

陕西榆能精细化工材料有限公司
100 万吨/年高端化学品新材料项目
环境影响报告书

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

委托单位:	陕西榆能精细化工材料有限公司
评价单位:	中圣环境科技发展有限公司

二〇二四年六月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	33
1.1 编制依据.....	33
1.1.1 评价委托书.....	33
1.1.2 国家法律.....	33
1.1.3 国务院行政法规及规范性文件.....	33
1.1.4 部门规章及规范性文件.....	34
1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件.....	36
1.1.6 评价技术导则、规范、标准.....	37
1.1.7 项目的相关资料.....	38
1.2 评价原则.....	38
1.3 环境影响识别和评价因子选择.....	38
1.3.1 环境因素影响性质识别.....	38
1.3.2 评价因子筛选.....	39
1.4 评价执行标准.....	40
1.4.1 环境质量标准.....	40
1.4.2 污染物排放标准.....	40
1.4.3 其它标准.....	48
1.5 评价工作等级与评价范围.....	48
1.5.1 评价工作等级.....	48
1.5.2 评价范围.....	53
1.6 评价内容、评价重点及评价时段.....	55
1.6.1 评价内容.....	55
1.6.2 评价重点.....	55
1.6.3 评价时段.....	55
1.7 环境保护目标.....	55
1.7.1 大气环境.....	55
1.7.2 地表水.....	56
1.7.3 地下水.....	56
1.7.4 声环境.....	59
1.7.5 环境风险.....	59
1.7.7 土壤.....	60
1.7.8 电磁环境.....	60
1.8 相关规划及环境功能区划.....	60
1.8.1 环境功能区划.....	60
1.8.2 相关规划.....	60
2 工程概况.....	62
2.1 项目基本情况.....	62
2.2 项目组成.....	62
2.3 产品方案.....	67
2.3.1 产品方案.....	67
2.3.2 主要原材料消耗及能源消耗.....	68
2.4 拟建项目主体工程概况.....	70

2.4.1 甲醇制芳烯烃（DMTA）装置	70
2.4.2 双氧水装置	75
2.4.3 环氧丙烷装置	79
2.4.4 环氧乙烷装置	81
2.4.5 聚醚减水剂大单体装置	89
2.4.6 丙烯酸装置	91
2.4.7 丙烯酸丁酯装置	96
2.4.8 丙烯酸酯乳液装置	99
2.4.9 聚羧酸减水剂装置	102
2.5 公用工程	104
2.5.1 给排水	104
2.5.2 供电	110
2.5.3 冷冻站	111
2.5.4 空压站	111
2.5.5 液氮汽化站	111
2.5.6 液氧汽化站	112
2.6 辅助工程	112
2.6.1 储运工程	112
2.6.2 火炬	116
2.7 依托工程	116
2.7.1 供热工程	116
2.7.2 氢气	117
2.8 平面布置	117
2.9 生产工艺特点	118
2.9.1 生产工艺选择	118
2.9.2 主要工艺技术方案情况	121
2.9.3 主要装置清洁生产水平	123
2.10 劳动定员与工作制度	125
2.11 主要技术经济指标	126
3 工程分析	128
3.1 DMTA 装置	128
3.1.1 工艺目的和原理	128
3.1.2 工艺流程及产污环节分析	129
3.1.3 相关平衡	134
3.1.4 正常生产污染源分析	135
3.2 双氧水装置	140
3.2.1 工艺目的和原理	140
3.2.2 工艺流程及产污环节分析	141
3.2.3 相关平衡	145
3.2.4 正常生产污染源分析	147
3.3 环氧丙烷装置	152
3.3.1 工艺目的和原理	152
3.3.2 工艺流程及产污环节分析	153
3.3.3 相关平衡分析	156

3.3.4 正常生产污染源分析	158
3.4 环氧乙烷装置	164
3.4.1 工艺目的和原理	164
3.4.2 工艺流程及产污环节分析	164
3.4.3 相关平衡	166
3.4.4 正常生产污染源分析	168
3.5 聚醚减水剂大单体装置	174
3.5.1 工艺目的和原理	174
3.5.2 工艺流程及产污环节分析	175
3.5.3 相关平衡	177
3.5.4 正常生产污染源分析	179
3.6 丙烯酸装置	183
3.6.1 工艺目的和原理	183
3.6.2 工艺流程及产污环节	183
3.6.3 平衡分析	186
3.6.4 主要产污环节分析	187
3.7 丙烯酸丁酯装置	192
3.7.1 工艺目的和原理	192
3.7.2 工艺流程及产污环节	192
3.7.3 平衡分析	194
3.7.4 主要产污环节分析	195
3.8 丙烯酸酯乳液装置	198
3.8.1 工艺目的和原理	198
3.8.2 工艺流程及产污环节	198
3.8.3 平衡分析	200
3.8.4 主要产污环节分析	201
3.9 聚羧酸减水剂装置	205
3.9.1 工艺目的和原理	205
3.9.2 工艺流程及产污环节	205
3.9.3 平衡分析	207
3.9.4 主要产污环节分析	208
3.10 公用工程和辅助设施	211
3.10.1 贮运系统	211
3.10.2 循环水站	216
3.10.3 脱盐水处理站	219
3.10.4 污水处理站	220
3.10.5 回用水处理站	221
3.10.6 空压站	223
3.10.7 废气处理装置	223
3.10.8 废气废液焚烧装置	225
3.10.9 火炬	227
3.10.10 交通运输源	231
3.10.11 其他	232
3.11 项目总平衡	232

3.11.1 总体物料平衡	232
3.11.2 燃料气平衡	236
3.11.3 总碳平衡	236
3.11.4 总蒸汽平衡	236
3.11.5 总水平衡	236
3.12 主要污染源及污染物	243
3.12.1 项目正常工况下排污状况汇总及达标分析	243
3.12.2 非正常工况分析	261
3.13 主要污染物排放情况汇总	263
4 拟建地周边环境现状	265
4.1 自然环境概况	265
4.1.1 地理位置	265
4.1.2 气候气象	265
4.1.3 地表水	265
4.1.4 地质构造	266
4.1.5 地形地貌	267
4.1.6 地层岩性	270
4.1.7 水文地质	276
4.1.8 土壤	315
4.1.9 生态	315
4.1.10 交通运输	315
4.2 环境质量现状监测与评价	316
4.2.1 环境空气质量现状调查与评价	316
4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价	323
4.2.3 声环境现状调查与分析	332
4.2.4 土壤质量现状调查与评价	332
4.2.5 电磁环境质量现状调查与分析	344
4.2.6 生态环境质量现状调查与评价	344
4.3 区域污染源调查	345
4.3.1 区域拟建大气污染源	345
4.3.2 评价区地下水污染源调查	347
5 施工期环境影响预测与评价	350
5.1 施工工程量及施工计划	350
5.1.1 施工工程量	350
5.1.2 施工设计	350
5.2 施工期大气环境影响分析	350
5.2 施工期水环境影响分析	353
5.3 施工期声环境影响分析	353
5.4 施工期固体废弃物影响分析	354
5.5 施工期生态环境影响分析	354
5.5.1 土地利用影响分析	355
5.5.2 植被影响分析	355
5.5.3 水土流失影响分析	355
5.6 施工期辐射环境影响分析	356

6 运营期环境影响预测与评价	357
6.1 运营期大气环境影响预测与评价	357
6.1.1 污染气象特征	357
6.1.2 预测因子和情景	365
6.1.3 污染源	366
6.1.4 预测参数	389
6.1.5 贡献值预测结果	392
6.1.6 叠加区域污染源及现状值预测结果	398
6.1.7 非正常情况预测结果	403
6.1.8 企业边界大气污染物浓度预测结果	405
6.1.9 大气环境防护距离确定	405
6.1.10 小结	406
6.2 地表水环境影响分析与评价	407
6.2.1 水污染控制措施有效性评价	408
6.2.2 地表水环境影响评价结论	408
6.2.3 地表水水环境影响评价自查表	409
6.3 地下水环境影响预测分析与评价	413
6.3.1 正常状况地下水影响分析	413
6.3.2 非正常状况地下水影响分析	413
6.4 运营期声环境影响预测与分析	429
6.4.1 预测模式	429
6.4.2 噪声污染源源强	429
6.4.3 预测结果与评价	433
6.5 固体废物影响分析	434
6.5.1 一般固废	434
6.5.2 危废处理处置	434
6.5.3 小结	435
6.6 运营期生态环境影响分析与评价	435
6.7 土壤环境影响分析	438
6.7.1 影响识别	438
6.7.2 预测评价范围	439
6.7.3 现状调查	439
6.7.4 影响预测与评价	439
6.7.5 小结	448
6.8 电磁环境影响分析与评价	449
7 环境风险评价	453
7.1 风险调查	453
7.1.1 风险源调查	453
7.1.2 环境敏感目标调查	455
7.2 环境风险潜势判断	455
7.2.1 危险等级	455
7.2.2 环境敏感程度分级	456
7.2.3 风险潜势判断结果	459
7.3 风险识别	459

7.3.1 资料收集与调查	459
7.3.2 物质危险性识别	461
7.3.3 生产及储运设施风险性识别	466
7.3.4 扩散途径	468
7.4 风险事故情形分析	471
7.4.1 最大可信事故及其概率	471
7.4.2 重点风险源识别	471
7.4.3 源项分析	472
7.5 预测与评价	475
7.5.1 大气环境风险影响分析	475
7.5.2 地表水环境风险分析	485
7.5.3 地下水环境风险预测与评价	486
7.6 风险管理	488
7.6.1 环境风险防范措施要求	488
7.6.2 环境风险应急预案要求	493
7.6.3 风险监控及应急监测	494
7.6.4 风险防范措施“三同时”检查内容	495
7.7 评价结论与建议	496
7.7.1 项目危险因素	496
7.7.2 环境敏感性及事故环境影响	496
7.7.3 环境风险防范措施和应急预案	497
7.7.4 环境风险评价结论与建议	498
8 环境保护措施及技术经济可行性论证	501
8.1 废气污染防治措施及技术经济可行性论证	501
8.1.1 废气污染措施概述	501
8.1.2 含尘废气控制措施及可行性	502
8.1.3 氮氧化物控制措施及可行性	504
8.1.4 恶臭污染防治措施及可行性	507
8.1.5 挥发性有机物防制措施及可行性	510
8.1.6 无组织排放控制措施	515
8.2 水污染防治措施可行性分析及建议	516
8.2.1 拟采取的处理措施	516
8.2.2 废水防治措施的可行性分析	517
8.2.3 地下水环境保护措施与对策	527
8.3 噪声污染防治措施	534
8.3.1 拟采取的处理措施	534
8.3.2 补充要求和建议	535
8.4 固体废弃物污染防治措施可行性分析及建议	535
8.4.1 拟采取的固体废弃物处置措施	535
8.4.2 处理措施可行性分析	535
8.4.3 补充要求和建议	536
8.5 生态环境保护措施	536
8.5.1 施工期生态环境保护措施	536
8.5.2 运营期生态环境保护措施	537

