能源消耗强度较 2020 年下降 15%，单位地区生产总值二氧化碳排放较 2020 年降低 20%，榆林中心城区及县城建成区清洁取暖率达到 100%，农村达到 65%以上。	本项目以甲醇为原料，生产下游化工产品，提升产品附加值	符合	神木高新技术产业开发区（锦界工业园区）
			2.完善节能减排约束性指标管理，加强高能耗行业能耗管控，大力实施锅炉窑炉改造、能量系统优化、余热余压利用等节能技术改造。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗等达到清洁生产先进水平	本项目采用先进工艺，选用节能设备，对生产过程中产生的余热进行回收利用，装置单位产品综合能耗达到国内先进水平	符合	
			3.到 2025 年，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%，涉兰产业主要产品能效水平全面达到行业能耗限额先进值。		符合	
			4.基于资源利用上线合理布置资源利用，落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的策略，坚持开源节流、循环利用，统筹生活、生产、生态用水。严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化化工、建材等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用。实施矿井疏干水、雨水和中水回用工程。到 2025 年，榆林市万元 GDP 用水量较 2020 年下降 3.5%；万元工业增加值用水量较 2020 年下降 2%；灌溉水利用系数不得低于 0.58；城市公共供水管网漏损率小于 12%，城镇再生水利用率达 25%以上。	本项目水源来自园区和瑞水厂，项目正常生产时废水处理后合部回用，提高水回用率	符合	
			5.推动以煤矸石、粉煤灰、气化渣、冶炼渣、工业副产品石膏等大宗工业固体废物为重点的综合利用。到 2025 年，	固废措施遵循“减量化、资源化、无害化”的处理处置原则，低聚物、凝胶、废胶块、	符合	

管控单元名称	清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
			全市大宗工业固体废物产生强度下降，新增一般工业固体废物综合利用率达到 60%以上，历史存量有序减少	锅炉灰渣和脱硫副产物综合利用，废瓷球、废氧化铝、空分废分子筛、空分废氧化铝、回用水站除硬污泥、回用水站浓盐除硅除硬污泥、回用水站废滤芯、回用水站废超滤膜、回用水站废反渗透膜、回用水站废纳滤膜、回用水站废微滤膜等送高新技术产业开发区一般工业固体综合利用处置中心填埋，危险废物的处理方式为委托资质单位处置或者由本项目自建废液焚烧炉处置。本项目新建的危险废物贮库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。		
		5.12 土地资源重点管控区中的“资源利用效率要求”准入要求。	按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求的工业项目的，须加强科学论证。2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。	项目位于锦界工业园内，项目不在资源开发利用限制和禁止目录和市场准入负面清单。	符合	
		5.15 工业园区（减污降碳协同管控要求）”中的“资源利用效率要求”准入要求	1.到 2025 年，具备条件的省级以上化工园区全部实施循环化改造；到 2030 年，省级园区全部实施循环化改造。2.实施焦化行业深度治理，推广“干法熄焦”“封闭烘干”。3.大力推进煤炭矿区综合治理等“光伏+”发展模式，推进光伏发电多元布局。	本项目不涉及	符合	

（7）“多规合一”对比分析

本项目工程装置占地约 105.89ha，与榆林市“多规合一”检测结果汇总见表 9，“多规合一”控制线检测报告见附件 4。经与榆林市“多规合一”对比分析，本项目用地不涉及生态红线及基本农田等禁止建设区域，用地范围内涉及占用林地、草地和耕地等，建设单位已取得陕西省林业局《使用草原审核同意书》（陕林草许准〔2024〕544 号）和国家林业和草原局《使用林地审核同意书》（林资许准（陕）〔2024〕58 号），同意项目占用林地和草地。

表 9 “多规合一”检测结果汇总表

序号	项目	本项目占地情况（公顷）	要求
1	机场净空区域分析	项目位于榆阳机场净空审核范围外	不需要进行净空审核
2	榆阳机场电磁环境保护区分析	该项目位于榆阳机场电磁环境保护区外	/
3	矿业权现状〔2022〕分区	/	
4	项目特殊管控范围	占用引调水和水库工程 0.0115	0.0115
5	林地规划分析	乔木林：19.7434 国家特别规定灌木林地：72.6386 耕地：1.4533 水域：1.1499 未利用地：10.9008	项目已取得占用林地和草地手续；开工前应取得占用耕地的手续
6	文物保护线	0	本项目不在文物保护线内
7	生态保护红线分析	0	本项目不在生态红线内
8	永久基本农田	0	本项目不占用基本农田
9	土地利用现状	耕地：4.8718 林地：56.881 草地：33.856 种植园：0.1952 工矿用地：9.4146 交通用地：0.4768 其他土地：0.1906	项目已取得占用林地和草地手续；开工前应取得占用耕地的手续

（8）选址合理性分析

项目厂址位于陕西省榆林市锦界工业园内，项目用地不占用生态红线，符合三线一单的要求，选址范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。本项目用地不涉及生态红线及基本农田等禁止建设区域，用地范围内涉及占用林地、草地和耕地等，建设单位已取得陕西省林业局《使用草原审核同意书》（陕林草许准〔2024〕544 号）和国家林业和草原局《使用林地审核同意书》（林资许准（陕）〔2024〕58 号），同意项目占用林地和草地。项目建成后，在严格落实环评提出的污染防治措施情况下，其“三废”及噪声排放不会改变当地的环境功能区划，对周围环境影响较小，拟采取的环境保护措施有效，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险可

以接受。

综上所述，从产业布局和用地规划、环境影响及环境保护措施的有效性、环境风险水平、大气环境防护距离等角度综合分析，本项目选址合理。

五、环境评价关注的主要环境问题

（1）大气环境承载力及大气环境影响

关注本项目拟采取的污染防治技术措施是否可行，是否能够满足国家和地方的污染物排放限值的要求及相关规定，通过大气环境影响预测，分析项目建设对周边环境空气保护目标的影响范围和影响程度，并确保项目建设后区域环境空气质量达标或改善。

（2）重点分析废水处理、深度处理回用及分盐结晶工程的技术可行性和可靠性。

（3）本项目生产装置区和罐区等都存在环境风险，环境风险需重点关注。应重点关注风险事故状态下的大气环境影响和水环境影响，采取严格的环境风险防范措施和编制区域联动应急预案，确保环境风险可防控。

（4）本项目为化工项目，在非正常工况下（污水储存装置发生渗漏）和事故情况下，会污染地下水环境及土壤环境，因此需重点关注企业的三级防控和分区防渗措施，并加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤及地下水污染事故发生。

六、报告书主要结论

本项目符合国家及地方有关环境保护的法律法规、标准、政策、规范及相关规划。项目污染防治措施技术可靠、经济可行，各类废气经处理后全部达标排放。经各专题环境影响分析，本项目排放的污染物对声环境、地下水环境及生态环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质量，一旦发生火灾爆炸及毒物泄漏等事件，在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，拟建项目环境风险可控。因此，在严格落实环评报告及工程设计提出的污染防治、生态保护、环境风险防范及应急管理、环境管理等措施后项目建设可行。

七、致谢

报告书编制过程中，评价工作得到了陕西省生态环境厅、榆林市生态环境局、神木市生态环境局、神木高新技术产业开发区管理委员会、陕西榆能能化新材料有限公司、中国成达工程有限公司、中国天辰工程有限公司等单位和个人的支持和帮助，在此我们一并表示感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托书

陕西榆能能化新材料有限公司《环境影响评价委托书》，2024.5.17，附件 1。

1.1.2 国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；

（4）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；

（8）《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；

（9）《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2；

（10）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；

（11）《中华人民共和国黄河保护法》，2023.4.1；

（12）《中华人民共和国电力法》，2018.12.9。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

（1）国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号），2017.10.1；

（2）国务院《危险化学品安全管理条例（2013 年修正）》（国令第 645 号），2013.12.7；

（3）国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），2016.5.28；

（4）国务院《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号），2016.11.10；

（5）国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17 号），2018.6.16；

（6）国务院《2030 年前碳达峰行动方案》，2021.10；

（7）国务院《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，2021.10.18；

（8）国务院《地下水管理条例》，2021.12.1；

（9）中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021.11.2；

（10）国务院《新污染物治理行动方案》（国办发〔2022〕15 号），2022.5.4；

（11）国务院《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号），2023.11.30；

（12）国务院《2024—2025年节能降碳行动方案》（（国发〔2024〕12号），2024.5.23。

1.1.4 部门规章及规范性文件

（1）原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理和防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号），2012.7.3；

（2）原环境保护部《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号），2016.12.28；

（3）原环境保护部《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号文），2017.11.14；

（4） 原环境保护部《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（公告2017年第81号），2017.12.27；

（5）生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），2019.1.1；

（6）生态环境部《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号），2019.6.26；

（7）生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号），2020.11.30；

（8）生态环境部《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号），2020.12.31；

（9）生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），2021.5.30；

（10）生态环境部《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环 评函〔2021〕346 号），2021.7.28；

（11）生态环境部《排污许可管理办法》（部令第32号），2024.4.1；

（12）生态环境部《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号），2025.4.10；

（13）生态环境部、最高人民法院、最高人民检察院《关于印发《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》的通知》（环综合〔2022〕51号），2022.8.15；

（14）生态环境部、国家发展改革委等5部委《国家危险废物名录（2025年版）》（部令第36号），20251.1；

（15）生态环境部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、海关总署、国家市场

监督管理总局《重点管控新污染物清单（2023 年版）》2023 年第 28 号令，2023.3.1；

（16）国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（第 7 号令），2024.2.1；

（17）国家发展改革委《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》 2024 年第 28 号令，2025.1.1；

（18）国家发展改革委《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号），2021.8.16；

（19）国家发展改革委 商务部 市场监管总局《市场准入负面清单（2025 年版）》，发改体规〔2025〕466 号），2025.4.16；

（20）国家发展改革委、科技部、财政部等部门《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464 号），2021.10.18；

（21）国家发展改革委、生态环境部、工业和信息化部等部门《关于印发“十四五”全国清洁生产推行方案的通知》（发改环资〔2021〕1524 号），2021.10.29；

（22）国家发展改革委 市场监管总局等 5 部委《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（发改环资〔2023〕1638 号），2023.11.29；

（23）工业和信息化部《关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》，工信部联节〔2016〕217 号，2016.7.8。

1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

（1）陕西省人大《陕西省大气污染防治条例（2023 年修正）》，2023.12.29；

（2）陕西省人大《陕西省节约能源条例（2021 年修正）》，2021.12.29；

（3）陕西省人大《陕西省地下水条例》，2024.4.24；

（4）陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021 年修正）》，2021.9.29

（5）陕西省人民政府《关于印发国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（陕政发〔2021〕3 号），2021.2.10；

（6）陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100 号），2004.9.22；

（7）陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115 号），2004.11.17；

（8）陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15 号），2013.3.13；

（9）《陕西省禁止危险化学品目录（第一批）》，2021.4.25；

（10）陕西省人民政府办公厅《关于印发“十四五”生态环境保护规划的通知》（陕政办发〔2021〕25 号），2021.9.19；

（11）陕西省人民政府办公厅《陕西省新污染物治理工作方案》（陕政办函〔2022〕

162 号），2022.11.7；

（12）中共陕西省委、陕西省人民政府《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》，2023.3.23；

（13）中共陕西省委、陕西省人民政府《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，2021.12；

（14）陕西省生态环境厅、陕西省发展和改革委员会、陕西省科学技术厅等《陕西省黄河流域生态环境保护规划》（陕环发〔2022〕9 号），2022.4.19；

（15）陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》（陕环环评函〔2022〕33 号），2022.7.15；

（16）陕西省生态环境厅《陕西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）》（陕环发〔2024〕44 号），2024.12.31；

（17）陕西省发改委《·陕西省“两高”项目重点管理范围（2025 年版）》（陕发改环资〔2025〕703 号）；

（18）陕西省质量监督局《行业用水定额》（DB61/T 943-2020），2020.9.12；

（19）中共榆林市委、榆林市人民政府《榆林市大气污染治理治理专项行动方案（2023—2027 年）》（榆发〔2023〕）号，2023.5.12；

（20）中共榆林市委、榆林市人民政府《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字〔2025〕1 号），2025.1.21；

（21）榆林市生态环境局《关于公布榆林市生态环境准入清单的通知》，2024.3.12；

（22）中共神木市委办公室、神木市人民政府办公室《神木市 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》（神办发〔2024〕35 号），2024.6.6。

1.1.6 评价技术导则、规范、标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

（10）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；

（11）《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；

（12）《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；

（13）《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；

（14）《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ 1103-2020）；

（15）《碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2023）；

（16）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）

（17）《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》；

（18）《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）；

（19）《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）；

（20）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）。

1.1.7 项目的相关资料

（1）神木高新技术产业开发区管理委员会《关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）入园的批复》（神高新管发〔2024〕11 号），2024.2.29，附件 2；

（2）榆林市生态环境局关于锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函（榆政环函〔2019〕591 号），2019.12.10，附件 3；

（3）中圣环境科技发展有限公司《锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》，2021.9；

（4）榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，附件 4；

（5）中国成达工程有限公司《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）可行性研究报告》，2023.10；

（6）建设单位提供的其他技术资料。

1.2 评价原则

（1）依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境因素影响性质识别

本项目施工期主要活动包括：土石方工程、打桩、建构筑物施工、安装工程施工、材料和设备运输、建筑物料堆存等；运营期主要活动包括：DMTP 装置、氯丙苯装置、苯酚丙酮装置、双酚 A 装置、氯丙烯装置、环氧氯丙烷装置、双氧水装置、环氧树脂装置、废盐综合利用装置、POE 装置、乙丙橡胶装置等生产装置生产和公辅工程（储运系统、污水处理站等）运行过程中“三废、一噪”排放等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1　环境影响识别表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）																		
		自然环境					环境质量					生态环境						其他			
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	场地清理	-1					-1			-1				-1							
	基础工程									-1											
	建筑施工						-1														
	安装施工																				
	运输						-1														
	物料堆存						-1														
运行期	废气排放						-2											-1			
	废水排放																		-1		
	固废排放						-1		-2		-2										
	噪声排放									-2								-1			
注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响； “+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响																					

1.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响评价因子筛选结果汇总于表 1.3-2。

表 1.3-2　本项目环境影响评价因子汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、苯、甲苯、	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
		二甲苯、Cl_2、HCl、丙酮、甲醇、环氧氯丙烷*、酚类、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、汞、二噁英	苯、甲苯、Cl_2、HCl、甲醇、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、汞、二噁英
2	地表水	/	/
3	地下水	水化学类型因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-} 基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、硒、镉、六价铬、铅、汞； 特征水质因子：甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯丙烷、二氯丙烯、丙酮、石油类、氯丙烯*、氯丙烷*、环氧氯丙烷	甲醇、苯、石油类
4	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
5	固体废物	/	固体废物处理处置的可行性、可靠性
6	生态环境	区域植被类型、土地利用、土壤侵蚀、植被覆盖度、土壤环境质量	项目建设和生产运行过程中对区域生态系统、植被等的影响
7	土壤环境	基本因子：①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 特征因子：汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、二噁英、氯丙烯*、氯丙烷*、环氧氯丙烷*。 农用地监测因子包括基本因子和特征因子：①基本因子包括：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 ②特征因子：石油烃、汞、苯、甲苯、二甲苯、二噁英、氯丙烯*、氯丙烷*、环氧氯丙烷*。	汞、二噁英、苯、石油烃

注：环境空气中环氧氯丙烷；地下水中氯丙烯、氯丙烷；土壤中氯丙烯、氯丙烷、环氧氯丙烷目前无环境质量监测方法

1.4 评价执行标准

1.4.1 环境质量标准

（1）环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，主要特征污染物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考

限值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值，二噁英满足日本环境质量标准（2002 年 7 月日本环境省告示第 46 号）。

（2）根据陕西省人民政府办公厅《关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函》（陕政办〔2010〕140 号），秃尾河采兔沟水库大坝至高家堡段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类，前青阳树沟及其支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

（3）地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类；甲醇参照执行前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》中相关浓度限值。

（4）声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。

（5）土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

具体标准限值见表 1.4-1~1.4-6。

表 1.4-1 环境空气质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值		单位	标准名称及级（类）别
1	SO_2	年平均	≤60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
		24 小时平均	≤150		
		1 小时平均	≤500		
2	PM_{10}	年平均	≤70		
		24 小时平均	≤150		
3	NO_2	年平均	≤40		
		24 小时平均	≤80		
		1 小时平均	≤200		
4	$PM_{2.5}$	年平均	≤35		
		24 小时平均	≤75		
5	O_3	日最大 8 小时平均	≤160		
		1 小时平均	≤200		
6	CO	24 小时平均	≤4	mg/m³	
		1 小时平均	≤10		
7	汞	年平均	≤0.05	μg/m³	
8	H_2S	一次值	10		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值
9	NH_3	1h 平均值	≤200		
10	甲醇	1h 平均值	≤3000		
		日均值	≤1000		
11	Cl_2	1h 平均值	≤100		
		日均值	≤30		
12	HCl	1h 平均值	≤50		
		日均值	≤15		
13	苯	1h 平均值	≤110		

序号	因子	标准限值		单位	标准名称及级（类）别
14	甲苯	1h平均值	≤200		
15	二甲苯	1h平均值	≤200		
16	环氧氯丙烷	1h平均值	≤200		
17	丙酮	1h平均值	≤800		
18	TVOC	8h平均	≤600		
19	硫酸雾	1h平均值	≤300		
		日均值	100		
20	非甲烷总烃	小时平均	≤2000		《大气污染物综合排放标准详解》
21	酚类	日均值	≤200		
22	二噁英	年均值	≤0.6	pgTEQ/m^3	日本（2002年7月环境省告示第46号）

表 1.4-2　地表水环境质量标准限值一览表

序号	因子	III类	IV类	单位	标准名称及级（类）别
1	pH值	6~9	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1
2	溶解氧	≥5	≥3	mg/L	
3	COD	≤20	≤30		
4	BOD_5	≤4	≤6		
5	挥发酚	≤0.005	≤0.01		
6	氰化物	≤0.2	≤0.2		
7	砷	≤0.05	≤0.1		
8	汞	≤0.0001	≤0.001		
9	铬（六价）	≤0.05	≤0.05		
10	高锰酸盐指数	≤6	≤10		
11	氨氮	≤1.0	≤1.5		
12	总磷	≤0.2	≤0.3		
13	硫化物	≤0.2	≤0.5		
14	石油类	≤0.05	≤0.5		
15	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.3		
16	粪大肠菌群	≤10000	≤20000	个/L	

表 1.4-3　地下水质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	溶解性总固体	≤1000		
4	SO_4^{2-}	≤250		
5	Cl-	≤250		
6	铁	≤0.3		
7	锰	≤0.1		
8	挥发性酚类	≤0.002		
9	耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	≤3.0		
10	硝酸盐	≤20		
11	亚硝酸盐（以N计）	≤1.0		
12	氨氮（以N计）	≤0.5		
13	氟化物	≤1.0		
14	氰化物	≤0.05		
15	汞	≤0.001		
16	砷	≤0.05		
17	硒	≤0.01		

18	镉	≤0.01		
19	铬（六价）	≤0.05		
20	铅	≤0.01		
21	镍	≤0.02		
22	硫化物	≤0.02		
23	钠	≤200		
24	阴离子表面活性剂	≤0.3		
25	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL	
26	细菌总数	≤100	CFU/mL	
27	苯	≤10	μg/L	
28	甲苯	≤700		
29	二甲苯	≤500		
30	氯乙烯	≤5		
31	二氯丙烷	≤5.0		
32	石油类	≤0.05	mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
33	甲醇	≤3	mg/L	前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》

表 1.4-4　声环境质量标准限值一览表

序号	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	Leq（A）（昼间）	≤65	dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类
2	Leq（A）（夜间）	≤55		

表 1.4-5　土壤环境质量标准限值一览表

建设用地					
序号	评价因子	标准限值（筛选值）		单位	标准名称及级（类）别
		第一类用地	第二类用地		
重金属和无机物					
1	砷	20	60	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地
2	镉	20	65		
3	铬（六价）	3.0	5.7		
4	铜	2000	18000		
5	铅	400	800		
6	汞	8	38		
7	镍	150	900		
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8		
9	氯仿	0.3	0.9		
10	氯甲烷	12	37		
11	1,1-二氯乙烷	3	9		
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5		
13	1,1-二氯乙烯	12	66		
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596		
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54		
16	二氯甲烷	94	616		
17	1,2-二氯丙烷	1	5		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8		
20	四氯乙烯	11	53		

建设用地					
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8		
23	三氯乙烯	0.7	2.8		
24	1,1,3-三氯丙烷	0.05	0.5		
25	氯乙烯	0.12	0.43		
26	苯	1	4		
27	氯苯	68	270		
28	1,2-二氯苯	560	560		
29	1,4-二氯苯	5.6	20		
30	乙苯	7.2	28		
31	苯乙烯	1290	1290		
32	甲苯	1200	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570		
34	邻二甲苯	222	640		
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76		
36	苯胺	92	260		
37	2-氯酚	250	2256		
38	苯并[a]蒽	5.5	15		
39	苯并[a]芘	0.55	1.5		
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15		
41	苯并[k]荧蒽	55	151		
42	䓛	490	1293		
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15		
45	萘	25	70		
46	二噁英	10	40	ngTEQ/kg	
47	石油烃	826	4500		

农业用地											
序号	评价因子	标准限值								单位	标准名称及级（类）别
		筛选值				限制值					
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	p>H7.5	PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	p>H7.5		
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6	1.5	2.0	3.0	4.0	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4	2.0	2.5	4.0	6.0		
3	砷	40	40	30	25	200	150	150	100		
4	铅	70	90	120	170	400	500	700	1000		
5	铬	150	150	200	250	800	850	1000	1300		
6	铜	50	50	100	100						
7	镍	60	70	100	190						
8	锌	200	200	250	300						

1.4.2 污染物排放标准

（1）废气

施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准。

运行期有组织废气中 DMTP 装置、氯丙烯装置等排放参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 4、表 6 标准；硫化氢和氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；POE 装置和环氧树脂装置废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）；废盐净化装置废气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 4 标准；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）中表 3 标准，林格曼黑度执行的《火电厂大气污染物排放标准》表 1 标准；全厂废气废液（TO）焚烧炉执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；RCO 废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）中表 4、表 6 标准；其他大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相应标准。

厂区内 VOCs 管控执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

厂界浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准（二级新扩改建）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 9。

根据国务院《2024—2025 年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12 号）的要求新建和改扩建石化化工项目须达到环保绩效 A 级水平要求，具体为：加热炉 NOx 排放浓度不高于 80mg/m^3；储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m^3（燃烧法）或 60mg/m^3（非燃烧法）；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其 NMHC 浓度连续稳定不高于 40mg/m^3；其余排放口及污染物连续稳定达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求。

（2）正常工况下污废水处理后全部回用，回用水水质满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）间冷开式系统循环冷却水质指标。

（3）噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（4）一般固废排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。

具体标准限值见表 1.4-6～表 1.4-13。

表 1.4-6 《施工场界扬尘排放限值》标准限值一览表

序号	污染源	污染物	标准限值	单位
1	拆除、土方及地基处理工程	施工扬尘	≤0.8	mg/m³
2	基础、主体结构及装饰工程		≤0.7	

表 1.4-7 工艺废气污染物排放标准

装置	污染源	污染物	排气筒高度 m	执行标准			管控要求			评价限值		
				标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h
DMTP 装置	再生烟气	颗粒物	60	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4	20	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	20	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	20	-
		NOx			150	-	绩效 A	80	-	绩效 A	80	-
	加热炉	颗粒物	60		20	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	20	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	20	-
		NOx			150	-	绩效 A	80	-	绩效 A	80	-
氯丙烯装置	液氯气化排放气	Cl_2	30		5	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6	5	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6	5	-
		HCl			30	-		30	-		30	-
双氧水装置	氢化尾气	NMHC	15	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120	10	-	-	-	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120	10
	氧化尾气	NMHC	15		120	10	-	-	-		120	10
苯酚丙酮装置	催化焚烧烟气	VOCs	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4	去除率≥95%		绩效 A（燃烧法）	20	-	绩效 A（燃烧法）	20	
双酚 A 装置	造粒废气	颗粒物	15	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4	20	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	20	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	20	-
		VOCs			去除率≥95%		绩效 A（非燃烧法）	60		绩效 A（非燃烧法）	60	
		苯酚		《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6	20	-	-	-	-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6	20	-
	包装、料仓废气	颗粒物	15	《大气污染物综合排放标准》	120	3.5	-	-	-	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120	3.5

装置	污染源	污染物	排气筒高度 m	执行标准			管控要求			评价限值		
				标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h
				（GB16297-1996）								
环氧树脂装置	工艺废气	VOCs	30	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4	100	-	绩效 A（非燃烧法）	60	-	绩效 A（非燃烧法）	60	-
		环氧氯丙烷			20	-	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5	15	-	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5	15	-
POE装置	工艺废气	颗粒物	/		30	/		20			20	
	导热油炉	颗粒物	15	《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）	10	-	-	-	-	《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）	10	-
		NOx			150	-	绩效 A	80	-	绩效 A	80	-
	RCO 炉	VOCs	50	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4	100	-	绩效 A（燃烧法）	20	-	绩效 A（燃烧法）	20	-
高盐废水净化装置	工艺废气	HCl	15	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	20	-	-	-	-	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	20	
公辅工程	锅炉烟气	颗粒物	120	《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）	10	-	-	-	-	《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）	10	-
		NOx			50	-	-	-	-		50	-
		SO_2			35	-	-	-	-		35	-
		汞			0.03						0.03	
		NH_3		《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562－2010）	2.5	-	-	-	-	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562－2010）	2.5	-
		林格曼黑度		《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）	1 级					《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）	1 级	
	废气废液焚烧装置	颗粒物	50	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	小时 30		-	-	-	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	小时 30	
					日均 20		-	-	-		日均 20	
		SO_2			小时 100		-	-	-		小时 100	
					日均 80		-	-	-		日均 80	
		NOx			小时 300		-	-	-		小时 300	

装置	污染源	污染物	排气筒高度 m	执行标准			管控要求			评价限值		
				标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h	标准	浓度限值 mg/m³	速率限值 kg/h
					日均 250		-	-	-		日均 250	
		CO			小时 100		-	-	-		小时 100	
					日均 80		-	-	-		日均 80	
		HCl			小时 60		-	-	-		小时 60	
					日均 50		-	-	-		日均 50	
		二噁英（ngTEQ/kg）			0.5						0.5	
		VOCs			120	156.25	绩效 A（协同处理）	40	-	绩效 A（协同处理）	40	
	危废贮存库废气	VOCs	15	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120	10	-	-	-	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120	10
	化验室废气	VOCs	15		120	10	-	-	-		120	10
	污水处理站	VOCs	15	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4	120	-	绩效 A（非燃烧法）	60	-	绩效 A（非燃烧法）	60	-
		H_2S		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级	/	0.33	-	-	-	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级	-	0.33
		NH_3			/	4.9	-	-	-		-	4.9
		臭气浓度			2000（无量纲）	-	-	-	-		2000（无量纲）	-

表 1.4-8　厂内无组织排放浓度标准

监控点	污染物	单位	标准值	标准来源
厂内	非甲烷总烃	mg/m³	10（监控点处 1h 平均浓度值）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）
			30（监控点处任意一次浓度值）	

表 1.4-9　厂界无组织排放浓度标准

污染物	单位	标准值			本项目评价标准
		恶臭污染物排放标准	石油化学工业污染物排放标准	合成树脂工业污染物排放标准	
NH_3	mg/m^3	1.5	/		1.5
H_2S	mg/m^3	0.06	/		0.06
苯乙烯	mg/m^3	5.0	/		5.0
臭气浓度	无量纲	20	/		20
颗粒物	mg/m^3	/	1.0	1.0	1.0
苯	mg/m^3	/	0.4	0.4	0.4
甲苯	mg/m^3	/	0.8	0.8	0.8
二甲苯	mg/m^3	/	0.8		0.8
非甲烷总烃	mg/m^3	/	4.0	4.0	4.0
HCl	mg/m^3		0.2	0.2	0.2

表 1.4-10　危险废物焚烧炉技术性能指标

类型	焚烧炉温度℃	烟气停留时间 s	燃烧效率%	焚毁去除率%	热灼减率%
危险废物	≥1100	≥2.0	≥99.9	≥99.99	<5

表 1.4-11　回用水水质指标

项目	单位	要求或使用条件	许用值
浊度	NTU	根据生产工艺要求确定	≤20.0
		换热设备为板式，翅片管式、螺旋板式	≤10.0
pH 值（25℃）	-	—	6.8~9.5
钙硬度+全碱度（以 $CaCO_3$）	mg/L	—	≤1000
		传热面水侧壁温度大于 70℃	钙硬度小于 200
总 Fe	mg/L	—	≤2.0
Cu^{2+}	mg/L	—	≤0.1
Cl^-	mg/L	水走管程：碳钢、不锈钢换热设备	≤1000
		水走壳程：不锈钢换热设备 传热面水侧壁温度小于或等于 70℃ 冷却水出水温度小于 45℃	≤700
$SO1^{2-}+Cl^-$	mg/L	—	≤2500
NH_3-N	mg/L	—	≤10.0
		铜合金设备	≤1.0
石油类	mg/L	非炼油企业	≤5.0
COD	mg/L	—	≤150
游离氯	mg/L	循环回水总管处	0.1~1.0

表 1.4-12　噪声污染排放标准限值一览表

序号	厂（场）界噪声	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
2	夜间	≤55		
3	昼间	≤65		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
4	夜间	≤55		

表 1.4-13　固废污染排放控制标准一览表

序号	污染物	标准名称及级（类）别
1	一般固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

1.4.3 其他标准

国家规定的总量控制指标和项目特征污染物必须符合污染物排放总量控制指标要求。

其他要素评价按国家有关规定执行。

1.5 评价工作等级与评价范围

1.5.1 评价工作等级

（1）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN，分别计算项目排放的主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。估算模式参数见表 1.5-1，估算模式计算结果表见表 1.5-2，等级判断根据表 1.5-3。

本项目位于锦界工业园区，项目周边 3km 范围内一半以上面积为城市，因此城市/农村选项选择城市。估算使用环境温度参数采用距离项目拟建地较近且海拔相近、气象条件相似的神木市气象站 20 年统计数据，其中“最高/最低环境温度”使用统计数据中“累年极端最高/最低气温”统计值，区域湿度条件根据中国干湿地区划分选择中等湿度气候。

表 1.5-1 估算模式参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	5 万人
最高环境温度/℃		36.5
最低环境温度/℃		-21.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.5-2 大气污染物最大落地浓度占标率统计表

	序号	污染源	污染物	最大落地浓度	最大占标率	$D_{10\%}$
有组织	G1-1	再生烟气	NO_2	5.65	2.83	0
			PM_{10}	1.41	0.31	0
	G1-2	加热炉烟气	NO_2	3.71	1.85	0
			PM_{10}	0.93	0.21	0
	G2-1	液氯气化排放气	Cl_2	0.065	0.06	0
	G3-1	氢化塔氢化尾气	NMHC	1.45	0.07	0

	序号	污染源	污染物	最大落地浓度	最大占标率	$D_{10\%}$
	G3-2	氢化塔尾气	NMHC	176.69	8.83	0
	G6-5	CO 炉烟气	NMHC	206.52	10.33	0
	G7-4	造粒废气	PM_{10}	10.87	2.41	0
			酚类	5.09	0.25	0
	G7-5	包装废气	PM_{10}	7.13	1.59	0
	G7-6	包装废气	PM_{10}	8.61	1.91	0
	G7-7	料仓废气	PM_{10}	3.52	0.78	0
	G8-2	环氧氯丙烷废气	环氧氯丙烷	21.50	10.75	25
			NMHC	49.03	2.45	0
	G8-3	环氧二段环氧氯丙烷废气	环氧氯丙烷	21.50	10.75	25
			NMHC	21.50	1.07	0
	G9-3	盐酸储罐废气	HCl	0.48	0.97	0
	G10-3	料仓废气	PM_{10}	3.52	0.78	0
	G10-4	包装废气	PM_{10}	1.14	0.25	0
	G10-6	导热油炉烟气	NOx	4.99	2.49	0
			PM_{10}	0.62	0.14	0
	G10-7	RCO 炉烟气	NOx	4.99	2.49	0
			VOCs	6.70	0.33	0
	G12-2	锅炉烟气	SO_2	7.61	1.52	0
			NO_2	11.41	5.71	0
			PM_{10}	1.90	0.42	0
			NH_3	0.95	0.47	0
			Hg	0.00021	0.07	0
	G12-10	污水处理站臭气处理系统	H_2S	4.52	45.23	475
			NH_3	14.92	7.46	0
			NMHC	184.43	9.22	0
	G12-13	无氯 TO 炉烟气	SO_2	9.88	1.98	0
			NO_2	12.35	6.17	0
			PM_{10}	3.71	0.82	0
			二甲苯	0.073	0.04	0
			NMHC	7.42	0.37	0
	G12-14	含氯 TO 炉烟气	SO_2	6.40	1.28	0
			NO_2	10.22	5.11	0
			PM_{10}	2.55	0.57	0
			NMHC	12.77	0.64	0
			HCl	6.40	12.81	175
			CO	10.22	0.10	0
			二噁英	63.87fg/m³	1.77	0
	G12-15	危废库废气	NMHC	103.36	5.17	0
	G12-16	化验室废气	NMHC	613.1	30.66	300
无组织	M1	DMTP	甲醇	219.45	7.31	0
			NMHC	182.10	9.11	0
	M2	氯丙烯	氯丙烯	89.80	4.49	0
			NMHC	254.59	12.73	125
	M3	双氧水	甲醇	8.14	0.27	0
			NMHC	168.74	8.44	0
	M4	环氧氯丙烷	环氧氯丙烷	21.39	10.70	100
			甲醇	15.18	0.51	0
			氯丙烯	13.11	0.66	0
			NMHC	257.28	12.86	200

	序号	污染源	污染物	最大落地浓度	最大占标率	$D_{10\%}$
	M5	异丙苯	NMHC	292.00	14.60	100
	M6	苯酚丙酮	NMHC	157.81	7.89	0
	M7	双酚 A	NMHC	161.16	8.06	0
	M8	环氧树脂	NMHC	297.88	14.89	250
	M9	POE	NMHC	158.33	7.92	0
	M10	乙丙橡胶	NMHC	110.09	5.50	0
	M11	原料成品罐区	NMHC	816.18	40.81	500
	M12	汽车装卸区	甲醇	387.06	12.90	50
			苯	167.90	152.64	625
			NMHC	765.29	38.26	200
	M13	循环水站	NMHC	863.19	43.16	450
	M14	污水处理站	H_2S	0.57	5.69	0
			NH_3	1.87	0.94	0
			NMHC	45.70	2.29	0
	M15	高盐废水	NMHC	4.789	0.24	0
	M16	全厂管廊	NMHC	77.013	3.85	0
	G12-1	原煤仓 1#	PM_{10}	7.13	1.58	0
	G12-3	石灰粉仓 1#	PM_{10}	8.32	1.85	0
	G12-4	灰库 1#	PM_{10}	8.29	1.84	0
	G12-5	渣库 1#	PM_{10}	12.48	2.77	0
	G12-6	1#栈桥、1#转运站废气	PM_{10}	8.22	1.83	0
	G12-7	2#转运站废气	PM_{10}	10.87	2.41	0
	G12-8	3#转运站废气	PM_{10}	10.87	2.41	0
	G12-9	破碎楼废气	PM_{10}	13.83	3.07	0

可见，Pmax 为汽车装卸区无组织的苯，占标率为 152.64%，评价等级为一级。项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）为 625m，为汽车装卸区无组织的苯。评价范围为以厂址为中心，边长 5km×5km 的矩形范围。具体判定情况见表 1.5-3。

表 1.5-3　大气环境评价工作等级判别表

判定依据	一级	二级	三级
	P_{max}≥10%	1%≤P_{max}＜10%	P_{max}<1%
本项目	P_{max}为汽车装卸区无组织的苯，占标率为 152.64%		
	一级		

（2）地表水环境

本项目废（污）水经处理后全部回用，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）间接排放，评价等级为三级 B。评价工作应简要说明废水产生量、水质状况，重点分析处理措施可行性和可靠性。具体判定情况见表 1.5-4。

表 1.5-4　地表水环境评价工作等级判别表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	-

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
判定结果	三级 B	
注：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。		

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“L 石化、化工”中“85 基本化学原料制造”，为 I 类。根据项目周边居民饮用水情况调查，项目所在地周边无水源地一、二级保护区和准保护区，无集中式饮用水水源，存在分散式饮用水水源。本项目地下水敏感程度为“较敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定，本项目地下水评价工作等级为“一级”，具体判定情况见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水环境评价工作等级判定表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I 类	II类	III类
	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
判定结果	不敏感	I 类项目		
	一级			

（4）声环境

本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准；评价范围内无声环境敏感目标。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，本项目声环境评价工作等级为三级，具体判定情况见表 1.5-6。

表 1.5-6 声环境评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	评价范围内 敏感目标噪声级增量	受影响人口数量	等级
	0 类及有特别限制要求的保护区	＞5dB（A）	显著增多	一级
	1 类，2 类	≥3dB（A），≤5dB（A）	较多	二级
	3 类，4 类	＜3dB（A）	不大	三级
本项目	3 类	不涉及	不涉及	三级

（5）生态环境

本项目生态影响区域生态敏感性为一般区域，本次工程用地面积约 105.89 公顷。项目位于神木市锦界工业园区，符合《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》及规划环评要求。项目建设地不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本项目可

不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。具体评价判据见表 1.5-7。

表 1.5-7　生态影响评价等级判定表

	生态敏感区	规划符合性	规划环评符合性
判定依据	法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域	《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》	规划环评及审查意见符合性分析
本项目	不涉及	符合，详见分析判定章节	
	简单分析		

（6）土壤环境

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别可知，本项目为化学原料和化学制品制造，为 I 类项目。

②敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.5-8。

表 1.5-8　土壤环境敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	本项目
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	项目厂界外 1km 范围内存在耕地，因此建设项目所在地周边的土壤环境为**敏感**
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的	
不敏感	其他情况	

③占地规模

总占地面积 105.89hm²，占地规模为大型（＞50hm²）。

④评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为一级，具体评价依据见表 1.5-9。

表 1.5-9　评价工作等级分级表

占地规模 / 评价等级 / 敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	**一级**	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

（7）环境风险

根据分析判断，本项目危险等级为 P1，大气环境、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E2、E2、E1。依据环境风险潜势划分表 7.2-2，本项目大气环境风险潜势为IV级，地表水环境风险潜势为IV、地下水环境风险潜势为IV+级。因此大气、地表水、地下水

环境风险评价等级均为一级，见表 1.5-10。

表 1.5-10　环境风险评价工作级别判据

环境风险潜势	评价工作等级
大气（IV）	一级
地表水（IV）	一级
地下水（IV+）	一级

1.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 1.5-11 及图 1.5-1。

表 1.5-11　各环境要素评价范围一览表

环境要素		评价等级	评价范围
大气		一级	以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域
地表水		三级 B	重点分析处理设施、废水回用的可行性
地下水		一级	根据水文地质条件确定评价范围：其北边界为前青阳树沟流域北段与枣稍沟流域的分水岭，西边界以前青阳树沟支沟蝟过渠与秃尾河西岸流域的分水岭，南边界为前青阳树沟支沟蝟过渠与前青阳树沟流域南段分水岭，东边界以前青阳树沟为河流自然边界。评价区面积约 21.41km^2
声		三级	厂界外 1m
生态		简单分析	/
环境风险	大气环境	一级	距建设项目边界 5km 范围
	地表水	一级	地表水环境风险防控措施的可行性、可靠性
	地下水	一级	参照地下水要素评价范围
土壤		一级	厂界外 1000m

1.6 评价内容、评价重点及评价时段

1.6.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况介绍、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境风险分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理计划等。

1.6.2 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、大气环境影响评价、地下水环境影响评价、声环境影响评价、固废影响评价、环境风险评价、环境保护措施可行性论证等。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。

1.7 环境保护目标

1.7.1 大气环境

本项目大气环境保护目标为评价范围内的环境空气质量和 10 处居民点，具体情况见表 1.7-1，图 1.5-1。

表 1.7-1 环境空气保护目标一览表

保护目标名称	基本情况		相对于最近厂界的位置关系		坐标		保护要求
	户数	人口	方位	距离（m）	经度	纬度	
瑶渠	108	28	N	1618	110.2229118	38.7473226	《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级
沟岔	100	30	N	1098	110.2308083	38.74410938	
三道茆	56	18	NE	750	110.2381897	38.73641046	
当中庙	15	5	N	1351	110.2132988	38.73922234	
双树梁	25	8	SW	1842	110.2048874	38.70507063	
叶家沟	60	13	SW	2041	110.207634	38.70239138	
刘郭沟	16	8	S	583	110.2232552	38.71538483	
刘家沟	168	40	S	1211	110.2326965	38.71176833	
北峁沟	60	13	SE	1701	110.2484894	38.72342083	
风水塌	20	56	SE	2806	110.2519226	38.70641022	

1.7.2 地表水

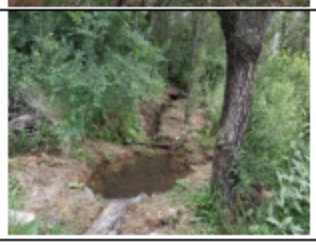
本项目地表水保护目标为秃尾河及其支流前青阳树沟，秃尾河采兔沟水库至高家堡段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，前青阳树沟及其支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。秃尾河位于厂区西侧约 7.68km，前青阳树沟距离厂区南侧约 0.69km，前青阳树沟支沟蟒过渠距离厂区西侧 1.52km，前青阳树沟支沟刘郭沟紧邻本项目南侧。

1.7.3 地下水

根据现场调查，项目区不在水源地一、二级保护区或准保护区范围内。根据现状调查及水文地质资料，本项目评价范围内含水层的保护目标为第四系松散岩类孔隙裂隙潜水及侏罗系碎屑岩类风化裂隙潜水。

根据现场调查，项目区不在水源地一、二级保护区或准保护区范围内，但项目区下游 500m 左右存在 1 眼泉，项目上游存在 1 个分散式饮用水源井。评价区内具有开采利用价值的含水层位主要为第四系松散岩类孔隙裂隙潜水含水层及碎屑岩类风化裂隙潜水含水层。以上所有水源井及含水层都是本项目地下水环境保护目标，各保护目标及具有供水意义的分散式水源井信息详见表 1.7-2，各保护目标及具有供水意义的分散式水源井位置分布详见图 1.5-1。

表 1.7-2　地下水环境保护目标基本情况一览表

保护目标类型	编号	与项目场地的相对位置关系	水位标高（m）	取水层位	供水对象	照片
保护目标	W01	项目厂址上游北侧 1.2km 左右	1135.89	第四系松散岩类孔隙裂隙潜水含水层及碎屑岩类风化裂隙潜水含水层	当中庙养牛场居民饮用水源和生产用水水源	
	W03（泉）	项目厂址南侧侧向下游 0.5km 左右	1115.40（露头）		沙沟掌居民饮用水源，居民将水存入自家水窖饮用	

1.7.4 声环境

本项目位于工业园区内，厂界 200m 范围内无保护目标。

1.7.5 环境风险

本项目环境敏感特征表见表 1.7-3，环境保护目标见图 1.5-1。

事故状态下废水全部收集送污水处理系统处理后逐步回用于生产系统，不外排。考虑发生泄漏污染水体的可能性，评价确定地表水评价河段为本项目地表水风险保护目标。

表 1.7-3　环境敏感特征表

环境要素	保护目标	相对位置	距厂界最近距离（m）	人数	户数	保护目标或保护对策
环境空气、环境风险	刘郭沟三组（沙沟掌）	S	583	16	8	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	刘郭沟	S	1211	168	40	
	当中庙	N	1351	15	5	
	叶家沟	SW	2041	60	13	
	双树梁	SW	1842	25	8	
	瑶渠	N	1618	108	28	
	沟岔	N	1098	100	30	
	三道峁	NE	750	56	18	
	风水塌	SE	2806	56	20	
	北峁沟	SE	1701	60	13	
	贺家沟	NE	1830	68	18	
	新火盘	NE	2546	24	6	
	双树梁	W	1566	70	10	
	锦界镇	N	4100	27000	/	
	锦界中学	N	3808	2100	/	
	乔家梁	NE	4460	138	30	
	园区福利区	NW	3100	280	/	
	杨家沟	SW	2100	95	18	

环境要素	保护目标	相对位置	距厂界最近距离（m）	人数	户数	保护目标或保护对策
	瑶则坬	SW	4350	30	11	
	田家沟	S	2700	140	41	
	木瓜山村	S	4900	337	108	
	南北沟村	S	3450	700	300	
	木瓜树峁	S	4660	130	40	
	转龙湾	SE	2950	47	16	
	乔泥巴沟村	SE	3030	60	13	
	沙河村	SE	3850	90	40	
地表水	秃尾河	距西厂界最近距离 7.68km				地表水环境质量标准（GB3838-2002）IV类
	青阳树沟	距南厂界最近距离 0.69km				地表水环境质量标准（GB3838-2002）III类
	刘郭沟	紧邻南侧厂界				
	蟒过渠	距西厂界最近距离 1.52km				
地下水	**保护目标类别**	**环境敏感特征**	**与厂界距离 m**	**包气带防污性能**		**水质目标**
	当中庙居民饮用水源井	分散式饮用水源井	1200	弱		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 III类
	沙沟掌居民饮用水源（泉）	分散式饮用水源井	500	弱		
	第四系松散岩类孔隙裂隙潜水及侏罗系碎屑岩类风化裂隙潜水	/	/	弱		

1.7.7 土壤

根据现场调查及园区规划，项目位于工业园区内，土壤环境保护目标为拟建场地及厂界外扩 1000m 范围内的土地。

1.8 相关规划及环境功能区划

1.8.1 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 1.8-1。

表 1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
环境空气	项目所在地	二类	《环境空气质量标准》
地表水	秃尾河	IV类	《陕西省水功能区划》
	前青阳树沟	III类	
地下水	周边居民饮用水源为地下水、泉水	III类	《地下水质量标准》
声环境	项目所在地	3 类	《声环境质量标准》
土壤	项目所在地	第二类用地	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》

1.8.2 相关规划

本项目涉及的相关规划见表 1.8-2。

表 1.8-2　项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	《全国主体功能区规划》
2	《全国生态功能区划（修编版）》
3	《能源发展“十四五”规划》
4	《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》
5	《石油化学工业“十四五”发展指南》
6	《陕西省“十四五”环境保护规划》
7	《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》
8	《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100 号）
9	《榆林市经济社会发展总体规划（201-2030 年）》
10	神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要
11	《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》

2 工程概况

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目(一期)

项目性质：新建

建设单位：陕西榆能能化新材料有限公司

建设地点：陕西省榆林市锦界工业园，具体位置见图 2.1-1，在园区的位置见图 2.1-2。

定员及操作制度：定员 908 人，操作时间 8000h/a，四班三运转。

建设内容：主要建设内容包括 80 万吨/年 DMTP 装置、10 万吨/年氯丙烯装置、10 万吨/年环氧氯丙烷装置、20 万吨/年双氧水装置、30 万吨/年异丙苯装置、35 万吨/年苯酚丙酮装置、24 万吨/年双酚 A 装置、25 万吨/年环氧树脂装置、5 万吨/年乙丙橡胶装置、10 万吨/年 POE 装置、10 万吨/年废盐综合利用装置、热动力站等生产装置及配套公辅设施。

项目总投资：1320000 万元，其中环保投资 50750 万元，占项目总投资的比例为 3.84%。

占地面积：本项目总占地面积为 105.89 公顷。

2.1.2 项目组成

本项目组成主要包括主体工程、辅助工程（包括储运工程）、公用工程、环保工程。主体工程共设置 11 套生产装置，项目组成及主要建设内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成表

工程分类	项目名称	建设内容	备注
主体工程	DMTP 装置	设计规模为 80 万 t/a（以纯甲醇加工量计），采用中国科学院大连化物所（DICP）和上海河图工程股份有限公司（HOTO）共同开发的工艺技术，主要由甲醇制烯烃（DMTP）单元（含 C4+裂解）、烯烃分离单元及 1-丁烯单元组成。	新建
	氯丙烯装置	设计规模为 10 万 t/a，采用丙烯高温氯化法，主要由丙烯压缩及干燥工序、氯化反应工序、盐酸吸收及产品精制、液氯汽化及精制、盐酸净化、解析与干燥等工序组成。	新建
	双氧水装置	设计规模为 20 万 t/a，采用蒽醌法，主要由氢化工序、氧化工序、萃取净化、工作液的配制、浓缩等工序组成。	新建
	环氧氯丙烷装置	设计规模为 10 万 t/a，采用基于液固循环流化床反应器的氯丙烯直接环氧化制环氧氯丙烷绿色新工艺，主要由反应工序、分离工序、废水废气处理单元组成。	新建
	异丙苯装置	设计规模为 30 万 t/a，采用沸石分子筛催化剂工艺生产异丙苯。	新建
	苯酚丙酮装置	设计规模为 35 万 t/a，采用异丙苯法，主要由氧化单元、浓缩分解中和单元、精馏单元、苯酚回收单元、AMS 加氢单元组成。	新建

工程分类	项目名称		建设内容	备注
	双酚 A 装置		设计规模为 24 万 t/a，采用离子交换树脂法，主要由原料预制工段、反应与脱水工段、结晶精制工段、苯酚脱除工段、造粒工段、原料回收工段、裂解重排工段、放净及尾气洗涤工段等组成。	新建
	环氧树脂装置		设计规模为 25 万 t/a，采用无锡蓝海工程设计有限公司的工艺技术，主要由溶解、预反应、反应、回收 ECH、精制、过滤、脱溶剂、中间相处理、ECH 精馏等工序组成。	新建
	高盐废水净化装置		设计规模为 10 万 t/a，拟采用 KVT 专利商提供的高温湿式(催化)氧化技术。	新建
	聚烯烃弹性体（POE）装置		设计规模为 10 万 t/a，采用溶液聚合工艺，主要由原料精制单元、三剂配制单元、聚合反应单元、溶液回收单元和闪蒸脱挥及挤出造粒单元组成。	新建
	乙丙橡胶装置		设计规模为 5 万 t/a，采用溶液法，主要由聚合及单体回收单元、清洗单元、溶剂分离单元、干燥单元、成型和包装单元、溶剂回收单元等组成。	新建
辅助工程	储运工程	固体储存	设 1 座 60×100m 的矩形煤库	新建
		乙烯罐组	2 台Φ14.2m 乙烯球罐，单台容积 1500m³ 1 台φ14.2m 不合格乙烯球罐，容积 1500m³	新建
		压力罐组一	2 台φ18m 丙烯球罐，单台容积 3000m³ 1 台φ18m 不合格丙烯球罐，单台容积 3000m³ 2 台Φ0.6×1m 丙烯脱水罐，单台容积 0.22m³ 1 台Φ0.6×1m 不合格丙烯脱水罐，单台容积 0.22m³ 2 台Φ10.7m 1-丁烯球罐，单台容积 650m³ 1 台Φ10.7m 不合格丁烯球罐，单台容积 650m³ 2 台Φ0.6×1m 1-丁烯脱水罐，单台容积 0.22m³ 1 台Φ0.6×1m 不合格 1-丁烯脱水罐，单台容积 0.22m³	新建
		压力罐组二	2 台Φ12.3m 原料 C4 球罐，单台容积 1000m³ 2 台Φ0.6×1m 原料 C4 脱水罐，单台容积 0.22m³ 2 台Φ12.3mC6+球罐，单台容积 1000m³ 1 台Φ1.8×4.2m 废液闪蒸罐，单台容积 10m³	新建
		压力罐组三	2 台Φ3×13.2m 丙烷卧式储罐，单台容积 100m³ 2 台Φ0.7×0.4m 丙烷脱水立式储罐，单台容积 0.89m³ 2 台Φ2.8×7.2m 混合 C4 卧式储罐，单台容积 50m³ 2 台Φ0.7×2.765m 混合 C4 脱水立式储罐，单台容积 0.89m³ 1 台Φ4.1×13.2m 一氯丙烯混剂卧式储罐，单台容积 200m³	新建
		常压罐组一	2 台Φ17×16m 原料苯内浮顶储罐，单台容积 3000m³ 2 台Φ14.5×14.5m 环氧氯丙烷内浮顶储罐，单台容积 2000m³ 1 台Φ4.2×7.3m 废气缓冲罐I立罐，单台容积 100m³ 1 台Φ4.2×7.3m 废气缓冲罐II立罐，单台容积 100m³ 1 台Φ0.9×2.8m 废液收集卧罐，单台容积 2m³	新建
		常压罐组二一	2 台Φ19.5×16.5m 精甲醇内浮顶储罐，单台容积 5000m³ 2 台Φ17×16m 丙酮内浮顶储罐，单台容积 3000m³ 2 台Φ10×12mMTBE 内浮顶储罐，单台容积 1000m³	新建
		常压罐组二三	2 台Φ8×9.8m 二氯丙烯混剂内浮顶储罐，单台容积 500m³ 1 台Φ5.2×5.2m 二氯丙烯混剂固定顶储罐，单台容积 100m³ 1 台Φ8×9.8m 不合格甲醇内浮顶储罐，单台容积 500m³	新建
		苯酚罐组	2 台Φ11×10.5m 苯酚固定顶储罐，单台容积 1000m³	新建
		气瓶库	150m²，用于储存维修车间用的氮气、氩气、乙炔钢瓶。	新建

工程分类	项目名称		建设内容	备注
		油品库	220m^2，储存全厂机械设备所用的润滑油、液压油等。	新建
		化学品仓库	1100m^2，依据各物料堆存量相应设置隔间，各库间以实体墙封闭将不同物料分区隔开储存。	新建
		危险化学品库	一座，面积 220m^2	新建
		危废贮存库	一座，面积 486.64m^2	新建
		综合仓库	7500m^2，主要存放机械设备、备品备件及金属材料。	新建
		维修车间	总占地面积约为 3420m^2，建筑面积约为 5053.54m^2。由机修、电修、仪修三个部分组成。	新建
		装卸系统	设置汽车装卸车系统，共设装/卸车鹤位 4 个，装车鹤位 13 个，卸车鹤位 16 个，并配有卸车泵等相关设施，以满足正常项目生产所需原料。	新建
		物料输送管道	液氯输入管道：由金泰氯碱至本项目界区，管道材质为 16Mn（Q345E）； 50wt%NaOH 输入管道：由金泰氯碱至本项目界区，管道材质为 316LSS； 31wt%盐酸输入管道：由金泰氯碱至本项目界区，管道材质为 CPVC 外缠玻璃钢； 氯化氢输出管道：由本项目界区至金泰氯碱，管道材质为 CPVC 外缠玻璃钢； 盐水输出管道：由本项目界区至金泰氯碱，管道材质为 CS-PE。	新建
		渣仓	2 座，每座 100m^3。	新建
		灰库	2 座，每座 1000m^3。	新建
	厂前区		含食堂、综合办公楼。食堂占地面积 1000m^2，5 层；综合办公楼占地面积 900m^2，1 层。	新建
	中心化验室		占地面积 1400m^2，3 层。包括：气相色谱室、ICP/AAS 室、仪器分析室、水质分析室、样品处理室、化学分析室、标准溶液室、油品分析室、天平室、加热室等。	新建
	中央控制室		占地面积 5600m^2，1 层。	新建
	消防	消防给水	设置稳高压消防水系统，包括消防水池、消防水泵、高压消防给水管网、室外消火栓、消防水炮、室内消火栓、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统等设施。设计最大消防供水强度 1858m^3/h，火灾延续时间为 6h，一次消防用水总量为 11148m^3。	新建
		泡沫消防	在甲醇罐区、常压罐区设置固定式泡沫灭火系统，同时具有半固定式系统的功能。设置的固定式泡沫系统为液上喷射系统，固定式泡沫系统为远程手动/手动控制。	新建
		消防站	设置二级企业消防站，消防站拟配置 6 辆消防车，其中 3 辆大型泡沫消防车、1 辆干粉-泡沫联用消防车、1 辆高喷消防车、1 辆抢险救援消防车。	新建
	火炬系统		本项目共 3 股火炬气总管进火炬界区，分别称为烃类火炬气、低压火炬气、高毒火炬气。	新建
公用工程	水源		水源来自神木市和瑞再生水有限责任公司供水站。	依托
	给水系统	原水系统	自厂区西侧分别通过 DN400 的神海水管线和 DN300 的和瑞水管线引入厂区。	新建
		净水系统	建设净水站一座，设计处理规模 1800m^3/h（原水进水），采用 6 台一体化净水设备，单套净水设备设计处理能力为 300m^3/h。	新建
		高压生产	为各装置区及辅助设施提供所需的生产用水，主要包括生产用	新建

工程分类	项目名称		建设内容	备注
		给水	水、地面冲洗水及绿化用水等。	
		低压生产给水	为本项目循环水站、脱盐水站及生产消防水池提供补充水。低压生产给水由综合水泵房加压后送出。	新建
		生活污水	为各装置区及辅助设施提供所需的生活用水和安全用水，包括各装置区内的生活用水，如淋浴用水和洗眼器用水等。	新建
		消防给水	为各装置区、罐区及生产辅助设施、公用工程提供所需的消防用水。	新建
		循环给水	循环水站 2 座均采用开式循环水系统，选用消雾节水机械通风冷却塔。1#循环水站供应乙丙橡胶装置、POE 装置、高盐废水装置、冷冻站、回用水站及零排放等的循环冷却用水，设计规模 21000m^3/h；同时还供应环氧树脂装置的高压循环冷却用水，设计规模 15000m^3/h； 2#循环水站供应 DMTP、氯丙烯、双氧水、环氧氯丙烷、苯酚丙酮、异丙苯、双酚 A、焚烧炉、空分和热动力站的循环冷却用水，设计规模 50500m^3/h。	新建
		脱盐水	建设脱盐水站一座，新水制脱盐水正常产水规模 400m^3/h，最大产水规模 600m^3/h；蒸汽凝液精制规模 600m^3/h。 新水制备采用工艺为：超滤、反渗透、混床等； 工艺凝液精制采用工艺为：过滤、阳床、混床等。	新建
		回用水	作为循环水系统补充水。	新建
	排水系统		包括生活污水、生产废水、清净废水、初期污染雨水、清净雨水、事故水系统。	新建
	供电		本项目电源分别为 330kV 沙井变电站和 330kV 锦界II变电站。	依托
	供热		新建 3×250t/h 煤粉炉（2 开 1 备），并与精益化工互通蒸汽，满足化工蒸汽和锅炉给水需要。	新建
			本项目与精益化工的蒸汽互通共四个管网，分别为 9.8MPa/DN250 高压蒸汽、4.0MPa/DN300 中压过热蒸汽、1.0MPa/DN800 低压蒸汽和 0.5MPa/DN600 低低压蒸汽。四根蒸汽管道从厂区西侧出界区，向北沿园区道路至精益化工厂区东南角，全程采用架空管廊敷设，包含两处跨路桁架及四组补偿弯，共约 420m。	新建
	空分站		设置一座空分装置，主要供给全厂各生产装置和辅助设施的低压氮气（0.8MPaG）、高压氮气（4.5MPaG）、仪表空气（0.7MPaG）、压缩空气（0.7MPaG）、压缩空气（0.4MPaG）、氧气（0.55MPaG）、高压氧气（8.5MPaG）。包括空分、空压、后备系统、空分配套的配电室、机柜间等。	新建
	冷冻站		设置了 1 套冷冻水制取系统，冷冻水供回水温度为 0/5℃。	新建
	110kV 总变电站		设置一座 110kV 总变电，总变的两回电源进线引自不同的 330kV 变电站中的 110kV 母线段。2 回 110kV 进线电源均采用架空线方式接入。总变电站内设 110kV GIS 间隔 8 套，2 台 110/37kV、125MVA 主变压器	新建
	电信		电信系统包括行政电话系统、调度电话系统、扩音对讲系统、无线通信系统、火灾自动报警系统、电视监视系统、计算机网络及综合布线系统、门禁系统、入侵报警系统及电信线路。	新建
环保工程	废气	含尘废气	DMTP 装置再生烟气经低氮燃烧+三级旋风除尘+布袋除尘处理后高空达标排放；	DA001
			双酚 A 装置造粒废气经布袋除尘+活性炭吸附后高空达标排放；料仓废气、包装废气经布袋除尘后高空达标排放；	DA007~010

工程分类	项目名称		建设内容	备注
			POE 装置料仓废气、包装废气经布袋除尘后高空达标排放；	DA015~016
			原煤仓、石灰石粉仓、灰库、渣库、转运站、破碎楼废气经布袋除尘后高空达标排放。	
		加热炉烟气	DMTP 装置加热炉、POE 装置导热油均采用清洁燃料和低氮燃烧，烟气达标排放。	DA002、DA017
		有机废气	苯酚丙酮装置有机废气送装置内 CO 炉焚烧处理； POE、乙丙橡胶装置工艺废气送 POE 装置内 RCO 炉焚烧处理； DMTP 装置再生废气、异丙苯装置工艺废气、双酚 A 装置工艺废气、环氧树脂装置三段工艺废气、高盐废水净化装置工艺废气送无氯 TO 炉焚烧处置； 氯丙烯、环氧氯丙烷装置有机废气含氯废气送含氯 TO 炉焚烧处置； 罐区：环氧氯丙烷储罐尾气送入环氧树脂装置冷凝+PSA 吸附处置，二氯丙烯混剂储罐尾气送含氯 TO 炉焚烧处置，其余储罐尾气送无氯 TO 炉焚烧处置；	/
			环氧树脂装置一段、二段废气经冷凝+PSA 吸附处理后达标排放；	DA011~013
			双氧水装置废气经冷凝+活性炭吸附后达标排放； 危废库废气、化验室废气经活性炭吸附后达标排放。	DA004~005、021~022
		锅炉烟气	低氮燃烧+SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石石膏法脱硫+120m 排气筒。	DA020
		污水处理站废气	低浓度废气采用“收集+碱洗+生物除臭+活性炭吸附”处理后达标排放； 高浓度废气、沼气送无氯 TO 炉焚烧处置。	DA019
		RCO 炉烟气	高空达标排放。	DA018
		无氯 TO 炉烟气	经布袋除尘+SCR 脱硝处理后高空达标排放。	DA022
		含氯 TO 炉烟气	经 3T+E 燃烧控制+半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝处理后高空达标排放。	DA023
		其他废气	液氯气化排放气经两级碱洗后排放；盐酸储罐废气经碱吸收塔吸收后排放。	DA003、DA014
	废水	污水站	设计规模 400m³/h，含 3 条预处理线和综合处理线。	新建
		回用水站	建设回用水处理站一座，设计规模 1350m³/h，其中污水回用系统设计处理能力为 700m³/h，清净废水设计处理能力为 650m³/h。由三部分组成，分别为回用单元、提浓单元、蒸发结晶单元。	新建
		全厂废水暂存池	设全厂废水暂存池，有效容积 40200m³	新建
		全厂浓盐水暂存池	膜浓缩进水浓盐水暂存池设计有效容积 20300m³；蒸发结晶浓盐水暂存池设计有效容积 18107m³	新建
	固废	一般固废	一般固废主要包括双氧水装置废白土，POE 装置低聚物、凝胶，乙丙橡胶装置废胶块，空分装置的废分子筛、空分装置的废干燥剂以及锅炉灰渣、脱盐水站废活炭、废膜、回用水站废滤芯、废膜，废布袋等。双氧水装置废白土、空分装置产生的废分子	依托

工程分类	项目名称		建设内容	备注
			筛、废干燥剂以及清净废水无机污泥送至园区渣场；锅炉灰渣全部综合利用；POE 装置低聚物、凝胶，乙丙橡胶装置废胶块外售综合利用；脱盐水站废活炭、废膜、回用水站废滤芯、废膜，废布袋厂家回收。	
		危废贮存库	拟新建危废贮存库 1 座，占地面积 486.64m^2，用于暂存危险废物。库内设隔间，各隔间以实体墙封闭将不同危废隔开暂存，定期将危废外运至资质单位处理。	新建
	绿化		绿化系数 15%。	/
	初期雨水池		各生产装置及罐区区域设初期雨水收集池： DMTP 联合装置：1 座，有效容积 1936m^3； 氯丙烯装置：1 座，有效容积 96m^3； 双氧水装置：1 座，有效容积 180m^3； 环氧氯丙烷装置：1 座，有效容积 400m^3； 双酚 A 和苯酚丙酮装置：1 座，有效容积 1300m^3； 环氧树脂装置：1 座，有效容积 1620m^3； 高盐废水装置：1 座，有效容积 140m^3； POE 装置：2 座，216m^{3}一座、126m^{3}一座； 乙丙橡胶装置，1 座，有效容积 295m^3； 罐区：1 座，有效容积 675m^3。	新建
	雨水监控池		设雨水监控池 1 座，有效容积 5100m^3。	
	事故水池		设事故水池 1 座，有效容积 16500m^3。	新建
	噪声		选用低噪声设备，对高噪声设备采取消声、隔音措施，对空气动力噪声排放口安装消声器。	/

2.1.3 产品方案

表 2.1-2 主要产品方案一览表

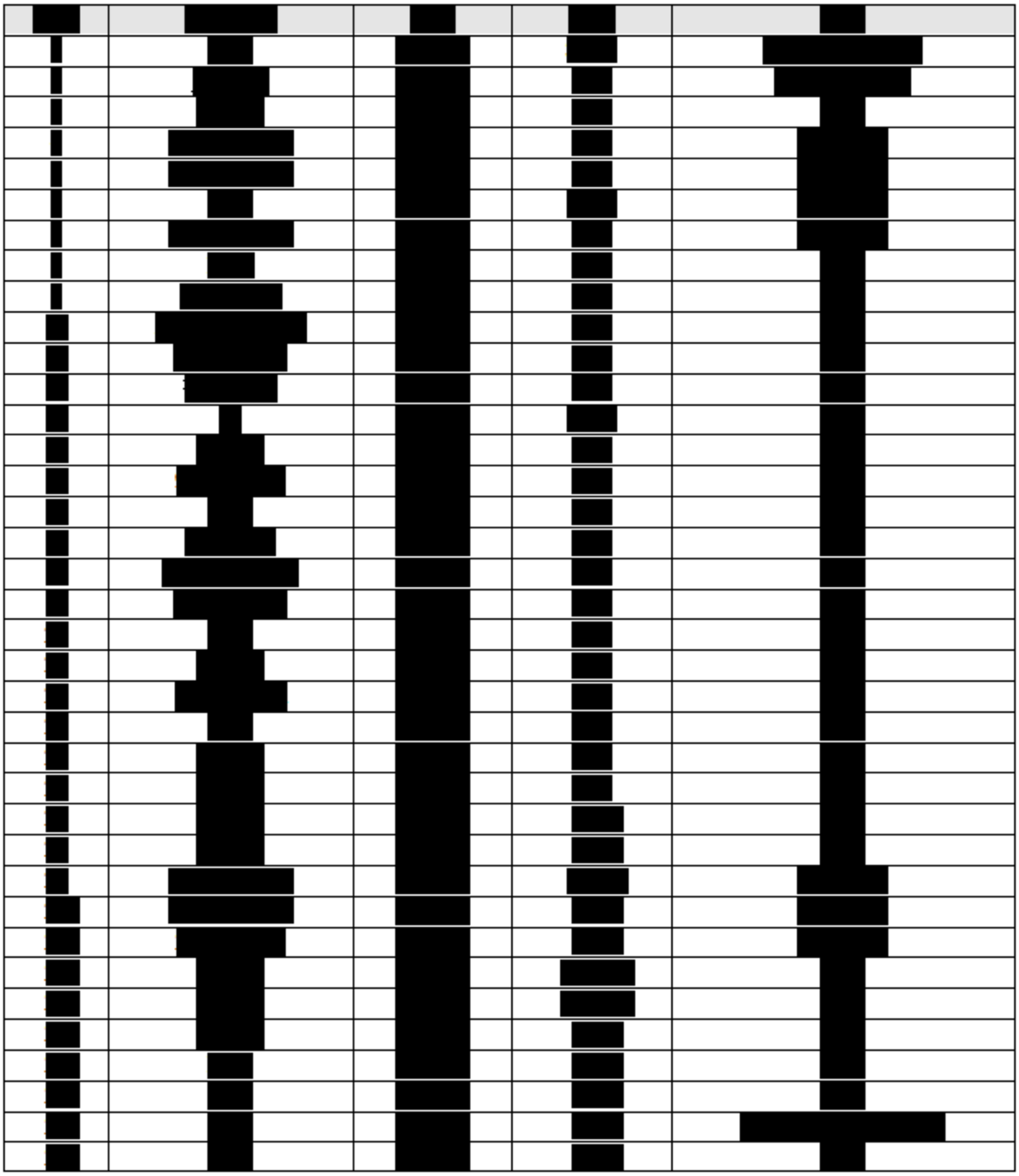
序号	名称	单位	产品量	备 注
一	主产品			
1	丙烯	万 t/a	6.79	去集团下游企业
2	双氧水（50wt%）	万 t/a	3.34	
3	苯酚	万 t/a	1.74	
4	丙酮	万 t/a	6.72	
5	双酚 A	万 t/a	8.16	
6	环氧树脂	万 t/a	25.18	
7	盐水	万 t/a	8.06	折纯
8	POE	万 t/a	10	
9	乙丙橡胶	万 t/a	5	
小计		**万 t/a**	**74.99**	
二	副产品			
1	丙烷	万 t/a	0.53	
2	1-丁烯	万 t/a	4.04	
3	混合 C4	万 t/a	0.32	
4	C6+	万 t/a	1.91	
5	MTBE	万 t/a	3.04	
6	污苯	万 t/a	0.08	
7	混合芳烃	万 t/a	0.15	
8	HCl	万 t/a	4.59	

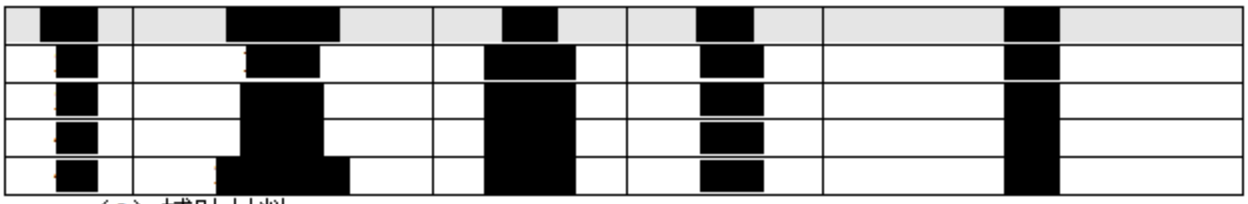
9	稀盐酸	万 t/a	1.94	
10	一氯丙烯混剂	万 t/a	0.30	
11	二氯丙烯混剂	万 t/a	2.14	
12	氯化钠	万 t/a	16.16	
13	硫酸钠	万 t/a	7.28	
小计		**万 t/a**	**35.20**	

2.1.4 主要原辅材料消耗

（1）主要原料用量和来源

表 2.1.4-1 主要原料一览表



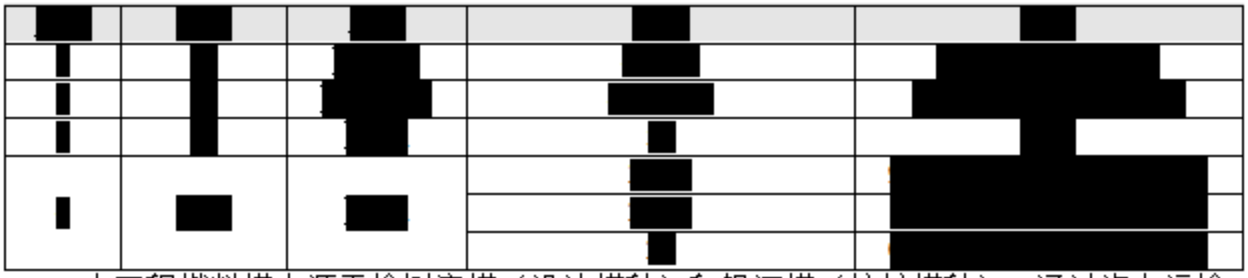


（2）辅助材料

辅助材料见各装置。

（3）公用工程用量和来源

表 2.1.4-2　公用工程规格及消耗量



本工程燃料煤来源于榆树湾煤（设计煤种）和银河煤（校核煤种），通过汽车运输进厂。煤质情况见表 2.1.4-3。

表 2.1.4-3　燃料煤煤质成分分析表

名称	符号	单位	设计煤	校核煤
一、工业及元素分析				
全水分	Mt	%	11.4	11.3
空气干燥及水分	Mad	%	2.89	2.56
收到基灰分	Aar	%	7.92	11.12
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	39.65	39.1
收到基碳	Car	%	65.48	62.88
收到基氢	Har	%	4.05	3.82
收到基氮	Nar	%	0.81	0.83
收到基氧	Oar	%	9.68	9.35
全硫	St,ar	%	0.6	0.59
固定碳	FCd	%	54.96	53.26
收到基高位发热量	Qgr,v,ar	MJ/kg	26.72	25.48
收到基低位发热量	Qnet,v,ar	MJ/kg	25.62	24.43
哈氏可磨指数	HGI	/	53	55
二、灰成分及特性：				
煤灰中二氧化硅	SiO_2	%	37.96	44.5
煤灰中三氧化二铝	Al_2O_3	%	14.48	14.74
煤灰中三氧化二铁	Fe_2O_3	%	13.74	15.17
煤灰中氧化钙	CaO	%	17.52	14.2
煤灰中氧化镁	MgO	%	3.28	1.73
煤灰中氧化钠	Na_2O	%	1.26	0.68
煤灰中氧化钾	K_2O	%	1.02	1.48
煤灰中二氧化钛	TiO_2	%	1.29	1.28
煤灰中三氧化硫	SO_3	%	4.12	3.1
煤灰中二氧化锰	MnO_2	%		
煤灰中五氧化二磷	$P2O_5$	%	0.02	0.04

名称	符号	单位	设计煤	校核煤
煤中磷	P d	%	0.001	0.002
煤中氯	Cl d	%	0.006	0.015
煤中砷	As d	μg/g	1	1
煤中氟	F d	μg/g	63	66
煤中汞	Hg d	μg/g	0.021	0.018

2.2 拟建项目主体工程概况

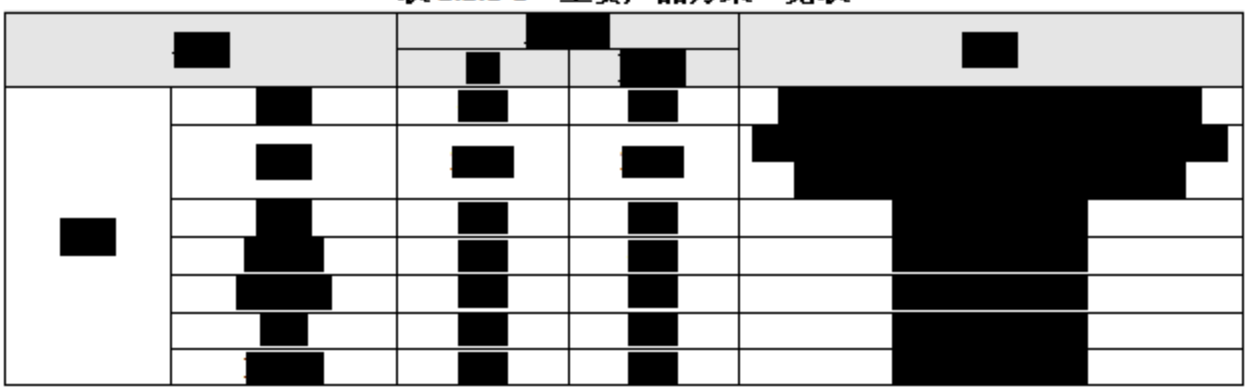
2.2.1 DMTP 装置

中国科学院大连化学物理研究所在第二代甲醇制烯烃（DMTO-Ⅱ）工业化技术的基础上，于 2010 年着手开发甲醇制丙烯（DMTP）的流化床工艺。在完成实验室小试、中试的基础上，在大连化物所长兴岛园区设计、建造了 1000 吨/年规模的甲醇制丙烯工业化试验装置，开展了甲醇和乙烯共进料反应试验，2015 年 6 月至 2017 年 5 月，工业化试验装置基本实现了平稳运行，工业化试验过程中未发生安全事故、涉险事故和意外停产情况，证明了本工艺的安全可控性。同时，中科院大连化学物理研究所在开发 DMTP 技术时建立了基于分子筛催化剂调控理论的流化床放大模型，基于分子筛催化剂调控理论的流化床放大模型和小试、中试、工业试验以及百万吨级工业装置运行数据相结合、印证，证实了其可靠性，本模型适用于基于 SAPO 分子筛催化剂的克级-百万吨级的甲醇制烯烃过程，为 DMTP 工业装置放大提供了理论支撑。根据《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）80 万吨/年甲醇制烯烃（DMTP）工艺安全可靠性论证报告》，“DMTP 工艺技术风险小、关键设备成熟可靠、自控联锁安全可靠、配套设施安全完整，在本项目中首次使用后可以实现安全稳定生产运行”。

（1）生产规模及产品方案

DMTP 单元采用中国科学院大连化物所（DICP）和上海河图工程股份有限公司（HOTO）共同开发的工艺技术，装置规模 80 万吨/年（以纯甲醇加工量计）。DMTP 装置主要产品方案见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1　主要产品方案一览表



（2）产品规格

聚合级丙烯产品满足国标《聚合级丙烯》（GB/T 7716-2024）优等品要求，聚合级乙烯副产品满足《工业用乙烯》（GB/T 7715-2014）优等品(聚合级)要求，1-丁烯副产品满足《工业用 1-丁烯》（SH/T 1546-2009）优等品要求，甲基叔丁基醚副产品满足国标《汽油调合用甲基叔丁基醚》（NB/SH/T 0947-2017）表 1 中 S10 类产品要求，副产品丙烷质量执行企业标准。

具体产品规格见表 2.2.1-2~8。

表 2.2.1-2　聚合级丙烯规格

序号	组分	单位	规格
1	丙烯	%	≥99.6
2	乙烯	mL/m^3	≤20
3	乙炔	mL/m^3	≤2
4	甲基乙炔+丙二烯	mL/m^3	≤5
5	氧	mL/m^3	≤5
6	一氧化碳	mL/m^3	≤2
7	二氧化碳	mL/m^3	≤5
8	丁烯+丁二烯	mL/m^3	≤5
9	硫	mg/kg	≤1
10	水	mg/kg	≤10[b]
11	甲醇	mg/kg	≤10
12	二甲醚	mg/kg	≤2
b 该指标也可以由供需双方协商确定。			

表 2.2.1-3　聚合级乙烯规格

序号	组分	单位	规格
1	乙烯	%	≥99.95
2	甲烷+乙烷	mL/m^3	≤500
3	C_3和 C_3以上	mL/m^3	≤10
4	CO	mL/m^3	≤0.1
5	CO_2	mL/m^3	≤5
6	H_2	mL/m^3	≤5
7	O_2	mL/m^3	≤2
8	乙炔	mL/m^3	≤3
9	硫	mg/kg	≤1
10	H_2O	mL/m^3	≤5
11	甲醇	mg/kg	≤5
12	二甲醚	mg/kg	≤1

表 2.2.1-4　1-丁烯规格

序号	组分	单位	规格
1	1-丁烯	wt%	≥99.3
2	异丁烯+2-丁烯	wt%	≤0.4

序号	组分	单位	规格
3	1,3-丁二烯+丙二烯	mL/m³	≤120
4	丙炔	mL/m³	≤5
5	总羰基（以乙醛计）	mg/kg	≤5
6	水	mg/kg	≤20
7	硫	mg/kg	≤1
8	甲醇	mL/m³	≤5
9	甲基叔丁基醚	mg/kg	≤5
10	一氧化碳	mL/m³	≤1
11	二氧化碳	mg/kg	≤5

表 2.2.1-5　甲基叔丁基醚(MTBE)规格

序号	项目	单位	指标(S10)
1	外观		无色透明液体
2	机械杂质		无
3	甲基叔丁基醚(MTBE)	wt%	≤96.0
4	甲醇	wt%	≤0.5
5	硫含量	mg/kg	≤10
6	水含量	wt%	≤0.1
7	溶剂洗胶质含量	mg/100mL	≤5
8	蒸气压	kPa	≤62
9	铜片腐蚀(50℃,3h)	级	≤1

表 2.2.1-6　丙烷规格

序号	组分	单位	规格
1	丙烯	mol%	≤3
2	丙烷	mol%	平衡
3	C4	mol%	≤1

表 2.2.1-7　C4 规格

序号	组分	单位	规格
1	C_3及轻组分	wt%	≤0.5
2	C_5及重组分	wt%	≤0.5
3	C_4	wt%	平衡

表 2.2.1-8　燃料气规格

序号	组分	单位	规格
1	CO	mol%	2.99
2	H_2	mol%	4.18
3	CH_4	mol%	77.3
4	C_2H_4	mol%	2.35
5	C_2H_6	mol%	12.1
6	其他	mol%	1.08
7	合计	mol%	100.00

表 2.2.1-9　C6+规格

序号	组分	单位	规格
1	C6及轻组分	wt%	≤1.0

（3）主要原辅材料及公用工程消耗

主要原辅材料及公用工程消耗见表 2.2.1-10。

表 2.2.1-10　原辅材料及公用工程消耗表

[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				
[redacted]				

表 2.2.1-11　原料甲醇规格

序号	组分	规格	备注
1	水	≤5	wt%
2	酸度（以 HCOOH 计）	≤0.0015	wt%
3	碱度（以 NH_3 计）	≤0.00015	wt%
4	总氨氮含量	≤1ppm	wt%
5	碱金属含量	≤0.1ppm	wt%
6	总金属含量	≤0.5ppm	wt%

表 2.2.1-12　原料 C4 规格（典型值）

序号	组分	单位	规格
1	C_3 及轻组分	wt%	≤0.5
2	C_5 及重组分	wt%	≤0.5
3	C_4	wt%	平衡

表 2.2.1-13　原料氢气规格

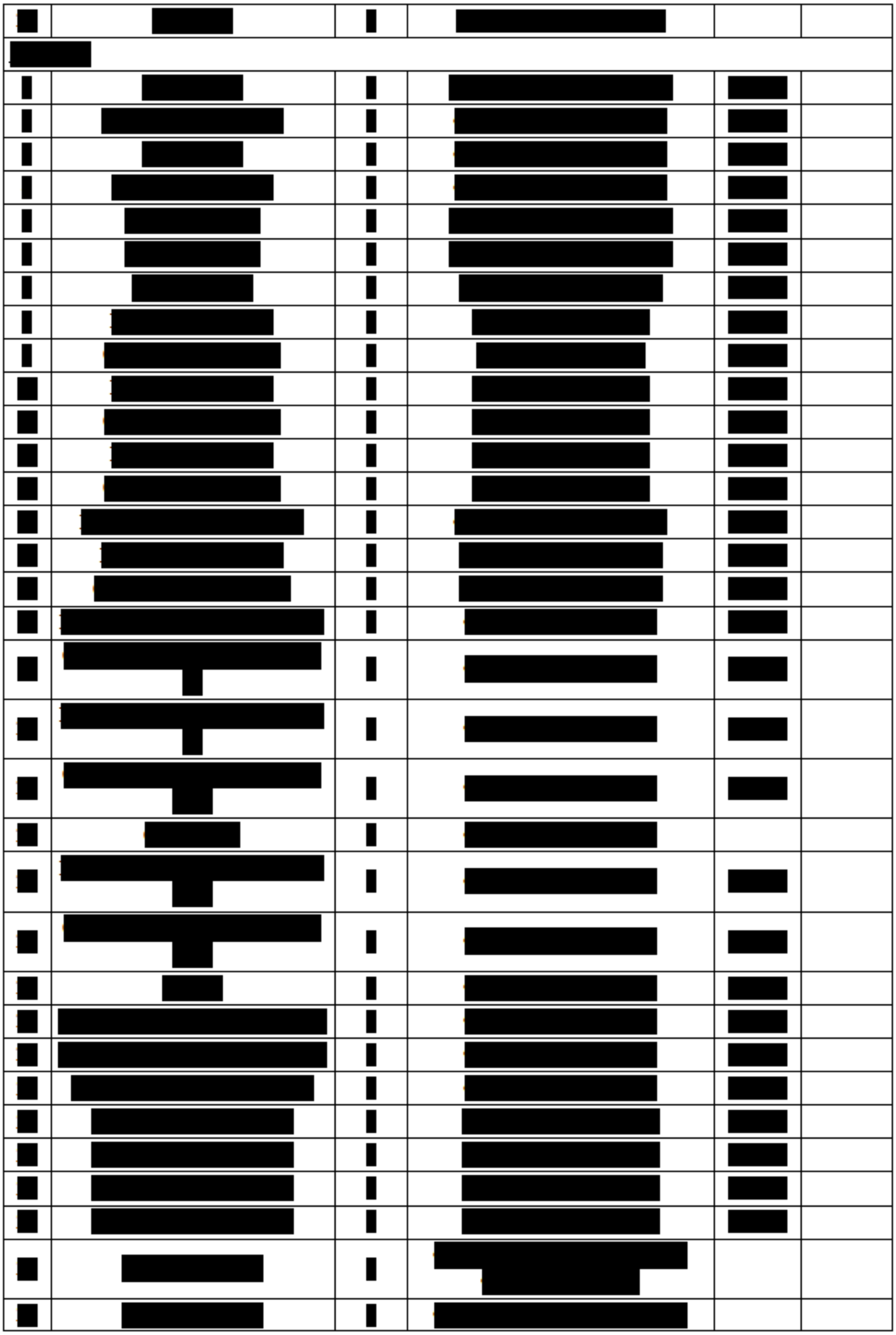
序号	组分	单位	规格
1	氢气	vol%	≥99.5
2	甲烷	vol%	≤0.5
3	氮	vol%	平衡
4	一氧化碳	vol-ppm	≤10
5	二氧化碳	vol-ppm	≤10
6	氧气	vol-ppm	≤10
7	总硫	wt-ppm	≤1
8	总氯（按 HCl）	vol-ppm	≤1

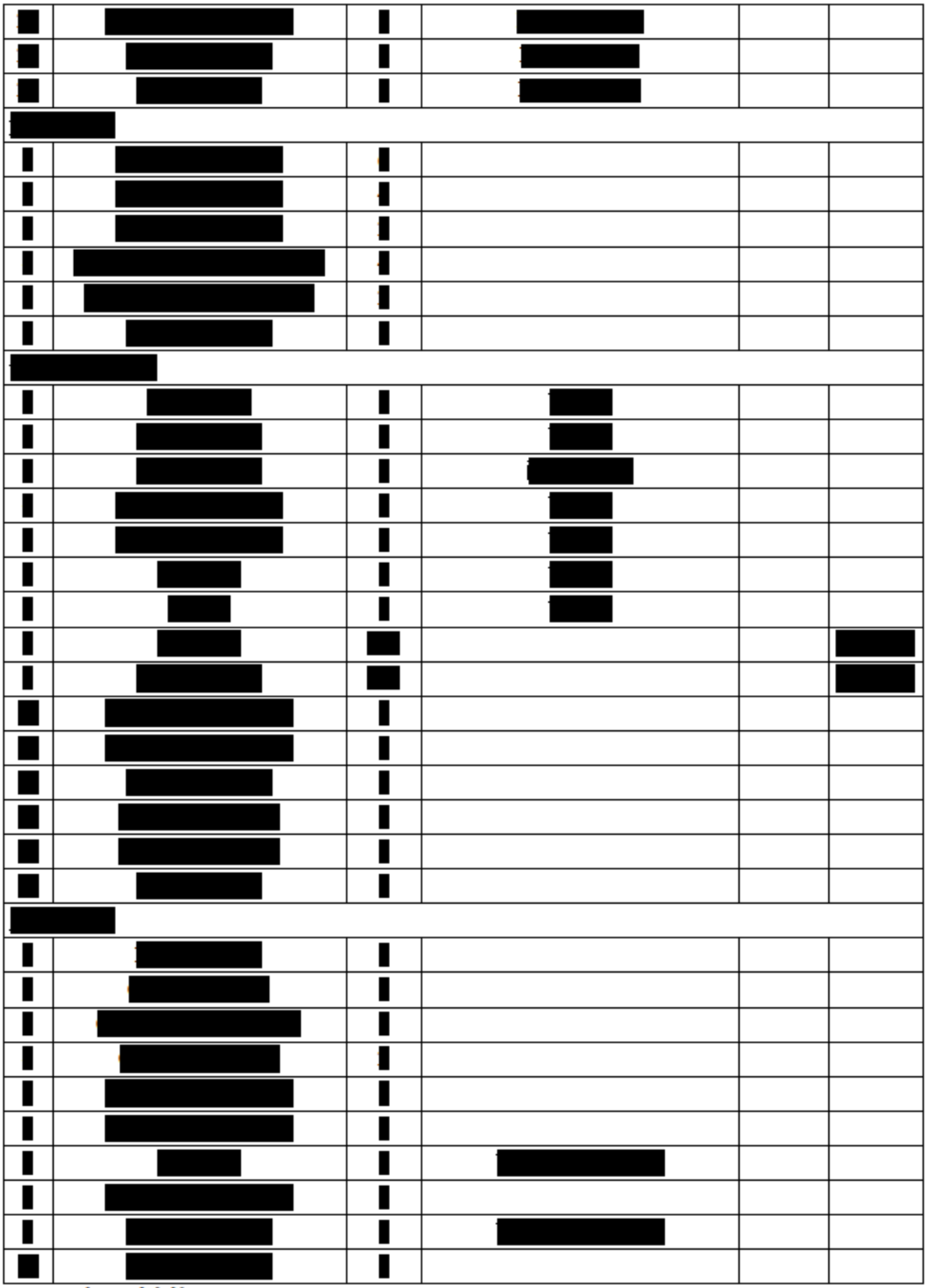
（4）主要设备

主要设备清单见表 2.2.1-14。

表 2.2.1-14　DMTP 装置设施清单

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]					
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

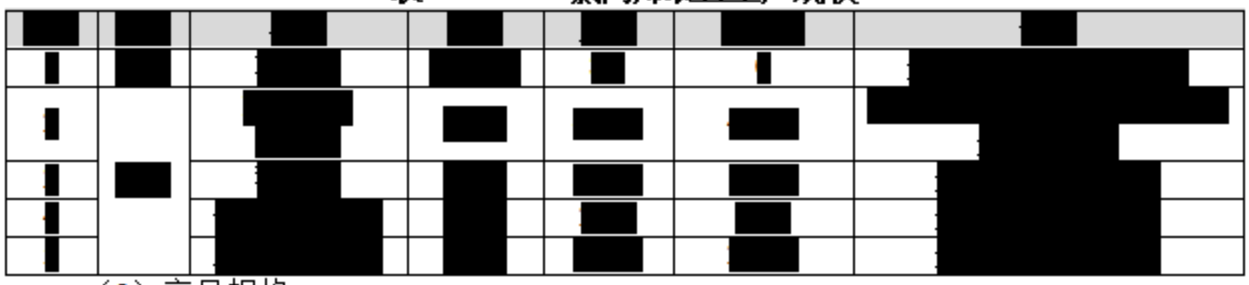




2.2.2 氯丙烯装置

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.2-1　氯丙烯装置生产规模



（2）产品规格

本项目氯丙烯中间产品(不外售)质量指标执行企业标准，氯化氢产品送金泰氯碱厂区，根据原料供给协议，本项目副产的 HCl 气体满足金泰氯碱收纳指标要求。具体指标见表 2.2.2-1～表 2.2.2-7。

表 2.2.2-2　氯丙烯产品质量指标

成分	规格
纯度	≥99.57wt%
比重（20℃）	0.936(0.920~0.950)
水分	≤100 ppm wt
酸分（以 HCl 计）	≤100 ppm wt

表 2.2.2-3　氯丙烯中间产品—氯丙烯混剂质量指标（企业标准）

成分	规格
纯度（2-氯丙烯与 3-氯丙烯合计）	≥80wt%
重组分（二氯丙烯及二氯丙烷合计）	≤2wt%

表 2.2.2-4　氯丙烯中间产品二氯丙烯混剂质量指标（企业标准）

成分	规格
纯度（二氯丙烯）	≥50wt%
纯度（二氯丙烯及二氯丙烷合计）	≥80wt%
轻组分（一氯丙烯）	≤2wt%

表 2.2.2-5　氯丙烯中间产品 HCl 气体质量指标（金泰氯碱收纳标准）

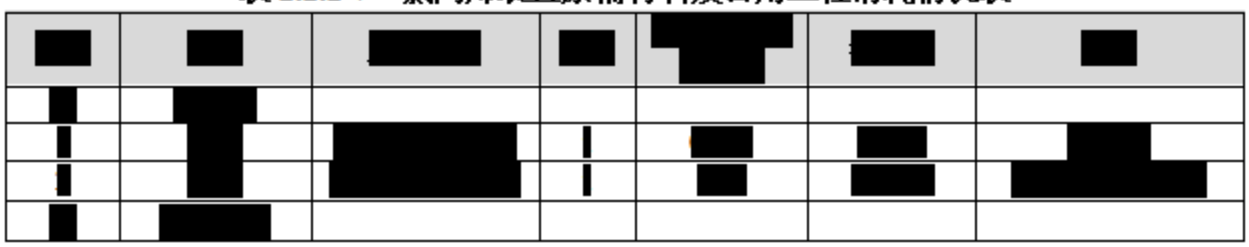
成分	规格	单位
氯化氢	≥95	（V/V）%
氧气	≤0.4	（V/V）%
H_2O	≤100	ppmw
TOC	≤10	ppmw

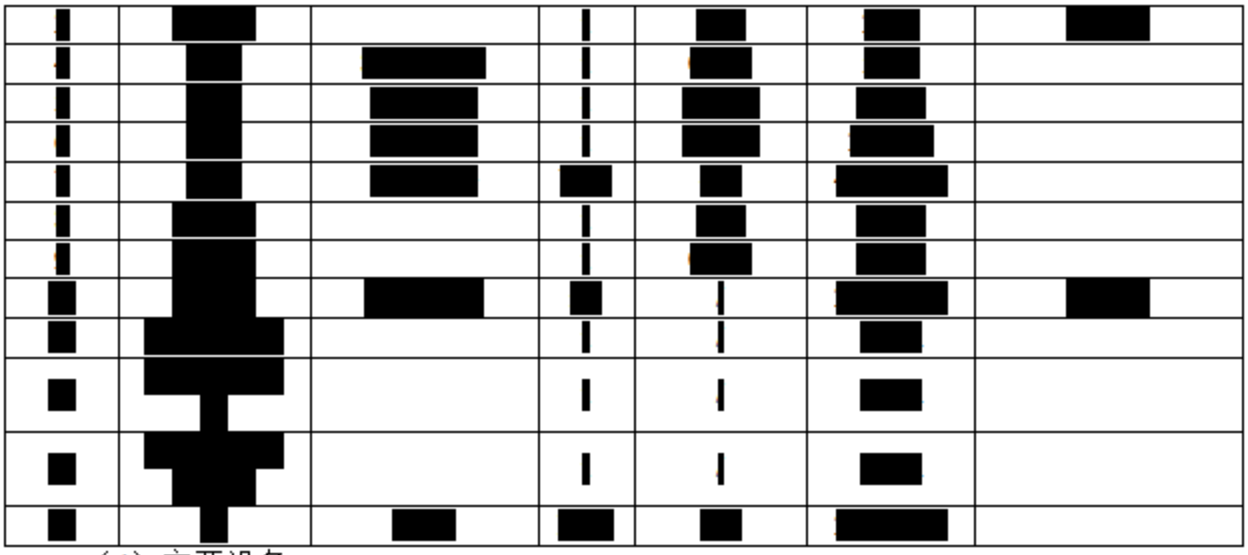
表 2.2.2-6　氯丙烯中间产品稀盐酸质量指标（企业标准）

成分	规格
纯度	19~21wt%

（3）主要原辅材料及公用工程消耗

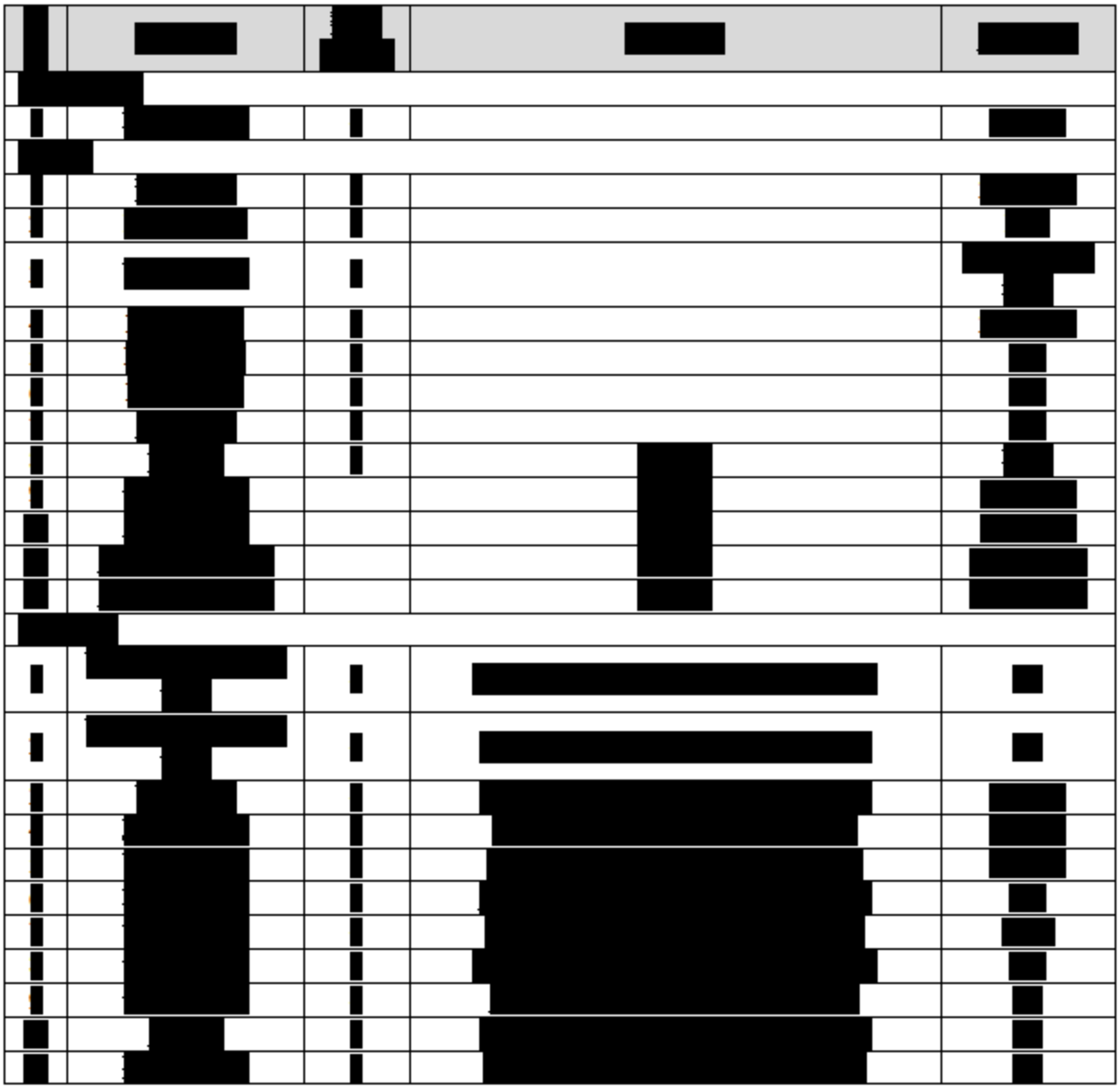
表 2.2.2-7　氯丙烯装置原辅材料及公用工程消耗情况表

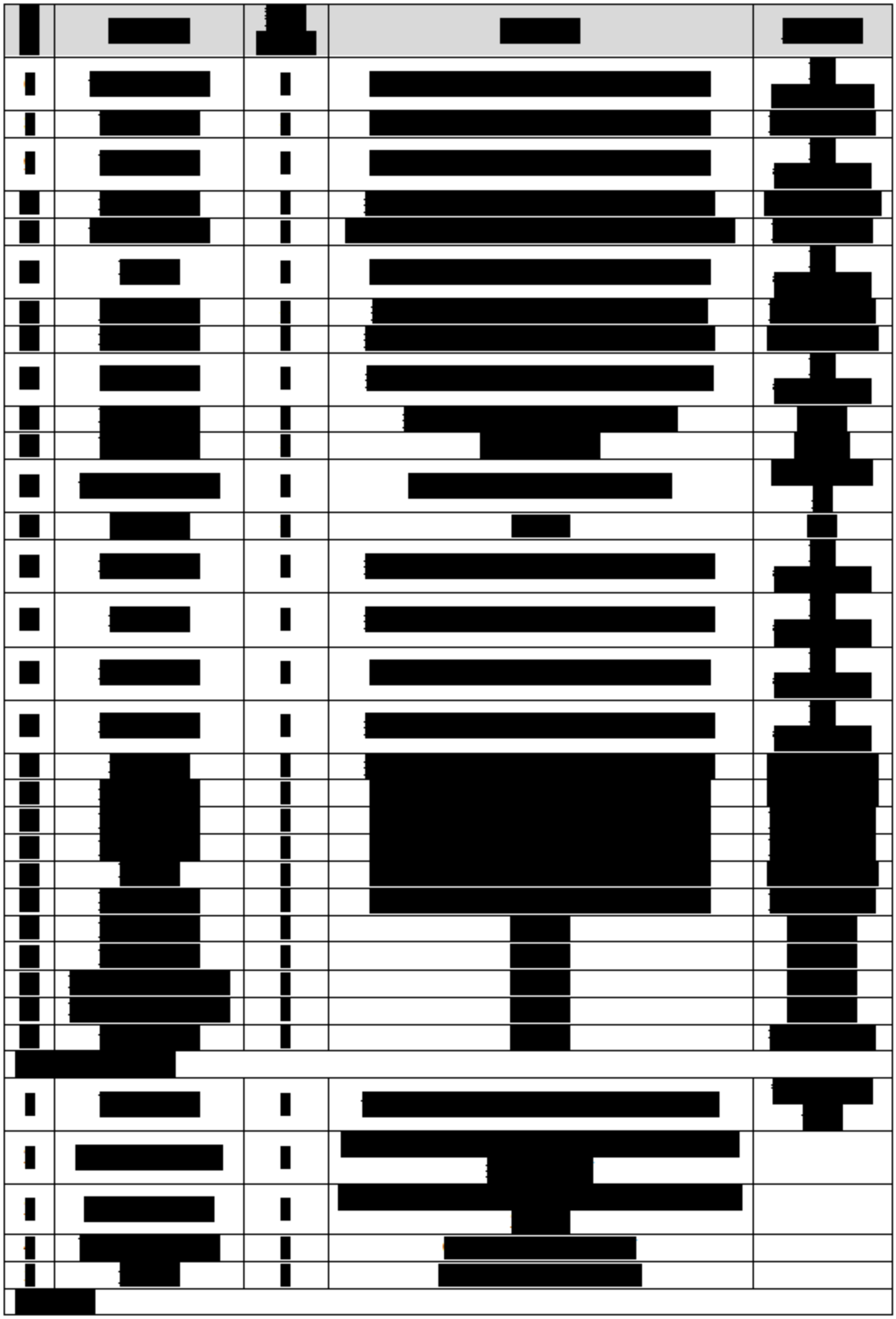




（4）主要设备

表 2.2.2-8　氯丙烯装置主要设备表





2.2.3 双氧水装置

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.3-1 双氧水装置生产规模及产品方案

序号	名称	规格	单位	产量	商品量	备注
1	双氧水	27.5%	万吨/年	20	0	全部用作下游装置原料
2	双氧水	50%	万吨/年	11	3.34	7.66万吨/年用作下游装置原料，3.34万吨/年外售

（2）产品方案及产品规格

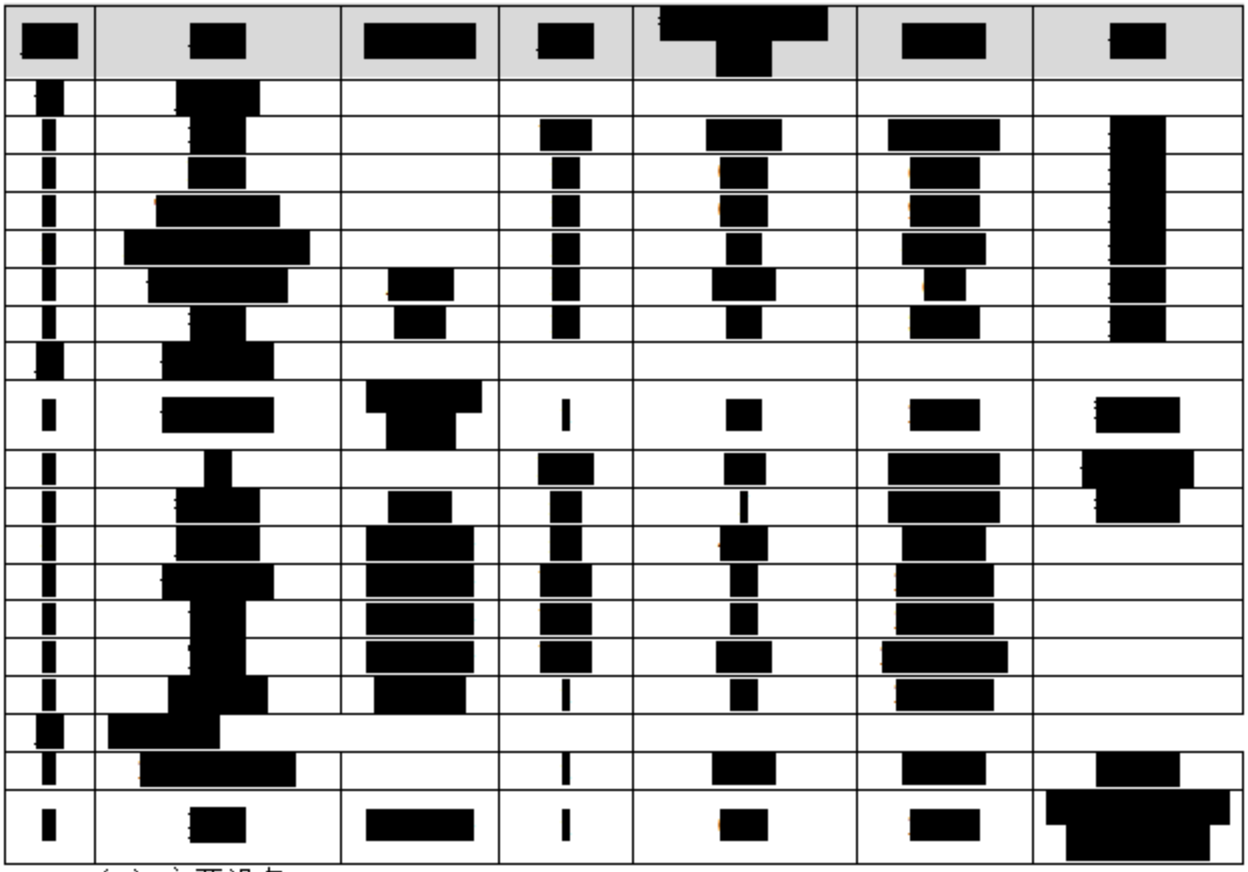
本项目工业过氧化氢产品满足国标《GB1616-2014 工业过氧化氢》中优等品要求，具体指标见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 工业过氧化氢产品质量指标

项目	指标			
	27.50%		35%	50%
	优等品	合格品		
过氧化氢的质量分数/%≥	27.5	27.5	35	50
游离酸(以硫酸计)/%≤	0.04	0.05	0.04	0.04
不挥发物/%≤	0.06	0.1	0.08	0.08
稳定度/%≥	97	90	97	97
总碳(以 C 计)的质量分数/%≤	0.03	0.04	0.025	0.035
硝酸盐(以 NO_3)的质量分数/%≤	0.02	0.02	0.02	0.025

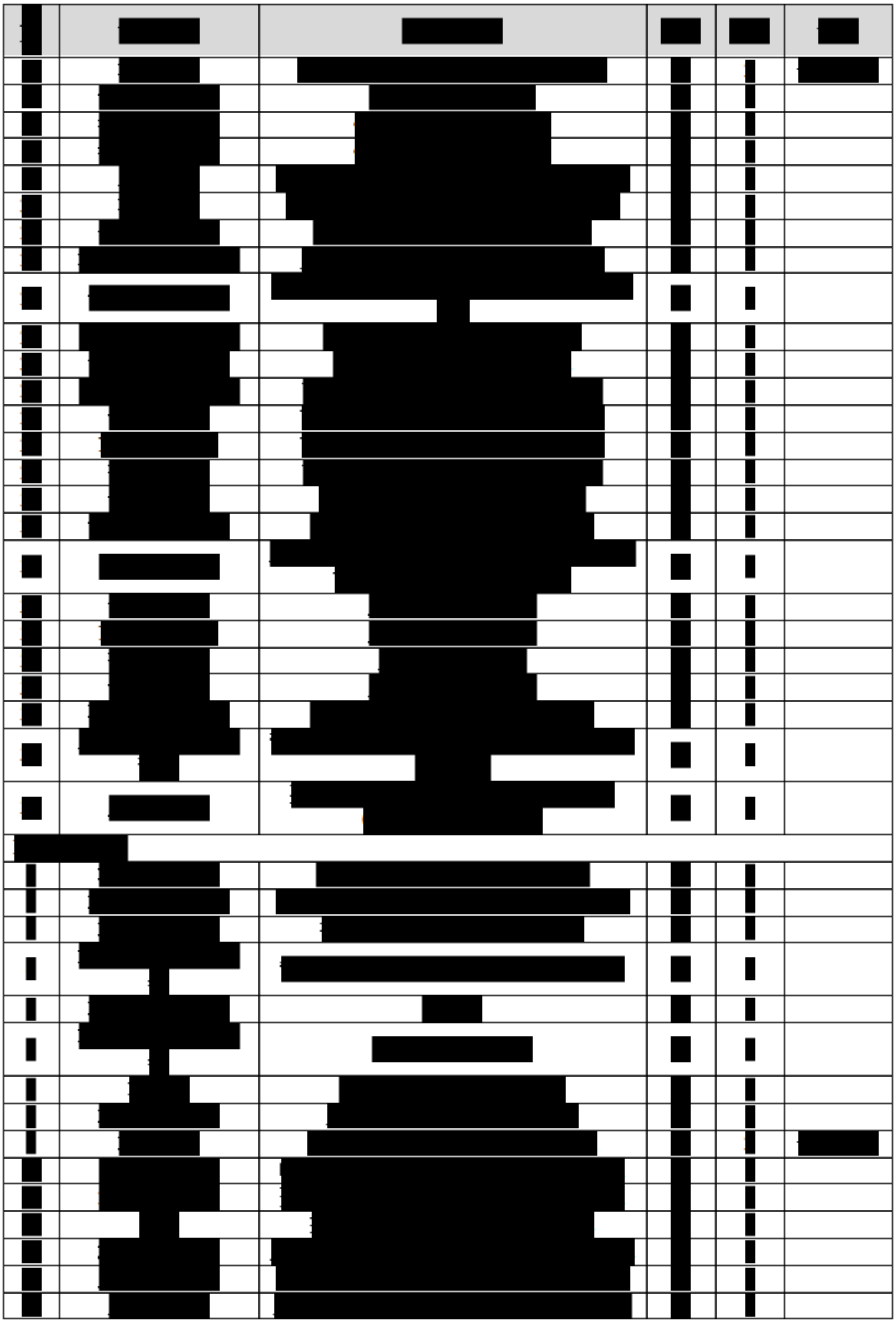
（3）主要原辅材料及公用工程消耗

表 2.2.3-3　双氧水装置原辅材料及公用工程消耗情况表



（4）主要设备

表 2.2.3-4　　双氧水装置主要设备表



2.2.4 环氧氯丙烷装置

本装置采用中国科学院大连化学物理研究所与滨化集团股份有限公司共同开发的“液固循环流化床双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙烷（FHPECH）”新工艺。该工艺技术通过千吨级工业化实验装置于2024年通过了由石化联合会组织的连续72小时考核标定，装置实现了满负荷运行。同年该技术通过了科技成果评价，专家组通过对该技术的开发历程及千吨级工业化实验装置建设和运行情况进行考核，认为该成果工艺先进、创新性强、应用前景良好、达到了国际领先水平，并同意通过评价、建议加快成果技术推广。

（1）生产规模及产品方案

表2.2.4-1　环氧氯丙烷装置生产规模及产品方案

序号	名称	单位	产量	商品量	备注
1	环氧氯丙烷	万吨/年	10	0	全部用作下游装置原料

（2）产品方案及产品规格

本装置产品为环氧氯丙烷，产品规格满足国家标准《工业用环氧氯丙烷》（GB/T 13097-2015）中优等品的质量指标。

表 2.2.4-2　环氧氯丙烷产品质量指标

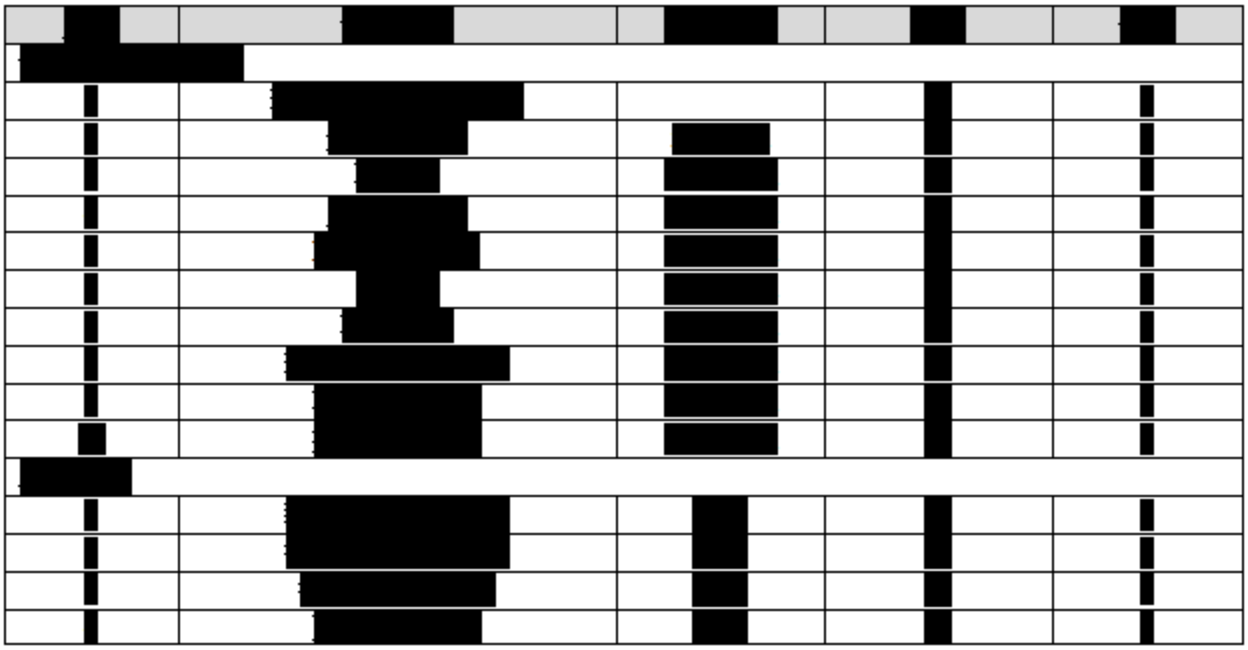
项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
环氧丙烷，w/%	≥	99.90	99.80	99.50
色度/Hazen　单位（铂-钴色号）	≤	10	20	25
水分，w/%	≤	0.020	0.060	0.100

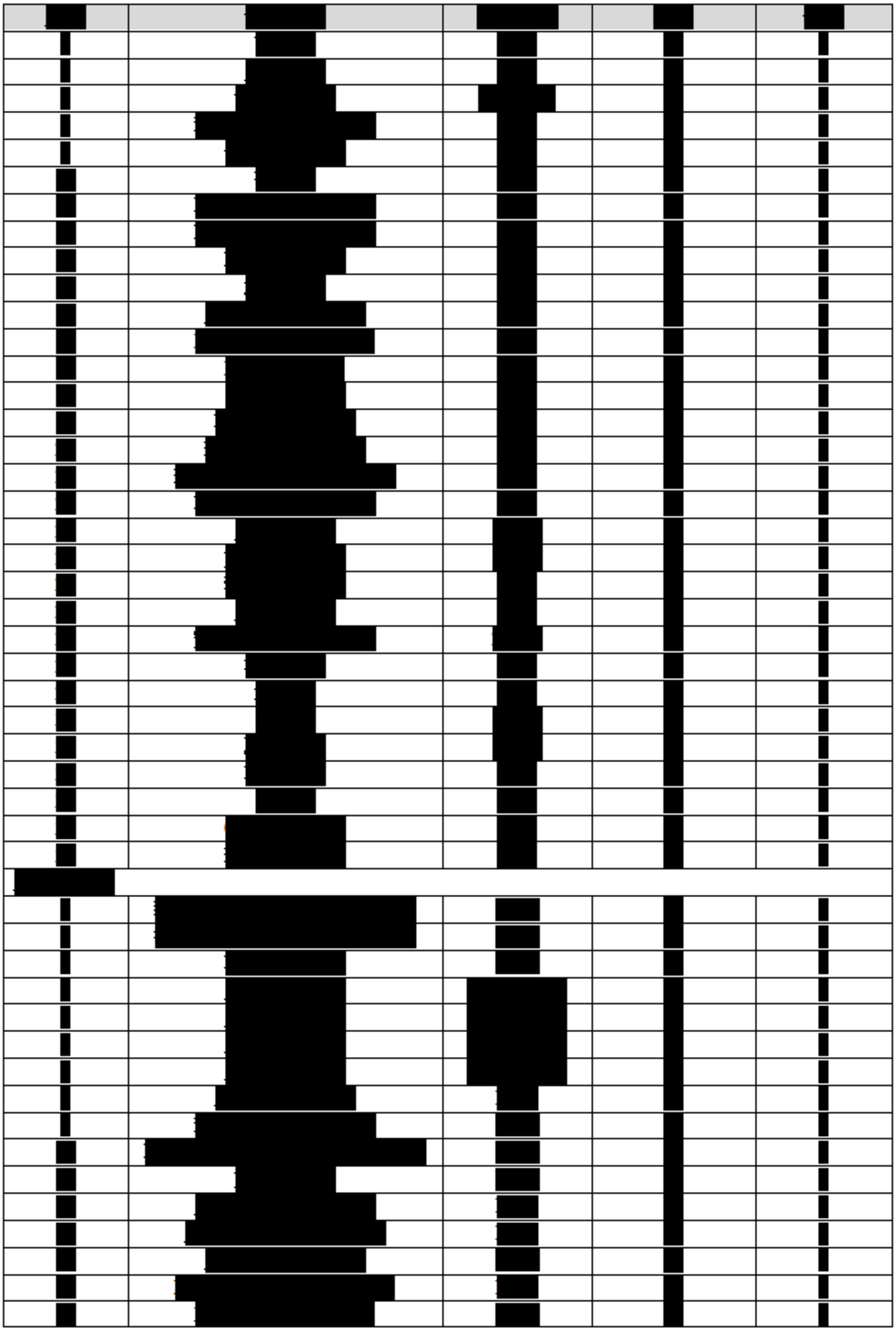
（3）主要原辅材料及公用工程消耗

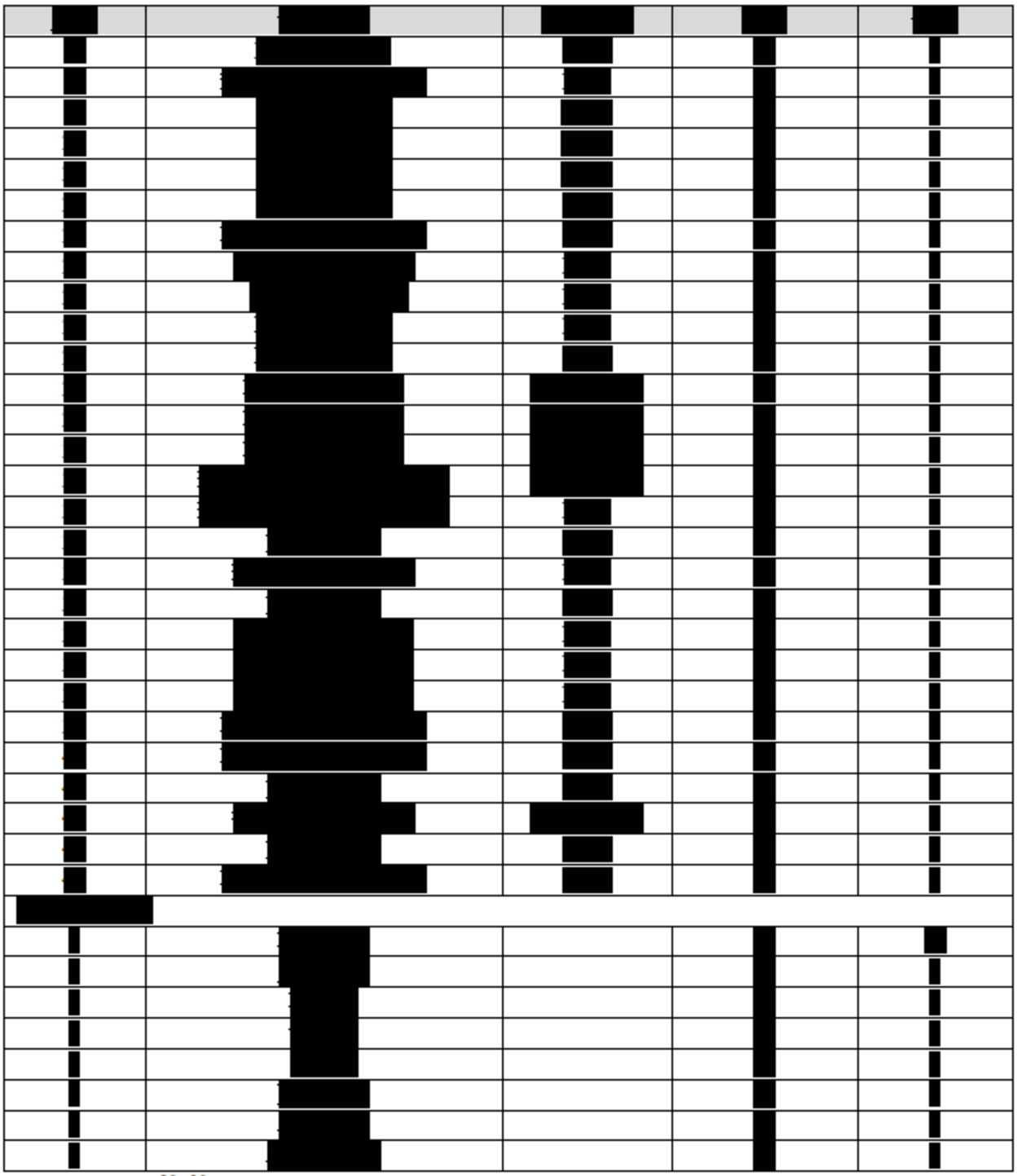
表 2.2.4-3　环氧氯丙烷装置原辅材料及公用工程消耗定额

（4）主要设备

表 2.2.4-4　环氧氯丙烷装置主要设备表







2.2.5 异丙苯装置

本装置选用中石化上海化工研究院的分子筛异丙苯技术，苯与丙烯在催化剂存在的条件下反应得到异丙苯，采用沸石分子筛作为催化剂。装置规模 30 万吨/年。

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.5-1　主要产品方案一览表

序号	产品		单位	产量	商品量	备注
1	主产品	异丙苯	万吨/年	28.5104	0	用作下游装置原料
2	副产品	污苯	吨/年	768	768	全部作为商品外售

序号	产品		单位	产量	商品量	备注
3		混合芳烃	吨/年	1490	1490	全部作为商品外售

（2）产品方案及产品规格

本项目中间产品异丙苯具体质量指标如下：

表 2.2.5-2　异丙苯中间产品质量指标

序号	项目	单位	规格
1	异丙苯纯度	wt%, min	99.95
2	色号（Pt-Co），APHA	max	5
3	溴指数	max	10
4	苯	wtppm, max	10
5	过氧化氢异丙苯（装载时）	wtppm, max	100
6	乙苯	wtppm, max	100
7	正丙苯	wtppm, max	300
8	总丁基苯	wtppm, max	200
9	二异丙苯	wtppm, max	20
10	α-甲基苯乙烯	wtppm, max	100
11	硫	wtppm, max	1
12	酚类（以苯酚计）	wtppm, max	5

本项目副产品污苯具体质量指标如下：

表 2.2.5-3　污苯（副产品）规格表

序号	组分	单位	指标
1	丙烷	wt%	1
2	C6N	wt%	20.8
3	苯	wt%	78.2

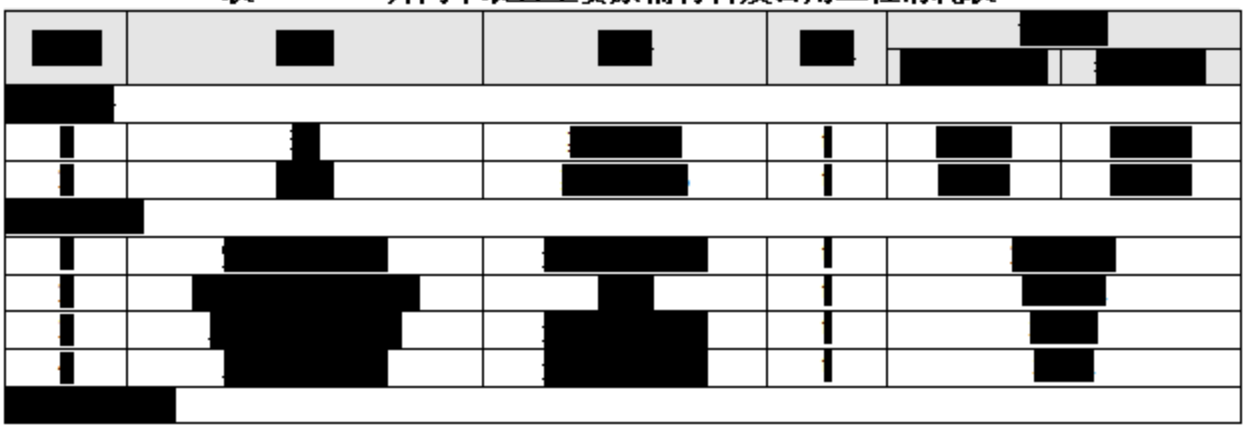
本项目副产品混合芳烃具体质量指标如下：

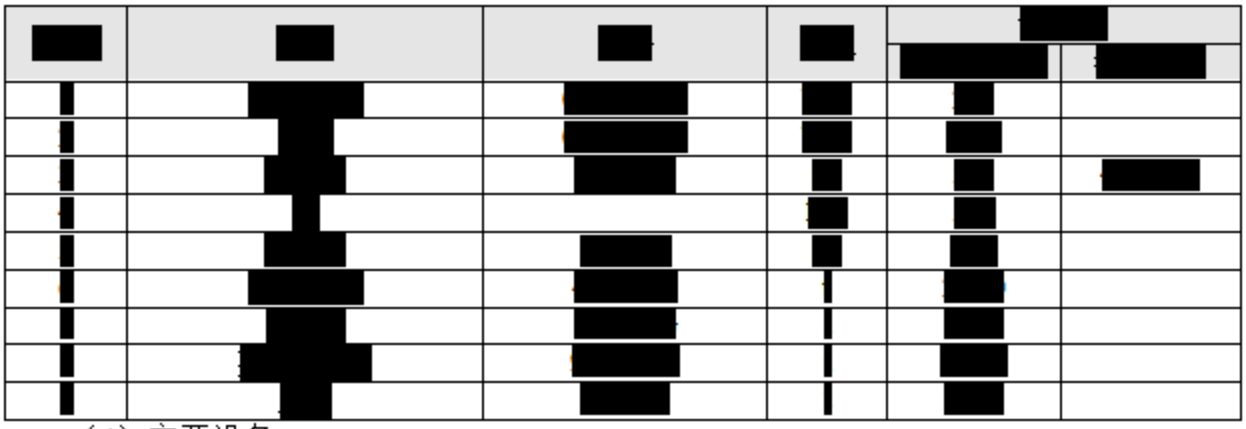
表 2.2.5-4　混合芳烃（副产品）规格表

序号	组分	单位	指标
1	异丙苯	wt%	15.4
2	甲基异丙苯	wt%	6.2
3	二异丙苯	wt%	3.6
4	三异丙苯	wt%	48.1
5	重组分	wt%	26.7

（3）主要原辅材料及公用工程消耗

表 2.2.5-5　异丙苯装置主要原辅材料及公用工程消耗表

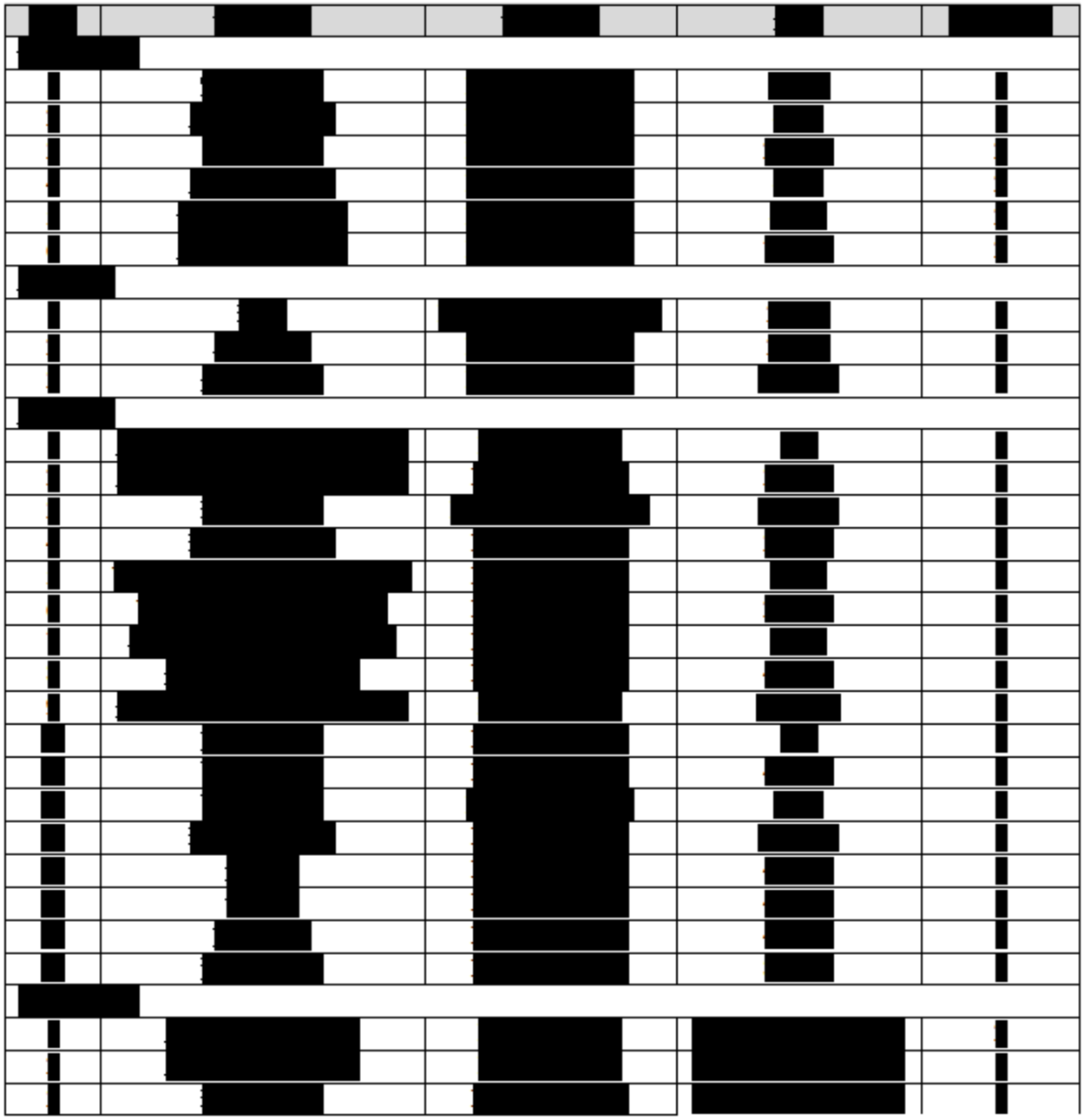


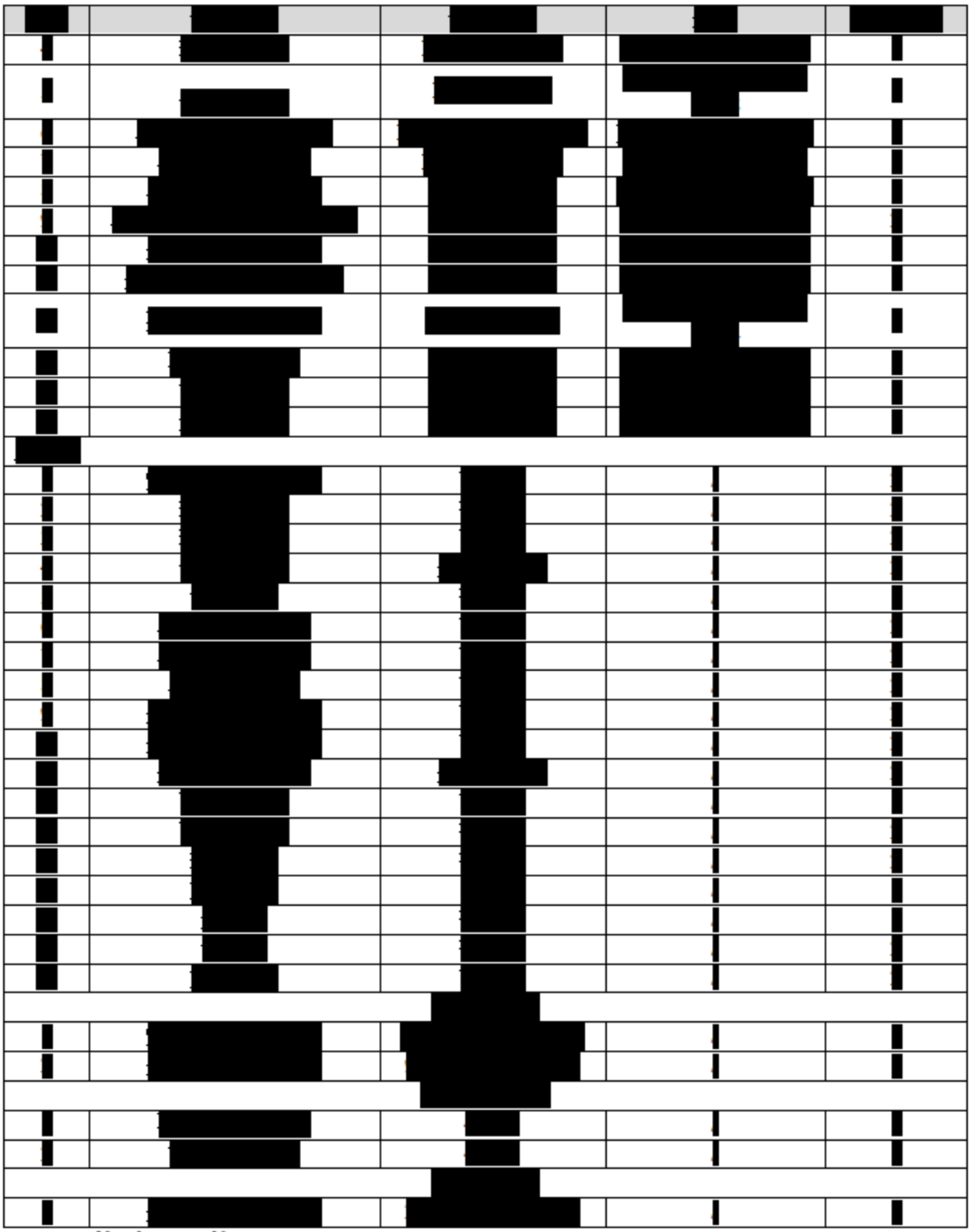


（4）主要设备

主要设备见 2.2.5-6。

表 2.2.5-6　异丙苯装置主要设备一览表





2.2.6 苯酚丙酮装置

苯酚丙酮装置引进美国 KBR 公司的技术，本装置选用异丙苯法生产苯酚丙酮，包括苯酚合成(异丙苯氧化、过氧化氢异丙苯浓缩、硫酸分解)、苯酚和丙酮精馏提纯、AMS 加氢和废水萃取脱酚等部分。装置规模 35 万吨/年。

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.6-1　主要产品方案一览表

序号	产品	单位	商品量	备注
1	苯酚	万吨/年	1.7349	部分用作下游装置原料，富余部分作为商品外售
2	丙酮	万吨/年	6.7256	

（2）产品方案及产品规格

本项目苯酚产品质量满足国标《工业用合成苯酚》（GB/T339-2019）中优等品要求，具体指标见表 2.2.6-2。

表 2.2.6-2　苯酚产品规格表

序号	项目	单位	规格
1	苯酚纯度，干基	wt%, min	99.99
2	结晶点	℃, min	40.8
3	水含量	wtppm, max	200
4	总 GC 杂质（干基，不含甲酚和甲基苯并呋喃）	wtppm, max	30
5	总羰基（以异丙基丙酮计）	wtppm, max	10
6	苯乙酮	wtppm, max	3
7	2-甲基苯并呋喃	wtppm, max	3
8	羟基丙酮	wtppm, max	3
9	异亚丙基丙酮	wtppm, max	3
10	AMS+异丙苯	wtppm, max	3
11	色号	APHA ，max	5
12	总甲酚	wtppm, max	25

本项目丙酮产品质量满足国标《工业用丙酮》（GB/T 6026-2013）中优等品要求，具体指标见表 2.2.6-3。

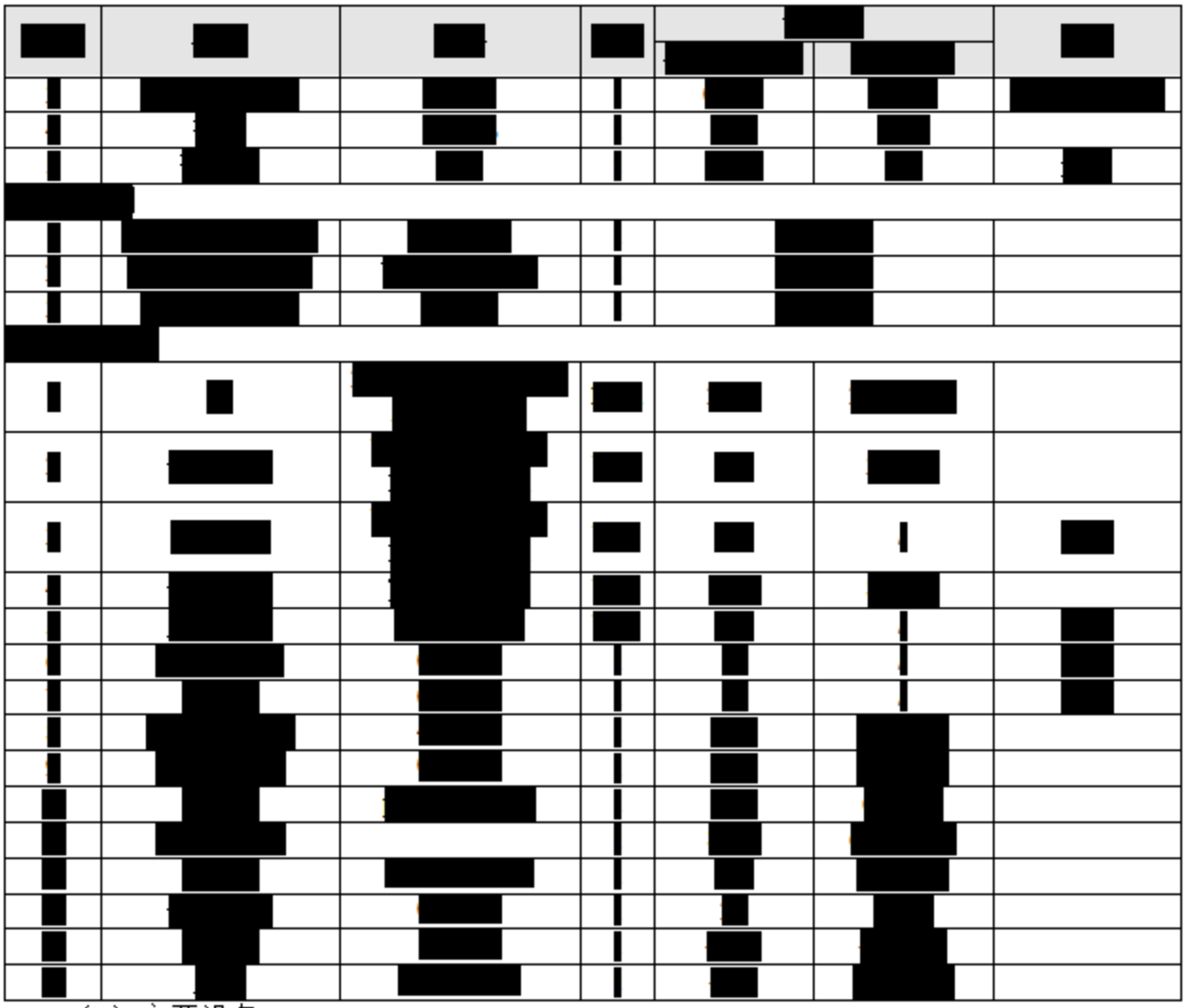
表 2.2.6-3　丙酮产品规格表

序号	项目	单位	规格
1	纯度（干基）	wt%，min	99.75
2	水含量	wt%，max	0.3
3	铁含量	Wtppm，max	0.1
4	高锰酸钾褪色时间	分钟，min	180
5	酸度（以乙酸）	Wtppm，max	15
6	碱度（以 NH_3 计）	Wtppm，max	1
7	色号（Pt-Co),APHA	max	5
8	甲醇	Wtppm，max	200
9	苯	Wtppm，max	5
10	不挥发物	Wtppm，max	20
11	馏程	℃max	1

（3）主要原辅材料及公用工程消耗

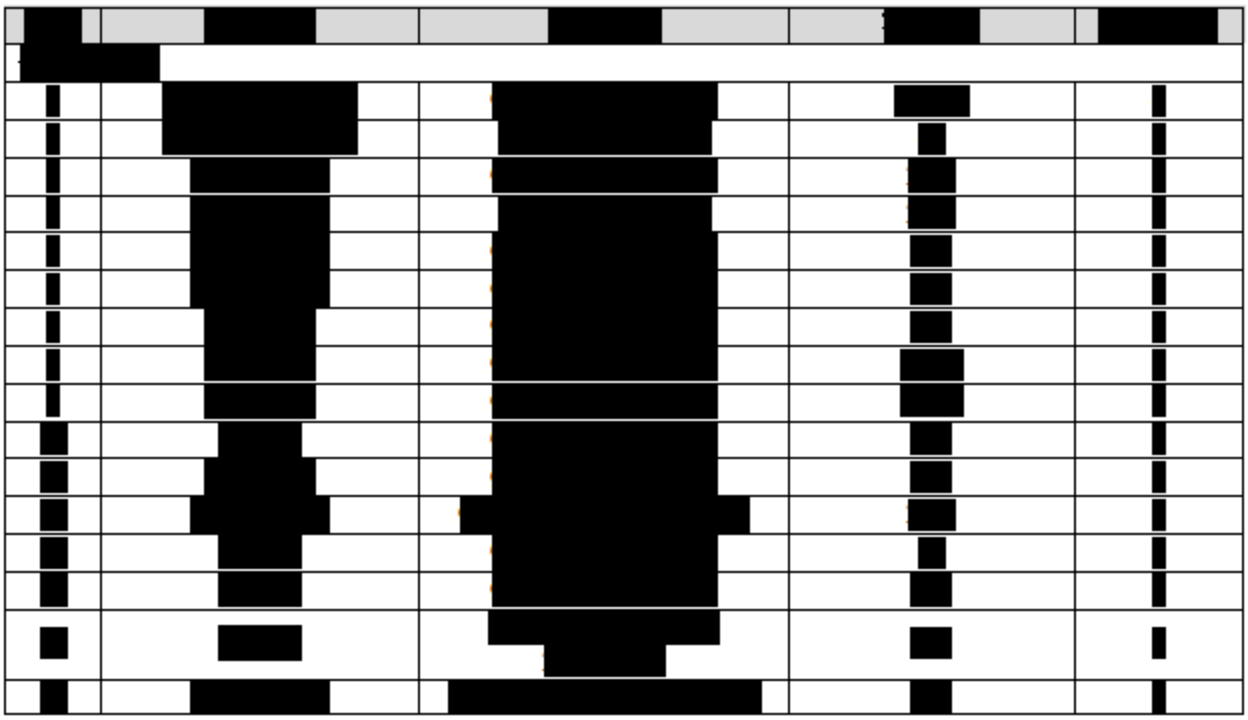
表 2.2.6-4　苯酚丙酮装置主要原辅材料及公用工程消耗表

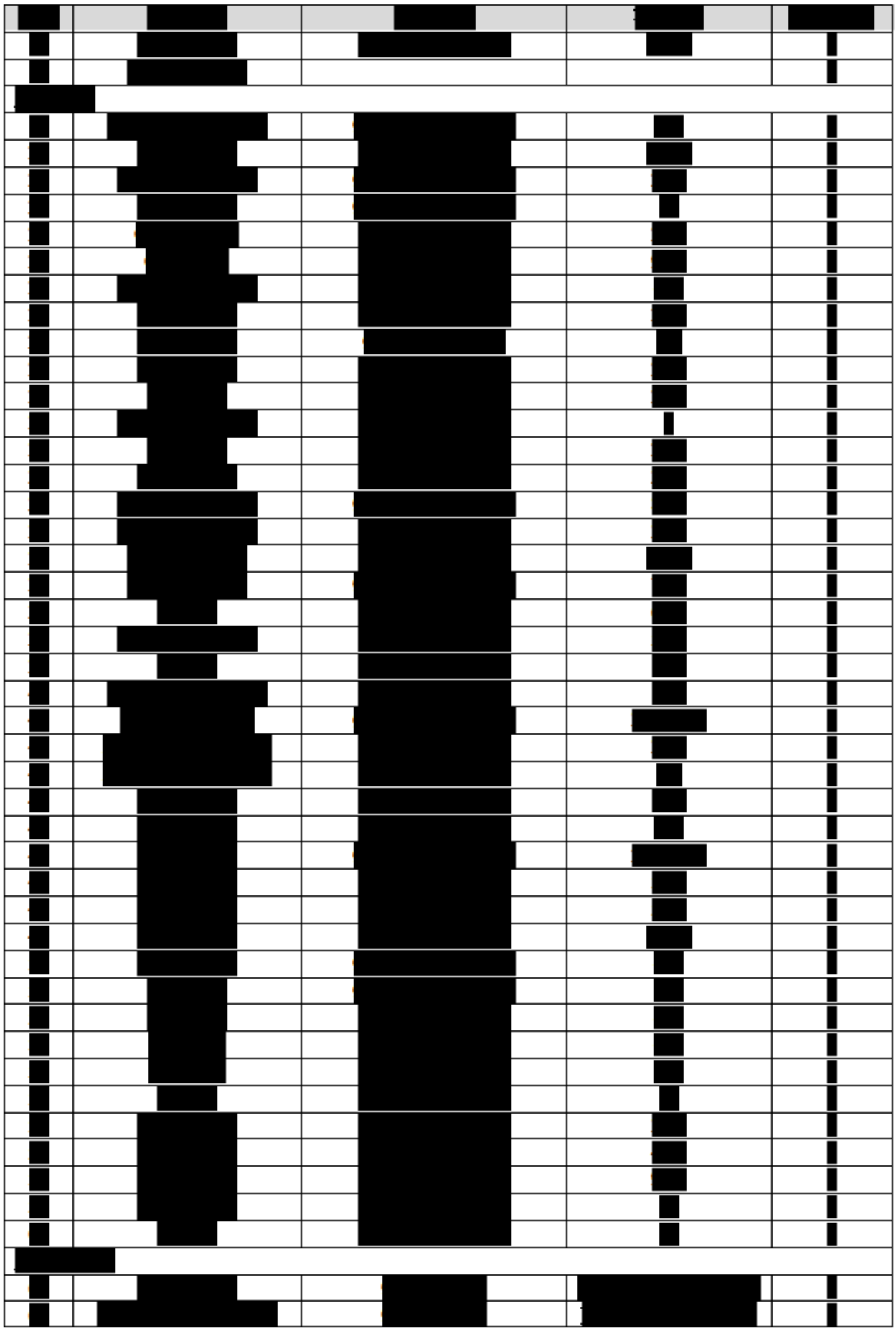
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					

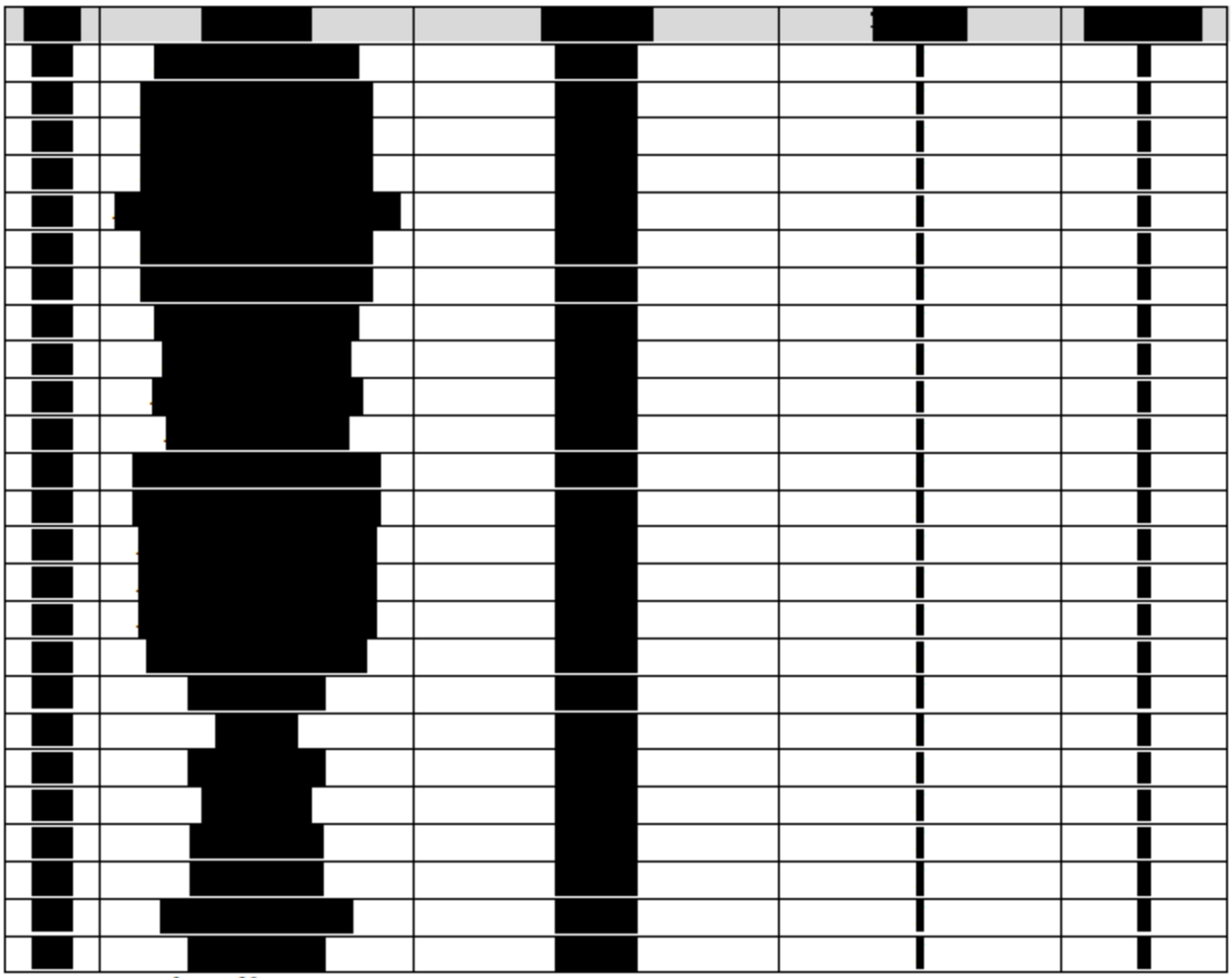


（4）主要设备

表 2.2.6-5　苯酚丙酮装置主要设备一览表







2.2.7 双酚 A 装置

双酚A装置引进美国badger公司的离子交换树脂法生产工艺，采用单一生产线连续化生产，主要原料为上游苯酚丙酮装置生产的苯酚和丙酮。装置规模 24 万吨/年。

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.7-1　主要产品方案一览表

序号	产品	单位	产量	商品量	备注
1	双酚 A	万吨/年	24	8.16	部分用作下游装置原料，富余部分作为商品外售

（2）产品方案及产品规格

本项目双酚 A 产品满足国标《工业用双酚 A》（GB/T28113-2011）中优等品要求，具体指标如下：

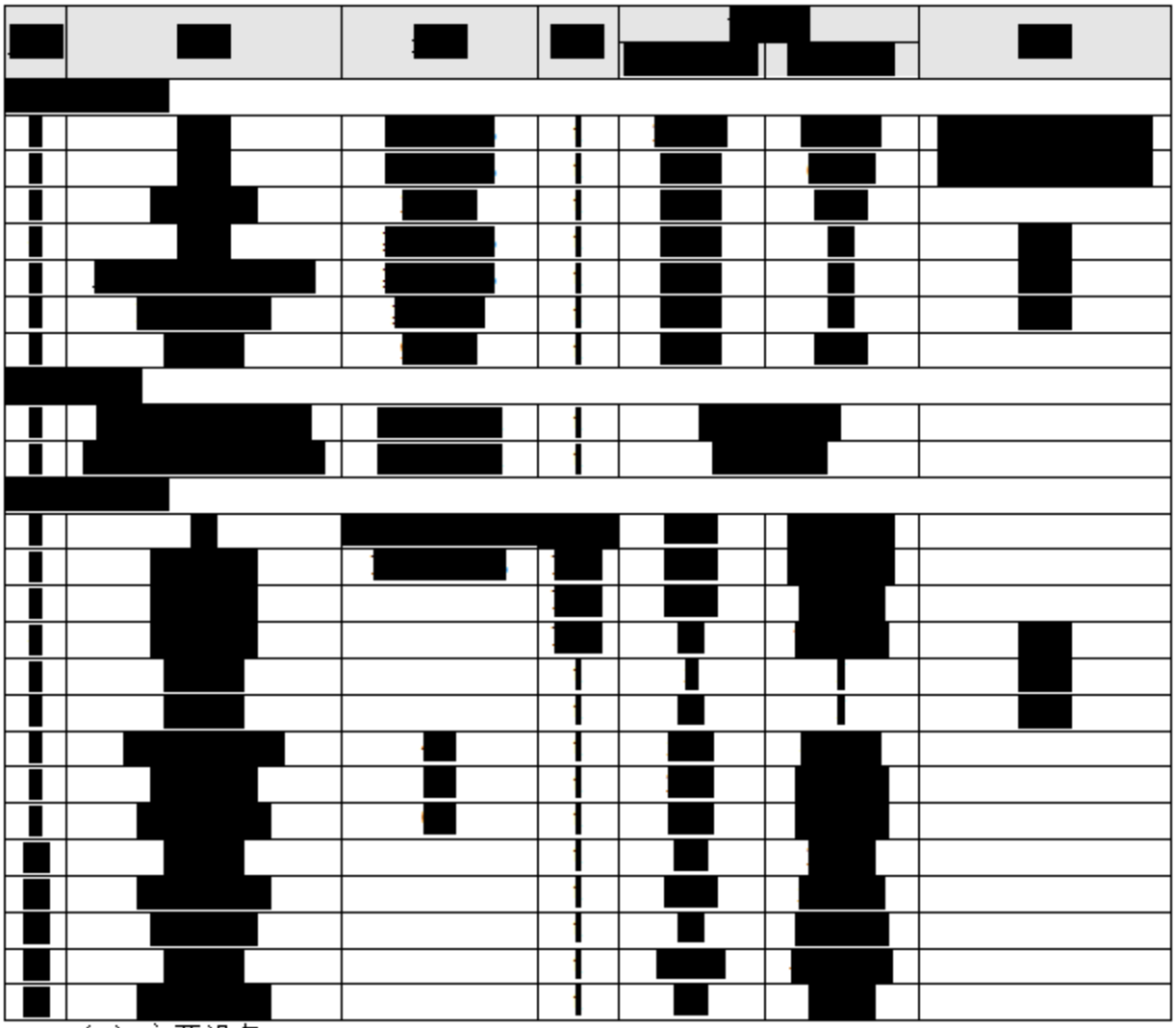
表 2.2.7-2　双酚 A 产品规格表

指标	单位	数值	分析方法
P,P 双酚 A	%(wt)	99.935	Badger BPA-01
苯酚	ppm(wt)	30	Badger BPA-0
2-4 异构体	ppm(wt)	200	Badger BPA-01
铁	ppm(wt)	0.1	Badger BPA-11
溶液色（甲醇）	APHA	10	Badger BPA-06

指标	单位	数值	分析方法
水含量	ppm(wt)	800	Badger BPA-05

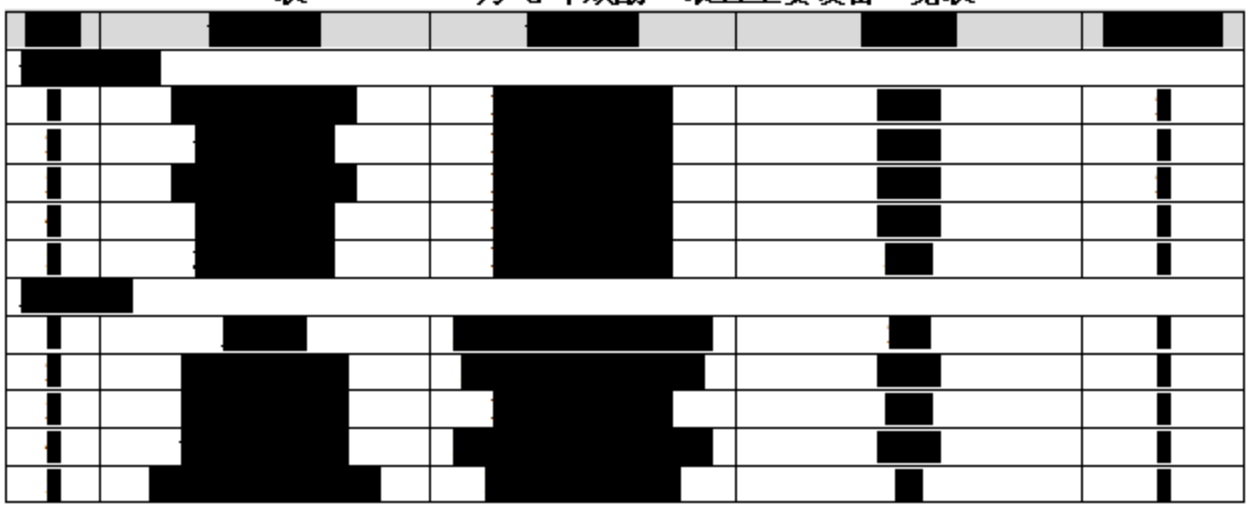
（3）主要原辅材料及公用工程消耗

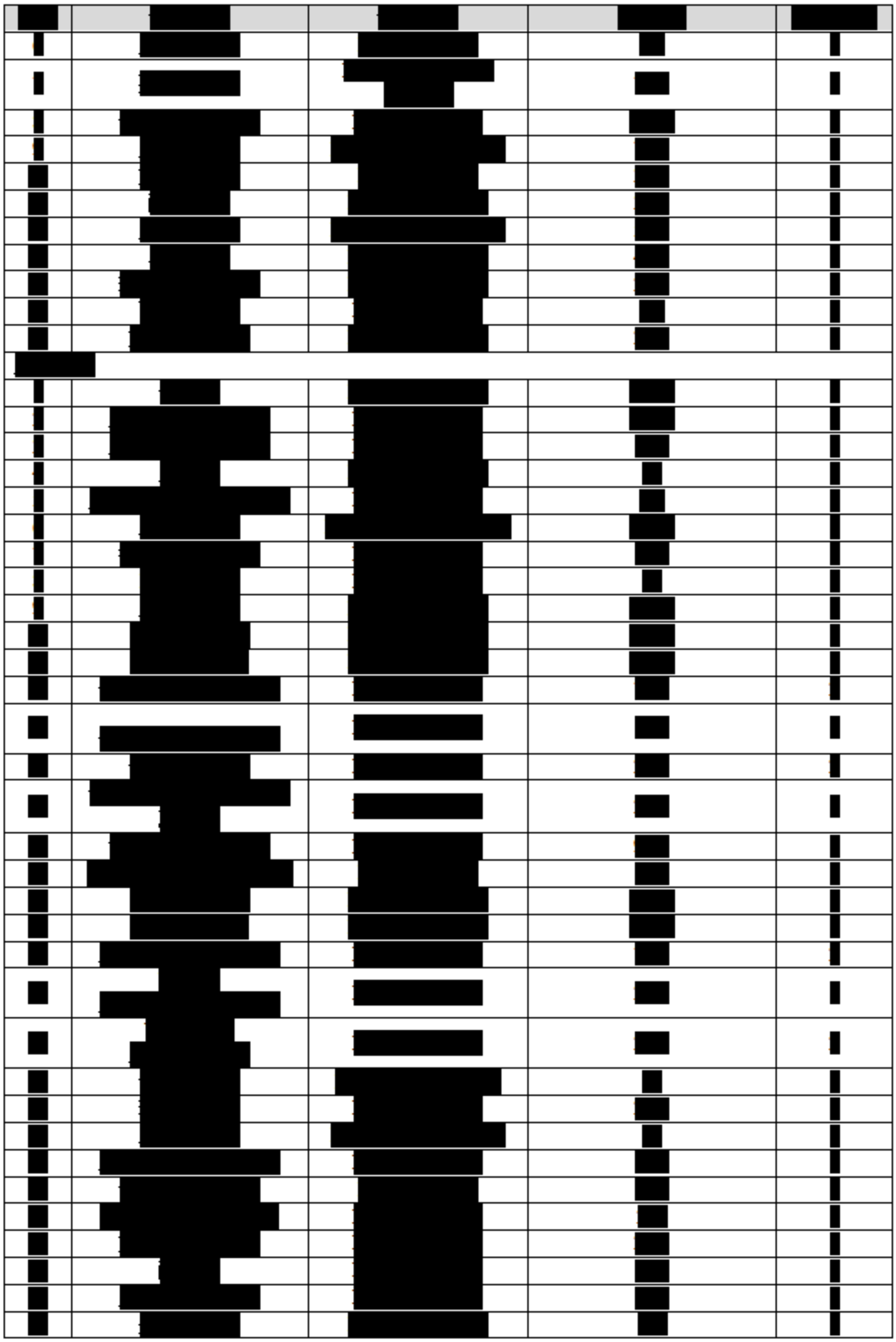
表 2.2.7-3　双酚 A 装置主要原辅材料及公用工程消耗表

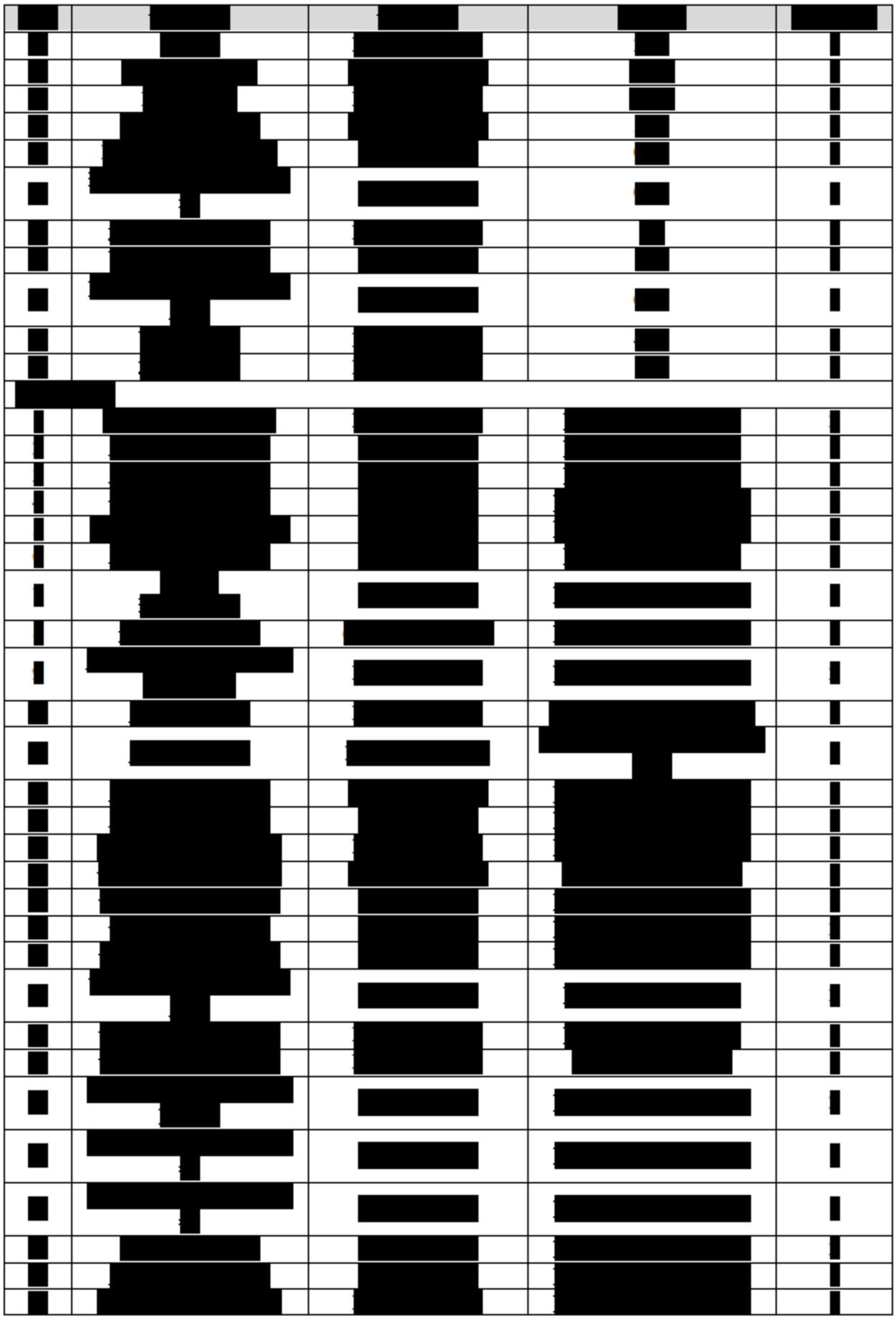


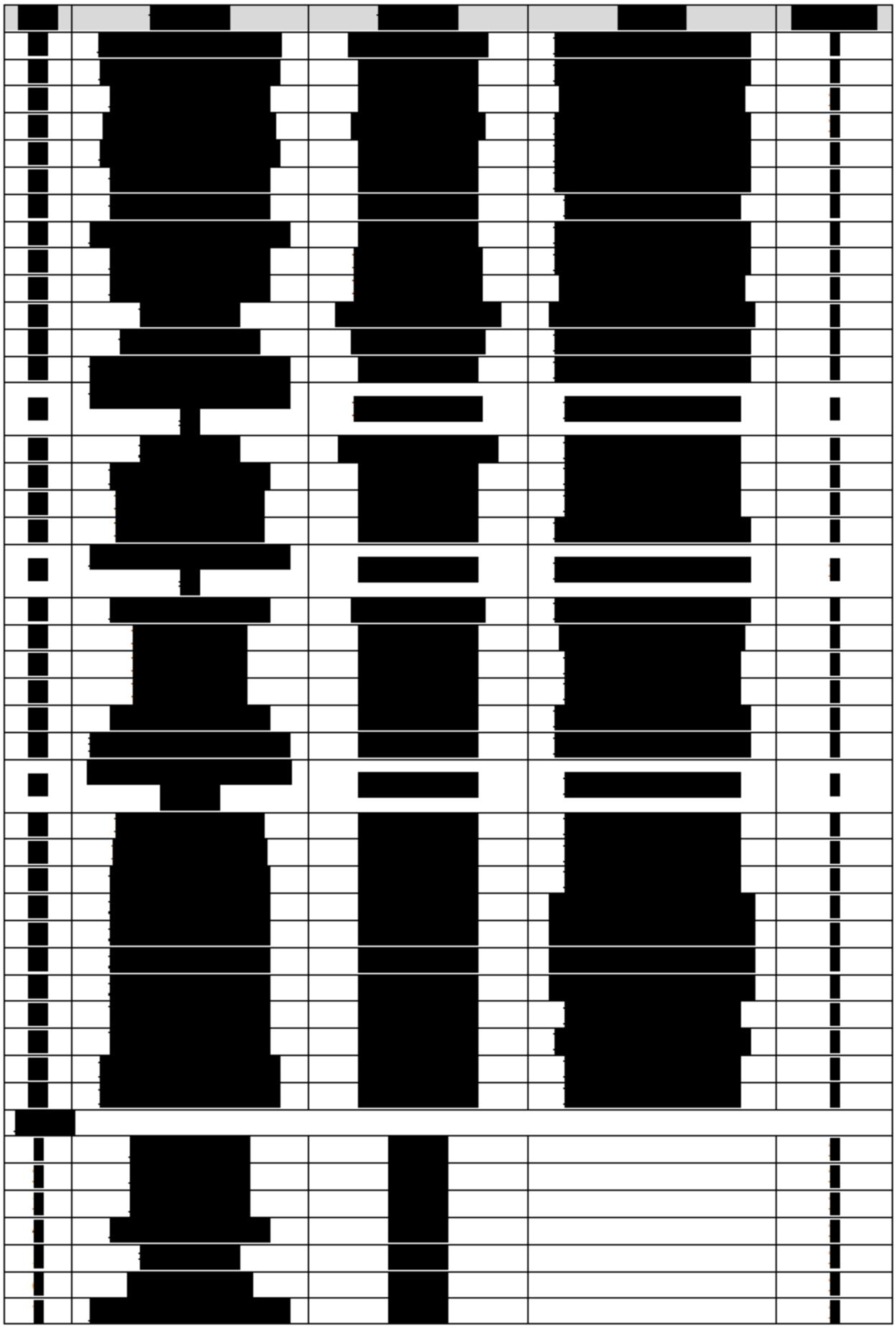
（4）主要设备

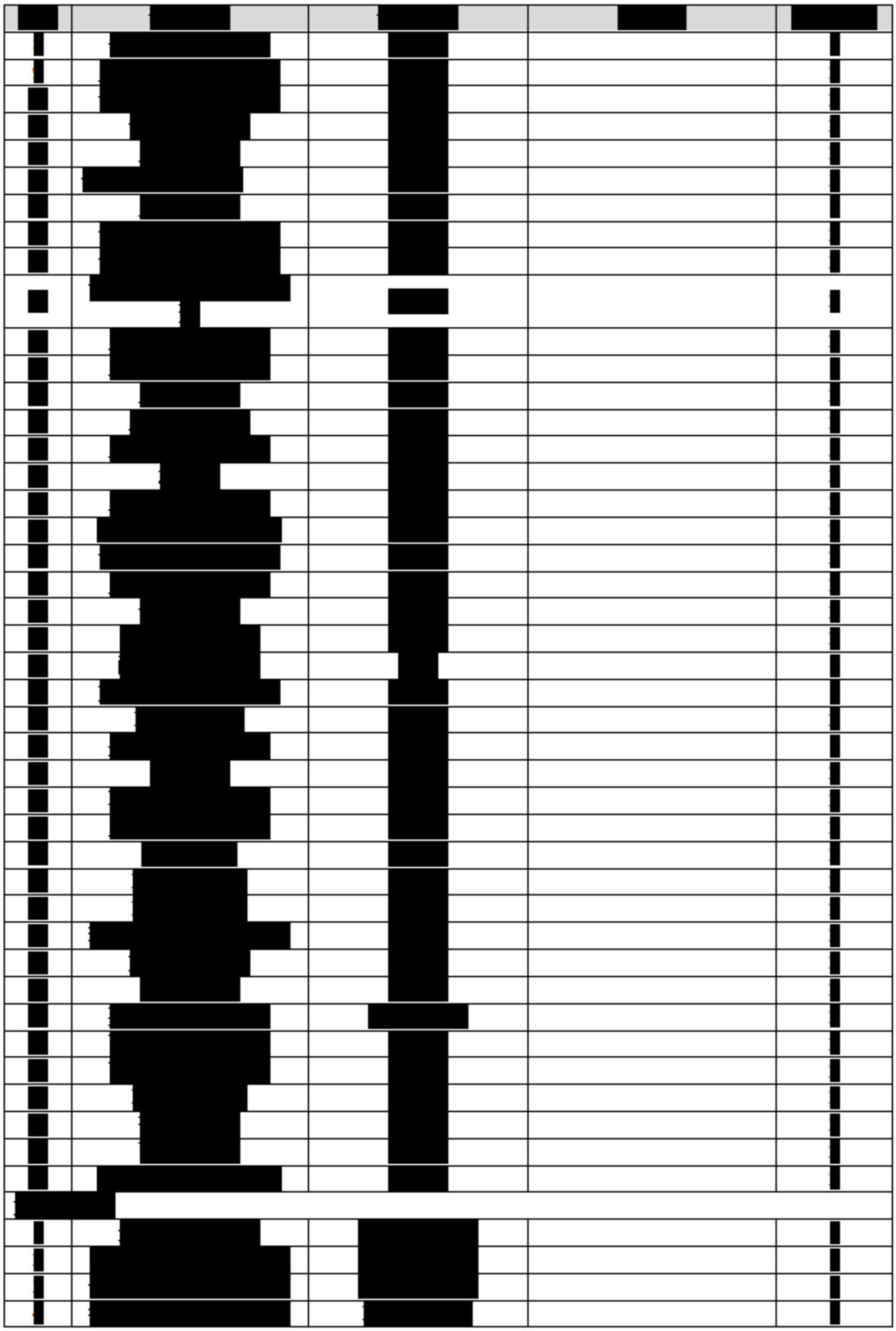
表 2.2.7-4　24 万吨/年双酚 A 装置主要设备一览表

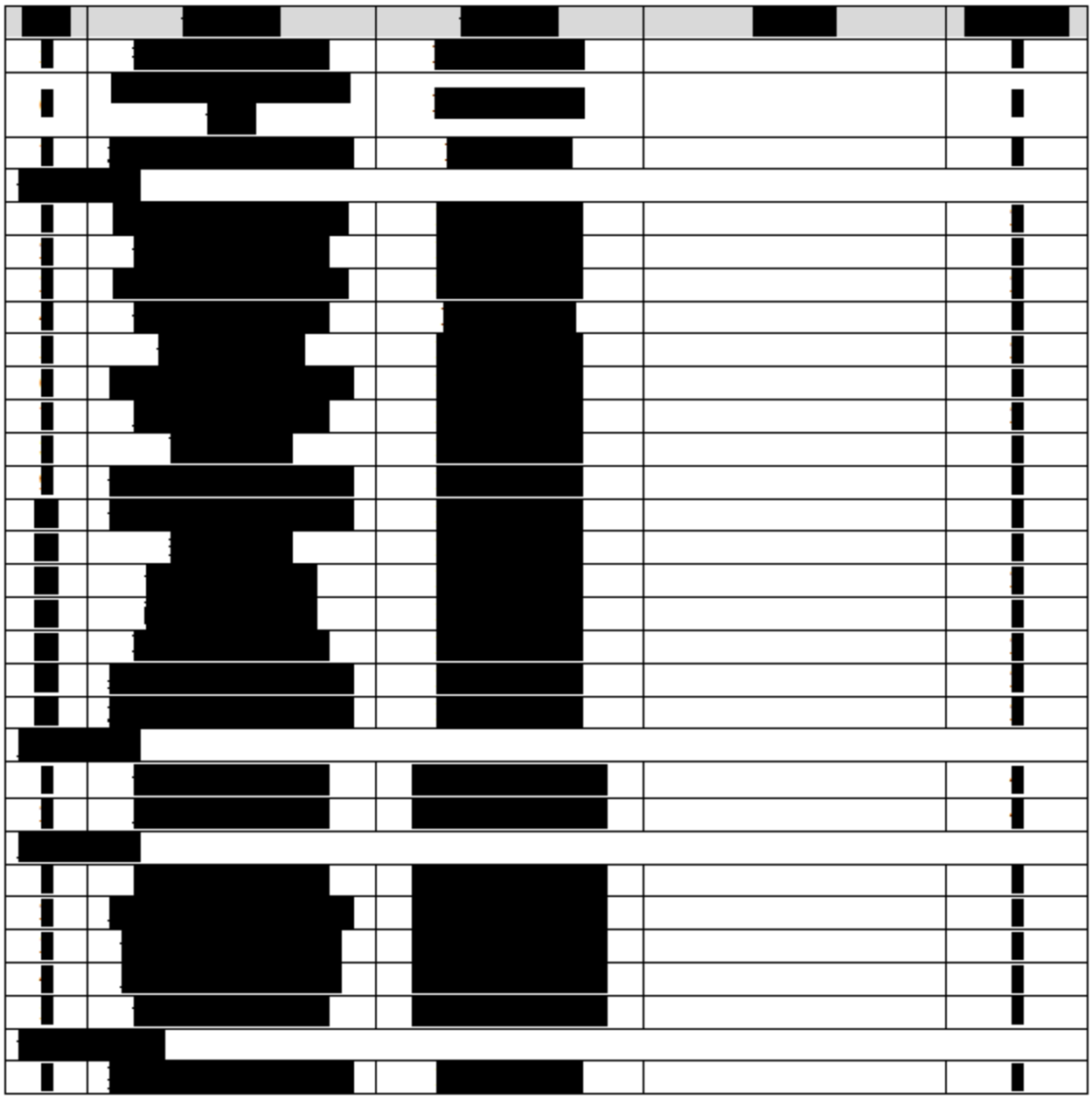








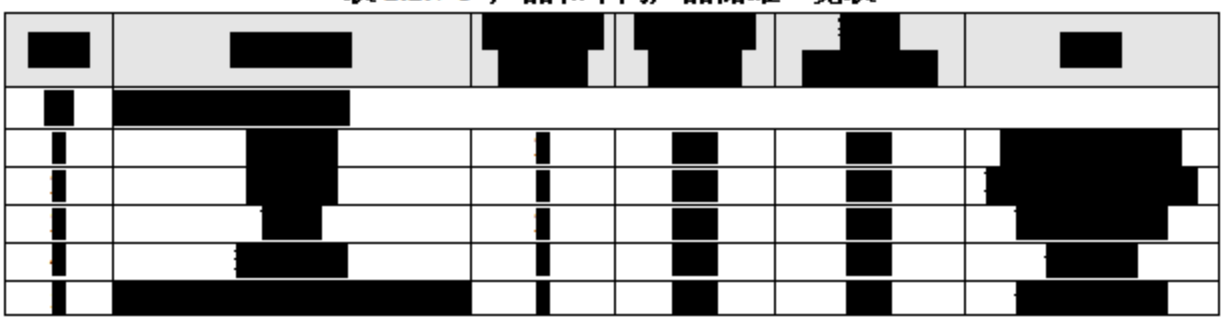


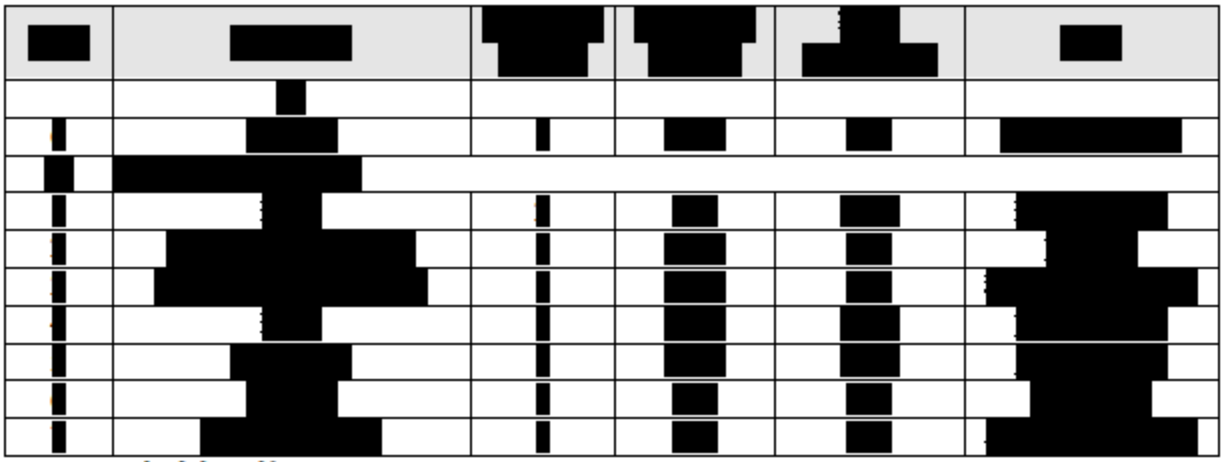


（5）中间储罐

双酚 A 装置设中间罐组 I 和中间罐组 II，用来缓存上游异丙苯、苯酚丙酮和双酚 A 三套装置的苯酚、丙酮、异丙苯、异丙醚、焦油、酚水、污苯、混合芳烃等中间产品、中间产物和副产品。储罐一览表见表 2.2.7-5。