8.6 土壤环境保护措施	537
8.6.1 源头控制措施	537
8.6.2 过程控制措施	537
8.6.3 跟踪监测	538
8.7 碳排放评价	538
8.7.1 二氧化碳排放分析	539
8.7.2 二氧化碳排放情况汇总及强度分析	544
8.7.3 碳排放管理与监测计划	545
8.7.4 碳减排措施	546
9 环境影响经济损益分析	547
9.1 经济效益分析	547
9.2 社会效益分析	548
9.3 环境经济损益分析	548
9.3.1 环保设施内容及投资估算	548
9.3.2 环境保护费用分析	549
9.3.3 年环境损失费用的确定与估算	550
9.3.4 环境成本	552
9.4 小结	552
10 环境管理及监测计划	553
10.1 环境管理	553
10.1.1 环境管理机构	553
10.1.2 环境管理机构职责	553
10.2 污染物排放管理要求	554
10.2.1 污染物排放	554
10.2.2 排污口管理要求	560
10.2.3 信息公开	560
10.3 运营期环境管理	560
10.3.1 环境管理制度	560
10.3.2 环境管理任务	561
10.3.3 环境信息公开	561
10.4 环境监测	562
10.4.1 环境监测	562
10.4.2 环境监测计划	562
10.5 排污口管理	566
10.6 环保竣工验收	567
11 结论与建议	569
11.1 项目概况	569
11.2 环境质量现状	569
11.3 污染源控制措施及达标排放	570
11.3.1 大气污染物	570
11.3.2 废水	571
11.3.3 固体废物	571
11.3.4 噪声	571
11.3.5 地下水	572

11.3.6 土壤	572
11.3.7 生态	572
11.4 主要环境影响	572
11.4.1 地表水环境影响	572
11.4.2 地下水环境影响	572
11.4.3 大气环境影响	573
11.4.4 声环境影响	573
11.4.5 固体废弃物影响	573
11.4.6 土壤环境影响	573
11.4.7 生态环境影响	574
11.4.8 电磁环境	574
11.4.9 环境风险	575
11.5 环境影响经济效益分析	575
11.6 环境管理与监测计划	575
11.7 公众参与	575
11.8 建设项目环境可行性综合结论	575
11.9 要求与建议	576

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

图件列表

附图 1 项目与化工园区认定划范围位置关系图

附图 2 项目所在地在陕西省生态环境管控单元的位置图

附图 3 项目与成镇开发边界的比对分析图

图 1.7-1 本项目基本信息底图

图 1.7-2 地下水调查范围和目标分布图

图 2.1-1 地理位置图

图 2.8-1 项目总平面布置图

图 2.9-1 本项目主要产品工艺设计路线图

图 3.1 总物料流向图

图 3.1-1 DMTA 装置工艺流程及产污环节图

图 3.1-2 DMTA 装置物料平衡图

图 3.1-3 DMTA 装置碳平衡图

图 3.1-4 DMTA 水平衡图

图 3.1-5 DMTA 蒸汽平衡图

图 3.2-1 双氧水装置工艺流程及产污环节图

图 3.2-2 双氧水装置物料平衡图

图 3.2-3 双氧水装置碳平衡图

图 3.2-4 双氧水装置水平衡图

图 3.2-5 双氧水装置蒸汽平衡图；

图 3.3-1 环氧丙烷装置工艺流程及产污环节图

图 3.3-2 环氧丙烷装置物料平衡图

图 3.3-3 环氧丙烷装置碳平衡图

图 3.3-4 环氧丙烷装置水平衡图

图 3.3-5 环氧丙烷装置蒸汽平衡图

图 3.4-1 环氧乙烷装置工艺流程及产污环节图

图 3.4-2 环氧乙烷装置物料平衡图

图 3.4-3 环氧乙烷装置碳平衡图

图 3.4-4 环氧乙烷装置水平衡图

图 3.4-5 环氧乙烷装置蒸汽平衡图

图 3.5-1 聚醚减水剂大单体装置工艺流程及产污环节图

图 3.5-2 聚醚减水剂大单体装置物料平衡图

图 3.5-3 聚醚减水剂大单体装置水平衡图

图 3.5-4 聚醚减水剂大单体装置碳平衡图

图 3.6-1 丙烯酸装置工艺流程及产污环节图

图 3.6-2 丙烯酸装置物料平衡图

图 3.6-3 丙烯酸装置水平衡图

图 3.6-4 丙烯酸装置蒸汽平衡图

图 3.7-1 丙烯酸丁酯装置工艺流程及产污环节图

图 3.7-2 丙烯酸丁酯装置物料平衡图

图 3.7-3 丙烯酸丁酯装置水平衡图

图 3.7-4 丙烯酸丁酯装置蒸汽平衡图

图 3.7-5 丙烯酸丁酯装置碳平衡图

图 3.8-1 丙烯酸酯乳液装置工艺流程及产污环节图

图 3.8-2 丙烯酸酯乳液装置物料平衡图

图 3.8-3 丙烯酸酯乳液装置水平衡图

图 3.8-4 丙烯酸酯乳液装置碳平衡图

图 3.9-1 聚羧酸减水剂装置工艺流程及产污环节图

图 3.9-2 聚羧酸减水剂装置物料平衡图

图 3.9-3 聚羧酸减水剂装置水平衡图

图 3.9-4 聚羧酸减水剂装置碳平衡图

图 3.10-1 循环水系统工艺流程及产污环节图

图 3.10-2 污水处理站工艺流程及产污环节图

图 3.11-1 本项目总体物料平衡图

图 3.11-2 本项目总碳平衡图

图 3.11-3 本项目总体燃料气平衡图

图 3.11-4 本项目总体水平衡图

图 3.12-1 废气收集流向图

图 3.12-2 废水流向图

图 4.1.3-1 神木县水系及水文站分布图

图 4.1.4-1 陕北地区地质构造简图

图 4.1.5-1 神木县地貌分区图

图 4.1.6-1 神木县地质图

图 4.1.6-2 调查评价图基岩顶面等高线图

图 4.1.6-3 大保当滩地地质结构剖面图

图 4.1.6-4 调查评价区 Q3+4 沙层等厚线图

图 4.1.7-1 神木县水文地质图

图 4.1.7-2 区域烧变岩分布图（红色部分）

图 4.1.7-3 侏罗系烧变岩岩心照片

图 4.1.7-4 GW01 钻孔柱状图

图 4.1.7-5 GW02 钻孔柱状图

图 4.1.7-6 包气带渗水试验示意

图 4.1.7-7 渗水实验点位

图 4.1.7-8 渗水试验成果图

图 4.1.7-9 水文地质环境地质调查现场照片

图 4.1.7-10 评价区实际材料图

图 4.1.7-11 芦沟口秃尾河河谷横向水文地质剖面图

图 4.1.7-12 白家湾-摆兔井水文地质剖面图

图 4.1.7-13 张家壕-清水沟沟脑水文地质图

图 4.1.7-14 J1 钻孔柱状图

图 4.1.7-15 评价区水文地质图

图 4.1.7-16 评价区潜水等水位线图（枯水期：2023 年 3 月）

图 4.1.7-17 区潜水等水位线图（丰水期：2023 年 8 月）

图 4.1.7-18 小啊包壕潜水动态观测曲线

图 4.1.7-19 HX1 号孔地下水动态观测曲线

图 4.1.7-20 HX2 号孔地下水动态观测曲线

图 4.1.7-21 HX3 号孔地下水动态观测曲线

图 4.1.7-22 HX4 号孔地下水动态观测曲线

图 4.1.7-23 HX5 号孔地下水动态观测曲线

图 4.1.7-24 清水沟潜水动态观测曲线

图 4.1.7-25 项目场地包气带结构图

图 4.1.7-26 DB5 号孔抽水试验 Q-S-T 曲线（X 轴代表时间）

图 4.1.7-27 ZK4 号孔抽水历时曲线

图 4.1.7-28 项目场地水文地质图

图 4.1.7-29 项目场地水文地质剖面

图 4.2-1 环境空气、地下水及噪声监测点位图

图 4.2-2 土壤、电磁监测点位图

图 6.1-1 榆林市近 20 年风向玫瑰图

图 6.1-2 榆林市近 20 年风速变化趋势图

图 6.1-3 榆林市近 20 年月平均气温

图 6.1-4 榆林市近 20 年平均气温变化趋势图

图 6.1-5 榆林市近 20 年月平均降雨量

图 6.1-6 榆林市近 20 年总降水量变化趋势图（2001-2020）

图 6.1-7 2021 年逐月平均气温变化曲线

图 6.1-8 2021 年逐月平均风速变化曲线

图 6.1-9 2021 年四季及年小时平均风速日变化曲线

图 6.1-10 2021 年逐月、四季、年风频玫瑰图

图 6.1-11 本项目大气污染源位置图

图 6.1-12 项目地形图

图 6.1-13 SO₂ 保证率日均值浓度预测值

图 6.1-14 SO₂ 年均值预测浓度值

图 6.1-15 NO₂ 保证率日均值浓度预测值

图 6.1-16 NO₂ 年均值预测浓度值

图 6.1-17 PM_{2.5} 保证率日均浓度预测值

图 6.1-18 PM_{2.5} 年均浓度预测值

图 6.1-19 甲醇小时浓度预测值

图 6.1-20 甲醇日均浓度预测值

图 6.1-21 硫化氢小时浓度预测值

图 6.1-22 氨小时浓度预测值

图 6.1-23 苯乙烯小时浓度预测值

图 6.1-24 丙烯醛小时浓度预测值

图 6.1-25 二甲苯小时浓度预测值

图 6.1-26 甲苯小时浓度预测值

图 6.1-27 非甲烷总烃小时浓度预测值

图 6.1-28 乙醛小时浓度预测值

图 6.1-29 二噁英年均浓度预测值

图 6.1-30 丙烯腈小时浓度预测值

图 6.1-31 CO 保证率日均值浓度预测值

图 6.3-1 模拟区水文地质概念模型图

图 6.3-2 计算区网格剖分图

图 6.4-3 模拟区数字高程模型图

图 6.4-4 Q 底板等值线图

图 6.4-5 N 底板等值线图

图 6.4-6 2-2 煤层底板等值线图

图 6.3-7 模拟区地表水系分布

图 6.3-8 模拟区内大气降水入渗补给系数平面分区图

图 6.3-9 模拟区初始流场图

图 6.3-10 西湾露天矿开采影响下流场图

图 6.3-11 西湾露天矿影响下的降深场示意图

图 6.3-12 HX1 号钻孔拟合曲线

图 6.3-13 HX2 号钻孔拟合曲线

图 6.3-14 HX4 号钻孔拟合曲线

图 6.3-15 孔隙介质数值模型图

图 6.3-16 孔隙介质数值模型图

图 6.3-17 DMTA 预处理装置泄漏 100d 后苯污染晕分布图

图 6.3-18 DMTA 预处理装置泄漏 1000d 后苯污染晕分布图

图 6.3-19 DMTA 预处理装置泄漏点下游 20m 污染物历时曲线图

图 6.3-20 污水处理装置泄漏 100d 后石油类污染晕分布图

图 6.3-21 污水处理装置泄漏 1000d 后石油类污染晕分布图

图 6.3-22 污水处理装置泄漏点下游 20m 污染物历时曲线图

图 6.4-1 本项目噪声源位置图

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 DMTA 预处理装置气浮池观测点苯浓度随时间变化图

图 6.7-4 污水处理站生化废水调节池观测点石油类浓度随时间变化图

图 6.7-5 不同预测时刻苯在土壤中的浓度随土壤深度变化图

图 6.7-5 不同预测时刻石油类在土壤中的浓度随土壤深度变化图

图 7.3-1 本项目风险源单元划分示意图

图 7.3-2 本项目环境风险影响途径示意图

图 7.4-1 事故发生 100d 后地下水中甲醇污染晕分布图

图 7.4-2 事故发生 1000d 后地下水中甲醇污染晕分布图

图 7.4-3 事故发生 7300d 后地下水中甲醇污染晕分布图

图 7.5-1 甲醇储罐泄漏甲醇事故影响范围图

图 7.5-2 甲醇储罐爆炸伴生 CO 事故影响范围图

图 7.5-3 甲苯储罐泄漏事故影响范围图

图 7.5-4 液氨储罐泄漏事故影响范围图

图 7.5-5 苯乙烯储罐泄漏事故影响范围图

图 7.5-6 丙烯腈储罐泄漏事故影响范围图

图 7.5-7 丙烯腈储罐次生氰化氢影响范围图

图 7.5-8 污染物浓度历时曲线

图 7.6-1 区域应急疏散通道、安置场所位置图

图 7.6-2 厂区事故水流向图

图 7.7-1 区域联动系统图

图 8.2-1 分区防渗图

图 8.2-2 地下水跟踪监测点位图

附件列表

- 附件 1：陕西榆能精细化工材料有限公司《环境影响评价委托书》；
- 附件 2：关于项目名称及规模一致性的说明；
- 附件 3：榆神工业区经济发展局陕西省企业投资项目备案确认书《陕西榆能源精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目》；
- 附件 4：榆林市人民政府《关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020—2035）的批复》（榆政函〔2021〕89 号）；
- 附件 5：榆林市生态环境局关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020—2035）环境影响报告书审查意见的函（榆政环函〔2021〕230 号）；
- 附件 6：榆神工业区经济发展局《关于同意陕西榆林能源集团能源化工有限公司 100 万吨/年甲醇深加工高端化学品及新材料项目入园开展前期工作的函》（榆神区经函〔2022〕33 号）；
- 附件 7：榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告
- 附件 8：准予陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目取水行可申请决定书；
- 附件 9：榆林市发展和改革委员会《关于 100 万吨/年高端化学品新材料项目纳入<榆林市环境空气质量达标规划> 》的复函（榆政发改函〔2023〕529 号）；
- 附件 10：关于陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年甲醇深加工高端化学品及新材料项目规划预选址申请的复函（榆神区规建〔2022〕71 号）；
- 附件 11：“两重点一重大”联审专题会议纪要，2022.11；
- 附件 12：使用林地审核同意书（林资许准（陕）〔2023〕27 号）；
- 附件 13：陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告；
- 附件 14：引用监测报告；
- 附件 15：监测报告；
- 附件 16：陕西省发展和改革委员会《陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目节能报告的审查意见》；
- 附件 17：建设用地使用权证书；
- 附件 18：类比辐射监测报告；
- 附件 19：榆林市人民政府《关于落实陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目大气主要污染物区域削减方案的承诺函》（榆政函〔2024〕45 号）；

附件 20：榆林市人民政府《关于加快榆神工业园清水工业园区扩区认定的承诺函》
（榆政函〔2024〕25 号）；

附件 21：榆神工业区管理委员会《关于陕煤集团 1500 万吨/年煤炭分质项目有关情况
说明的函》（榆神区委函〔2023〕30 号）；

附件 22：项目总量计算说明。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

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、战略型新兴产业，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精细化工材料有限公司在榆林市榆神工业园清水工业区南区建设 100 万吨/年高端化学品新材料项目，总占地面积约为 99.8ha，主要建设装置有 40 万吨/年 DMTA 装置、20 万吨/年环氧乙烷装置、20 万吨/年聚醚减水剂大单体、10 万吨/年环氧丙烷装置、26 万吨/年 27.5%双氧水装置、8 万吨/年丙烯酸装置、12 万吨/年丙烯酸丁酯装置、40 万吨/年丙烯酸酯乳液装置、40 万吨/年聚羧酸减水剂装置以及其他辅助设施，以外购甲醇与外购甲苯为原材料，经过 DMTA 装置生成混合二甲苯、乙烯、丙烯，副产 C4+、重芳烃，混合二甲苯作为最终产品外卖，烯烃则经过深加工生产环氧乙烷及其下游聚醚减水剂大单体、环氧丙烷、丙烯酸及酯、丙烯酸酯乳液及聚羧酸减水剂等。项目主要产品为 40 万吨丙烯酸乳液、40 万吨聚羧酸减水剂、9.34 万吨环氧丙烷、11.47 万吨混合二甲苯、6.16 万吨聚醚减水剂大单体。原料和产品上下游协作配套，符合现代化工高端发展战略，本项目的建设对企业产业结构调整和产业优化升级实现可持续发展将发挥重要作用。通过主导产业由资源输出型向资源加工型转变，从而优化产业结构，对加快中西部地区经济发展和产业结构调整具有十分重要的意义。项目于 2023 年 8 月 4 日取得榆神工业区经济发展局出具项目的备案（项目代码 2211-610835-04-01-156462）。

二、建设项目特点

（1）本项目属于化工项目，位于榆林市榆神清水工业区，符合园区规划、规划环评及审查意见要求；本项目以甲醇为原料，生产下游高附加值的化学品，不新增原料煤；

（2）本项目属于强链、补链项目，有利于推动榆林市化工产业和产品结构，向高

端化、多元化发展；

(3) 甲醇制芳烃核心技术采用大连化物所 DMTA 技术，首套以甲醇和甲苯为原料制芳烃联产低碳烯烃循环流化床技术百吨级工业试验装置已于 2012 年 7 月完成。该技术为芳烯烃生产开辟了新的途径，为我国芳烯烃多元化大型工业装置奠定了技术基础。本项目的建设和技术示范对于我国新型化工产业发展及升级具有重要示范意义；

(4) 本项目已纳入榆林市环境空气质量达标规划，废水经蒸发结晶装置处理后全部回用，不排入外环境；

(5) 项目自建 110kv 变电站，本次环评仅包含 110kv 变电站电磁辐射评价，不含厂外线路的辐射评价。

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，榆陕西榆林能源精细化工材料有限公司 100 万吨/高端化学品新材料项目应实施环境影响评价，编制环境影响报告书。鉴于此，陕西榆能精细化工材料有限公司于 2023 年 2 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 2023 年 12 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（2022 年版）》《西部地区鼓励类产业目录（2020 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），本项目建设内容属允许类。本项目已取得榆神工业区经济发展局出具的备案，项目建设符合相关产业政策。

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	本项目以甲醇和甲苯为原料生产混合二甲酯、丙烯酸酯	符合

相关产业政策	产业政策	本项目	符合性
	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	乳液、聚醚减水剂等，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：3. 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）	本项目建设内容均不属于淘汰类项目	符合
《市场准入负面清单（2022 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	本项目以甲醇为原料生产混合二甲苯和烯烃，不新增用煤量及原油量，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