表 2.2.7-5 产品和中间产品储罐一览表





2.2.8 环氧树脂装置

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.8-1　环氧树脂装置生产规模及产品方案

序号	名称	单位	产量	商品量	备注
一	环氧树脂	万吨/年	29.25	25.18	外售 25.18 万 t/a
包括：					
1	液体环氧树脂 E-51	万吨/年	16	11.93	4 条生产线，4.07 万 t/a 作为其他环氧树脂原料
2	液体环氧树脂 E-54	万吨/年	6.4	6.4	2 条生产线
3	固体环氧树脂（E-20/15/13/12）	万吨/年	2.1	2.1	4 条生产线
4	特种环氧树脂（EX-23-80A、E20-75X、E39D-80X）	万吨/年	2.75	2.75	2 条生产线，EX-23-80A、E20-75X 共用 1 条生产线
5	环氧地坪料	万吨/年	2	2	1 条生产线
总计		万吨/年	29.25	25.18	

（2）产品方案及产品规格

本项目环氧树脂产品质量具体指标如下。

表 2.2.8-2　环氧树脂产品质量指标

产品名称	环氧当量 g/eq	黏度 Pa·S/25℃	软化点 ℃	色度（铂-钴色号）	无机氯 (wt ppm)	有机氯 (wt ppm)	挥发物 (wt ppm)	固体含量（wt%）
E-51	184～190	11~14	N/A	≤20	≤5	≤300	≤500	N/A
E-54	180~185	8~10	N/A	≤20	≤5	≤300	≤500	N/A
E-20	450~500	N/A	65~75	≤1	≤5	≤500	≤500	N/A
E-15	600~650	N/A	82~92	≤1	≤5	≤500	≤500	N/A
E-13	700~750	N/A	90~98	≤1	≤5	≤500	≤500	N/A
E-12	880~960	N/A	100~110	≤1	≤5	≤500	≤500	N/A
EX-23-80A	430~450	N/A	N/A	≤1	N/A	≤500	N/A	79~81
E20-75X	450~500	N/A	/	≤1	N/A	≤500	N/A	75
E39D-80X	230~250	N/A	/	≤1	N/A	≤300	N/A	80

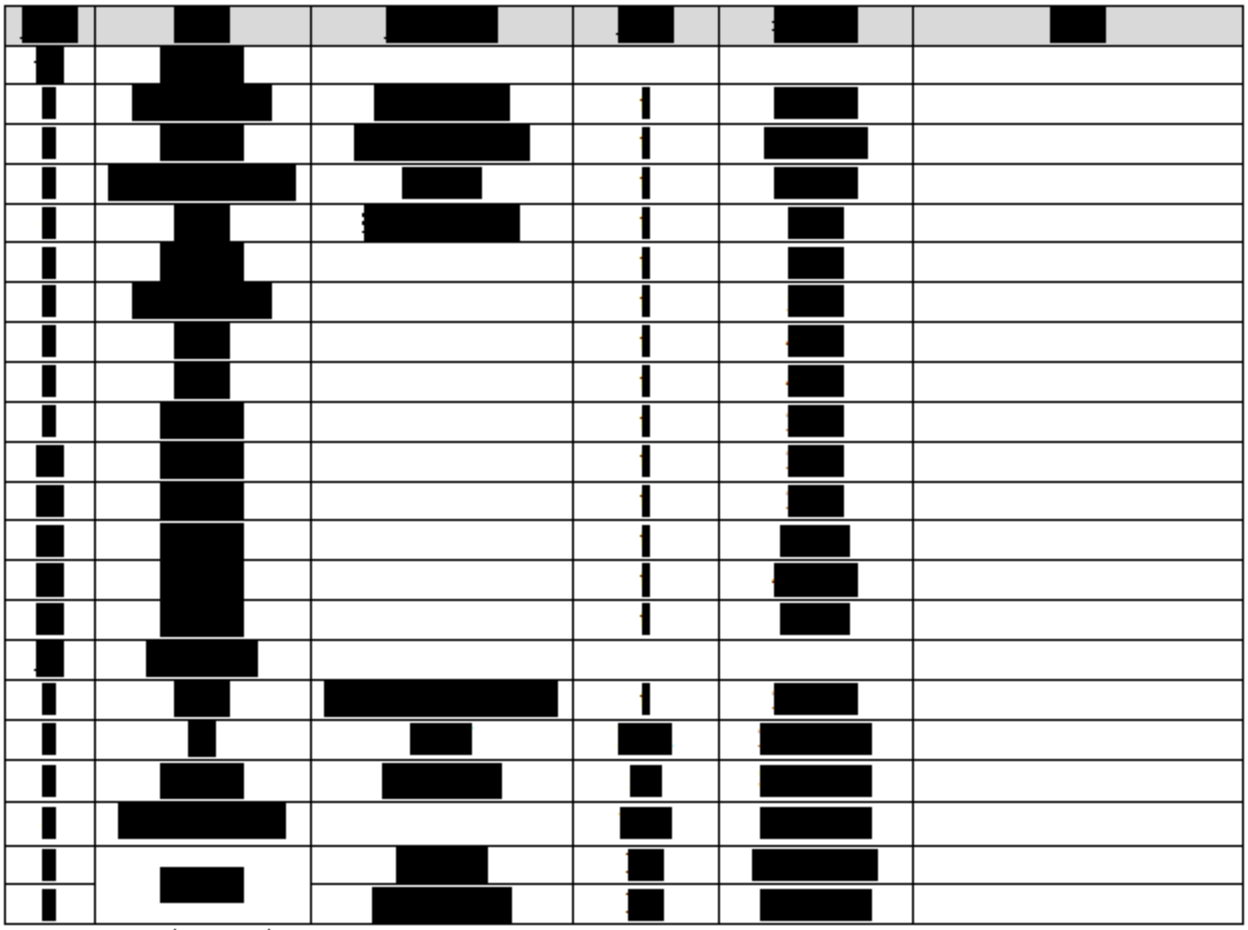
表 2.2.8-3　环氧地坪料的产品技术规格

序号	检测项目	技术指标

序号	检测项目	技术指标
1	初始流动度/mm	≥140
2	耐磨性(750g/500r)/g	≤0.03
3	抗压强度/MPa	≥45
4	拉伸粘接强度/MPa(标准条件)	≥2.0
5	防滑性(干摩擦系数)	N/A
6	耐水性(168h)	≤500

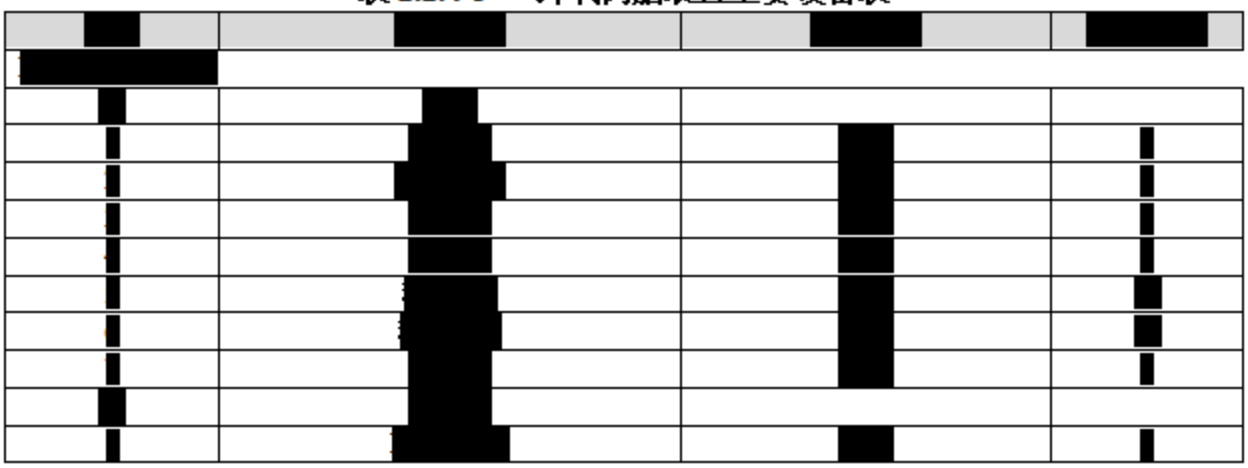
（3）主要原辅材料及公用工程消耗

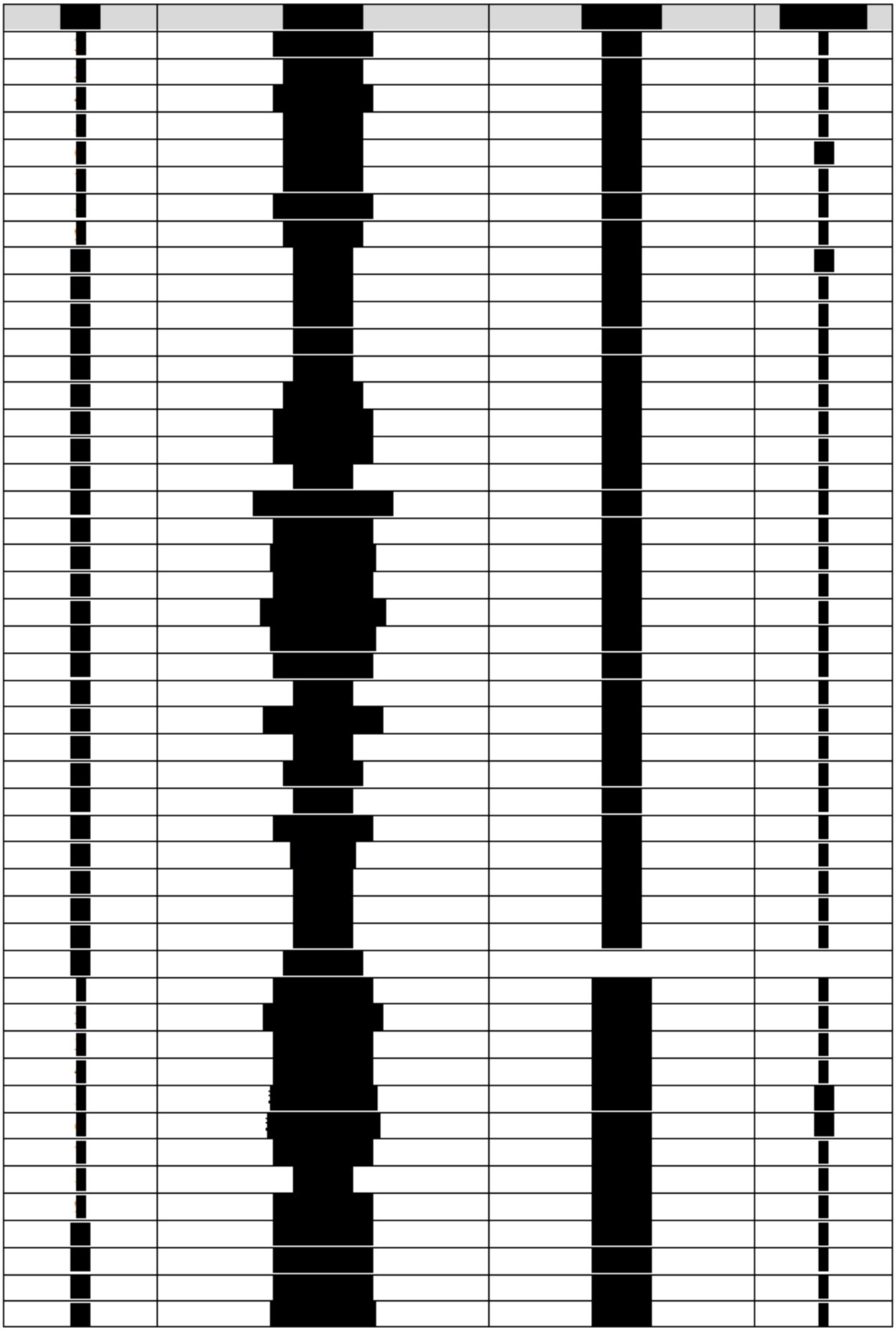
表 2.2.8-4　环氧树脂原辅材料消耗表

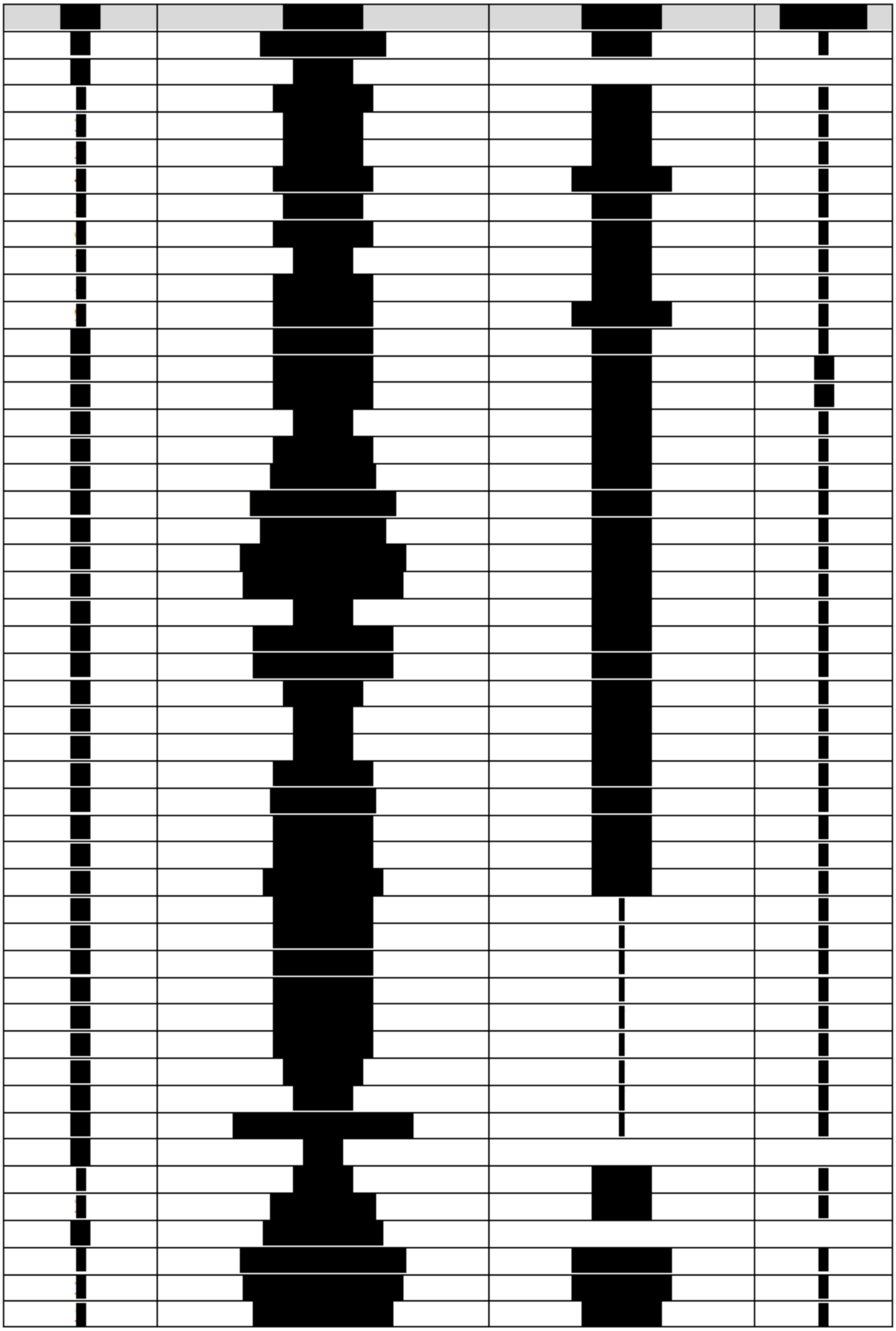


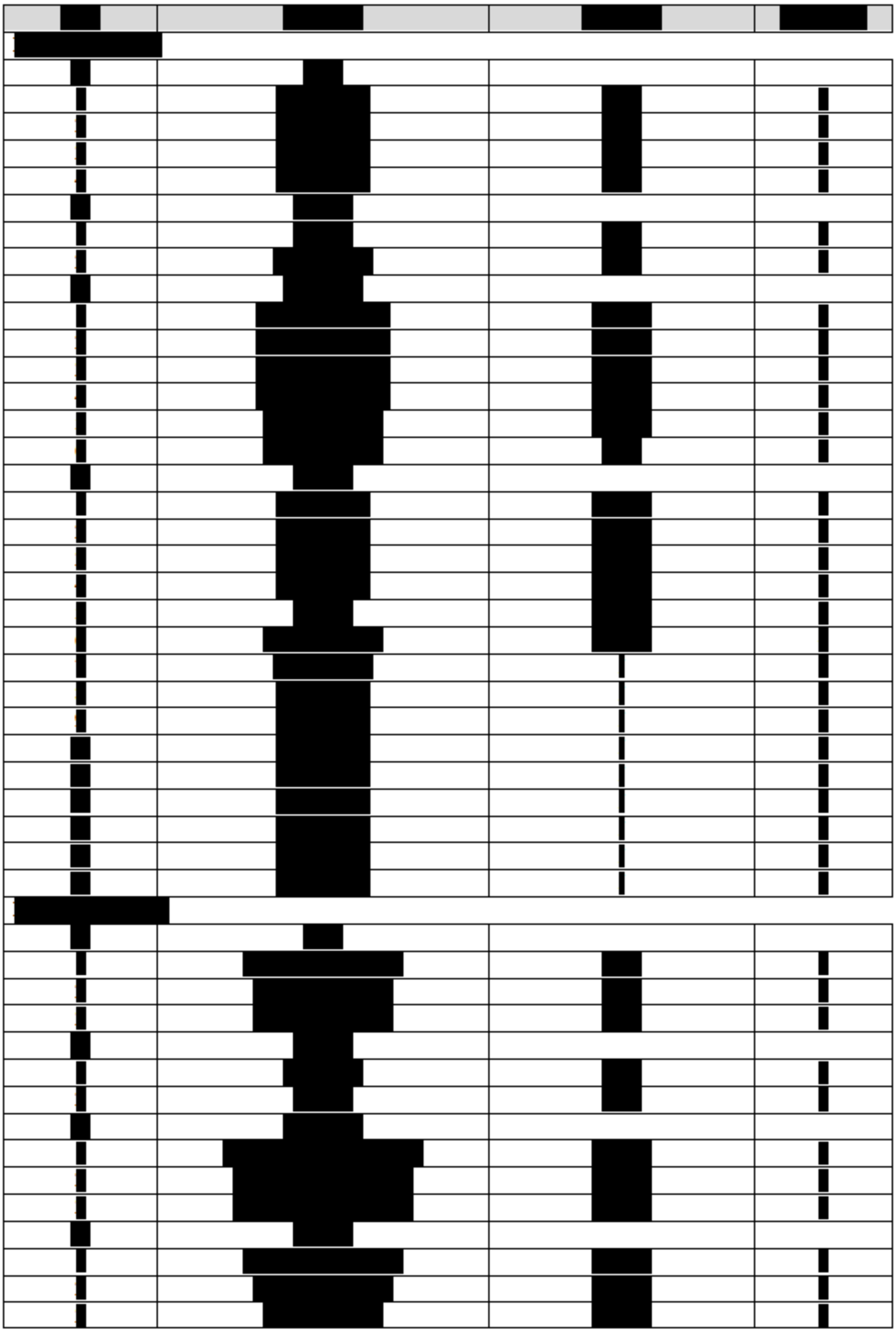
（4）主要设备

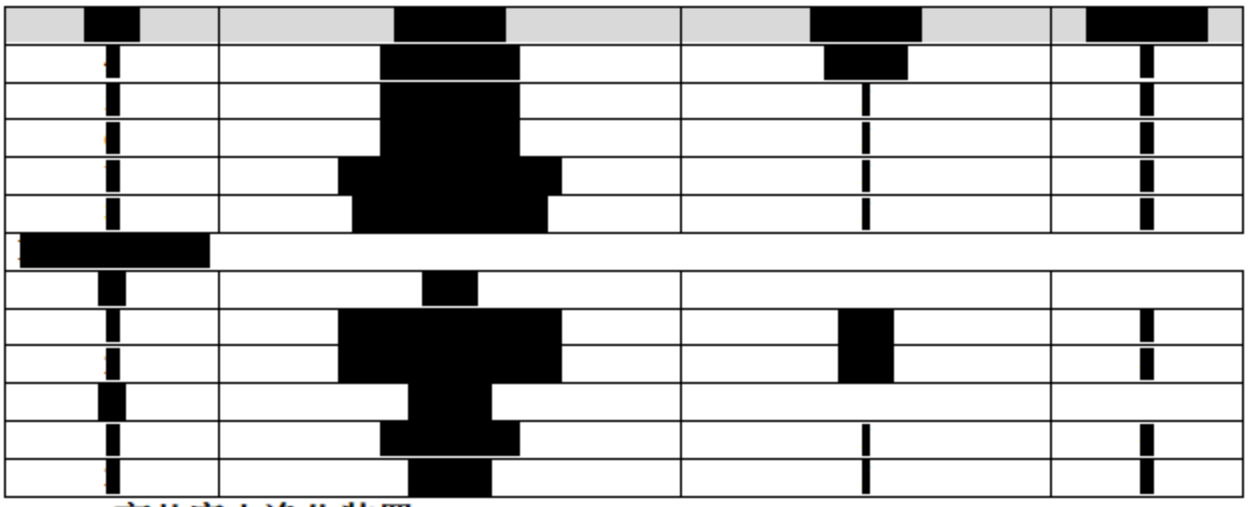
表 2.2.4-5　环氧树脂装置主要设备表











2.2.9 高盐废水净化装置

高盐废水净化工艺来自于德国 KVT 公司，该技术最早应用于 2016 年滨化环氧氯丙烷一体化项目，至今已实现 5 年安全稳定运行，后续瑞恒、青岛海湾、东营赫邦等项目亦持续稳定投产，产品均向下游离子膜烧碱项目提供盐水，充分验证其技术成熟度。根据《金泰榆能化新材料原料互供协议》中明确的盐水核心指标（如金属离子含量、纯度、杂质限值等），当前高盐废水装置运行业绩工厂产出盐水的各项参数均满足协议要求。

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.9-1　高盐废水净化装置生产规模及产品方案

序号	名称	单位	产量	商品量	备注
1	盐水	吨/年	80600	80600	以 100%NaCl 计，外售

（2）产品方案及产品规格

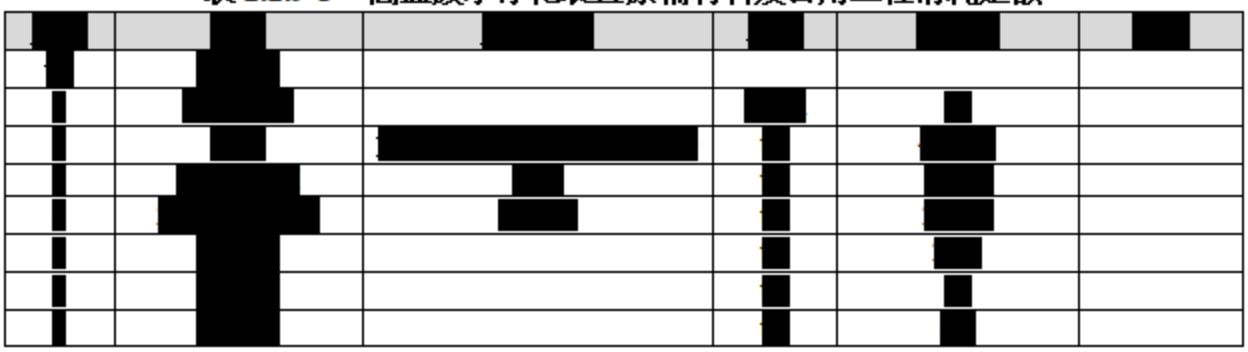
项目高盐废水净化装置生产的盐水产品将送金泰氯碱厂区，产品满足金泰氯碱盐水收纳指标要求。

表 2.2.9-2　高盐废水净化盐水产品指标表

序号	项目	指标	单位
1	pH	7≤X≤10	/
2	TOC	≤10	ppm
3	NaCl	18-22.5	wt%
4	重金属	≤200	ppbw

（3）主要原辅材料及公用工程消耗

表 2.2.9-3　高盐废水净化装置原辅材料及公用工程消耗定额



（4）主要设备

表 2.2.9-4　高盐废水净化装置设备表

2.2.10 POE 装置

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.10-1　主要产品方案一览表

名称	产生量	去向

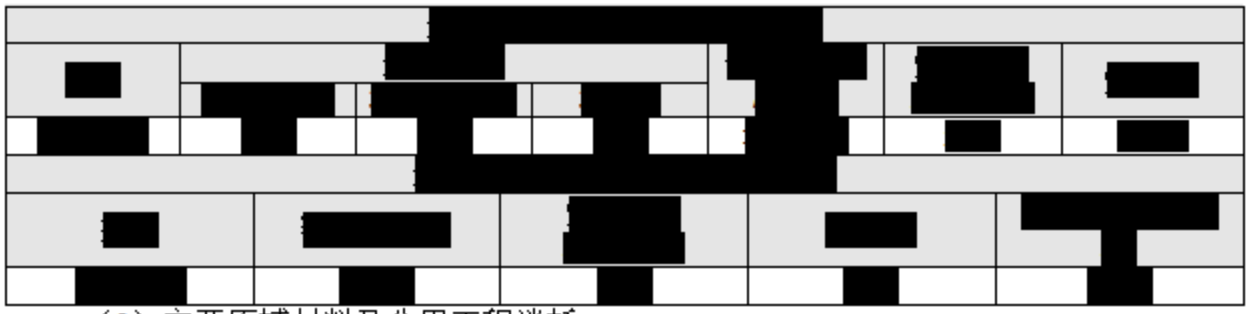
		t/h	万 t/a	
产品	POE	12.5	10	外售

（2）产品规格

聚烯烃弹性体装置总规模 10 万吨/年，采用杭州星传新材料科技有限公司自主研发的工艺。

聚烯烃弹性体装置的主要产品是超支化聚烯烃弹性体，产品质量必须达到增韧和光伏市场需求的品质，用于光伏的产品质量同时达到中国保险行业协会《标准光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》（T/CPIA 0006-2017）要求。具体产品规格见表 2.2.10-2。

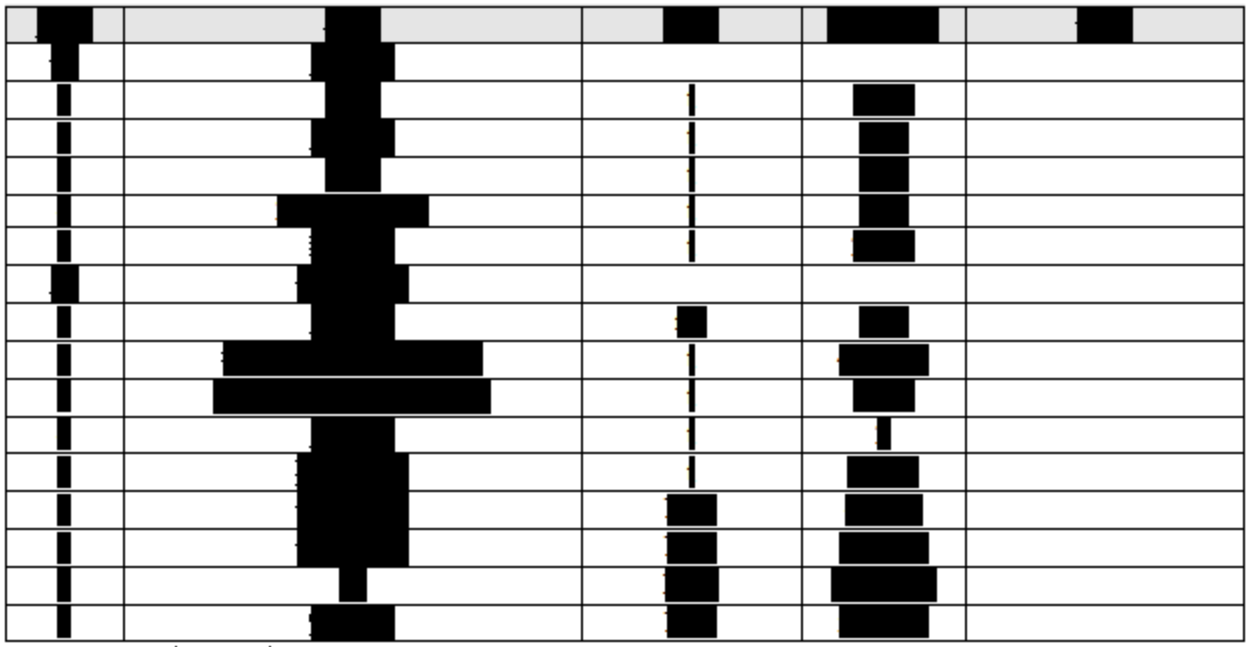
表 2.2.10-2　POE 产品规格



（3）主要原辅材料及公用工程消耗

主要原辅材料及公用工程消耗见表 2.2.10-3。

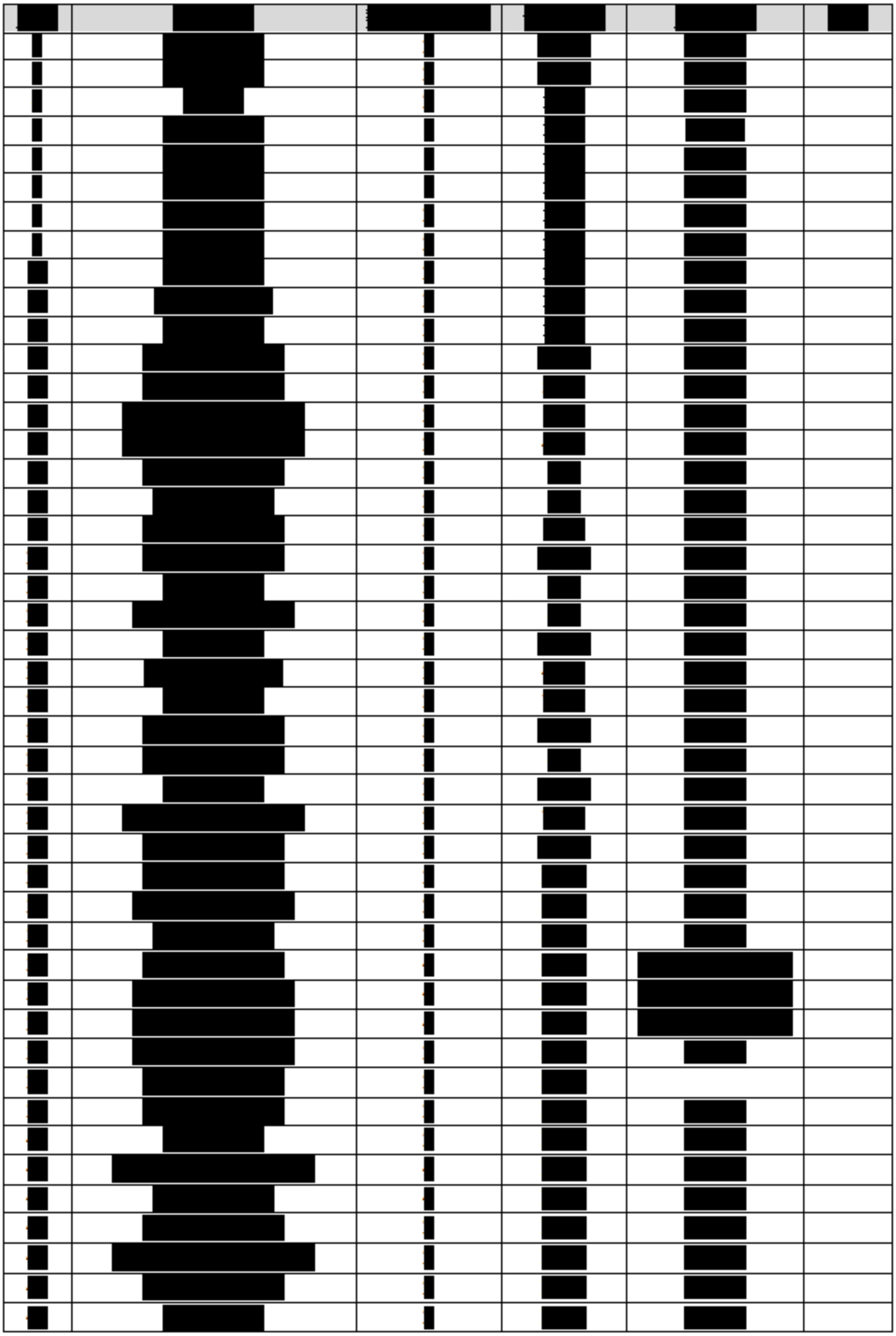
表 2.2.10-3　原辅材料及公用工程消耗表

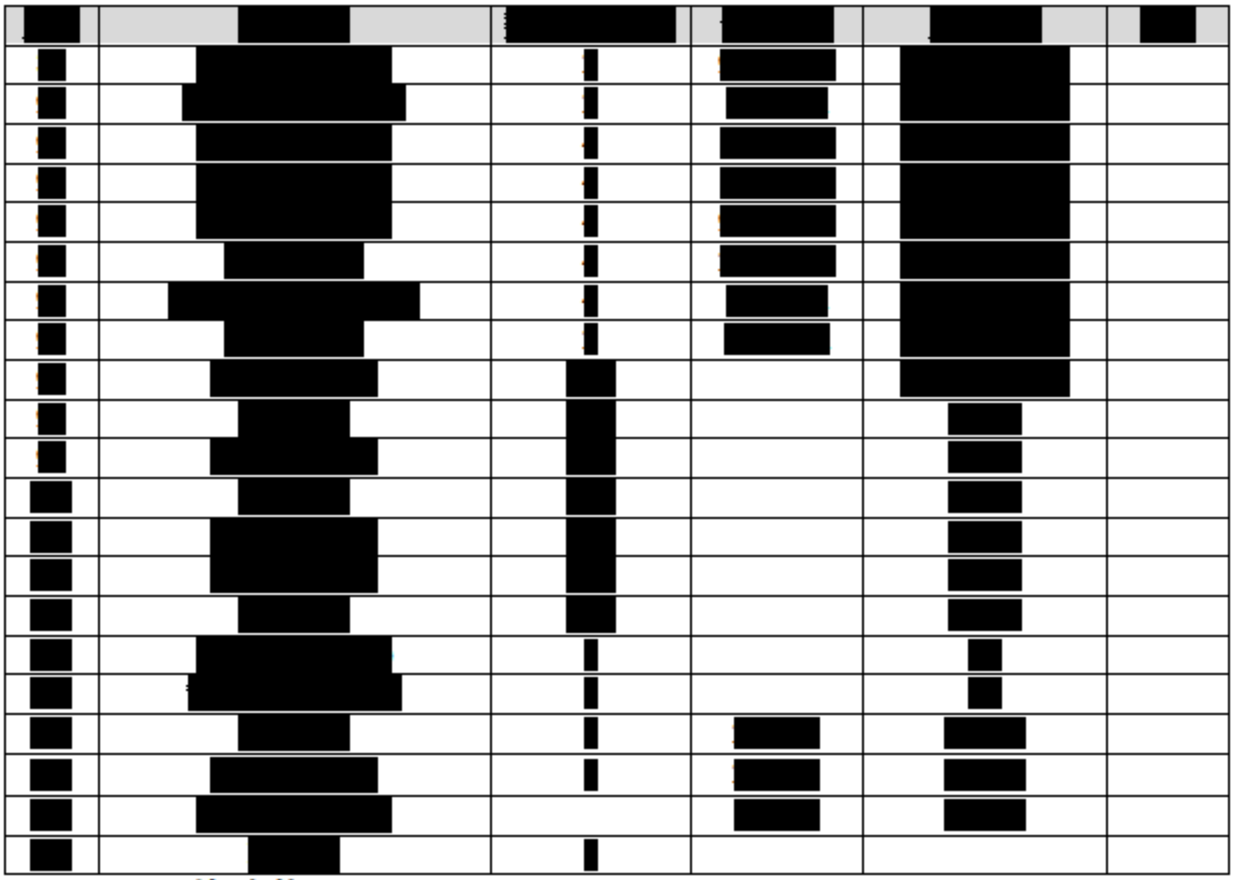


（4）主要设备

主要设备清单见表 2.2.10-4。

表 2.2.10-4　POE 装置主要设备一览表





2.2.11 乙丙橡胶装置

（1）生产规模及产品方案

表 2.2.11-1 主要产品方案一览表

名称		产生量		去向
		t/h	万 t/a	
产品	乙丙橡胶	6.25	5	外售

（2）产品规格

乙丙橡胶产品规格见表 2.2.11-2。

表 2.2.11-2 乙丙橡胶产品规格

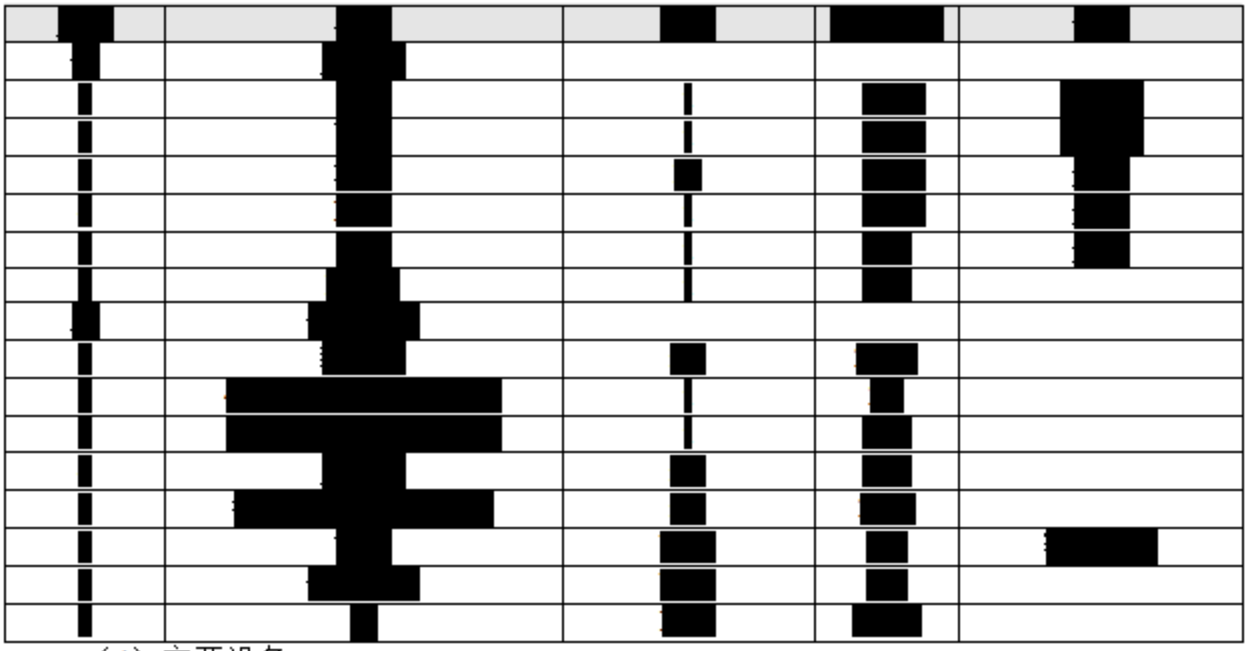
牌号 Grade	门尼粘度 Mooney Viscosity			乙烯 Ethylene	ENB	DCPD	油 Oil	应用建议
	100℃	125℃	150℃	(%)	(%)	(%)	(phr)	
E501A	44			51.6	4.1	-	-	模制产品
E505A	47			50.2	9.4	-	-	W/S 海绵 Sponge
								W/S 非发泡 Solid
E502		62		55.5	3.9	-		模制产品
E505		59		49.9	9.9	-	-	W/S 海绵 Sponge
								W/S 非发泡 Solid
E512F		66		64.6	3.9	-	-	W/S 非发泡 Solid
E532		81		51.1	3.6	-	-	W/S 非发泡
E553			74	58.1	4.5	-	-	
E5206F			62	54.3	8.5	微量	-	W/S 海绵
E552		85		55.4	4.1	-	-	散热器软管

E600F	63			66	4	-	100	高填充剂/油化合物
E601		73		58.8	3.5	-	70	隔振器
E301	55			62.2	-	3		挤出型材
E301A	44			49.5	-	5.1		电缆和组件

（3）主要原辅材料及公用工程消耗

主要原辅材料及公用工程消耗见表 2.2.11-3。

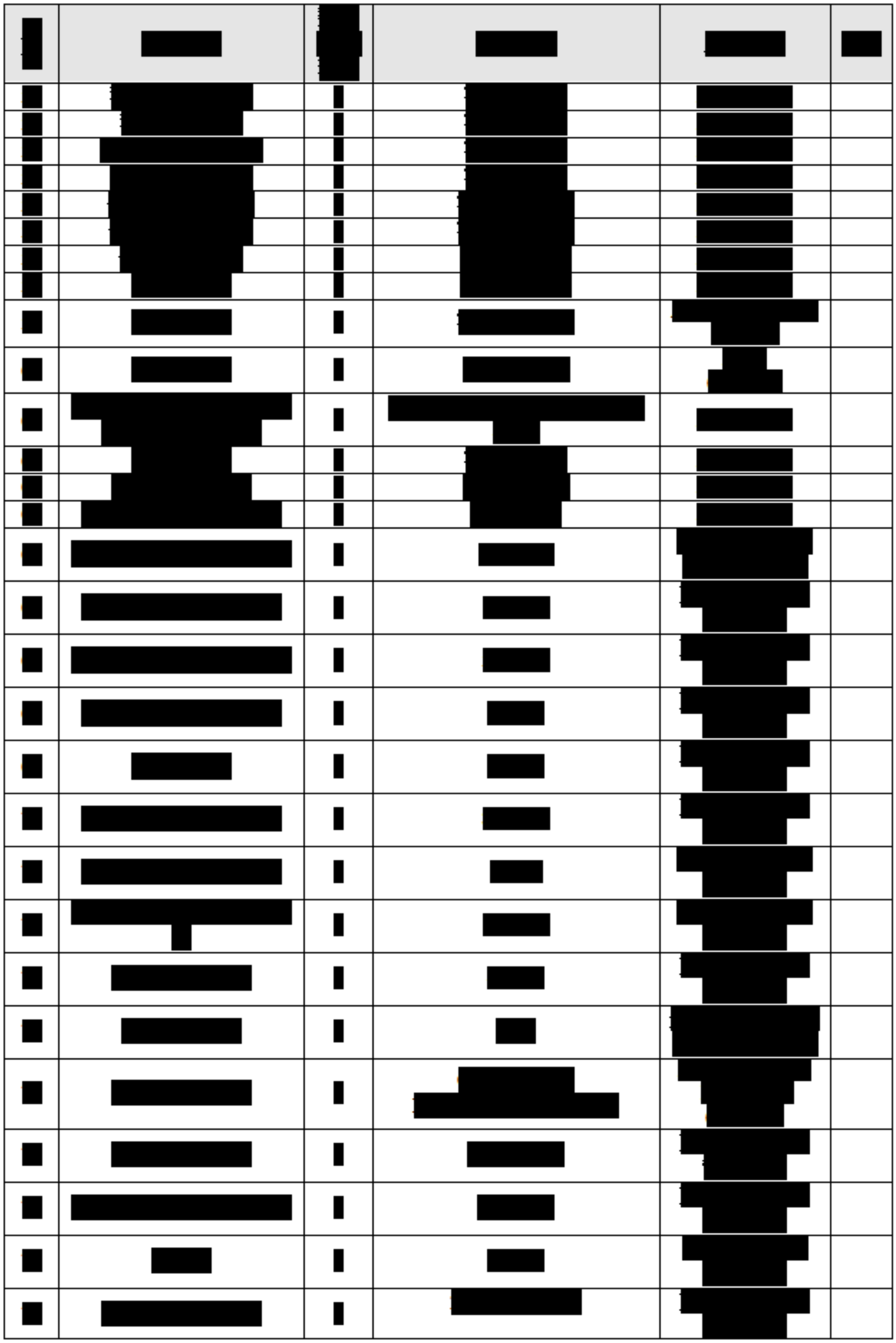
表 2.2.11-3　原辅材料及公用工程消耗表

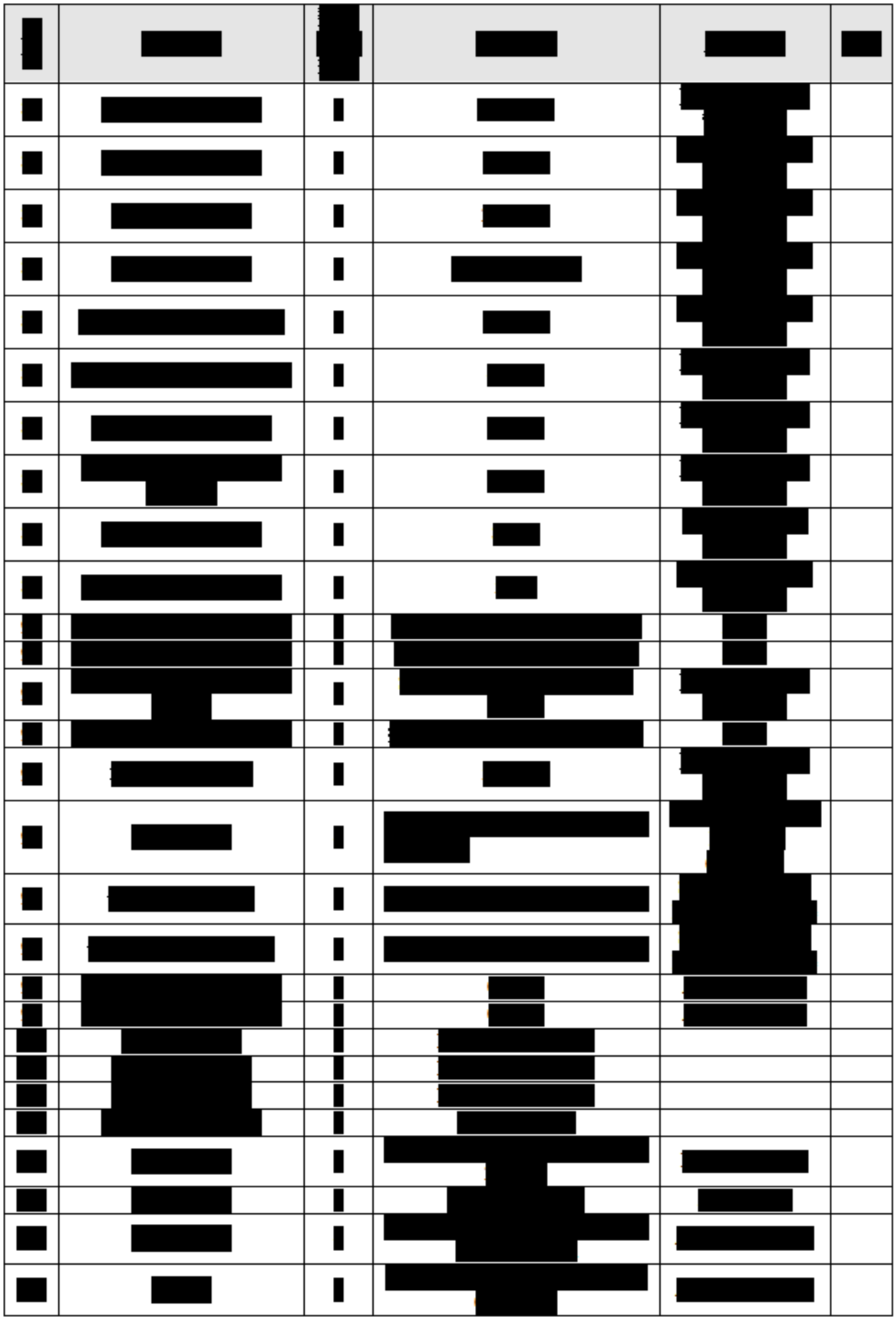


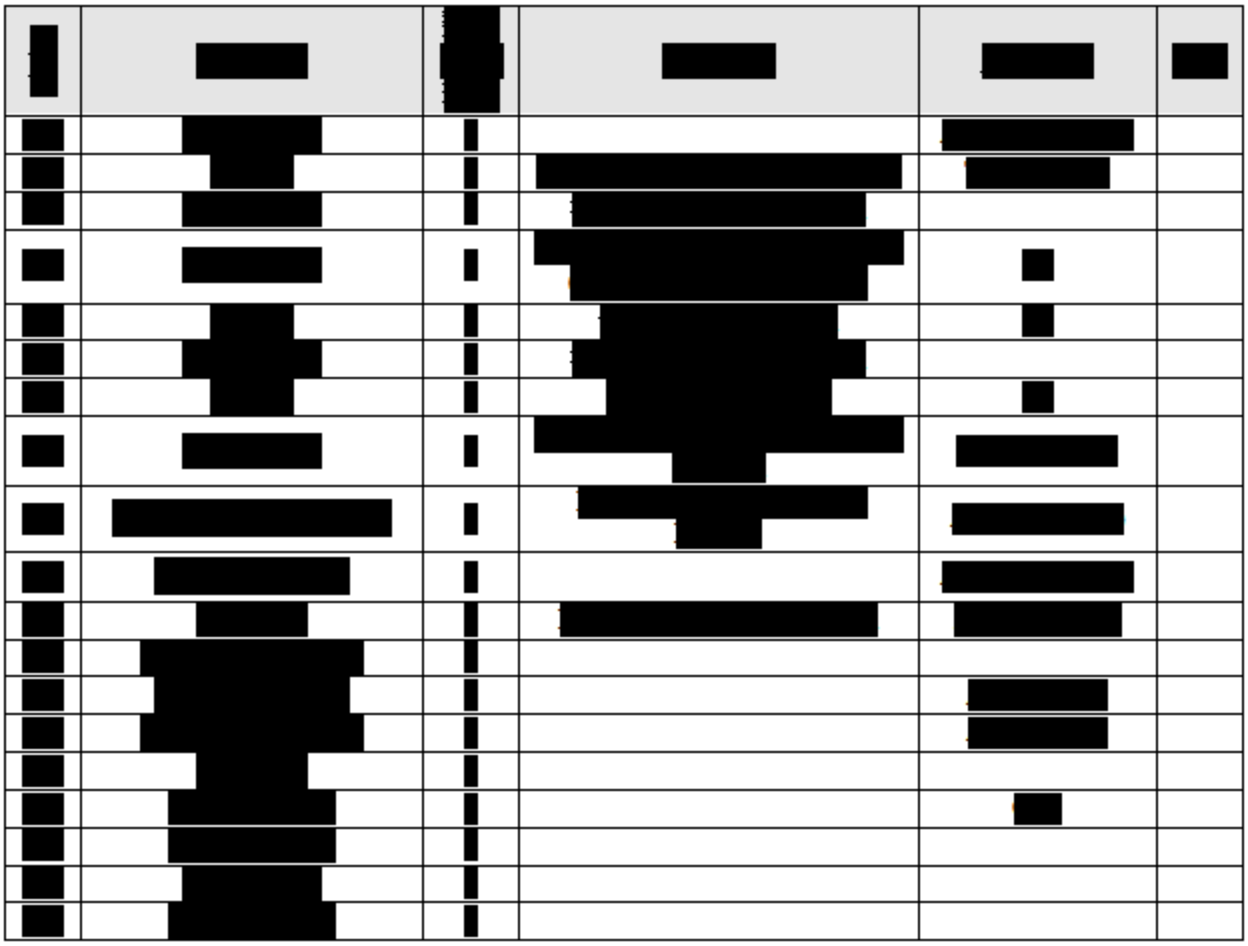
（4）主要设备

主要设备清单见表 2.2.11-4。

表 2.2.11-4　乙丙橡胶装置主要设备一览表







2.3 公辅工程

2.3.1 给排水

（1）水源及供水工程

根据《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目(一期)水资源论证报告书》，本项目水源来自神木市和瑞再生水有限责任公司供水站，经本工程净水站净化后满足生产、生活用水水质要求。

生产水原水由厂区西北侧引入，与本项目管线交接后引至厂区内部。

（2）给水

厂区给水系统划分为：原水系统、净水系统、生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、循环给水系统、脱盐水系统、回用水系统。

1）原水系统

项目原水系统主要为工程提供生产用水，自厂区西侧分别通过 DN400 的神海水管线和 DN300 的和瑞水管线引入厂区。

2）净水系统

本项目新建一座净水站（设置在综合给水站内），原水经处理后达到《石油化工给水排水水质标准》（SH/T 3099-2021）的要求，供给本项目使用。在综合给水站内设置消毒设施，对生产水消毒后作为生活水供给全厂用户，处理后生活给水水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的水质要求。

原水净化处理总规模 1800m^3/h，设置 6 台一体化净水器，单台处理能力 300m^3/h，通过絮凝沉淀+过滤的工艺处理，去除原水中的悬浮物等，保证出水水质 NTU＜1。出水通过重力流进入生产消防水池。

3）高压生产给水系统

本系统主要是为各装置区及辅助设施提供所需的生产用水，主要包括生产用水、地面冲洗水及绿化用水等高压生产给水由综合水泵房加压后送出。高压生产给水管网枝状布置，埋地敷设；管道采用碳钢管道，特加强级外防腐，聚乙烯粘胶带。

4）低压生产给水系统

本系统主要为本项目循环水站、脱盐水站及生产消防水池提供补充水。低压生产给水由综合水泵房加压后送出。低压生产给水管网枝状布置，埋地敷设；其管道采用碳钢管道，特加强级外防腐，聚乙烯粘胶带。

5）生活污水系统

主要为各装置区及辅助设施提供所需的生活用水和安全用水，包括各装置内的生活用水，如淋浴用水和洗眼器用水等。生活用水由生产水制备，由综合泵站加压后送出。

6）稳高压消防给水系统

本系统主要是为各装置区、罐区及生产辅助设施、公用工程提供所需的消防用水。

本项目消防给水系统设计采用稳高压消防给水系统，消防给水由综合水泵房加压后送出。不独立设置低压消防给水系统，各装置所用的低压消防，由各装置通过高压消防给水系统自行减压后供给。

本项目设置 1 套完全独立的消防水系统，包括消防泵、稳压泵、消防水池、消防水管网等。本项目最大消防供水强度 1858m^3/h，合计一次消防水量 11148m^3。

7）循环冷却水系统

本系统主要为各装置和辅助设施提供所需的循环冷却用水。循环水站设置两座，分别为 1#循环水站、2#循环水站。采用消雾节水机械通风冷却塔，1#循环水站设计规模 21000m^3/h（低压循环水）+15000m^3/h（高压循环水），设 7 座冷却塔，单塔冷却水量 5100m^3/h。2#循环水站设计规模 50500m^3/h，设 10 座冷却塔，单塔冷却水量 5050m^3/h。

循环水站主要设备清单见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1　循环水站主要设备表

8）脱盐水系统

本系统主要是为各装置及辅助设施提供所需的脱盐水。建设脱盐水站一座，其中新水制脱盐水正常产水规模 400m³/h，最大产水规模 600m³/h；蒸汽凝液精制规模 600m³/h。脱盐水管网枝状布置，管廊敷设；其管道采用薄壁 SS304 不锈钢管，承插压合式连接。

脱盐水站主要设备清单见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2　脱盐水站主要设备表

[redacted]

9）回用水系统

本系统主要作为循环水系统补充水，回用水管网枝状布置，管廊敷设；其管道采用薄壁 SS304 不锈钢管，承插压合式连接。

（3）排水

本项目排水系统分为生活污水、生产废水、清净废水、初期污染雨水、清净雨水、事故水系统。正常工况下废水处理后全部回用。

1）生活污水系统

本系统主要用于收集和排放各装置区建筑物内卫生间、浴室等设施的生活污水。在各装置区内，生活污水应先经重力流管道收集，在装置区内化粪池预处理后，经过提升，由压力流生活污水管网送至污水处理站进行生化处理。

2）工艺生产废水系统

本项目工艺生产废水主要来源于工艺生产装置。工艺生产废水按质分类、采用污污分流。各装置的工艺生产废水由压力流独立管线经管廊输送至污水处理站。

工艺生产废水管道采用枝状布置，管沟敷设。各装置工艺生产废水在管廊上无化学相互反应的废水管可以合并。

上述工艺生产废水经污水处理站处理后，汇合其他达标废水，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准后，一起送至回用水处理站进一步处理。

污水站主要设备清单见表 2.3.1-3。

表 2.3.1-3　污水站主要设备表

[redacted]

3）清净废水系统

本系统主要用于收集和排放各装置区内的低含盐废水，主要包括循环水系统排污、脱盐水站排水及锅炉排污水等含盐废水等。收集后的含盐废水压力流送至清净废水处理系统处理后回用。其中脱盐水站的再生废水通过专门的管道送至回用水装置浓盐水处理。

4）初期污染雨水系统

本系统主要用于收集和排放各工艺装置区及辅助设施中污染区域的地面污染雨水、地面冲洗水及消防排水。上述污水经重力流管道收集后，进入装置区的初期雨水池，各装置区内的生产污水严禁排入污染雨水池。污染雨水池内的污水通过泵提升后统一送污水处理站处理。雨水池的容积按照容纳装置污染区地面一次不小于 30 毫米的降雨量设计。

初期雨水池充满后，后期雨水通过溢流自动切换至后期雨水系统，排出各个装置。后期雨水排水管道出装置时应在装置界区内应设置水封设施。

5）清净雨水系统

清净雨水系统主要用于收集和排放非污染区域（包括非铺砌区域、厂前区、工艺装置区外的建筑物、道路、停车场、公用工程区及绿化区等）的雨水和污染区域的后期雨水。在清净雨水管道末端设置全厂雨水监控池，总有效容积 5100m³，在雨水监控池设置监测设施，在清净雨水管道排出厂前设置闸门。

6）事故水系统

事故排水主要包括生产装置发生事故时的物料泄漏、发生火灾后的消防喷淋水、设备的冷却水及雨水等。事故水收集采用雨水管道系统，当发生一般事故时，事故排水由装置污染区或罐区围堰收集进入初期雨水收集池，经泵提升后送污水处理；当发生较大事故时，产生大量的事故排水经初期雨水池收集后，剩余部分经污染区后期雨水管道进入全厂清净雨水系统，在总体雨水排水口的终端设置了总体全厂事故水池，发生消防事故时，关闭雨水总排出口的阀门，污染的消防废水、事故污水经雨水管道进入事故池。水池内的污水经检测，当无污染（满足排放标准）时，由事故水池污水泵提升外排出界区，当检测超过排放标准，由事故水池污水泵提升排入本工程污水处理装置。

2.3.2 供热工程

为满足本项目各工艺生产装置及公辅设施对蒸汽的需求，本项目所需蒸汽由新建动力中心提供，新建 3×250t/h 煤粉炉，满足化工蒸汽和锅炉给水需要。

全厂供热外管主要包括 9.8MPa 高压过热蒸汽，4.0MPa 中压过热蒸汽，4.0MPa 中压饱和蒸汽，1.0MPa 低压过热蒸汽和 0.5MPa 低低压饱和蒸汽共 5 个蒸汽管网以及蒸汽冷凝液管网。

2.3.3 空分装置

本项目设置一座空分装置，主要供给全厂各生产装置和辅助设施的低压氮气（0.8MPaG）、高压氮气（4.5MPaG）、仪表空气（0.7MPaG）、压缩空气（0.7MPaG）、压缩空气（0.4MPaG）、氧气（0.55MPaG）、高压氧气（8.5MPaG）。

空分装置采用分子筛净化空气、增压透平膨胀机、规整填料上塔的氧内压缩工艺流程。空分装置包括空气过滤器、空压机增压机组（背压式汽轮机一拖二驱动）、空冷器、空冷塔、水冷塔、冷却水泵、冷冻水泵、分子筛系统、蒸汽加热器、增压透平膨胀机、液体膨胀机、液氧泵、精馏系统等。并设置 1 套液体贮存和后备系统以满足液体产品充车及氮气的后备需求。

2.3.4 火炬

本项目共 3 股火炬气总管进火炬界区，分别称为烃类火炬气、低压火炬气、高毒火炬气。

烃类火炬气处理停电工况下 DMTP 装置、异丙苯装置废气；低压火炬气处理停电工况下 DMTP 装置、双酚 A 装置废气；高毒火炬气处理停电工况下双酚 A 装置、苯酚丙酮装置废气。

2.4 储运工程

2.4.1 储存工程

（1）煤的贮存

本项目燃料煤由汽车运输入厂，厂内设 1 座直径 60×100m 的矩形煤库，储量约为 23000t，满足动力站约 14 天用煤需求。每台锅炉设置三个容积为 270m³ 的原煤仓，所储煤量可满足锅炉在最大连续蒸发量下运行 8 小时的耗煤量。

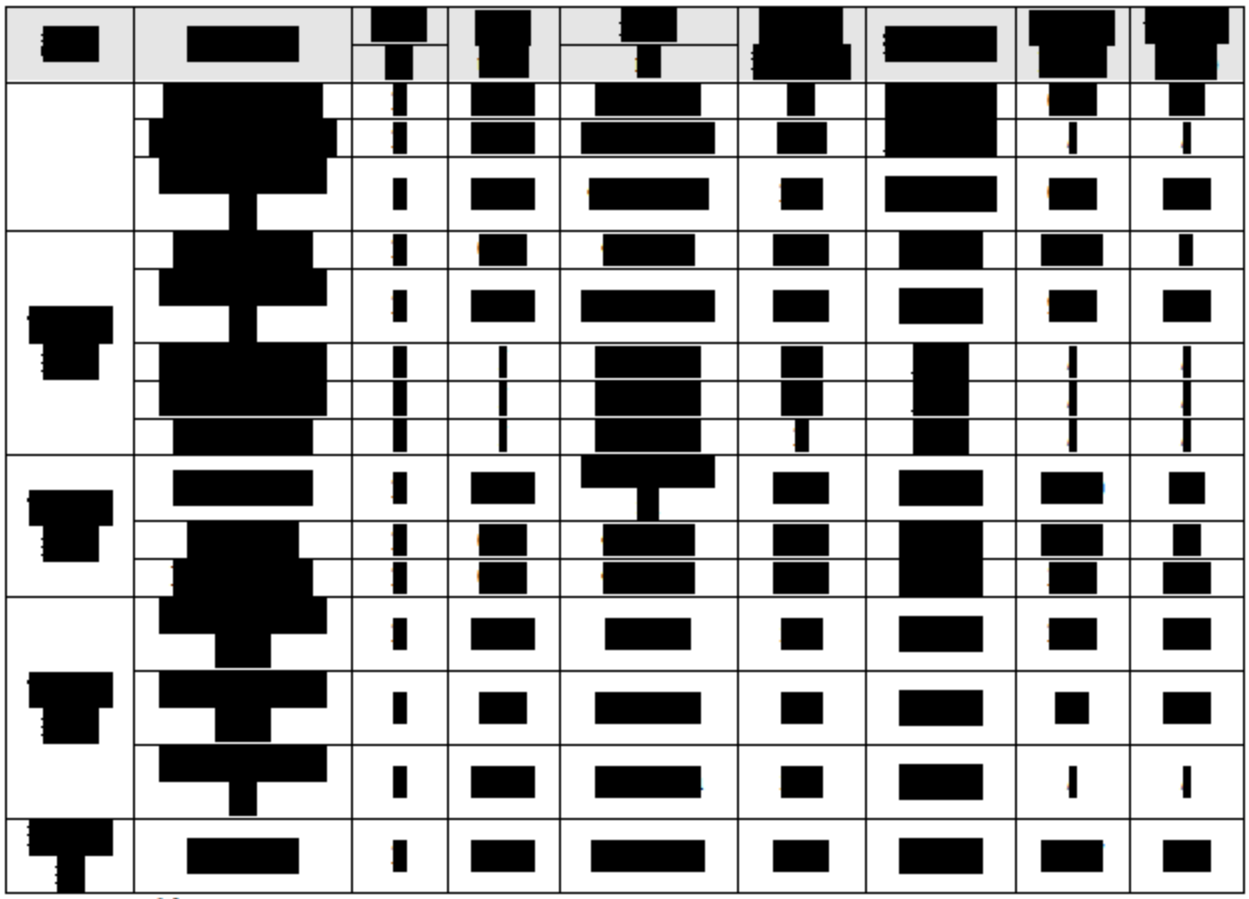
（2）其他固体的储存

其他固体含固体原辅料、产品等，具体储存情况见下表。

表 2.4.1-1　其他固体储存情况一览表

（3）液体的储存

表 2.4.1-2　液体物料储存情况一览表

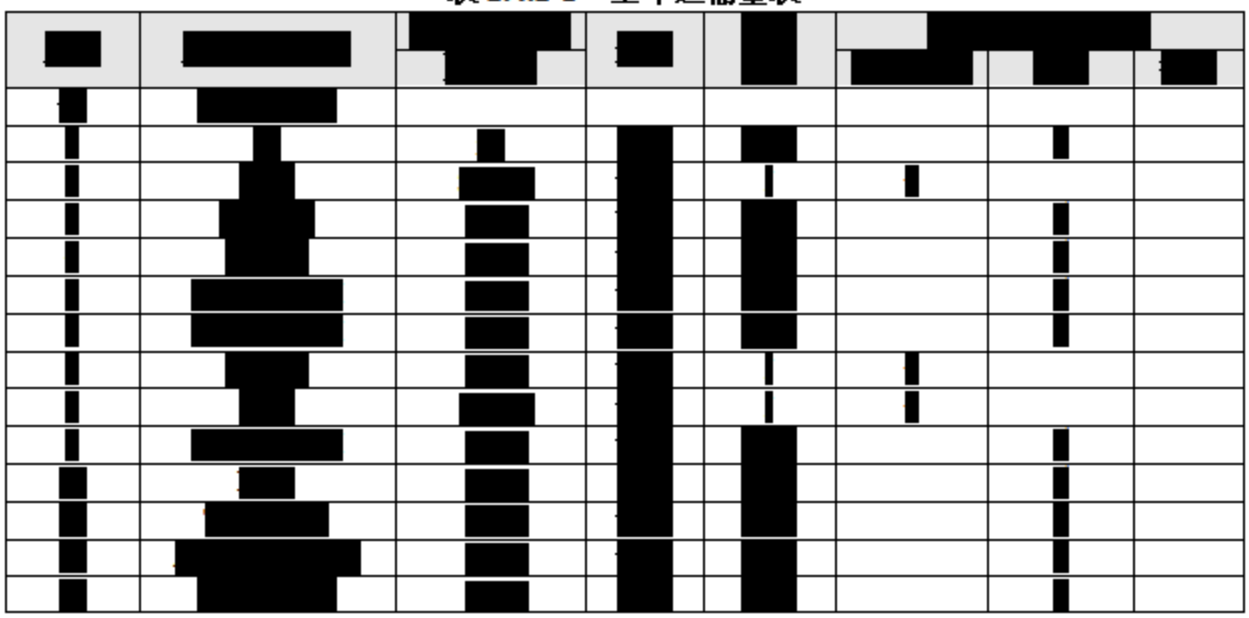


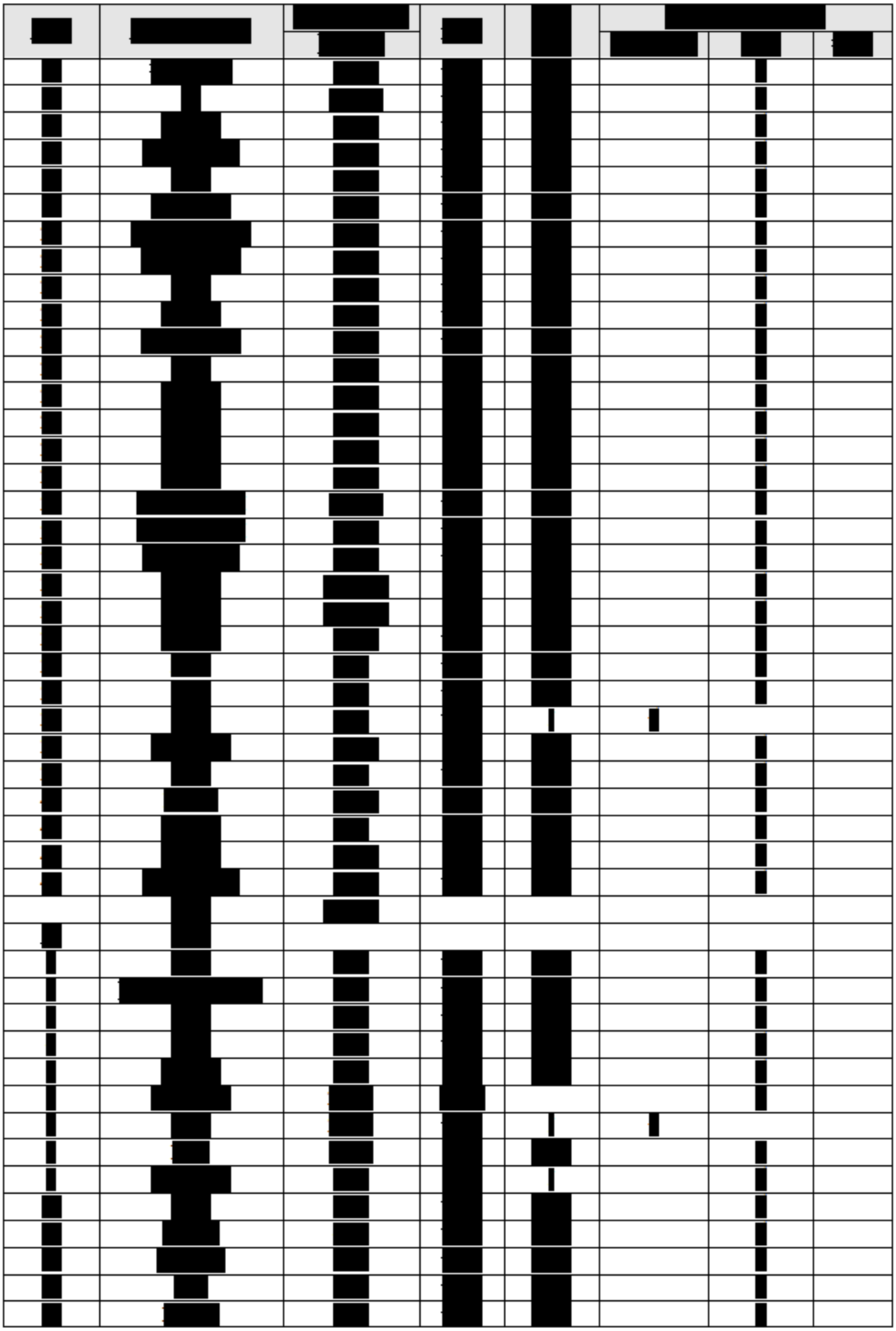
2.4.2 运输工程

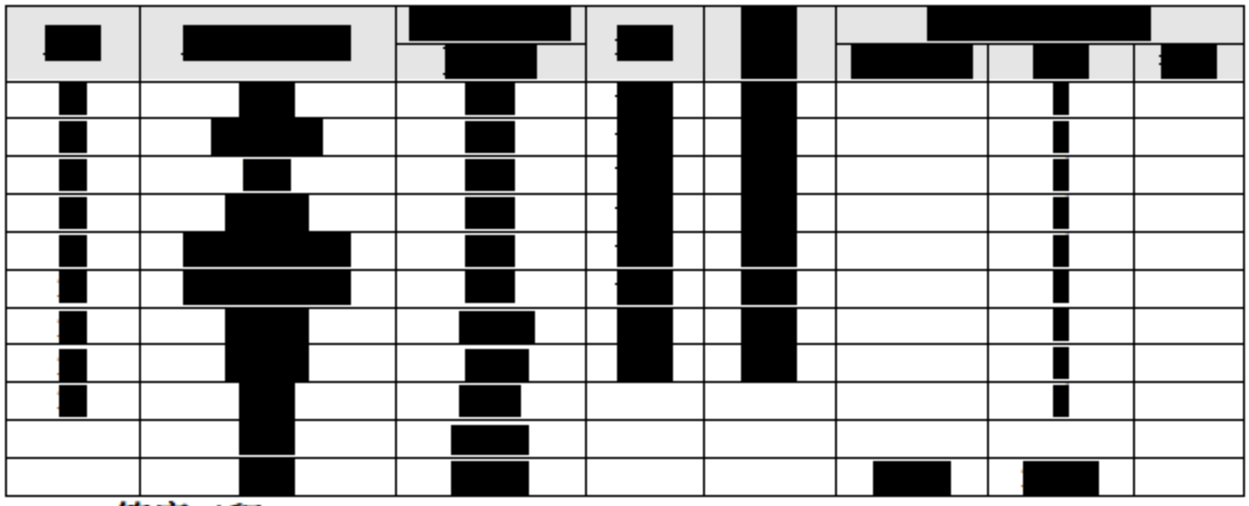
本项目设置汽车装卸车系统，用于液体原料和产品装卸。设装/卸车鹤位4个，装车鹤位13个，卸车鹤位16个。

本项目建成后主要运输量为煤炭、甲醇等，主要采用汽车运输。年总运输量为382.70万t/a，其中运入219.01万t/a，运出163.69万t/a，具体见表2.4.2-1。

表 2.4.2-1　全年运输量表







2.4.3 管廊工程

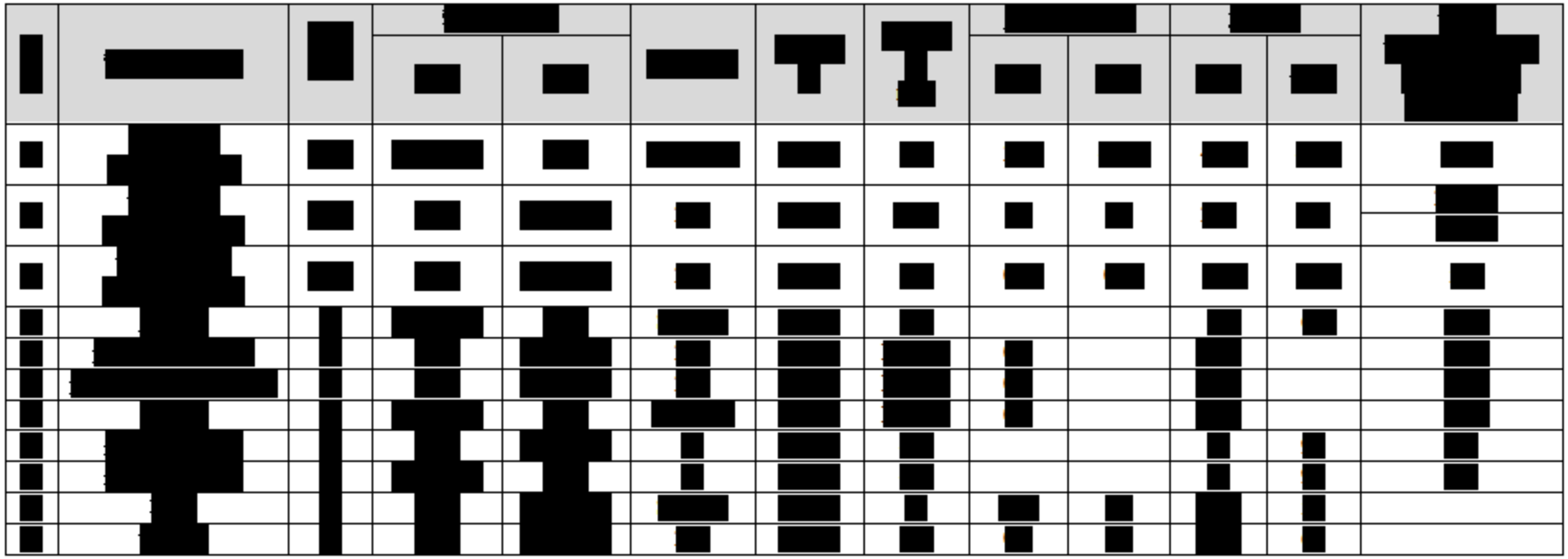
本次环评仅考虑本项目界区内及精益化工厂界至本项目界区、金泰厂界至本项目界区的管廊，其余界区外的管廊不在本次评价范围内。具体管道设置情况见表 2.4.3-1 和表 2.4.3-2。

表 2.4.3-1　本项目与金泰厂界管廊工程一览表

[redacted]												

表 2.4.3-2　本项目与精益厂界管廊工程一览表

[redacted]												



2.5 平面布置

本项目厂址位于锦界工业园区金泰氯碱神木化工南侧。

（1）装置功能分区

按照不同的功能区划整个厂区可划分为行政办公区、生产管理区、工艺装置区、原料及产品罐区、固体仓库区、火炬区、污水处理区、公辅设施区八个功能分区。

（2）总平面布置方案

综合考虑工艺流程顺畅、厂址用地形状、管线长短、风向、地质情况的差异、原料及成品运输方便等因素，厂区布置原则如下：

1）行政办公区

该区域包括食堂及浴室、综合办公楼，位于厂区东北角，主要用于本厂的行政办公和职工生活用餐，同时考虑停车场场地。该区域与其他生产区通过围栏隔离，其西侧布置了全厂总降压变电所和循环水站，且远离厂区危险性装置。位于工艺装置全年最大频率风向的侧风向，一方面环境较为洁净，另一方面安全性较高。人员出入口位于厂区东侧，同园区道路衔接。

2）生产管理区

生产管理区为整个厂区的控制和运行中枢系统，位于行政管理区南侧。包括生产楼、中央控制室、中心化验室、综合维修车间和消防站，均属于人员集中场所。同行政管理区一样位于工艺装置全年最大频率风向的侧风向，一方面环境较为洁净，另一方面安全性较高。人员出入口位于厂区东侧，同园区道路衔接。

3）工艺装置区

本项目工艺装置包括 POE 装置、乙丙橡胶装置、环氧树脂装置、苯酚丙酮装置、双酚 A 装置、DMTP 装置、废盐装置、双氧水装置、氯丙烯装置、环氧氯丙烷装置。

装置区集中布置在厂区中央，中间罐区就近装置进行布置。整个工艺装置区布置中，DMTP 装置布置在场地冲沟的东侧，DMTP 装置西侧布置双氧水装置、氯丙烯装置、环氧氯丙烷装置，在 DMTP 装置东侧按照流程依次布置乙烯丙烯下游装置：依次为苯酚丙酮装置、异丙苯装置、双酚 A 装置、环氧树脂装置、高盐废水装置、乙丙橡胶装置、POE 装置。

4）原料及产品罐区

考虑到原料及产品罐区尽量靠近各装置，同时为了方便统一管理，将原料及产品罐区布置在工艺装置南侧，由西向东依次布置。包括压力罐组一、压力罐组二、乙烯罐组、

压力罐组三、常压罐组一、常压罐组二、常压罐组三。同时，在罐区南侧，紧邻污水处理区处，靠近厂区南侧边缘设置液体产品和原料的装卸栈台，用于原料和产品的汽车装卸，且该区域直接与外部园区道路衔接。

5）固体仓库区

固体仓库区位于厂区北侧，包括双酚 A 仓库、环氧树脂液体仓库、环氧树脂固体仓库、乙丙橡胶仓库、POE 成品仓库，固体仓库区紧邻各装置的包装厂房，同时将成品仓库沿围墙集中布置，便于成品的内部倒运和向外运输。靠近北侧物流出入口，与外部道路连接。

6）火炬区

该区域布置了火炬和 TO 焚烧炉。位于厂区西南角边缘，位于整个厂区全年最小频率风向的上风向。从安全、土地利用等各个角度减小了对厂区的影响。

7）污水处理区

该区域布置在厂区南侧最低点，包括水处理站、回用水站及零排放、废水暂存池、全厂事故水池、雨水监控池等。

8）公辅设施区

公辅设施区包括热动力站、空分、综合泵房、循环水站、脱盐水站、焚烧、总变电所、化学品库区、各装置的变配电所及机柜间等。

热动力站和空分布置在厂区西北角，位于整个厂区全年最小频率风向的下风向。且两个装置相邻。满足的热动力站蒸汽给精益化工提供高于蒸汽就近原则，又使空分装置远离 DMTP 等装置的碳氢物对空分的影响，满足对于洁净度的要求。

自建 110kv 的总变电所，将总变布置在厂区东北侧边缘，靠近电力电源接入方向。

循环水站设置两处，分别位于厂区的东部和西部，便于分区供水、管线短捷。

各工艺装置及公辅装置排出的高压废气经减压后送至无氯 TO 炉或含氯 TO 炉，低压废气经风机增压后送至无氯 TO 炉或含氯 TO 炉，输送压力能够克服管道阻力，并满足焚烧炉进气要求，焚烧炉的平面布置合理。

公辅设施靠近生产管理区布置，作为与工艺装置区的过渡，同时便于集中管理。按照分区用电负荷以及仪表控制经济合理性的原则，分区设置变电所及机柜间，并靠近其主要用户。空分装置内建有装置机柜间和变电所。机柜间的信号通过光缆送至中心控制室。

本项目所有装置之间的间距均满足《石油化工企业设计防火标准

(GB50160-2008)(2018 版)》和《建筑设计防火规范(GB50016-2014)(2018 版)》的要求。

在工艺装置周边、罐区四周设置了不小于 6 米宽的消防环形道路，形成全厂环形消防道路网。消防道路转弯半径不小于 12 米，满足消防车的通行要求，厂区道路采用水泥混凝土路面。

2.6 生产工艺特点

具有自主知识产权的 DMTP 技术和液固循环流化床氯丙烯环氧化制环氧氯丙烷技术有望在本项目中实现首次工业化示范与应用。DMTP 成功耦合了甲醇转化、乙烯烷基化和 C4+转化三个反应，开创了煤(醇)基丙烯/环氧树脂的新路线；液固循环流化床氯丙烯环氧化制环氧氯丙烷技术具有原料利用率高、催化剂用量少、废水量低和运行稳定等优点，是制备环氧氯丙烷的绿色新工艺。本项目建成投产后不仅为企业自身带来发展机遇，也进一步推动行业的创新和发展，具有良好的社会效益和显著的技术示范效应。

本项目各主体装置采用的工艺技术及优点见表 2.6-1。

表 2.6-1　主要技术经济指标

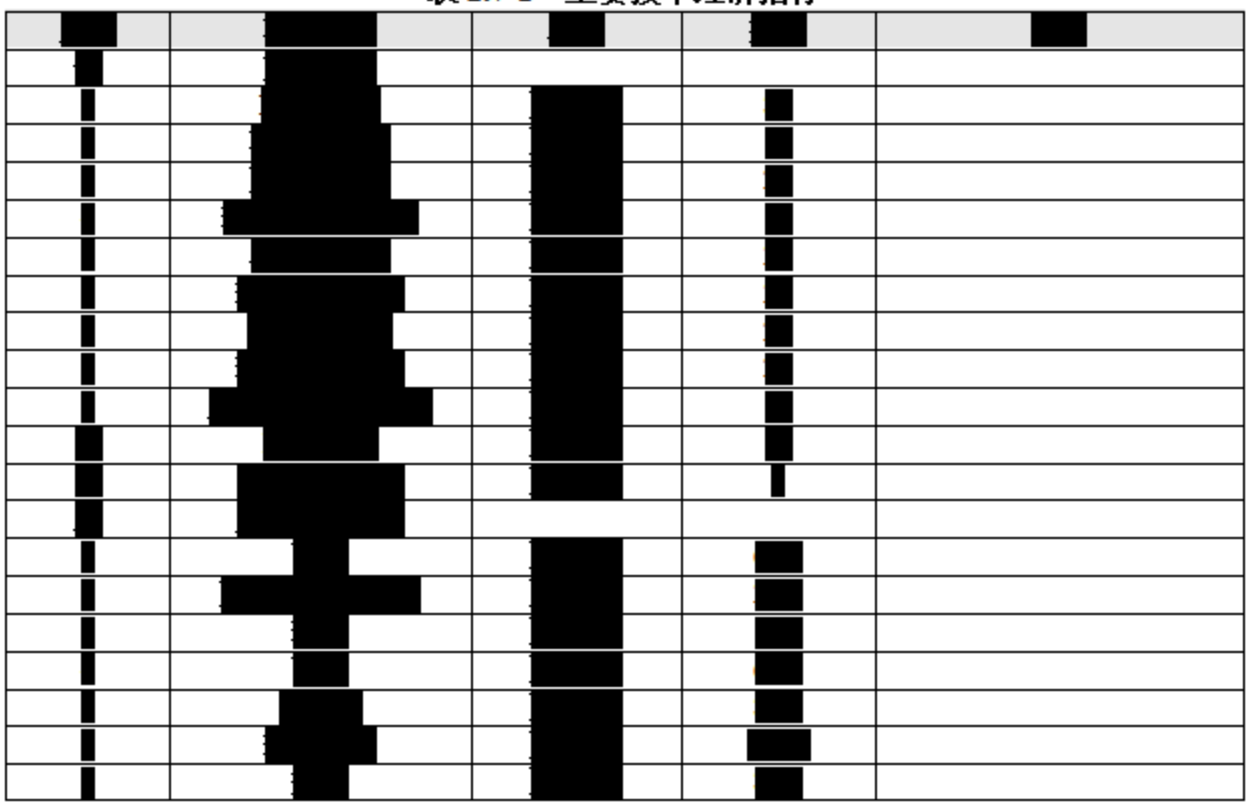
序号	装置名称	技术来源	主要优点
1	DMTP 装置	DICP 和 HOTO	DICP 和 HOTO 合作开发的 DMTP 工艺技术，用流化床将甲醇转化成丙烯为主的低碳烯烃。DMTP 和 C4+裂解均采用单一催化剂，利用主反应放热特性和焦炭燃烧(再生器内)的热集成特性，同时具有 C4+裂解反应的吸热特性。DMTP 将烯烃产率大幅度提高，并扩大了丙乙比产率调节范围，能耗降低，成本降低。DMTP 将甲醇消耗降低到 2.6-2.7t 甲醇/t 烯烃。
2	氯丙烯装置	丙烯高温氯化法	生产氯丙烯的经典工艺之一，具有技术成熟、原料易得、生产效率高、产品纯度高、经济性好等优点。
3	双氧水装置	赢创工业集团/Uhde 公司的 HPPO 工艺专利技术（氢氧直接合成法）	该工艺具有高安全性、绿色环保、高效节能、经济性好、技术先进等显著优点。该工艺不仅解决了传统双氧水生产技术的环保和安全问题，还提高了生产效率和经济效益，是双氧水生产领域的一项重要创新
4	环氧氯丙烷装置	采用中国科学院大连化学物理研究所与滨化集团股份有限公司的“液固循环流化床双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙烷（FHPECH）”新工艺。	此新工艺是一种创新的绿色化工技术，具有显著的环保和经济优势。采用钛硅分子筛（TS-1）催化剂，液固循环流化床设计增强了传质和传热效率，反应速度快，反应选择性高，环氧氯丙烷的产率高。该工艺污染物排放量较小，与传统氯醇法相比，避免了氯气使用，减少了氯污染风险。
5	异丙苯装置	中石化上海化工研究院的分子筛异丙苯技术	苯与丙烯在催化剂存在的条件下反应得到异丙苯，采用沸石分子筛作为催化剂
6	苯酚丙酮装置	美国 KBR 公司	苯酚丙酮装置通过异丙苯氧化的方法生成苯酚和丙酮产品。异丙苯与空气首先在氧化反应器内发生氧化反应生成过氧化氢异丙苯（CHP），CHP 溶液经提浓 后首先

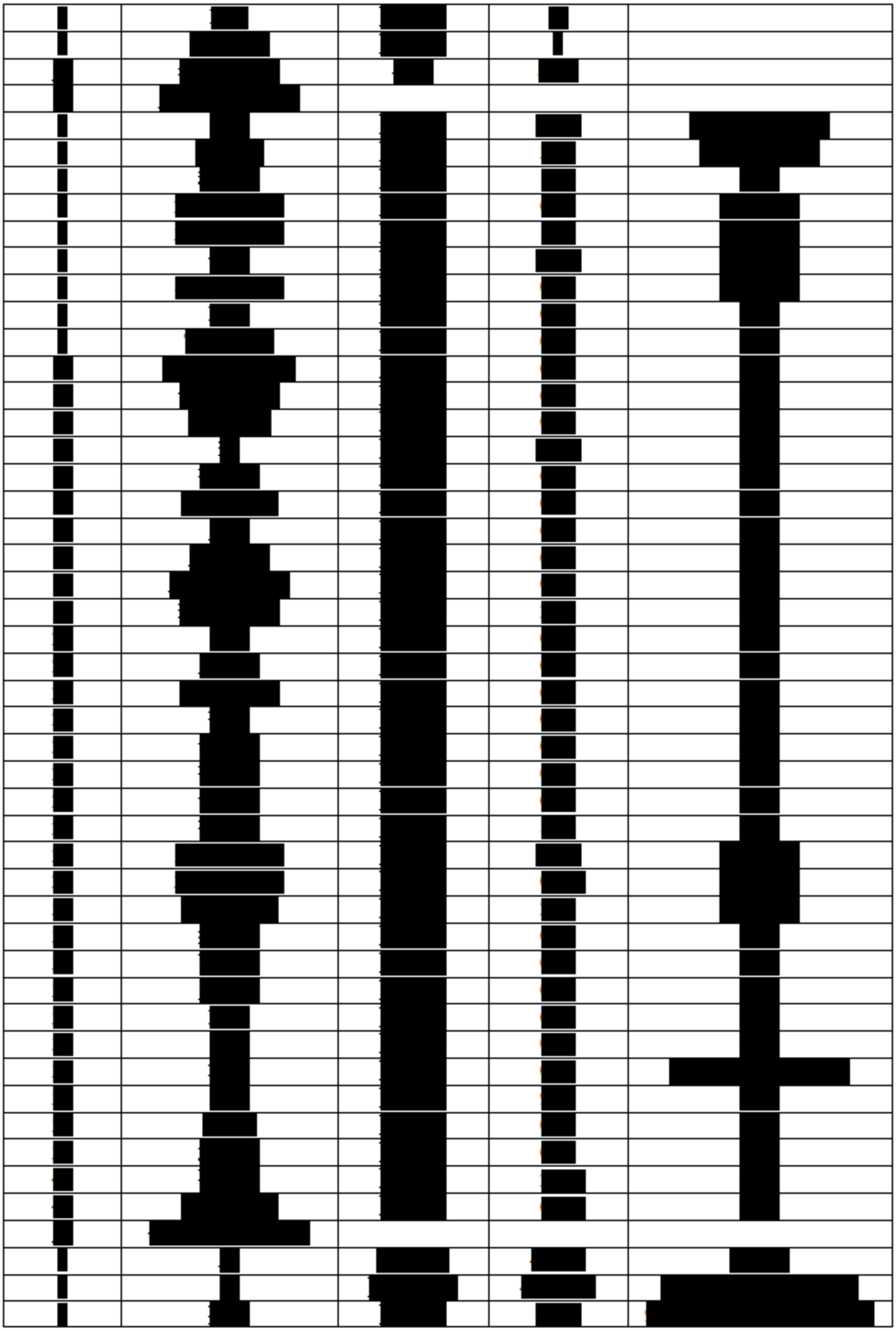
序号	装置名称	技术来源	主要优点
			在硫酸的催化作用下发生分解反应生成苯酚和丙酮，分解液经中和后得到含苯酚、丙酮、异丙苯、α-甲基苯乙烯（AMS）和水的混合物，经精制后得到合格的苯酚和丙酮产品。
7	双酚 A装置	美国 badger 公司的离子交换树脂法	苯酚和丙酮在阳离子交换树脂催化剂的催化作用下，缩合生成双酚A 和水
8	环氧树脂装置	无锡蓝海工程设计有限公司	综合考虑工艺路线、原材料消耗、能源消耗、产品质量及操作方式等因素，充分吸收蓝海公司多个环氧树脂项目工程案例的经验，环氧树脂装置采用国际领先水平的蓝海专有技术 3.0 版，包括反应系统低温回收环氧氯丙烷、中间相处理、有机尾气变压吸附回收利用等技术。装置建成后，液体环氧树脂产品质量、原料消耗、能耗和废气、废水排放量均达到国际领先水平。
9	废盐综合利用装置	德国 KVT 公司	KVT 公司的高盐废水净化工艺具有高效脱盐、环保、节能、经济、技术先进、操作简便等显著优点。该工艺不仅能够有效处理高盐废水，还能实现资源回收和能源节约，是一种高效、环保的废水处理解决方案。
10	POE 装置	衢州星传新材料科技有限公司	使用廉价的轻质烯烃作为原料，利用独特的长链支化聚合技术得到产品，性价比优势显著，且技术和原料均不受限。
11	乙丙橡胶装置	日本有限会社 ETIC 公司的溶液聚合工艺技术	技术成熟，操作稳定，产品品种牌号较多，质量均匀，灰分含量少。

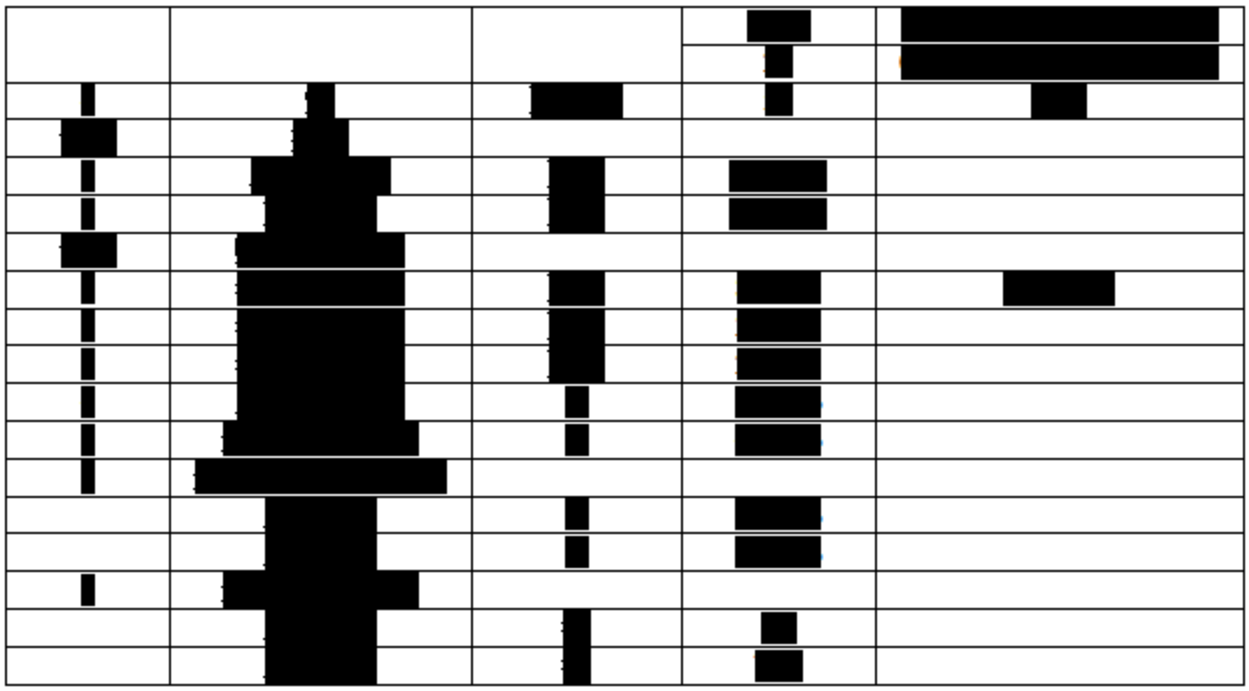
2.7 主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要技术经济指标







2.8 清洁生产

2.8.1 与行业清洁生产评价指标体系对比分析

根据《环氧树脂行业清洁生产评价指标体系》的要求，从环氧树脂行业的生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品质量指标、资源综合利用指标、清洁生产管理指标进行分析评价，对照分析具体见表 2.8.1-1。经核算，Y_{II}=85 大于等于 85，Y_{III}=100，且限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求，因此，本项目能满足Ⅱ级(国内清洁生产领先水平)。

2.8.2 与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平》对比分析

根据《国家发展改革委等部门关于发布<煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平>（2022 年版）的通知》（发改运行〔2022〕559 号），拟建项目与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平》（2022 年版）相关指标对比分析见表 2.8.2-1。

由表 2.8.2-1 对比分析结果可知，拟建项目热效率及大气污染物排放指标可达到标杆水平。

2.9 绩效评级

本项目与炼油与石油化工行业绩效指标对比分析见表 2.9-1，经过分析可知，本项目可以满足绩效 A 级标准要求。

2.10 项目实施进度规划

本项目计划于 2025 年 10 月开工、2028 年 3 月建成投产。

表 2.8.1-1　清洁生产评价指标分析表

表 2.8.2-1　本项目与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平》对比表

重点领域	指标名称			指标单位	标杆水平	基准水平	本项目情况	参考标准和政策文件
燃煤锅炉供热	热效率	层状燃烧燃煤锅炉	烟煤II类	%	86	81	94.5	《工业锅炉能效限定值及能效等级》（GB24500）
			烟煤III类		89	84		
			贫煤		86	81		
			无烟煤II类		86	81		
			无烟煤III类		86	81		
			褐煤		87	82		
		室燃燃烧燃煤锅炉			92	88		
	大气污染物排放	烟尘排放浓度		毫克/立方米	10	GB13271	5	1.《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271） 2.标杆水平参考河南、天津、河北等地方锅炉大气污染物排放标准超低排放水平
		二氧化硫排放浓度			35		25	
		氮氧化物排放浓度			50		30	

表 2.9-1　本项目绩效分级对标分析一览表（炼油与石油化工行业）

差异化指标	A 级企业	本项目	符合性
泄漏检测与修复	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能	环评要求企业严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能	符合
工艺有机废气治理	1、NMHC 浓度≥500mg/m³ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；	NMHC 浓度≥500mg/m³ 的工艺有机废气送焚烧炉焚烧后达标排放	符合
	2、NMHC 浓度<500mg/m³ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理	本项目双氧水装置、双酚装置和环氧树脂装置 NMHC 浓度<500mg/m³ 的工艺有机废气全部收集经吸附等工艺处理后达标排放。	
储罐	对于储存物料的真实蒸气压 a≥76.6kPa 的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施	本项目乙烯、丙烯、丁烯、C4、丙烷、氯丙烯和 C6 采用压力罐	符合
	1、对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa，且容积≥75m³ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比≥80%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施；	本项目罐区分为常压罐组、苯酚罐组，根据储罐压力合理设置储罐形式，装卸采用底部装卸，废气收集后焚烧。密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	符合
	2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；		
	3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，全接液式浮盘的储罐占比≥50%；或储罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比≥50%；		
	4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施		

差异化指标	A级企业	本项目	符合性
挥发性有机液体装载	1、对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度<200mm；	本项目装卸系统均采用底部装卸，并设置油气收集和输送系统，废气收集后焚烧处理。	符合
	2、对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载， 出料管口距离槽（罐）底部高度<200mm；		
	3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施		
污水集输和处理	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送；	本项目含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送；	符合
	2、污水处理厂集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施；	集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施	符合
	3、污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施；	/	不涉及
	4、污水处理厂的污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度≥500mg/m³ 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施；	本项目污水处理系统浮池、浓缩池等 NMHC 浓度≥500mg/m³ 的高浓度废气收集后送至无氯 TO 炉焚烧处理；	符合
	5、污水处理厂生化池、曝气池等 NMHC 浓度<500mg/m³ 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧（氧化）法等工艺处理	污水处理厂生化池、曝气池等 NMHC 浓度<500mg/m³ 的废气采用碱洗+生物除臭+活性炭吸附措施处理后达标排放	符合
加热炉	加热炉采用天然气、脱硫燃料气，实施低氮改造，NOx 排放浓度不高于 80mg/m³	加热炉采用天然气、脱硫燃料气，采用低氮燃烧 NOx 排放浓度不高于 80mg/m³	符合
酸性水储罐	酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引至硫磺回收焚烧炉	/	不涉及

差异化指标	A级企业	本项目	符合性
火炬	火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网(事故状态下除外)	火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网(事故状态下除外)	符合
排放限值	1、储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC浓度连续稳定不高于20mg/m³（燃烧法）或60mg/m³（非燃烧法）；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其NMHC浓度连续稳定不高于40mg/m³；	污水处理站其他臭气采用“碱洗+生物除臭+活性炭吸附”处理，NMHC排放浓度为60mg/m³；罐区装卸、大小呼吸废气、污水处理系统高浓度废气送至焚烧炉处理	符合
	2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	符合
监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求重点排污企业在主要排放口b安装CEMS，数据保存一年以上	根据排污许可等国家、地方标准规范要求安装CEMS，数据保存一年以上	符合
	生产装置接入DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上	环评要求企业生产装置接入DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上	符合
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	符合
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更 换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录；	按要求进行台账记录	符合
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	符合
运输方式	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于80%；其他公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；	/	/

差异化指标	A级企业	本项目	符合性
	石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	本项目大宗物料和产品采用清洁运输方式	符合
	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；	符合
	厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	符合
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	符合
注1：a有机液体工作（储存）温度下的饱和蒸汽压（绝对压力），或者有机混合物液体气化率为零时的蒸气压，又称泡点蒸气压，可根据GB/T8017等相应测定方法换算得到(在常温下工作（储存）的有机液体，其工作（储存）温度按常年的月平均气温最大值计算)； 注2：b主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)确定			

3 工程分析

3.1 总工艺流程

本项目以甲醇为原料制备丙烯，部分丙烯和原料氯反应制备氯丙烯，氯丙烯和双氧水反应制备环氧氯丙烷，部分丙烯和原料苯反应制备异丙苯，异丙苯被空气氧化制备苯酚和丙酮，苯酚丙酮反应制备双酚 A，双酚 A 和环氧氯丙烷进一步制备环氧树脂，利用 MTP 装置副产的乙烯和丙烯生产聚烯烃弹性体和乙丙橡胶。全厂工艺流程及物料走向见图 3.1-1。

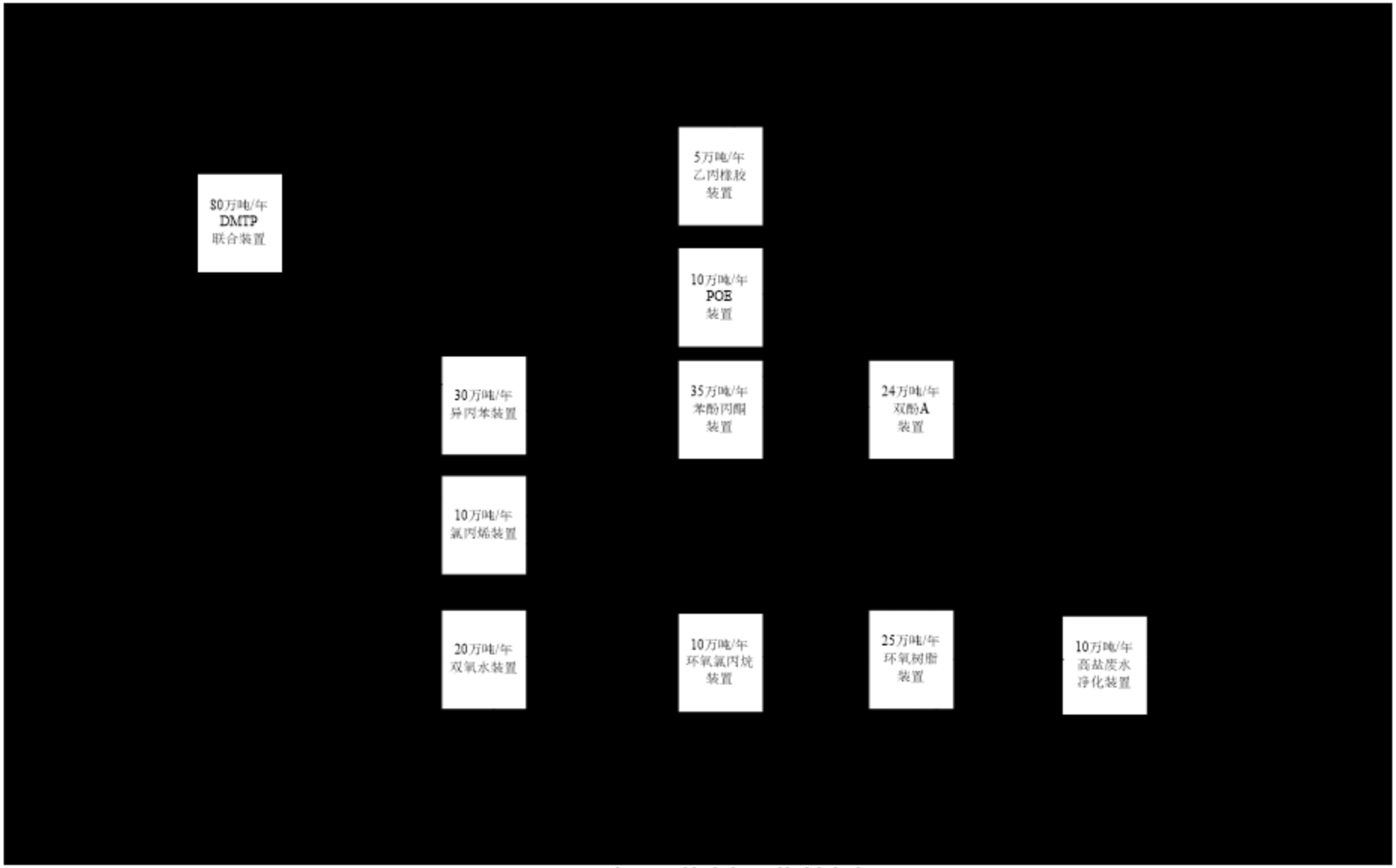


图 3.1-1　全厂工艺流程及物料走向图

3.2 生产装置

3.2.1 DMTP 装置

3.2.1.1 主要目的和原理

其反应基本机理如下：

（1）脱水阶段

$2CH_3OH \rightarrow CH_3OCH_3+H_2O+Q$

（2）裂解反应阶段

该反应过程主要是脱水反应产物二甲醚和少量未转化的原料甲醇进行的催化裂解反应，包括：

1）主反应（生成烯烃）

$nCH_3OH \rightarrow CnH_{2n}+nH_2O+Q$

$nCH_3OCH_3 \rightarrow 2CnH_{2n}+nH_2O+Q$

其中，n＝2 和 3 是主要反应，可以表示为：

$2CH_3OH \rightarrow C_2H_4+2H_2O$　　△H=-11.72kJ/mol

$3CH_3OH \rightarrow C_3H_6+3H_2O$　　△H=-30.98kJ/mol

n＝4、5 和 6 是次要反应。

以上各种烯烃产物均为气态。

2）副反应（生成烷烃、芳烃、碳氧化物并结焦）

$（n+1）CH_3OH \rightarrow CnH_{2n+2}+C+（n+1）H_2O+Q$

$（2n+1）CH_3OH \rightarrow 2CnH_{2n+2}+CO+2nH_2O+Q$

$（3n+1）CH_3OH \rightarrow 3CnH_{2n}+2+CO_2+(3n-1)H_2O+Q$

n＝1，2，3，4，5…

$n\ CH_3OCH_3 \rightarrow CnH_{2n-6+3}\ H_{2+n}\ H_2O+Q$

n=6，7，8…

以上产物有气态（CO、H_2、H_2O、CO_2、CH_4 等烷烃、芳烃等）和固态（大分子量烃和焦炭）之分。

（3）催化剂结焦调控的反应方程式

主反应：

$C_4H_8 \rightarrow C_2H_4+C_3H_6+H_2+$烷烃＋焦

副反应：

催化剂结焦调控反应系统中的烯烃副反应与 DMTP 反应系统中的烯烃副反应类似。

3.2.1.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

二、产污环节

（1）废气

本装置废气污染源包括再生烟气（G1-1），主要污染物为颗粒物、NOx；加热炉烟气（G1-2），主要污染物为颗粒物、NOx；再生废气（G1-3），主要污染物为 VOCs；设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物。

（2）废水

本装置产生废水主要为工艺废水（W1-1）、含油废水（W1-2）、含碱废水（W1-3），送往污水处理站处理，其中 W1-3 送废碱液处理装置处理后再送调节池。

（3）固体废物

本装置产生的固体废物主要为废 DMTP 催化剂（S1-1）、废 C4+裂解催化剂（S1-2）、

废干燥剂（S1-3）、废丙烯保护剂（S1-4）、废瓷球（S1-5）、废乙炔加氢催化剂（S1-6）、废 C4 选择性加氢催化剂（S1-7）、废加氢保护剂（S1-8）、废醚化反应器催化剂（S1-9）、废催化蒸馏塔组件（S1-10）、废甲醇净化剂（S1-11）、废异构催化剂（S1-12）。其中废 DMTP 催化剂（S1-1）、废干燥剂（S1-3）、废丙烯保护剂（S1-4）、废瓷球（S1-5）根据鉴定结果进行处置，鉴定前暂按危废进行管理；其余属于危废，委托有资质单位处置。

（4）噪声

本装置主要产生噪声的设备有风机、压缩机和泵类。

具体工艺流程及产污节点见图 3.2.1-1。

3.2.1.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

DMTP 装置物料平衡见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1　DMTP 装置物料平衡一览表

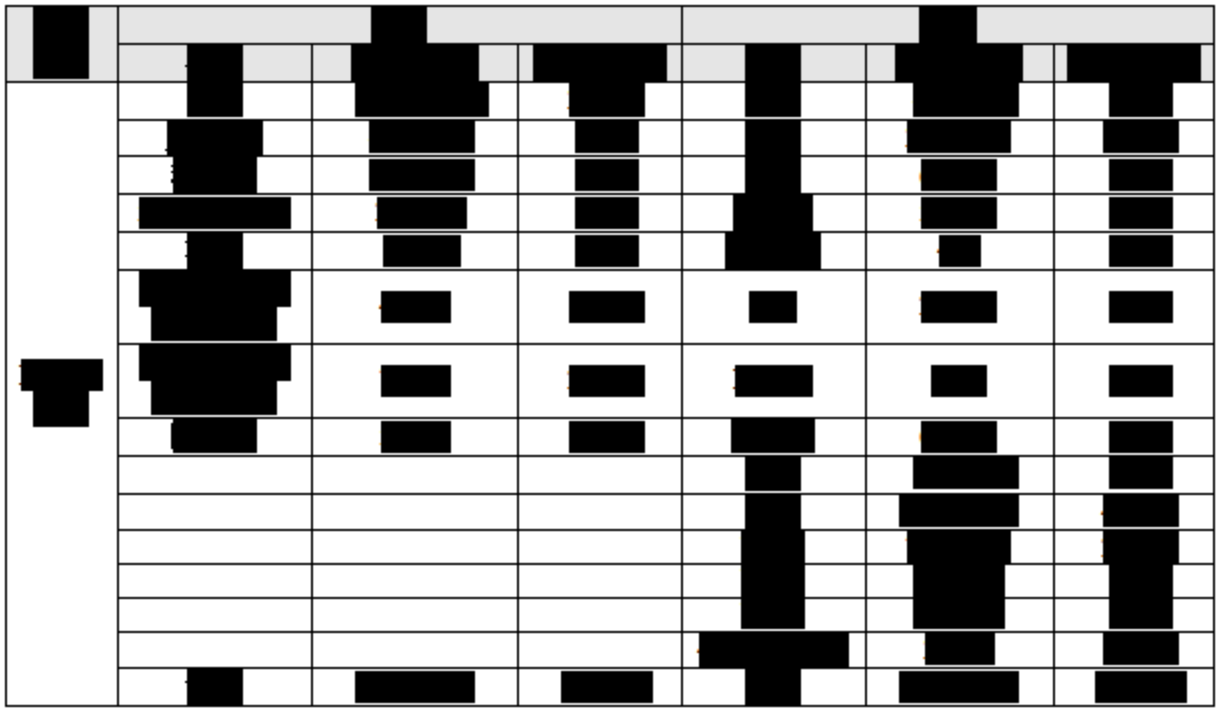


图 3.2.1-2　DMTP 装置物料平衡图（kg/h）

（2）碳平衡

DMTP 装置碳平衡见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2　DMTP 装置碳平衡一览表

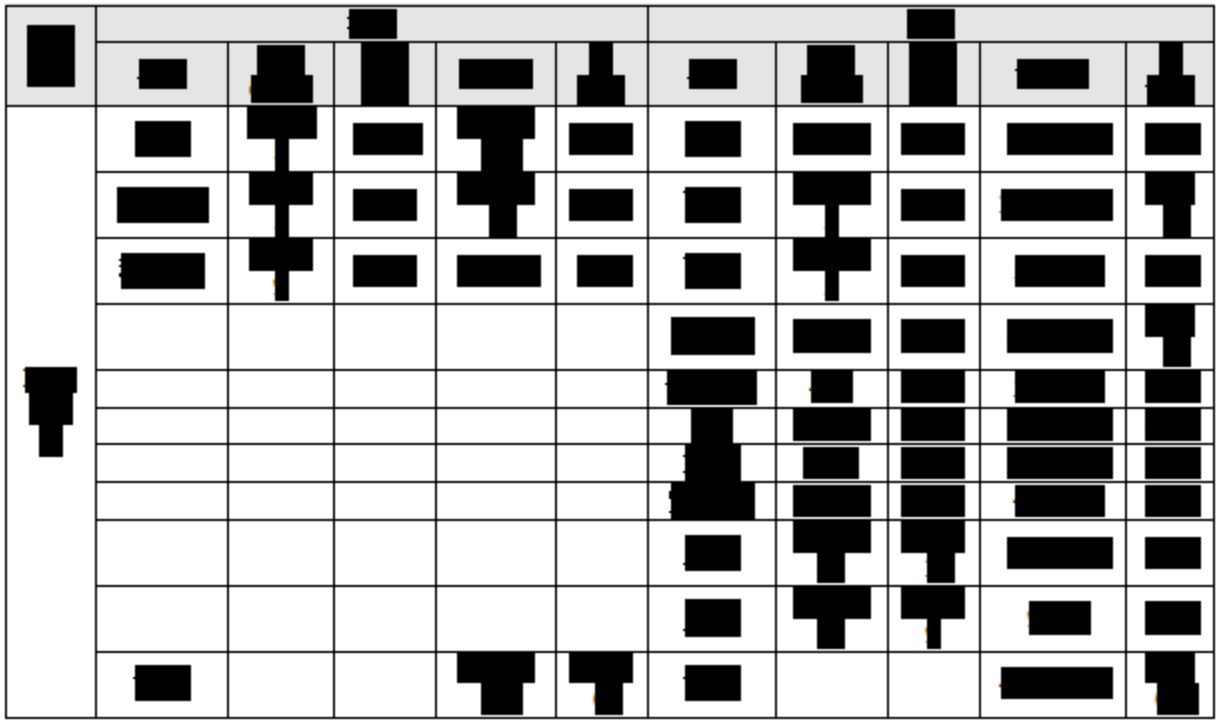


图 3.2.1-3　DMTP 装置碳平衡图（kg/h）

（三）水平衡

DMTP 装置水平衡见表 3.2.1-3。

表 3.2.1-3　DMTP 装置水平衡一览表

图 3.2.1-4　DMTP 装置水平衡图（kg/h）

（四）蒸汽平衡

DMTP 装置蒸汽平衡见表 3.2.1-4。

表 3.2.1-4　DMTP 装置蒸汽平衡一览表

3.2.1.4 主要产污环节分析

一、废气

[redacted]

表 3.2.1-5　DMTP 装置 VOCs 无组织排放

[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					
[redacted]					

二、废水

[redacted]

[redacted]

[redacted]化剂（S1-12）：每 3 年更换一次，一次 5.8m³，属于危险废物，委托有资质单位处置。

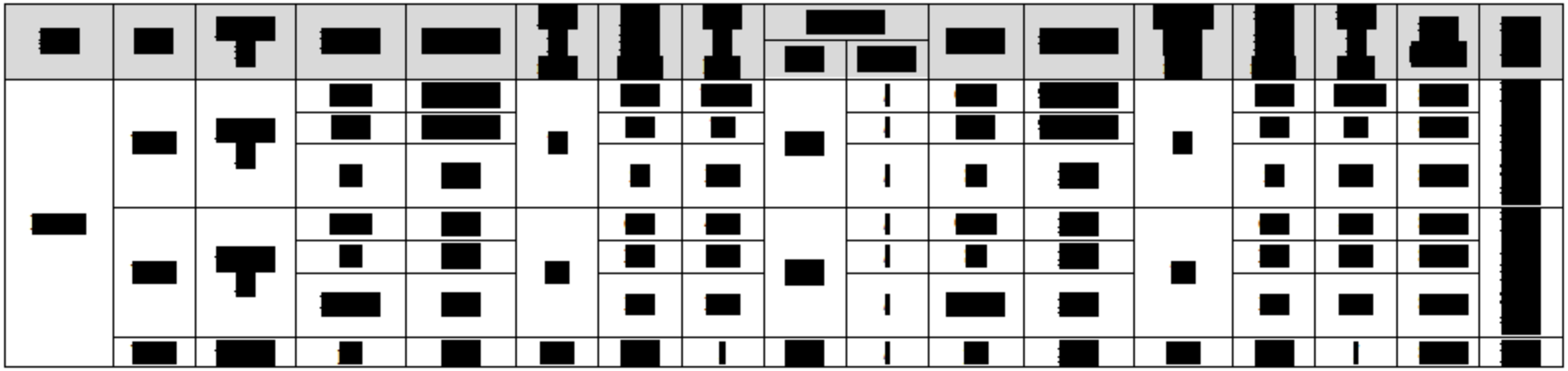
四、噪声

DMTP 装置区噪声源主要有空冷器、机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

DMTP 装置污染物排放情况见表 3.2.1-6~9。

表 3.2.1-6　DMTP 装置废气排放一览表

表 3.2.1-7　DMTP 装置废水排放一览表



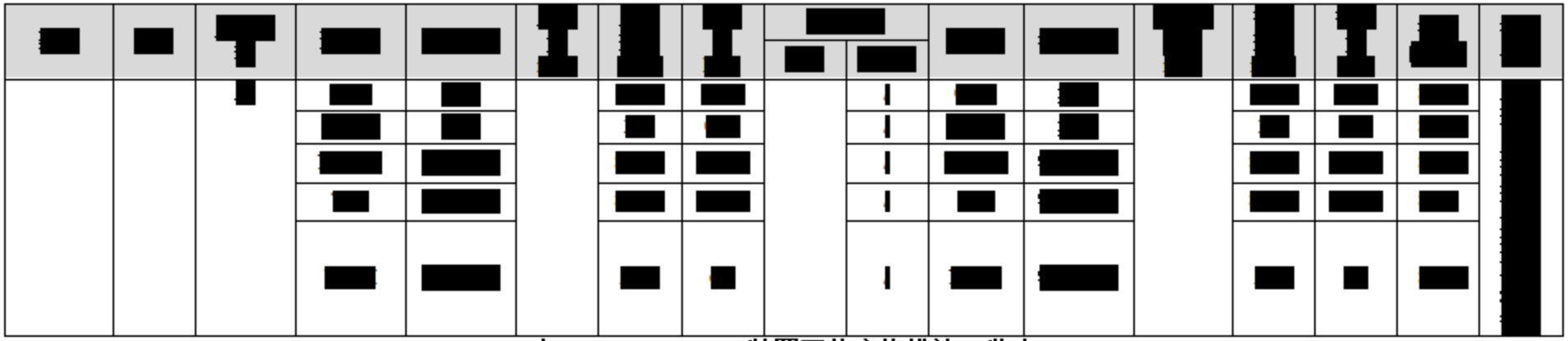
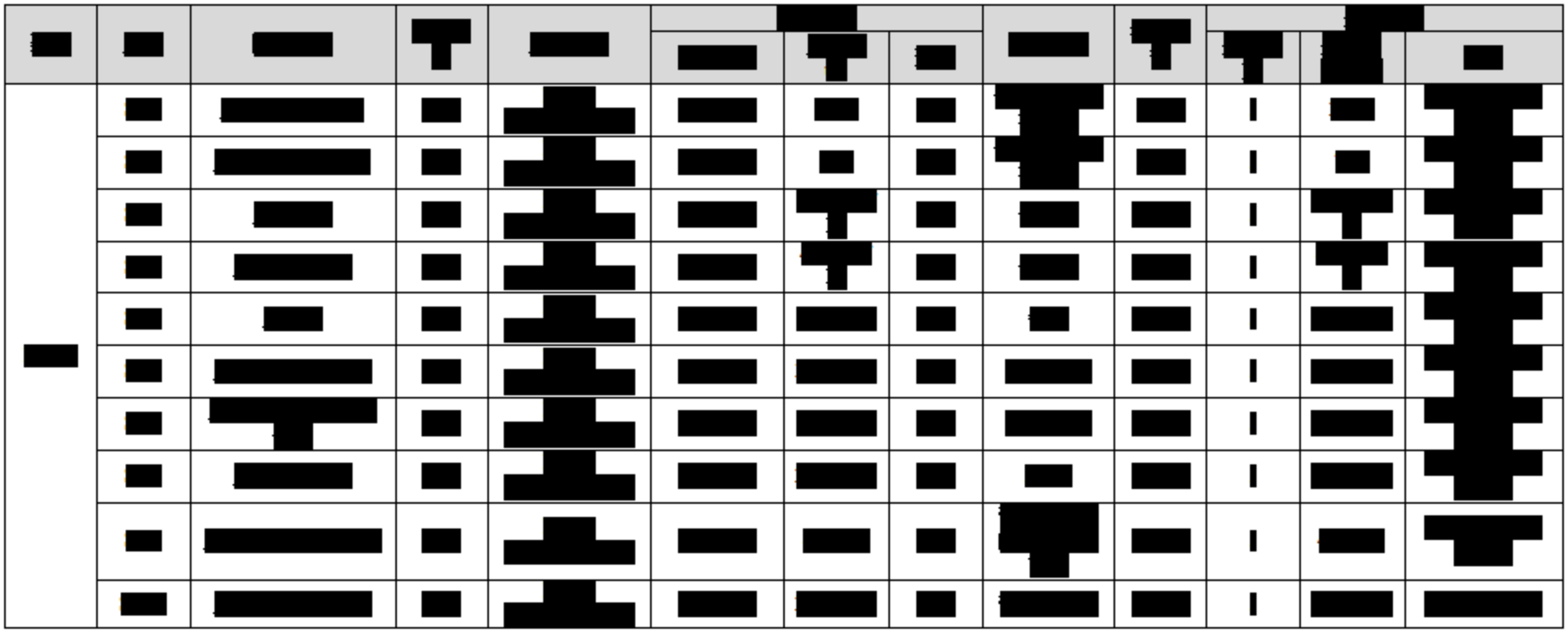


表 3.2.1-8　DMTP 装置固体废物排放一览表



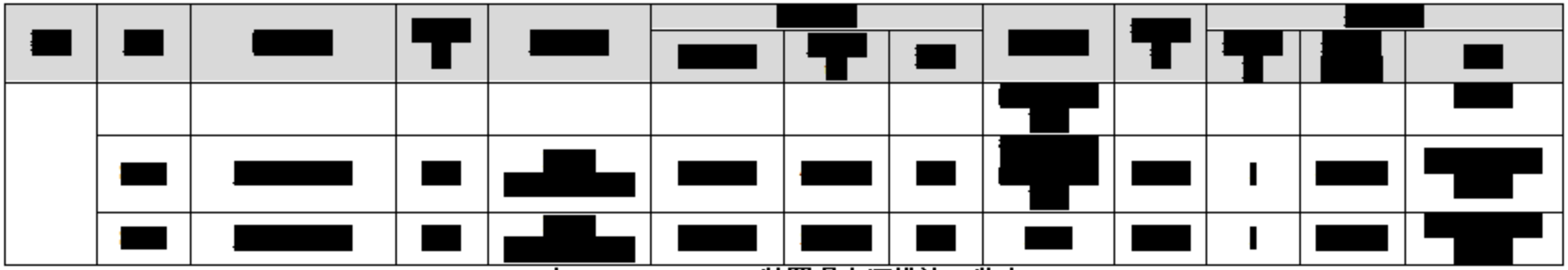
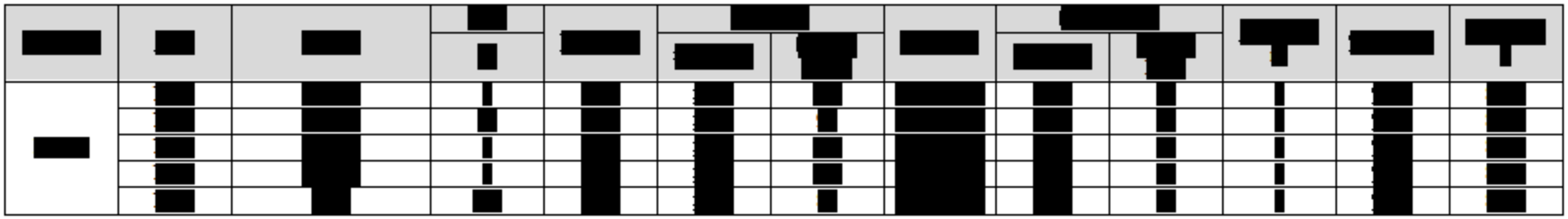


表 3.2.1-9　DMTP 装置噪声源排放一览表



3.2.2 氯丙烯装置

3.2.2.1. 主要目的和原理

本装置采用丙烯高温氯化法生产氯丙烯，生产的氯丙烯将作为后续环氧氯丙烷生产的原料。丙烯高温氯化法主要包括液氯气化、丙烯高温氯化、产物分离等过程。

液氯汽化是以蒸汽或热水为热源，在换热器内将外管道送来的液氯进行汽化的过程。

丙烯高温氯化是以气体丙烯和气体氯气为原料，在 470℃、0.08MPaG 条件下发生氯化反应，主要反应式如下：

主反应方程式为：

$$H_2C=CH-CH_3+Cl_2 \rightarrow H_2C=CH-CH_2Cl+HCl$$

其中约有 80%的丙烯转化为 3-氯丙烯（以下简称为 ALC），20%左右的丙烯转化为其他氯化物，这些氯化物中低沸物成分极少，大部分是高沸物的 DD 混剂（二氯丙烯和二氯丙烷）。

副反应方程式：

加成 $CH_2=CH-CH_3+Cl_2 \longrightarrow CH_3-\underset{Cl}{CH}-\underset{Cl}{CH_2}$

取代 $CH_2=CH-CH_3+Cl_2 \longrightarrow \underset{Cl}{CH}=CH-CH_3+HCl$

$CH_2=CH-CH_3+Cl_2 \longrightarrow CH_2=\underset{Cl}{C}-CH_3+HCl$

$CH_2=CH-CH_3+2Cl_2 \longrightarrow CH_3-\underset{Cl}{C}=\underset{Cl}{CH_2}+2HCl$

$CH_2=CH-CH3+2Cl_2 \longrightarrow \underset{Cl}{CH}=CH-\underset{Cl}{CH_2}+2HCl$

$CH_3-CH_2-CH_3+Cl_2 \longrightarrow \underset{Cl}{CH_2}-CH_2-CH_3+HCl$

聚合 $2CH2=CH-CH3+Cl2 \longrightarrow CH2=CH-CH2-CH2-CH=CH2+2HCl$

分解 $CH_2=CH-CH_3+3Cl_2 \longrightarrow 3C+6HCl$

3.2.2.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

二、产污环节

（1）废气

本装置产生的废气包括 G2-1 液氯气化排放废气、G2-2 低压排气及 G2-3 真空泵排气。

（2）废水

本装置产生的废水包括 W2-1 丙烯压缩分离废水、W2-2 洗涤废水和 W2-3 液氯处理废水，送污水处理站。

（3）固废

本装置产生的固废包括 S2-1 丙烯干燥器废干燥剂、S2-2 丙烯气体干燥废干燥剂、S2-3 氯丙烯干燥剂、S2-4 盐酸脱有机吸附剂、S2-5 盐酸干燥分子筛、反应器换热介质导热油产生的 S2-6 废导热油，均属危废，送有资质单位处置。

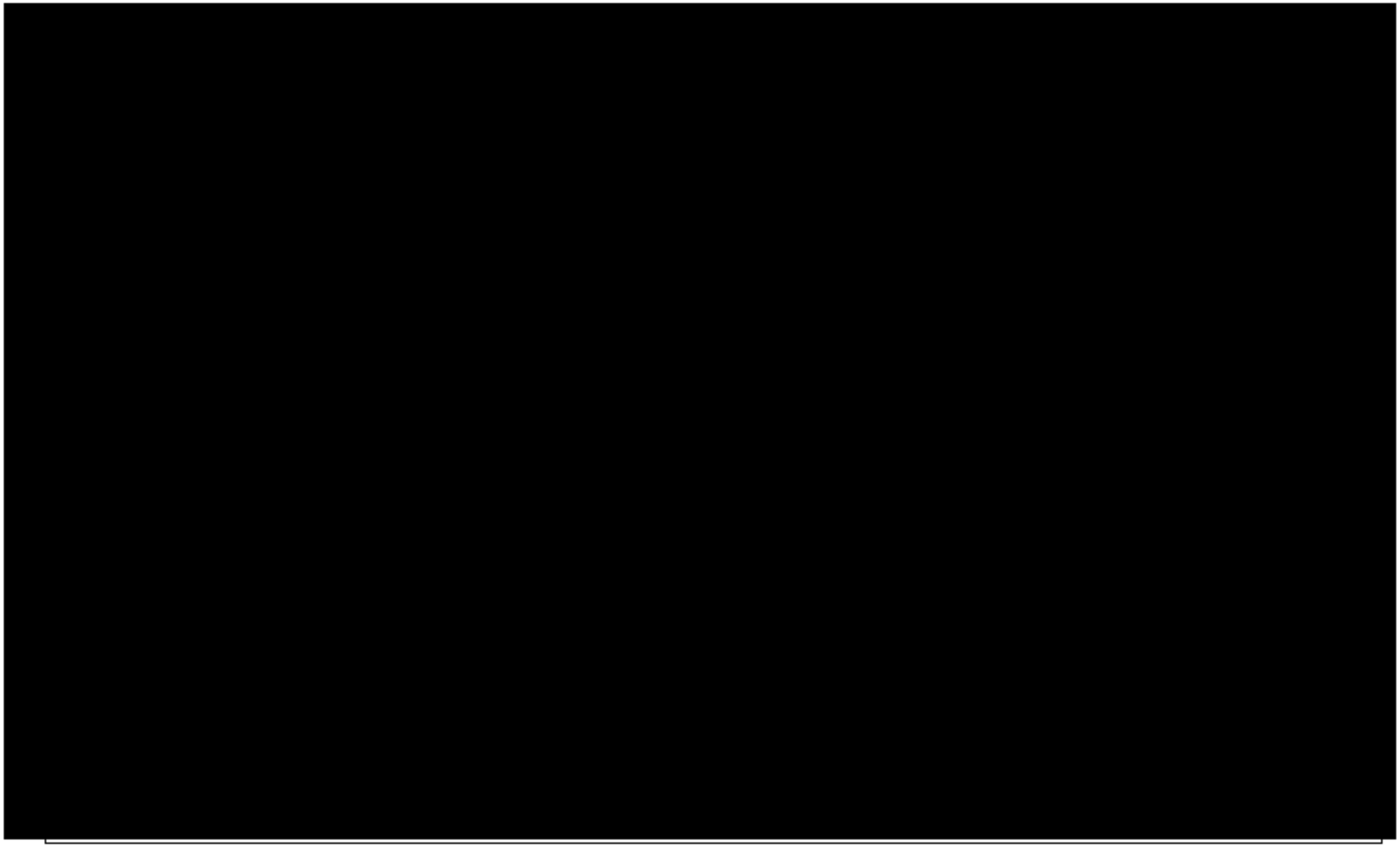


图 3.2.2-1　氯丙烯生产工艺流程及产污节点图

3.2.2.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

氯丙烯装置物料平衡见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1　氯丙烯装置物料平衡一览表

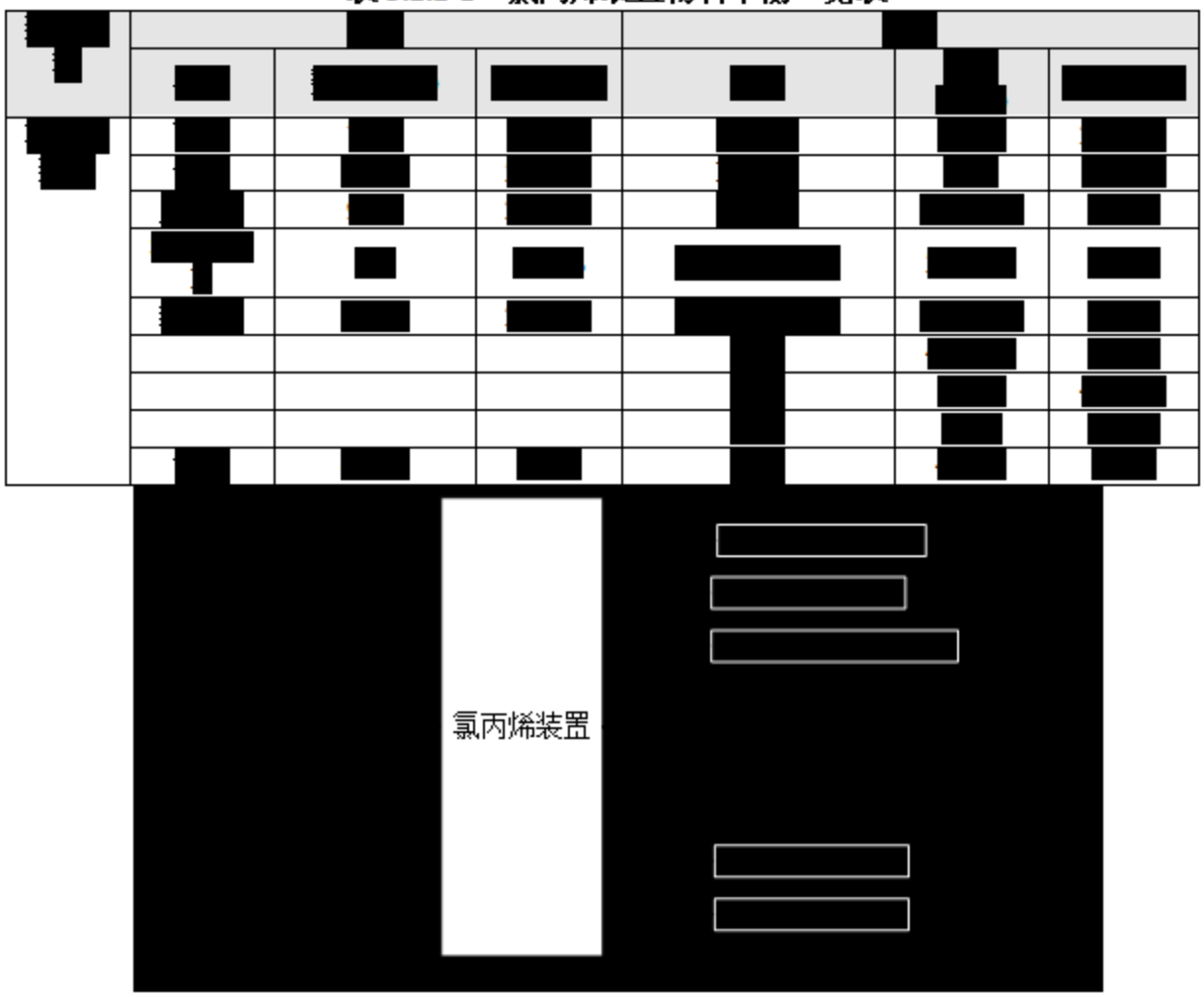
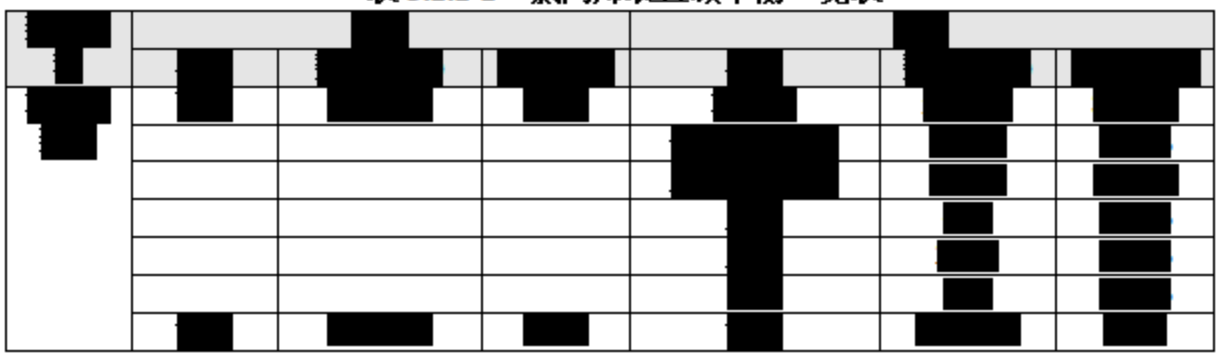


图 3.2.2-2　氯丙烯装置物料平衡图（kg/h）

（2）碳平衡

氯丙烯装置碳平衡见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2　氯丙烯装置碳平衡一览表



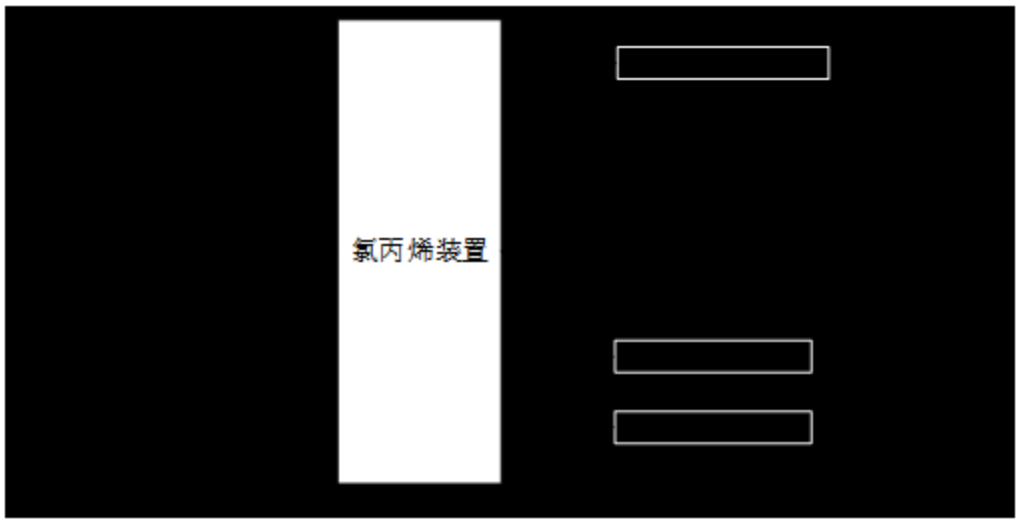


图 3.2.2-3　氯丙烯装置碳平衡图（kg/h）

（3）氯平衡

氯丙烯装置氯平衡见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3　氯丙烯装置氯平衡一览表

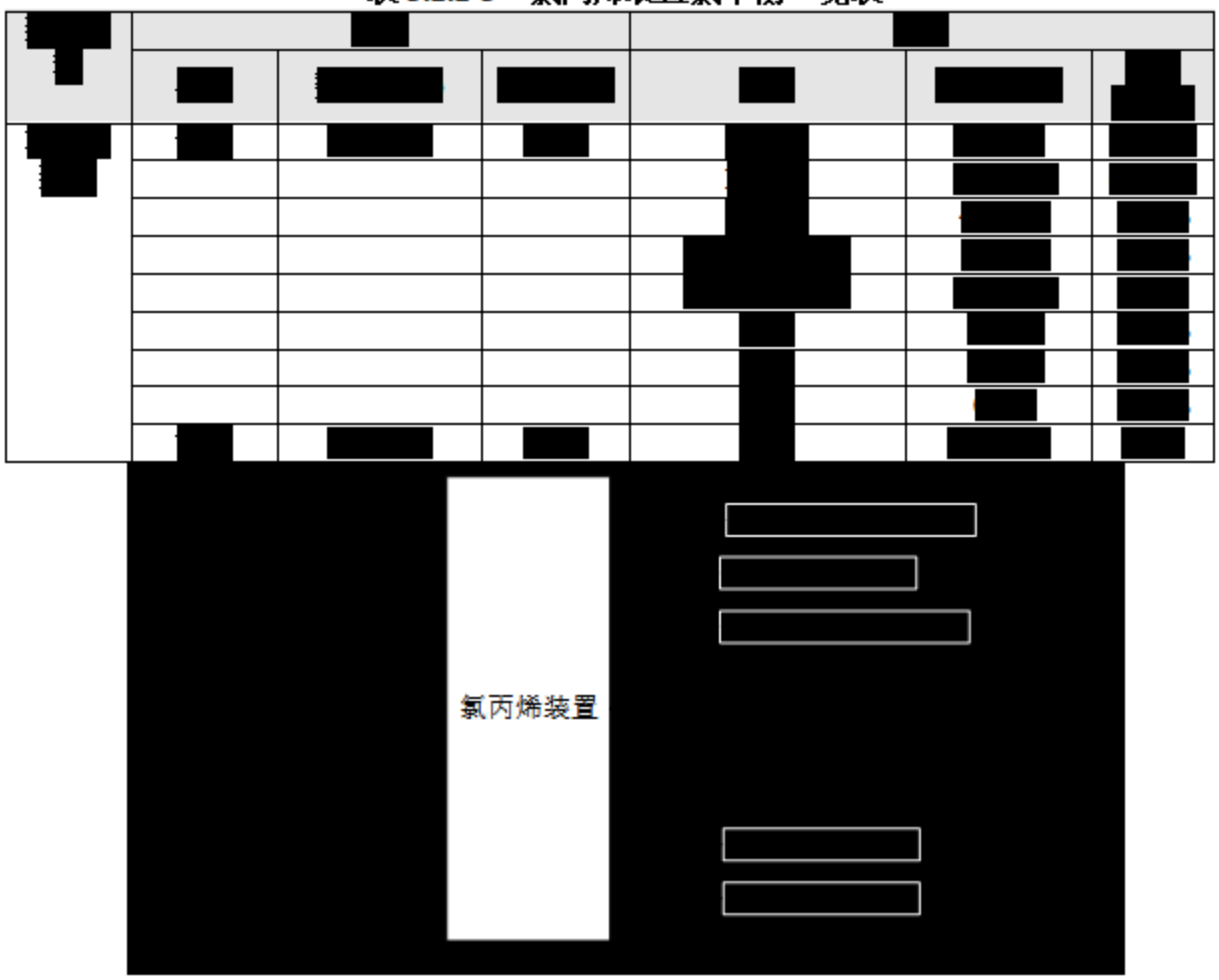


图 3.2.2-4　氯丙烯装置氯平衡图（kg/h）

（4）水平衡

氯丙烯装置水平衡见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4　氯丙烯装置水平衡一览表

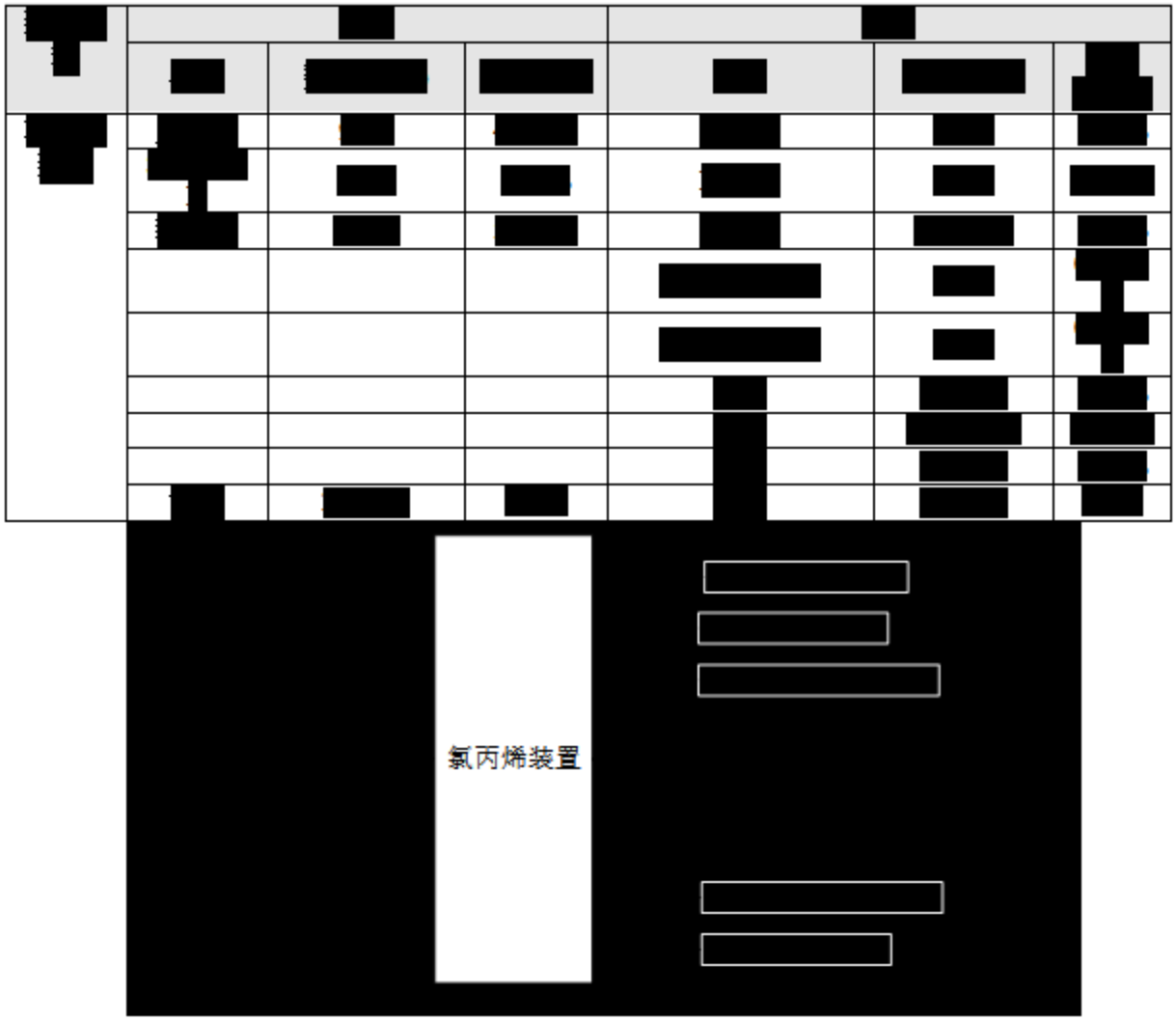


图 3.2.2-5　氯丙烯装置水平衡图（kg/h）

（4）蒸汽平衡

氯丙烯装置蒸汽平衡见表 3.2.2-5。

表 3.2.2-5　氯丙烯装置蒸汽平衡一览表

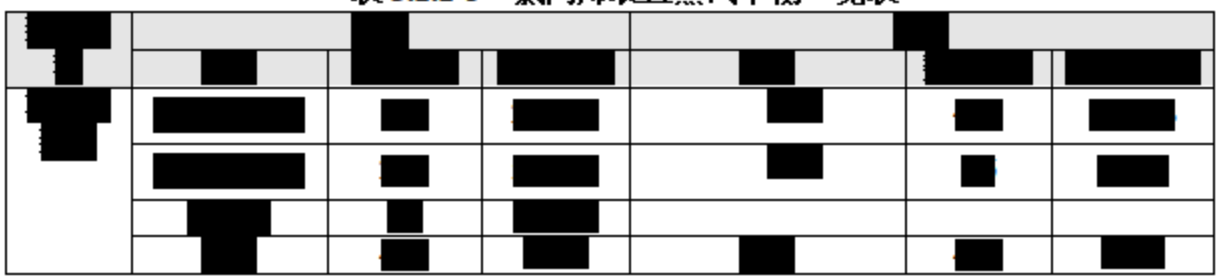


图 3.2.2-6　氯丙烯装置蒸汽平衡图（t/h）

3.2.2.4 主要产污环节分析

一、废气

（4）装置 VOCs 无组织排放：

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，根据阀门、开口管线、法兰等数量计算本项目装置 VOCs 排放量为 0.99kg/h。根据物料平衡计算，其中丙烯、氯丙烯排放量分别为 0.4kg/h 和 0.35kg/h。

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.2-6。

表 3.2.2-6　氯丙烯装置 VOCs 无组织排放

二、废水

[redacted]

四、噪声

氯丙烯装置区噪声源主要有空冷器、机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

废气、废水、固废、噪声的排污汇总见下表。

表 3.2.2-7　氯丙烯装置废气排放一览表

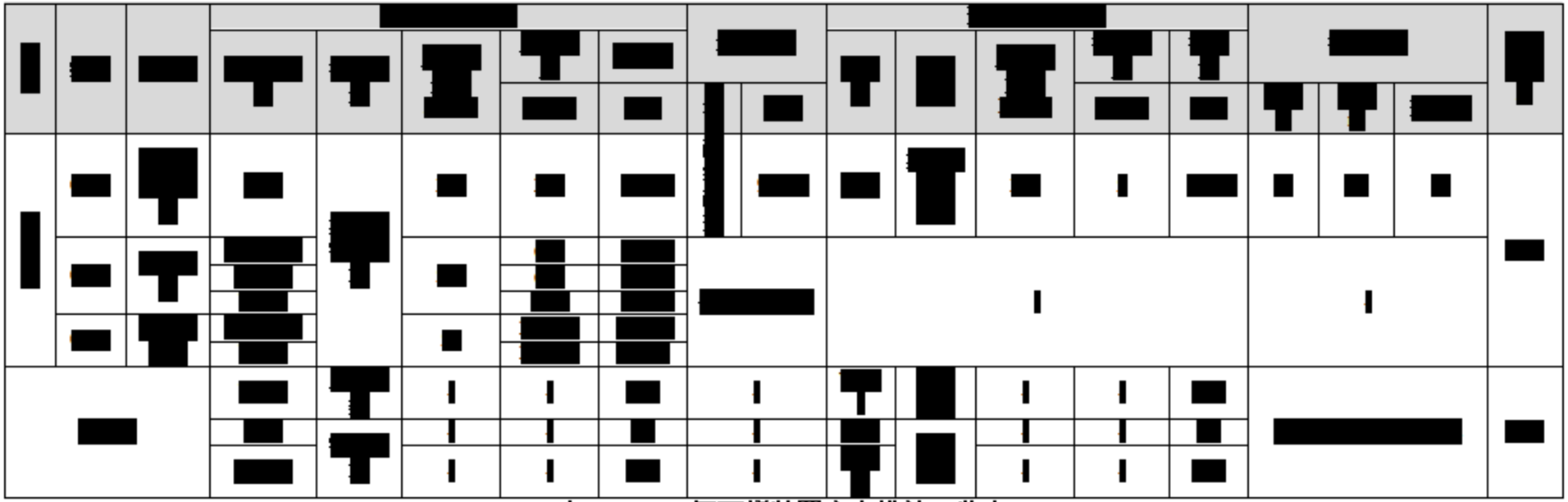


表 3.2.2-8　氯丙烯装置废水排放一览表

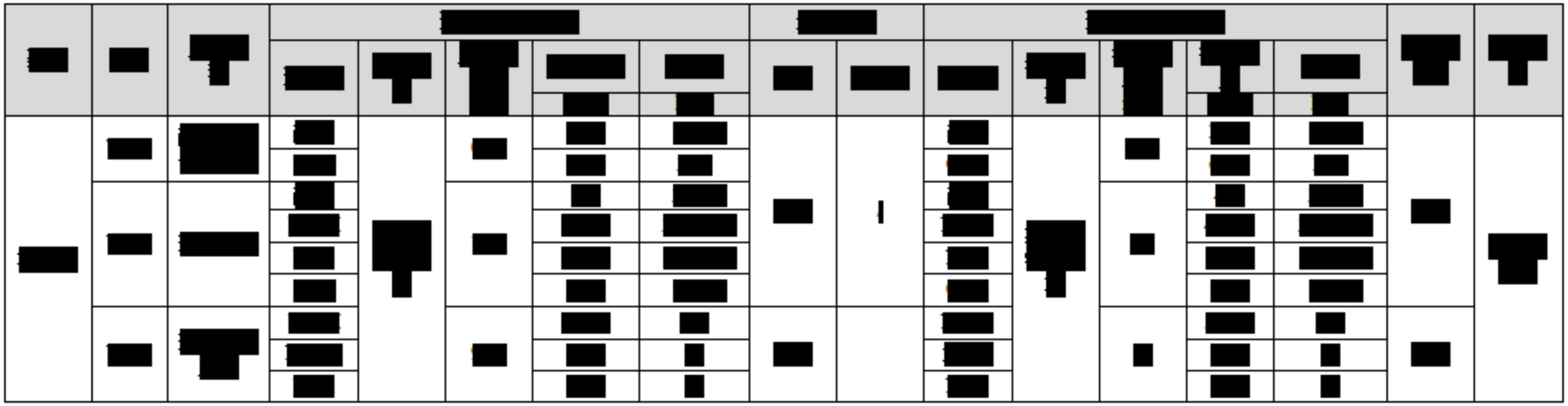


表 3.2.2-9　氯丙烯装置固废排放一览表

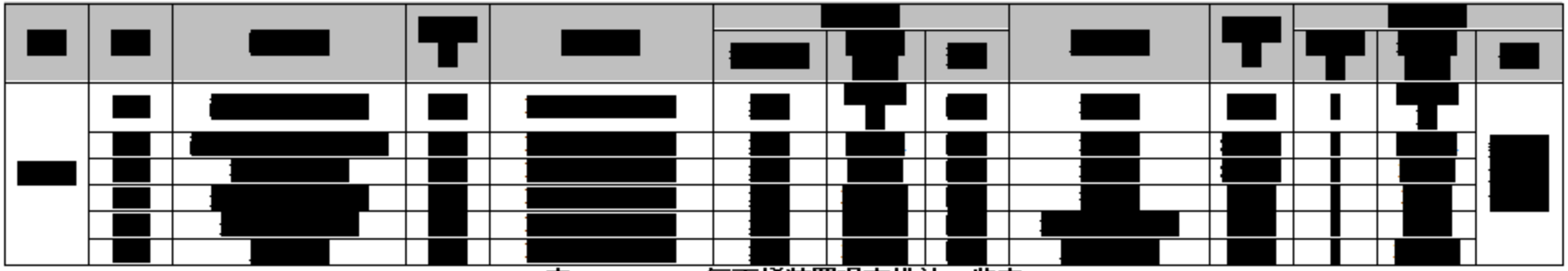
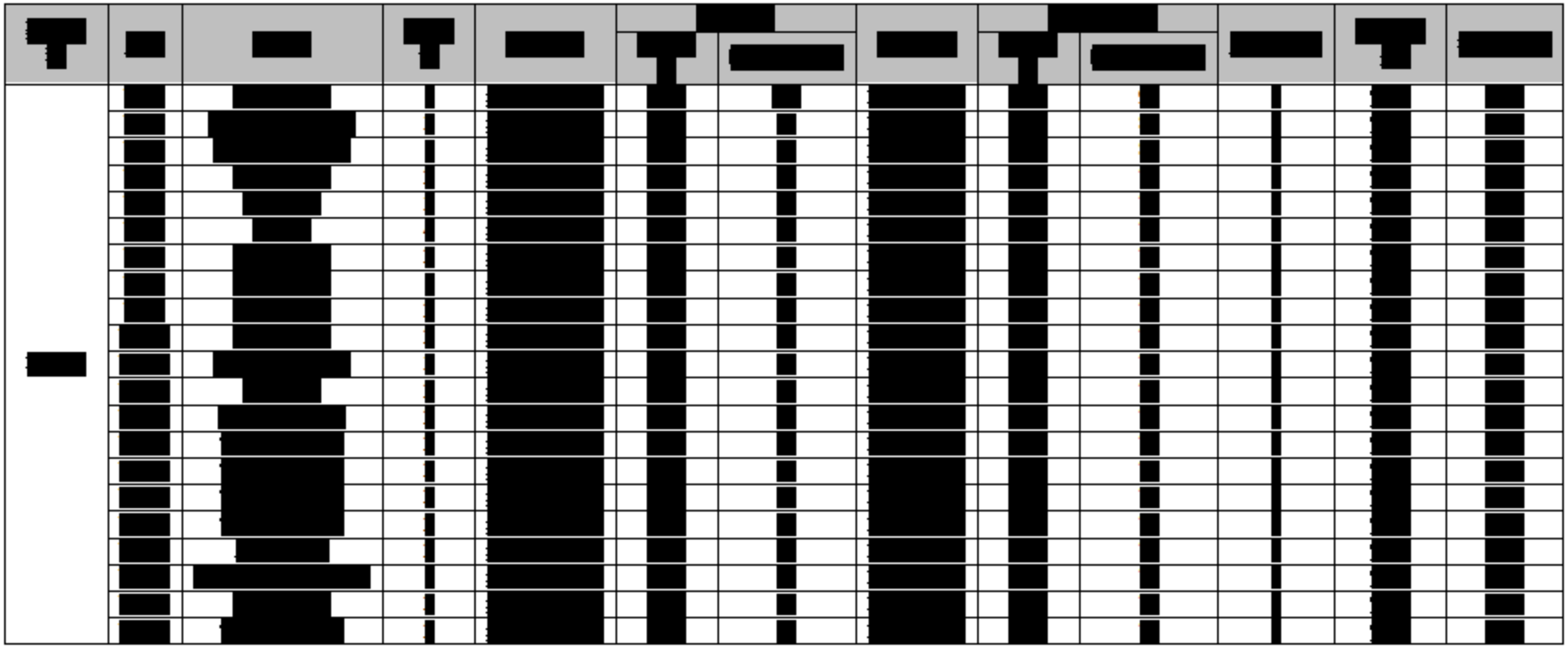


表 3.2.2-10　氯丙烯装置噪声排放一览表



[redacted]											

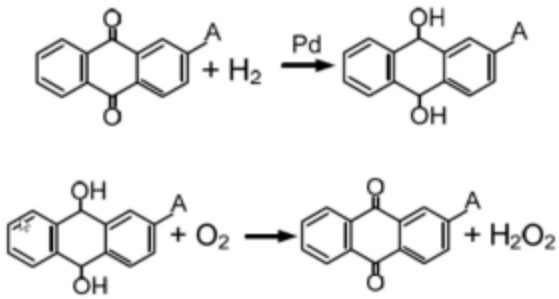
3.2.3 双氧水装置

3.2.3.1 主要目的和原理

过氧化氢装置采用赢创工业集团/Uhde 公司的专利技术，以氢氧间接结合生产过氧化氢。反应过程要使用中间载体 2-戊基蒽醌（简称 AQ）。AQ 首先与氢气在 Pd 催化反应中发生氢化反应，被还原从而生成氢蒽醌（简称 QH），形成氢化液。

随后，在容器中分离加工，氢化液中的氢蒽醌（QH）通过与空气的接触而被氧化，使氢蒽醌转变成蒽醌，同时生成过氧化氢。反应过程的关键步骤为氧化阶段，因为当氢蒽醌（QH）被氧化后，它将作为副产物还原为其原来的形式 AQ，而不是形成液态，这便是 HP 的生产过程。

实际中，AQ 是溶解在两种混合的溶剂中。这种合成的混合溶剂与 AQ 被称为工作溶液“WS”。在连续的氢化和氧化过程之后，过氧化氢将不断地移出或提取，从有机相到水相。这并不涉及化学反应而是由液液萃取操作实现的。最后，一旦过氧化氢被萃取，WS 又将重新开始进行氢化反应。



3.2.3.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

生产工艺流程及产污节点见图 3.2.3-1。

图 3.2.3-1　双氧水生产工艺流程及产污节点图

二、产污环节

（1）废气

本装置产生的废气包括 G3-1 氢化塔氢化尾气、G3-2 氧化塔尾气。

（2）废水

本装置产生的废水为 W3-1 双氧水生产废水和 W3-2 滤芯清洗废水。

（3）固废

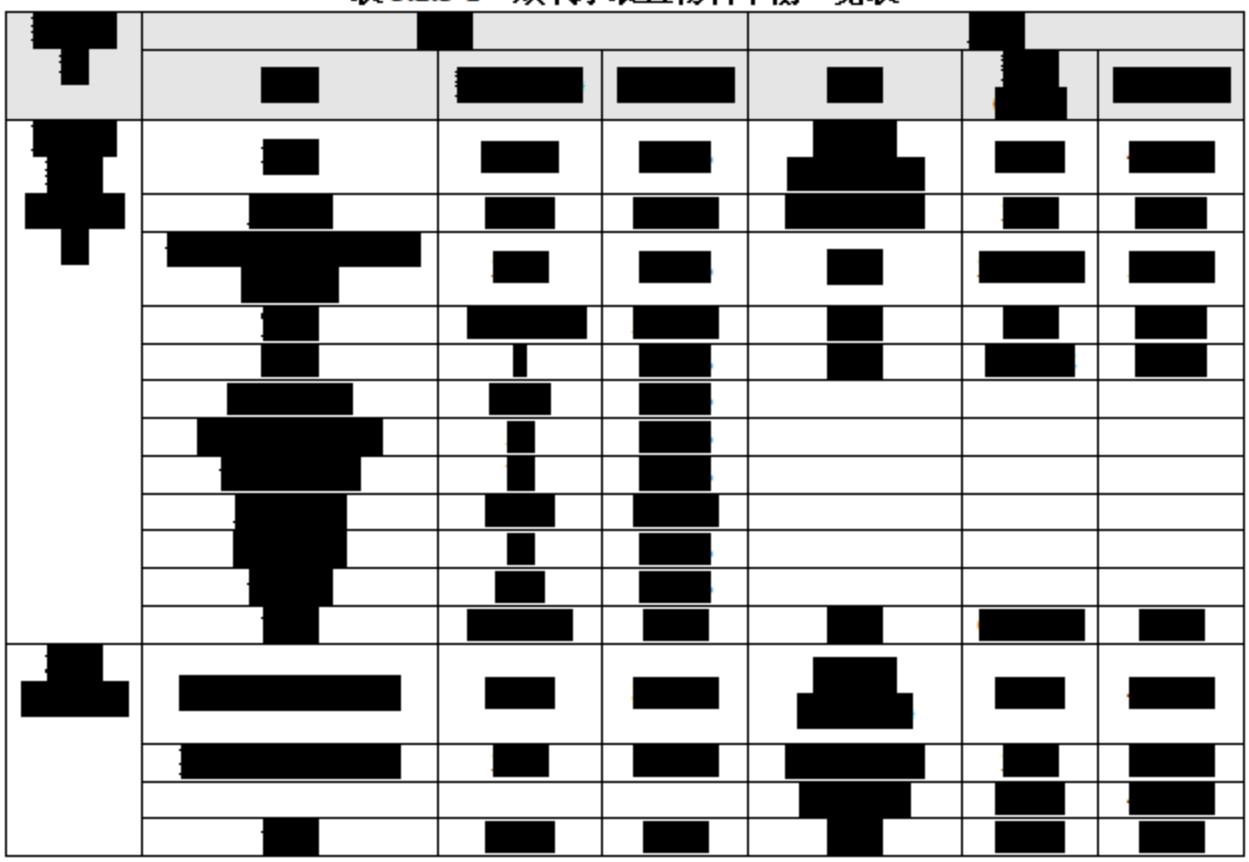
本装置产生的固废包括 S3-1 废白土、S3-2 氢化反应器失活钯催化剂、S3-3 活性炭吸附床和 S3-4 各过滤器。S3-1 废白土为一般固废，送渣场填埋；其余属于危废，送有资质单位处理。

3.2.3.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

双氧水装置物料平衡见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 双氧水装置物料平衡一览表



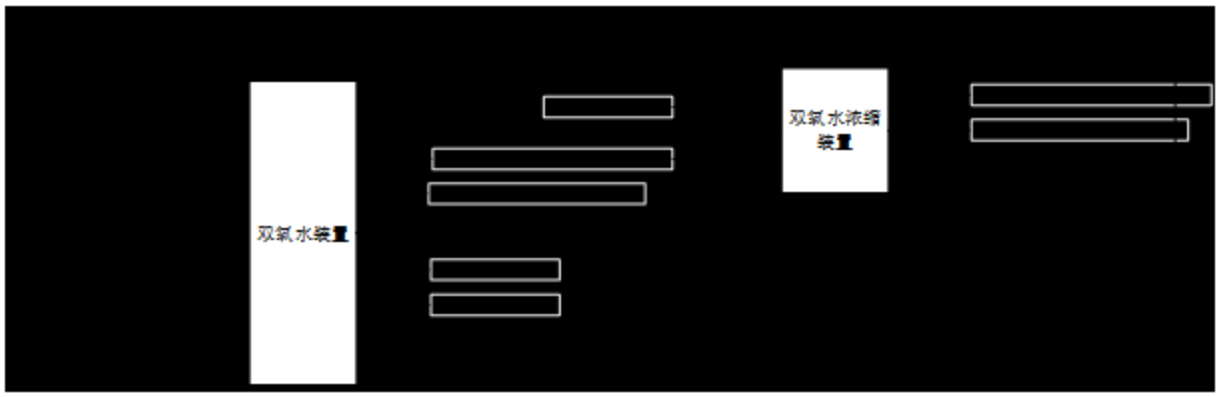


图 3.2.3-2　双氧水装置物料平衡图（kg/h）

（2）碳平衡

氯丙烯装置碳平衡见表 3.2.3-2。

表 3.2.3-2　双氧水装置碳平衡一览表

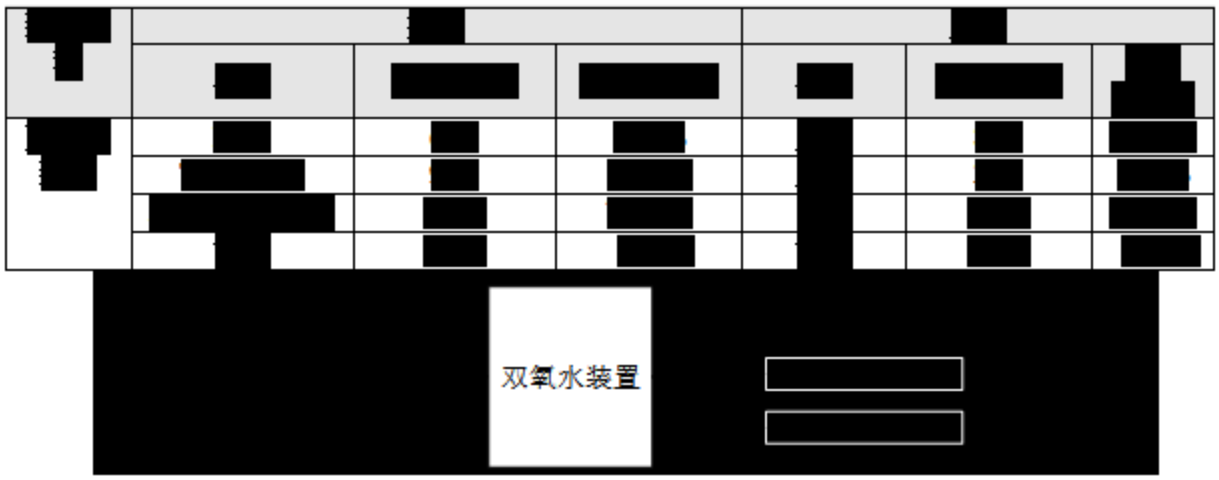
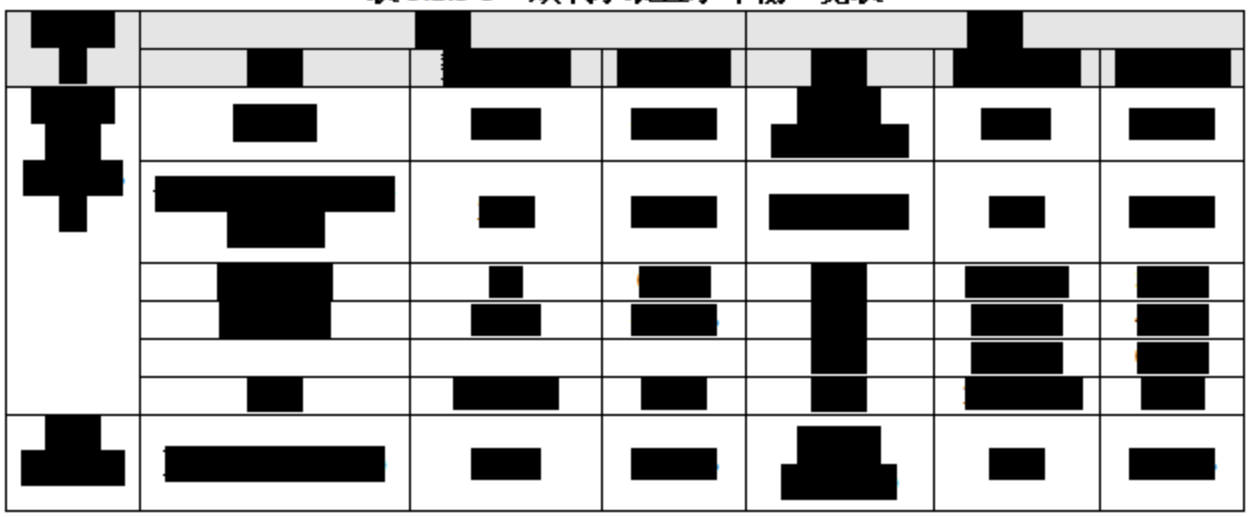


图 3.2.3-3　双氧水装置碳平衡图（kg/h）

（3）水平衡

双氧水装置水平衡见表 3.2.3-3。

表 3.2.3-3　双氧水装置水平衡一览表



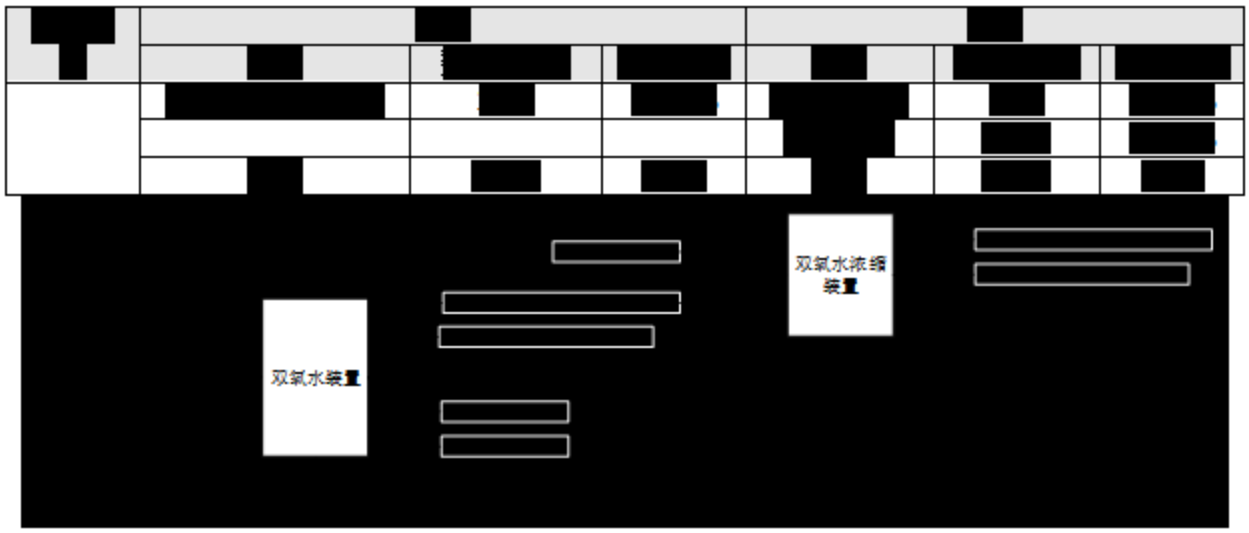


图 3.2.3-4　双氧水装置水平衡图（kg/h）

3.2.3.4 主要产污环节分析

一、废气

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.3-4。

表 3.2.3-4　双氧水装置 VOCs 无组织排放

二、废水

[redacted]