（2）环境政策符合性分析

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。	本项目位于榆神工业区清水工业园，用地性质为工业建设用地，不占用耕地	符合
		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。	本项目位于榆神工业区清水工业园	
		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	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	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		固体废物综合利用。	《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	
2	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，实施废气收集与处理。	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“碱洗涤+生物滤池+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	《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。	企业在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，本项目双氧水装置单位产品综合能耗指标为 174.76kgce/t；丙烯酸丁酯装置单位产品综合能耗指标为 184.18kgce/t；丙烯酸酯乳液装置单位产品综合能耗指标为 61.48kgce/t，聚羧酸减水剂装置单位产品综合能耗指标为 6.42kgce/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
4	《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。	本项目采用国内国外成熟工艺，以甲醇和甲苯为原料生产混合二甲苯，环氧丙烷、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂，以及环氧衍生物减水剂大单体等产品。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 DMTA 装置为国内首套甲醇制芳烃工业化装置，项目建成后将优化我国生产芳烃的原料结构，有利于石化化工行业的高质量发展	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
5	《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。 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。	本项目位于陕北地区榆林市榆神工业区清水工业园内，符合规划、规划环评及审查意见要求，是在现有单一产品的基础上进行产业链的延伸，促使现有煤化工产业高端化和多元化发展。秃尾河为黄河支流，本项目位于秃尾河西侧约 6.6km。	符合 符合
6	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。 （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。 （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。推进污水资源化利用和海水淡化规模化利用。	本项目不新增原煤消费量。 项目位于榆林市榆神工业区清水工业园内，项目建设符合规划要求。本项目以电醇为原料生产混合二甲苯、环氧丙烷、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂、以及环氧衍生物减水剂大单体等产品，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。 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，浓水采用蒸发结晶装置处理，废水全部回用，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，从而提高能源的利用率。	符合 符合 符合
7	《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	榆林市已开展环境空气质量达标规划，项目已纳入榆林市环境空气质量达标规划，本项目位于清水工业园，所属行政区划为神木市，根据《2021 年陕西省环保快报》，神木市 2021 年环境空气质量数据中 PM ₁₀ 超标。据此，项目大气污染物排放削减源颗粒物执行倍量削减，	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		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。	SO ₂ 、NO _x 、挥发性有机物实施等量削减，削减量分别为76.82t、11.20t、246.48t、248.66t。榆林市人民政府出具《关于落实陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目大气主要污染物区域削减方案的承诺函》（榆政函〔2024〕45 号）（附件 19）以及陕西省生态环境厅将府谷新田镁合金有限责任公司产业结构升级改造削减污染物中 NO _x 199.77t、挥发性有机物 248.66t 用于本项目配套区域削减源。可满足项目主要污染物削减量需求。	
8	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律法规，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。	本项目 DMTA 装置产生的乙烯中间产品属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录》中有机化学原料制造类项目。项目位于榆林市榆神工业区中的清水工业园内，榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）已经取得审查意见（榆政函〔2021〕897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 2021 年属于非达标区，榆林市人民政府出具《关于落实陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目大气主要污染物区域削减方案的承诺函》（榆政函〔2024〕45 号）以及陕西省生态环境厅将府谷新田镁合金有限责任公司产业结构升级改造削减污染物中 NO _x 199.77t、挥发性有机物 248.66t 用于本项目配套区域削减源。可满足颗粒物倍量削减，其它污染物等量削减的要求。	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照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。	项目已纳入 2023 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。	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		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
9	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	/
10	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，及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，但列入《优先控制化学品名录》的化学物质有甲苯、苯、甲醛、乙醛，其中甲苯用于 DMTA 生产原料和丙烯酸生产的共沸剂，苯作为环氧丙烷生产的破醚水共沸剂，根据工艺甲苯、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、开展清洁生产审核，如有可替代物料鼓励替代。甲醛、乙醛为反应副产物，进入到废水及废气中，进入到废气中甲醛、乙醛经焚烧处理后，排放环境空气中；进入到废水的经水处理分解，项目废水全部回用。	符合
11	“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。	本项目位于榆神工业区清水工业园，2021 年 6 月，榆林市生态环境局出具了《关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2021〕230 号）；2021 年 8 月，榆林市人民政府出具了《关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）的批复》（榆政函〔2021〕89 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
12	《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》工信部联原	未通过认定的化工园区，不得新、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。地方政府要依法依规妥善做好未通过认定	本项目位于榆神工业区清水工业园，符合规划、规划环评及审查意见要求，榆神工业区清水工业园已通过化工园区认	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
	(2021) 220 号	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。	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，榆林市政府已承诺化工园区扩区未认定前项目不得开工建设（附件 20）。	
13	《陕西省禁止危险化学品目录（第一批）》	包括八氟异丁烯、八氯苈烯、二甲肿酸等共 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
14	《陕西省大气污染防治专项行动方案（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。	生产过程产生的有机废气采用焚烧处理	符合
15	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纳管尽纳，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，废水处理后全部回用。	符合
16	榆林市大气污染防治专项行动方案（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	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《施工场地扬尘排放限制》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	要求企业按照要求提高新能源	符合

序号	政策	有关条款内容	本项目	符合性
		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	车使用，将企业清洁运输比例在 2025 年底前提高到 30%	
		（四）建筑工地精细化管控行动。将防治扬尘污染费用纳入工程造价，榆林中心城区和各县市区城区及周边所有建筑（道路工程、商砼站）施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖（拆迁）湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；严格落实车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路，城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆，建筑工地场界建设喷淋设施，扬尘视频监控实行联网管理。	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
17	榆林市 2024 年生态环境保护攻坚战行动方案	土壤污染源头管控行动。更新土壤污染重点监管单位名单，形成能进能退机制。将土壤污染重点监管单位纳入排污许可管理，逐步更新单位排污许可清单内容；督促土壤污染重点监管单位进一步排查隐患点，对存在土壤污染隐患的重点监管单位按时整改。启动榆神工业区、府谷高新技术产业开发（皇甫川工业区、清水川工业区）地下水环境状况详细调查工作。开展化工园区地下水环境监测，指导园区企业严格落实地下水污染防治责任。11 月底前，土壤污染重点监管单位完成土壤、地下水自行监测和整改台账	环评要求拟建工程严格按照 GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 要求设计地下水污染防治措施，环评制订土壤和地下水监测方案，要求项目运行后定期开展监测	符合
		（三十）新污染物治理行动。开展陕北典型能源化工园区新污染物调查与评估工作，调查评估重点企业新污染物的赋存现状和窟野河流域水环境介质中新污染物的赋存特征及生态风险等级，解析新污染物赋存在污染源与水环境中来源及途径间的关系，构建陕西省能源化工园区有毒有害化学物质环境风险管理“筛、评、控”体系。	《陕西省重点管控新污染物清单》尚未发布，本项目所用原料及产品不涉及生态环境部发布《重点管控新污染物清单》中的物质。	

（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沿岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	本项目位于黄河支流秃尾河西侧约 6.6km	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。	废水经蒸发结晶装置处理后全部回用	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。	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、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。	符合
陕西省黄河流域生态环境保护规划的通知（陕环发〔2022〕9	深挖工业节水潜力。完善供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	项目已取得取水许可，同意该项目运行期取水量为 682.4 万 m ³ /a，项目取水水源为榆林黄河东线马镇引水工程，用水统一由清水工业园供水有限责任公司供给。本项目新建水处理站和回用水站处理后回用于循	符合

名称	规划要求	本工程情况	符合性
号)	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。	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。	
《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。	报告中提出了严格按照“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废废物管理纳入其中，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。	本项目位于榆神工业区清水工业园，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，项目以甲醇和甲苯为原料，不新增原料煤、原料油用量，项目已取得节能审查意见。 榆林市人民政府出具《关于落实陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目大气主要污染物区域削减方案的承诺函》（榆政函〔2024〕45 号）以及陕西省生态环境厅将府谷新田镁合金有限责任公司产业结构升级改造削减污染物中 NOX199.77t、挥发性有机物 248.66t 用于本项目配套区域削减源。可满足项	符合

		目颗粒物倍量削减，其它污染物等量削减，满足重点污染物排放总量控制的要求	
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依规设立的产业园区，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。	本项目位于榆神工业区清水工业园，符合园区规划及规划环境影响评价要求，本项目位于黄河支流秃尾河西侧约 6.6km，项目占地不涉及生态红线，周边 1km 范围内无居民集中区、医院、学校等环境敏感区	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，双氧水等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。	项目废水处理后全部回用，采用节水型循环冷却塔	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，原则上不得自备燃煤自备电厂，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。	项目新建锅炉，采用园区集中供热供汽	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	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，分别采用催化焚烧、焚烧等高效处理工艺，污水处理恶臭采用碱洗+生物滤池+活性炭吸附处理工艺	符合
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	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	符合

	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。	准》(GB 31572-2015)等要求。	
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全部回用于生产	
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、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。	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;环评报告也制订了土壤和地下水监测方案及应急监测要求	
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》	危险废物贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)相关要求建设	符合

	(GB 18484)等相关要求		
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)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 20000m 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。	榆林市人民政府出具《关于落实陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目大气主要污染物区域削减方案的承诺函》(榆政函〔2024〕45号),以及陕西省生态环境厅将府谷新田镁合金有限责任公司产业结构升级改造削减污染物中 NO _x 199.77t、挥发性有机物 248.66t 用于本项目配套区域削减源。可满足项目颗粒物倍量削减,其它污染物等量削减,满足重点污染物排放总量控制的要求	符合
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) 园区规划及规划环评符合性

2021 年 6 月，榆林市生态环境局出具了《关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2021〕230 号）；2021 年 8 月，榆林市人民政府出具了《关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）的批复》（榆政函〔2021〕89 号）。

修编后清水工业园面积为 87.34km²，四至范围为：东濒秃尾河，南至红柳沟，西邻大保当西湾矿田边界线，北接神延铁路、33 国道和榆神高速公路。规划分两期，近期：2020—2025 年，远期：2026—2035 年。《规划》重点对清水工业园南区原规划的精细化工及新材料园和预留发展用地等地块进行调整，并构建以煤为原料的现代新型煤化工产业链，实现煤化工产业向高端化、精细化方向发展，推进国家高端能源化工基地和国家现代煤化工示范基地建设。

园区功能定位：榆林高端能源化工基地的核心区、现代煤化工技术发展引领区。到 2035 年末，榆神工业区煤炭就地转化量原料煤为 5035 万吨；近期（2020-2025）在清水工业园产业定位的基础上，以煤为源头，利用洁净煤技术发展下游产品，以固、液、气等产品为节点，延伸为不同加工方向，通过煤炭分质利用，形成粉煤热解、煤气化，煤制甲醇、烯烃下游、煤制乙醇、煤制乙二醇等支柱产业。功能定位：榆林高端能源化工基地的核心区、现代煤化工技术发展引领区。到 2025 年近期末，260 万吨 MTO 装置，500 万吨煤制油装置，240 万吨聚烯烃、260 万吨乙二醇、120 万吨芳烃、50 万吨乙醇、135 万吨 1, 4-丁二醇、160 万吨 LNG、200 万吨可降解材料、250 万吨精细化工品及 150 万吨化工新材料等。到 2035 年远期末，260 万吨 MTO 装置，500 万吨煤制油装置，240 万吨聚烯烃、260 万吨乙二醇、120 万吨芳烃、50 万吨乙醇、135 万吨 1, 4-丁二醇、160 万吨 LNG、350 万吨可降解材料、350 万吨精细化工品及 250 万吨化工新材料等。