四、噪声

双氧水装置区噪声源主要有空冷器、机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

废气、废水、固废、噪声的排污汇总见下表。

表 3.2.3-5　双氧水装置废气排放一览表

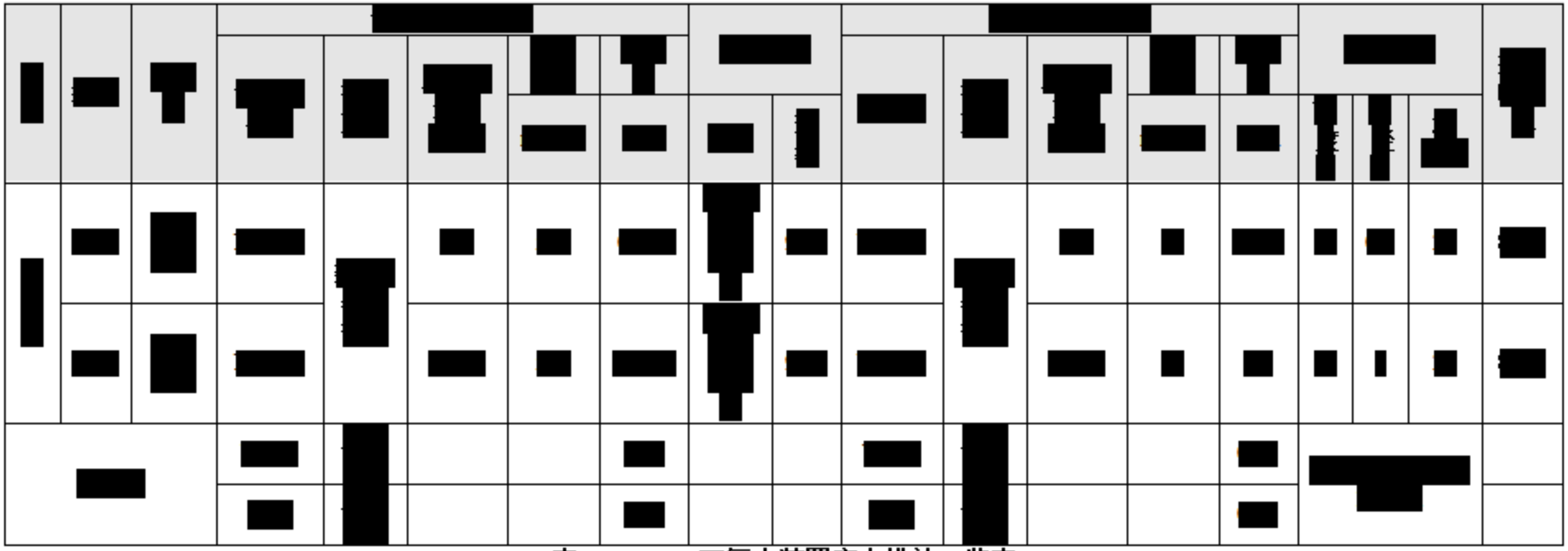


表 3.2.3-6　双氧水装置废水排放一览表

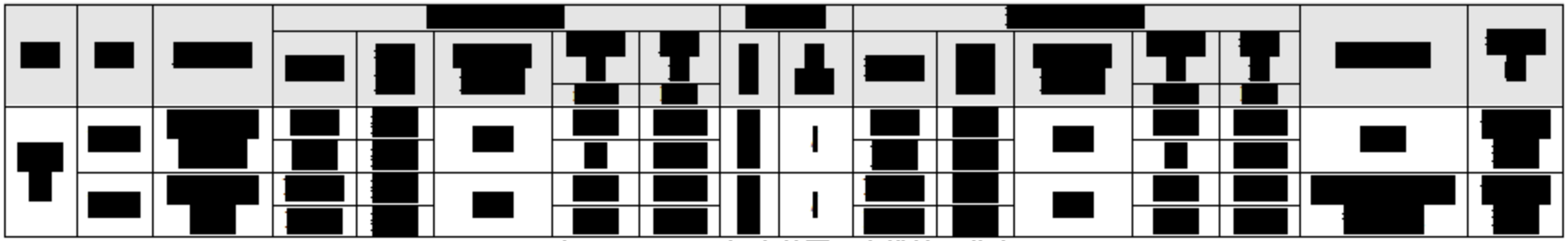


表 3.2.3-7　双氧水装置固废排放一览表

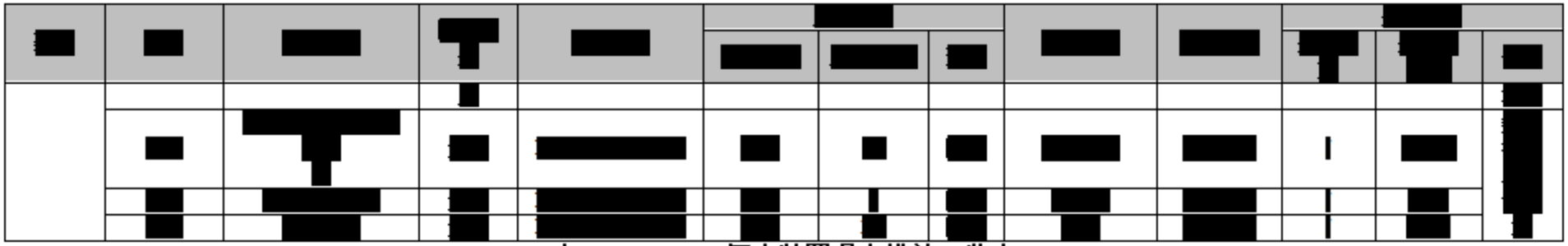
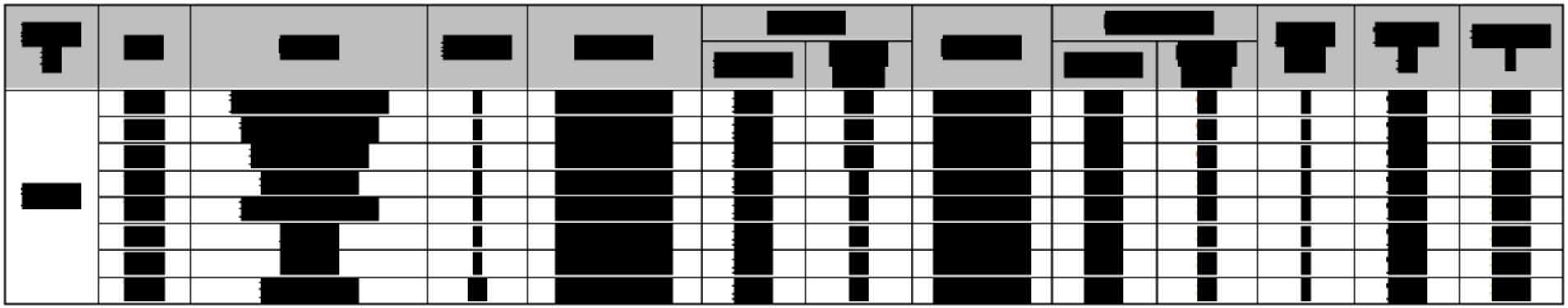


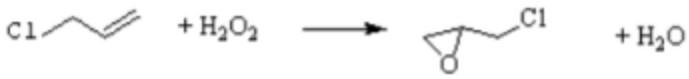
表 3.2.3-8　双氧水装置噪声排放一览表



3.2.4 环氧氯丙烷装置

3.2.4.1. 主要目的和原理

本液固循环流化床双氧水直接氧化氯丙烯生产环氧氯丙烷（FHPECH）新工艺，采用液固循环流化床反应器，以氯丙烯为原料，50%浓度双氧水为氧化剂，甲醇为溶剂，进行生产环氧氯丙烷。本工艺反应压力 0.3~0.6MPa，反应温度 30~50℃，反应时间 30~60min，平稳可控，双氧水加进系统后，双氧水转化率为 99.7%，环氧氯丙烷选择性为 96.6%，双氧水有效利用率为 99.8%，双氧水分解量低，反应压力低，安全风险小，绿色环保。与传统的固定床相比，液固流化床具有传质和传热效率高、温度分布均匀、液固相间接触好、生产能力大等优点，在循环流化床中，流体和固体颗粒高速并行向上运动，更接近于平推流反应器。一方面，反应器内颗粒的轴向返混程度极大地减弱，停留时间分布窄且易于控制，有效地控制了副反应的发生，另一方面，相间滑移速度增大使得颗粒与流体间的传递效率增加，从而提高反应效率，同时还可以迅速移出反应热，强化传热和传质过程。



主反应：

3.2.4.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

生产工艺流程及产污节点见图 3.2.3-1。

二、产污环节

（1）废气

本装置产生的废气包括 G4-1 含氧废气、G4-2 催化剂再生废气。

（2）废水

本装置产生的废水包括 W4-1 环氧氯丙烷装置废水、W4-2 环氧氯丙烷装置含盐废水。

（3）固废

本装置产生的固废包括 S4-1 环氧氯丙烷装置废催化剂、S4-2 环氧氯丙烷装置废吸附剂、S4-3 环氧氯丙烷装置废干燥剂、S4-4 环氧氯丙烷装置废活性炭、S4-5 环氧氯丙烷生产废液。

图 3.2.4-1　环氧氯丙烷生产工艺流程及产污节点图

3.2.4.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

环氧氯丙烷装置物料平衡见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1　环氧氯丙烷装置物料平衡一览表

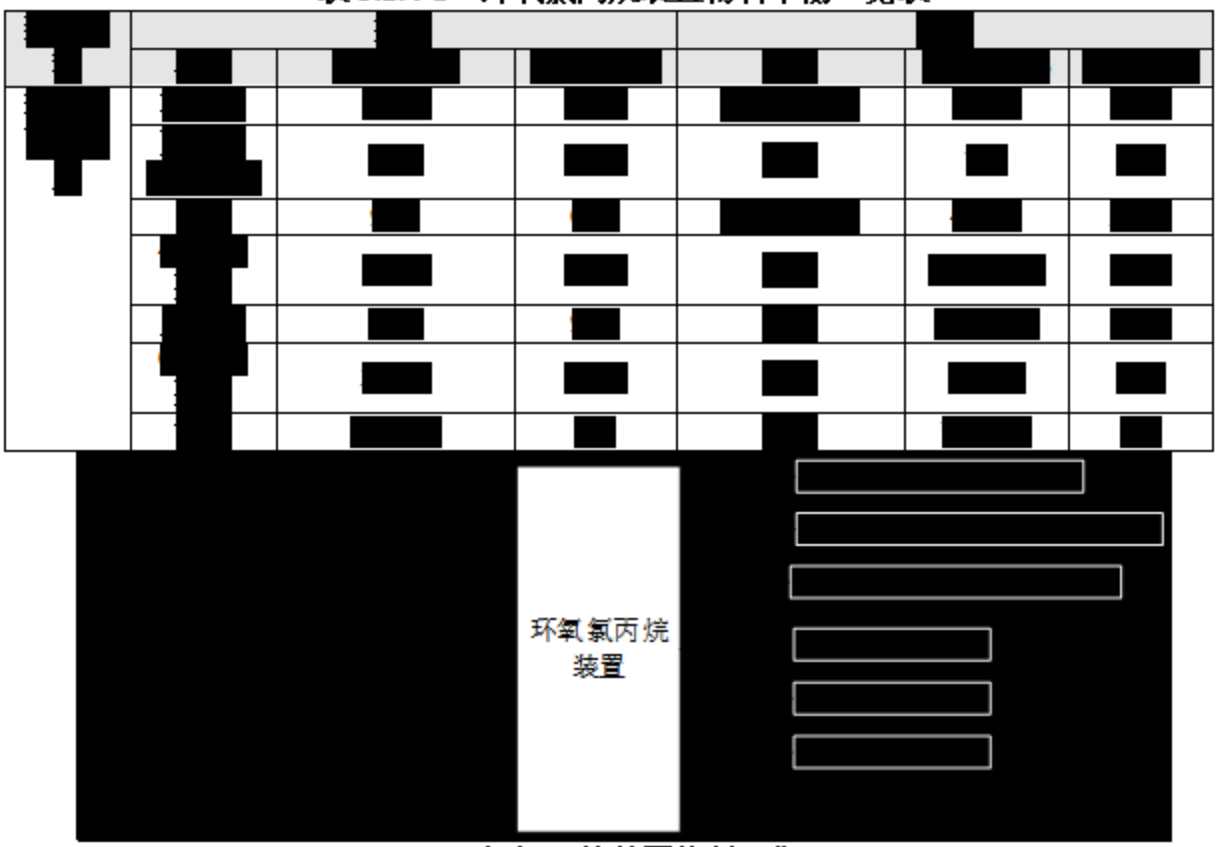
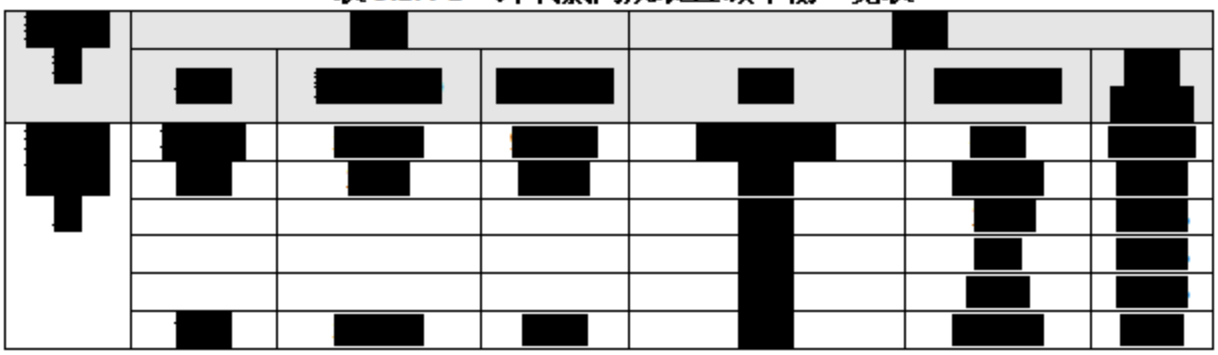


图 3.2.4-2　环氧氯丙烷装置物料平衡图（kg/h）

（2）碳平衡

环氧氯丙烷装置碳平衡见表 3.2.4-2。

表 3.2.4-2　环氧氯丙烷装置碳平衡一览表



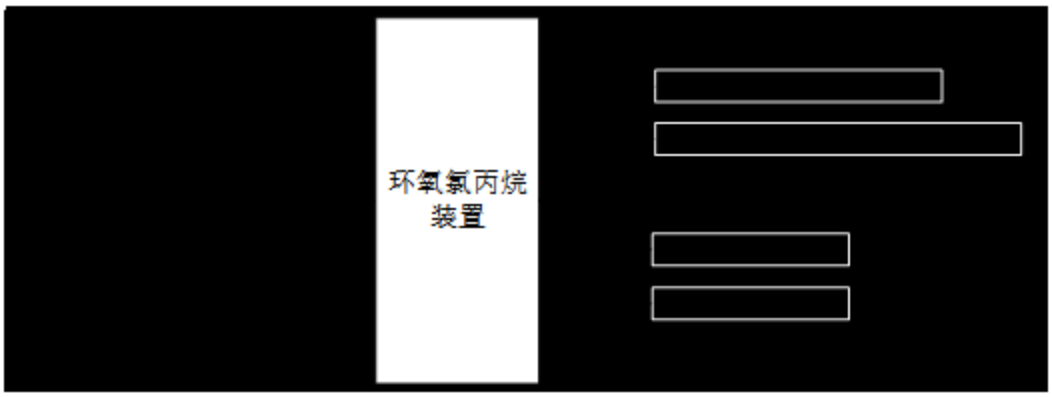


图 3.2.4-3　环氧氯丙烷装置碳平衡图（kg/h）

（3）氯平衡

环氧氯丙烷装置氯平衡见表 3.2.4-3。

表 3.2.4-3　环氧氯丙烷装置氯平衡一览表

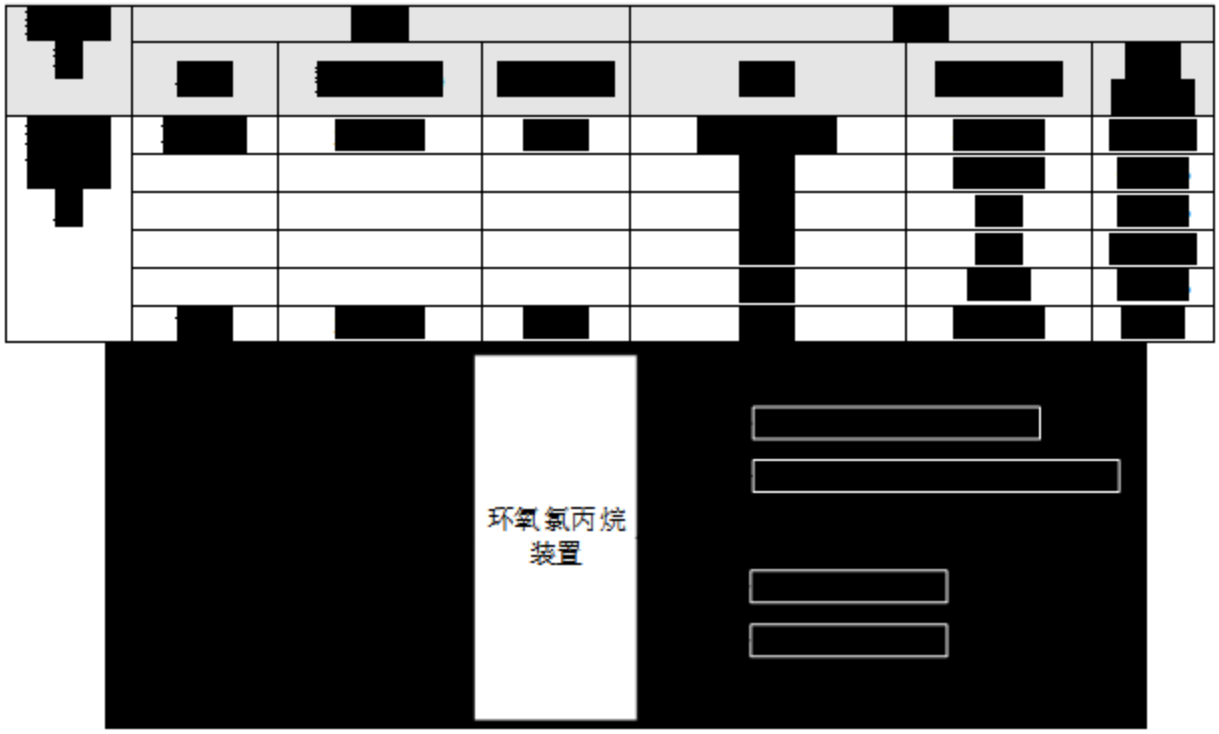


图 3.2.4-4　环氧氯丙烷装置氯平衡图（kg/h）

（4）水平衡

环氧氯丙烷装置水平衡见表 3.2.4-4。

表 3.2.4-4　环氧氯丙烷装置水平衡一览表

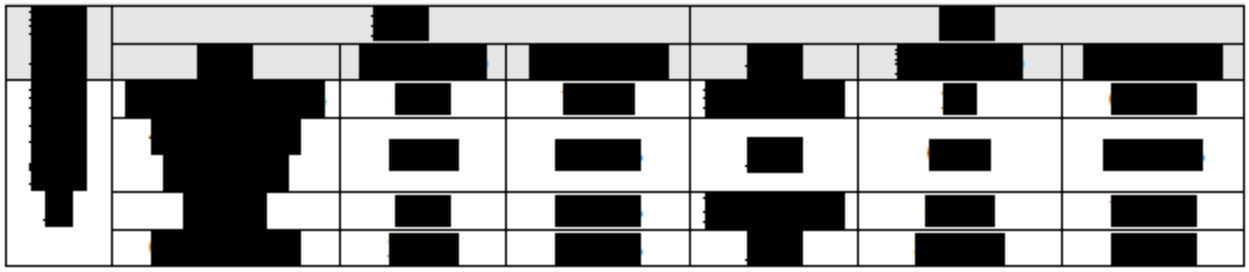


图 3.2.4-5　环氧氯丙烷装置水平衡图（kg/h）

3.2.4.4 主要产污环节分析

一、废气

（1）G4-1 含氧废气，连续排放，根据企业提供的设计资料及物料平衡计算，气量

（2）G4-2 催化剂再生废气，

（3）装置 VOCs 无组织排放

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，根据阀门、开口管线、法兰等数量计算本项目装置 VOCs 排放量为 2.279kg/h。

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.4-5。

表 3.2.4-5　环氧氯丙烷装置 VOCs 无组织排放

二、废水

[redacted]

三、固废

[redacted]

四、噪声

环氧氯丙烷装置区噪声源主要有空冷器、机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。废气、废水、固废、噪声的排污汇总见下表。

表 3.2.4-6　环氧氯丙烷装置废气排放一览表

装置	编号	污染源	污染物产生情况					治理措施		污染物排放情况					排放参数			排放时间/h
			污染物名称	核算方法	废气产生量 Nm^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h	工艺	效率	污染物	核算方法	废气排放量 Nm^3/h	排放浓度 mg/m^3	废气产生量 Nm^3/h	高度 m	直径 m	温度℃	
[redacted]															-	-	-	-
															-	-	-	-
															S=228m×254m，h=15m			8000

表 3.2.4-7　环氧氯丙烷装置废水排放一览表

装置	序号	废水名称	污染物产生情况					治理措施		污染物排放情况					排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生废水量 m^3/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放废水量 m^3/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h		
[redacted]																污水处理站

装置	序号	废水名称	污染物产生情况					治理措施		污染物排放情况					排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生废水量 m^3/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放废水量 m^3/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h		
		[redacted]														

表 3.2.4-8　环氧氯丙烷装置固废排放一览表

装置	序号	固废名称	固废类别	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置情况		
					核算方法	产生量（t）	形态			处置措施	处置量（t）	去向
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	委托有资质单位处置
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	委托有资质单位处置
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	委托有资质单位处置
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	委托有资质单位处置
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/

表 3.2.4-9　环氧氯丙烷装置噪声排放一览表

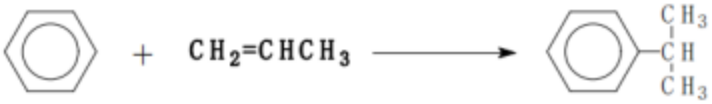
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

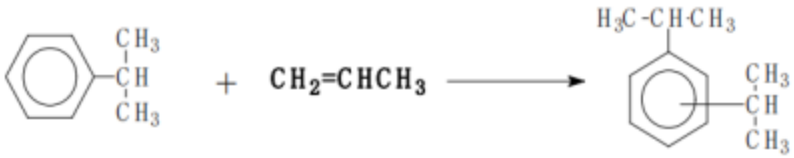
3.2.5 异丙苯装置

3.2.5.1 主要目的和原理

异丙苯装置主要涉及两个反应，烷基化反应和烷基化转移反应。反应方程式如下：

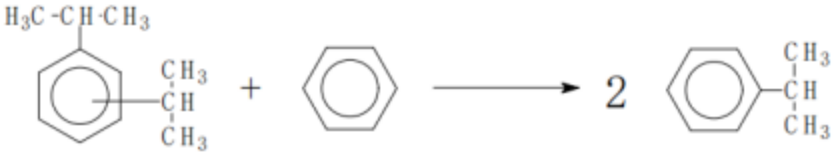


苯 + 丙烯 异丙苯



异丙苯 + 丙烯 二异丙苯

烷基化转移反应方程式如下：



二异丙苯 + 苯 异丙苯

3.2.5.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

烃产品汇合后。

工艺流程及产污节点见图 3.2.5-1。

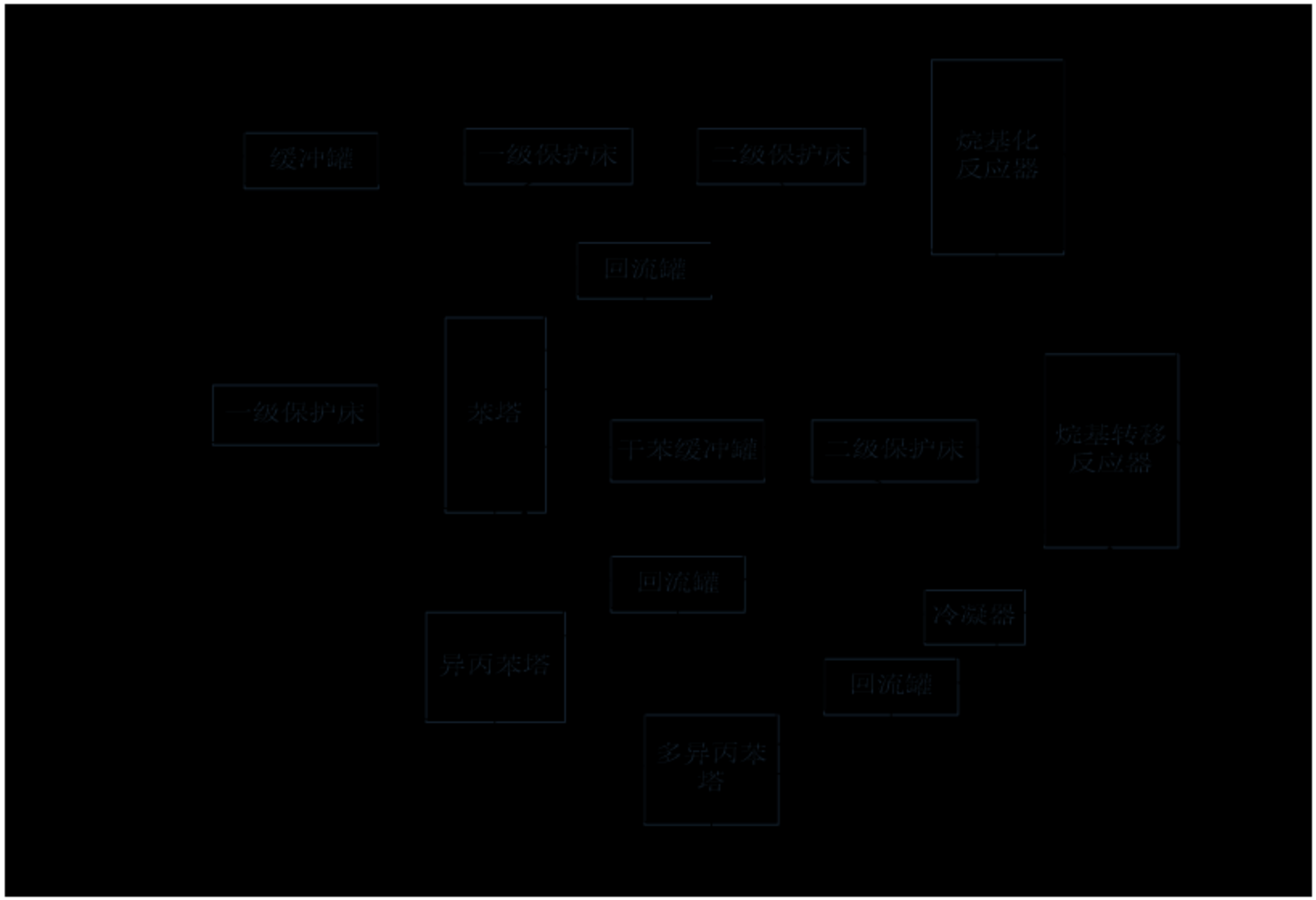


图 3.2.5-1　异丙苯装置工艺流程及产污节点图

3.2.5.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

异丙苯装置物料平衡见表 3.2.5-1、图 3.2.5-2。

表 3.2.5-1　异丙苯装置物料平衡一览表

[redacted]

图 3.2.5-2　异丙苯装置物料平衡图（单位：kg/h）

（2）碳平衡

异丙苯装置碳平衡见表 3.2.5-2、图 3.2.5-3。

表 3.2.5-2　异丙苯装置碳平衡一览表

[redacted]

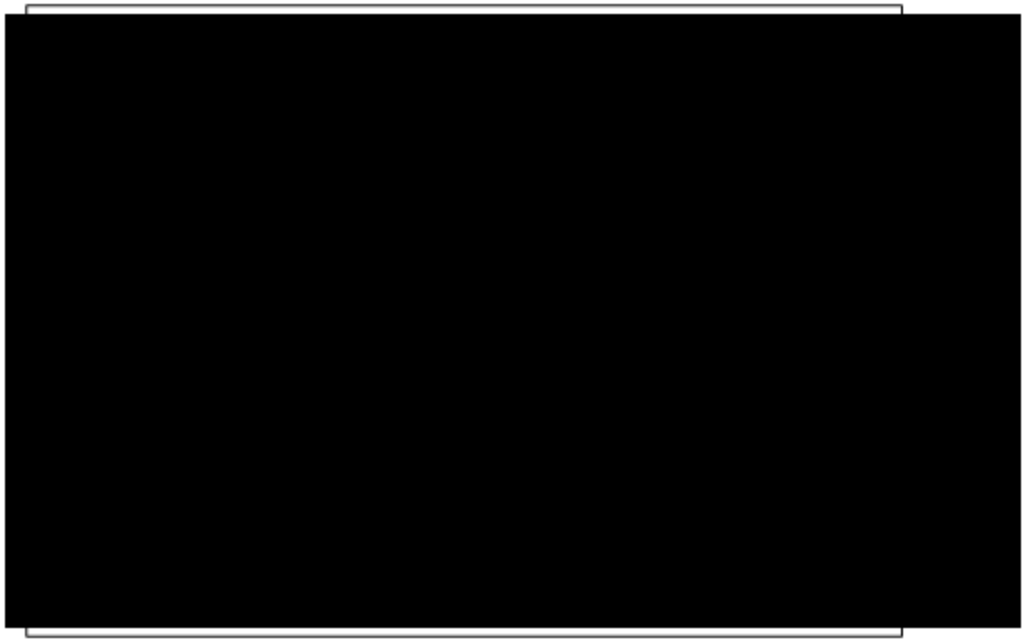


图 3.2.5-3　异丙苯装置碳平衡图（单位：kg/h）

（3）蒸汽及水平衡

异丙苯装置蒸汽及水平衡见表 3.2.5-3、图 3.2.5-4。

表 3.2.5-3　异丙苯装置蒸汽及水平衡一览表

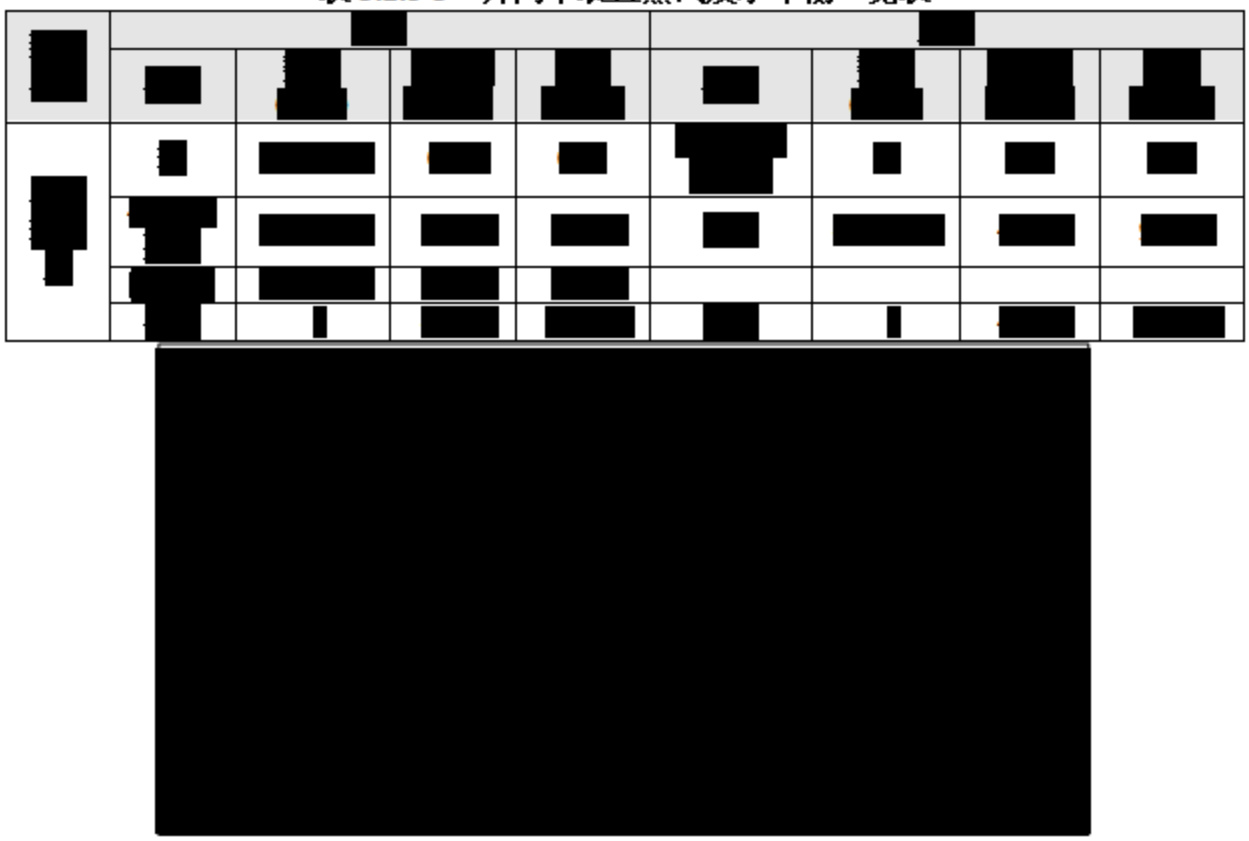


图 3.2.5-4　异丙苯装置蒸汽平衡图（单位：t/h）

（4）苯平衡

异丙苯装置苯平衡见表 3.2.5-4、图 3.2.5-5。

表 3.2.5-4　异丙苯装置苯平衡一览表

[redacted]						
[redacted]						

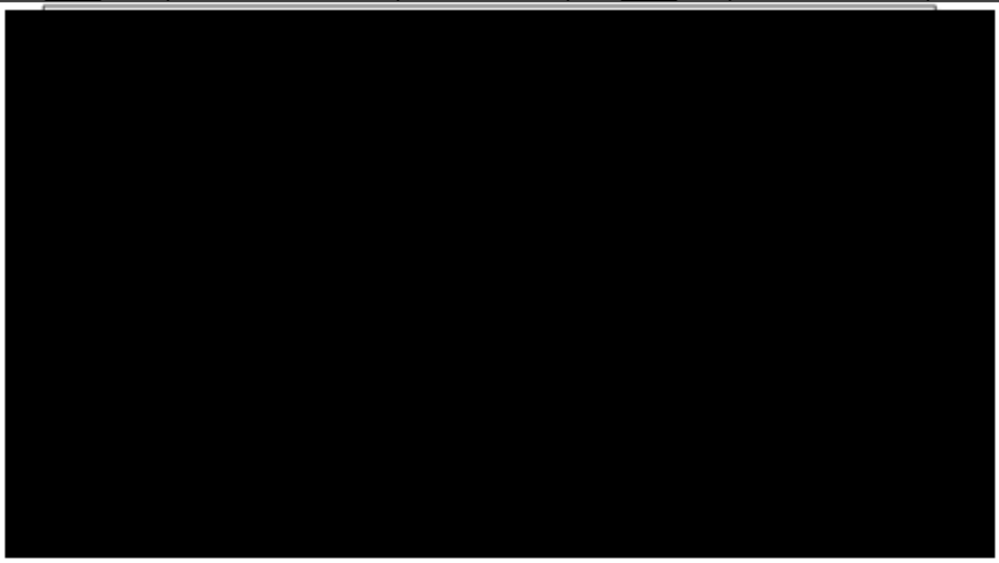


图 3.2.5-5　异丙苯装置苯平衡图（单位：kg/h）

3.2.5.4 主要产污环节分析

一、废气

[redacted]

[redacted]

的无组织排放量。

表 3.2.5-4　异丙苯装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

二、废水

[redacted]

[redacted]

四、噪声

异丙苯装置产生的噪声主要为反应器及各种泵。

异丙苯装置污染物排放情况见表 3.2.5-5~8。

表 3.2.5-5　异丙苯装置废气排放情况一览表

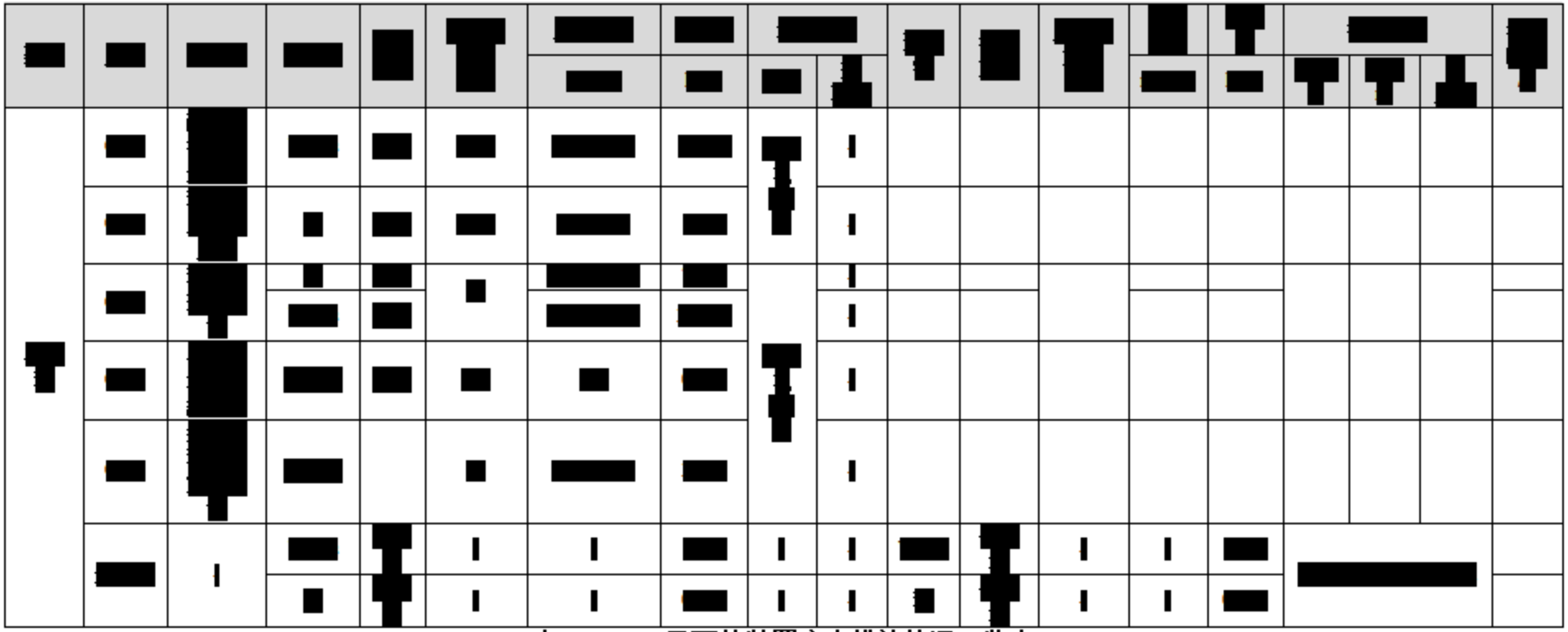


表 3.2.5-6　异丙苯装置废水排放情况一览表

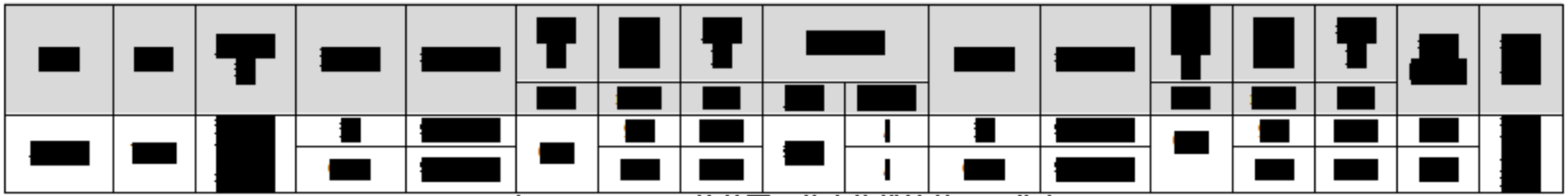


表 3.2.5-7　异丙苯装置固体废物排放情况一览表

[redacted]												
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.2.5-8　异丙苯装置噪声源排放一览表

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

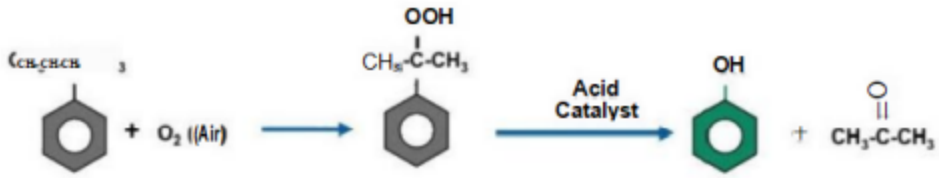
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.2.6 苯酚丙酮装置

3.2.6.1 主要目的和原理

苯酚丙酮装置通过异丙苯氧化的方法生成苯酚和丙酮产品。异丙苯与空气首先在氧化反应器内发生氧化反应生成过氧化氢异丙苯（CHP），CHP 溶液经提浓后首先在硫酸的催化作用下发生分解反应生成苯酚和丙酮，分解液经中和后得到含苯酚、丙酮、异丙苯、α-甲基苯乙烯（AMS）和水的混合物，经精制后得到合格的苯酚和丙酮产品。

异丙苯法苯酚丙酮工艺主要反应方程式如下：



3.2.6.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

工艺流程及产污节点见图 3.2.6-1。

3.2.6.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

苯酚丙酮装置物料平衡见表 3.2.6-1、图 3.2.6-2。

表 3.2.6-1　苯酚丙酮装置物料平衡一览表

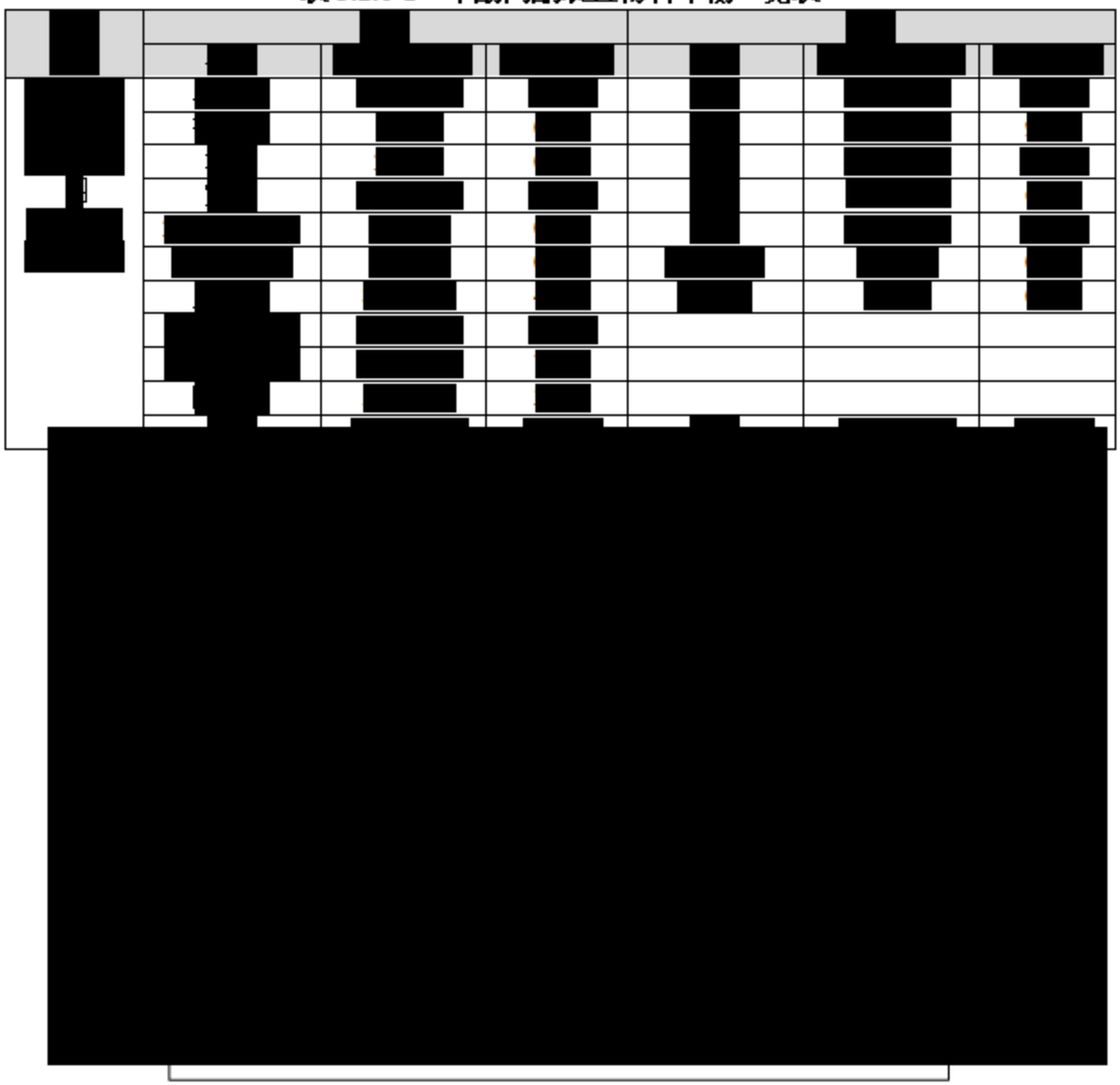


图 3.2.6-2 苯酚丙酮装置物料平衡图（单位：kg/h）

（2）碳平衡

苯酚丙酮装置碳平衡见表 3.2.6-2、图 3.2.6-3。

表 3.2.6-2　苯酚丙酮装置碳平衡一览表

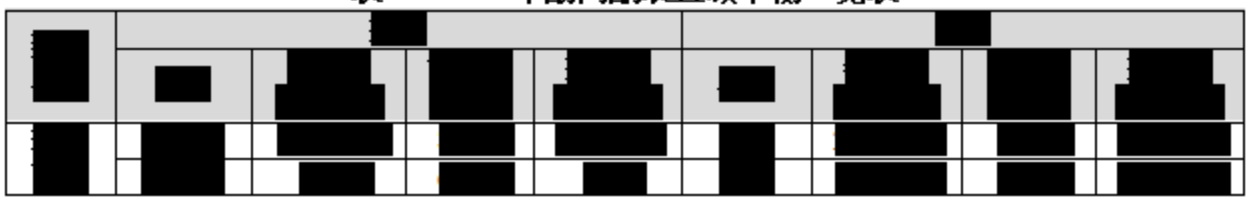
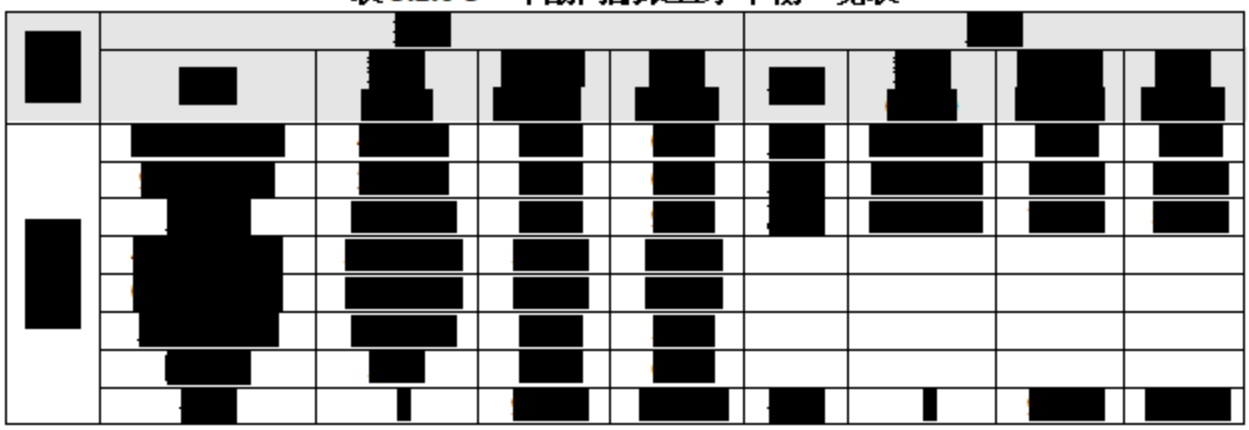


图 3.2.6-3 苯酚丙酮装置碳平衡图（单位：kg/h）

（3）水平衡

苯酚丙酮装置水平衡见表 3.2.6-3、图 3.2.6-4。

表 3.2.6-3 苯酚丙酮装置水平衡一览表



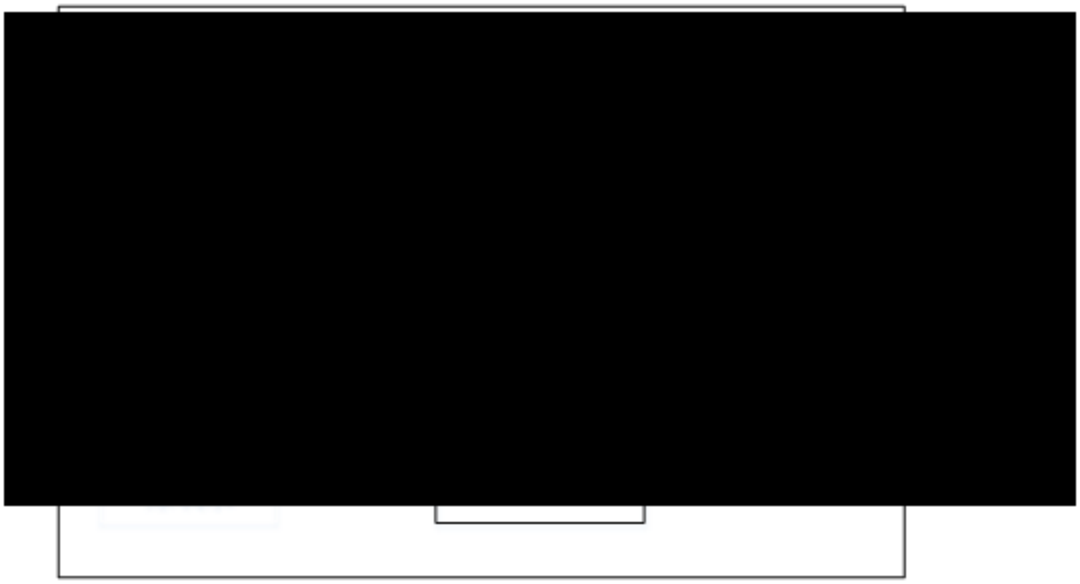


图 3.2.6-4 苯酚丙酮装置水平衡图（单位：t/h）

（4）蒸汽平衡

苯酚丙酮装置蒸汽平衡见表 3.2.6-4、图 3.2.6-5。

表 3.2.6-4 苯酚丙酮装置蒸汽平衡一览表

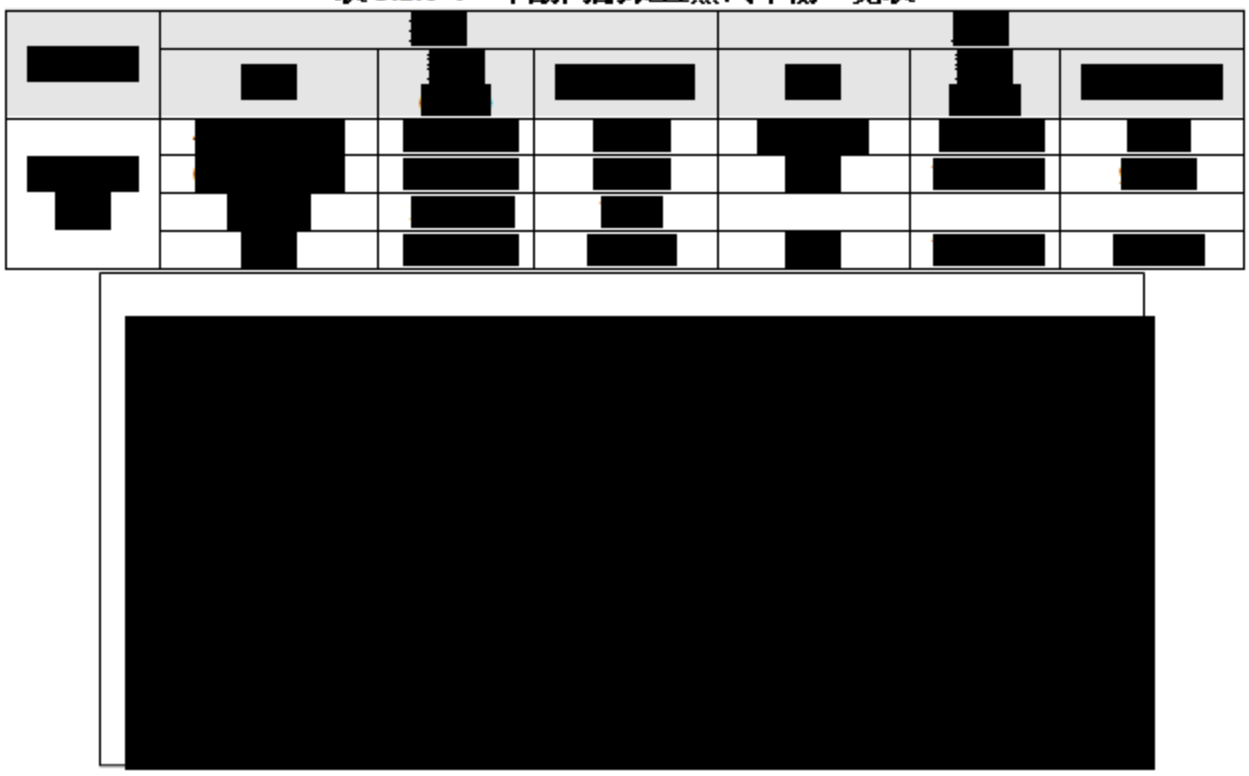


图 3.2.6-5 苯酚丙酮装置蒸汽平衡图（单位：kg/h）

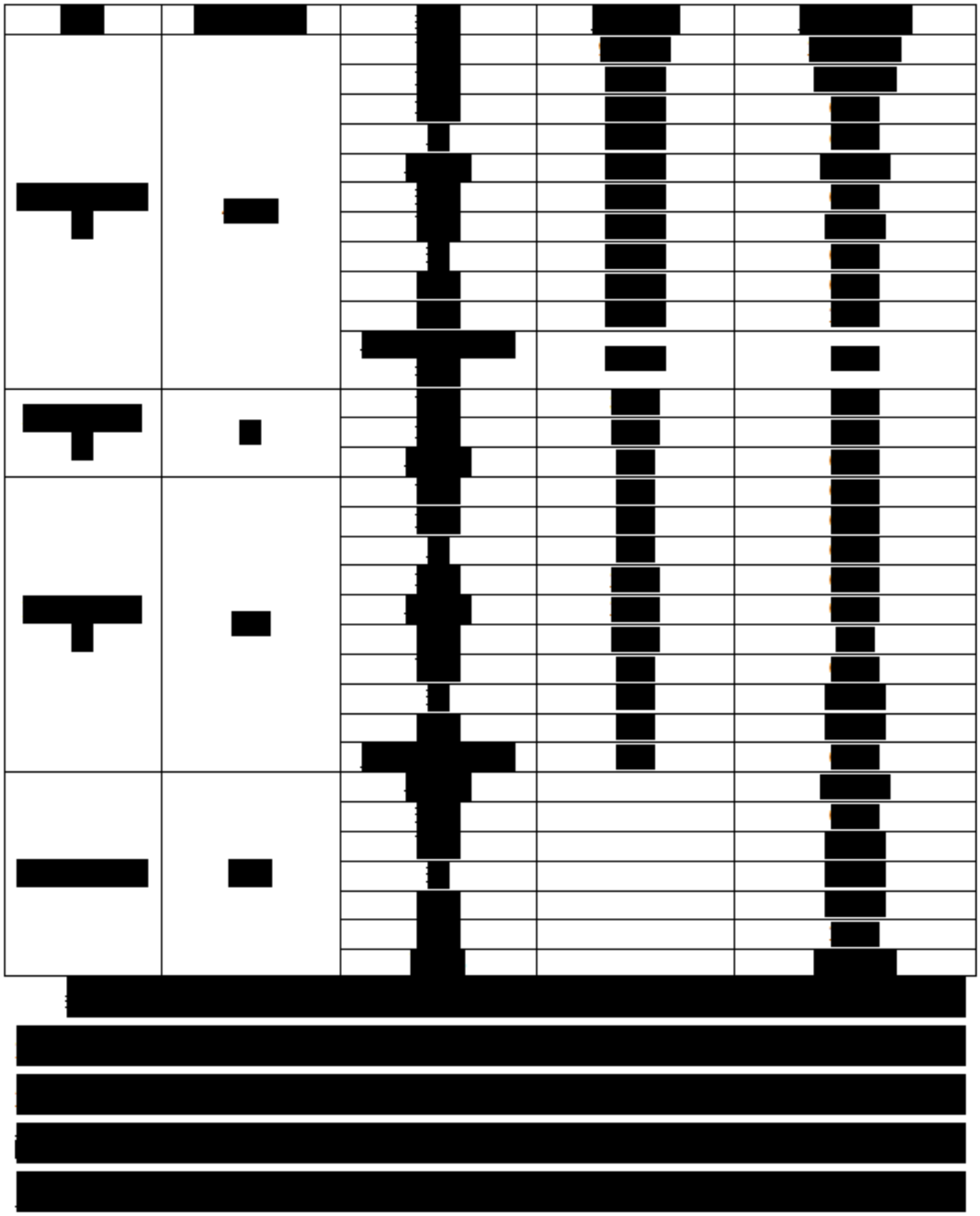
3.2.6.4 主要产污环节分析

（1）废气

①催化氧化焚烧烟气（G6-1）

本装置设置催化氧化焚烧炉 1 台，用于处理生产过程中的有机废气。根据设计资料氧化焚烧处理的工艺废气为氧化反应器尾气、MHP 分解器废气和 AMS 加氢废气，送催化焚烧炉的废气组分见表 3.2.6-5。

表 3.2.6-6　苯酚丙酮催化焚烧炉的废气组分一览表



[redacted]

②装置 VOCs 无组织排放

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，本项目阀门、开口管线、法兰等数量类比同类项目，计算结果见表 3.2.6-6。同时，根据原料中苯酚和丙酮的占比及挥发性情况，给出苯酚和丙酮的无组织排放量。

表 3.2.6-6　苯酚丙酮装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]				[redacted]	[redacted]

（2）废水

①压缩空气洗涤塔废水（W6-1）

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

苯酚丙酮装置产生的噪声主要为反应器及各种泵。

苯酚丙酮装置污染物排放情况见表 3.2.6-6~9。

表 3.2.6-6　苯酚丙酮装置废气排放情况一览表

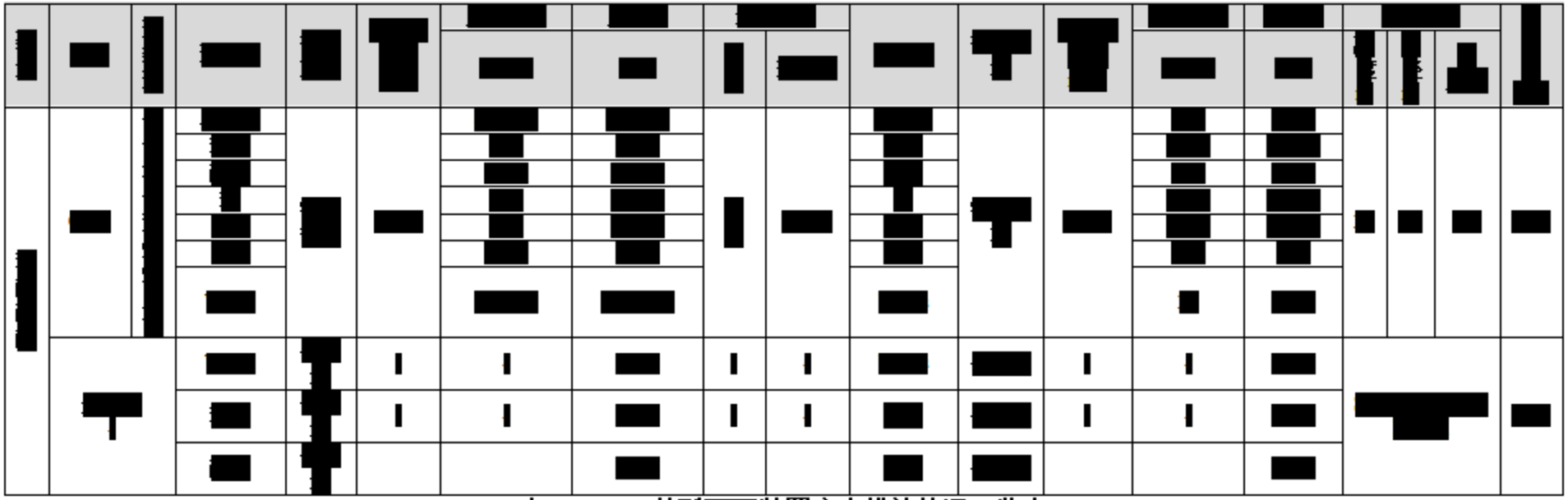


表 3.2.6-7　苯酚丙酮装置废水排放情况一览表

表 3.2.6-8　苯酚丙酮装置固体废物排放情况一览表

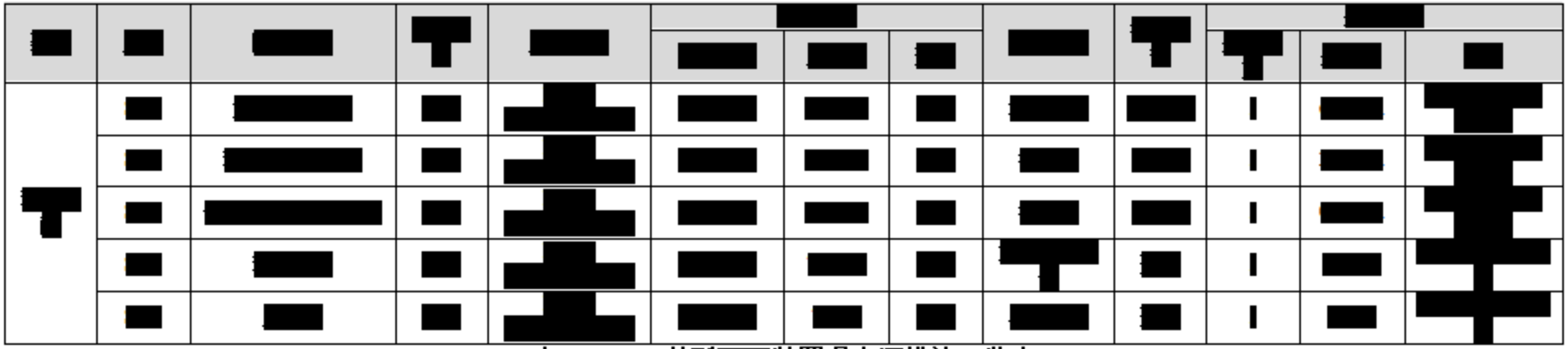
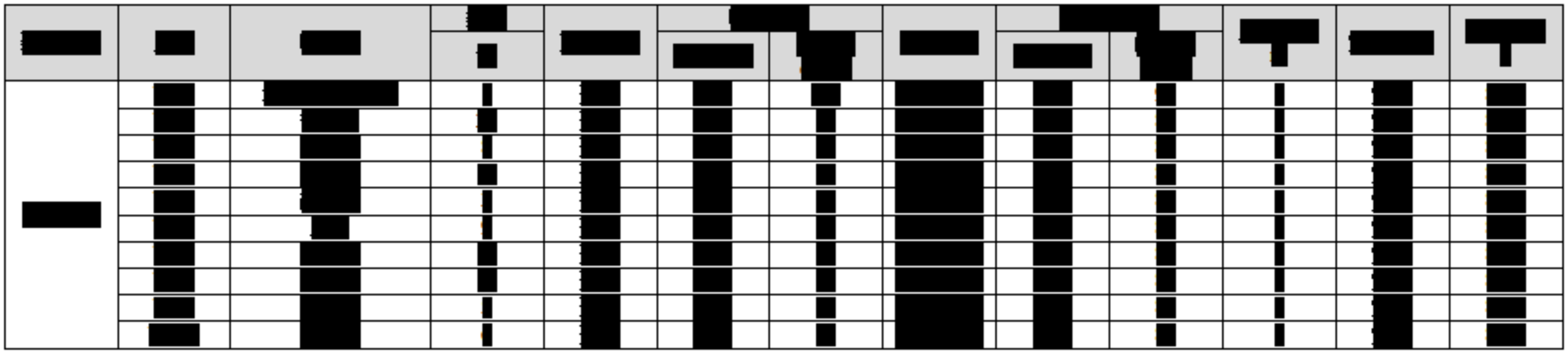


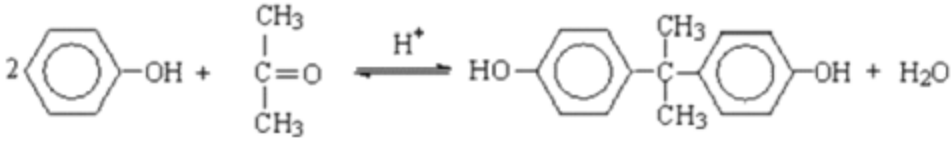
表 3.2.6-9　苯酚丙酮装置噪声源排放一览表



3.2.7 双酚 A 装置

3.2.7.1 主要目的和原理

本装置选用 Badger 公司工艺技术，苯酚和丙酮在阳离子交换树脂催化剂的催化作用下，缩合生成双酚A 和水，主反应如下：



[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

工艺流程及产污节点见图 3.2.7-1 和 3.2.7-2。

图 3.2.7-1　双酚 A 装置工艺流程及产污节点图

图 3.2.7-2　双酚 A 装置脱酚和渣油回收单元工艺流程及产污节点图

3.2.7.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

双酚 A 装置物料平衡见表 3.2.7-1 和图 3.2.7-3。

表 3.2.7-1　双酚 A 装置物料平衡一览表

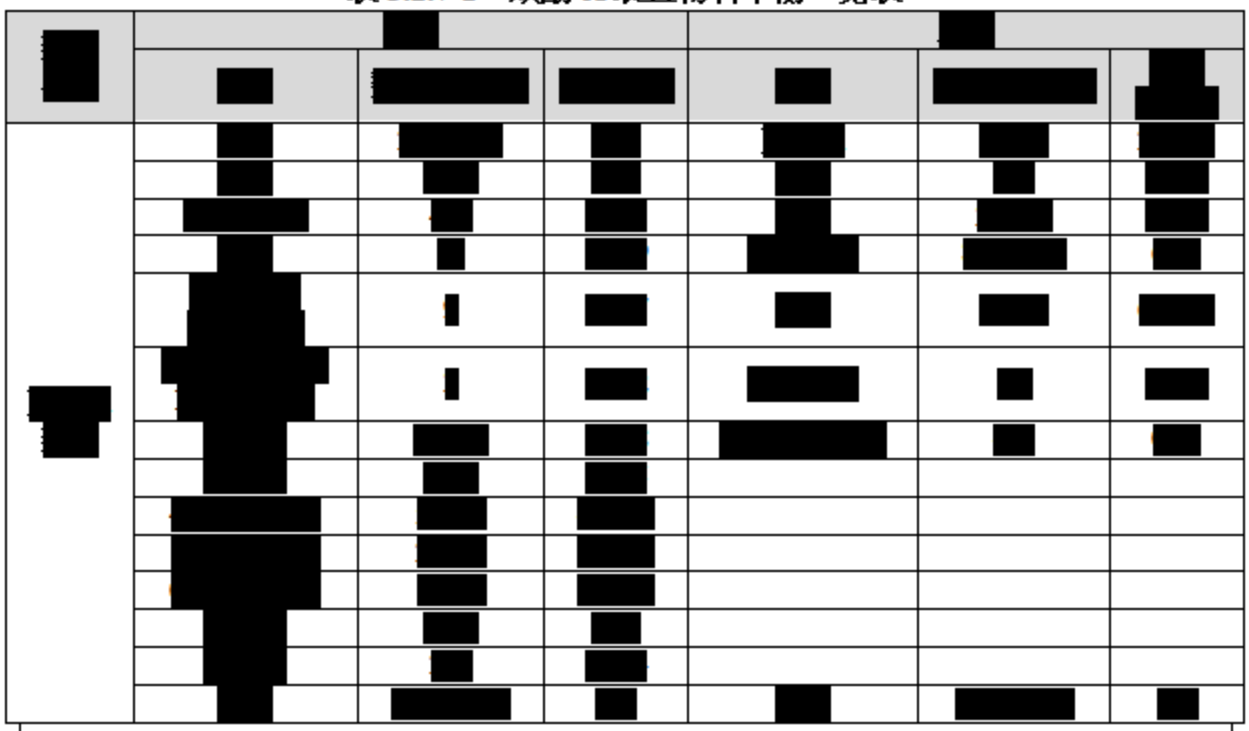
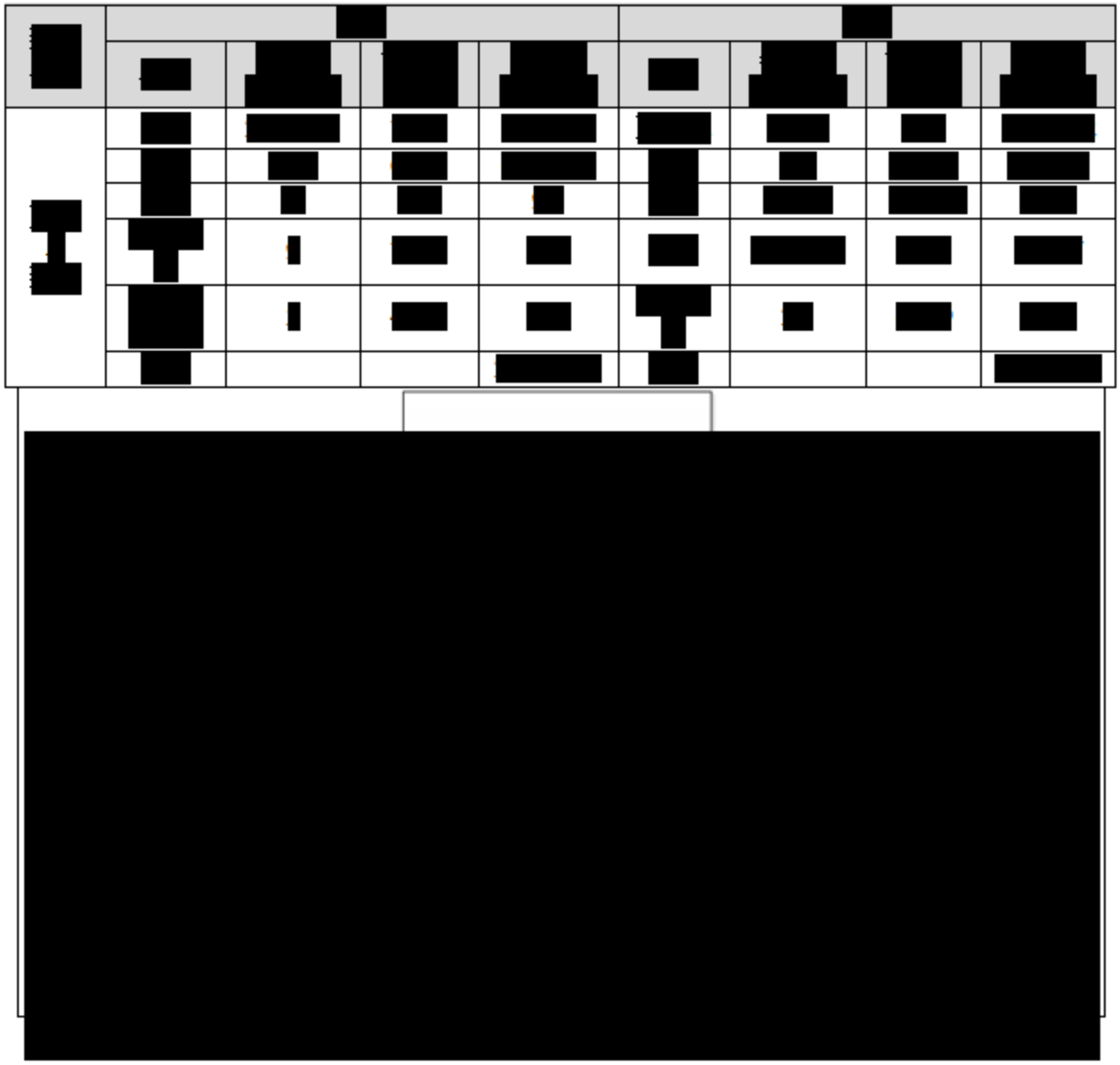


图 3.2.7-3　双酚 A 装置物料平衡图（单位：kg/h）

（2）碳平衡

双酚 A 装置碳平衡见表 3.2.7-2。

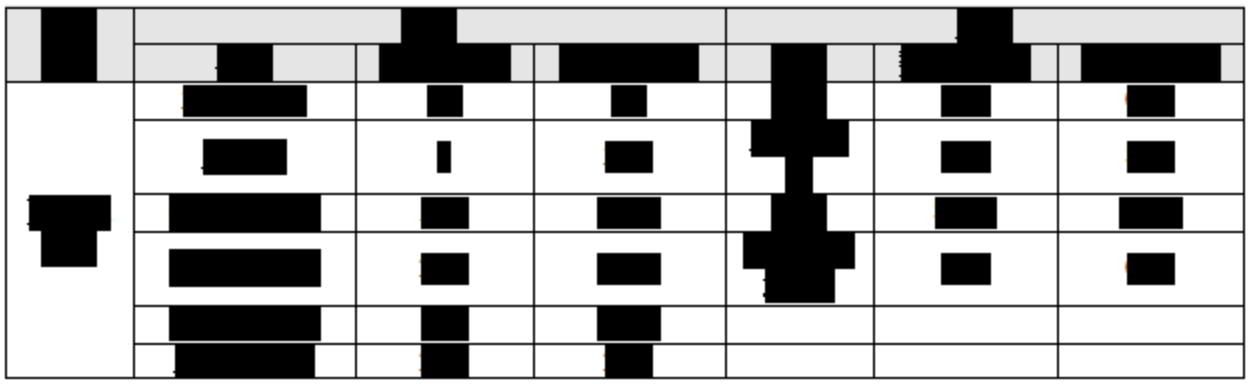
表 3.2.7-2　双酚 A 装置碳平衡一览表



（3）水平衡

双酚 A 装置水平衡见表 3.2.7-3。

表 3.2.7-3　双酚 A 装置水平衡一览表



注：脱酚废水中含盐，体积与质量不一致，催化剂冲洗水为间断排放，水平衡根据其排放规律，折算小时用量

双酚 A 装置蒸汽平衡见表 3.2.7-4。

表 3.2.7-4　双酚 A 装置蒸汽平衡一览表

图 3.2.7-6　双酚 A 装置蒸汽平衡图（单位：t/h）

3.2.7.4 主要产污环节分析

一、废气

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，本项目阀门、开口管线、法兰等数量类比同类项目，计算结果见表 3.2.7-5。同时，根据原辅料中易挥发组分占比及挥发性情况，给出各组分无组织排放量。

表 3.2.7-5　双酚 A 装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

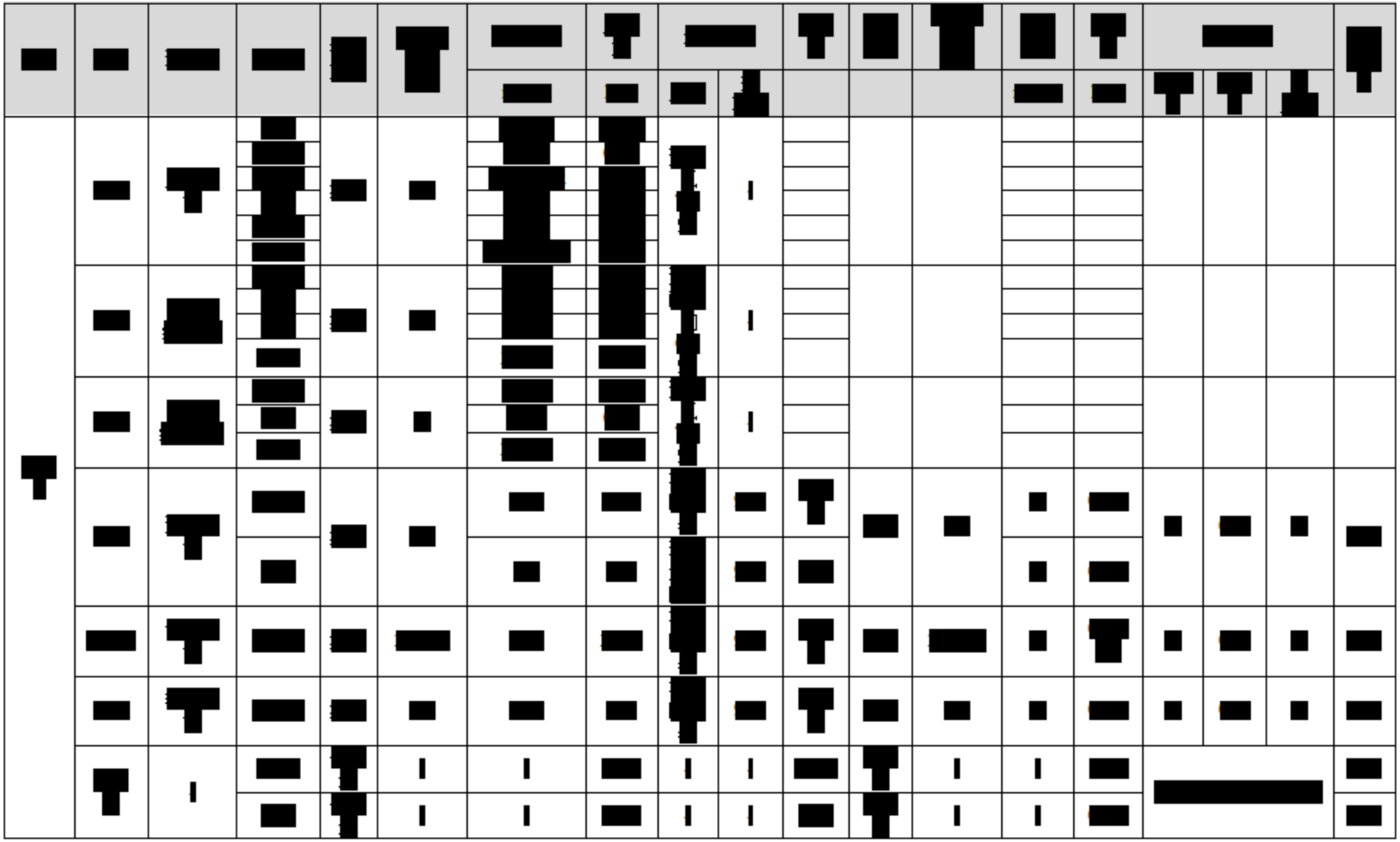
二、废水

四、噪声

双酚 A 装置产生的噪声主要为风机及各种泵。

双酚 A 装置污染物排放情况见表 3.2.7-6~9。

表 3.2.7-6　双酚 A 装置废气排放一览表



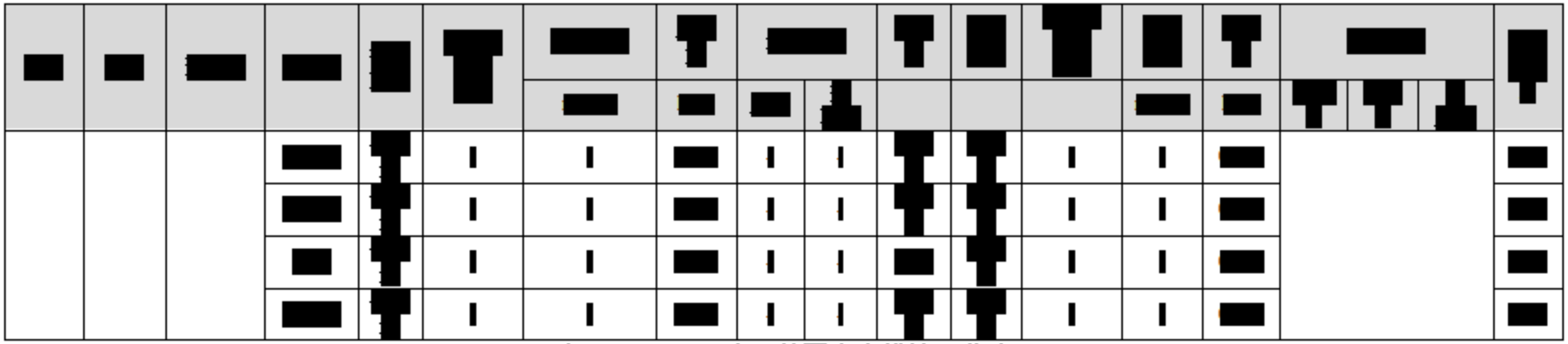


表 3.2.7-7　双酚 A 装置废水排放一览表

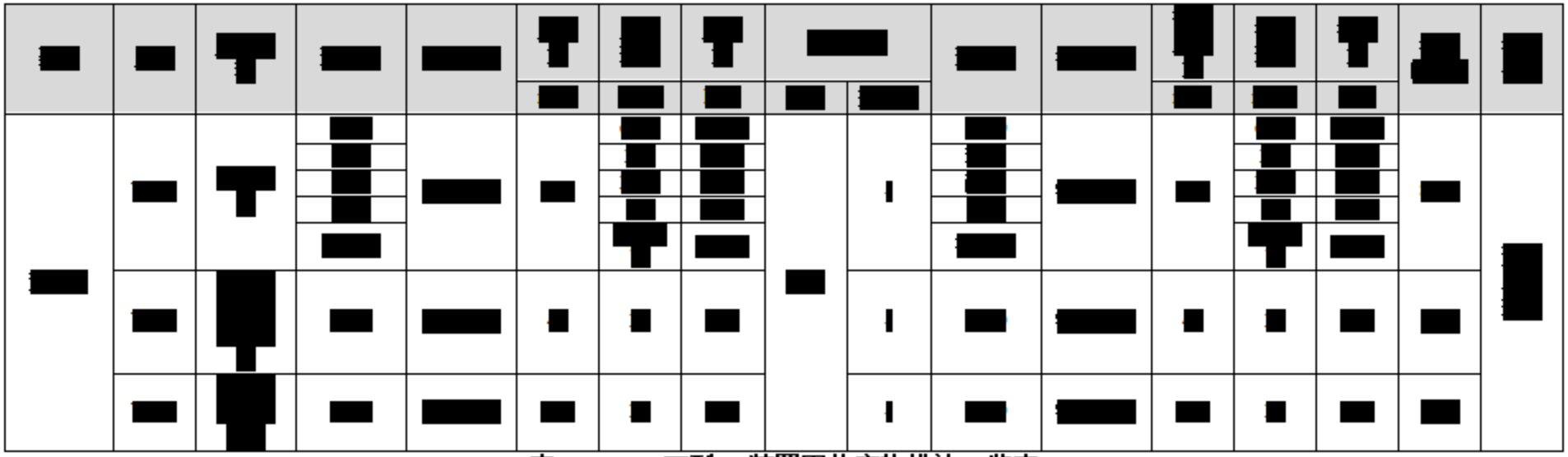


表 3.2.7-8　双酚 A 装置固体废物排放一览表

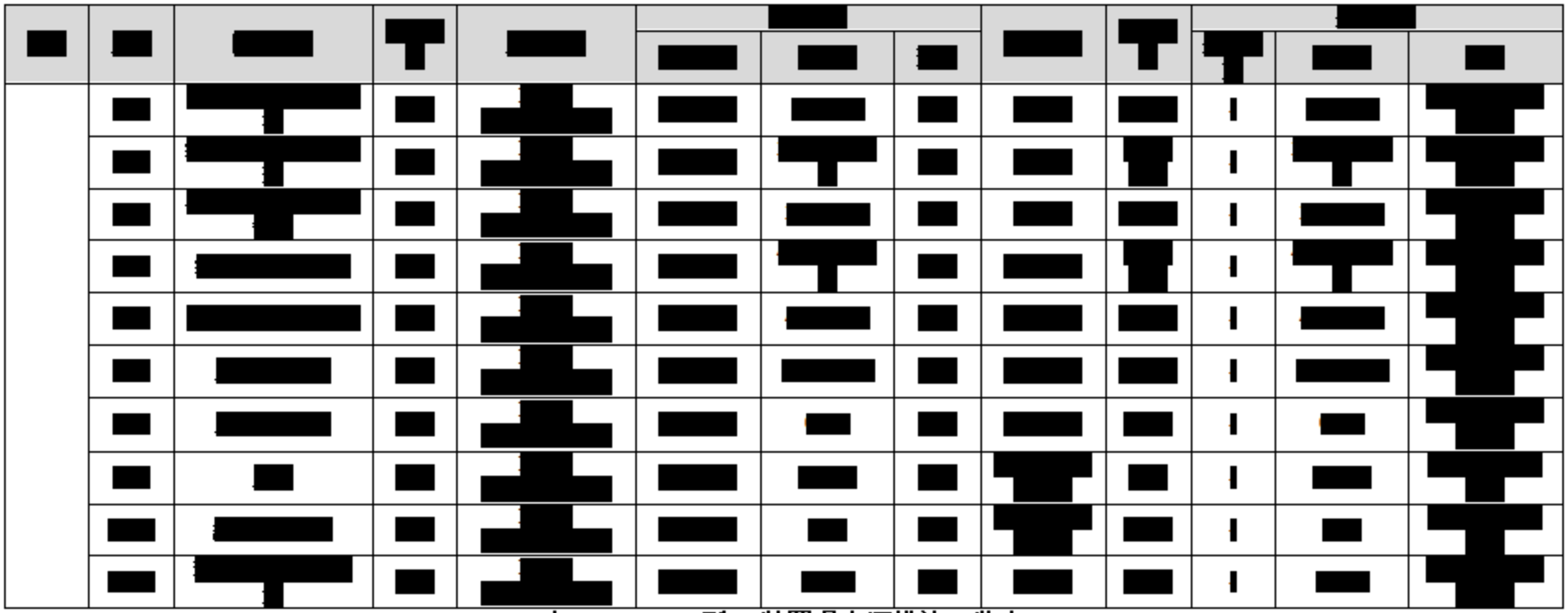
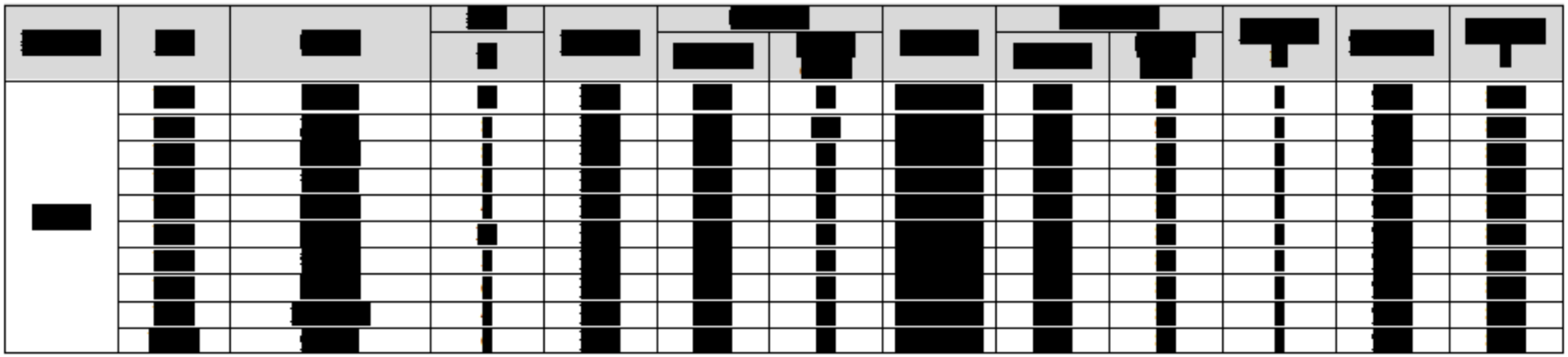
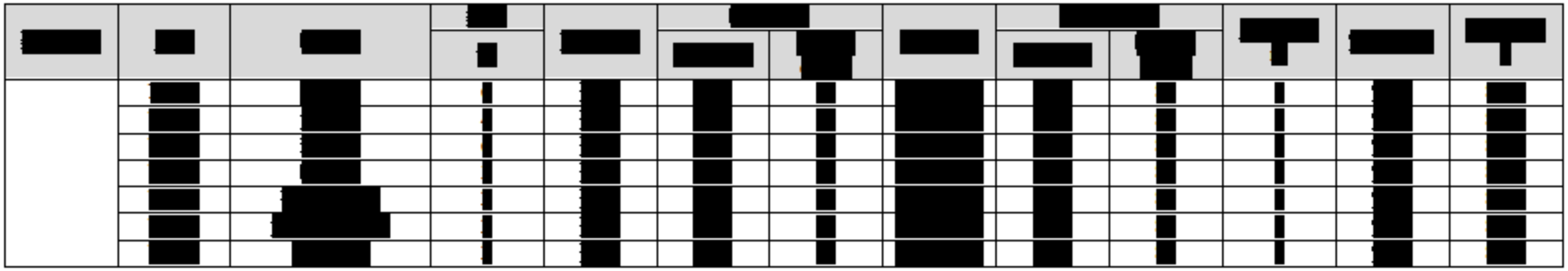


表 3.2.7-9　双酚 A 装置噪声源排放一览表





3.2.8 环氧树脂装置

3.2.8.1. 主要目的和原理

环氧树脂 E-51/E-54 属于液态双酚 A 型环氧树脂，其工艺技术是由双酚 A 和环氧氯丙烷第一步通过加成反应生成二酚基丙烷氯醇醚中间体，第二步在液碱存在下继续进行闭环反应，生成环氧树脂产品。

固态环氧树脂的合成方法采用催化聚合法，是将液体环氧树脂 E-51 和双酚 A 在反应釜中预热，然后再加入催化剂使之发生反应，放热自然升温得到产品。

特种环氧树脂 E39D-80X/E20-75X 为溶剂型环氧树脂，其工艺原理、反应方程式与固体环氧树脂相同；在合成反应结束后，加入二甲苯溶剂稀释均质混合得到特种环氧树脂 E39D-80X/E20-75X。

特种环氧树脂 EX23-80A 为溶剂型溴化环氧树脂，以液体环氧树脂 E-51 与四溴双酚 A 作原料，经反应扩链，再加入丙酮溶剂稀释均质混合得到产品。

环氧地坪料工艺技术不涉及化学反应，为物理混合和分散过程。

整个装置区分为三个工段，工段一生产环氧树脂 E-51，工段二生产环氧树脂 E-54，工段三生产固态环氧树脂、特种环氧树脂和环氧地坪料。

3.2.8.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]散釜，高速分散 1～2h，再输送至卧式砂磨机研磨，色膏输送至调漆釜。

色漆：将环氧树脂 E-51、硅粉和色膏加入调漆釜，快速搅拌均匀 1～2h，取样检验合格后，过滤灌装。

生产工艺流程及产污节点见图 3.2.8-1。

二、产污环节

（1）废气

本装置产生的废气包括 G8-1 甲苯废气、G8-2-1~2 环氧一段环氧氯丙烷废气、G8-3 环氧二段环氧氯丙烷废气、G8-4 环氧三段工艺废气。

（2）废水

本装置产生的废水包括 W8-1 高盐废水、W8-2 高 COD 废水和 W8-3 设备清洗废水。

（3）固废

本装置产生的固废包括 S8-1 老化树脂干基、S8-2 过滤滤渣。

3.2.8.3 相关平衡分析

主要包括物料平衡、氯平衡、水平衡、甲苯平衡，主要通过列表和平衡图的形式表达。

（1）物料平衡

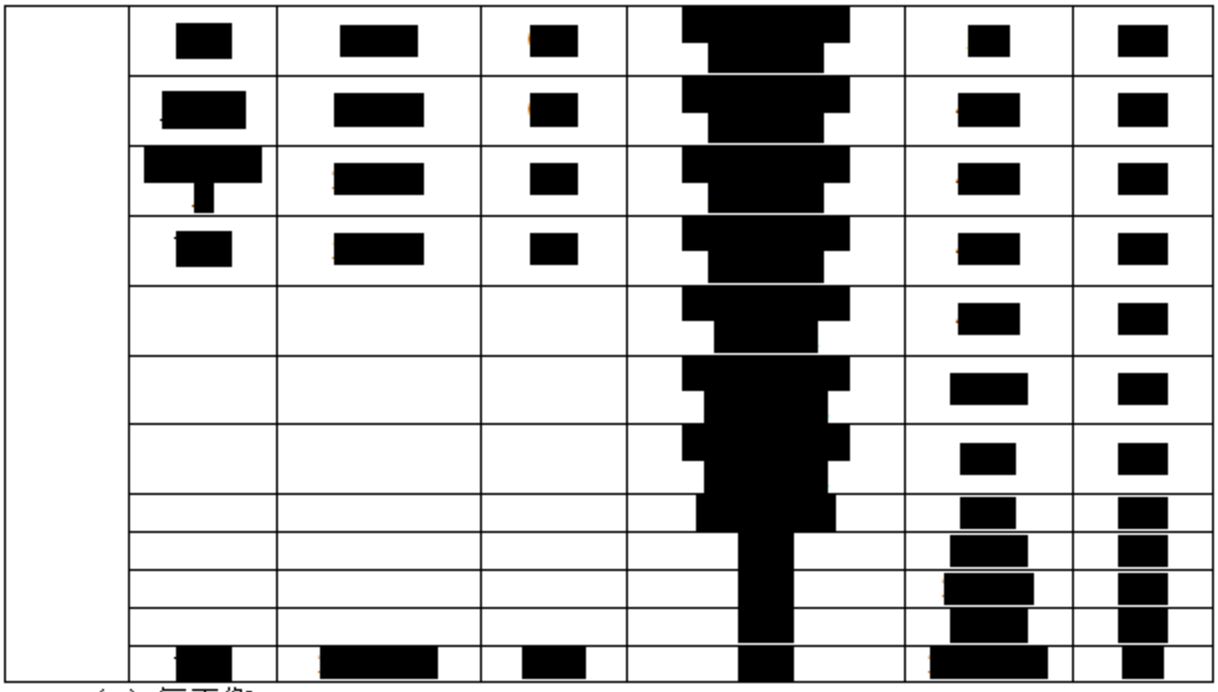
环氧树脂装置物料平衡见表 3.2.8-1。

表 3.2.8-1　环氧树脂装置物料平衡一览表

（2）碳平衡

环氧树脂装置碳平衡见表 3.2.8-2。

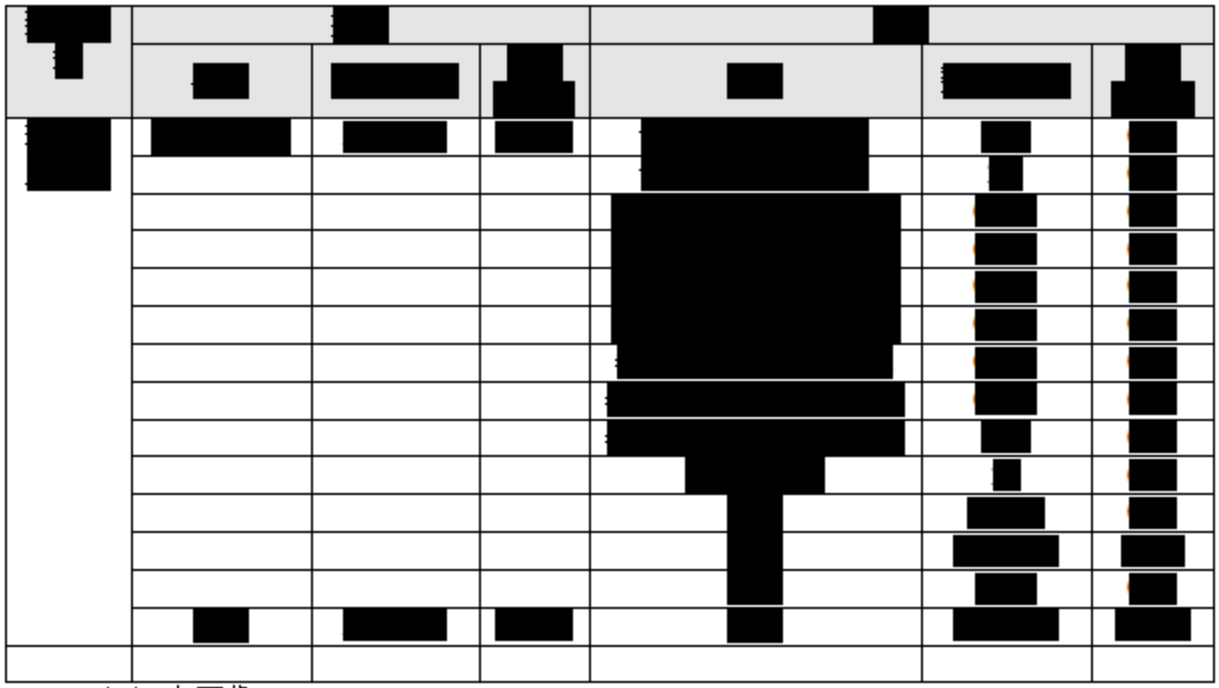
表 3.2.8-2　环氧树脂装置碳平衡一览表



（3）氯平衡

环氧树脂装置氯平衡见表 3.2.8-3。

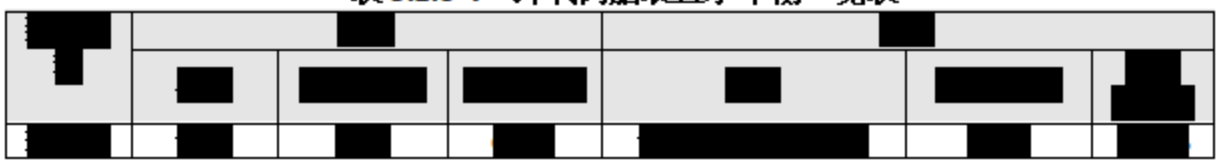
表 3.2.8-3　环氧树脂装置氯平衡一览表

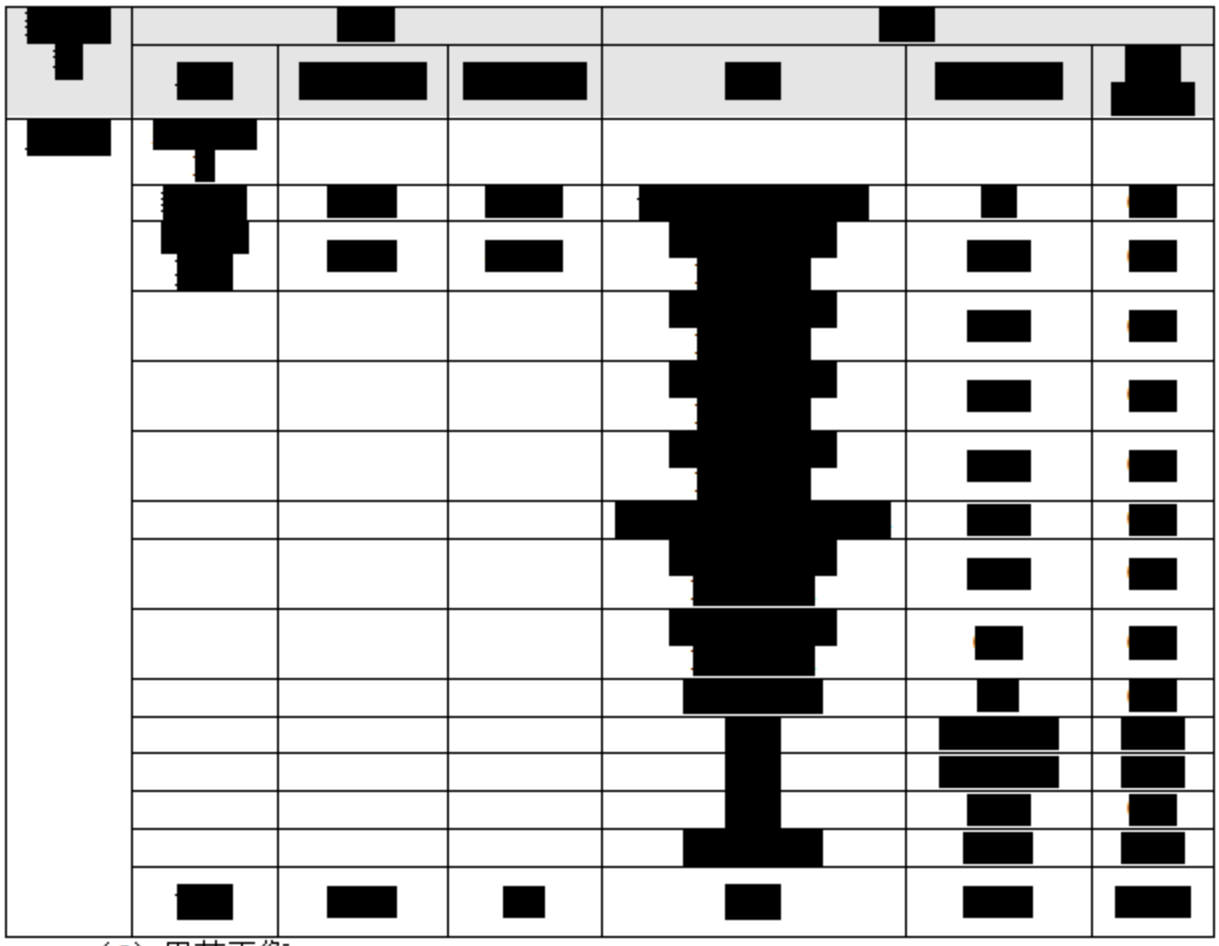


（4）水平衡

环氧树脂装置水平衡见表 3.2.8-4。

表 3.2.8-4　环氧树脂装置水平衡一览表

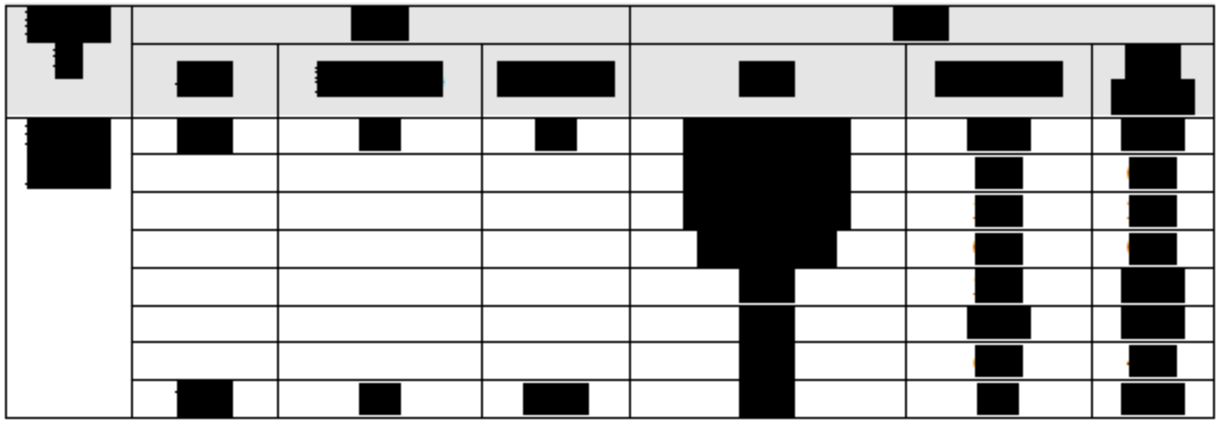




（5）甲苯平衡

环氧树脂装置甲苯平衡见表 3.2.8-5。

表 3.2.8-5　环氧树脂装置甲苯平衡一览表



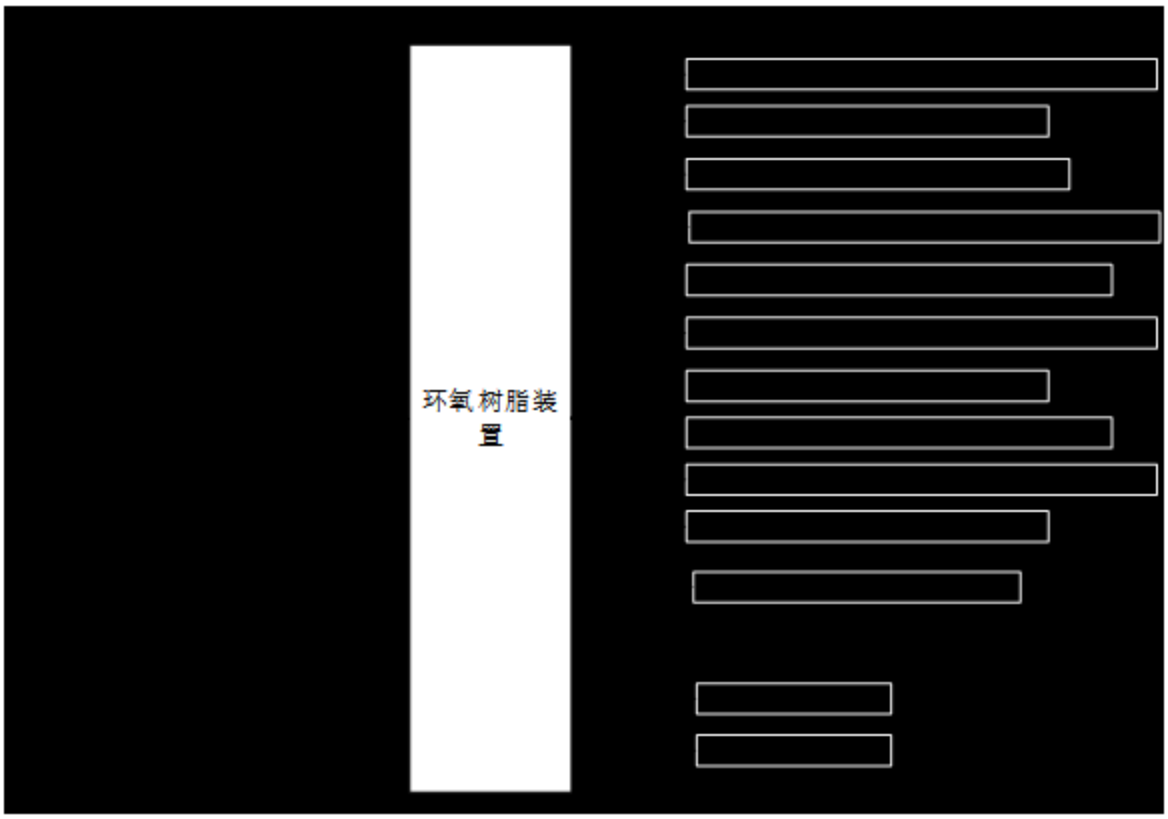


图 3.2.8-2　环氧树脂物料平衡图（kg/h）

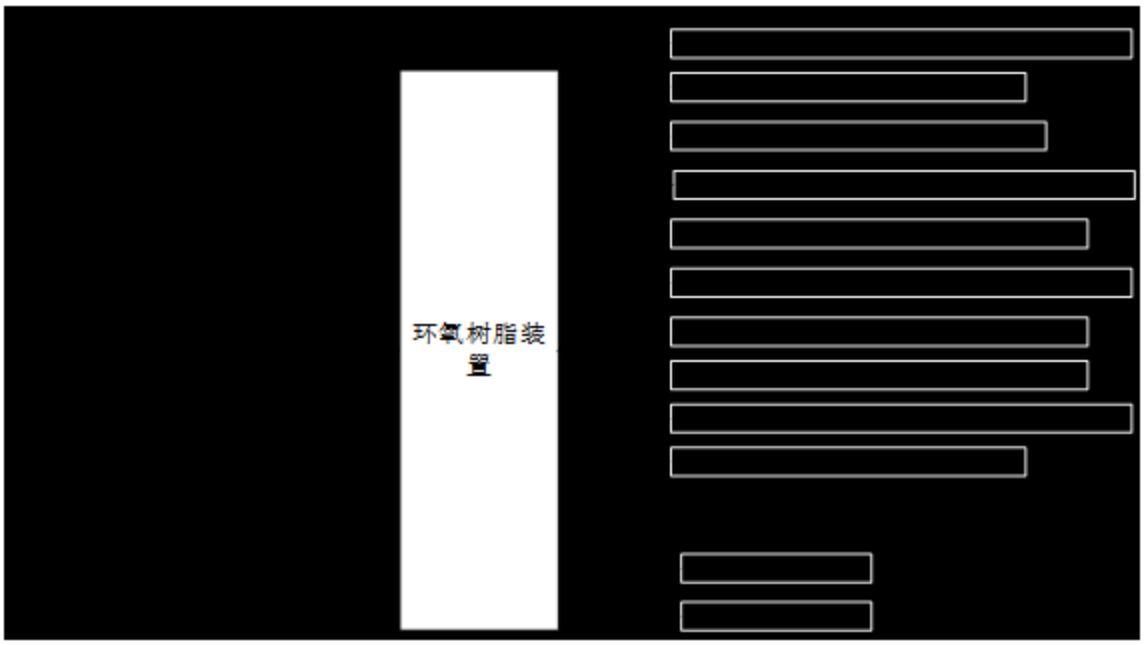


图 3.2.8-3　环氧树脂碳平衡图（kg/h）

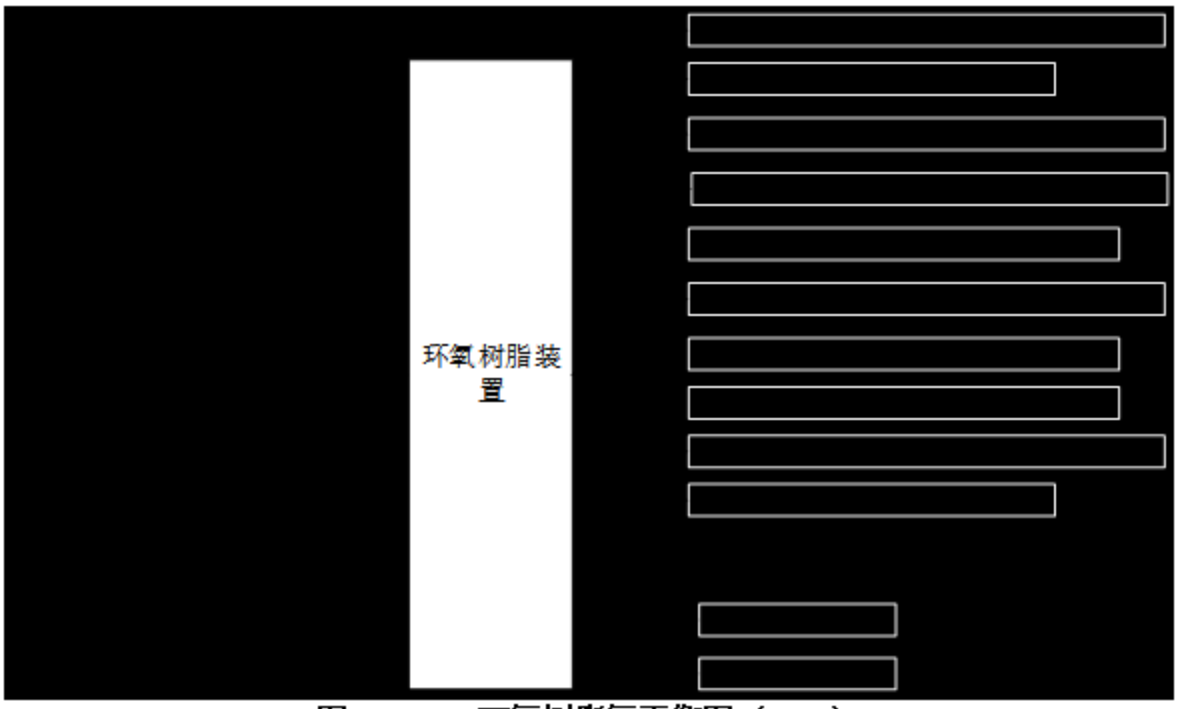


图 3.2.8-4　环氧树脂氯平衡图（kg/h）

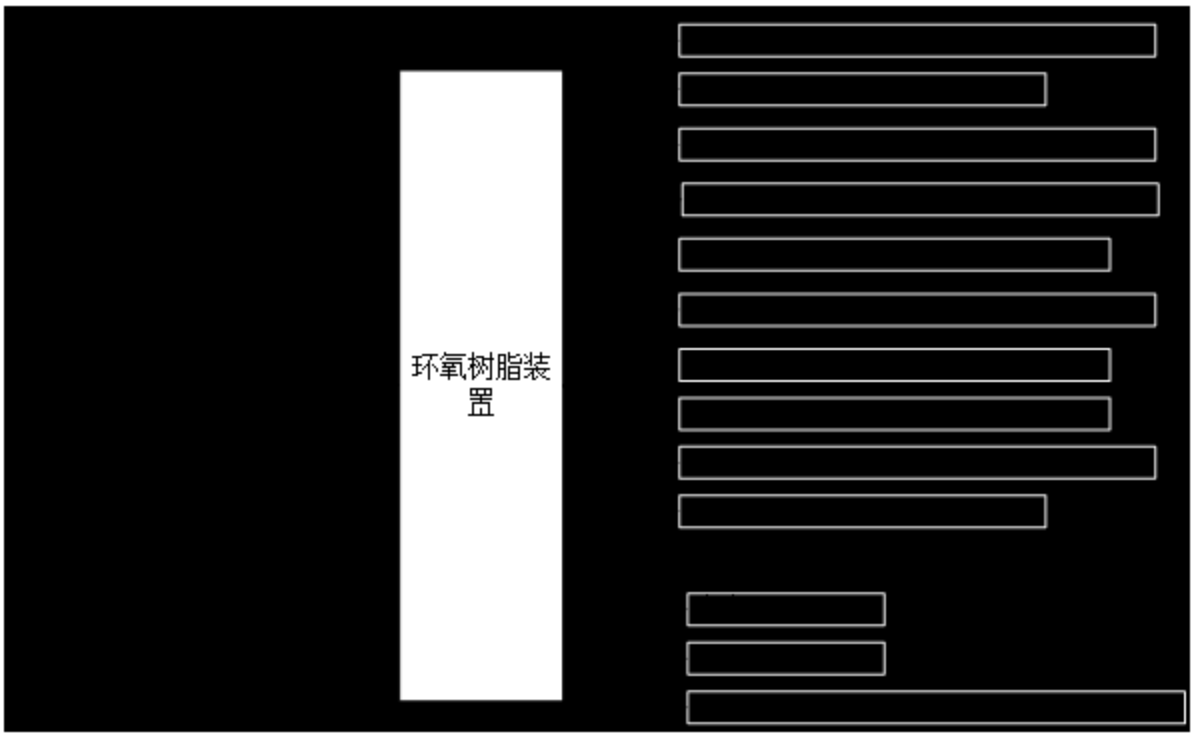


图 3.2.8-5　环氧树脂水平衡图（kg/h）

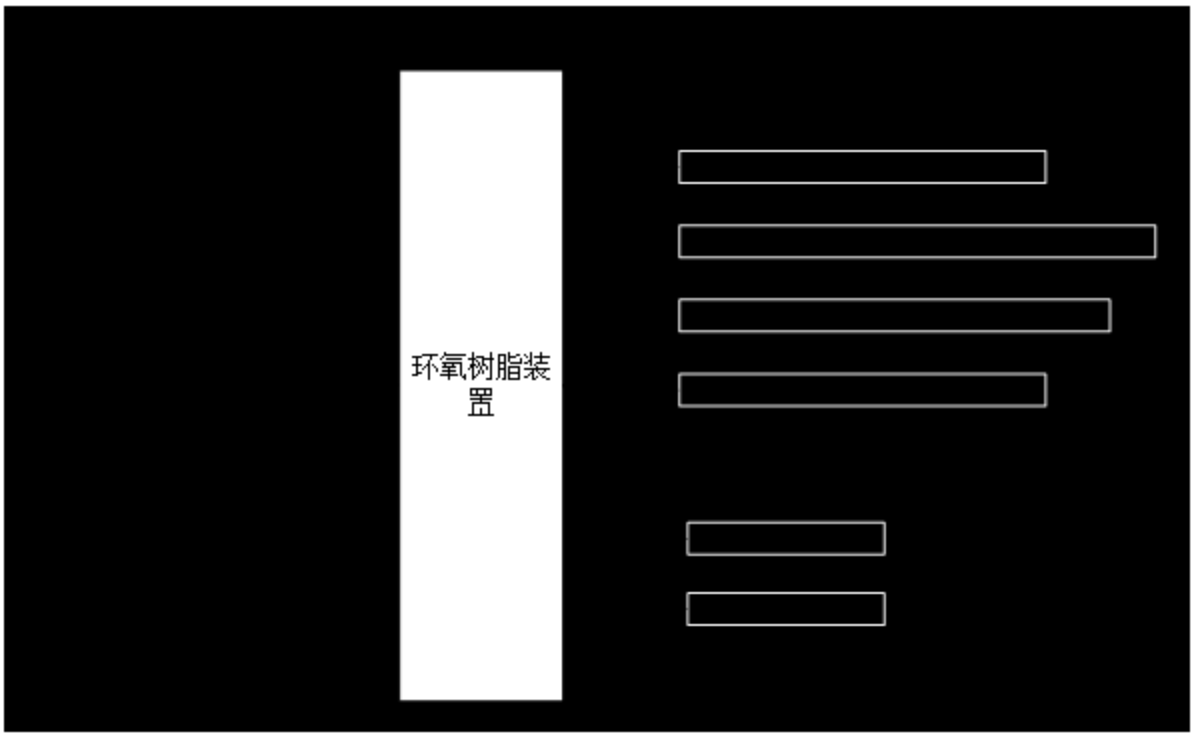


图 3.2.8-6　环氧树脂甲苯平衡图（kg/h）

3.2.8.4 主要产污环节分析

[redacted]

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.4-6。

表 3.2.8-6　环氧树脂装置 VOCs 无组织排放

[redacted]

二、废水

（1）W8-1 高盐废水，连续排放，34m³/h，主要污染物为 NaCl 240000mg/L，NaOH 20000mg/L，COD 12000mg/L，甲苯 800mg/L，甘油 8500mg/L，TDS 268500mg/L，送高盐废水净化装置。

（2）W8-2 高 COD 废水，间断排放，21.25m³/h，主要污染物为甘油 4000mg/L，环氧氯丙烷 100mg/L，氯化物 120mg/L，COD 20000mg/L，送污水处理站处理。

（3）W8-3 设备清洗废水，间断排放，8.41m³/h，主要污染物为甲苯 100mg/L，二甲苯 100mg/L，环己酮 500mg/L，丙酮 300mg/L，树脂 50mg/L，COD 5000mg/L，送污水处理站处理。

三、固废

（1）S8-1 老化树脂干基，1008t/a，间断产生，1 天 1 次。主要成分老化树脂，属危废，危废编码为 HW13 265-101-13，送有资质单位处理。

（2）S8-2 过滤滤渣，1061.57t/a，间断产生，3 天 1 次。主要成分氯化钠、硅藻土、树脂、二甲苯、甲苯、丙酮、废滤芯，属危废，危废编码为 HW13 265-103-13，送有资质单位处理。

四、噪声

环氧树脂装置区噪声源主要有空冷器、机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

废气、废水、固废、噪声的排污汇总见下表。

表 3.2.8-7　环氧树脂装置废气排放一览表

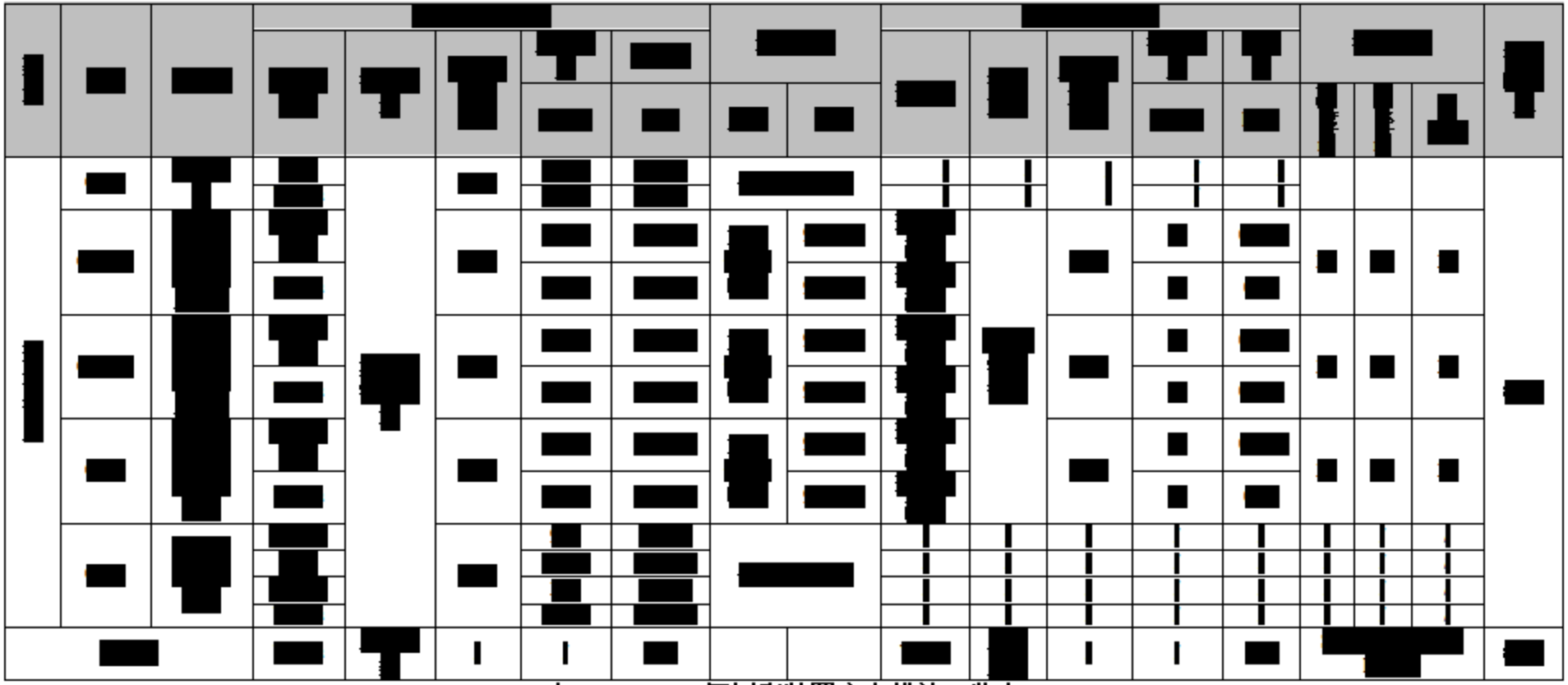
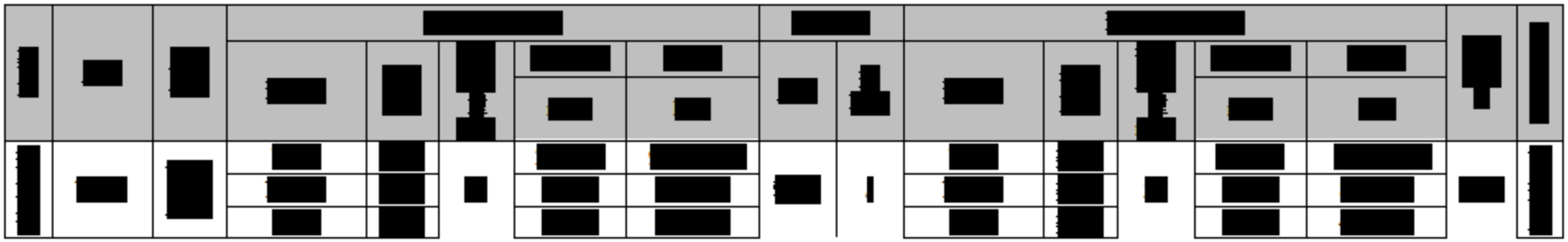


表 3.2.8-8　环氧树脂装置废水排放一览表



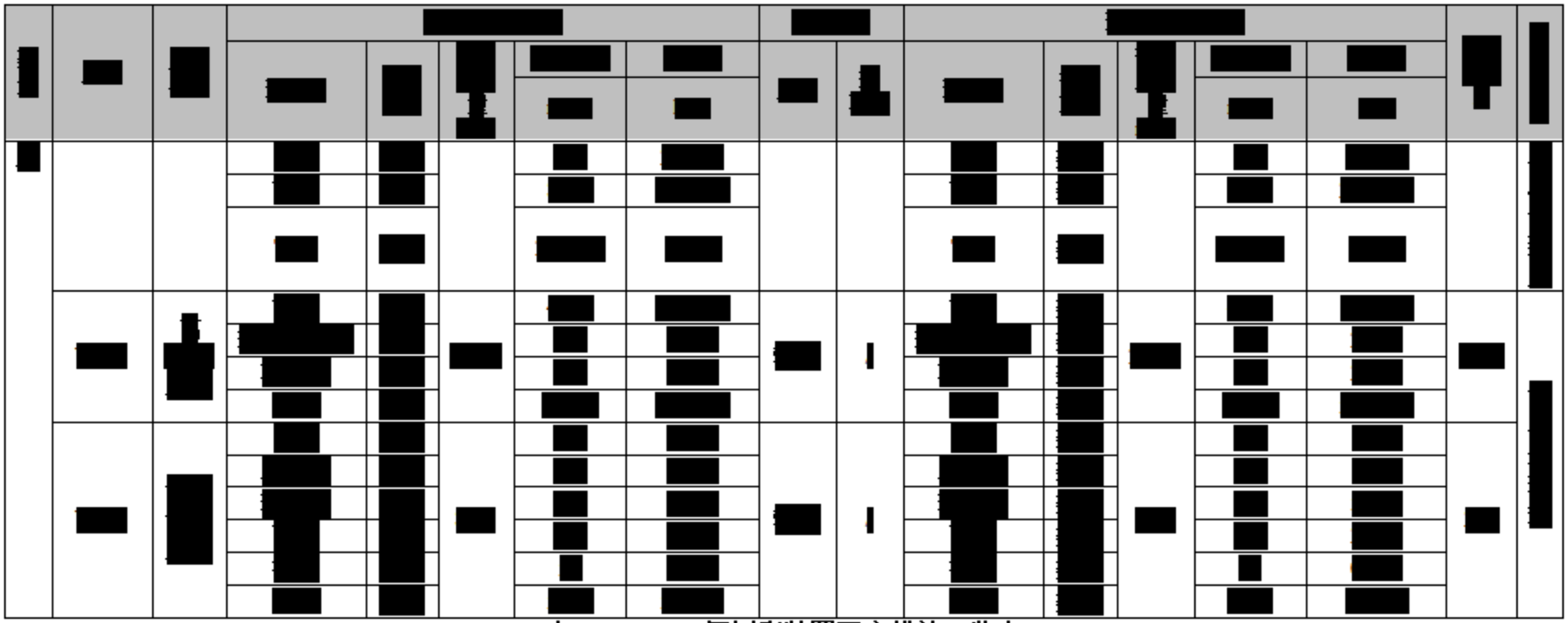


表 3.2.8-9　环氧树脂装置固废排放一览表

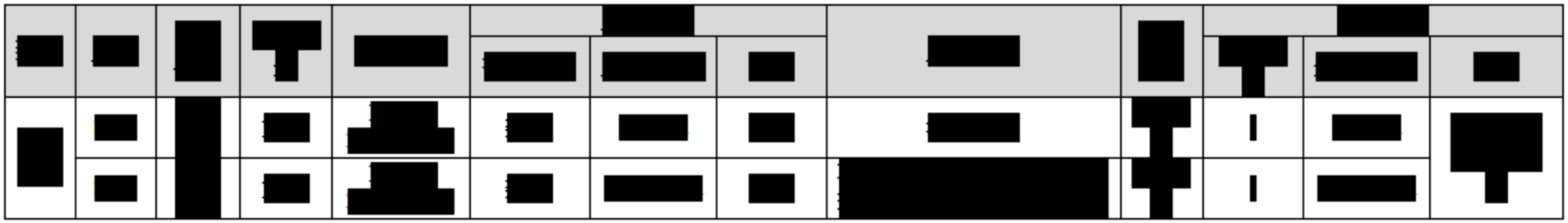


表 3.2.8-9　环氧树脂装置噪声排放一览表

[redacted]											
[redacted]											

3.2.9 高盐废水净化装置

3.2.9.1. 主要目的和原理

采用高温氧化的方式净化来自环氧树脂装置的高盐废水，产出净化后的盐水及过滤后的淤浆。

反应原理：TOC 主要被分解为二氧化碳和水。在氧化过程中产生的废气中也可以发现少量的一氧化碳。

$$R\text{-}H+OH^{*}\rightarrow R^{*}+H_2O$$

$$R^{*}+O_2\rightarrow R\text{-}O\text{-}O^{*}$$

$$R\text{-}O\text{-}O^{*}+R\text{-}H+O_2\rightarrow HCOO\text{--}CO_2+H_2O$$

3.2.9.2 工艺流程及产污环节

一、工艺流程

（1）装置进料

来自环氧树脂的高盐废水（也称粗盐水）存入原盐水罐，再进入缓冲罐配制催化剂溶液。氧气，氢氧化钠和 30wt%的盐酸均来自外管系统。

经盐酸中和的粗盐水在预涂过滤装置中处理。在预涂过滤单元内，纤维素用作过滤添加剂以过滤掉有机聚合物。滤液被输送到调压槽。滤饼用压缩空气干燥，然后通过压缩空气从滤布上吹走。在高压泵的下游，催化剂被添加到盐水中，然后被输送到换热器中。

（2）高压氧舱单元

利用反应器下游纯化盐水的热量，将盐水在回热器中预热至 200-220℃。要达到 250-270℃的氧化温度，缺少的热含量是通过 TOC 的热值和中压蒸汽换热器来完成的。使用蒸汽起始温度可达到 210 度以上。氧气被输送到反应器。

氧化后的盐水膨胀进入减压罐，可冷凝液体在换热器中冷凝，不可冷凝的二氧化碳、一氧化碳和氧气被输送到废气处理装置。氧化装置后的盐水 TOC 值<7ppm。

（3）催化剂回收单元

高压氧舱下游的盐水经 pH 调节后，用加絮凝剂的加药泵混合。然后将盐水送入澄清池。固体催化剂从澄清池进入催化剂溶液罐。调整 pH 后，催化剂再次溶解。

高浓度的催化剂溶液将预先与盐酸混合，以达到合适的 pH 值。将溶液用泵输送入氧化反应器。

来自澄清池的上清液被输送到离子交换树脂塔缓冲罐，这确保离子交换树脂塔稳定

运行。为了回收盐水中剩余的催化剂离子，将用泵将盐水输送通过离子交换树脂塔。

离子交换树脂塔的再生是通过用纯化盐水冲洗交换器和用盐酸再生来完成的。所得到的含有回收催化剂的盐酸溶液将用于原盐水的酸化

为了在纯化盐水中达到所需的金属离子浓度，安装了第二级离子交换树脂塔。

生产工艺流程及产污节点见图 3.2.9-1。

二、产污环节

（1）废气

本装置产生的废气包括 G9-1 不凝气、G9-2 中间储罐废气 1、G9-3 盐酸储罐废气、G9-4 中间储罐废气 2。

（2）废水

本装置产生的废水包括 W9-1 离子交换树脂塔废水、W9-2 碱洗塔废水。

（3）固废

本装置产生的固废包括 S9-1 预涂过滤器助滤剂+固体颗粒、S9-2 废过滤器、S9-3 废催化剂。

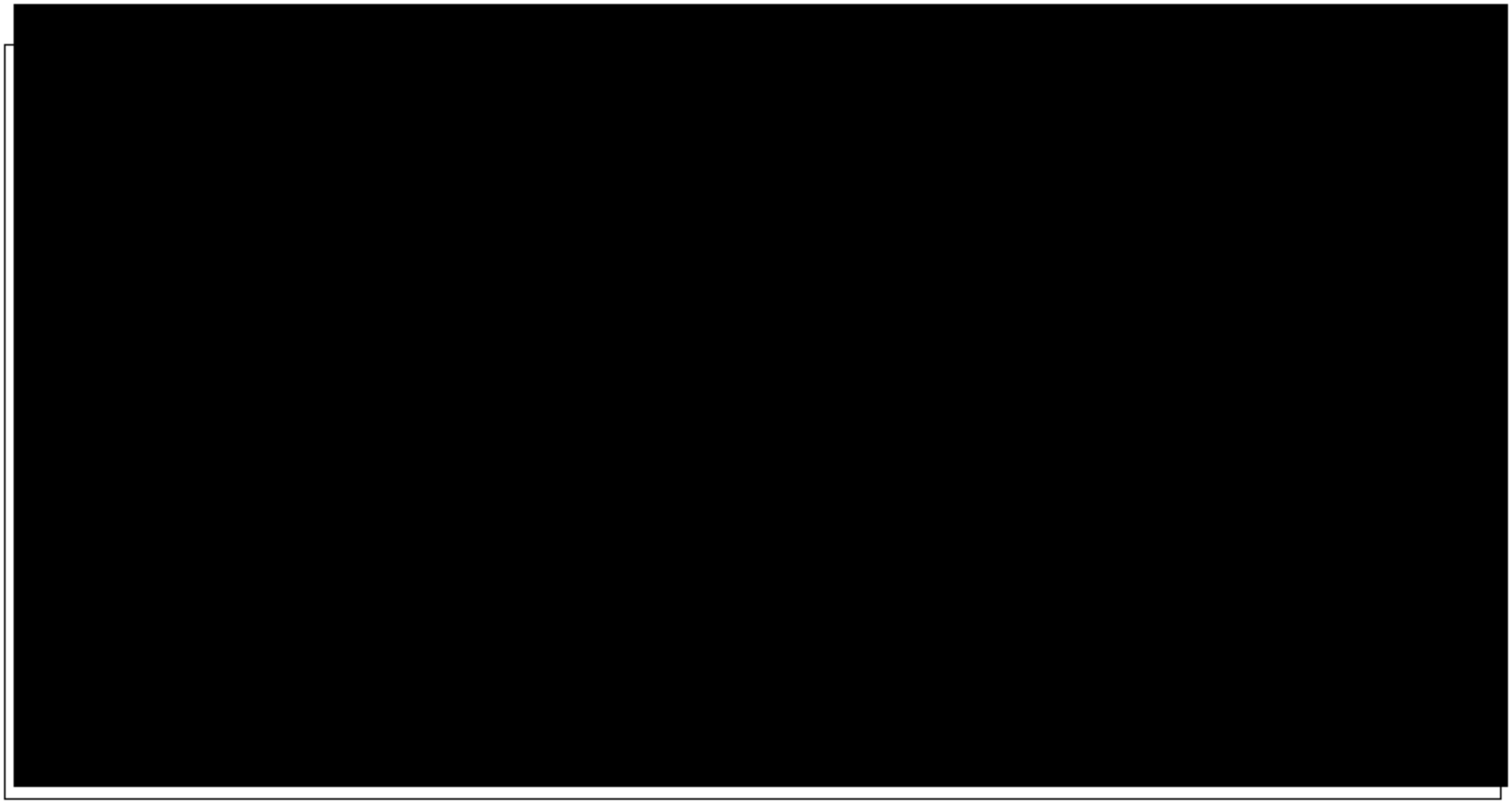


图 3.2.9-1　高盐净化生产工艺流程及产污节点图

3.2.9.3 相关平衡分析

主要包括物料平衡、氯平衡、水平衡，主要通过列表和平衡图的形式表达。

（1）物料平衡

高盐废水净化装置物料平衡见表 3.2.9-1。

表 3.2.9-1　高盐废水净化装置物料平衡表

[redacted]

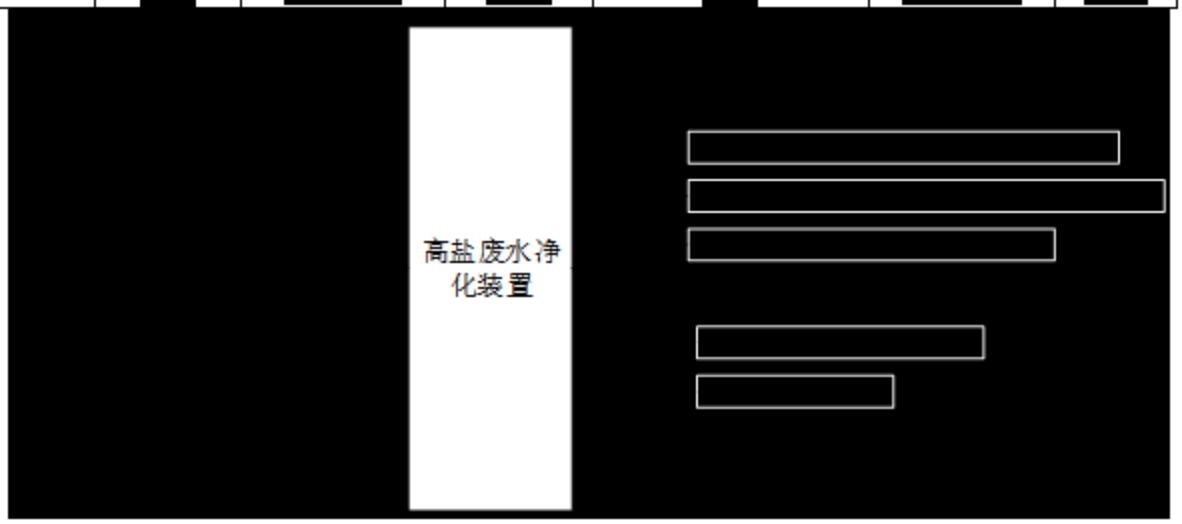


图 3.2.9-2　高盐净化物料平衡图（kg/h）

（2）氯平衡

高盐废水净化装置氯平衡见表 3.2.9-2。

表 3.2.9-2　高盐废水净化装置氯平衡表

[redacted]

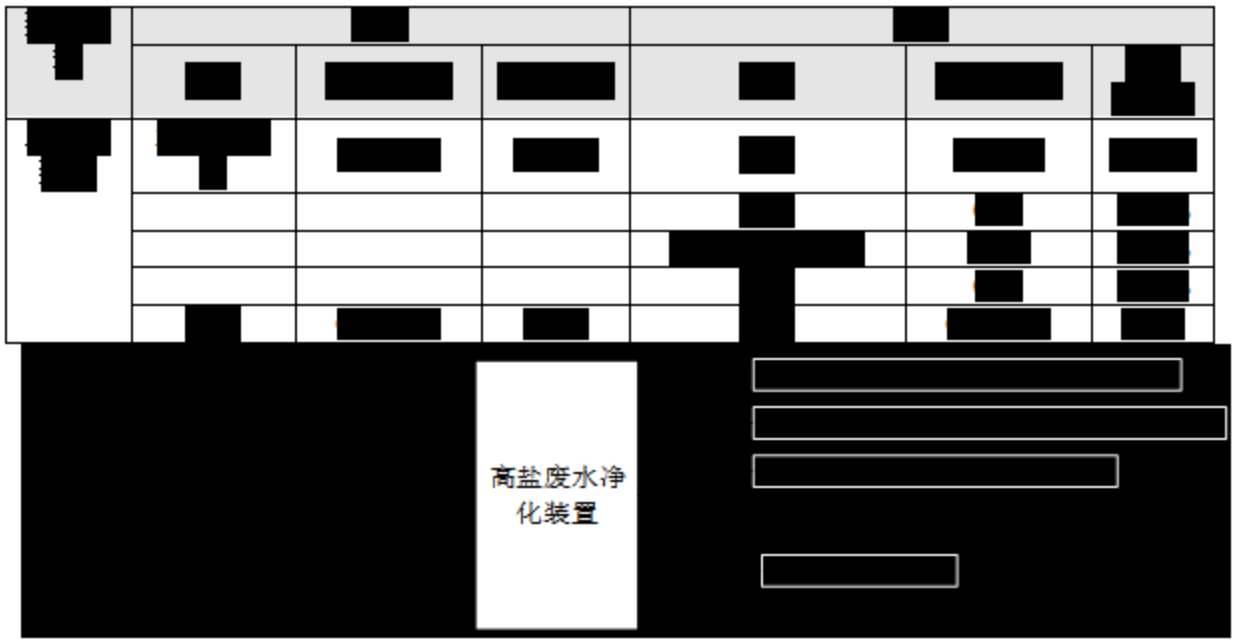


图 3.2.9-3　高盐净化氯平衡图（kg/h）

（3）水平衡

高盐废水净化装置水平衡见表 3.2.9-3。

表 3.2.9-3　　高盐废水净化装置水平衡表

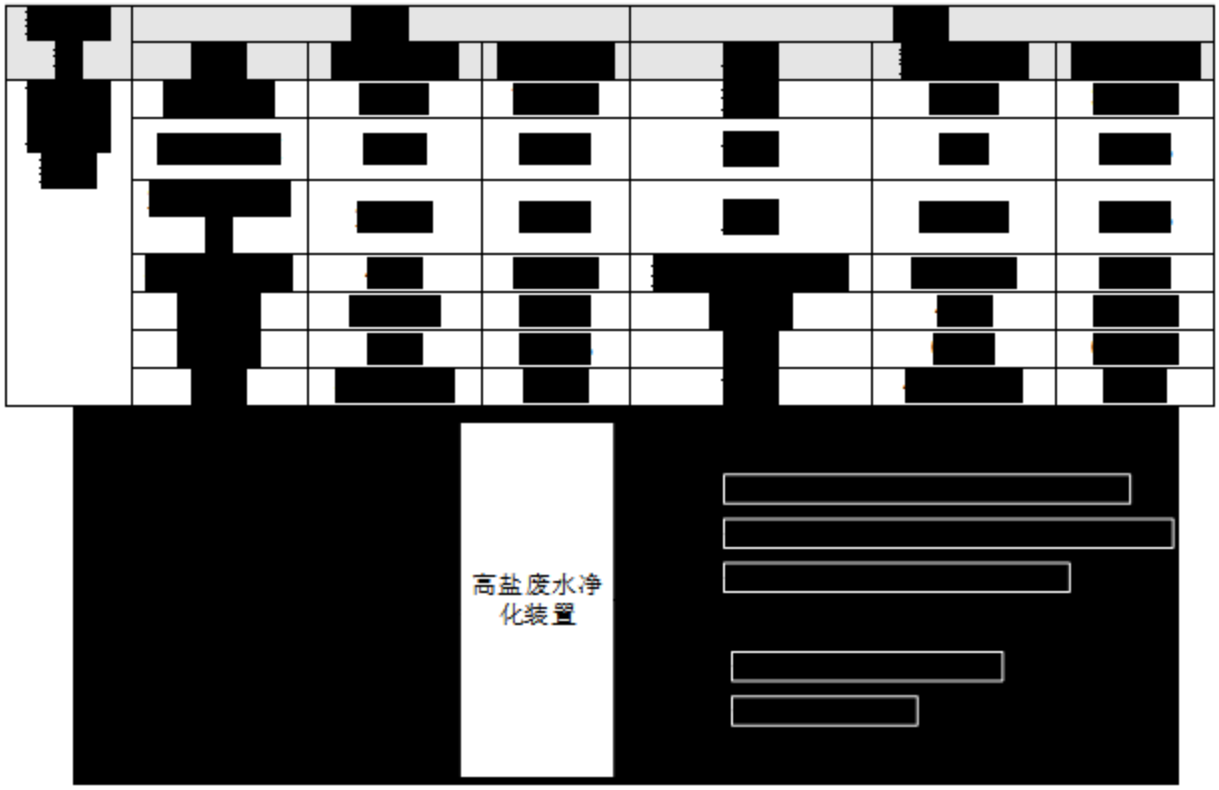


图 3.2.9-4　高盐净化水平衡图（kg/h）

3.2.9.4 主要产污环节分析

一、废气

（1）G9-1 不凝气，连续排放，根据企业提供的设计资料，气量 461Nm³/h，主要污染物为 CO 76842mg/m³，送去无氯 TO 炉处理。

（2）G9-2 中间储罐废气 1，连续排放，根据企业提供的设计资料，气量 60Nm³/h，主要污染物为甲苯 344444mg/m³ 和甘油 7593mg/m³，送去无氯 TO 炉处理。

（3）G9-3 盐酸储罐废气，连续排放，根据企业提供的设计资料，气量 150Nm³/h，主要污染物为 HCl 3267mg/m³，送碱吸收塔处理。

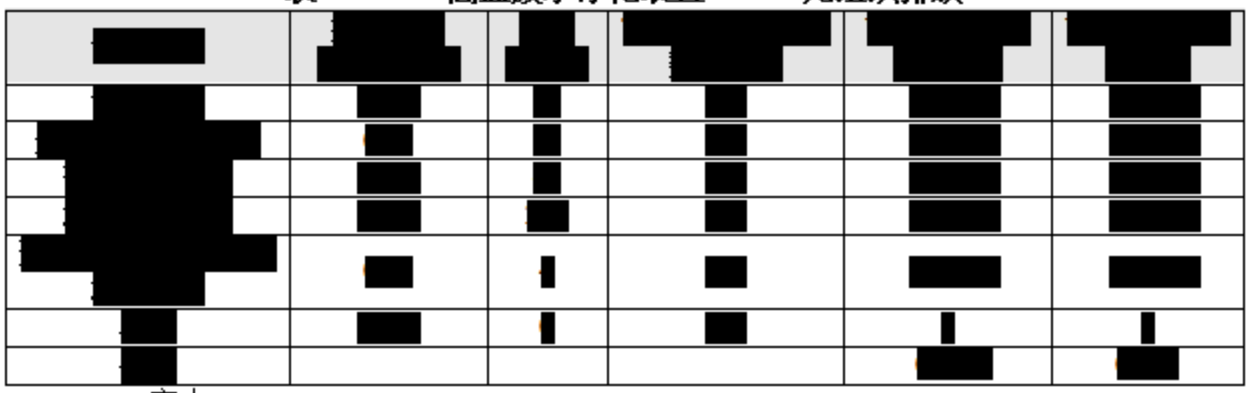
（4）G9-4 中间储罐废气 2，连续排放，根据企业提供的设计资料，气量 60Nm³/h，主要污染物为甲苯 344444mg/m³、甘油 7953mg/m³、VOCs 352037mg/m³，送无氯 TO 炉处理。

（5）装置 VOCs 无组织排放

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，根据阀门、开口管线、法兰等数量计算本项目装置 VOCs 排放量为 0.042kg/h。

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.4-6。

表 3.2.8-6 高盐废水净化装置 VOCs 无组织排放



二、废水

本装置产生的废水主要是 W9-1 装置离子交换树脂塔废水和 W9-2 碱洗塔废水。

（1）W9-1 装置离子交换树脂塔废水，间断排放，13.62m³/h，主要污染物为 pH <7，SS 1000mg/L，送污水处理站蒸发结晶装置处理。

（2）W9-2 碱洗塔废水，间断排放，0.96m³/h，主要污染物为 pH >10 和 NaCl 30000mg/L，送污水处理站蒸发结晶装置处理。

三、固废

（1）S9-1 预涂过滤器助滤剂+固体颗粒，0.05t/次，间断排放，2天1次。主要成分纤维素、氯化钠、钙盐、微量有机物，属危废，危废编码为HW13 265-103-13，送有资质单位处理。

（1）S9-2 废过滤器，0.03t/次，间断排放，1周一次。主要成分絮凝剂（聚丙烯酰胺）、微量的氯化氢、氯化铜与氯化钠，属危废，危废编码为HW49 772-006-49，送有资质单位处理。

（1）S9-3 废催化剂，1.6t/次，间断排放，4次/年。主要成分水、氯化铜、金属（Fe，Al，Mo）、NaCl、HCl，属危废，由厂家回收。

四、噪声

高盐废水净化装置区噪声源主要有空冷器、机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

废气、废水、固废、噪声的排污汇总见下表。

表 3.2.9-4　高盐废水净化装置废气排放一览表

装置	编号	污染源	污染物产生情况					治理措施		污染物排放情况					排放参数			排放时间/h
			污染物名称	核算方法	废气产生量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h	工艺	效率	污染物	核算方法	废气排放量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	高度 m	直径 m	温度℃	
高盐废水净化	G9-1	不凝气	CO	类比	461	76842	35.424	去无氯 TO 炉		/	/	/	/	/	/	/	/	8000
	G9-2	中间储罐废气 1	甲苯	类比	60	344444	20.667			/	/	/	/	/	/	/	/	
			甘油	类比		7593	0.456			/	/	/	/	/	/	/	/	
			VOCs	类比		352037	21.123			/	/	/	/	/	/	/	/	
	G9-3	盐酸储罐废气	HCl	类比	150	3267	0.490	碱吸收塔	99.39%	HCl	类比	150	20	0.003	15	0.2	25	8000
	G9-4	中间储罐废气 2	甲苯	类比	60	344444	20.667	去无氯 TO 炉		/	/	/	/	/	/	/	/	8000
			甘油	类比		7593	0.456											
			VOCs	类比		352037	21.123											
	无组织		VOCs	产污系数	/	/	0.042			VOCs	产污系数	/	/	0.042	S=80m×80m，h=15m			8000

表 3.2.9-5　高盐废水净化装置废水排放一览表

装置	序号	废水名称	污染物产生情况					治理措施		污染物排放情况					排放时间/h	排放去向
			污染物	核算方法	产生废水量 m^3/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放废水量 m^3/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h		
高盐	W9-1	离子交	pH	类比	13.62	<7		输送	/	pH	类比	13.62	<7		47	污水

废水净化装置		换树脂塔废水	SS	类比		1000	15.200			SS	类比		1000	15.200		处理站
	W9-2	碱洗塔废水	pH	类比	0.96	>10		输送	/	pH	类比	0.96	>10		167	
			NaCl	类比		30000	30.000			NaCl	类比		30000	30.000		

表 3.2.9-6　高盐废水净化装置固废排放一览表

装置	序号	固废名称	固废类别	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置情况		
					核算方法	产生量（t）	形态			处置措施	处置量（t）	去向
高盐废水净化装置	S9-1	预涂过滤器助滤剂+固体颗粒	危废	HW13 265-103-13	类比	0.05t/次	固态	纤维素+氯化钠+钙盐+微量有机物	1次/2天	/	0.05t/次	委托有资质单位处置
	S9-2	废过滤器	危废	HW49 772-006-49	类比	0.03t/次	固态	絮凝剂（聚丙烯酰胺）、微量的氯化氢、氯化铜与氯化钠	1次/一周	/	0.03t/次	
	S9-3	废催化剂	危废	HW45 261-084-45	类比	1.6t/次	固态	水、$CuCl_2$，金属（Fe，Al，Mo）、NaCl，HCl	4次/年	/	1.6t/次	厂家回收

表 3.2.9-7　高盐废水净化装置噪声排放一览表

装置名称	序号	噪声源	数量/台	声源类型	噪声源强		降噪措施	噪声排放值		距地高度m	室内/室外	排放时间h
					核算方法	噪声值dB(A)		核算方法	噪声值dB(A)			
高盐废水净化	N9-1	盐水泵	8	频发(连续)	类比	85	减振、隔声	类比	80	1	室外	8000
	N9-2	高压泵	6	频发(连续)	类比	85	减振、隔声	类比	80	1	室外	8000
	N9-3	盐酸泵	4	频发(连续)	类比	85	减振、隔声	类比	80	1	室外	8000
	N9-4	其他水泵	13	频发(连续)	类比	85	减振、隔声	类比	80	1	室外	8000
	N9-5	其他物料泵	41	频发(连续)	类比	85	减振、隔声	类比	80	1	室外	8000
	N9-6	风机	4	频发(连续)	类比	100	减振、隔声	类比	85	1	室外	8000
	N9-7	压缩机	2	频发(连续)	类比	100	减振、隔声	类比	85	1	室外	8000

3.2.10 POE 装置

3.2.10.1 主要目的和原理

本项目以乙烯为原料，在催化剂的作用下，通过溶液聚合反应生产 POE 产品，主要化学反应如下：

$$nC_2H_4 \xrightarrow[\text{正庚烷}]{\text{催化剂}} C_{2n}H_{2n}$$

3.2.10.2 工艺流程及产污环节

一、工艺流程

[redacted]

[redacted]

（1）废气

本装置废气污染源包括脱挥排气（G10-1），主要污染物为 VOCs，送 RCO 焚烧系统；添加剂系统、挤压造粒系统、产品输送系统尾气等（G10-2），主要污染物为颗粒物和 VOCs，送 RCO 焚烧系统；料仓废气（G10-3）、包装废气（G10-4），主要污染物为颗粒物，除尘后达标排放；再生废气（G10-5），主要污染物为 VOCs，送 RCO 焚烧系统；导热油炉烟气，主要污染物为颗粒物、NOx，达标排放；RCO 炉烟气，主要污染物为 VOCs，达标排放；设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物。

（2）废水

本装置产生废水主要为含油废水（W10-1）、生产废水（W10-2），送污水处理站。

（3）固体废物

本装置产生的固体废物包括废白油（S10-1）、废分子筛（S10-2）、废吸附剂（S10-3）、废瓷球（S10-4）属于危废，委托有资质单位处置；低聚物、凝胶（S10-5）外售综合利用；废放射源（S10-6）属于危废，委托有资质单位处置。

（4）噪声

POE 装置区噪声源主要有机泵、主风机、压缩机噪声等。

具体工艺流程及产污节点见图 3.2.10-1。

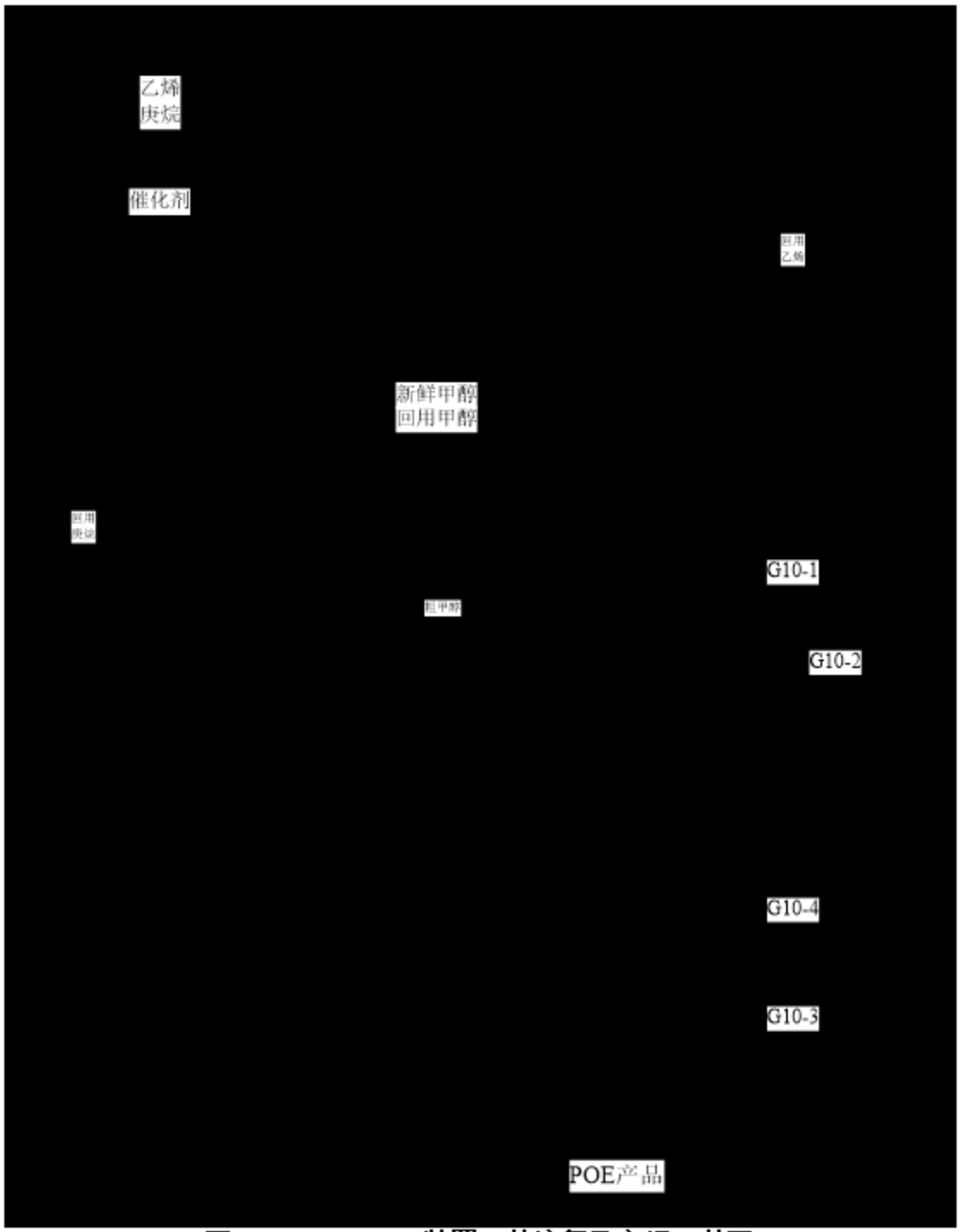


图 3.2.10-1　POE 装置工艺流程及产污环节图

3.2.10.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

POE 装置物料平衡见表 3.2.10-1。

表 3.2.10-1　POE 装置物料平衡一览表

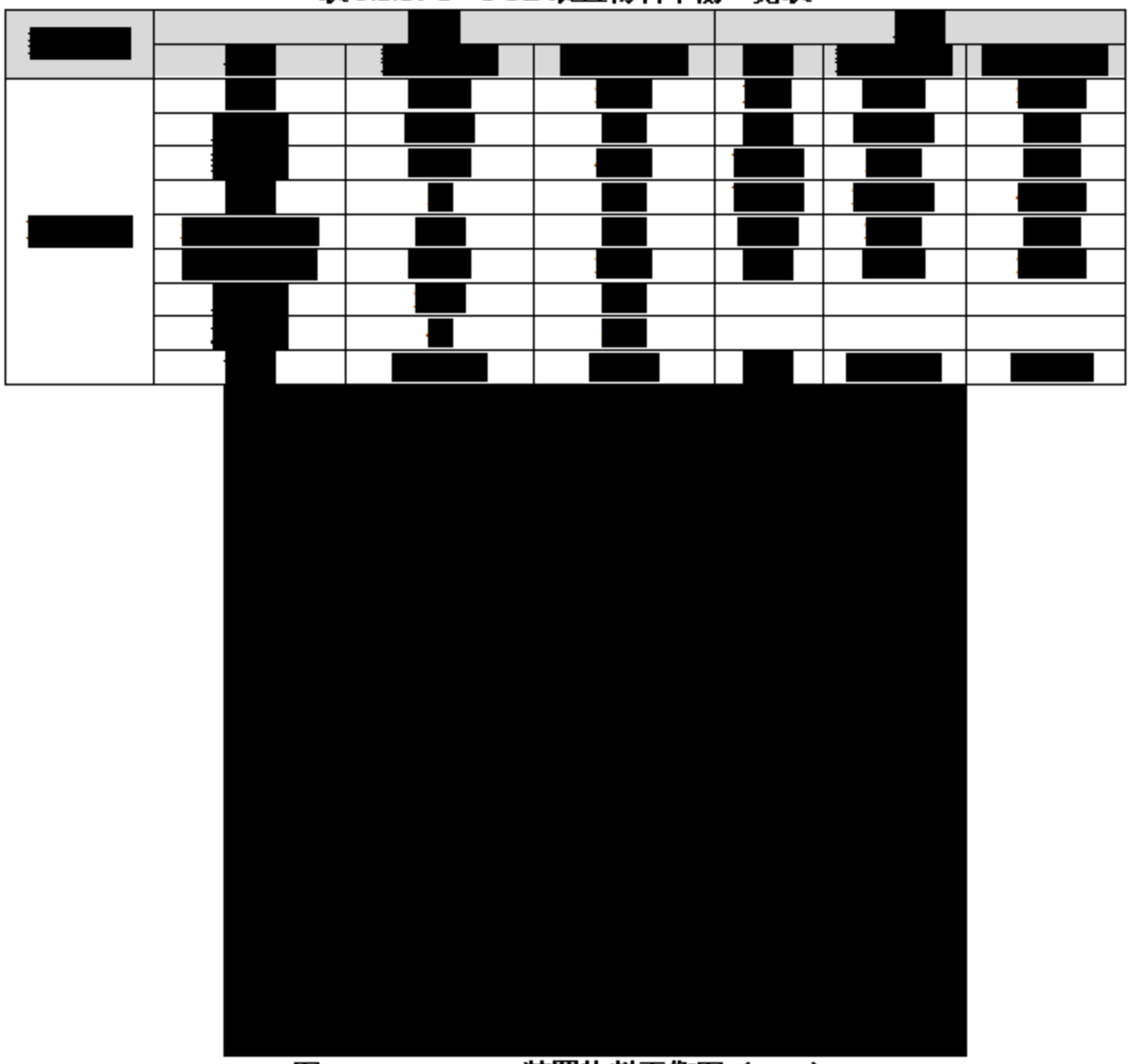
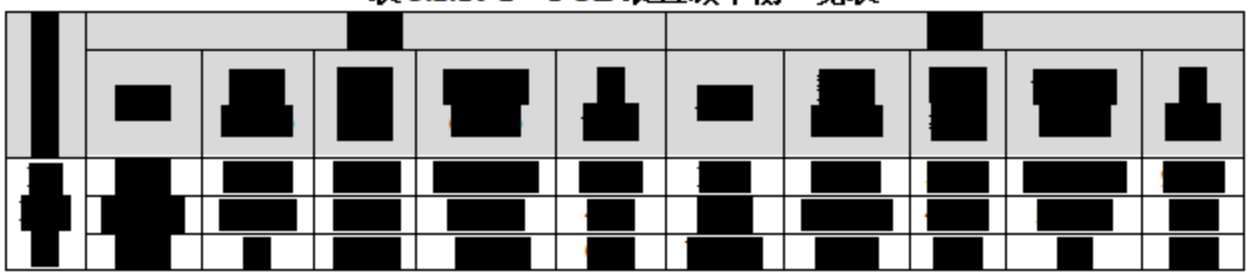


图 3.2.10-2　POE 装置物料平衡图（kg/h）

（2）碳平衡

POE 装置碳平衡见表 3.2.10-2。

表 3.2.10-2　POE 装置碳平衡一览表



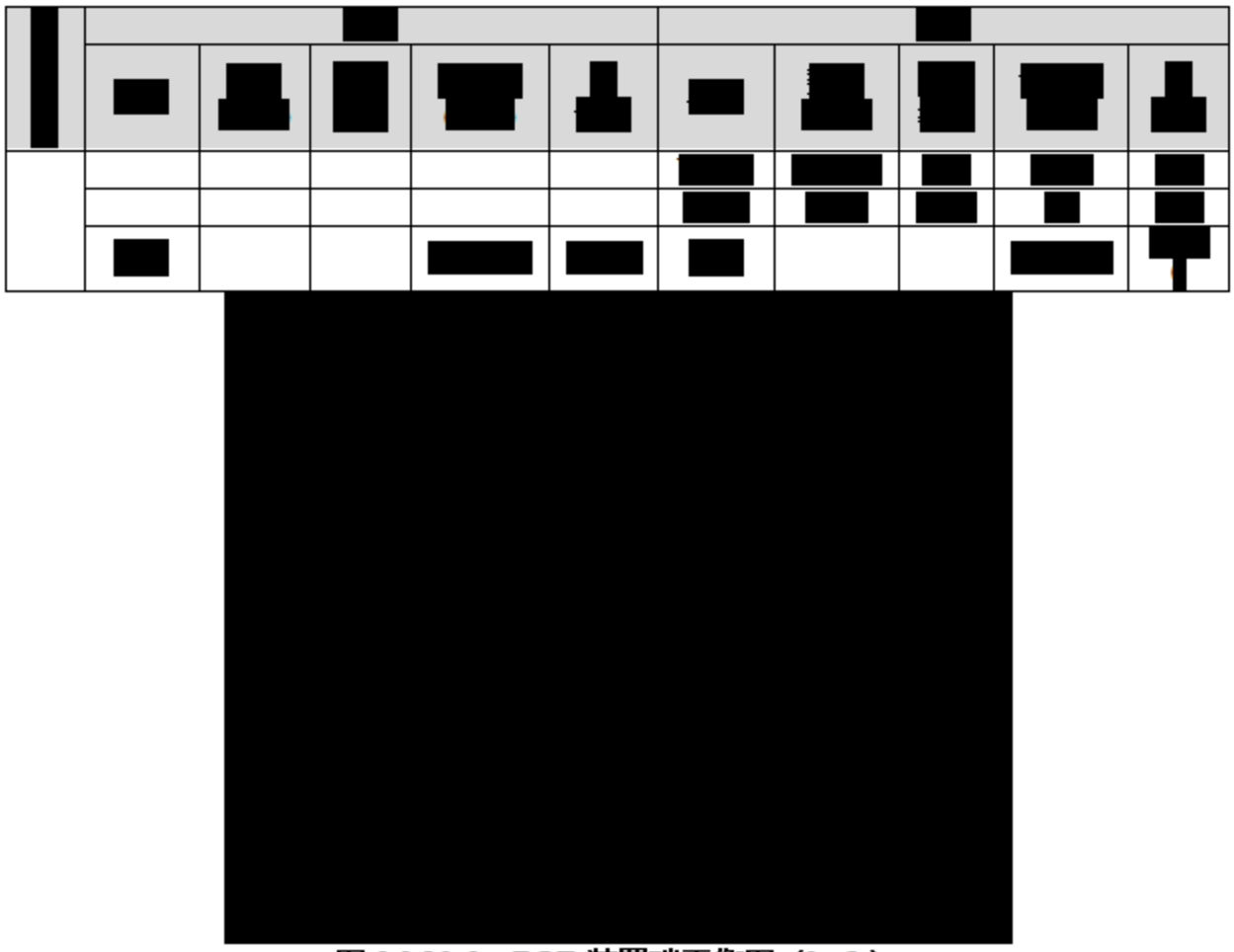


图 3.2.10-3　POE 装置碳平衡图（kg/h）

（三）水平衡

POE 装置水平衡见表 3.2.1-03。

表 3.2.10-3　POE 装置水平衡一览表

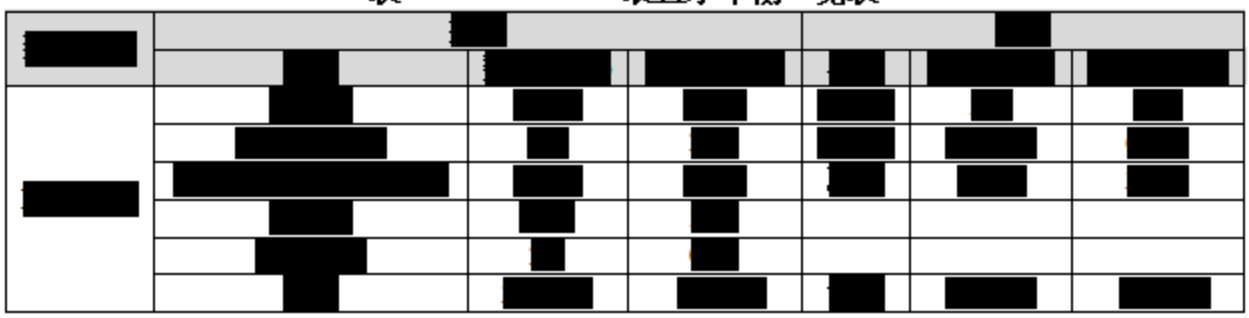


图 3.2.10-4　POE 装置水平衡图（kg/h）

（四）蒸汽平衡

POE 装置蒸汽平衡见表 3.2.10-4。

表 3.2.10-4　POE 装置蒸汽平衡一览表

3.2.10.4 主要产污环节分析

一、废气

[redacted]

（8）无组织排放

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，根据本项目阀门、开口管线、法兰等数量计算。

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.10-5。

表 3.2.10-5 POE 装置 VOCs 无组织排放

[redacted]

二、废水

（1）含油废水（W10-1）：废水量为 0.50m³/h，主要污染物为 COD、BOD_5、有机物、石油类，送污水处理站。

（2）生产废水（W10-2）：废水产生量为 24.83m^3/h，主要污染物为 COD、BOD_5、铝化合物、钒化合物，送污水处理站。

三、固体废物

[redacted]

四、噪声

POE 装置区噪声源主要有机泵、主风机、压缩机噪声等。

POE 装置污染物排放情况见表 3.2.10-6~9。

表 3.2.10-6　POE 装置废气排放一览表

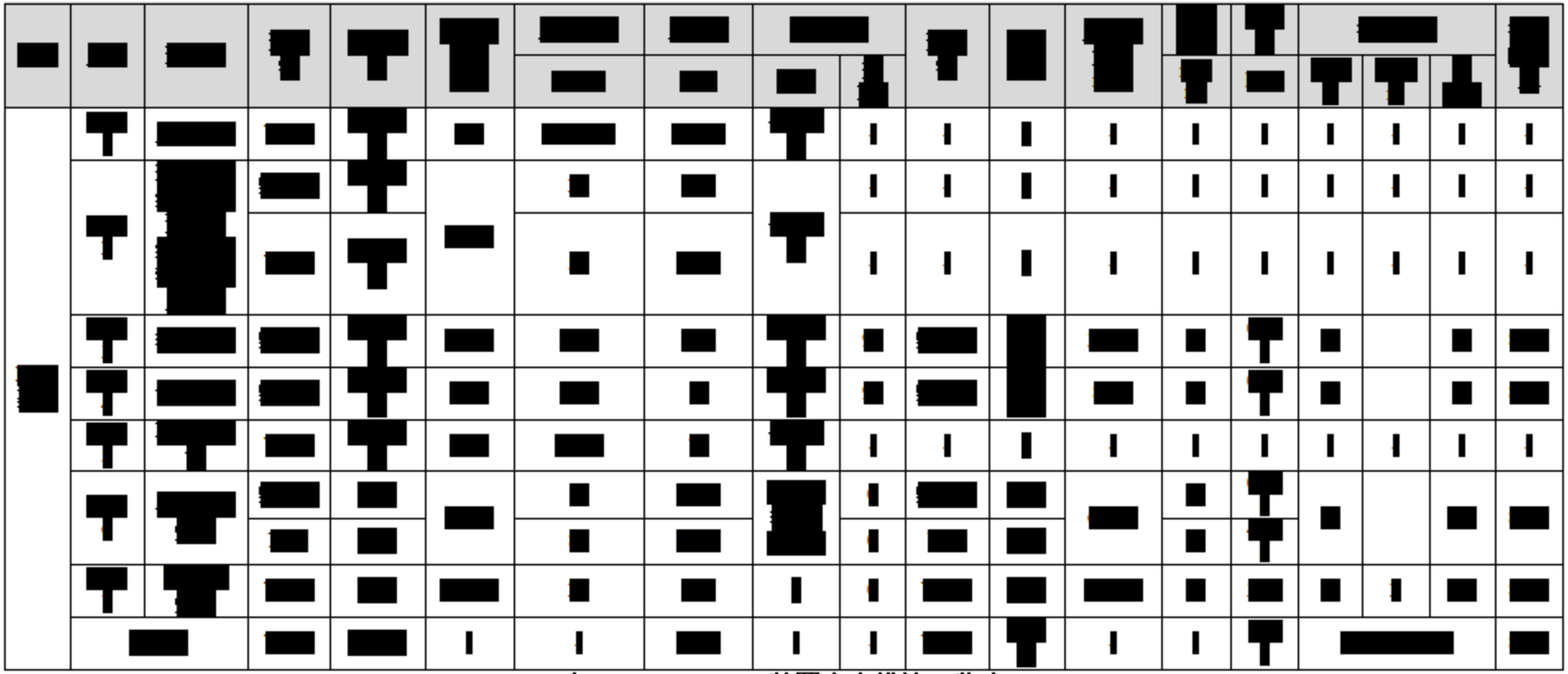
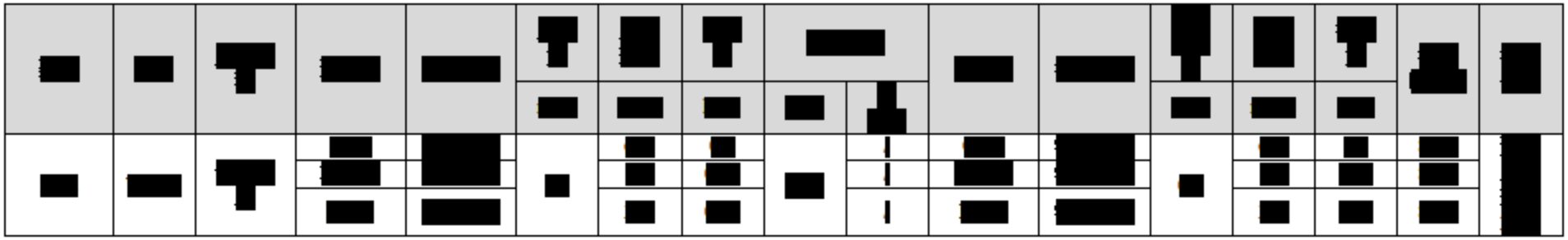


表 3.2.10-7　POE 装置废水排放一览表



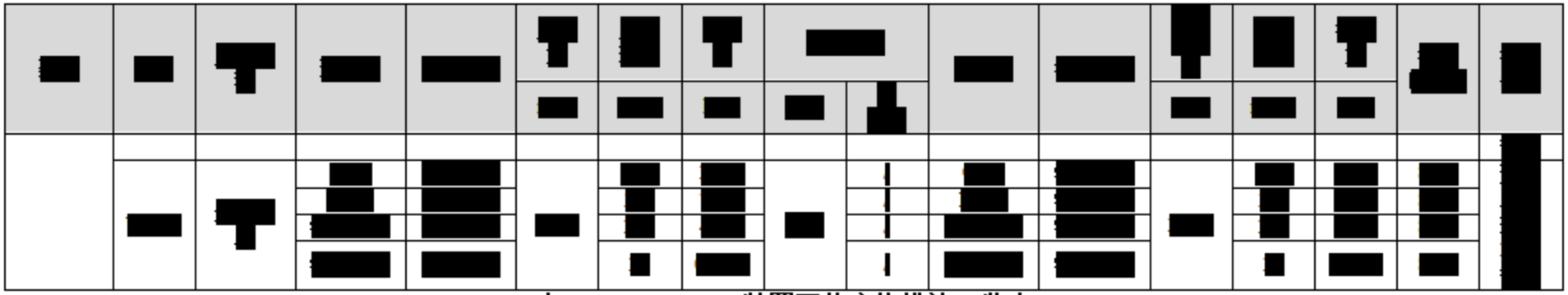


表 3.2.10-8　POE 装置固体废物排放一览表

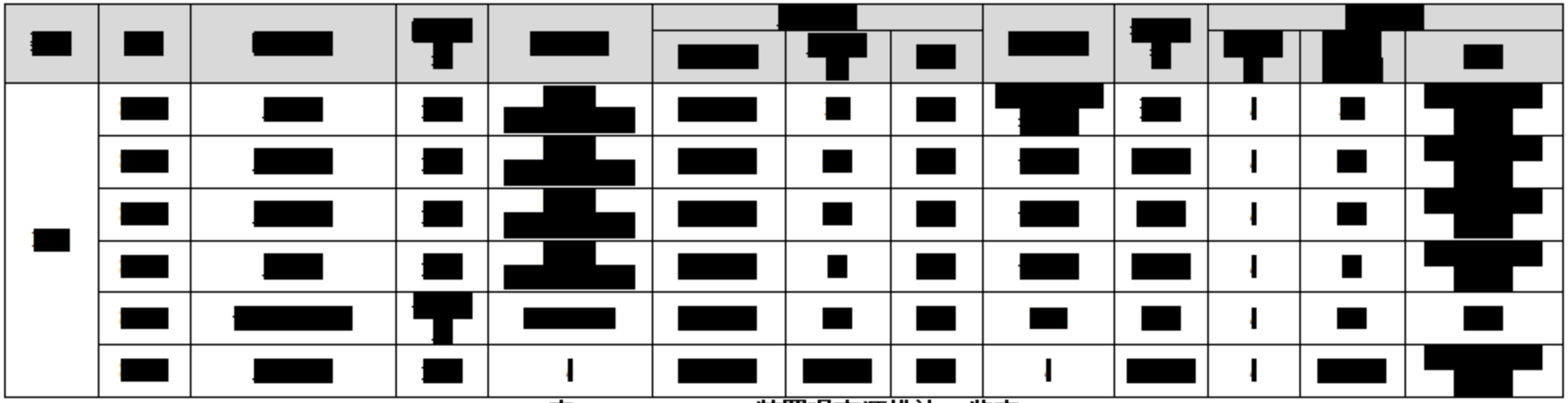


表 3.2.10-9　POE 装置噪声源排放一览表

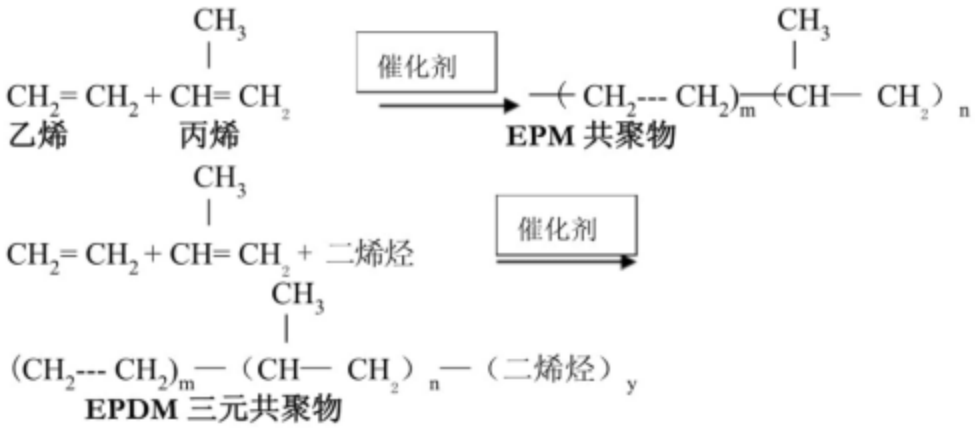
装置名称	序号	噪声源	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施	噪声排放值		距地高度	室内/室外	排放时间
			台		核算方法	噪声值 dB(A)		核算方法	噪声值 B(A)	m		h
POE	N10-1	各种泵类	42	连续	类比	85	减振 ,隔声	类比	75	1	室外	8000
	N10-2	压缩机	2	连续	类比	100	减振 ,隔声	类比	85	1	室外	8000
	N10-3	风机	3	连续	类比	100	减振 ,隔声	类比	85	1	室内	8000

3.2.11 乙丙橡胶装置

3.2.11.1 主要目的和原理

本项目以乙烯、丙烯为原料，ENB、DCPD为第三单体，在己烷溶剂的环境下，经共聚反应生产三元乙丙橡胶（EPDM）的弹性体。

反应方程式如下：



3.2.11.2 工艺流程及产污环节

[redacted]

[redacted]

二、产污环节

（1）废气

本装置废气污染源为工艺废气（G11-1），主要污染物为 VOCs，送 RCO 炉焚烧；设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物。

（2）废水

本装置产生废水主要为工艺废水（W1-1），送污水处理站。

（3）固体废物

本装置产生的固体废物包括废胶块（S11-1），作为副产品外售；废氧化铝（S11-2），

根据鉴定结果进行处置，鉴定前暂按危废进行管理。

（4）噪声

本装置主要产生噪声的设备有压缩机、泵类及风机。

具体工艺流程及产污节点见图 3.2.11-1。

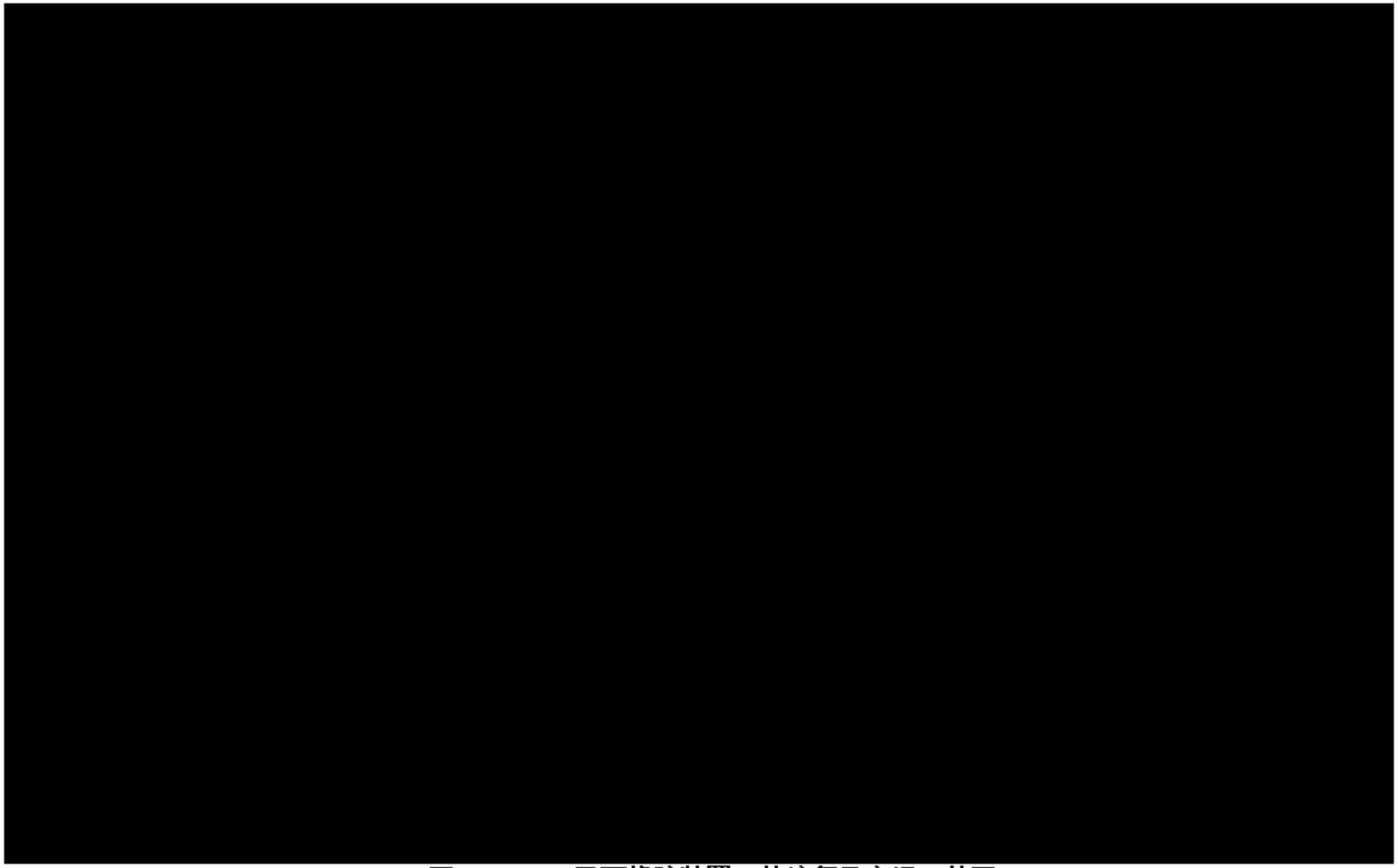


图 3.2.11-1　乙丙橡胶装置工艺流程及产污环节图

3.2.11.3 相关平衡分析

（1）物料平衡

乙丙橡胶装置物料平衡见表 3.2.11-1。

表 3.2.11-1　乙丙橡胶装置物料平衡一览表

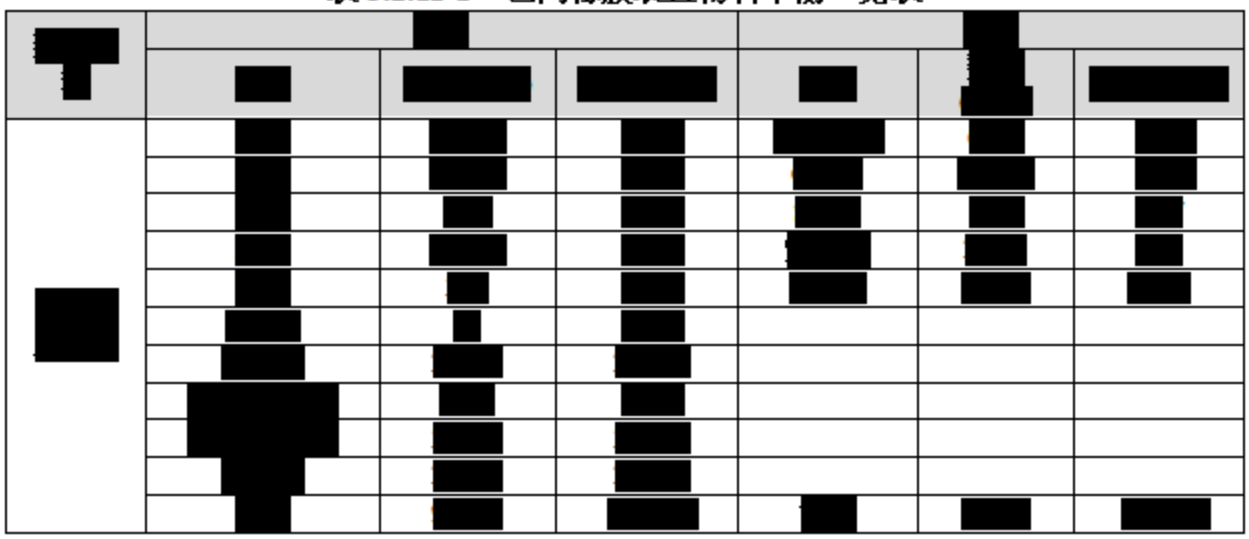


图 3.2.11-2　乙丙橡胶装置物料平衡图（kg/h）

（2）碳平衡

乙丙橡胶装置碳平衡见表 3.2.11-2。

表 3.2.11-2　乙丙橡胶装置碳平衡一览表

图 3.2.11-3　乙丙橡胶装置碳平衡图（kg/h）

（三）水平衡

乙丙橡胶装置水平衡见表 3.2.11-3。

表 3.2.11-3　乙丙橡胶装置水平衡一览表

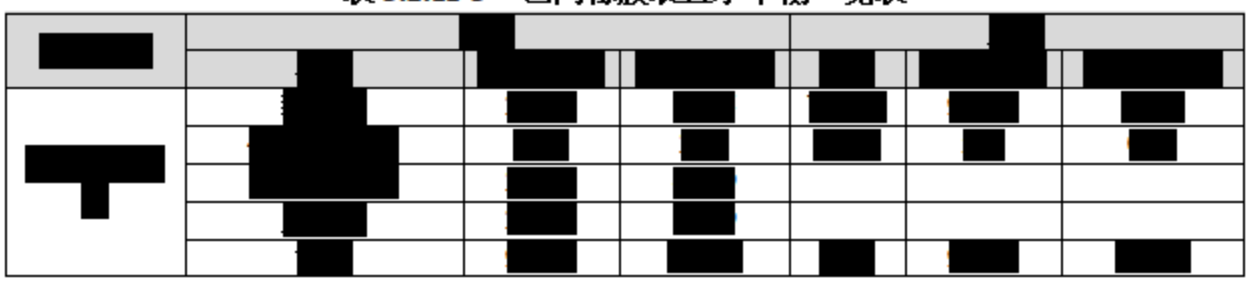


图 3.2.11-4　乙丙橡胶装置水平衡图（kg/h）

（四）蒸汽平衡

乙丙橡胶装置蒸汽平衡见表 3.2.11-4。

表 3.2.11-4　乙丙橡胶装置蒸汽平衡一览表

3.2.11.4 主要产污环节分析

一、废气

（1）工艺废气（G11-1）

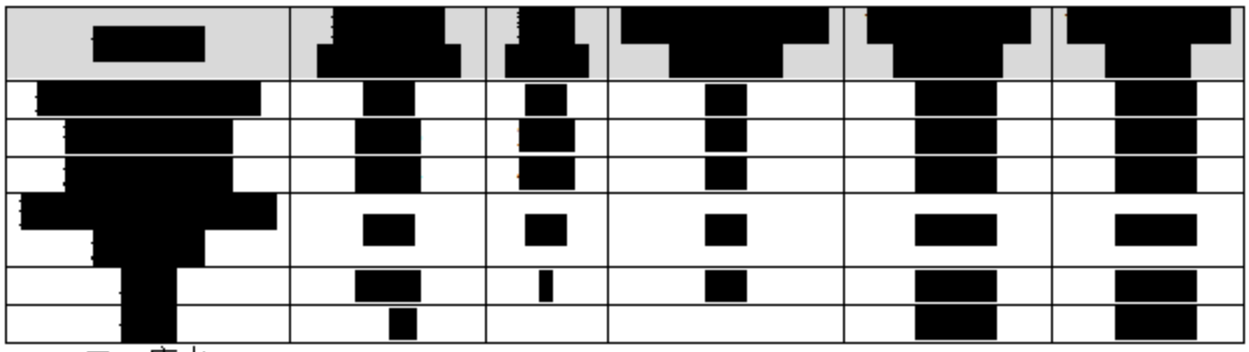
根据设计资料，本装置废气气量 82000m³/h，主要污染物为正己烷、VOCs，产生浓度分别为 600mg/m³、3453.54mg/m³，产生量分别为 49.2kg/h、283.19kg/h，去 RCO 炉焚烧处置。

（2）无组织排放

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，根据本项目阀门、开口管线、法兰等数量计算。

无组织排放主要是 VOCs，具体见表 3.2.11-5。

表 3.2.11-5　乙丙橡胶装置 VOCs 无组织排放



二、废水

（1）废水 W11-1：废水量为 90m³/h，主要污染物为 COD、BOD_5、有机物，送污水处理站。

三、固体废物

（1）废胶块（S11-1）：产生量约 1040t/a，主要成分为橡胶，属于一般固废，作为副产品外售。

（2）废氧化铝（S11-2）：产生量约 6t/a，主要成分为氧化铝，根据鉴定结果进行处置，鉴定前暂按危废进行管理。

四、噪声

乙丙橡胶装置区噪声源主要有机泵、主风机、压缩机噪声等。

乙丙橡胶装置污染物排放情况见表 3.2.11-6~9。

表 3.2.11-6　乙丙橡胶装置废气排放一览表

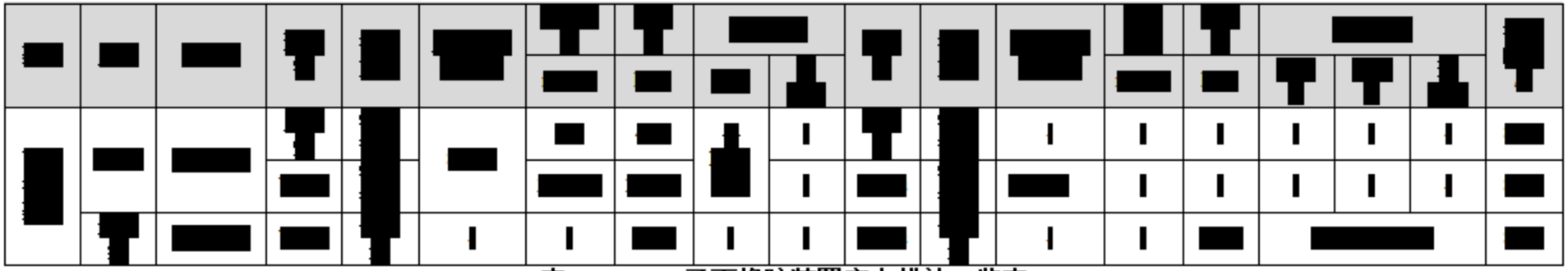


表 3.2.11-7　乙丙橡胶装置废水排放一览表

表 3.2.11-8　乙丙橡胶装置固体废物排放一览表

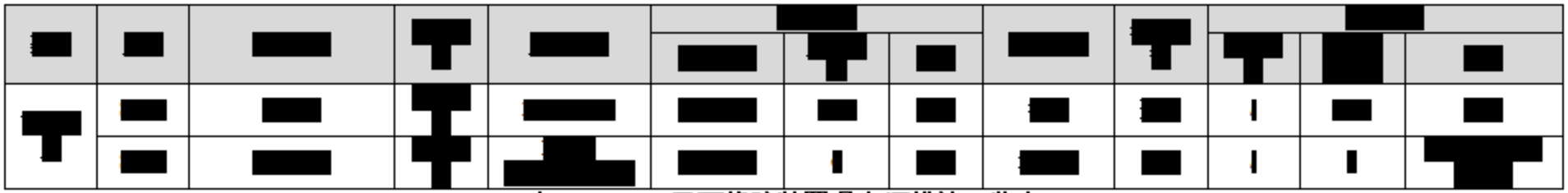
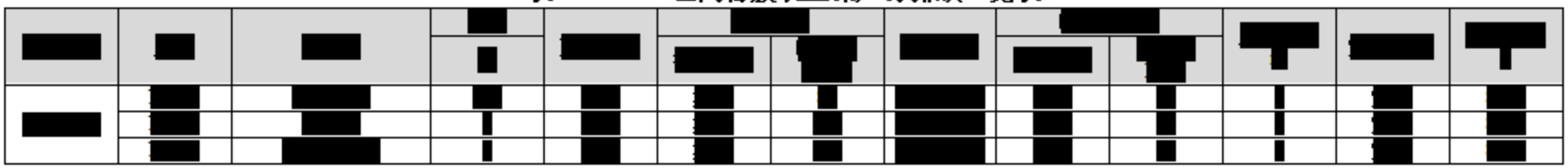


表 3.2.11-9　乙丙橡胶装置噪声源排放一览表



3.3 公用工程和辅助工程

3.3.1 空分装置

3.3.1.1 主要目的和原理

本项目设置一座空分装置，主要供给全厂各生产装置和辅助设施的低压氮气（0.8MPaG）、高压氮气（4.5MPaG）、仪表空气（0.7MPaG）、压缩空气（0.7MPaG）、压缩空气（0.4MPaG）、氧气（0.55MPaG）、高压氧气（8.5MPaG）。

3.3.1.2 工艺流程

空分装置包括空分、空压、后备系统、空分配套的配电室、机柜间等。

空分装置采用分子筛净化空气、增压透平膨胀机、规整填料上塔的氧氮内压缩工艺流程。

原料空气在过滤器中除去了灰尘和机械杂质后，进入空气透平压缩机压缩到所需压力，然后送入空气冷却塔进行预冷。空气冷却塔的给水分为两段，冷却塔的下段使用经水处理过的循环水，而冷却塔的上段则使用经水冷却塔冷却的低温水。空气冷却塔顶部设置丝网除雾器，防止水分带出并除去空气中的水滴。

出空气冷却塔的空气进入交替使用的分子筛吸附器。在那里原料空气中的水分、CO_2、C_2H_2等不纯物质被分子筛吸附。

净化后的加工空气分为两股，一股作为仪表空气空分装置内部使用，一股经增压空气压缩机压缩后分两部分，一部分经膨胀机增压段增压，冷却后进入主换热器，冷却后从主换热器中部抽出，经膨胀机膨胀后进入下塔参与精馏；一部分空气直接进入主换热器，与返流气体换热后节流进入下塔参与精馏；另一部分进入低压氧换热器，冷却后进入下塔。

空气通过下塔精馏，在顶部获得液氮，底部获得液空，获得的液空液氮经过冷后送入上塔参与精馏。

经上塔进一步精馏后，上塔底部抽取液氧，部分送入贮槽，部分经低压液氧泵加压后返流进入主换热器复热出冷箱，作为低压产品氧气输出。

从上塔顶部抽取氮气和液氮，部分液氮送入贮槽，部分经低压液氮泵加压后返流进入主换热器复热出冷箱，作为低压产品氮气输出。

从上塔上部引出污氮气，经过冷器、主换热器复热后出冷箱，首先满足分子筛再生气体的需要，多余部分送入水冷塔。

低压氧气外供精益化工。

液氧系统由液氧储槽、后备高压液氧泵、液氧汽化器组成。液氧储槽数量 1 台，容积 150m³。后备高压液氧泵数量 2 台，单台氧气供应能力 800Nm³/h。

中压氮气由液氮汽化系统制备。液氮系统由液氮储槽、液氮输送泵、液氮汽化器组成。液氮储槽数量 1 台，容积 2000m³。低压液氮输送泵数量 2 台，单台氮气供应能力 30000Nm³/h。中压液氮输送泵数量 2 台，一开一备，单台氮气供应能力 1000Nm³/h。

全厂需要的中压氮气（2.5MPaG）、氧气（8.5MPaG）依托精益化工，高压氧舱（8.5MPaG）、低压氮气（0.7MPaG）、仪表空气（0.7MPaG）和压缩空气（0.7MPaG）管网与精益化工相连，互为备用。

空分装置所产生的低压氧气送至精益化工。

本项目的仪表空气、压缩空气正常运行时来自空分装置增压机一级中抽，仪表空气量为 15000Nm³/h，工厂空气量为 8000Nm³/h，开车仪表气来精益化工的空压站。仪表空气储存采用高压仪表空气罐。气源来自空分增压机末级压力，设置 2 台高压仪表空气缓冲罐，操作压力 2.9MPaG，单台容积 150m³。高压仪表空气经减压后并入仪表空气管网，满足仪表空气缓冲时间 20~30min。

3.3.1.3 主要产污环节分析

空分站不产生废气，产生废水、固废和噪声。

一、废水

压缩机间接冷却凝液（W12-1）：废水量为 1.5m³/h，主要污染物为 SS，送回污水处理站。

二、固体废物

空分装置废分子筛（S12-1）：产生量为 36t/次、1 次/8 年，主要组分为分子筛，属于一般废物，送园区渣场填埋。

空分装置废氧化铝（S12-2）：产生量为 23t/次、1 次/8 年，主要组分为 Al_2O_3，属于一般废物，送园区渣场填埋。

三、噪声

空分装置噪声源主要有空压机、增压机、汽轮机压缩机以及放空噪声等。

表 3.3.1-1 空分装置主要噪声源及源强

代号	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N12-1	空压机	1	115	室内	隔声	连续	85

代号	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N12-2	增压机	1	115	室内	隔声	连续	85
N12-3	汽轮机	1	115	室内	隔声	连续	85
N12-4	氮气压缩机	1	105	室内	隔声	连续	85
N12-5	空压机放空	1	115	室外	消声	间断	85
N12-6	氧气、氮气、污氮气放空	2	105	室外	消声	间断	85
N12-7	蒸汽放空	3	115	室外	消声	间断	85
N12-8	低温泵	2	95	室外	减振、隔声	连续	85
N12-9	水泵	4	90	室外	减振、隔声	连续	85
N12-10	膨胀机	1	105	室内	减振、隔声	连续	85

3.3.2 冷冻站

3.3.2.1 主要目的和原理

本项目冷冻站根据乙丙橡胶装置、苯酚丙酮装置、双氧水装置、环氧树脂装置、常压罐组一、全厂空调系统等生产需要的冷冻水要求，设置了一套冷冻水制取系统，供回水温度为 0/5℃负荷。

3.3.2.2 工艺流程

0℃冷冻水系统采用电制冷工艺，冷水机组为离心式。系统采用开式循环，即冷冻水系统设置常压冷冻水罐，冷冻水回水靠余压自流回常压冷冻水罐。开式循环水系统稳定，操作简单方便。0℃冷冻水系统设置 5 台冷水机组，单台冷水机组设计制冷能力为 9547KW，正常运行时 4 开 1 备。冷媒采用 R134a，系统载冷剂采用质量浓度为 25%的乙二醇水溶液。

0℃冷冻水系统的工艺流程是：从用户返回的约 5℃冷冻水回到冷冻水罐，经冷冻水泵加压后送入冷水机组的蒸发器，在此冷冻水被制冷剂冷却到 0℃后出冷冻站，通过冷冻水总管送至用户。冷冻水在用户处通过与工艺介质换热和沿途冷却，温度回升到约 5℃再返回冷冻水罐。冷冻水通过重复上述循环，从而不断地为用户提供 0℃冷冻水。

3.3.2.3 主要产污环节分析

冷冻站正常生产不产生废气、废水和固废，只有部分设备会产生噪声，主要噪声源为泵、压缩机。

表 3.3.2-1　冷冻站主要噪声源及源强

代号	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N12-8	泵类	5	90	室外	隔声	连续	85
N12-9	压缩机	5	100	室内	隔声	连续	85

3.3.3 动力中心

本项目动力中心新建 3×250t/h 煤粉炉（两开一备），提供本项目各工艺生产装置

及公辅设施所需蒸汽，还为精益化工和园区其他企业提供蒸汽。企业从保障供热稳定性、应对突发情况、降低运营风险等角度考虑，备用 1 台锅炉，可保证在锅炉停机检修及正常运行维护时不影响正常供热，同时避免因锅炉长期带负荷运行而缩短设备使用寿命。

3.3.3.1 工艺流程

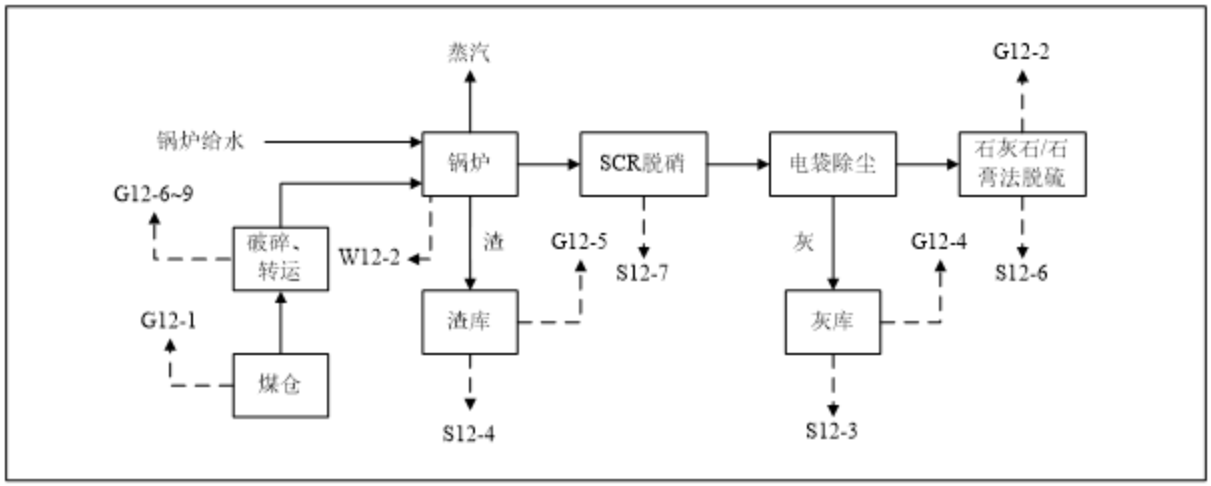


图 3.3.3-1　动力中心工艺流程及产污环节图

一、工艺流程

（1）燃烧系统

采用正压直吹冷一次风机制粉系统，每台锅炉配 3 台中速磨，其中 1 台备用。2 台磨煤机可满足锅炉 MCR 工况运行的要求，每台磨煤机引出四根煤粉管道连接到锅炉同一层燃烧器，根据锅炉负荷的变化可以停用任何 1 台磨煤机。

锅炉配 3 台全密闭电子称重式计量给煤机，与磨煤机相对应。

锅炉配一次风机、送风机各 2 台，配引风机 2 台，均选用离心式，磨煤机配套密封风机 2 台，其中锅炉的一次风机、送风机和引风机采用变频调速控制，以适应负荷变化下锅炉运行。

锅炉出口烟气通过除尘、脱硫后经烟囱排入大气。烟囱采用套筒式结构，钢筋混凝土外筒，2 个钢排烟内筒，钛钢内衬，高 120m。

锅炉点火采用等离子点火。

（2）热力系统

1）主蒸汽系统及汽轮机进汽系统

锅炉产蒸汽直接通过厂区管架向化工装置供高压主蒸汽。

2）给水系统

给水系统设有高压给水母管和低压给水母管。给水母管采用单母管制。

设置一台大气式除氧器，用于为工艺装置提供除氧水，设置两台压力式除氧器，为锅炉提供锅炉给水。

设置 2 台 120m³/h 流量的电动给水泵，出口压力 6.0MPa；设置 2 台 60m³/h 流量的电动给水泵，出口压力 2.0MPa；设置 3 台 330m³/h 流量的电动给水泵，2 台电动（变频）、1 台汽动。

高压给水管道自给水泵出口引接至锅炉的省煤器入口。至省煤器的给水管道上设有给水操作台，并联 3 个给水调节阀，锅炉正常运行时（70%～100%负荷），给水由主路调节阀调节；锅炉启动（0%～30%负荷）或低负荷（30%～70%负荷）时，则由旁路调节阀调节。锅炉过热蒸汽的减温水分别自给水操作台前引出。

3）回热系统

本装置未设置汽轮机，无回热系统。

4）补充水系统

本工程脱盐水引自脱盐水站，一部分经蒸汽冷凝液加热至 90℃供给热动力站，一部分冷脱盐水直接供给热动力站，作为锅炉的补水。从除盐水母管还引一路至疏水箱，通过疏水泵（兼作上水泵）用于机组启动时，为锅炉、除氧器水箱上水。

5）外供除氧水系统

根据全厂实际需要，热动力站设置低压除氧器 1 台，外供水泵 4 台，2 开 2 备。低压除氧器加热蒸汽汽源来自 0.5MPa 管网。

6）工业水系统

工业水系统与循环冷却水系统合并，水源来自全厂循环水供水管网，供给各传动机械轴承及化学取样用水。

7）疏放水系统

全厂设有疏放水及低位水回收设备，其中包括 2 台疏水扩容器、2 台疏水箱、2 台疏水泵（一开一备），用以回收设备管道等的疏水、放水和溢水等。

8）锅炉排污系统

锅炉设有一级连续排污系统和定期排污系统，设置连续排污扩容器及定期排污扩容器各一台，以确保蒸汽品质及回收工质和热量。连续排污扩容器排汽接至高压除氧器。

9）化学加药处理

为控制给水、炉水的水质，最大限度地减少热力系统的结垢和腐蚀，本工程设置了给水和炉水加药系统。

本设计按常规方案考虑，即给水采用加氨处理、除氧剂处理，炉水加磷酸盐处理。加药系统监视和控制在主厂房 DCS 中完成。

（3）脱硫系统

本项目采用石灰石石膏法脱硫工艺，采用一炉一塔模式，共设 3 套脱硫塔。

本系统采用单元制配置，即每台炉配一套吸收塔。湿法脱硫吸收塔集脱硫、氧化等多项功能于一体，塔内设置整流均流设施，多层喷嘴将浆液以雾状均匀地喷射于充有烟气的吸收塔中，烟气中的 SO_2 在吸收塔内被浆液洗涤并与浆液中的 $CaCO_3$ 发生反应，在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成稳定的石膏，由石膏排浆泵排出吸收塔送入石膏脱水系统。

该系统为单元制，不设置旁路烟道。烟气从锅炉引风机出口烟道直接进入脱硫吸收塔，从吸收塔出来的脱硫烟气接近饱和含水状态，温度约 45℃～50℃。吸收塔出口烟气直接进入烟囱排入大气。

从脱硫吸收塔排出的石膏浆固体物浓度含量约为 15%～20%，石膏浆经水力旋流器浓缩后进入真空皮带脱水机，经脱水处理后的石膏固体物表面含水率不超过 10%，脱水石膏落入石膏库中存放待运，库容按两台机组燃用设计煤时脱硫装置 48h 的石膏量设计。水力旋流器分离出来的溢流液一部分经废水旋流器浓缩后排入废水处理系统，一部分返回吸收塔作为补充水。石膏脱水过程中设有石膏及滤布冲洗装置，对石膏及滤布进行冲洗，冲洗水循环使用。石膏脱水装置滤出液由滤液泵送回制浆系统或吸收塔。

（4）脱硝系统

本工程烟气脱硝装置采用 SCR 脱硝工艺，锅炉本体内安装 SCR 脱硝催化剂，整套脱硝装置由氨水储存及供应系统、包括稀释水系统、计量混合系统，喷射系统、催化剂系统和吹灰系统组成。锅炉厂与脱硝厂家统一考虑接口位置，根据锅炉负荷情况并考虑一定余量，最终烟气中 NOx 排放浓度不高于 30mg/Nm^3。

（5）锅炉除尘、除渣

锅炉烟气除尘采用“电袋除尘”方案。

本项目对锅炉产生的炉灰进行处理。炉灰输送采用正压气力输送系统，通过仓式泵将炉灰送入灰库。设 2 座 1000m^3 灰库，灰库的有效容积满足锅炉正常生产 48h 产生炉灰的储存量。

3.3.3.2 相关平衡分析

（1）硫平衡

动力中心硫平衡见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1　动力中心硫平衡一览表

装置名称	投入					产出				
	名称	数量(kg/h)	含硫率%	含硫量	比例%	名称	数量(kg/h)	含硫率%	含硫量	比例%
动力中心	燃料煤	65000.00	0.60	390.00	100.00	进入烟气	763855.11	0.0010	7.45	1.91
						锅炉灰渣	5882.56	0.75	44.19	11.33
						脱硫石膏	2245.29	15.07	338.36	86.76
	合计			390.00	100.00	合计			390.00	100.00

（2）汞平衡

动力中心汞平衡见表 3.3.3-2。

表 3.3.3-2　动力中心汞平衡一览表

装置名称	投入					产出				
	名称	数量(kg/h)	含汞率%	含汞量(kg/h)	比例%	名称	数量(kg/h)	含汞率%	含汞量(kg/h)	比例%
动力中心	燃料煤	65000	2.10E-06	0.0014	100.00	进入烟气	763855.11	5.24E-08	0.0004	29.30
						脱硫石膏	2245.29	4.28E-05	0.0010	70.70
	合计			0.0014	100.00	合计			0.0014	100.00

3.3.3.3 主要产污环节分析

一、废气

（1）锅炉烟气

锅炉烟气来自煤燃烧产生的废气，主要污染物为烟尘、SO_2、NOx、NH_3、汞，烟气经低氮燃烧+SCR 脱硝（脱硝效率≥85%）+电袋除尘+石灰石石膏法脱硫（脱硫效率≥97.87%、总除尘效率≥99.94%）后，通过 120m 高排气筒排放。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）和本项目燃料分析资料，核算污染物源强，计算公式如下：

（1）烟气量计算

干烟气排放量：

$Vg = V_{RO2} + V_{N2} + (\alpha-1) \times V_0$

$V_0 = 0.0889 \times (C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$

$V_{RO2} = V_{CO2} + V_{SO2} = 1.866 \times (Car + 0.375Sar) /100$

$V_{N2} = 0.79 \times V_0 + 0.8 \times N_{ar}/100$

湿烟气排放量：

$Vs = Vg + V_{H2O} + 0.016 \times (\alpha-1) \times V_0$

$V_{H2O} = 0.111 \times H_{ar} + 0.0124M_{ar} + 0.0161 \times V_0$

式中：

V_0——理论空气量，m^3/kg；

C_{ar}、S_{ar}、H_{ar}、O_{ar}、N_{ar}分别为收到基碳、硫、氢、氧、氮的质量分数，%；

V_{RO2}——烟气中二氧化碳（V_{CO2}）和二氧化硫（V_{SO2}）容积之和，m^3/kg；

V_{N2}——烟气中氮气，m^3/kg；

Vg——干烟气排放量，m^3/kg；

α——空气过剩系数，本项目取 1.4；

Vs——湿烟气排放量，m^3/kg；

V_{H2O}——烟气中水蒸气量，m^3/kg；

Mar——收到基水分的质量分数。

Qnet.ar——燃煤低位发热量，kJ/kg；

②二氧化硫排放量计算

$$M_{SO2}=2Bg\times\left(1-\frac{\eta_{s1}}{100}\right)\times\left(1-\frac{q4}{100}\right)\times\left(1-\frac{\eta_{s2}}{100}\right)\times\frac{S_{ar}}{100}\times K$$

式中：

M_{SO2}——核算时段内 SO_2 排放量，t；

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_{S1}——除尘器脱硫效率，本项目取 0；

η_{S2}——脱硫系统的脱硫效率；

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，本项目煤粉锅炉取 1.5；

Sar——收到基硫的质量分数，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，本项目煤粉锅炉取 0.9。

③烟尘排放量计算

$$M_A=B_g\times\left(1-\frac{\eta c}{100}\right)\times\left(\frac{Aar}{100}+\frac{q_4 Qnet,ar}{100\times 33870}\right)\times\alpha_{fh}$$

式中：

M_A——核算时段内烟尘排放量，t；

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_c——除尘效率，%；

Aar——收到基灰分的质量分数，%；

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，本项目煤粉锅炉取 1.5；

Qnet,ar——低位发热量，kJ/kg；

α_{fh}——锅炉烟气带出的飞灰份额，本项目煤粉锅炉取 0.9。

④氮氧化物排放计算

氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度。

$$M_{NOx} = \frac{\rho_{NOx} \times V_g}{10^9} \times \left(1 - \frac{\eta_{NOx}}{100}\right)$$

M_{NOx}——核算时段内 NOx 排放量，t；

ρ_{NOx}——锅炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m³；

Vg——核算时段内标态干烟气排放量 m³，取 m³；

H_{NOX}——脱硝效率，本次设计脱硝效率≥85%。

⑤汞及其化合物排放量计算方法

$$M_{Hg} = Bg \times m_{Hgar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right)/10^6$$

式中：

M_{Hg}——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

m_{Hgar}——收到基汞的含量，μg/g。

η_{Hg}——Hg 的协同脱除效率，本项目考虑脱硝、除尘、脱硫综合控制措施，从环评保守预测角度考虑，取 70%。

⑥一次 $PM_{2.5}$ 排放计算

参照同类型项目环评，一次 $PM_{2.5}$ 按照颗粒物总量的 50%计算。

锅炉烟气排放参数及各污染物排放情况见表 3.3.3-3。

表 3.3.3-3　锅炉烟气各污染物排放情况表

项　目			符号	单位	设计煤质	校核煤质
排放口		排放方式	合用一座套筒式烟囱			
		几何高度	Hs	m	120	
		出口内径	D	m	3.6/5m	
烟气排放状况		干烟气量	Vg	Nm^3/h	596000	565096
		湿烟气量	Vo	Nm^3/h	638079	611010
		过量空气系数		/	1.4	
		引风机出口烟气温度	Ts	℃	50	
环境空气污染物排放状况（2个排气	SO_2	排放浓度	CSO_2	mg/Nm^3	25	25.67
		排放速率	MSO_2	kg/h	14.90	14.50
	NOx	排放浓度	CNOx	mg/Nm^3	30	30.00
		排放速率	MNOx	kg/h	17.88	16.95

项　目			符号	单位	设计煤质	校核煤质
筒）	烟尘	排放浓度	CA	mg/Nm³	5.00	7.04
		排放速率	MA	kg/h	2.98	3.98
	汞及其化合物	排放浓度	CHg	mg/Nm³	0.00067	0.00064
		排放速率	MHg	kg/h	0.00040	0.00036
说明：1）本工程采用石灰石石膏法脱硫，脱硫效率按不低于 97.87%设计 2）本工程采用电袋除尘，综合除尘效率不低于 99.94%； 3）本工程锅炉采用低氮燃烧技术，控制锅炉出口氮氧化物浓度低于 200mg/m³，炉后采用 SCR 脱硝，脱硝效率不低于 85%。						

（2）粉尘

动力中心粉尘污染包括煤炭破碎、转运、贮存，石灰石、粉煤灰的存储等过程。原料煤通过汽车运输入场，汽车卸煤沟区域采用网架全封闭煤棚。燃料煤在厂内采用输送机封闭运输，设喷水抑尘装置，各转运站、碎煤机室、煤仓间均设布袋除尘器进行处理，处理后的粉尘达标排放。石灰石粉仓、灰库顶均设高效布袋除尘器对产生粉尘进行处理，要求周界外浓度最高点满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 的要求。

粉尘排放情况及防治措施见表 3.3.3-4。

表 3.3.3-4　粉尘无组织排放情况一览表

污染源	废气量 m³/h	污染物	治理措施	出口浓度 mg/m³	排放速率 kg/h
原煤仓	9×5000	颗粒物	布袋除尘	20	9×0.10
石灰粉仓	2×2000	颗粒物		30	2×0.06
灰库	2×3000	颗粒物		20	2×0.06
渣库	3×3000	颗粒物		20	3×0.06
1#栈桥、1#转运站废气	20000	颗粒物		20	0.40
2#转运站废气	8000	颗粒物		20	0.16
3#转运站废气	8000	颗粒物		20	0.16
破碎楼废气	10000	颗粒物		20	0.20

二、废水

W12-2 锅炉排水：锅炉定期排水量为 10m³/h，送回用水站。

W12-14 脱硫废水：脱硫废水产生量为 6m³/h，主要污染物 Cl^- 1000-20000mg/L、SO_4^{2-} 2000-30000mg/L、Ca 500-10000mg/L、Mg 500-10000mg/L，设脱硫废水零排放系统，不外排。

三、固废

拟建项目固体废物主要是飞灰、炉渣、石子煤、废脱硝催化剂等。

飞灰、炉渣、脱硫石膏根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中的公式，具体计算过程如下：

（1）飞灰 S12-3

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中：

N_h——核算时段内飞灰产生量，t；

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

Aar——收到基灰分的质量分数，%；

q4——锅炉机械不完全燃烧热损失，本项目取 1.5；

Qnet,ar——低位发热量，kJ/kg；

η_c——除尘器除尘效率，%；

α_{fh}——锅炉烟气带出的飞灰份额，本项目煤粉锅炉取 0.9。

（2）炉渣 S12-4

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中：

N_h——核算时段内飞灰产生量，t；

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

Aar——收到基灰分的质量分数，%；

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失，本项目取 1.5；

Qnet,ar——低位发热量，kJ/kg；

η_c——除尘器除尘效率，%；

α_{lz}——炉渣占燃料灰分的份额，本项目取 0.1。

表 3.3.3-5　动力中心锅炉灰渣产生情况一览表

煤种	每小时产量(t/h)			每日产量（t/d）			每年产量(万 t/a)		
	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
设计煤种	5.29	0.59	5.88	127.06	14.13	141.18	4.24	0.47	4.71
校核煤种	7.13	0.79	7.93	171.22	19.04	190.25	5.71	0.63	6.34

计算得出本项目飞灰产生量为 42352.08t/a，炉渣产生量为 4708.41t/a，灰渣总产生量 47060.49t/a（以设计煤种计）。飞灰主要为锅炉省煤器和除尘器灰斗收集的飞灰，灰、渣均不含有毒有害物质，全部外运综合利用，综合利用不畅时送园区渣场堆存。

（3）石子煤 S12-5

石子煤产生量按燃煤量的 0.5%计算，产生的石子煤与灰渣一起综合利用，本项目石子煤产生量见表 3.3.3-6。

表 3.3.3-6　动力中心石子煤产生情况一览表

煤种	每小时产量(t/h)	每日产量（t/d）	每年产量(t/a)
设计煤种	0.33	7.8	2600
校核煤种	0.33	7.8	2600

（4）脱硫石膏 S12-6

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中：

M——核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F——脱硫副产物摩尔质量；

M_S——二氧化硫摩尔质量；

Cs——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；

Cg——脱硫副产物纯度，%，副产物为硫铵时纯度一般≥90%。

计算得出本项目脱硫副产物产生量见下表。由汽车输送至厂外进行综合利用。

表 3.3.3-7 动力中心脱硫石膏产生情况一览表

煤种	每小时产量(t/h)	每日产量（t/d）	每年产量(t/a)
设计煤种	2.25	53.89	17962.31
校核煤种	2.21	52.99	17662.94

（5）废脱硝催化剂 S12-7

根据可研，废脱硝催化剂每 3 年更换一次，360t/3a，主要组分为 V_2O_5、TiO_2 等，属于危险废物，在装置停车时取出，送有资质单位处置。

3.3.4 贮运系统

3.3.4.1 固体物料的贮运

一、固体物料的贮运系统

（1）燃料煤

本项目厂内设 1 座直径 60×100m 的矩形煤库，储量约为 23000t，满足动力站约 14 天用煤需求。每台锅炉设置三个容积为 270m^3 的原煤仓，所储煤量可满足锅炉在最大连续蒸发量下运行 8 小时的耗煤量。燃料煤经煤场内的装载机在料场内贮存与取料。装载的堆料能力与入厂煤输送设备能力以及上煤系统输送能力相匹配。厂外至圆形煤场间的备煤采用双路系统，一开一备，圆形煤场至各个工艺装置间的上煤采用三路系统，两开一备。

在汽车卸煤受煤站及煤储运系统各输送转运点、破碎、筛分设备及圆形煤场扬尘点等扬尘部位均设置有干雾抑尘系统。微米级干雾抑尘装置是利用干雾喷雾器产生的10μm 以下的微细水雾颗粒（直径 10μm 以下的雾称干雾），使粉尘颗粒相互粘结、聚结增大，并在自身重力作用下沉降。微米级干雾抑尘装置是由压缩空气驱动的声波振荡器，通过高频声波将水高度雾化，从而形成上千上万个 1-10μm 大小的水雾颗粒。

（2）锅炉灰渣

本项目设渣仓、灰库，产生粉尘，相关的产污在 3.3.3.3 节已计算。

二、产污环节

（1）废气

①与燃料煤相关的废气已在表 3.3.3-4 中明确，不再重复。

②危废库废气处理设施排气 G12-15

根据设计资料，危废库废气量为 23760m³/h，设危废库挥发性有机废气收集及处理设施一套，采用活性炭吸附工艺，主要污染物为 VOCs，经处理后，VOCs 浓度低于 20mg/m³，由 15m 排气筒高空达标排放。

（2）废水

本工段产生的地面冲洗废水等计入全厂产污。

（3）固废

与燃料煤相关的固废已在表 3.3.3-4 中明确，不再重复。

（4）噪声

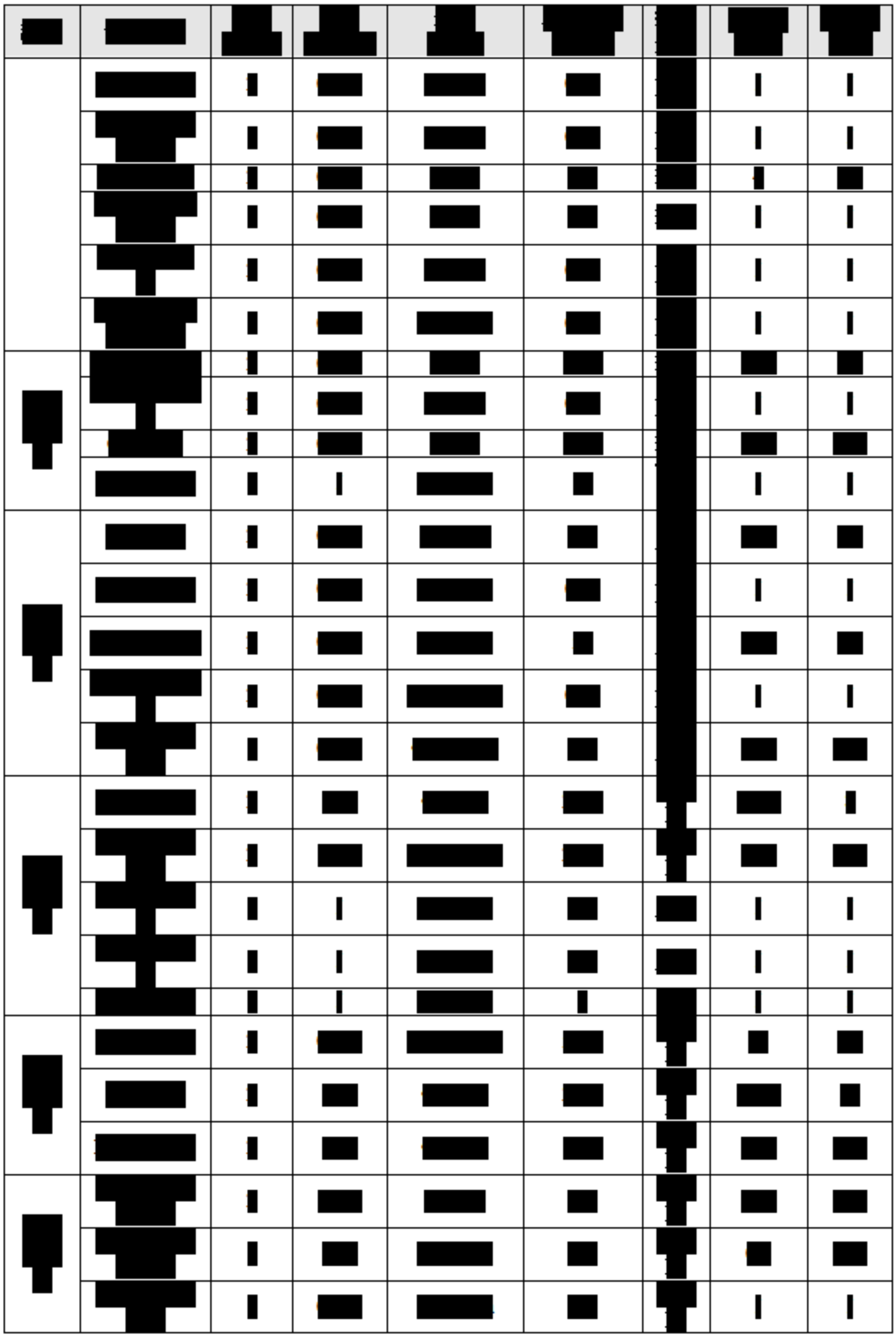
噪声源主要有机泵、风机噪声等

3.3.4.2 液体物料的贮运

（1）罐区

本项目设有乙烯罐组、压力罐组一、压力罐组二、压力罐组三、常压罐组一、常压罐组二、常压罐组三、苯酚罐组。储罐的具体参数见表 3.3.4-1。

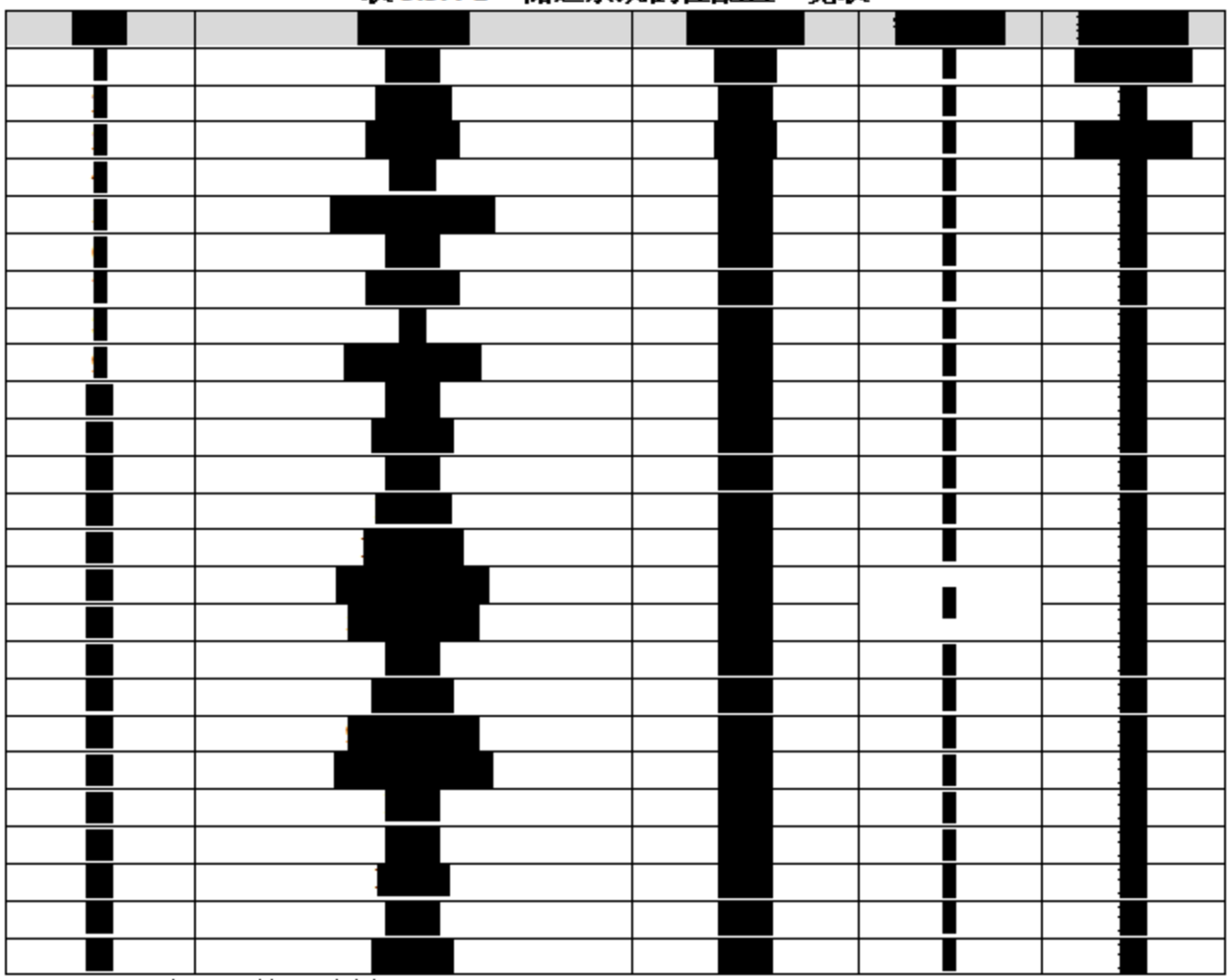
表 3.3.4-1　液体物料储存参数表



（2）装卸设施

本项目设置汽车装卸车系统，用于液体原料和产品装卸。本项目装车、卸车均采用鹤管装卸方式，装车鹤管、卸车鹤管均采用底部装卸车鹤管，所有鹤管均配立柱、紧急拉断阀、防静电接地保护装置、装卸车控制仪等。卸车管道上设置有紧急切断阀，装车管道上设置有紧急切断阀、流量计及电液阀。液体物料装卸鹤位见表 3.3.4-2。

表 3.3.4-2　储运系统鹤位配置一览表



（3）主要污染源分析

①废气

A、原料储存、装卸过程中产生的无组织排放：

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中推荐的《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（〔2015〕104 号文）中公式法进行估算。

I 固定顶罐总损耗

固定顶罐的总损耗是静置损耗与工作损耗的总和：

$$L_T=L_S+L_W$$

式中：L_T——总损失，lb/a；

L_S——静置储藏损失，lb/a；

L_W——工作损失，lb/a；

i 静置损耗

静置储藏损耗 L_S，是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗。

$$L_S=365V_VW_VK_EK_S$$

式中：L_S——静置储藏损失（对于地下的卧式罐，由于地下土层的绝缘作用，昼夜温差的变化对卧式罐没有产生太大影响，一般认为 $L_S=0$），lb/a；

V_V——气相空间容积，ft^3；

W_V——储藏气相密度，lb/ft^3；

K_E——气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S——排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

ii 工作损耗

工作损耗 L_W，与装料或卸料时所储蒸汽的排放有关：

$$L_W=\frac{5.614}{RT_{LA}}M_VP_{VA}QK_NK_PK_B$$

式中：L_W——工作损耗，lb/a；

M_V——气相分子量，lb/lb-mol；

P_{VA}——真实蒸汽压，psia，见公式 0-30 和 0-31；

Q——年周转量，bbl/a；

K_P——工作损耗产品因子，无量纲量；（对于原油 KP=0.75；对于其他有机液体 KP=1）

K_N——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；（当周转数＞36，KN=（180+N）/6N；当周转数≤36，KN=1）

K_B——呼吸阀工作校正因子。

II 浮顶罐总损耗

浮顶罐的总损耗是边缘密封、出料、浮盘附件和浮盘缝隙损耗的总和。

$$L_T=L_R+L_{WD}+L_F+L_D$$

式中：L_T——总损耗，lb/a；

L_R——边缘密封损耗，lb/a，

L_{WD}——排放损耗，lb/a，

L_F——浮盘附件损耗，lb/a，

L_D——浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），lb/a，

i 边缘密封损耗：

$$L_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) D P^* M_V K_C$$

式中：LR——边缘密封损耗，lb/a；

K_{Ra}——零风速边缘密封损耗因子，lb-mol/ft·a；

K_R——有风时边缘密封损耗因子，lb-mol/（mph）n·ft·a；

v——罐点平均环境风速，mph；

n——密封相关风速指数，无量纲量；

P*——蒸汽压函数，无量纲量；

D——罐体直径，ft；

M_V——气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C——产品因子；原油为 0.4，其他有机液体为 1.0。

ii 挂壁损耗

$$L_{WD} = \frac{(0.943) Q C_S W_L}{D} \left[1 + \frac{N_C F_C}{D}\right]$$

式中：L_{WD}——挂壁损耗，lb/a；

Q——年周转量，bbl/a；

C_S——罐体油垢因子；

W_L——有机液体密度，lb/gal；

D——罐体直径，ft；

N_C——固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐：N_C=0），无量纲量；

F_C——有效柱直径，取值 1.0。

iii 浮盘附件损耗

$$L_F = F_F P^* M_V K_C$$

式中：LF——浮盘附件损耗，lb/a；

FF——总浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

iv 浮盘缝隙损耗

$$L_D=K_DS_DD_2P^*M_VK$$

式中：K_D——盘缝损耗单位缝长因子，lb-mol/ft·a；（0 对应于焊接盘；0.14 对应于螺栓固定盘）

S_D——盘缝长度因子，ft/ft^2；

代入上式计算各储罐的呼吸损失量见表 3.3.4-3。

表 3.3.4-3　罐区各储罐呼吸损失量一览表

序号	储罐名称	储罐				介质情况		年周转量	产生量		处置措施
		数量	单台容积/m^3	形式	规格	储存温度/℃	饱和蒸汽压/kPa	万吨/年	kg/h	t/a	
1	环氧氯丙烷罐	2	2000	内浮顶	Φ14.5×14.5m	20	1.72	9.17	1.75	13.99	送环氧树脂装置冷凝+PSA吸附处置
2	苯罐	2	3000	内浮顶	Φ17×16m	25	12.6907	18.71	1.30	10.41	送无氯 TO 炉焚烧处置
3	甲醇罐	2	5000	内浮顶	φ19.5×16.5m	25	16.8526	30	4.65	37.16	
4	丙酮罐	2	3000	内浮顶	Φ17×16m	25	30.6731	13.33	4.08	32.67	
5	MTBE 罐	2	1000	内浮顶	Φ10×12m	25	36.4945	3.04	2.89	23.08	
6	二氯丙烯混剂罐	2	500	内浮顶	Φ8×9.8m	25	4.5	2.14	0.84	6.73	送含氯 TO 炉焚烧处置
7	二氯丙烯混剂罐	1	100	固定顶	Φ5.2×5.2m	25	4.5	0.6	0.03	0.23	
8	苯酚罐	2	1000	固定顶	Φ11×10.5m	55	0.458	21.67	0.82	6.55	送无氯 TO 炉焚烧处置

设氮封，环氧氯丙烷储罐尾气送入环氧树脂装置冷凝+PSA 吸附处置，二氯丙烯混剂储罐尾气送含氯 TO 炉焚烧处置，其余储罐尾气送无氯 TO 炉焚烧处置。

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）计算设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量，根据可研单位提供静密封点数量，计算结果见表 3.3.4-4。

表 3.3.4-4 罐区设备泄漏 VOCs 一览表

[redacted]						
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

B.装卸区非甲烷总烃：

本次评价根据《挥发性有机物排污收费试点办法》中计算公式，计算发油非甲烷总烃挥发量。

$$E_{装卸}=\frac{L_L\times Q}{1000}\times\left(1-\eta_{总}\right)$$

式中：L_L——装载损失排放因子，kg/m³；

$\eta_{总}$——总控制效率，%，本项目设油气回收装置，即设真空泵抽取装卸时产生的废气送焚烧炉焚烧处置；

Q——物料年周转量，m³/a；

其中：$L_L=C_0\times S$

式中：S——饱和因子，代表排出的挥发性有机物接近饱和的程度，取 0.5；

C_0——装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发性物料视为理想气体下的密度，kg/m³；

$$C_0=\frac{P_T M}{RT}$$

式中：T——实际装载温度，开氏度；

P_T——温度 T 时装载物料的真实蒸气压，千帕；

M——油气的分子量，克/摩尔；

R——理想气体常数，8.314 焦耳/（摩尔·开氏度）。

本项目罐区装卸过程中，VOCs 产生量为 246.40t/a。经收集处理后无组织排放量为 0.91kg/h、7.28t/a，有组织排放量已在焚烧系统体现。

表 3.3.4-5　装卸区损失量一览表

序号	物料名称	装卸量	鹤位数量	备注	产生量		处置措施	无组织排放量		去焚烧系统	
		（10^4t/a）	（个）		kg/h	t/a		kg/h	t/a	kg/h	t/a
1	苯	18.71	2	卸车	4.79	38.34	真空泵收集，收集效率97%；送至焚烧系统或环氧树脂装置冷凝+PSA吸附系统。	0.14	1.15	4.65	37.19
2	环氧氯丙烷	9.17	2	卸车	0.82	6.55		0.02	0.2	0.8	6.35
3	苯酚	1.74	1	装车	0.0039	0.0308		0.0001	0.0009	0.0038	0.0299
4	甲醇	30	5	卸车	10.3	82.42		0.31	2.47	9.99	79.95
5	丙酮	6.52	1	装车	7.4	59.18		0.22	1.78	7.18	57.4
6	MTBE	3.04	1	装车	6.64	53.1		0.2	1.59	6.44	51.51
7	二氯丙烯混剂	2.14	1	装车	0.43	3.47		0.01	0.1	0.42	3.37
8	甲苯	0.11	1	卸车	0.0223	0.1781		0.0007	0.0053	0.0216	0.1728
9	二甲苯	0.18	1	卸车	0.0127	0.1012		0.0004	0.003	0.0123	0.0982
10	ENB	0.62	1	卸车	0.0132	0.1054		0.0004	0.0032	0.0128	0.1022
11	己烷	0.27	1	卸车	0.3517	2.8134		0.0106	0.0844	0.3411	2.729
12	DCPD	0.08	1	卸车	0.0065	0.0519		0.0002	0.0016	0.0063	0.0503
13	庚烷	0.5	1	卸车	0.0097	0.0772		0.0003	0.0023	0.0094	0.0749
合计					30.80	246.40		0.91	7.28	29.89	239.12

②废水

无废水产生。

③固废

S12-8：罐区废液量为 320.83t/a，送含氯 TO 炉焚烧。

S12-9：汽车装卸区废液量为 169.33t/a，送含氯 TO 炉焚烧。

④噪声

贮运系统主要噪声源及源强见表 3.3.3-3。

表 3.3.3-3 贮存系统主要噪声源及源强

序号	噪声源	数量	治理前声压级 dB（A）	室内/室外	降噪措施	排放规律	降噪后声压级 dB（A）
N12-21	装车泵类	88	90	室外	减振、隔声	连续	80
N12-22	卸车压缩机	2	90	室外	减振、隔声	连续	80

3.3.5 脱盐水站

3.3.5.1 设置情况

为满足本项目脱盐水需求，建设脱盐水站一座。新水制脱盐水正常产水规模 400m³/h，最大产水规模 600m³/h；蒸汽凝液精制规模 600m³/h。

3.3.5.2 工艺流程

（1）新水制备脱盐水

新水制备脱盐水工艺：生产水→原水箱→原水泵→板式换热器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤产水箱→一级 RO 进水泵→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级 RO 装置→一级 RO 产水箱→二级 RO 进水泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→二级 RO 装置→二级 RO 产水箱→混床进水泵→新水混床→脱盐水箱→脱盐水泵用户。

新水先进入原水箱贮存，再由原水泵提升至板式换热器升温至 25℃，再经过自清洗过滤器后进入超滤装置处理，以滤除生产水中的悬浮物、微粒、胶体、大分子有机物和细菌等。滤后水进入超滤产水箱贮存，再由一级 RO 进水泵提升进入保安过滤器进行一级除盐，再由二级 RO 进水泵提升进入保安过滤器进行二级除盐，脱除水中的可溶性盐分、胶体、有机物及微生物，产水经过混床后，供给用户。

（2）工艺凝液精制

工艺凝液→板式换热器→冷凝液大流量过滤器→冷凝水箱→冷凝水泵→大流量滤芯除铁过滤器→除油过滤器→活性炭过滤器→凝液阳床→凝液混床→脱盐水箱→脱盐水泵→脱盐水用户。

工艺冷凝液（60℃），凝液优先用于对生产水进行加热升温，剩余部分再与循环水

换热。工艺凝液换热后温度降至35℃；换热后的冷凝液进入工艺凝液水箱储存；再经工艺凝液水泵提升经大流量过滤器去除水中的铁等杂质。根据热工专业工艺凝液回水指标，凝液来水中含有油类和溶解性TOC，在大流量过滤器后设置除油过滤器和活性炭过滤器作为保护措施。预处理产水再经阳床、混床去除水中可能残余的阳、阴离子后进入脱盐水箱储存。

考虑到工艺凝液存在被工艺物料污染的可能性，各装置应考虑以下减少凝液污染的措施。各装置工艺冷凝液回水管线设分析取样口、凝液切换阀（根据需要可设置TOC分析仪表、自动切换阀），合格的工艺冷凝液送入工艺冷凝液管网，送脱盐水站处理，当工艺凝液污染时，进行分析并将凝液切换至污水管网。

3.3.5.3 主要产污环节分析

（1）废气

本装置无废气产生。

（2）废水

脱盐水站中和废水（W12-3）：产生量10m³/h，主要污染物COD60mg/L、SS100mg/L、TDS2000mg/L，送污水处理站。

脱盐水站RO浓水（W12-4）：产生量125m³/h，主要污染物COD10mg/L、SS5mg/L、TDS1000mg/L，送回用水站。

（3）固废

S12-31 废活性炭：产生量为15t/a，属于一般固废，由厂家回收利用。

S12-32 废树脂：产生量为20/a，属于一般固废，由厂家回收利用。

S12-33 废膜：产生量为20/a，属于一般固废，由厂家回收利用。

（4）噪声

脱盐水站主要噪声源有各种泵类、冷却塔，见表3.3.4-1。

表3.3.4-1 脱盐水站装置主要噪声源汇总表

编号	噪声源	数量	治理前声压级dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级dB(A)
N12-23	泵类	18	90	室内	减振、软连接	连续	80

3.3.6 循环水站

3.3.6.1 设置情况

为满足本项目循环冷却水需求，建设循环水站二座。

1#循环水站供应乙丙橡胶装置、POE装置、高盐废水装置、冷冻站、回用水站及零

排放等的循环冷却用水，设计规模 21000m³/h；同时还供应环氧树脂装置的高压循环冷却用水，设计规模 15000m³/h。

2#循环水站供应 DMTP、氯丙烯、双氧水、环氧氯丙烷、苯酚丙酮、异丙苯、双酚 A、焚烧率、空分和热动力站的循环冷却用水，设计规模 50500m³/h。

3.3.6.2 工艺流程

一、设计主要参数

1#循环水站设计规模 21000m³/h（低压循环水）+15000m³/h（高压循环水）；低压循环给水至装置界区压力≥0.45MPa(G)，循环回水至装置界区压力≥0.25MPa(G)；高压循环给水至装置界区压力≥0.6MPa(G)，高压循环回水至装置界区压力≥0.45MPa(G)，按需在高压循环回水上设置减压阀将回水压力减压至正常循环回水的压力。

2#循环水站设计规模 50500m³/h。循环给水温度 30℃，循环回水温度 40℃，温差 10℃；循环给水至装置界区压力≥0.45MPa(G)，循环回水至装置界区压力≥0.25MPa(G)。

循环水设计浓缩倍数为 5。

二、设备能力规格

（1）冷却塔

所有循环水站均采用逆流式机械通风冷却塔。钢筋混凝土框架结构，钢筋混凝土围护，采用防火型填料，塔平面尺寸 20×20 米。

1#循环水站设 7 座冷却塔，单塔冷却水量 5100m³/h，t1=40℃，t2=30℃，温差 10℃，飘水损失≤0.001%，冷却塔风机电机连续运行时间保证值≥8000 小时，其中 2 台冷却塔采用变频风机。

2#循环水站设 10 座冷却塔，单塔冷却水量 5050m³/h，t1=40℃，t2=30℃，温差 10℃，飘水损失≤0.001%，冷却塔风机电机连续运行时间保证值≥8000 小时，其中 2 台冷却塔采用变频风机。

对冷却塔风机的振动、油温、油位进行监控，以 4~20mA 标准电流信号远传到控制室 DCS 系统中显示。同时设风机轴振动、油温超限、油位与电机连锁的停车措施。

（2）塔下水池、吸水池

1#循环水站设塔下水池 2 座，吸水池 1 座；2#循环水站设塔下水池 3 座，吸水池 1 座。塔下水池结构为地上式钢筋混凝土结构，吸水池结构为半地下钢筋混凝土结构。塔下水池与吸水池之间采用过水廊道连接，过水廊道内设有格网，以去除水中大的漂浮物。吸水池设置放空管和溢流管。

（3）循环水泵

1#循环水站设循环水泵 4 台，均为电泵，Q=7000m³/h，H=55m；设高扬程循环水泵 4 台，均为电泵，Q=5000m³/h，H=70m；循环水泵进水管上设电动法兰式蝶阀，出水管上设有多功能止回阀和电动法兰式蝶阀。

2#循环水站设循环水泵 5 台，三台为电泵，2 台为汽驱泵，Q=10000m³/h，H=55m；另设置 2 台循环水调峰泵，Q=5250m³/h，H=55m。循环水泵进水管上设电动法兰式蝶阀，出水管上设有多功能止回阀和电动法兰式蝶阀。其中一台电泵和一台调峰泵为预留。

设电动法兰式蝶阀，出水管上设有多功能止回阀和电动法兰式蝶阀。

3.3.6.3 主要产污环节分析

（1）废气

当在换热器或冷凝器发生少量或微量泄漏时，含 VOCs 的产品通过换热器裂缝从高压侧泄漏并污染冷却水。由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散，VOCs 从冷却水中排入大气。当不能得到监测数据时，可采用排放系数法估算，VOCs 排放系数为 0.0719kg/1000m³。

本项目对循环冷却水系统采取的措施如下：

①对循环水系统采取泄漏设备控制及循环水中总烃浓度控制。

②对于换热器可能产生泄漏引起循环水系统受到污染的，设计阶段可增设备用装置或采取不易腐蚀的材料。

③建立循环水系统监测制度及台账记录制度。

本工程设有 2 套循环水系统，VOCs 的挥发量采用排放系数法估算公式为：

$E_{冷水塔}=EF_i \times Flow_{冷却水} \times H$

式中：

EF_i—排放系数；

$Flow_{冷却水}$—循环水量，m^3；

H，年工作时间，h，

计算结果见下表。

表 3.3.6-1　循环水系统 VOCs 排放量计算结果一览表

名称	循环水量 m³/h	VOCs 排放量 kg/h	VOCs 排放量 t/a
1#循环水站	26472.9	1.90	15.2
2#循环水站	39664.6	2.85	22.8

（2）废水

循环水系统排污水（W12-5-1）：1#循环水系统排污水量为 68m³/h，含有少量的 SS

和无机盐类，送回用水站。

循环水系统排污水（W12-5-2）：2#循环水系统排污水量为 125m³/h，含有少量的 SS 和无机盐类，送回用水站。

（3）噪声

循环水站主要噪声源有各种泵类、冷却塔，见表 3.3.6-2。

表 3.3.6-2 循环水站主要噪声源及源强

装置	代号	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
1#循环水站	N12-24	循环水泵	8	90	室内	减振、软连接	连续	80
	N12-25	冷却塔	7	90	室外	/	连续	90
	N12-26	冷却塔风机	7	95	室外	减振、消声	连续	85
2#循环水站	N12-27	循环水泵	7	90	室内	减振、软连接	连续	80
	N12-28	冷却塔	10	90	室外	/	连续	90
	N12-29	冷却塔风机	10	95	室外	减振、消声	连续	85

3.3.7 污水处理系统

3.3.7.1 主要目的和原理

本项目污水处理站用于处理工艺生产装置的工艺生产废水，初期污染雨水(包括地面冲洗水)以及配套公用工程和辅助装置的生产、生活污水等。同时包括污水处理站配套臭气处理设施。

污水处理采用“预处理+厌氧+好氧”工艺处理各类废水。处理后的污水出水水质指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准后，送至回用水处理站进一步处理。

污水处理站臭气采用“收集+碱洗+生物除臭+活性炭吸附”工艺。处理后的尾气达到《恶臭污染物排放标准》和《石油化学工业污染物排放标准》后排放。污水处理系统高浓度废气收集后送无氯 TO 炉焚烧处置。

3.3.7.2 工艺流程

一、设计规模

污水处理站设计规模按 120%操作弹性考虑，按 400m³/h 设计。

二、工艺处理路线

（1）预处理

针对各股废水水量和水质特点的分析，预处理分为三条处理线。

A.1#预处理线处理能力为 80m³/h，其中 20m³/h 为 2#预处理线及 3#预处理线经预处理后混合废水，还处理环氧树脂、环氧氯丙烷、氯丙烯装置生产废水和苯酚丙酮、双酚

A 装置生产废水预蒸发处理后冷凝液混合的高 COD 废水，该混合废水的有机污染物较难生化处理。混合废水经水解酸化和厌氧反应处理后进入 AO 生化池。

B.2#预处理线处理能力为 320m³/h，处理 DMTP、POE、乙丙橡胶装置废水、生活污水、初期雨水/地面冲洗水、脱盐水站中和废水，该混合废水的有机污染物较易生化处理。包括 DMTP、乙丙橡胶线调节池，溶气气浮设备，DMTP、乙丙橡胶线废水暂存罐，废碱液暂存罐。

C.3#预处理线处理能力为 20m³/h，处理双氧水、异丙苯装置生产废水混合的高 COD 废水，该混合废水有机物以芳烃组分为主，难生化处理。包括双氧水线调节池、溶气气浮设备、芬顿氧化、双氧水线废水暂存罐。

（2）综合处理

污水综合处理工艺流程如下：

综合调节池→水解酸化池→AO 生化池→二沉池→高密度沉淀池→臭氧接触氧化池→中间水池→深度处理 AO 生化池→终沉池及高密度沉淀池→出水提升至回用水单元。

出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准，再经回污水处理站进一步处理。

根据水质特点，各种污水进行分质分类处理。污水处理由生化处理、中和处理、污泥处理、臭气处理等系统组成。

A. 生化处理区

生化处理单元包含 DMTP、乙丙橡胶线和双氧水线预处理混合废水的综合调节池、水解酸化池，以及全混合废水的生化池和二沉池。

B. 深度处理区

深度处理单元包含高密度沉淀池、臭氧接触氧化池、深度处理生化池、终沉池和高密度沉淀池。

C.污泥处理

污水处理设有污泥脱水车间，污水处理产生的含油污泥、生化污泥分别送至污泥储池、污泥浓缩池后，再提升至污泥脱水系统进行处理，含油污泥处理至污泥含水率低于 85%外运，生化污泥处理至污泥含水率低于 35%外运；污水处理站和回用水站产生的化学污泥，经污泥储池提升至污泥脱水系统进行处理，化学污泥处理至污泥含水率低于 65%外运。

D.臭气收集与处理

污水处理厂臭气主要来自格栅系统、集水池、高浓度和低浓度废水调节池、气浮池、厌氧反应器、生物池、事故池、污泥储池、污泥浓缩池以及污泥脱水机房。

污水处理系统高浓度废气经收集后送无氯 TO 炉焚烧处置，废气量 10000m^3/h。

其他废气产生量约 50000Nm^3/h。采用“收集+碱洗+生物除臭+活性炭吸附”工艺。处理后的尾气达到《恶臭污染物排放标准》后排放。

三、回用水处理站

1)概述

为提高本项目用水效率，建设回用水处理站一座，设计规模 1350m^3/h，其中污水回用系统设计处理能力为 700m^3/h，清净废水设计处理能力为 650m^3/h。由三部分组成，分别为回用单元、提浓单元、蒸发结晶单元。

A.回用单元

清净废水回用工艺：高密沉淀池+V 型滤池+超滤+一级反渗透+浓水反渗透。

污水回用工艺：高密沉淀池+V 型滤池+超滤+一级反渗透+浓水反渗透。

B.浓盐水单元

浓盐水处理系统设计处理能力 230m^3/h。本项目采用纳滤分盐工艺，因此需设置两级纳滤将硫酸根离子和氯离子尽可能地分开，因此，浓盐水单元工艺采用高密沉淀池(除硬)→高密沉淀池(除硅)→多介质过滤器→臭氧催化氧化+活性炭过滤器→超滤(UF)装置→弱酸阳床(两级)→脱碳→一级反渗透(RO)装置→一级纳滤→二级纳滤→中压反渗透→除硅除氟微滤→高压反渗透→氯化钠蒸发系统。一级纳滤浓水→高级氧化装置→硫酸钠蒸发系统。

C.蒸发结晶单元

本项目采用分盐工艺，蒸发结晶系统包含硫酸钠蒸发结晶系统及氯化钠蒸发结晶系统。

氯化钠结晶单元：

氯化钠浓盐水由进料泵输送至氯化钠二次冷凝水预热器、氯化钠一次冷凝水预热器两级预热后，进入氯化钠 I 效蒸发器中，经氯化钠 I 效循环泵在氯化钠 I 效加热器和氯化钠 I 效蒸发器中循环浓缩，最终浓缩达到过饱和结晶析出氯化钠，氯化钠 I 效蒸发器设置盐腿进行淘洗，以提高结晶盐的纯度。含有固体氯化钠的浆液从氯化钠 I 效蒸发器泵送至氯化钠增稠器，经盐浆增稠器提高固液比后的晶浆，再进入离心机进行固液分离；离心分离得到的结晶盐(含水率≤5%)送入氯化钠回溶罐，通过加入冷凝水调制成饱和溶

液后，再送入氯化钠II效蒸发器进一步进行结晶提纯，经氯化钠II效循环泵在氯化钠II效加热器和氯化钠II效蒸发器中循环，最终浓缩达到过饱和结晶析出氯化钠，氯化钠II效蒸发器设置盐腿进行淘洗，以提高结晶盐的纯度。含有固体氯化钠的浆液从氯化钠II效蒸发器泵送至氯化钠重结晶增稠器，经氯化钠重结晶增稠器提高固液比后的晶浆，再进入氯化钠重结晶离心机进行固液分离；离心分离得到的氯化钠结晶盐(含水率≤5%)经盐流化床干燥后由定量包装秤包装。

随着蒸发结晶过程的不断进行，硫酸钠以及其他杂质不断累积，氯化钠结晶系统需要外排部分母液防止有机物及其他杂质的富集，外排母液和硫酸钠浓盐水进入冷冻进料箱，进入冷冻结晶系统。

硫酸钠蒸发结晶单元：

硫酸钠浓盐水由进料泵输送至硫酸钠二次冷凝水预热器、硫酸钠一次冷凝水预热器两级预热后，进入硫酸钠 I 效蒸发器中，经硫酸钠 I 效循环泵在硫酸钠 I 效加热器和硫酸钠 I 效蒸发器中循环浓缩，部分浓缩液排入硫酸钠II效蒸发器中，经硫酸钠II效循环泵在硫酸钠II效加热器和硫酸钠II效蒸发器中循环，部分浓缩液排入硫酸钠III效蒸发器中，经硫酸钠III效循环泵在硫酸钠III效加热器和硫酸钠III效蒸发器中循环，通过不断地蒸发浓缩至硫酸钠饱和溶液终点后，浓缩溶液进冷冻进料箱。

冷冻进料箱溶液通过冷冻进料泵进入循环水预冷器、冷冻母液预冷器进行预冷，然后再输送至冷冻结晶器中，经冷冻循环泵在冷冻换冷器和冷冻结晶器中循环，冷冻结晶过饱和析出十水硫酸钠，十水硫酸钠浆料再通过芒硝出料泵输送至芒硝浆增稠器，芒硝浆增稠器底部的浓浆料再输送至芒硝离心机。经芒硝离心机离心脱水后的十水硫酸钠通过重力落入溶硝罐进行溶解，溶解后的硫酸钠料液通过硫酸钠重结晶进料泵送至硫酸钠结晶器。芒硝离心机分离得到的离心母液进冷冻母液罐中，然后由泵输送至冷冻母液预冷器进行换热，换热后进混盐系统进行处理。

芒硝溶解液首先进入硫酸钠重结晶蒸发器中，经硫酸钠重结晶循环泵在硫酸钠重结晶加热器和硫酸钠重结晶蒸发器中循环浓缩，达到过饱和后结晶析出硫酸钠，含有硫酸钠结晶盐的浓浆液经出料泵排入硫酸钠重结晶增稠器底部的浓浆料再输送至硫酸钠离心机，经硫酸钠离心机离心脱水后的无水硫酸钠，离心分离得到的硫酸钠结晶盐(含水率≤5%),硫酸钠结晶盐经流化床干燥后由定量包装秤包装。

为防止系统中杂质成分的富集，保证结晶盐的品质以及维护系统的稳定运行，增稠器会定期排出部分上清液至冷却系统。

混盐蒸发结晶单元：

冷冻母液首先进入混盐进料箱，然后经混盐进料泵输送至混盐蒸发器中，经混盐循环泵在混盐加热器和混盐蒸发器中循环浓缩，浓缩至混合液饱和终点后继续蒸发结晶，得到的混盐晶体通过刮刀离心机分离出来后输送至回溶罐回溶，回溶料液送至预处理单元处理。混盐母液排出至低温干化系统(对其中的杂质成分进行固化干燥处理)，以作为系统内杂质的出口。

酚酮废水蒸发结晶单元：

闪蒸+四效浓缩：脱酚废水和苯酚丙酮污水收集至高浓高盐废水调节池，污水通过进料泵经三级预热后输送至闪蒸分离罐，一级采用污水冷凝水预热，二级采用生蒸汽冷凝水预热，三级采用生蒸汽预热，污水在闪蒸分离罐中闪蒸分离出低沸点有机物，经闪蒸冷凝器冷凝收集，闪蒸后的污水经闪蒸出料泵排入四效蒸发器，经四效蒸发浓缩提高废水中的盐分浓度，浓度达到设计要求后，通过四效出料泵经出料冷凝器降温后，排入冷冻进料罐。

冷冻结晶：冷冻进料罐中物料通过冷冻进料泵经预冷器降温后排入冷冻结晶系统，预冷采用冷冻离心母液，冷冻系统采用冷冻机组为冷冻结晶系统提供冷源，冷冻结晶的晶体为十水硫酸钠，通过出料泵排入冷冻稠厚器，经离心机离心出十水硫酸钠，排入热溶罐，采用生蒸汽冷凝水和蒸汽加热的方式使其全部溶解，作为重结晶制备无水硫酸钠产品盐的原料液。

重结晶单效：热溶罐中硫酸钠溶液，通过重结晶进料泵进入重结晶单效体内，随着蒸发逐渐过饱和而结晶出硫酸钠盐，通过出料泵排入重结晶稠厚器，经离心机离心出无水硫酸钠，经干燥后吨袋包装，作为产品盐销售。

2)回用处理水源

本项目可回用水源于洁净废水（包括：压缩机间接冷却凝液、循环水排污水、锅炉排污水）以及污水处理站达标出水等。

3)产水水质及结晶盐品质

A.本项目回用水处理站产水水质指标如下：

pH：　6.5~8

电导率：　≤300μs/cm

总溶解固体(TDS)：≤200mg/L

浊度：　≤1NTU

总硬度($CaCO_3$计)：≤3mg/L

B.氯化钠和硫酸钠的产量：

污水处理装置副产氯化钠 0.91t/h、硫酸钠 2.02t/h。其中氯化钠可外售作为融雪剂、除冰剂等，硫酸钠可外售用作混凝土外加剂等。

C.本项目回用水处理站结晶盐品质标准如下：

a.硫酸钠

分质结晶产生的硫酸钠应满足《工业无水硫酸钠》(GB/T6009-2014)中Ⅱ类一等品标准。

b.氯化钠

分质结晶产生的氯化钠应满足《工业盐》(GB/T5462-2015)中精制工业盐(工业 T 盐)一级标准。

c.杂盐(混盐)

杂盐率≤15%；含水率≤3%。

废水去向见图 8.2.2-1。

3.3.7.3 主要产污环节分析

（1）废气

①污水处理站臭气处理系统废气（G12-10）：

污水处理站水解酸化池、生化池及污泥脱水车间臭气经负压收集进入废气处理设施进行处理，收集效率 95%。主要污染物为 H_2S、NH_3、VOCs，收集后经碱洗+生物除臭+活性炭吸附工艺处理后达标排放。废气量 50000m^3/h，H_2S 排放浓度为 1.0mg/m^3；NH_3 排放浓度为 10.0mg/m^3；VOCs 排放浓度为 40mg/m^3。

②污水处理系统高浓度废气（G12-11）：

污水处理站调节池、气浮设备高浓度废气负压收集送无氯 TO 炉焚烧处理。废气量 10000m^3/h，主要污染物为 H_2S、NH_3、丙烯、VOCs，产生浓度分别为 50mg/m^3、100mg/m^3、300mg/m^3、2000mg/m^3。

③沼气（G12-12）：

厌氧部分产生的沼气约 180m^3/h，送无氯 TO 炉焚烧处理。

④无组织 VOCs：

废水中的 VOCs 在废水收集、储存及处理过程中可能从液体中挥发出来。参考《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018），污水处理厂废水收集部分产

生系数为 0.0225VOCskg/m³ 废水，污水处理部分产生系数为 0.005VOCs kg/m³。低浓度废气 VOCs 产生情况参考该系数，高浓度废气 VOCs 产生情况按设计资料。

污水处理过程采取加盖除臭措施，其密闭收集效率为 95%，设施投运率达 100%。VOCs 产生源和系数选取情况见表 3.3.7-1。

表 3.3.7-1　污水处理站低浓度废气 VOCs 产生源和系数选取情况表

装置名称	废水量 m³/h	收集、储存过程 VOCs 产生系数（kgVOCs/m³ 废水）	生化处理过程 VOCs 产生系数（kgVOCs/m³ 废水）	VOCs 产生量 kg/h	VOCs 收集量 kg/h（收集效率 95%）	无组织排放量（产生量的（1-收集效率）） kg/h
污水处理站水解酸化池、生化池及污泥脱水车间等	400	0.0225	0.005	11	10.45	0.55

根据设计资料，污水处理站调节池、气浮设备高浓度无组织废气中 VOCs 产生量为 0.55kg/h。

（2）固废

S12-10 含油污泥：除黄油装置产生的含油污泥量为 4000t/a，属于危废，委托有资质单位处置。

S12-11 生化污泥：生化污水处理系统产生的生化污泥量为 4800t/a，暂按危废进行管理，根据鉴定结果决定处理方式，鉴定前按照危废管理。

S12-12 废活性炭：产生量为 2t/a，委托有资质单位处置。

S12-13 回用水站化学污泥：产生量为 2400/a，属于危废，委托有资质单位处置。

S12-14 回用水站除硬污泥：产生量为 44000/a，属于一般固废，送园区渣场填埋。

S12-15 回用水站浓盐除硅除硬污泥：产生量为 44000/a，属于一般固废，送园区渣场填埋。

S12-16 回用水站废滤芯：产生量为 360 支/年，属于一般固废，厂家回收。

S12-17 回用水站废超滤膜：产生量为 580 支/3 年，属于一般固废，厂家回收。

S12-18 回用水站废反渗透膜：产生量为 2800 支/3 年，属于一般固废，厂家回收。

S12-19 回用水站废纳滤膜：产生量为 350 支/年，属于一般固废，厂家回收。

S12-20 回用水站废微滤膜：产生量为 42 支/3 年，属于一般固废，厂家回收。

S12-21 杂盐：产生量为 12800t/a，暂按危废处置。

（3）噪声

污水处理站主要噪声源有各种泵类、冷却塔，见表 3.3.7-2。

表 3.3.7-2　污水处理站主要噪声源汇总表

编号	噪声源	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N12-30	泵类	87	90	室内	减振、软连接	连续	80
N12-31	风机	5	100	室内	减振、消声	连续	80

3.3.8 全厂焚烧系统

3.3.8.1 设置情况

全厂焚烧系统包括 RCO 炉、无氯 TO 炉、含氯 TO 炉。

RCO 炉位于 POE 装置区，主要用于处理来自 POE、乙丙橡胶装置的废气。

无氯 TO 炉主要用于处理 DMTP、异丙苯、苯酚丙酮、双酚 A、环氧树脂、高盐废水净化装置、污水处理站废气、罐区及装卸区不含氯废气及火炬凝液。

含氯 TO 炉主要用于处理氯丙烯、环氧氯丙烷废气、罐区及装卸区含氯废气及罐区废液。

各工艺装置及公辅装置排出的高压废气经减压后送至无氯 TO 炉或含氯 TO 炉，低压废气经风机增压后送至无氯 TO 炉或含氯 TO 炉，输送压力能够克服管道阻力，并满足焚烧炉进气要求。

焚烧炉处于常燃状态。

全厂需焚烧处理废气、废液情况以及对应焚烧炉的情况见表 3.3.8-1、3.3.8-2、3.3.8-3。

表 3.3.8-1　进入 RCO 炉的废气一览表

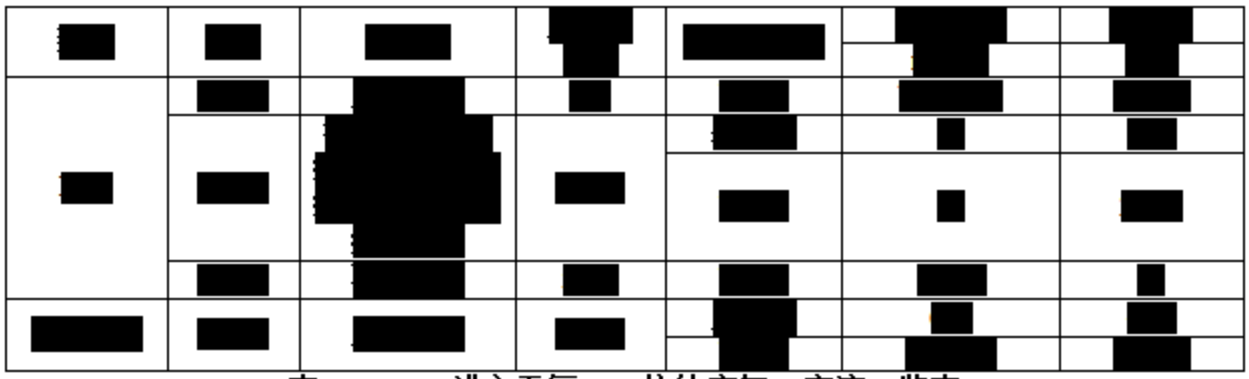
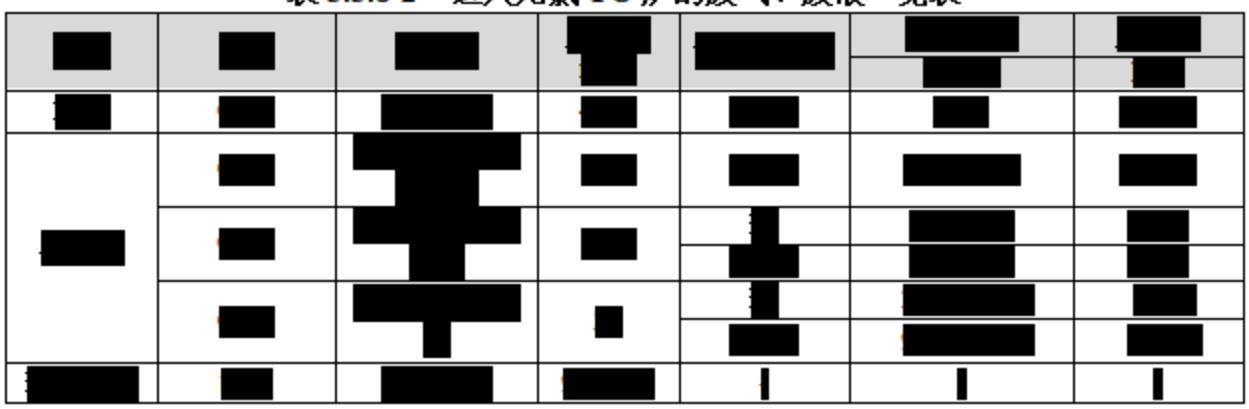
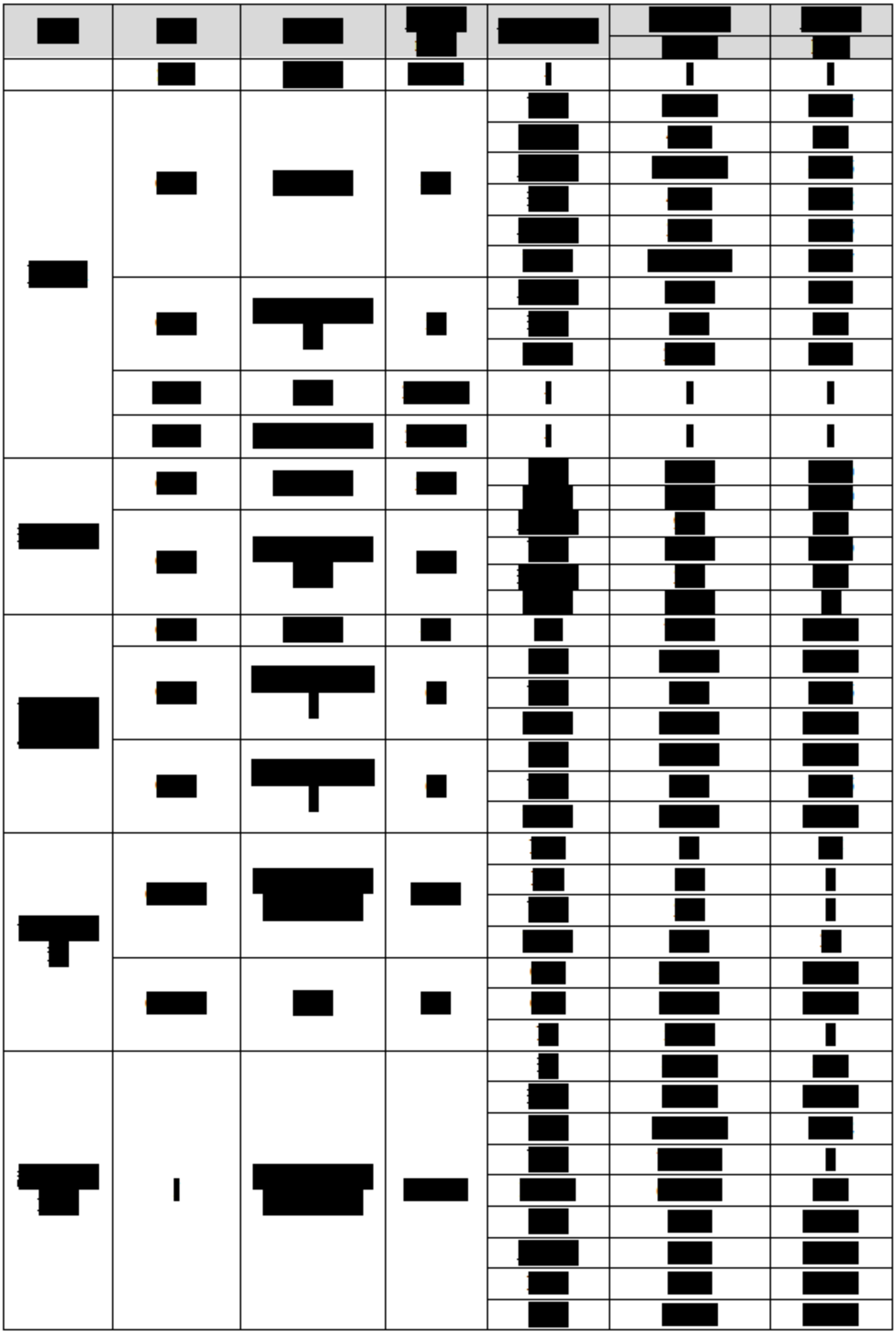


表 3.3.8-2　进入无氯 TO 炉的废气、废液一览表





[redacted]

表 3.3.8-3　进入含氯 TO 炉的废气、废液一览表

装置	编号	污染源	产生量 m^3/h	污染物名称	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h
氯丙烯	G2-2	低压排气	500	二氯丙烯	676	0.338
				氯丙烯	611	0.306
				VOCs	1287	0.644
	G2-3	真空泵排气	50	二氯丙烯	247760	12.388
				VOCs	247760	12.388
环氧氯丙烷	G4-1	含氧废气	1007	甲醇	4100	4.129
				氯丙烯	2000	2.014
				环氧氯丙烷	500	0.504
				氯丙烷	830	0.836
				VOCs	7430	7.482
	G4-2	催化剂再生废气	2000	氯丙烷	200	0.400
	S4-5	装置废液	740kg/h	-	-	-
罐区及装卸区	/	罐区及装卸废气（含氯）	1309.87	二氯丙烯	458.06	0.6
				VOCs	458.06	0.6
罐区	S12-8	罐区废液	40.10kg/h	-	-	-
	S12-9	装卸废液	21.17kg/h	-	-	-

3.3.8.2 工艺流程

一、RCO 焚烧炉

蓄热式催化氧化炉主体结构由燃烧室、蓄热室和切换阀等组成。有机废气与经稀释风机送过来的新鲜空气混合后，进入蓄热式催化氧化炉，加热到 520~530℃，使废气中的 VOCs 氧化分解成二氧化碳和水。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气。从而节省废气升温的燃料消耗。每个陶瓷蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。为保证 VOCs 去除率，蓄热室“放热”后立即引入适量洁净空气对该蓄热室进行清扫，清扫完成后进入“蓄热”程序。

焚烧炉拟采用分级燃烧的方式，以便于控制炉膛温度，从而抑制 NOx 生成。

从蓄热式催化氧化炉出来的烟气，高空达标排放。

二、无氯 TO 炉

1、综述

焚烧系统主要工程内容包括：

主体设备：焚烧炉、余热锅炉（含水冷壁、过热器、蒸发器、省煤器及上升下降管等）、燃烧器、布袋除尘器、烟囱。

主要辅助设备：助燃风机、引风机、取样冷却器、加药装置、消石灰投加撬块、排污扩容器、锅炉水排污泵等。

2、工艺流程简介

焚烧系统的工艺流程包括：燃料气供给系统、废气系统、废液系统、烟风系统、余热锅炉汽水系统、布袋除尘系统、脱硝系统等。各流程简述如下：

1）燃料气供给系统

燃料气供给系统分两路，一路点火枪用，一路主燃烧器用。在燃料供给管道上配置有气动调节阀、快速切断阀、流量计、压力表等测量和控制元件。

焚烧系统采用电子点火装置点火。点火装置由电点火棒，高能变压器，火焰检测器等组成。整套点火装置可用于焚烧系统的自动点火和自动停炉保护的监测。

2）废气系统

废气进入界区后分不同规格的废气喷枪送入焚烧系统，废气管线上分别设置快速切断阀、流量计、压力变送器、压力表等测量和控制元件。

3）废液系统

废液进入界区送入喷枪中，利用低压蒸汽雾化后喷入焚烧炉膛。废液管线上分别设置快速切断阀、调节阀、流量计、压力变送器、压力表等测量和控制元件。

4）烟风系统

焚烧系统的助燃空气由助燃风机提供，用于为燃料气、废气、废液提供助燃空气。助燃风机提供废液、废气燃烧所需空气，空气量根据天然气、废气及废液的负荷按比例自动调节，同时起到控制炉膛中烟气氧含量的作用。风道上设置压力表、流量计、调节挡板等测量和控制元件。助燃空气流量根据燃料气、废气、废液流量调节。

5）余热锅炉汽水系统

余热锅炉产生过热蒸汽，汽水系统主要包括给水系统、蒸汽系统、取样系统和疏水排污系统等。

6）除尘器排烟系统

从锅炉出来的220℃左右的烟气，进入布袋除尘器，通过滤袋进行高精度过滤，净

化后气体含尘量满足排放指标要求，再进引风机和烟囱排往大气。除尘器长期运行，滤袋表面滤饼会随时间增加而变厚，达到一定程度后除尘器会自动启动电磁脉冲阀采用压缩空气对除尘器进行定时或定压在线反吹清灰。粉尘落入除尘器灰斗，经卸灰阀排出后由下方吨袋收集后处理。

除尘排烟系统由烟道、布袋除尘器、引风机和烟囱组成。

7）脱硝系统

设 SCR 脱硝工艺系统，确保烟气达标排放。

三、含氯 TO 炉

1、综述

根据以上分析，焚烧系统主要工程内容包括焚烧系统、余热利用系统、急冷系统、除系统、碱洗系统、GGH、脱硝系统、排烟系统等组成：

主体设备：焚烧炉、锅炉（含蒸发器、过热器、省煤器及上升下降管等）、燃烧器、半干急冷塔、碱洗+水洗塔、布袋除尘器、烟囱。

主要辅助设备：助燃风机、引风机、取样冷却器、加药装置、排污扩容器、锅炉水排污泵、脱硝再热风机等。

根据设计资料，焚烧炉高温段温度不低于 1100°C；烟气停留时间不少于 2s（以最后一个废物喷射口/补风口开始计）；焚毁去除率不低于 99.99%；水分蒸发所需容积宜取 8~10.5m^3/h，最小容积不应低于 5m^3/h；无氯 TO 炉的操作弹性上限取设计工况 1 的 100%负荷，下限取正常工况 1 的 60%负荷。

通过急冷塔使烟气温度在 1.0s 内下降至 200℃以下，以控制二噁英的产生。

2、工艺流程简介

1）燃料气供给系统

燃料气供给系统分三路，一路点火枪用，一路主燃烧器用，一路去烟气再热。在燃料供给管道上配置有气动调节阀、快速切断阀、流量计、压力表等测量和控制元件。

焚烧系统采用电子点火装置点火。点火装置由电点火棒，高能变压器，火焰检测器等组成。整套点火装置可用于焚烧系统的自动点火和自动停炉保护的监测。

2）废气系统

废气进入界区后分不同规格的废气喷枪送入焚烧系统，废气管线上分别设置快速切断阀、流量计、压力变送器、压力表等测量和控制元件。

3）废液系统

废液进入界区送入喷枪中，利用低压蒸汽雾化后喷入焚烧炉膛。废液管线上分别设置快速切断阀、调节阀、流量计、压力变送器、压力表等测量和控制元件。

4）急冷和除尘器系统

从焚烧炉出来的烟气降温至 200℃左右，进入布袋除尘器，通过滤袋进行高精度过滤，净化后气体含尘量满足排放指标要求，再进引风机和烟囱排往大气。除尘器长期运行，滤袋表面滤饼会随时间增加而变厚，达到一定程度后除尘器会自动启动电磁脉冲阀采用压缩空气对除尘器进行定时或定压在线反吹清灰。粉尘落入除尘器灰斗，经卸灰阀排出后由下方吨袋收集后处理。

5）碱洗系统

由于所处理的废液含有氯元素，经焚烧处理后将转化为酸性气体，本方案采用湿法脱酸技术进行烟气洗涤，即由 SCR 反应器出来的带有酸性的烟气经高/低温烟气换热器冷却后进入碱洗塔。

碱洗塔的有效反应区间是根据溶液中 pH 值决定的，pH 值在 6~8 之间时，吸收液能够有效吸收烟气中的酸性气体，碱溶液根据循环吸收液的 pH 值实时加入碱洗塔中，碱洗塔的正常运行液位通过补充生产水来控制。系统配置循环洗涤泵 2 台，主体材质选用碳钢衬氟。

6）脱硝系统

设 SCR 脱硝工艺系统，确保烟气达标排放。

7）烟风系统

焚烧系统的助燃空气由两台助燃风机提供，用于为燃料气、废气、废液提供助燃空气。助燃风机提供废液、废气燃烧所需空气，空气量根据天然气、废气及废液的负荷按比例自动调节，同时起到控制炉膛中烟气氧含量的作用。风道上设置压力表、流量计、调节挡板等测量和控制元件。助燃空气流量根据燃料气、废气、废液流量调节。

8）余热锅炉汽水系统

余热锅炉产生过热蒸汽，汽水系统主要包括给水系统、蒸汽系统、取样系统和疏水排污系统等。

3.3.8.3 主要产污环节分析

一、废气

RCO 炉烟气（G10-7）

进入 RCO 炉的废气污染物有正己烷 49.2kg/h、VOCs399.623kg/h。出 RCO 炉的烟

气量为 159000m³/h，正己烷排放浓度为 2.465mg/m³、VOCs 排放浓度为 20mg/m³。烟气达标排放。

无氯 TO 炉烟气（G12-13）

入炉废气污染物含苯 21.01kg/h、苯酚 0.60 kg/h、甲醇 10.92kg/h、 丙酮 25.98kg/h、甲苯 80.96kg/h、二甲苯 0.96kg/h 等，掺烧废液后，可满足焚毁去除率≥99.99%的要求。采用布袋除尘+SCR 脱硝处理，出炉烟气量为 40000m³/h，颗粒物、SO_2、NOx、VOCs、苯、苯酚、甲醇、丙酮、甲苯、二甲苯排放浓度分别为 20mg/m³、47mg/m³，80mg/m³、40mg/m³、2.14mg/m³、0.48mg/m³、2.11mg/m³、4.60mg/m³、11.65mg/m³、0.14mg/m³，烟气高空达标排放。

含氯 TO 炉烟气（G12-14）

入炉废气污染物含氯丙烯 2.32kg/h、甲醇 4.13kg/h、环氧氯丙烷 0.50kg/h 等，掺烧废液后，可满足焚毁去除率≥99.99%的要求。采用 3T+E 燃烧控制+半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝处理，出炉烟气量为 15000m³/h，颗粒物、NOx、HCl、二噁英、CO、VOCs、氯丙烯、甲醇、环氧氯丙烷排放浓度分别为 20mg/m³、80mg/m³、50mg/m³、0.5TEQng/Nm³、80mg/m³、40mg/m³、4.39mg/m³、7.82mg/m³、0.95mg/m³，烟气高空达标排放。

二、废水

焚烧系统工艺废水 W12-10：

废水量 6.66m³/h，送蒸发结晶装置处理。

三、固废

（1）RCO 炉废催化剂 S12-22

根据建设单位提供的资料，RCO 炉废催化剂每 3 年更换一次，1.3m³/3a，主要组分为 V_2O_5、TiO_2 等，属于危险废物，在装置停车时取出，交由资质单位处置。

（2）废液焚烧残渣 S12-23

根据建设单位提供的资料，废液焚烧残渣产生量为 280t/a，属于危险废物，交由资质单位处置。

（3）噪声

本装置区噪声源主要为风机噪声，见表3.3.8-4。

表 3.3.8-4　焚烧系统主要噪声源汇总表

编号	噪声源	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)

编号	噪声源	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N12-32	燃烧风机	1	110	室外	隔声	连续	90
N12-33	废气增压风机	1	110	室外	隔声	连续	90
N12-34	反吹风机	1	110	室外	消声	连续	90
N12-35	泵组	5	90	室内	隔声	连续	80
N12-36	助燃风机	2	110	室外	隔声	连续	90
N12-37	引风机	2	110	室外	隔声	连续	90
N12-38	泵组	10	90	室内	隔声	连续	80

3.3.9 火炬

3.3.9.1 设置情况

本项目共 3 股火炬气总管进火炬界区，分别称为烃类火炬气、低压火炬气、高毒火炬气。

烃类火炬气处理停电工况下 DMTP 装置、异丙苯装置废气；低压火炬气处理停电工况下 DMTP 装置、双酚 A 装置废气；高毒火炬气处理停电工况下双酚 A 装置、苯酚丙酮装置废气。

3.3.9.2 工艺流程

一、火炬气流程

烃类火炬：总管 DN1100（最终以设计为准）→分液罐（单进单出）→管道 DN1100→水封罐（单进单出）→管道 DN1100→筒体 DN1100→火炬头 DN1100。

低压火炬：总管 DN1000（最终以设计为准）→分液罐（单进单出）→管道 DN1000→水封罐（单进单出）→管道 DN1000→筒体 DN1000→火炬头 DN1000。

高毒火炬：总管 DN800（最终以设计为准）→分液罐（单进单出）→管道 DN800→水封罐（单进单出）→管道 DN800→筒体 DN800→火炬头 DN800。

二、公用工程系统

火炬总高 120.0m，筒体采用可拆卸式，塔架高约 110.0m。

设置一套地面内传焰点火器，作为所有火炬头的备用点火器。

3.3.9.3 主要产污环节分析

（1）废气

本项目火炬气排放具体情况见表 3.3.9-1。

表 3.3.9-1 正常工况下火炬管网排放气一览表

序号	污染源名称	燃料消耗量 m^3/h	污染物	排放量 kg/h	排放量 t/a	排放参数		
						高度 m	直径 m	温度℃

序号	污染源名称	燃料消耗量 m^3/h	污染物	排放量 kg/h	排放量 t/a	排放参数		
						高度 m	直径 m	温度℃
1	火炬	100	NOx	5.400	43.200	120	/	1000
			VOCs	0.018	0.144			

正常工况没有气体进入火炬，火炬废气为长明灯产生。

（2）废水

本装置无废水产生。

（3）固废

火炬凝液 S12-24：产生量为 $6m^3/h$，主要污染物为 COD、BOD_5、有机物，送无氯 TO 炉焚烧。

（4）噪声

本装置区噪声源主要为火炬排气噪声，见表3.3.9-2。

表 3.3.9-2　火炬系统主要噪声源汇总表

编号	噪声源	数量	治理前声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N12-39	火炬噪声	3	95	室外	/	连续	95

3.3.10 交通运输

汽车运输部分采用新能源或国六排放标准车辆。本次评价保守考虑，厂内运输按全部产品采用汽车运输核算。

厂内运输路线按 1km，平均每车运量按照 33 吨计算。

废气排放量：D=QT(K+1)A/1.29

式中：D——废气排放量，m^3/h；

Q——汽车进出流量，辆/h，本次计算取 16 辆/h；

T——车辆在场内运行时间，min，本次评价取 10min；

K——空燃比，12:1；

A——燃油耗量，kg/min，本次计算取 0.12kg/min。

经计算废气排放量为 $193.49m^3/h$。

污染物排放量：G=DCF

式中：G——污染物排放量，kg/h；

C——污染物的排放浓度，ppm（容积比）；

F——容积与质量换算系数，NOx 取 2.05，CO 取 1.25。

表 3.3.10-1　汽车尾气中主要组分浓度与行驶速度关系表

汽车尾气组分	低速	中速	高速
NOx	0-500PPm	1000PPm	4000PPm
CO	6.5-8%	7-11%	12-13%

经计算，本项目场内汽车运输产生废气量为 169.30m³/h，尾气主要污染物 NOx 为 500ppm，排放量为 0.199kg/h，CO 为 1200ppm，排放量为 0.290kg/h。

汽车运输扬尘量 Q_i=0.0079×v×w^0.85×p^0.72

式中：Q_i-每辆汽车行驶扬尘量（kg/km）；

V-汽车速度（km/h），本次计算取 15；

W-汽车重量（T），本次计算取 33；

P-道路表面粉尘量（kg/m²），本次计算取 0.2。

经计算场内汽车运输扬尘为 0.72kg/km·辆，场内车辆运输约 16 辆/h，可得汽车扬尘排放量为 11.52kg/h。

企业针对道路运输扬尘制定严格的治理方案，对运输车辆采取覆盖篷布、厢式运输等密闭措施，防止抛洒扬尘污染；严禁超载、未采取防护措施、采取防护措施不到位的车辆进场运输；运输道路进行定期洒水抑尘，道路两侧加盖防尘篷布或建设围挡，降低扬尘污染。运输扬尘污染为间断污染源，采取措施后道路运输车辆采取有效措施率达 95%，可得汽车扬尘排放量为 0.58kg/h。

3.3.11 其他

一、废气

（1）危废库废气（G12-15）

废气气量 23760m³/h，主要污染物为 VOCs，产生浓度 200mg/m³、产生量为 4.752kg/h，采用活性炭吸附处理，排放浓度 20mg/m³、产生量为 0.475kg/h，通过 15m 高排气筒达标排放。

（2）化验室废气（G12-16）

根据通风橱风机设置情况，考虑 50%风机开启时，废气产生量为 70500m³/h，主要污染物为 VOCs，产生浓度 200mg/m³、产生量为 14.10kg/h，采用活性炭吸附处理，排放浓度 20mg/m³、产生量为 1.41kg/h，通过 15m 高排气筒达标排放。

二、废水

生活污水（W12-11）：本项目总定员 908 人，按人均用水量 100L/d 计算，则生活用水量为 90.8m³/d，生活污水产生量按照用水量的 80%计算，为 72.64m³/d，主要污染

物为 COD350mg/L，氨氮 25mg/L，总磷 5mg/L，送污水处理站处理。

设备及地面冲洗水（W12-12）：产生量约为 10m³/h，主要污染物为 COD300mg/L，石油类 150mg/L，送污水处理站。

未预见生产污水（W12-13）：未预见废水量约为 43.1m³/h，主要污染物为 COD1000mg/L，SS50mg/L，BOD_5 500mg/L，送污水处理站。该废水是为了提高供、排水及污水处理站的生产能力而设定，水量按各工艺装置（单元）连续小时排水量的 10%~20%选取，水质参考工艺装置混合废水水质。

三、固体废物

废旧布袋（S12-25）：本期工程除锅炉烟气采用静电除尘外，输煤系统转载点及各类辅料均采用布袋除尘器，废旧布袋产生量约 4t/a。废旧布袋属一般固废，由厂家回收处理。

全厂机泵废润滑油（S12-26）：全厂机泵废润滑油产生量为 20t/a，委托有资质单位处置。

实验室危废（S12-27）：产生量约 2t/a，属危险废物，采用专用收集桶收集，于危废贮存库暂存后定期交资质单位处置。

危废库废活性炭（S12-28）：危废库废活性炭 3 年更换一次，每次产生量为 3t，委托有资质单位处置。

废包装（S12-29）：产生量为 3t/a，属危险废物，委托有资质单位处置。

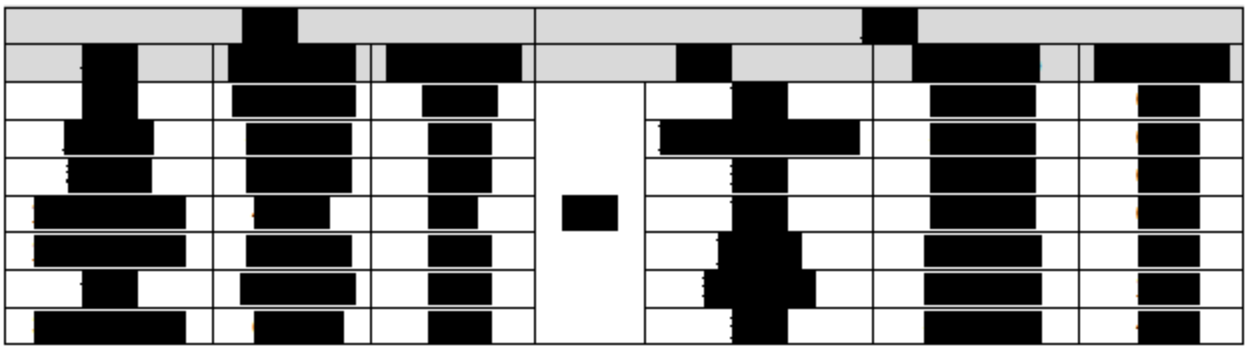
生活垃圾（S12-30）：本项目总定员为 908 人，生活垃圾产生量为 1kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 302.36t/a。

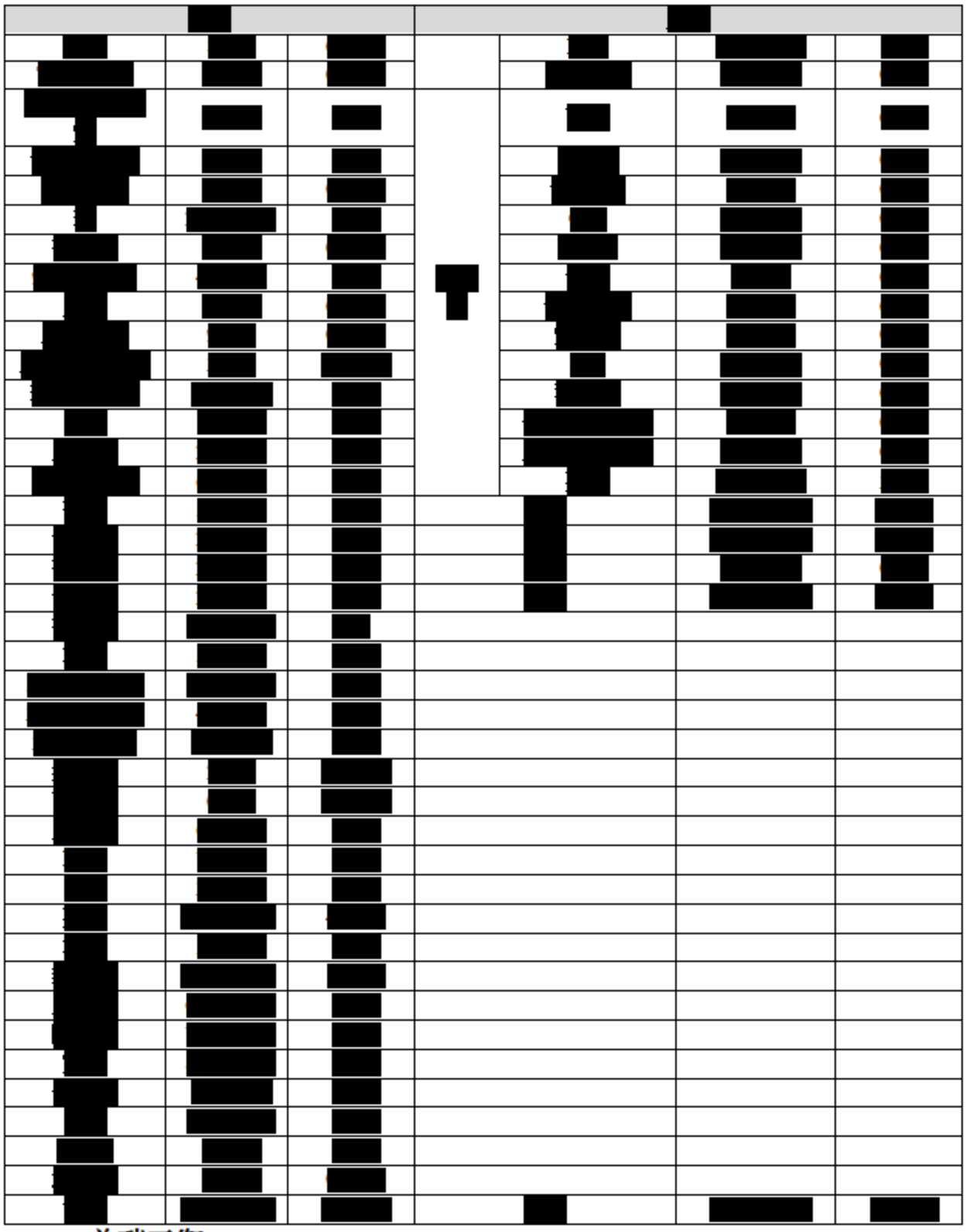
3.4 项目总平衡

3.4.1 总物料平衡

本项目总物料平衡见表 3.4.1-1 和图 3.4-1。

表 3.4.1-1 全厂物料平衡表

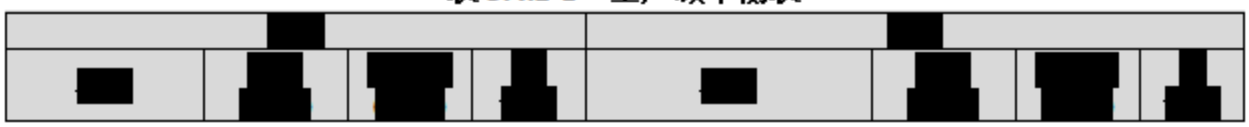




3.4.2 总碳平衡

本项目总碳平衡见表 3.4.4-1。

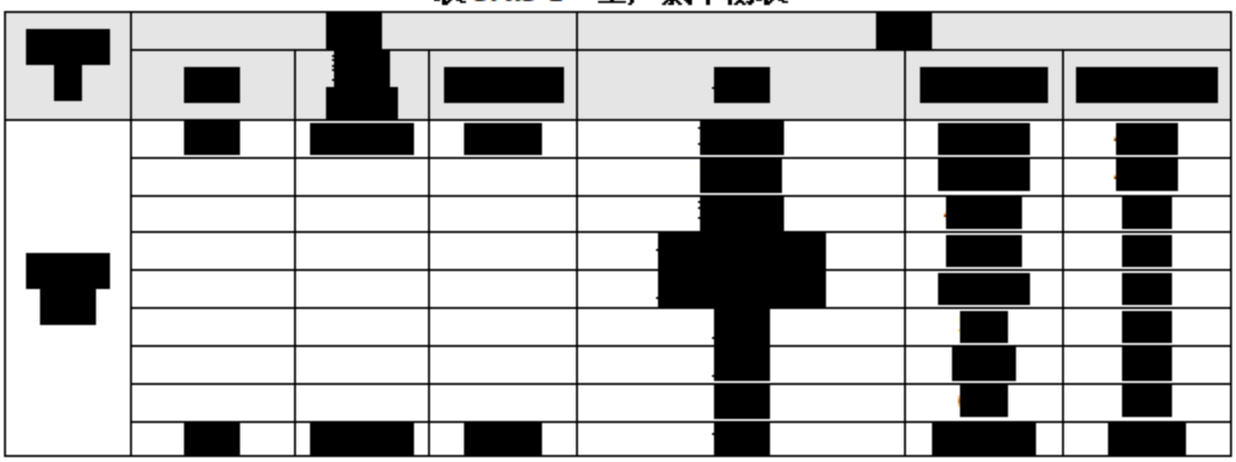
表 3.4.2-1　全厂碳平衡表

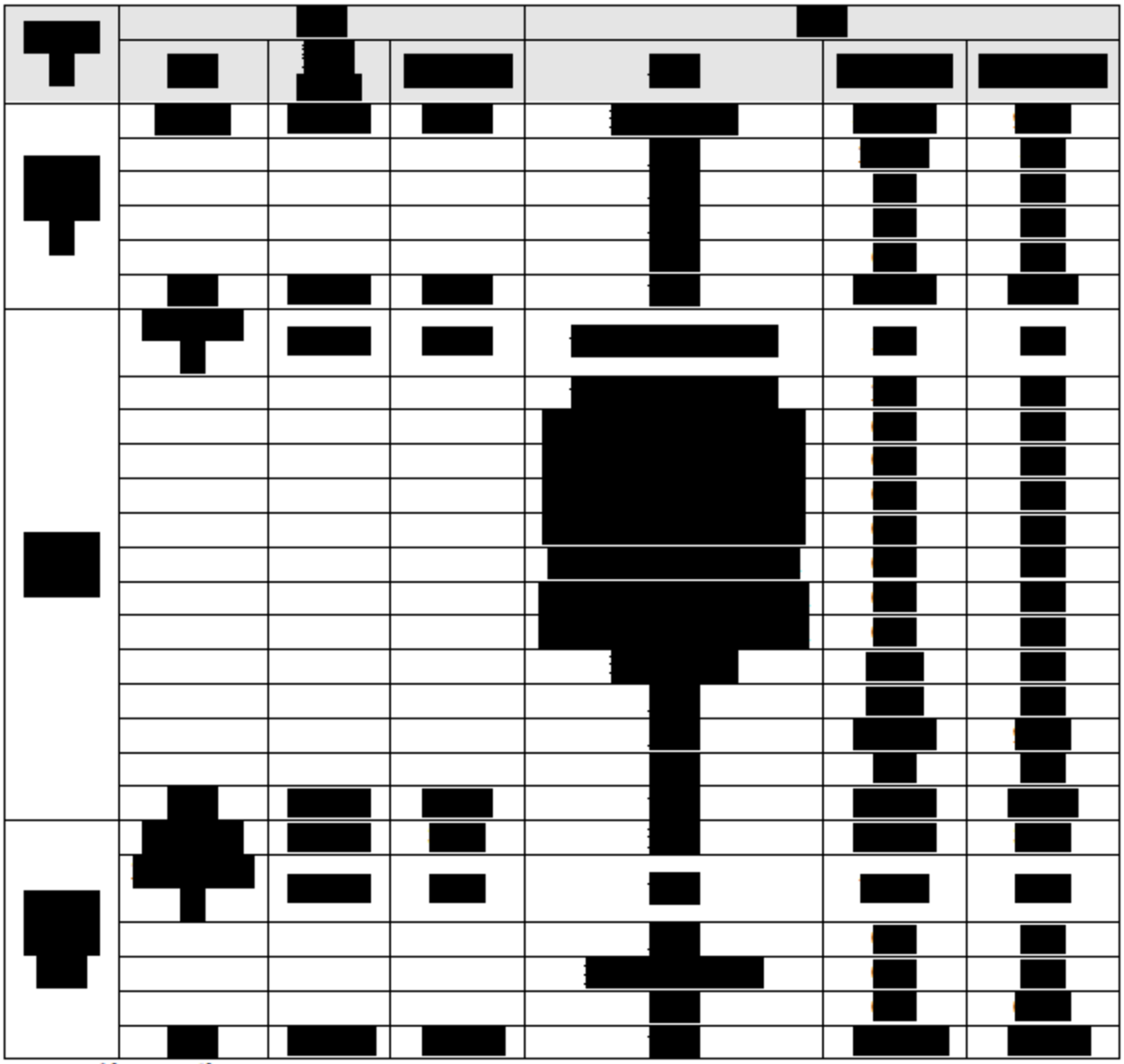


3.4.3 总氯平衡

本项目总氯平衡见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1　全厂氯平衡表

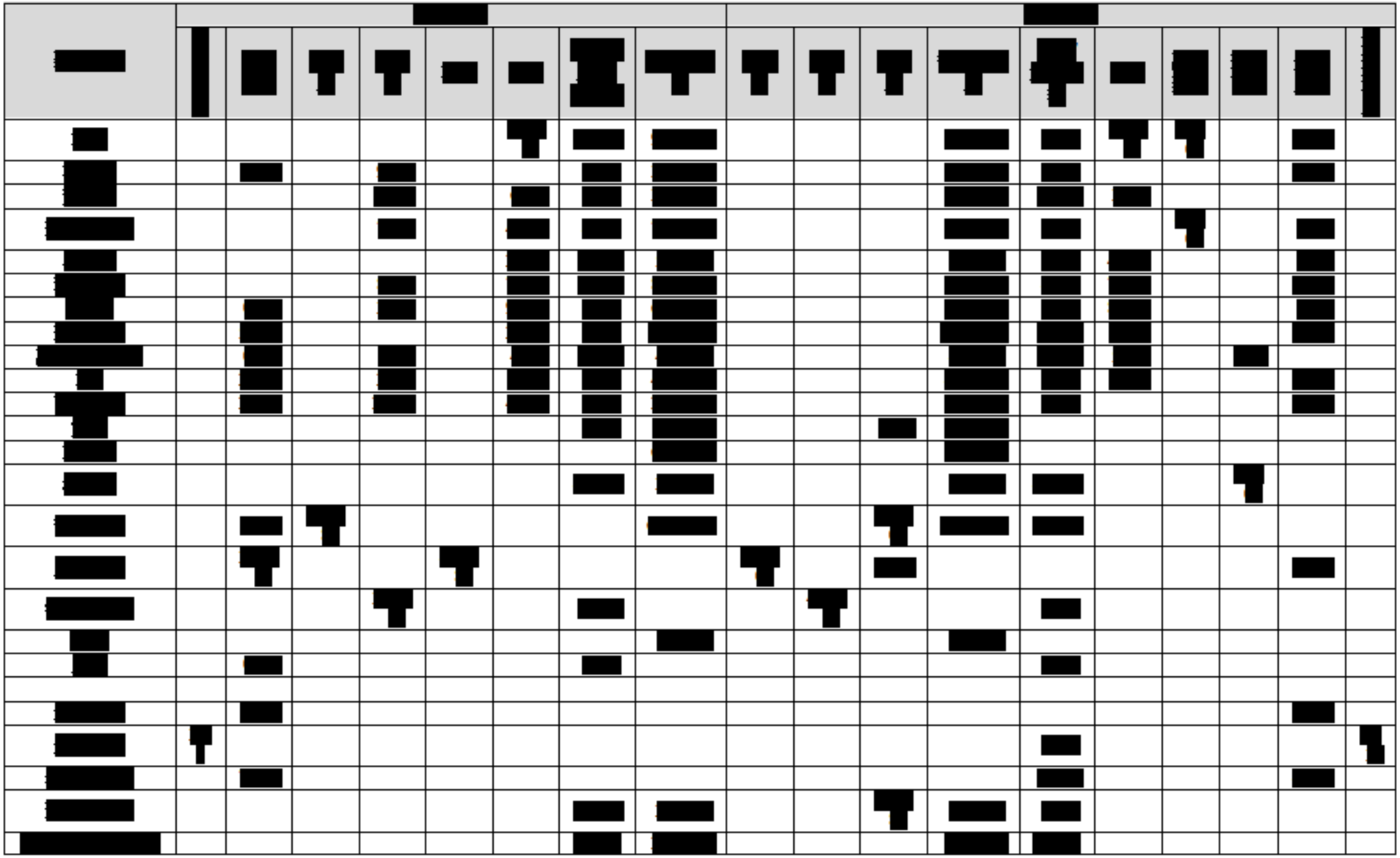


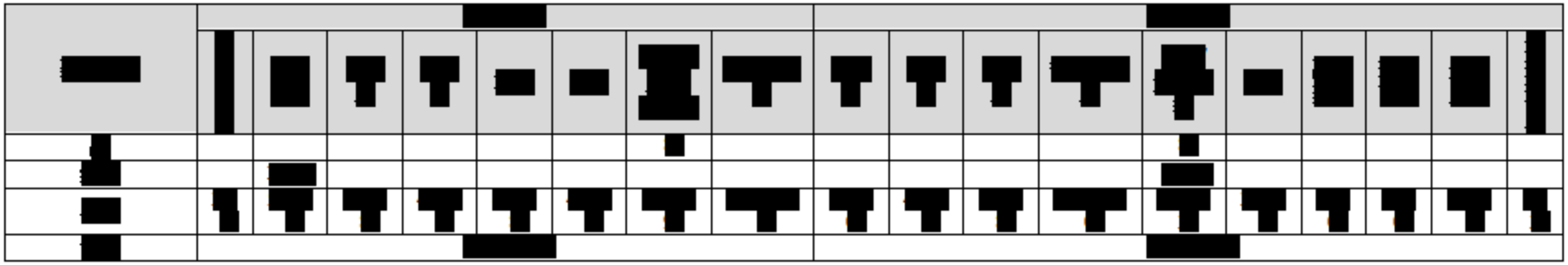


3.4.4 总水平衡

本项目总水平衡见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1　全厂总水平衡表

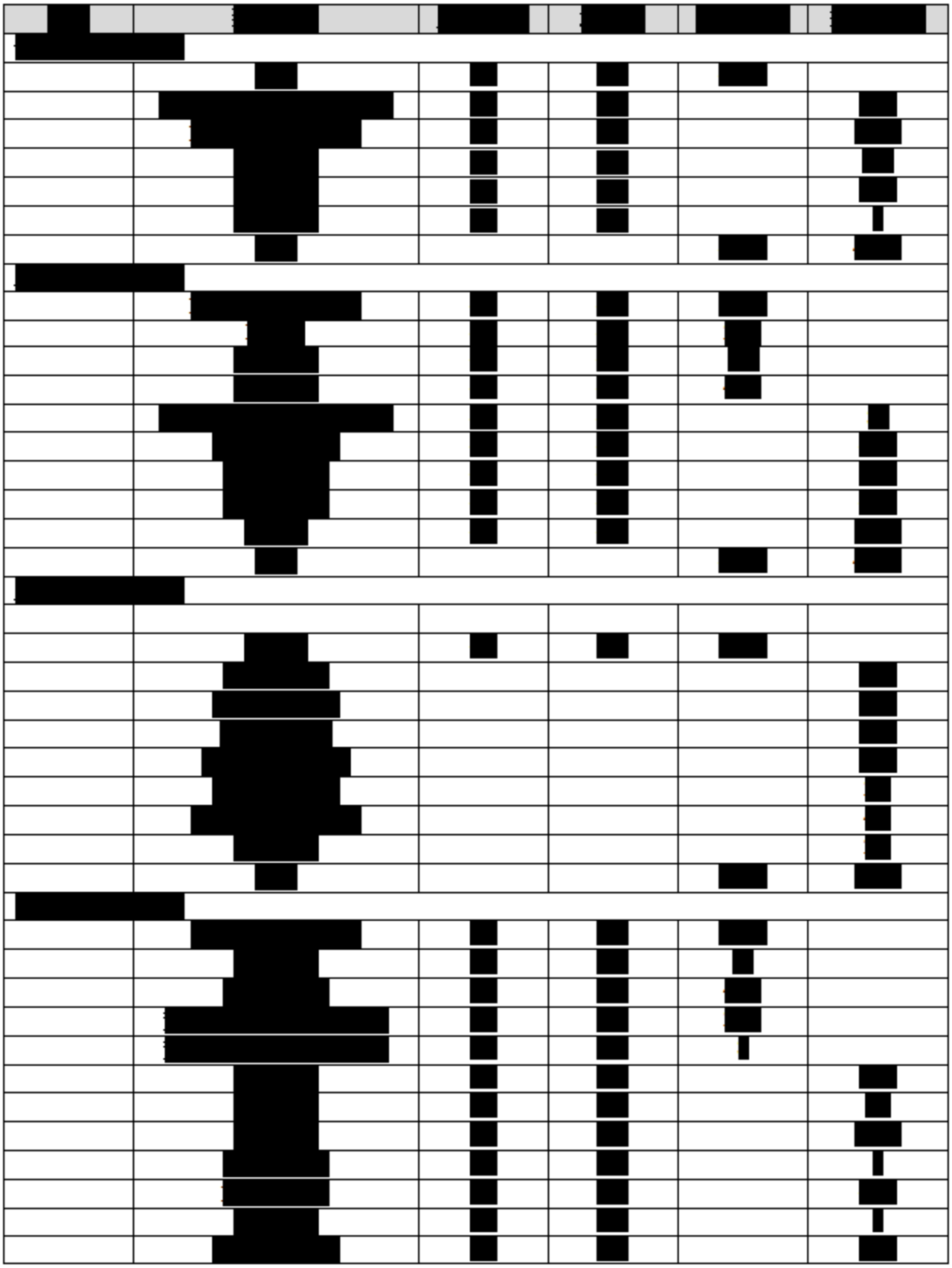


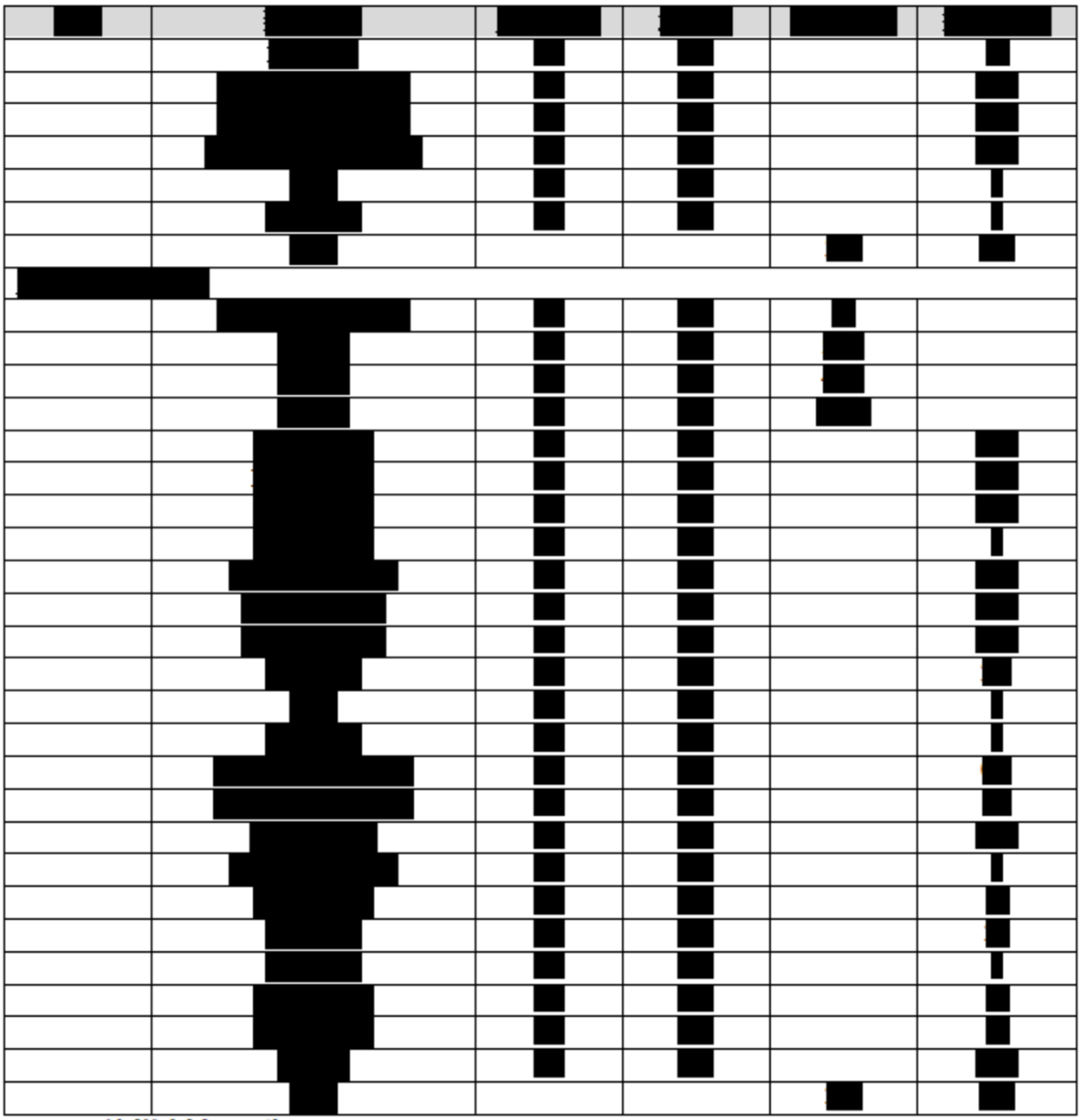


3.4.5 总蒸汽平衡

本项目总蒸汽平衡见表 3.4.5-1。

表 3.4.5-1　全厂总蒸汽平衡表





3.4.6 总燃料气平衡

本项目总燃料气平衡见表 3.4.6-1。

表 3.4.6-1　全厂总燃料气平衡表

3.5 主要污染源汇总及达标分析

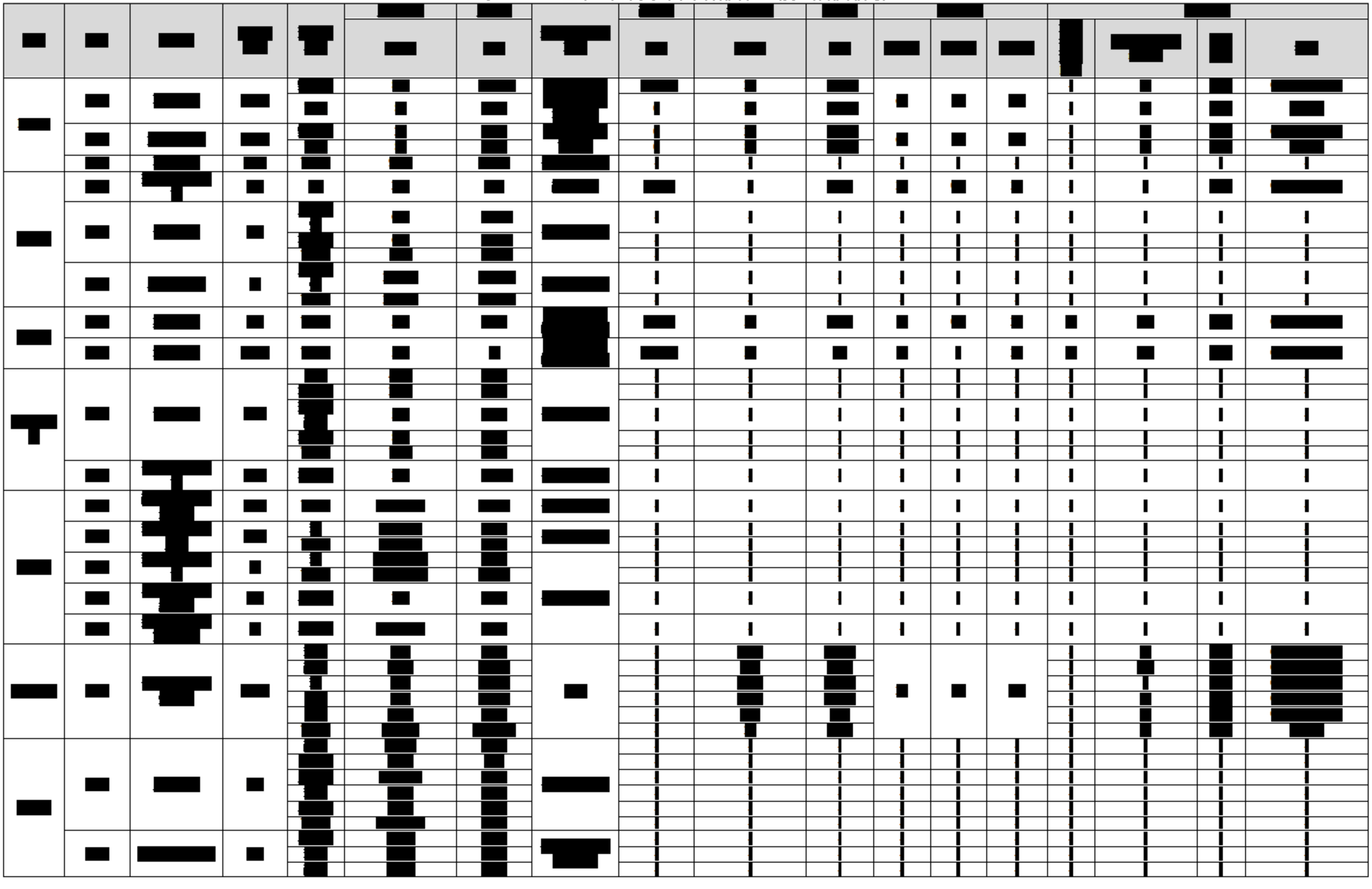
3.5.1 废气

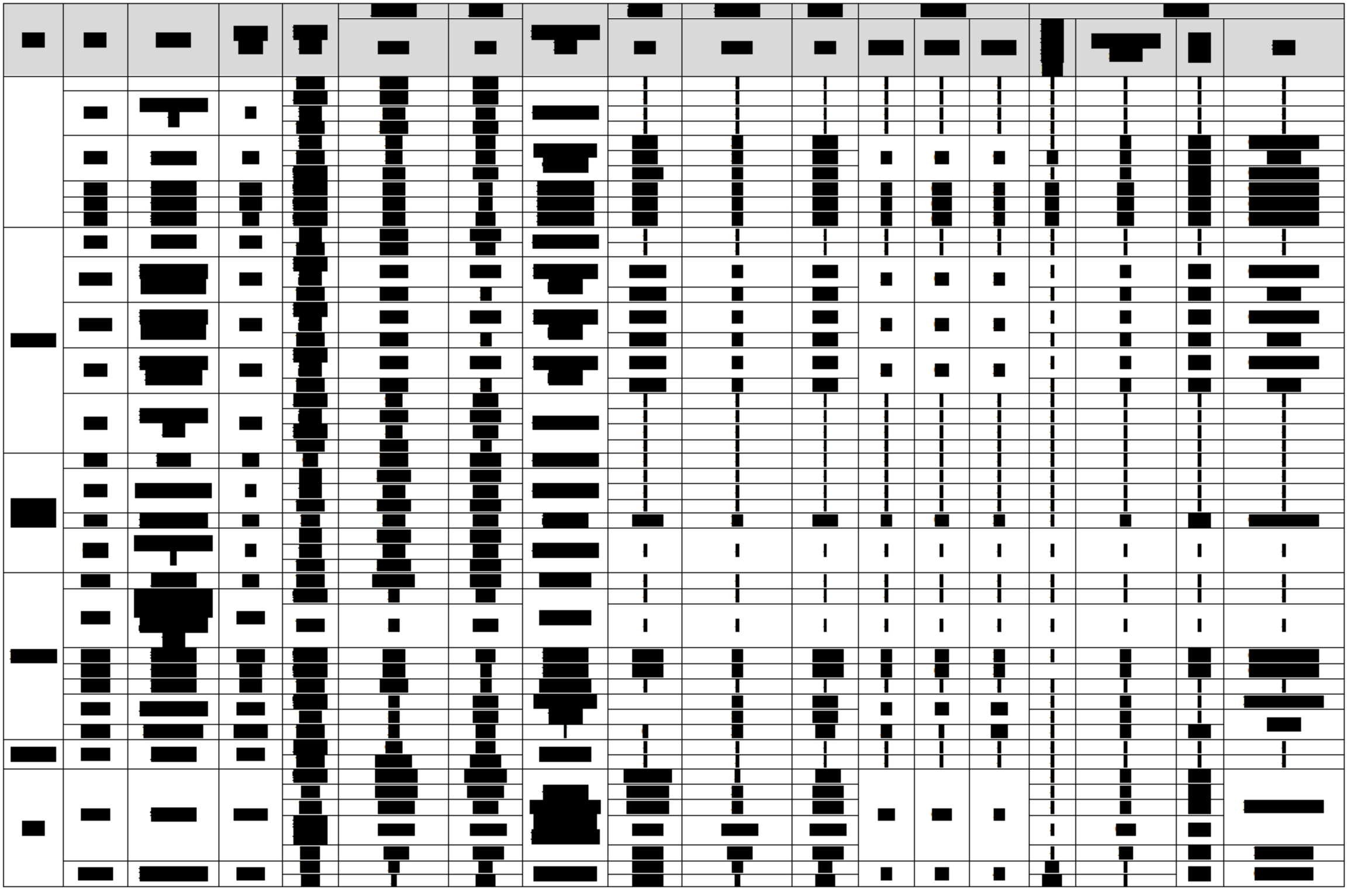
3.5.1.1 全厂废气

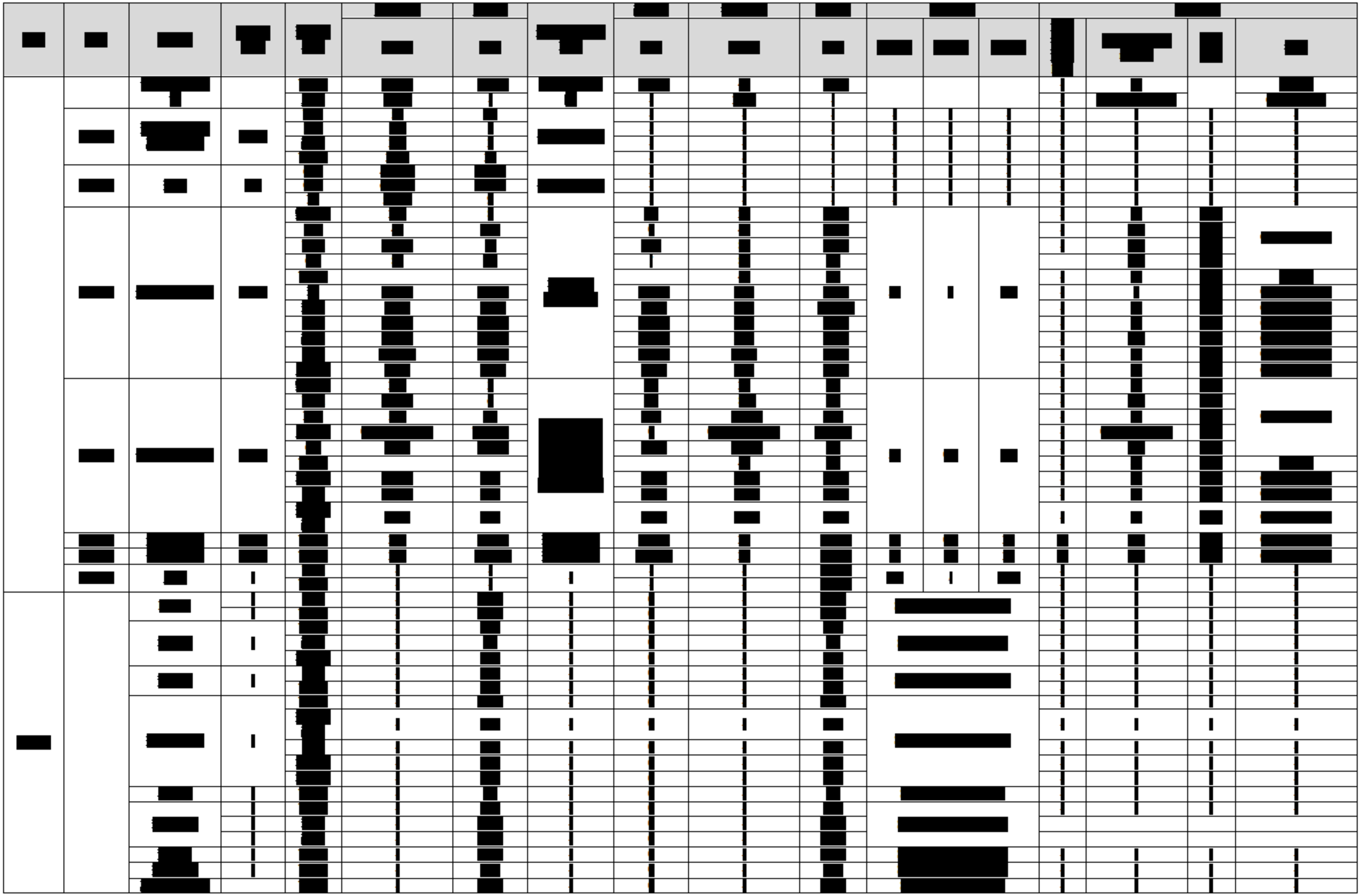
本项目废气有组织排放源主要包括各生产装置的工艺废气、焚烧炉烟气等，主要污染物有 SO_2、NOx、颗粒物、非甲烷总烃等。

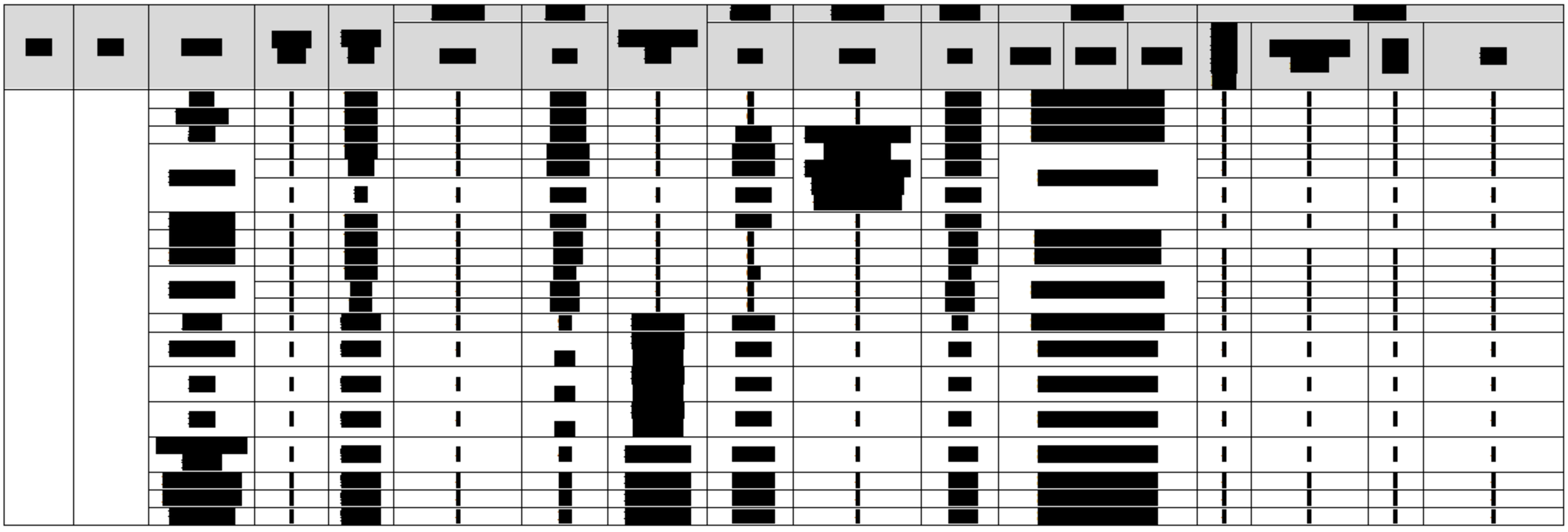
正常工况下大气污染物排放汇总见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1　正常工况下大气污染物排放汇总及达标排放分析









3.5.1.2 VOCs 排放核算

VOCs 排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）和《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（〔2015〕104 号文）进行估算。具体计算如下：

（1）估算方法

从源强产生的角度，对石化行业 VOCs 污染源进行归类解析，按排放形式和排放工况将其分为 12 类，基本涵盖 VOCs 的排放过程，具体分类情况见表 3.5.1-2。

表 3.5.1-2　石化行业 VOCs 污染源归类解析

序号	过程解析	排放形式	排放工况
1	工艺有组织排放	有组织	正常
2	燃烧烟气排放	有组织	正常
3	火炬排放	有组织	正常
4	工艺无组织排放	无组织	正常
5	设备动静密封点泄漏	无组织	正常
6	有机液体储存与调和挥发损失	无组织	正常
7	有机液体装卸挥发损失	无组织	正常
8	废水集输、储存和处理处置过程逸散	无组织	正常
9	采样过程排放	无组织	正常
10	冷却塔、循环水冷却系统释放	无组织	正常
11	非正常工况（含开停工及维修）	无组织	非正常
12	事故排放	无组织	非正常

本次评价采用的计算方法详见表 3.5.1-3。

表 3.5.1-3　本次评价采用的计算方法

序号	源项	常用的计算方法	本次评价采用的计算方法
1	工艺有组织排放	实测法、物料衡算法、排放系数法	物料衡算法
2	燃烧烟气排放	实测法、排放系数法	排放系数法
3	火炬排放	物料衡算法、基于热值的排放系数法、工程估算法	物料衡算法、排放系数法
4	工艺无组织排放	物料衡算法、排放系数法	/
5	设备动静密封点泄漏	包括实测法、相关性法、筛选范围法和平均排放系数法	相关方程法
6	有机液体储存与调和挥发损失	实测法、公式法	公式法
7	有机液体装卸挥发损失	实测法、公式法、系数法	公式法
8	废水集输、储存和处理处置过程逸散	实测法、物料衡算法、模型计算法、排放系数法	排放系数法
9	采样过程排放	物料衡算法、排放系数法	/
10	冷却塔、循环水冷却系统释放	汽提废气监测法、物料衡算法、排放系数法、类比法	排放系数法
11	非正常工况（含开停工及维修）	公式法、排放系数法	/
12	事故排放	排放系数法、公式计算法	/

（2）工艺废气

本项目正常运行时，工艺废气排放的 VOCs 见表 3.5.1-4。

表 3.5.1-4　工艺废气（工艺直排）VOCs 排放一览表

装置	编号	污染源	产生量 m3/h	污染物名称	排放浓度	排放量	
					mg/m³	kg/h	t/a
双氧水	G3-1	氢化尾气	150	VOCs	50	0.008	0.064
	G3-2	氧化尾气	30000	VOCs	50	1.5	12
苯酚丙酮	G6-5	CO 炉烟气	38400	VOCs	20	0.758	6.144
双酚 A	G7-4	造粒、包装废气	400	VOCs	20	0.008	0.064
环氧树脂	G8-2-1	环氧一段环氧氯丙烷废气 1	2000	VOCs	15	0.030	0.24
	G8-2-2	环氧一段环氧氯丙烷废气 2	3000	VOCs	15	0.045	0.36
	G8-3	环氧三段工艺废气	2000	VOCs	15	0.030	0.24
POE	G10-7	RCO 炉烟气	159000	VOCs	20	3.180	25.44
无氯 TO 炉	G12-13	无氯 TO 炉烟气	40000	VOCs	40	1.600	12.8
含氯 TO 炉	G12-14	含氯 TO 炉烟气	15000	VOCs	40	0.600	4.8
危废库	G12-15	危废库废气	23760	VOCs	20	0.475	3.8
化验室	G12-16	化验室废气	70500	VOCs	20	1.410	11.28
合计						9.654	77.232

（3）燃烧烟气

本项目正常运行时，燃烧烟气排放的 VOCs 计算参数见表 3.5.1-5。

锅炉因燃料产生的 VOCs 的计算，参考《石油化工行业 VOCs 排放量计算办法》中“五、燃料烟气排放（二）排放系数法”。

表 3.5.1-5　燃烧烟气 VOCs 排放系数一览表

序号	污染源	产污系数	来源
1	锅炉	0.030kg/t 煤（锅炉形式：煤粉炉，固态排渣）	《石油化工行业 VOCs 排放量计算办法》中“五、燃料烟气排放 （二）排放系数法”

本项目正常运行时，燃烧烟气排放的 VOCs 见表 3.5.1-6。

表 3.5.1-6　燃烧烟气 VOCs 排放一览表

序号	装置名称	燃料消耗量 t/a	产污系数		排放量 t/a
1	动力中心锅炉	520000	0.03	kg/t 煤	15.60
合计					15.60

（4）火炬排放

火炬排放的 VOCs 采用燃烧效率计算，燃烧效率取值来源于《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）。本项目火炬计算长明灯燃烧产生的 VOCs，

见表 3.5.1-7。

表 3.5.1-7　火炬 VOCs 排放一览表

序号	装置名称	污染源	燃料消耗量 m^3/h	产污系数	单位	运行时间 h/a	VOCs 排放量 t/a
1	火炬	火炬烟气	100	1.762×10^{-4}	kg/m^3	8000	0.144
合计							0.144

（5）设备动静密封点 VOCs 排放

依据《排污许可证申请与核发技术规范 石化 工业》（HJ853-2017）5.2.3.1.2 节，根据各装置阀门、开口管线、法兰等数量，计算设备动静密封点 VOCs 排放量。其中仪表连接、采样连接 VOCs 均包含本项计算中。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量按以下公式计算。

$$E_{设备}=0.003\times\sum_{i=1}^{n}\left(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i\right)$$

式中：$E_{设备}$—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 3.5.1-8；

$WF_{VOCs,i}$—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 3.5.1-8　设备与管线组件 $e_{TOC,i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

本项目设备动静密封点 VOCs 排放量计算见表 3.5.1-9。各装置阀门、开口管线、法兰等数量来自设计资料。

表 3.5.1-9　设备动静密封点 VOCs 排放量计算一览表

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）	数量（个）	VOCs 排放量（t/a）
石油化学工业（其他化工装置）	气体阀门	0.024	27503	/
	开口阀或开口管线	0.03	2620	/
	有机液体阀门	0.036	36161	/

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）	数量（个）	VOCs 排放量（t/a）
	法兰或连接件	0.044	82672	/
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	3518	/
	其他	0.073	5531	/
	合计			157.784

（6）储罐大小呼吸 VOCs 排放

储罐大小呼吸 VOCs 排放量采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中有机液体储存与调和挥发损失中的公式法计算。

本项目储罐大小呼吸废气产生情况见表 3.3.4-3。

废气经收集后送至焚烧系统。

（7）装卸过程 VOCs 排放

有机液体装卸挥发损失主要来源于装卸栈台的装车过程，VOCs 排放量采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的公式法计算。

装卸产生的无组织废气真空泵收集，收集效率 97%，收集后废气送至焚烧系统。

本项目罐区装卸过程中，VOCs 总损失量为 371.38t/a。经收集处理后无组织排放量为 11.13t/a，有组织排放量已在焚烧系统体现。具体见表 3.3.4-5。

（8）废水集输、储存和处理处置过程逸散

污水处理站废气的产生、排放情况见 3.3.7.3 节。

（9）冷却塔、循环水冷却系统 VOCs 排放

本工程设有 2 套循环水系统，其中干湿联合全封闭循环水站不涉及 VOCs，干湿分离半封闭循环水站 VOC_s 的挥发量采用排放系数法估算，计算结果见表 3.3.5-2。

（10）采样过程 VOCs 排放

本项产生的 VOCs 已在“（5）设备动静密封点 VOCs 排放”中体现。

（11）非正常工况（含开停工及维修）及事故工况 VOCs 排放

此量为不可预期的 VOCs 排放，参考同类型企业，暂估 20t/a。

（12）小结

经核算，本项目正常工况下挥发性有机物（VOCs）总排放量见表 3.5.1-10。

表 3.5.1-10　正常工况下 VOCs 总排放量

序号	来源	排放形式	VOCs 最大排放量 t/a	VOCs 正常排放量 t/a
1	工艺有组织排放	有组织	77.23	77.23
2	燃烧烟气排放	有组织	15.60	0.00
3	火炬排放	有组织	0.14	0.14

序号	来源	排放形式	VOCs最大排放量 t/a	VOCs正常排放量 t/a
4	工艺无组织排放	无组织	/	/
5	设备动静密封点泄漏	无组织	157.78	157.78
6	有机液体储存与调和挥发损失	无组织	/	/
7	有机液体装卸挥发损失	无组织	7.28	7.28
8	废水集输、储存和处理处置过程逸散	无组织	20.40	20.40
9	采样过程排放	无组织	/	/
10	冷却塔、循环水冷却系统释放	无组织	38.00	38.00
11	非正常工况（含开停工及维修）	无组织	20.00	/
12	事故排放	无组织		
合计			336.44	300.84
注：不考虑燃煤烟气VOCs排放、非正常及事故VOCs排放，VOCs总排放量为300.84t/a。				

3.5.2 废水

正常工况下，废水处理后全部回用，主要污染物排放情况汇总见表3.5.2-1。

表3.5.2-1 废水污染物排放汇总表

序号	污染源名称		产生量	污染物	产生浓度mg/L	产生量	排放规律	处理措施
	装置	污染源	m^3/h			kg/h		
W1-1	DMTP	工艺废水	75	COD	1000	75.00	连续	送污水处理站调节池
				甲醇	100	7.5		
				SS	50	3.75		
W1-2		含油废水	7.8	COD	600	4.68	连续	送污水处理站调节池
				SS	200	1.56		
				石油类	300	2.34		
W1-3		含碱废水	1.38	pH	＞10	/	连续	送污水处理站废碱液处理装置处理后再送调节池
				COD	12000	16.56		
				石油类	200	0.28		
				Na_2CO_3	80400	110.95		
				TDS	88440	122.05		
				NaOH	5000	6.9		
W2-1	氯丙烯	丙烯压缩分离废水	0.57	丙烯	2000	1.14	连续	送污水处理站调节池
				COD	6860	3.91		
W2-2		盐酸洗涤塔洗涤废水	7.76	NaOH	40000	312.00	连续	送污水处理站调节池
				NaCl	15000	117.00		
				丙烯	400	3.12		
				COD	1300	10.14		
W2-3		液氯处理废水	9.96	NaOH	50000	500.00	间歇	送污水处理站调节池
				NaClO	1000	10.00		
				NaCl	1300	13.00		
W3-1	双氧水	双氧水生产废水	0.93	COD	3000	3.00	连续	送污水处理站调节池
				蒽醌	20	0.02		
W3-2		滤芯清洗废水	0.19	TDS	3000	0.60	间歇	送污水处理站调节池
W4-1	环氧氯丙	环氧氯	7.98	甲醇	5000	39.05	连续	送污水处

序号	污染源名称		产生量	污染物	产生浓度 mg/L	产生量	排放规律	处理措施
	装置	污染源	m^3/h			kg/h		
	烷	丙烷装置废水		氯丙烯	10	0.08		理站调节池
				环氧氯丙烷	10	0.08		
				氯丙烷	10	0.08		
W4-2		环氧氯丙烷装置含盐废水	0.01	NaCl	20700	0.21	1 次/20 天	送污水处理站调节池
W5-1	异丙苯	苯塔塔顶回流罐废水	0.010	COD	1500	0.015	间断	送污水处理站调节池
W6-1	苯酚丙酮	压缩空气洗涤塔废水	0.006	pH	>12	/	连续	送污水站酚酮废水蒸发结晶单元蒸发处理后，冷凝液送调节池
				COD	1500	0.009		
				NaOH	50	0.0003		
W6-2		萃取塔废水	11.354	COD	20000	227.08	连续	
				硫酸钠	30177	342.630		
				甲酸钠	4550	51.661		
				丙酸	147	1.669		
				羟基丙酮	4357	49.469		
				甲醇	1735	19.699		
				丙酮	599	6.801		
				苯酚	200	2.271		
W7-1	双酚 A	脱酚废水	8.03	COD	6500	52.195	连续	
				苯酚	200	1.606		
				丙酮	2746	22.05		
				甲醇	118	0.948		
				硫酸钠	32074.72	257.56		
W7-2		反应器催化剂处理排水	44	COD	20	0.88	1 次/8 个月	送污水处理站调节池
W7-3		反应器吸附剂洗水	88.4	COD	20	1.77	1 次/8 个月	送污水处理站调节池
W8-1	环氧树脂	含盐废水	34	NaCl	150000	6000.00	连续	送高盐废水处理装置
				NaOH	20000	800.00		
				COD	12000	480.00		
				甲苯	800	32.00		
				甘油	8500	340.00		
W8-2		高 COD 废水	21.25	甘油	4000	100.00	9 次/1 天	送污水处理站调节池
				环氧氯丙烷	100	2.50		
				氯化物	120	3.00		
				COD	20000	500.00		
W8-3		设备清洗废水	8.41	甲苯	100	1.00	1 次/1 天	送污水处理站调节池
				二甲苯	100	1.00		
				环己酮	500	5.00		

序号	污染源名称		产生量	污染物	产生浓度 mg/L	产生量	排放规律	处理措施
	装置	污染源	m^3/h			kg/h		
				丙酮	300	3.00		
				树脂	50	0.50		
				COD	5000	50.00		
W9-1	高盐废水净化	离子交换树脂塔废水	13.62	pH	＜7	/	一周一次，一次 2h	送蒸发结晶装置
				SS	1000	15.20		
W9-2		碱洗塔废水	0.96	pH	＞10	/	2 天一次，每次 1h	送蒸发结晶装置
				NaCl	30000	30.00		
W10-1	POE	含油废水	0.5	COD	600	0.3	连续	送污水处理站调节池
				石油类	150	0.08		
				BOD_5	300	0.15		
W10-2		生产废水	24.83	COD	1000	24.83	连续	送污水处理站调节池
				BOD_5	300	7.449		
				铝化合物	200	4.966		
				钒化合物	20	0.4966		
W11-1	乙丙橡胶	废水	90	COD	120	10.8	连续	送污水处理站调节池
W12-1	空分	压缩机间接冷却凝液	1.5	SS	500	0.75	间断	送回用水站
W12-2	动力中心	燃煤锅炉排污水	10	COD	60	0.60	连续	送回用水站
				SS	100	1		
				PO_4^{3-}	30	0.3		
W12-14		脱硫废水	5	Cl^-	10000	50.00	连续	脱硫废水零排放系统
				SO_4^{2-}	20000	100		
				Ca^{2+}	5000	25		
				Mg^{2+}	5000	25		
W12-3	脱盐水站	脱盐水站中和废水	10	COD	60	0.60	间断	送污水处理站调节池
				SS	100	1		
				TDS	8600	86		
W12-4		脱盐水站 RO 浓水	92.6	COD	10	0.93	间断	送回用水站
				SS	5	0.46		
				TDS	1000	92.6		
W12-5	循环水站	1#循环水站排水	68	COD	60	4.08	连续	送回用水站
				SS	50	3.4		
		2#循环水站排水	115	COD	60	6.90	连续	送回用水站
				SS	50	5.75		
W12-10	焚烧系统	工艺废水	6.66	NaCl	83838	558.36	连续	送蒸发结晶装置
W12-11	/	生活污水	3.03	COD	350	1.06	连续	送污水处理站调节池
				BOD_5	200	0.61		
				氨氮	25	0.08		
				总磷	5	0.02		
W12-12	/	设备及	10	COD	300	3.00	连续	送污水处

序号	污染源名称		产生量	污染物	产生浓度 mg/L	产生量	排放规律	处理措施
	装置	污染源	m^3/h			kg/h		
		地面冲洗水		石油类	150	1.5		理站调节池
W12-13	/	未预见废水	43.1	COD	1000	43.10	连续	送污水处理站调节池
				SS	50	2.16		
				BOD_5	500	21.55		

3.5.3 固废

正常工况下固废排放汇总见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1　本项目固体废物排放情况一览表

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.5.4 噪声

正常工况下噪声排放汇总见表 3.5.4-1。

表 3.5.4-1 正常工况下主要噪声源噪声排放汇总

序号	装置	噪声源	数量	减噪前单台声压级	减噪后单台声压级	室内/室外
N1-1	DMTP	主风机	2	100	90	室外
N1-2		空冷器	19	95	90	室外
N1-3		压缩机	9	100	90	室外
N1-4		汽轮机	2	110	95	室外
N1-5		泵类	168	85	80	室内
N2-1	氯丙烯	丙烯压缩机	1	100	90	室外
N2-2		-25℃冷冻压缩机	3	90	80	室外
N2-3		+1℃冷冻压缩机	3	90	80	室外
N2-4		粗氯丙烯泵	2	80	70	室外
N2-5		冲洗液泵	3	80	70	室外
N2-6		热油泵	4	80	70	室外
N2-7		丙烯进料泵	2	80	70	室外
N2-8		丙烯进料泵	1	80	70	室外
N2-9		盐酸进料泵	2	80	70	室外
N2-10		氢氧化钠泵	2	80	70	室外
N2-11		氢氧化钠循环泵	3	80	70	室外
N2-12		水循环泵	2	80	70	室外
N2-13		粗 ALC 进料泵	2	80	70	室外
N2-14		T-1108 塔底泵	2	80	70	室外
N2-15		T-1108 回流泵	2	80	70	室外
N2-16		T-1109 塔底泵	2	80	70	室外
N2-17		T-1109 回流泵	2	80	70	室外
N2-18		ALC 输送泵	2	80	70	室外
N2-19		一氯丙烯混剂输送泵	1	80	70	室外
N2-20		蒸汽凝液泵	2	80	70	室外
N2-21		T-1113 塔底泵	2	80	70	室外
N2-22		废水泵	2	80	70	室外
N2-23		二氯丙烯混剂输送泵	2	80	70	室外
N2-24		火炬凝液泵	1	80	70	室外
N2-25		丙烯干燥鼓风机	2	80	70	室外
N3-1	双氧水	双氧水空气压缩机	2	100	90	室内
N3-2		循环氢气压缩机	2	100	90	室外
N3-3		涡轮膨胀机组	1	100	90	室外
N3-4		检修起重机	2	90	80	室外
N3-5		浓缩蒸汽喷射泵	1	85	80	室外
N3-6		真空泵	3	85	80	室外
N3-7		自吸泵	2	85	80	室外
N3-8		液体输送泵	42	85	80	室外
N4-1	环氧氯丙烷	氯丙烯泵	18	85	80	室外
N4-2		脱盐水泵	14	85	80	室外
N4-3		氯丙烷	4	85	80	室外

序号	装置	噪声源	数量	减噪前单台声压级	减噪后单台声压级	室内/室外
N4-4		溶剂泵	17	85	80	室外
N4-5		甲醇泵	34	85	80	室外
N4-6		双氧水泵	2	85	80	室外
N4-7		环氧氯丙烷泵	30	85	80	室外
N4-8		其他水泵	8	85	80	室外
N4-9		其他物料泵	19	85	80	室外
N4-10		风机	1	85	80	室外
N4-11		真空泵	10	85	80	室外
N4-12		带式过滤机	1	85	80	室内
N4-13		干燥剂	1	85	80	室内
N4-14		斗提	1	85	80	室外
N4-15		辊道焙烧炉	1	85	80	室外
N5-1	异丙苯	泵类	33	90	85	室外
N5-2		空冷器	1	100	95	室外
N6-1	苯酚丙酮	氧化空气压缩机	1	100	95	室外
N6-2		泵类	99	90	85	室外
N7-1	双酚 A	泵类	99	90	85	室外
N7-2		离心机	8	100	95	室外
N8-1	环氧树脂	真空泵	33	85	80	室内
N8-2		离心泵	66	85	80	室内
N8-3		屏蔽泵	43	85	80	室内
N8-4		风机	1	100	85	室内
N9-1	高盐废水净化	盐水泵	8	85	80	室外
N9-2		高压泵	6	85	80	室外
N9-3		盐酸泵	4	85	80	室外
N9-4		其他水泵	13	85	80	室外
N9-5		其他物料泵	41	85	80	室外
N9-6		风机	4	100	85	室外
N9-7		压缩机	2	85	80	室外
N10-1	POE	各种泵类	42	85	75	室外
N10-2		压缩机	2	100	85	室外
N10-3		风机	3	100	85	室内
N11-1	乙丙橡胶	各种泵类	112	85	75	室外
N11-2		压缩机	7	100	85	室外
N11-3		干燥脱水机	4	100	85	室内
N12-1	空分装置	空压机	1	115	85	室内
N12-2		增压机	1	115	85	室内
N12-3		汽轮机	1	115	85	室内
N12-4		氮气压缩机	1	105	85	室内
N12-5		空压机放空	1	115	85	室外
N12-6		氧气、氮气、污氮气放空	2	105	85	室外
N12-7		蒸汽放空消声器	3	115	85	室外
N12-8		低温泵	2	95	85	室外
N12-9		水泵	4	90	85	室外

序号	装置	噪声源	数量	减噪前单台声压级	减噪后单台声压级	室内/室外
N12-10		膨胀机	1	105	85	室内
N12-11	冷冻站	泵类	3	90	85	室外
N12-12		压缩机	3	100	85	室内
N12-13	动力站	磨煤机	9	95	95	室内
N12-14		送风机	3	110	85	室内
N12-15		引风机	3	110	85	室内
N12-16		热一次风机	6	110	85	室外
N12-17		密封风机	3	110	85	室内
N12-18		火检风机	3	105	85	室内
N12-19		锅炉排气	3	115	80	室外
N12-20		泵类	56	90	85	室内
N12-21	装卸区	装车泵类	88	90	80	室外
N12-22		卸车压缩机	2	90	80	室外
N12-23	脱盐水站	泵类	18	90	80	室内
N12-24	1#循环水站	循环水泵	8	90	80	室内
N12-25		冷却塔	7	90	90	室外
N12-26		冷却塔风机	7	95	85	室外
N12-27	2#循环水站	循环水泵	7	90	80	室内
N12-28		冷却塔	10	90	90	室外
N12-29		冷却塔风机	10	95	85	室外
N12-30	污水站	泵类	87	90	80	室内
N12-31		风机	5	100	80	室内
N12-32	RCO 炉	燃烧风机	1	110	90	室外
N12-33		废气增压风机	1	110	90	室外
N12-34		反吹风机	1	110	90	室外
N12-35		泵组	5	90	80	室内
N12-36	TO 炉	助燃风机	2	110	90	室外
N12-37		引风机	2	110	90	室外
N12-38		泵组	10	90	80	室内
N12-39	火炬	火炬噪声	3	95	95	室外

3.6 非正常工况分析

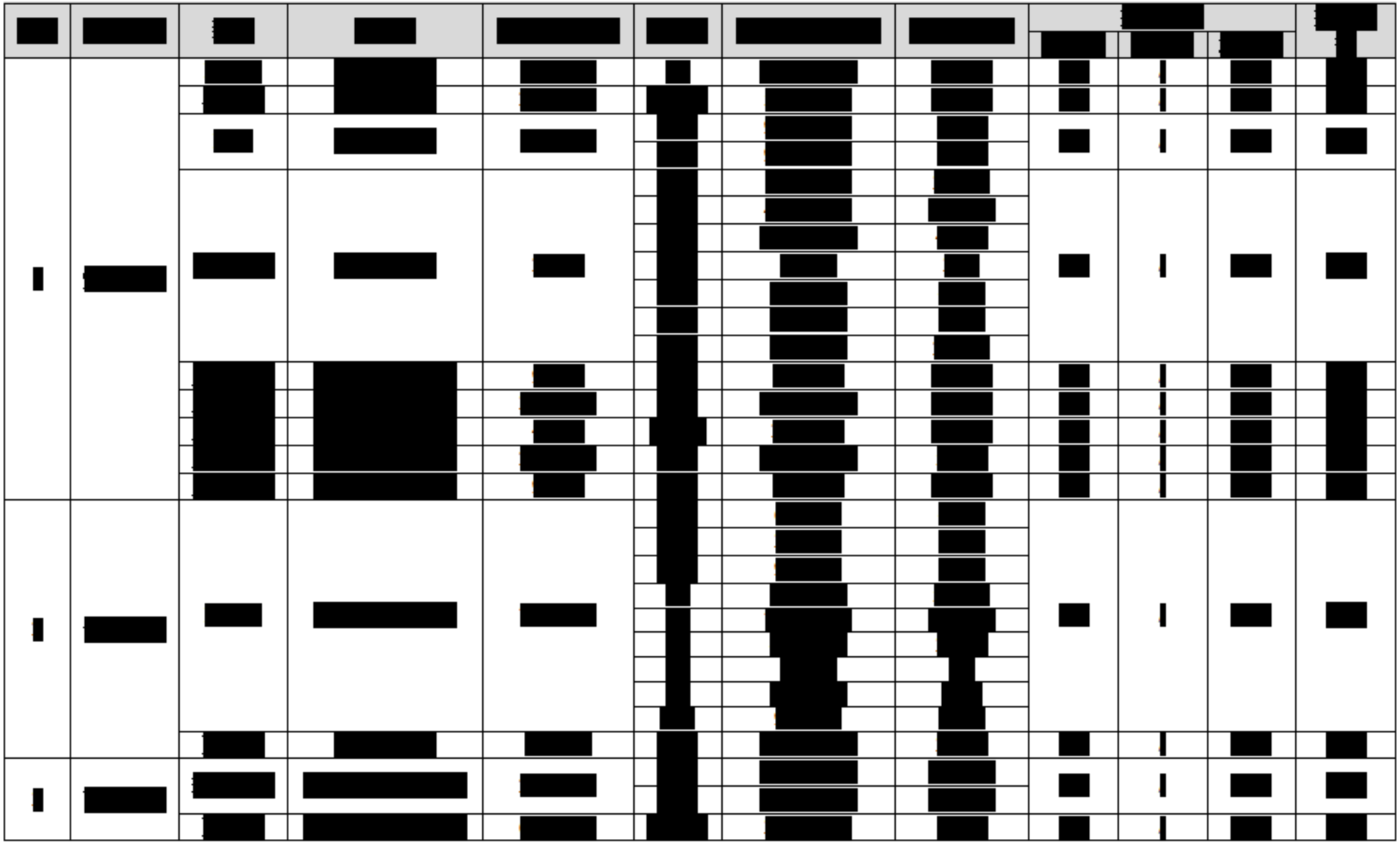
3.6.1 废气非正常工况

3.6.1.1 生产过程非正常

生产装置的非正常排放主要指生产过程中的开车、停车、停电、停水、检修、故障停车时的气体、液体等污染物排放，需做安全处理。在无严格控制措施或污染控制措施失效的情况下，污染物的非正常排放往往成为环境污染的重要因素。本项目将可燃气体收集后送到火炬燃烧，具体情况见表 3.6.1-1。