本项目位于榆神工业区清水工业园南区，属于《榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2020-2035）》中重点规划产业，本项目以甲醇为原料生产下游化学品，项目建设不增加规划原煤加工量，项目建设符合规划产品定位。项目实施后，叠加现有及已批在建项目，可降解材料、精细化工品及高附加值材料总产品量约 904.41 万吨（折纯量），未突破规划的 950 万吨可降解材料/精细化工品/化工新材料总产能。规划环评中远期污染物排放总量二氧化硫为 9658.77t/a、氮氧化物为 14069.69t/a、颗粒物 3863.67t/a、VOCs 为 8255.31t/a。污染物总量未超出规划环评中大气污染物排放总量。

项目与园区规划环评及其审查意见的符合性见表 5，在榆神工业区清水工业园规划关系见图 2.1-1。

表 5 项目与规划、规划环评及其审查意见的相符性分析

序号	要求	项目情况	符合性
榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2020-2035）	修编后清水工业园面积由 84.26km ² 拓展至 87.34km ² ，四至范围为：东濒秃尾河，南至红柳沟，西邻大保当西湾矿田边界线，北接神延铁路、337 国道和榆神高速公路。规划分两期，近期：2020-2025 年，远期：2026—2035 年。重点对清水工业园南区原规划的精细化工及新材料园和预留发展用地等地块进行调整，并构建以煤为原料的现代新型煤化工产业链，实现煤化工产业向高端化、精细化方向发展，推进国家高端能源化工基地和国家现代煤化工示范基地建设。本次修编不涉及锦界工业园、大保当组团、金鸡滩循环经济产业园。	项目位于清水工业园南区，以甲醇清洁能源作为原料，生产高附加值为芳烃、环氧丙烷、丙烯酸酯乳液、羧酸减水剂以及减水剂大单体等精细化工品。属于规划中的重点产业，发展煤化工、芳烃及下游化学品、可降解塑料、电池电解液等多元化、精细化方向。	符合
榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）环境影响报告书	定位：榆林高端能源化工基地的核心区、现代煤化工技术发展引领区。	本项目以甲醇为原料生产精细化工品化工新材料，符合园区定位。	符合
	煤炭加工量近期原料转量为 5035 万吨	本项目不增加原料煤的加工量	符合
	规划布局：南区以煤制乙醇项目、煤炭分质利用及下游深加工项目、BDO 及气体中心项目等煤化工区和甲醛、生物农药及绿色农药生产研发基地项目等，规划精细化工和新材料产业区，并配套规划配电站、南区污水处理厂、物流园区、公用热岛等	项目位于南区，符合园区总体规划布局	符合
	应严格按照规划的要求对入园项目进行把关。各类规划项目的生产工艺设备先进性、资源能源消耗水平、污染物产生及排放量、废水及废物回收利用水平等应至少达到相关行业准入条件等相关规定的要求，对规划方案未涉及的项目应按污染物排放总量要求进行严格控制。	规划环评中远期污染物排放总量二氧化硫为 9658.77t/a、氮氧化物为 14069.69t/a、颗粒物 3863.67t/a、VOCs 为 8255.31t/a。项目实施后，叠加现有及已批在建项目，污染物总量二氧化硫为 4384.244t/a、氮氧化物为 8244.82t/a、颗粒物 2211.755t/a、VOCs 为 4042.7281t/a，未超出规划环评中大气污染物排放总量。	符合
	以区域水资源承载能力为依据，实行“以水定园、以水定地”。按照各个园区产业发展定位和用地需求投入产出关系，科学规划和合理安排项目用地布局，统筹安排各园区项目用地指标。	本项目循环水站采用节水型冷却塔；废水遵循清污分流、分类收集、分别处理，处理后回用，通过蒸发结晶装置处理后，全部回用。回用水主要用于循环水补水及脱盐水处理，减少项目新鲜水用量，项目已取得榆神工业区农林水利局的《取水许可申请决定书》，同意项目年取水量为	符合

序号	要求	项目情况	符合性
		682.4 万 m ³ ，可满足项目用水需求。水源为榆林黄河东线马镇引水工程，现已开工建设，预计于 2024 年底建成通水，统一由园区供给，见附件 9。	
	(1) 区域 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 现状监测超标，虽然与评价区风沙滩地有关，但仍应加强治污减霾工作降低区域超标情况。 (2) 园区后期存在未纳入榆林市环境空气质量达标规划中的项目，进行等量削减。	项目所在区域 2021 年属于不达标区，超标因子为 PM ₁₀ 。本项目已纳入榆林市环境空气质量达标规划，见附件 10。	符合
	减少区域污染物排放，满足总量要求。对燃煤锅炉烟气采取脱硫、除尘、除汞净化措施，安装在线监测系统，全部实现超低排放。	本项目采取严格的管理措施减少跑、冒、滴、漏等现象发生，厂区内按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934 — 2013）划分非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。	符合
	推进园区高碳产业低碳化发展，加快实施能量梯级利用，不断提高余热利用的水平；将碳排放总量和强度“双控”纳入“两高”项目环境影响评价指标体系，逐步建立一批减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用等试点、示范工程，有序推进园区碳排放削减管理。建议园区紧跟有关区域和行业碳达峰行动方案、政策以及煤炭消费总量控制等要求，动态调整相关管理措施。	本工程依托园区集中供热，不新增锅炉，采用回收工艺过程中余热并副产蒸汽，减少一次能源用量，从源头上减少碳排放，本次环评已开展项目碳评价相关内容	符合
审查意见	严格控制“两高”行业发展规模，按照“以水定产”“以水定地”“以环境容量和能耗指标定产业发展”等有关要求。 (1) 制定相应管理措施，保证工业区内周边矿井水得到全部综合利用根据规划，榆神矿区（一期）的矿井涌水 2815.8 万 m³/a，可作为工业区用水水源。 (2) 采用先进工艺技术设备，降低单位产品取水量，提高工业用水重复利用率通过技术改造和使用节水工艺、提高工业用水回收再利用率等措施，能有效提高水资源利用率。节水潜力较大的技术措施包括：对热电站和空分装置采用空冷技术，该技术较水冷技术节约用水约 70%；建设废水再生处理装置，对排放的工业和生活污水进行深度处理，对清净水进行反渗透处理回用。 (3) 污水再生利用工程 本工业区中规划的污水处理厂处理后	根据环评核算，项目新鲜水用量为 428.8 万 m³/a，项目已取得榆神工业区农林水利局的《取水许可申请决定书》，同意项目年取水量为 682.4 万 m³，可满足项目用水需求。水源为榆林黄河东线马镇引水工程，现已开工建设，预计于 2024 年底建成通水，统一由园区供给。项目废水经装置预处理、全厂污水处理一回用水处理一深度处理后，实现厂内全部回用。	

序号	要求	项目情况	符合性
	再生水可作为热电站、煤化工等工业用水，另外，还可作为城市景观补水、绿化用水、施工及市政杂用水等。 工业区管委会应做好工业区内各企业间废水再利用的协调、管理工作，采取相关措施，鼓励企业间进行废水再利用，并积极推进榆神矿区煤矿矿井排水用于工业用水的工作。		

(6) 三线一单符合性分析

项目用地属于工业用地，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，项目用地不在生态保护红线范围内。比对结果见表 6，项目所在地在陕西省生态环境管控单元的位置见附图 2，属于榆林市生态环境管控单元中的重点管控单元，不涉及优先保护单元和一般管控单元。本项目“与榆林市生态环境准入清单的符合性分析见 7。

表 6 本项目“三线一单”比对结果

管控单元分类	管控单元编码	管控单元名称	要素细类	总面积 (m ²)
优先保护单元	ZH61088110011	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	170510.77
重点管控单元	ZH61088120001	榆神工业区（清水园区、大保当组团）	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、榆神工业区（清水工业园、大保当组团）	789892.17
一般管控单元	不涉及			

表 7 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 一般生态空间一防护林”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。	本项目已取得用地手续，取得使用林地审核同意书，允许企业占用地范围内的 34.0577 公顷。	符合	一般生态空间一防护林
		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，项目已取得用地手续	符合	农用地优先保护区
			2.从严格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，本项目已取得用地手续	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的组织迁出，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。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	
榆神工业区（清水工业园、大保当组团）	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）。		本项目以甲醇为原料，其生产的产品均不在《陕西省“两高”项目管理暂行目录》	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。		本项目已取得榆神工业区农林水利局的《取水许可申请决定书》，根据环评计算其许可取水量满足项目用水量。	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依规设立并经规划环评的产业园区。	本项目不属于“两高”项目，项目所在榆神工业区清水工业园依法合规设立并经规划环评的产业园区，根据《陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料节能评估报告》双氧水等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。	符合	榆神工业区（清水工业园、大保当组团）
			5 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	本项目不新建锅炉，生产用热由园区统一供给	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
			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。			
			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。	本项目以甲醇为原料生产混合二甲苯、环氧丙烷、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂，以及环氧衍生物减水剂大单体等产品，不属于禁止建设的两高项目	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、扩建工业园区和化工项目。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。	项目位于榆神工业区清水工业园，距离秃尾河 6.6km 不在黄河干支流岸线管控范围内	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”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“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	
		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	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			

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	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。			
		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。	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）。	本项目以甲醇为原料生产混合二甲苯、环氧丙烷、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂，以及环氧衍生物减水剂大单体等产品，其生产的产品均不在《陕西省“两高”项目管理暂行目录》中	符合	
	执行榆林市生态环境要素分	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。	本项目已取得榆神工业区农林水利局的《取水许可申请决定书》，根据环	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“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求		评计算其许可取水量满足项目用水量。		
		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	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，应按照规定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	
榆神工业区（清水工业园、大保当组团）	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 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；废液焚烧炉采用急冷+SNCR 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 2021 年属	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
			于非达标区，目前正在办理区域削减文件，满足颗粒物倍量削减，其它污染物等量削减的要求。		
		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	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经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	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	
		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；因地制宜的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。	项目处理后全部回用，不会对地表水环境产生影响	符合	榆神工业区（清水工业园、大保当组团）
		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	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；废液焚烧炉采用急冷+SNCR 脱硝	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
			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。			
			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》（GB 18597-2023）要求建设。	符合	
			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，本项目不属于《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	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；废液焚烧炉采用急冷+SNCR+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	