本项目非正常工况下大气污染物排放汇总见表 3.6.1-1。

表 3.6.1-1　进入火炬管网气体情况一览表



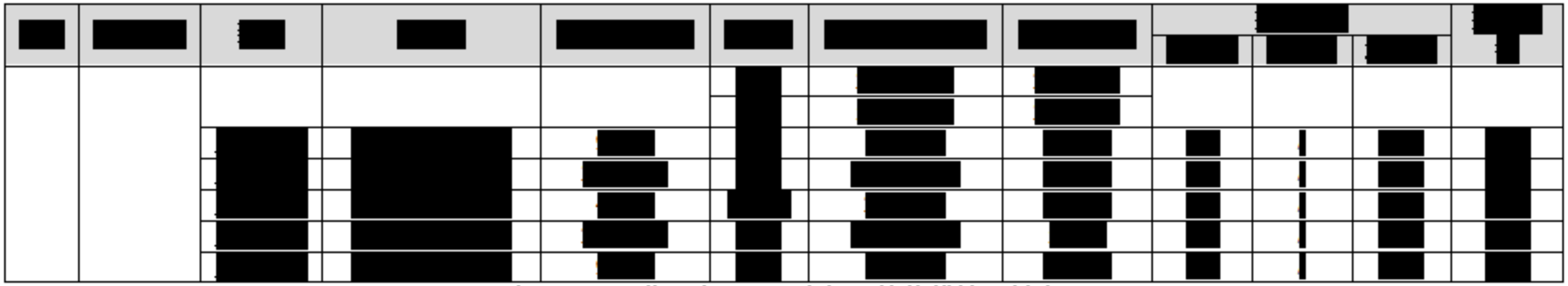
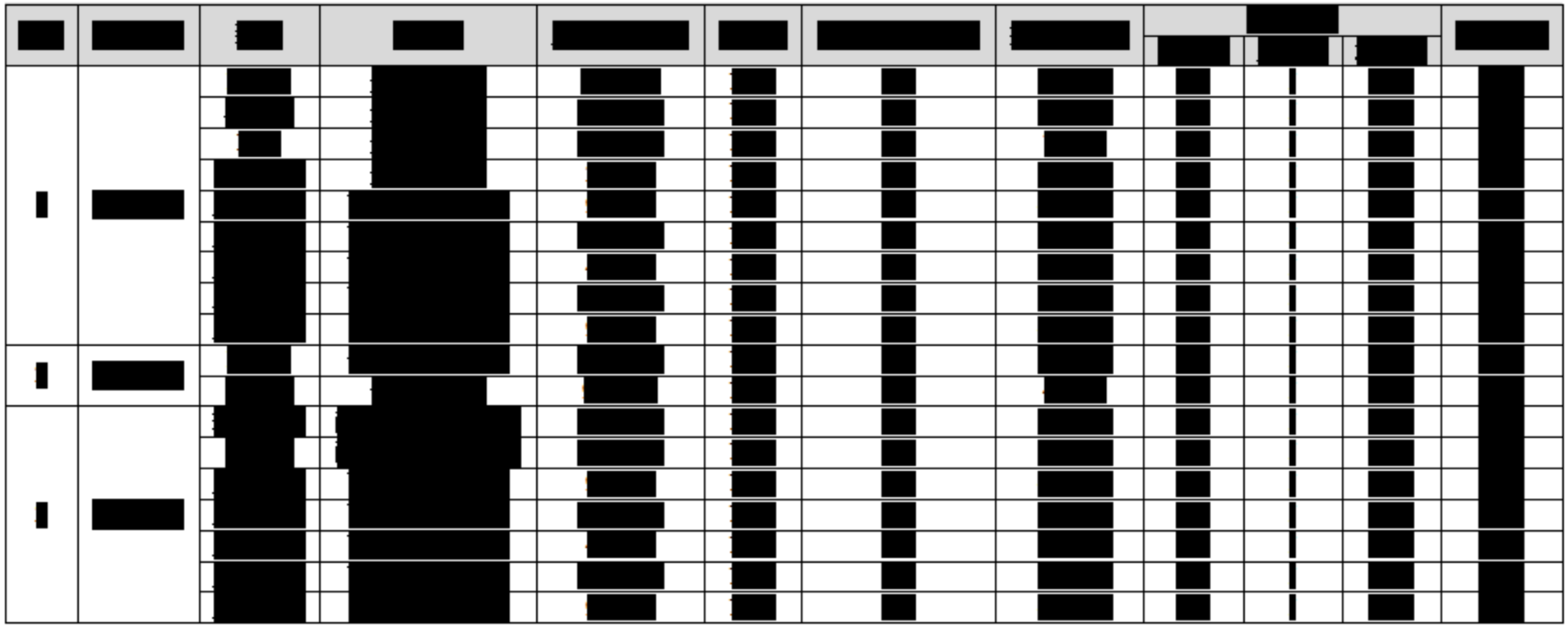


表 3.6.1-2　非正常工况下火炬污染物排放汇总表



3.6.1.2 环保设施非正常

主要考虑锅炉烟气布袋除尘器的滤袋发生破损或者脱硝、脱硫设备故障导致锅炉除尘、脱硝、脱硫系统效率下降，使锅炉污染物排放浓度增加及液氯气化装置碱液吸收塔事故情况下，导致了氯气与水发生了生成氯化氢和氧气的副反应，从而造成 HCl 的排放。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），拟建项目非正常排放主要包括启停炉、低负荷运行及脱硫、脱硫和除尘系统去除效率达不到设计要求时废气污染物的排放。

1）脱硝系统故障

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），脱硝系统非正常排放主要指锅炉点火、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，以及低负荷运行或者设备故障导致脱硝系统不能投运的情况，脱硝效率均按 0%考虑，按照 2 台锅炉中 1 台脱硝系统故障、1 台脱硝系统正常运行估算，得脱硝系统故障非正常工况下，NOx 排放浓度 115mg/m^3，NO_x排放源强为：68.54kg/h。

2）除尘系统故障

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），除尘系统非正常排放致电除尘器设备故障造成某通道供电小区停运，此非正常工况下电除尘器的除尘效率按下式计算：

$$\eta_c = 1 - \prod_1^i \left(1 - \frac{\eta_i}{100}\right)$$式中：

η_c——每通道除尘效率，%；

i——每通道电厂数量，拟建项目为 5；

η_i——每通道第 i 电场除尘效率，%，可取性能测试实测值或设计值，无数据时正常运行可取 70%。

根据上式，计算得项目电除尘器某通道供电小区停运情况下，除尘效率将为 99.19%，考虑后续脱硫系统除尘效率，综合除尘效率将为 99.798%。考虑一台机组电除尘器正常，1 台电除尘器故障，计算得颗粒物排放速率为 6.89kg/h。

3）脱硫系统故障

拟建项目脱硫系统塔内设置一层均流整流装置+5 层喷淋，若故障导致其中的 1 层喷淋层设备故障，造成只有 4 层喷淋层运行，按照 1 台脱硫塔正常运行，1 台发生故障脱硫效率降为 90%考虑，计算得脱硫系统非正常工况下 SO_2 排放速率为 77.3kg/h。

4）碱液吸收系统故障

液氯气化装置碱液吸收塔事故情况下，导致了氯气与水发生了生成氯化氢和氧气的副反应，从而造成 HCl 的排放，根据设计资料，事故情况下 HCl 排放浓度约 30mg/m³。

本项目非正常工况排放情况见表 3.6.1-3。

表 3.6.1-3　锅炉废气非正常排放表

污染源名称	产生量 m³/h	污染物	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m³	事故原因	持续时间（h）
锅炉烟气	596000	SO_2	77.3	129.70	一层喷淋层设备故障	≤4
		NO_X	68.54	115.00	脱硝系统不能投运	≤4
		颗粒物	6.89	11.56	电场供电故障	≤4
液氯气化排放气	300	HCl	0.009	30	碱液吸收塔事故	≤4

3.6.2 废水非正常工况

非正常工况主要是污水处理站污水处理系统发生事故不能正常运行，不达标废水直接排放，会对受纳水体产生污染，本项目设置全厂废水暂存池、浓盐水暂存池（含膜浓缩进水浓盐水暂存池、蒸发结晶浓盐水暂存池）。另，本项目设事故水池 1 座，有效容积 16500m³。

全厂废水暂存池设计有效容积 40200m³，主要收集污水处理站受到冲击无法正常运行等非正常工况时产生的废水量，废水小时最大量以生产装置工艺废水小时排放量计，约 297.16m³/h，可暂存 5.64 天。分四隔设置，每格分别设置提升泵，水泵为 100m3/h，扬程 30m。

膜浓缩进水浓盐水暂存池计有效容积 20300m³，用于收集膜浓缩进水无法正常运行时产生的浓盐水，单系列进水小时最大量为 120m³/h，可暂存约 7 天。膜浓缩浓盐废水提升泵为 120m3/h，扬程 30m。

蒸发结晶浓盐水暂存池设计有效容积 18107m³，用于收集蒸发结晶装置无法正常运行时产生的浓盐水，进水小时最大量为 108m³/h，可暂存约 7 天。硫酸钠、氯化钠浓盐水分格设计，容积比为 3:1。每格分别设置提升泵，一用一备，硫酸钠浓盐废水提升泵为 20m³ /h，扬程 30m。氯化钠浓盐废水提升泵为 10m³/h，扬程 30m。

在废水暂存池和浓盐水暂存池等各类暂存池设置液位报警系统，当非正常工况出现时，废水送暂存池贮存。当暂存池总贮存容积达到 60%时，向控制室传送报警信号，此时全厂调度中心应提前做好降低生产负荷的准备工作。当暂存池贮存容积达到 80%时，此时应结合水处理系统恢复情况、其它水池占用情况及生产情况，综合考虑应对措施（如逐渐降低生产装置的生产负荷，减少进入暂存池的废水量）；当暂存池总贮存容积达到

90%时，若水处理系统尚未恢复受水，则应通过停产来应对非正常排水的收集和处理，保证将废水控制在厂内不外溢。

措施可行性分析见 6.2 节。

3.7 全厂主要污染物排放情况汇总及总量指标

3.7.1 全厂主要污染物排放情况汇总

正常工况下主要污染物排放情况汇总见表 3.7-1。

表 3.7-1 正常工况下主要污染物排放情况汇总表

类型	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废气	废气量	$\times10^6m^3/a$	11567.36	0.00	11567.36
	颗粒物	t/a	45108.02	45040.44	67.58
	SO_2	t/a	5603.14	5468.90	134.24
	NO_X	t/a	1195.02	908.16	286.86
	VOCs	t/a	9762.57	9461.73	300.84
	NH_3	t/a	36.98	20.00	16.98
	H_2S	t/a	10.10	9.60	0.50
	Hg	t/a	0.011	0.008	0.003
	CO	t/a	318.59	283.39	35.20
	二噁英	TEQkg/a	6.00E-05	0.00	6.00E-05
	苯	t/a	280.42	278.36	2.06
	苯酚	t/a	32.94	26.16	6.78
	甲醇	t/a	265.90	251.55	14.36
	丙酮	t/a	482.14	476.46	5.68
	甲苯	t/a	1297.39	1293.80	3.59
	二甲苯	t/a	15.30	15.26	0.04
	氯丙烯	t/a	40.48	36.59	3.89
	环氧氯丙烷	t/a	712.94	711.11	1.83
	HCl	t/a	63.92	57.90	6.02
废水	废水量	$\times10^4m^3/a$	315.87	315.87	0.00
	BOD_5	t/a	238.07	238.07	0.00
	COD	t/a	12074.33	12074.33	0.00
	SS	t/a	283.76	283.76	0.00
	氨氮	t/a	0.64	0.64	0.00
	环氧氯丙烷	t/a	14.13	14.13	0.00
	苯	t/a	0.08	0.08	0.00
	二甲苯	t/a	0.28	0.28	0.00
固体废物	固体废物总量	t/a	256663.63	256663.63	0.00
	危险废物	t/a	93706.47	93706.47	0.00
	一般固废	t/a	162654.80	162654.80	0.00
	生活垃圾	t/a	302.36	302.36	0
	注：1、回用水站产生 4132 支/年（最大）废滤芯、废滤膜，属于一般固废，渣场填埋；2、POE 装置产生 6 块/30a 废放射源，委托有资质单位处理。				

3.7.2 污染物排放总量控制指标

根据上述分析，结合项目的排污情况及达标排放要求，评价建议的项目总量控制指标见表 3.7-1。

表 3.7-2 污染物排放总量控制指标

污染物		项目排放量（t/a）	建议的总量控制指标（t/a）
合计	SO_2	134.24	134.24
	NOx	286.86	286.86
	颗粒物	67.58	67.58
	VOCs	300.84	300.84

4 区域环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

锦界高新技术产业开发区地处神木市，位于陕北黄土高原北侧，毛乌素沙漠南缘，秃尾河东岸。神木市位于陕西省北部、榆林市东北部，地处东经 109°40′-110°54′，北纬 38°13′-39°27′之间。市境呈不规则菱形，南北最大长度约 141km，东西最大宽度约 95km。东至马镇乡葛富村，隔黄河与山西省兴县裴家川乡相望；西至尔林兔镇石板太村，与内蒙古自治区伊金霍洛旗的巴旱采当为邻；南至秃尾河口的界牌村，隔黄河与山西省兴县大峪口乡相望；北至大柳塔乡后石圪台村，与内蒙古自治区伊金霍洛旗的乌兰木伦庙毗连。全境总面积 7635km²，是陕西省面积最大的县。

项目位于陕西省榆林市神木高新技术产业开发区，拟建地中心地理坐标为北纬 38°43'35.38"，东经 110°13'25.92"。地理位置具体见图 2.1-1。

4.1.2 气象与气候

项目拟建地地处西北内陆，属干旱半干旱大陆性气候。其特点为：春暖干燥，气温回升快，降水较少，多大风及风沙天气，易起沙尘；夏季炎热多雨，日温差大，7、8 两个月多雷阵雨及阵性大风天气；秋季凉爽湿润，气温下降快，10 月份后降水减速；冬季寒冷干燥，雨雪稀少，且封冻期较长。

据神木气象站近 20 年历史观测资料，多年平均气温 9.6℃，七月份气温最高，平均 24.2℃，极端最高 41.2℃，一月份气温最低，平均-7.6℃，极端最低气温为-26.3℃。多年平均蒸发量 1788.4mm，区内风向季节性较强，夏季多为东南风，冬季盛行西北风，多年平均风速 2.2m/s，最大冻土深度 1.5m。

神木气象站多年平均降水量为 453mm。降水量年内分配极不均一，7-9 月份多以暴雨形式降落，约占全年降水量的 66%，4-6 月的降水量占全年的 21.7%。年际降水量差别较大，最大年份达到 743.5mm（2016 年），最枯水年份仅 251.3mm（2000 年），相差近 3 倍。

4.1.3 河流水系

4.1.3.1 区域地表水

神木市内的主要河流有黄河、窟野河、秃尾河以及红碱淖闭流区数条小河流等。由于受地质构造和地貌等自然因素的影响，窟野河、秃尾河的流向均由西北流向东南，继

承了古河道的流向；发育在沙漠滩地区的湖泊，尤以红碱淖最为典型。

黄河由府谷县白云乡流入神木市境内，沿马镇、沙峁、贺家川、万镇4个乡镇的东南边缘径流，至界牌村流出神木市境，进入佳县，黄河在神木市境内流长98km。

窟野河为区内主要河流，属黄河一级支流，发源于东胜区境内的巴定沟，流经东胜区、伊金霍洛旗，经神木市石圪台流入陕西神木境内称乌兰木伦河，在店塔镇与悖牛川交汇后称窟野河，全长228km，流域面积8706km²，市境流长159km，市境流域面积包括大柳塔、中鸡、孙家岔、店塔、神木镇、栏杆堡、沙峁、贺家川等11个乡镇，计3578km²，占全市总面积的46.86%。窟野河的主要支沟有考考乌素沟、常家沟、麻家塔沟、西沟、永兴沟等。根据窟野河温家川水文站1954—2014年61年的观测资料，多年平均径流量16.70m³/s，年平均径流量在3.95—43.46m³/s之间变化。

秃尾河为区内主要河流，属黄河一级支流，发源于神木市锦界镇的宫泊海子，由宫泊沟和圪丑沟两支流在沟岔汇合后称秃尾河，自北至南流经锦界、高家堡等乡镇，至神木市万镇河口岔村汇入黄河，河流全长140km，流域面积3294km²，河道比降3.87‰。据秃尾河高家川水文站1956—2014年观测资料，多年平均流量10.10m³/s，历年最大流量2120m³/s（1971年7月23日），年侵蚀模数3050t/km²，多年平均输沙量7.69×10⁴t/a，含沙量随流量的增大而增大。发源和流经西北部沙漠区的支沟流量较为平稳；而发源和流经南西部和东部黄土丘陵区的支沟流量变化大，丰、枯期流量一般可相差数倍以上，枯水期近乎断流，暴雨时河水上涨，泥沙含量大。秃尾河上游河道已建设有瑶镇水库和采兔沟水库水利工程。按照建设规划，瑶镇水库水利工程主要为锦界工业园区和神木市城供水，设计供水规模为18.5×10⁴m³/d，现阶段为锦界工业园区水源；采兔沟水库主要为锦界工业园区和清水工业园区提供水源，同时兼顾农业灌溉用水等功能，设计供水规模15.76×10⁴m³/d，库容量为7281×10⁴m³。两座水利工程正常供水后，采兔沟水库下游秃尾河流量特征将发生较大改变。

窟野河与秃尾河河流量年内分配不均，多年月平均河流量曲线呈双峰型的变化规律：第一个峰值是冰雪融化水的补给，出现在一年的3月份，此期间因气温的逐步回升和日温差的影响，使河流量出现日周期变化特征；第二个峰值则是大气降水的影响，出现在一年的7-9月份，此期间的降水多呈暴雨、阵雨降落，因此河川径流有来势猛、消失快的洪流特点；冰雪融化的后期（4月）和雨后期（10-11月），为一年的平水季节，河川径流主要获取上游地下水泄出及少量冰雪融化或降水的补给；平水期过后的5-6月和12月～翌年2月，因上游地下水前期的泻出消耗和补给不足，使地下水泻出补给河流的量

锐减，而形成一年的枯水季节。

红碱淖位于神木市尔林兔镇，与内蒙古鄂尔多斯市（伊克昭盟）接壤，呈葫芦形，是本地区最大的一个沙漠盆湖。流入红碱淖海子的有蟒盖兔河、齐盖素河、尔林兔河、前庙壕河、扎萨赖河，流入大保当镇打坝梁海子的有野鸡河，这些河流都有间歇性特征。1991 年红碱淖湖水面积 58.79km²，湖水体积 4.392×108m³，汇水面积 1500km²，据 1991 年 10 月湖水测深结果，平均深度为 7.47m，最深处达 10.1m，湖水位最大变幅 1.5m，与大气降水密切相关。近几年，红碱淖湖面呈逐年萎缩趋势，目前水域面积仅剩 44.67km²，pH 值由 7.4～7.8 上升到 9.0～9.42。

拟建地周边水系图见图 4.1-1。

4.1.3.2 项目所在地周边地表水

勘察区地表水属黄河水系一级支流秃尾河水系和秃尾河支流，水源地主要河流有 2 条，即秃尾河及支流前青阳树沟。

1、秃尾河：发源于北部瑶镇的宫泊海子，由宫泊沟和圪丑沟两支流在沟岔汇合后流入秃尾河，自北至南流经瑶镇、高家堡，于神木县的河口岔注入黄河。本水源地内流长 22km，河床坡降为 4.6‰，据高家堡水文站观测资料，多年平均径流量 9.77m³/s，最大 2120m³/s（1971.7.23）。

2、前青阳树沟：源于黄土庙南侧沙河村东之巴泥沟，长度约 20km，在古今滩注入秃尾河。此河流的最大特点是流量变化大，由于气候的原因，每年有大约 3 个月的封河期，一般为每年 12 月至来年 2 月，故年流量动态上有两个峰值。年平均流量为 1.64 万 m³/d（189.50l/s），最大洪峰流量为 6.4 万 m³/d，枯水期最小流量为 1842m³/d。其水的来源主要是上游黄土庙一带沙漠滩地区地下水的排泄，与其他相对不富水的含水层的排泄构成常年性河流。

4.1.4 区域地质构造

神木市位于华北地台鄂尔多斯台向斜东部，总体较稳定，构造简单，褶皱和断裂不发育（图 4.1-2）。区内岩层走向为北北东，呈向北西缓倾的大单斜，岩层倾角 1°-5°。主要发育有北北东（NNE）、北西西（NWW）、北北西（NNW）、北东东（NEE）四组节理。以上节理在区内的发育程度，除与应力场大小、性质、方向及应力场的组合有关外，还与各地层的强度、岩层厚度及岩层组合有着十分密切的关系。富县组上部为以泥岩为主的砂、泥岩互层，其裂隙发育不及泥岩较少的延安组。此外，裂隙的发育还与构造部位有关，东部岩层较西部陡，其裂隙也较西部发育，有些节理密集带可达 5-10

条/m^2，甚至更大。

区内新构造运动主要表现为振荡性上升，在地势上表现为西高东低、北高南低。在地貌上表现为西部以风沙活动为主的剥蚀地貌，东部为以流水作用为主的侵蚀地貌。神木市地震活动较弱，自公元 780 年至 1900 年记载的地震共 9 次，都为 6 级以下地震，1900 年至今未发生过地震，未见有地震形成的灾害记录。

4.1.5 地形地貌

4.1.5.1 区域地形地貌

区域地貌按形态特征可以划分为河谷区、沙漠滩地区、黄土丘陵区三个类型。现分别叙述如下：

（1）河谷区

河谷区主要分布于秃尾河河谷和较大支沟中，主要有河床漫滩、一级阶地和二级阶地微地貌。秃尾河河谷宽 500~1000m，谷底平缓，谷坡相对较陡，坡度 60°左右，高度 70~100m，为箱形河谷。河谷内地势相对平坦，河床、漫滩发育，一、二级阶地仅局部地段残留。其支流采兔沟、清水沟、芦沟两岸多被现代风积沙覆盖，沟谷呈“U”型，而扎林川、前青阳树沟、洞川沟等支流由于发源和主要流经黄土丘陵区，沟谷多为“V”型。

河床：秃尾河河床宽 100~300m，最宽可达 500m，河床宽缓，河水呈散流状；支流河床宽 10~50m，呈蛇曲状，部分地段河床直接与谷坡相接，说明河床随水势左右摆动频繁。

河漫滩：秃尾河河漫滩发育，呈条带状主要分布于河床左侧，滩面平坦,以 1-2°坡度微向河床倾斜，展布宽度 300~500m，漫滩与河床多以陡坎相接；支流河漫滩宽约 50~250m，主要沿河床两侧呈条带状蜿蜒展布，多为耕地。

一级阶地：主要分布于秃尾河、前青阳树沟、洞川沟河谷两侧，为内叠式堆积阶地，阶面宽 100~300m，高家堡和马家滩一带最宽处可达 500m，阶面以 1-5°向河床倾斜，阶地前缘以陡坎或斜坡形式与漫滩相接，高出漫滩后缘 2-4m。

二级阶地：分布于秃尾河河谷左岸高家堡一带，为基座阶地，宽约 100~250m，长 500~800m，阶面较平坦，一般以 3-5°的坡度倾向河床，阶面前缘以陡坎形式高出河床 20-30m。

（2）沙漠滩地区

分布于调查区西北部，主要为沙漠地，地面高程 1000~1300m，地形起伏较小，

相对高差 5~15m。沙丘的迎风坡较缓，一般 5~15°，背风坡较陡，为 10~25°。微地貌有流动沙丘、半固定沙丘、固定沙丘以及丘间洼地。沙丘、沙梁与马蹄形洼地相间，呈波状起伏。沙丘大部分处于固定和半固定状态，植被以棉蓬、沙蒿、沙柳、臭柏为主，植被覆盖率一般大于 20%。

（3）黄土丘陵区

主要分布于红柳沟以南，秃尾河以东。按地表覆盖风积砂程度的不同，又可划分为黄土梁峁区和沙盖黄土梁峁区两个亚类。

1）黄土梁峁区

主要分布于前青阳树沟上游以南、洞川沟上游、金刚沟以南、洞川沟下游地区。地貌形态以黄土裸露的梁峁为主，个别黄土梁峁上局部覆盖现代风积砂。梁峁面高程一般 1000~1300m，梁面一般宽 50~100m，最宽可达 300m，梁面延伸多受水系控制，且长度各不相等，梁的横向坡度 10~15°；峁外形多呈浑圆状，大小不一，面积一般 1000~2000m^2，排列无规则，峁梁相连，梁与峁之间高差 15~50m。梁峁顶面蚀严重，细沟和切沟密布，切深 0.1-2m，梁两侧冲沟发育，形成深切沟谷，深度可达 50m 以上。风化剥蚀和流水侵蚀作用强烈，沟谷深切，地形破碎。支沟上游及分水岭部位切割较浅，沟谷呈“V”字型，中下游河谷一般切入基岩十余米至几十米，多呈“U”字型，近沟口地段谷坡基本为基岩陡壁。

2）沙盖黄土梁峁区

主要分布在红柳沟以南、前青阳树沟上游以北和中下游两侧、金刚沟以北以及洞川沟中游地区。地表大面积覆盖薄层现代风积砂，梁峁顶面高程 1100~1200m，相对切割深度 50~100m，坡度相对较为平缓，一般 6~10°。

锦界高新区位于陕北黄土高原北侧，属梁峁地貌，兼具荒漠沙地特征，总体地势中部低，南、北部高，西北部、东南部边界为沙梁。区内南部的大片用地被沟壑地貌分隔成组团状平坦地面，地面最大高差 77m，绝大部分坡度在 0-15%，平均最大坡度不超过 20%。地表平均 1-2m 厚度黄沙层。

4.1.5.2 评价区地形地貌

评价区位于毛乌素沙漠与陕北黄土高原的接壤地带。全区总的地势是北高南低、东高西低，西部秃尾河河谷地势较低。东北侧为清杨树沟与枣稍沟地势较高，高程多在 1230m 以上，西南角河谷区高程为 1060m，为区内地势最高点。最大高差 170m。

评价区内地貌按特征可以划分为三个类型：勘察区大范围是以风蚀为主的沙漠滩地

区，地形相对比较平坦，中南部为黄土丘陵区，高差悬殊，地形比较破碎。河谷地貌主要分布于西侧秃尾河河谷和较大支沟中。见表 4.1-1，图 4.1-3，具体分区如下：

表 4.1-1　评价区地貌分区说明表

类型	亚类	代号	地貌特征
风沙滩地	沙 漠	Ⅰ-1	分布于黄土庙北侧，高程 1220－1265m，地面由第四系全新统构成，下伏中更新统风积黄土和新近系(第三系)。
	滩 地	Ⅰ-2	分布于水源地东北黄土庙东南，高程 1200－1280m 比高 20－30m，由第四系上更新统沙层上全新统风积沙构成，下伏中更新统黄土状土，新近系(第三系)粘土和延安组基岩。
河谷区	－－	Ⅱ	分布于西部边界和支沟中，高程 945－1050m，地势平坦，由全系统冲积层构成，下伏延安组及三叠系永坪组基岩。
黄土丘陵区	片沙覆盖的黄土丘陵区	Ⅲ-1	分布于中西部前青阳树沟中下游地区，高程 1100－1200m，比高 50－100m，由第四系中更新统黄土状土和新近系(第三系)粘土构成，上部普遍有全新统沙层覆盖（较薄），下伏延安组基岩。
	黄土丘陵区	Ⅲ-2	分布于水源地东部和南部，高程 1050－1305m，比高 100－150m，由第四系中更新统黄土、黄土状土和新近系(第三系)粘土构成，偶有全新统沙体覆盖，基底为延安组、永坪组基岩。

（1）风沙滩地区（Ⅰ）

1）沙漠区（$Ⅰ_1$）分布于黄土庙北侧，高程 1220－1265m，地面由第四系全新统构成，下伏中更新统风积黄土和新近系(第三系)。地下水位埋深相对深，一般埋深大于 10m。

2）滩地区（$Ⅰ_1$）：分布于黄土庙至沙河村以东地区，标高 1200－1800m，沙漠草滩由沙丘沙地组成。其特点是：沙丘高度一般较小，高 3－5m，多已固定、半固定，地面较平坦，植被覆盖良好，地下水位埋深相对浅，一般埋深 1－5m。受地形切割影响，南侧低洼处地下水常以面状、线状排泄形式溢出，补给地表水。面积约在 30km²。

（2）河谷区（Ⅱ）

河谷区仅一个类型，分布于秃尾河河谷和较大的支沟洞川沟及前青阳树沟下游地段。一般宽度 100－500m，地形较为平坦，植被茂盛。多为河漫滩、局部分布有一、二级河谷阶地。

（3）黄土丘陵区（Ⅲ）

1)片沙黄土丘陵($Ⅲ_1$)：分布在前青阳树沟中下游地区。梁峁顶面高程 1100－1200m，相对切割深度 50－100m。沟谷内基岩裸露，沟坡及山脊黄土覆盖，其特点是在一些梁峁、坡面上有薄层片沙或低缓沙丘断续覆盖。

2）黄土丘陵（$Ⅱ_2$）：分布在片沙黄土梁峁（Ⅱ1）以南洞川沟流域和东部分水岭地区。高程 1050－1305m，沟谷中基岩出露，其特点是相对切割深度 100－150m，上峁下梁，峁梁起伏，峁小梁短，峁多梁少，沟壑发育，地形破碎。梁峁坡多为 10－25°，

沟谷坡多为 25－45°。

4.1.6 地层岩性

4.1.6.1 区域地层岩性

神木市属华北地层区鄂尔多斯地层小区，出露地层从老到新主要有三叠系、侏罗系、白垩系、新近系和第四系（图 4.1-4）。

1、三叠系（T）

中统纸坊组（T_2z）：主要出露于万镇以北的黄河及沙峁以南的窟野河沿岸，呈带状分布。岩性下部以块状长石砂岩为主，夹少量砂质泥岩，砂岩颗粒由上至下逐渐变粗；上部为砂质泥岩、泥岩及长石砂岩不等厚互层，且以泥岩为主，靠近顶部泥岩层数增多。厚度大于 120m，北薄南厚，假整合于下伏地层之上。

上统铜川组（T_3t）：分布于神木市南部太和寨、花石崖、万镇等地。岩性下部为中厚层块状中细粒砂岩夹薄层砂质泥岩和泥质粉砂岩，斜层理和裂隙较发育，底部有一层 8-10m 厚的中粗砂岩；上部为中厚层块状砂岩夹砂质泥岩、页岩、炭质页岩及含油砂岩。岩层总厚 91-141m，与下伏地层整合接触。

上统胡家村组（T_3h）：分布于神木市中南部神木镇窟野河沿岸、栏杆堡、解家堡、乔岔滩、花石崖等地。岩性为一套黄绿、灰色中厚层状中细粒长石砂岩，与薄层泥岩及粉砂岩互层，砂岩具交错层理，裂隙不发育。岩层总厚 156~210m，与下伏地层整合接触。

上统永坪组（T_3y）：分布于神木中南部神木镇窟野河沿岸、栏杆堡、解家堡、高家堡、乔岔滩等地。岩性为一套中粗粒长石砂岩夹少量薄层泥页岩及煤线。砂岩斜层理发育，裂隙不发育，单层厚 5-8m，下部逐渐增厚。岩层总厚 95m，与下伏地层整合接触。

2、侏罗系（J）

下统富县组（J_1f）：分布于神木市中部，窟野河以东地区。岩性下部为块状含砾砂岩、中粗砂岩夹薄层粉砂质泥岩；上部为泥岩夹薄层砂岩。岩层总厚约 90m，与下伏地层假整合接触。

中统延安组（J_2y）：分布于神木市北部及西部广大地区。岩性为中细粒砂岩、砂质泥岩、页岩、炭质页岩互层，砂岩裂隙较发育，单层厚 1-3m，中下部泥、页岩厚达 2-3m，上部厚 1m 左右。该段岩层可见有 6 层可采煤层及数条煤线。岩层总厚 234.88m，与下伏地层假整合接触。

烧变岩出露在神木的北部，由于侏罗系煤层埋藏较浅，且煤着火点低，在一定的条件下产生自燃，烧烤上部砂泥岩，使其变质。岩性为紫红色、红色砂岩、泥岩，岩质坚

硬，但裂隙发育，整体性差。

中统直罗组（J_2z）：区内无露头。据钻孔资料，其岩性下部为黄绿色砂质泥岩夹细砂岩及粗砂岩；中部为黄绿色、暗紫色细砂岩及砂质泥岩；上部为紫红色泥质粉砂岩与砂质泥岩互层。岩层总厚度 100－140m，假整合于下伏地层之上。

安定组（J_2a）：区内无露头。据钻孔资料，其岩性上部为暗紫色砂岩夹紫灰色泥岩；中部为淡灰绿色砂岩、泥质砂岩、泥岩；下部为紫色砂岩与泥岩互层。岩层总厚度 67m，整合于下伏地层之上。

3、白垩系（K）

下统洛河组（K_1l）：仅在神木市西部尔林兔、中鸡局部地区可见。岩性为一套巨厚层中粗粒长石砂岩夹薄层砂质泥岩，砂岩大型交错层理发育，结构疏松，易风化。出露厚度 10-20m，假整合于下伏地层之上。

4、新近系（第三系）（N）

上新统（N_2）：出露于黄土梁峁区各沟谷中的沟脑部位。岩性为浅棕黄、棕红色砂质泥岩，由上而下颜色变深，局部地段夹有细砂，结构致密，半坚硬，富含不规则的钙质结核，并夹有钙质结核层，具似水平层理。受第四系沉积初期冲蚀的影响，厚度变化大，出露厚度 0－60m，不整合于下伏地层之上。

5、第四系（Q）

①下更新统（Q_p^1）

冲积层（Q_p^{1al}）：出露于黄河及较大支流沿岸。下部为灰褐色砾石层，胶结好，致密坚硬，砾石成分主要为石英岩、火成岩及灰岩；上部为灰白、姜黄色中粗粒砂，水平层理发育。厚 3-10m。

风积黄土（Q_p^{1eol}）：零星出露于分水岭及河流V-VII级高阶地部位。为棕红、棕黄色粉砂质亚粘土，常形成黄土峭壁。斜层理发育并沿其剥落成块状或片状，局部地段有 1-2 层棕红色古土壤。与下伏地层呈不整合接触。

②中更系统（Q_p^2）

冲积层（Q_p^{2al}）：多出露于黄河、窟野河沿岸，下部为粗砂砾石夹粗砂层，平均厚 4-11m，由南向北逐渐变薄；上部为黄土状土，水平层理发育，厚 10-20m。

风积黄土（Q_p^{2eol}）：岩性为黄棕、棕红色亚砂土及粘土，结构致密坚硬，垂直节理及大孔洞较发育。其中夹有棕红色古土壤 3-10 层，最多可达 20 余层，单层厚 0.5-1.0m，层间距 3-4m。厚 30-70m。

③上更新统（Q_p^3）

冲积层（Q_p^{3al}）：沿河流断续分布。下部为灰白、褐黄色砂砾卵石层。卵砾石成分由砂岩及钙质结核组成；上部为褐黄色黄土状亚砂土，结构疏松，厚 10-15m，组成各河谷II级阶地。总厚 10-25m，与下伏地层不整合接触。

冲湖积层（Q_p^{3al+1}）：即萨拉乌苏组地层，主要分布于西部风沙滩地区。岩性下部为灰绿色中细砂含少量砾石，砾石直径 0.5cm 左右；中部青灰色、姜黄色粉细砂夹褐色淤泥条带和透镜体；上部为黄绿、灰褐色粉砂土及淤泥互层，水平层理发育。厚 30-60m。

风积黄土（Q_p^{3eol}）：广布于黄土梁峁区。覆盖在梁峁顶部、中上部及阶地表层。岩性为浅灰色亚砂土、亚粘土，结构疏松，大孔洞和柱状节理发育，局部地段下部有一层厚 0.2-0.5m 的古土壤。该黄土在区内岩性稳定，级配均匀，厚 10-25m。

④全系统（Q_h）

冲积层（Q_h^{al}）：分布于较大河流的宽阔部位。岩性下部为粗砂砾卵石层；上部为灰白色粉细砂及黄土状亚砂土，结构疏松，组成河漫滩及一级阶地。黄河沿岸冲积层厚 20-30m，窟野河与秃尾河河谷冲积层厚 5-15m。

冲湖积层（Q_h^{al+1}）：分布于西部风沙滩地区及其他低洼地带。岩性为灰黄、青灰色淤泥质粉细砂，结构疏松。厚度 1-5m。

风积沙（Q_h^{eol}）：遍布于西部风沙滩地区，北部梁峁顶部低洼处也有分布，为浅黄、褐黄色中细砂及粉细砂。一般厚 5-20m。

4.1.6.2 评价区地层岩性

评价区位于神木西部地区是鄂尔多斯盆地的一部分，构造单元处于鄂尔多斯台斜向宽缓的东翼上一陕北斜坡上，根据目前各行业勘察结果看，本水源地构造简单，岩层平坦，是一个倾角一度左右，缓缓西倾的大单斜，无断裂构造和褶皱构造。

4.1.7 水文地质

4.1.7.1 区域水文地质

（一）地下水类型与富水特征

神木市区域地下水依据赋存条件、水力特征和含水介质分为第四系松散岩类孔隙、裂隙孔洞潜水和中生界碎屑岩类裂隙潜水及裂隙承压水，各类型地下水赋存条件受地形地貌、地层岩性、古地理环境等诸因素的综合制约。第四系潜水又可分为河谷区全新统冲积层孔隙潜水、沙漠滩地区以上更新统冲湖积层为主的孔隙潜水和丘陵区以中更新统风积黄土为主的裂隙孔洞潜水。河谷区冲积层虽然分布面积小、厚度变化较大，但补给

来源较为充分，地下水赋存条件较好；丘陵区地势相对较高，岩性致密，沟谷深切，不利于地下水赋存；沙漠滩地区地势平坦，冲湖积堆积物厚度较大，分布连续，有利于大气降水入渗补给及地下水赋存；中生界碎屑岩类除烧变岩裂隙孔洞发育有利于地下水赋存外，其余地下水赋存条件差（图 4.1-5）。

含水层富水性等级主要依据钻孔统径、统井涌水量（下称单井涌水量）和单泉流量进行评价。

水量丰富区：单井涌水量大于 1000m^3/d 或单泉涌水量大于 10L/s；

水量中等区：单井涌水量（500－1000）m^3/d 或单泉涌水量（5-10）L/s；

水量较贫乏区：单井涌水量（100－500）m^3/d 或单泉涌水量（1-5）L/s；

水量贫乏区：单井涌水量小于 100m^3/d 或单泉涌水量小于 1L/s；

水量极贫乏区：基本不含水。

1、第四系松散岩类孔隙、裂隙孔洞潜水

（1）全系统冲积层孔隙潜水

分布在沿河谷两岸及较大的支沟中，组成河漫滩和一级阶地。河谷区地势平坦，冲积物结构松散，孔隙率大，一般说来透水性强，受粘土夹层影响，局部地段透水性较差，地下水主要赋存于河谷冲积层孔隙之中。含水层岩性为粉细砂、中砂、砾石层和卵石层等构成，厚 3.50-26.50m，水位埋深 1.76-12.33m，S=1.12-3.80m，Q=23.58-737.08m^3/d，q=1.21-197.86m^3/d·m，渗透系数 2.22-9.34m/d，单井涌水量 47.46-1858.58m^3/d（部分钻孔单井涌水量依据混合含水层抽水试验资料获得）。潜水矿化度 0.28-0.48g/L，属 HCO_3-Ca 或 Ca·Mg 型水。河谷从上游往下游，冲积含水层厚度由厚逐渐变薄，其赋水性也由好逐渐变差。第四系冲积层与下伏侏罗系风化带之间无稳定的相对隔水层存在，二者水力联系密切，构成统一含水体。其赋水性受含水层厚度、岩性及补给条件等因素控制，变化较大。水量中等区呈条带状分布于采兔沟-古今滩的秃尾河河谷区；水量较贫乏区分布于古今滩-金刚沟之间的秃尾河河谷区与悖牛川、乌兰木伦河河谷心滩区及黄河河谷区；水量贫乏区在窟野河河谷及支沟、金刚沟以南的秃尾河河谷区分布。

（2）以上更新统冲湖积层为主的孔隙潜水

主要分布于西部沙漠滩地区秃尾河河谷盆地及两侧滩地中以及大柳塔以北、乌兰木伦河以东的沙漠滩地区，黄土梁峁区的滩地中亦有少量分布，含水层以粉细砂为主，含水层厚度主要受古地形控制，变化较大，厚 7.44-58.87m，水位埋深一般 0.70-1.23m，S=3.25-22.72m，Q=9.29-453.00m^3/d，q=2.85-57.02m^3/d·m，渗透系数 0.52-4.72m/d，单

井涌水量 10.97-257.13m³/d，矿化度一般为 0.2g/L，属 HCO_3-Ca·Na 型或 Ca·Mg 型水，地下水埋藏北浅南深，含水层北厚南薄。根据物探钻探等资料，冲湖积物的沉积基底是由侏罗系、三叠系碎屑岩和新近系泥岩所构成梁谷相间的古丘陵地形，顺古丘陵沟谷两侧谷坡沉积有风积黄土层，黄土层之上的古凹槽中沉积冲湖积含水层，厚度一般 15－25m，最厚达 45m 左右，向古洼槽两侧逐渐变薄，直至尖灭，从而构成槽型储水构造，加之沙漠滩地区地势平坦，大气降水极易透过上覆第四系风积沙补给下伏萨拉乌苏组含水层，地下水赋存条件优越。在古地形随地势的升高而隆起的地段，尤其是分水岭一带，含水层厚度从数十米减至几米，储水空间逐渐缩小，地下水赋存条件也随之变差。水量丰富区主要分布于红碱淖湖区南侧、秃尾河源头及秃尾河支沟袁家沟、黑龙沟等的沟脑部位；水量中等区大面积分布在秃尾河黑龙沟与红碱淖之间的区域，大保当滩地、乌兰木伦河及考乌素沟沙漠区等地方也有少量分布；水量较贫乏区呈环带状分布于水量中等区外围；水量贫乏区分布于水量较贫乏区外围，主要分布在秃尾河中段、考考乌素沟、乌兰木伦河、悖牛川沙漠及沙盖区的大部分地区。

（3）以中更新统风积黄土为主的孔隙裂隙潜水

在沙漠边缘地带和黄土梁峁区断续分布，含水层为黄土状亚砂土夹亚粘土，由中、上更新统粉土级黄土构成，黄土层垂直节理较为发育，富含钙质结核，局部发育钙层及底砾石层，因其下部三趾马红土的相对隔水作用，使得部分地区可形成黄土裂隙孔洞潜水，地下水赋存于裂隙、孔洞之中，厚 10-30m，泉水流量一般小于 0.1L/s，水位埋深 8.60-58.73m，S=1.74-2.62m，Q=0.72-1.64m³/d，q=0.28-0.95m³/d·m，渗透系数 0.017-0.032m/d，单井涌水量 0.79-8.09m³/d，矿化度小于 0.5g/L，属 HCO_3-Ca 或 Na 型水。由于分水岭地带树枝状冲沟发育密集、切割较深，含水层的连贯性和稳定性较差，水位埋藏一般较深，下伏有隔水层，时常有局部含水体存在。水量较贫乏区零星分布于秃尾河流域沙漠滩地区；水量贫乏区主要分布在黄土丘陵区和沙漠滩地区分水岭及各沟域的周边地带；水量极贫乏区分布在窟野河、秃尾河下段河谷沿岸及黄河河谷沿岸。

2、基岩孔隙裂隙潜水

（1）白垩系碎屑岩类裂隙孔隙潜水

分布在市境西北部，上覆厚度不等的第四系松散层，含水层岩性为质地均一的大型交错层中、粗粒砂岩，交错层理、斜层理发育，结构疏松，孔隙较发育，为地下水的储存、运移提供了介质条件，其厚度由西向东变大，厚 9.77-20.0m，沙区多伏于松散层下，水位浅，局部地段具有承压性。由于该含水岩组上部为风积黄土，没有稳定的隔水层，

水力性质多为潜水，水位埋深 0.88m，S=7.16m，Q=36.37m³/d，q=5.10m³/d·m，渗透系数 0.44m/d，单井涌水量 30.91m³/d。由于白垩系洛河组分布区属黄土低山丘陵区，沟谷深切，地形破碎，在沟谷中随处可见洛河组出露。受此影响，含水层连续性、稳定性较差，多以泉排泄，流量一般 0.2L/s，矿化度 0.2-0.5g/L，属 HCO_3-Ca 型或 Ca·Mg 型水，说明地下水的径流较为通畅，但补给条件较差。水量较贫乏区分布于乌兰木伦河流域；水量贫乏区分布于风沙草滩地区的洛河组出露区。

（2）侏罗、三叠系基岩风化带孔隙裂隙潜水

全市广泛分布，潜水基本贮存在近地表 50m 内的风化带中，岩层除烧变岩外，其他裂隙均不甚发育，透水性能极弱，地下水赋存条件差。含水性在水平方向上变化较大，风化作用在垂向上从地表到深部由强变弱，故地下水的贮存条件由浅至深变差，水质由好变坏。含水层为砂泥岩不等厚互层，多以泉排泄，单泉流量一般小于 0.5L/s，少数泉大于 10L/s，潜水含水层 25-20m，水位埋深河间区 17.25-34.61m，河谷区 3.03-13.32m，一般 Q=9.76-240.11m³/d，大者 519.26m³/d，S=2.76-19.39m，部分孔小于 1m³/d，一般 q 小于 5.10m³/d·m，极少数孔 11.23-39.74m³/d·m，渗透系数一般小于 0.017m/d，少数孔为 0.017-1.17m/d。单井涌水量一般 1.23-247.62m³/d，最大者 722.29m³/d，少数孔不足 1m³/d。水化学类型一般为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Cl-Na·Ca 型水，矿化度小于 1g/L，少数孔段为 Cl-Na·Ca 型水，矿化度 0.97-6.66g/L。

河谷区碎屑岩隐伏于第四系冲积层之下，上部形成的风化带易于保存，但风化裂隙发育极不均匀，风化裂隙含水层与上覆第四系冲积含水层之间无隔水层存在，构成统一含水体，地下水的赋存将主要受控于风化裂隙的发育程度和发育深度；风化带深度以下，侏罗系碎屑岩类则主要以层间裂隙含水为主，除局部地段外，裂隙不发育，地下水赋存条件差。

丘陵区因沟谷切割较深、地形破碎，碎屑岩类大多裸露于地表，表层形成的风化层已被流水侵蚀，侏罗系碎屑岩则主要以层间裂隙含水为主，裂隙不发育，裂隙含水层又处于沟域侵蚀基准面以上，基岩裂隙水易排、不易存。加之降水易形成地表坡流，地下水补给来源不足，导致水量贫乏，赋存条件差。但在烧变岩分布于沟谷侵蚀基准面以下的局部地段，由于烧变岩裂隙空洞发育，补给域的低山丘陵上又覆盖有薄层风积沙时，则较利于大气降水的入渗补给，地下水赋存条件较好，可出露流量相对较大的泉水，例如分布于秃尾河西部的采兔沟、清水沟沟脑部位的烧变岩，其岩层破碎，裂隙孔洞十分发育，加之有上部较丰富的第四系上更新统冲湖积层潜水下渗补给，对地下水赋存极为

有利。区域烧变岩分布范围与烧变岩岩芯图见图 4.1-6。

3、基岩裂隙承压水

境内侏罗系、三叠系不等厚互层的砂泥岩，由于厚度巨大，且呈近南北向向西缓倾的大型单斜构造，为承压水的普遍存在创造了有利条件，不仅在河间区有分布，而且在沙漠滩地区亦有分布，砂岩裂隙发育而泥岩裂隙不发育，其承压水具有成层性、多层性发育特征。砂岩、泥岩横向不稳定，易尖灭，因此含水层既无稳定隔水顶板，分布也不连续。承压含水层勘探揭露厚度 20.49-171.64m，水位埋深 33.60-67.75m，Q=0.25-218.94m^3/d，q=0.013-14.69m^3/d·m，一般 S=11.24-33.32m，最大 S 达 49.88m，渗透系数 0.00011-0.35m/d，单井涌水量 0.76-272.17m^3/d，大部分为 Cl-Ca（Na）型或 Cl·SO_4（SO_4·Cl）-Na 型水，矿化度 1-7g/L，个别孔段矿化度达 60-80g/L，极少数为 HCO_3-Na（Ca）型水，矿化度 0.27-0.51g/L，水质较差。由于区内承压水富水性差，水质也较差，无供水意义，不再进行专门论述。

综上所述，区内地下水的赋存条件、分布规律，严格受地形、地貌、古地理环境及含水层岩性、厚度的综合控制，古地理环境决定了含水层的分布面积和厚度大小，而含水层的厚度大小，则直接影响着含水层的空间及储水能力。当地貌、含水层厚度相同时，岩性是决定赋存条件的主要因素，一般岩性较粗，赋存条件较好，反之则差；当地貌、岩性相同时，含水层厚度是决定赋存条件的主要因素，一般含水层越厚，其赋存条件越好，反之则差。

（二）地下水补给、径流、排泄条件

由于本区独特的地质、地貌条件，决定了各类地下水补、径、排条件的一般性和特殊性。潜水除主要接受大气降水入渗补给外，还接受部分层间水和凝结水补给，以及灌溉水与河水的入渗补给。径流方向受区域地形控制，总体由北向南运动，局部受地貌形态控制，分为深部循环系统和浅部循环系统。深部循环系统和区域地下水运动方向一致，浅部水一般由地势较高的河间区、盆地边缘向河谷区和盆地中心径流。本区潜水主要以泉或潜流形式排泄，其次以垂渗和蒸发方式排泄。

承压水因受不稳定隔水层影响而形成局部性承压水，具多层性，没有统一的补给区，主要在河间区接受大气降水经由潜水垂直入渗补给。和基岩潜水一样，节理裂隙为其运动通道，它的径流方向主要受地形控制，总趋势由北向南径流，排泄于河谷中，局部地段承压水部分补给潜水。

1、地下水的补给

本区第四系潜水主要补给来源由大气降水入渗补给、农灌用水的回归入渗补给、沙漠滩地区凝结水补给以及河流入渗补给等，其中大气降水入渗补给是区内地下水的主要补给来源。由于降水多集中在 7、8、9 三个月，降水强度较其他月份大，约占全年降水总量的 63.3%，每年的 7-9 月成为地下水的主要补给期。

区内的沙漠滩地区主要分布于县境的西北部，地表岩性主要为风积沙，岩性颗粒粗，结构松散，地貌形态为沙丘滩地，地形平缓，起伏较小，沙丘、沙垄以及风蚀洼地相间分布，形成了面积不大、形状各异且相对封闭的小片洼地，这种特定的自然条件，使得大气降水极易入渗补给地下水，大气降水入渗系数大，为 0.30-0.50。

黄土丘陵区主要分布于南部和东部，由于沟谷切割强烈，地形破碎，坡度大，黄土和侏罗系、三叠系碎屑岩类裸露地表，降水易顺坡形成地表径流而流失，不利于大气降水入渗补给地下水，降水入渗系数小，仅为 0.05-0.08；但在沙盖黄土丘陵区，由于地表有薄层风积沙覆盖，地形相对较为完整，大气降水入渗系数相对较大，为 0.10-0.30。

河谷区地形平坦，农田较多，岩性以细砂、中细砂为主，结构松散，透水性强，地下水易接受大气降水补给和农灌用水回归入渗补给，在悖牛川和秃尾河还有侧向径流补给。河谷区大气降水入渗系数（及灌溉水入渗系数）为 0.25-0.30。此外，在丰水季节或河谷地下水开采状态下，河谷区地下水可接受（激发）河水的入渗补给。

凝结水补给只发生在沙漠滩地区，区内沙漠滩地区面积为 1792.6km^2，凝结水补给期为每年的 7、8、9 三个月，共 92 天，根据《定边县北部平原区农田供水水文地质勘查报告》实测凝结水补给模数为 127.94m^3/(d·km^2)。

2、地下水的径流与排泄

区内沙漠滩地区地下水的径流与排泄主要受现代地形和古地形条件制约。沙漠滩地区以流域分水岭及其内局部分水岭将区域分成若干沟域。地下水从周边分水岭地带接受补给后，向沟域中心或古沟槽径流，总体径流方向和沟谷走向相一致，基本呈东西方向径流，在沟槽部位补给裂隙空洞发育的烧变岩，形成强径流带，往往会汇集成规模较大的烧变岩泉排泄出地表，或以第四系泉水的形式在谷坡坡脚排泄。

黄土丘陵区地势高，沟谷深切，地形破碎，地下水径流以所在支沟沟域为单元，其径流、排泄主要受地形条件控制，地下水顺地势从各小支沟分水岭高处向沟谷低处径流，水力坡度大、径流速度快、水交替频繁，排泄于各次级沟谷，再以地表径流汇入窟野河或秃尾河流域。在局部地段受煤炭开采的影响，煤矿采空区顶板形成的部分冒落带裂隙将与侏罗系碎屑岩类的裂隙含水层沟通，引发周围裂隙地下水往井巷、采空区等人为形

成的更低基准面径流、排泄，集聚成煤矿矿坑排水被排出地表。

窟野河和秃尾河河谷区漫滩和一级阶地地势较平坦，河床微倾，地下水主要向下游和河床径流排泄，地下水流向一般与河床斜交，最终以地表径流和潜流形式向南经排泄入黄河谷地；在渗渠、大口井等取水工程的人工开采条件下，激发河水大量渗漏补给地下水，多成为地下取水工程的主要水源。

评价区属半干旱地区，蒸发作用比较强烈，沙漠滩地和部分河谷区地下水埋藏较浅，一般 1－3m，部分地段小于 1m，均在地下水毛细上升高度范围之内，春、夏、秋三季地下水蒸发强度较大，同时，滩地植物植被发育，有一定的蒸腾作用。

矿区煤炭开采过程中矿坑的深部疏干排水，已成为区内地下水排泄的重要途径之一。位于窟野河流域河谷区的煤炭相关工业采用渗渠等形式开采区内地下水，构成了区内河谷区地下水的重要排泄方式。

区内的居民生活用水也多采用渗渠、大口井、引泉等开采方式供水。另外，在大小保当、尔林兔、吧下采当等滩地区，农灌用水以管井抽取地下水为主，人工开采也是构成该区地下水的又一重要排泄方式。

（三）水动态特征

区内地下水、地表水的动态特征，除与补、径、排条件有关外，主要的影响因素为大气降水、冰雪融化、地面蒸发和人为开采、引流灌溉等。

1、地下水动态特征

依据《陕西省神木县悖牛川地下水资源勘查报告》2005 年 10 月-2006 年 10 月悖牛川河谷区郭家湾 C2 号民井、《陕西省神木县考考乌素沟地下水资源勘查报告》2005 年 5 月-2006 年 4 月流水壕 G2 号民井、《陕西省神木县秃尾河（采兔沟-乔岔滩段）地下水资源勘查报告》1989 年大保当滩地 D21 孔的潜水位等观测资料表明：区内地下水位动态曲线均呈双峰型，峰值一般出现在冰雪消融后的 3、4 月份和雨季的 8-10 月份，波谷出现在 5、6 月份和 1、2 月份，地下水位的上述变化主要与降水和蒸发关系密切。1-2 月份因气温低，降水与融雪水少，渗入到包气带中水分被冻结，形成冻土层，不能补给地下水，而此时地下水的径流、排泄仍在继续，水量不断减少，从而使地下水位出现一年内的第一个低值；2 月份以后，气温逐渐回升，冰雪冻土开始融化并下渗补给地下水，到 3、4 月份，潜水位出现第一个高峰值；4 月份以后，气温干燥，地面蒸发及植物蒸腾作用强烈，同时随着融雪解冻水的耗尽，已不能补给地下水，尽管此时降水量有所增加，对地下水有一定的补给作用，但补给仍难支撑排泄，地下水位不断下降，潜水位在 5、6

月份出现第二个低值；7-9 月，降水量猛增，地下水逐渐得到大量补给，由于水分通过包气带下渗的滞后效应，到 8、9 月份潜水位才达到一年中的第二个峰值；随着 9 月份之后降水量的减少，地下水补给量变小，潜水位又缓慢开始下降，进入新一轮循环。

此外，地貌、岩性和补给、径流、排泄条件的差异，对地下水动态特征的影响也比较明显，在平面上呈现不同的动态特征。据调查资料，黄土梁峁区，因水位埋藏较深，大气降水入渗系数小，潜水位变幅不大。沙漠滩地区，因水位埋藏较浅，大气降水入渗系数大，降水补给条件好，潜水位变幅较大；但受排泄条件的影响，沙漠滩地区近沟谷或洼地区潜水位变幅相对较小，分水岭地带潜水位变幅相对较大。

（四）水化学特征

评价区地下水水化学特征主要受补给、径流、排泄条件和地层中盐分含量的控制。总的来看，第四系潜水和烧变岩孔洞裂隙潜水及洛河组潜水，由于补给条件好，径流通畅，水交替作用强烈，地下水多为重碳酸型水，矿化度多小于 1g/L；其他基岩潜水、承压水因补径排条件较差，岩层易溶盐分含量较高，地下水多为硫酸型水或氯化物型水，矿化度多为 2-5g/L。

（1）第四系冲积、冲湖积砂层、砂卵石层孔隙潜水

分布于沙漠滩地区和河谷区。河谷区松散岩类孔隙潜水含水层为含泥质砂砾卵石层，透水性强，水循环条件好，盐分不易聚积，水质一般较好，为 HCO_3-Ca·Mg 和 HCO_3-Na·Ca 型水，矿化度 0.2-0.3g/L。沙漠滩地区松散层孔隙潜水，地下水水化学特征主要与补、径、排条件有关。在宫泊沟、圪丑沟及秃尾河等外流域，地下水补给充沛，径流排泄作用强烈，潜水位埋藏相对较大，蒸发排泄作用相对较弱，故形成 HCO_3 型水，矿化度小于 0.5g/L；在红碱淖内流域，地下水径流相对滞缓，潜水位埋藏相对较浅，有利于蒸发排泄而不利于径流排泄，故多形成 HCO_3-Ca·Na 型水，局部地区出现了轻度的盐碱化现象。

松散岩类孔隙潜水的水化学特征受补径排条件控制。红碱淖闭流区，从流域分水岭至湖岸，地下水水化学类型由 HCO_3-Ca 型逐渐过渡为 HCO_3-Ca·Na 型及 HCO_3-Ca·Na·Mg 型，地下水中 Na、Mg 等离子含量由小增大，矿化度从小于 0.3g/L 变为大于 1g/L，表现出湖泊相地下水水质变化规律。秃尾河外流区，上游滩地的地下水水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Na 或 HCO_3-Ca·Mg 型，矿化度 0.3g/L 左右；下游近沟谷地带为 HCO_3-Ca 型水，矿化度小于 0.2g/L，水质的区域变化主要与地下水位埋深和径流条件有关，地下水位埋藏浅、径流滞缓则矿化度相对较高。

（2）第四系风积黄土裂隙孔隙潜水

黄土梁岗、梁峁地形破碎，沟谷发育，大气降水是地下水的主要补给来源，基本属于就地补给，就地排泄，径流途径短，水交替作用强烈，水化学类型为单一的 HCO_3-Ca 型水，矿化度 0.2-0.5g/L。

（3）中生界碎屑岩类裂隙孔隙潜水

白垩系洛河组裂隙孔隙潜水含水层岩性为长石石英砂岩，胶结程度差，裂隙孔隙发育，水交替作用强烈，地下水水质好，水化学类型多为 HCO_3-Ca · Na 或 HCO_3-Ca · Mg 型水，矿化度 0.2-0.3g/L。

侏罗系、三叠系裂隙潜水，在风化带上部及烧变岩发育地带，裂隙孔洞发育，透水性好，地下水水化学类型一般为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca · Mg 型水，矿化度多小于 0.5g/L；其他部位裂隙不甚发育，地层易溶盐含量较高，补、径、排条件差，多形成 SO_4-Na · Ca 或 Cl-Na · Ca 型水，矿化度多大于 1g/L。

[redacted]

图 4.1-7　野外环境水文地质勘察工作照

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

4.1.7.3 项目场地水文地质条件

[redacted]

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 区域达标判断及评价

本项目所在地环境区域达标判定引用陕西省《2023 年环保快报》中“2023 年 12 月及 1-12 月全省环境质量状况”判定结论。环境空气质量数据统计结果见表 4.2-1。

表 4.2-1　空气质量现状评价表（2023 年）

污染物	年度评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
神木市					
SO_2	年平均	11	60	18.33	达标
NO_2	年平均	34	40	85.00	达标
PM_{10}	年平均	70	70	100.00	达标
$PM_{2.5}$	年平均	29	35	82.86	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1300	4000	32.50	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	156	160	97.50	达标

由表 4.2-1 统计可得，本项目评价区域的环境空气质量因子 PM_{10}、SO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、NO_2 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中限值要求。因此项目所在区域 2023 年为达标区。

4.2.1.2 监测点位布置

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，综合项目所在地近 20 年主导风向（NNW）、敏感保护目标分布、本项目废气排放特点、评价工作等级、周围环境特点，本次环境空气质量现状补充监测在厂址处设置 1 个监测点位，委托进行监测。厂址周边沙沟掌村距本项目厂址距离较近，故引用《陕西精益化工有限公司固定床加氢技术优化改造项目环境影响报告书》中沙掌沟点位酚类化合物监测数据。监测点位和监测项目见图 4.2-1 及表 4.2-2。

表 4.2-2　空气质量监测点位和监测项目

序号	监测点位	监测项目	备注
1	厂址	H_2S、NH_3、苯、丙酮、HCl、甲醇、甲苯、二甲苯、汞、非甲烷总烃、Cl_2、二噁英、硫酸雾	本次监测
		酚类化合物	引用《陕西精益化工有限公司固定床加氢技术优化改造项目环境影响报告书》中沙掌沟点位

4.2.1.3 监测项目和分析方法

各监测因子采样和分析方法按《空气和废气监测分析方法》《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定进行。具体分析方法及检出限见表 4.2-3。

表 4.2-3　监测项目分析方法

监测项目		分析依据及方法	检出限	仪器设备名称/型号/编号/有效期
1	氨	环境空气和废气　氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m³	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04
2	硫化氢	空气 亚甲蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版）	1μg/m³	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04

监测项目		分析依据及方法	检出限	仪器设备名称/型号/编号/有效期
		国家环境保护总局（2003 年）		
3	苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法 HJ 584-2010	1.5×10^{-3}mg/m^3	岛津气相色谱仪 GC-2014C/ZBJC-YQA-86 2026/03/14
4	甲苯			
5	二甲苯			
6	丙酮	环境空气 气相色谱法 《空气和废气监测分析方法》（第四版） 国家环境保护总局（2003 年）	0.01mg/m^3	气相色谱仪 7820A/ZBJC-YQA-07 2025/08/20
7	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	20μg/m^3（1h）	离子色谱仪 DIONEX ICS-600 ZBJC-YQA-96/2025/04/16
8	甲醇	环境空气 气相色谱法 《空气和废气监测分析方法》（第四版） 国家环境保护总局（2003 年）	0.1mg/m^3	岛津气相色谱仪 GC-2014C/ZBJC-YQA-86 2026/03/14
9	气态汞*1	环境空气 气态汞的测定 金膜富集/冷原子吸收分光光度法 HJ 910-2017 及修改单	0.1ng/m^3	Hydra II 测汞仪 ZWJC-YQ-246 2025/07/24
10	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m^3	气相色谱仪 GC-4000A/ZBJC-YQA-97 2025/03/20
11	氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	0.03mg/m^3	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04
12	二噁英	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008	/	ME204E 梅特勒电子天平 Thermo DFS 磁式质谱仪 JF-2030G 型高负载环境空气采样器
13	酚类	《空气和废气监测分析方案法》（第四版）（增补版）4-氨基安替比林分光光度法（B）（萃取）	0.01mg/m^3	UV-1800 紫外可见分光光度计 YTHJ-YQ-093（有效期至 2024.5.6）
14	硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	0.005mg/m^3	手持式温湿度计 TES-1360A/TZ-220 便携式风向风速仪 PH-1 型/TZ-144 空盒气压表 DYM3/TZ-112 环境空气颗粒物综合采样器/ZR-3924 型/TZ-211/2025.12.03 环境空气颗粒物综合采样器 ZR-3923 型/TZ-155、156、157、158/2026.01.15 赛默飞离子色谱仪 DIONEX ICS-2100/TZ-199/2026.08.04

4.2.1.4 采样时间及频次

各监测点的监测历时为连续采样 7 天，采样频次按《环境监测技术规范》（大气部分）执行。具体监测频次见表 4.2-4。

监测期间同步进行风向、风速、气温及气压等气象要素的观测，同时标定采样点经纬度坐标。

表 4.2-4　监测时间、执行标准及频次

监测因子	监测项目	执行标准	采样时间及频次
苯	小时值	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D	每日采样 4 次，采样时间为每天 02、08、14、20 时，每小时采样时间不少于 45min
甲苯	小时值		
二甲苯	小时值		
丙酮	小时值		
硫化氢	小时值		
氨	小时值		
氯化氢	小时值		
	24 小时均值		每天连续采样 24h
氯	小时值		每日采样 4 次，采样时间为每天 02、08、14、20 时，每小时采样时间不少于 45min
	24 小时均值		每天连续采样 24h
硫酸雾	小时值		每日采样 4 次，采样时间为每天 02、08、14、20 时，每小时采样时间不少于 45min
	24 小时均值		每天连续采样 20h
甲醇	小时值		每日采样 4 次，采样时间为每天 02、08、14、20 时，每小时采样时间不少于 45min
	24 小时均值		每天连续采样 24h
气态汞	24 小时均值	《环境空气质量标准》（GB3095-2012)及其修改单	每天连续采样 24h
非甲烷总烃	小时值	《大气污染物综合排放标准详解》	每日采样 4 次，采样时间为每天 02、08、14、20 时，每小时采样时间不少于 45min
二噁英	24 小时均值	日本（2002 年 7 月环境省告示第 46 号）	每天累计采样时间不少于 18h
酚类	24 小时均值	《大气污染物综合排放标准详解》	每天累计采样时间不少于 20h

4.2.1.5 监测结果分析与评价

评价区环境空气质量现状监测与评价结果见表 4.2-5。由监测结果可知，评价区域 H_2S、NH_3、苯、丙酮、HCl、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、Cl_2 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值要求；酚、非甲烷总烃监测数据符合《大气污染物综合排放标准详解》中对应标准，汞、二噁英留作背景值，项目所在区域环境质量现状良好。

表 4.2-5　现状小时值监测结果统计表

点位	H_2S 小时值			达标情况	NH_3 小时值			达标情况
	浓度范围(μg/m³)	标准值(μg/m³)	最大占标率（%）		浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）	
厂址	[redacted]	10	[redacted]	达标	[redacted]	0.2	[redacted]	达标
点位	非甲烷总烃小时值			达标情况	甲苯小时值			达标情况
	浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		浓度范围(mg/m³)	标准值(μg/m³)	最大占标率（%）	
厂址	[redacted]	2	[redacted]	达标	[redacted]	0.2	[redacted]	达标
点位	丙酮小时值			达标情况	氯化氢小时值			达标情况
	浓度范围(mg/m3)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		浓度范围(μg/m3)	标准值(μg/m³)	最大占标率（%）	
厂址	[redacted]	0.8	/	达标	[redacted]	50	[redacted]	达标
点位	苯小时值			达标情况	二甲苯小时值			达标情况
	浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）	
厂址	[redacted]	0.11	/	达标	[redacted]	0.2	[redacted]	达标
点位	氯小时值			达标情况	甲醇小时值			达标情况
	浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）	
厂址	[redacted]	0.1	/	达标	[redacted]	3	[redacted]	达标
点位	硫酸雾小时值			达标情况	/			达标情况
	浓度范围(μg/m³)	标准值(μg/m³)	最大占标率（%）		[redacted]	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）	
厂址	[redacted]	300	/	达标	[redacted]	/	[redacted]	/

表 4.2-5（续）　日均值现状监测结果统计表

氯				超标率%	达标情况
点位	浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		
厂址	[redacted]3	0.03	[redacted]	0	达标
甲醇				超标率%	达标情况
点位	浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		
厂址	[redacted]	1	[redacted]	0	达标
二噁英				超标率%	达标情况
点位	浓度范围(pgTEQ/m³)	标准值(pgTEQ/m³)	最大占标率（%）		
厂址	0[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	/
汞				超标率%	达标情况

点位	浓度范围(ng/m³)	标准值(ng/m³)	最大占标率（%）		
厂址	[redacted]	/	/	/	/
酚类				超标率%	达标情况
点位	浓度范围(mg/m³)	标准值(mg/m³)	最大占标率（%）		
沙沟掌	[redacted]	0.02	[redacted]	/	达标
氯化氢				超标率%	达标情况
点位	浓度范围(μg/m³)	标准值(μg/m³)	[redacted]		
厂址	[redacted]	15	[redacted]	0	达标
硫酸雾				超标率%	达标情况
点位	浓度范围(μg/m³)	标准值(μg/m³)	最大占标率（%）		
厂址	[redacted]	100	[redacted]	/	达标

4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 监测点位布设

根据地下水埋藏特征、地下水流向以及周边敏感点分布状况，采用控制性布点和功能性布点结合的原则，在充分分析存储、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等潜在污染源位置和保证生产安全的基础上，参照《地下水环境监测技术规范(HJ/T164-2020)》要求，本次调查期间在评价区内潜水含水层共布设水质监测点 7 个。14 个水位监测点。各水质水位监测点信息见表 4.2-6，各监测点位置详见图 4.2-2 所示。

表 4.2-6　评价区内地下水水质监测布点情况一览表

编号	水样点	布点原则	监测项目
1#	1#水质水位(W01)	厂外上游	地下水水质水位
2#	2#水质水位(北厂界北侧灌溉井)	厂内上游	
3#	3#水质水位（KC02）	厂内	
4#	4#水质水位（KC01）	厂内	
5#	5#水质水位（沙掌沟泉 1）	侧下游	
6#	6#水质水位（刘家沟民井 1）	下游	
7#	7#水质水位（刘家沟民井 2）	下游	
8#	8#水位（金泰东厂外）	上游	地下水水位
9#	9#水位（金泰厂内 zk02）	上游	
10#	10#水位（精益厂内 JC01）	侧向	
11#	11#水位（精益厂内 JC02）	侧向	
12#	12#水位（精益厂内 JC03）	侧向	
13#	13#水位（叶家沟泉）	侧下游	
14#	14#水位（双树梁民井 1）	侧向	

4.2.2.2 监测时段与监测频次

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），沙漠区一级评价项目需进行水质监测 1 期，水位监测 2 期。本次调查在 2024 年 8 月（丰水期）开展了一期水质监测及一期水位监测，在 2025 年 3 月（枯水期）开展二期水位监测，2025 年 9 月补充监测了 MTBE、氯乙烯。

采样方法及依据：按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，采用纯净水塑料瓶、无菌瓶等容器，现场抽水一定时间后采集水样，采集完水样立即送回实验室测试。

保存及分析方法：样品处理和化学分析方法严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）进行。

4.2.2.3 监测项目及检测方法

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，结合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）和项目污染特征因子考虑，地下水现状监测因子选取如下：

（1）检测分析地下水中 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}的浓度；

（2）基本水质因子与特征因子

a）基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、硒、镉、六价铬、铅、汞；

b）特征因子：甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯丙烷、二氯丙烯、丙酮、石油类、环氧氯丙烷；

分析方法按《地下水环境监测技术规范》要求进行，详见表 4.2-7。

表 4.2-7　地下水检测方法及检出限

序号	分析项目	分析仪器	分析依据及方法	检出限（mg/L）
1	钾	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.0125
2	钠			0.0025
3	钙	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.005
4	镁			0.0005
5	CO_3^{2-}	25mL 酸式滴定管	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5
6	HCO_3^-			
7	氯化物	25mL 棕色滴定管	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 （5.1 硝酸银滴定法） GB/T 5750.5-2023	1.0
8	硫酸盐	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	2
9	pH 值	笔式 PH 检测计 PH818 型/ZBJC-YQA-144 2025/03/24	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
10	总硬度	25mL 酸式滴定管	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5
11	溶解性总固体	电子天平（万分之一） BSA224S/ZBJC-YQA-11 2024/12/05	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 （11.1 称量法） GB/T 5750.4-2023	4
12	铁	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03
13	锰			0.01

序号	分析项目	分析仪器	分析依据及方法	检出限（mg/L）
14	铜	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.0125
15	锌			0.0125
16	铝	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（4.3 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.01
17	挥发酚	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 挥发酚的测定 氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003（萃取法）
18	阴离子表面活性剂	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.0125
19	高锰酸盐指数	25mL 酸式滴定管	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.125
20	氨氮	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025
21	硫化物	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003
22	总大肠菌群 a	生化培养箱 YTHJ-YQ-051（有效期至 2025/02/25）	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2023（5.1）	/
23	菌落总数 a	生化培养箱 YTHJ-YQ-051（有效期至 2025/02/25） 菌落计数器 YTHJ-YQ-040	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平皿计数法 GB/T 5750.12-2023（4.1）	/
24	硝酸盐氮	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.005
25	亚硝酸盐氮	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.00075
26	氟化物	离子计 PXSJ-226/ZBJC-YQA-23 2024/12/04	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05
27	砷	双道原子荧光光度计 AFS-9700/ZBJC-YQA-02 2024/12/04	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	3×10^{-4}
28	硒			4×10^{-4}
29	汞			4×10^{-5}
30	镉	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（12.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	5×10^{-4}
31	铬（六价）	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2024/12/04	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（13.1 二苯碳酰二肼分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.004
32	铅	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标	2.5×10^{-3}

序号	分析项目	分析仪器	分析依据及方法	检出限（mg/L）
		2025/12/04	（14.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	
34	甲醇	气相色谱仪 7820A/ZBJC-YQA-07 2025/08/20	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法 HJ 895-2017	0.2
35	丙酮			0.02
36	石油类	紫外分光光度计 UV-6000/ZBJC-YQA-04 2024/12/04	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01
37	环氧氯丙烷	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪 ZWJC-YQ-394（2025.01.16） ATOMX-XYZ 全自动固液一体吹扫捕集 ZWJC-FZ-181	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0023
38	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 Trace1310ISQ7000 ZBJC-YQA-135 2027/06/19	1.4μg/L
39	甲苯			1.4μg/L
40	二甲苯 邻二甲苯			1.4μg/L
41	二甲苯 对,间-二甲苯			2.2μg/L
42	二氯丙烷 2,2-二氯丙烷			1.5μg/L
43	二氯丙烷 1,2-二氯丙烷			1.2μg/L
44	二氯丙烷 1,3-二氯丙烷			1.4μg/L
45	二氯丙烯 1,1-二氯丙烯			1.2μg/L
46	二氯丙烯 顺-1,3-二氯丙烯			1.4μg/L
47	二氯丙烯 反-1,3-二氯丙烯			1.4μg/L
48	氯乙烯			1.5μg/L
49	MTBE	生活饮用水标准检验方法第 8 部分:有机物指标附录 A吹扫捕集气相色谱质谱法测定挥发性有机物 GB/T 5750.8-2023	气质联用仪 TRACE1310-ISQ7000/HA0504 2026/03/16	0.2

4.2.2.4 监测结果分析

①水位监测结果

评价区内第四系松散层孔隙潜水水位监测结果详见下表 4.2-8。由水位监测结果可见，评价区内地下水年丰、枯水期水位基本稳定，最大水位变幅仅约 2.15m。

表 4.2-8 评价区第四系潜水水位监测结果

监测点编号	监测点位置	坐标		地面标高（m）	井深（m）	水位标高（m）		监测层位
		X	Y			2024.8	2025.3	
1#	W01	110°12′27.50″	38°44′22.32″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	第四系黄土层裂隙孔洞含水层、侏罗系延安组砂泥岩互层基岩裂隙含水层
2#	北厂界灌溉井	110°14′00.92″	38°44′9.83″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3#	KC02	110°13′22.94″	38°44′47.45″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4#	KC01	110°13′11.04″	38°43′17.82″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
5#	沙掌沟泉 1	110°12′14.42″	38°41′33.24″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
6#	刘家沟民井 1	110°12′33.50″	38°43′33.14″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7#	刘家沟民井 2	110°12′33.50″	38°43′33.14″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8#	金泰东厂外	110°13′53.45″	38°43′0.55″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
9#	金泰厂内 zk02	110°11′50.34″	38°41′46.98″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

监测点编号	监测点位置	坐标		地面标高（m）	井深（m）	水位标高（m）		监测层位
		X	Y			2024.8	2025.3	
10#	精益厂内 JC01	110°12′02.31″	38°42′15.86″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
11#	精益厂内 JC02	110°13′28.84″	38°45′11.96″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
12#	精益厂内 JC03	110°13′17.14″	38°45′17.66″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
13#	叶家沟泉	110°13′22.02″	38°44′51.38″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
14#	双树梁民井 1	110°13′07.58″	38°45′27.27″	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

②水质监测及评价结果

地下水阳离子（$K^{+}+Na^{+}$、Ca^{2+}、Mg^{2+}）、阴离子（CO_3^{2-}、HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}）平衡计算结果见表 4.2-9。各水样水质监测及评价结果见表 4.2-10，本次地下水水质现状监测数据，各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，甲醇满足前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》，说明本区域地下水质量良好。

表 4.2-9　地下水监测点位阴阳离子平衡计算表

监测点位	阳离子毫克当量（meq/L）	阴离子毫克当量（meq/L）	相对误差（%）
W01	2.08	1.96	2.99
北厂界灌溉井	1.91	1.99	1.84
KC02	7.39	7.80	-2.72
KC01	10.38	9.64	3.70
沙掌沟泉 1	8.46	8.25	1.27
刘家沟民井 1	8.43	7.70	4.52
刘家沟民井 2	11.72	10.66	4.71

表 4.2-10　地下水监测结果及分析表（一）

监测点位			W01		北厂界北侧灌溉井	
监测项目	单位	标准值	监测值	标准指数	监测值	标准指数
钾	mg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
钠	m/L	200	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.036
钙	mg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
镁	mg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
CO_3^{2-}	mg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
HCO_3^{-}	mg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
氯化物	mg/L	250	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.014
硫酸盐	mg/L	250	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.010
pH 值	无量纲	6.5～8.5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
总硬度	mg/L	450	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.180
溶解性总固体	mg/L	1000	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.104
铁	mg/L	0.3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.573
锰	mg/L	0.1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.140
铜	mg/L	1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
锌	mg/L	1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
铝	mg/L	0.2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
挥发酚	mg/L	0.002	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.190
高锰酸盐指数	mg/L	3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.220

监测点位			W01		北厂界北侧灌溉井	
氨氮	mg/L	0.5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.258
硫化物	mg/L	0.02	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
总大肠菌群 a	MPN/100mL	3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
菌落总数 a	CFU/mL	100	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.200
硝酸盐氮	mg/L	20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.236
亚硝酸盐氮	mg/L	1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.011
氟化物	mg/L	1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.275
砷	mg/L	0.01	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.36
硒	mg/L	0.01	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
镉	mg/L	0.005	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
铬（六价）	mg/L	0.05	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
铅	mg/L	0.01	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
汞	mg/L	0.001	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
甲醇	mg/L	3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
丙酮	mg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
苯	μg/L	10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
甲苯	μg/L	700	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
邻二甲苯	μg/L	500	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
对,间-二甲苯	μg/L	500	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
2,2-二氯丙烷	μg/L	5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
1,2-二氯丙烷	μg/L	5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
1,3-二氯丙烷	μg/L	5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
1,1-二氯丙烯	μg/L	5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
顺-1,3-二氯丙烯	μg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
反-1,3-二氯丙烯	μg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
石油类	mg/L	0.05	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/
氯乙烯	μg/L	5	[redacted]		[redacted]	/
MTBE	mg/L	/	[redacted]		[redacted]	/
环氧氯丙烷	μg/L	/	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/

表 4.2-10　地下水监测结果及分析表

监测点位			KC02		KC01		沙沟掌泉 1		刘家沟民井 1		刘家沟民井 2	
监测项目	单位	标准值	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
钾	mg/L	/	[redacted]									
钠	m/L	200										
钙	mg/L	/										
镁	mg/L	/										
CO_3^{2-}	mg/L	/										
HCO_3^-	mg/L	/										
氯化物	mg/L	250										
硫酸盐	mg/L	250										
pH 值	无量纲	6.5~8.5										
总硬度	mg/L	450										
溶解性总固体	mg/L	1000										
铁	mg/L	0.3										
锰	mg/L	0.1										
铜	mg/L	1										
锌	mg/L	1										
铝	mg/L	0.2										
挥发酚	mg/L	0.002										
阴离子表面活性剂	mg/L	0.2										
高锰酸盐指数	mg/L	3										
氨氮	mg/L	0.5										
硫化物	mg/L	0.02										
总大肠菌群 a	MPN/100mL	3										
菌落总数 a	CFU/mL	100										
硝酸盐氮	mg/L	20										
亚硝酸盐氮	mg/L	1										
氟化物	mg/L	1										

监测点位			KC02		KC01		沙沟掌泉 1		刘家沟民井 1		刘家沟民井 2	
监测项目	单位	标准值	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
砷	mg/L	0.01	[redacted]									
硒	mg/L	0.01										
镉	mg/L	0.005										
铬（六价）	mg/L	0.05										
铅	mg/L	0.01										
汞	mg/L	0.001										
甲醇	mg/L	3										
丙酮	mg/L											
苯	μg/L	10										
甲苯	μg/L	700										
邻二甲苯	μg/L	500										
对,间-二甲苯	μg/L	500										
2,2-二氯丙烷	μg/L	5										
1,2-二氯丙烷	μg/L	5										
1,3-二氯丙烷	μg/L	5										
1,1-二氯丙烯	μg/L	5										
顺-1,3-二氯丙烯	μg/L											
反-1,3-二氯丙烯	μg/L											
石油类	mg/L	0.05										
氯乙烯	μg/L	5										
MTBE	mg/L	/										
环氧氯丙烷	μg/L	/										

4.2.3 声环境现状调查与分析

4.2.3.1 监测点位及监测项目

本次监测按照《环境影响评价技术导则·声环境》规定，结合拟建项目平面布局，声环境质量现状调查分别在拟建项目厂界设监测点位，东北、西南厂界各设 2 个点位，西北、东南厂界设置 3 个点位，共计 10 个点位，分别监测昼间、夜间等效声级。监测点位布设见图 4.2-1。

4.2.3.2 监测时间

监测时间为 2024 年 12 月 19 日—12 月 20 日，分昼间（10:00～12:00）和夜间（22:00～23:00）监测连续等效 A 声级。测量时晴，测间最大风速分别为 2.36m/s、2.35 m/s，符合声环境监测的要求。

4.2.3.3 监测结果分析与评价

根据噪声实际监测数据统计，噪声现状监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11　环境噪声监测结果 Leq[dB(A)]

监测点位		2024 年 12 月 19 日		2024 年 12 月 20 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	西北厂界 1	48	46	49	46
2#	西北厂界 2	47	44	47	44
3#	西北厂界 3	49	46	48	43
4#	东北厂界 1	48	45	48	42
5#	东南厂界 1	44	42	43	44
6#	东北厂界 2	44	43	43	42
7#	东南厂界 2	46	45	45	42
8#	西南厂界 1	46	44	48	45
9#	东南厂界 3	44	43	43	41
10#	西南厂界 2	48	46	49	44
GB/T14623-2008 标准（3 类区）		65	55	65	55

监测结果表明，拟建厂址目前噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，声环境质量良好。

4.2.4 土壤质量现状调查与评价

4.2.4.1 监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本次监测在厂区内布设 5 个柱状样，2 个表层样，在厂外建设用地布设 4 个表层样。其中，8#点位苯、甲苯、二甲苯、石油烃以及 10#点位建设用地基本因子、石油烃引用《陕西精益化工有限公司固定床加氢技术优化改造项目环境影响报告书》监测数据，11#点位石油烃、挥发酚、二氯甲烷、二氯丙烷、二氯乙烯引用《陕西精益化工有限公司 30 万

吨/年固定床加氢技术优化改造项目、4 万吨/年酚油提取、填平补齐改造项目监测报告》中“11#沙沟掌”，其余项目均为本次监测。各监测点位布置见表 4.2-12 和图 4.2-1。

表 4.2-12　土壤环境监测点位置与监测项目

编号	监测点位		方法	监测项目
1	占地范围内	1#（污水处理站）	柱状样	汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、二噁英、苯酚、1,1-二氯丙烯、2,2-二氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、1,1,2-三氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二溴-3-氯丙烷
2		2#（罐区）	柱状样	汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃
3		3#（双酚 A 装置区）	柱状样	
4		4#（环氧树脂中间罐区）	柱状样	
5		5#（废盐综合利用装置）	柱状样	
6		6#（DMTP 装置区）	表层样	汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃
7		7#（办公区）	表层样	建设用地的基本因子+汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃
8	占地范围外	厂址西北 200m 处（上风向）	表层样	汞+苯、甲苯、二甲苯、石油烃（引用）
9		厂址东南 200m 处（下风向）	表层样	汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃
10		厂址南侧（漫流下游）	表层样	建设用地的基本因子（引用）+二噁英
11		厂址南侧农用地	表层样	农用地的基本因子+苯、甲苯、二甲苯、二噁英+石油烃（引用精益）+

建设用地监测因子包括基本因子和特征因子：

（1）基本因子包括：①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

（2）特征因子：汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、二噁英

农用地监测因子包括基本因子和特征因子：

（1）基本因子包括：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

（2）特征因子：苯、甲苯、二甲苯、石油烃。

4.2.4.2 监测项目和分析方法

各检测因子分析方法、分析仪器及检出限见表 4.2-13。

表 4.2-13　监测因子分析方法

分析项目	分析依据及方法	检出限	仪器设备名称/型号/编号/有效期
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	pH 计 PHS-3C/ZBJC-YQA-22 2025/12/02
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	0.8cmol$^+$/kg	可见分光光度计 722S/ZBJC-YQA-06 2025/12/02
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/	土壤 ORP 测试仪 TR-901/ZBJC-YQA-88
渗滤率（饱和导水率）	森林土壤渗透率的测定（3 环刀法）LY/T 1218-1999	/	环刀/100cm^3
容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/	电子天平（1%） YP5002/ZBJC-YQA-14 2025/10/07
孔隙度	森林土壤 水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/	电子天平（1%） YP5002/ZBJC-YQA-14 2025/10/07
石油烃（C_{10}-C_{40}）	土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	岛津气相色谱仪 GC-2014C/ZBJC-YQA-86 2026/03/14
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04
镍		3mg/kg	
铅		10mg/kg	
铬		4mg/kg	
锌		1mg/kg	
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG/ZBJC-YQA-01 2025/12/04
总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	双道原子荧光光度计 AFS-9700/ZBJC-YQA-02 2024/12/04
总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	双道原子荧光光度计 AFS-9700/ZBJC-YQA-02 2025/12/02
二噁英*2	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4-2008	/	ME204E 梅特勒电子天平 Thermo DFS 磁式质谱仪 JF-2030G 型 高负载环境空气采样器
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 Trace1310ISQ7000 ZBJC-YQA-135 2025/06/26
氯仿		1.1μg/kg	
氯甲烷		1.0μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	

分析项目	分析依据及方法	检出限	仪器设备名称/型号/编号/有效期
顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
二氯甲烷		1.5μg/kg	
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 Trace1310ISQ7000 ZBJC-YQA-135 2025/06/26
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
四氯乙烯		1.4μg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
三氯乙烯		1.2μg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
氯乙烯		1.0μg/kg	
苯		1.9μg/kg	
氯苯		1.2μg/kg	
1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
乙苯		1.2μg/kg	
苯乙烯		1.1μg/kg	
甲苯		1.3μg/kg	
间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg	
邻二甲苯		1.2μg/kg	
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 Trace1300ISQ7000 ZBJC-YQA-98 2025/04/23
苯胺		0.01mg/kg	
2-氯苯酚		0.06mg/kg	
苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
苯并[a]芘		0.1mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
䓛		0.1mg/kg	
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	
萘		0.09mg/kg	
苯酚	土壤和沉积物　酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	0.04mg/kg	气相色谱仪 7820A/ZBJC-YQA-07 2025/08/20
1,1-二氯丙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 Trace1310ISQ7000 ZBJC-YQA-135 2027/06/19
2,2-二氯丙烷		1.3μg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
1,3-二氯丙烷		1.1μg/kg	
1,1,2-三氯丙烷		1.2μg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
1,2-二溴-3-氯丙烷		1.9μg/kg	

4.2.4.3 监测结果分析与评价

（1）土壤理化性质调查

本次项目建设区域土壤理化特性调查以 1#、7#为代表，详见表 4.2-14。土壤剖面图见表 4.2-15。

表 4.2-14　土壤理化特性调查表

点号		1#污水处理站	7#办公区
经度		110° 13′ 13.77″	110°13′50.71″
纬度		38° 43′ 19.74″	38°43′58.48″
采样时间		2024-12-19	2024-07-29
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色
	质地	砂壤土	砂壤土
	其他异物	无	无
测定结果	深度	（0-0.2m)	（0-0.2m)
	pH	7.96	7.72
	氧化还原电位，mV	408	448
	阳离子交换量 $cmol^+/kg$	7.0	7.4
	土壤容重 g/cm^3	1.40	1.33
	孔隙度%	74.4	59.3

表 4.2-15　土体构型（土壤剖面）

点号	1#	
土壤剖面照片		风积层，黄棕色中砂、细砂及粉砂，分选性、磨圆度好，砂粒成份以石英、长为主，云母等暗色矿物次之，表层含植物根系。
深度	（0-3m)	

（2）监测结果分析

评价区土壤环境质量现状监测与评价结果见表 4.2-16~表 4.2-19，由监测结果可知，建设用地土壤质量因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值二类标准限值要求，农用地土壤质量因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值其他标准限值要求。土壤环境质量现状较好。

表 4.2-16　占地范围内柱状样土壤环境质量监测结果（mg/kg，pH 无量纲）

项目	1#			2#			3#			4#			5#			标准	达标情况
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
石油烃类	38	28	21	39	33	31	43	40	34	30	26	22	36	33	30	4500	达标
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	达标
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	达标
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	达标
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	达标
汞	0.062	0.056	0.071	0.067	0.075	0.058	0.048	0.059	0.041	0.062	0.054	0.039	0.038	0.044	0.031	38	达标
二噁英	0.043ng TEQ/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	40	达标
苯酚	ND0.04	ND0.04	ND0.04	ND0.04			ND0.04										
1,1-二氯丙烯	ND1.2	ND1.2	ND1.2	ND1.2													
2,2-二氯丙烷	ND1.3	ND1.3	ND1.3	ND1.3													
1,2-二氯丙烷	ND1.1	ND1.1	ND1.1	ND1.1													
1,3-二氯丙烷	ND1.1	ND1.1	ND1.1	ND1.1													
1,1,2-三氯丙烷	ND1.2	ND1.2	ND1.2	ND1.2													
1,2,3-三氯丙烷	ND1.2	ND1.2	ND1.2	ND1.2													
1,2-二溴-3-氯丙烷	ND1.9	ND1.9	ND1.9	ND1.9													

表 4.2-17　占地范围内表层样土壤环境质量监测结果（mg/kg，pH 无量纲）

项目	石油烃类	苯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯+对二甲苯	汞
6#	50	ND	ND	ND	ND	0.072
标准	4500	4	1200	640	570	38
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-18　占地范围内表层样土壤环境质量监测结果（mg/kg，pH 无量纲）

项目	镉*	1,2,3-三氯丙烷*	铜*	铅*	汞*	镍*	四氯化碳*	氯仿*	氯甲烷*	1,1-二氯乙烷*	砷	石油烃（C_{10}~C_{40}）
7#	0.204	ND	38	41	0.055	46	ND	ND	ND	ND	11.4	16
标准	65	0.5	18000	800	38	900	2.8	0.9	37	9	60	4500
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯*	反式-1,2-二氯乙烯*	二氯甲烷*	1,2-二氯丙烷*	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷*	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷*	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯
7#	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准	5	66	596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	六价铬*	二噁英 ngTEQ/kg	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯*	甲苯*	间,对-二甲苯	邻-二甲苯
7#	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准	5.7	40	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200	570	640
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	硝基苯	苯胺	2-氯苯酚*	苯并（a）蒽	苯并（a)芘	二噁英 ngTEQ/kg	苯并（b）荧蒽	䓛*	苯并(k)荧蒽	二苯并（ah）蒽	茚并(1,2,3-cd)芘	萘
7#	ND	ND	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准	76	260	2256	15	1.5	40	15	1293	151	1.5	15	70
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-18　占地范围外表层样土壤环境质量监测结果 1（mg/kg，pH 无量纲）

项目	单位	8#	9#	10#	建设用地标准	达标情况	11#	农用地/建设用地标准	达标情况
pH	/	/	/	/	/	/	7.84	/	/
石油烃类	mg/kg	23	17	16	4500	达标	16	/	/
苯	μg/kg	ND	ND	ND	4000	达标	ND	4000	达标
甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	1200000	达标	ND	1200000	达标
邻二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	640000	达标	ND	640000	达标
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	570000	达标	ND	570000	达标
汞	mg/kg	0.053	0.076	0.011	38	达标	0.064	3.4	达标
砷	mg/kg	/	/	3.06	60	达标	9.98	25	达标
铅	mg/kg	/	/	11.7	800	达标	53	170	达标
铬	mg/kg	/	/	/	/	/	66	250	达标
铜	mg/kg	/	/	9	18000	达标	45	100	达标
镍	mg/kg	/	/	16	900	达标	51	190	达标
锌	mg/kg	/	/	/	/	/	74	300	达标
镉	mg/kg	/	/	0.06	65	达标	0.197	0.6	达标
二噁英*2	ngTEQ/kg	/	/	0.24	40	达标	0.29	40	达标
六价铬	mg/kg	/	/	ND	5.7	达标	/	/	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	/	/	ND	66	达标	ND1.0	66	达标
二氯甲烷	μg/kg	/	/	ND	616	达标	ND1.5	616	达标
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	ND	54	达标	ND1.4	54	达标
1,1-二氯乙烷	μg/kg	/	/	ND	9	达标	ND1.0	9	达标
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	ND	596	达标	ND1.3	596	达标
氯仿	μg/kg	/	/	ND	0.9	达标	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	/	/	ND	840	达标	/	/	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	/	/	ND	5	达标	ND1.3	/5	达标
四氯化碳	μg/kg	/	/	ND	2.8	达标	/	/	/
三氯乙烯	μg/kg	/	/	ND	2.8	达标	/	/	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	/	/	ND	5	达标	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	/	/	ND	2.8	达标	/	/	/
四氯乙烯	μg/kg	/	/	ND	53	达标	/	/	/

项目	单位	8#	9#	10#	建设用地标准	达标情况	11#	农用地/建设用地标准	达标情况
氯苯	μg/kg	/	/	ND	270	达标	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	ND	10	达标	/	/	/
乙苯	μg/kg	/	/	ND	28	达标	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	ND	6.8	达标	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	/	/	ND	0.5	达标	/	/	/
1,4-二氯苯	μg/kg	/	/	ND	20	达标	/	/	/
1,2-二氯苯	μg/kg	/	/	ND	560	达标	/	/	/
氯甲烷	μg/kg	/	/	ND	37	达标	/	/	/
氯乙烯	μg/kg	/	/	ND	0.43	达标	/	/	/
萘	μg/kg	/	/	ND	70	达标	/	/	/
苯并(a)蒽	μg/kg	/	/	ND	15	达标	/	/	/
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	/	/	ND	1.5	达标	/	/	/
䓛	mg/kg	/	/	ND	1293	达标	/	/	/
苯并(b)荧蒽	mg/kg	/	/	ND	15	达标	/	/	/
苯并(k)荧蒽	mg/kg	/	/	ND	151	达标	/	/	/
苯并(a)芘	mg/kg	/	/	ND	1.5	达标	/	/	/
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	/	/	ND	15	达标	/	/	/
2-氯酚	mg/kg	/	/	ND	2256	达标	/	/	/
硝基苯	mg/kg	/	/	ND	76	达标	/	/	/
挥发酚	mg/kg	/	/	/	/	/	ND0.3	/	达标
苯酚	mg/kg	/	/	ND0.04	/	/	/	/	/
1,1-二氯丙烯	μg/kg	/	/	ND1.2	/	/	/	/	/
2,2-二氯丙烷	μg/kg	/	/	ND1.3	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	/	/	ND1.1	/	/	/	5000	达标
1,3-二氯丙烷	μg/kg	/	/	ND1.1	/	/	/	/	/
1,1,2-三氯丙烷	μg/kg	/	/	ND1.2	/	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	/	/	ND1.2	/	/	/	500	达标
1,2-二溴-3-氯丙烷	μg/kg	/	/	ND1.9	/	/	/	/	/

4.2.5 生态环境质量现状调查与评价

本项目为新建项目，位于神木市高新技术产业开发区。项目总占地面积 1.0589km^2，属于工业用地。参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.8 判定，本项目属于位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，生态影响评价可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

本项目所在锦界工业园区，园区对道路、绿化已进行布局且本项目周边部分工业用地已开工建设，目前已无原始生态特征，本项目不涉及生态敏感区。

4.3 区域污染源调查

4.3.1 区域拟建大气污染源

根据调查，大气评价范围内的在建、拟建大气污染源排放清单见 6.1-11。

4.3.2 评价区地下水污染源调查

本项目现有地下水污染源进行了调查，调查内容主要包括工业污染源、生活污染源、农业污染源。调查重点主要包括废水排放口、渗坑、渗井、污水池、排污渠、污灌区、已被污染的河流、湖泊、水库和固体废物堆放（填埋）场等。调查结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 评价区现有地下水污染源调查表

序号	调查内容	调查情况
1	工业或生活废(污)水污染源中的排放口	本项目位于锦界工业园区内，周围同类型企业与本项目类似工业废水零排放不设置排污口，企业内部全部回用不外排；清净下水及生活污水送锦界工业园区污水处理站处理，没有直接排放口。
2	排污渠和已被污染的小型河流、水库等	地下水评价范围内无排污渠，地下水水质满足地表水质 III 类标准。
3	污水池和污水库	各企业污水处理厂设置调节水池，不涉及污水库。
4	农业污染源	本项目所在地为工业园区，评价范围内没有农业污染源。
5	工业固体废物堆放(填埋)场	本项目地下水评价范围内没有工业固废填埋场或堆场。
6	生活污染源中的生活垃圾、粪便等	本项目地下水评价范围内生活垃圾由市政收集处理；生活污水由管网送至锦界工业园区污水处理站处理，不涉及生活污染源散排。
7	与本项目排放污染物类似的企业	陕西金泰氯碱神木化工有限公司与本项目具有同类水污染物主要为石油类、COD、NH_3-N、Cl 等
		陕西北元化工集团股份有限公司募投项目及配套产氯项目与本项目具有同类水污染物主要为石油类 COD、NH_3-N、Cl 等
		陕西精益化工有限公司与本项目具有同类水污染物主要为石油类 COD、NH_3-N 等

4.3.3 区域削减污染源

4.3.3.1 本项目的削减需求

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕

36号）：“（一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。”

本项目位于神木市，选取2023年作为环境空气评价基准年，根据《陕西省2023年环保快报》中发布的陕西省各区县2023年环境空气数据，神木市2023年环境空气数据中各因子均达标，属于达标区。据此，项目大气主要污染物排放削减应施行等量削减，削减需求情况见表4.3-1。

表4.3-1　本项目削减需求

序号	污染物	本项目大气污染物排放量（t/a）	削减需求量（t/a）
1	颗粒物	67.58	67.58
2	SO_2	134.24	134.24
3	NO_X	286.86	286.86
4	VOCs	300.84	300.84

4.3.3.2 本项目的削减源来源

榆林市人民政府已出具《关于陕西榆能能化新材料有限公司关于陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目（一期）大气主要污染物区域削减源方案的承诺函》（榆政函〔2025〕43号）拟将《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告（2022年版）》中榆林中科洁能源创新研究院50kW等离子体煤制乙炔项目配套区域削减富余量、2335户散煤治理和146辆国三车辆淘汰作为该项目配套区域削减替代量，合计可削减颗粒物59.5吨/年、二氧化硫641.558吨/年、氮氧化物100.07吨/年，从上述减排量中调配颗粒物59.5吨/年、二氧化硫44.75吨/年、氮氧化物95.62吨/年用于该项目配套削减源；将326户散煤治理削减颗粒物8.08吨/年作为该项目配套区域削减替代量；陕西省生态环境厅从陕西略阳钢铁有限责任公司烧结球团烟气超低排放改造项目、府谷县众鑫有限责任公司2024年工业氮氧化物治理项目（回转窑脱硝升级改造项目）、府谷京府煤化有限责任公司2024年工业VOCs治理项目（生产工艺过程治理项目）减排量中调二氧化硫89.49吨/年、氮氧化物191.24吨/年、挥发性有机物300.84吨/年用于该项目配套削减源剩余部分用于其他项目。

综上所述，榆林市人民政府配套的削减项目以及陕西省生态环境厅调剂项目的大气污染物削减量，可满足项目区域削减要求，具体分析见表4.3-2。

表4.3-2　本项目大气污染物削减量获取情况

序号	污染物	本项目大气污染物削减需求量（t/a）	榆林市配套削减量（t/a）	陕西省生态环境厅调剂的削减量（t/a）	项目配套削减量（t/a）	是否满足削减量需求
1	颗粒物	67.58	67.58	/	67.58	满足
2	SO_2	134.24	44.75	89.49	134.24	满足
3	NO_X	286.86	95.62	191.24	286.86	满足
4	VOCs	300.84	0	300.84	300.84	满足

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期污染源强概算

本项目位于锦界工业园区，总占地约 105.89hm²。施工期主要发生的土石方工程为：场地平整、主厂房基础开挖填筑，循环水管线开挖、厂内道路工程开挖填筑，施工场地临时设施基础开挖等。

5.1.1 施工期环境影响特征

根据以上施工内容和周围环境特点，施工期环境影响主要有以下因素：

（1）施工期洪水影响；

（2）施工期扬尘和建筑构筑工程废气；

（3）施工期噪声环境影响；

（4）施工期固体废物；

（5）施工期生态环境影响。

5.1.2 施工期废水源强

施工废水主要为施工过程中产生的生产废水及施工人员的生活污水，若排放不当，将造成土壤及水环境污染。

生产废水主要为打桩废水、车辆冲洗水、商混罐车冲洗水等，主要污染物为 COD、SS 和石油类；

施工期施工人员一般为 100 人，按每人每天用水量 60L 计，排污系数为 0.8，则施工人员生活污水的产生量约为 4.8m³，生活污水主要污染物为 COD、SS、动植物油和氨氮等。

5.1.3 施工期废气源强

施工期大气环境污染主要来自施工扬尘、运输车辆产生的道路扬尘、施工机械排放的废气及大型运输车辆排放的尾气等。项目不同施工阶段主要大气污染源及污染物详见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目施工期大气污染源及主要污染物一览表

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	TSP
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NOx、CO
建筑构筑工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、混凝土搅拌、加料过程，进出场地车辆行驶	TSP
	运输卡车、混凝土搅拌机	NOx、CO
建筑装修工程阶段	废料、垃圾堆放	TSP

施工阶段	主要污染源	主要污染物
	漆类、涂料	VOCs

项目施工期间装卸、转运、建筑材料砂石的运输过程及土石方开挖过程，使地表结构受损，植被遭到完全破坏。在风力的作用下，缺少植被覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，飘浮在空气中，使局部空气环境中 TSP 浓度增加，造成地表扬尘污染环境，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关。

施工中灰土拌和过程产生的施工扬尘，有关资料表明，搅拌站下风向 TSP 浓度明显高于上风向，其扬尘的影响范围基本在下风向 100～150m 左右，中心处的浓度接近 10mg/m^3。如若遇到大风天气，影响的距离更远一些。其他扬尘有建设材料装卸、取土、物料堆受风起尘等，其影响程度一般小于前者。

另外，本项目建设活动也必然使进出该区域的人流物流增大，特别是汽车运输量的增大，大量的设备和装置通过公路运输，必然会对公路沿线的大气环境造成一定的影响，主要污染因子为粉尘和汽车尾气，本项目运输主要通过当地道路，路况较好，由于汽车行驶带起的扬尘量有限，但应加强管理，防止车辆沿途抛洒造成的环境污染。

5.1.4 施工期噪声源强

项目施工期间，不同施工阶段使用不同的施工机械设备，主要产噪施工机械有挖掘机、推土机和混凝土搅拌机等，大多属于高噪声设备。根据类比调查，主要噪声源及声级列于表 5.1-2 中。

表 5.1-2 施工期机械噪声源强噪声表

设备名称	装载机	吊车	风镐	振捣棒	电锯	升降机	切割机
声级	86	73	98	93	103	78	88
距声源距离（m）	5	15	1	1	1	1	1

5.1.5 施工期固废源强

该工程在项目建设过程中，产生的主要固体废弃物为各类生活垃圾和工业垃圾。工业垃圾主要包括建筑垃圾、装修垃圾，废包装等。生活垃圾按每人每天 1kg 计算，施工期每天生活垃圾发生量为 1t，生活垃圾由环卫部门集中收集处理。本项目建设工程挖填方平衡，无弃方。

5.2 施工期环境影响分析

5.2.1 施工期水环境影响分析

环评提出施工期水污染控制措施如下：

（1）锅炉等设备安装过程中，由于设备制造过程产生的油污及锈斑需要进行酸碱洗，因此会产生设备清洗废水，为酸碱废水，属于危险废物，交有资质单位处置。锅炉等带压设备需进行试压，试压过程将会产生试压排水，污染物有石油类和 SS。产生的清洗废水及试压排水排入收集池，进行中和反应处理后，沉淀后清水重复利用，收集池采取防腐渗漏措施，同时应定时清理底泥。

（2）施工废水应当进行沉淀处理，尽可能重复利用上清液。每个装置区至少设置有一个沉淀池，沉淀池内壁应采取防腐渗漏措施，同时应定时清理底泥。

（3）施工营地生活污水通过园区生活污水管网送入园区污水处理厂集中处理。

5.2.2 施工期环境空气影响分析

在施工期间，现场加工设备需进行除锈刷漆作业，在进行作业时，应按以下要求实施：

（1）编制施工方案，不违章作业，严格按照施工方案施工，不乱扔油漆桶及其他施工器具；

（2）采取环保除锈方式，降低除锈过程中噪声、粉尘对环境产生的影响；

（3）油漆施工时，坚持从上到下的施工方向，不乱喷乱涂，不让油漆喷洒到其他地方，干一层清一层，做到工完料净场地清；

（4）涂料调配须在专用库房内进行，防止有害稀释剂影响人员生产和健康，做好环境保护工作。

另外，本项目建设活动也必然使进出该区域的人流物流增大，特别是汽车运输量的增大，大量的设备和装置通过公路运输，必然会对公路沿线的大气环境造成一定的影响，主要污染因子为粉尘和汽车尾气，本项目运输主要通过当地道路，路况较好，由于汽车行驶带起的扬尘量有限，但应加强管理，防止车辆沿途抛洒造成的环境污染。

为加强非道路移动机械污染管控，进一步改善空气环境质量，榆林市人民政府于 2020 年 5 月 15 日起执行《榆林市人民政府关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》：①通告中所称“高排放非道路移动机械”是指达不到《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886—2018）规定的Ⅲ类限值标准或排放黑烟等可视污染物的非道路移动采油工程机械。②自 2020 年 5 月 15 日起，在全市行政区域内禁止使用高排放非道路移动机械，禁止使用未编码登记挂牌及环保检测不达标的非道路移动机械。③凡在我市行政区域内使用的非道路移动机械必须提供有资质的第三方检验机构出具的满足《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）表 1 中排气烟度限值中Ⅲ类限值要求

的检测报告。各级生态环境机构对持有排气烟度检验报告的机械尾气排放进行随机抽测。

施工期为防治非道路柴油移动机械排气污染物对环境的污染，满足榆林市关于使用非道路移动机械的相关要求，根据《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ 1014—2020），对机械及其装用的在恒定转速下工作的柴油机进行型式检验、生产一致性检查、排放达标检查、在用符合性检查等，以满足相关排放要求。非道路移动机械国四阶段标准应根据《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014），加强颗粒物排放要求，并增加远程监控及定位要求。

施工期应加强扬尘控制，深化面源污染管理。安装视频监控设施监控堆场扬尘，促使施工企业绿色施工；建筑施工场地周边必须设置围挡，湿法作业、场地覆盖；建筑工地施工现场主要道路必须进行硬化处理，禁止现场搅拌混凝土、砂浆。减少露天装卸作业，严查渣土车沿途抛洒，在建筑工地集中路段设置拉土保洁指定通道，规定时间、路线、流程进行拉土作业；对渣土运输车辆安装 GPS 定位系统进行全面监控。

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》，建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。在出现严重雾霾、沙尘暴等恶劣天气时，按当地政府要求停止施工的，建设单位不得强令施工单位进行施工，停工时间不得计算在合同工期内。施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度，企业技术负责人在审批施工组织设计和专项施工方案时，要对施工现场扬尘治理措施进行认真审核；施工企业定期召开安全例会和安全检查时，要将扬尘治理工作作为重要内容。施工企业要及时总结、优化扬尘治理工作经验和成果，使扬尘治理工作向科学化、规范化迈进，推动扬尘防治设施、设备向标准化、定型化、工具式、可周转利用方面发展。扬尘专项治理期间，各施工企业要制定自查方案，按月对本企业所有在建项目扬尘治理情况进行检查，对发现的问题及时进行整改。项目经理为施工现场扬尘治理的第一责任人，应确定项目扬尘治理专职人员，专职人员按照项目部扬尘治理措施，具体负责做好定期检查及日常巡查管理，纠违和设施维护工作，建立健全扬尘检查及整治记录。需要按照建筑施工扬尘治理措施 17 条实施：

（1）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

（2）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

（3）工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经

培训严禁上岗。

（4）施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

（5）在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

（6）工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

（7）施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

（8）施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

（9）施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛洒。

（10）施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、掩埋和随意丢弃。

（11）施工现场的水泥及其他粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

（12）施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

（13）施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

（14）施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

（15）拆除工程必须采用围挡隔离，并采取洒水降尘或雾化降尘措施，废弃物应及时覆盖或清运，严禁敞开式拆除。

（16）遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业和建筑拆除作业。

（17）施工营地取暖采用空调等电取暖，不得采用小燃煤进行取暖。

5.2.3 施工期噪声影响分析

建设施工期一般为露天作业，而且场地内设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各厂界噪声值较困难，因此本评价只预测各噪声源单独作用时的超标范围，详见表5.2-1。施工期场界噪声限值要求执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

表 5.1-2　施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)	评价标准 dB(A)		最大超标范围(m)	
			昼	夜	昼	夜
装载机	86	5	70	55	32	177
吊车	73	15	70	55	21	119
风镐	98	1	70	55	25	141
振捣棒	93	1	70	55	14	79
电锯	103	1	70	55	45	251
升降机	78	1	70	55	3	14

设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)	评价标准 dB(A)		最大超标范围(m)	
			昼	夜	昼	夜
切割机	88	1	70	55	8	45

由上表可以看到，这些施工机械产生的噪声影响会导致施工现场附近 251m 范围以内的噪声出现超标，超标范围内无居民。因此，施工设备噪声超标不会对居民形成污染影响。

5.2.4 施工期固体废物影响分析

建设单位和施工单位对施工期生活垃圾和建筑垃圾应予以重视，对生活垃圾进行分类收集后送交当地环卫部门处理或指定垃圾填埋场做填埋处理，建筑垃圾由施工单位送至榆林市青云建筑垃圾填埋场填埋处理，施工期应严格管理，可有效避免生活垃圾和建筑垃圾对周围景观的影响。

项目施工期会产生探伤废液、废润滑油、废油桶等危险废物，环评要求施工单位将危险废物送有资质单位处理，严格按照危险废物管理要求执行，禁止随意倾倒。

在暂存建筑垃圾时应覆盖避免垃圾随风起尘对环境空气的污染影响。

建筑垃圾在运输过程中应进行覆盖，避免在运输途中掉落，禁止随意倾倒。

5.2.5 施工期生态环境影响分析

本项目占地性质均为永久占地，占地类型为灌木林地，荒草地。

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在：

（1）施工过程中，占地范围内的土地利用类型发生改变；

（2）占地范围内植被将被铲除，区域内植被减少；

（3）施工过程会短期内引起区域土壤侵蚀量的增加。

5.2.5.1 土地利用影响分析

本项目利用项目区永久占地并结合项目装置进行合理布置临时施工区，不再另征场外临时用地。

临时施工生产区主要作为临时施工场地，根据主体工程施工布置就近设置，不独立划分施工区。施工生活区位于项目占地范围内。

5.2.5.2 植被影响分析

工程施工期对植被影响主要为场地建设工程进行的植被清除、地表开挖等活动。评价范围内的地表植被基本为荒草，且均为常见种类，因此项目对植被的破坏较小，通过人工绿化，也减轻项目对生态的破坏，本次评价要求施工方在开挖过程中尽量保存表土及原有植被，在后期绿化中，使用原有植被进行恢复，保留建设地生物量。

5.2.5.3 水土流失影响分析

项目建设期改变地表形态和土壤结构，导致地表原始植被丧失，加剧厂区水土流失，同时场地平整，管线敷设等活动扰动地表，建设地生态种类单一，生态环境脆弱，在风力侵蚀下，极易造成水土流失。

本项目临时堆土采取密目网遮盖，临时拦挡，临时排水沟等措施进行防护，主体施工结束后，及时将临时堆存的表土进行回覆用于后期绿化。本项目水土保持方案施工与主体工程建设同步进行，可有效减小水土流失影响，当施工结束后，随着植被重建和地表硬化，水土流失影响也随之减小。

5.2.6 施工期辐射环境影响分析

施工现场射线探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，划分为监督区和控制区。并在相应的边界设置警示标识，在控制区不应同时进行其他工作，探伤作业人员在控制区边界外操作，负责应采取专门的防护措施。当 X 射线探伤装置条件发生变化时，应重新进行巡测，确定新的区界线。

施工单位应确保在射线探伤操作期间，在划定的监督区范围内无公众，在控制区不应有任何人员。同时，应制定射线装置的领取、归还和登记制度，做好设备台账管理。

5.3 施工期环境保护措施及建议

根据本工程的工程建设情况，企业在施工期间应加强管理，指派专人进行监督，加强职工的环境保护意识，严格落实相关环保措施，并从设备与施工管理两方面做到文明施工。针对各环境要素的影响，依照上述各项措施执行后，本工程在建设期间对环境的影响可接受。

总的来说，施工期的影响是短期的，施工期间对周围环境影响较小，且在施工完毕后基本可以恢复。

6 运行期环境影响预测与评价

6.1 运行期大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染气象特征

6.1.1.1 主要气候统计资料分析

本项目位于锦界工业园区内，距离本项目较近的气象站为神木站（海拔 1091m，距离本项目 22.7km），符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中对地面气象观测资料的要求。本项目采用气象资料来源见表 6.1-1。

表 6.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔/m	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
神木气象站	53651	基本站	110.46330°	38.82830°	22.70	1091	2023	风向、风速、总云、低云、干球温度
神木市环保监测大楼	/	城市点	110.46731472°	38.90584542°	28.06	1083	2023	环境空气质量逐日监测数据

根据 2001—2023 年气象数据统计分析 20 年常规气象统计数据见表 6.1-2。

表 6.1-2 神木气象站 2003—2023 年常规气象项目统计

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	9.6		
累年极端最高气温（℃）	36.3	2005-06-22	41.2
累年极端最低气温（℃）	-21.5	2021-01-07	-26.3
多年平均气压（hPa）	900.2		
多年平均水汽压（hPa）	7.4		
多年平均相对湿度(%)	20.7		
多年平均降雨量(mm)	453	2016-07-08	105.0
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	22.9	2013-06-28	32.3 NNW
多年平均风速（m/s）	2.2		
多年主导风向、风向频率(%)	NNW 13.8%		

（1）风速与风向特征

神木气象站主要风向为 NNW 和 C、N、NW，占 46.7%，其中以 NNW 为主风向，占全年 12.7%左右。各月平均风速见表 6.1-3，累年风向频率图见图 6.1-1。

表 6.1-3 神木气象站 20 年月平均风速统计(m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.0	2.2	2.6	2.8	2.7	2.4	2.2	2.0	1.9	1.9	2.1	2.1

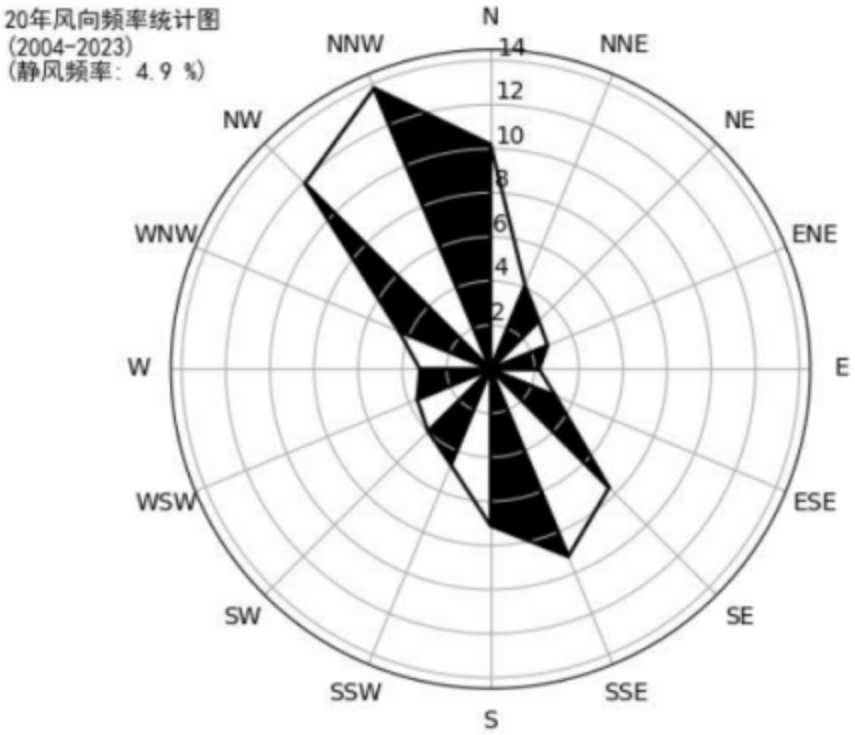


图 6.1-1　近 20 年累年年风玫瑰图

（2）风速变化趋势

根据近 20 年资料分析，神木气象站风速呈现上升趋势，每年上升 0.05%，2013 年年平均风速最大（2.70m/s），2007 年年平均风速最小（1.70m/s），无明显周期。风速变化趋势见图 6.1-2。

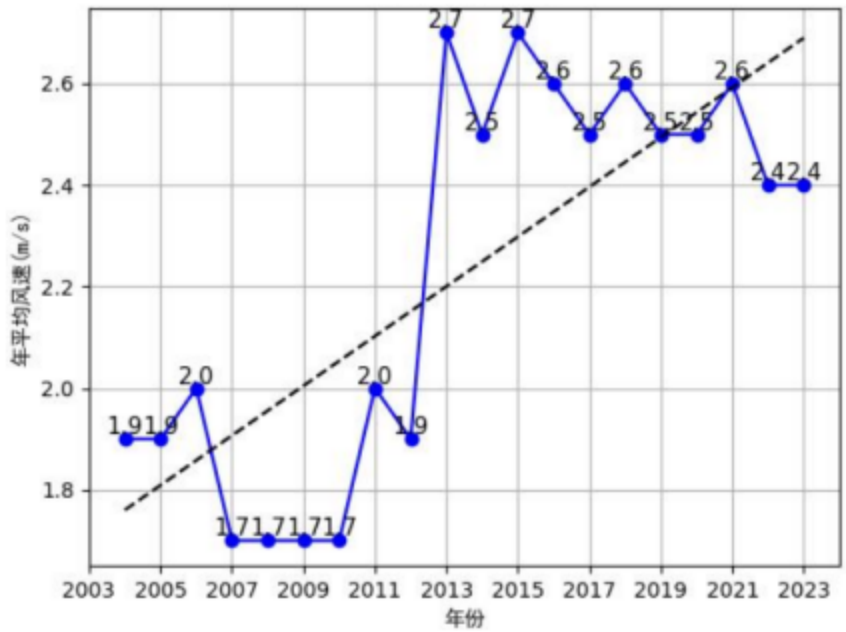


图 6.1-2　神木年平均风速变化趋势图

（3）月平均气温及年变化趋势

神木气象站 07 月气温最高（24.2℃），01 月气温最低（-7.6℃），近 20 年极端最

高气温出现在 2005-06-22（41.2℃），近 20 年极端最低气温出现在 2021-01-07（-26.3℃）月平均气温见图 6.1-3。

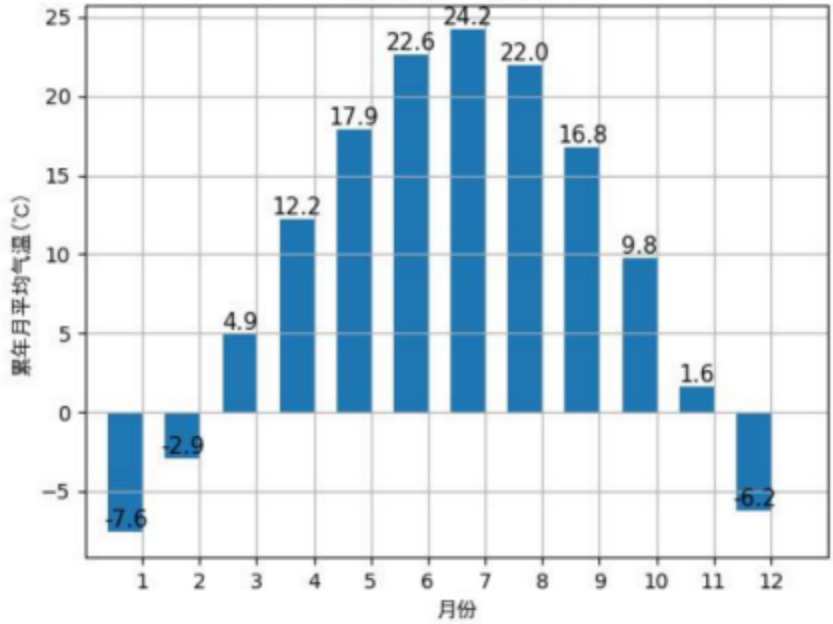


图 6.1-3　月平均气温变化趋势图

神木气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2006 年年平均气温最高（10.5℃），2016 年年平均气温最低（9.1℃），周期为 5 年。变化趋势见图 6.1-4。

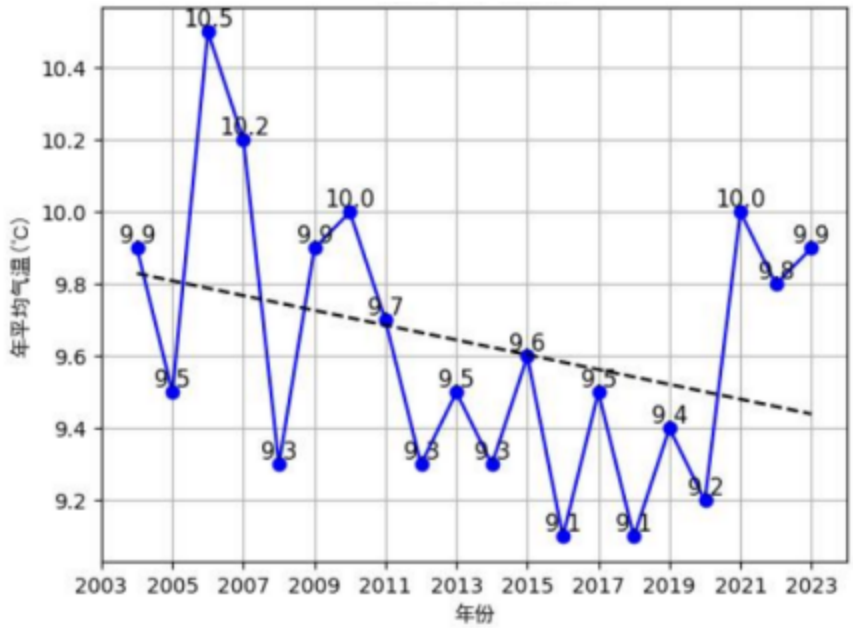


图 6.1-4　年平均气温变化趋势图

（4）月降水量与年变化趋势

神木气象站 07 月降水量最大（110.6 毫米），12 月降水量最小（2.5 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2016-07-08（105.0 毫米）。月平均降水量见图 6.1-5。

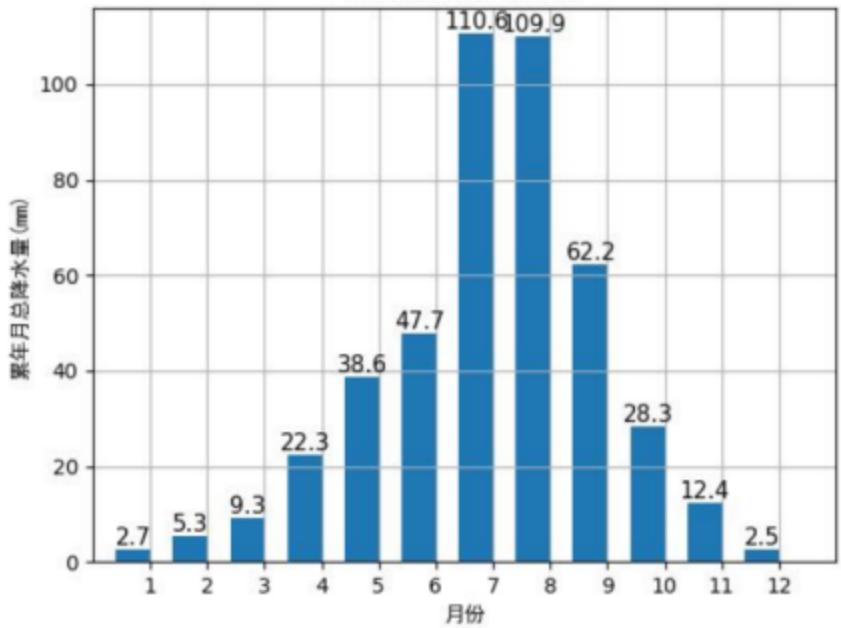


图 6.1-5　月平均降水量图

神木气象站近 20 年年降水总量呈现上升趋势,每年上升 15.87%，2016 年年总降水量最大（743.50 毫米），2000 年年总降水量最小（251.30 毫米），周期为 6-7 年，变化趋势见图 6.1-6。

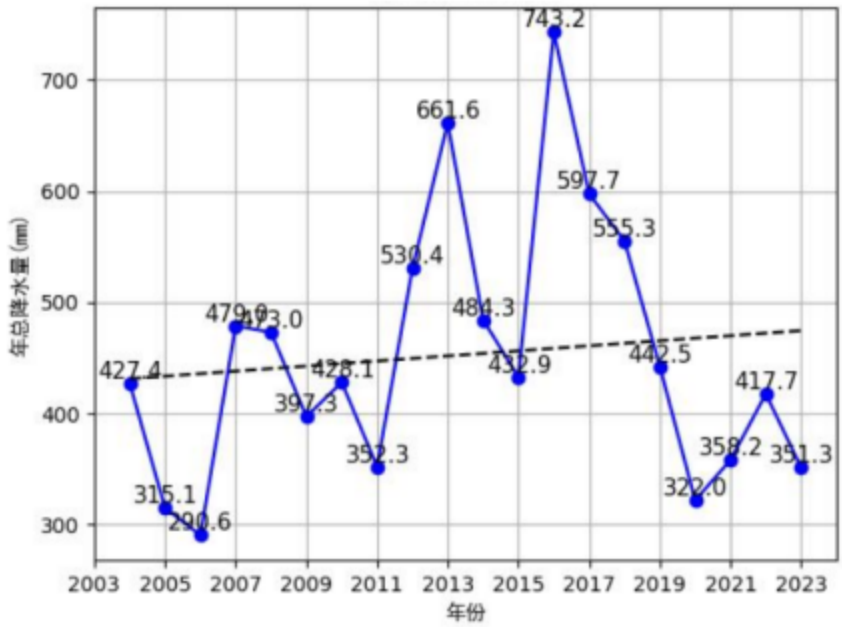


图 6.1-6　年降水量变化趋势图

6.1.1.2 评价区 2023 年地面气象观测资料分析

（1）2023 年各月平均气温

由表 6.1-4 和图 6.1-7 来看，2023 年平均气温 9.66℃，最热月 7 月平均气温 23.57℃，最冷月 1 月-8.07℃，4-10 月平均气温高于年均值。

表 6.1-4　2023 年逐月及年平均气温

月/年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
气温（℃）	-8.54	-4.16	8.53	13.52	18.24	22.20	
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
气温（℃）	23.79	23.04	14.08	8.22	1.51	-8.47	9.33

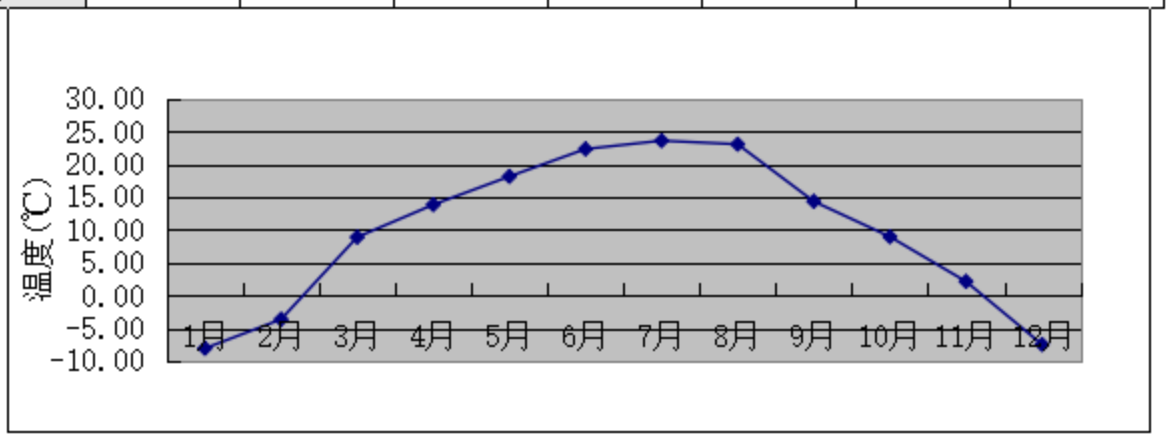


图 6.1-7　2023 年逐月平均气温变化曲线

（2）2023 年各月及年平均风速

由表 6.1-5 和图 6.1-8 来看，2023 年平均风速 2.88m/s。4 月风速最大为 3.42m/s，8 月最小为 2.49m/s 。

表 6.1-5　2023 年逐月及年平均风速

月/年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
风速（m/s）	2.66	2.96	3.08	3.42	3.33	2.77	
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
风速（m/s）	3.22	2.49	2.61	2.86	2.61	2.51	2.88

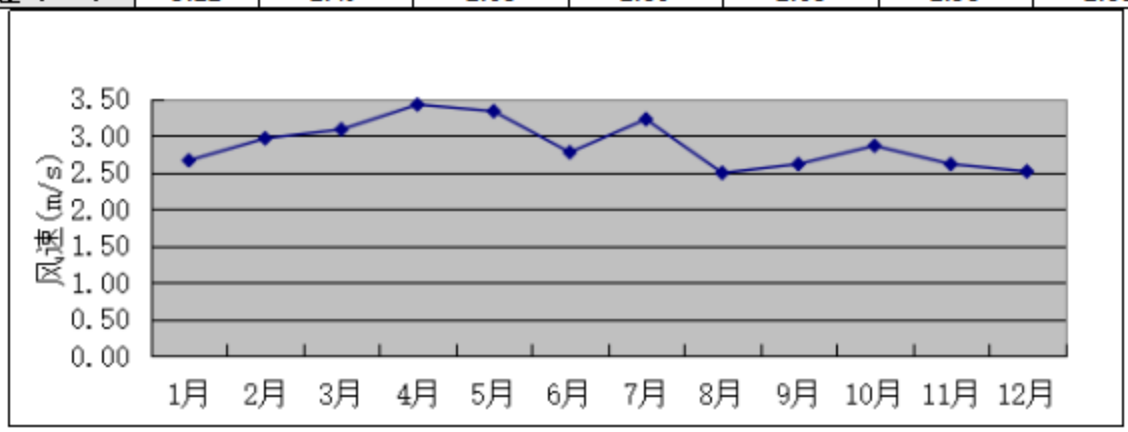


图 6.1-8　2023 年逐月平均风速变化曲线

（3）平均风速日变化

2023 年春、夏、秋、冬季日平均风速分别为 3.28m/s、2.83m/s 、2.69m/s 和 2.70m/s，春季风速最大，冬季最小。由表 6.1-6 和图 6.1-9 来看，全年和四季风速日变化较为一致。

表 6.1-6　2023 年四季及年日小时平均风速

	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时

春季	2.80	2.88	2.84	2.84	2.66	2.71	2.67	2.70	2.96	3.42	3.60	3.88
夏季	2.39	2.37	2.34	2.26	2.19	2.21	2.24	2.55	3.02	3.17	3.21	3.24
秋季	2.34	2.35	2.31	2.41	2.38	2.25	2.14	2.18	2.36	2.65	2.92	3.24
冬季	2.49	2.46	2.43	2.39	2.45	2.31	2.23	2.17	2.04	2.13	2.59	3.09
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.16	4.22	4.32	4.05	3.95	3.78	3.21	3.00	3.03	2.98	2.98	3.02
夏季	3.49	3.38	3.64	3.50	3.43	3.37	3.05	2.71	2.61	2.55	2.43	2.47
秋季	3.48	3.57	3.46	3.42	3.04	2.83	2.70	2.60	2.50	2.62	2.46	2.46
冬季	3.34	3.52	3.60	3.50	3.35	2.90	2.74	2.79	2.76	2.69	2.52	2.35

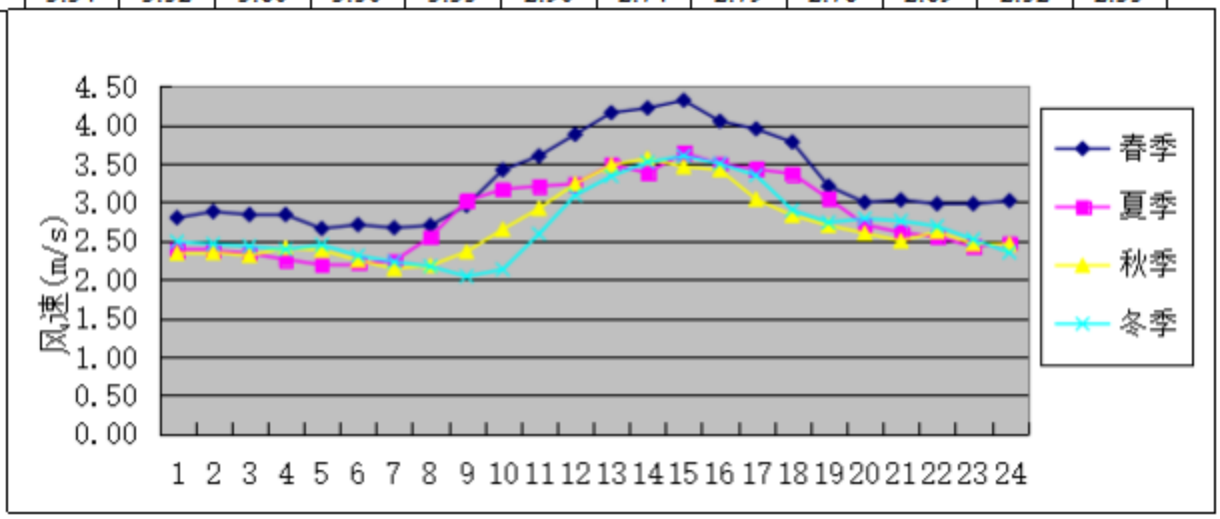


图 6.1-9　2023 年四季及年小时平均风速日变化曲线

（4）风向频率

由表6.1-7和图6.1-10看，该区域盛行风向较为集中。全年及四季N风向风频为12.47%，为主风向，与近20年风向基本一致。2023年内存在风速≤0.5m/s的持续时间约为4h（未超过72h）；20年统计气象数据静风频率为11.5%（未超过35%），因此，本项目进一步预测可以选择AREMOD作为预测模型。

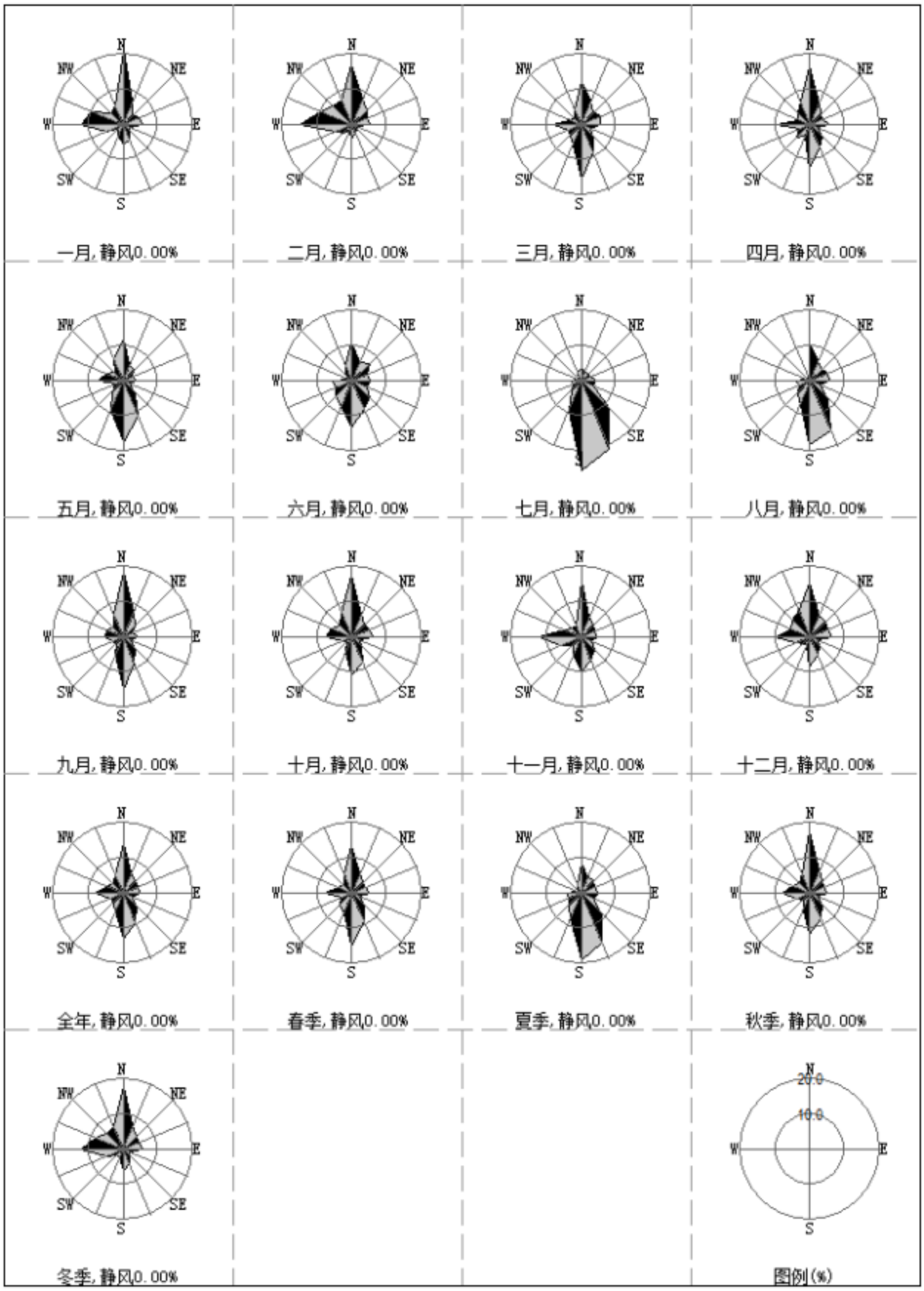


图 6.1-10　2023 年逐月、四季、年各风向频率图

表 6.1-7　2023 年逐月、四季、年各风向频率分布

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	9.54	1.34	2.15	2.42	5.78	4.3	8.33	5.65	6.32	2.42	2.82	2.5	3.6	7.3	12.9	12.7	16.7
2 月	8.18	2.08	0.6	0.45	2.08	2.38	3.27	2.53	7.29	2.83	2.53	2	6.75	8.91	20.98	18.97	0.00
3 月	7.53	2.42	1.21	1.75	5.11	7.8	14.92	12.63	11.42	3.36	2.96	2.02	4.17	4.03	8.33	11.69	0.13
4 月	8.61	1.81	1.94	2.5	5.14	7.08	7.92	10	7.92	4.03	3.06	1.94	6.25	7.78	7.36	9.86	0.00
5 月	4.57	2.02	1.88	1.34	5.78	6.32	16.67	15.32	12.37	1.75	0.81	3.49	4.70	3.09	7.26	13.84	0.00
6 月	8.06	2.78	1.53	2.36	7.92	10.97	15.14	11.94	11.81	3.75	2.36	1.81	5.14	4.17	6.11	6.94	0.00
7 月	1.48	0.54	0.81	0.94	10.75	15.19	29.7	16.4	11.16	2.42	1.75	1.34	2.02	2.28	6.59	7.66	0.00
8 月	5.24	2.15	1.88	4.44	15.32	17.2	23.52	11.02	7.93	1.21	0.81	0.13	0.27	1.21	4.84	6.45	0.13
9 月	5.14	1.53	1.53	1.67	7.5	5.14	16.39	7.92	4.72	1.81	1.39	1.94	3.19	3.06	6.67	9.03	0.14
10 月	7.53	1.08	0.81	0.94	6.45	7.66	12.5	7.39	5.38	2.82	1.61	2.42	3.90	3.36	7.53	5.24	0.00
11 月	4.31	1.11	0	1.11	3.33	7.08	13.19	7.5	7.92	3.47	1.94	4.31	8.61	9.17	7.92	9.86	0.00
12 月	7.93	0.4	0.81	2.02	6.18	7.93	8.2	6.72	6.45	3.36	2.28	2.02	4.57	8.74	16.80	8.47	0.00
春季	6.5	1.6	1.27	1.84	6.83	8.31	14.25	9.65	8.4	2.76	2.02	2.49	5.03	4.94	7.65	11.82	0.05
夏季	6.88	2.08	1.68	1.86	5.34	7.07	13.22	12.68	10.6	3.03	2.26	1.09	2.45	2.54	5.84	7.02	0.05
秋季	4.89	1.81	1.4	2.58	11.37	14.49	22.87	13.13	10.28	2.45	1.63	2.88	5.22	5.17	7.37	8.01	0.05
冬季	5.68	1.24	0.78	1.24	5.77	6.64	14.01	7.6	6	2.7	1.65	2.93	6.04	8.47	17.99	16.30	0.00
全年	8.56	1.25	1.2	1.67	4.77	4.95	6.71	5.05	6.67	2.87	2.55	2.35	4.68	5.27	9.70	10.78	0.03

6.1.1.3 评价区 2023 年高空气象资料

高空气象采用生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室中尺度气象模拟数据。本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场。

数据为每日 8 时和 20 时气象资料，共分 25 层。高空模拟气象数据信息见表 6.1-8。

表 6.1-8　高空模拟气象数据信息表

模拟网格点编号	模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	东经	北纬				
99999	110.20°	38.80°	8120	2023	层数、气压、离地高度、干球温度	数值模式 WRF

6.1.2 污染源

根据工程分析，正常情况下污染源排放情况见表 6.1-9，非正常情况下污染源排放情况见表 6.1-10；本项目污染源分布图见图 6.1-11；经现场调查，评价范围内存在在建拟建项目污染源，详细见表 6.1-11。

表 6.1-9　本项目正常情况下污染源排放参数

序号	编号	污染源名称	相对位置（m）		海拔 m	排放参数				污染物排放量（kg/h）									
			X	Y		高度 m	内径 m	烟温 ℃	烟气量 Nm^3/h	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	H_2S	NH_3	HCl	HF	NMHC	Hg
1	G1-1	再生烟气	-335	-111	1161	60	1.4	130	28300		2.264	0.566	0.283						
2	G1-2	加热炉烟气	-335	-111	1161	60	1.1	130	12500		1	0.25	0.125						
3	G2-1	液氯气化排放气	-648	-400	1160	30	0.1	30	300								Cl_2:0.002		
4	G3-1	氢化塔氢化尾气	-818	-543	1160	15	0.1	25	150									0.008	
5	G3-2	氧化塔尾气	-758	-508	1160	15	1	25	30000									1.5	
6	G6-1	催化氧化焚烧炉废气	41	359	1160	20	1.2	120	38400							甲醇 0.01	苯：0.0013	0.768	甲苯：0.0011
7	G7-4	造粒废气	-148	178	1162	15	0.1	90	400			0.004	0.002		苯酚：0.008			0.008	
8	G7-5	包装废气 1	-158	188	1162	15	0.35	90	2000			0.02	0.01						
9	G7-6	包装废气 2	-155	186	1162	15	0.35	90	2000			0.02	0.01						
10	G7-7	料仓废气	-141	177	1162	15	0.2	90	780			0.008	0.004						
12	G8-2-1	环氧氯丙烷废气	-648	-400	1160	30	0.4	25	2000						环氧氯丙烷：0.03			0.03	
13	G8-2-2		-818	-543	1160	30	0.4	25	3000						环氧氯丙烷：0.045			0.045	
13	G8-3	环氧二段环氧氯丙烷废气	41	359	1164	30	0.4	25	2000						环氧氯丙烷：0.03			0.03	
13	G9-3	盐酸储罐废气	397	397	1164	15	0.1	25	150							0.003			
14	G10-3	料仓废气	397	397	1164	15	1.1	25	35000			0.525	0.263						
15	G10-4	包装废气	378	544	1164	15	0.5	25	8000			0.12	0.06						
16	G10-6	导热油炉烟气	41	359	1164	15	1.4	150	61420		4.914	0.614	0.307						
17	G10-7	RCO 炉烟气	80	459	1164	50	2	150	159000									3.18	
18	G12-2	锅炉烟气	-718	-250	1164	120	6.16	50	596000	14.9	17.88	2.98	1.49		1.49				0.0004
19	G12-10	污水处理站臭气处理系统	-38	-298	1160	15	1.2	40	50000					0.05	0.5			2.00	
20	G12-13	无氯 TO 炉烟气	-631	-612	1160	50	1	150	40000	1.88	3.20	0.80	0.40	苯：0.12	二甲苯：0.01 甲苯：0.45		甲醇：0.06	1.6	CO：3.2
21	G12-14	含氯 TO 炉烟气	-631	-612	1160	50	0.7	150	15000		1.2	0.3	0.15	二噁英：7.5E-09		0.75	甲醇：0.12	0.6	CO：1.2
22	G12-15	危废库废气	-21	282	1164	15	0.8	20	23760									0.475	
23	G12-16	化验室废气	-21	282	1164	15	1.8	20	70500									2.82	

序号	编号	污染源名称	相对位置（m）		海拔m	排放参数				污染物排放量（kg/h）									
			X	Y		高度m	内径m	烟温℃	烟气量Nm³/h	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	H_2S	NH_3	HCl	HF	NMHC	Hg
24	M1	DMTP	-421	-82	1160	S=228×254，h=15m										甲醇：1.177		1.954	
25	M2	氯丙烯	-664	-418	1160	S=121×66，h=15m								丙烯：0.4；氯丙烯：0.35				0.99	
26	M3	双氧水	-777	-541	1160	S=123×116，h=15m										甲醇：0.04		0.82	
27	M4	环氧氯丙烷	-579	-518	1160	S=228×254，h=15m				环氧氯丙烷：0.11；甲醇：0.08；氯丙烯：0.07；氯丙烷：0.07								2.279	
28	M5	异丙苯	-300	164	1160	S=66×36，h=15m												1.30	
29	M6	苯酚丙酮	-246	22	1160	S=164×94，h=15m												1.35	
30	M7	双酚 A	-140	174	1160	S=188×66，h=15m												1.21	
31	M8	环氧树脂	60	318	1160	S=318×87，h=15m												1.95	
32	M9	POE	414	503	1160	S=100×300，h=15m												1.643	
33	M10	乙丙橡胶	204	490	1160	S=157×166，h=15m												1.233	
34	M11	原料成品罐区	-163	-138	1160	S=200×100，h=15m												1.952	
35	M12	汽车装卸区	-465	-383	1160	S=20×45，h=15m								甲醇：0.31；苯：0.14				0.910	
36	M13-1	1#循环水站	423	637	1164	S=90×160，h=25m												1.90	
37	M13-2	2#循环水站	-185	-168	1164	S=160×100，h=25m												2.85	
38	M14	污水处理站	43	-238	1160	S=180×240，h=15m								0.013	0.132			0.55	
39	M15	高盐废水净化	174	152	1164	S=180×240，h=15m												0.042	
40	M16	生产区管道	-	-	-	S=180×240，h=15m												3	
41	G12-1	原煤仓	-679	-229	1164	S=100m×112m，h=15m						0.9							
42	G12-3	石灰石粉仓	-679	-229	1164	S=17m×31m，h=15m						0.12							
43	G12-4	灰库	-710	-181	1164	S=17m×31m，h=15m						0.12							
44	G12-5	渣库	-702	-204	1164	S=17m×31m，h=15m						0.18							
45	G12-6	1#栈桥、1#转运站废气	-641	-159	1164	S=10m×10m，h=15m						0.40							
46	G12-7	2#转运站废气	-679	-217	1164	S=10m×10m，h=15m						0.16							
47	G12-8	3#转运站废气	-635	-177	1164	S=10m×10m，h=15m						0.16							
48	G12-9	破碎楼废气	-635	-177	1164	S=10m×10m，h=15m						0.20							

注：①表中坐标以厂区中心为坐标原点，下同；
②参考点坐标为 xy（0,0），对应经纬度为（N38.72558035°　E110.22492886°）；
③面源坐标由预测软件内自定义边界
④NO_2考虑化学反应，采用 PVMRM 法，不考虑烟囱。

表 6.1-10　本项目非正常情况下污染源排放参数

序号	类型	污染源名	相对位置（m）	海拔	排放参数	污染物排放量（kg/h）

			X	Y		高度 m	内径 m	烟温 ℃	烟气量 Nm^3/h	烟气流速 m/s	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	HCl	
1	点源	锅炉烟囱	-718	-250	1164	120	4	50	596000	15.43	77.3	68.54	6.9			
2	电源	液氯气化排放气	-648	-400	1160	30	0.1	30	300	10.61					0.009	
3	火炬	烃类火炬	-661	-667	1159	181.62	13.875	1000	/	20		738.56				
注：火炬排放参数参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 C.4.5，火炬的等效烟气排放速度取默认值 20m/s，排气筒出口处的烟气温度取 1000℃，火炬的内径 D 通过公式计算得到等效内径，火炬的排放高度 H 按公式计算得到等效高度 heff																

表 6.1-11　本项目区域内在建污染源排放情况表

项目	装置	序号	类型	污染源名称	位置（m）			排放参数					源强（kg/h）					
					X	Y	Z	源高 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	烟气量 (Nm^3/h)	出口速率 (m/s)	SO_2	NO_2	NH_3	NMHC	HCl	PM2.5
北元募投	产氯装置	G1-2	点源	高纯盐酸吸收尾气	-165	1399	1201	25	0.2	40	1000	10.14					0.01	
		G1-3	点源	固碱熔盐炉烟气（1）	-26	1435	1190	45	1.2	100	43400	15.73	0.62	3.47				0.15
		G1-5	点源	盐酸装车尾气	44	1489	1185	15	0.1	20	700	26.57					0.04	
		G1-6（老厂区）	点源	固碱熔盐炉烟气（2）	-1598	2407	1181	45	1.2	100	21700	7.87	0.308	1.74				0.075
		G1+G4	点源	废氯气处理尾气+硫酸不凝气	425	-277	1203	30	0.3	40	3300	14.87					Cl_2:0.01	
		无组织	面源	HCl 合成装置	-1598	2407	1202	S=34m×53m,He=20m									0.1	
		无组织	面源	氯气处理装置	384	-284	1206	S=110m×40m,He=20m									Cl_2:0.15	
	氯乙酸单元	G2-1	点源	氯化尾气	-106	1483	1196	35	0.1	20	600	22.77				0.0039	0.015	
	甘氨酸单元	G2-4~G2-9	点源	汇合废气	62	1606	1188	30	1.5	20	136594	23.04	甲醇：0.074		0.18			0.18
		G3-7	点源	干燥尾气	173	1330	1175	15	1	20	50000	18.98						0.6
		无组织	面源	甘氨酸装置	-204	1690	1208	S=212m×83m,He=25m					甲醇：0.076		0.147	0.084		
	水合肼单元、ADC单元	G3-2~G3-5	点源	汇合废气	91	1250	1182	15	0.2	20	1000	9.49			0.015	0.023		
		无组织	面源	水合肼装置	36	1306	1189	S=100m×70m,He=25m					Cl_2:0.05		0.03	0.1		
		无组织	面源	ADC 装置	324	1262	1171	S=100m×36m,He=25m					Cl_2:0.03			0.0197	0.012	
	CPE	G4-1（1）、	点源	汇合废气	-203	1232	1208	45	0.8	20	21900	12.99						0.075

项目	装置	序号	类型	污染源名称	位置（m）			排放参数					源强（kg/h）					
					X	Y	Z	源高(m)	内径(m)	温度(℃)	烟气量(Nm^3/h)	出口速率(m/s)	SO_2	NO_2	NH_3	NMHC	HCl	PM2.5
	单元、CPVC装置	G4-1（2）、G4-6																
		G4-3（1）、G4-3（2）	点源	汇合废气	-106	1199	1205	45	2	40	250000	25.34			Cl_2:0.42		0.32	
		G4-4（1）、G4-4（2）	点源	汇合废气	-130	1128	1196	30	0.5	20	10000	15.18					0.92	
		无组织	面源	生产车间 1	-175	1318	1208	S=100m×26m,He=25m							Cl_2:0.17		0.06	
		无组织	面源	生产车间 2	-69	1217	1202	S=100m×26m,He=25m							Cl_2:0.21		0.07	
		无组织	面源	盐酸脱析单元	472	-247	1210	S=15m×15m,He=25m									0.22	
	公辅工程	G5-1	点源	污水处理站	170	1072	1186	15	0.6	20	10000	10.54	H_2S：0.0006；NH_3：0.0027			0.00513		
		无组织	面源	污水处理站	115	1024	1182	S=144×64m,He=15m					H_2S：0.00021；NH_3：0.00095			0.0018		
		无组织	面源	储运及装卸无组织	269	1336	1185	S=100m×126m,He=25m					甲醇：0.05；NH_3：0.000375			0.129	0.014	
		无组织	面源	循环水系统	-12	1747	1202	S=50m×60m,He=20m								1.669		
金泰氯碱	烧碱装置	G2-1	点源	废氯气处理尾气	1968	-114	1190	30	0.6	40	20000	22.53	Cl_2:0.00875					
		G2-3	点源	加热炉烟气	2095	1382	1190	30	0.7	130	20000	21.31	0.0384	2.57				
		G2-4	点源	硫酸钡干燥气	1686	1781	1190	15	0.35	100	5000	19.72	0.034	0.31				0.075
	高性能树脂	G3-1	点源	电石料仓粉尘	562	962	1190	20	0.5	25	10800	16.68						0.14
		G3-1	点源		562	962	1190	20	0.5	25	10800	16.68						0.14
		G3-1	点源		562	962	1190	20	0.5	25	10800	16.68						0.14
		G3-1	点源		562	962	1190	20	0.5	25	10800	16.68						0.14
		G3-1	点源		562	962	1190	20	0.5	25	10800	16.68						0.14
		G3-1	点源		562	962	1190	20	0.5	25	10800	16.68						0.14
		G3-2	点源	电石破碎粉尘粗	1247	930	1190	20	1.2	25	68800	18.44						0.905
		G3-2	点源		1247	930	1190	20	1.2	25	68800	18.44						0.905
		G3-3	点源	电石破碎粉尘细	1322	999	1190	20	0.8	25	30800	18.57						0.405
		G3-3	点源		1322	999	1190	20	0.8	25	30800	18.57						0.405
		G3-4	点源	电石投料粉尘	727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11

项目	装置	序号	类型	污染源名称	位置（m）			排放参数					源强（kg/h）					
					X	Y	Z	源高(m)	内径(m)	温度(℃)	烟气量(Nm^3/h)	出口速率(m/s)	SO_2	NO_2	NH_3	NMHC	HCl	PM2.5
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
		G3-4	点源		727	758	1190	20	0.5	40	8500	13.79						0.11
	高性能树脂	G3-5	点源	变压吸附器解析气	912	813	1190	30	0.1	40	99	4.01				0.000025	0.0016	
		G3-5	点源		912	813	1190	30	0.1	40	99	4.01				0.000025	0.0016	
		G3-5	点源		912	813	1190	30	0.1	40	99	4.01				0.000025	0.0016	
		G3-6	点源	废硫酸裂解尾气	652	823	1190	30	0.45	80	11000	24.84	0.48	1.72				
		G3-7	点源	硫酸钠吸收尾气	677	793	1190	30	0.25	25	3000	18.53	0.27					
		G3-8	点源	PVC干燥尾气	1561	913	1190	30	1.2	40	70000	19.71			0.687	0.11		0.34
		G3-8	点源		1561	913	1190	30	1.2	40	70000	19.71			0.687	0.11		0.34
		G3-8	点源		1561	913	1190	30	1.2	40	70000	19.71			0.687	0.11		0.34
		G3-9	点源	PVC包装粉尘	1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
		G3-9	点源		1464	760	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0016
	特种树脂	G4-1	点源	尾气变压吸附器解析气	1062	428	1190	30	0.1	40	100	4.05				0.00056		
		G4-1	点源		1062	428	1190	30	0.1	40	100	4.05				0.00056		
		G4-2	点源	特种树脂干燥尾气	1092	398	1190	30	0.4	40	5000	12.67			0.08	0.075		0.04
		G4-2	点源		1092	398	1190	30	0.4	40	5000	12.67			0.08	0.075		0.04
		G4-3	点源	特种树脂包装尾气	1127	442	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0035
		G4-3	点源		1127	442	1190	30	0.2	25	500	4.83						0.0035

项目	装置	序号	类型	污染源名称	位置（m）			排放参数					源强（kg/h）					
					X	Y	Z	源高(m)	内径(m)	温度(℃)	烟气量(Nm^3/h)	出口速率(m/s)	SO_2	NO_2	NH_3	NMHC	HCl	PM2.5
	CPVC装置	G5-3+G6-2	点源	氯化尾气	-88	-490	1190	30	0.5	25	10000	15.44					0.328	
		G5-1	点源	入料粉尘	1017	369	1190	45	0.3	25	2000	8.58						0.0064
		G5-2	点源	计量粉尘	1047	393	1190	45	0.3	25	4000	17.16						0.0122
		G5-3	点源	氯化尾气	1339	-1293	1190	30	0.5	25	10000	15.44		Cl_2.:0.42			0.328	
		G5-4	点源	CPVC干燥	1154	440	1190	45	1.5	40	70000	12.61						0.0875
		G5-5	点源	筛分废气	1139	469	1190	30	0.4	25	4000	9.65						0.0125
		G5-6	点源	CPVC包装	1123	448	1190	30	0.2	25	2000	19.3						0.0057
		G5-6	点源		1123	448	1190	30	0.2	25	2000	19.3						0.0057
	CPE装置	G6-1	点源	计量粉尘	1151	438	1190	45	0.2	25	1000	9.65						0.002
		G6-1	点源		1151	438	1190	45	0.2	25	1000	9.65						0.002
		G6-3	点源	CPE干燥废气	1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-3	点源		1097	458	1190	45	0.5	40	7778	12.61					0.21	0.0036
		G6-4	点源	均化废气	1131	513	1190	30	0.2	25	1000	9.65						0.0024
		G6-4	点源		1131	513	1190	30	0.2	25	1000	9.65						0.0024
		G6-5	点源	CPE包装	1166	533	1190	30	0.2	25	1000	9.65						0.0044
		G6-5	点源		1166	533	1190	30	0.2	25	1000	9.65						0.0044
	三氯氢硅	G7-1	点源	废气废液淋洗塔	1436	1781	1190	20	0.2	25	1000	9.65				0.0007		
	活性氧化钙	G8-1	点源	干燥煅烧	702	578	1190	50	3.5	120	554524	23.04	12.15	22.18				3.59
	公辅	G9-1	点源	供热锅炉	398	818	1190	120	4.5	60	1055418	22.48	30.99	48.76		Hg:0.0006		4.49
		G9-2	点源	煤仓粉尘	433	848	1190	15	0.4	20	4000	9.49						0.06
		G9-2	点源		433	848	1190	15	0.4	20	4000	9.49						0.06

项目	装置	序号	类型	污染源名称	位置（m）			排放参数					源强（kg/h）					
					X	Y	Z	源高(m)	内径(m)	温度(℃)	烟气量(Nm^3/h)	出口速率(m/s)	SO_2	NO_2	NH_3	NMHC	HCl	PM2.5
		G9-3	点源	灰库粉尘	458	808	1190	15	0.3	20	2000	8.43						0.03
		G9-3			458	808	1186	15	0.3	20	2000	8.43						0.03
		G9-4	点源	渣库粉尘	507	833	1186	15	0.2	20	1500	14.23						0.0225
		G9-4			507	833	1186	15	0.2	20	1500	14.23						0.0225
		G9-5	点源	有机废水处理站	967	284	1186	20	0.6	20	10000	10.54	H_2S：0.0006；NH_3：0.003					
		无组织	面源	烧碱装置	1818	-328	1190	S=260m×240m，He=25m						Cl_2.:0.3				
		无组织	面源	HCl合成	219	216	1190	S=60m×40m，He=25m									0.2	
		无组织	面源	电石储运	562	972	1190	S=140m×120m，He=5m										0.0525
		无组织	面源	备煤房粉尘	463	808	1190	S=30m×30m，He=15m										0.1315
		无组织	面源	醋酸乙烯储罐	1156	1342	1190	S=5m×5m，He=5m								0.107		
		无组织	面源	高沸物储罐	1102	1297	1190	S=5m×5m，He=15m								0.046		
		无组织	面源	第一循环水	1075	850	1190	S=188×81m，H=15m								7.65		
		无组织	面源	高性能树脂装置	1820	1237	1190	S=490m×506m，He=20m								0.365		
		无组织	面源	有机废水处理站	964	306	1190	S=275m×80m，He=20m								0.483		
精益化工固定床加氢技术优化改造		G1+G3	点源	反应进料加热炉二段反应进料加热炉+分馏塔进料加热炉	384	163	1185	60	1.5	180	24380	6.35	0.037	1.950				0.228
		无组织	面源	固定床装置	328	98	1185	S=190m×60m，H=25m								0.005		

6.1.3 预测方案、预测模式和相关参数

（1）预测因子、内容和方案

根据导则相关要求，本项目属于达标区，PM_{10}现状浓度等于标准限值，因此PM_{10}不进行叠加预测，引用达标规划结论。本评价预测因子、预测内容和方案见表 6.1-12，预测标准见表 6.1-13。

表 6.1-12 常规预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	计算点	评价内容
1	本项目污染源影响（正常排放）	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、HCl、环氧氯丙烷、苯、NMHC、Hg、甲醇、CO、甲苯、Cl_2、苯酚、二噁英、二甲苯	短期浓度 长期浓度	环境空气保护目标、网格点	最大浓度占标率
2	本项目污染源影响（非正常排放）	SO_2、NO_2、PM_{10}、HCl	短期浓度	环境空气保护目标、网格点	短期浓度的达标情况
3	本项目污染源影响（正常排放）+区域在建污染源	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、HCl、环氧氯丙烷、苯、NMHC、Hg、甲醇、CO、甲苯、Cl_2、苯酚、二噁英、二甲苯	短期浓度 长期浓度	环境空气保护目标、网格点	叠加现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
		PM_{10}	项目已纳入达标规划		
4	本项目新增污染源正常排放	NOx、烟尘、SO_2、HCl、Cl_2、Hg、苯、甲苯、酚类、硫化氢、氨、NMHC、甲醇、二甲苯	1 小时浓度	厂界预测点	厂界浓度排放标准占标率，及达标情况

表 6.1-13 环境空气监测标准限值表

序号	预测因子	标准限值		单位	标准名称及级（类）别
1	SO_2	年平均	≤60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
		24 小时平均	≤150		
		1 小时平均	≤500		
2	PM_{10}	年平均	≤70		
		24 小时平均	≤150		
3	NO_2	年平均	≤40		
		24 小时平均	≤80		
		1 小时平均	≤200		
4	$PM_{2.5}$	年平均	≤35		
		24 小时平均	≤75		
		1 小时平均	≤200		
5	CO	24 小时平均	4000		
		1 小时平均	10000		
6	汞	年平均	≤0.05		
7	H_2S	一次值	10	μg/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值
8	NH_3	1h 平均值	≤200		
9	甲醇	1h 平均值	≤3000		
		日均值	≤1000		

序号	预测因子	标准限值		单位	标准名称及级（类）别
10	Cl_2	1h平均值	≤100		
		日均值	≤30		
11	HCl	1h平均值	≤50		
		日均值	≤15		
12	苯	1h平均值	≤110		
13	甲苯	1h平均值	≤200		
14	二甲苯	1h平均值	≤200		
15	环氧氯丙烷	1h平均值	≤200		
16	非甲烷总烃	一次值	≤2	mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》
17	酚类	一次值	0.02		
18	二噁英	年均值	≤0.6	$pgTEQ/m^3$	日本（2002年7月环境省告示第46号）

（2）敏感点

根据调查，本项目评价区共有10个敏感点，具体名称和位置见表6.1-14，见图1.5-1。

表6.1-14　本项目评价区敏感点（敏感区）位置列表

序号	敏感点	X	Y	地面高程
1	瑶渠	-163	2443	1181.69
2	沟岔	479	2049	1153.73
3	三道茆	1180	1203	1149.06
4	当中庙	-1053	1480	1186.26
5	双树梁	-1972	-1817	1133.1
6	叶家沟	-1535	-2284	1095.75
7	刘郭沟	-119	-1175	1129.53
8	刘家沟	757	-1263	1095.18
9	北茆沟	2055	-125	1111.88
10	风水塌	2303	-2124	1118.9
坐标原点（0，0）为厂区中心点				

（3）预测模式及参数

根据大气导则推荐的预测模型，本项目主要污染源为点源和面源，且预测范围小于50km；同时项目所在区域2023年内存在风速≤0.5m/s的持续时间未超过72h，20年统计气象数据静风频率为11.5%（未超过35%），因此采用Aermod预测模型，预测软件为EIAProA2018。预测不考虑建筑物下洗，不考虑干、湿沉降，NO_2考虑化学转化，按照导则附录B推荐的PVMRM/OLM方法。

AERMET地表特征参数分为水面、落叶林、针叶林、湿地或沼泽地、农作地、草地、城市、沙漠化荒地，预测气象地面分扇区数为8，根据项目所在地特征，粗糙度按AERMET通用地表类型选取。本项目预测气象地面特征参数见表6.1-15。

表6.1-15　地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-45	冬季(12,1,2月)	0.6	1.5	0.001
2	0-45	春季(3,4,5月)	0.18	0.4	0.05

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
3	0-45	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
4	0-45	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01
5	45-90	冬季(12,1,2 月)	0.5	1.5	0.5
6	45-90	春季(3,4,5 月)	0.12	0.7	1
7	45-90	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.3	1.3
8	45-90	秋季(9,10,11 月)	0.12	1	0.8
9	90-135	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.001
10	90-135	春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
11	90-135	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
12	90-135	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01
13	135-180	冬季(12,1,2 月)	0.5	1.5	0.5
14	135-180	春季(3,4,5 月)	0.12	0.7	1
15	135-180	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.3	1.3
16	135-180	秋季(9,10,11 月)	0.12	1	0.8
17	180-225	冬季(12,1,2 月)	0.5	1.5	0.5
18	180-225	春季(3,4,5 月)	0.12	0.7	1
19	180-225	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.3	1.3
20	180-225	秋季(9,10,11 月)	0.12	1	0.8
21	225-270	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1
22	225-270	春季(3,4,5 月)	0.14	1	1
23	225-270	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	1
24	225-270	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	1
25	270-315	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1
26	270-315	春季(3,4,5 月)	0.14	1	1
27	270-315	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	1
28	270-315	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	1
29	315-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1
30	315-360	春季(3,4,5 月)	0.14	1	1
31	315-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	1
32	315-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	1

（4）评价区域地形条件

预测地形数据采用 NASA Shuttle Radar Topographic Mission 制作的全球范围内 90m 精度的地形文件（可在 the National Map Seamless Data Distribution System 或 USGS 获得），可以满足本评价的要求。

（5）预测网格划分

根据 1.5.1 章节大气预测估算模型计算结果，本项目评价范围为以厂址为中心，边长 5km×5km 的矩形范围。根据导则相关要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，对于经判定需预测二次污染物的项目，预测范围应覆盖 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1%的区域。根据进一步预测结果，各预测因子中，NO_2 占标率大于 10%的距离最远，坐标为（-5700m,3200m），因此

预测范围确定为边长 11.4km×11.4km 的矩形范围。本预测网格点划分见表 6.1-16，共 13236 个网格点，大气评价范围地形高程见图 6.1-12。

表 6.1-16　本项目预测网格点划分情况表

坐标轴	范围(m)	网格间距(m)
X 轴	-5700~5700	100
Y 轴	-5700~5700	100

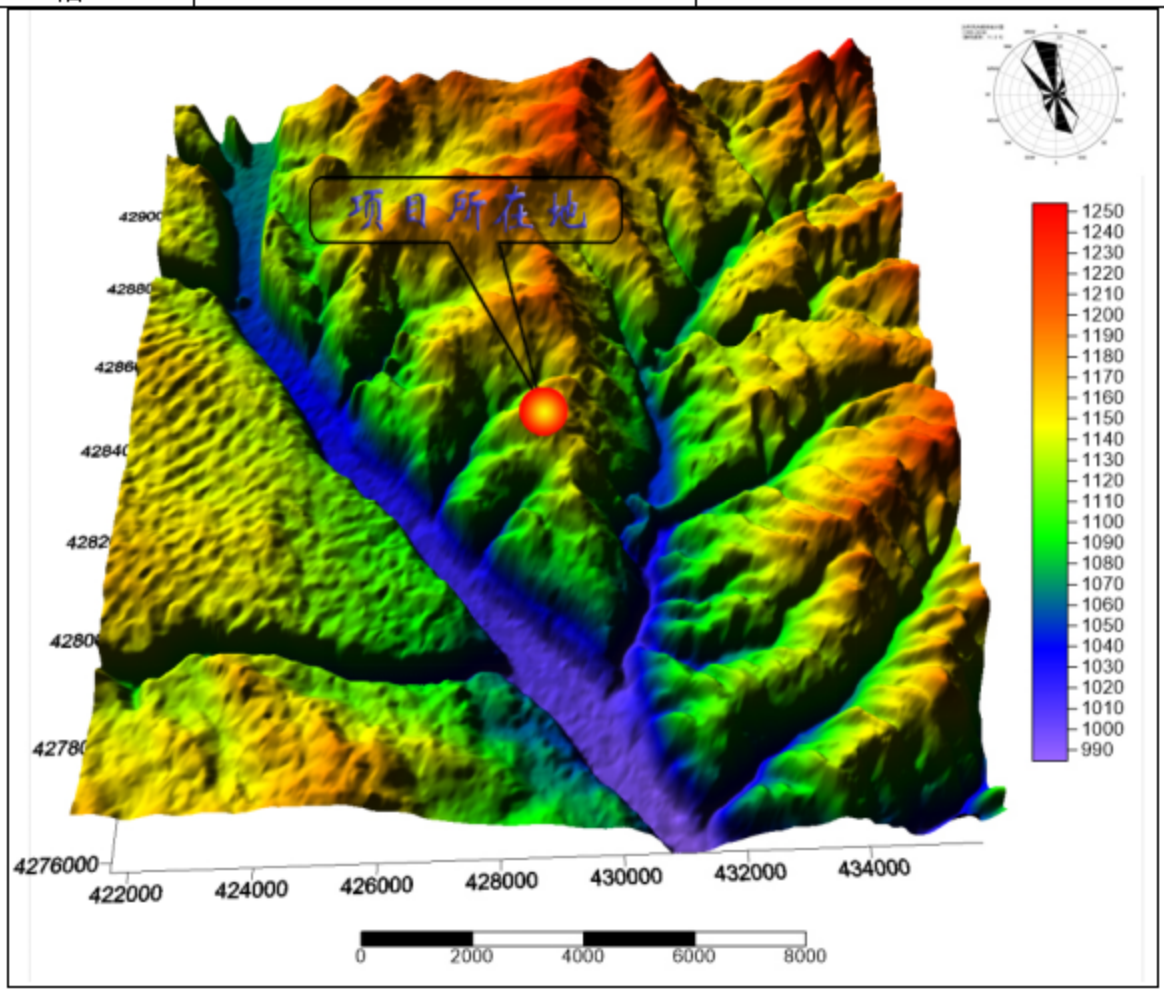


图 6.1-12　大气评价范围地形高程图

6.1.4 贡献值预测结果

（1）SO_2

SO_2敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.1-17，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点贡献值小时最大浓度为 47.61μg/m³，占标率为 9.52%，小于 50μg/m³（小时标准的 10%）；网格点贡献值日均最大浓度为 9.16μg/m³，占标率为 6.11%，小于 15μg/m³（日均标准的 10%）；网格点贡献值年均最大浓度为 0.79μg/m³，占标率为 1.31%。即短时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

表 6.1-17　SO2 敏感点及网格点最大浓度贡献值预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1小时	5.42438	23123114	500	1.08	达标
		日平均	0.70025	230802	150	0.47	达标
		年平均	0.09362	平均值	60	0.16	达标
2	沟岔	1小时	5.81001	23120410	500	1.16	达标
		日平均	0.41452	230807	150	0.28	达标
		年平均	0.06369	平均值	60	0.11	达标
3	三道茆	1小时	4.31957	23092508	500	0.86	达标
		日平均	0.49367	230312	150	0.33	达标
		年平均	0.05461	平均值	60	0.09	达标
4	当中庙	1小时	4.28357	23080807	500	0.86	达标
		日平均	1.00021	230801	150	0.67	达标
		年平均	0.1827	平均值	60	0.30	达标
5	双树梁	1小时	10.47079	23122811	500	2.09	达标
		日平均	0.86934	231228	150	0.58	达标
		年平均	0.13096	平均值	60	0.22	达标
6	叶家沟	1小时	9.89761	23122813	500	1.98	达标
		日平均	0.85867	230505	150	0.57	达标
		年平均	0.13512	平均值	60	0.23	达标
7	刘郭沟	1小时	6.2896	23051720	500	1.26	达标
		日平均	2.77015	230123	150	1.85	达标
		年平均	0.27981	平均值	60	0.47	达标
8	刘家沟	1小时	3.70778	23100308	500	0.74	达标
		日平均	1.23984	231215	150	0.83	达标
		年平均	0.10417	平均值	60	0.17	达标
9	北峁沟	1小时	3.22787	23041408	500	0.65	达标
		日平均	0.67941	230127	150	0.45	达标
		年平均	0.07694	平均值	60	0.13	达标
10	风水塔	1小时	3.4384	23051806	500	0.69	达标
		日平均	0.58325	231215	150	0.39	达标
		年平均	0.04817	平均值	60	0.08	达标
网格	-2300,950	1小时	47.60774	23011117	500	9.52	达标
	-500,-650	日平均	9.16321	231116	150	6.11	达标
	-600,-800	年平均	0.78527	平均值	60	1.31	达标

注：出现时间格式为 YYMMDDHH，下同

（2）NO_2

NO_2敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.1-18，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点贡献值小时最大浓度为 56.59μg/m³，占标率为 28.29%，大于 20μg/m³（小时标准的 10%），小时占比率大于 10%浓度分布图见图 6.1-13；网格点贡献值日均最大浓度为 6.32μg/m³，占标率为 7.89%，小于 8μg/m³（日均标准的 10%）；网格点贡献值年均最大浓度为 0.79μg/m³，占标率为 1.97%。即短时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。预测浓度应覆盖小时占标率大于 10%

的浓度范围，占标率大于 10%区域最远坐标为（-5700m,3200m），因此预测范围确定为边长 11.4km×11.4km 的矩形范围。

表 6.1-18　NO_2敏感点及网格点最大浓度贡献值预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1小时	7.38498	23123114	200	3.69	达标
		日平均	0.9978	230802	80	1.25	达标
		年平均	0.14074	平均值	40	0.35	达标
2	沟岔	1小时	9.66843	23120410	200	4.83	达标
		日平均	0.67236	230807	80	0.84	达标
		年平均	0.09673	平均值	40	0.24	达标
3	三道茆	1小时	5.98459	23041308	200	2.99	达标
		日平均	0.75811	230312	80	0.95	达标
		年平均	0.08359	平均值	40	0.21	达标
4	当中庙	1小时	6.55145	23072907	200	3.28	达标
		日平均	1.49213	230801	80	1.87	达标
		年平均	0.28264	平均值	40	0.71	达标
5	双树梁	1小时	14.7539	23122811	200	7.38	达标
		日平均	1.19264	231228	80	1.49	达标
		年平均	0.185	平均值	40	0.46	达标
6	叶家沟	1小时	15.02473	23011010	200	7.51	达标
		日平均	1.29023	230505	80	1.61	达标
		年平均	0.20101	平均值	40	0.50	达标
7	刘郭沟	1小时	6.94186	23051720	200	3.47	达标
		日平均	3.39032	230123	80	4.24	达标
		年平均	0.41276	平均值	40	1.03	达标
8	刘家沟一组	1小时	4.99922	23100308	200	2.50	达标
		日平均	1.64271	231215	80	2.05	达标
		年平均	0.15711	平均值	40	0.39	达标
9	北茆沟	1小时	4.36598	23041408	200	2.18	达标
		日平均	0.93068	230127	80	1.16	达标
		年平均	0.11207	平均值	40	0.28	达标
10	风水塔	1小时	5.74851	23051806	200	2.87	达标
		日平均	0.78461	231215	80	0.98	达标
		年平均	0.07057	平均值	40	0.18	达标
网格	-2000,0	1小时	56.58641	23020717	200	28.29	达标
	-500,-1000	日平均	6.31598	230228	80	7.89	达标
	-500,-1000	年平均	0.78638	平均值	40	1.97	达标

（3）PM_{10}

PM_{10}敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.1-19，各敏感点和网格点贡献值均可达标，网格点贡献值日均最大浓度为 7.58μg/m³，占标率 5.05%，小于 15μg/m³（日均标准的 10%）；网格点贡献值年均最大浓度为 0.79μg/m³，占标率为 1.97%。即短时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

表 6.1-19　PM_{10}敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	日平均	1.91153	230710	150	1.27	达标
		年平均	0.29601	平均值	70	0.42	达标
2	沟岔	日平均	1.67239	230710	150	1.11	达标
		年平均	0.31963	平均值	70	0.46	达标
3	三道茆	日平均	2.6162	231006	150	1.74	达标
		年平均	0.4214	平均值	70	0.60	达标
4	当中庙	日平均	3.56841	231211	150	2.38	达标
		年平均	0.58563	平均值	70	0.84	达标
5	双树梁	日平均	1.169	230622	150	0.78	达标
		年平均	0.17397	平均值	70	0.25	达标
6	叶家沟	日平均	2.76602	230212	150	1.84	达标
		年平均	0.14772	平均值	70	0.21	达标
7	刘郭沟	日平均	2.82707	230605	150	1.88	达标
		年平均	0.42599	平均值	70	0.61	达标
8	刘家沟一组	日平均	1.63073	230907	150	1.09	达标
		年平均	0.2502	平均值	70	0.36	达标
9	北峁沟	日平均	1.36227	230927	150	0.91	达标
		年平均	0.16202	平均值	70	0.23	达标
10	风水塌	日平均	1.08588	231008	150	0.72	达标
		年平均	0.10861	平均值	70	0.16	达标
网格	-1000,0	日平均	7.57925	231208	150	5.05	达标
	-500,0	年平均	1.33965	平均值	70	1.91	达标

（4）$PM_{2.5}$

$PM_{2.5}$敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表 6.1-20。各敏感点和网格点贡献值均可达标，网格点贡献值日均最大浓度为 4.27μg/m³，占标率 5.7%，小于 7.5μg/m³（日均浓度 10%）；网格点贡献值年均最大浓度为 0.697μg/m³，占标率为 1.99%，大于 0.35μg/m³（年均浓度 1%），对应年均贡献率大于 1%浓度分布图见图 6.1-16。即短时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。年均浓度标准的 1%最远距离为（992,551），预测范围应覆盖年均浓度占标率大于 1%的区域，因此预测范围为 5km×5km。

表 6.1-20　$PM_{2.5}$敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	日平均	0.95592	230710	75	1.27	达标
		年平均	0.15254	平均值	35	0.44	达标
2	沟岔	日平均	0.81706	230710	75	1.09	达标
		年平均	0.16362	平均值	35	0.47	达标
3	三道茆	日平均	1.336	231006	75	1.78	达标
		年平均	0.21516	平均值	35	0.61	达标
4	当中庙	日平均	1.87735	231211	75	2.50	达标
		年平均	0.30081	平均值	35	0.86	达标
5	双树梁	日平均	0.62159	230622	75	0.83	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
		年平均	0.09111	平均值	35	0.26	达标
6	叶家沟	日平均	1.47142	230212	75	1.96	达标
		年平均	0.07882	平均值	35	0.23	达标
7	刘郭沟	日平均	1.48443	230605	75	1.98	达标
		年平均	0.23	平均值	35	0.66	达标
8	刘家沟一组	日平均	0.81763	230907	75	1.09	达标
		年平均	0.12935	平均值	35	0.37	达标
9	北峁沟	日平均	0.68775	230927	75	0.92	达标
		年平均	0.08496	平均值	35	0.24	达标
10	风水塌	日平均	0.56992	231008	75	0.76	达标
		年平均	0.05598	平均值	35	0.16	达标
网格	0,500	日平均	4.27397	231208	75	5.70	达标
	0,500	年平均	0.69716	平均值	35	1.99	达标

（5）H_2S

H_2S 敏感点及网格点贡献值最大值预测结果见表 6.1-21，各敏感点及网格点贡献值均可达标。网格点贡献值小时最大浓度为 1.27μg/m³，占标率为 12.65%，大于 1μg/m³（小时浓度标准 10%），对应小时贡献率大于 10%浓度分布图见图 6.1-16，由图可知，占标率大于 10%范围未超出评价范围。即短时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-21　H_2S 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（叠加背景后）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	0.16407	23081503	10	1.64	达标
2	沟岔	1 小时	0.14689	23071021	10	1.47	达标
3	三道茆	1 小时	0.13506	23042119	10	1.35	达标
4	当中庙	1 小时	0.18774	23080301	10	1.88	达标
5	双树梁	1 小时	0.12992	23062206	10	1.30	达标
6	叶家沟	1 小时	0.16126	23122510	10	1.61	达标
7	刘郭沟	1 小时	0.23399	23031008	10	2.34	达标
8	刘家沟一组	1 小时	0.1663	23070523	10	1.66	达标
9	北峁沟	1 小时	0.13081	23012008	10	1.31	达标
10	风水塌	1 小时	0.09587	23011008	10	0.96	达标
网格	-2000，500	1 小时	1.26547	23122818	10	12.65	达标

（6）NH_3

NH_3敏感点及网格点贡献值最大值预测结果见表 6.1-22，各敏感点及网格点贡献值均可达标。网格点贡献值小时最大浓度为 14.97μg/m³，占标率为 7.48%，小于 20μg/m³（小时浓度标准 10%）。即短时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-22　NH_3敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（叠加背景	是否超标

						后）	
1	瑶渠	1小时	1.46166	23081503	200	0.73	达标
2	沟岔	1小时	1.24039	23080902	200	0.62	达标
3	三道茆	1小时	1.15077	23081622	200	0.58	达标
4	当中庙	1小时	1.60152	23080301	200	0.80	达标
5	双树梁	1小时	1.23733	23062206	200	0.62	达标
6	叶家沟	1小时	1.23137	23122510	200	0.62	达标
7	刘郭沟	1小时	2.01994	23031008	200	1.01	达标
8	刘家沟一组	1小时	1.23725	23080324	200	0.62	达标
9	北峁沟	1小时	0.94792	23070624	200	0.47	达标
10	风水塌	1小时	0.73834	23051806	200	0.37	达标
网格	-500，500	1小时	14.96652	23022601	200	7.48	达标

（7）HCl

HCl敏感点及网格点贡献浓度最大值预测结果见表6.1-23，各敏感点和网格点贡献值均可达标，网格点贡献值小时最大浓度为9.87μg/m³，占标率为19.74%，大于5μg/m³（小时标准的10%），小时占比率大于10%浓度分布图见图6.1-17，占比率10%浓度最远点坐标（-3752，-302），则预测范围应为7.504km×7.504km；网格点贡献值日均最大浓度为0.56μg/m³，占标率为3.73%，小于1.5μg/m³（日均标准的10%）。1小时浓度、日均浓度贡献值均小于100%。

表6.1-23　HCl敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.67087	23102802	50	1.34	达标
		日平均	0.06313	231207	15	0.42	达标
2	沟岔	1小时	0.83716	23120410	50	1.67	达标
		日平均	0.04672	230807	15	0.31	达标
3	三道茆	1小时	0.46051	23052905	50	0.92	达标
		日平均	0.03585	230413	15	0.24	达标
4	当中庙	1小时	0.91905	23122820	50	1.84	达标
		日平均	0.10717	230906	15	0.71	达标
5	双树梁	1小时	1.17629	23062206	50	2.35	达标
		日平均	0.06795	230622	15	0.45	达标
6	叶家沟	1小时	1.1763	23010710	50	2.35	达标
		日平均	0.12271	230212	15	0.82	达标
7	刘郭沟	1小时	0.84974	23070723	50	1.70	达标
		日平均	0.21542	231219	15	1.44	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.55897	23070323	50	1.12	达标
		日平均	0.07086	230115	15	0.47	达标
9	北峁沟	1小时	0.4311	23090222	50	0.86	达标
		日平均	0.04528	230214	15	0.30	达标
10	风水塌	1小时	0.34967	23010618	50	0.70	达标
		日平均	0.03269	230115	15	0.22	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
网格	-2000,500	1 小时	9.86987	23010817	50	19.74	达标
	-500,-1000	日平均	0.55876	231111	15	3.73	达标

（8）环氧氯丙烷

环氧氯丙烷敏感点及网格点贡献值最大值预测结果见表6.1-24，各敏感点及网格点贡献值均可达标。网格点贡献值小时最大浓度为31.19μg/m³，占标率为15.59%，大于小时标准的10%（即11μg/m³），占标10%浓度分布图见图6.1-18，浓度范围大于10%的区域未超出评价范围。1小时贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-24　环氧氯丙烷敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	3.60675	23061405	200.0	1.91	达标
2	沟岔	1 小时	2.91529	23071021	200.0	1.37	达标
3	三道茆	1 小时	2.61811	23091824	200.0	1.33	达标
4	当中庙	1 小时	3.98106	23110105	200.0	1.88	达标
5	双树梁	1 小时	3.18147	23100918	200.0	1.53	达标
6	叶家沟	1 小时	2.51735	23071622	200.0	1.23	达标
7	刘郭沟	1 小时	4.84398	23083004	200.0	2.40	达标
8	刘家沟一组	1 小时	3.64053	23020505	200.0	1.77	达标
9	北茆沟	1 小时	2.39156	23072302	200.0	1.16	达标
10	风水塌	1 小时	1.92395	23020505	200.0	0.92	达标
网格	-1700，300	1 小时	31.18825	23022522	200.0	15.59	达标

（9）苯

苯敏感点及网格点贡献值最大值预测结果见表6.1-25，各敏感点及网格点贡献值均可达标。网格点贡献值小时最大浓度为10.27μg/m³，占标率为9.34%，最大值浓度小于小时标准的10%（即11μg/m³）。1小时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-25　苯敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	0.77202	23061405	110	0.70	达标
2	沟岔	1 小时	0.96396	23101607	110	0.88	达标
3	三道茆	1 小时	0.86175	23022223	110	0.78	达标
4	当中庙	1 小时	0.58545	23100603	110	0.53	达标
5	双树梁	1 小时	0.88071	23120109	110	0.80	达标
6	叶家沟	1 小时	0.51731	23120210	110	0.47	达标
7	刘郭沟	1 小时	1.46193	23030503	110	1.33	达标
8	刘家沟一组	1 小时	1.01155	23012104	110	0.92	达标
9	北茆沟	1 小时	0.81	23012008	110	0.74	达标
10	风水塌	1 小时	0.53668	23020505	110	0.49	达标

网格	400，1200	1小时	10.27451	23102502	110	9.34	达标

（10）NMHC

NMHC敏感点及网格点最大值预测结果见表6.1-26，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为1258.28μg/m³，占标率为62.91%，小时浓度最大值大于小时标准的10%（即200μg/m³），浓度分布图见图6.1-19，可知浓度范围大于10%的区域超出评价范围，预测范围应覆盖占标率大于10%的区域，浓度占标率10%最远坐标为（4412,2098），因此预测范围确定为边长8.9km×8.9km的矩形范围。1小时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表6.1-26　NMHC敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1小时	517.2356	23061405	2000	25.86	达标
2	沟岔	1小时	318.2305	23071021	2000	15.91	达标
3	三道茆	1小时	417.791	23010309	2000	20.89	达标
4	当中庙	1小时	617.8426	23010303	2000	30.89	达标
5	双树梁	1小时	341.6458	23100918	2000	17.08	达标
6	叶家沟	1小时	186.8331	23071622	2000	9.34	达标
7	刘郭沟	1小时	394.4087	23072306	2000	19.72	达标
8	刘家沟一组	1小时	216.5955	23070523	2000	10.83	达标
9	北茆沟	1小时	284.2169	23010120	2000	14.21	达标
10	风水塌	1小时	156.522	23012104	2000	7.83	达标
网格	0，500	1小时	1258.282	23012209	2000	62.91	达标

（11）Hg

Hg敏感点及网格点最大值预测结果见表6.1-27，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值年均最大浓度为0.00248ng/m³，占标率0.00%。

表6.1-27　Hg敏感点及网格点最大浓度预测结果表（ng/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	年平均	0.00073	平均值	50	0.00	达标
2	沟岔	年平均	0.00057	平均值	50	0.00	达标
3	三道茆	年平均	0.00041	平均值	50	0.00	达标
4	当中庙	年平均	0.00158	平均值	50	0.00	达标
5	双树梁	年平均	0.00126	平均值	50	0.00	达标
6	叶家沟	年平均	0.00118	平均值	50	0.00	达标
7	刘郭沟	年平均	0.00104	平均值	50	0.00	达标
8	刘家沟一组	年平均	0.00056	平均值	50	0.00	达标
9	北茆沟	年平均	0.00048	平均值	50	0.00	达标
10	风水塌	年平均	0.00035	平均值	50	0.00	达标
网格	-1200，600	年平均	0.00248	平均值	50	0.00	达标

（12）甲醇

甲醇敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-28，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为 774.77μg/m³，占标率为 25.83%，大于小时标准的 10%（即 2μg/m³），浓度分布图见图 6.1-20，可知浓度范围大于 10%的区域未超出评价范围。网格点预测值日均最大浓度为 42.88μg/m³，占标率为 4.29%，小于日均浓度标准的 10%（即 100μg/m³）。1 小时浓度、日均浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-28　甲醇敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	72.37705	23061405	3000	2.41	达标
		日平均	3.10764	230614	1000	0.31	达标
2	沟岔	1 小时	87.85325	23101607	3000	2.93	达标
		日平均	4.89037	231016	1000	0.49	达标
3	三道茆	1 小时	89.03905	23022101	3000	2.97	达标
		日平均	6.84854	230215	1000	0.68	达标
4	当中庙	1 小时	50.40439	23112808	3000	1.68	达标
		日平均	3.5919	230718	1000	0.36	达标
5	双树梁	1 小时	61.14841	23022220	3000	2.04	达标
		日平均	5.59392	231201	1000	0.56	达标
6	叶家沟	1 小时	46.6545	23061321	3000	1.56	达标
		日平均	2.83932	230212	1000	0.28	达标
7	刘郭沟	1 小时	106.3562	23031006	3000	3.55	达标
		日平均	9.20922	231227	1000	0.92	达标
8	刘家沟一组	1 小时	80.39025	23012104	3000	2.68	达标
		日平均	4.97631	230107	1000	0.50	达标
9	北峁沟	1 小时	78.00327	23012008	3000	2.60	达标
		日平均	3.27816	230120	1000	0.33	达标
10	风水塌	1 小时	41.72613	23012104	3000	1.39	达标
		日平均	2.11013	231008	1000	0.21	达标
网格	200,2300	1 小时	774.7672	23061405	3000	25.83	达标
	500,100	日平均	42.87839	231229	1000	4.29	达标

（13）CO

CO 敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-29，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为 82.052μg/m³，占标率为 0.82%，小时浓度最大值小于小时标准的 10%（即 1000μg/m³）；网格点预测值日平均最大浓度为 14.310μg/m³，占标率为 0.36%，日平均浓度最大值小于日平均浓度标准的 10%（即 1000μg/m³）。1 小时浓度、日均浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-29　CO 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	4.81236	23102802	10000	0.05	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
		日平均	0.50482	230906	4000	0.01	达标
2	沟岔	1 小时	6.98951	23120410	10000	0.07	达标
		日平均	0.34027	230807	4000	0.01	达标
3	三道茆	1 小时	3.60351	23010309	10000	0.04	达标
		日平均	0.27295	230312	4000	0.01	达标
4	当中庙	1 小时	6.53027	23021618	10000	0.07	达标
		日平均	0.82516	230906	4000	0.02	达标
5	双树梁	1 小时	9.49505	23062206	10000	0.09	达标
		日平均	0.5258	230622	4000	0.01	达标
6	叶家沟	1 小时	10.35464	23011010	10000	0.10	达标
		日平均	0.77681	230212	4000	0.02	达标
7	刘郭沟	1 小时	6.47	23060520	10000	0.06	达标
		日平均	1.77562	230123	4000	0.04	达标
8	刘家沟一组	1 小时	3.69443	23072124	10000	0.04	达标
		日平均	0.69124	231215	4000	0.02	达标
9	北茆沟	1 小时	3.14806	23090222	10000	0.03	达标
		日平均	0.41697	230214	4000	0.01	达标
10	风水塌	1 小时	2.80122	23051806	10000	0.03	达标
		日平均	0.2594	230115	4000	0.01	达标
网格	-1900,0	1 小时	82.05227	23022221	10000	0.82	达标
	-500,-600	日平均	14.30962	231116	4000	0.36	达标

（14）甲苯

甲苯敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-30，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为 4.98μg/m³，占标率为 2.49%，小时浓度最大值小于小时标准的 10%（即 20μg/m³）。1 小时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-30　甲苯敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	0.26878	23081424	200	0.13	达标
2	沟岔	1 小时	0.23147	23071923	200	0.12	达标
3	三道茆	1 小时	0.28973	23092707	200	0.14	达标
4	当中庙	1 小时	0.25168	23121110	200	0.13	达标
5	双树梁	1 小时	0.19568	23022310	200	0.10	达标
6	叶家沟	1 小时	0.16642	23021710	200	0.08	达标
7	刘郭沟	1 小时	0.26444	23122312	200	0.13	达标
8	刘家沟一组	1 小时	0.14739	23020204	200	0.07	达标
9	北茆沟	1 小时	0.17154	23060423	200	0.09	达标
10	风水塌	1 小时	0.13017	23092701	200	0.07	达标
网格	-1500，-450	1 小时	4.98108	23102922	200	2.49	达标

（15）Cl_2

Cl_2敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-31，各敏感点和网格点贡献值均可达标；

网格点预测值小时最大浓度为 0.402μg/m³，占标率为 0.04%，小时浓度最大值小于小时标准的 10%(即 10μg/m³)；网格点预测值日平均最大浓度为 0.024μg/m³，占标率为 0.08%，日平均浓度最大值小于日平均浓度标准的 10%（即 3μg/m³）。1 小时浓度、日均浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-31　Cl_2敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	0.02572	23071021	100.0	0.03	达标
		日平均	0.00108	230710	30.0	0.00	达标
2	沟岔	1 小时	0.01063	23071020	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00054	230409	30.0	0.00	达标
3	三道茆	1 小时	0.00817	23051004	100.0	0.01	达标
		日平均	0.0007	231006	30.0	0.00	达标
4	当中庙	1 小时	0.01766	23061019	100.0	0.02	达标
		日平均	0.00157	231211	30.0	0.01	达标
5	双树梁	1 小时	0.01391	23022310	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00073	230622	30.0	0.00	达标
6	叶家沟	1 小时	0.01262	23010710	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00131	230212	30.0	0.00	达标
7	刘郭沟	1 小时	0.01185	23011009	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00116	231111	30.0	0.00	达标
8	刘家沟一组	1 小时	0.00759	23031807	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00048	230405	30.0	0.00	达标
9	北峁沟	1 小时	0.00762	23082804	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00058	231023	30.0	0.00	达标
10	风水塌	1 小时	0.0066	23111407	100.0	0.01	达标
		日平均	0.00064	231008	30.0	0.00	达标
网格	-2000,400	1 小时	0.40192	23090322	100.0	0.40	达标
	-600,-700	日平均	0.02379	230903	30.0	0.08	达标

（16）酚类

酚类敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-32，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为 6.41μg/m³，占标率为 0.32%，小时浓度最大值小于小时标准的 10%（即 200μg/m³）。1 小时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-32　酚类敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1 小时	0.83569	23091403	2000.0	0.04	达标
2	沟岔	1 小时	0.64897	23081003	2000.0	0.03	达标
3	三道茆	1 小时	0.67234	23081722	2000.0	0.03	达标
4	当中庙	1 小时	1.07273	23102021	2000.0	0.05	达标
5	双树梁	1 小时	0.36583	23010210	2000.0	0.02	达标
6	叶家沟	1 小时	0.36243	23082302	2000.0	0.02	达标
7	刘郭沟	1 小时	0.77936	23080424	2000.0	0.04	达标

8	刘家沟一组	1小时	0.56688	23102601	2000.0	0.03	达标
9	北茆沟	1小时	0.47919	23041806	2000.0	0.02	达标
10	风水塌	1小时	0.32704	23020324	2000.0	0.02	达标
网格	-1500，-450	1小时	6.4113	23090505	2000.0	0.32	达标

（17）二噁英

二噁英敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-33，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为 2.49pgTEQ/m³，占标率为 0.15%。年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

表 6.1-33　二噁英敏感点及网格点最大浓度预测结果表（pgTEQ/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	年平均	0.14397	平均值	600.0	0.02	达标
2	沟岔	年平均	0.08327	平均值	600.0	0.01	达标
3	三道茆	年平均	0.09982	平均值	600.0	0.02	达标
4	当中庙	年平均	0.2938	平均值	600.0	0.05	达标
5	双树梁	年平均	0.13222	平均值	600.0	0.02	达标
6	叶家沟	年平均	0.15692	平均值	600.0	0.03	达标
7	刘郭沟	年平均	0.51125	平均值	600.0	0.09	达标
8	刘家沟一组	年平均	0.13133	平均值	600.0	0.02	达标
9	北茆沟	年平均	0.11033	平均值	600.0	0.02	达标
10	风水塌	年平均	0.05245	平均值	600.0	0.01	达标
网格	-600，-750	年平均	2.9436	平均值	600.0	0.49	达标

（14）二甲苯

二甲苯敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-34，各敏感点和网格点贡献值均可达标；网格点预测值小时最大浓度为 0.1813μg/m³，占标率为 0.09%，小时浓度最大值小于小时标准的 10%（即 20μg/m³）。1 小时浓度贡献值最大浓度占标率≤100%。

表 6.1-34　二甲苯敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（贡献值）	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.00905	23102802	200	0.00	达标
2	沟岔	1小时	0.0144	23120410	200	0.01	达标
3	三道茆	1小时	0.00735	23010309	200	0.00	达标
4	当中庙	1小时	0.01234	23021618	200	0.01	达标
5	双树梁	1小时	0.01923	23062206	200	0.01	达标
6	叶家沟	1小时	0.02199	23011010	200	0.01	达标
7	刘郭沟	1小时	0.01455	23060520	200	0.01	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.00749	23072124	200	0.00	达标
9	北茆沟	1小时	0.0061	23122520	200	0.00	达标
10	风水塌	1小时	0.00584	23051806	200	0.00	达标
网格	-1900，0	1小时	0.18127	23022221	200	0.09	达标

6.1.5 叠加区域污染源及现状值预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对现状达标的污染物，考虑污染物浓度叠加后的环境影响。对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，考虑污染物叠加后的短期浓度影响。

本次叠加考虑在建拟建项目涉及排放与本项目相关的大气污染因子包括 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HCl、Cl_2、甲醇，并叠加现状值进行评价，其他因子仅叠加现状值进行评价。现状值中 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、CO 根据神木市环保监测大楼 2023 年连续 1 年监测数据作为本次评级基本污染物环境质量现状数据。其他因子采用本次环境空气质量补测数据。其中 HCl 无日均取样方法，本次补充监测无 HCl 日均现状值，按照最不利情况考虑，日均浓度取小时进行叠加计算；酚类现状浓度值引用《陕西精益化工有限公司 30 万吨/年固定床加氢技术优化改造项目、4 万吨/年酚油提取、填平补齐改造项目监测报告》。

本项目已纳入《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告》，并列入该报告中榆林市拟规划重点项目名录中，PM_{10} 排放量低于该报告核算阈值。达标规划减排措施实施后，可实现榆林市环境质量改善。预测因子 PM_{10} 不进行叠加计算。

预测结果见表 6.1-35~6.1-51 及图 6.1-21~6.1-43。

表 6.1-35 叠加后 SO_2 日保证率和年均质量浓度预测结果表（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	第 98 百分位数浓度	占标率%	是否超标
1	瑶渠	日平均	0	231111	21	21	14.00	达标
		年平均	0.17877	平均值	11	11.17877	18.63	达标
2	沟岔	日平均	0	231111	21	21	14.00	达标
		年平均	0.13488	平均值	11	11.13488	18.56	达标
3	三道茆	日平均	0	231111	21	21	14.00	达标
		年平均	0.129153	平均值	11	11.129153	18.55	达标
4	当中庙	日平均	0	231111	21	21	14.00	达标
		年平均	0.450973	平均值	11	11.450973	19.08	达标
5	双树梁	日平均	0.287748	230606	21	21.287748	14.19	达标
		年平均	0.265033	平均值	11	11.265033	18.78	达标
6	叶家沟	日平均	0.509882	231111	21	21.509882	14.34	达标
		年平均	0.265891	平均值	11	11.265891	18.78	达标
7	刘郭沟	日平均	0.422939	230606	21	21.422939	14.28	达标
		年平均	0.394251	平均值	11	11.394251	18.99	达标
8	刘家沟一组	日平均	0.122376	231111	21	21.122376	14.08	达标
		年平均	0.174132	平均值	11	11.174132	18.62	达标
9	北茆沟	日平均	0.000132	231111	21	21.000132	14.00	达标
		年平均	0.138345	平均值	11	11.138345	18.56	达标
10	风水塌	日平均	0.026152	231111	21	21.026152	14.02	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	第 98 百分位数浓度	占标率%	是否超标
		年平均	0.091582	平均值	11	11.091582	18.49	达标
网格	-600,-1000	日平均	0.039915	231231	22	22.03992	14.69	达标
	-600,-800	年平均	0.960665	平均值	11	12.06751	20.11	达标

表 6.1-36　叠加后 NO_2 日保证率和年均质量浓度预测结果表（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	第 98 百分位数浓度	占标率%	是否超标
1	瑶渠	日平均	0	231209	56	56	70.00	达标
		年平均	0.336281	平均值	34	34.336281	85.84	达标
2	沟岔	日平均	0	231209	56	56	70.00	达标
		年平均	0.270517	平均值	34	34.270517	85.68	达标
3	三道茆	日平均	0.000038	230101	56	56.000038	70.00	达标
		年平均	0.276699	平均值	34	34.276699	85.69	达标
4	当中庙	日平均	0.028317	230101	56	56.028317	70.04	达标
		年平均	0.878331	平均值	34	34.878331	87.20	达标
5	双树梁	日平均	1.970627	231231	55	56.970627	71.21	达标
		年平均	0.491976	平均值	34	34.491976	86.23	达标
6	叶家沟	日平均	1.376469	231231	55	56.376469	70.47	达标
		年平均	0.479937	平均值	34	34.479937	86.20	达标
7	刘郭沟	日平均	0.535557	231209	56	56.535557	70.67	达标
		年平均	0.686745	平均值	34	34.686745	86.72	达标
8	刘家沟一组	日平均	0.063808	231209	56	56.063808	70.08	达标
		年平均	0.31097	平均值	34	34.31097	85.78	达标
9	北茆沟	日平均	0.000385	230101	56	56.000385	70.00	达标
		年平均	0.239052	平均值	34	34.239052	85.60	达标
10	风水塌	日平均	0.018402	231209	56	56.018402	70.02	达标
		年平均	0.162043	平均值	34	34.162043	85.41	达标
网格	900,1000	日平均	6.592361	231204	53	59.592361	74.49	达标
	-2000,-1000	年平均	1.716016	平均值	34	35.716016	89.29	达标

表 6.1-37　叠加后 $PM_{2.5}$ 日保证率和年均质量浓度预测结果表（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	第 95 百分位数浓度	占标率%	是否超标
1	瑶渠	日平均	0.00462	230104	62	62.00462	82.67	达标
		年平均	0.184056	平均值	29	29.17584	83.36	达标
2	沟岔	日平均	0.240963	230104	62	62.24096	82.99	达标
		年平均	0.188514	平均值	29	29.18029	83.37	达标
3	三道茆	日平均	0.277584	230104	62	62.27758	83.04	达标
		年平均	0.244428	平均值	29	29.23621	83.53	达标
4	当中庙	日平均	0.030689	230104	62	62.03069	82.71	达标
		年平均	0.403452	平均值	29	29.39523	83.99	达标
5	双树梁	日平均	0.176552	230104	62	62.17655	82.90	达标
		年平均	0.137588	平均值	29	29.12937	83.23	达标
6	叶家沟	日平均	0.069691	230104	62	62.06969	82.76	达标
		年平均	0.120992	平均值	29	29.11277	83.18	达标
7	刘郭沟	日平均	0.501179	230104	62	62.50118	83.33	达标
		年平均	0.276488	平均值	29	29.26827	83.62	达标
8	刘家沟一组	日平均	0.318974	230104	62	62.31897	83.09	达标
		年平均	0.153839	平均值	29	29.14562	83.27	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	第95百分位数浓度	占标率%	是否超标
9	北峁沟	日平均	0.011761	230104	62	62.01176	82.68	达标
		年平均	0.104238	平均值	29	29.09602	83.13	达标
10	风水塌	日平均	0.15284	230104	62	62.15284	82.87	达标
		年平均	0.069735	平均值	29	29.06151	83.03	达标
网格	300,400	日平均	1.377792	230104	62	63.37779	84.50	达标
	-700,-100	年平均	1.686991	平均值	29	30.67877	87.65	达标

表 6.1-38　H_2S 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.16407	23081503	6.19	6.35407	10.0	63.54	达标
2	沟岔	1小时	0.14879	23071021	6.19	6.33879	10.0	63.39	达标
3	三道茆	1小时	0.13506	23042119	6.19	6.32506	10.0	63.25	达标
4	当中庙	1小时	0.18775	23080301	6.19	6.37775	10.0	63.78	达标
5	双树梁	1小时	0.13072	23062206	6.19	6.32072	10.0	63.21	达标
6	叶家沟	1小时	0.16126	23122510	6.19	6.35126	10.0	63.51	达标
7	刘郭沟	1小时	0.23399	23031008	6.19	6.42399	10.0	64.24	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.16959	23070523	6.19	6.35959	10.0	63.60	达标
9	北峁沟	1小时	0.13135	23012008	6.19	6.32135	10.0	63.21	达标
10	风水塌	1小时	0.0968	23011008	6.19	6.2868	10.0	62.87	达标
网格	-2000,400	1小时	1.47654	23090322	6.19	7.66654	10.0	76.67	达标

表 6.1-39　NH_3 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	4.08619	23120410	49.0	53.08619	200.0	26.54	达标
2	沟岔	1小时	3.39693	23010309	49.0	52.39693	200.0	26.20	达标
3	三道茆	1小时	2.21509	23010309	49.0	51.21509	200.0	25.61	达标
4	当中庙	1小时	4.34694	23010309	49.0	53.34694	200.0	26.67	达标
5	双树梁	1小时	4.71042	23010710	49.0	53.71042	200.0	26.86	达标
6	叶家沟	1小时	4.29907	23072306	49.0	53.29907	200.0	26.65	达标
7	刘郭沟	1小时	3.88392	23062806	49.0	52.88392	200.0	26.44	达标
8	刘家沟一组	1小时	4.28766	23051806	49.0	53.28766	200.0	26.64	达标
9	北峁沟	1小时	1.75903	23041807	49.0	50.75903	200.0	25.38	达标
10	风水塌	1小时	2.90266	23051806	49.0	51.90266	200.0	25.95	达标
网格	-2100,1200	1小时	54.9455	23082003	49.0	103.9455	200.0	51.97	达标

表 6.1-40　叠加后 HCl 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景值	叠加后浓度	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	10.71728	23010309	10.0	20.71728	50.0	41.43	达标
		日平均	0.76091	230806	10.0	10.76091	15.0	71.74	达标
2	沟岔	1小时	11.30944	23010309	10.0	21.30944	50.0	42.62	达标
		日平均	0.65615	230728	10.0	10.65615	15.0	71.04	达标
3	三道茆	1小时	5.41262	23062021	10.0	15.41262	50.0	30.83	达标
		日平均	0.67798	230116	10.0	10.67798	15.0	71.19	达标
4	当中庙	1小时	15.7708	23010309	10.0	25.7708	50.0	51.54	达标

		日平均	1.34182	231006	10.0	11.34182	15.0	75.61	达标
5	双树梁	1小时	6.43849	23072306	10.0	16.43849	50.0	32.88	达标
		日平均	0.90018	230804	10.0	10.90018	15.0	72.67	达标
6	叶家沟	1小时	8.30583	23072306	10.0	18.30583	50.0	36.61	达标
		日平均	0.91008	230804	10.0	10.91008	15.0	72.73	达标
7	刘郭沟	1小时	7.80814	23062806	10.0	17.80814	50.0	35.62	达标
		日平均	0.86211	231111	10.0	10.86211	15.0	72.41	达标
8	刘家沟一组	1小时	9.25435	23011009	10.0	19.25435	50.0	38.51	达标
		日平均	0.53619	230608	10.0	10.53619	15.0	70.24	达标
9	北峁沟	1小时	4.82275	23071022	10.0	14.82275	50.0	29.65	达标
		日平均	0.56968	230927	10.0	10.56968	15.0	70.46	达标
10	风水塌	1小时	6.37663	23011009	10.0	16.37663	50.0	32.75	达标
		日平均	0.37214	231221	10.0	10.37214	15.0	69.15	达标
网格	-2200,1600	1小时	38.83789	23082203	10.0	48.83789	50.0	97.68	达标
	-1900,1000	日平均	3.82324	230731	10.0	13.82324	15.0	92.15	达标

表 6.1-41　环氧氯丙烷敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	3.60675	23061405	0.0	3.60675	200.0	1.80	达标
2	沟岔	1小时	2.91529	23071021	0.0	2.91529	200.0	1.46	达标
3	三道茆	1小时	2.61811	23091824	0.0	2.61811	200.0	1.31	达标
4	当中庙	1小时	3.98106	23110105	0.0	3.98106	200.0	1.99	达标
5	双树梁	1小时	3.18147	23100918	0.0	3.18147	200.0	1.59	达标
6	叶家沟	1小时	2.51735	23071622	0.0	2.51735	200.0	1.26	达标
7	刘郭沟	1小时	4.84398	23083004	0.0	4.84398	200.0	2.42	达标
8	刘家沟一组	1小时	3.64053	23020505	0.0	3.64053	200.0	1.82	达标
9	北峁沟	1小时	2.39156	23072302	0.0	2.39156	200.0	1.20	达标
10	风水塌	1小时	1.92395	23020505	0.0	1.92395	200.0	0.96	达标
网格	400,1200	1小时	31.18825	23022522	0.0	31.18825	200.0	15.59	达标

表 6.1-42　苯敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.77202	23061405	0.75	1.52202	110.0	1.38	达标
2	沟岔	1小时	0.96396	23101607	0.75	1.71396	110.0	1.56	达标
3	三道茆	1小时	0.86175	23022223	0.75	1.61175	110.0	1.47	达标
4	当中庙	1小时	0.58545	23100603	0.75	1.33545	110.0	1.21	达标
5	双树梁	1小时	0.88071	23120109	0.75	1.63071	110.0	1.48	达标
6	叶家沟	1小时	0.51731	23120210	0.75	1.26731	110.0	1.15	达标
7	刘郭沟	1小时	1.46193	23030503	0.75	2.21193	110.0	2.01	达标
8	刘家沟一组	1小时	1.01155	23012104	0.75	1.76155	110.0	1.60	达标
9	北峁沟	1小时	0.81	23012008	0.75	1.56	110.0	1.42	达标
10	风水塌	1小时	0.53668	23020505	0.75	1.28668	110.0	1.17	达标
网格	-1500,100	1小时	10.27451	23102502	0.75	11.02451	110.0	10.02	达标

表 6.1-43　NMHC 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标

1	瑶渠	1小时	519.339	23061405	640.0	1159.339	2000.0	57.97	达标
2	沟岔	1小时	318.3339	23071021	640.0	958.3339	2000.0	47.92	达标
3	三道茆	1小时	424.4237	23010309	640.0	1064.424	2000.0	53.22	达标
4	当中庙	1小时	617.8475	23010303	640.0	1257.847	2000.0	62.89	达标
5	双树梁	1小时	344.8111	23100918	640.0	984.811	2000.0	49.24	达标
6	叶家沟	1小时	187.4322	23071622	640.0	827.4322	2000.0	41.37	达标
7	刘郭沟	1小时	401.2032	23072306	640.0	1041.203	2000.0	52.06	达标
8	刘家沟一组	1小时	250.6231	23060304	640.0	890.6231	2000.0	44.53	达标
9	北茆沟	1小时	321.6841	23010120	640.0	961.6841	2000.0	48.08	达标
10	风水塌	1小时	191.1274	23012104	640.0	831.1274	2000.0	41.56	达标
网格	-900,1200	1小时	1229.057	23010303	640.0	1869.057	2000.0	93.45	达标

表 6.1-44　Hg 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（ng/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	年平均	0.00146	平均值	0.0	0.00146	50	2.92	/
2	沟岔	年平均	0.00108	平均值	0.0	0.00108	50	2.16	/
3	三道茆	年平均	0.00097	平均值	0.0	0.00097	50	1.94	/
4	当中庙	年平均	0.00335	平均值	0.0	0.00335	50	6.70	/
5	双树梁	年平均	0.00261	平均值	0.0	0.00261	50	5.22	/
6	叶家沟	年平均	0.00241	平均值	0.0	0.00241	50	4.82	/
7	刘郭沟	年平均	0.00187	平均值	0.0	0.00187	50	3.74	/
8	刘家沟一组	年平均	0.00109	平均值	0.0	0.00109	50	2.18	/
9	北茆沟	年平均	0.00106	平均值	0.0	0.00106	50	2.12	/
10	风水塌	年平均	0.00073	平均值	0.0	0.00073	50	1.46	/
网格	-1800,1200	年平均	0.00493	平均值	0.0	0.00493	50	9.86	/

表 6.1-45　叠加后甲醇敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景值	叠加后浓度	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	72.58778	23061405	50.0	122.58778	3000	4.09	达标
		日平均	3.13379	230614	5.0	8.13379	1000	0.81	达标
2	沟岔	1小时	84.9117	23101607	50.0	134.9117	3000	4.50	达标
		日平均	4.61404	231016	5.0	9.61404	1000	0.96	达标
3	三道茆	1小时	90.56971	23022101	50.0	140.56971	3000	4.69	达标
		日平均	6.62554	230215	5.0	11.62554	1000	1.16	达标
4	当中庙	1小时	48.89953	23071823	50.0	98.89953	3000	3.30	达标
		日平均	3.59647	230718	5.0	8.59647	1000	0.86	达标
5	双树梁	1小时	63.72656	23100918	50.0	113.72656	3000	3.79	达标
		日平均	5.86863	231201	5.0	10.86863	1000	1.09	达标
6	叶家沟	1小时	45.89576	23061321	50.0	95.89576	3000	3.20	达标
		日平均	3.00442	230212	5.0	8.00442	1000	0.80	达标
7	刘郭沟	1小时	106.4453	23031006	50.0	156.4453	3000	5.21	达标
		日平均	9.41149	231227	5.0	14.41149	1000	1.44	达标
8	刘家沟一组	1小时	82.59794	23012104	50.0	132.59794	3000	4.42	达标
		日平均	5.22126	230107	5.0	10.22126	1000	1.02	达标
9	北茆沟	1小时	78.36408	23012008	50.0	128.36408	3000	4.28	达标

		日平均	3.29518	230120	5.0	8.29518	1000	0.83	达标
10	风水塌	1小时	38.68089	23012104	50.0	88.68089	3000	2.96	达标
		日平均	2.40473	231008	5.0	7.40473	1000	0.74	达标
网格	1000,700	1小时	630.0905	23061405	50.0	680.0905	3000	22.67	达标
	-50,450	日平均	35.33781	230903	5.0	40.33781	1000	4.03	达标

表 6.1-47　叠加后 CO 日保证率和小时浓度预测结果表（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	第 95 百分位数浓度	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	4.81236	23102802	0.0	4.81236	0.05	/
		日平均	0.0	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
2	沟岔	1小时	6.98951	23120410	0.0	6.98951	0.07	/
		日平均	0.0	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
3	三道茆	1小时	3.60351	23010309	0.0	3.60351	0.04	/
		日平均	0.0	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
4	当中庙	1小时	6.53027	23021618	0.0	6.53027	0.07	/
		日平均	0.03418	230101	1900.0	1900.034	47.50	达标
5	双树梁	1小时	9.49505	23062206	0.0	9.49505	0.09	/
		日平均	0.080322	230101	1900.0	1900.08	47.50	达标
6	叶家沟	1小时	10.35464	23011010	0.0	10.35464	0.10	/
		日平均	0.090942	230101	1900.0	1900.091	47.50	达标
7	刘郭沟	1小时	6.47	23060520	0.0	6.47	0.06	/
		日平均	0.000244	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
8	刘家沟一组	1小时	3.69443	23072124	0.0	3.69443	0.04	/
		日平均	0.000244	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
9	北茆沟	1小时	3.14806	23090222	0.0	3.14806	0.03	/
		日平均	0.000122	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
10	风水塌	1小时	2.80122	23051806	0.0	2.80122	0.03	/
		日平均	0.000122	230101	1900.0	1900.0	47.50	达标
网格	-1900,0	1小时	82.05227	23022221	0.0	82.05227	0.82	/
	-2200,400	日平均	1.442749	230101	1900.0	1901.443	47.54	达标

表 6.1-48　甲苯敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.25088	23081424	0.75	1.00088	200.0	0.50	达标
2	沟岔	1小时	0.2575	23071923	0.75	1.0075	200.0	0.50	达标
3	三道茆	1小时	0.28253	23092707	0.75	1.03253	200.0	0.52	达标
4	当中庙	1小时	0.26416	23062623	0.75	1.01416	200.0	0.51	达标
5	双树梁	1小时	0.19174	23022310	0.75	0.94174	200.0	0.47	达标
6	叶家沟	1小时	0.17945	23021710	0.75	0.92945	200.0	0.46	达标
7	刘郭沟	1小时	0.26436	23122312	0.75	1.01436	200.0	0.51	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.15368	23020204	0.75	0.90368	200.0	0.45	达标
9	北茆沟	1小时	0.17196	23060423	0.75	0.92196	200.0	0.46	达标
10	风水塌	1小时	0.14268	23092701	0.75	0.89268	200.0	0.45	达标
网格	500,1000	1小时	4.45516	23010817	0.75	5.20516	200.0	2.60	达标

表 6.1-49　叠加后 Cl_2 敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标

序号	预测点	平均时段	贡献值	出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	6.46033	23010309	15.0	21.46033	100.0	21.46	达标
		日平均	0.38934	230103	15.0	15.38934	30.0	51.30	达标
2	沟岔	1小时	3.23897	23010309	15.0	18.23897	100.0	18.24	达标
		日平均	0.31217	231217	15.0	15.31217	30.0	51.04	达标
3	三道茆	1小时	3.4213	23040705	15.0	18.4213	100.0	18.42	达标
		日平均	0.27165	231023	15.0	15.27165	30.0	50.91	达标
4	当中庙	1小时	10.39143	23010309	15.0	25.39143	100.0	25.39	达标
		日平均	0.60485	231007	15.0	15.60485	30.0	52.02	达标
5	双树梁	1小时	3.96927	23072306	15.0	18.96927	100.0	18.97	达标
		日平均	0.24209	230804	15.0	15.24209	30.0	50.81	达标
6	叶家沟	1小时	5.20959	23072306	15.0	20.20959	100.0	20.21	达标
		日平均	0.35803	230804	15.0	15.35803	30.0	51.19	达标
7	刘郭沟	1小时	4.05329	23020524	15.0	19.05329	100.0	19.05	达标
		日平均	0.46695	230813	15.0	15.46695	30.0	51.56	达标
8	刘家沟一组	1小时	3.75883	23012602	15.0	18.75883	100.0	18.76	达标
		日平均	0.22487	230202	15.0	15.22487	30.0	50.75	达标
9	北茆沟	1小时	3.29396	23011206	15.0	18.29396	100.0	18.29	达标
		日平均	0.26185	231020	15.0	15.26185	30.0	50.87	达标
10	风水塌	1小时	2.61725	23101423	15.0	17.61725	100.0	17.62	达标
		日平均	0.14837	230202	15.0	15.14837	30.0	50.49	达标
网格	-2300,1300	1小时	60.43778	23102502	15.0	75.43777	100.0	75.44	达标
	-2200,1600	日平均	3.94433	231101	15.0	18.94433	30.0	63.15	达标

表 6.1-50　酚类敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.83367	23091403	5.0	0.83367	2000.0	0.04	达标
2	沟岔	1小时	0.72422	23081003	5.0	0.72422	2000.0	0.04	达标
3	三道茆	1小时	0.66898	23081722	5.0	0.66898	2000.0	0.03	达标
4	当中庙	1小时	1.13475	23102021	5.0	1.13475	2000.0	0.06	达标
5	双树梁	1小时	0.37722	23041605	5.0	0.37722	2000.0	0.02	达标
6	叶家沟	1小时	0.37221	23021316	5.0	0.37221	2000.0	0.02	达标
7	刘郭沟	1小时	0.7886	23080424	5.0	0.7886	2000.0	0.04	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.58719	23102601	5.0	0.58719	2000.0	0.03	达标
9	北茆沟	1小时	0.48603	23041806	5.0	0.48603	2000.0	0.02	达标
10	风水塌	1小时	0.34408	23090718	5.0	0.34408	2000.0	0.02	达标
网格	500,1000	1小时	5.81305	23090503	5.0	5.81305	2000.0	0.29	达标

表 6.1-51　二噁英敏感点及网格点最大浓度预测结果表（pgTEQ/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	年平均	0.14288	平均值	0.011	0.15388	600.0	0.03	达标
2	沟岔	年平均	0.08489	平均值	0.011	0.09589	600.0	0.02	达标
3	三道茆	年平均	0.09912	平均值	0.011	0.11012	600.0	0.02	达标
4	当中庙	年平均	0.30245	平均值	0.011	0.31345	600.0	0.05	达标
5	双树梁	年平均	0.13366	平均值	0.011	0.14466	600.0	0.02	达标

6	叶家沟	年平均	0.17071	平均值	0.011	0.18171	600.0	0.03	达标
7	刘郭沟	年平均	0.51333	平均值	0.011	0.52433	600.0	0.09	达标
8	刘家沟一组	年平均	0.13642	平均值	0.011	0.14742	600.0	0.02	达标
9	北峁沟	年平均	0.11176	平均值	0.011	0.12276	600.0	0.02	达标
10	风水塌	年平均	0.05276	平均值	0.011	0.06376	600.0	0.01	达标
网格	500,1000	年平均	2.59048	平均值	0.011	2.60148	600.0	0.43	达标

表 6.1-52　二甲苯敏感点及网格点最大浓度预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	现状浓度	预测值	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.25088	23081424	0.75	1.00088	200.0	0.50	达标
2	沟岔	1小时	0.2575	23071923	0.75	1.0075	200.0	0.50	达标
3	三道茆	1小时	0.28253	23092707	0.75	1.03253	200.0	0.52	达标
4	当中庙	1小时	0.26416	23062623	0.75	1.01416	200.0	0.51	达标
5	双树梁	1小时	0.19174	23022310	0.75	0.94174	200.0	0.47	达标
6	叶家沟	1小时	0.17945	23021710	0.75	0.92945	200.0	0.46	达标
7	刘郭沟	1小时	0.26436	23122312	0.75	1.01436	200.0	0.51	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.15368	23020204	0.75	0.90368	200.0	0.45	达标
9	北峁沟	1小时	0.17196	23060423	0.75	0.92196	200.0	0.46	达标
10	风水塌	1小时	0.14268	23092701	0.75	0.89268	200.0	0.45	达标
网格	500,1000	1小时	4.45516	23010817	0.75	5.20516	200.0	2.60	达标

6.1.6 非正常大气环境影响预测评价

（1）生产过程非正常火炬排放

生产过程中非正常工况下，DMTP 装置开停车废气排放入火炬，废气焚烧后释放的 NOx 释放速率最大，因此生产过程非正常按照最不利情况，考虑 DMTP 装置开停车废气排入火炬燃烧后进行影响预测。

DMTP 开停车废气中污染物排放量为 290147kg/h，即 80.596kg/s；DMTP 燃烧热为 3654.8kJ/mol，则排入火炬燃烧后总热释放速率为 4.383×10^{8}cal/s。参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 C.4.5,火炬的等效烟气排放速度取默认值 20m/s，排气筒出口处的烟气温度取 1000℃，火炬的内径 D 通过公式计算得到等效内径为 13.875m，火炬的排放高度 H 按公式计算得到等效高度 heff 为 181.62m。预测结果见附表 6.1-53。预测结果均达标。

表 6.1-53　生产过程非正常火炬排放 NO_2 预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	5.22374	23101309	200.0	2.61	达标
2	沟岔	1小时	5.13056	23042908	200.0	2.57	达标
3	三道茆	1小时	5.62543	23042908	200.0	2.81	达标
4	当中庙	1小时	5.82012	23041912	200.0	2.91	达标
5	双树梁	1小时	4.16212	23100909	200.0	2.08	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
6	叶家沟	1小时	4.2007	23090409	200.0	2.10	达标
7	刘郭沟	1小时	1.53383	23060213	200.0	0.77	达标
8	刘家沟一组	1小时	4.3267	23070714	200.0	2.16	达标
9	北峁沟	1小时	5.16273	23051211	200.0	2.58	达标
10	风水塌	1小时	5.38233	23061907	200.0	2.69	达标
网格	-5600,2700	1小时	12.75533	23112013	200.0	6.38	达标

（2）锅炉烟气处理系统故障非正常排放 SO_2 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 6.1-54，预测结果均达标。

表 6.1-54　非正常排放 SO_2 预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	9.61418	23051207	500.0	1.92	达标
2	沟岔	1小时	9.43683	23100908	500.0	1.89	达标
3	三道茆	1小时	10.1413	23010610	500.0	2.03	达标
4	当中庙	1小时	8.98421	23010610	500.0	1.80	达标
5	双树梁	1小时	7.24776	23010610	500.0	1.45	达标
6	叶家沟	1小时	8.78124	23080407	500.0	1.76	达标
7	刘郭沟	1小时	9.17373	23010610	500.0	1.83	达标
8	刘家沟一组	1小时	6.64712	23010610	500.0	1.33	达标
9	北峁沟	1小时	6.66631	23020715	500.0	1.33	达标
10	风水塌	1小时	7.24776	23010610	500.0	1.45	达标
网格	1000,800	1小时	65.97945	23061021	500.0	13.20	达标

（3）锅炉烟气处理系统故障非正常排放 NO_2 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 6.1-55，预测结果均达标。

表 6.1-55　非正常排放 NO_2 预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%	是否超标
1	瑶渠	1小时	11.79604	23100908	200.0	5.90	达标
2	沟岔	1小时	12.67662	23010610	200.0	6.34	达标
3	三道茆	1小时	11.23025	23010610	200.0	5.62	达标
4	当中庙	1小时	9.05969	23010610	200.0	4.53	达标
5	双树梁	1小时	10.97654	23080407	200.0	5.49	达标
6	叶家沟	1小时	11.46716	23010610	200.0	5.73	达标
7	刘郭沟	1小时	8.3089	23010610	200.0	4.15	达标
8	刘家沟一组	1小时	8.33289	23020715	200.0	4.17	达标
9	北峁沟	1小时	8.67646	23010610	200.0	4.34	达标
10	风水塌	1小时	8.3089	23010610	200.0	4.15	达标
网格	1000,800	1小时	82.47429	23061021	200.0	41.24	达标

（4）锅炉烟气处理系统故障非正常排放 PM_{10} 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 6.1-56，PM10 无小时标准限值，按照导则推荐的取值方法，按日平均质量浓度限值的 3 倍计，即 450μg/m³。由结果可知，预测结果均达标。

表 6.1-56　非正常排放 PM_{10} 预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（叠加背景后）	是否超标
1	瑶渠	1小时	42.54117	23090710	450	9.45	达标
2	沟岔	1小时	28.7131	23121310	450	6.38	达标
3	三道茆	1小时	42.19072	23011414	450	9.38	达标
4	当中庙	1小时	36.04478	23011414	450	8.01	达标
5	双树梁	1小时	30.81764	23121310	450	6.85	达标
6	叶家沟	1小时	20.4672	23121310	450	4.55	达标
7	刘郭沟	1小时	30.61346	23011414	450	6.8	达标
8	刘家沟一组	1小时	24.37714	23121310	450	5.42	达标
9	北峁沟	1小时	14.68885	23030713	450	3.26	达标
10	风水塌	1小时	20.4672	23121310	450	4.55	达标
网格	-100,-250	1小时	143.4351	23010217	450	31.87	达标

（5）氯丙烯装置液氯气化装置碱液吸收塔事故情况下，导致了氯气与水发生了生成氯化氢和氧气的副反应，从而造成 HCl 的非正常排放，HCl 各敏感点及网格点最大浓度预测结果见表 6.1-57，预测结果均达标。

表 6.1-57　非正常排放 HCl 预测结果表（μg/m³）

序号	点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	评价标准	占标率%（叠加背景后）	是否超标
1	瑶渠	1小时	0.08822	23071021	50.0	0.18	达标
2	沟岔	1小时	0.04897	23071020	50.0	0.10	达标
3	三道茆	1小时	0.03593	23081922	50.0	0.07	达标
4	当中庙	1小时	0.0825	23010121	50.0	0.17	达标
5	双树梁	1小时	0.06175	23022310	50.0	0.12	达标
6	叶家沟	1小时	0.06275	23010710	50.0	0.13	达标
7	刘郭沟	1小时	0.05413	23011009	50.0	0.11	达标
8	刘家沟一组	1小时	0.03316	23031807	50.0	0.07	达标
9	北峁沟	1小时	0.03484	23082804	50.0	0.07	达标
10	风水塌	1小时	0.03078	23021407	50.0	0.06	达标
网格	-100,-250	1小时	0.12364	23072906	50.0	0.25	达标

6.1.7 运输移动源大气环境影响

本项目原辅材料、产品及厂内固体废物均通过车辆运输出厂，大量物料输送会产生一定的运输影响。本项目物料及产品运输新增的交通运输量，将产生交通运输移动污染源，主要为机动车尾气。

机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO_2、THC。

CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO_2是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。由于目前国内汽车使用的为无铅汽油，因此，不产

生铅的污染影响。

根据核算，本项目建成后全厂公路总运输量将导致该区域公路新增车流量约 190121 次/年，移动源源强较低，在加强管理、保障车辆在正常工况下行驶的前提下，对大气环境影响较小。

企业针对道路运输扬尘制定严格的治理方案，对运输车辆采取覆盖篷布、厢式运输等密闭措施，防止抛洒扬尘污染；严禁超载、未采取防护措施、采取防护措施不到位的车辆进场运输；运输道路进行定期洒水抑尘，在道路两侧加盖防尘篷布或建设围挡，降低扬尘污染。

6.1.8 企业边界大气污染物浓度预测结果

本次预测沿厂区边界设厂界受体预测点，每个受体预测点间距为 10m，对各污染物的厂界处 1h 最大浓度进行预测。各预测因子中，NOx、SO_2、Cl_2、Hg、酚类、甲醇根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，颗粒物、NH_3、H_2S 根据《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中无组织排放监控浓度限值，苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、HCl 根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中无组织排放监控浓度限值。企业边界各污染物的最大浓度预测结果与标准浓度限值对照见表 6.1-58。

表 6.1-58　本项目厂区边界污染物预测结果与标准限值对照表（μg/m³）

污染物	预测范围	最大浓度增量	评价标准	占标率%	达标情况
NOx	厂界	25.569	120	21.31	达标
烟尘		133.14	1000	13.31	达标
SO_2		17.743	400	4.44	达标
HCl		3.700	200	1.85	达标
Cl_2		0.069	400	0.02	达标
Hg		0.083	1.2	6.92	达标
苯		5.597	400	1.40	达标
甲苯		1.342	800	0.17	达标
酚类		4.109	80	5.14	达标
硫化氢		0.841	60	1.40	达标
氨		8.120	1500	0.54	达标
NMHC		1517.88	4000	37.95	达标
甲醇		490.628	12000	4.09	达标
二甲苯		0.073	800	0.01	达标

由预测结果可知，厂界各污染物可以满足达标排放。

6.1.9 大气防护距离确定

根据进一步预测结果，项目排放的各污染物浓度在厂界外短期贡献值均满足《环境空气质量标准》和《环境影响评价技术导则大气环境 HJ2.2.-2018》附录 D、《大气污

染物综合排放标准详解》标准要求，大气环境防护距离为零。因此本项目不设大气环境防护距离。

6.1.10 污染物排放量核算

根据大气导则规定，本项目大气污染物排放量核算情况见表6-59~62。

表 6.1-59 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
1	G1-1	颗粒物	20	0.566	4.528
		NOx	80	2.264	18.112
主要排放口					
1	G1-2	颗粒物	20	0.250	2
		NOx	80	1.000	8
2	G2-1	Cl_2	5	0.002	0.016
3	G3-1	VOCs	50	0.008	0.064
4	G3-2	VOCs	50	1.5	12
5	G6-1	VOCs	20	0.768	6.144
		甲醇	0.26	0.01	0.08
		苯	0.034	0.0013	0.0104
		甲苯	0.029	0.0011	0.0088
6	G7-4	苯酚	20	0.08	0.64
		VOCs	20	0.08	0.64
		颗粒物	10	0.004	0.032
7	G7-5	颗粒物	10	0.02	0.16
8	G7-6	颗粒物	10	0.02	0.16
9	G7-7	颗粒物	10	0.008	0.064
10	G8-2-1	环氧氯丙烷	15	0.030	0.24
		VOCs	15	0.030	0.24
11	G8-2-2	环氧氯丙烷	15	0.045	0.36
		VOCs	15	0.045	0.36
12	G8-3	环氧氯丙烷	15	0.030	0.24
		VOCs	15	0.030	0.24
13	G9-3	HCl	20	0.030	0.24
14	G10-3	颗粒物	15	0.525	4.2
15	G10-4	颗粒物	15	0.12	0.96
16	G10-6	NOx	80	4.914	39.312
		颗粒物	10	0.614	4.912
17	G10-7	VOCs	20	3.18	25.44
18	G12-2	颗粒物	5	2.98	23.84
		SO_2	25	14.9	119.2
		NOx	30	17.88	143.04
		汞	0.0007	0.0004	0.0032
		NH_3	2.5	1.43	11.44
19	G12-10	H_2S	1	0.05	0.4
		NH_3	10	0.5	4
		VOCs	40	2.0	16
20	G12-13	颗粒物	20	0.8	6.4
		SO_2	47	1.88	15.04

		NOx	80.00	3.2	25.6
		苯	2.14	0.12	0.96
		甲苯	11.648	0.45	3.6
		二甲苯	0.138	0.01	0.08
		甲醇	2.108	0.06	0.48
		CO	80	3.2	25.6
		VOCs	40	1.6	12.8
21	G12-14	颗粒物	20	0.3	2.392
		NOx	80.00	1.2	9.56
		HCl	50.00	0.75	5.976
		二噁英	0.5TEQng/Nm3	7.5E-09	5.9768E-08
		CO	80.00	1.2	9.56
		甲醇		0.12	0.96
		VOCs	40	0.6	4.8
22	G12-16	VOCs	20	0.475	3.8
23	G12-17	VOCs	20	2.820	22.56
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			49.66
		SO_2			134.24
		NOx			286.86
		VOCs			91.4
		CO			9.6
		Hg			0.003
		H_2S			0.4
		NH_3			15.924
		苯			0.96
		酚类			6.78
		甲醇			1.44
		甲苯			3.59
		二甲苯			0.04
		氯丙烯			0.53
		环氧氯丙烷			0.95
		HCl			5.976
		二噁英（TEQkg/a）			6E-05

表 6.1-60　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	DMTP	生产过程	甲醇	/	/	/	9.416
			VOCs	/	/	/	15.632
2	氯丙烯	生产过程	VOCs	/	/	/	7.920
			丙烯	/	/	/	3.200
			氯丙烯	/	/	/	2.800
3	双氧水	生产过程	甲醇	/	/	/	0.320
			VOCs	/	/	/	6.560
4	环氧氯丙烷	生产过程	VOCs	/	/	/	18.232
			环氧氯丙烷	/	/	/	0.880
			甲醇	/	/	/	0.640
			氯丙烯	/	/	/	0.560
			氯丙烷	/	/	/	0.560

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
5	异丙苯	生产过程	VOCs	/	/	/	10.400
6	苯酚丙酮	生产过程	VOCs	/	/	/	10.800
7	双酚 A	生产过程	VOCs	/	/	/	9.600
8	环氧树脂	生产过程	VOCs	/	/	/	15.600
9	POE	生产过程	VOCs	/	/	/	13.144
10	乙丙橡胶	生产过程	VOCs	/	/	/	9.840
11	原料成品罐区	生产过程	VOCs	/	/	/	15.616
16	汽车装卸区	生产过程	VOCs	/	/	/	7.280
			甲醇	/	/	/	2.480
			苯	/	/	/	1.120
17	1#循环水站	生产过程	VOCs	/	/	/	17.280
18	2#循环水站	生产过程	VOCs	/	/	/	22.800
19	污水处理站	生产过程	NMHC	/	/	/	4.400
			H_2S	/	/	/	0.104
			NH_3	/	/	/	1.056
20	原煤仓	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	7.2
21	石灰石粉仓	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	0.96
22	灰库	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	0.96
23	渣库	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	1.44
24	1#栈桥、1#转运站废气	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	3.2
25	2#转运站废气	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	1.28
26	3#转运站废气	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	1.28
27	破碎楼废气	生产过程	颗粒物	布袋除尘	/	/	1.60
28	高盐废水净化	生产过程	VOCs	/	/	/	0.336
29	生产区管道	生产过程	VOCs	/	/	/	24.00

表 6.1-61　大气污染物排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量（t/a）
1	颗粒物	67.58
2	H_2S	0.50
3	NH_3	16.98
4	NO_X	286.86
5	SO_2	134.24
6	VOCs	300.84
7	Hg	0.003
8	CO	9.60
9	苯	2.06
10	酚类	6.78
11	甲醇	14.36
12	甲苯	3.59
13	二甲苯	0.04
14	氯丙烯	3.89
15	环氧氯丙烷	1.83
16	HCl	6.02
17	二噁英（TEQkg/a）	6.00E-05

表 6.1-62　污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	产生量 m^3/h	污染物	非正常排放浓度（mg/m^3）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）	应对措施
1	锅炉烟气	596000	SO_2	129.70	77.3	1	/	/
			NOx	115.00	68.54	1	/	/
			颗粒物	11.56	6.89	1	/	/

6.1.11 小结

本项目各污染源新增排放的污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HCl、二噁英、CO、甲醇、氯丙烯、环氧氯丙烷、苯、甲苯、二甲苯在各敏感点及网格点短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；各敏感点及网格点年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%，满足导则要求。

本项目排放的 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HCl、二噁英、CO、甲醇、氯丙烯、环氧氯丙烷、苯、甲苯、二甲苯叠加现状背景浓度、在建、拟建项目的环境影响后，各污染物在网格点的最大日平均浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；本项目已纳入《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告》，并列入该报告中榆林市拟规划重点项目名录中，PM10 排放量低于该报告核算阈值。达标规划减排措施实施后，可实现榆林市环境质量改善。根据进一步预测结果，厂界各污染物可以满足达标排放，本项目不设大气环境防护距离。

综上所述，本项目在落实设计及环评提出各项大气污染防治措施后，大气环境影响可以接受。建设项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-63。

表 6.1-63　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长=5~50km□		边长=5km☑
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a☑	
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO） 其他污染物（NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HCl、二噁英、甲醇、氯丙烯、环氧氯丙烷、苯、甲苯、苯酚、二甲苯）			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☑	附录 D☑	其他标准☑
现状评价	评价功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□
	评价基准年	（2023）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准☑	主管部门发布的数据标准□		现状补充标准☑

工作内容		自查项目						
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源☑	区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km☑		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HCl、二噁英、CO、甲醇、环氧氯丙烷、苯、甲苯、苯酚、二甲苯）				包括二次$PM_{2.5}$□ 不包括二次$PM_{2.5}$☑		
	正常排放短期浓度贡献值	C本项目最大占标率≤100%☑				C本项目最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	二类区		C$_{本项目}$最大占标率≤30%☑		C$_{本项目}$最大占标率>30%□		
	非正常1h浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		C$_{非正常}$占标率≤100%☑			C$_{非正常}$占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C叠加达标☑				C叠加不达标□		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HF、HCl、二噁英、甲醇、丙烯、氯丙烯、环氧氯丙烷、苯）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（NMHC、H_2S、NH_3、Hg、HF、HCl、二噁英、甲醇、丙烯、氯丙烯、苯）			监测点位数（1）		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受 √ 不可以接受 □						
	大气环境防护距离	距（ / ）厂界最远（ / ）m						
	污染源年排放量	SO_2:(134.24)t/a	NOx:(286.86)t/a	颗粒物:(67.58)t/a		VOCs:(300.84)t/a		
注：“□”，填“√”；“（）”为内容填写项								

6.2 运营期地表水环境影响分析

6.2.1 正常状况下厂区地表水影响分析

本项目产生的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水。项目排水实施雨污分流。全厂清下水通过厂区雨水/清下水总排口外排。

工艺过程中产生的废水主要包括，DMTP工艺废水、含油废水、含碱废水，氯丙烯压缩分离废水、盐酸洗涤塔洗涤废水、液氯处理废水，双氧水生产废水、滤芯清洗废水，

环氧氯丙烷装置废水、环氧氯丙烷装置含盐废水，异丙苯塔顶回流罐废水，苯酚丙酮压缩空气洗涤塔废水、油萃取塔废水，双酚 A 脱酚废水、反应器催化剂处理排水、反应器吸附剂洗水，环氧树脂含盐废水、高 COD 废水、设备清洗废水，高盐废水净化离子交换树脂塔废水、碱洗塔废水，POE 含油废水、生产废水，空分压缩机间接冷却凝液，动力中心燃煤锅炉排污水，脱盐水站中和废水、脱盐水站 RO 浓水，1#循环水站排水、2#循环水站排水，污水处理站排水，回用水站氯化钠浓盐水、硫酸钠浓盐水，蒸发结晶蒸发冷凝水，焚烧系统工艺废水，以及生活污水、设备及地面冲洗水、未预见废水等。

污水处理采用“预处理+厌氧+好氧”工艺处理各类废水。预处理分为三条处理线。1#预处理线处理能力为 80m³/h，处理氯丙烯、环氧氯丙烷、环氧树脂、苯酚丙酮、双酚 A 装置废水，还处理 2#预处理线及 3#预处理线经预处理后混合废水 20m³/h，该混合废水的有机污染物较难生化处理。混合废水经水解酸化和厌氧反应处理后进入 AO 生化池。2#预处理线处理能力为 320m³/h，处理 DMTP、POE、乙丙橡胶装置废水，还处理生活污水、初期雨水/地面冲洗水、脱盐水站中和废水，该混合废水的有机污染物较易生化处理。3#预处理线处理能力为 20m³/h，处理双氧水、异丙苯装置生产废水混合的高 COD 废水，该混合废水有机物以芳烃组分为主，难生化处理。

污水综合处理工艺为：综合调节池→AO 生化池→二沉池→高密度沉淀池→臭氧接触氧化池→中间水池→深度处理 AO 生化池→终沉池及高密度沉淀池→出水提升至回用水单元。出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准，再经回污水处理站进一步处理。

为提高本项目用水效率，建设回用水处理站一座，设计规模 1350m³/h，其中污水回用系统设计处理能力为 700m³/h，清净废水设计处理能力为 650m³/h。用于处理洁净废水（压缩机间接冷却凝液、循环水排污水、锅炉排污水）以及污水处理站达标出水等，产出合格的回用水与各需水工段。

本项目自建污水处理站及回用水站可满足项目运行需求。

6.2.2 非正常状况下厂区地表水影响分析

非正常工况主要是试运行前期、开车、生产运行期全厂大检修、100%负荷条件下，污水处理站无法正常运行，以及膜浓缩进水和蒸发结晶装置无法正常运行。

污水处理站无法正常运行，按最不利情况全厂废水产生量为 297.70m³/h，膜浓缩装置进水按最不利情况进水量约为 120m³/h，蒸发结晶装置浓盐水量为 108m³/h,若非正常工况下，该类废水未经处理直接排放，将对受纳水体产生较大影响。

一、废水暂存池的设置情况

全厂废水暂存池设计有效容积 40200m³，主要收集污水处理站受到冲击无法正常运行等非正常工况时产生的废水量，废水小时最大量以生产装置工艺废水小时排放量计，约 297.16m³/h，可暂存 5.64 天。分四隔设置，每格分别设置提升泵，水泵为 100m3/h，扬程 30m。

膜浓缩进水浓盐水暂存池计有效容积 20300m³，用于收集膜浓缩进水无法正常运行时产生的浓盐水，单系列进水小时最大量为 120m³/h，可暂存约 7 天。膜浓缩浓盐废水提升泵为 120m³/h，扬程 30m。

蒸发结晶浓盐水暂存池设计有效容积 18107m³，用于收集蒸发结晶装置无法正常运行时产生的浓盐水，进水小时最大量为 108m³/h，可暂存约 7 天。硫酸钠、氯化钠浓盐水分格设计，容积比为 3:1。每格分别设置提升泵，一用一备，硫酸钠浓盐废水提升泵为 20m³ /h，扬程 30m。氯化钠浓盐废水提升泵为 10m³/h，扬程 30m。

在废水暂存池和浓盐水暂存池等各类暂存池设置液位报警系统，当非正常工况出现时，废水送暂存池贮存。当暂存池总贮存容积达到 60%时，向控制室传送报警信号，此时全厂调度中心应提前做好降低生产负荷的准备工作。当暂存池贮存容积达到 80%时，此时应结合水处理系统恢复情况、其它水池占用情况及生产情况，综合考虑应对措施（如逐渐降低生产装置的生产负荷，减少进入暂存池的废水量）；当暂存池总贮存容积达到 90%时，若水处理系统尚未恢复受水，则应通过停产来应对非正常排水的收集和处理，保证将废水控制在厂内不外溢。

二、非正常工况废水的应急处置建议

在投资、运行费用和建设用地等条件的限制下，任何收集和暂存池的设置规模都是有一定限度的，不可能无限制的满足极端情况下废水的长期储存。因此，对于各种非正常工况下废水的收集贮存处理等除了保证必须的工程设施之外，合理的生产组织管理包括全系统（生产装置以及水系统）的运行调配同样是至关重要的。应根据全厂水系统出现的非正常工况的影响程度，在保证产生的废水可以完全处理和利用的前提下，兼顾全厂经济效益，对整个生产装置的生产工况、全厂供排水系统、整个废水处理系统、废水回收暂存系统及全厂用水工况进行调整和平衡。具体如下：

（1）关于开车，应不再仅仅以打通主工艺流程为目的，而是全系统流程打通并能发挥各自的功能。工艺装置要顺序开车，并以水系统（尤其是污水处理系统）的调试需要及可接受废水的能力为调整开车负荷的依据之一，而不应仅以简单得到产品为目的。

（2）为达到本项目设定的水处理利用目标，水系统不仅仅是一个辅助公用工程设施，而是应按核心装置对待。水处理系统运行情况如何，以及相应废水暂存池的贮存情况如何，要纳入整个全厂生产调度系统。

（3）为防止各类废水暂存池运行过程中产生环境污染风险，采取以下措施，进行各类污水暂存池的风险防控：

①针对水池结构存在的风险防控措施

废水暂存池和应急池等采用钢筋混凝土结构，加盖分格设置，不共用底板。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗处理。考虑到项目建设位置地区的地质构造、地理位置、气象等情况，废水暂存池和应急池全部建设成地下式。各水池内设置提升水泵，待水处理装置正常后，将池内废水送回污水处理设施处理。

②针对运行中存在的风险防控措施

在工厂运行过程中，应加强对各类暂存池的管理，不得随意占用或改为他用。各类污水暂存池设置最高控制液位和报警设施。出现非正常工况的排水时，待废水处理系统正常后，及时将暂存的废水回送相关处理单元进行处理回用。必要时对全厂生产负荷进行调整，确保废水不外排并及时回送处理。当调整全厂生产负荷至最低且废水处理单元运行负荷已超过额定设计负荷、暂存池液位还在继续上升超过最高控制液位时，实施全厂工艺系统按系列停车措施，确保废水不外溢并为尽快将暂存废水完全回送处理创造条件。

6.2.3 小结

本项目产生的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水。项目排水实施雨污分流。全厂清下水通过厂区雨水/清下水总排口外排。经分析，项目正常情况下，非正常情况下，废水均得到了有效处置，不直接排放外环境，对地表水环境影响较小，环境影响可接受。

建设项目地表水环境影响评价自查表见表 6.2-1。

表 6.2-1　建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐； 重点保护珍稀水生生物的栖息地 ☐；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体；涉水的风景名胜区 ☐；其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☐；间接排放 ☐；其他 ☑		水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐；有毒有害污染物 ☐；非持久性污染物 ☐；pH 值 ☐；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他 ☑		水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☐；三级 B ☑		一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐；在建 ☐；拟建 ☐；其他 ☑；	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐；环评 ☐；环保验收 ☐；即有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放口数据 ☐；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐	（　　）	监测断面或点位个数 （　）个
现状评价	评价范围	河流：长度（　　）km；湖库、河口及近岸海域：面积（　　）km^2		
	评价因子	（　　）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐；II类 ☐；III类 ☑；IV类 ☐；V类 ☐； 近岸海域：第一类 ☐；第二类 ☐；第三类 ☐；第四类 ☐ 规划年评价标准（　）		
	评价时期	丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐； 春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐		

工作内容		自查项目	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 □；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区 □ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（　　）km；湖库、河口及近岸海域：面积（　　）km^2	
	预测因子	（　　）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制可减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 □；　替代消减源 □	
	水环境影响评价	排放口混合物满足水环境保护要求 □ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □ 水环境控制单元或断面水质达标 □ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □ 满足区（流）域环境质量改善目标要求 □ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="5">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域消减依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无检测 □</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无检测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受 □；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.3 地下水影响分析

6.3.1 正常状况下厂区地下水影响分析

正常状况下，项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，同时，厂区将进行有效的分区防渗，各污染物存贮建筑物基本不会有污水的泄漏情况发生，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗漏量。另外，本项目将建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测。因此，正常状况下，项目对地下水的影响较小。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）规定的防渗措施进行污染防治分区及设计。故本项目可不进行正常状况情景下的预测。

6.3.2 非正常状况下厂区地下水影响分析

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等阶段产生的污染物泄漏，以及各装置区、罐区等发生污染物“跑、冒、滴、漏”等。

考虑到本项目生产工艺过程复杂，产生和接触污染物的区域较多，在设计可能出现的地下水污染情景时，重点考虑发生污染物泄漏可能性相对较大、特征污染因子超标倍数相对较高的区域进行地下水污染预测。

6.3.2.1 情景设置

结合本项目特征及工程分析，本次评价主要考虑污水处理站污水处理系统中废水处理池的非正常泄漏及厂区内各装置区中钢砼构筑物的非正常泄漏进行预测。

6.3.2.2 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，预测因子应按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别选取标准指数最大的因子作为预测因子。

根据国际 POPs 公约，持久性有机污染物分为杀虫剂、工业化学品和生产中的副产品三类。第一类杀虫剂包括艾氏剂(aldrin)、氯丹（chlordane）、滴滴涕(DDT）、狄氏剂（dieldrin）、异狄氏剂（endrin）、七氯、六氯代苯（HCB）、灭蚁灵（mirex）、毒杀芬（toxaphene）。第二类工业化学品包括多氯联苯（PCBs）和六氯苯（HCB）。第

三类生产中的副产品包括二噁英和呋喃，本项目不涉及上述持久性有机污染物。

根据工程分析，对各股废水水量和水质特点的分析，预处理分为三条处理线。1#预处理线处理氯丙烯、环氧氯丙烷、环氧树脂、苯酚丙酮、双酚 A 装置废水，和 2#预处理线及 3#预处理线预处理后的污泥；2#预处理线处理 DMTP、高盐废水净化、POE、乙丙橡胶装置废水，以及生活污水、初期雨水/地面冲洗水、脱盐水站中和废水；3#预处理线处理双氧水、异丙苯装置生产废水。

2#、3#预处理后进入综合调节池，水解酸化处理后与 1#预处理后的废水一同进入 AO 生化池，再经二沉池→高密度沉淀池→臭氧接触氧化池→中间水池→深度处理 AO 生化池→终沉池及高密度沉淀池→出水提升至回用水单元。

由于 1#预处理调节池、2#预处理调节池、3#预处理调节池、综合调节池污水污染物类型、污染物浓度、池体尺寸均不同，因此出现非正常渗漏后对地下影响程度不同，本次 1#预处理调节池、2#预处理调节池、3#预处理调节池、综合调节池均进行预测。

根据工程分析，各类可能具有污染风险的钢砼构筑物所存储的污水主要污染物包括 COD、甲醇、氯化物、BOD_5、氨氮、石油类、苯等，其中 COD、BOD_5为表征有机污染物数量的一个综合指标，且为非稳定性，不适用于地下水溶质运移模型。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子，因此 1#调节池选择甲醇、2#调节池选择石油类、3#调节池选择苯、综合调节池选择石油类作为本项目的预测因子。

各污水调节池中各污染物浓度标准指数见下表 6.3-1。

表 6.3-1　污水调节池各污染物浓度标准指数计算表

池体名称	因子		浓度（mg/L）	质量标准（mg/L）	Pi
1#调节池（73.39m³/h）	一般污染物	COD	7417.69	3	2472.56
		甲醇	646.62	3	215.54
		氯化物	62.38	250	0.25
2#调节池（296.57m³/h）	一般污染物	BOD_5	101.86	3	33.95
		COD	1238.55	3	412.85
		氨氮	0.27	0.5	0.54
		石油类	12.98	0.05	259.60
		甲醇	25.29	3	8.43
		氯化物	91.04	250	0.36
3#调节池（6.12m³/h）	一般污染物	COD	1840.18	3	613.39
		苯	8.85	0.01	885.00
综合调节池（302.69m³/h）	一般污染物	BOD_5	101.47	3	33.82
		COD	1162.74	3	387.58
		氨氮	0.27	0.5	0.54

池体名称	因子		浓度（mg/L）	质量标准（mg/L）	Pi
		石油类	12.93	0.05	258.60
		甲醇	25.19	3	8.40
		苯	0.03	0.01	3.00
		氯化物	90.70	250	0.36

注：COD、BOD 地下水环境质量标准参照高锰酸盐指数，石油类地下水环境质量标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值，甲醇参照前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》。P_i为第 i 个水质因子的标准指数，无量纲。

6.3.2.3 预测源强及时段

本次预测情景为污水处理站调节池因防渗措施老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，而发生泄漏，污染物穿透包气带，通过厂区工作人员每季度对各个污水池防渗层进行检查发现污染物进入含水层，两次调查间隔时间为 90d。厂区工作人员在发现后采取应急措施，采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。为考虑污染最大化，本次评价忽略包气带对污染物的降解、吸附、滞留等作用，假设污水在包气带中已经达到饱和状态，其泄漏后完全进入潜水含水层。

因此，将非正常工况情景设置为：调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，污水持续泄漏 90d 后被发现，采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移，假设此时包气带中污水已达到饱和状态，则泄漏入地下水中的污染物的量为 90d 的量。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，预测部分未采用防渗措施的半地下钢砼构筑物的非正常状况渗漏量应根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）计算，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）中第 5.1.3 条规定，水池施工完毕必须进行满水试验。在满水试验中应进行外观检查，不得有漏水现象。水池渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计算，钢筋混凝土水池不得超过 $2L/m^2 \cdot d$；砖石砌体水池不得超过 $3L/m^2 \cdot d$。

根据本项目设计资料，项目厂区各装置及污水处理站设计了防渗措施，具体措施见 8.2.3.2 章节。故本次评价不采用《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）中钢筋混凝土结构水池的允许渗水量。本项目具有泄漏风险的钢砼构筑物按照《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013 及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，进行防渗，即等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leqslant 1.0 \times 10^{-7}cm/s$。

另外，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），具有泄漏风险的钢砼构筑物的防渗应满足重点防渗要求，即等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leqslant 1.0 \times 10^{-7}cm/s$；与《地下工程防水技术规范》中二级防水标准的设防要求一致。因此，本次

评价要求具有泄漏风险的污水处理站调节池的防渗等级不应低于《地下工程防水技术规范》中二级防水标准，即正常状况下任意 100m²浸润面积上漏水点数不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²。

以保守为原则，非正常状况下，取污水泄漏量为《地下工程防水技术规范》中二级防水标准最大泄漏量的 10 倍，即：任意 100m²浸润面积上漏水点数不超过 3 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 25L/d（规范中的 2.5L/d 的十倍）。

（1）本项目 1#调节池长宽高为 12m×16m×7m，水位运行高度为 6.5m，浸蚀面积最大为 556m²。则非正常状况下，污水调节池渗漏水量为 417L/d。

（2）本项目 2#调节池长宽高为 20m×32m×7m，水位运行高度为 6.5m，浸蚀面积最大为 1316m²。则非正常状况下，污水调节池渗漏水量为 987L/d。

（3）本项目 3#调节池长宽高为 20m×5m×7m，水位运行高度为 6.5m，浸湿面积最大为 425m²。则非正常状况下，污水调节池渗漏水量为 318.75L/d。

（4）本项目综合调节池长宽高为 64m×24m×7.5m，水位运行高度为 6m，浸湿面积最大为 2592m²。则非正常状况下，污水调节池渗漏水量为 1944L/d。

污染物源强计算结果见表 6.3-2。

表 6.3-2　非正常状况下污染源强浓度表

情景设定	渗漏位置	预测因子	污水泄漏量（m^3/d）	污染物浓度（mg/L）	渗漏时长（d）	评价标准（mg/L）	检出限（mg/L）	含水层
非正常工况	1#调节池	甲醇	0.417	646.62	90	3	0.2	第四系黄土孔隙及风化基岩含水层
	2#调节池	石油类	0.987	12.98	90	0.05	0.01	
	3#调节池	苯	0.319	8.85	90	0.01	0.0014	
	综合调节池	石油类	1.944	12.93	90	0.05	0.01	

6.3.2.4 预测方法

本项目地下水环境影响评价等级为一级，根据地下水环境影响评价导则要求，本次评价采用的预测方法为数值模拟，工作内容包括根据自然条件将模拟区概化为水文地质概念模型，搭建地下水流数值模型求解并验证拟合模型准确性，分析污染源污染特征构建溶质运移模型，并将溶质运移模型与校正拟合后的水流模型耦合以进行预测。

水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应建立数学模型的要求而对实际复杂系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。根据水文地质条件，把评价区地下水系统实际的边界性质、内部结构、水力特征和补给排泄条件等进行合理概化，以便于进行数学模拟，而且要准确充分地反映地下水系统的主要功能和特征。

6.3.2.5 预测模型

（一）概念模型

本次建模范围包括秃尾河东侧的前青阳树沟、刘郭沟及蟒过渠等支沟流域，其北边界为前青阳树沟流域北段与枣稍沟流域的分水岭，西边界为前青阳树沟支沟蟒过渠与秃尾河西岸流域的分水岭，南边界为前青阳树沟支沟蟒过渠与前青阳树沟流域南段分水岭，东边界以前青阳树沟为河流自然边界。因此模拟区东西长约 5600m，南北宽约 6600km，大地坐标 X=428200~433800m，Y=4284400~4291000m，总面积 21.41km^2。

模拟区地下水总体由四周向河流汇流，其北、西、南边界为自然分水岭，可以概化为第二类零流量边界；东边界以前青阳树沟为其自然边界，由于区域内部地下水主要向前青阳树沟排泄，可以将其概化为排水沟边界；模型区的顶面为潜水面，在该面上发生着降水入渗、潜水蒸发等垂向水交换作用，可概化为潜水面边界；区内刘郭沟及蟒过渠等排泄区内地下水，可概化为排水沟边界；模拟区底面为风化基岩底部，因风化基岩底部以下地层完整，节理裂隙不甚发育，含水层富水性差，故可概化为隔水边界。

模拟区水文地质概念模型图见图 6.3-1。

（二）水流数学模型

区内地下水运动符合达西定律，地下水的非稳定流运动问题可用下述的三维渗流数学模型来描述：

$$
\begin{cases}
K\dfrac{\partial^2 H}{\partial x^2}+K\dfrac{\partial^2 H}{\partial y^2}+K\dfrac{\partial^2 H}{\partial z^2}=\mu\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in D,t>0 \\
H(x,y,z,0)=H_0(x,y,z) & (x,y,z)\in D \\
H|_{A_1}(x,y,z,t)=H_B(x,y,z) & t>0 \\
Q_D=C_D(H-H_D) & t>0,\text{泉、排水沟边界} \\
\dfrac{\partial H}{\partial \mathbf{n}_1}|_{A_1}=\dfrac{\partial H}{\partial \mathbf{n}_2}|_{A_2}=\dfrac{\partial H}{\partial \mathbf{n}_3}|_{A_3}=\dfrac{\partial H}{\partial \mathbf{n}_5}|_{A_5}=0 & t>0 \\
\left.\begin{array}{l} H=z \\ -(K+W)\dfrac{\partial H}{\partial z}+W=\mu\dfrac{\partial H}{\partial t}\end{array}\right\} & \text{潜水面边界} \quad t>0
\end{cases}
$$

式中：

H — 地下水位标高(m)；

K — 渗透系数(m/d)；

t — 时间(d)；

x,y,z — 坐标变量(m)；

A_1,A_2,A_3,A_4 — 依次为模型区北、西、南、东边界；

n_1,n_2,n_3 — 依次为模型区北、西、南边界外法线方向单位向量；

A_5 — 模型区底部隔水边界；

n_5 — 模型区底部隔水边界外法线方向单位向量；

D — 渗流范围；

H_D Drain 边界排水标高；

Q_D — 排水量（m^3/d）；

C_D — Drain 边界渗透性能（m^2/d）；

H_R — 东边界河流标高。

该模型可采用三维有限差分法进行求解，本次模拟采用美国地调局开发的模块化三维有限差分地下水数值模拟程序 MODFLOW 进行求解。

（三）三维几何模型

（1）模型层的划分

建模时根据实际的地层结构对模型层进行划分。根据模拟区内地层结构及其分布特征，评价区由上至下分别对应实际地层分别为 Q_h+Q_p 砂层含水岩组，N_2 保德组砂泥岩弱透水层，J_2y 上部碎屑岩类风化裂隙含水岩组，J_2y 下部碎屑岩类含水岩组。

由于评价区 N_2 保德组砂泥岩弱透水层分布范围小，且不连续，无隔水功能，评价区 Q_h+Q_p 砂层含水岩组与 J_2y 上部碎屑岩类含水岩组有同一潜水面，因此将 Q_h+Q_p 砂层含水岩组、N_2 保德组砂泥岩弱透水层、J_2y 上部碎屑岩类风化裂隙含水岩组概化为一层，不同岩组范围赋相应参数，潜水含水层下伏完整 J_2y 下部碎屑岩类含水岩组作为稳定隔水层。因此本次将模型分为一个大的模型层，含水层主要为第四系松散岩类孔隙裂隙潜水及侏罗系碎屑岩类风化裂隙潜水。

（2）计算域部分

本次地下水流数值模拟采用三维规则网格有限差分法进行模拟计算，计算剖分包括空间剖分和时间剖分。

在空间上，采用分别平行于 x、y 轴的两组正交网格对计算域进行平面上的剖分。本次剖分采用 20m×20m 的等间隔网格进行剖分，将整个模拟区在平面上沿南北向剖分为 330 行，沿东西向剖分为 280 列，单层活动单元数为 52525 个，代表实际面积 21.41km^2。计算区网格剖分图见图 6.3-2。

注：为保证计算精度，本次预测将污染源附近范围网格加密为 5m×5m 的等间隔网格，实际计算网格剖分均为图中的网格剖分在局部上加密而来。

（3）数字高程模型

模拟中的地面标高通过数字高程模型的形式来表示，根据美国国家航空和宇宙航天局的 ALOS-12 m 数字高程数据，经过投影变化、数据重采样等数据处理步骤，处理后的数字高程模型的网格间距为 10m，在精度上达到了模型的要求。模拟区数字高程模型见图 6.3-3。

（4）分层标高获取

根据模拟区内本次水文地质勘察资料，以及历年来勘查施工的有关井孔资料，并结合物探解译成果来获取各分层标高，考虑到井孔密度的不均一性，为较客观地刻画模拟区各模型层的底面标高，本次模拟在对有关井孔资料的综合整理分析基础上，结合对区域地层分布规律的认识，对资料缺乏地区进行控制性插值，进而得到区内各模型层的底面标高离散点数据，在此基础上采用克里格空间插值（Kriging）方法生成各模型层底板标高网格化模型。以风化基岩底作为潜水含水层底板，等值线图见图 6.3-4。

将前面获得的数字高程模型与各模型层底板标高网格化模型整合在一起，根据前述模型分层的处理方法，并按照模拟区几何边界将区外的数据白化掉，便可获得模拟区的三维几何模型。

（四）三维水文地质模型

（1）周边及底部边界

根据模拟区水文地质概念模型，模拟区北、西以及南部边界均为第二类零流量边界，东边界为第一类已知水头边界。

（2）排水沟

模拟区内主要河流有前清杨树沟、刘郭沟、蟒过渠，总体为排泄地下水，根据前述的概念模型，将前清杨树沟、刘郭沟、蟒过渠处理为排水沟边界，在模拟过程中采用 Drain 模块进行计算。首先根据电子地形图确定前清杨树沟、刘郭沟、蟒过渠的分布位置，然后根据前清杨树沟、刘郭沟、蟒过渠测流点的水位资料，并结合数字高程模型，共同确定不同位置的排泄标高。

在模型中 Drain 边界的计算公式为：

$$Q_{out} = C(h - H) \qquad h > H$$

$$Q_{out} = 0 \qquad h \le H$$

其中，

式中：

Q_{out} — 从含水层流入矿坑的水量（m^3/d）；

C — Drain 边界渗透性能参数（m^2/d）；

H — 排水标高（m）；

h — 含水层水头（m）。

（3）大气降雨入渗补给

大气降水入渗补给设置：概化为面状问题，在模型中利用 RCH 模块处理。

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{渗} = \sum_i \alpha_i P_i A_i$$

式中：

$Q_{渗}$—多年平均大气降水入渗补给量（m^3）；

α_i—各计算分区大气降水入渗系数；

P_i—各计算分区多年平均降水量（m）；

A_i—各计算分区面积（m^2）。

根据模拟区地貌图，并结合不同地貌单元大气降水入渗补给系数的取值（见表 6.3-3），确定模拟区内大气降水入渗补给系数平面分区图（见图 6.3-6）。在模型中计算大气降水入渗补给量时，将该补给量作用于最上一层活动单元，即当某地段第一层为透水不含水时（呈疏干状态，为非活动单元），大气降水补给量将作用于其下部含水的活动单元上。根据神木气象站 2024 年 8 月—2025 年 3 月，月平均降水量作为模拟期降雨量。以多年平均降水量作为预测降雨量，多年平均降雨量为 453mm。

表 6.3-3 模拟区大气降水入渗补给系数取值一览表

序号	计算分区	参数值
I_2	沙盖黄土梁峁区	0.15
II_1	河谷区	0.2

（4）开采与回归补给

开采与回归补给发生在项目厂区南侧人工林。根据模拟区水浇地分布范围，并结合不同农田的灌溉定额、灌溉回归补给系数等，采用下列公式计算净农业开采量。并进一步换算为面状补给强度加入模型中参加计算。

$$Q_{灌} = \sum_i (1 - \beta_i) \cdot A_i \cdot Q_{额i}$$

式中：

$Q_{净}$ — 净农业开采量（m^3/d）；

β_i — 各计算分区农灌回归补给系数；

$Q_{额i}$ — 各计算分区农灌定额（$m^3/(m^2.d)$）；

A_i — 各计算分区面积（m^2）。

（5）潜水蒸发

潜水蒸发排泄是区内地下水的主要排泄方式之一。本次潜水蒸发排泄量计算中所用蒸发度，在榆林市气象局蒸发度观测资料基础上，乘以 0.7 的系数，将气象站观测蒸发度换算为大水面蒸发度，计算中所用的潜水极限蒸发深度根据鄂尔多斯盆地勘查成果资料取为 2.8m。采用以下公式计算各单元潜水蒸发量：

$$E = E_0 \times 0.7$$

$$Q_{蒸} = \sum_i E\left(1 - \frac{s_i}{\Delta s}\right)^n A_i \qquad 当 s_i < \Delta s$$

式中：

$Q_{蒸}$ — 计算区潜水蒸发排泄量（m^3/d）；

E_0 — 各离散单元气象站观测蒸发度（m/d）；

E — 各离散单元大水面蒸发度（m/d）；

s_i — 各离散单元潜水水位埋深（m）；

Δs — 潜水极限蒸发深度（m）；

A_i — 各离散单元面积（m^2）；

n — 本次计算取 2。

在 MODFLOW 采用 EVT 模块进行刻画。

（6）水文地质参数

地下水水流模型中水文地质参数渗透系数 K 和给水度μ的确定主要依靠《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目水文地质勘察报告》、调查区钻孔压水试验结果及本次评价新增的抽水试验结果等成果中对模拟区第四系松散岩类空隙、裂隙孔洞潜水、侏罗系碎屑岩类裂隙潜水等地层的详细调查与勘探，并考虑污染最大化，对模拟区内水文地质参数进行赋值。

（7）初始流场

为刻画模拟区一般流场特征，本次使用的初始流场是根据多年平均降水量、蒸发度资料，通过建立模拟区多年平均条件下稳定流模型计算得到的。模拟区初始流场图见图6.4-7。

（7）模型识别验证

遵照导则要求，模型建立后，根据研究区前人资料，选用2024年8月的实测数据，将大气降水、人工开采量按照时间分配，对模型进行校正，通过不断地调整水文地质参数，以取得最佳的拟合效果。2025年3月实测流场与2025年3月计算流场拟合情况见图6.3-8，拟合效果良好，计算流场与实测流场形态基本一致。根据实际调查结果，在模型中设置了10口水位观测井，各观测井实测水位与计算水位差值较小，拟合效果较好，表明所建立模型可靠，基本满足计算精度要求。各观测井实测水位与计算水位具体见图6.3-9。

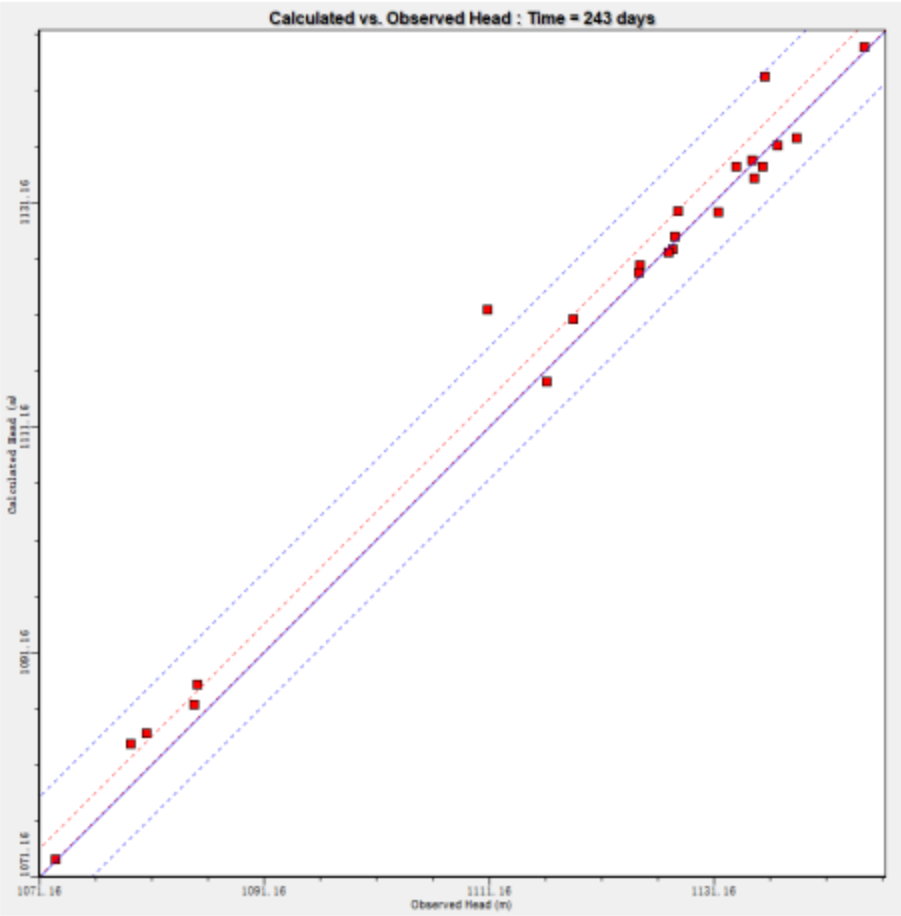


图6.3-9　观测点计算水位与实测水位拟合图

地下水水流模型中水文地质参数渗透系数 K 和给水度μ值主要根据本次环境水文地质调查过程中抽水试验计算得出的结果，并结合岩性特征和经验值给定初始值，确定模

型渗透系数分区见图 6.3-10，通过模型识别，最终确定模拟所需的水文地质参数见表 6.3-4。

表 6.3-4　模拟区水文地质参数一览表

分区	含水岩组	渗透系数 Kxy/Kzz(m/d)	μ
1	侏罗系碎屑岩类裂隙潜水	0.07/0.07	0.1
2	黄土裂隙孔洞潜水	1.0/0.1	0.15

（9）均衡分析

根据模型计算结果，可以得出模拟区多年平均条件下地下水均衡状况，见表 6.3-5。

表 6.3-5　模型区多年平均条件下地下水均衡表

补给量			排泄量		
均衡要素	（m^3/d）	（%）	均衡要素	（m^3/d）	（%）
降水入渗	4938.72	100	蒸发排泄	0.8	0.016
			泉排泄	948.69	19.217
			河流排泄	3879.12	80.807
总补给量	4938.72	100	总排泄量	4828.61	100
差值：-109.89m^3/d					

（四）溶质运移模型

本次溶质运移模型所采用的水流模型，以前述水文地质数字模型为基础，其中，模型降水入渗量考虑模拟区多年平均降水量与当地不同地质条件的降雨入渗系数，模型所使用参数使用《陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目水文地质勘察报告》、调查区钻孔压水试验结果及本次评价新增的抽水试验结果等成果中对相关地层进行的先期水文地质勘察，潜水蒸发排泄量计算依据为榆林市气象局蒸发度观测资料及鄂尔多斯盆地勘查成果资料，河流等地表水系根据本次项目的实测数据确定。

本次预测所使用初始流场通过建立模拟区多年平均条件下稳定流模型计算得到的初始流场。

（1）控制方程

本次建立的地下水溶质运移模型是在三维水流影响下的三维弥散问题。溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$n\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}\left(nCV_i\right)-C'W$$

$$D_{ij}=\alpha_{ijmn}\frac{V_mV_n}{|V|}$$

式中：

α_{ijmn}—含水层弥散度（m）；

V_mV_n—分别为 m 和 n 方向上的速度分量（m/d）；

C—含水层中污染物的浓度（mg/L）；

n—含水层有效孔隙率；

x_i—空间坐标变量（m）；

t —时间（d）；

C'—源汇项中污染物的浓度（mg/L）；

W—面状源汇项强度（$m^3/（d.m^2）$）；

V_i—地下水渗流速度（m/d）。

各污染源以注水井的方式进行刻画，按照日注入水量，及污染物浓度进行体现。在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑对流、弥散作用。

（2）初始条件

初始浓度定为 0mg/L，具体表述为：

$$C(x,y,z,0)=0$$

（3）边界条件

本次模拟将含水层各个边界均看作二类边界条件（Neumann 边界），且穿越边界的弥散通量为 0，具体可表述为：

$$-D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}=0 \qquad (在\Gamma_2，\ t>0)$$

式中：Γ_2为 Neumann 边界。

（4）模型参数

含水层弥散度具有明显的空间尺度效应，这一空间上变化影响溶质的弥散。通常介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

Geihar 等（1992）将 59 个不同现场所获取的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准现行扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模拟与数值模拟）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。

根据数值模型所计算出的孔隙介质的纵向弥散度及有关资料与参数作出的 - 图示于图 6.3-10，基准尺度 Ls 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用研究区的近似最大内径长度代替。

如前述分析，由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次计算依据图 6.3-11，结合场区的具体水文地质条件，并从安全角度考虑，纵向弥散度参数值取为 10m，水平横向与纵向弥散度的比值为 0.1，垂向与纵向弥散度比值为 0.01。

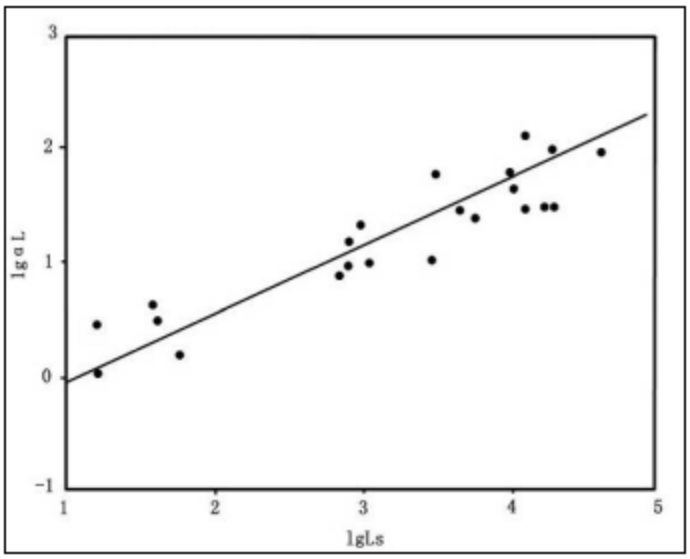


图6.3-11 孔隙介质数值模型的$\lg \alpha_L$ __ $\lg L_s$ 图

6.3.2.6 预测结果与分析

（1）1#调节池泄漏非正常预测结果

①不同时间节点污染影响程度

1#调节池泄漏非正常预测结果见表 6.3-6，1#调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中甲醇的最大浓度为 21.33mg/L，高于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，超标面积为 1099.58m²，影响距离最远为污染源下游 39m，影响面积为 2669.99m²。1000 天时，潜水中甲醇最大浓度为 3.16mg/L，高于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，超标面积为 150.09m²，影响距离最远为污染源下游 87.89m，影响面积为 9618.82m²。3650 天时，潜水中甲醇的最大浓度为 0.57mg/L，低于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，影响距离最远为污染源下游 216.39m，影响面积为 20332.9m²。7300 天时，潜水中甲醇的最大浓度为 0.21mg/L，低于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，影响距离最远为污染源

下游 322.18m，影响面积为 1748.82m²。预测期间，最远超标距离为 31.5m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

1#调节池非正常状况下污水发生泄漏 100d、1000d、3650d、7300d 地下水中甲醇污染晕分布图分别见图 6.3-12～图 6.3-15。

表 6.3-6　甲醇污染物中心浓度随时间和距离的变化

污染物	运移时间（d）	100	1000	1080	3650	7300
甲醇	超标距离（m）	25	31	31.5	/	/
	超标面积（m²）	1099.58	150.09	0	/	/
	影响距离（m）	39	87.89	104.10	216.39	322.18
	影响面积（m²）	2669.99	9618.82	10142.97	20322.9	1748.82
	污染物中心浓度（mg/L）	21.33	3.16	3.00	0.57	0.21

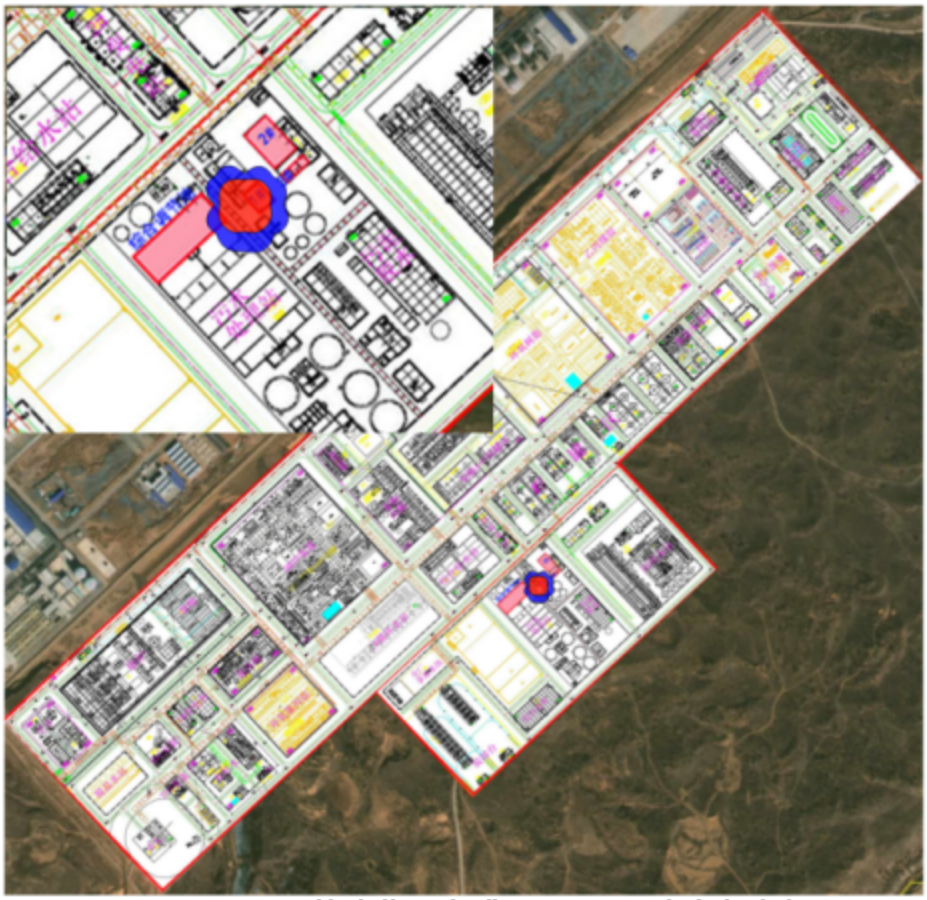


图 6.3-12　1#调节池非正常泄漏 100d 甲醇浓度分布图

图 6.3-13　1#调节池非正常泄漏 1000d 甲醇浓度分布图

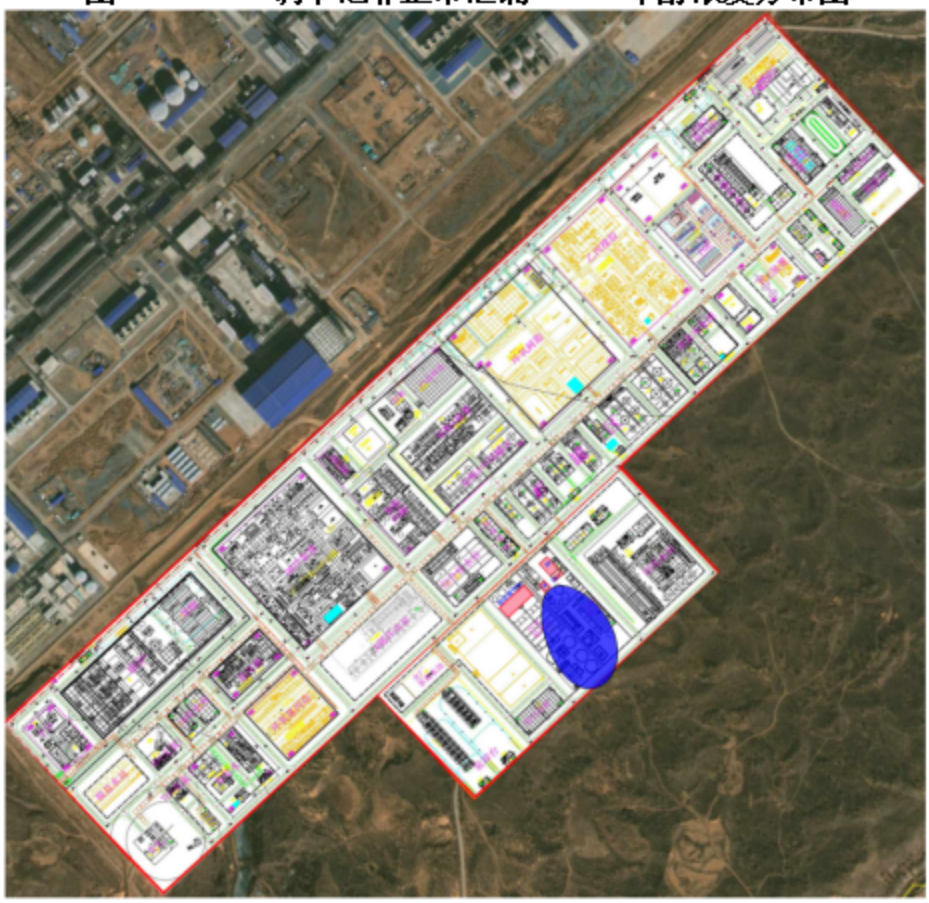


图 6.3-14　1#调节池非正常泄漏 3650d 甲醇浓度分布图

图 6.3-15　1#调节池非正常泄漏 7300d 甲醇浓度分布图

②污染源紧邻下游影响

1#调节池非正常渗漏，地下水下游 10m 厂界处含水层中甲醇浓度历时曲线见图 6.3-16。可以看出含水层中甲醇第 175 天开始超标至 1058 天达标，最大浓度为 4.868mg/L，大于标准值 3mg/L，出现时间为第 481d。表明本项目 1#调节池出现非正常渗漏后，在厂界内有一定范围超标。

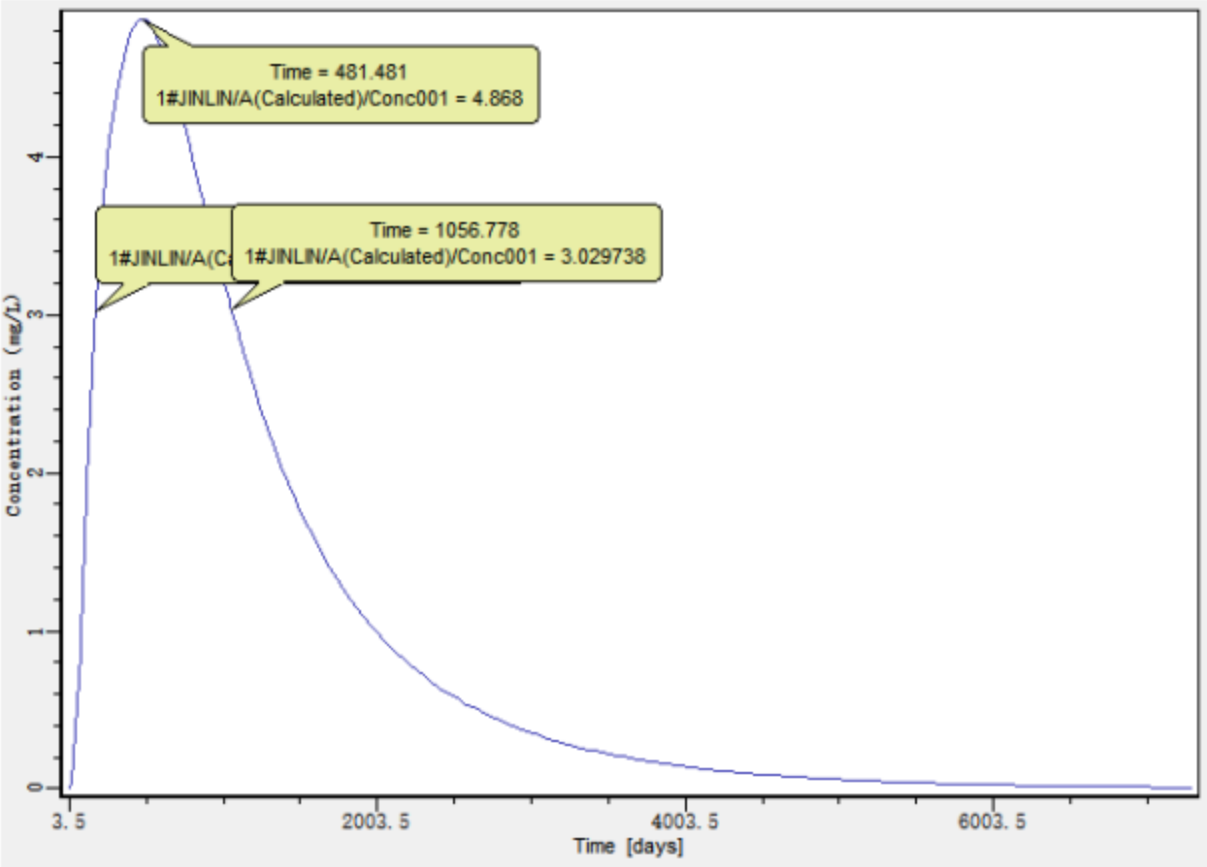


图 6.3-16　1#调节池非正常渗漏紧邻下游 10m 厂界处含水层中甲醇浓度历时曲线图

③对项目厂界影响

1#调节池非正常渗漏，地下水下游 210m 厂界处含水层中甲醇浓度历时曲线见图 6.3-17。可以看出含水层中甲醇出现最大浓度为 0.032mg/L，小于标准值 3mg/L，出现时间为第 5942d。表明本项目 1#调节池出现非正常渗漏后，对厂界影响较小。

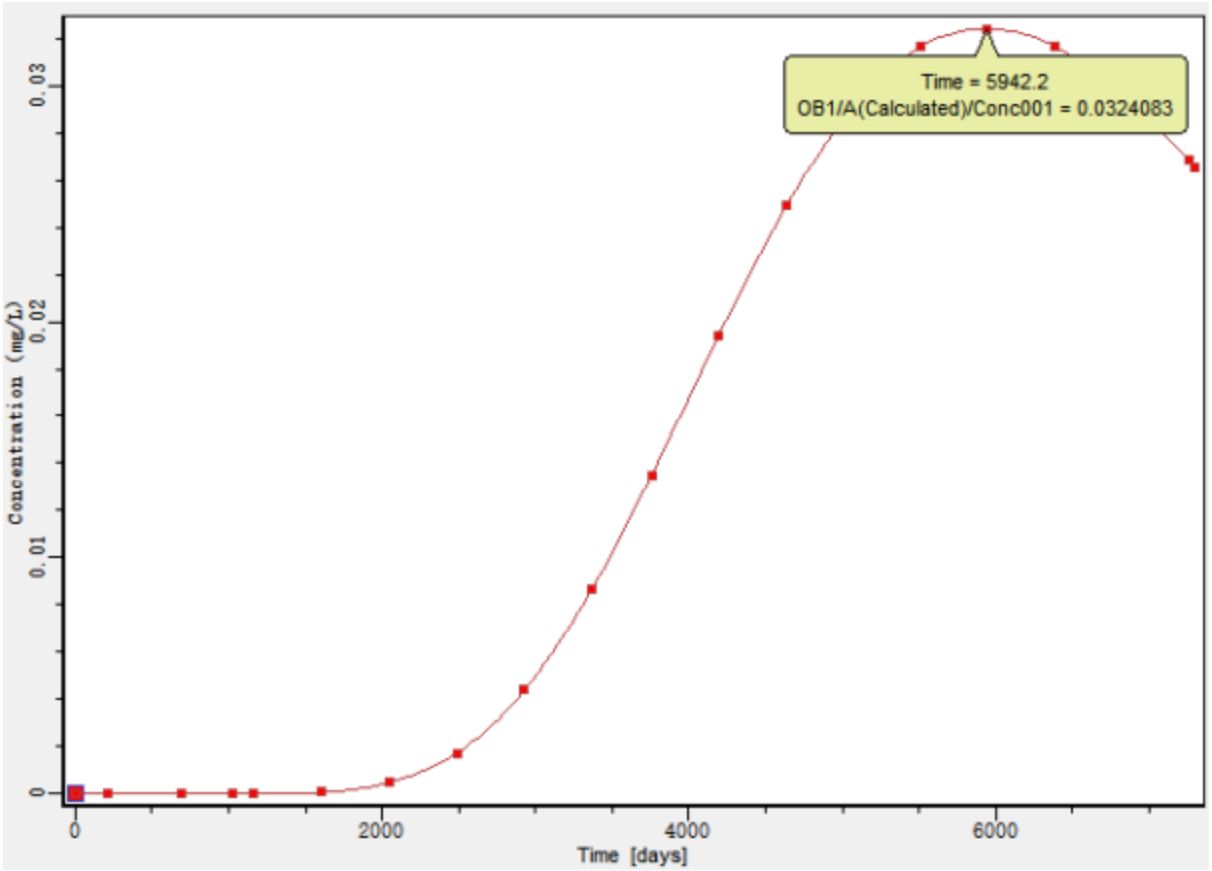


图 6.3-17　1#调节池非正常渗漏下游 210m 厂界处含水层中甲醇浓度历时曲线图

（2）2#调节池泄漏非正常预测结果

①不同时间节点污染影响程度

2#调节池泄漏非正常预测结果见表 6.3-7，2#调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中石油类的最大浓度为 1.181mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 1786.84m^2，影响距离最远为污染源下游 46.39m，影响面积为 2631.62m^2。1000 天时，潜水中石油类最大浓度为 0.161mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 3766.07m^2，影响距离最远为污染源下游 103.59m，影响面积为 9890.58m^2。3650 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.031mg/L，低于标准限值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 232.47m，影响面积为 21486.94m^2。7300 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.011mg/L，低于标准限值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 365.06m，影响面积为 6858.95m^2。预测期间，最远超标距离为 79.44m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

2#调节池非正常状况下污水发生泄漏 100d、1000d、3650d、7300d 地下水中石油类污染晕分布图分别见图 6.3-18～图 6.3-21。

表 6.3-7　石油类污染物中心浓度随时间和距离的变化

污染物	运移时间（d）	100	1000	2620	3650	7300
石油类	超标距离（m）	33.99	70.46	79.44	/	/

	超标面积（m^2）	1786.84	3766.07	0	/	/
	影响距离（m）	46.39	103.59	180.97	232.47	365.06
	影响面积（m^2）	2631.62	9890.58	18902.67	21486.94	6858.95
	污染物中心浓度（mg/L）	1.181	0.161	0.05	0.031	0.011

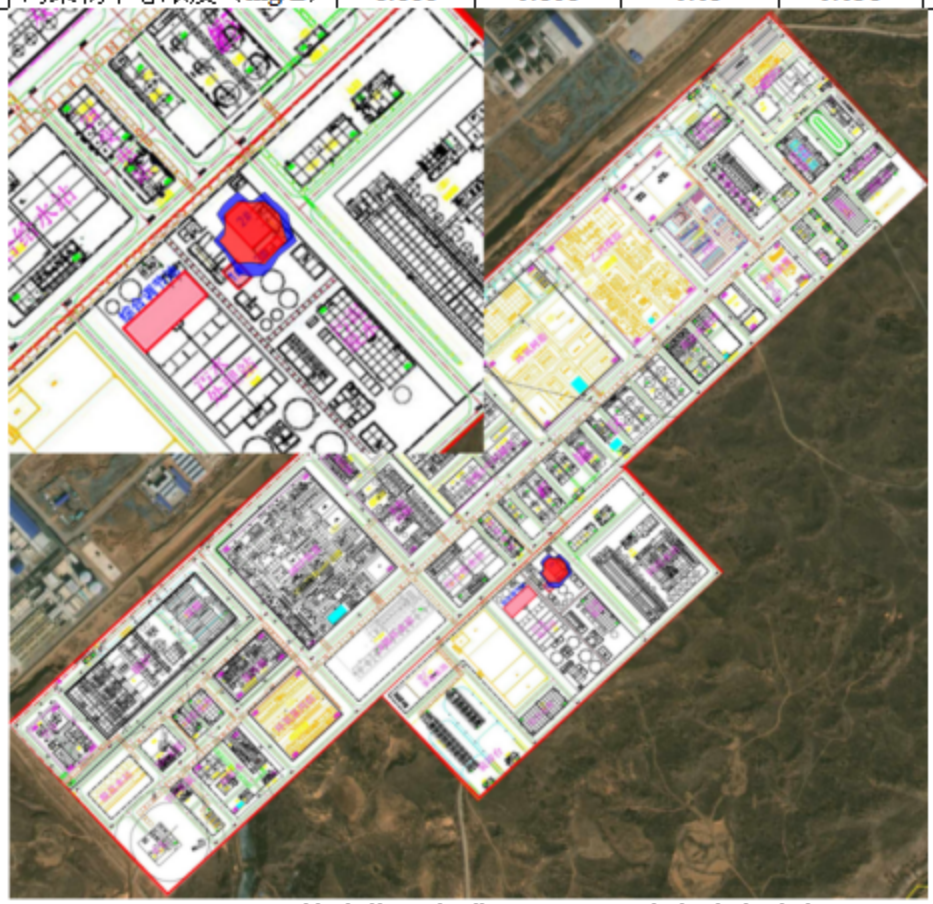


图 6.3-18　2#调节池非正常泄漏 100d 石油类浓度分布图

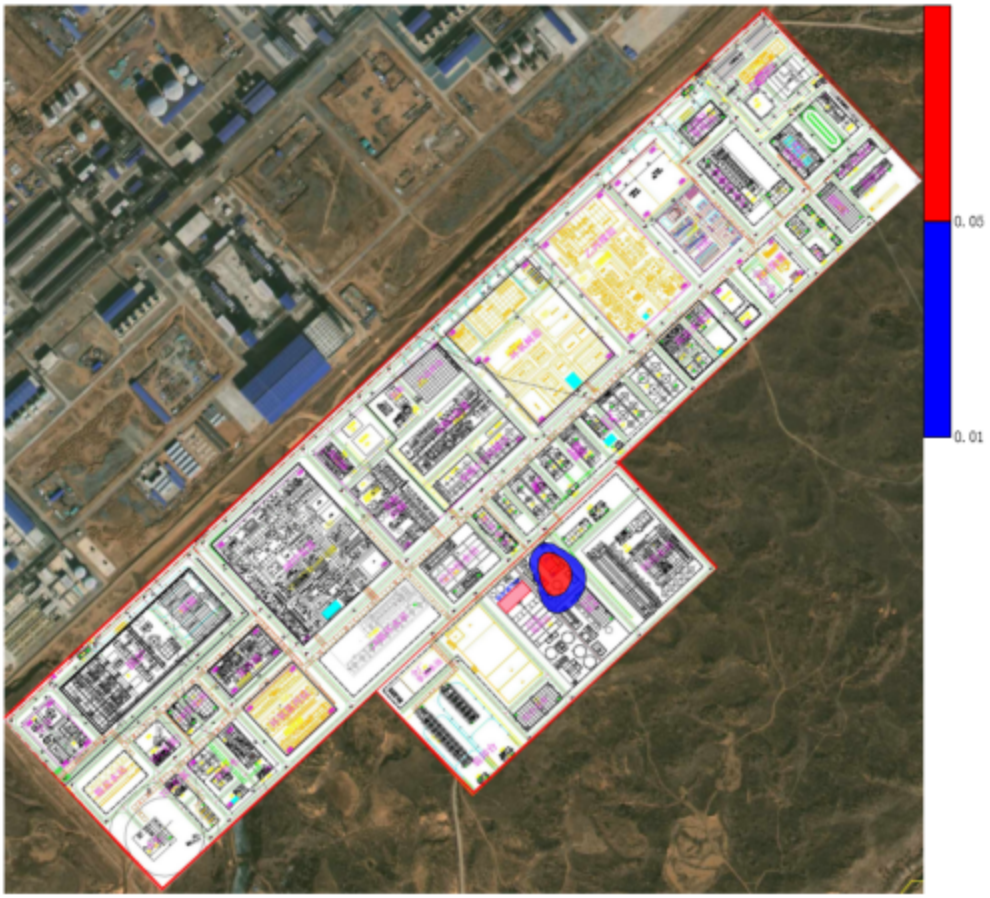


图 6.3-19　2#调节池非正常泄漏 1000d 石油类浓度分布图

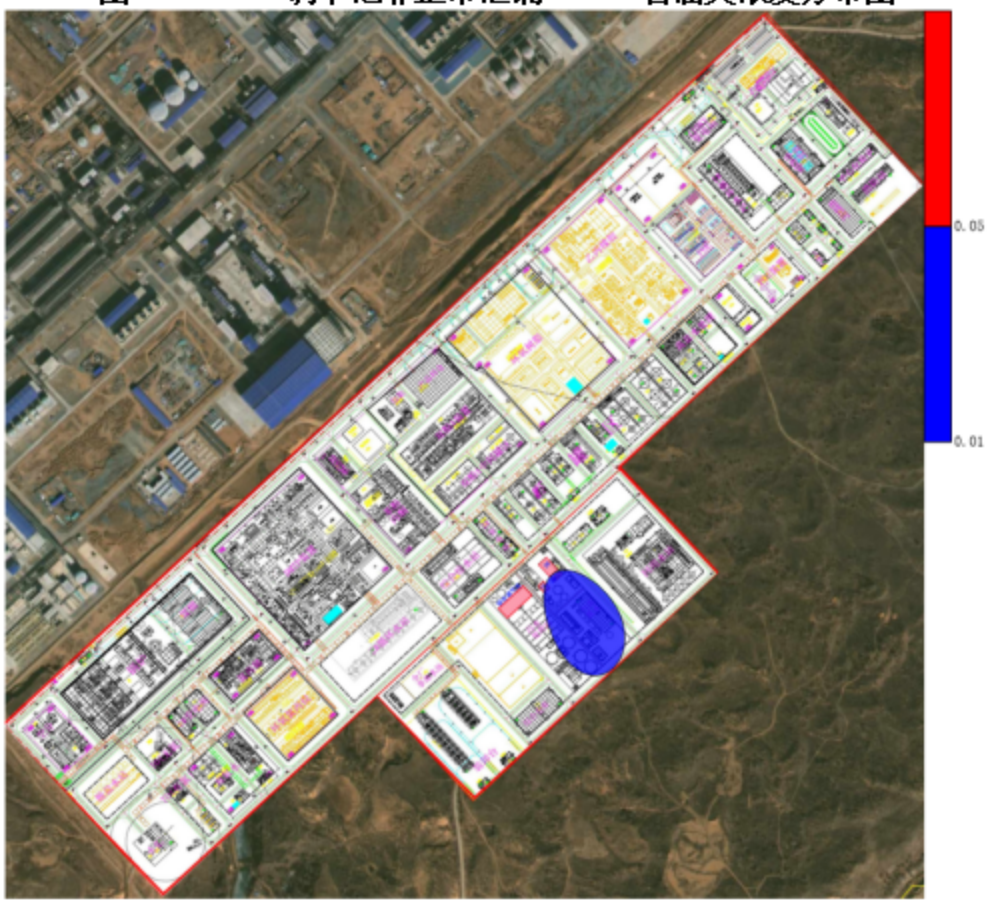


图 6.3-20　2#调节池非正常泄漏 3650d 石油类浓度分布图

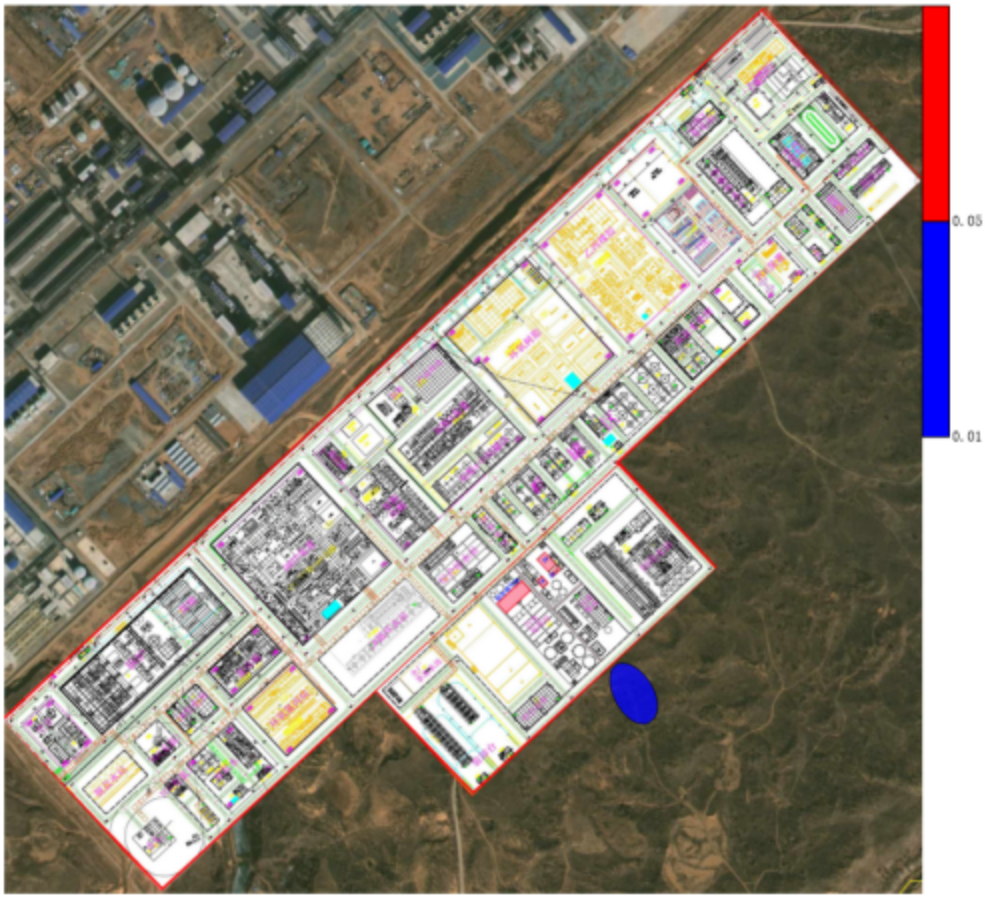


图 6.3-21　2#调节池非正常泄漏 7300d 石油类浓度分布图

②污染源紧邻下游影响

2#调节池非正常渗漏，地下水下游 10m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线见图 6.3-22。可以看出含水层中甲醇第 67 天开始超标至 2089 天达标，最大浓度为 0.26mg/L，大于标准值 0.05mg/L，出现时间为第 453.9d。表明本项目 2#调节池出现非正常渗漏后，在厂界内有一定范围超标。

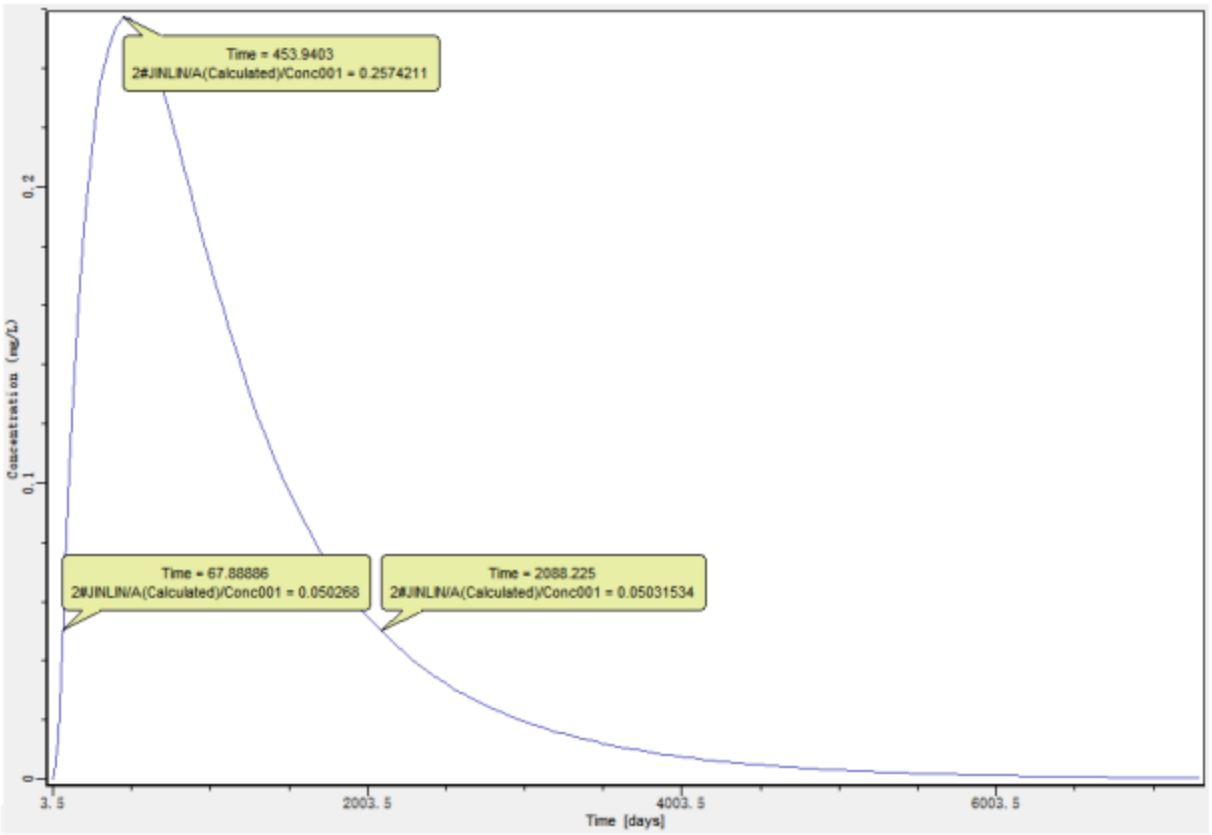


图 6.3-22　2#调节池非正常渗漏紧邻下游 10m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线图

③对项目厂界影响

2#调节池非正常渗漏，地下水下游 210m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线见图 6.3-23。可以看出含水层中石油类出现最大浓度为 0.016mg/L，小于标准值 0.05mg/L，出现时间为第 5340d。表明本项目 2#调节池出现非正常渗漏后，对厂界影响较小。

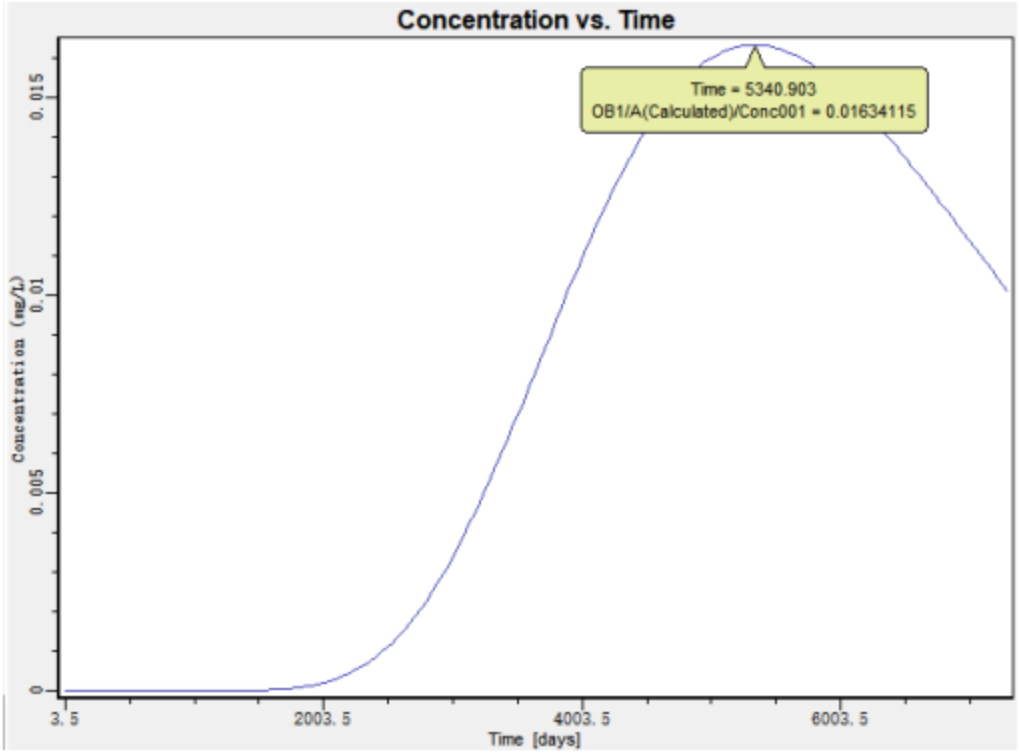


图 6.3-23　2#调节池非正常渗漏下游 210m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线图

（3）3#调节池泄漏非正常预测结果

①不同时间节点污染影响程度

3#调节池泄漏非正常预测结果见表 6.3-8，3#调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.2658mg/L，高于标准限值 0.01mg/L，超标距离最远为污染源下游 38.54m，超标面积为 1712.89m^2，影响距离最远为污染源下游 45.98m，影响面积为 2601.54m^2。1000 天时，潜水中苯最大浓度为 0.0385mg/L，高于标准限值 0.01mg/L，超标距离最远为污染源下游 74.84m，超标面积为 4201.29m^2，影响距离最远为污染源下游 111.94m，影响面积为 11311.42m^2。3650 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.0070mg/L，低于标准限值 0.01mg/L，影响距离最远为污染源下游 255.97m，影响面积为 30194.14m^2。7300 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.0025mg/L，低于标准限值 0.01mg/L，影响距离最远为污染源下游 433.87m，影响面积为 31447.79m^2。预测期间，最远超标距离为 83.47m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

3#调节池非正常状况下污水发生泄漏 100d、1000d、3650d、7300d 地下水中苯污染晕分布图分别见图 6.3-24~图 6.3-27。

表 6.3-8　苯污染羽中心浓度随时间和距离的变化

污染物	运移时间（d）	100	1000	2880	3650	7300
苯	超标距离（m）	38.54	74.84	83.47	/	/
	超标面积（m^2）	1712.89	4201.29	0	/	/
	影响距离（m）	45.98	111.94	183.16	255.97	433.87

污染物	运移时间（d）	100	1000	2880	3650	7300
	影响面积（m^2）	2601.54	11311.42	25387.29	30194.14	31447.79
	污染物中心浓度（mg/L）	0.2658	0.0385	0.01	0.0070	0.0025

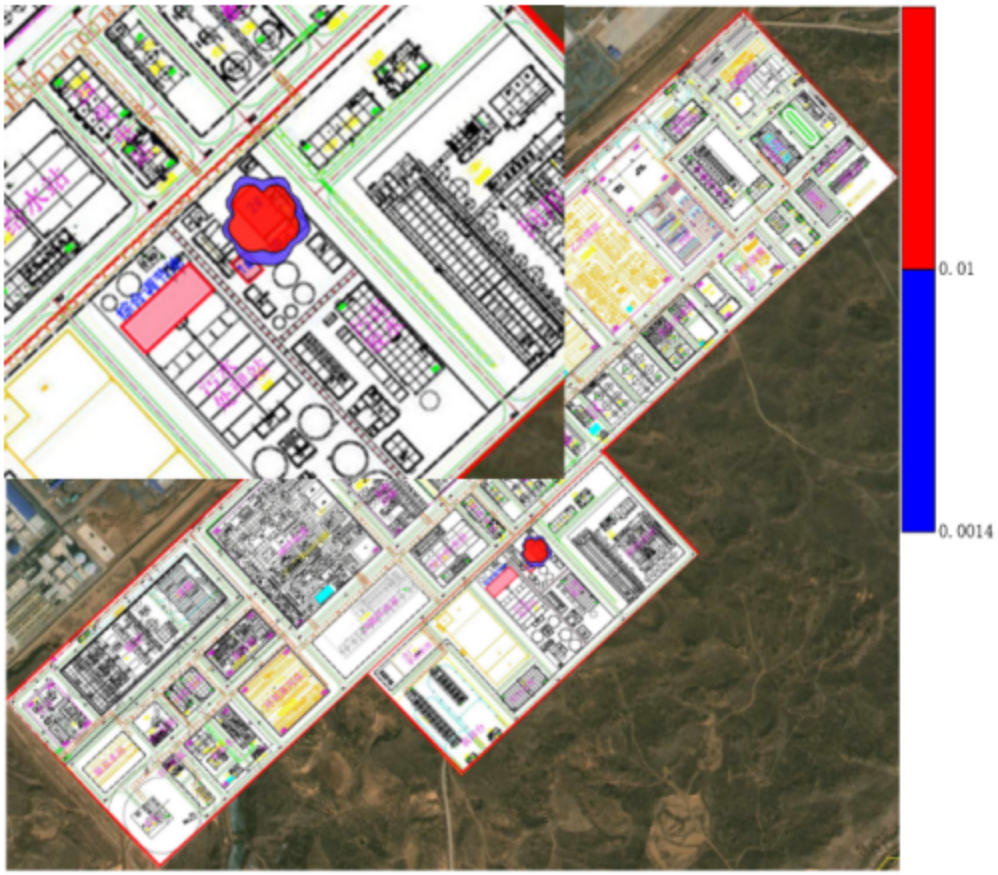


图 6.3-24　3#调节池非正常泄漏 100d 苯浓度分布图

图 6.3-25　3#调节池非正常泄漏 1000d 浓度分布图

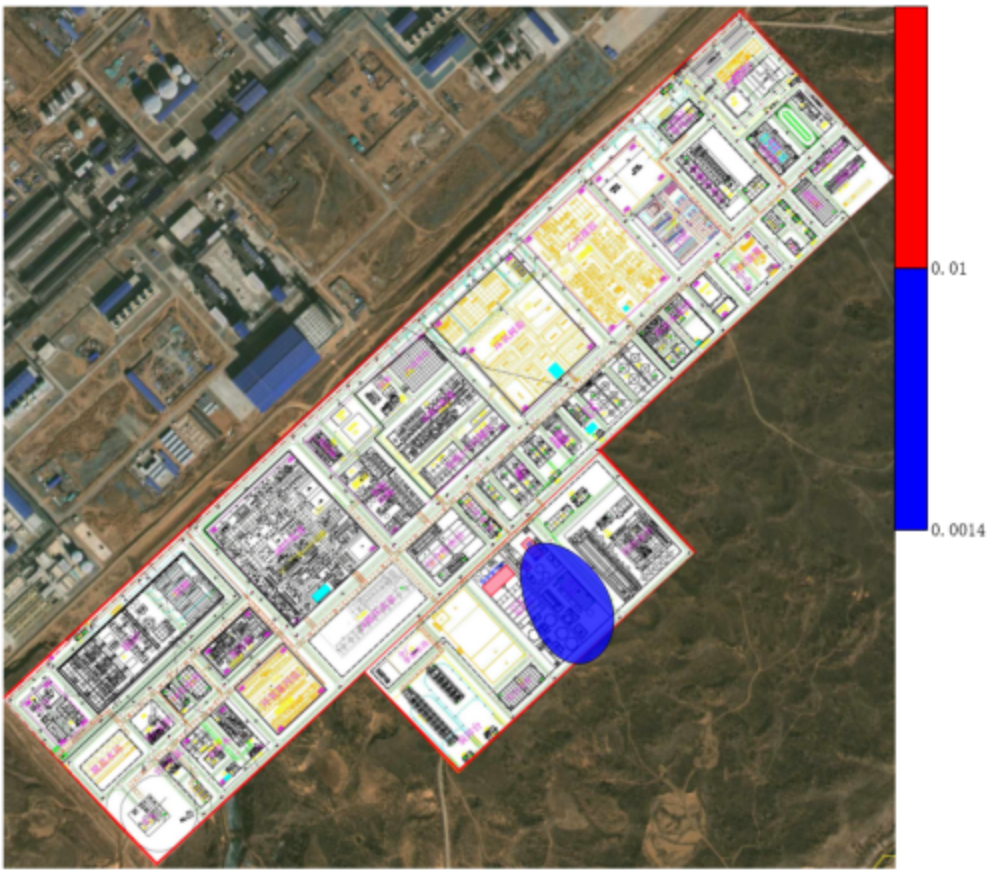


图 6.3-26　3#调节池非正常泄漏 3650d 苯浓度分布图

图 6.3-27　3#调节池非正常泄漏 7300d 苯浓度分布图

②对紧邻下游影响

3#调节池非正常渗漏，污染源紧邻地下水下游 10m 厂界处含水层中苯浓度历时曲线见图 6.3-28。可以看出含水层中苯第 73 天开始超标至 2142 天达标，最大浓度为 0.0565mg/L，大于标准值 0.01mg/L，出现时间为第 480d。表明本项目 3#调节池出现非正常渗漏后，在厂界内有一定范围超标。

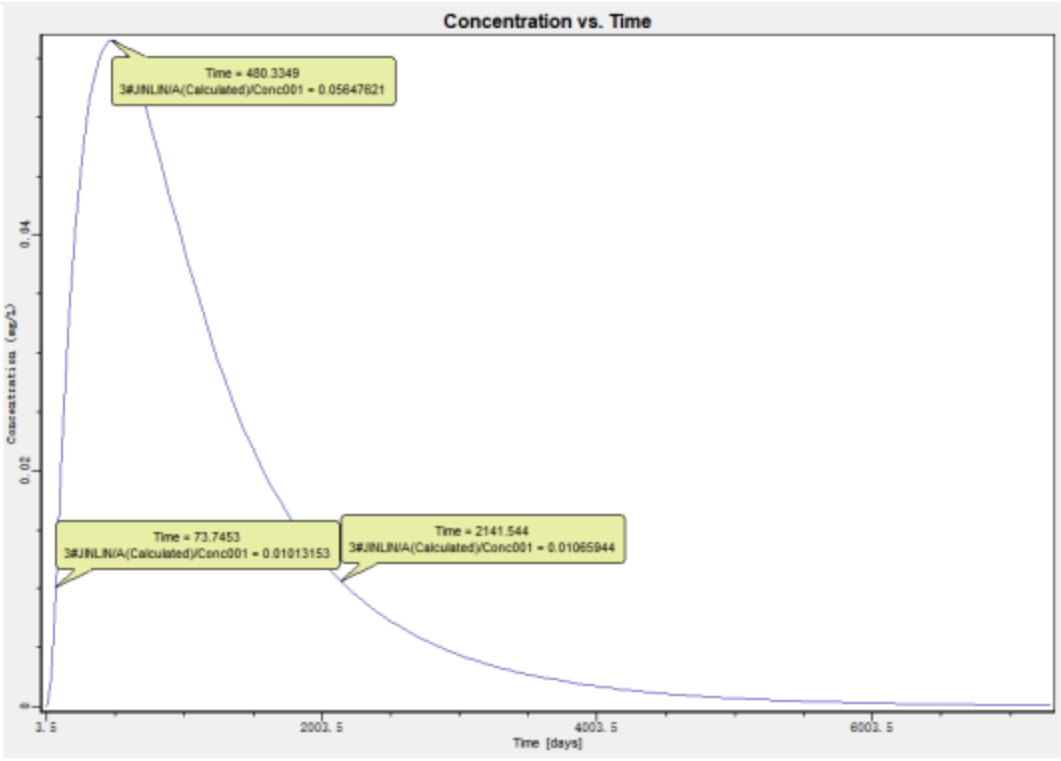


图 6.3-28　3#调节池非正常渗漏紧邻下游 10m 处含水层中苯浓度历时曲线图

③对项目厂界影响

3#调节池非正常渗漏，地下水下游 210m 厂界处含水层中苯浓度历时曲线见图 6.3-29。可以看出含水层中苯出现最大浓度为 0.0036mg/L，小于标准值 0.01mg/L，出现时间为第 5353d。表明本项目 3#调节池出现非正常渗漏后，对厂界影响较小。

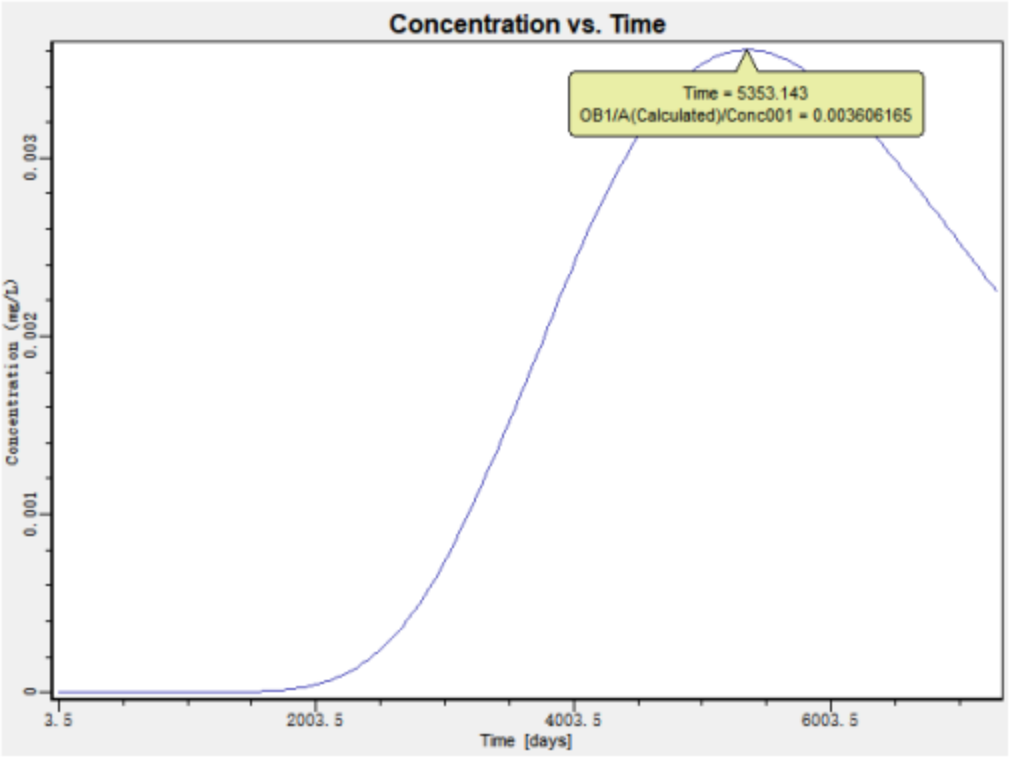


图 6.3-29　3#调节池非正常渗漏下游 210m 厂界处含水层中苯浓度历时曲线图

（4）综合调节池泄漏非正常预测结果

①不同时间节点污染影响程度

综合调节池泄漏非正常预测结果见表 6.3-9，综合调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中石油类的最大浓度为 2.052mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 2053.91m²，影响距离最远为污染源下游 53.79m，影响面积为 3186.03m²。1000 天时，潜水中石油类最大浓度为 0.341mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 5970.01m²，影响距离最远为污染源下游 116.38m，影响面积为 12456.64m²。3650 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.062mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 3511.55m²，影响距离最远为污染源下游 265.32m，影响面积为 3553.09m²。7300 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.021mg/L，低于标准限值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 458.72m，影响面积为 42242.50m²。预测期间，最远超标距离为 176.01m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

综合调节池非正常状况下污水发生泄漏 100d、1000d、3650d、7300d 地下水中石油类污染晕分布图分别见图 6.3-30～图 6.4-33。

表 6.3-9　石油类污染物中心浓度随时间和距离的变化

污染物	运移时间（d）	100	1000	3650	4180	7300
石油类	超标距离（m）	43.14	86.52	162.62	176.01	/
	超标面积（m²）	2053.91	5970.01	3511.55	0	/
	影响距离（m）	53.79	116.38	265.32	285.82	458.72
	影响面积（m²）	3186.03	12456.64	34553.09	40585.88	42242.50
	污染物中心浓度（mg/L）	2.052	0.341	0.062	0.05	0.021

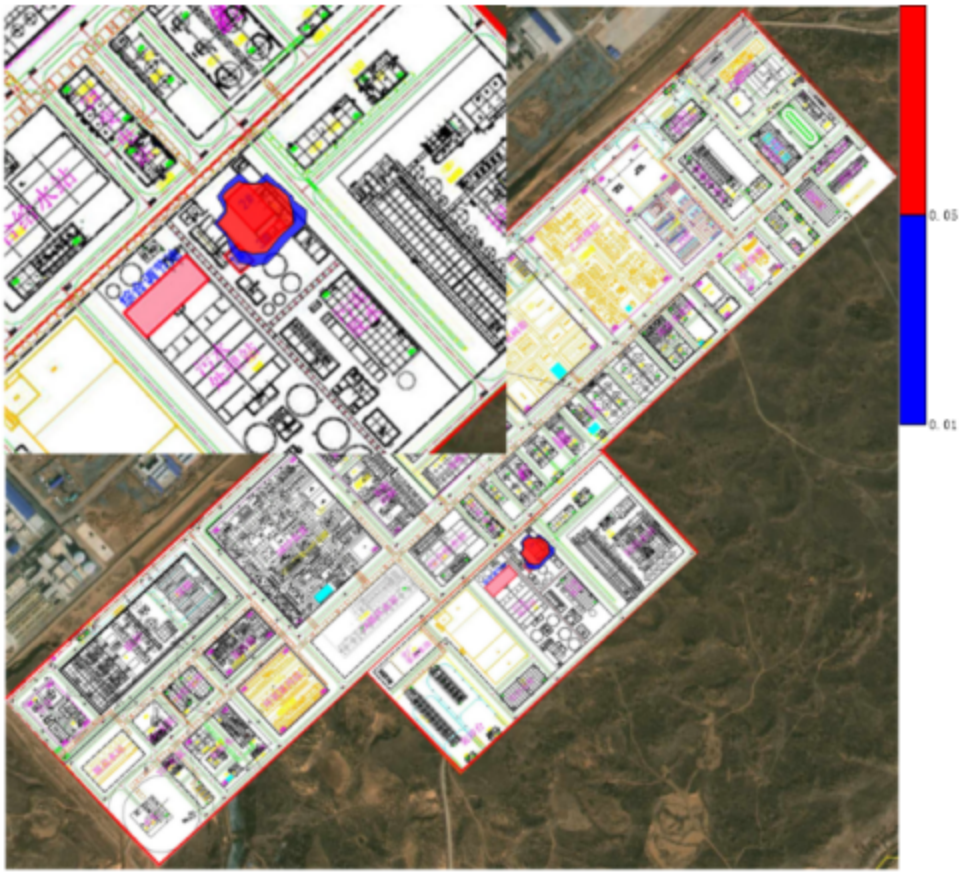


图 6.3-30　综合调节池非正常泄漏 100d 石油类浓度分布图

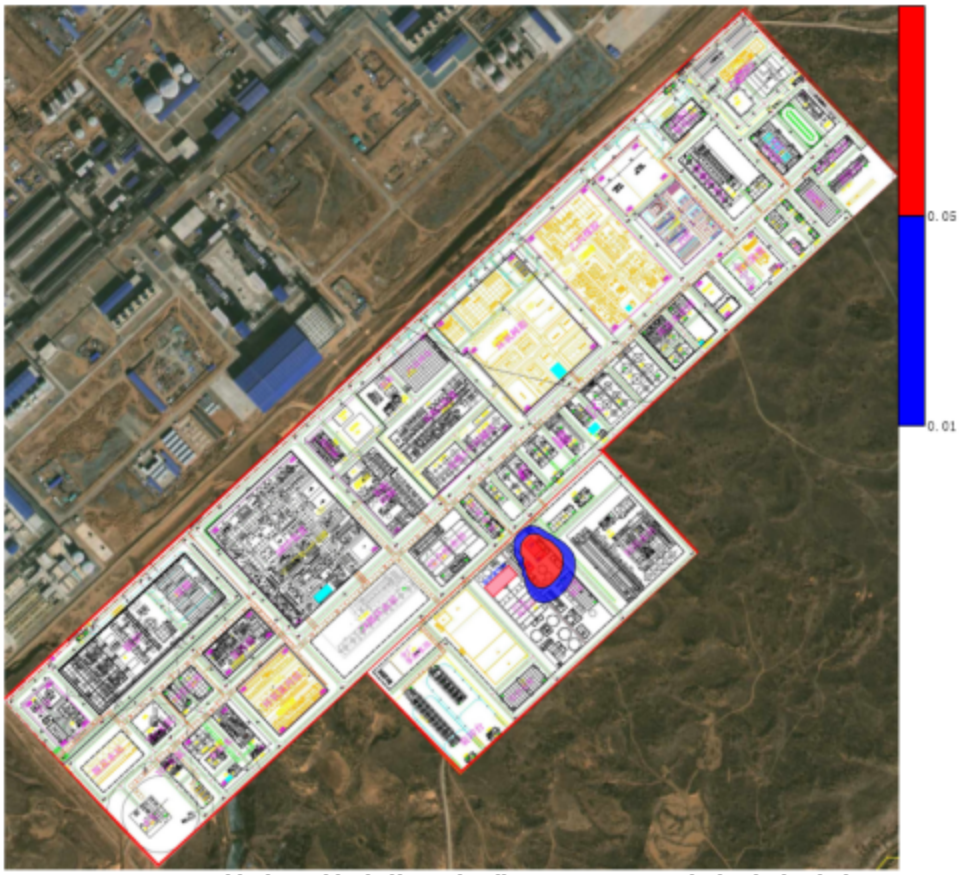


图 6.3-31　综合调节池非正常泄漏 1000d 石油类浓度分布图

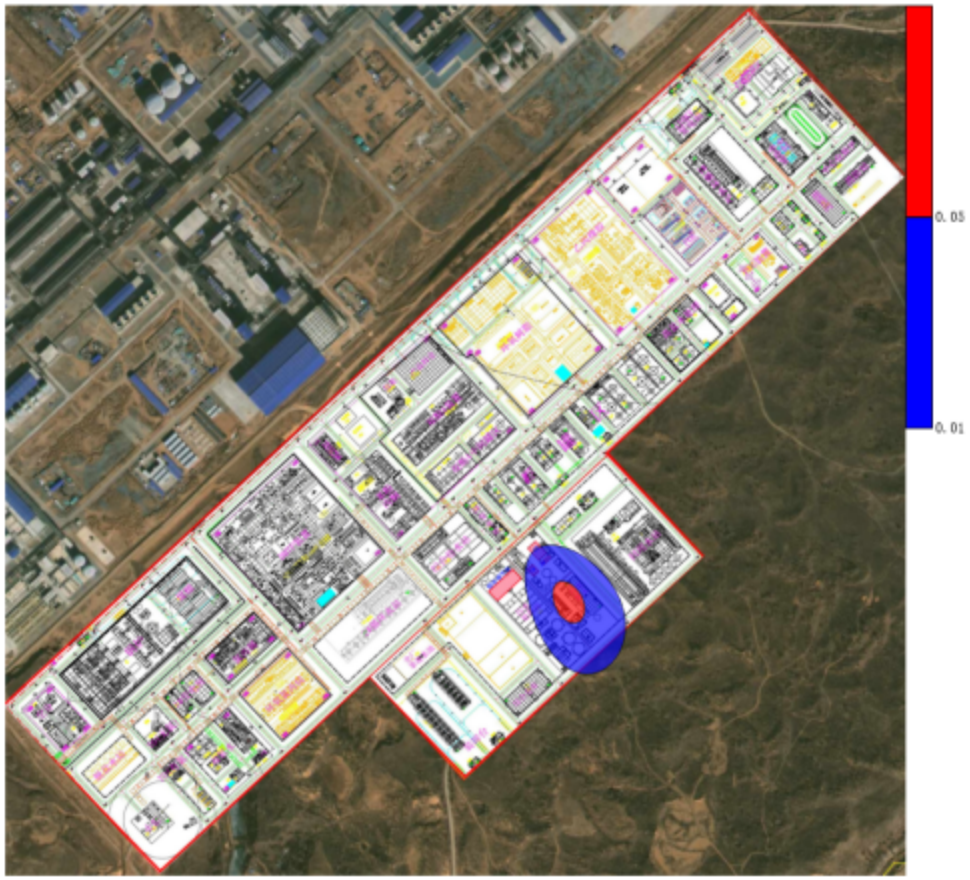


图 6.3-32　综合调节池非正常泄漏 3650d 石油类浓度分布图

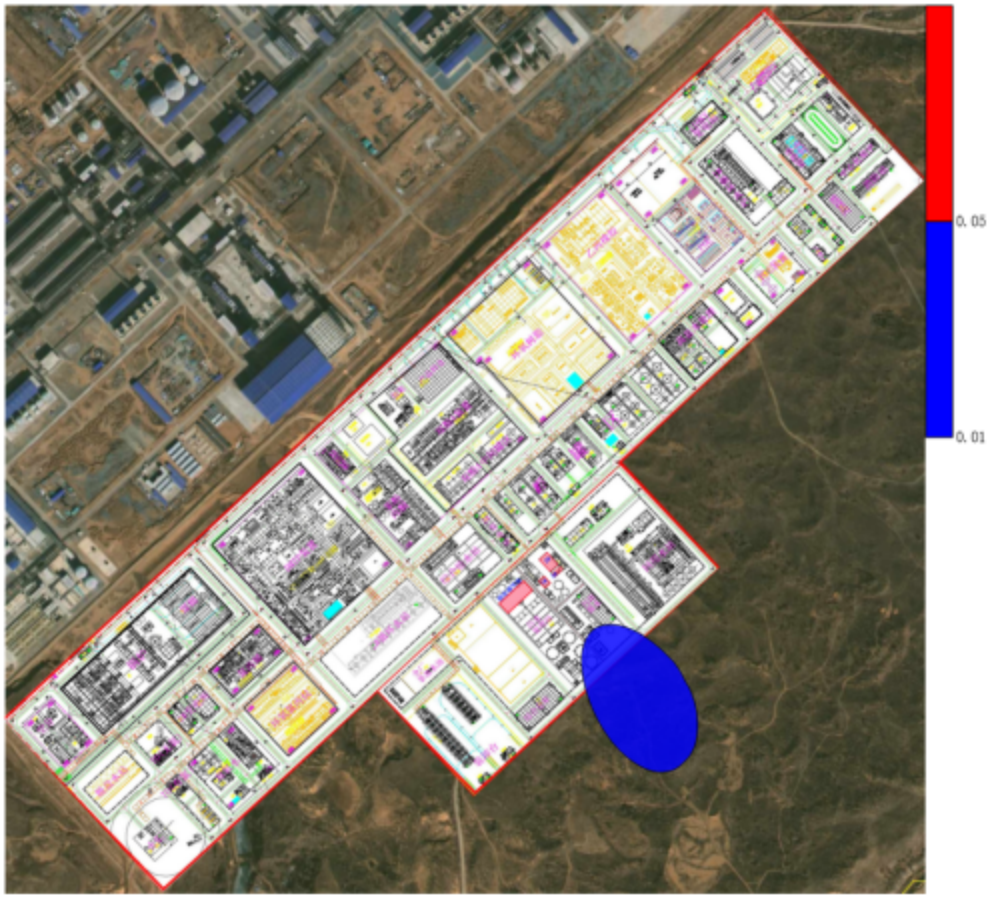


图 6.3-33　综合调节池非正常泄漏 7300d 石油类浓度分布图

②对污染源紧邻下游影响

综合调节池非正常渗漏，污染源紧邻地下水下游 10m 处含水层中石油类浓度历时曲线见图 6.3-34。可以看出含水层中石油类第 50 天开始超标至 2631 天达标，出现最大浓度为 0.496mg/L，大于标准值 0.05mg/L，出现时间为第 458d。表明本项目综合调节池出现非正常渗漏后，在厂界内有一定范围超标。

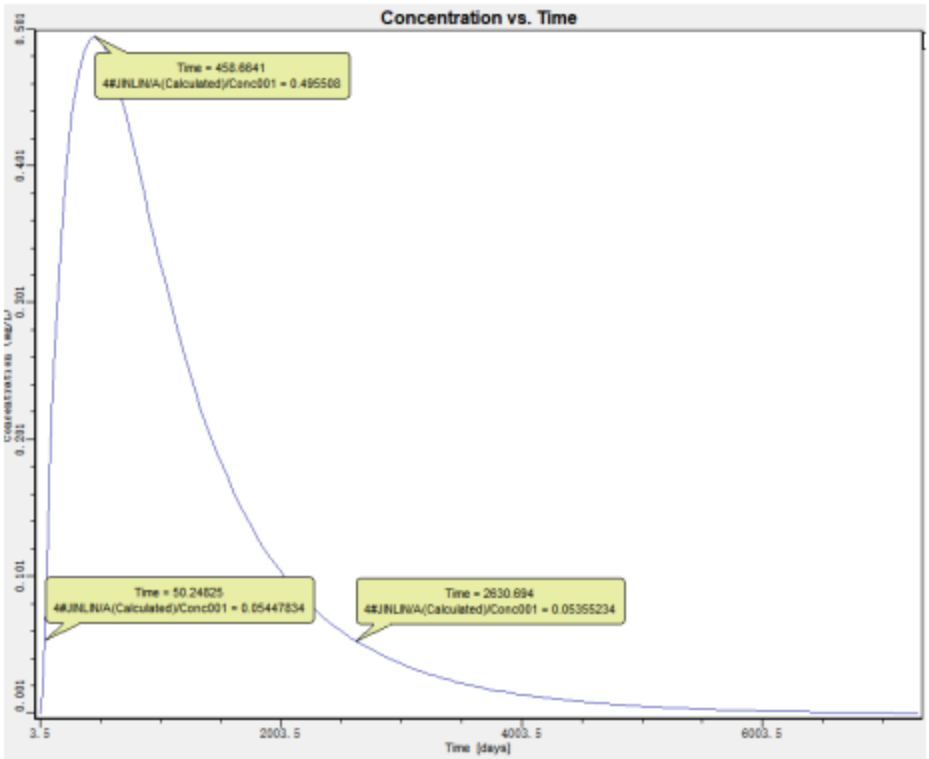


图 6.3-34　综合调节池紧邻下游 10m 含水层中石油类浓度历时曲线图

③对项目厂界影响

综合调节池非正常渗漏，地下水下游 210m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线见图 6.3-35。可以看出含水层中石油类出现最大浓度为 0.031mg/L，小于标准值 0.05mg/L，出现时间为第 5322d。表明本项目综合调节池出现非正常渗漏后，对厂界影响较小。

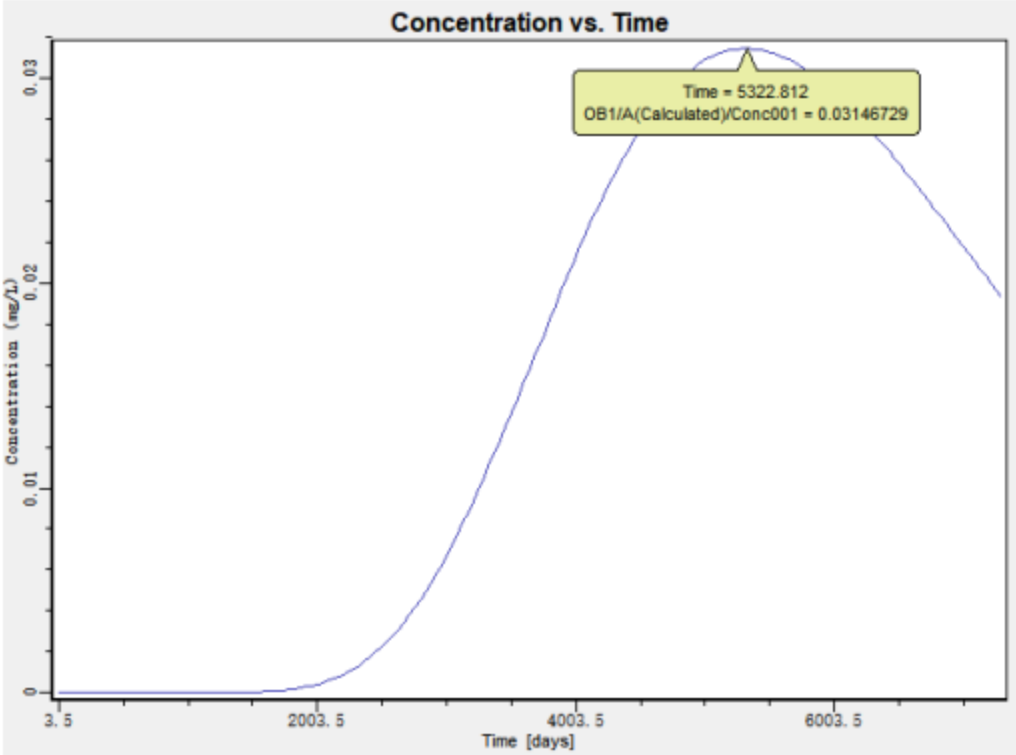


图 6.3-35　下游 210m 厂界处含水层中石油类浓度历时曲线图

6.3.2.7 小结

项目厂址区含水层主要为黄土孔隙潜水含水层。厂区水位平均埋深约 37.16-35m，地下水由北向南方向径流，在厂区南侧前清杨树沟排泄。厂区生产装置区大部分装置均为地上设施，发生物料泄漏后容易及时发现和处理。仅污水处理站调节池若防渗失效发生渗漏，将易于对地下水造成污染。

正常工况下，项目废水和固废均有效处理，厂区根据相关规范采取防渗措施，项目对地下水的影响较小。

1#调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中甲醇的最大浓度为 21.33mg/L，高于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，超标面积为 1099.58m^2，影响距离最远为污染源下游 39m，影响面积为 2669.99m^2。1000 天时，潜水中甲醇最大浓度为 3.16mg/L，高于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，超标面积为 150.09m^2，影响距离最远为污染源下游 87.89m，影响面积为 9618.82m^2。3650 天时，潜水中甲醇的最大浓度为 0.57mg/L，低于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，影响距离最远为污染源下游 216.39m，影响面积为 20332.9m^2。7300 天时，潜水中甲醇的最大浓度为 0.21mg/L，低于前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》标准值 3mg/L，影响距离最远为污染源下游 322.18m，影响面积为

1748.82m²。预测期间，最远超标距离为 31.5m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

2#调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中石油类的最大浓度为 1.181mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 1786.84m²，影响距离最远为污染源下游 46.39m，影响面积为 2631.62m²。1000 天时，潜水中石油类最大浓度为 0.161mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 3766.07m²，影响距离最远为污染源下游 103.59m，影响面积为 9890.58m²。3650 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.031mg/L，低于标准限值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 232.47m，影响面积为 21486.94m²。7300 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.011mg/L，低于标准限值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 365.06m，影响面积为 6858.95m²。预测期间，最远超标距离为 79.44m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

3#调节池泄漏非正常预测结果见表 6.3-6，3#调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.2658mg/L，高于标准限值 0.01mg/L，超标距离最远为污染源下游 38.54m，超标面积为 1712.89m²，影响距离最远为污染源下游 45.98m，影响面积为 2601.54m²。1000 天时，潜水中苯最大浓度为 0.0385mg/L，高于标准限值 0.01mg/L，超标距离最远为污染源下游 74.84m，超标面积为 4201.29m²，影响距离最远为污染源下游 111.94m，影响面积为 11311.42m²。3650 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.0070mg/L，低于标准限值 0.01mg/L，影响距离最远为污染源下游 255.97m，影响面积为 30194.14m²。7300 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.0025mg/L，低于标准限值 0.01mg/L，影响距离最远为污染源下游 433.87m，影响面积为 31447.79m²。预测期间，最远超标距离为 83.47m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

综合调节池非正常状况下污水发生泄漏后，100 天时，潜水中石油类的最大浓度为 2.052mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 2053.91m²，影响距离最远为污染源下游 53.79m，影响面积为 3186.03m²。1000 天时，潜水中石油类最大浓度为 0.341mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 5970.01m²，影响距离最远为污染源下游 116.38m，影响面积为 12456.64m²。3650 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.062mg/L，高于标准限值 0.05mg/L，超标面积为 3511.55m²，影响距离最远为污染源下游 265.32m，影响面积为 3553.09m²。7300 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.021mg/L，低于标准限值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 458.72m，影响面积为 42242.50m²。预测期间，最远超标距离为 176.01m，污染物超标范围全程未超过厂区范围。

根据厂界浓度预测结果，1#调节池、2#调节池、3#调节池、综合调节池非正常渗漏，地下水下游厂界处含水层中各污染物均小于标准值。表明本项目污水处理站各调节池出现非正常渗漏后，对地下水影响较小。

6.4 运营期声环境影响预测与分析

6.4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用如下模式：

（1）根据声源在参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级：

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r0 处的声压级，dB；

DC ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方 向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内， 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算：

$$L_{p2}=L_{p1}-（TL+6）$$

式中：

L_{p1}为靠近处（或窗户）室内某倍频带的 A 声级，（dB(A)）；

L_{p2}为靠近处（或窗户）室外某倍频带的 A 声级，dB(A)）；

TL为隔墙（或窗户）A声级的隔声量，dB(A)，一般车间墙、窗组合结构取 TL=25dB(A)，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗，TL=30dB(A)；本项目取 25dB(A)。

（3）点声源的几何发散衰减：

声源的几何发散衰减的噪声声压级影响值 dB(A)）为：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg\frac{r}{r_0}$$

式中：

$L_P(r)$为预测点的声压级 dB(A)）；

L_P（r_0）为点声源在 r0(m)距离处测定的声压级（dB(A)）；

r 为点声源距预测点的距离(m)；

（4）对预测点多源声影响及背景噪声的叠加：

$$L_P(r)=10\lg\left(\sum_{i-1}^{N}10^{\frac{L_P}{10}}+10^{\frac{L_0}{10}}\right)$$

式中：

N 为声源个数；

L_0为预测点的噪声背景值（dB(A)）；

$L_{P(r)}$为预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

根据工程分析，主要噪声源源强见表 6.4-1、6.4-2，噪声点位图见图 6.4-1。

注：坐标系以厂区西南角为坐标原点（0，0），按图右侧为 X 轴正向，上侧为 Y 轴正向，为计算最大影响，预测工况均按连续运行考虑。

表 6.4-1　室内噪声源统计表

序号	建筑物名称	声源名称	数量	空间相对位置			声功率dB（A）	声源控制措施	距室内内界距离 m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	等效室外声级/dB（A）
				X	Y	Z						
N1-5	DMTP	泵类	168	713	224	1	80	减震、隔声	2	75	全天	
N4-12	环氧氯丙烷	带式过滤机	1	322	160	1	85	减振、隔声	2	80	全天	80.4
N4-13		干燥剂	1	331	156	1	85	减振、隔声	2	80	全天	77.0
N3-1	双氧水	双氧水空气压缩机	2	460	169	1	100	减振、隔声	2	90	全天	84.2
N3-8		液体输送泵	42	512	165	1	85	减振、隔声	2	80	全天	
N8-1	环氧树脂	真空泵	8	1141	240	1	85	减振、隔声	2	80	全天	79.0
N8-2		离心泵	18	1230	244	1	85	减振、隔声	2	80	全天	82.6
N8-3		卧式屏蔽泵	6	1308	240	1	85	减振、隔声	2	80	全天	77.8
N8-4		风机	5	1188	223	1	100	减振、隔声	2	85	全天	77.0
N10-3	POE	风机	3	1603	153	1	100	减振、隔声	2	85	全天	74.8
N11-3	乙丙橡胶	风机	5	1453	129	1	100	减振、隔声	2	85	全天	77.0
N12-1	空分装置	空压机	1	56	346	1	115	减振、隔声	2	85	全天	77.8
N12-2		增压机	1	60	312	1	115	减振、隔声	2	85	全天	77.8
N12-3		汽轮机	1	33	306	1	115	减振、隔声	2	85	全天	77.8
N12-4		氮气压缩机	1	35	279	1	105	减振、隔声	2	85	全天	74.8
N12-10		膨胀机	1	62	309	1	105	减振、隔声	2	85	全天	77.8
N12-12	冷冻站	压缩机	3	58	196	1	100	减振、隔声	2	85	全天	77.8
N12-13	动力站	磨煤机	9	119	305	1	95	减振、隔声	2	95	全天	79.5
N12-14		送风机	3	179	310	1	110	减振、隔声	2	85	全天	74.8
N12-15		引风机	3	270	310	1	110	减振、隔声	2	85	全天	74.8
N12-17		密封风机	3	328	312	1	110	减振、隔声	2	85	全天	74.8
N12-18		火检风机	3	382	316	1	105	减振、隔声	2	85	全天	74.8
N12-20		泵类	56	210	286	1	90	减振、隔声	2	80	全天	87.5
N12-23	脱盐水站	泵类	8	202	97	1	90	减振、隔声	2	80	全天	79.0
N12-24	循环水站	循环水泵	8	188	178	1	90	减振、隔声	2	80	全天	79.5
N12-27	循环水站	循环水泵	6	208	172	1	90	减振、隔声	2	80	全天	82.3
N12-30	污水站	泵类	55	876	216	1	90	减振、隔声	2	80	全天	87.4
N12-35	RCO炉	泵组	5	1556	22	1	90	减振、隔声	2	80	全天	77.0
N12-35	TO炉	泵类	56	162	54	1	90	减振、隔声	2	85	全天	87.5