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
			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。	本项目不属于《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	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	符合	
		5.5 水环境工业污染重点管控区中的“污染物排放管控”准入要求。	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。	项目处理后全部回用	符合	
			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。	本项目不涉及	不涉及	
			3.实施炼镁工业企业煤气燃烧烟气脱硝改造.2025 年底	本项目不涉及	不涉及	

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	
		求。	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。				
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“环境风险防控”准入要求。	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。		本项目不涉及	不涉及	榆神工业区（清水工业园、大保当组团）
			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					

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
	5.5 “水环境工业污染重点管控区”中的“环境风险防控”准入要求	患的危险化学品生产企业就地改造、异地迁建、关闭退出。				
		1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废弃物产生、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运输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	1.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。		项目处理后全部回用	符合	水环境工业污染重点管控区
		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。		项目位于清水园区南区内，项目不在自然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	榆神工业区分区（清水工业园、大保当组团）
			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，根据《陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目节能评估报告》双氧水等装置单	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.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。	位产品综合能耗达到国内先进水平	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。	本项目生产废水经处理后全部回用不外排，项目已取得榆林工业农林水利局的《取水许可申请决定书》，根据环评计算项目用水指标满足项目用水需求	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，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	固废措施遵循“减量化、资源化、无害化”的处理处置原则，本项目一般固体废物产生量少，年产生量 3002.57t，主要为废白土和污泥，主要处理处置方式送园区渣场填埋处理等，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库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设。	符合	
	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工业项目的，须加强科学论证。2.严格用地准入管理。严格执		项目位于清水园区南区内，项目不在自然资源开发利用限制和禁止目录和市场准入负面清单。	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
			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。			
		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 99.8ha（道路中心红线），与榆林市“多规合一”检测结果汇总见表 8，“多规合一”控制线检测报告见附件 3。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和草地等，建议项目加快相关部门对接，完善项目用地手续工作。

表 8 “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内，具体区域及参考高度 1427m	该项目拟建（构）建筑物未超过该区域参考高度，不需要净空审核
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	24.7473	
4	林地规划分析	国家特别规定灌木林地：33.7142 未利用地：60.8772 建设用地：5.2381	项目已取得占用林地的手续
5	文物保护线	0	本项目不在文物保护线内
6	城镇开发边界	城镇开发边界：13.7271	项目已纳入 2024 年的城镇开发边界内，比对结果见附图 3，企业已取得用地手续，
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	种植园用地：0.4057 林地：35.1274 草地：48.6731 工矿用地：14.2122 交通用地：1.3612	企业已取得用地手续及占用林地的手续

(8) 选址合理性分析

项目厂址位于陕西省榆林市榆神工业区清水工业园内，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，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）和事故情况下时，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，污废水经处理后全部回用，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、陕西省环境调查评估中心、榆林市生态环境局、榆林市生态环境局经开分局、榆神工业区管理委员会、陕西榆能精细化工材料有限公司、中国天辰工程有限公司等单位 and 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

陕西榆能精细化工材料有限公司《环境影响评价委托书》，2023.2.11，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 实施；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》，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（2018 年修订）》，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《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号），2005.12.3；
- (3) 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；
- (4) 国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），2016.5.28；
- (5) 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；
- (6) 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；
- (7) 国务院《2030 年前碳达峰行动方案》，2021.10；

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

1.1.4 部门规章及规范性文件

- (1) 环境保护部《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），2012.7.3；
- (2) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号），2012.8.7；
- (3) 环境保护部《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号），2013.5.24；
- (4) 环境保护部《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》（环发〔2013〕74 号），2013.7.12；
- (5) 环境保护部《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号），2013.11.15；
- (6) 环境保护部《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），2014.3.25；
- (7) 环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号），2014.12.30；
- (8) 环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150 号，2016.10.27；
- (9) 环境保护部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14 号），2016.2.24；
- (10) 环境保护部《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686 号），2016.9.20；
- (11) 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；
- (12) 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；
- (13) 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；

- (14) 生态环境部《排污许可管理办法》（部令第 32 号），2024.4.1；
- (15) 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；
- (16) 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；
- (17) 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；
- (18) 生态环境部、国家发展改革委等 5 部委《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号），2021.1.1；
- (19) 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；
- (20) 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；
- (21) 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；
- (22) 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。
- (23) 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；
- (24) 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；
- (25) 国家发展改革委《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》2021 年第 40 号令，2021.1.18；
- (26) 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；
- (27) 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；
- (28) 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；
- (29) 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；

(30) 生态环境部《企业环境信息依法披露管理办法》(部令第 24 号), 2022.2.8。

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（2023 年本）》（陕环发〔2023〕61 号），2023.10.30；

（17）陕西省发改委《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022 年版）》陕发改环资〔2022〕110 号，2022.1.29；

（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 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字〔2024〕26 号），2024.4.24；

（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。

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》（HJ2.4-2022）；
- （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—土壤影响（试行）》（HJ964-2018）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （9）《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》；
- （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 专用化学品制造》（HJ 1103-2020）；
- （15）《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）；
- （16）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209—2021）。

1.1.7 项目的相关资料

(1) 榆神工业区经济发展局《关于陕西榆能源精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品及新材料项目备案的通知》，2023.8.4，附件 3；

(2) 榆林市人民政府《关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）的批复》（榆政函〔2021〕89 号），2021.8.10，附件 4；

(3) 榆林市生态环境局关于榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）环境影响报告书审查意见的函（榆政环函〔2021〕230 号），2021.6.10，附件 5；

(4) 中圣环境科技发展有限公司《榆神工业区清水工业园总体规划修编（2020-2035）环境影响报告书》，2021.6；

(5) 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，附件 6；

(6) 中国天辰工程有限公司《陕西榆能源精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品及新材料项目可行性研究报告》，2023.7；

(7) 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：DMTA 装置、环氧乙烷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					其它	
		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
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、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯腈、NH ₃ 、硫化氢、硫酸、非甲烷总烃、TVOC、氯乙烷、TSP、二噁英	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯腈、NH ₃ 、硫化氢、非甲烷总烃、二噁英
2	地表水	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总磷、COD、石油类、挥发酚、硫化物、硝酸盐、全盐量、亚硝酸盐氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	/
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、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数 特征水质因子：苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、石油类、丙烯醛、二噁英	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

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。特征因子：苯、甲苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛。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、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、二噁英	苯、石油烃、二噁英
8	电磁	工频电场强度、工频磁场强度	工频电场强度、工频磁场强度

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) 清水沟、芦沟、香水沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类；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。

(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）。

(6) 电磁环境执行《电磁环境控制限值》表 1 标准。

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/m ³	《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/m ³	
		1 小时平均	≤10		
7	汞	年平均	≤0.05	μg/m ³	《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	H ₂ S	一次值	10		
9	NH ₃	1h 平均值	≤200		
10	甲醛	1h 平均值	≤3000		
		日均值	≤1000		
11	甲醛	1h 平均值	≤50		
12	乙醛	1h 平均值	≤10		
13	苯	1h 平均值	≤10		
14	甲苯	1h 平均值	≤200		
15	二甲苯	1h 平均值	≤200		
16	苯乙烯	1h 平均值	≤10		
17	丙烯醛	1h 平均值	≤100		
18	丙烯腈	1h 平均值	≤50		
19	硫酸	1h 平均值	≤300		
20		日均值	≤100		
21	TVOC	8h 平均	≤600		
22	非甲烷总烃	小时平均	≤2000		《大气污染物综合排放标准详解》
23	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	Ⅳ类	Ⅲ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	≥3	≥5	mg/L	
3	COD	≤30	≤20		
4	BOD5	≤6	≤4		

序号	因子	IV类	III类	单位	标准名称及级（类）别
5	挥发酚	≤ 0.01	≤ 0.005	个/L	
6	氰化物	≤ 0.2	≤ 0.2		
7	砷	≤ 0.1	≤ 0.05		
8	汞	≤ 0.001	≤ 0.0001		
9	铬（六价）	≤ 0.05	≤ 0.05		
10	高锰酸盐指数	≤ 10	≤ 6		
11	氨氮	≤ 1.5	≤ 1.0		
12	总磷	≤ 0.3	≤ 0.2		
13	硫化物	≤ 0.5	≤ 0.2		
14	石油类	≤ 0.5	≤ 0.05		
15	阴离子表面活性剂	≤ 0.3	≤ 0.2		
16	粪大肠菌群	≤ 20000	≤ 10000		

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 ⁻	≤450		
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	≤0.02		
12	氨氮	≤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	≤0.05		
21	镍	≤0.05		
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	个/L	
26	细菌总数	≤100		
27	苯	≤10	μg/L	
28	甲苯	≤700		
29	二甲苯	≤500		
30	苯乙烯	≤20		
31	石油类	≤0.05	mg/L	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类
32	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		单位	标准名称及级（类）别	
		筛选值	管制值			
重金属和无机物					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
1	砷	60	140			
2	镉	65	172			
3	铬（六价）	5.7	78			
4	铜	18000	36000			
5	铅	800	2500			
6	汞	38	82			
7	镍	900	2000			
挥发性有机物						
8	四氯化碳	2.8	36			
9	氯仿	0.9	10			
10	氯甲烷	37	120			
11	1,1-二氯乙烷	9	100			
12	1,2-二氯乙烷	5	21			
13	1,1-二氯乙烯	66	200			
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000			
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163			
16	三氯甲烷	616	2000			
17	1,2-二氯丙烷	5	47			
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100			
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50			
20	四氯乙烯	53	183			
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840			
22	1,1,2-三氯乙烷	2.6	15			
23	三氯乙烯	28	20			
24	1,1,3-三氯丙烷	0.5	5			
25	氯乙烯	0.43	4.3			
26	苯	4	40			
27	氯苯	270	1000			
28	1,2-二氯苯	560	560			
29	1,4-二氯苯	20	200			
30	乙苯	28	280			
31	苯乙烯	1290	1290			
32	甲苯	1200	1200			
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570			
34	邻二甲苯	640	640			
半挥发性有机物						
35	硝基苯	76	760			
36	苯胺	260	663			