注：坐标系以厂区西南角为坐标原点（0，0），为计算最大影响，预测工况均按连续运行考虑。

表 6.4-2　室外噪声源统计表

序号	装置名称	声源名称	数量	空间相对位置			措施前声级 dB（A）	声源控制措施	措施后升级 dB（A）	运行时段
				X	Y	Z				
N1-1	DMTP	主风机	2	641	255	1	110	减振、消声器	90	全天
N1-3		压缩机	9	686	252	1	100	减振、消声器	90	全天
N1-4		汽轮机	2	755	241	1	100	减振、消声器	95	全天
N1-2		空冷器	19	806	236	1	95	减振、消声器	90	全天
N2-1	氯丙烯	丙烯压缩机	1	270	61	1	100	减振、消声器	90	全天
N2-2		-25℃冷冻压缩机	3	385	5	1	90	减振、消声器	80	全天
N2-3		+1℃冷冻压缩机	3	286	17	1	90	减振、消声器	80	全天
N2-4		粗氯丙烯泵	2	317	53	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-5		冲洗液泵	3	336	52	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-6		热油泵	4	349	49	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-7		丙烯进料泵	2	322	50	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-8		丙烯进料泵	1	324	56	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-9		盐酸进料泵	2	345	37	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-10		氢氧化钠泵	2	295	42	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-11		氢氧化钠循环泵	3	286	17	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-12		水循环泵	2	304	30	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-13		粗 ALC 进料泵	2	270	61	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-14		T-1108 塔底泵	2	333	35	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-15		T-1108 回流泵	2	318	44	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-16		T-1109 塔底泵	2	361	35	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-17		T-1109 回流泵	2	296	28	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-18		ALC 输送泵	2	353	38	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-19		一氯丙烯混剂输送泵	1	332	41	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-20		蒸汽凝液泵	2	362	36	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-21		T-1113 塔底泵	2	354	36	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-22		废水泵	2	362	42	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-23		二氯丙烯混剂输送泵	2	300	33	1	80	减振、消声器	70	全天
N2-24		火炬凝液泵	1	327	34	1	80	减振、消声器	70	全天

序号	装置名称	声源名称	数量	空间相对位置			措施前声级 dB（A）	声源控制措施	措施后升级 dB（A）	运行时段
				X	Y	Z				
N2-25		丙烯干燥鼓风机	2	362	24	1	100	减振、消声器	90	全天
N3-2	双氧水	循环氢气压缩机	2	446	191	1	100	减振、隔声	90	全天
N3-3		涡轮膨胀机组	1	490	186	1	100	减振、隔声	90	全天
N3-4		检修起重机	2	529	170	1	90	减振、隔声	80	全天
N3-5		浓缩蒸汽喷射泵	1	471	152	1	85	减振、隔声	80	全天
N3-6		真空泵	3	477	138	1	85	减振、隔声	80	全天
N3-7		自吸泵	2	502	152	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-1	环氧氯丙烷	氯丙烯泵	18	280	200	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-2		脱盐水泵	14	314	202	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-3		氯丙烷	4	349	186	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-4		溶剂泵	17	376	172	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-5		甲醇泵	34	298	149	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-6		双氧水泵	2	342	146	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-7		环氧氯丙烷泵	30	379	132	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-8		其他水泵	8	296	130	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-9		其他物料泵	19	369	126	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-10		风机	1	305	124	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-11		真空泵	10	331	140	1	85	减振、隔声	80	全天
N4-14		斗提	1	339	126	1	85	隔振、消声器	80	全天
N4-15		辊道焙烧炉	1	346	127	1	85	减振、隔声	80	全天
N5-1	异丙苯	泵类	33	979	155	1	90	减振、隔声	85	全天
N5-2		空冷器	1	1007	151	1	100	减振、隔声	95	全天
N6-1	苯酚丙酮	氧化空气压缩机	1	894	255	1	100	隔振、消声器	95	全天
N6-2		泵类	99	978	230	1	90	减振、隔声	85	全天
N7-1	双酚 A	泵类	99	917	351	1	90	减振、隔声	85	全天
N7-2		离心机	8	1026	338	1	100	减振、隔声	95	全天
N9-1	高盐废水净化	盐水泵	8	1098	77	1	85	减振、隔声	80	全天
N9-2		高压泵	6	1147	78	1	85	减振、隔声	80	全天
N9-3		盐酸泵	4	1159	65	1	85	隔振、消声器	80	全天
N9-4		其他水泵	13	1190	85	1	85	减振、隔声	80	全天

序号	装置名称	声源名称	数量	空间相对位置			措施前声级dB（A）	声源控制措施	措施后升级dB（A）	运行时段
				X	Y	Z				
N9-5		其他物料泵	41	1180	66	1	85	减振、隔声	80	全天
N9-6		风机	4	1196	61	1	100	减振、隔声	85	全天
N9-7		压缩机	2	1219	54	1	85	隔振、消声器	80	全天
N10-1	POE	各种泵类	42	1584	245	1	85	减振、隔声	75	全天
N10-2		压缩机	2	1568	161	1	100	减振、隔声	85	全天
N11-1	乙丙橡胶	各种泵类	112	1454	214	1	85	减振、隔声	75	全天
N11-2		压缩机	7	1475	210	1	100	减振、隔声	85	全天
N12-5	空分装置	空压机放空	1	61	376	1	115	减振、隔声	85	全天
N12-6		氧气、氮气、污氮气放空	2	59	342	1	105	减振、隔声	85	全天
N12-7		高压蒸汽暖管放空	3	56	325	1	115	减振、隔声	85	全天
N12-8		低温泵	2	52	304	1	95	减振、隔声	85	全天
N12-9		水泵	4	57	289	1	90	减振、隔声	85	全天
N12-11	冷冻站	热一次风机	6	153	202	1	110	减振、隔声	85	全天
N12-16	动力站	锅炉排气	3	220	300	1	115	减振、隔声	80	间歇偶发
N12-16	固体贮运系统	原煤除尘风机	12	349	274	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-17		成品包装风机	54	453	78	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-21	装卸区	装车泵类	88	498	64	1	90	减振、隔声	80	全天
N12-22		卸车压缩机	2	461	59	1	90	减振、隔声	80	全天
N12-25	1#循环水站	冷却塔	6	1704	264	1	90	减振	80	全天
N12-26		冷却塔风机	6	1707	224	1	95	减振	85	全天
N12-25	2#循环水站	冷却塔	9	1751	194	1	90	减振	80	全天
N12-26		冷却塔风机	9	1717	163	1	95	减振	85	全天
N12-32	RCO 炉	燃烧风机	1	162	111	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-33		废气增压风机	1	180	98	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-34		反吹风机	1	162	85	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-36	TO 炉	助燃风机	1	160	65	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-37		引风机	1	54	48	1	110	减振、隔声	90	全天
N12-39	火炬	火炬噪声	3	55	35	1	95	-	95	间歇偶发

注：坐标系以厂区西南角为坐标原点（0，0），为计算最大影响，预测工况均按连续运行考虑。

6.4.3 预测结果与评价

本项目正常运行且伴有偶发噪声时，预测结果见表 6.4-3，本项目对厂界的贡献值为 42.0dB（A）—53.9dB（A）之间，项目建成后厂界噪声值有不同程度的升高，项目周边 200m 范围内均无人居住。

表 6.4-3 厂界噪声贡献值预测结果（单位：dB（A））

点位	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	昼间	夜间	夜间偶发		达标情况
				贡献值	贡献值	贡献值	差值	
1#	西北厂界 1	471	778	43.0	43.0	45.3	2.3	达标
2#	西北厂界 2	1067	778	42.5	42.5	43.9	1.4	达标
3#	西北厂界 3	1580	778	42.0	42.0	42.8	0.8	达标
4#	东北厂界 1	2034	551	42.3	42.3	42.9	0.6	达标
5#	东南厂界 1	1589	307	52.1	52.1	52.3	0.2	达标
6#	东北厂界 2	1229	197	49.7	49.7	50.1	0.4	达标
7#	东南厂界 2	951	29	48.8	48.8	49.5	0.7	达标
8#	西南厂界 1	569	174	52.9	52.9	53.6	0.7	达标
9#	东南厂界 3	313	304	53.9	53.9	55.4	1.5	达标
10#	西南厂界 2	5	520	47.7	47.7	50.1	2.4	达标
《声环境质量标准》中 3 类区标准				65	55	差值＜15		
《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类区标准				65	55			

由以上预测结果可知，项目正常运行且同时有偶发噪声时，昼间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类声环境功能区标准要求，夜间噪声贡献值满足夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不高于 15dB(A)的要求。

6.4.4 小结

根据预测分析本项目运营期，厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）对应的 3 类区标准限值要求，满足《声环境质量标准》中 3 类区标准限值的要求。本项目声环境影响评价自查表见表 6.4-4。

表 6.4-4 本项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	200m□	大于 200m□	小于 200m☑			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑	研究成果□			

工作内容		自查项目		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑		其他□
	预测范围	200m□	大于 200m□	小于 200m☑
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑		不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标□		不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□ 手动监测□ 无监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子（等效连续 A 声级）	监测点位数（10）	无监测□
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□	
注：“□”为勾选，可“☑”；“（ ）”为内容填写项				

6.5 运营期固体废弃物影响分析

6.5.1 本项目固废产生情况

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》进行分类。本工程产生的固体废物可分为：一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾，产生量分别为 162654.80t/a、93706.47t/a、302.36t/a，合计 256663.63t/a。

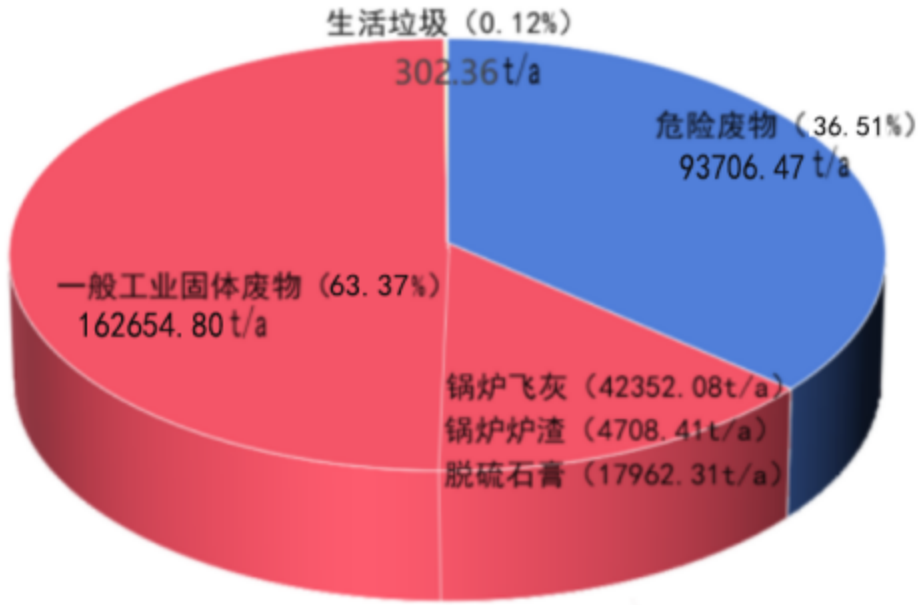


图 6.5-1 固体废物分类

一般固体废物包括：双氧水装置产生的废白土；POE 装置产生的低聚物、凝胶；乙丙橡胶装置产生的废胶块；公辅工程产生的空分废分子筛、空分废氧化铝、锅炉飞灰、锅炉炉渣、石子煤、脱硫石膏；脱盐水站废树脂、废活性炭、反渗透膜、滤膜；回用水站产生的回用水站除硬污泥、回用水站浓盐除硅除硬污泥、回用水站废滤芯、回用水站废超滤膜、回用水站废反渗透膜、回用水站废纳滤膜、回用水站废微滤膜；废气处理设施产生的废旧布袋等。

危险废物包括：DMTP 装置产生的废 DMTP 催化剂、废 C4+裂解催化剂、废干燥剂、废丙烯保护剂、废乙炔加氢催化剂、废 C4 选择性加氢催化剂、废加氢保护剂、废醚化反应器催化剂、废催化蒸馏塔组件、废甲醇净化剂、废异构催化剂；氯丙烯装置产生的丙烯干燥器废干燥剂、丙烯气体干燥废干燥剂、氯丙烯干燥剂、盐酸脱有机吸附剂、盐酸干燥分子筛、废导热油；双氧水装置产生的氢化反应器失活钯催化剂、活性炭吸附床、过滤器；环氧氯丙烷装置产生的废催化剂、废吸附剂、废干燥剂、废活性炭；异丙苯装置产生的烷基化反应器废催化剂、一级保护床废吸附剂、反应器与保护床废瓷球、保护床废瓷砂、苯二级保护床废吸附剂、丙烯二级保护床废吸附剂；苯酚丙酮装置产生的加氢废催化剂、苯酚净化废树脂、废滤芯、催化炉废催化剂、苯酚焦油、废轻油；双酚 A 产生的反应器废催化剂、反应器废瓷球、反应器废砂石、轻质有机废液、重质有机废液、罐区有机废液；环氧树脂装置产生的：老化树脂干基、过滤滤渣；高盐废水净化产生的预涂过滤器助滤剂+固体颗粒、袋式过滤器外排、废催化剂；POE 装置产生的废白油、废分子筛、废吸附剂、废瓷球、废放射源；公辅工程产生的废脱硝催化剂、罐区废液、装卸废液；污水处理站产生的污水站含油污泥、污水站生化污泥、污水站废活性炭；回用水站产生的回用水站化学污泥；环保设施产生的 RCO 炉废催化剂、废液焚烧炉残渣、火炬凝液、废润滑油、实验室危废、危废库废活性炭、废包装等，回用水站产生的杂盐。

6.5.2 固体废物处置方案

本项目产生的一般固体废物中，废瓷球、废氧化铝、空分废分子筛、空分废氧化铝、回用水站除硬污泥、回用水站浓盐除硅除硬污泥等产生量较小送高新技术产业开发区一般工业固体综合利用处置中心填埋。低聚物、凝胶、废胶块有进一步利用价值，可外售处置。锅炉运行产生锅炉飞灰（42352.08t/a）、锅炉炉渣（4708.41t/a）产生量较大，外委陕西康博环保科技有限公司进行综合利用，双方已签订综合利用意向协议。脱盐水站废树脂、废活性炭、反渗透膜、滤膜、回用水站废滤芯、回用水站废超滤膜、回用水站废反渗透膜、回用水站废纳滤膜、回用水站废微滤膜由厂家回收。

危险废物中重芳烃废液、污苯废液、苯酚焦油、废轻油、轻质有机废液、重质有机废液、罐区有机废液、火炬凝液送本项目自建的无氯 TO 炉进行处理；罐区废液、装卸废液送本项目自建的含氯 TO 炉进行处理。污水处理生化污泥及浓盐水处理系统的杂盐鉴定前按危废管理交有资单位处置，鉴定后根据鉴定结果决定其处理方式；其他危险废物定期交有资质单位处理。

危废产生总量 93706.47t/a，其中厂内焚烧量 64462.16t/a，其他危险废物均交由有资

质单位处置，委托处置量 29244.31t/a。

6.5.3 固废贮存场所（设施）环境影响分析

（1）一般固体废物暂存环境影响分析

锦界工业园区固体废物填埋场剩余库容约 120 万 m^3，服务年限约 2 年，无法满足本项目需求。

根据“榆林市生态环境局神木分局《关于高新技术产业开发区一般工业固体综合利用处置中心特许经营项目环评影响评价报告书的批复》”项目拟建于神木市高家堡镇园则沟村，设计处置规模为 160 万吨/年，库容 2500 万立方米（一期 1700 万立方米、二期 800 万立方米），工程设计服务年限 16 年（一期 11 年、二期 5 年）。目前正在建设中，预计 2026 年 4 月投入运行。本项目需填埋的一般固废量为 9.8 万 t/a，本项目计划于 2028 年 3 月建成投产。因此高新技术产业开发区一般工业固体综合利用处置中心完全可以满足本项目一般工业固废堆存要求。

（2）危险废物暂存环境影响分析

本项目新建 1 座危险废物贮存库（单层建筑，建筑面积 486.64m^2），可以满足危废厂内临时贮存要求，危险废物经暂存后可就近交有资质单位处置。

危险废物贮存库用于贮存项目运行过程中产生的危险废物，分类贮存，交有资质单位收集处理。贮存设施应符合以下要求：

①贮存设施应为以混凝土、砖或经防腐处理的钢材等材料建成的相对封闭场所，并设置通风口。

②贮存设施外部应修建雨水导排系统，防止雨水进入危险废物贮存设施内部。

③贮存设施地面、收集井内壁需采用坚固、防渗、防腐蚀，且与危险废物相容的材料建造，以保证防渗的面层结构应足以承受一般负荷及移动容器时所产生的磨损，并确保液态废物或渗滤液池不渗入地下。

④不同类别的危险废物应分区贮存。不相容的危险废物必须用完整的不渗透墙体分隔存放；液态或半固态危险废物贮存设施内应设置导排沟和渗滤液收集井等预防事故性溢漏的防护系统，互不相容的危险废物应分类设置独立的液态导排沟和渗滤液收集井。

⑤贮存设施内应留有足够可供工作人员和搬运工具的通行过道，以便应急处理。

⑥危险废物贮存库内均需设置危险废物标识。

6.5.4 转运过程的环境影响分析

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，会造成二次污染，因此，危险废物运输必须由具备资质的单位承担，并严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号）进行操作。为杜绝危险废物在转运过程中对环境的潜在污染风险，各危险废物处置单位应实施“上门取货制”和危险废物的转运联单制，采用专用的危险废物转运车辆，实行从废物产生源头装车、到最终的处理处置设施进行全程监控和管理。

各危险废物处置单位均应持有危险废物经营许可证并按照其许可证的经营范围组织实施。运输采取专车、专用容器进行，并按规定程序进行贮存，储运过程将采取可靠、严密的环境保护对策，同时危险废物按规定线路进行运输。因此其运输过程对环境影响较小。危废处置中心应严格遵守《道路危险货物运输管理规定》(2019 年 第 42 号修改)，必须对危险废物的运输加以控制和管理。运输危险废物，必须同时符合两个要求，一是必须采取防止污染环境的措施，符合环境保护的要求，做到无害化的运输；二是遵守国家有关危险货物运输管理的规定，符合危险货物运输的安全防护要求，做到安全运输；承担危险货物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。具体的防治污染环境的措施有：

（1）运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

（2）不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；

（3）运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；

（4）运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；

（5）运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

（6）运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理；

（7）承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志；

（8）危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志，并采用规定的

专用路线运输；

（9）卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备。卸载区配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

（10）危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

在采取上述措施后，可有效减少危险废物运输对环境的影响，本项目危险废物运输过程不会对环境空气造成明显不良影响，不会引起周边大气环境质量功能的变化，在可接受范围内。

6.5.5 小结

本项目产生的一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾，产生量分别为 162654.80t/a、93706.47t/a、302.36t/a，合计 256663.63t/a。

项目产生的粉煤灰等固废外委陕西康博环保科技有限公司进行综合利用，其他一般工业固体废物送高新技术产业开发区一般工业固体综合利用处置中心填埋处置。危险废物中重芳烃废液、污苯废液、苯酚焦油、废轻油、轻质有机废液、重质有机废液、罐区有机废液、火炬凝液送本项目自建的无氯 TO 炉进行处理；罐区废液、装卸废液送本项目自建的含氯 TO 炉进行处理；其他危险废物均交由有资质单位处置。全厂生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

本项目固废暂存设施存储能力和设计合理，各种固体废物均可妥善处理，无固废排放至外环境，对外环境影响较小，环境影响可接受。

6.6 生态环境影响分析与评价

6.6.1 运营期生态环境影响分析

本项目拟建工程位于神木锦界工业园，属于工业用地，现状为沙漠化地区，天然植被覆盖度较低，主要为人工种植的灌木林。本项目占地对天然植被的影响主要表现在施工期临时性占地和运营期永久性占地。本工程建成后，如果不进行人工生态恢复，那么该区的生态环境将更加恶劣，可能引起水蚀、风蚀现象。

拟建工程建成运营后，工程装置区内的各种车辆及活动仅限于工程厂址区内。同时，由于工程建成后，绿化工作不断深入和完善，天然植被及荒地将逐渐被人工植被绿化树木等所代替，建设过程中遭受破坏的植被将得到逐步恢复。

6.6.2 运行期生态环境影响分析

（1）在工程运行期内产生的空气污染物主要为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、NMHC、

H_2S、NH_3、Hg、HCl、二噁英、CO、甲醇、氯丙烯、环氧氯丙烷、苯、甲苯等，废气的污染影响与风向、风速有着密切的关系。根据类比调查，上述各种污染物中对植物影响较大的是 SO_2，对植物的伤害症状多发生在叶部，其伤害症状随植物的种类、生理状况及 SO_2 浓度等而改变。叶片中最常见的症状是在叶脉间出现烟斑，即斑点状黄白化甚至坏死。

根据大气环境影响预测，本项目新增污染源正常排放下，SO_2 贡献值小时最大浓度为 47.61μg/m³，占标率为 9.52%，日均最大浓度为 9.16μg/m³，占标率为 6.11%，年均最大浓度为 0.79μg/m³，占标率为 1.31%。

由大气环境影响预测可知，一般天气条件下空气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，项目运行期内产生的废气污染物对土壤和自然植被影响较小。

（2）项目运行期排水实施雨污分流。全厂清下水通过厂区雨水/清下水总排口外排园区雨水管网。污废水经废水处理站处理后全部回用不外排，对生态环境影响较小。

（3）本项目生活垃圾送环卫部门处理，各种一般固废、危险废物均可保证得到有效处理，不会对生态环境造成影响。

6.6.4 小结

本项目建设用地位于锦界高新技术产业开发区，占地类型均为工业用地，拟建工程占地对天然植被的影响主要表现在运营期永久性占地。经过分析工程建成后，天然植被及荒地将逐渐被人工植被绿化树木等所代替，建设过程中遭受破坏的植被将得到逐步恢复，未绿化地面均被工程设施及硬化的地面覆盖，不会造成水蚀、风蚀现象，永久占地对生态环境影响较小。

运行过程中，项目排放的废气、废水、固废等对周边生态将会产生一定的影响。根据分析，大气环境影响预测可知，一般天气条件下空气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，项目运行期内产生的废气污染物对土壤和自然植被影响较小。本项目废水不外排，固废均得到了有效处理，不会对生态环境造成影响。

本项目生态影响评价自查表见表 6.6-1。

表 6.6-1　本项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样

工作内容		自查项目			
		性具有重要意义的区域□；其他☑			
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□			
	评价因子	物种□（无 ） 生境□（无） 生物群落□（无） 生态系统□（无） 生物多样性□（无） 生态敏感区□（无） 自然景观□（无） 自然遗迹□（无） 其他□（无）			
评价等级		一级□	二级□	三级□	生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（0）km^2		水域面积：（0）km^2	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□			
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□			
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化☑；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□			
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□			
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□			
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□			
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□			
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑			
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□			
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□			
注：“□”为勾选项 ，可 √ ；“（）” 为内容填写项。					

6.7 运营期土壤环境影响分析与评价

6.7.1 土壤环境影响类型与影响识别途径

（1）土地利用现状及规划

本项目评价范围内土地利用现状主要为沙漠化荒地，土地利用规划以工业建设用地为主。

（2）污染源调查

本项目评价范围内土地属于未利用地，无历史及现状其他污染源。

（3）土壤类型及特征

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和现场调查本项目评价范围内表层土壤属于风沙土，土类代码 G15。

根据污水处理站处钻孔 KC01，钻孔柱状图见图 4.1-7，以及前述水文地质资料，水

位埋深为 35m。本项目厂区包气带土壤总体自上而下可分为三层：

①全新统风积层，黄棕色中砂、细砂及粉砂，分选性、磨圆度好，砂粒成分以石英、长石为主，云母等暗色矿物次之，顶部混入植物根茎。

②上更新统冲湖积层，岩性为土黄色粉砂、细砂，中砂夹亚砂土，其次为粉细砂、粉砂及黏性土，含有机质，泥钙质胶结，半固结，分选性、磨圆度好。

③中更新统黄土（离石组冲积黄土），岩性为土黄色、棕黄色、浅肉红色亚砂土亚黏土。含分散的大小不一的钙质结核，具柱状节理。

详见表 6.7-3。

表 6.7-3　土壤理化特性调查表

点位	钻孔 KC01		
坐标	E：110°13′11.04″；N=38°43′17.82″		
层次	全系统风积砂层（0-9m）	上更新统冲湖积层（9-33.5）	中更新统离石黄土（33.5m-35m）
颜色	黄棕色	土黄色	土黄色、棕黄色
结构	风积层，黄棕色中砂、细砂及粉砂，分选性、磨圆度好，砂粒成份以石英、长石为主，云母等暗色矿物次之	粉砂、细砂，中砂夹亚砂土，其次为粉细砂、粉砂及粘性土，含有机质，泥钙质胶结，半固结，分选性、磨圆度好	粉细砂颗粒及钙质结核，具柱状节理
质地	砂土	砂土	亚砂土亚黏土
砂砾含量	＞90%	＞65%	＜15%
孔隙度	0.25	0.25	0.015
饱和渗透系数	9.5m/d	4.72m/d	0.032m/d
其他异物	局部夹粉土薄层	局部钙质结构	含分散的大小不一的钙质结核

6.7.2 土壤环境影响预测与评价

6.7.2.1 大气沉降影响

根据前述分析，本项目工艺装置大气沉降影响主要是各类生产设施、罐区正常情况下排放的废气中主要是颗粒物、各类短链烃类、醇类、Hg、二噁英等物质，由于短链烃类、醇类无土壤环境质量标准，且碳链较短，不属于土壤标准中的石油烃（C10-C40）类物质，不再作为预测因子考虑。本项目锅炉排放 Hg 属于重金属有沉降特性，二噁英属于有毒有害物质，且具有富集特征。因此，本次大气沉降预测锅炉烟气中 Hg、含氯 TO 炉烟气二噁英进入土壤的影响。

因此，本次大气沉降仅预测锅炉烟气中 Hg 进入土壤的影响。按照土壤导则要求，采用附录 E 方法一计算：

$$\Delta S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho_b\times A\times D）$$

式中：

ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度；

n——持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nIs/(\rho_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：

Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg。

本次土壤大气沉降预测源强根据大气预测结果取值。依据大气污染预测结果，Hg网格点最大落地浓度 0.00248μg/m^3，网格点坐标为（-1200,600），网格平均浓度为0.00138μg/m^3；二噁英网格点最大年平均浓度为 2.94pgTEQ/m^3，网格点坐标为（-600,-750），0.1314pgTEQ/m^3。大气预测网格面积为 100m×100m=10000m^2，预测范围为 11400m×11400m=129960000m^2。本次预测按照比例情况进行预测，项目排放的 Hg、二噁英总量全部落入 11400×11400 面积中。根据工程分析，本项目 Hg、二噁英排放总量为 10kg/a、60TEQmg/a，根据面积、最大落地浓度权重计算得最大网格分配量分别为 Hg：10kg/a×（100m×100m×0.00248μg/m^3）/（11400m×11400m×0.00138μg/m^3）=0.00138kg/a；二噁英：60TEQmg/a×（100m×100m×2.94pgTEQ/m^3）/（11400m×11400m×0.1314pgTEQ/m^3）=0.1033TEQmg/a。背景值根据本次土壤环境质量监测数据，取最大值 Hg：0.062mg/kg；二噁英：0.29TEQng/kg。

主要参数及不同年份预测结果见表 6.7-4 和表 6.7-5。

表 6.7-4　Hg 大气沉降对土壤预测结果

预测年份（年）	沉降量（g）	土壤容重（kg/m^3）	沉降面积（m^2）	表层土壤深度（m）	增加量 mg/kg	背景值 mg/kg	叠加值 mg/kg	标准 mg/kg

1	1.38	1365	10000	0.2	0.0005	0.062	0.063	38
5	6.9	1365	10000	0.2	0.0025	0.062	0.065	38
10	13.8	1365	10000	0.2	0.0051	0.062	0.067	38
15	20.7	1365	10000	0.2	0.0076	0.062	0.070	38
20	27.6	1365	10000	0.2	0.0101	0.062	0.072	38
25	34.5	1365	10000	0.2	0.0126	0.062	0.075	38
30	41.4	1365	10000	0.2	0.0152	0.062	0.077	38

表 6.7-5　二噁英大气沉降对土壤预测结果

预测年份（年）	沉降量（ng）	土壤容重（kg/m^3）	沉降面积（m^2）	表层土壤深度（m）	增加量 ng/kg	背景值 ng/kg	叠加值 ng/kg	标准 ng/kg
1	103298	1365	10000	0.2	0.0378	0.29	0.328	40
5	516490	1365	10000	0.2	0.1892	0.29	0.479	40
10	1032980	1365	10000	0.2	0.3784	0.29	0.668	40
15	1549470	1365	10000	0.2	0.5676	0.29	0.858	40
20	2065960	1365	10000	0.2	0.7568	0.29	1.047	40
25	2582450	1365	10000	0.2	0.9460	0.29	1.236	40
30	3098940	1365	10000	0.2	1.1351	0.29	1.425	40

可见，随着运行年限的增加，土壤中 Hg 的含量也逐渐增大，到 30 年时，本项目 Hg 的大气沉降造成土壤中 Hg 的含量增加量为 0.0152mg/kg，叠加土壤现状监测值 0.062mg/kg 后为 0.077mg/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 38mg/kg；二噁英的大气沉降造成土壤中二噁英的含量增加量为 1.1351ng/kg，叠加土壤现状监测值 0.29ng/kg 后为 1.425ng/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 40ng/kg。表明本项目 Hg、二噁英沉降对土壤环境影响较小。

6.7.2.2 地表漫流影响

本项目厂区可能产生地面漫流的有初期雨水、设备地面冲洗废水以及固体废弃物。厂区建设时地面大部分进行水泥硬化处理，厂内建有完善的截排水设施及雨水排水系统，厂区经雨污分流、清污分流后，初期雨水收集处理后回用，后期洁净雨水排至厂外，废污水经分质处理后全部回用，不外排。

项目厂区各类固体废弃物均有妥善收集处置措施，无露天堆放，在正常工况下，不会由于固体废物中有害成分被雨水冲刷进入土壤环境。

在消防事故情况及降雨时产生的事故废水及初期雨水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位依据生态环境部的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为各装置初期雨水池，三级防控系统为全厂事故水池。本项目通过三级防控系统，可将消防事故状态下事故废水控制在本项目范围内。若出现极端事故工况，当事故水池发出高液位预警时，则开启工业园区事故水池与项目事故水池联动系统，将事故废水导入园区事故

水池，确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，初期雨水及事故废水的地面漫流对土壤影响较小。

6.7.2.3 垂直入渗影响

本项目采取了源头控制和分区防渗措施，正常情况下各类物料、固废、废水不会造成下渗影响土壤环境，但对于地下或半地下工程构筑物，在非正常情况下，污染物可能在跑冒滴漏条件下由垂直入渗途径污染土壤环境，预测情景参考地下水非正常情景，本次土壤预测污水处理站污水调节池非正常渗漏对土壤的影响。

（1）预测模型

①一维非饱和水流运移控制方程：

在变饱和均质多孔介质中考虑二或三维等温均匀达西流和假设气相在液体流动不起作用，这种条件下，由理查斯修改得到控制流方程为：

$$\begin{cases} C(h)\dfrac{\partial h}{\partial t}=\dfrac{\partial}{\partial z}\left[K(h)\left(\dfrac{\partial h}{\partial z}+1\right)\right] & z\in\Omega \\ h(z,\ t)=h_0 & Z\le z\le 0,\ t=0 \\ h(Z,\ t)=h_1 & t>0 \\ -K(h)\left(\dfrac{\partial h}{\partial t}+1\right)=q_s & z=0,\ t>0 \end{cases}$$

式中：

h 为压强水头[L]；为容水度，表示压强水头降低一个单位时，自单位体积土体中所释放出来的水的体积(为含水率，与 h 存在函数关系)；K(h)为渗透系数，是压强水头(含水率)的函数；h_0 为初始时刻模型剖面的压强水头；为渗流区；h_1 为模型下部边界压强水头；q_s 为水分通量，t_0 为渗漏时长。

预测采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测，控制方程为：

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：—污染物介质中的浓度，mg/L；

—弥散系数，m^2/d；

—渗流速率，m/d；

—沿轴的距离，m；

—时间变量，d；

—土壤含水率，%；

初始条件

$$c(z,\ t) = 0 t = 0 \qquad L \leq Z < 0$$

顶部边界为溶质通量边界：

$$Q(z,\ t) * c = \begin{cases} Q_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

底部为第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\frac{\partial c}{\partial z} = 0 \qquad t > 0 \qquad Z=L$$

（2）预测软件

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。

HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心（ US Salinity laboratory）、美国农业部、农业研究会联合开发，于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，目前已得到广泛认可与应用，能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

HYDRUS-1D 模型软件是美国盐土实验室在 Worm 模型基础上的改进版，用于模拟计算饱和-非饱和渗流区水、热及多种溶质迁移的模型。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能，模型中方程解法采用 Galerkin 线性有限元法，可用于模拟水、农业化学物质及有机污染物的迁移与转化过程，在土壤中水分运动、盐分、农药、重金属和土壤氮素运移方面得到广泛的应用。

（3）情景假设及源强分析

泄漏情景参照地下水非正常情景，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），具泄漏风险的钢砼构筑物的防渗应满足重点防渗要求，即等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；与《地下工程防水技术规范》中二级防水标准的设防要求一致。因此，本次评价要求具有泄漏风险的钢砼构筑物的防渗等级不应低于《地下工程防水技术规范》中二级防水标准，即正常状况下任意 100m^2 浸润面积上漏水点数不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m^2，单个渗漏点水量不大于 2.5L/d，非正常情况下单个渗漏点水量不大于 25L/d，则非正常情况下通量为 12.5cm/d。

预测因子选择根据污水调节池中污染物标准指数，选择综合调节池的石油类、3#调节池的苯作为预测因子，废水中石油烃浓度为 12.93mg/L，苯浓度为 8.85mg/L。土壤中石油烃、苯环境质量标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地（GB36600-2018）筛选值 4500mg/kg、4mg/kg。

（4）模型构建

由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

根据钻孔 KC01，按照三层土层进行预测，第一层风积沙，平均厚度为 9m；第二层萨拉乌苏组，平均厚度为 24.5m，第三层离石黄土，平均厚度 1.5m，计算域为 35 米，将计算域剖分成 350 个网格，空间步长为 10cm。在计算域中布设 7 个浓度预测点，分别位于地面以下 1.0m、2m、5m、9m、20m、35m。

水流模型上边界为变通量边界，通量为 12.5cm/d，通量持续时间为 90d，下边界为潜水面边界。预测时间节点为：5d、20d、50d、100d、200d、500d。

溶质运移模型上边界为变溶质通量边界，下边界为零浓度排水边界（“zero concentration”）。

初始条件，上边界为 0 通量，下边界为潜水面，重力平衡作用下稳定含水率分布。

模型结构如图 6.7-1 所示：

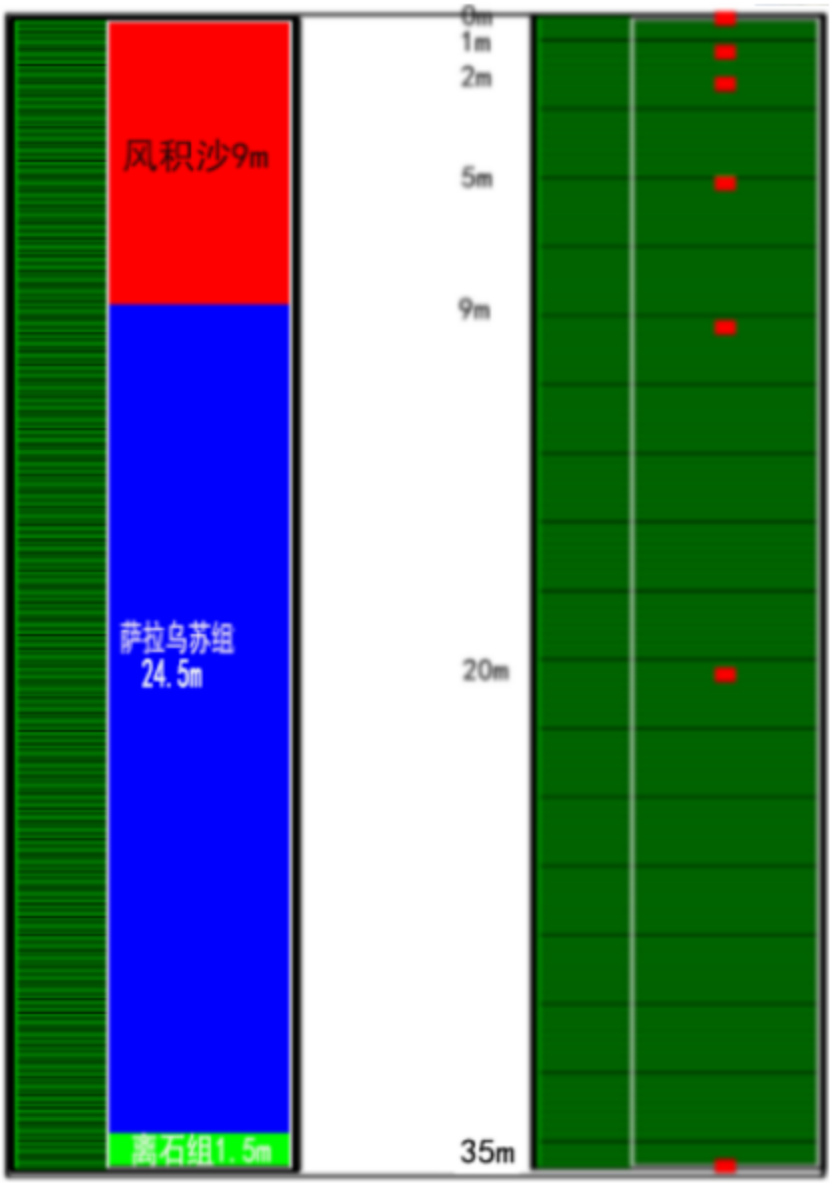


图 6.7-1　厂区包气带土壤模型分层及预测点位置示意图

（5）预测结果

利用 HYDRUS-1D 运行溶质运移模型，将相关土壤参数、污染源参数和防渗层参数代入模型中进行计算。其中需要对模拟的浓度结果进行转换，转换公式为：

$$X_1=X_0\times\theta/Gs\times1000$$

式中：X1-转换后土壤中浓度，mg/kg；

X0-水中污染物浓度，mg/cm^3；

Gs-土颗粒容重 g/cm^3；

θ-土壤含水率；根据陕西土壤墒情快讯 （2022）第八期，陕北 0-40cm 取均值 55%。

预测结果详见图 6.7-2~图 6.7-9。

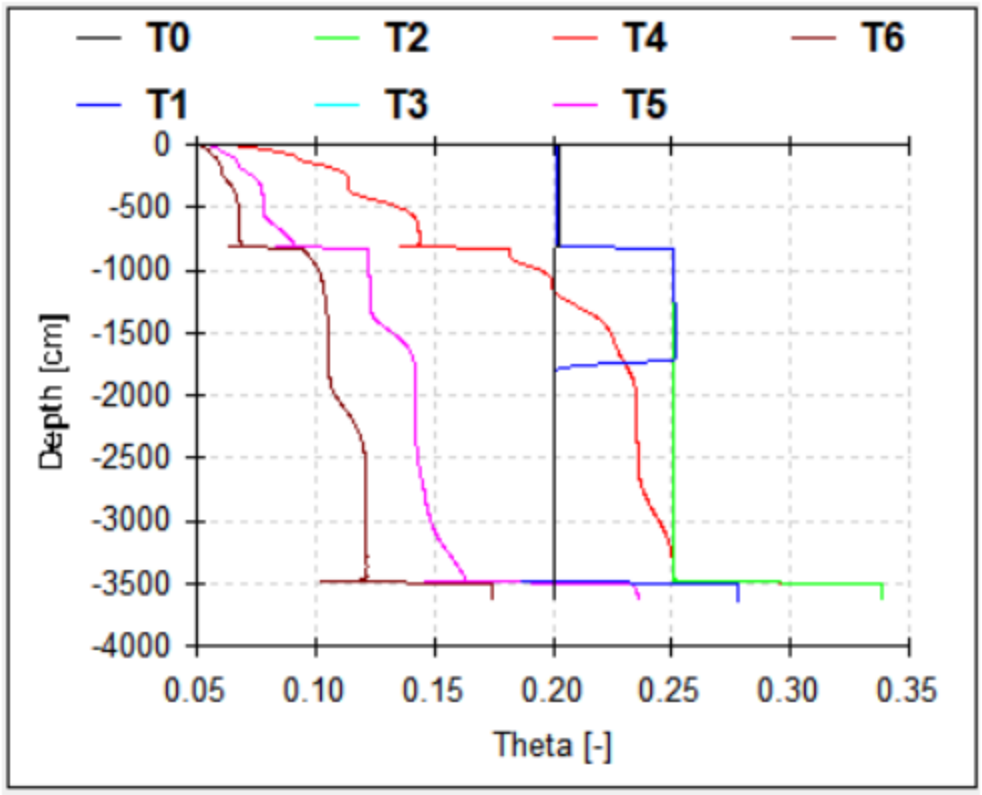


图 6.7-2　不同预测时刻土壤中含水率剖面图

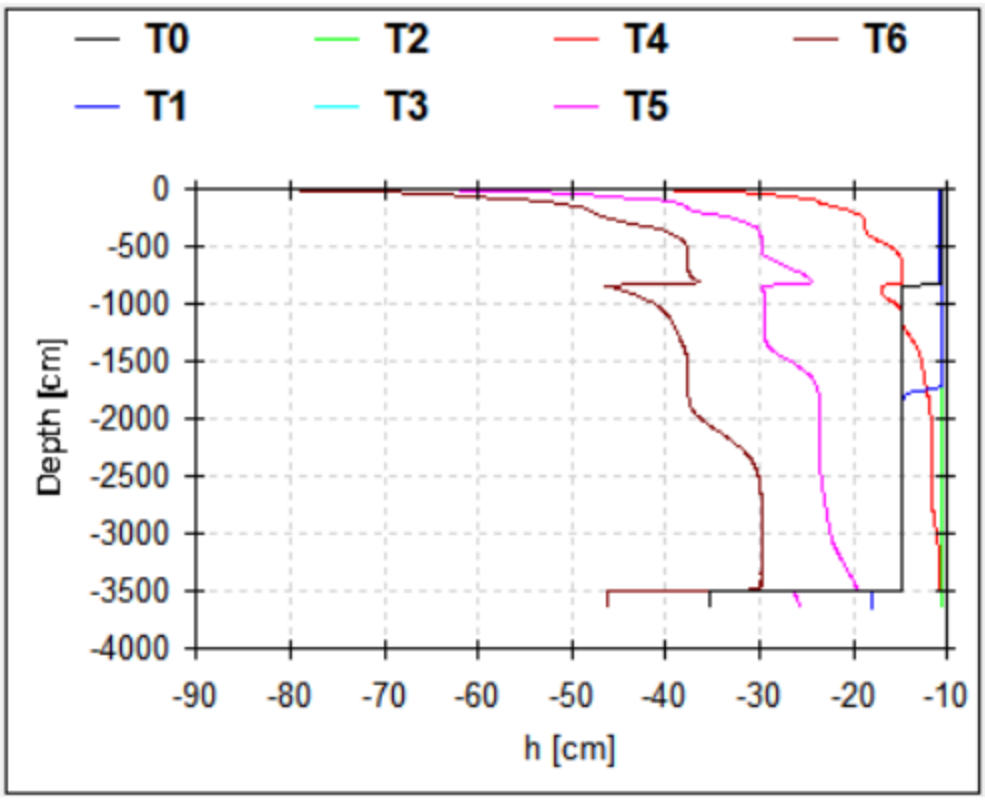


图 6.7-3　不同预测时刻土壤中压力水头剖面图

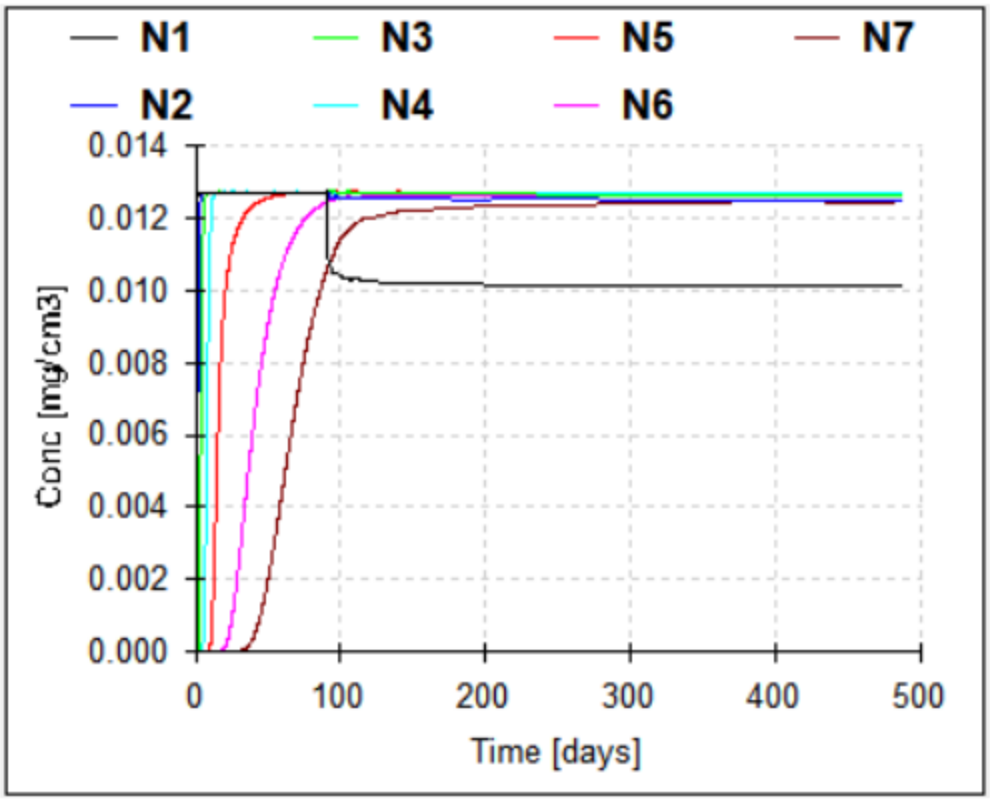


图 6.7-4 各预测点处石油类在水中浓度随时间变化图（N 为预测点序号）

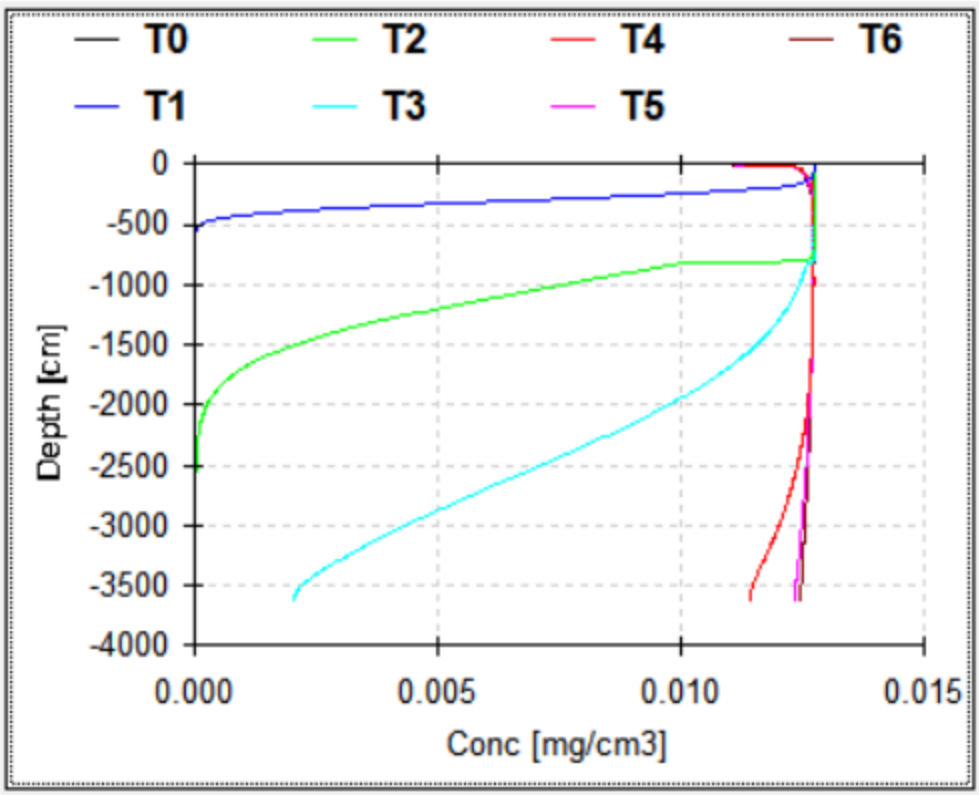


图 6.7-5 不同预测时刻石油类在水中浓度随土壤深度变化图

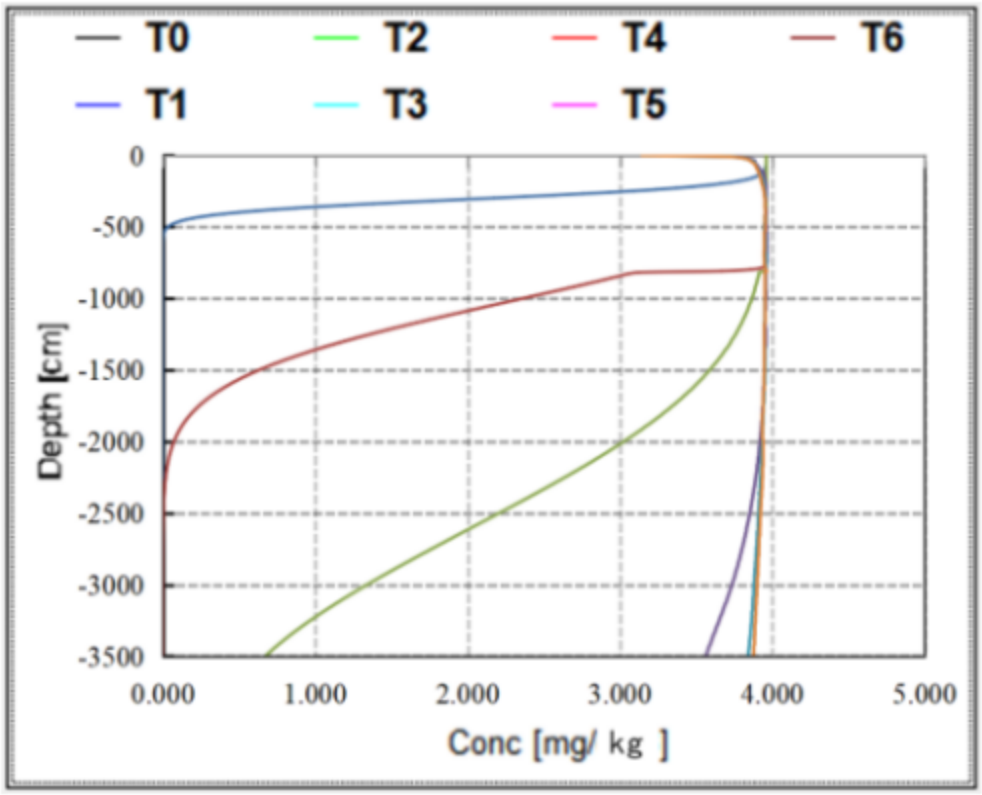


图 6.7-6 不同预测时刻石油烃在土壤中的浓度随土壤深度变化图

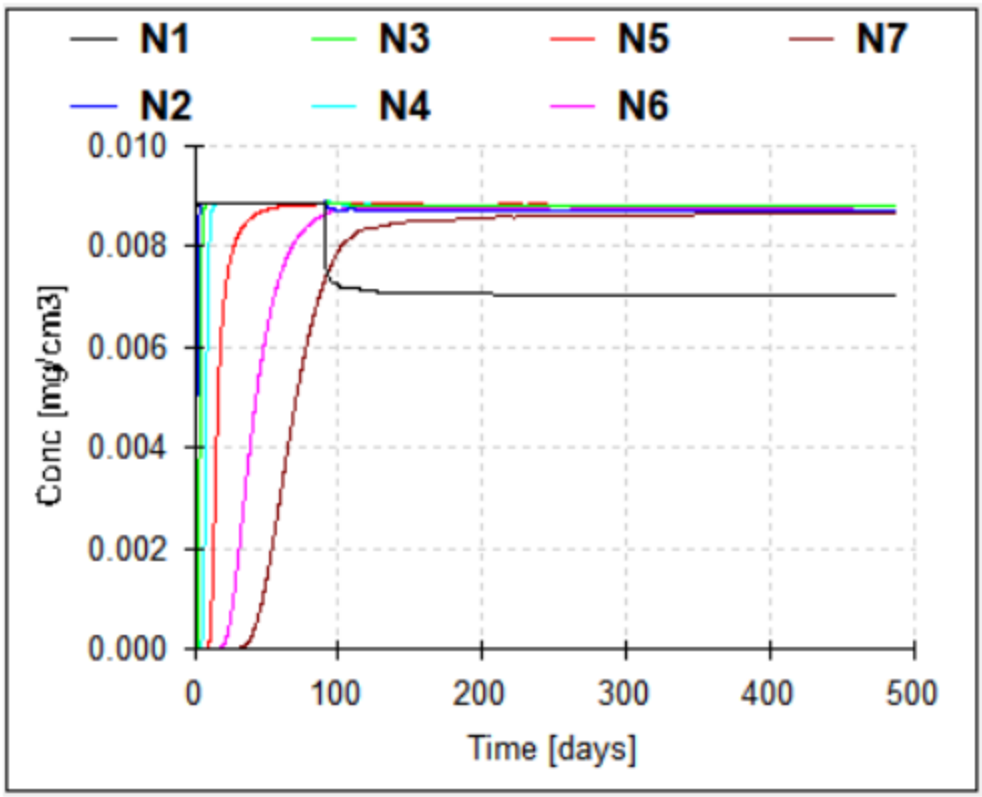


图 6.7-7 各预测点处苯在水中浓度随时间变化图（N 为预测点序号）

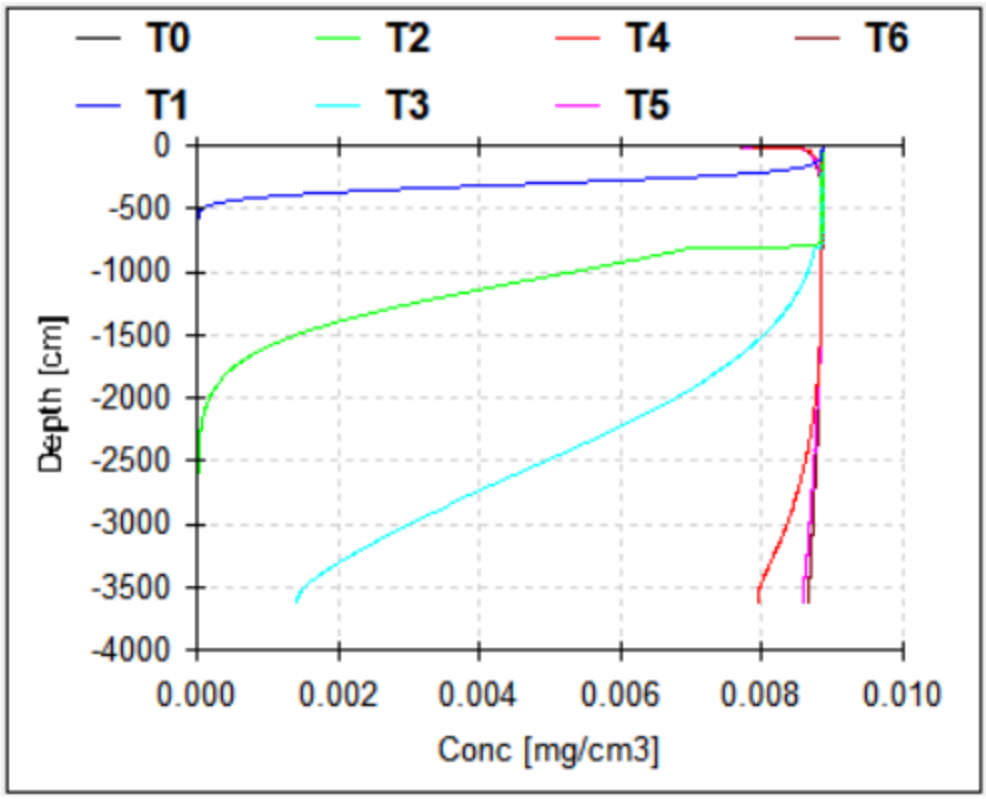


图 6.7-8 不同预测时刻苯在水中浓度随土壤深度变化图

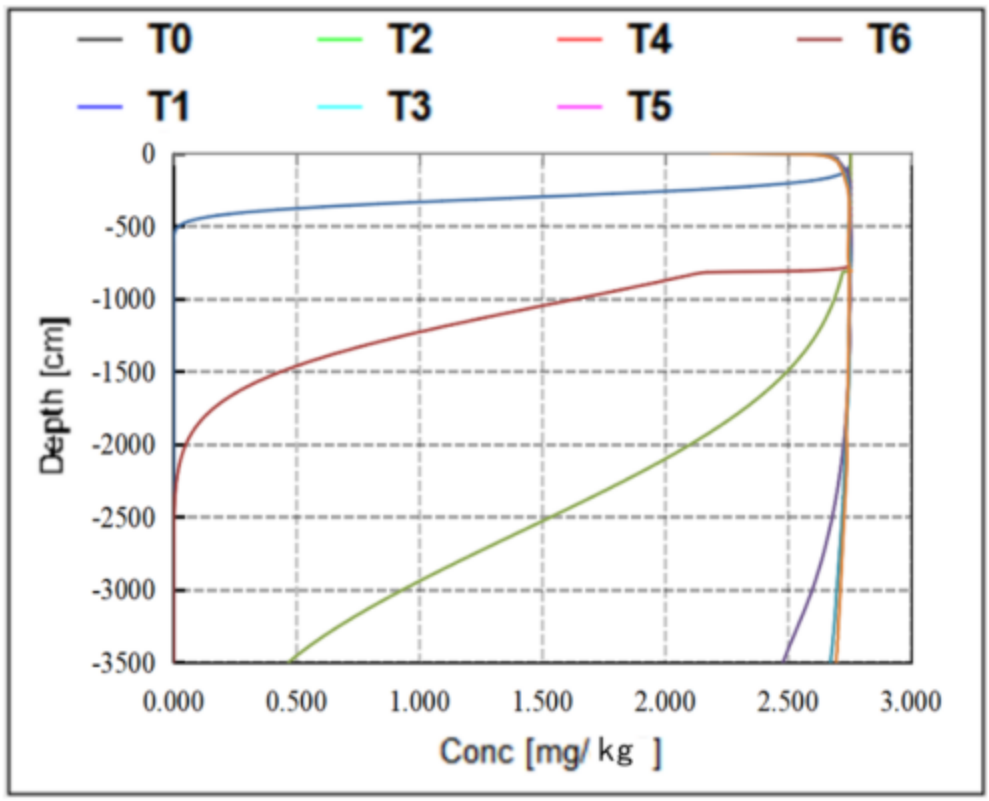


图 6.7-9 不同预测时刻苯在土壤中的浓度随土壤深度变化图

根据土壤预测结果可知，污水处理站调节池出现非正常渗漏，46d 即穿透包气带进入含水层，在各预测时间节点，土壤中石油烃最大浓度为 3.91mg/kg，苯最大浓度为

2.69mg/kg，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地（GB36600-2018）筛选值要求。表明出现非正常，本项目对土壤环境影响较小，对土壤环境影响可接受。

6.7.3 小结

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。

由于大气沉降，土壤中 Hg、二噁英的含量也逐渐增大，到 30 年时，本项目 Hg 的大气沉降造成土壤中 Hg 的含量增加量为 0.0152mg/kg,叠加土壤现状监测值 0.062mg/kg 后为 0.077mg/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 38mg/kg；二噁英的大气沉降造成土壤中二噁英的含量增加量为 1.1351ng/kg，叠加土壤现状监测值 0.29ng/kg 后为 1.425ng/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 40ng/kg。表明本项目 Hg、二噁英沉降对土壤环境影响较小。

本项目厂区包气带土壤以细砂黄土为主，包气带防污性能较弱，在不考虑吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用的情况下，根据土壤预测结果可知，污水处理站调节池出现非正常渗漏，46d 即穿透包气带进入含水层，在各预测时间节点，土壤中石油烃最大浓度为 3.91mg/kg，苯最大浓度为 2.69mg/kg，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地（GB36600-2018）筛选值要求。表明出现非正常，本项目对土壤环境影响较小，对土壤环境影响可接受。

项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，正常情况下能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，本项目土壤环境风险可控。

表 6.7-7 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	
	占地规模	（105.89）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（南侧）、距离（1 公里）	
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）	
	全部污染物	二噁英、苯、COD、NH_3-N、石油类、BOD_5、汞	
	特征因子	二噁英、苯、汞、石油烃	
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□	
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级□；三级▫</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">见表 6.7-2</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>/</td><td>3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">GB 36600-2018 中基本项目 45 项、pH、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">GB 36600-2018 中基本项目 45 项、pH、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">满足 GB36600-2018 第二类用地筛选值标准要求；满足 GB15618-2018 限值要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">二噁英、苯、Hg、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响程度：
由于大气沉降，土壤中 Hg、二噁英的含量也逐渐增大，到 30 年时，本项目 Hg 的大气沉降造成土壤中 Hg 的含量增加量为 0.0152mg/kg，叠加土壤现状监测值 0.062mg/kg 后为 0.077mg/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 38mg/kg；二噁英的大气沉降造成土壤中二噁英的含量增加量为 1.1351ng/kg，叠加土壤现状监测值 0.29ng/kg 后为 1.425ng/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 40ng/kg。表明本项目 Hg、二噁英沉降对土壤环境影响较小。
本项目采取了源头控制和分区防渗措施，正常情况下各类物料、固废、废水中污染物不会随地表漫流或垂直入渗影响土壤环境，但在非正常情况下，由于本项目厂区包气带土壤以细砂为主，包气带防污性能较弱，在不考虑吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用的情况下，根据土壤预测结果可知，污水处理站调节池出现非正常渗漏，46d 即穿透包气带进入含水层，在各预测时间节点，土壤中石油烃最大浓度为 3.91mg/kg，苯最大浓度为 2.69mg/kg，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地（GB36600-2018）筛选值要求。表明出现非正常，本项目对土壤环境影响较小，对土壤环境影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）☑
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td>详见 10.4 节</td><td colspan="2">1 次/1 年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">公开监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

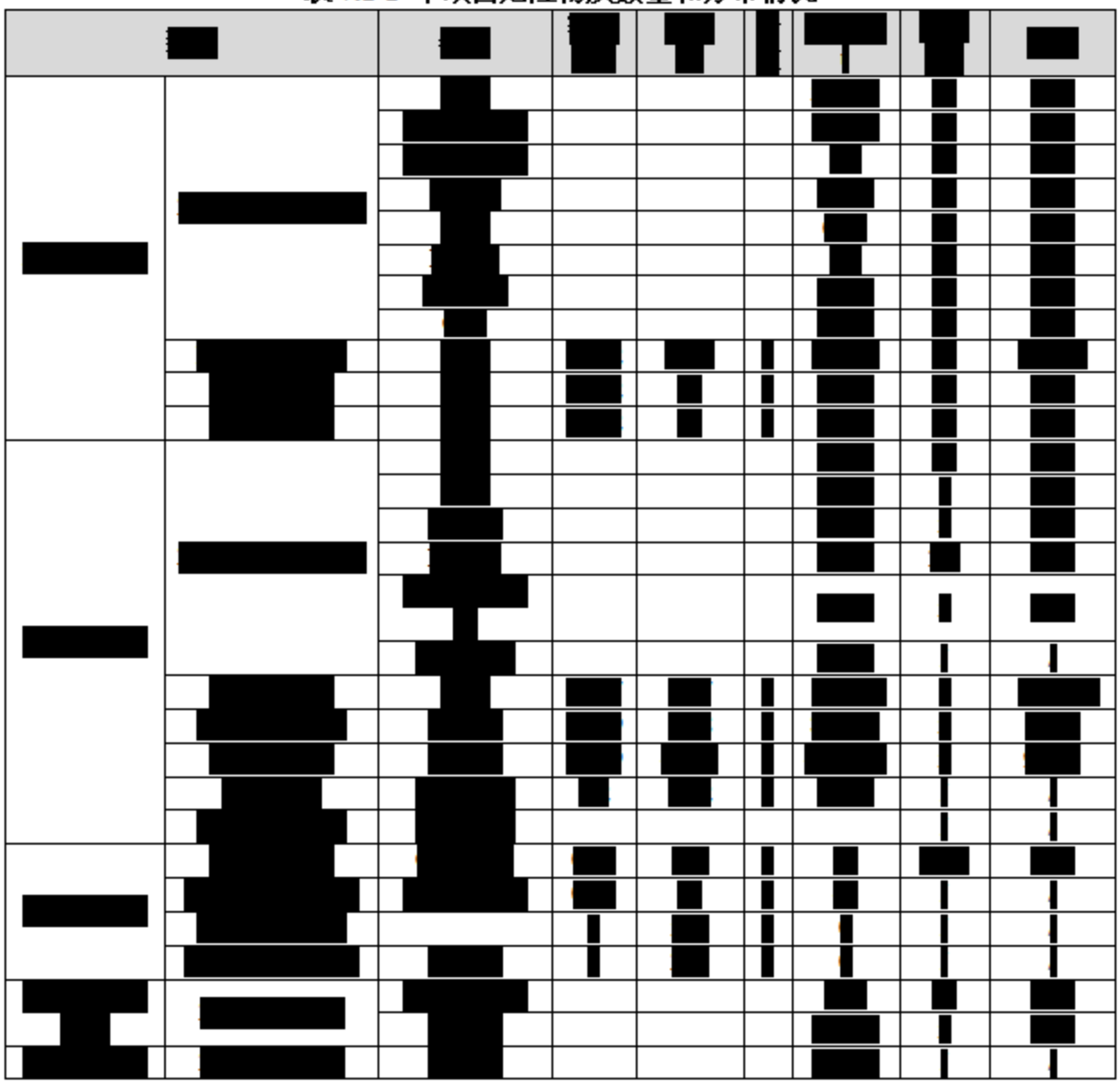
7 环境风险评价

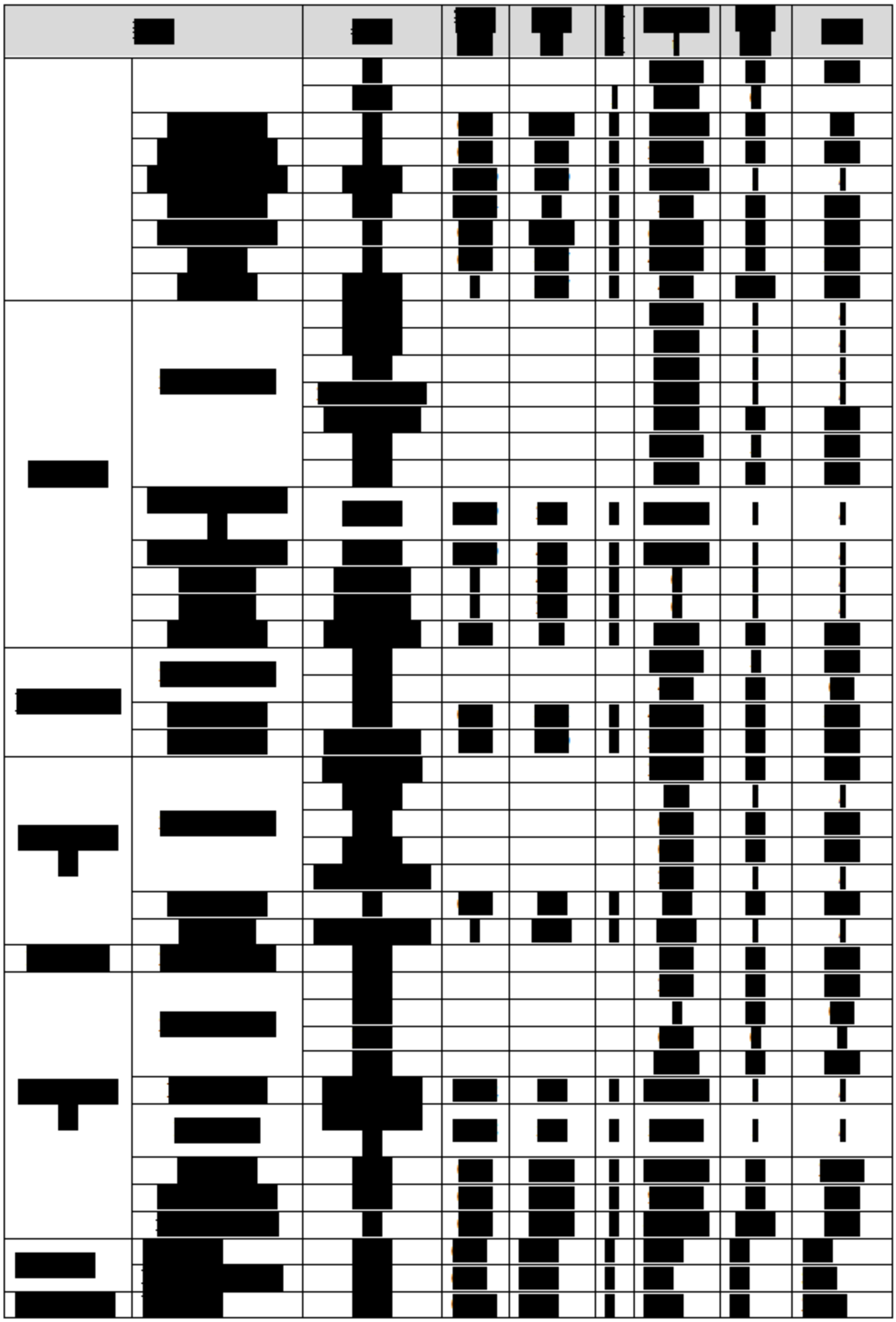
7.1 风险调查

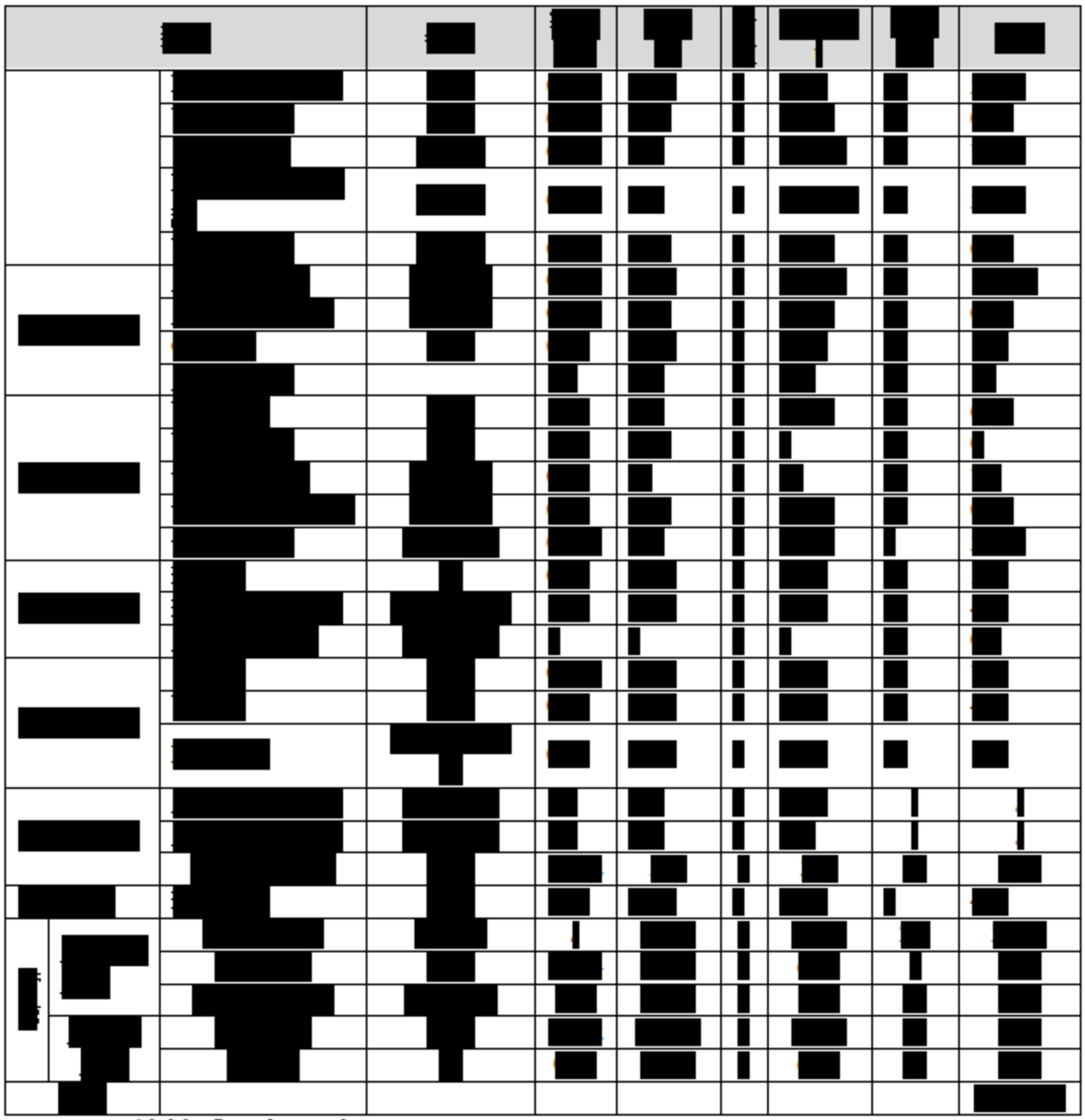
7.1.1 风险源调查

本次环境风险评价主要从生产系统和涉及的危险物质两方面着手进行调查。生产系统调查范围主要包括生产装置、储运设施及环保设施等。危险物质调查范围主要包括原辅材料、燃料、产品、污染物和火灾、爆炸伴生/次生污染物等。本项目生产系统和所涉危险物质包括甲醇、氯气、丙烯、丙烷、氯化氢、乙烯、苯、甲苯、二甲苯、氯丙烯、苯酚等多种有毒有害、易燃易爆风险物质。风险物质数量和分布情况及危险物质数量与临界量比值见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目危险物质数量和分布情况







7.1.2 环境敏感目标调查

根据现场调查及相关资料收集，本项目大气环境敏感目标主要为评价范围内的村庄，地下水环境敏感目标为拟建场地及地下水径流下游的分散饮用水井。本项目最近地表水为秃尾河和前青阳树沟刘郭沟和蟒过渠，其中前青阳树沟、刘郭沟和蟒过渠环境功能为Ⅲ类，属于黄河支流秃尾河支沟，秃尾河环境功能为IV类，事故状态下，在未采取事故废水防控措施情况下，事故水可能下泄至秃尾河，下游 10km 内河道仍属于陕西省人民政府办公厅《关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函》（陕政办〔2010〕140 号），规定的“秃尾河采兔沟水库大坝至高家堡段为排污控制区”内。

本项目各要素的环境风险敏感目标见表 1.7-4，图 1.5-1。

7.2 环境风险潜势判断

7.2.1 危险等级

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 Q 和所属行业及生产工艺特点 M，按导则附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 P 等级进行判断。

7.2.1.1 危险物质数量与临界量比值

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应的临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。经计算，危险物质数量与临界量比值 Q=6145.988，Q≥100。

7.2.1.2 行业及生产工艺评估

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 7.2-1 评估生产工艺情况，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。本项目涉及 1 套烷基化工艺、3 套聚合工艺、3 套氧化工艺、1 套过氧化工艺、1 套氯化工艺、1 套裂化工艺、1 个危险物质储存罐区、2 套输送管廊，因此，M=125，等级为 M1，具体确定情况见表 7.2-2。

表 7.2-1　行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

表 7.2-2　本项目建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	数量/套（罐区）	M 分值
1	DMTP（烷基化工艺）	1	10
2	氯丙烯装置（氯化工艺）	1	10
3	双氧水装置（过氧化工艺）	1	10
4	环氧氯丙烷装置（氧化工艺）	1	10
5	异丙苯装置（烷基化工艺）	1	10

序号	工艺单元名称	数量/套（罐区）	M分值
6	苯酚丙酮装置（氧化工艺）	1	10
7	双酚 A 装置（裂解工艺）	1	10
8	环氧树脂装置（聚合工艺）	1	10
9	废盐综合利用装置（氧化工艺）	1	10
10	POE 装置（聚合工艺）	1	10
11	乙丙橡胶装置（聚合工艺）	1	10
12	罐区	1	5
13	金泰-本项目管廊	1	5
14	精益-本项目管廊	1	5
	合计		125

7.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质及工艺系统危险性分级表，本项目危险等级为 P1。

表 7.2-3　危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

7.2.2 环境敏感程度分级

7.2.2.1 大气环境

根据导则附录 D 大气环境敏感程度分级表 D.1，见表 7.2-3。本项目厂址周边 500m 范围内无敏感点，周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人，因此，本项目大气环境敏感程度为 E2。

表 7.2-4　本项目大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目厂址周边 5km 范围内人口数 31973>10000 人；500m 范围内人口数 0 人，根据分级原则，属于 E2。	E2
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人		
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人		

7.2.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环

境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2，见表 7.2-5~7。

表 7.2-5　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

前青阳树沟、刘郭沟和蟒过渠环境功能为 III 类，属于黄河支流秃尾河支沟，秃尾河环境功能为IV类，不涉及跨省界，故地表水功能敏感区分区为较敏感 F2。

表 7.2-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

事故状态下，在未采取事故废水防控措施情况下，事故水可能下泄至秃尾河，下游 10km 内河道仍属于陕西省人民政府办公厅《关于调整榆林市秃尾河水功能区划的复函》（陕政办〔2010〕140 号），规定的“秃尾河采兔沟水库大坝至高家堡段为排污控制区”内。本项目发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内有秃尾河湿地，因此，环境敏感目标分级为“S1”。

表 7.2-7　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上分析，项目地表水环境敏感程度分级为 E1。

7.2.2.3 地下水环境

根据现场调查，本项目调查评价范围内有分散式饮用水井，项目场地地下水敏感程度为 G2；项目场地包气带厚度约 35m，分布连续稳定，且单层厚度≥1m。包气带垂向渗透系数约 4.62×10^{-4}cm/s，评价区包气带防污性能等级为 D1。

表 7.2-8 地下水功能敏感性分区

分级	环境敏感目标
G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 7.2-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

表 7.2-10 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

综上，根据地下水环境敏感程度分级表，本项目地下水环境敏感程度为 E1。

7.2.3 风险潜势判断结果

本项目环境敏感特征见表 1.7-4。建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ$^+$划分原则见表 7.2-11。本项目各要素环境风险潜势级别见表 7.2-11，判定大气环境风险潜势为Ⅳ$^+$，地下水环境风险潜势为Ⅳ$^+$、地表水环境风险潜势为Ⅳ$^+$。

表 7.2-11 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

表 7.2-12 本项目各要素环境风险潜势

序号	要素	E 的分级	P 的分级	环境风险潜势
1	大气	E2	P1	Ⅳ
2	地表水	E1	P1	Ⅳ$^+$

序号	要素	E 的分级	P 的分级	环境风险潜势
3	地下水	E1	P1	IV^+
建设项目环境风险潜势：IV^+				

7.3 风险识别

7.3.1 资料收集与调查

（1）过往事故资料收集

根据化学工业部科学技术情报研究所编辑的《全国化工事故案例集》，统计了全国近年的有关化工装置生产事故资料。事故案例 13440 例，事故类型包括物体打击、火灾、物理爆炸、化学爆炸、中毒和窒息、其他伤害等 17 类。事故原因有防护装置缺陷、违反操作规程、设计缺陷、保险装置缺陷等 19 种。在统计的 13440 例事故中，火灾 261 例（1.94%），爆炸 1056 例（6.86%），中毒和窒息 6165 例（45.87%），设备缺陷 1076 例（8.00%），个人防护缺陷 651 例（4.84%），防护装置缺乏 784 例（5.83%），防护装置缺陷 138 例（1.03%），保险装置缺陷 57 例（0.42%）。从事故发生原因来看，违反操作规程是发生事故的最主要原因。近年来部分事故案例收集如下：

1）2013 年 6 月 2 日，中石油大连石化分公司位于甘井子区厂区内一联合车间 939 号罐着火，该罐用于储存焦油等杂料，造成 2 人失踪，2 人重伤。

2）2013 年 11 月 22 日，山东青岛黄岛区输油管线发生泄漏爆炸事故，造成 62 人死亡，136 人受伤，爆炸现场周边 12 个社区中部分小区一度停水停电。

3）2015 年 8 月 12 日晚，天津港瑞海国际物流中心存放的危险化学品发生爆炸，造成 165 人遇难，8 人失踪。

4）2015 年 11 月 28 日，河北省邯郸市龙港化工有限公司因备用液氨进料管线法兰盲板处泄漏，导致 2 名操作工和一名槽车司机死亡、4 人受伤。

5）2002 年 2 月 23 日，辽阳石化分公司聚乙烯装置发生爆炸事故，事故原因是聚乙烯系统运行不正常，造成压力升高，致使劣质玻璃视镜破裂，导致大量的乙烯气体瞬间喷出，溢出的乙烯又被引风机吸入沸腾床干燥器内，与聚乙烯粉末、热空气形成的爆炸混合物达到爆炸极限，被聚乙烯粉末沸腾过程中产生的静电火花引爆，发生了爆炸，造成 8 人死亡，1 人重伤，18 人轻伤。

6）2017 年 6 月 5 日，山东省临沂市金誉石化有限公司运载液化气罐车在卸车栈台卸料时，快速接头卡口未连接牢固，接头处脱开造成液化气大量泄漏，液化气与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆炸，造成 10 人死亡、9 人受伤。

7）2015 年 8 月 5 日，江苏常州一化工厂爆炸，两个甲苯类储罐爆燃，现场黑烟滚

滚。据了解，爆炸未造成人员伤亡，发生爆炸的是位于常州滨江化工园区的常州新东化工发展有限公司车间。新东化工是以氯碱和聚氯乙烯产品为主的综合性化工企业，规模较大。

8）2016 年 8 月 18 日下午 3 点许山西省太原市清徐县阳煤集团化工园区发生粗苯罐爆炸，事故未造成人员伤亡，初步预计经济损失 80 万元人民币。

9）2017 年 5 月 13 日，河北省沧州市利兴特种橡胶股份有限公司发生的氯气泄漏事故，导致该公司现场员工及附近人员中毒，周边群众 1000 余人被紧急疏散，事故造成 2 人死亡、25 人入院治疗。事故的直接原因是：利兴公司为降低氯气使用成本、避免频繁切换液氯钢瓶，违法建设一容积为 15 立方米的储罐，私自增加液氯储量；2017 年 5 月 13 日凌晨，在通过液氯罐车向该储罐卸料时，储罐底阀阀后出料管破裂引发液氯泄漏；利兴公司第一时间应急处置不力，导致液氯长时间大量泄漏，致使现场员工及附近人员中毒融汇化工在万向节（鹤管）存在局部严重减薄情况下进行液氯充装作业，由于充装液氯压力超过万向节减薄部位的承载能力，导致减薄部位发生塑性断裂，造成液氯瞬间泄漏，引起人员中毒。

10）2005 年 3 月 29 日晚事故京沪高速公路淮安段上行线 103K+300M 处，一辆载有约 35 吨液氯的槽罐车与一货车相撞，导致槽罐车液氯大面积泄漏，由于肇事的槽罐车驾驶员逃逸，货车驾驶员死亡，延误了最佳抢险救援时机，造成了公路旁 3 个乡镇村民重大伤亡。到 3 月 30 日下午 5 时，中毒死亡者达 27 人，送医院治疗 285 人，组织疏散村民群众近 1 万人，造成京沪高速公路宿迁至宝应段关闭 20 个小时。下午 3 时 30 分京沪高速公路淮安段已恢复正常通车。

11）一辆载有约 35 吨液氯的槽罐车与一货车相撞，导致槽罐车液氯大面积泄漏，周边村镇 27 人中毒死亡，肇事的槽罐车驾驶员逃逸，货车驾驶员死亡，事故造成了公路旁 3 个乡镇大量村民中毒。

12）2017 年 5 月 5 日上午 8 时 10 分：位于应城市东马坊街道办事处东城化工园的东诚有机硅有限公司保温工段 2#保温釜在作业过程中发生氯化氢气体泄漏事故，造成附近少数居民和东马坊学校部分学生共 22 人感觉不适：送往医院输液治疗。

（2）环境资料调查

本评价主要采用资料收集及现场调查的方法对评价区域内的环境状况进行了解，本项目周围 5km 范围内敏感点见表 1.7-1。

7.3.2 物质危险性识别

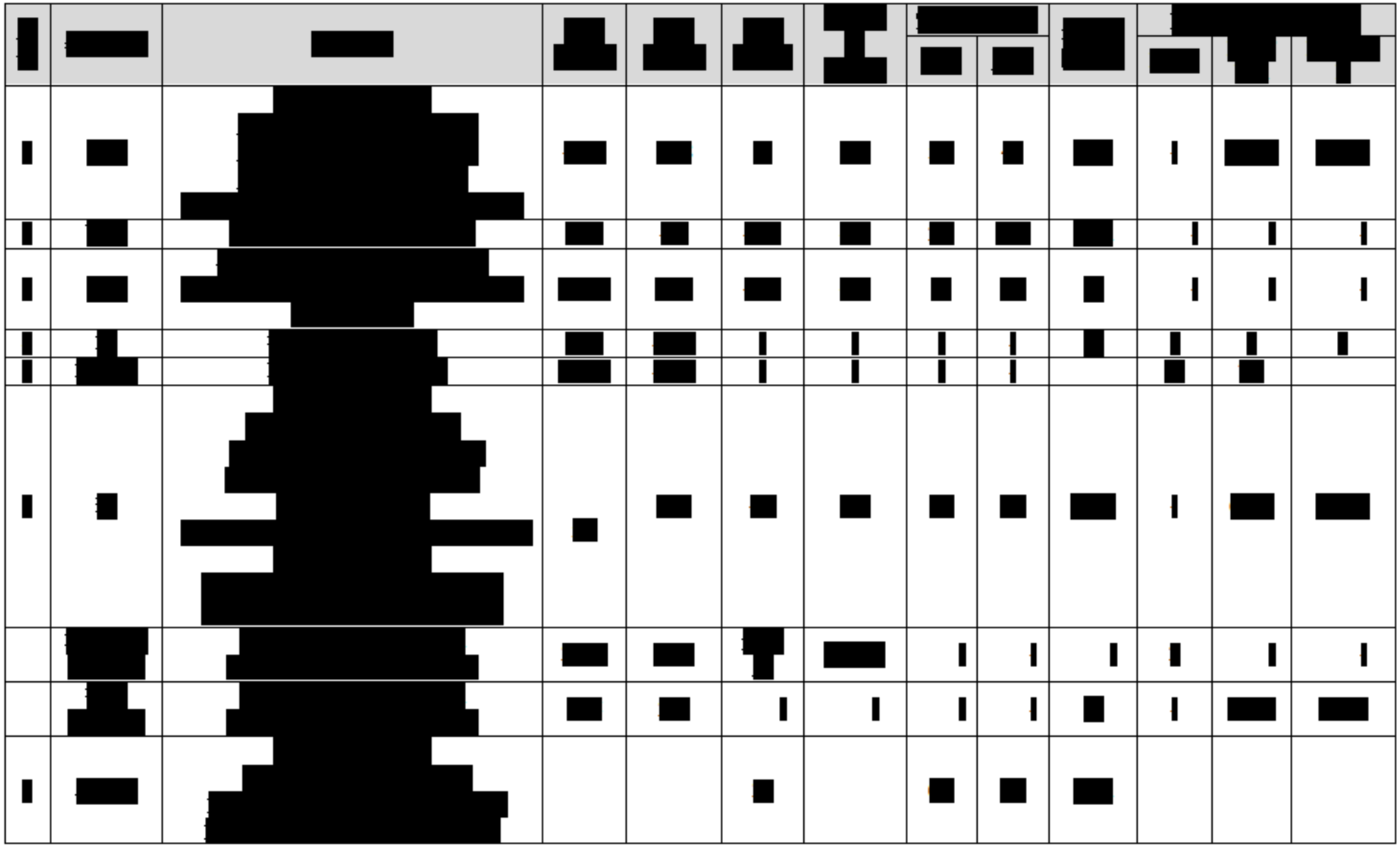
本项目生产装置、储运设施、公辅设施涉及的主要危险物质见表 7.3-1。

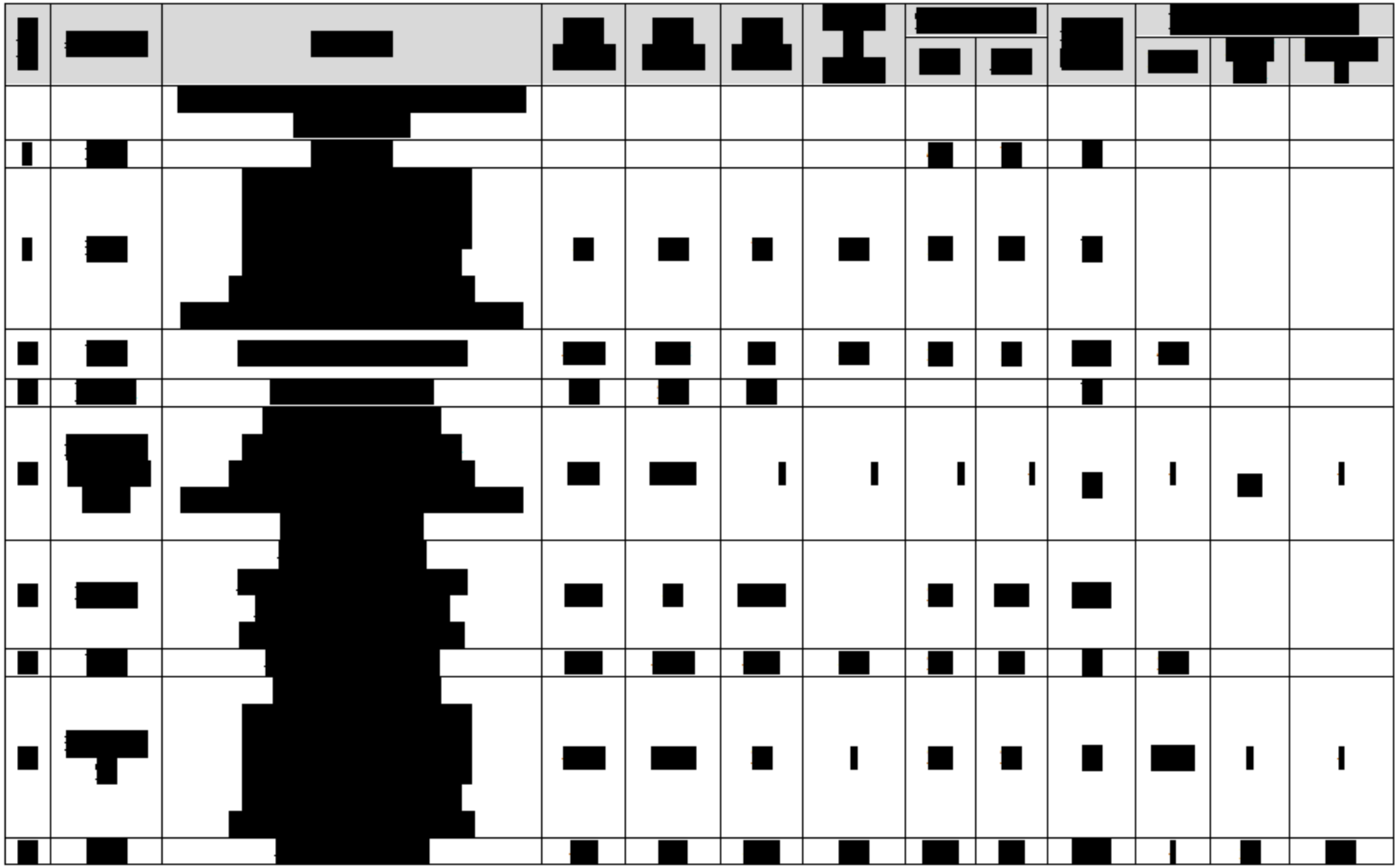
本工程涉及的主要危险物质为甲醇、乙烯、丙烯、苯、二甲苯、乙苯、苯酚、乙烯、对二甲苯、氨、液化气、油类物质等。其主要特性如表 7.3-2 所示。

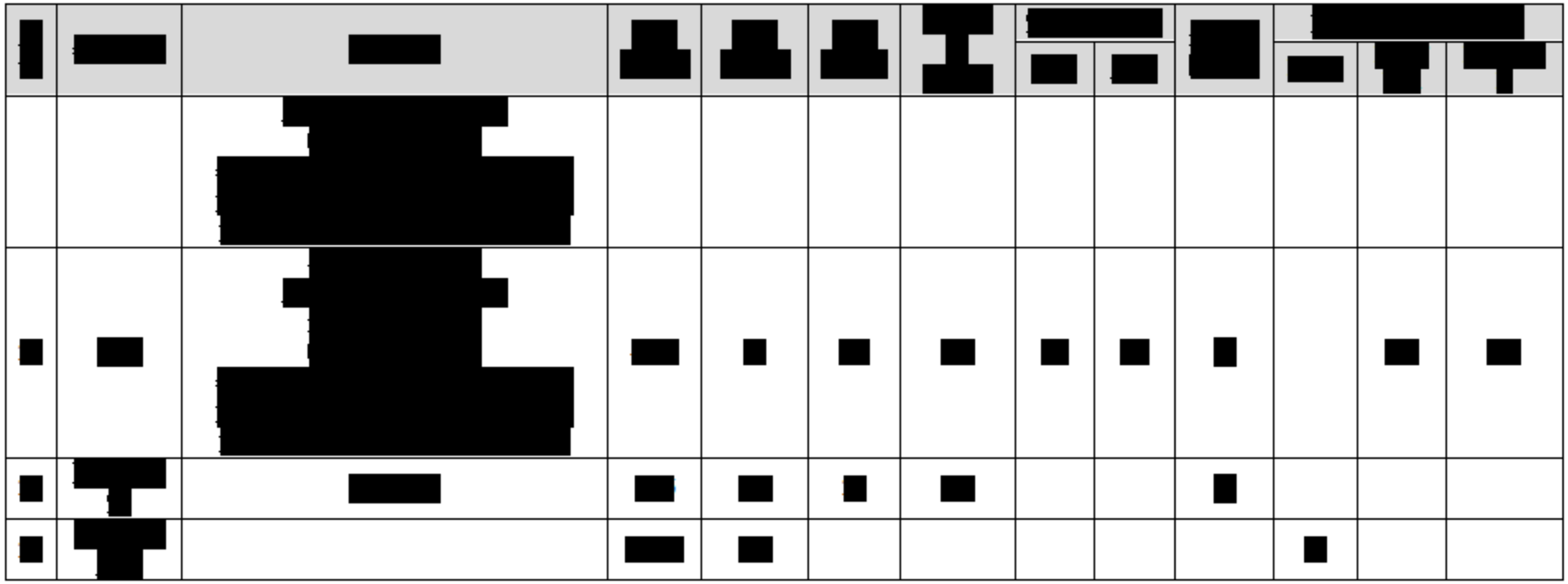
表 7.3-1　本项目主要危险性物质分布表

工艺单元	涉及的主要危险化学品
DMTP 装置	甲醇、乙烯、丙烯、丙烷、MTBE、C4、C5、烧碱
氯丙烯装置	氯气、丙烯、氯丙烯、HCl、二氯丙烯、氯丙烯、二氯丙烷、烧碱
双氧水装置	氢气、2－乙基蒽醌、磷酸三辛酯、双氧水、磷酸、重芳烃
环氧氯丙烷装置	氯丙烯、环氧氯丙烷、双氧水
异丙苯装置	丙烯、氯丙烯、苯、重芳烃
苯酚丙酮装置	异丙苯、氢气、苯酚、丙酮、硫酸、烧碱
双酚 A 装置	苯酚、丙酮、硫酸 、双酚 A
环氧树脂装置	双酚 A、甲苯、二甲苯、碱液、环氧氯丙烷、烧碱
POE 装置	乙烯、己烷
乙丙橡胶装置	乙烯、丙烯、己烷、双环戊二烯、乙叉降冰片烯
罐区	甲醇、乙烯、丙烯、丁烯、苯、丙烷、环氧氯丙烷、苯酚、环氧氯丙烷、MTBE、二氯丙烯、一氯丙烯
管廊	氯气、氯化氢、甲醇、苯

表 7.3-2　危险化学品主要物性特征和有害因素特性表







7.3.3 生产及储运设施风险性识别

7.3.3.1 危险单元划分

本项目分为 3 个单元，风险单元划分见表 7.3-3 和图 7.3-1。

表 7.3-3 风险单元划分一览表

单元名称	装置名称
I 单元	双氧水装置、氯丙烯装置、环氧氯丙烷装置、装卸、
II 单元	罐区
III 单元	DMTP 装置、苯酚丙酮装置、双酚 A 装置（中间罐区）、环氧树脂装置、废盐装置、
IV 单元	金泰至本项目管廊、精益到本项目管廊

7.3.3.2 生产工艺及系统危险因素分析

（1）氧化工艺危险特点

①反应原料及产品具有燃爆危险性；

②反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；

③部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾、高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸；

④产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。

（2）聚合工艺危险特点

①聚合原料具有自聚和燃爆危险性；

②如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；

③部分聚合助剂危险性较大。

在工程运营中，由于酸碱及自然腐蚀、设备故障、误操作、人为破坏以及地震等原因，造成物料管道、反应器设备等穿孔、破裂，引起物料泄漏污染环境。本项目原辅料、产品及中间产物、副产物的绝大多数为有毒、易燃、可燃性液体或气体，一旦发生泄漏或其他事故，很容易在空气中形成爆炸性混合物，易发生自燃或遇火源燃烧，造成火灾爆炸或中毒事故。在装置火灾爆炸事故情况下，可能会引发或引起相邻其他装置或设施破坏。火灾产生的浓烟及 CO 等有毒气体扩散等次生、伴生事故。

（3）氯化工艺

生产过程中用到的原料、中间产物涉及 Cl_2、HCl，对人有程度不同的毒害作用。因生产过程是在密闭设备中进行，加之设备露天安置，控制中心集中控制，人员接触时间较短，对操作人员的影响不大。但一旦发生物料泄漏事故，对周围的人员有中毒，甚至

死亡等可能性。

7.3.3.3 储运系统危险因素分析

（1）储存装置

本项目罐区设有甲醇储罐、乙烯储罐、丙烯储罐、丙烯酸丁酯储罐、丙烯酸辛酯储罐等。如果管理维修不善、设备、管道材质、安装存在质量问题，腐蚀、沙眼、密闭不严可能造成有害物质泄漏，从而可能发生火灾爆炸、中毒、机械伤害事故。

本项目罐区存储物料量较大，且储存的物料为易燃易爆物质，一旦发生事故后果严重。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能，从而引发环境事故。

（2）装卸设施

本项目专门设置液体产品装卸区和装卸栈台，用于液体产品的运输。液体产品的储运流程比较相似，即各装置生产的液体产品用管道输送到产品罐区，进入对应的成品罐，再经输送泵将产品抽出，经鹤管装入槽车外运。

装卸作业较常见的事故类型是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒物料泄漏引发火灾爆炸或人员中毒事故。汽车装车栈台作业时，输送的物料属易燃易爆物质，物料流速快，同管壁摩擦，物料喷射时均能产生静电，若汽车槽车和装车鹤管接地相连接时，没有形成等电位，也能导致静电积聚。槽车车体与接地极相连的临时卡具没有卡结牢固，也会导致静电积聚。当上述因素使静电电位达到放电值时，放电产生火花，引起槽车物料火灾。

（3）管网

主要是连接各工艺装置、公用工程设施及储运系统等配套管网，其中输送易燃易爆、有毒物料的管道多为压力管道，具有较大危险性。

在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面设计不合理均可能造成阀门、法兰及管道穿孔、破裂，从而造成物料泄漏，将影响周边环境空气，对一定范围人群造成不同程度的健康危害。如在泄漏同时，遇明火源，还可能引发火灾爆炸事故，危及人身和财产安全。

7.3.3.4 设备事故因素分析

工程涉及的设备繁多且复杂，包括有各类装置反应器、罐体、泵类和管线及阀门等。这些设备中有很多涉及高温、高压等苛刻的操作，若是设备本身存在缺陷或者是人为的不安全因素都可能导致这些设备发生重大风险事故。具体设备事故因素分述如下。

（1）设备因素

设备类因素导致的事故发生主要为储存设备和辅助设备故障两类。

储存设备故障：当罐体腐蚀、材质不符合要求、存在制造缺陷、老化、年久失修设备故障时，都可能造成罐体损坏破裂，物质外溢。

辅助设备故障：当阀门及管件、管道出现腐蚀、设备材质不符合要求、存在制造缺陷、老化、年久失修等情况时，都可能造成辅助设备管道、管件、阀门等的损坏破裂，导致大量物料外溢。

发生设备类故障的因素主要概括如下：

①设备材料类因素；

②设备结构类因素；

③设备强度类因素；

④设备腐蚀类因素；

⑤安全装置或部件失效类因素。

（2）人为因素

导致事故发生的原因中人为因素占很大的比重。人为错误操作常常是导致事故发生的直接因素和唯一因素。

①操作失误；

②违反维修规程；

③设备维修不及时；

④人为地丢弃或者违章处理有毒有害废弃物。

（3）自然因素

自然灾害等环境因素包括：如地震、强风、雷电、气候骤冷、骤热，受相邻危险性大的装置的影响等都可能导致风险事故的发生。

（4）其他因素

①静电放电；

物料在储罐、汽车槽车及管道设备中进行装卸、输送作业时，由于流动和被搅动、冲击，易产生和积聚静电。若防静电措施不当将引起爆炸、火灾事故。槽车装油过程中的静电危害尤为突出。此外，人体携带静电的危害也不容忽视。

②明火；

③其他起因：包括撞击与摩擦、交通肇事、人为蓄意破坏等。

7.3.4 扩散途径

7.3.4.1 直接污染

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其他设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入引发连锁性爆炸。

7.3.4.2 次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产生的烟气为伴生污染物，油品等物质燃烧在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO等有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁反应。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料，可燃气体进火炬。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气的伴生污染和消防污水的次生污染发生。其中，消防废水中可能含有大量的油品、物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外界水环境，存在水体污染的风险。

根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生污染物—废水，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

7.3.4.3 扩散途径识别

本项目危险物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散等。

（1）本项目有毒有害物料如发生事故导致火灾、爆炸、泄漏，可能进入环境空气并随扩散影响大气环境质量、周边人群健康或农作物等植物生长。

（2）本项目设置1个雨水排口，排口处设置雨水监控池，监控合格的雨水方能外排。在极端事故情况下，存在事故水漫流至雨水管道导致事故水进入地表水体的可能性。

正常情况下，本项目废水不外排，事故状态下，事故废水经本项目事故水环境风险

防控系统处置，可以满足事故废水的收集存储要求。锦界工业园应建设事故水池，极端事故情况下，事故废水收集与园区联动，事故废水可自流至园区事故水池。

基于以上防控措施，厂区发生火灾或爆炸事故时，本项目构建了“装置－单元－厂区”事故水收集系统，多级防控，防止事故废水进入地表水体。

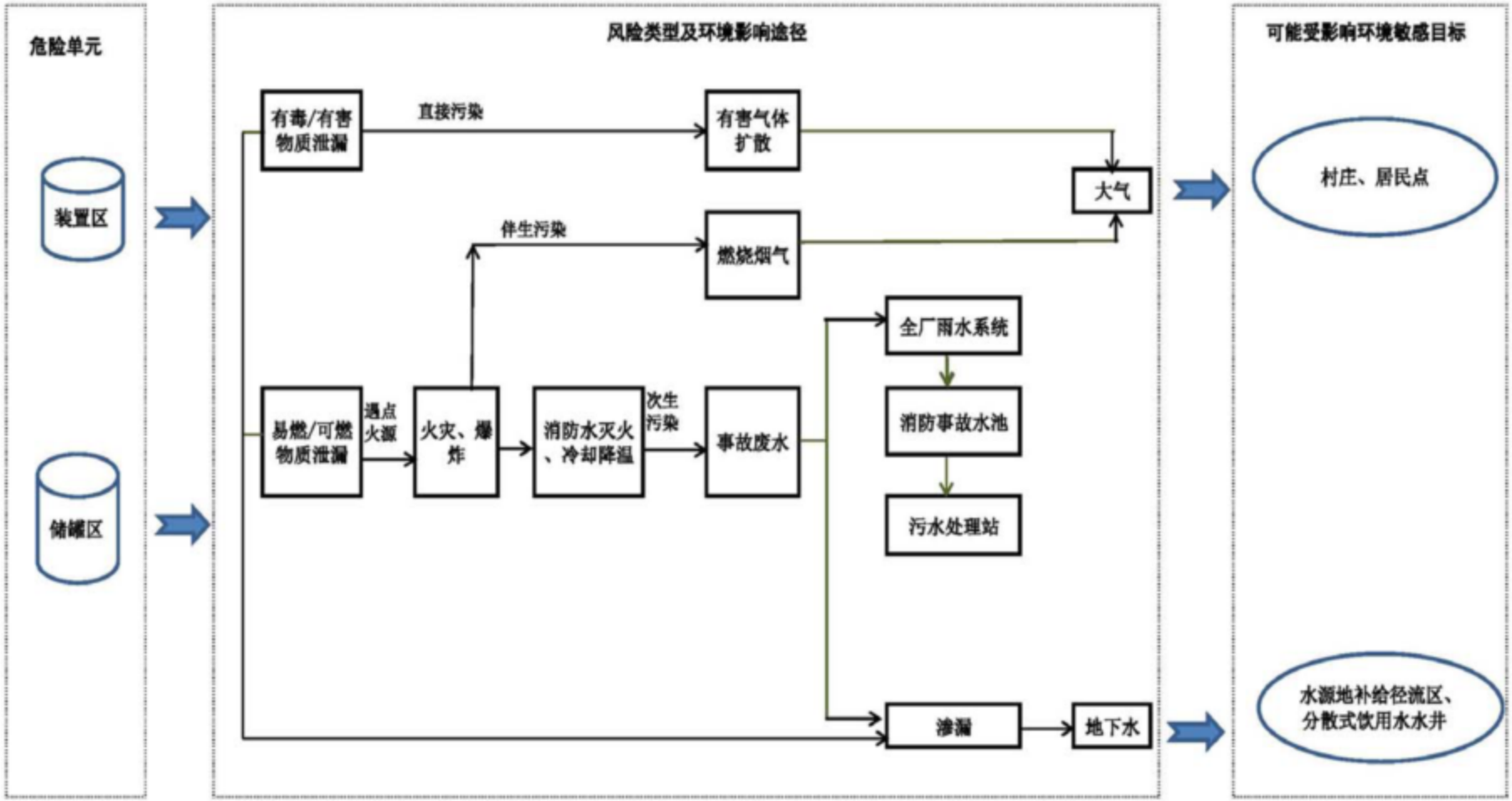


图 7.3-2　本项目环境风险影响途径示意图

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 最大可信事故及其概率

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机的泄漏和破裂等。国内外常用的泄漏频率如下表所示（摘自 HJ169-2018）。

表 7.4-1 常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/（m·a） 3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	2.4×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a

管道均按照全管径泄漏作为最大可信事故情形。目前国内石化企业事故反应时间一般在 10～30min 之间，最迟在 30min 内能做出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。本项目对氯化氢和氯气监控严格，在管道输送和接收两端等必要部位均安装有毒气体检测报警器，并与自动切断设施联动，由 ESD 系统控制，一旦发生泄漏，即刻启动自动截断设施，防止进一步泄漏。

7.4.2 重点风险源识别

基于对环境造成风险影响的历史事故类型，结合本项目危险物质的种类及其生产区、储存区的分布情况，本评价设定的风险事故类型如下：

（1）风险单元 1

氯丙烯装置发生事故可能性为液氯缓冲罐泄漏，氯气挥发至大气环境，造成环境风险事故。

（2）风险单元 II

甲醇储罐破裂，甲醇泄漏挥发至大气环境，造成环境风险事故；

甲醇储罐泄漏发生火灾爆炸，产生二次污染物 CO，造成环境风险事故；

环氧氯丙烷储罐破裂，环氧氯丙烷挥发至大气环境，造成环境风险事故；

环氧氯丙烷储罐泄漏发生火灾爆炸，产生二次污染物氯化氢，造成环境风险事故；

甲醇储罐火灾爆炸，防渗层破坏，甲醇泄漏至地下水环境，造成环境风险事故。

（3）单元Ⅲ

苯酚储罐破裂，苯酚泄漏挥发至大气环境，造成环境风险事故。

（4）输送管廊

液氯输送管道泄漏，氯气挥发至大气环境，造成环境风险事故；

氯化氢气体输送管道泄漏，氯化氢泄漏至大气环境，造成环境风险事故。

本项目风险事故情形设定见表 7.4-2。

表 7.4-2　本项目风险事故情形

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	危险单元 I	氯丙烯装置液氯缓冲罐	氯气	泄漏	大气
2	危险单元Ⅱ	甲醇储罐	甲醇	泄漏、火灾爆炸	
3			CO		
4		环氧氯丙烷储罐	环氧氯丙烷	泄漏、火灾爆炸	
5			氯化氢		
6	危险单元Ⅲ	苯酚储罐	苯酚	泄漏	
7	危险单元 IV	液氯管廊	氯气	泄漏	
8		氯化氢管廊	氯化氢	泄漏	
9	危险单元 II	甲醇储罐	甲醇	火灾爆炸	地下水

7.4.3 源项分析

本项目涉及多种有毒有害物质及易燃物料，具有较大的中毒、火灾爆炸危险性，同时火灾爆炸事故发生后，燃烧还会产生二次有毒有害污染物，如氯化氢、CO 等。

由于单纯的火灾爆炸事故属于安全管理范畴，因此本环评主要考虑有毒有害物料泄漏风险或伴生/次生危险物质风险，不再考虑单纯火灾爆炸事故的热辐射或冲击波影响。

根据风险评价导则的规定和本项目工艺过程及污染物的产生特点，重大危险源和有毒有害物质情况，本项目的主要环境风险评价因子确定为甲醇、氯气、苯、氯化氢、环氧氯丙烷。

另外，本项目伴生/次生危险物质主要是未完全燃烧产生的 CO 和氯化氢、爆炸事故产生的消防废水等。本项目罐区储存物质包括甲醇、环氧氯丙烷、油类物质等，当发生燃烧爆炸事故后，对环境的伴生/次生危险物质均为未完全燃烧产生的 CO 和氯化氢。由于罐区中储存甲醇的储罐存储量最大，本次环评考虑甲醇储罐发生火灾爆炸事故后不完全燃烧产生的 CO 和环氧氯丙烷储罐发生火灾爆炸事故后燃烧产生的氯化氢对环境的影响。

7.4.3.1 最大可信事故源强估算

（1）I 单元氯丙烯装置液氯缓冲罐发生泄漏

事故假定液氯缓冲罐破裂：液氯缓冲罐容积为 10.7m³，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，储罐 10min 内储罐泄漏完，液氯缓冲罐位于室内，按照《化工企业氯气安全技术规范》GB11984-2024 的要求，在车间外围门、窗等密封面应设置雾状水喷淋装置。封闭式厂房应设置氯气捕集设施，与事故氯吸收装置相连接，配备固定式吸风口和移动式非金属软管,固定式吸风口设置应靠近地面，移动式非金属软管长度应能延伸到所有可能发生泄漏的部位设置紧急隔离系统，事故发生后，氯气泄漏报警装置启动，同时启动厂区突发环境事件应急预案，泄漏时间设定为 10min，事故处置时间经 120min，泄漏的液氯约 30%泄漏到大气中，计算得泄漏速率为 0.276kg/s。

（2）Ⅱ单元甲醇储罐泄漏挥发甲醇

储罐数量：甲醇储罐 2×5000m³，常压储罐。

事故假定：假定 1 个甲醇储罐发生火灾爆炸，安全系统报警后，操作人员在 30min 内使储罐泄漏得到控制，并采取有效的收集措施，液池面积为 1800m²。甲醇储罐发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同且低于物料沸点，因此通常不会发生闪蒸和热量蒸发，泄漏后在防火堤内形成液池，其挥发主要是液池表面气流运动使液体蒸发产生的质量蒸发。根据导则推荐的泄漏液体蒸发速率计算公式，计算得出甲醇的泄漏量，在最不利气象条件下甲醇泄漏池液蒸汽量为 0.933kg/s，理查德森数 Ri = 0.009029，Ri<1/6，为轻质气体；在最常见气象条件下甲醇泄漏池液蒸汽量为 2.022kg/s。理查德森数 Ri = 0.074877，Ri<1/6，为轻质气体。

（3）II单元甲醇储罐火灾爆炸时次生 CO

事故假定：1 个 5000m³ 甲醇泄漏并发生爆炸燃烧，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（发布稿）附录 F.3.对火灾伴生/次生污染物中 CO 产生量进行估算：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：

G_{CO}——CO 的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量，%，取 37.5%；

q——化学不完全燃烧值，%，本项目取 1.5%。

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

甲醇燃烧速率为 0.0576kg·m²/s，参与燃烧的甲醇量为 103.68kg/s，CO 的产生速率为 1.359kg/s，本项目假设事故持续 2 小时。

（4）II单元苯酚储罐

储罐数量：苯酚储罐 2×2000m³

事故假定：假定 1 个苯酚储罐发生全破裂 10min 全部泄漏；池液面积为 800m² 计。常压下沸点，大于等于环境气温，不会产生热量蒸发，经计算最不利气象条件下苯酚的蒸发量为 0.0027kg/s，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数；经计算最常见气象条件下苯酚的蒸发量为 0.00737kg/s，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数；

（5）II单元环氧氯丙烷储罐

储罐数量：环氧氯丙烷储罐 2×2000m³

事故假定：假定 1 个环氧氯丙烷储罐发生全破裂 10min 全部泄漏；池液面积为 870m² 计。经计算最不利气象条件下环氧氯丙烷的蒸发量为 0.139kg/s，理查德森数 Ri＝0.00863207，Ri<1/6，为轻质气体；最常见气象条件下环氧氯丙烷的蒸发量为 0.31kg/s，理查德森数 Ri＝0.0630334，Ri<1/6，为轻质气体。

事故假定：1 个 2000m³ 环氧氯丙烷储罐泄漏并发生爆炸燃烧，参与燃烧环氧氯丙烷的燃烧速率根据 Burgess 和 Hertzberg 提出的方法计算，

池火燃烧速率：v=C1Hc/(Cp〔Tb-T0〕+Hv)

v: kg/(m² · S)

C1 常数 0.001 kg/(m² · S)

Cp 液体的比定压热容 2095.38 J/(kg · K)

Tb 液体的沸点 350.45 K

T0 环境温度 298.15 K

Hc 液体的燃烧热 189189.92J/kg

Hv 液体的汽化热 434000kJ/kg

本项目环氧氯丙烷燃烧速率为 0.013 kg/(m² · S)，池液面积为 870m²，参与燃烧的环氧氯丙烷为 11.31kg/s，燃烧产生的 HCl 为 4.623kg/s，本项目假设事故持续 2 小时。

（6）IV 单元液氯管道接口管线发生泄漏

事故假定：液氯管道管径为 DN80，选用全管径泄漏作为最大可信事故情形。液氯输送管线设置高低压力报警及紧急切断阀，事故发生后，泄漏报警装置启动，紧急切断阀在立即切断泄漏源，启动安全泄放或者抽空措施，同时开启碱液喷淋系统，95%的液氯送至事故氯处理系统处理。根据液氯管线在线量，氯气泄漏量为 0.557kg/s，理查德森数 Ri＝0.6103663，Ri≥1/6，为重质气体。扩散采用 SLAB 模式。

（7）IV 单元氯化氢输送管线发生泄漏

事故假定：氯化氢管径为 DN300，选用全管径泄漏作为最大可信事故情形。氯化氢输送管线设置高低压力报警及紧急切断阀，事故发生后，泄漏报警装置启动，紧急切断阀在 10s 内切断泄漏源，同时采取安全泄放或者抽空措施。根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F 中推荐的气体泄漏速率公式计算，氯化氢泄漏量为 4.808kg/s，理查德森数 Ri =4.808，Ri≥1/6，为重质气体。扩散采用 SLAB 模式。

7.4.3.2 最大可信事故源强估算结果

项目涉及本项目的各类风险事故类型的源强统计见表 7.4-3。

表 7.4-3　本项目涉及的环境风险事故类型及源强表

事故单元	序号	装置名称	事故状态	相关危险物质	事故持续时间（min）	危险物数量排放速率	
						最不利	最常见
I 单元	1	氯丙烯装置液氯缓冲罐	泄漏	氯气	120	0.276kg/s	
II单元	2	甲醇储罐	泄漏	甲醇	30	0.933kg/s	2.022kg/s
	3	甲醇储罐	不完全燃烧	CO	120	1.359kg/s	
	4	环氧氯丙烷储罐	泄漏	环氧氯丙烷	30	0.139kg/s	0.31kg/s
	5	环氧氯丙烷储罐	燃烧	HCl	120	4.623kg/s	
III单元	6	苯酚储罐	泄漏	苯酚	30	0.0027kg/s	0.00737kg/s
全厂管廊	7	氯丙烯装置氯气输送管线	泄漏	氯气	10S	0.557kg/s	
	8	氯丙烯装置氯化氢输送管线	泄漏	氯化氢	10S	4.808kg/s	

7.5 预测与评价

7.5.1 大气环境风险影响分析

7.5.1.1 预测模型选取

本次评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的理查德森数计算方法判断气体性质。

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

经计算，本项目甲醇、CO、苯酚、环氧氯丙烷采用 AFTOX 模式；Cl_2 和 HCl 采用 SLAB 模式。

7.5.1.2 地表粗糙度

本次评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 推荐的地表粗糙度进行预测，本项目地表粗糙度取农作地 1.0m。

7.5.1.3 气象参数选取

本项目气象参数见表 7.5-4。

表 7.5-4 本项目预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	氯丙烯装置液氯缓冲罐	事故源经度	110°12′46.22062″,
		事故源纬度	38°43′18.57855″
		事故源类型	泄漏
	甲醇储罐	事故源经度	110°13′20.33727″
		事故源纬度	38°43′38.2300″
		事故源类型	泄漏/火灾
	环氧氯丙烷储罐	事故源经度	110°13′18.58976″
		事故源纬度	38°43′36.66553″
		事故源类型	泄漏/火灾
	苯酚储罐	事故源经度	110°13′15.54813″
		事故源纬度	38°43′35.24619″
		事故源类型	泄漏
	氯气输送管线	事故源经度	110°12′50.10231″
		事故源纬度	38°43′19.04203″
		事故源类型	泄漏
	氯化氢输送管线	事故源经度	110°12′50.10231″
		事故源纬度	38°43′19.04203″
		事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速（m/s）	1.5	2.98
	环境温度/℃	25	28.82
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	90	

7.5.1.4 大气毒性终点浓度

本项目涉及的各污染物毒性危害见表 7.5-5。

表 7.5-5 各种污染物大气毒性终点浓度值

物质	大气毒性终点浓度-1 (mg/m^3)	大气毒性终点浓度-2 (mg/m^3)
3-氯丙烯	440	170
氯气	58	5.8
氯化氢	150	33
甲醇	9400	2700
CO	380	95
苯酚	770	88
环氧氯丙烷	270	91

7.5.1.5 预测结果

（1）氯丙烯装置液氯缓冲槽泄漏事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，预测结果如表 7.5-6，事故影响范围见图 7.5-1。根据预测结果及影响范围可知，液氯缓冲槽泄漏情况下，超出大气毒性终点浓度-2 最远影响范围为 5790m，可能影响风险范围内人员健康；超出大气毒性终点浓度-1，最远影响范围为 1260m，主要影响区域为刘郭沟，刘郭沟大气伤害概率 PE=0.08%，则敏感点影响概率=0.08%×11.3%×5.0×10^{-6}=4.52×10^{-8}。企业应加强风险防控管理，降低风险事故影响。事故时根据当时的气象条件和应急预案的要求，向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系，配合政府组织影响范围内的人员及时安全撤离。

表 7.5-6　最不利气象条件下液氯缓冲槽泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氯丙烯装置液氯缓冲槽					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	液氯缓冲槽	操作温度/℃		30	操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	氯气	最大存载量/kg		/	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）		泄漏时间/min		10	泄漏量/kg	334.2
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg		/	泄漏频率	5.00×10^{-6}/ a
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯气	指标		浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1		58	1260	76.15
		大气毒性终点浓度-2		5.8	5790	130.55
	浓度类型	敏感目标名称	与泄漏点距离（m）	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	大气毒性终点浓度-1	刘郭沟	790	11	135	111.9748
	大气毒性终点浓度-2	刘郭沟	790	11	189	111.9748
		刘家沟	1329	18	177	55.50769
		当中庙	1902	25	166	33.33398
		三道峁	2315	30	159	25.16986
		岔沟	2505	33	155	22.44776
		双树梁	2031	27	163	30.35015
		叶家沟	2206	29	160	26.99514
		杨家沟	2973	39	148	17.47572
		瑶则坬	4957	72	115	8.061825
		土瓜山	5253	75	112	7.167944
		田家沟	3224	42	145	15.54006
		风水塌	3265	42	145	15.2502
		北峁沟	5134	74	113	7.517359
		乔泥巴沟村	4306	56	131	10.1593
		转龙湾	4619	60	127	9.148563
		南北沟	4319	56	131	10.11418
		沙河村	5333	76	111	6.941047

风险事故情形分析						
		新火盘	4148	54	133	10.7346
		贺家沟	3338	43	144	14.75667
		瑶渠村	2883	37	151	18.27812
		乔家梁	5270	76	111	7.119177
		锦界中学	4243	55	132	10.38252
		锦界住宅区	4531	59	128	9.418553
		园区福利区	4942	72	115	8.109255

图 7.5-1　最不利气象条件下液氯缓冲槽泄漏事故影响范围图

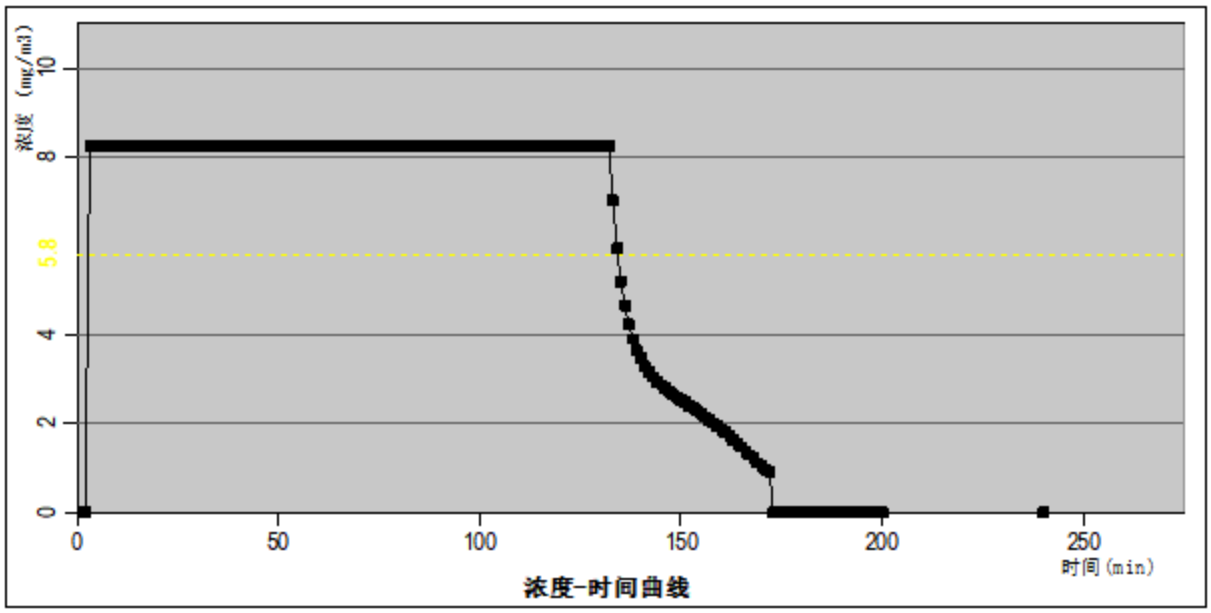


图 7.5-2　刘郭沟村液氯缓冲槽泄漏事故浓度随时间变化图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，预测结果如表 7.5-7，毒性终点浓度-1 范围内不涉及敏感点，事故影响范围见图 7.5-3。

表 7.5-7　最常见气象条件下液氯缓冲罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氯丙烯装置液氯缓冲罐					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	液氯缓冲罐	操作温度/℃		30	操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	氯气	最大存载量/kg		/	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	0.276	泄漏时间/min		10	泄漏量/kg	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg		1987.2	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯气	指标		浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1		58	250	7.63
		大气毒性终点浓度-2		5.8	960	13.1
	指标	敏感目标名称	与泄漏点距离（m）	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	大气毒性终点浓度-2	刘郭沟村	790	3	135	8.23

图 7.5-3　最常见气象条件下液氯缓冲槽泄漏事故影响范围图

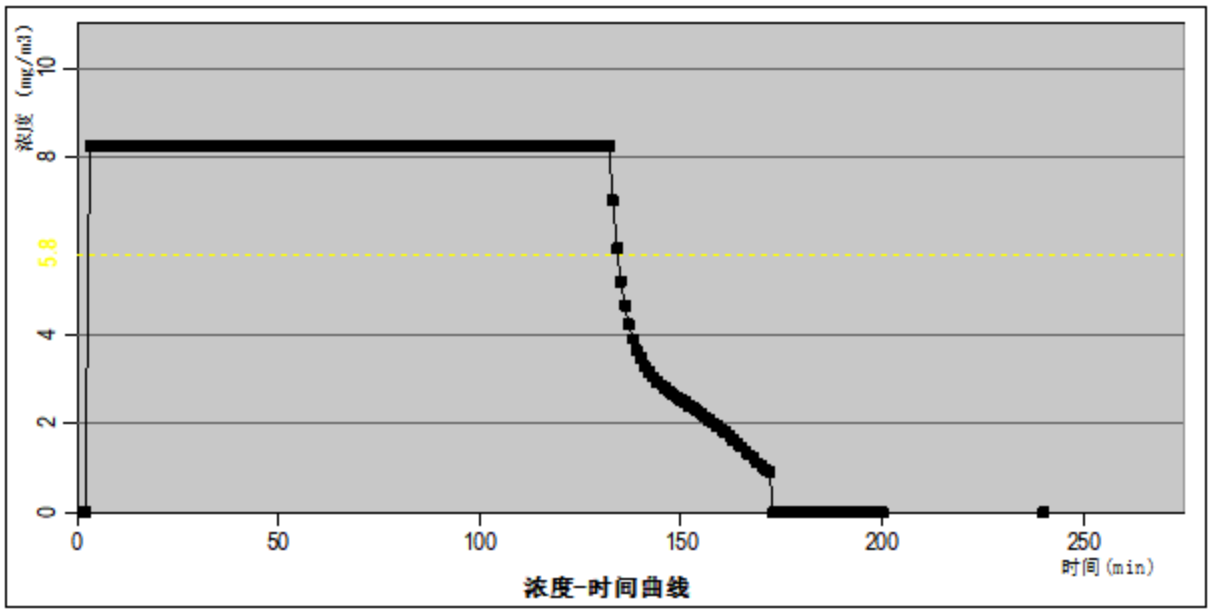


图 7.5-4　最常见气象条件下刘郭沟村液氯泄漏事故浓度随时间变化图

（2）甲醇储罐泄漏事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点，预测结果如表 7.5-8 和事故影响范围见图 7.5-5。

表 7.5-8　最不利气象条件下甲醇储罐破裂泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">甲醇储罐破裂后甲醇泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>甲醇储罐</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>甲醇</td><td colspan="2">最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.933</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td>3366</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>/</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td>5.00×10⁻⁶/ a</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="7">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">甲醇</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>9400</td><td>40</td><td colspan="2">0.44</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>2700</td><td>100</td><td colspan="2">1.11</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>1467</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">37.94939</td></tr>
</table>

图 7.5-5　最不利气象条件下甲醇储罐泄漏甲醇事故影响范围图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点，预测结果如表 7.5-9 和事故影响范围见图 7.5-6。

表 7.5-9　最常见气象条件下甲醇储罐破裂泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">甲醇储罐破裂后甲醇泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>甲醇储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>甲醇</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.933</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">3366</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/ a</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">甲醇</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>9400</td><td>30</td><td colspan="2">0.33</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>2700</td><td>80</td><td colspan="2">0.89</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>1467</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">21.7352</td></tr>
</table>

图 7.5-6　最常见气象条件下甲醇储罐泄漏甲醇事故影响范围图

（3）甲醇储罐火灾次生 CO 事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-10，事故影响范围见图 7.5-7。

表 7.5-10　最不利气象条件下甲醇储罐火灾次生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">甲醇储罐火灾</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">火灾</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>甲醇储罐</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>CO</td><td colspan="2">最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>1.359</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>120</td><td>泄漏量/kg</td><td>9784.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>/</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td>5.00×10⁻⁶/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">CO</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>380</td><td colspan="2">4.22</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>890</td><td colspan="2">9.89</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>1467</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">41.92798</td></tr>
</table>

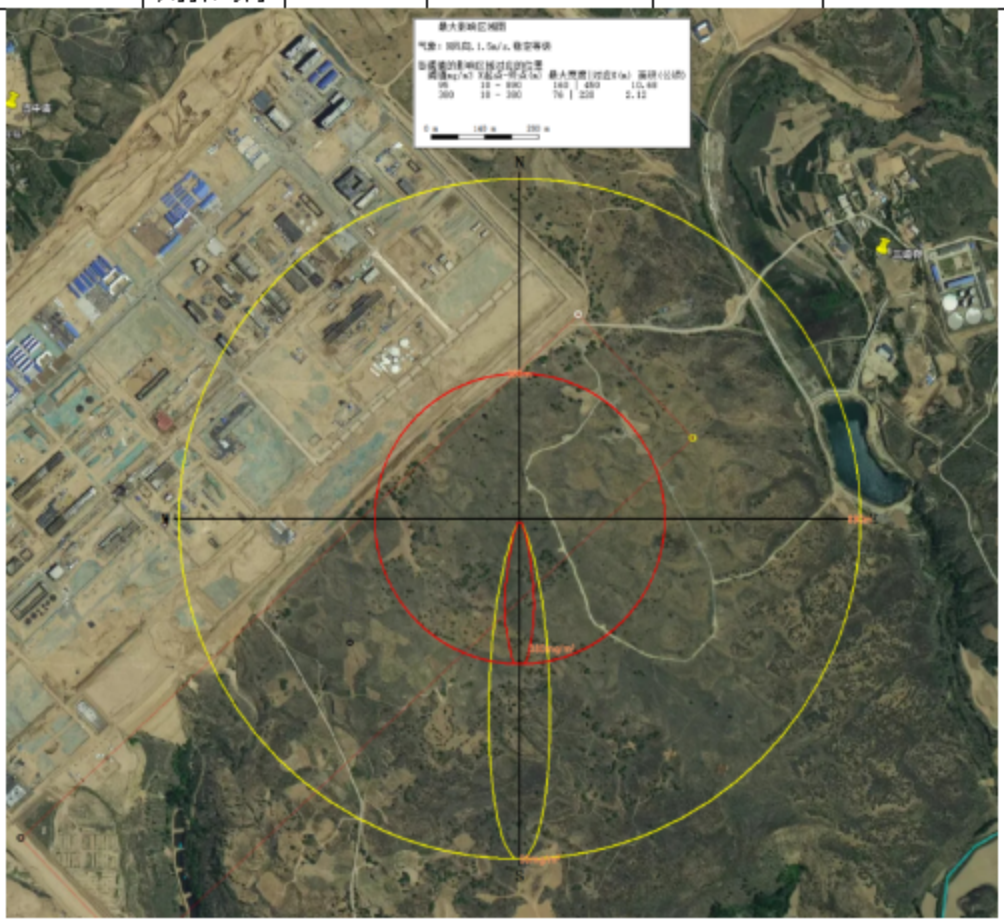


图 7.5-7　最不利气象条件下甲醇储罐火灾次生 CO 事故影响范围图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-11，事故影响范围见图 7.5-8。

表 7.5-11　最常见气象条件下甲醇储罐火灾次生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">甲醇储罐火灾</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">火灾</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>甲醇储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>CO</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>1.359</td><td>泄漏时间/min</td><td>120</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">9784.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/（m a）</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="7">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">CO</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>120</td><td colspan="2">0.67</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>270</td><td colspan="2">1.51</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>1467</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">5.572889</td></tr>
</table>

图 7.5-8　最常见气相甲醇储罐火灾次生 CO 事故影响范围图

（4）环氧氯丙烷储罐环氧氯丙烷泄漏事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-12，事故影响范围见图 7.5-9。

表 7.5-12　最不利气象条件下环氧氯丙烷储罐环氧氯丙烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="7">环氧氯丙烷储罐环氧氯丙烷泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="7">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>环氧氯丙烷储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环氧氯丙烷</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.139kg/s</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">2360000</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>250.2</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环氧氯丙烷</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>270</td><td>130</td><td colspan="2">1.44</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>91</td><td>270</td><td colspan="2">3.0</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>1415</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

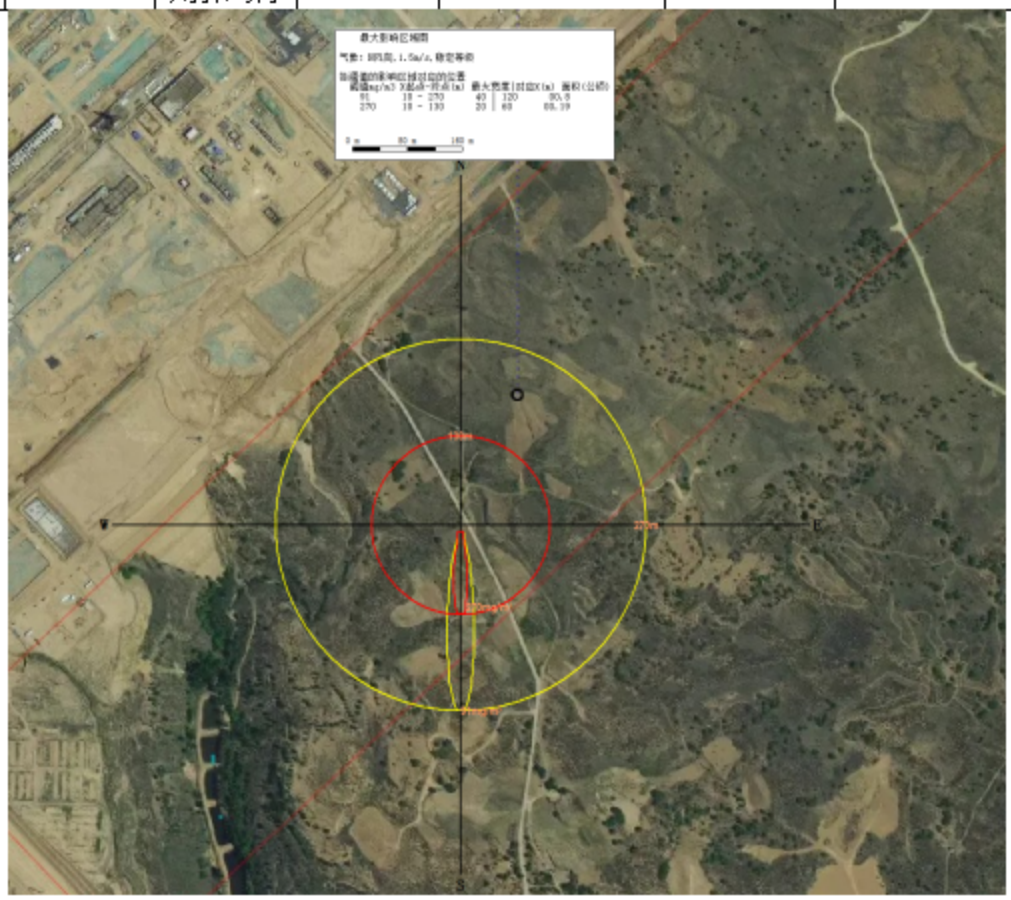


图 7.5-9　最不利气象条件环氧氯丙烷储罐泄漏事故影响范围图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-13，事故影响范围见图 7.5-10。

表 7.5-13　最常见气象条件下环氧氯丙烷储罐环氧氯丙烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="7">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">环氧氯丙烷储罐环氧氯丙烷泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>环氧氯丙烷储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环氧氯丙烷</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.30989kg/s</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">2360000</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>557.802</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="7">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环氧氯丙烷</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>270</td><td>110</td><td colspan="2">1.11</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>91</td><td>200</td><td colspan="2">2.22</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">4.996745</td></tr>
</table>

图 7.5-10　最常见气象条件环氧氯丙烷储罐泄漏事故影响范围图

（5）环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-14，事故影响范围见图 7.5-11。

表 7.5-14　最不利气象条件下环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="7">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">环氧氯丙烷储罐泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">火灾</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>环氧氯丙烷储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>HCl</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>4.623</td><td>泄漏时间/min</td><td>120</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">2360000</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="7">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">HCl</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>70</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>80</td><td colspan="2">0.58</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">4.996745</td></tr>
</table>

图 7.5-11　最不利气象条件下环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故影响范围图

②最常见气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-15，事故影响范围见图 7.5-12。

表 7.5-15　最常见气象条件下环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="7">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">环氧氯丙烷储罐泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">火灾</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>环氧氯丙烷储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>HCl</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>4.623</td><td>泄漏时间/min</td><td>120</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">33285.6</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="7">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">HCl</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>60</td><td colspan="2">60.289</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>70</td><td colspan="2">30.337</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">0</td></tr>
</table>

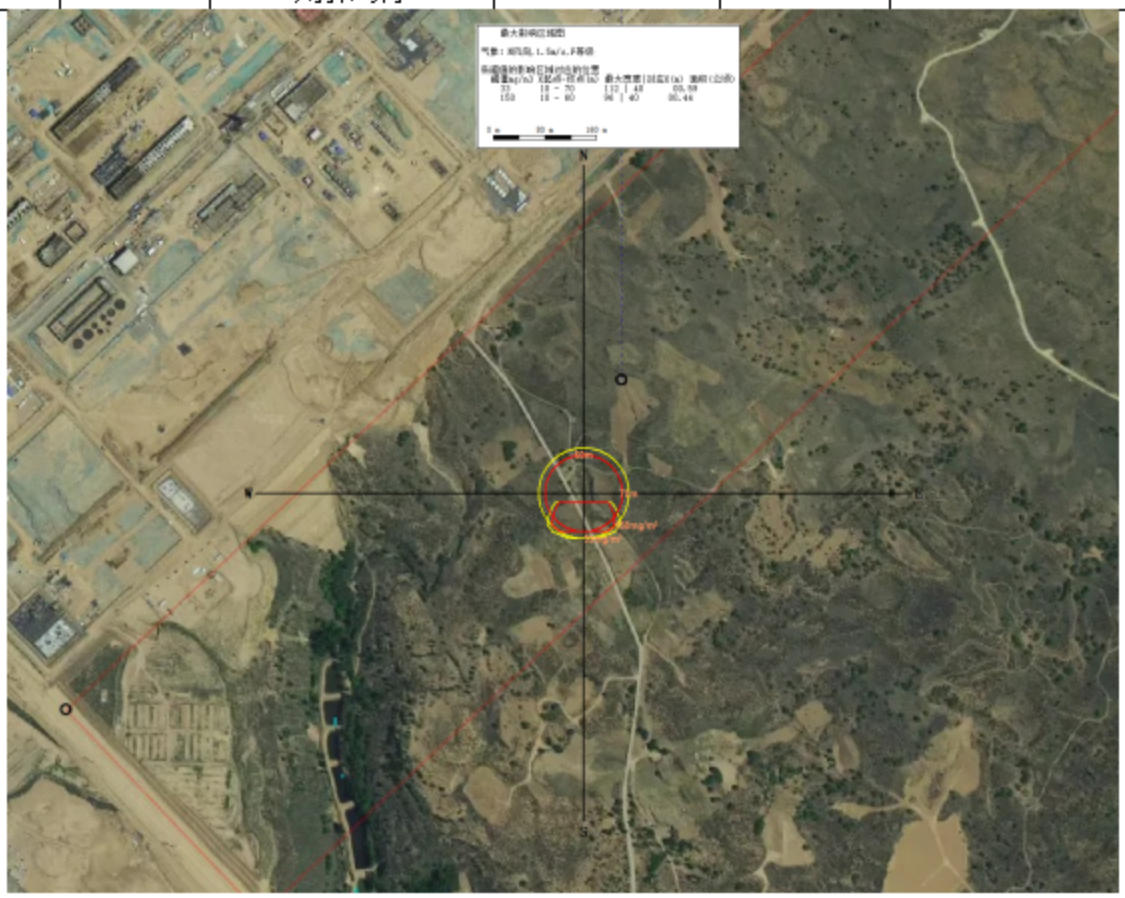


图 7.5-12　最常见气象条件下环氧氯丙烷储罐火灾次生 HCl 事故影响范围图

（6）苯酚储罐泄漏事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，毒性终点浓度-1 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-16，事故影响范围见图 7.5-13。

表 7.5-16　最不利气象条件下苯酚储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="7">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">苯酚储罐泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>苯酚储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>苯酚</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.0027</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">1070000</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>4.86</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10⁻⁶/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="7">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">苯酚</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770</td><td>10</td><td colspan="2">0.11</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>88</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">0.12579</td></tr>
</table>

图 7.5-13　最不利气象条件下苯酚储罐泄漏事故影响范围图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，毒性终点浓度-1 范围内不涉及敏感点。预测结果如表 7.5-17，事故影响范围见图 7.5-14。

表 7.5-17　最常见气象条件下苯酚储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">苯酚储罐泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>苯酚储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>/</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>苯酚</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.0074</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">1070000</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>13.32</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10⁻⁶/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">苯酚</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="3">达到时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770</td><td>10</td><td colspan="3">0.11</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>88</td><td>/</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="3">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>刘郭沟村</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="3">0.12579</td></tr>
</table>

图 7.5-14　最常见气象条件下苯酚储罐泄漏事故影响范围图

（7）氯丙烯装置液氯管线泄漏事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，预测结果如表 7.5-18，事故影响范围见图 7.5-15。根据预测结果及影响范围可知，液氯管道泄漏情况下，超出大气毒性终点浓度-2 最远影

响范围为 4830m，可能影响风险范围内人员健康；超出大气毒性终点浓度-1，最远影响范围为 1330m，主要影响区域为沙沟掌和刘郭沟村，沙沟掌大气伤害概率 PE=0.03%，则敏感点影响概率=0.03%×11.3%×1.0×10^{-7}×800=2.712×10^{-9}。刘郭沟村大气伤害概率 PE=0.0。企业应加强风险防控管理，降低风险事故影响。事故时应组织影响范围内的人员及时安全撤离。

表 7.5-18　最不利气象条件下氯丙烯装置液氯泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氯丙烯装置液氯输送管线					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	液氯输送管线	操作温度/℃		30	操作压力/MPa	1.03
泄漏危险物质	氯气	最大存载量/kg		/	泄漏孔径/mm	80
泄漏速率/（kg/s）	0.557	泄漏时间/min		10	泄漏量/kg	334.2
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg		/	泄漏频率	1.00×10^{-7}/（m a）
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯气	指标		浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1		58	1330	27.98
		大气毒性终点浓度-2		5.8	4830	63.18
		敏感目标名称	与泄漏点距离（m）	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	大气毒性终点浓度-1	刘郭沟	775	16	12	130.7083
		刘家沟	1270	23	8	62.7016
	大气毒性终点浓度-2	刘郭沟	775	14	28	130.7083
		刘家沟	1270	19	29	62.7016
		当中庙	1913	25	29	32.10105
		三道峁	2236	28	29	24.35383
		岔沟	2458	30	29	20.64934
		双树梁	2109	27	29	27.05504
		叶家沟	2263	28	29	23.83877
		杨家沟	3017	35	28	14.1687
		田家沟	3198	37	28	12.76017
		风水塌	3193	36	28	12.7953
		乔泥巴沟村	4211	46	24	7.591723
		转龙湾	4525	49	23	6.631162
		南北沟	4233	46	25	7.52167
		新火盘	4086	45	25	8.017517
		贺家沟	3296	37	28	12.10996
		瑶渠村	2856	33	29	15.69109
		锦界中学	4257	46	25	7.446814
		锦界住宅区	4572	50	22	6.493049

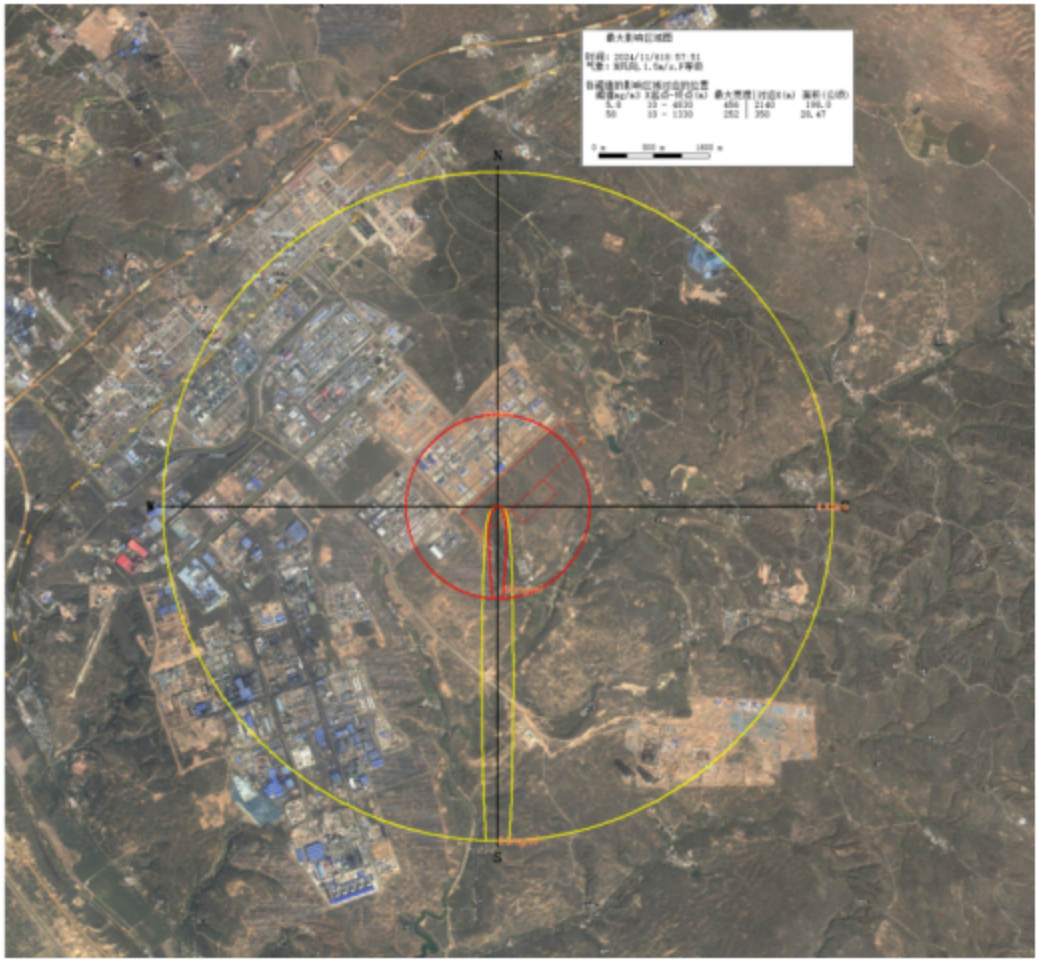


图 7.5-15　最不利气象条件下氯丙烯装置液氯泄漏事故影响范围图

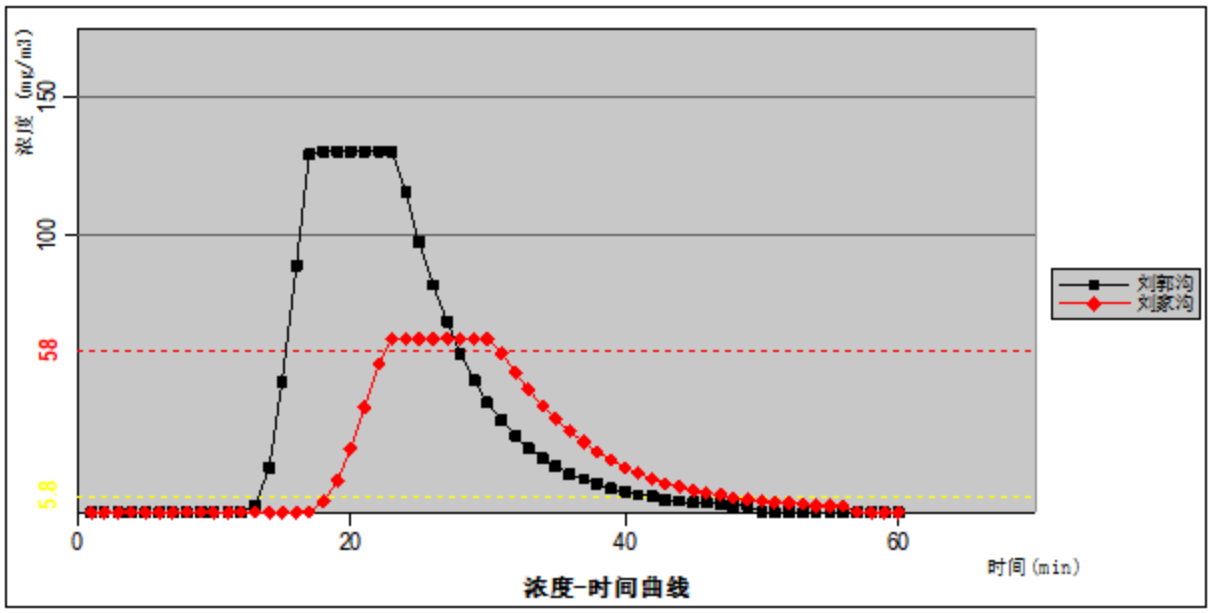


图 7.5-16　刘郭沟和刘家沟液氯泄漏事故浓度随时间变化图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，预测结果如表 7.5-19，毒性终点浓度-1 范围内不涉及敏感点，事故影响范围见图 7.5-17。

表 7.5-19　最常见气象条件下氯丙烯装置液氯泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">氯丙烯装置液氯输送管线</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>液氯输送管线</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>30</td><td>操作压力/MPa</td><td>1.03</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>氯气</td><td colspan="2">最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>80</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.557</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>334.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>/</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td>2.00×10^{-6}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">氯气</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td>达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>58</td><td>490</td><td>7.63</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>5.8</td><td>1700</td><td>13.1</td></tr>
<tr><td>指标</td><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>刘郭沟</td><td>775</td><td>5</td><td>12</td><td>27.18962</td></tr>
<tr><td>刘家沟</td><td>1270</td><td>8</td><td>10</td><td>10.09287</td></tr>
</table>

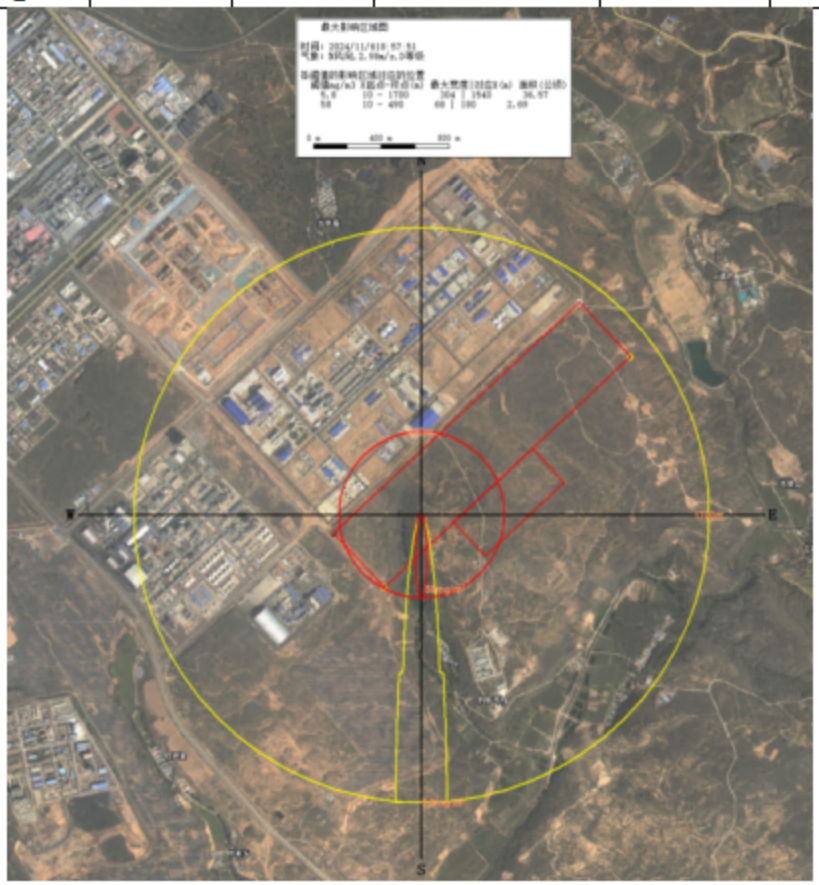


图 7.5-17　最常见气象条件下液氯管廊泄漏事故影响范围图

（8）氯化氢输送管线泄漏事故

①最不利气象条件

根据源强估算，最不利气象条件，预测结果如表 7.5-19，毒性终点浓度-1 范围内不涉及敏感点，事故影响范围见图 7.5-18。

表 7.5-19　最不利气象条件下氯化氢输送管线泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="8">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="7">氯化氢输送管线泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="7">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>氯化氢输送管线</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>36</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">0.09</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>HCl</td><td colspan="2">最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">300</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>4.808</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>10 秒</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">48.08</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1.000×10^{-7}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="8">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="5">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">HCl</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>450</td><td colspan="2">9.42</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>1020</td><td colspan="2">17.36</td></tr>
<tr><td>指标</td><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>刘郭沟</td><td>775</td><td>11</td><td>7</td><td colspan="2">56.19976</td></tr>
</table>

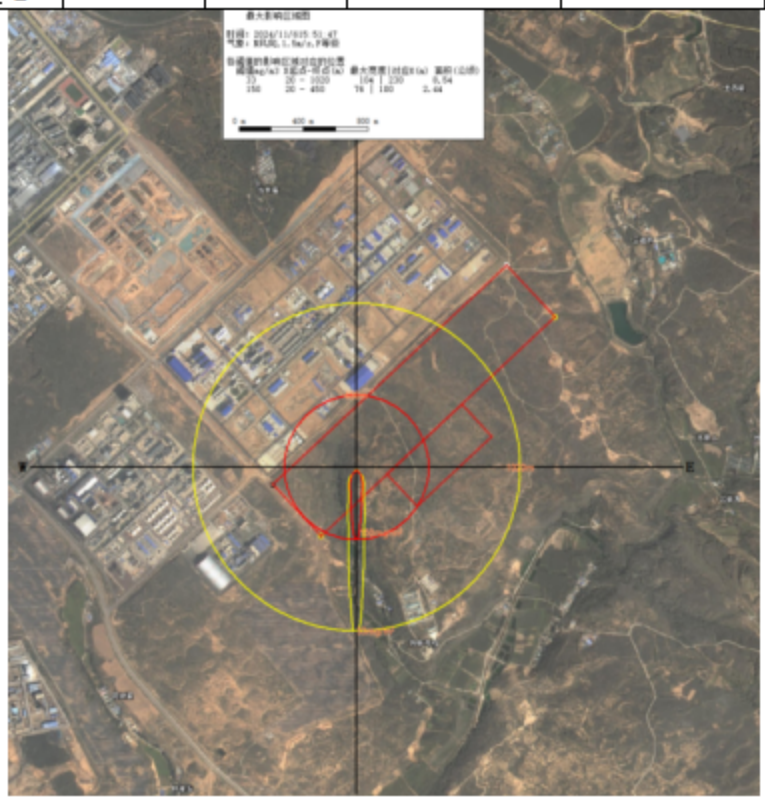


图 7.5-18　最不利气象条件下氯化氢管廊泄漏事故影响范围图

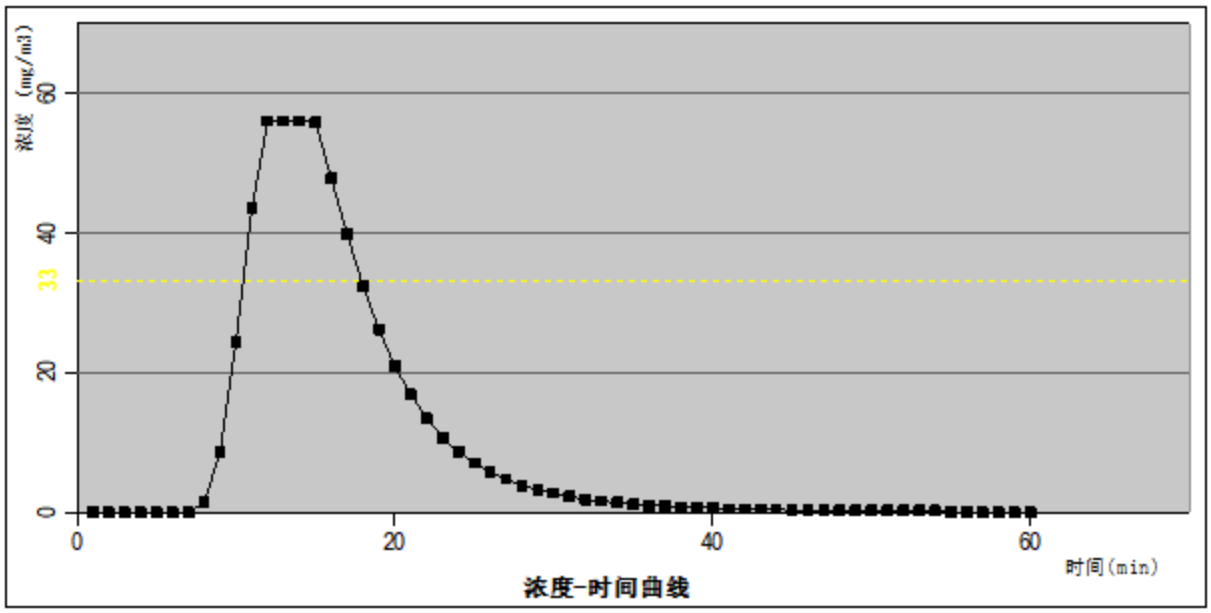


图 7.5-19　最不利气象条件下刘郭沟村氯化氢管廊泄漏事故浓度随时间变化图

②最常见气象条件

根据源强估算，最常见气象条件，预测结果如表 7.5-20，毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内不涉及敏感点，事故影响范围见图 7.5-20。

表 7.5-20　最不利气象条件下氯化氢输送管线泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><th colspan="7">风险事故情形分析</th></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">氯化氢输送管线泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>氯化氢输送管线</td><td>操作温度/℃</td><td>36</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">0.09</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>HCl</td><td>最大存载量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">300</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/（kg/s）</td><td>4.808</td><td>泄漏时间/min</td><td>10 秒</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">48.08</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>/</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1.00×10^{-7}/（m a）</td></tr>
<tr><th colspan="7">事故后果预测</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">HCl</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td>达到时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>150</td><td>320</td><td>2.13</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>33</td><td>660</td><td>3.745</td></tr>
<tr><td>指标</td><td>敏感目标名称</td><td>与泄漏点距离（m）</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>刘郭沟</td><td>775</td><td>/</td><td>/</td><td>23.52556</td></tr>
</table>

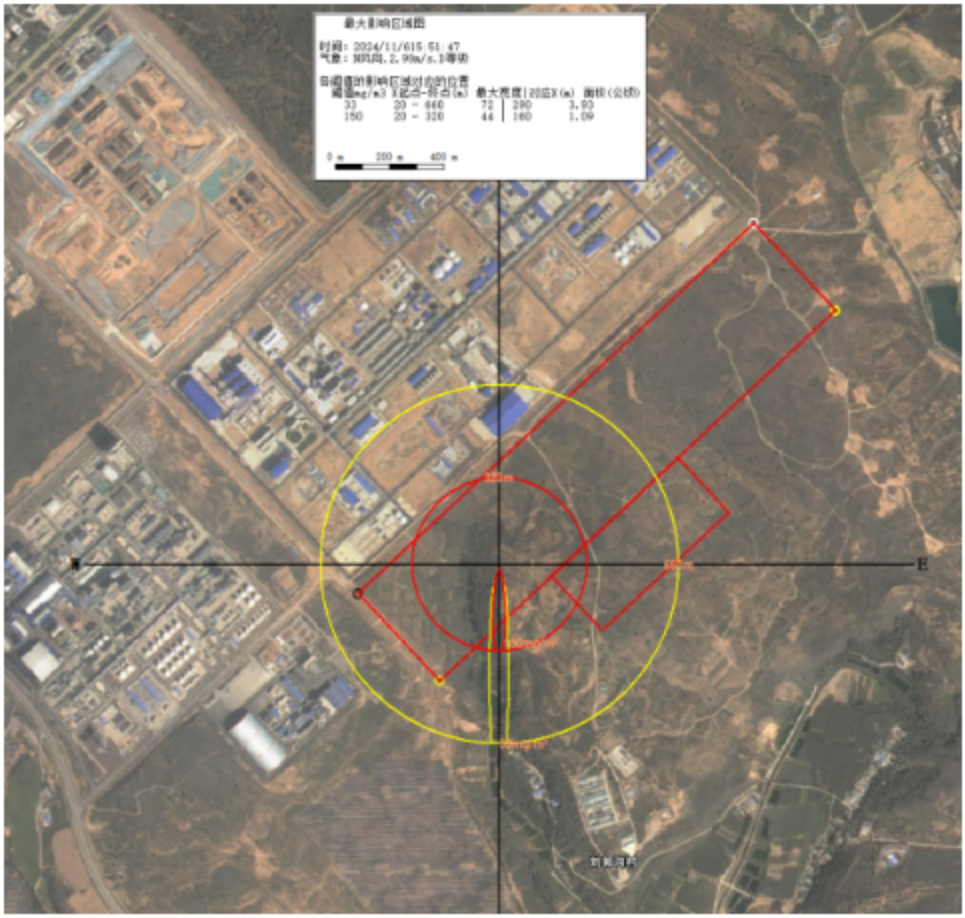


图 7.5-20　最常见气象条件下氯化氢管廊泄漏事故影响范围图

7.5.2 地表水环境风险分析

本项目设置雨水监控池 1 座 5100m³、事故水池 1 座容积为 16500m³，最终事故水池应根据设计单位依据设计规范确定的为准，发生事故时，消防事故水经自流进入事故水池。

本项目设置 1 处雨水排口，排口处设置雨水监控池，监控合格的雨水方能外排。在极端事故情况下，存在事故水漫流至雨水管道导致事故水进入地表水的可能性。

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了事故水防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水等事故废水采取了以下控制、收集及储存措施：

（1）生产、使用水体环境危害物质的工艺装置界区周围设有地沟围堰，以确保事故本身及处置过程中受污染排水的收集。

（2）根据收集区内生产装置正常运行时及事故时受污染排水和不受污染排水的去向，工艺装置界区设置有排水切换设施。

（3）储存可燃性对水体环境有危害物质的储罐按现行规范设置防火堤及围堰。围堰有效容积不小于罐组内最大 1 个储罐的容积。

（4）根据防火堤、围堰内储罐正常运行时污水、废水及事故时受污染排水和不受污染排水的去向，设置有排水切换设施。

（5）发生消防事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防排水、事故污水首先收集装置区内围堰、防火堤内，经溢流井排入各装置区初期雨水收集池，后通过流送入事故水池，事故处理完毕后排入污水处理站进行处理。

（6）本项目消防事故水处理通过多级事故废水防控体系的建立，确保事故废水不出厂，从源头上切断事故废水进入外部地表水体的途径。由于锦界园区目前未设置废水风险防控系统，建议园区尽快设置废水防控体系，进一步对事故废水进行防控。园区事故水池建成后，企业应与园区联动，当厂内所有事故水储存设施水位达到 60%报警液位，存在消防事故水有溢出风险的情况下，开启工业园区雨水管网闸门，消防事故水经园区雨水管道重力流进入园区应急事故水池，疏导消防事故水；后期雨水与消防事故水在有条件的情况下随进随出，送污水处理站处理后回用于企业，不长期滞留在园区应急事故水池中。本项目事故废水防控体系说明详见 7.6 章节内容。

7.5.3 地下水环境风险预测与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的定义，最大可信事故指在基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。而重大事故是指导致有毒有害物泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

7.5.3.1 情景设置

根据工程概况及工程分析，厂区可能发生地下水环境风险事故的设施为生产设施及罐区。事故状况下，假设装置或罐区发生泄漏，污染物进入围堰，由于围堰已做防渗，泄漏物不会泄漏至含水层中，因此考虑储罐内物质遇明火发生爆炸，并导致防渗层破坏，对目标含水层造成影响。根据《化工装备事故分析与预防》（化学工业出版社（1994））中统计 1949 年—1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料，采用事故树（FTAA）分析方法，计算罐区火灾爆炸发生概率为 $8.7E^{-5}$/a。

本次地下水环境风险事故假定为甲醇储罐发生火灾爆炸后，围堰及储罐基础防渗层完全破坏失效，物料及消防废水一同渗入地下，对地下水造成影响。单个甲醇储罐最大容积 5000m³，密度 0.7918t/m³，装料系数为 0.85。假如发生火灾爆炸，火灾扑灭后伴生二次污染物事故—物料泄漏，假定其中 99%的物料在火灾中燃尽或蒸发，剩余的 1%物料有随消防用水渗入地下进入潜水含水层的可能性，则理论最大泄漏量为 5000×0.85×1%×

0.7918=33.652t。根据设计的火灾延续时间按 6h，则消防供水系统所需最大消防涌水量为 11208m³，则泄漏的甲醇浓度为 33.652×1000/11208=3kg/m³。甲醇储罐围堰区面积为 625m²，火灾爆炸后，防渗层全部被损坏，根据达西定律 Q=KAI 计算渗漏量，其中 K 为包气带饱和渗透系数，本项目取 9.5m/d，垂向入渗 I 为 1，则渗漏量为 5937.5m³/d。类比同类事故，火灾被扑灭后现场废水回收工作一般于 4h 后结束，则渗漏时长共 10h。根据上述假设情境，污染物源强计算结果见表 7.5-21。

表 7.5-21 事故工况污染源强浓度表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏速率（m³/d）	浓度（kg/m³）	渗漏时长（h）	评价标准(mg/L)	含水层
事故状况	产品罐区	甲醇	5937.5	3	10	3	潜水

7.5.3.2 模型及描述

详见第六章 6.4.2.2 节。

7.5.3.3 预测结果及分析

污染物浓度历时曲线图见图 7.5-21，该事故情景下，下游厂界处甲醇从第 697 天开始超标，至预测期 7300 结束均超标，于 3342 天出现最大浓度 110.37mg/L，超标 36.79 倍。泄漏全程未到达下游饮用水水源地或地表水体等敏感目标。

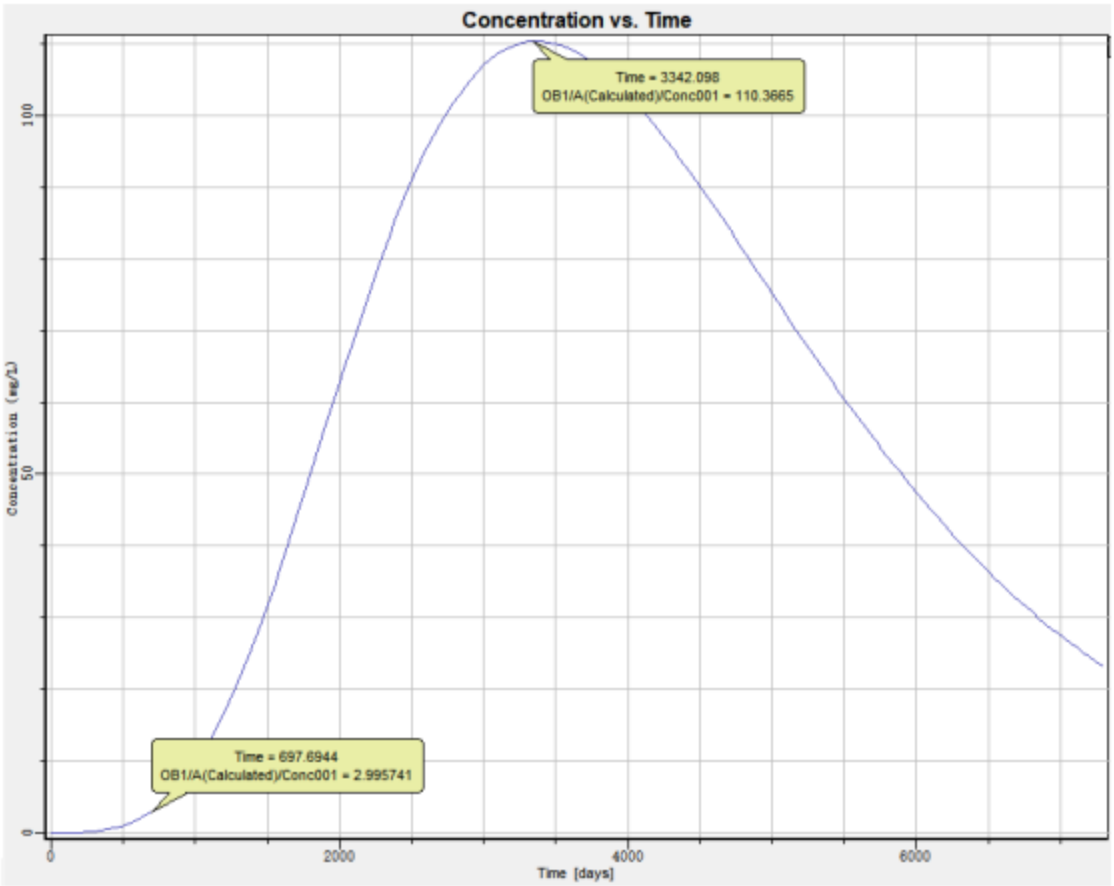


图 7.5-21 甲醇浓度历时曲线图

7.5.3.4 小结

事故状态下的污染物泄漏具有短时间内水量大、浓度高、泄漏面积大、影响范围广的特点。因消防用水水量较大，污染物浓度较高，污染物的运移范围扩散出厂界，但产品罐区因距离敏感目标较远，对下游敏感目标不产生影响。为减少发生事故对地下水环境造成的影响，需加强对可能发生的事故状况的防范，减少事故发生概率，一旦发生事故，须做到早发现早响应，以减轻对厂区下游敏感目标及厂区周边地下水环境的影响。

7.6 风险管理

环境风险评价内容是考虑事故发生后对外界环境造成的危害，因此在工程上采取一系列安全风险防范措施以降低事故发生概率的基础上，还需采取一定的环境风险防范措施，以降低事故发生时对外界环境造成的影响。

7.6.1 建立环境安全保障体系

（1）可燃及有毒气体探测系统

各工艺装置、罐区存在可燃气体或有毒气体积聚的地方、工艺有特殊需要或在正常运行时人员不得进入的并存在可燃和有毒气体释放源的危险场所、建筑内的新风口和电气/仪表间未严密封堵的电缆接入口将按照相关规范的要求设置可燃气体和有毒气体检测器。检测、报警信号发送至相应区域的现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备进行连续检测、指示、声光报警，并对报警进行记录或打印。在 DCS 系统中设置独立的操作站、I/O 卡件及端子组件，并设置特别声光报警仪及报警记录。在 DCS 操作站可以对所有区域的可燃气体、有毒气体检测系统的报警信号及状态信号进行实时监视。

（2）防毒防害措施

根据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019 等国家相关标准要求确定空气中有害物质最高容许浓度范围。

工程主要危险区在合成装置，有易燃、易爆气体、溶液，为生产装置的主要防护对象。考虑风机排除有害气体，保证操作人员健康的工作环境。组建事故应急队伍，配备相应的消防、气防车，对生产现场和要害部门全部配置各种安全消防器材和安全生产警示牌，定期举行安全消防演练，并制定安全预案。

根据《关于加强化工园区环境保护工作的意见》（环发〔2012〕54）与《陕西省加强化工园区环境保护工作实施方案》（陕环发〔2012〕83），企业应按照园区要求开展

危险化学品环境管理登记和风险管理，并根据园区环境风险防范措施制定相应的方案。

（3）氯气的环境风险控制措施

对液氯的环境风险控制根据《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）、《液氯使用安全技术要求》（AQ3014-2008）、《液氯生产废气安全设施通用技术要求》（T/CCASC1003-2021）对涉及氯气使用装置及贮运单元的风险控制给出如下要求：

①液氯系统应采用动、静密封点尽量少的设计，减少泄漏风险。

② 液氯缓冲槽应符合下列要求：

a）进出口管线应设置手动双阀。

b）进出口管线应设置紧急切断遥控阀。

c）应设置安全阀、安全阀前应设置爆破片，爆破片和安全网之间应设置压力检测。安全阀放空管线应引至吸收装置。

d）应设置就地和远传压力监测。

e）液位应设置就地和远传两种检测，且采用不同测量原理的液位检测仪表，远传液位计应采用不与介质接触的防泄漏型。

f）储槽装料系数应小于或等于 1.2t/m³ 。

③ 有一台最大的液氯缓冲槽保持空槽作为释放状态下液氯应急备用接收槽。该接收槽平时应处于真空状态且与其他贮槽定期切换。

④液氯缓冲槽发生泄漏时的倒槽操作，应在无人员进入贮槽厂房内的情况下在操作室中完成。

⑤液氯缓冲槽厂房的设置应符合下列要求：

a）采用封闭结构，厂房各门口处设置门槛，使液氯贮槽厂房形成围堰。

b）门槛高度应满足容积大于单台最大液氯贮槽的公称容积的要求，且至少应高于室内地坪 300 mm 以上。或在液氯贮槽周围设置围堰，围堰容积不应小于单台液氯贮槽的容积，且围堰高度不低于 300 mm。

c）在厂房内应设置固定式事故氯捕集系统（吸风口）,也可以设置移动式负压软管吸风罩。

d）厂房内严禁配备水(或碱液)喷淋系统，可在厂房外窗、门等不密闭区域配备水(或碱液)喷淋系统。

e）厂房的门窗设计应符合发生液氯泄漏时能够迅速关闭形成密闭状态的要求，可采用手动或自动方式。如采用卷帘门、自动开关门窗等对厂房实行密闭操作时,应选择外

置式，其门体、机械部分和电气部件应选用具有耐腐蚀、防潮、防水功能的，且应采用防止卷帘门和自控装置因各种原因失效的措施。

f）厂房地坪应设置一定的坡度(0.3%~0.6%），在地面低洼处设置液氯收集池或碱液中和(也可以隔墙设置)。

⑥液氯贮槽泄漏事故氯装置应符合下列要求：

a）新、改、扩建项目应独立设置，不应与电解事故氯、透平机密封气吸收装置及次氯酸钠生产装置共用；

b）具备 24h 连续运行能力，碱液循环槽应“一用一备”；

c）吸收装置设手动和自动启动，自动启动与氯气泄漏探测报警器联锁，其启动联锁报警器数量和参数可根据实际情况设置；

d）碱液浓度应在线监控，以满足任何状态下的要求(新配制碱液的质量分数宜在15%左右，换碱的质量分数不应低于 5%）；

e）电气设备如循环泵、事故排风机等应达到一级负荷中特别重要的负荷要求；

f）宜使用双塔串联吸收工艺。

⑦液氯管道不应在充满液氯时密闭，应确认无物料后或者存在至少 20%以上气体空间时，方可关闭阀门，防止剩余液氯膨胀超压。工艺操作需要密闭管道时应设安全泄放装置。

⑧液氯缓冲槽基础应稳固，防止基础沉降引起管道应力破损；储罐输入和输出管道应分别设置两个截止阀门，定期检查，确保正常。

⑨液氯缓冲槽容量不应超过储罐容量的 80%。

（4）事故状态下人员疏散、安置应急建议措施

为防止一旦发生风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

①疏散、撤离负责人

事故发生后，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

②事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。侦检抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序地离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向

指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如没有及时撤离人员，应由佩戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

③撤离路线描述

相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向(根据设立的风向标)等气象情况向应急指挥部做详细报告后确定疏散、撤离路线。疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散(以宽度疏散)。为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。

④非事故原发点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发次生事故。

⑤周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

⑥人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

事故发生时，影响范围内的居民点和公司厂区内的人员均需要在限定时间内完成撤离。由应急组织机构启动应急响应，影响范围内的人员应遵循先重后轻、先近后远的原则立即进行撤离，撤离方案应遵循厂内和厂外道路情况，经汇源大道等主干路向上风向撤离，临时安置点应选在工业区事故发生时主导风向上风向可容纳 5000 人的地方，区域应急疏散通道、安置场所位置见图 7.6-1。

7.6.2 防止事故污染物向水体环境转移措施

本项目发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放至外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，本项目应设置事故废水控制系统，对项目事故废水进行防控体系管理。

（1）三级防控体系

根据 7.4 节风险事故情形分析，一般事故情况下，最大可信事故中可能影响地表水环境的主要为储罐泄漏，根据设计单位提供资料，本项目已采取单元—厂区—园区三级防控体系如下：

①单元防控

企业计划将各装置区和装卸车区四周设置排水沟及围堰，其中罐区设置防火堤所形成围堰可满足收纳单个最大储罐物料泄漏或较小泄漏加次生消防废水收集需要。同时各装置区配套建设初期雨水池，协同收集事故时产生的初期雨水及事故水，初期雨水池容积参考《石油化工给水排水系统设计规范》（SH /T3015-2019），一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15-30mm 降水深度的乘积计算，本次计算降水深度取 30mm，最终初期雨水池容积、位置及数量以设计为准，每个初期污染雨水收集池提升泵的能力一般为 50m³/h，初期污染雨水收集池应在 72 小时内清空。

当发生一般事故时，可利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防排水造成环境污染。事故水量较大时，可经装置区初期雨水池收集后，与冲洗废水一同压力流输送至污水处理站进行处理。

②厂区防控

正常状态下，各装置区经初期雨水池收集初期雨水后，后期清净雨水和厂前区等非污染区的清净雨水经厂区雨水管网分别排至雨水监控池，检测合格后分别经雨水排放口排至厂区外雨水管道；雨水经检测不合格时，经提升泵提升至厂区污水处理站处理。

事故状态下，关闭雨水监控池前的阀门，打开事故水池前入口阀门，产生的事故水

借用清净雨水系统排放至厂区事故水池中。项目设置事故水池作为消防事故和其他重大事故时污染排水的事故缓冲设施，容积为 16500m³，位于厂区西南侧，可满足最大可信事故情况下消防废水收集需要。当发生较大事故时，产生的事故排水超出装置内初期雨水池存储能力时，初期雨水池设置了溢流井，储满后事故水经溢流井流到雨水管线，通过开启消防事故废水收集池前转换井的入口阀门，关闭清净废水系统外排阀门，使消防废水重力流进入消防事故废水收集池储存，然后由污水提升泵提升后送污水处理站处理。事故水池有效容积具体的计算如下：

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》 (Q/SY08190-2019) 事故储存设施总有效容积的规定，事故储存设施总有效容积按以下公式计算，

V 总= (V1+V2-V3)max+V4+V5

＝(5000+11148-5000)+0 +6851.1＝17999.1m³

式中：

V：事故水池有效容积（m³）

V1：收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量（m³），取 V1＝5000m³。以最大容积储罐计算。

V2：发生事故的储罐或装置的消防水量（m³），本项目厂区占地面积大于 100 公顷，根据 GB 50160-2008[2018 年版]《石油化工企业设计防火标准》2018 版，按同时发生 2 处火灾计。最大消防水流量为液化烃罐组 1678m³/h，火灾延续时间 6h；另考虑一处公辅设施 50L/s，火灾延续时间 6h。合计最大消防供水强度 1858m³/h，合计一次消防水量 11148m³；

V3：发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量（m³），罐区防火堤截流 5000m³，故取 V3=5000m³。

V4：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（m³），取 V4=0m³。

V5：发生事故可能进入该收集系统的降雨量（m³）。

V5=10qF=10×6.47×105.89=6851.1m³

q：降雨强度（mm），按平均日降雨量计

q＝qa÷n＝453÷70＝6.47（mm）

qa－年平均降雨量（mm），神木 qa＝453mm

n－年平均降雨日数（d），神木 n＝70d

F－雨水汇水面积（ha），事故时进入事故水池的汇水面积 F＝105.89ha

根据 V=（V1+V2-V3）+V4+V5 计算得知，事故水池有效容积为 17999.1m³，本项目建设雨水监控池 5100m³，事故水池有效容积 16500m³，总容积 21600m³ 可保证全厂事故情况下消防废水全部收集，不出厂。

本项目事故水收集采用雨水管道系统，当发生一般事故时，事故排水由装置污染区或罐区围堰收集进入污染初期雨水收集池，经泵提升后送污水处理；当发生较大事故时，产生大量的事故排水经初期雨水池收集后，剩余部分经污染区后期雨水管道进入全厂清池泄水系统，在雨水排水口的终端设置了全厂事故水池，发生消防事故时，关闭雨水总排放口的阀门，污染的消防废水、事故污水经雨水管道进入事故池，事故结束后水池内的污水然后由泵提升后送回污水处理站处理。根据上述事故水池设置情况，可满足全厂事故水收集需要，将事故水控制在厂区内。厂区事故水流向图见图 7.6-2。

③园区防控

根据锦界工业园区总体规划，园区按照《关于加强化工园区环境保护工作的意见》（环发〔2012〕54 号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）、《陕西省加强化工园区环境保护工作实施方案》（陕环发〔2012〕83 号）要求，健全规划区环境风险防控工程。建立企业、规划区和周边水系环境风险防控体系。建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施。规划了雨水收集管网及雨水收集池，园区企业初期雨水在厂内收集处理，其他雨水经园区雨水管网收集至园区雨水收集池，经处理后作为园区供水。因此事故状况下，如果厂内事故水收集控制出现问题，事故水进入雨水管网，最终也会被收集到园区的雨水收集池，不会外排地表水环境。因此事故废水的产生和排放不会对周边的青阳水沟和秃尾河产生影响。园区现有事故应急池两座，主要为北区事故池 1 座，容积 5000m³（38.4m×38.4m×3.4m），南区事故应急池 1 座，容积为 5000m3（ 36m×36m×3.86m），根据陕西绿优特生态环境工程有限公司 2024 年 10 月编制的《锦界工业园区事故池评估报告》结论，园区应急事故池容积核算超过已有事故应急池情况，神木高新技术产业开发区管理委员会拟新建一座 8000m³ 的事故应急池

本项目消防事故水处理与园区联动，当厂区内事故水储存设施水位达到高液位，存在消防水溢出风险的情况下，开启工业园区雨水管网闸门，消防事故水经园区雨水管道重力流进入园区事故水池，疏导消防水；后期雨水与消防事故水在有条件的情况下随进随出，送污水处理站处理后回用于企业，不长期滞留在园区事故水池中。通过多级事故废水防控体系的建立，确保事故废水不出厂，从源头上切断事故废水进入外部地表水体

的途径。

④本项目三级水污染防控体系（单元－厂区－园区）的责任主体和主体责任

本项目三级水污染防控体系（单元－厂区－园区）建设内容、管控能力及责任主体、主体责任如下：

表 7.6-1 本项目事故废水风险防范措施责任主体情况

风险防范措施及管控能力		责任主体	主体责任
单元	装置区、罐区设置围堰	陕西榆能能化新材料有限公司	1、按照环评要求建设相应规模的防控措施 2、事故发生以后立即发出全厂预警，采取全厂停车措施。 3、建设厂内事故水池低液位和高液位预警系统，建立紧急状态可导流事故废水的应急导流物质。 4、编制环境应急预案，备案管理，做好环境应急预案培训、演练，落实主体责任。 3、本项目发出高液位预警后将事故废水导流至废水暂存池（低液位运行时），同时给出事故水至园区事故水池调配的控制指令。
	装置区雨水收集池：若干		
厂区	雨水监测池：0.525 万 m^3 全厂事故水池：1.65 万 m^3		
园区	园区应急事故水池	锦界工业园区管委会	1、加快建设园区事故水池 2、编制、修订政府环境应急预案，明确应急指挥机构、职责分工、预警、应对响应流程，重点针对各种典型事件情景，细化应急处置方案及人员、物资调配流程，针对高、较高环境风险区域编制专项环境应急预案或实施方案。做好场区应急事故水池和连接管道的管理和维护，确保管道通畅。 3、当企业发出事故水区域应急联动的请求时，开启并保障事故水可有效导流至场区应急事故水池。

综上所述，事故工况下，当事故较小时，泄漏物料及可能产生消防事故水主要通过装置区初期雨水池或罐区的围堰收集，当发生较大泄漏事故及大量次生消防废水时，消防事故排水则通过管道进入全厂事故水池，然后由消防废水提升泵提升后送污水处理厂处理。本项目通过已采取的单元－厂区－园区三级水环境防控体系，可满足最大可信事故下事故废水收集需要，在采取以上设计及评价单位提出地表水环境风险事故防范措施，健全三级防控体系后，本项目环境风险地表水风险可防可控。

7.6.3 防止事故污染物向土壤、地下水环境转移措施

（1）按照各生产、贮运装置及污染处理设施（包括生产设备、管廊或管线，贮存与运输设施，事故应急设施、危废贮存库等）通过各种途径可能进入地下水环境的各种

有毒有害原辅材料、中间物料、产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生和排放量，在厂区内分区设置完善的防渗措施，具体见地下水措施部分内容。

（2）事故泄漏液体应尽快收集，如泄漏液体进入未硬化地表，应将可能受污染的包气带土壤收集处理，避免持续污染。

7.6..4 物料管线环境风险防范措施

（1）本项目管道已有的压力差检测系统、配备应急消防力量，一旦发生泄漏事故可及时采取措施；特殊介质的管道，为防止介质的泄漏，法兰采用严密的凹凸面形式。

（2）定期巡线检查，定期对管道进行检测、维修，确保其处于良好状态；对管道安全风险大的区段和场所进行重点监测，采取有效措施防止管道事故发生。对不符合安全使用条件的管道，应及时更新、改造或停止使用。

（3）定期进行管道压力试验，检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理。设计自动化仪表控制的二次监控拟采用分布式控制系统（DCS），系统采用星型网络结构，并设有一套紧急停车系统（ESD）。

（4）加大巡线频率，提高巡线有效性，发现管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（5）建设单位制定相关管理制度，包含压力管道技术档案管理制度、压力管道管理人员的职责、操作人员岗位责任制、巡线检查制度、压力管道安全操作规程、压力管道日常维护保养制度、压力管道定期检查制度、重点监控制度等，项目在运行过程中应严格按照制定的安全管理制度执行。

7.7 评价结论与建议

7.7.1 项目危险因素

本项目主要危险物质包括甲醇、乙烯、丙烯、氯、氯化氢、苯、甲苯、苯酚等多种易燃易爆、有毒有害物质，危险单元包括Ⅰ（双氧水装置、氯丙烯装置、环氧氯丙烷装置、装卸区）；Ⅱ（储罐区）；Ⅲ（DMTP 装置、苯酚丙酮装置、双酚 A 装置、环氧树脂装置、废盐装置、中间罐区）；IV（精益到本项目、金泰到本项目管廊），本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其他设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对周围环境造成污染；伴生/次生污染主要指，可燃或易燃泄漏物若遇火源将

会引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸时可能产生的 CO 和氯化氢等有毒有害烟气，将会对周围环境造成一定污染。扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，若出厂可能对地下水产生污染。

7.7.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目位于锦界工业园区，根据调查，周边 500m 范围内人口数小于 500 人，周边 5km 范围内人口数大于 1 万人；本项目正常情况下不向地表水体排放废水；事故情况下，事故废水收集进入厂区事故水池暂存，不出厂；本项目调查评价范围内有分散式饮用水井。

根据大气风险预测结果，毒性终点浓度-1 影响距离最大为液氯输送管道泄漏，浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 1330m，主要影响区域为刘郭沟村和刘家村，沙沟掌大气伤害概率 PE=0.03%，则敏感点影响概率=0.03%×11.3%×1.0×10-7×800=2.712×10-9。刘郭沟村大气伤害概率 PE=0.0；毒性终点浓度-2 最大为液氯缓冲槽泄漏，最远距离为 5790m，此范围内涉及的环境敏感目标为刘郭沟、刘家沟、当中庙、三道峁、岔沟等多个敏感点，事故时根据当时的气象条件和应急预案的要求，向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系，配合政府组织影响范围内的人员及时安全撤离。

为防控事故废水进入外环境，本项目设有“单元—厂区—园区”事故水防控体系，正常情况下可以将事故废水控制在厂区内。极端事故情况下，当厂内事故水池不能满足事故废水的调蓄需求时，事故废水至园区事故水池暂存，待事故应急处置结束后用泵打回厂内污水处理厂处理。通过多级事故废水收集系统的建立，切断了事故废水进入外部环境的途径。根据地下水风险预测结果，在发生风险事故的状况下，下游厂界处甲醇从第 697 天开始超标，至预测期 7300 结束均超标，于 3342 天出现最大浓度 110.37mg/L，超标 36.79 倍。泄漏全程未到达下游饮用水水源地或地表水体等敏感目标。

7.7.3 环境风险防范措施和应急预案

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。根据大气风险预测结果，发生所设定事故情形的最远影响距离可达 4.83km，建议参考事故影响范围设定环境风险防范区。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 60min 内撤离至安全地点。为防止水体污染事故，本项目建立“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系，建设雨水监控池 5100m³，事故水池有效容积 16500m³，总容积 21600m³ 可保证全厂事故情况下消防废水全部收集，

不出厂。在极端情况下，当所发生的突发环境事件超出企业防控能力，产生的事故废水超过事故水池存储能力时，为确保事故废水不外流出园区，避免对园区外水环境造成污染，通过事故水管道排至园区事故水池，建议园区加快风险应急事故水池及配套事故水输送管道的建设，同时制定联动机制及响应程序，确保事故状况下事故水防控系统的有效联通。

本项目环境应急预案应与锦界工业园区环境应急预案及榆林市环境应急预案相衔接。环境事件发生后，首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向有关部门报告。同时，企业的应急响应行动应与园区的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在园区应急指挥中心的领导下组织周边居民有序撤离。本项目环境应急预案应在投产前向所在地生态环境主管部门备案。

7.7.4 环境风险评价结论与建议

风险评价结果表明，在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，制定风险应急预案并针对性开展演练，保证风险防控能力建设到位后，项目环境风险可防控。环境风险评价自查表见表 7.7-1.