《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

建设用地											
37	2-氯酚	2256	4500								
38	苯并[a]蒽	15	151								
39	苯并[a]芘	1.5	15								
40	苯并[b]荧蒽	15	151								
41	苯并[k]荧蒽	151	1500								
42	蒽	1293	12900								
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15								
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151								
45	苯	70	700								
46	二噁英	40	400	ngTE	Q/kg						
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						

表 1.4-6 电磁公众暴露控制限值

频率	电场强度 (V/m)	磁感应强度 μT
50Hz	4000	100

1.4.2 污染物排放标准

(1) 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 DMTA 装置、环氧乙烷装置、丙烯酸装置及丙烯酸丁酯装置排放执行参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)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)；全厂废气焚烧炉颗粒物和 NO_x 参照排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 加热炉标准，丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯参照执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 4 丙烯酸树脂标准，其它特征因子参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 6 标准；废液焚烧炉颗粒物、 SO_2 和 NO_x 排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)，特征因子参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 6 标准；其它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）表 7 和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9。

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）。

（2）污水处理后全部回用，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。

表 1.4-7 《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/m ³
2	基础、主体结构及装饰工程		≤0.7	

表 1.4-8 工艺废气污染物排放标准（单位：mg/m³）

装置	污染源	污染物	排气筒 高度 m	标准限值		标准来源
				浓度限值 mg/m ³	速率限 值 kg/h	
DMTA 装置	再生烟气	颗粒物	/	20		《石油化学工业污染物排放 标准》（GB31571-2015）
		SO ₂		100		
		NOx		150	-	
双氧水 装置	氯化尾气 +氯化液 槽尾气	VOCs	28	120	45.8	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
	氧化尾气 +各储槽 不凝气	VOCs	28	120	45.8	
	污水池废 气	VOCs	18	120	14.2	
环氧乙 烷装置	环氧乙烷 焚烧炉烟 气	颗粒物	30	20		《石油化学工业污染物排放 标准》（GB31571-2015）
		NOx		150		
		甲醛		5		
		乙醛		50		
		乙二醇		50		
		二噁英类		0.1(ngTE Q/Nm ³)		
		VOCs	去除效率≥95%			
	放空吸收 塔废气	环氧乙烷		0.5		
	进料罐废 气	VOCs		去除效率≥95%		

装置	污染源	污染物	排气筒高度 m	标准限值			标准来源
				浓度限值 mg/m³		速率限值 kg/h	
丙烯酸装置	丙烯酸装置废气焚烧炉废气	颗粒物	40	20		-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
		NO _x		150			
		甲醛		5			
		甲苯		15			
		丙烯醛		3			
		丙烯酸		20			
		VOCs		去除效率≥95%			
聚醚减水剂大单体装置	包装废气	颗粒物	15	120		3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
聚羧酸减水剂装置	釜排废气	颗粒物	20	120		3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		VOCs		20		17	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		氨气		/		8.7	
公辅工程	废气焚烧炉烟气	颗粒物	50	20		-	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
		NO _x		150		-	
		苯乙烯		50		-	
		丙烯腈		0.5		-	
		丙烯醛		3		-	
		甲醇		50		-	
		甲醛		5		-	
		苯		4		-	
		甲苯		15		-	
		二甲苯		20		-	
		环氧乙烷		0.5		-	
		环氧丙烷		1		-	
		丙烯酸		10		-	
		丙烯酸丁酯		20		-	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）
		甲基丙烯酸甲酯		50		-	
		NH ₃		/		35	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		VOCs		去除效率≥95%		《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	
	废气废液焚烧装置	颗粒物	50	小时	30	-	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
				日均	20		
		SO ₂		小时	100	-	
				日均	80		
		NO _x		小时	300	-	
				日均	250	-	

装置	污染源	污染物	排气筒 高度 m	标准限值		标准来源	
				浓度限值 mg/m³	速率限 值 kg/h		
		CO		小时	100	-	
				日均	80	-	
		VOCs		120	156.25	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）	
	危废贮存 库废气	VOCs	15	120	10	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）	
	污水处理 站	VOCs	/	120		《石油化学工业污染物排放 标准》（GB31571-2015）	
		H ₂ S	15	/	0.33	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）二级	
		NH ₃			4.9		
		臭气浓度		2000（无 量纲）	-		

表 1.4-9 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/m ³	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 1.4-10 厂界无组织排放浓度标准

污染物	单位	标准值			本项目执行标准
		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 ₂ S	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

表 1.4-11 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 1.4-12 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	≤700

		传热面水侧壁温度小于或等于 70℃ 冷却水出水温度小于 45℃	
SO ₁₂ +Cl ⁻	mg/L	—	≤2500
NH ₃ -N	mg/L	—	≤10.0
石油类	mg/L	铜合金设备	≤1.0
COD	mg/L	非炼油企业	≤5.0
游离氯	mg/L	—	≤150
		循环回水总管处	0.1~1.0

表 1.4-13 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 1.4-14 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 其它标准

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。

其它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 AERSCREEN 估算模式,计算各污染源主要污染物的最大地面浓度(C_{max})和最大地面浓度占标率(P_{max})。根据《榆林工业区总体规划(2010—2030 年)》,本项目周边 3km 半径范围内 50%以上属于规划区,模型参数选择“城市”,其它估算模型参数见表 1.5-1,计算结果见表 1.5-2。

表 1.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/ 农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	5.4 万人
最高环境温度/℃		36.6
最低环境温度/℃		-22.3
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考	考虑地形	☒ 是 ☐ 否

考虑地形	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 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

装置	污染源	污染物	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D10% (m)
DMTA 装置	G1-1 再生烟气	NO ₂	7.5688	3.78	--
		PM ₁₀	1.51376	0.34	--
		PM _{2.5}	0.75688	0.34	--
双氧水	G2-1、2 氢化尾气	NMHC	1.2205	0.06	--
	G2-3、4 氧化尾气、储槽不凝气	NMHC	116.71	5.84	--
	G2-5 双氧水污水池废气	NMHC	21.255	1.06	--
环氧乙烷装置	G4-4 焚烧炉废气	NO ₂	7.1264	3.56	--
		PM ₁₀	0.35632	0.08	--
		PM _{2.5}	0.17816	0.08	--
		甲醛	0.00095	0.01	--
		乙醛	0.001425	0.01	--
		二噁英	7.1264	0.2	--
		NMHC	0.20429	0.01	--
	G4-5 吸收塔放空废气	NMHC	0.020312	0.001	--
	G4-6 进料罐废气	NMHC	0.047534	0.002	--
大单体	包装废气	PM ₁₀	6.701	1.49	--
		PM _{2.5}	3.510	1.56	--
丙烯酸装置	G6-5 催化焚烧炉废气	NO ₂	15.834	7.92	--
		CO	9.667883	0.1	--
		PM ₁₀	0.7917	0.18	--
		PM _{2.5}	0.397068	0.18	--
		甲苯	1.218	0.61	--
		丙烯醛	0.46284	0.46	--
		甲醛	0.04872	0.49	--
		NMHC	10.4748	0.52	--
		PM ₁₀	5.8942	1.31	--
减水剂	G9 减水剂釜排废气	PM _{2.5}	2.9471	1.31	--
		NH ₃	2.269266	1.13	--
		NMHC	7.544576	0.38	--
		PM ₁₀	5.8942	1.31	--
公辅工程	G10-1 废气焚烧尾气	NO ₂	17.354	8.68	--
		PM ₁₀	4.3385	0.96	--
		PM _{2.5}	2.16925	0.96	--
		甲醇	1.436711	0.05	--
		NH ₃	0.485578	0	--
		苯	0.031704	0.03	--
		甲苯	0.023361	0.01	--
		丙烯醛	0.028367	0.01	--
		丙烯腈	0.000667	0	--
		NMHC	17.354	0.87	--
		苯乙烯	0.008343	0.08	--
	G10-2 废气废液焚烧	SO ₂	2.735	0.55	--
		NO ₂	20.779	10.39	1050
		PM ₁₀	1.132332	0.25	--
		PM _{2.5}	0.572003	0.25	--

装置	污染源	污染物	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)	D10% (m)
		CO	12.31348	0.12	
		甲醇	3.848536	0.13	
		NH ₃	0.341875	0.17	
		NMHC	3.0468	0.15	
	G10-3 污水处理	H ₂ S	1.2592	12.59	775
		NH ₃	5.666399	2.83	
		NMHC	28.332	1.42	
	G10-4 危险废物贮存库废气	NMHC	119.13	5.96	
无组织面源	M1-DMTA 装置	NMHC	129.026	6.45	--
		苯	0.26305	0.24	
		甲苯	2.36745	1.18	
	M2-双氧水装置	NMHC	79.129	3.96	--
	M3-环氧丙烷装置	NMHC	20.76724	1.04	--
	M4-环氧乙烷装置	NMHC	115.48	5.77	--
	M5-减水剂大单体	NMHC	119.69	5.98	--
	M6-丙烯酸装置	NMHC	255.2584	12.76	225
		甲苯	1.7291	0.86	--
		丙烯醛	0.008646	0.01	--
	M7 丙烯酸丁酯装置	NMHC	271.9	13.6	250
	M8-丙烯酸酯乳液装置	NMHC	71.39796	3.57	--
		丙烯腈	0.063465	0.13	--
		苯乙烯	2.728989	27.29	525
	M9-羧酸减水剂装置	NMHC	22.15153	1.11	--
	M10-罐区	NMHC	3.689199	0.18	--
		甲醇	1.8246	0.06	
		苯	0.034586	0.03	
		甲苯	0.345863	0.17	
		丙烯腈	0.034586	0.07	
		苯乙烯	0.345863	3.46	
		甲苯	3.650606	1.83	
		非甲烷总烃	100.9563	5.05	
	M11-装卸装置	甲醇	59.56	1.99	
		苯	0.042241	0.04	
		甲苯	3.801702	1.9	0
		丙烯腈	0.422411	0.84	
		苯乙烯	0.422411	2.53	0
		二甲苯	5.068935	2.53	
	M12-第一循环水站	NMHC	792.8	39.64	650
	M13-第二循环水站	NMHC	674.45	33.72	550
	M-14 污水处理	NMHC	31.28778	1.56	
		H ₂ S	2.8159	28.16	950
		NH ₃	12.51511	6.26	--