表 7.7-1 环境风险评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">完成情况</th></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调控</td><td rowspan="9">危险物质</td><td>名称</td><td>甲醇</td><td>丙烯</td><td>乙烯</td><td>丁烯</td><td>氯丙烯</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>10225.13</td><td>6216.46</td><td>2579.72</td><td>1163.36</td><td>738.69</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>苯</td><td>二甲苯</td><td>丙烷</td><td>氯气</td><td>环氧氯丙烷</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>5803.42</td><td>0.11</td><td>5.80</td><td>29.55</td><td>4756.98</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>氯化氢</td><td>苯酚</td><td>甲苯</td><td>98%硫酸</td><td>丙酮</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>80.26</td><td>9121.25</td><td>0.07</td><td>33.60</td><td>5686.45</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>二氯丙烯</td><td>MTBE 甲基叔丁基醚</td><td>混合 C4</td><td>有机废液</td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>1338.52</td><td>1481.90</td><td>1266.42</td><td>2.00</td><td></td></tr>
<tr><td>Q 值</td><td>6145.9879</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td>大气</td><td colspan="2">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数 31973 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1</td><td>F2√</td><td>F3</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1√</td><td>S2</td><td>S3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>环境敏感目标分级</td><td>S1√</td><td>G3</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1</td><td>D3</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1</td><td>1≤Q＜10</td><td>10≤Q＜100</td><td>Q 大于 100√</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1√</td><td>M2</td><td>M3</td><td>M4</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1√</td><td>P2</td><td>P3</td><td>P4</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1</td><td>E2√</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1√</td><td>E2</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1√</td><td>E2</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+√</td><td colspan="2">IV</td><td>III</td><td>II</td><td>I</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级√</td><td colspan="2">二级</td><td>三级</td><td>简单分析</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害√</td><td colspan="3">易燃易爆√</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏√</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气√</td><td colspan="2">地表水</td><td>地下水√</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法√</td><td colspan="2">经验估算法</td><td>其他估算法</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB√</td><td colspan="2">AFTOX√</td><td>其他</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1，最大影响范围 1330m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2，最大影响范围 5790m</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="7">甲醇储罐爆炸后发生泄漏，下游厂界处甲醇从第 697 天开始超标，至预测期 7300 结束均超标，于 3342 天出现最大浓度 110.37mg/L，超标 36.79 倍。泄漏全程未到达下游饮用水水源地或地表水体等敏感目标。</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="7">⑴大气环境风险防控措施
为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故防控、事故预警、事故应急处置等措施。建议参考事故影响范围设定环境风险防范区，事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够撤离至安全地点。
⑵事故废水风险防控措施
为防止事故废水出厂污染环境，本项目建立“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系，设置 1 座有效容积为 5100m³ 的雨水监控池，全厂非污染区清净雨水及污染区后期雨水以重力流地下管道形式分散、就近收集后，排放至雨水池。雨水经监测合格后回用，不能回用的部分经监测合格后排至园区雨水管网，监测不合格则用泵送至污水处理厂处理。本项目新建 1 座总有效容积为 16500m³ 的事故水池，作为全厂消防事故和其他重大事故时污染排水的末端事故缓冲设施，将污染物控制在厂区范围内。
⑶地下水风险防控措施
本项目采取了源头控制、末端控制、污染监控、应急响应和防渗分区等地下水风险防范措施。
⑷突发环境事件应急预案
建设单位应编制突发环境事件应急预案，并按规定要求进行备案。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评级结论与建议</td><td colspan="7">在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度；必要时，应按照应急预案要求对事故影响范围内下风向的人群进行疏散和撤离，避免人员伤亡。</td></tr>
</table>

8 环境保护措施及其技术经济可行性论证

8.1 拟建项目施工期污染防治措施

8.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期大气环境污染主要来自施工扬尘、运输车辆产生的道路扬尘、施工机械排放的废气、大型运输车辆排放的尾气以及超限设备现场加工焊接烟尘、除锈扬尘及刷油挥发的 VOCs 等。

项目建设活动也必然使进出该区域的人流物流增大，特别是汽车运输量的增大，大量的设备和装置通过公路运输，必然会对公路沿线的大气环境造成一定的影响，主要污染为粉尘和汽车尾气，本项目运输主要通过当地道路，路况较好，由于汽车行驶带起的扬尘量有限，但应加强管理，防止车辆沿途抛洒造成的环境污染。

根据《大气污染防治行动计划》《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》等文件要求提出施工期大气污染控制措施如下：

（1）建设单位应当组织协调施工、监理、渣土清运等单位成立建筑施工扬尘专项治理领导机构，制定工作方案，明确工作职责，积极做好扬尘治理管理工作。建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。

（2）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

（3）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

（4）施工场地实现“洒水、覆盖、硬化、冲洗、绿化、围挡”六个 100%。施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化；施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露；施工现场的水泥及其他粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置；施工现场运送土方、渣土、建筑垃圾的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛洒；施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场；施工现场配备洒水车辆，建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

（5）施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、掩埋和随意丢弃。

（6）施工场地安装视频监控设施，对施工扬尘进行实时监控，并与建设主管部门联网。

（7）在出现严重雾霾、沙尘暴等恶劣天气时，应按当地政府要求停止施工。

尽管工程在建设阶段会对建设地及其周围空气质量造成一定影响，但只要文明施工，施工现场及时清扫经常洒水、运输车辆加盖篷布低速行驶、遇到大风日停止施工等措施可有效减少粉尘扬尘产生，可以减少施工对环境空气影响，且其影响随施工过程的结束而结束，其影响程度有限。

8.1.2 施工期水污染防治措施

施工期产生的废水主要是施工废水、生活污水。

厂区建设期间产生的生产废水包括砂石冲洗水，砼养护水、场地冲洗水、机械设备洗涤水、汽车清洗废水、酸洗碱洗废水等，该类生产废水主要污染物主要为石油类、泥沙悬浮物、pH 等，基本无其他污染指标。

评价要求施工单位在厂区设置临时沉淀池，含泥沙悬浮物的生产废水经处理后回用于生产；机械停放点应设置固定的维修作业区，作业区应作简单防渗处理，产生的含油废水应采用容器专门收集，通过排水管网或用拉运至园区污水处理厂进行处理；酸洗碱洗废水通过防渗收集池收集调节 pH 值后，通过排水管网或用拉运至园区污水处理厂进行处理。

施工期间产生的生活污水建议依托园区污水处理厂处理，不得直接排放。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施

从施工现场类比调查看，噪声源较多，主要噪声源有装载机、升降机、切割机和运输车辆产生的噪声。大部分机械设备声级在 85dB(A)以上，施工机械移动性大、难以采取具体降噪声措施，现就噪声控制提出以下要求：

（1）施工机械应全部选取低噪声设备，合理布置施工场地，合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时施工，控制环境噪声污染；项目桩基工程尽量采用低噪声的钢筋混凝土灌注桩（即旋挖成孔法+泥浆护壁）工艺；建设场区混凝土浇筑等作业使用商品混凝土，避免现场搅拌噪声；结构浇筑过程中应选用环保型低噪声振捣棒进行施工，严格控制振捣棒的操作，尽量减少棒体与钢筋和模板的接触。

（2）在靠近敏感点的一侧设置临时声屏障等设施，对位置相对固定的施工机械设置工棚隔声，加强施工机械的管理。

（3）在建设场区出入口和施工道路设置减速带和限速标志，控制车辆速度，禁止车辆鸣笛；施工过程中合理规划建材、土方运输车辆行驶路线，减少对周围区域的影响。

（3）严禁夜间（22：00～06：00）施工和运输，因生产工艺要求需要连续作业夜间施工的，应当在施工作业前向当地环境保护行政主管部门提出申请并采取相应的噪声防治措施，施工前应在周边可能受到噪声影响的村庄的显著位置进行公布。

（4）施工期噪声来自不同的施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声，具有阶段性、临时性和不固定性等特点，因此管理显得尤为重要，加强管理，文明施工。

8.1.4 施工期固体废物污染防治措施

根据可研提供，本项目建设过程中挖填方平衡，不产生弃土。因此，施工期主要固体废物为施工弃渣等建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要有水泥、砖瓦、石灰、沙石等，虽然这些废物不含有毒有害成分，但粉状废料可随降雨产生的地面径流进入水体，使水中悬浮物大量增加，严重时可使水体产生暂时的污染，因此在项目施工过程中需加强管理，妥善处理施工过程产生的各类固体废弃物，合理堆放并采取适当的防护措施，及时清运避免长期堆放，并远离水体。根据当地建设主管部门对市政建筑垃圾管理规定进行处理，确保不对周围环境造成污染。

施工单位必须加强施工过程管理，做好施工过程中的固体废弃物的妥善处置，使施工期固体废物对环境的影响降至最低。

针对不同固体废物在施工现场应采取定点临时堆放，分类收集，分别处理的防治措施：

（1）项目施工过程中需加强管理，妥善处理施工过程产生的各类固体废弃物，合理堆放并采取适当的防护措施，及时清运避免长期堆放，并远离水体；

（2）根据当地建设主管部门对市政建筑垃圾管理规定进行处理，确保不对周围环境造成污染；

（3）施工过程产生的废电池、废化学品等危险废物，按照危险废物管理规定进行收集，统一送有资质单位进行处置；

（4）施工现场做好土石挖方和填方平衡，不产生弃土；

（5）施工期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，

其中可利用的物料，应重点就近利用，做到废物的最大化利用；

（6）生活垃圾建设完善的生活垃圾收集系统，收集后交由园区环卫部门统一处理。

8.1.5 施工期生态保护措施

施工期的生态保护措施主要包括优化工程施工设计、做好水土保持工程、进行土地复垦与植被恢复等方面。生态保持措施中以工程措施为主、为先，植物措施为次、后续，综合利用措施可穿插进行，以切实保护当地的生态环境。

（1）优化工程施工设计：为了有效地保护生态环境，设计中充分体现“预防为主，保护优先”的原则，做好主体工程和临时工程施工的环境保护设计。

（2）设计时进行方案优化：节约用地，土石方合理调配，尽量减少土地的占用和破坏。合理规划施工便道、施工场地、施工营地、固定行车路线、便道宽度、限制人为活动范围，尽量少扰动地表、少破坏地表植被。

（3）主体工程施工区在场地平整及土建工程施工时，挖填土石方量大，水土流失潜在危险性大，属重点防治区域，工程施工尽量避免“深挖低填”，土石方调配纵向利用，以减少取弃土方工程。

（4）开工前做好建材料场区域内临时排水系统的总体规划。在雨季或风大的季节，砂石土料堆置完成后，预先采取彩条布苫盖，表面喷水等措施，避免土壤颗粒随水、风迁移，进行挡护，防止水蚀、风蚀。

（5）对施工期临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，待施工完毕，将这些熟土再推平，恢复到土地表层，以利于还耕或绿化；

（6）在场区平整过程中做到边取土边平整，有计划取土，及时平整；

（7）在主体工程完成后及时对厂区进行绿化；

（8）施工开挖应尽量避免在夏季暴雨时节进行作业，减少水土流失。

8.1.6 施工期辐射环境保护措施

工程建设期若需要建设超限设备进行无损检测，应交由有资质单位进行。并落实其环境影响评价提出的各项防护措施，确保辐射环境安全。

8.2 拟建项目运营期污染防治措施

8.2.1 废气污染防治措施可行性分析及建议

8.2.1.1 大气环保措施概述

本项目大气污染源及相应污染控制措施见表 8.2.1-1，全厂废气走向见图 8.2-1。

表 8.2.1-1　废气污染治理措施一览表

污染源		污染物	措施内容		处理效果	是否为可行技术	备注
DMTP	再生烟气	颗粒物	三级旋风除尘+布袋除尘器	60m 排气筒	满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 和绩效 A	是	
		NOx	低氮燃烧			是	
	加热炉烟气	颗粒物	清洁燃料	60m 排气筒		是	
		NOx	低氮燃烧			是	
	再生废气	VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
氯丙烯	液氯气化排放气	Cl_2	两级碱洗+30m 排气筒		满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5	是	
	低压排气	二氯丙烯、氯丙烯、VOCs	去含氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	真空泵排气	二氯丙烯、VOCs			-	是	
双氧水	氢化尾气	VOCs	冷凝+活性炭吸附+15m 排气筒		满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	是	
	氧化尾气	VOCs				是	
环氧氯丙烷	含氧废气	甲醇、氯丙烯、环氧氯丙烷、氯丙烷、VOCs	去含氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	催化剂再生废气	氯丙烷、VOCs			-	是	
异丙苯	丙烯保护床再生废气	VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	苯保护床再生废气	苯、VOCs			-	是	
	苯塔回流槽废气	苯、VOCs			-	是	
	异丙苯塔回流罐废气	异丙苯、VOCs			-	是	
	多异丙苯塔真空泵废气	异丙苯、VOCs			-	是	
苯酚丙酮	氧化反应器尾气	异丙苯、苯酚、丙酮、苯、甲苯、甲醇、异丙叉丙酮、VOCs	去装置内 CO 炉焚烧处理		-	是	
	MHP 分解器废气	异丙苯、甲醇、丙酮、苯、甲苯、正丙苯、VOCs			-	是	

	AMS 加氢废气	异丙苯、VOCs			-	是	
	CO 炉烟气	异丙苯、苯酚、丙酮、苯、甲苯、甲醇、VOCs	经 20m 排气筒达标排放		满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5、表 6 和绩效 A	是	
双酚 A	脱酚尾气	丙酮、甲硫醇、正戊烷、苯酚、异丙醚、VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	中间罐组 I 废气	异丙苯、苯酚、丙酮、VOCs	去苯酚丙酮装置 CO 炉焚烧处理		-	是	
	中间罐组 II 废气	异丙醚、苯酚、VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	造粒废气	颗粒物	布袋除尘	15m 排气筒	满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5、表 6 和绩效 A	是	
		苯酚、VOCs	活性炭吸附			/	
	包装废气	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒		满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	是	
	料仓废气	颗粒物				是	
环氧树脂	甲苯废气	甲苯、VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	环氧一段环氧氯丙烷废气（含环氧氯丙烷储罐废气）	环氧氯丙烷、VOCs	冷凝+PSA 吸附处理+30m 排气筒		满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 和绩效 A	是	
	环氧二段环氧氯丙烷废气	环氧氯丙烷、VOCs				/	
	环氧三段工艺废气	二甲苯、丙酮、环己酮、VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
高盐废水净化装置	不凝气	CO			-	是	
	中间储罐废气 1	甲苯、甘油、VOCs			-	是	
	中间储罐废气 2	甲苯、甘油、VOCs			-	是	
	盐酸储罐废气	HCl	碱吸收塔+15m 排气筒		满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4	是	
POE 装	脱挥排气	VOCs	去 RCO 炉焚烧处理		-	是	

	添加剂系统、挤压造粒系统、产品输送系统尾气等	颗粒物、VOCs			-	是	
	料仓废气	颗粒物	布袋除尘+15m 排气筒		满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	是	
	包装废气	颗粒物				是	
	再生废气	VOCs	去 RCO 炉焚烧处理		-	是	
	导热油炉烟气	颗粒物、NOx	清洁燃料	15m 排气筒	满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）和绩效 A	是	
		NOx	低氮燃烧			是	
	RCO 炉烟气	VOCs、NOx	经 50m 排气筒达标排放			是	
乙丙橡胶	工艺废气	正己烷、VOCs	去 RCO 炉焚烧处理		-	是	
公辅	锅炉烟气	颗粒物	电袋除尘	120m 排气筒	满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB/61 1226-2018）、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562－2010）和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）	是	在线
		SO_2	石灰石石膏法脱硫			是	
		NOx	低氮燃烧+SCR 脱硝			是	
		汞及其化合物	协同处置			是	
		NH_3	/			/	
	污水处理站臭气处理系统废气	NH_3、H_2S、VOCs、臭气	碱洗+生物除臭+活性炭吸附+15m 排气筒		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）和绩效 A	是	
	污水处理系统高浓度废气	NH_3、H_2S、丙烯、VOCs	去无氯 TO 炉焚烧处理		-	是	
	沼气	CH_4			-	是	
	无氯 TO 炉烟气	颗粒物	布袋除尘	50m 排气筒	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	是	在线
		NOx	SCR 脱硝			是	
		SO_2	/			/	
		苯、苯酚、甲醇、丙酮、甲苯、二甲苯、VOCs	/		满足《石油化学工业污染物排放标准，含 2024 年修改单》（GB31571-2015）表 6 和绩效 A	/	
	含氯 TO 炉烟气	颗粒物	布袋除尘器	50m 排气筒	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	是	在线
		NOx	SCR 脱硝			是	
		HCl	碱洗水洗塔			是	

		二噁英	3T+E 燃烧控制+半干急冷塔		是	
		CO	3T+E 燃烧控制		是	
		氯丙烯、甲醇、环氧氯丙烷、VOCs	/	满足《石油化学工业污染物排放标准，含 2024 年修改单》（GB31571-2015）表 6 和绩效 A	/	
	危废库废气	VOCs	活性炭吸附+15m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	/	
	化验室废气	VOCs			/	

8.2.1.2 含尘废气控制措施及可行性分析

一、含尘废气控制措施

（1）含尘废气来源及治理措施

本项目细颗粒物产生源主要有原煤仓、煤储运系统的含尘废气，以及各工艺装置的含尘废气。颗粒物控制措施主要采用物料贮存和输送设施密闭，控制无组织粉尘的产生和排放；装置区的含尘废气采用布袋除尘器处理后经排气筒达标排放；固体产品储运过程采用布袋除尘器处理后经排气筒达标排放。本项目除尘废气来源及措施汇总见表8.2.1-2。

表 8.2.1-2　本项目除尘废气来源及措施汇总表

编号	污染源	废气量（m^3/h）	污染物	处理措施	处理效率	排放浓度（mg/m^3）	排放高度（m）
G1-1	再生烟气	28300	颗粒物	低氮燃烧+三级旋风除尘+布袋除尘	97.50%	20	60
G1-2	加热炉烟气	12500	颗粒物	清洁燃料+低氮燃烧	-	20	60
G7-4	造粒、包装废气	3750	颗粒物	布袋除尘+活性炭吸附	99.00%	10	15
G10-2	添加剂系统、挤压造粒系统、产品输送系统尾气等	71500	颗粒物	去 RCO 炉	-	-	-
G10-3	料仓废气	35000	颗粒物	布袋除尘	99.00%	15	15
G10-4	包装废气	8000	颗粒物	布袋除尘	99.00%	15	15
G10-6	导热油炉烟气	61420	颗粒物	清洁燃料+低氮燃烧	-	20	15
G12-1	原煤仓	9×5000	颗粒物	布袋除尘（99%）	99.00%	20	-
G12-2	锅炉烟气	596000	颗粒物	低氮燃烧+SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石石膏法脱硫	99.94%	5	120
G12-3	石灰石粉仓	2×2000	颗粒物	布袋除尘（99%）	99.00%	30	-
G12-4	灰库	2×3000	颗粒物	布袋除尘（99%）	99.00%	20	-
G12-5	渣库	3×3000	颗粒物	布袋除尘（99%）	99.00%	20	-
G12-6	1#栈桥、1#转运站废气	20000	颗粒物	布袋除尘器	99.00%	20	-
G12-7	2#转运站废气	8000	颗粒物	布袋除尘器	99.00%	20	-
G12-8	3#转运站废气	8000	颗粒物	布袋除尘器	99.00%	20	-
G12-9	破碎楼废气	10000	颗粒物	布袋除尘器	99.00%	20	-

编号	污染源	废气量（m^3/h）	污染物	处理措施	处理效率	排放浓度（mg/m^3）	排放高度（m）
G12-13	无氯 TO 炉烟气	40000	颗粒物	布袋除尘+SCR 脱硝	90.00%	20	50
G12-14	含氯 TO 炉烟气	15000	颗粒物	3T+E 燃烧控制+半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝	90.00%	20	50

（2）布袋除尘

双酚 A 装置造粒、包装废气、POE 装置料仓废气、包装废气、原煤仓粉尘、石灰石仓粉尘、灰库粉尘、渣库粉尘、产品储运包装粉尘分别经布袋除尘器净化后通过排气筒达标排放，颗粒物排放浓度分别可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 排放限值、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准排放限值要求。

（3）旋风除尘+过滤器

DMTP 装置再生烟气采用三级旋风除尘+过滤器处理后通过排气筒排放，颗粒物排放浓度可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 排放限值。

（4）电袋除尘+石灰石石膏法脱硫除尘

锅炉烟气采用电袋除尘+石灰石石膏法脱硫除尘，整体除尘效率不小于 99.94%，颗粒物的排放浓度及排放速率满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表 1 排放限值。

二、除尘措施可行性分析

（1）袋式除尘器

袋式除尘器是高效除尘设备之一。在实际工程应用中，对细颗粒物有很高的捕集率，除尘效率甚至可达到 99.99%以上。在钢铁、水泥、化工、电力等行业得到广泛地应用，具有成熟稳定、技术先进、安全可靠、经济合理等优点。

根据《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ 2020-2012），袋式除尘器工艺适用于各种风量下的含尘气体净化。以下场合和要求下应优先采用袋式除尘工艺：

①粉尘排放浓度限值<30mg/m³（标态干排气）

②高效捕集微细粒子

③含尘空气的净化

④炉窑烟气的净化

⑤粉尘具有回收价值，可综合利用

⑥水资源缺乏或严寒地区

⑦垃圾焚烧烟气净化

⑧高比电阻粉尘或粉尘浓度波动较大

⑨净化后气体循环利用

本项目粉尘排放浓度满足相应的标准限值要求，经济合理，技术可行。

（2）旋风除尘+过滤器

DMTP 催化剂上附着了 DMTP 反应副产的焦炭而失去活性，被送往再生器焚烧，焚烧烟气经旋风分离器除去残留的催化剂颗粒，之后又经过滤器。本工程旋风分离采用三级旋风分离器，分离出大部分细粉催化剂，从三级旋风分离器底部出来的催化剂细粉进入再生器，或连续排入细粉储罐、废催化剂罐。

旋风分离器是利用旋转的含尘烟气所产生的离心力，将颗粒从气流中分离出来的气固分离装置。旋风分离器适用于净化大于 1~3μm 的非粘性、非纤维的干燥粉尘。旋风分离器结构简单、操作方便、耐高温、适应范围广；适应负荷变化的能力强，气体负荷和粉尘浓度变化，对效率的影响不大。对于磨损性的粉尘可采用特殊结构设计和耐磨材料。三级旋风除尘已广泛用于石油催化裂化再生气除尘，并已在神华包头煤制烯烃等同类项目中得到应用。根据国内已有生产装置运行经验，DMTP 催化剂再生烟气选择三级旋风除尘+过滤器进行除尘是可行的。

本工程 DMTP 催化剂再生烟气颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物特别排放限值的要求，措施可行。

（3）电袋复合除尘器

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》火电企业锅炉烟气中烟尘科学技术主要包括袋式除尘器、静电除尘器和电袋复合除尘器，本项目锅炉烟气中烟尘采用电袋复合除尘器。

电袋复合除尘器是通过电除尘器与布袋除尘器有机结合的一种新型的高效除尘器，能充分发挥电除尘器和布袋除尘器各自的除尘优势，该复合型除尘器具有效率高、稳定、滤袋阻力低、寿命长、占地面积小等优点。主要技术特点如下：

A.除尘工作机理：由于在电袋复合式除尘器中，烟气先通过电除尘区后再缓慢进入后级布袋除尘区，布袋除尘区捕集的粉尘量仅有入口的 1/4。这样滤袋的粉尘负荷量大大降低，清灰周期得以大幅度延长；粉尘经过电除尘区电离电荷，粉尘的电荷提高了粉

尘在滤袋上的过滤特性，即滤袋的透气性能、清灰性能方面得到大大的改善。合理运用电除尘器和布袋除尘器各自的除尘优点，以及两者结合产生新的功能，能充分克服电除尘和布袋除尘的除尘缺点。已经实践证明该技术是一门科学、可靠、先进的技术。综合了两种除尘方式的优点。

B.保证长期高效稳定运行电袋复合式除尘器的除尘效率不受煤种、烟气特性、飞灰比、电阻影响，可以长期保持高效、稳定、可靠的运行，保证除尘效率在99.9%以上。

C.运行阻力低，滤袋清灰周期时间长，具有节能功效，电袋复合式除尘器滤袋的粉尘负荷量小，再加上粉尘荷电效应作用，因此滤袋形成的粉尘层对气流的阻力小，易于清灰，比常规布袋除尘器低500Pa的运行阻力，清灰周期时间是常规布袋除尘器4-10倍，大大降低设备的运行能耗。

D.滤袋使用寿命长，由于滤袋清灰周期大大延长，所以清灰次数减少，且滤袋粉尘透气性强、阻力低，滤袋的强度负荷小，从而延长滤袋使用寿命。

E.运行、维护费用低，电袋复合式除尘器通过适量减少滤袋数量、延长滤袋的使用寿命、降低运行阻力、延长清灰周期等途径大大降低除尘器的运行、维护费用。

综上，电袋复合除尘器尤其适合电厂锅炉较高浓度的除尘，其达到的阻力低和延长滤袋使用寿命等性能优势是常规布袋除尘器无法比拟的，结合石灰石石膏法脱硫，总除尘效率为99.94%，颗粒物可以做到达标排放，措施可行。

（4）本项目含尘废气达标分析

本项目锅炉烟气采用电袋除尘，结合石灰石石膏法脱硫，总除尘效率不小于99.94%，确保煤粉锅炉烟气颗粒物排放浓度为5mg/m^3，可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表1排放限值10mg/m^{3}要求。

DMTP装置再生烟气、加热炉烟气排放浓度为20mg/m^3，可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表4排放限值20mg/m^{3}要求。

双酚A装置造粒、包装废气颗粒物排放浓度为10mg/m^3，可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表4排放限值20mg/m^{3}要求。

POE装置料仓废气、包装废气的颗粒物排放浓度为15mg/m^3，可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表4排放限值20mg/m^{3}要求；导热油炉颗粒物排放浓度为10mg/m^3，可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表3排放限值10mg/m^{3}要求。

石灰石仓的颗粒物排放浓度为30mg/m^3，原煤仓粉尘、石灰石仓粉尘、灰库粉尘、

渣库粉尘、产品储运包装粉尘排放浓度为 20mg/m³，可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准排放限值要求。

8.2.1.3 锅炉烟气控制措施及可行性分析

①脱硝方案

本工程锅炉采用低氮燃烧技术，控制锅炉出口氮氧化物浓度低于 200mg/m³，炉后采用 SCR 脱硝，脱硝效率不低于 85%。

SCR 技术是国际上主流的、技术最成熟、应用最广泛的烟气脱硝技术。引进国外先进的 SCR 技术，在废气处理过程中使用氨水作还原剂，在特殊的合金催化剂的催化作用下，使氨与废气中的 NOx 在催化剂表面进行还原反应而生成对环境无害的氮气和水蒸气，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），SCR 技术脱硝效率在 50%～90%。SCR 法烟气脱硝工艺原理是在催化剂作用下，向温度约 280～420℃的烟气中喷入氨，将 NO 和 NO_2 还原成 N_2 和 H_2O。化学反应方程式如下：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$$

$$6NO+4NH_3 \rightarrow 5N_2+6H_2O$$

$$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$$

$$2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$$

本项目采用低氮燃烧+SCR 脱硝，设计 SCR 脱氮效率为 85%，最终 NOx 排放浓度为 30.00mg/m³，经高度为 120m 的烟囱排放，可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）要求。

据调查，国能锦界能源有限责任公司三期电厂锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝，根据其监测数据可知，其三期锅炉 NOx 排放浓度低于 30.00mg/m³。因此本项目采用的脱硝措施技术可行。

②除尘方案

本项目锅炉采用电袋除尘，结合石灰石石膏法脱硫，总除尘效率不小于 99.94%，具体分析见 8.2.1.2 节。

③脱硫方案

a．烟气脱硫工艺选择

目前世界上燃煤电站烟气脱硫工艺多达上百种，其中对已经具备商业化应用水平并具有一定市场业绩的、对煤种、机组容量的适应性、投资与运行成本、国内应用情况等方面的脱硫工艺综合比较结果见表 8.2.1-3。

表 8.2.1-3　脱硫工艺比较表

	旋转喷雾半干法	石灰石—石膏	氨法脱硫
成熟程度	成熟	成熟	成熟
适用煤种	中低硫煤	不限	
机组容量	中、小型	大、中型	
脱硫效率	75%~85%	≥95%	≥95%
吸收剂	石灰	石灰石	氨
副产物	亚硫酸钙	石膏	硫酸铵
投资	中等	较高	高
运行费用	中等	较高	高
运行维护	中等	较大	复杂
可能产生环境问题	无	脱硫废水	无

从该表可见，石灰石-石膏法脱硫投资和运行费用较高，但是该技术工艺流程简单、技术先进又可靠，是目前国内外烟气脱硫应用最广泛的脱硫工艺。工艺流程简单，脱硫效率高，可达到 95%～99.7%。吸收烟气中的二氧化硫，最终转化为石膏。因此本项目选用石灰石-石膏法脱硫工艺。

b. 烟气脱硫原理及工艺流程

工艺原理：采用石灰石粉制成浆液作为脱硫吸收剂，与经降温后进入吸收塔的烟气接触混合，烟气中的 SO_2 与浆液中的碳酸钙及加入的氧化空气进行化学反应，最后生成二水石膏。脱硫后的净烟气依次经过除雾器除去水滴、再经过烟气换热器加热升温后，经烟囱排入大气。由于在吸收塔内吸收剂经浆液再循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率较高。

$$SO_2+H_2O\rightarrow 2H^++SO_3^{2-}$$

$$SO_3^{2-}+1/2O_2\rightarrow SO_4^{2-}$$

$$CaCO_3+H_2O\rightarrow HCO_3^-+OH^-+Ca^{2+}$$

$$SO_4^{2-}+Ca^{2+}+2H_2O\rightarrow CaSO_4\cdot 2H_2O$$

工艺流程：石灰石-石膏法烟气脱硫装置应由吸收剂制备系统、烟气吸收及氧化系统、脱硫副产物处置系统、脱硫废水处理系统、烟气系统、自控和在线监测系统等组成。

锅炉烟气经进口挡板门进入脱硫增压风机，通过烟气换热器后进入吸收塔，洗涤脱硫后的烟气经除雾器除去带出的小液滴，再通过烟气换热器从烟囱排放。脱硫副产物经过旋流器、真空皮带脱水机脱水成为脱水石膏。具体工艺流程见 8.2-1。

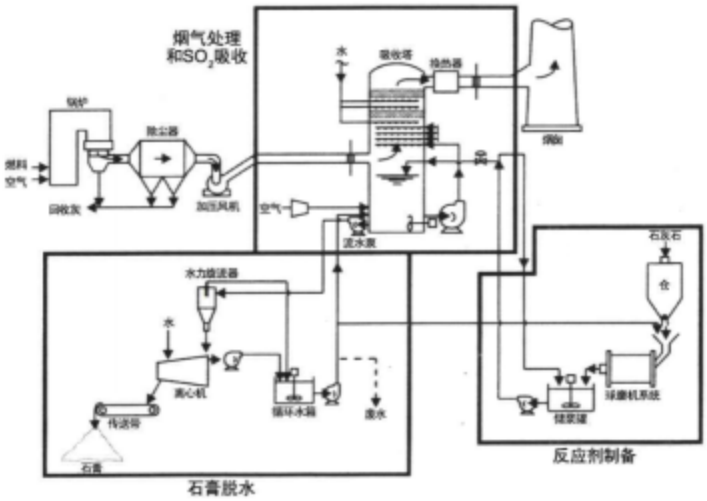


图 8.2-2　石灰石-石膏法脱硫工艺流程图

c. 石灰石-石膏法脱硫工艺的主要特点

i 系统浆液性质分开后，可以满足不同工艺阶段对不同浆液性质的要求，更加精细地控制了工艺反应过程，用于高含硫量的项目或者对脱硫效率要求特别高的项目是非常适合的；

ii 两个循环过程的控制是独立的，避免了参数之间的相互制约，可以使反应过程更加优化，以便快速适应煤种变化和负荷变化；

iii 高 pH 值的二级循环在较低的液气比和电耗条件下，可以保证很高的脱硫效率；

iv 低 pH 值的一级循环可以保证吸收剂的完全溶解以及很高的石膏品质，并大大提高氧化效率，降低氧化风机电耗；

v 对 SO_2 含量的小幅变化和短时大幅变化敏感性不大；

vi 一级循环中可以去除烟气中易于去除的杂质，包括部分的 SO_2、灰尘、HCl、HF，那么杂质对二级循环的反应影响将大大降低，提高二级循环效率；

vii 石灰石在工艺中的流向为先进入二级循环再进入一级循环，两道工艺延长了石灰石的停留时间，特别是在一级循环中 pH 值很低，实现了颗粒的快速溶解。

经核算，采用石灰石-石膏法进行烟气脱硫后，锅炉烟气二氧化硫排放浓度能达到 25mg/m^3，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）的排放要求。

根据《神木神信热电有限公司 2×660MW 发电工程环境影响报告书》（已于 2022 年 8 月 5 日取得陕西省生态环境厅下发的批复，批复文号：陕环评批复〔2022〕25 号），“采用电石渣-石膏脱硫”，“本工程脱硫效率按 99.35%计”，最终锅炉烟气 SO_2 排放浓度 19.1mg/m^3。

综上所述，本项目采用石灰石-石膏法烟气脱硫从理论上讲其经济、技术、环保方

面上均合理可行。

④除汞方案

本项目通过烟气治理技术协同控制汞及其化合物排放。锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石石膏法脱硫，在烟气脱硝、脱硫和除尘的同时，对汞产生协同去除，协同去除率为 70%。汞的排放浓度为 0.0007mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中汞及其化合物 0.03mg/m³ 限值要求。

8.2.1.4 恶臭污染物控制措施及可行性分析

（1）恶臭气体处理技术比选

污水处理站产生的恶臭气体处理采用的技术主要有催化燃烧、热力燃烧、化学洗涤、生物脱臭等技术，每种工艺方法各有其优缺点，比较见表 8.2.1-4。

表 8.2.1-4　主要恶臭处理方法比较一览表

序号	方法	原理	优点	缺点
1	催化燃烧法	利用催化剂在较低温度下200-400℃氧化分解	可充分利用臭气中有机物质热值高的特点，解决高温燃烧带来的困难	仅适用高浓度、有机成分高的臭气，臭气成分复杂，对催化剂技术要求高，费用高
2	热力燃烧法	在高温下恶臭物质与燃料充分混合，实现完全燃烧	净化效率高，恶臭物质被彻底氧化分解	设备易腐蚀，消耗燃料，单建焚烧炉处理成本较高
3	化学洗涤	利用吸收液（水、药剂等）的物理、化学特性去除空气中的恶臭物质	针对特定物质、浓度高的臭气特别有效，属物化处理方法	产生二次污染，净化效率低，运行费用高
4	吸附法	用活性炭、硅胶、沸石等对气体具有强吸附能力的物质去除恶臭物质，常用于浓度臭气和脱臭的后处理	管理方便，可回收所吸附的有用物质，吸附无选择性	非根治方法，只是转移，尚需对富集的恶臭物质进行后续处理，费用高，吸附受臭气中水分影响
5	高级氧化法	利用臭氧、光化学、光催化氧化、等离子焰强氧化性以及光电化学新技术	光电化学技术，作用快，高效，易于自动控制	仍处于研发阶段，工程应用较少
6	生物脱臭	利用微生物对恶臭成分的生物吸附降解功能达到脱臭目的	适用范围广，设备简单，投资省，运行费用低，无二次污染	占地面积相对较大，需要生物培养，填料需定期更换，对疏水性和难生物降解物质的处理还存在较大难度
7	芬顿除臭	利用 H_2O_2 与 Fe^{2+} 在一定比例下发生化学反应（芬顿反应），得到一种强氧化剂（羟基自由基），达到除臭目的。	特别适用于含有机硫化物且难以治理的恶臭废气处理	投资大
8	水吸收法	利用臭气中某些物质易溶于水的特性，使臭气成分直接与水接触，从而溶解于水达到除臭目的	工艺简单，管理方便，设备运转费用低	产生二次污染，需对洗涤液进行处理，净化效率低，应与其他技术联合使用，对硫醇、脂肪酸等处理效果差

随着对大气污染治理的要求越来越高，为了更彻底地去除污染物，减少排放量，避免对环境造成不良影响，对以上处理方法进行技术组合，优势互补。综合考虑以上各种方法的优缺点，结合国内相关企业的运行经验，高浓废气送无氯 TO 炉焚烧处理、臭气处理系统废气采用“碱洗+生物除臭+活性炭吸附”工艺运行效果较好，且在国内已有较多运行工程案例。

（2）工程运行实例分析

a. 中油庆阳石化公司污水处理厂生物除臭系统是高效生物滤池系统，主要对 CAF、DAF、污泥脱水间 3 个构筑物产生的恶臭气体进行生物除臭处理，处理后的总风量 10314m³，设计处理风量 12000m³，主要处理炼油污水产生的臭气。

生物除臭系统包括预处理系统和生物滤池，自 2010 年 10 月 15 日起运行至今，经监测分析，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级排放标准要求。根据监测结果，NH_3的进气浓度在 13~16mg/m³，排放浓度为 0.8~1.1mg/m³；H_2S 的进气浓度在 36~45mg/m³，排放浓度为 0.02~0.04mg/m³；臭气浓度的进气浓度为 3700~4700，排放浓度为 14~16。

b. 上海石化股份有限公司污水处理厂运行规模 18.88万 m³/d,为解决恶臭污染问题，采用生物滤池的除臭工艺，对调节池、沉淀池、生化反应池、污泥脱水间、事故池等废气进行了加盖回收处理，处理臭气量合计约 7 万 m³/h，监测数据表明，硫化氢去除率平均可达到 89%、氨气去除率平均可达到 98%、苯去除率平均可达到 99.94%。

（3）含有机废气的恶臭气体处理工艺及效果

参照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）要求，本工程分别对各污水处理站、污水暂存池等区域的恶臭气体进行收集处理，污水处理站臭气处理系统的臭气量为 50000m³/h，采用“碱洗+生物除臭+活性炭吸附”的技术，污水处理站臭气处理系统最终排放浓度分别为 NH_3 10mg/m³、H_2S 1mg/m³、NMHC 60mg/m³、臭气 2000mg/m³，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准要求。

污水站除臭工艺流程具体如下：

a. 生物除臭（生物滤床）

本项目生物脱臭系统采用生物滤床，该段生物处理主要处理废气中的含硫物质，臭气浓度去除率在 75%以上。

B . 活性炭吸附

生物滤床出口废气排入到两级活性炭吸附装置进一步吸附净化，最终达标排放。

污染物的转化过程：

利用微生物的生物化学作用，使污染物分解，转化为无害或少害的物质，微生物利用有机物作为其生长繁殖所需的基质，通过不同的转化途径将大分子或结构复杂的有机物经异化作用最终氧化分解为简单的水、二氧化碳等无机物，同时经同化作用并利用异化作用过程中产生的能量，使微生物的生物体得到增长繁殖，为进一步发挥其对有机物的处理能力创造有利的条件。

污染物去除的实质是有机底物作为营养物质被微生物吸收、代谢及利用。生物脱臭可以用下式表达。

恶臭物质+ O_2→细胞代谢物 + CO_2 + H_2O

恶臭气体微生物去除过程：

臭气物质首先溶于水中，而后被微生物吸收，作为微生物营养物质被分解、利用，从而除去污染物。

生物膜法净化臭气时，由于有机污染物与生物发生了生化反应，已不同于单纯的物理吸收过程。生物膜法净化气体可分为三个步骤：

i 恶臭气体的溶解过程

臭气与水或固相表面的水膜接触，污染物溶于水中成为液相中的分子或离子，即恶臭物质由气相转移到液相，这一过程是物理过程，遵循亨利定律：

$P_i=HX_i$

式中 P_i——可溶气体在气相中的平衡分压，MPa；

H——亨利系数，MPa；

Xi——可溶气体在液相中的摩尔分数。

ii 恶臭物质的吸附、吸收过程

水溶液中恶臭成分被微生物吸附、吸收，恶臭成分从水中转移至微生物体内。作为吸收剂的水被再生复原，继而再用以溶解新的臭气成分。被吸附的有机物经过生物转化，即通过微生物胞外酶对不溶性和胶体状有机物的溶解作用后才能相继地被微生物摄入体内。如淀粉、蛋白质等大分子有机物在微生物细胞外酶（水解酶）的作用下，被水解为小分子后再进入细胞体内。

iii 恶臭物质的生物降解过程：进入微生物细胞的恶臭成分作为微生物生命活动的能源或养分被分解和利用，从而使污染物得以去除。具体转化过程如下。

进入微生物细胞体内的有机物，在各种细胞内酶（如脱氢酶、氧化酶等）的催化作

用下，微生物对其进行氧化分解，同时进行合成代谢产生新的微生物细胞。一部分有机物通过氧化分解最终转化为 H_2O 和 CO_2 等稳定的无机物质，并从中获取合成新细胞物质（原生质）所需要的能量。此过程可用下式表示。

$$C_xH_yO_z + (x + y/4 - z/2)\ O_2 \quad \rightarrow \quad xCO_2 + (y/2)H_2O + \triangle H$$

与此同时，微生物利用另一部分有机物分解代谢过程中所产生的能量进行合成代谢以形成新的细胞物质。此过程可用下式表示：

$$nC_xH_yO_z+nNH_3+n(x+y/4-z/2-5)O_2\rightarrow(C_5H_7NO_2)_n+n(x-5)CO_2+(n/2)(y-4)H_2O-\triangle H$$

上述转化过程中，当有机底物的含量充足时，微生物处于快速增长阶段，将有大量新的细胞合成，但随着底物不断氧化分解及微生物和细胞物质数量的不断增长，微生物生长对有机底物的需求量逐渐得不到满足，微生物将进入体内源呼吸阶段。此时微生物对自身细胞物质进行氧化分解，并产生能量，成为维持其生长繁殖提供能量的主要方式，见下式：

$$(C_5H_7NO_2)_n + 5nO_2 \rightarrow 5nCO_2 + 2nH_2O + nNH_3 + \triangle H$$

由于本项目所在地区冬季温度较低，本方案在除冰系统配备温控系统。当温度低于设定值时，采用蒸汽对循环液进行加热，保持热量平衡，保证微生物适宜的生长环境，使微生物始终处于最佳状态，从而达到对污染物去除的最佳效果。

污水处理站臭气处理系统废气 NH_3 排放浓度为 10mg/m^3，排放量为 0.5kg/h，H_2S 排放浓度为 1mg/m^3，排放量为 0.05kg/h，臭气排放浓度为 2000，排气筒高度为 15m，可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 NH_3 排放量限值 4.9kg/h，H_2S 排放量限值 0.33kg/h，臭气排放浓度限值 2000 的要求。非甲烷总烃排放浓度为 60mg/m^3，可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 排放限值 120mg/m^3 要求。

8.2.1.5 挥发性有机物控制措施及可行性分析

一、含 VOCs 废气来源及治理措施

根据《挥发性有机物污染防治政策》《石化行业挥发性有机物综合整治方案》和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）中一般控制要求中对本项目 VOCs 进行控制，采取“源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则”。

根据本项目实际情况，挥发性有机物排放主要来自有组织工艺废气排放、非正常工况下火炬排放、生产过程中无组织工艺废气排放、各工艺装置机泵、阀门、法兰等设备

动静密封点泄漏、原料、产品、中间品储存等过程中的损失，废水集输、储存、处理处置过程逸散、循环水站等。VOCs 具体产排情况、措施见 3.5.1.2 节。

二、VOCs 治理措施可行性分析

（1）工艺技术选择

常见的有机废气处理主要包括氧化法、液体吸收法、冷凝回收法、吸附法、等离子处理法、光氧处理法、生物处理法、水洗法等方法。

①氧化法：

氧化法又可以分为催化氧化法和热氧化法。催化氧化法使用的催化剂有两种，即贵金属催化剂和非贵金属催化剂。热氧化法当前分为三种，分别是热力燃烧式、间壁式、蓄热式。三种方法的主要区别在于热量回收方式。

②液体吸收法：

液体吸收法指的是通过吸收剂与有机废气接触，把有机废气中的有害分子转移到吸收剂中，从而实现分离有机废气的目的。这种处理方法是一种典型的物理化学作用过程。有机废气转移到吸收剂中后，采用解析方法把吸收剂中有害分子去除掉，然后回收，实现吸收剂的重复使用和利用。

③冷凝回收法：

在不同温度下，有机物质的饱和度不同，冷凝回收法便是利用有机物这一特点来发挥作用，通过降低或提高系统压力，把处于蒸汽环境中的有机物质通过冷凝方式提取出来。冷凝提取后，有机废气便可得到比较高的净化。其缺点是操作难度比较大，在常温下也不容易用冷却水来完成，需要给冷凝水降温，所以需要较多费用。这种处理方法主要适用于浓度高且温度比较低的有机废气处理。

④吸附法：

吸附法又可分成三种：

直接吸附法：利用活性炭对有机废气进行吸附净化处理，净化率可达 95%以上，该方法设备简单、投资少，但需要经常更换活性炭，频繁的装卸、更换等程序增加运行费用。

吸附-回收法：利用纤维活性炭吸附有机废气，使其在趋近饱和状态下过热蒸汽反吹，实现脱附再生。

新型吸附-催化燃烧法：该方法综合吸附法与催化燃烧方法的优点，具有运行稳定、投资少、运行成本少、维修简单等优点。其利用新型吸附材料对有机废气进行吸附处理，

使其在接近饱和状态下在热空气的作用下吸附、解析、脱附，接着再将废气引入催化燃烧床进行无焰燃烧处理，实现废气的彻底净化处理。该方法适用于浓度低、风力大的废气净化处理。

⑤等离子处理法：

介质阻挡放电过程中，电子从电场中获得能量，通过碰撞将能量转化为污染物分子的内能或动能，这些获得能量的分子被激发或发生电离形成活性基团，同时空气中的氧气和水分在高能电子的作用下也可产生大量的新生态氢、臭氧和羟基氧等活性基团，这些活性基团相互碰撞后便引发了一系列复杂的物理、化学反应。从等离子体的活性基团组成可以看出，等离子体内部富含极高化学活性的粒子，如电子、离子、自由基和激发态分子等。废气中的污染物质与这些具有较高能量的活性基团发生反应，最终转化为CO_2和H_2O等物质，从而达到净化废气的目的。

⑥光氧处理法：

通过光氧化和光微波产生的高强度纳米紫外线照射污染物分子，使所有有机物废气的分子链完全打断，裂解、改变物质结构，将高分子污染物质，裂解、分解成为低分子无害物质，如水和二氧化碳等。

打断分解大分子链为小分子链，再利用臭氧和羟基自由基氧化、催化剂进行催化氧化，使有机物变为水和二氧化碳，以达到去除有机物的目的。

⑦生物处理法：

生物处理法主要指生物过滤法，工艺采用了液体吸收和生物处理的组合作用。废气首先被液体（吸收剂）有选择地吸收形成混合污水，再通过微生物的作用将其中的污染物降解。

污染物去除的实质是以废气作为营养物质被微生物吸收、代谢及利用。这一过程是微生物的相互协调的过程，比较复杂，它由物理、化学、物理化学以及生物化学反应所组成。

⑧水洗法：经水喷淋洗涤，水溶性气体被喷淋吸收。

根据挥发性有机物的不同来源，将采用不同的工艺方法处理有机废气，各有机废气具体采用的工艺措施如下：

（2）各有机废气可行措施

①送燃料气管网回收利用

本项目设置了气体燃料系统收集各装置产生的燃料气，通过管网分配的方式送至需

要燃料气的各工艺装置。

燃料气的主要来源为 DMTP、乙丙橡胶装置等。

各装置燃料气通过压力调节进入燃料气管网，再分别送往各用户，燃料气管网用户包括加热炉、全厂焚烧炉等系统等。

②装置有机废气焚烧处理

各装置产生的部分有机废气中可燃成分相对较低，不可作为燃料气，需进行处理。设置 CO 炉、RCO 炉、无氯 TO 炉、含氯 TO 炉。各工艺装置及公辅装置排出的高压废气经减压后送至无氯 TO 炉或含氯 TO 炉，低压废气经风机增压后送至无氯 TO 炉或含氯 TO 炉，输送压力能够克服管道阻力，并满足焚烧炉进气要求，风机能力满足焚烧界区压力需求。

根据设计资料，焚烧炉高温段温度不低于 1100℃、烟气停留时间不少于 2s、焚毁去除率不低于 99.99%，废气中的二噁英得到有效控制，可满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中要求。本项目含氯 TO 炉废气经半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝处理后高空达标排放属于《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019），焚烧废气若含二噁英，“3T+E”燃烧控制、急冷、活性炭吸附、袋式（湿法静电）除尘等的组合技术为处理二噁英的可行技术。

有机废气经处理后，废气中 VOCs 排放浓度为 20mg/m^3、40mg/m^3，可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）或《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中要求。

关于焚烧炉产生的氮氧化物，主要考虑热力型和燃料型。热力型 NOx 是空气中氮在高温（1400℃）下氧化产生；燃料型 NOx 是燃料中氮氧化合物在燃烧中氧化生成的 NOx。根据设计单位及设备厂家提供的资料，本项目采用的 CO 炉、RCO 炉控制温度为 520~530℃，正常生产无需使用燃料，因此不考虑 NOx 的产生；无氯 TO 炉、含氯 TO 炉使用本项目装置自产燃料气及精益化工提供的燃料气作为燃料，其中含少量氮气，且燃烧区温度较高，因此会产生燃料型和热力型 NOx，采用 SCR 脱硝装置处理后，可保证 NOx 达标排放。类比《陕煤集团榆林化学有限责任公司 1500 万吨/年煤炭分质清洁高效转化示范项目烯烃、芳烃及深加工工程环境影响评价报告书》，其 5#CO 炉烟气不产生 NOx，2#TO 炉、6#TO 炉采用袋式除尘+低温 SCR 催化脱硝处理后 NOx 排放浓度为 50mg/m^3。因此本项目 TO 炉采用 SCR 脱硝后达标排放具有可行性。

③罐区、装卸区有机废气

罐区、装卸区废气分别经收集后送至焚烧装置进行焚烧处理。

④动静密封点控制措施

按照《挥发性有机物污染防治政策》和《石化行业挥发性有机物综合整治方案》对本项目 VOCs 进行控制，控制措施如下：

对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；通过源头控制 VOCs 的排放。

LDAR 是指通过对工厂所有的机泵设备及连接组件进行无组织逸散浓度测试，发现逸散量大的设备及组件后对其实施维修以降低总无组织排放量的措施。

该措施通常只能用于可实现在线维修的设备或采用改进设备的方法后仍不能有效降低排放量的设备及组件上。实践表明，LDAR 可较好地用于阀门、泵、连接件的控制上。对于压缩机、放空管、释压阀、采样设备等，由于不具有在线维修的条件或出于安全的考量，LDAR 并不太适用。采用此方法，通常需要设定一个无组织逸散阈值，一旦测试超过该阈值，则需要对设备及组件进行维修。同时，进行检测的频率也影响到 LDAR 的实施效果。持续地实施 LDAR，尤其在其初始实施阶段，可将渗漏量超过阈值部分的设备及组件比例（逸散比例）减低。

根据《石化企业泄漏检测与修复工作指南》进行项目建立、现场检测、泄漏维修。其 LDAR 计划的主要内容及程序如下：

a. 明确管理机构与职责；

b. 根据 PID 图确认涉 VOCs 物料（VOCs 含量≥5%m/m）的所有物料流程和管线，确定 LDAR 范围；

c. 识别并现场定位上述流程和管线上的设备和管阀件，制作和安装带有编号的金属标牌；主要检测对象为：泵、压缩机、泄压设备、取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰及其他连接件、其他密封设备（搅拌机密封处、装卸结合部位等）；

d. 记录设备与管阀件基本信息（编号、位置、类型、类型、规格、生产厂、不易接近和检测的管阀件、不易安全检测的管阀件、经由物料理化性质及其他信息）；

e. 用专业软件建立 LDAR 数据库；

f. 设计 LDAR 检测路径；

g. 采用便携式有机气体分析仪（挥发性有机物探测器），实施 LDAR 检测，并在泄漏的设备和管阀件上悬挂标识；

h. 检测频率：泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。法兰及其他连接件，其他密封设备每 6 个月检测一次。对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，开工后 30 日内对其进行第一次检测。挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。

i. 泄漏修复：当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 15 日。首次（尝试）维修不应晚于检测到泄漏后 5 日。首次尝试维修应当包括（但不限于）以下描述的相关措施：拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

j. 记录要求：泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存 1 年以上。

⑤其他措施

a. 采用先进的清洁生产技术，实现煤炭高效、清洁转化，重点识别、排查工艺装置和管线组件中 VOCs 泄漏的易发位置，制定预防 VOCs 泄漏和处置紧急事件的措施。

b. 积极开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。

c. 建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。

（3）生产装置和治污设施旁路管理要求

生产系统和治理设施不得建设废气排放旁路，因安全生产等原因必须建设的应急类旁路，应向当地生态环境部门报备，在非紧急情况下保持关闭并铅封，通过安装自动监测设备、流量计等方式加强监管，并保存历史记录，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录；旁路应设置感应式阀门，且阀门开启状态、开度等信号应接入中控系统，历史记录至少保存 5 年。

8.2.1.6 无组织排放控制措施

（1）工艺过程

①工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

②为了防止原煤输送系统煤粉尘的污染，工艺设计中，在满足功能要求的前提下尽量缩短工艺流程，减少转运环节，降低煤流落差。

③输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封、防尘和防止洒煤；为防止煤粉尘外泄，在设备与设备之间，各溜槽之间均加 3mm 厚石棉橡胶垫片。

④各皮带机转运点、栈桥处设置喷雾抑尘，并进行集尘罩收集+布袋除尘。

（2）储存区

①厂内燃料煤采用筒仓储存，技术先进，程控水平高，环保性能突出，杜绝无组织排放的产生。

②液体装卸严禁喷溅式装卸。

③易挥发物质存储时采用内浮顶罐+氮封，以减少存储过程中的无组织排放量。

④乙烯、丙烯等气体物质采用球罐，采用低温保存技术，减少储存过程中的无组织排放；

8.2.2 废水环保措施及技术经济可行性论证

8.2.2.1 项目废水污染防治措施

根据清污分流、污污分流的原则，本工程排水系统包括工艺生产废水系统、生活污水系统、清净废水系统、初期污染雨水(包括地面冲洗水)系统、清净雨水系统及事故消防废水系统。

工艺废水送至污水处理站；生活污水收集至化粪池，经初级处理后，送污水处理站；废水在污水处理站处理后，与清静废水一起，送回用水站进一步处理，最终回用。

8.2.2.2 项目废水污染防治措施

（1）污水处理站

①规模合理性分析

污水处理系统设计能力为 400m³/h，综合给水站的反洗水折连续 Q=50m³/h，排至污水处理站后端高密度沉淀池，因此，污水处理站的出水设计流量为 450m³/h。

根据水平衡，进入 AO 生化池的废水量为 376.08m³/h，排至污水处理站后端高密度沉淀池的废水量为 426.08m³/h，均小于污水站设计规模，且污水站设计有效停留时间大于 24h 的调节池，可以缓冲排水量变化对系统的冲击，因此污水处理站设计规模合理。

②处理工艺合理性分析

根据水质特点，各种污水进行分质分类处理。

A.预处理

针对各股废水水量和水质特点的分析，预处理分为三条处理线。

a.1#预处理线处理能力为 80m³/h。其中 20m³/h 为 2#预处理线及 3#预处理线经预处

理后混合废水，还处理环氧树脂、环氧氯丙烷、氯丙烯装置生产废水和苯酚丙酮、双酚A装置生产废水预蒸发处理后冷凝液混合的高COD废水，该混合废水的有机污染物较难生化处理。混合废水经水解酸化和厌氧反应处理后进入AO生化池。

b.2#预处理线处理能力为320m³/h，处理DMTP、POE、乙丙橡胶装置废水，还处理生活污水、初期雨水/地面冲洗水、脱盐水站中和废水，该混合废水的有机污染物较易生化处理。

c.3#预处理线处理能力为20m³/h，处理双氧水、异丙苯装置生产废水混合的高COD废水，该混合废水有机物以芳烃组分为主，难生化处理。

B.综合处理

污水综合处理工艺流程如下：

综合调节池→AO生化池→二沉池→高密度沉淀池→臭氧接触氧化池→中间水池→深度处理AO生化池→终沉池及高密度沉淀池→出水提升至回用水单元。

出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准A标准，再经回污水处理站进一步处理。

根据水质特点，各种污水进行分质分类处理。污水处理由生化处理、中和处理、污泥处理、臭气处理等系统组成。

a. 生化处理区

生化处理区分别为厌氧处理区及好氧处理区。

生化处理单元包含DMTP、乙丙橡胶线和双氧水线预处理混合废水的综合调节池、水解酸化池，以及全混合废水的生化池和二沉池。正常生产时污水中碳氮比较高，无需添加碳源，当水质不稳定导致污水中的碳源不满足污水处理需求时，需额外添加甲醇作为碳源。

b. 深度处理区

深度处理单元包含高密度沉淀池、臭氧接触氧化池、深度处理生化池、终沉池和高密度沉淀池。

（2）回用水处理站

①规模合理性分析

设计规模1350m³/h，其中污水回用系统设计处理能力为700m³/h，清净废水设计处理能力为650m³/h。

进入回用水站的达标废水量361.18m³/h、清净废水量287.2m³/h，精益来水量400m³/h，

回用水处理站设计规模合理。

②处理工艺合理性分析

回用水处理站由三部分组成：A.回用单元；B.提浓单元；C.蒸发结晶单元。

A. 回用单元

清净废水回用工艺：高密沉淀池+V 型滤池+超滤+一级反渗透+浓水反渗透。

污水回用工艺：高密沉淀池+V 型滤池+超滤+一级反渗透+浓水反渗透。

B.浓盐水单元

本项目采用纳滤分盐工艺，因此需设置两级纳滤将硫酸根离子和氯离子尽可能地分开，因此，浓盐水单元工艺采用高密沉淀池(除硬)→高密沉淀池(除硅)→多介质过滤器→臭氧催化氧化+活性炭过滤器→超滤(UF)装置→弱酸阳床(两级)→脱碳→一级反渗透(RO)装置→一级纳滤→二级纳滤→中压反渗透→除硅除氟微滤→高压反渗透→氯化钠蒸发系统。一级纳滤浓水→高级氧化装置→硫酸钠蒸发系统。

C.蒸发结晶

本项目采用分盐工艺，蒸发结晶系统包含硫酸钠蒸发结晶系统及氯化钠蒸发结晶系统。具体工艺见 3.3.7.2 节。

因此回用水处理工艺合理，出水完全可以满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T 50050-2017）中再生水用作循环冷却系统补充水的要求。

（3）脱硫废水零排放系统

本项目采用石灰石-石膏法进行烟气脱硫，石膏脱水、系统清洗产生脱硫废水。脱硫废水拟采用“预处理+浓缩减量+烟道蒸发”处理工艺进行，实现脱硫废水零排放。

脱硫废水经过澄清、过滤的方式进行预处理，清水回用，浓液经过废水箱收集后泵入干燥塔，通过抽取空预器前的部分高温烟气，使废水雾化蒸发，产生的结晶盐及水蒸气随烟气引入除尘器前烟道，结晶盐大部分被除尘器捕捉回收至灰斗，剩余部分以颗粒物的形式通过排气筒达标排放。

①规模合理性分析

本项目产生脱硫废水总量为 5m^3/h，脱硫废水处理站设计规模 10m^3/h，因此脱硫废水处理站规模可满足项目需要。

②处理工艺合理性分析

脱硫废水来自烟气脱硫装置石膏脱水、清洗系统的清洗废水，主要污染物为悬浮物、COD 等。新建脱硫废水处理装置工艺流程见图 8.2-3。经处理后，废水中悬浮物浓度低

于 70mg/L、COD 低于 150mg/L，清水回用，浓水送烟道蒸发。

高温烟道蒸发方案，脱硫废水浓液经过废水箱收集后泵入干燥塔，通过抽取空预器前的部分高温烟气，使废水雾化蒸发，产生的结晶盐及水蒸气随烟气引入除尘器前烟道，结晶盐大部分被除尘器捕捉回收至灰斗，剩余部分以颗粒物的形式通过排气筒达标排放。

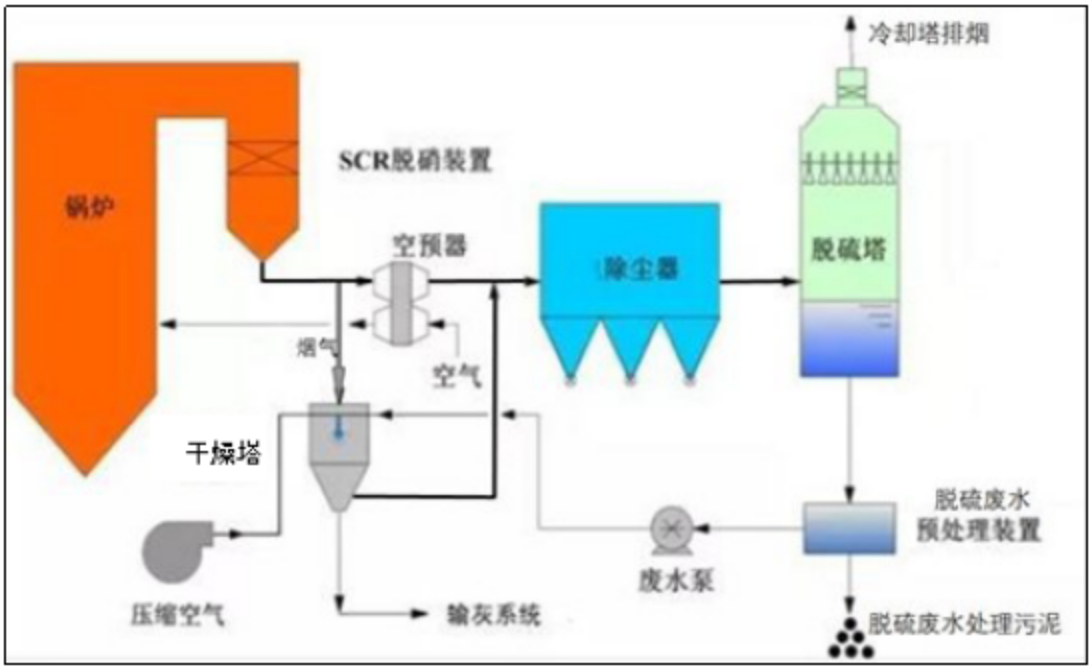


图 8.2-3　脱硫废水高温烟道蒸发工艺流程示意图

脱硫废水全部合理处置，工艺可行。

（4）全厂废水去向

全厂废水去向见图 8.2-4。

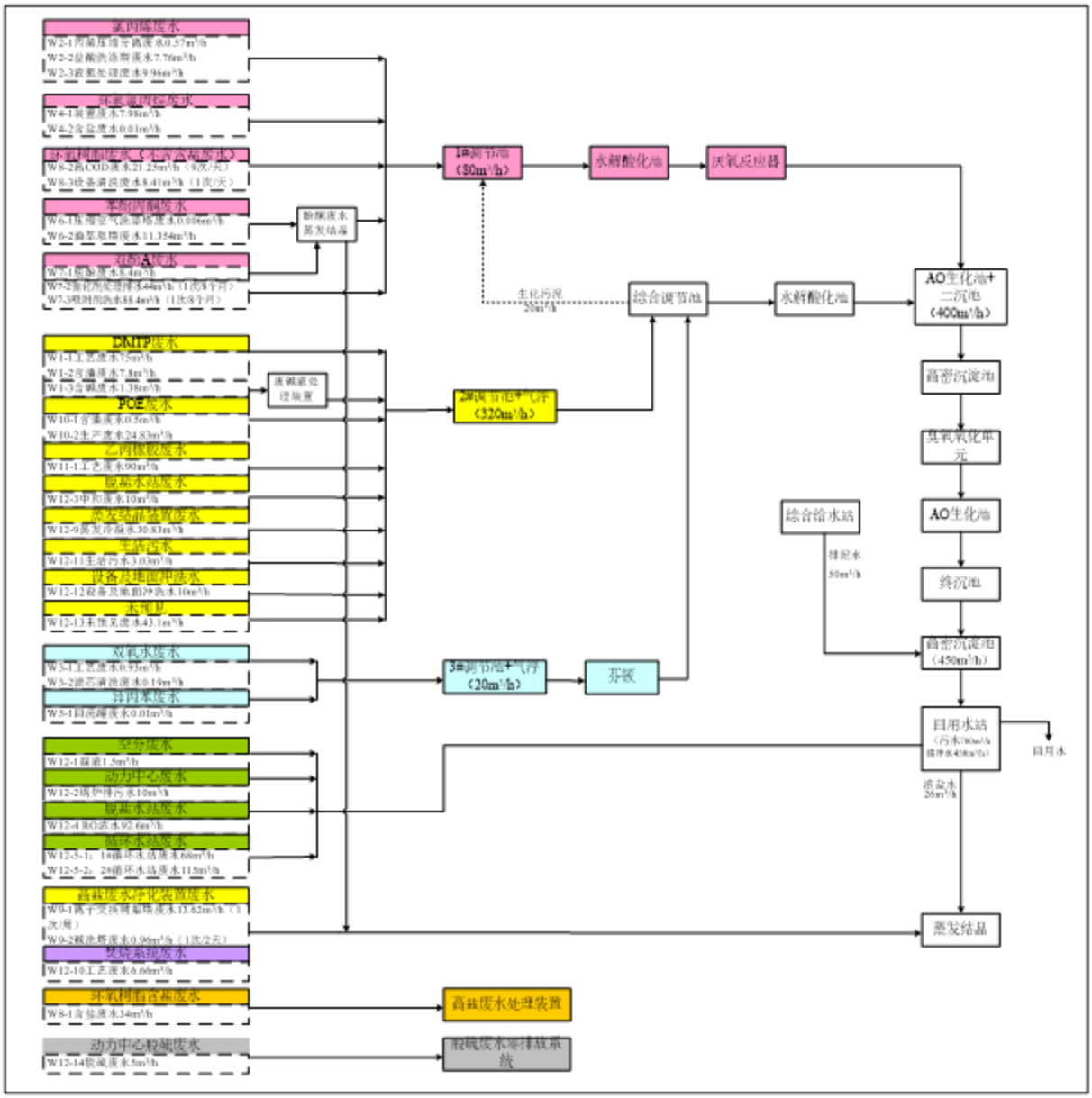


图 8.2-4　全厂废水去向图

8.2.2.3 要求与建议

（1）初期雨水必须经初期雨水池收集后送污水处理站处理，不得直接排放。

（2）企业应规范污水处理一回用系统运行，确保污水全部处理回用，不外排。

（3）建议企业根据污水水量、流量等要求，完善输送管道设计。

（4）对浓盐水缓冲池分格设置，储存不同工序不同 TDS 的浓盐水，以降低运行能耗。

8.2.3 地下水污染防治措施及其可行性分析

项目地下水影响区域主要包括装置区、储罐区、固体储存区、污水处理区、雨水池、污水管网等。

本项目地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

8.2.3.1 源头控制

为了防止本期工程对地下水造成污染，结合建设项目建筑物的特点，建设时选择了先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废水、污水进行了合理的治理和回用，从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，污水管网架空敷设，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水、生活污水、事故废水等均进行了妥善处理。

针对本建设项目地下水污染防治的重点是对储罐区、固体贮存区、污水贮存建筑物采取相应的防渗措施，并建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测，把地下水污染控制在源头或起始阶段，防止有害物质渗入地下水中。

因此，要求建设单位设置多处跟踪监测井；同时针对重点污染区应加强巡检频次；储罐内加设液位计，污水管道加设流量计，及时发现液体泄漏情况。

8.2.3.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水污染分区防渗的要求，参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934），本项目防渗要求见表 8.2.3-1 及图 8.2-5，危废贮存库参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计。

项目工程具体的防渗技术最终应以“项目工程设计”为主，但不应低于本次环评的防渗等级要求。

表 8.2.3-1　本项目分区防渗措施一览表

地下水污染防治分区	区域或构筑物名称		防渗措施
重点污染防治区	全厂生产设施	各生产装置废水集污池、地坑、变电所事故油池、动力站锅炉事故油池、动力站柴油罐基础、循环水站排污池、初期雨水池	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934－2013）进行防渗设计，防渗层的防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s的粘土层的防渗性能。
	污水处理站	地下生产污水管道、所有非承台式地下半地下水工结构污水池底板及池壁、污泥储存池底板及壁板	
	产品罐区、中间罐区、酸碱罐区	环墙式护坡式罐基础、地下半地下储罐基础及壁板	

特殊防渗区	危废贮存库	危废贮存库	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。
一般污染防治区	全厂生产设施	机泵边沟、生产污水明沟的底板及壁板、循环水站冷却塔水池及吸收池池底及壁板、雨水监控池、事故水池	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934－2013）进行防渗设计，防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。
	产品罐区、中间罐区、酸碱罐区	承台式罐基础、储罐至防火堤之间的地面及防火堤、液体储运系统管廊集中阀门区地面	
简单防渗区	除上述其他地区		全部水泥硬化处理

8.2.3.3 地下水污染监控

根据前述评价范围内地下水的流场及污染物迁移速度，确定本项目地下水跟踪监测井如下表。同时建议建设单位委托具有监测资质的单位进行地下水跟踪监测，出具地下水跟踪监测报告。报告需包括以下内容：

（1）建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；

生产设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录及维护记录。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等，制定跟踪监测计划表见表 8.2.3-2。

表 8.2.3-2　地下水跟踪监测计划一览表

序号	1#	2#	3#	4#	5#
井名称	北侧灌溉井	JC03	KC01	JC01	JC02
坐标	110°14′00.92″ 38°44′9.83″	110°13′45.98″ 38°43′40.71″	110°13′11.04″ 38°43′17.82″	110°13′37.47″ 38°43′21.60″	110°13′40.79″ 38°43′36.01″
位置关系	上游厂界处	高盐水处理下游 1~3m	污水处理站下游附近 1~3m	污水处理站下游厂界处	罐区下游厂界处
功能	背景值监测点	地下水环境影响跟踪监测点	地下水环境影响跟踪监测点	污染扩散监测点	污染扩散监测点
监测井类型	现有灌溉井	新建单管单层监测井	勘察钻孔（监控井）	新建单管单层监测井	新建单管单层监测井
井深	55.51m	60m	61.00m	60m	60m
监测频率	每年枯水期监测一次	每季度一次			
监测层位	潜水含水层				
监测因子	初次监测因子应包括：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、NO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、硒、镉、六价铬、铅、总铬、总磷、汞、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯丙烷、二氯丙烯、丙酮、石油类、环氧氯丙烷*、MTBE、氯丙烯				

序号	1#	2#	3#	4#	5#
	。 后续监测因子应包括：pH、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯丙烷、二氯丙烯、丙酮、石油类、环氧氯丙烷、MTBE、氯丙烯*				
备注	发现泄漏采取截断措施后应加强监测频率，10天一次				

8.2.4 噪声污染防治措施可行性分析及建议

8.2.4.1 拟采取的处理措施

（1）设计中尽可能采用低噪声设备，对单机噪声较大的设备如各类风机、压缩机，设计中在设备底座加隔振垫，在进、出口管道处安装消音器；各主要放空点均设置消音器；各主要电机、生产性用泵均设置隔声罩等。对部分噪声较大的设备如干燥机采用厂房隔离布置。

（2）设隔声操作间。操作室、控制室等配有通讯设施的工作场所，建筑上采用隔声、吸声处理，其中包括隔声门、窗以及吸声材料，以使室内噪声级符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)中有关"工作场所操作人员每天连续接触噪声8小时，噪声声级卫生限值85dB(A)"要求。

（3）针对管路噪声，设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧变和T型汇流；对与机泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和与金属桁架接触时，采用弹性连接。

（4）合理绿化。在厂房四周及道路两旁进行绿化，也可有效阻挡噪声的传播，保证厂界噪声的达标控制。

通过以上综合治理后，装置内各噪声源排放的噪声均小于85dB(A)，符合《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)要求。

8.2.4.2 噪声处理措施可行性分析

工业噪声可分为机械性噪声、空气动力性噪声和电磁性噪声等三种类型。机械性噪声是由于固体振动而产生的；空气动力性噪声是由于空气或气体振动产生的；电磁性噪声则是由于电动机和发电机中高变磁场对定子和转子作用引起振动产生的。

本项目的噪声主要为空气动力性噪声以及机械性噪声两大类。如引风机、空压机属空气动力性噪声，振动筛和各类泵属机械噪声。针对噪声的来源、强度等情况，可采取各种防治措施，如隔声、吸声、消声、减振等。这些方法可归结为两类，其一是降低声源噪声，其二则是切断噪声的传播途径。

（1）降低噪声源，即改进设备结构、材料，减少噪声产生。

设备结构是否合理，所用材料是否合适，都与噪声的产生有很大关系，在安装时一定要注意不要让连接真空箱与真空泵的管子有低于真空泵进口的地方，若存在这种情况，会使噪声提高 10~20dB（A）。

（2）对于空气动力性噪声，空气压缩机、各种泵类、引风机等。可设置在专门的隔音间内，机座减振；并在空压机进气口安装消声器；这样噪声值可降低 30-35dB（A）。

各类压缩机是本项目的主要噪声污染源，在运行过程中发出的高强度噪声，以中高频噪声为主。噪声主要是空气动力噪声和设备本体机械噪声，由叶片转动所产生的旋转分割声和涡流声组成，此外还有减速箱、联轴节等处产生的机械噪声以及机械润滑密封系统的噪声。噪声通过空压机壳体和进排气管道向外传播，类比相关监测资料，压缩机房室内噪声高达 100dB(A)。环评建议采取隔声罩降噪措施。

采取上述措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）对应的 3 类区标准限值，声环境质量也可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区昼夜间标准要求，加之本项目周边无敏感点存在，不会产生噪声扰民现象，环境影响可接受。

8.2.4.3 补充要求和建议

该项目高噪声设备较多，按照有关要求，工人按接触时间为 8 小时的卫生标准为 85dB（A），因此对于必须暴露在强噪声源（85dB（A）以上）工作的人员，应配备防护耳罩，保护工人健康。

8.2.5 固体废弃物污染防治措施可行性分析及建议

8.2.5.1 拟采取的固体废弃物处置措施

本项目产生的主要固体废弃物及处置措施见表 3.5.3-1。

8.2.5.2 处理措施可行性分析

（1）危险废物

项目在厂区建设危废贮存库，用于危废的临时储存，占地面积 486.64m^2。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，分类分区暂存，做到防风、防雨、防流失。同时设置危险废物识别标志，并定期对危险废物贮存设施进行检查。同时在堆存可能会挥发恶臭和有机物的区域，设置废气收集设施，收集至光催化氧化+等离子净化+活性炭吸附处理系统处理。

本项目危废产生总量 93706.47t/a，其中厂内焚烧量 64462.16t/a，需委托处置量 29244.31t/a。建设 1 座 486.64m^{2}危废贮存设施，可以满足危废厂内临时贮存要求，危险

废物经暂存后委托有资质单位处置。

全厂焚烧系统处置危险废物量为 64462.16t/a，占全厂危废总量的 68.79%，项目设置 CO 焚烧炉、RCO 焚烧炉、无氯 TO 炉、含氯 TO 炉，处理可焚烧的液体以及部分易燃固体废物。

综上，本项目危险固体废物处置措施可行。

（2）一般工业固废

锅炉飞灰（42352.08t/a）、锅炉炉渣（4708.41t/a）等一般工业固废首先立足于综合利用，当综合利用不畅时送渣场暂存，废分子筛、废氧化铝、生化污泥等一般工业固废送园区渣场堆存。

（3）暂按危废管理的固废

由于 DMTP 装置废催化剂、废干燥剂、废丙烯保护剂、废瓷球、乙丙橡胶装置废氧化铝在出装置均采用蒸气吹扫，减少害物质残留，本次环评暂按危废管理交有资单位处置；污水处理生化污泥及浓盐水处理系统的杂盐暂按危废管理交有资单位处置；上述废物鉴定后根据鉴定结果决定其处理方式。

（4）生活垃圾

集中收集后送环卫部门统一处理，措施可行。

采取上述措施后，项目固体废物均能得到妥善处置，措施可行。

8.2.5.3 危险物品贮存防范措施、建设和管理要求

（1）防范措施

危险废物临时贮存场所采用高密度聚乙烯防渗处理，确保其饱和渗透系数＜1.0×10^{-10}cm/s，全密封式，避免二次污染影响环境；危险废物临时存放场所分区存放，禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装，装载液体、半固体危险废物容器内必须留有足够空间，容器顶部与液体表面保留 100mm 以上的空间，装载危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录 A 所示的标签；危险废物临时存放场所要做好防风、防雨、防晒工作。

（2）建设要求

①基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）。

②地面与裙角要用坚固、防渗的材料制造，建筑材料必须与危险废物兼容。

③设施内要有安全照明设施和观察窗口。

④用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙。

⑤应设计堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

⑥不兼容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑦危险废物临时贮存、处置场设有图形标志。

（3）管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

8.2.5.4 补充要求和建议

（1）锅炉灰渣应先立足于综合利用，根据榆林市环境保护局关于印发《榆林市固体废物污染防治专项整治行动方案》的通知，工业固体废物综合利用率应达到 73%以上，锅炉灰渣可用作加工型煤的辅料、生产蒸养渣砖的原料或用作筑路材料和回填等。

（2）根据《危险废物污染防治技术政策》，本项目产生的各类危险废物应用符合国家标准的专门容器收集、储存和装运。杜绝二次污染和可能造成的环境风险。

（3）严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行妥善收集、暂存。

（4）危废的转移执行环境保护部第 23 号令《危险废物转移管理办法》。

（5）建议在项目设计阶段充分考虑危废产生环节、当地主导风向等，合理布置危废临时暂存及处置场所位置。

（6）按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等要求建设一般工业固废临时堆场。

8.2.6 生态环境保护措施

（1）针对项目在建设过程中可能引起、加剧水土流失的主要特点，按照“开发建设与水土流失防治并重”的方针，在项目施工前就水土流失方面预先与施工单位签订防治水土流失责任书，并做好取弃土场及场地边坡的生态恢复工作。在施工期间，应约束施工单位文明施工，减少不必要的水土流失。

（2）对厂区生产场地和进厂道路进行硬化，减少道路运输产生的粉尘对周围植被的影响。

（3）在厂内的空地、厂区周边和进厂道路进行绿化，绿化面积应满足《工业项目建设用地控制指标》要求。绿化宜花草、灌木和乔木搭配栽种。由于项目的特殊性，绿化应以当地适生物种为宜。

8.2.7 土壤环境保护措施

厂区通过采取地面防渗等措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染物污染土壤。

（1）源头控制措施

本项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，从而在源头上减少了污染物进入土壤。另外，厂区污水处理站单元地面以及车间内水管道、各类收集水池、化粪池、污水处理站各处理池进行有效防渗，可将污水跑、冒、滴、漏降到最低限度。

（2）过程防控措施

项目场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，这些区域的地面采用相应的措施进行防渗处理，以达到各防渗区的防渗技术要求，防止污染物下渗造成土壤污染。采取以上措施后对厂区土壤环境影响较小。

在厂房四周及道路两旁进行绿化，环评建议种植具有较强吸附能力的植物为主。

（3）跟踪监测

根据前述本项目土壤环境影响主要为垂直入渗影响，确定本项目土壤环境跟踪监测

计划见第 10 章，同时建议建设单位委托具有监测资质的单位进行土壤跟踪监测，出具土壤跟踪监测报告。

通过各项防渗措施，本项目污染厂区内的土壤环境的可能性很小。

9 碳排放情况分析

9.1 建设项目碳排放政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目 POE 装置（聚烯烃弹性体）属于鼓励类，其他建设内容均属允许类。本项目已取得神木市发展改革和科技局出具的备案。

根据《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号），“严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。”本工程煤耗标准达到国际先进水平，符合《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）的要求。

根据生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号），新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。本工程已落实区域污染物削减方案，采取了有效的污染物区域削减措施，确保环境质量改善。

9.2 碳排放分析

9.2.1 二氧化碳排放核算方法

根据《碳排放核算与报告要求 第 10 部分:化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）可知，化工生产企业的碳排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮排放(如果有)、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量(如果有)，以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量(如果有)，按以下公式计算：

$$E = \sum_i (E_{燃烧,i} + E_{过程,i} + E_{购入电,i} + E_{购入热,i} - R_{CO_2回收,i} - E_{输出电,i} - E_{输出热,i})$$

式中:

E　　一报告主体的碳排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

i　　一核算单元编号;

$E_{燃料,i}$ 一核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{过程,i}$ 一核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{购入电,i}$ 一核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{购入热,i}$ 一核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$R_{CO2\ 回收,i}$ 一核算单元 i 回收且外供的二氧化碳量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{输出电,i}$ 一核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{输出热,i}$ 一核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计。

（1）化石燃料燃烧排放

$$E_{燃烧,i}=\left[\sum_{j=1}^{n}\left(AD_{i,j}\times CC_{i,j}\times OF_{i,j}\times\frac{44}{12}\right)\right]\times GWP_{CO_2}$$

式中:

$E_{燃烧,i}$ 一核算期内核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$AD_{i,j}$ 一核算期内第 j 种化石燃料用作化石燃料燃烧的消费量,对于固体或液体燃料,单位为吨(t),对于气体燃料,单位为万标立方米(10^4Nm^3);

$CC_{i,j}$ 一核算期内第 j 种化石燃料的含碳量,对于固体和液体燃料,以吨碳每吨(tC/t)计,对于气体燃料,以吨碳每万标立方米($tC/10^4Nm^3$)计;

$OF_{i,j}$ 一核算期内第 j 种化石燃料的碳氧化率;

GWP_{CO2} 一二氧化碳的全球变暖潜势,取值为 1;

i 一核算单元编号;

j 一化石燃料类型代号。

本项目原料煤用量为 52 万 t/a，含碳量为 65.48%，外购燃料气用量 11986.8t/a，含碳量为 40.689%，$E_{燃烧,i}$=（520000×65.48%×93%×44/12）×1+（11986.8×40.689%×99%×44/12）×1=1178795.99tCO_2e。

（2）过程排放

$$E_{过程,i}=E_{CO_2过程,i}\times GWP_{CO_2}+E_{N_2O过程,i}\times GWP_{N_2O}$$

$$E_{CO_2过程,i}=E_{CO_2原料,i}+E_{CO_2碳酸盐,i}\quad\cdots\cdots$$

$$E_{N_2O过程,i}=E_{N_2O硝酸,i}+E_{N_2O己二酸,i}\quad\cdots$$

式中:

$E_{过程,i}$ —核算期内核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

GWP_{CO2} —CO_2的全球变暖潜势值,取值为 1;

GWP_{N2O} —氧化亚氮的全球变暖潜势值,取值为 310;

$E_{CO2\ 原料,i}$ —核算期内核算单元 i 的能源和其他碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{CO2\ 碳酸盐,i}$—核算期内核算单元 i 的碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{N2O\ 硝酸,i}$ —核算期内核算单元 i 的硝酸生产过程的氧化亚氮排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{N2O\ 己二酸,i}$—核算期内核算单元 i 的己二酸生产过程的氧化亚氮排放,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计。

本项目不涉及 N_2O 过程，仅考虑 CO_2 过程。

$$E_{CO_2原料，i}=\left\{\sum_r(AD_{i,r}\times CC_{i,r})-\left[\sum_p(AD_{i,p}\times CC_{i,p})+\sum_\omega(AD_{i,\omega}\times CC_{i,\omega})\right]\right\}\times\frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2原料，i}$—第 i 核算单元的能源和其他碳氢化合物用作原料产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

r —进入核算单元的原料种类,如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及二氧化碳原料;

$AD_{i,r}$ —第 i 核算单元的原料 r 的投入量,对于固体或液体原料，单位为吨(t)；对于气体原料，单位为万标立方米(10^4Nm^3)；

$CC_{i,r}$ —第 i 核算单元的原料 r 的含碳量,对于固体或液体原料，以吨碳每吨(tC/t)计；对于气体原料,以吨碳每万标立方米($tC/10^4Nm^3$)计；

p —流出核算单元的含碳产品种类,包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

$AD_{i,p}$ —第 i 核算单元的碳产品 p 的产量,对于固体或液体产品,单位为吨(t)，对于气体产品,单位为万标立方米(10^4Nm^3)；

$CC_{i,p}$ —第 i 核算单元的碳产品 p 的含碳量,对于固体或液体产品,以吨碳每吨

(tC/t)计；对于气体产品,以吨碳每万标立方米(tC/10^4Nm^3)计；

ω —流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废弃物；

$AD_{i,\omega}$ —第 i 核算单元的其他含碳输出物ω的输出量，单位为吨(t)；

$CC_{i,\omega}$ —一第 i 核算单元的其他含碳输出物ω的含碳量,以吨碳每吨(tC/t)计。

（3）二氧化碳回收利用量

每个核算单元回收且外供的二氧化碳量，本项目不涉及。

（4）净投入电力消费的排放

$$E_{CO2-净电力}=AD_{电力}\times EF_{电力}$$

式中，

$E_{CO2-净电力}$为净购入电力消费所对应的 CO_2 排放量，单位为吨；

$AD_{电力}$为净购入电量，单位为兆瓦时；

$EF_{电力}$为电力消费的 CO_2 排放因子，单位为吨/兆瓦时。

（5）净购入热力消费的排放

$$E_{CO2-净热力}=AD_{热力}\times EF_{热力}$$

式中，

$E_{CO2-净热力}$为净购入热力消费所对应的 CO_2 排放量，单位为吨；

$AD_{热力}$为净购入热力，单位为吉焦；

$EF_{热力}$为热力消费的 CO_2 排放因子，单位为吨/吉焦。

9.2.2 二氧化碳排放量

（1）化石燃料燃烧排放

化石燃料燃烧排放见表 9.2.2-1。

表 9.2.2-1 化石燃料燃烧排放

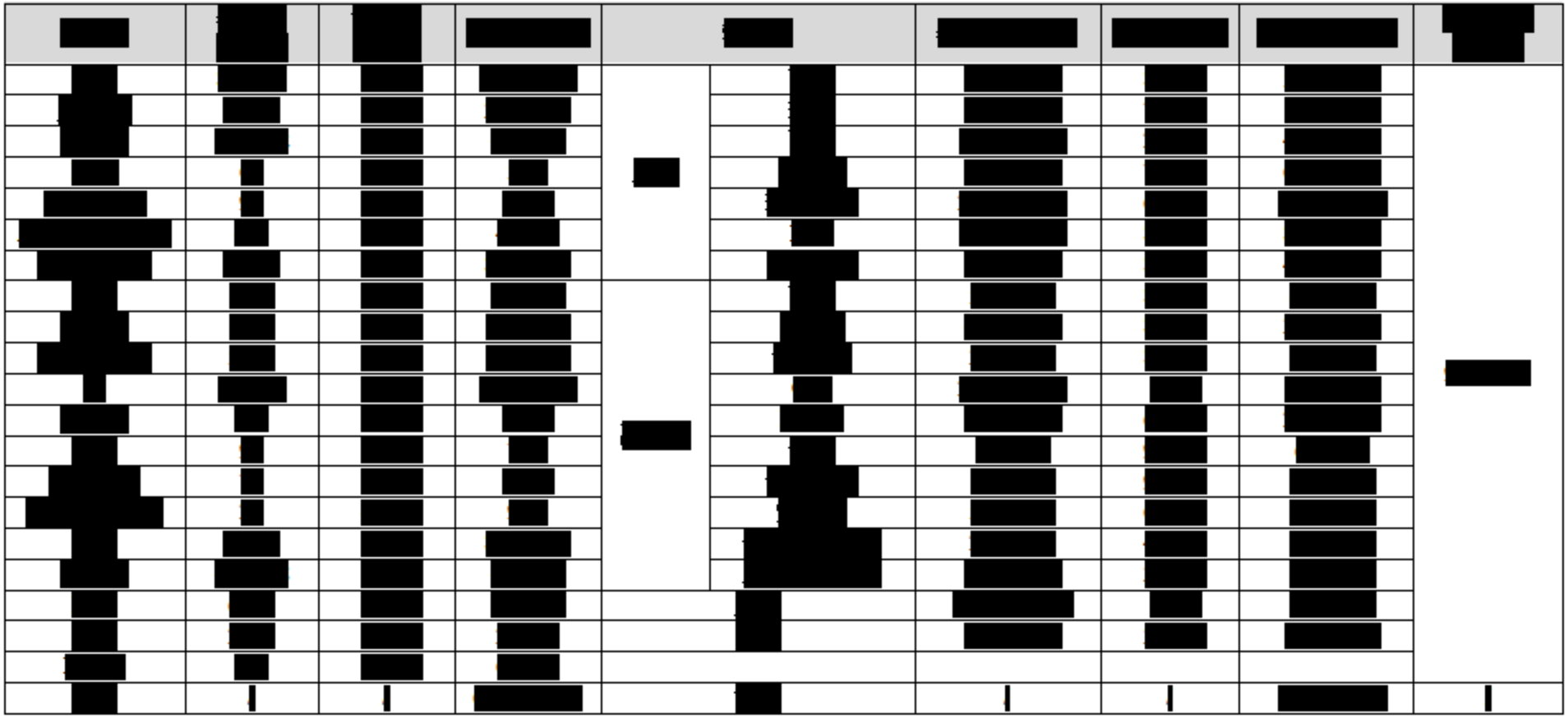
燃料种类	消耗量（t）	含碳量（%）	碳氧化率（%）	碳排放量(tCO_2)
	A	C	D	E=A*C*D/100*44/12
燃料煤	520000	65.48	99	1236000.48
燃料气	11986.8	40.689	99	17704.63
合计				1253705.11

（2）过程排放

工程生产过程以厂区为界区，输入项为从界区外进入的碳，输出项为以主产品、副产品、固废等形式输出界区，排入废水的碳非常少，忽略不计，则输入输出之间的差值

即为排入大气环境中的碳，工业生产过程排放具体见表 9.2.2-2。通过计算，工程生产过程中排入大气环境的二氧化碳量为 91822.43t/a。

表 9.2.2-2　工业生产过程排放



（3）净购入电力和热力隐含的排放

表 9.2.2-3　购入电力隐含的排放

类型	净购入量（MWh）	排放因子（tCO_2/MWh）	碳排放量(tCO_2)
	A	B	C=A*B
电力	43662.62	0.5703	24900.79219
小计			24900.79219
类型	净购入量（GJ）	排放因子（tCO_2/GJ）	碳排放量(tCO_2)
	A	B	C=A*B
热力	6541125.6	0.11	719523.816
小计			719523.816
合计			744424.608

（4）排放量汇总

项目未实施源头减碳措施前，项目排放二氧化碳总量为 2089839.45t/a，具体见表 9.2.2-4。

表 9.2.2-4　排放量汇总

项目	排放量
燃料燃烧排放量（tCO_2）（A）	1253705.11
过程排放量（tCO_2）（B）	91822.43
净购入使用的电力热力排放量（tCO_2）（D）	744424.61
项目未实施源头减碳措施前年二氧化碳排放总量（tCO_2）（E=A+B+C+D）	2089952.15

9.2.3 二氧化碳排放情况汇总及强度分析

本项目建成二氧化碳排放量及强度分析见表 9.2.2-5。

表 9.2.2-5　本项目二氧化碳强度分析　　单位：tCO_2/万元

工业产值 （万元）	单位产值二氧化碳排放量 tCO_2/万元
617142	3.39
工业增加值 （万元）	单位工业增加值二氧化碳排放量 tCO_2/万元
446649.45	4.68

9.3 碳排放管理与监测计划

9.3.1 碳排放监测计划

结合本项目主要的碳排放源分布，监测全厂运行情况：包括原料、辅料、燃料使用量及产品产量，电力、热力消耗等信息。并参照《中国化工生产企业温室排放核算方法与报告指南》，制定本项目二氧化碳排放量核算相关监测要求，具体要求见表 9.3-1。目前国家针对化工行业尚未出台具体的碳排放标准与监测管理要求。如果国家出台相关碳排放监测要求，根据相关要求更新项目的碳排放监测计划。

表 9.3-1 本项目碳排放监测计划

序号	名称	监测内容	监测频次	备注
1	煤	含碳量	每班一次	需明确监测备测及型号
		低位发热量	每班一次	需明确监测备测

序号	名称		监测内容	监测频次	备注
					及型号
			用量（入厂/入炉）	皮带秤（结算单）	需明确监测设备、型号、精度及安装位置
2	甲醇		用量	流量计（结算单）	
3	原料 C4		用量	流量计（结算单）	
4	其他含碳原料		用量	流量计（结算单）	
5	丙烯		产生量	流量计（结算单）	
6	苯酚		产生量	流量计（结算单）	
7	丙酮		产生量	流量计（结算单）	
8	双酚 A		产生量	称重/（结算单）	
9	其他产品		产生量	流量计（结算单）	
10	固废		产生量	称重/（结算单）	
11	用电量		用量	电表	
12	蒸汽		用量、压力、温度	流量计/热量仪	
13	火炬气	正常	流量、气体含碳量	流量计	
		非正常	持续时间、流量、含碳量	事故调 查报告取值 非正常工况记录	

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a)规范碳排放数据的整理和分析；b)对数据来源进行分类整理；c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d)对数据进行处理并进行统计分析；e)形成数据分析报告并存档。

9.3.2 碳排放管理台账

目前国家针对化工行业尚未出台具体的碳排放台账管理要求。结合本项目实际碳排放情况，参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ 944-2018），制定的本项目碳排放管理台账见表 9.3-2。

表 9.3-2 碳排放管理台账记录内容

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
1	生产运行信息台账	生产装置或设施：记录装置区运行时间、原辅料使用情况、主要产品产量。 全厂运行情况：包括原料、辅料、燃料使用量及产品产量，记录与污染治理设施和污染物治理、排放相关的内容。 电力消耗、外购情况。	1 次/天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
2	污染治理设施运行信息台账	a）有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。 b）火炬运行情况，如排放气流量、组分分析等。 c）废气污染治理设施运维记录，包括设施是否正常运行、故障原因、维护过程、检查人、检查日期及班次。	1 次/天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
3	自行监测	燃料气检测结果，包括低位发热量、组分、消耗量等。 物质含碳量：对主要原料、辅料实际含碳量检测结果。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
		加热炉燃料气氧化率检测结果。			
4	其他环境管理要求	a）如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。 b）如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施及污染物排放浓度等。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年

9.4 减污降碳措施

（1）采用高效节能设备，降低装置汽耗煤耗和电耗，进而降低消耗能源带来的直接或间接碳排放。

（2）余热余压和低品位热利用采取高压蒸汽联合驱动空压机组及发电机组、高压蒸汽凝液余热梯级利用、低压蒸汽凝液预热锅炉给水工艺物料、高温工艺物料余热用于预热低温工艺物料、工艺余热副产低压蒸汽、焚烧余热副产低压蒸汽等措施，充分利用工艺装置和公辅设施产生的余热余压和低品位热，降低全厂蒸汽消耗。

（3）分布式光伏：在可利用的建筑物上安装独立的光伏发电系统，光伏发电供工艺装置和公辅设施使用，降低二氧化碳排放量。

（4）增加厂区绿植面积，从而减少排放到大气中的二氧化碳。

（5）外购电 60%为绿电。

10 环境影响经济损益分析

10.1 经济效益分析

项目总投资 1320000 万元，主要技术经济指标见表 10.1-1。

表 10.1-1 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	工程总投资	万元	1320000	
2	建设投资	万元	1237906	
	财务评价指标			
1	年均销售收入	万元	1005503	含增值税
2	年均利税总额	万元	317579	
3	年均利润总额	万元	263125	
4	总投资收益率	%	20.37%	
5	资本金净利润率	%	49.84%	
6	全部投资内部收益率			
	所得税前	%	22.51%	
	所得税后	%	18.25%	
7	全部投资回收期			
	所得税前	年	6.52	
	所得税后	年	7.32	

10.2 社会效益分析

本工程的实施、建设过程将为当地提供发展机会，带动相关行业及地方经济的发展，工程投入运营后，对当地的经济发展也有一定的促进作用。

项目的建设需要生产操作、管理人员，相关产业的发展也将间接产生众多的就业岗位，不但为当地提供大量的就业机会，而且通过人才的引进和培养，可以大大提高地区科技力量的水平，使得投资环境得到大大改善，从而形成聚集效应和良性循环，并带动交通运输、电讯、金融、文化教育等其他产业的发展，在促进区域经济快速发展的同时，推进和谐社会的建设。

综上所述，项目具有良好的社会效益。

10.3 环境损益分析

10.3.1 环保工程投资估算

项目总投资 132 亿元，本项目环保投资总额为 5.075 亿元，占项目总投资的比例为 3.84%，环保投资详情见表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目环保投资组成表

类别	项目名称	数量	环保投资（万元）
废气	三级旋风除尘+过滤器	1 套	300

类别	项目名称	数量	环保投资（万元）
	无氯 TO 炉	1 套	3500
	两级碱洗	2 套	300
	含氯 TO 炉	1 套	2500
	无氯 TO 炉	1 套	1000
	活性炭吸附	5 套	400
	苯酚丙酮装置催化焚烧系统	1 套	150
	RTO 焚烧系统	1 套	5000
	布袋除尘	11 套	3300
	冷凝+PSA 吸附处理	3 套	700
	RCO 焚烧系统	1 套	1000
	低氮燃烧+电袋除尘+湿法脱硫+SCR	1 套	800
	碱洗+生物除臭+活性炭吸附	1 套	400
	布袋除尘+SCR 脱硝	1 套	500
	半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝	3 套	2400
	排气筒	23 套	2000
	火炬系统	1 套	9000
废水	全厂污水处理系统	1 套	10000
	事故水池	16500m^3	2000
	初期雨水池		500
	雨水监控池	5100m^3	1000
固废	危废暂存间	1 座	1000
噪声	减振、隔音罩、消声器等		500
地下水	防渗		2000
	地下水监控井		200
	绿化		300
合计			50750

10.3.2 环境保护费用分析

环境保护费用一般分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et（O）+Et（I）$$

式中：Et——环境保护费用；

Et（O）——环境保护外部费用；

Et（I）——环境保护内部费用。

（1）环境保护外部费用 Et（O）

环境保护外部费用主要指由于企业建设对环境损害所带来的费用，项目采取了完善的环保措施，此项不计。

（2）环境保护内部费用 Et（I）

内部费用是指项目运行过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分构成。

①基本建设费

环境保护基本建设费用即为环保投资 50750 万元，使用期按 20 年计，则每年投入的环境保护基本建设费用为 2537.5 万元/年。

②运行费

运行费用指企业各项环保工程、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用。按生产要素计算，运行费=用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费、耗电费、材料消耗费、人员工资及福利费、设备维护费、运输费和管理费等，按每年环保投资的 30%计，则企业此部分运行管理费用为 15225 万元/年。

另外，项目一般固废产生量为 162654.80t/a，危险废物产生量为 93706.47t/a，生活垃圾产生量为 302.36t/a，一般固废外送处置量为 162654.80t/a，危险废物外送处置量为 29244.31t/a，参照《中华人民共和国环境保护税法（2018.1.1）》附表一“环境保护税税目税额表”，一般固废处理费按 25 元/吨，根据当地收费标准，危废处置按 5000 元/吨，则固废处理处置费用为 15028.79 万元/年。

因此环保工程运行费总计为 30253.79 万元/年。

（3）环境保护费用

综合（1）、（2）的估算结果，项目的环境保护费用为 32791.29 万元/年。

10.3.3 年环境损失费用的确定与估算

年环境损失费用（Hs）即项目投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

（1）资源和能源流失价值

资源和能源流失价值，是指因外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因导致资源流失，本项目由于采取了很完善的防治措施，因此资源流失很少，在此可以忽略不计。

（2）“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”和噪声均通过比较完善的污染控制措施进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境的影响较小。

项目此处通过计算项目排放污染物所应收取的环保税及排污费来估算经济损失。

根据《中华人民共和国环境保护税法（2018.1.1）》附表一“环境保护税税目税额表”中大气污染物每污染当量税额为 1.2~12 元，水污染物每污染当量税额为 1.4~14 元，危险废物每吨 1000 元，一般固废等每吨 25 元；又根据《陕西省文物局陕西省财政厅陕西省环境保护厅关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》，从 2015 年 7 月 1 日起，

将废气中的二氧化硫和氮氧化物排污费征收标准，由 0.60 元/污染当量调整到 1.20 元/污染当量；将污水中的化学需氧量、氨氮和五项主要重金属（铅、汞、铬、镉、类金属砷）污染物排污费征收标准，由 0.70 元/污染当量调整到 1.40 元/污染当量。在每一污水排放口，对五项主要重金属污染物均须征收排污费；其他污染物按照污染当量数从多到少排序，最多不超过 3 项污染物征收排污费。企业污染物排放浓度值低于国家或我省规定的污染物排放限值 50%以上的，减半征收排污费。环保税相关征收及计算原则见表 10.3-2。

表 10.3-2　环保税相关征收及计算原则

污染物	环保税相关征收及计算原则
废气	1. 应税大气污染物按照污染物排放量折合的污染当量数确定； 2. 应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算； 3. 应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额； 4. 每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税； 5. 纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准 30%的，减按 75%征收环境保护税；纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准 50%的，减按 50%征收环境保护税。
废水	1. 应税水污染物按照污染物排放量折合的污染当量数确定； 2. 同废气第 2 条； 3. 应税水污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额； 4. 每一排放口的应税水污染物，按照本法所附《应税污染物和当量值表》，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税； 5. 同废气第 4 条； 6. 依法设立的城乡污水集中处理、生活垃圾集中处理场所排放相应应税污染物，不超过国家和地方规定的排放标准的免征环保税。
固废	1. 应税固体废物按照固体废物的排放量确定； 2. 企业事业单位和其他生产经营者贮存或者处置固体废物不符合国家和地方环境保护标准的，应当缴纳环境保护税； 3. 应税固体废物的应纳税额为固体废物排放量乘以具体适用税额； 4. 项目固废综合利用符合国家和地方环保标准的，免征环保税。
噪声	1. 应税噪声按照超过国家规定标准的分贝数确定； 2. 应税噪声的应纳税额为超过国家规定标准的分贝数对应的具体适用税额； 3. 工业噪声若超标应缴纳环保税。

根据《中华人民共和国环境保护税法》及《陕西省文物局陕西省财政厅陕西省环境保护厅关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》相关条款及附表，项目建成后，废气和废水（项目固废处置符合国家有关规定，不收取排污费；不涉及噪声污染及征收超标排污费）污染物排放量及环保税费/排污费计算结果，详见表 10.3-3。

表 10.3-3　项目环境保护税计算

污染物	污染因子	污染当量值（kg）	项目污染排放量（kg/a）	污染排放当量	项目排污费（元/年）
废气	NOx	0.95	286860	301957.89	362349.47
	颗粒物	2.18	67580	31000.00	37200.00
	SO_2	0.95	134240	141305.26	169566.32
废水	COD	1	30000	30000	42000
	氨氮	0.8	640	800.000	1120
	BOD	0.5	6000	12000	16800
合计					629035.79

10.3.4 环境成本和环境系数

（1）环境代价

年环境代价 Hd 即为项目环境损失费用 Hs 和投入的环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费用）之和，本项目合计为 32854.2 万元/年。

（2）环境系数

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 Hx=Hd/Ge，本项目年工业产值按年均销售收入计，即 1005503 万元，因此，本项目的环境系数为 0.0327。

10.4 小结

经计算，项目环境系数为 0.0327，说明项目创造 1 万元的产值，付出的环境代价为 327 元。从计算结果看，项目环境成本可接受。总的来说，项目建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

通过本项目生产过程中采取的废气、废水及噪声治理等措施，大幅度降低污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，项目各项环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

11 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的重要组成部分，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境监督管理工作的依据，不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、区域环境质量联动机制，企业、园区及政府等各个层面均应严格环境管理，强化监管与监控，建立健全区域环境监测预警体系。

11.1 环境管理分阶段要求

根据项目特点，本次环评从建设阶段、生产运行阶段针对不同环境影响和环境风险特征，对各阶段环境管理提出如下要求，见表 11.1-1。

表 11.1-1 环境管理要求

阶段	环境管理主要任务内容
建设期	（1）按照工程环保设计，与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； （2）制定建设期环境保护与年度环境管理工作计划； （3）建立施工环保档案，确保工程建设正常有序进行； （4）建立施工规范化操作程序与环境监理制度，监督、检查并处理施工中偶发的环境污染纠纷； （5）监督和考核各施工单位环保措施落实及执行情况； （6）认真做好各项环保设施的施工监理与验收，及时与当地环保行政部门沟通。
运营期	（1）贯彻执行国家和地方环境保护法规和标准； （2）严格执行各项运行及环境管理规章制度，保证生产正常运行； （3）建立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查和维护； （4）开展排污许可申请和企业自行监测，发现问题及时处理； （5）加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平； （6）参与编制环境风险事故应急预案 （7）建立以排污许可证为核心，覆盖污染源建设、生产、关闭全过程的“一站式”管理模式，实行排污许可证执行情况定期报告和重大变动信息动态报告。

11.2 环境管理制度、机构及维护机制要求

为了有效地掌握项目在施工期和营运期对周边环境产生的影响，按照国家有关环境监测条例的规定，须对建设项目的各个设施排放口实行监测、监督，有助于企业加强环境监督管理，及时采取相应措施，消除不利因素，以实现预定的各项环保目标。

11.2.1 企业内部环境管理机构

本项目环境管理由陕西榆能能化新材料有限公司统一管理，配置专人专职，执行日

常环保管理工作。

11.2.2 环境管理的职责

（1）项目施工阶段，保证环保设施的“三同时”的实施及施工现场的环境保护工作；

（2）负责制定项目环境保护管理办法、环境保护规章制度、污染事故的防治和应急措施以及生产安全条例，并监督检查这些制度和措施的执行情况；

（3）确定本公司的环境目标，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；

（4）建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其他环境统计资料；

（5）开展排污许可申请和企业自行监测；指导和组织定期的环境监测工作，落实环境信息公开；组织编制突发环境事件应急预案，按照预案要求配备相应的应急物资与设备；参与事故的调查、分析及处理，编制环保考核报告等

（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，并负责污染事故的处理；

（7）直接管理或协调项目的日常环境监测事宜，负责处理解决环境污染和扰民的投诉；

（8）组织职工的环保教育，搞好环境宣传；

（9）定期编制企业的环境报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

11.2.3 环境管理计划

（1）建立健全环保管理制度

应结合工程运行特点，建立健全符合本企业实际的环境保护管理规章制度，强化环境管理行为。本次评价提出的企业环保管理制度主要内容见表 11.2-1，环保设施与设备管理规程见表 11.2-2。

表 11.2-1　环境保护管理制度表

实施部门	主要内容
安全生产环保部	内部环境保护审核、例会制度
	环境质量管理目标与指标考核制度
	环境风险管理制度
	清洁生产管理、环境保护宣传教育与环境保护岗位职责奖惩制度
	内部环境管理监督与检查制度
	环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	环境保护定期、不定期监测制度

实施部门	主要内容
	环境保护档案管理与环境污染事故管理规定
	危险废物管理与转移联单制度

表 11.2-2　环保设施管理规程表

实施部门	主要管理内容
安全生产环保部	环保设备操作规程及管理规章
	环保设施维护、保养管理规程
	重点环保设施污染控制点巡回检查制度
	危险废物的收集、贮存与处理处置规程

要求对环境污染有关的储运岗位必须明确环境管理任务和责任，并将其纳入岗位职责，与经济利益挂钩，定期检查、考核，使企业环境管理制度落到实处。

（2）环境管理任务

本项目建设各阶段环境管理任务计划见表 11.2-3。

11.2-3　环境管理任务计划表（建议）

阶段	环境管理主要任务内容
项目建设前期	参与项目建设前期各阶段环境保护和环境工程设计方案工作； 编制企业环境保护计划，委托环评单位开展项目环境影响评价； 积极配合可研及环评单位开展项目区现场踏勘与调研工作； 针对项目生产特点，建立健全内部环境管理与监测制度； 委托设计单位依据环评文件提出的标准、措施及批复意见要求，落实各项环保工程设计，编制环保专篇。
建设期	按照工程环保设计，与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； 制定建设期环境保护与年度环境管理工作计划； 认真做好各项环保设施施工监理与验收，及时与当地环保行政主管部门沟通。
试运行期	对照环评文件、批复文件及设计报告核查环保设施落实情况； 检验环保工程效果和运行状况，建立记录档案，要求与主体工程配套、同步投入运行； 检查环保机构设置及人员配备、环境管理制度、环境监理资料档案等是否健全、得以落实； 试生产前向环保行政主管部门提交试生产申请报告，配合竣工检查和验收； 委托有资质环保单位编制环境保护验收调查报告，由环保行政主管部门对环保设施进行现场检查； 总结试运行经验，针对存在及出现的问题进行整改，提出补救措施方案。
生产期	贯彻执行国家和地方环境保护法律法规和标准； 制定环节风险防范措施及应急预案，并按规定演练； 严格执行各项生产及环境管理规章制度，保证生产正常运行； 按照环境管理监测计划，开展定期、不定期环境监测与污染源监测，发现问题及时处理； 完善环境管理目标任务与企业污染防治措施方案，配合地方生态环境部门制定区域环境综合整治规划； 推行清洁生产，实现污染预防，发现问题及时处理，并向环保行政主管部门汇报； 加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平。
	项目运行后应对照《中国现有化学物质名录》如有未列入的化学物质或者已列入《中国现有化学物质名录》的化学物质，但在《中国现有化学物质名录》中规定实施新用途环境管理的化学物质，用于允许用途以外的其他工业用途的，应按照《新化学物质环境管理登记办法》办理新化学物质环境管理登记手续
管理工作重点	坚持预防为主，强化环境风险认识。环境风险防范措施及应急预案，应人人知晓，并定期参与演练。

11.3 环境监测计划

环境监测计划是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握建设项目内部三废污染物排放浓度和排放规律，评价环保设施净化装置性能，调节生产工艺过程，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全企业环境保护规定、制度、操作规程，以及防治污染，完善环境保护目标的重要措施。

11.3.1 监测内容

建设单位可委托当地具有环境监测资质的单位设施。常规环境监测分为厂区周边外环境质量监测和区内污染排放监测两部分内容。

11.3.1.1 常规环境质量监测

（1）环境空气

企业拟在周边区域设置环境空气质量监测点，环境空气质量监测计划见表 11.3-1。

表 11.3-1 环境空气质量监测计划

序号	类别	监测项目	监控负责单位	监测频次	监测点位
1	环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、苯、Cl_2、HCl、丙酮、甲苯、二甲苯、甲醇、NH_3、硫化氢、非甲烷总烃、酚类化合物、环氧氯丙烷	委托相关环境监测单位	每半年一次	厂址下风向
		汞、二噁英		每年一次	

*本次已对项目环境影响特征因子进行了全因子识别，如无采样或监测方法的因子待颁布相关规定后实施监测。

（2）地下水

根据环境水文地质条件、建设项目可能导致土壤和地下水污染的场所及设施设备、`表 8.2.3-2。总布置监测点 5 个，其中 4 个为新建，厂区外利用现有民井 1 个点。

背景值监测基本因子和特征因子，跟踪监测点、污染扩散点检测特征因子。

监测频次：根据《地下水污染源防渗技术指南(试行)》项目投产后第 1 个水文年内，采样频率应满足每月监测 1 次；后续跟踪监测依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)要求：并考虑本项目的特殊情况，背景值监测点每年枯水期监测一次；污染扩散点设置监测点，每季度监测一次。

（3）土壤

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》(HJ947-2018)

和《中华人民共和国土壤污染防治法》等相关法律和规范的要求，制定土壤环境跟踪监测计划，具体见表 11.3-2 和图 11.3-1。

表 11.3-2　土壤环境质量监测计划

序号	监测点位		监测项目	监测频次
1	双酚 A 装置区下游土壤裸露处	表层样 0~0.5m	特征因子：汞、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、二噁英、二氯丙烷、氯丙烯、氯丙烷、二氯丙烯、环氧氯丙烷*等	每 3 年开展 1 次
2	环氧树脂装置区下游土壤裸露处			
3	高盐废水净化装置下游土壤裸露处			
4	罐区下游土壤裸露处			
5	污水处理站下游			
6	环氧氯丙烷装置下游土壤裸露处			
7	氯丙烯装置下游土壤裸露处			
8	DMPT 装置下游土壤裸露处			
9	厂址南侧农用地			
10	厂址东南 200m 处			

*本次已对项目环境影响特征因子进行了全因子识别，如无采样或监测方法的因子待颁布相关规定后实施监测。

监测结果应符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值中第二类用地要求，厂区外的监测结果应符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)风险筛选值要求。当地下水监测点位监测因子出现超标或异常升高现象，应同时对装置区土壤进行采样检测。

11.3.1.2 污染源监测

本项目建成投产后，参考《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范╳排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）等建议本项目按照表 11.4-3 执行污染源监测计划。

表 11.3-3　污染源监测计划

类别	装置	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
废气	厂界无组织	企业边界	4	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/季
		储罐区	1	非甲烷总烃	1 次/年
		各装置泵、压缩机、搅拌器	/	挥发性有机物	1 次/季度

类别	装置	监测位置		监测点数	监测项目	监测频率
		（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统				
		各装置法兰及其他连接件、其他密封设备		/	挥发性有机物	1 次/半年
	有组织废气排放口	主要排放口				
		DA002	加热炉烟气	1	氮氧化物、颗粒物	1 次/季
		DA003	液氯气化排放气	1	氯气	1 次/季
		DA004	氢化尾气	1	非甲烷总烃	1 次/月
		DA005	氧化尾气	1	非甲烷总烃	1 次/月
		DA006	催化氧化焚烧炉废气	1	非甲烷总烃	1 次/月
		DA007	造粒废气	1	非甲烷总烃、颗粒物	1 次/月
		DA008	包装废气	1	颗粒物	1 次/月
		DA009	包装废气	1	颗粒物	1 次/月
		DA010	料仓废气	1	颗粒物	1 次/月
		DA011	环氧一段环氧氯丙烷废气 1	1	非甲烷总烃	1 次/月
					环氧氯丙烷	1 次/半年
		DA012	环氧一段环氧氯丙烷废气 2	1	非甲烷总烃	1 次/月
					环氧氯丙烷	1 次/半年
		DA013	环氧二段环氧氯丙烷废气	1	非甲烷总烃	1 次/月
					环氧氯丙烷	1 次/半年
		DA014	盐酸储罐废气	1	氯化氢	1 次/季
		DA015	料仓废气	1	颗粒物	1 次/月
		DA016	包装废气	1	颗粒物	1 次/月
		DA017	导热油炉烟气	1	氮氧化物、颗粒物	1 次/季
		DA018	RCO 炉烟气	1	非甲烷总烃	1 次/月
		DA019	污水处理站臭气处理系统废气	1	非甲烷总烃、硫化氢	1 次/月
					氨	1 次/半年
		DA021	危废库废气	1	非甲烷总烃	1 次/月
		DA024	化验室废气	1	非甲烷总烃	1 次/月
		DA020	锅炉烟气	1	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	在线监测
					汞、氨、林格曼黑度	1 次/季
		DA022	无氯 TO 炉烟气	1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、	自动监测
					非甲烷总烃、二氧化碳、一氧化碳、酚类、甲苯	1 次/月
		DA023	含氯 TO 炉烟气	1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、	自动监测
					非甲烷总烃、二氧化碳、一氧化碳、氯化氢、环氧氯丙烷	1 次/月
					二噁英	1 次/年
		一般排放口				
		DA001	再生烟气	1	非甲烷总烃、颗粒物、氮氧化物	1 次/季
废水	脱硫废水排放口			1	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	1 次/季
	循环水系统的回水（总）进口和冷却后（总）出口			4	TOC	1 次/半年

类别	装置	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
	2#循环冷却水		1	流量、pH、COD	1次/季
	雨水排放口		1	pH值、COD、氨氮、SS	1次/日（排放期间）
噪声	厂界噪声		4	等效连续A声级	1次/季

11.3.1.3 事故监测

除了进行常规监测外，对企业环保处理设施运行情况要严格监视，及时监测，当发现环保处理设施发生故障或运行不正常时，应及时向上级报告，并必须及时进行取样监测，分析污染物排放量，对事故发生的原因、事故造成的后果和损失等进行调查统计，并建档上报。必要时应提出暂时停产措施，直至环保设施恢复正常运转，坚决杜绝事故性排放。

11.3.1.4 新污染物监测

新污染物是指排放到环境中的具有生物毒性、环境持久性、生物累积性等特征，对生态环境或者人体健康存在较大风险，但尚未纳入管理或者现有管理措施不足的有毒有害化学物质。若日后国家或者地方发布新的重点管控新污染物清单，项目使用或者生产物料有纳入清单的应按照管控要求开展监测或采取相应风险管控措施。

11.3.2 监测成果的管理

监测数据应由本公司和有资质的检测机构分别建立数据库统一存档，监测数据应长期保存，并定期接受当地环保部门的考核。

11.4 与排污许可证制度衔接

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。本项目应严格按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工-合成气和液体燃料生产》(HJ1101-2020)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）等要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和生态环境部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项

目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证。企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。

环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

同时，按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，项目在通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，适时开展环境影响后评价。

11.4.1 污染物排放清单及管理要求

根据工程分析及环保措施统计，本项目污染物排放清单及管理要求见表 11.4-1。

表 11.4-1　环境保护污染物排放清单及管理要求

一、工程组成														
主体工程	主要建设内容包括 80 万吨/年 DMTP 装置、10 万吨/年氯丙烯装置、10 万吨/年环氧氯丙烷装置、20 万吨/年双氧水装置、30 万吨/年异丙苯装置、35 万吨/年苯酚丙酮装置、24 万吨/年双酚 A 装置、25 万吨/年环氧树脂装置、5 万吨/年乙丙橡胶装置、10 万吨/年 POE 装置、10 万吨/年废盐综合利用装置。													
公辅工程	储运工程、厂前区、中心化验室、中央控制室、消防系统、火炬系统、给排水系统、供电、供热、空分站、冷冻站、变电站等。													
二、主要原辅材料														
具体原辅材料及用量见第 2 章节														
三、污染物排放种类、环境保护措施及运行参数、排污口信息、执行标准														
类别	**装置**	**编号**	**污染源**	**污染物名称**	**环境保护措施及运行参数**				**排污口信息**			**排放标准**		
					污染治理设施名称	**是不是可行技术**	**处置效率**	**废气量 m^3/h**	**高度 m**	**直径 m**	**温度℃**	**kg/h**	**mg/m^3**	**标准号**
废气	DMTP	G1-1	再生烟气	颗粒物	低氮燃烧+三级旋风除尘+布袋除尘	是	97.50%	28300	60	1.4	130	-	20	GB31571-2015
				NOx			-					-	80	绩效 A
		G1-2	加热炉烟气	颗粒物	清洁燃料+低氮燃烧		-	12500	60	1.1	130	-	20	GB31571-2015
				NOx			-						80	绩效 A
		G1-3	再生废气	VOCs	去无氯 TO 炉		-	4500	-	-	-	-	-	-
	氯丙烯	G2-1	液氯气化排放气	Cl_2	两级碱洗		96.67%	300	30	0.1	30	-	5	GB31571-2015
		G2-2	低压排气	二氯丙烯	去含氯 TO 炉		-	500	-	-	-	-	-	
				氯丙烯			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G2-3	真空泵排气	二氯丙烯	去含氯 TO 炉		-	50	-	-	-	-	-	-
				VOCs			-					-	-	-

	双氧水	G3-1	氢化尾气	VOCs	冷凝+活性炭吸附（90%）		89.33%	150	15	0.1	25	10	120	GB16297-1996
		G3-2	氧化尾气	VOCs	冷凝+活性炭吸附（90%）		90.00%	30000	15	1	25	10	120	GB16297-1996
	环氧氯丙烷	G4-1	含氧废气	甲醇	去含氯TO炉		-	1007	-	-	-	-	-	-
				氯丙烯			-					-	-	-
				环氧氯丙烷			-					-	-	-
				氯丙烷			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G4-2	催化剂再生废气	氯丙烷	去含氯TO炉		-	2000	-	-	-	-	-	-
	异丙苯	G5-1	丙烯保护床再生废气	VOCs	去无氯TO炉		-	1400	-	-	-	-	-	-
		G5-2	苯保护床再生废气	苯	去无氯TO炉		-	1400	-	-	-	-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G5-3	苯塔回流槽废气	苯	去无氯TO炉		-	34	-	-	-	-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G5-4	异丙苯塔回流罐废气	异丙苯	去无氯TO炉		-	200	-	-	-	-	-	-
		G5-5	多异丙苯塔真空泵废气	异丙苯	去无氯TO炉		-	20	-	-	-	-	-	-
	苯酚丙酮	G6-1	催化氧化焚烧炉废气	苯酚	直排		-	38400	20	1.2	120	-	20	GB31571-2015
				丙酮									100	
				苯									4	
				甲苯									15	
				甲醇									50	
				VOCs									20	绩效 A
	双酚A	G7-1	脱酚尾气	丙酮	去无氯TO炉		-	427	-	-	-	-	-	-
				甲硫醇			-					-	-	-

				正戊烷			-					-	-	-
				苯酚			-					-	-	-
				异丙醚			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G7-2	中间罐组 I 废气	异丙苯	去苯酚丙酮装置 CO 炉		-	100	-	-	-	-	-	-
				苯酚			-					-	-	-
				丙酮			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G7-3	中间罐组 II 废气	异丙醚	去无氯 TO 炉		-	50	-	-	-	-	-	-
				苯酚			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G7-4	造粒废气	苯酚	布袋除尘+活性炭吸附		90%	400	15	0.4	90	-	20	GB31571-2015
				VOCs			90%					-	60	绩效 A
				颗粒物			99.00%					-	20	GB31571-2015
		G7-5	包装废气	颗粒物	布袋除尘器		99.00%	2000	15	0.35	25	3.5	120	GB16297-1996
		G7-6	包装废气	颗粒物	布袋除尘器		99.00%	2000	15	0.35	25	3.5	120	GB16297-1996
		G7-7	料仓废气	颗粒物	布袋除尘器		90.00%	780	15	0.1	25	3.5	120	GB16297-1996
	环氧树脂	G8-1	甲苯废气	甲苯	去无氯 TO 炉		-	3600	-	-	-	-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G8-2-1	环氧一段环氧氯丙烷废气 1	环氧氯丙烷	冷凝+PSA 吸附处理		99.86%	2000	30	0.3	25	-	15	GB31572-2015
				VOCs			99.86%					-	60	绩效 A
		G8-2-2	环氧一段环氧氯丙烷废气 2	环氧氯丙烷	冷凝+PSA 吸附处理		99.86%	3000	30	0.4	25	-	15	GB31572-2015
				VOCs			99.86%					-	60	绩效 A
		G8-3	环氧二段环氧氯丙烷废气	环氧氯丙烷	冷凝+PSA 吸附处理		99.86%	2000	30	0.4	25	-	15	GB31572-2015
				VOCs			99.86%					-	60	绩效 A
		G8-4	环氧三段工	二甲苯	去无氯		-	1000	-	-	-	-	-	-

			艺废气	丙酮	TO 炉		-					-	-	-
				环己酮			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
	高盐废水净化装置	G9-1	不凝气	CO	去无氯 TO 炉		-	461	-	-	-	-	-	-
		G9-2	中间储罐废气 1	甲苯	去无氯 TO 炉		-	60	-	-	-	-	-	-
				甘油			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G9-3	盐酸储罐废气	HCl	碱吸收塔		99.39%	150	15	0.3	25	-	20	GB31573-2015
		G9-4	中间储罐废气 2	甲苯	去无氯 TO 炉		-	60	-	-	-	-	-	-
				甘油										
				VOCs										
	POE 装置	G10-1	脱挥排气	VOCs	去 RCO 炉		-	500	-	-	-	-	-	-
		G10-2	添加剂系统、挤压造粒系统、产品输送系统尾气等	颗粒物	去 RCO 炉		-	71500	-	-	-	-	-	-
				VOCs			-		-	-	-	-	-	-
		G10-3	料仓废气	颗粒物	布袋除尘		99.01%	35000	15	1.1	25	-	20	GB31573-2015
		G10-4	包装废气	颗粒物	布袋除尘		99.00%	8000	15	0.5	25	-	20	GB31573-2015
		G10-5	再生废气	VOCs	去 RCO 炉		-	5000	-	-	-			
		G10-6	导热油炉烟气	颗粒物	清洁燃料+低氮燃烧		-	61420	15	1.4	150		10	DB/61 1226-2018
				NOx			-					-	80	绩效 A
		G10-7	RCO 炉烟气	VOCs	/		-	159000	50	2	150	-	20	
	乙丙橡胶	G11-1	工艺废气	正己烷	去 RCO 炉		-	82000	-	-	-	-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
	公辅	G12-2	锅炉烟气	颗粒物	低氮燃烧+SCR 脱		99.94%	596000	120	6.16	50	-	10	DB/61 1226-2018
				SO_2			97.87%					-	35	
				NOx			85.00%					-	50	

				汞及其化合物	硝+电袋除尘+石灰石石膏法脱硫		71.43%					-	0.03	
				NH_3			-					-	2.5	HJ 562－2010
		G12-10	污水处理站臭气处理系统废气	NH_3	碱洗+生物除臭+活性炭吸附		80.00%	50000	15	1.2	40	4.9	-	GB14554-93
				H_5S			80.00%					0.33	-	
				VOCs			80.9%					-	60	绩效 A
				臭气			-					-	2000（无量纲）	GB14554-93
		G12-11	污水处理系统高浓度废气	NH_3	去无氯 TO 炉		-	10000	-	-	-	-	-	-
				H_2S			-					-	-	-
				丙烯			-					-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
		G12-12	沼气	CH_4	去无氯 TO 炉		-	180	-	-	-	-	-	-
				CO_2			-					-	-	-
		G12-13	无氯 TO炉烟气	颗粒物	布袋除尘+SCR 脱硝		90.00%	40000	50	1	150	-	30	GB18484-2020
				SO_2			-					-	100	
				NOx			80.00%					-	300	
				VOCs			-					-	40	绩效 A
				苯			-					-	4	GB31571-2015
				苯酚			-					-	20	
				甲醇			-					-	50	
				丙酮			-					-	100	
				甲苯			-					-	15	
				二甲苯			-					-	20	
		G12-14	含氯 TO炉烟气	颗粒物	3T+E 燃烧控制+半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR		90.00%	15000	50	0.7	150	-	30	GB18484-2020
				NOx			80.00%					-	300	
				HCl			90.00%					-	60	
				二噁英			-					-	0.5ngTEQ/kg	
				CO			-					-	100	
				VOCs			-					-	40	绩效 A
				氯丙烯			-					-	20	GB31571-2015

				甲醇	脱硝		-					-	50	
				环氧氯丙烷			-					-	10	
		G12-15	危废库废气	VOCs	活性炭吸附		90.00%	23760	15	0.8	20	10	120	GB16297-1996
		G12-16	化验室废气	VOCs	活性炭吸附		90.00%	70500	15	1.8	20	10	120	
		G12-17	火炬	NOx	-		-	-	120	/	1000	-	-	-
				VOCs			-					-	-	-
废水	废水处理系统		污水处理站		处理后回用于循环系统补水							处理设计规模：400m³/h		
			回用水处理装置		处理污水站生化尾水、脱盐水站和循环水站排污水							设计处理规模：1350m³/h		
	全厂废水暂存池		全厂废水暂存池		设全厂废水暂存池							有效容积 40200m³		
	全厂浓盐水暂存池		全厂浓盐水暂存池		膜浓缩进水浓盐水暂存池							效容积 20300m³		
					蒸发结晶浓盐水暂存池							有效容积 18107m³		

类别	生产单元	编号	产污环节	主要成分	固废类别	固废编号	处置去向
固废	DMTP	S1-1	废 DMTP 催化剂	分子筛、磷酸硅铝盐	暂按危废	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S1-2	废 C4+裂解催化剂	分子筛、磷酸硅铝盐	危废	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S1-3	废干燥剂	分子筛	暂按危废	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S1-4	废丙烯保护剂	分子筛	暂按危废	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S1-5	废瓷球	瓷球	暂按危废	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S1-6	废乙炔加氢催化剂	钯、Al_2O_3	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S1-7	废 C4 选择性加氢催化剂	钯、Al_2O_3	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S1-8	废加氢保护剂	Al_2O_3	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S1-9	废醚化反应器催化剂	带磺酸基团的交联聚苯乙烯	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S1-10	废催化蒸馏塔组件	带磺酸基团的交联聚苯乙烯	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S1-11	废甲醇净化剂	带磺酸基团的交联聚苯乙烯	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置

		S1-12	废异构催化剂	Al_2O_3	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
	氯丙烯	S2-1	丙烯干燥器废干燥剂	Al_2O_3	危险废物	HW49(900-041-49)	委托有资质单位处置
		S2-2	丙烯气体干燥废干燥剂	Al_2O_3	危险废物	HW49(900-047-49)	委托有资质单位处置
		S2-3	氯丙烯干燥剂	Al_2O_3	危险废物	HW49(900-047-49)	委托有资质单位处置
		S2-4	盐酸脱有机吸附剂	树脂等	危险废物	HW13(900-016-13)	委托有资质单位处置
		S2-5	盐酸干燥分子筛	氧化铝、氧化硅	危险废物	HW49(900-047-49)	委托有资质单位处置
		S2-6	废导热油	二芳基烷基	危险废物	HW08(900-249-08)	委托有资质单位处置
	双氧水	S3-1	氢化白土床、白土床、废白土	Al_2O_3	一般固废	900-099-S59	渣场填埋
		S3-2	氢化反应器失活钯催化剂	钯催化剂	危险废物	HW50 271-006-50	委托有资质单位处置
		S3-3	活性炭吸附床	失活活性炭	危险废物	HW49 772-006-49	委托有资质单位处置
		S3-4	过滤器	废滤芯、滤袋	危险废物	HW49 772-006-49	委托有资质单位处置
	环氧氯丙烷	S4-1	环氧氯丙烷装置废催化剂	钛硅分子筛	危险废物	HW45 261-084-45	委托有资质单位处置
		S4-2	环氧氯丙烷装置废吸附剂	大孔吸附树脂	危险废物	HW45 261-084-45	委托有资质单位处置
		S4-3	环氧氯丙烷装置废干燥剂	分子筛	危险废物	HW45 261-084-45	委托有资质单位处置
		S4-4	环氧氯丙烷装置废活性炭	活性炭	危险废物	HW45 261-084-45	委托有资质单位处置
		S4-5	废液	有机物	危险废物	HW45 261-084-45	送含氯 TO 炉处理
	异丙苯	S5-1	烷基化反应器废催化剂	分子筛等	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S5-2	一级保护床废吸附剂	分子筛等	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S5-3	丙烯二级保护床废吸附剂	氧化铝等	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S5-4	苯二级保护床废吸附剂	氧化铝等	危险废物	HW46（900-037-46）	委托有资质单位处置
		S5-5	反应器与保护床废瓷球	沸石等	危险废物	HW50（261-152-50）	委托有资质单位处置
		S5-6	保护床废瓷砂	二氧化硅	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
	苯酚丙酮	S6-1	加氢废催化剂	氧化铝等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S6-2	苯酚净化废树脂	树脂等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S6-3	催化炉废催化剂	树脂等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置

		S6-4	苯酚焦油	焦油等重组分	危险废物	HW09（900-007-09）	送无氯 TO 炉处理
		S6-5	废轻油	异丙苯等	危险废物	HW09（900-007-09）	送无氯 TO 炉处理
	双酚A	S7-1	缩合反应器废催化剂	树脂等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-2	异构化反应器废催化剂	树脂等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-3	缩合反应器填充废瓷球	瓷球等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-4	异构化反应器填充废瓷球	瓷球等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-5	缩合反应器废细砂	二氧化硅	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-6	异构化反应器废细砂	二氧化硅	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-7	废保护床细砂	二氧化硅	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-8	废过滤器滤芯	不锈钢等	危险废物	HW39（261-071-39）	委托有资质单位处置
		S7-9	废油	多环芳烃、苯酚等	危险废物	HW49（900-047-49）	送无氯 TO 炉处理
		S7-10	罐区有机废液	多环芳烃、苯酚等	危险废物	HW49（900-047-49）	送无氯 TO 炉处理
		S7-11	苯酚吸附器废活性炭	活性炭	危险废物	HW49（900-047-49）	委托有资质单位处置
	环氧树脂	S8-1	老化树脂干基	老化树脂	危险废物	HW13（265-101-13 ）	委托有资质单位处置
		S8-2	过滤滤渣	氯化钠、硅藻土、树脂、甲苯、废滤芯	危险废物	HW13（265-101-13 ）	委托有资质单位处置
	高盐废水净化	S9-1	预涂过滤器助滤剂+固体颗粒	纤维素+氯化钠+钙盐+微量有机物	危险废物	HW13（265-103-13 ）	委托有资质单位处置
		S9-2	袋式过滤器外排	絮凝剂（聚丙烯酰胺）、微量的氯化氢、氯化铜与氯化钠	危险废物	HW49（772-006-49）	委托有资质单位处置
		S9-3	废催化剂	水、CuCl2，重金属（Fe，Al，Mo）、NaCl，HCl	危险废物	HW45（261-084-45）	委托有资质单位处置
	POE	S10-1	废白油	白油、烷基铝和粒料	危险废物	HW08（900-249-08）	委托有资质单位处置
		S10-2	废分子筛	分子筛	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S10-3	废吸附剂	分子筛	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S10-4	废瓷球	分子筛	危险废物	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置
		S10-5	低聚物、凝胶	POE	一般固废	265-002-S16	外售
		S10-6	废放射源	/	危险废物	/	委托有资质单位处置
	乙丙橡胶	S11-1	废胶块	橡胶	一般固废	265-001-S16	外售
		S11-2	废氧化铝	氧化铝	暂按危废	HW49（900-041-49）	委托有资质单位处置

	公辅	S12-1	空分废分子筛	分子筛	一般固废	900-005-S59	渣场填埋
		S12-2	空分废氧化铝	氧化铝	一般固废	900-005-S59	渣场填埋
		S12-3	锅炉飞灰		一般固废	900-001-S02	综合利用
		S12-4	锅炉炉渣		一般固废	900-001-S03	综合利用
		S12-5	石子煤		一般固废	900-099-S59	综合利用
		S12-6	脱硫石膏	硫酸钙的水合物	一般固废	441-001-S06	综合利用
		S12-7	废脱硝催化剂	$V2O_5$-WO-TiO_2	危险废物	HW50（772-007-50）	委托有资质单位处置
		S12-8	罐区废液	有机物	危险废物	HW09（900-007-09）	送含氯 TO 炉处理
		S12-9	装卸废液	有机物	危险废物	HW09（900-007-09）	送含氯 TO 炉处理
		S12-10	污水站含油污泥	/	危险废物	HW08（900-210-08）	委托有资质单位处置
		S12-11	污水站生化污泥	/	暂按危废	/	鉴定前按照危险废物管理
		S12-12	污水站废活性炭	C	危险废物	HW49（900-039-49）	委托有资质单位处置
		S12-13	回用水站化学污泥		危险废物	HW49（900-046-49）	委托有资质单位处置
		S12-14	回用水站除硬污泥		一般固废	900-099-S07	渣场填埋
		S12-15	回用水站浓盐除硅除硬污泥		一般固废	900-099-S07	渣场填埋
		S12-16	回用水站废滤芯		一般固废	900-009-S59	渣场填埋
		S12-17	回用水站废超滤膜		一般固废	900-099-S59	渣场填埋
		S12-18	回用水站废反渗透膜		一般固废	900-099-S59	渣场填埋
		S12-19	回用水站废纳滤膜		一般固废	900-099-S59	渣场填埋
		S12-20	回用水站废微滤膜		一般固废	900-099-S59	渣场填埋
		S12-21	杂盐		暂按危险废物	/	委托有资质单位处置
		S12-2	RTO 炉废催化剂	V_2O_5、TiO_2	危险废物	HW50（772-007-50）	委托有资质单位处置

		2					
		S12-23	废液焚烧炉残渣	硫酸钠等	危险废物	HW18（772-003-18）	委托有资质单位处置
		S12-24	火炬凝液	有机物	危险废物	HW49（900-047-49）	送无氯 TO 炉处理
		S12-25	废旧布袋	/	一般固废	900-009-S59	厂家回收
		S12-26	废润滑油	润滑油	危险废物	HW08（900-214-08）	委托有资质单位处置
		S12-27	实验室危废	酸、碱、有机物等	危险废物	HW49（900-047-49）	委托有资质单位处置
		S12-28	危废库废活性炭	/	危险废物	HW49（900-039-49）	委托有资质单位处置
		S12-29	废包装	/	危险废物	HW49（900-039-49）	委托有资质单位处置
		S12-30	生活垃圾	/	生活垃圾	/	环卫部门定期清运
	危险废物贮存库		危废贮存（丙类）库	486.64m^2			《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
噪声			各装置噪声	减振、隔声、消声			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

四、总量指标

污染物名称	总量指标（t/a）	总量来源
颗粒物	67.58	/
SO_2	134.24	
NOx	286.86	
VOCs	300.84	
氨氮	0.64	

五、污染物排放分时段要求

无分时段要求

六、环境风险

名称	防范措施
事故水池	设事故水池 1 座，有效容积 16500m^3。
雨水监控池	设置雨水监控池 1 座 5100m^3

初期雨水池	各生产装置及罐区区域设初期雨水收集池： DMTP 联合装置：1 座，有效容积 1936m³； 氯丙烯装置：1 座，有效容积 96m³； 双氧水装置：1 座，有效容积 180m³； 环氧氯丙烷装置：1 座，有效容积 400m³； 双酚 A 和苯酚丙酮装置：1 座，有效容积 1300m³； 环氧树脂装置：1 座，有效容积 1620m³； 高盐废水装置：1 座，有效容积 140m³； POE 装置：2 座，216m³一座、126m³一座； 乙丙橡胶装置，1 座，有效容积 295m³； 罐区：1 座，有效容积 675m³。
七、环境监测	
具体监测计划见表 11.3-1~3	
八、向社会公开信息内容	
名称	公开信息
基础信息	建设项目基本情况、环境质量状况
排污信息	项目主要污染排放源的数量、种类和位置，项目主要污染物产生及预计排放情况，建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果，项目拟采取的环境风险防范措施。

11.4.2 排污口管理要求

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》规定，向环境排放污染物（废水、废气、固体废物、噪声）的排污单位的排放口（点、源），均需进行规范化整治。

本项目向环境排放有毒有害气体的排气筒应设置永久性采样口，必要时应设置采样平台。建设单位按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。废气采样口设置应符合《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》(HJ/T 373-2007)、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及修改单、《固定污染源烟气（SO_2、NO_X、颗粒物）排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)、《固定污染源烟气（SO_2、NOX、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ76-2017)、《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)、《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）等标准要求，同时满足《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）等行业规范的要求。

按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）等规定要求设置排污口标志。排污口的环境保护图形标志牌由生态环境部统一定点制作，排污口分布 图由市环境监管部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。标志牌设置位置在排污口 （采样点）附近且醒目处。高度为标注牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内无 建筑物，设立式标志牌。

表 11.4-3 排污口规范化管理要求表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1、排污口位置必须按照环监〔1996〕470 号文要求合理确定，实行规范化管理； 2、危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标识； 3、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存（处置）场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性

项目	主要要求内容
	环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能的环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明

11.4.3 信息公开

本项目建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》等规定公开下列信息：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

同时还应公开环境自行监测方案，其中包括：

（1）基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托检测机构名称等；

（2）自行监测方案；

（3）自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

（4）未开展自行监测的原因；

（5）污染源监测年度报告。

11.5 总量控制

根据《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）、《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发〔2014〕197号）文件要求，并考虑该项目污染物排放特点、所在区域的环境特征及当地环境管理部门要求，确定污染物总量控制因子有二氧化硫、氮氧化物、烟/粉尘、挥发性有机物共4项。

本项目污染物排放总量见表 11.5-1。本项目所需的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物排放指标已全部落实。

表 11.5-1　本项目污染物排放总量值

污染物	项目大气污染物总排放量 t/a
SO_2	67.58
NOx	134.24
颗粒物	286.86
VOCs	300.84

11.6 竣工环保验收

建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中有关规定进行验收。验收清单见表 11.6-1。

11.7 环保监督管理

榆林市生态环境局负责对项目环境保护工作实施监督管理，对环境管理计划的实施监督，确认项目应执行的环境管理法规和标准。

表 11.6-1　营运期环保设施验收清单（建议）

措施名称				措施内容	排放规格			验收标准
					高度 m	直径 m	温度℃	
废气	DMTP	DA001	再生烟气	低氮燃烧+三级旋风除尘+布袋除尘	60	1.4	130	GB31571-2015、绩效 A
		DA002	加热炉烟气	清洁燃料+低氮燃烧	60	1.1	130	GB31571-2015、绩效 A
		G1-3	再生废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
	氯丙烯	DA003	液氯气化排放气	两级碱洗	30	0.1	30	GB31571-2015
		G2-2	低压排气	去含氯 TO 炉	-	-	-	-
		G2-3	真空泵排气	去含氯 TO 炉	-	-	-	-
	双氧水	DA004	氢化尾气	冷凝+活性炭吸附	15	0.1	25	GB16297-1996
		DA005	氧化尾气	冷凝+活性炭吸附	15	1	25	GB16297-1996
	环氧氯丙烷	G4-1	含氧废气	去含氯 TO 炉	-	-	-	-
		G4-2	催化剂再生废气	去含氯 TO 炉	-	-	-	-
	异丙苯	G5-1	丙烯保护床再生废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G5-2	苯保护床再生废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G5-3	苯塔回流槽废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G5-4	异丙苯塔回流罐废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G5-5	多异丙苯塔真空泵废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
	苯酚丙酮	DA006	催化氧化焚烧炉废气	直排	20	1.1	120	GB31571-2015、绩效 A
	双酚 A	G7-1	脱酚尾气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G7-2	中间罐组 I 废气	去苯酚丙酮装置 CO 炉	-	-	-	-
		G7-3	中间罐组 II 废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		DA007	造粒废气	布袋除尘+活性炭吸附	15	0.4	90	GB31571-2015、绩效 A
		DA008	包装废气	布袋除尘器	15	0.35	25	GB16297-1996
		DA009	包装废气	布袋除尘器	15	0.35	25	GB16297-1996
		DA010	料仓废气	布袋除尘器	15	0.1	25	GB16297-1996
	环氧树脂	G8-1	甲苯废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		DA011	环氧一段环氧氯丙烷废气 1	冷凝+PSA 吸附处理	30	0.3	25	GB31572-2015、绩效 A
		DA012	环氧一段环氧氯丙烷废气 2	冷凝+PSA 吸附处理	30	0.4	25	GB31572-2015、绩效 A
		DA013	环氧二段环氧氯丙烷废气	冷凝+PSA 吸附处理	30	0.4	25	GB31572-2015、绩效 A
		G8-4	环氧三段工艺废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-

措施名称				措施内容	排放规格			验收标准
					高度m	直径m	温度℃	
	高盐废水净化装置	G9-1	不凝气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G9-2	中间储罐废气 1	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		DA014	盐酸储罐废气	碱吸收塔	15	0.3	25	GB31573-2015
		G9-4	中间储罐废气 2	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
	POE 装置	G10-1	脱挥排气	去 RCO 炉	-	-	-	-
		G10-2	添加剂系统、挤压造粒系统、产品输送系统尾气等	去 RCO 炉	-	-	-	-
		DA015	料仓废气	布袋除尘	15	1.1	25	GB31573-2015
		DA016	包装废气	布袋除尘	15	0.5	25	GB31573-2015
		G10-5	再生废气	去 RCO 炉	-	-	-	-
		DA017	导热油炉烟气	清洁燃料+低氮燃烧	15	1.4	150	DB61/1226-2018、绩效 A
		DA018	RCO 炉烟气	/	50	2	150	GB31572-2015
	乙丙橡胶	G11-1	工艺废气	去 RCO 炉	-	-	-	-
	公辅	DA020	锅炉烟气	低氮燃烧+SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石石膏法脱硫	120	4	50	DB61/1226-2018、HJ 562-2010
		DA019	污水处理站臭气处理系统废气	碱洗+生物除臭+活性炭吸附	15	1.2	40	GB14554-93、绩效 A
		G12-11	污水处理系统高浓度废气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		G12-12	沼气	去无氯 TO 炉	-	-	-	-
		DA022	无氯 TO 炉烟气	布袋除尘+SCR 脱硝	50	1	150	GB18484-2020、绩效 A、GB31571-2015
		DA023	含氯 TO 炉烟气	3T+E 燃烧控制+半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝	50	0.7	150	GB18484-2020、GB31571-2015
		DA021	危废库废气	活性炭吸附	15	0.8	20	GB16297-1996
		DA022	化验室废气	活性炭吸附	15	1.8	20	GB16297-1996
		G12-17	火炬	-	120	/	1000	-
废水治理	污水处理站		处理设计规模：400m³/h		/			/
	回用水处理装置		回用水处理规模：1350m³/h					

措施名称		措施内容	排放规格			验收标准
			高度m	直径m	温度℃	
地下水	厂区防渗措施	采取全厂分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区防渗性能应不低于6.0m厚渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的粘土层的防渗性能；一般防渗区防渗性能应不低于1.5m厚渗透系数为1.0×10^{-7}cm/s的粘土层的防渗性能。危废暂存设施渗透系数不低于1.0×10^{-10}cm/s	不外排			/
	地下水污染监控	设置5口监测井	/			
噪声治理	全厂	厂内各装置、设备、泵与风机加装厂房隔声设备、消声器、基础减震、防护罩，火炬系统采用低噪声火炬头。	/			/
固体废物处置	危险废物	危险废物贮存库1座，总面积600m²	/			《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597/2023）
环境风险防范	安全应急预案	编制应急预案，建立应急响应、组织制度	/			/
	火炬系统	/	噪声达标			/
	围堰、防火堤	围堰高度不低于150mm	/			/
		罐区防火堤	应急处置			/
	初期雨水池	各主生产装置储罐区设置初期雨水收集池	环境风险第一级防控			/
	应急事故水池/事故水暂存池（罐）	设置消防事故水池一座，有效容积16500m³；	环境风险第二级防控			/
	雨水监控池	雨水监控池1座5100m³	/			
环境管理	环境管理	设置环保机构，建立健全各项环境管理制度，制定工作计划，提出管理要求	/			/
	环境监测	设立环境监测站	/			/
		在线监测系统	/			/
	三同时	在厂内“三废”排放点设置明显标志，执行“三同时”制度	/			/

12 结论与建议

12.1 项目概况

陕西榆能能化新材料有限公司环氧树脂一体化项目(一期)位于陕西省榆林市锦界工业园，项目建设内容主要包括 80 万吨/年 DMTP 装置、10 万吨/年氯丙烯装置、10 万吨/年环氧氯丙烷装置、20 万吨/年双氧水装置、30 万吨/年异丙苯装置、35 万吨/年苯酚丙酮装置、24 万吨/年双酚 A 装置、25 万吨/年环氧树脂装置、5 万吨/年乙丙橡胶装置、10 万吨/年 POE 装置、10 万吨/年废盐综合利用装置、热动力站等生产装置及配套公辅设施。

12.2 环境质量现状

根据对评价区内环境空气、地表水、地下水、声环境及土壤环境现状的监测结果，评价区内的环境质量状况如下：

（1）环境空气：根据环保快报神木市 2023 年 1—12 月环境空气质量状况，本项目评价区域的环境空气质量因子 PM_{10}、SO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、NO_2 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中限值要求。补充及引用监测显示评价区域 H_2S、NH_3、苯、丙酮、HCl、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、Cl_2 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值要求；酚、非甲烷总烃监测数据符合《大气污染物综合排放标准详解》中对应标准，汞、二噁英留作背景值，项目所在区域环境质量现状良好。

（2）地下水：地下水共设 7 个水质监测点和 14 个水位监测点，根据现状监测数据，各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，甲醇满足前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》，丙酮、二氯丙烯、环氧氯丙烷留作背景值，其他各监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类质量标准要求。说明本区域地下水质量良好。

（3）土壤：地下水共设 7 个水质监测点和 14 个水位监测点根据监测统计结果，建设用地各项因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准；厂址外农用地各项因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值标准，苯、甲苯、二甲苯、石油烃、二噁英留作背景值。

（4）声环境：根据监测统计结果，本项目厂址噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096－2008）3 类标准要求。

12.3 污染源控制措施及达标排放

12.3.1 大气污染物

（1）含尘废气

本项目细颗粒物产生源主要有原煤仓、煤储运系统的含尘废气，以及各工艺装置的含尘废气。颗粒物控制措施主要采用物料贮存和输送设施密闭，控制无组织粉尘的产生和排放；装置区的含尘废气采用布袋除尘器处理后经排气筒达标排放；固体产品储运过程采用布袋除尘器处理后经排气筒达标排放。

（2）锅炉烟气

本项目锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝（脱硝效率≥85%）+电袋除尘+石灰石膏法脱硫处理后达标排放

（3）污水处理系统恶臭气体处理

污水处理站采取对污水处理设施或构筑物密闭负压收集，收集废气中主要污染物为 H_2S、NH_3、VOC_s，低浓度废气采用“收集+碱洗+生物除臭+活性炭吸附”处理后达标排放；高浓度废气、沼气送无氯 TO 炉焚烧处置。

（4）有机废气

苯酚丙酮、POE、乙丙橡胶装置工艺废气送 RCO 炉焚烧处理；

环氧树脂装置一段、二段废气经冷凝+PSA 吸附处理后达标排放；

DMTP 装置再生废气、异丙苯装置工艺废气、双酚 A 装置工艺废气、环氧树脂装置三段工艺废气、高盐废水净化装置工艺废气送无氯 TO 炉焚烧处置；

氯丙烯、环氧氯丙烷装置有机废气送含氯 TO 炉焚烧处置；

双氧水装置废气、危废库废气、化验室废气经活性炭吸附后达标排放。

（5）废气焚烧炉尾气

全厂设三套有机废气处理装置，RCO 烟气高空排放；无氯 TO 炉烟气采用 SCR 脱硝+布袋除尘后达标排放；含氯 TO 炉烟气采用半干急冷塔+布袋除尘器+碱洗水洗塔+SCR 脱硝处理后达标排放。

（6）无组织

本项目挥发性有机物排放主要来自有组织工艺废气排放、非正常工况下火炬排放、

生产过程中无组织工艺废气排放、各工艺装置机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏、原料、产品、中间品储存等过程中的损失，废水集输、储存、处理处置过程逸散等。

本项目有机废气控制按照《挥发性有机物污染防治政策》和《石化行业挥发性有机物综合整治方案》和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关要求，采取“源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则”。对本项目制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，制定预防 VOCs 泄漏和处置紧急事件的措施，积极开展 VOCs 监测，建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度。

12.3.2 废水

根据清污分流的原则，本项目排水系统包括生活污水排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、初期污染雨水排水系统，后期雨水排水系统，事故水系统。本项目生活污水、生产污水进入污水处理站进行处理，处理达标的水达回用水装置进行脱盐处理并回用，回用水装置浓盐水排至蒸发结晶进行处理，分步结晶产出满足相关产品标准的氯化钠和硫酸钠作为副产品外售。

12.3.3 固体废物

本项目产生的一般固体废物中，锅炉产生的粉煤灰、脱硫石膏、低聚物、凝胶、废胶块有进一步利用价值，可外售处置；废瓷球、废氧化铝、空分废分子筛、空分废氧化铝、回用水站除硬污泥、回用水站浓盐除硅除硬污泥、回用水站废滤芯、回用水站废超滤膜、回用水站废反渗透膜、回用水站废纳滤膜、回用水站废微滤膜送园区一般工业固体综合利用处置中心填埋。

危险废物中重芳烃废液、污苯废液、苯酚焦油、废轻油、轻质有机废液、重质有机废液、罐区有机废液、火炬凝液送本项目自建的无氯 TO 炉进行处理；罐区废液、装卸废液送本项目自建的含氯 TO 炉进行处理；其他危险废物均交由有资质单位处置。

12.3.4 噪声

项目主要噪声源有冷却塔风机、水泵、各类引风机等动力设备，噪声源在85~110dB(A)。

①设备选型尽量选择低噪声设备，设备招标时应向设备制造厂家提出噪声限值要求。

②对运行噪声较大的设备，尽量将其安放在封闭厂房或室内，采取有效的隔声降噪措施。

③各种泵类尽量选用低噪声设备并加装隔声罩，通过提高设备的自动化水平，减少操作工的接触时间，必要时可采用个人防护，使工作场所的噪声符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）的要求。

④对各类风机，采取建筑隔声措施。

⑤将噪声源布置在厂区中部，减少噪声向场外辐射。

⑥对于噪声较大车间外围设置绿化带，以降低噪声对外界环境的影响，同时起到吸尘、降噪、绿化美化环境作用。

12.3.5 地下水

厂区按照 GB/T50934 规范进行有效的分区防渗，同时，建立完善的风险应急预案，并设置合理有效的监测井，加强地下水环境跟踪监测。因此，评价认为本项目地下水污染防治措施可行。

12.3.6 土壤

项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，正常情况下能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤环境的影响可接受。

12.3.7 生态

项目建设过程中将对厂区生产场地和进厂道路进行硬化，减少道路运输产生的粉尘对周围植被的影响，绿化面积应满足《石油化工厂区绿化设计规范》（SH/T 3008-2017）要求；施工期开展水土保持以减少施工期间地表开挖对植被影响；采取以上措施后，可有效减缓项目建设带来的生态环境影响，措施可行。

12.4 主要环境影响

12.4.1 地表水环境影响

正常工况下废水处理后全部回用；非正常工况下，本项目设置全厂废水暂存池、浓盐水暂存池（含膜浓缩进水浓盐水暂存池、蒸发结晶浓盐水暂存池），根据不同水质分别收集、暂存于废水暂存设施，污水处理设施恢复运行后，暂存的废水返回污水处理场处理，必要时采取降低主体工程装置生产负荷、停车等措施，确保废水不外排，对地表水环境影响较小。

12.4.2 地下水环境影响

正常状况下，项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，项目废水经污水

站处理后全部回用，实现废水零排放；项目危险废物暂存于危废贮存库后委托有资质单位处置，一般固废进行综合利用处置；项目装置区、储罐四周设有围堰，厂区进行有效的分区防渗；危险废物贮存场所底部进行重点防渗，各装置的工艺污水由压力流独立管线经管廊输送至污水处理站发生非正常工况泄漏的可能性较小。

12.4.3 大气环境影响

本项目新增污染源正常排放下，各污染物在网格点的短期浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%，满足导则要求。对于达标因子，本项目叠加现状浓度、在建、拟建项目的环境影响后，各污染物在网格点的最大日平均浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准，满足导则要求。

本项目已纳入《榆林市环境空气质量达标规划动态评估报告》，达标规划减排措施实施后，可实现榆林市全面达标。

12.4.4 声环境影响

本项目厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）对应的 3 类区标准昼间 LAeq≤65dB(A)，夜间 LAeq≤55dB(A)）的要求限值。当本项目正常运行且同时有偶发噪声时，昼间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类声环境功能区标准要求，夜间噪声贡献值满足夜间偶发噪声的大声级超过限值的幅度不高于 15dB（A）的要求。

12.4.5 固体废弃物影响

本工程产生的工业固体废物为 256663.63t/a：其中一般工业固体废物 162654.80t/a、危险废物 93706.47t/a、生活垃圾 302.36t/a。本项目产生的一般固废优先进行综合利用，综合利用不畅时进行填埋处理；危险废物首先回收利用，使其资源化；对不能回收利用的，交有资单位处理。固废均得到妥善处置，对外环境影响小。

12.4.6 土壤环境影响

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。

由于大气沉降，土壤中 Hg、二噁英的含量也逐渐增大，到 30 年时，本项目 Hg 的大气沉降造成土壤中 Hg 的含量增加量为 0.0152mg/kg，叠加土壤现状监测值 0.062mg/kg 后为 0.077mg/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 38mg/kg；二噁英的大气沉降造成土壤中二噁英的含量增加量为 1.1351ng/kg，叠加土壤现状监测值 0.29ng/kg 后为 1.425ng/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准 40ng/kg。表明本项目 Hg、二噁英沉降对土壤环境影响较小。

本项目厂区包气带土壤以细砂黄土为主，包气带防污性能较弱，在不考虑吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用的情况下，根据土壤预测结果可知，污水处理站调节池出现非正常渗漏，46d 即穿透包气带进入含水层，在各预测时间节点，土壤中石油烃最大浓度为 3.91mg/kg，苯最大浓度为 2.69mg/kg，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地（GB36600-2018）筛选值要求。表明出现非正常，本项目对土壤环境影响较小，对土壤环境影响可接受。

项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，正常情况下能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤环境的影响可接受。

12.4.7 生态环境影响

项目建设中，由于厂区平整，建（构）筑物地基开挖、回填，修筑道路，埋设管道等施工活动，对原地貌和地表植被进行了扰动和破坏，降低或丧失了原有的水土保持功能，加剧了区域水土流失的发生和发展。根据实地调查，影响该区域水土流失的自然因素主要有气候、地形、地貌、土壤、植被等；人为因素如厂区建（构）筑物基础开挖、进厂道路、运渣道路修筑、输水管线开挖等破坏了地表植被和原土体结构，加剧了水土流失的发生和发展。

工程进入运行期后，建设时期的厂区开挖面已由建（构）筑物所取代或全部回填，施工扰动区也将得到治理；厂外公路路基及两侧均采取植物措施进行防护，植被覆盖率较原地貌大大提高，将产生良好的生态效应。

项目的装置、厂房及配套设施等建设，将使生产厂区自施工期开始、并在整个营运期内一直持续地占用土地，致使土地利用产生不可逆的影响，即厂区土地由原来的荒草地成为工业用地，并使这些土地永久失去原有的生物生产功能和生态功能。本项目占地已规划为工业用地且占地面积有限，因此，其对当地的土地利用影响是微乎其微，对生物生产功能和生态功能也是极轻微的。

12.4.8 环境风险

本项目主要危险物质包括甲醇、乙烯、丙烯、氯、氯化氢、苯、甲苯、苯酚等多种易燃易爆、有毒有害物质。环境风险事故主要为管线泄漏和储罐破裂泄漏。经预测，毒性终点浓度-1 影响距离最大为液氯输送管道泄漏，浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 1330m，主要影响区域为刘郭沟村和刘家村，沙沟掌大气伤害概率 PE=0.03%，则敏感点影响概率=0.03%×11.3%×1.0×10-7×800=2.712×10^{-9}。刘郭沟村大气伤害概率 PE=0.0；毒性终点浓度-2 最大为液氯缓冲槽泄漏，最远距离为 5790m，此范围内涉及的环境敏感目标为刘郭沟、刘家沟、当中庙、三道峁、岔沟等多个敏感点，事故时根据当时的气象条件和应急预案的要求，向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系，配合政府组织影响范围内的人员及时安全撤离。

为防控事故废水进入外环境，本项目设有“单元一厂区一园区”事故水防控体系，正常情况下可以将事故废水控制在厂区内。极端事故情况下，当厂内事故水池不能满足事故废水的调蓄需求时，事故废水至园区事故水池暂存，待事故应急处置结束后用泵打回厂内污水处理厂处理。根据地下水风险预测结果，在发生风险事故的状况下，只要及时采取有效的处置措施，防止事故产生的污染物继续通过包气带向地下水中渗漏，虽然在短期内会在地下水中形成超标区，下游厂界处甲醇从第 697 天开始超标，至预测期 7300 结束均超标，于 3342 天出现最大浓度 110.37mg/L，超标 36.79 倍。泄漏全程未到达下游饮用水水源地或地表水体等敏感目标。因此在严格执行本报告提出的环境风险减缓措施，制定风险应急预案并针对性开展演练，保证风险防控能力建设到位后，本项目环境风险可控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取风险防控措施，降低对外环境的影响。

12.5 环境影响经济损益分析

项目总投资 132 亿元，本项目环保投资总额为 5.075 亿元，占项目总投资的比例为 3.84%。经计算环境系数为 0.0327，环境系数小，说明项目运行收益远远高于项目年环境代价。项目环境成本可接受。总的来说，项目建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

12.6 环境管理与监测计划

报告书提出企业建立环保组织机构、日常环境管理制度、不同阶段的环境管理和排污口管理等要求，核算项目污染物排放清单、环保设施验收清单，制定项目的污染源监

测计划和环境质量监测计划。

12.7 公众参与

根据生态环境部《环境影响评价公众参与办法》，企业进行了首次公示、意见征求稿公示，公示期间内无环境保护相关的反馈意见，也无人来电、来函和查阅纸质报告书。建设单位承诺对公众提出的与环境保护相关的意见将予以采纳。

12.8 建设项目环境可行性综合结论

本项目建设符合国家和地方产业政策、环境保护法律法规及相关规划要求，符合园区规划及规划环评审查意见。项目采用的污染防治措施技术可靠、经济可行，经处理后污染物可全部达标排放。在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出的各项环保措施后，主要污染物可实现达标排放，经各专题环境影响分析，本次项目建设排放的污染物对大气环境、声环境、水环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质量，环境风险水平可接受。因此，在认真落实污染防治和生态保护措施、环境风险防范措施、环境管理等各项措施后，从满足环境质量目标要求分析，项目建设可行。

12.9 要求与建议

（1）严格执行“三同时”制度，强化环境管理，落实工程设计和报告书提出的各项环保措施和设施，加强主要环保设施的运行与维护，保证各类污染物达标排放。

（2）要求严格执行设计和环评提出的 VOCs 收集及处理措施。

（3）危废贮存设施严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设。

（4）对泵、压缩机、阀门、法兰等易泄漏的设备与管线组件，应制定全厂泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。

（5）进一步落实废水回用的设计，确保全厂污水全部回用不外排。

（6）按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”的有关要求，加强厂区周边地下水环境监控体系，防止生产过程中有毒有害物料以及污废水对地下水造成污染。

（7）企业应在建设阶段落实设计及评价提出的风险防控措施，确保事故工况下污废水不出厂，编制应急预案并开展演练，建立园区与企业联动的多级风险防控体系，确保项目运行环境风险可控。

（8）落实报告书提出的环境管理要求，规范设置废气排污口，执行监测计划，开展环境信息公开。