可见 P_{max} 为循环水站的非甲烷总烃，占标率为 39.64%，评价等级为一级，评价范围以厂址为中心的 5km 的矩形。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} 为循环水站装置的非甲烷总烃（无组织），占标率为 39.64%
	一级

（2）地表水环境

本项目废（污）水经处理后全部资源化利用，不外排，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回用水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”规定，本项目地表水评价等级为三级 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/（m³/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	-
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

本项目属于《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610-2016）行业分类表中的 L 石化、化工中基本化学原料制造项目，属于 I 类项目。

根据现场调查，评价范围内存在多处分散式饮用水水源，按照《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610-2016）确定其地下水环境敏感程度属于“较敏感”。

根据《环境影响评价导则—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	较敏感	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》（HJ2.4-2022）规定，本项目声环境影响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

本项目生态影响区属一般区域, 属于工业用地。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线, 本项目不涉及地下水的开采, 且本项目位于已批准规划环评的榆神工业区清水工业园区, 符合园区产业发展定位, 符合园区规划环评要求。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022) 中的评价等级判定依据, 确定本项目进行生态影响简单分析。

(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 1.5-7。

表 1.5-7 土壤环境敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
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
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

根据现场调查及园区规划, 建设项目周边 1km 范围内均为规划工业用地, 现状为林地及草地, 土壤环境不敏感。

③占地规模

项目总用地面积约 99.8hm², 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, 具体评价判据见表 1.5-8。

表 1.5-8 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	/	/
本项目	一类项目、大型、不敏感，一级								

(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 E3、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 III 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分别为二级、一级、一级，见表 1.5-9。

表 1.5-9 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 (III)	二级
地表水 (IV)	一级
地下水 (IV+)	一级

(8) 电磁

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1.5-10。

表 1.5-10 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110KV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本工程 110kV 为户内式，电磁环境影响评价等级为三级。

1.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 1.5-11 及图 1.7-1。

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	以项目所在地为中心，北侧边界以 L/2 为界项目区约 3500m；东侧以秃尾河为界，距离项目区约 6600m；南侧以香水沟为界，西侧以烧变岩分布界线作为评价范围西边界。 评价区面积约 91.02km ²
声	三级	厂界外 1m
生态	三级	厂界外扩 1000m 包络线以内
环境风险	大气环境	距建设项目边界 5km 范围
	地表水	地表水环境风险防控措施的可行性、可靠性
	地下水	参照地下水要素评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
土壤	一级	厂界外 1000m
电磁	三级	站界外 30m

其中地下水评价范围确定依据：

根据评价区及项目场地的水文地质条件，评价范围内潜水含水层为第四系松散岩石孔隙潜水含水层与侏罗系延安组烧变岩孔隙裂隙潜水含水层，两者具有统一的潜水面，水力联系密切。本次预测采用第四系松散岩石孔隙含水层与烧变岩含水层水文地质参数分别进行评价范围计算。

①烧变岩含水层水文地质参数计算项目下游迁移距离如下：

$$L=\alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

式中：L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K——渗透系数，m/d，取评价区烧变岩含水层渗透系数 26.087m/d；

I——水力坡度，根据调查评价区潜水流场图，地下水水力坡度取为 0.008；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000 d；

n_e ——有效孔隙度，烧变岩作为本区主要的含水层，裂隙、孔洞极为发育，裂隙宽度一般 3~50mm，个别孔洞达 400mm，裂隙率可达 0.3。

$$L=\alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

$$L=2 \times 100 \times 0.008 \times 5000 / 0.3$$

$$L=6957 \text{ (m)}$$

②第四系松散岩石孔隙含水层水文地质参数计算项目下游迁移距离如下：

$$L=\alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

式中：L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K——渗透系数，m/d，取评价区第四系含水层渗透系数 4.5m/d；

I——水力坡度，根据调查评价区潜水流场图，地下水水力坡度取为 0.008；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000 d；

n_e ——有效孔隙度，第四系含水层岩性为细砂、粉砂，有效孔隙度取经验参数 0.21。

$$L=\alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

$$L=2 \times 4.5 \times 0.008 \times 5000 / 0.21$$

$$L=1714 \text{ (m)}$$

根据公式计算法，第四系含水层与烧变岩含水层参数计算项目下游迁移距离分别为 1714m 和 6957m，本次评价从保守角度考虑选用烧变岩含水层参数计算结果。由于烧变岩含水层计算结果 6957m 范围已经跨过秃尾河，因此本次评价结合项目场地所在区域地下水流向和敏感点分布情况，采用自定义法将调查评价范围确定如下：以项目所在地为中心，北侧边界以 L/2 为界项目区约 3500m；东侧以秃尾河为界，距离项目区约 6600m；南侧以香水沟为界，西侧以烧变岩分布界线作为评价范围西边界。评价区面积约 91.02km²。地下水评价范围详见图 1.7-2。

调查范围：根据第四系萨拉乌苏组冲湖积孔隙水含水层和烧变岩含水层下游迁移距离 L 计算结果，并结合项目场地所在区域地下水流向（由西北向东南、向南）、含水层空间分布、含水层渗透性、敏感点分布情况及项目西侧西湾煤矿露天开采对本项目可能的影响，将调查范围确定为：拟建项目场地边界为起点，向东侧（下游）延伸至秃尾河（自然排泄边界）；南侧（下游）延伸至香水沟河（自然排泄边界）；西侧延伸至地表分水岭（自然零流量边界）；北侧延伸 5 至地表分水岭（自然零流量边界），形成了一个较为完整的水文地质单元，且包括香水沟以北全部西湾煤矿矿权范围。总调查范围约 310.27km²。

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、环境影响经济效益分析、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 4 处居民点，具体情况见表 1.7-1，图 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气保护目标一览表

保护目标名称	坐标/m		相对于最近厂界的位置关系		保护要求
	X	Y	方位	距离 (m)	
杨家沟	-1244	-1729	SW	1600	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
牛家窑则	-891	-1880	SW	1620	
香水村	-2137	-1906	SW	2200	
王家窑子	901	-2436	S	2200	

1.7.2 地表水

本项目地表水保护目标为清水沟、芦沟、香水沟、秃尾河。

清水沟位于厂区东北侧，距东厂界最近距离为 3.7km；芦沟位于厂区东侧，距东厂界最近距离为 4.2km；香水沟位于厂址南侧，距南厂界 2.3km。水质目标均为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。

秃尾河位于厂区东侧，距东厂界最近距离为 6.6km。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为排污控制区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类。

1.7.3 地下水

根据现场调查，评价区内地下水潜水主要作为村庄居民生活饮用水。场地上游的小阿包村（阎家河畔村、裴家梁村）均采用自备井供水，开采第四系松散层孔隙潜水，由于水井数量众多，本次列入环境保护目标表的为村庄内离项目场地最近的供水井；场地北侧清水沟居民生活用水主要供水水源为清水沟沟脑出露的泉水（侏罗系延安组烧变岩孔隙裂隙潜水）；场地东侧下游的芦沟村居民生活用水主要供水水源为芦沟出露的泉水（侏罗系延安组烧变岩孔隙裂隙潜水），部分居民采用自备井供水（水源为第四系松散岩石孔隙潜水）；场地西南侧龙达石料厂、香水石料厂与东侧十三号石料厂均设置有饮用供水井；评价区南边界的香水沟下游居民生活用水主要采用自备井供水（水源为第四系松散岩石孔隙潜水）。

根据导则及调查范围内居民用水情况，本项目评价范围内具有供水意义的含水层为①评价区西部与东部的萨拉乌苏组含水层与沟谷区冲积孔隙含水层②评价区中部第四系与侏罗系延安组烧变岩混合含水层。

保护目标情况详见表 1.7-1 与图 1.7-2。

表 1.7-2 地下水环境保护目标（水井、泉）基本情况一览表

序号	点位编号	村庄	经度 (°)	纬度 (°)	井口标高 (m)	水位埋深 (m)	地下水位 (m)	与项目相对位置关系	相对距离 (m)	供水人数 (人)	供水方式	取水层位
1	Q03	清水沟村	110.1080252	38.6296511	1077.723	泉	1077.723	东北侧，下游	3020	60	联户	侏罗系延安组 烧变岩孔隙裂 隙潜水
2	Q02	朱家塔	110.107116	38.62975055	1076.810	泉	1076.810	东北侧，下游	3050	60	连户	
3	Q04	朱家塔	110.108892	38.63575037	1048.435	泉	1048.435	东北侧，下游	3690	60	连户	
4	W20	香水石料厂	110.1152615	38.58948981	1118.603	28.00	1090.603	南侧，侧游	110	20	单户	
5	W17	园区内饭店用水	110.0780176	38.61724522	1114.472	16.53	1097.942	西北侧，上游	3230	8	单户	
6	W05	香水村	110.0711726	38.58330573	1075.660	7.70	1067.960	西侧，侧游	3290	3	单户	第四系松散层 孔隙潜水
7	sm12	梁家村	110.0950362	38.58159847	1064.885	6.33	1057.355	西南，侧游	3800	2	单户	侏罗系基岩裂 隙水
8	sm13	王家碛子	110.1244094	38.57432278	1026.361	5.48	1020.881	南侧，下游	2080	10	联户	
9	W07	窑湾村	110.1525504	38.56809876	1014.100	1.50	1012.600	南侧，侧下游	4100	60	联户	第四系松散层 孔隙潜水
10	W09	窑湾村	110.1660908	38.57111368	1017.942	6.30	1011.6422	东南侧，侧下游	4670	30	联户	
11	Q01	炭碛湾	110.1716452	38.5697935	999.296	泉	999.296	东南侧，侧下游	5140	5	单户	
12	W11	水井湾	110.1891105	38.57297193	1020.193	1.67	1020.193	东南侧，侧下游	6240	28	联户	侏罗系基岩裂 隙水
13	sm19	玄路塔村	110.2230222	38.57201721	962.556	1.33	960.026	东南侧，下游	9040	3	单户	
14	W14	玄路塔村	110.2435221	38.58862087	951.327	17.20	934.127	东南侧，下游	10350	3	单户	
15	W16	芦沟村	110.2022289	38.59722306	998.631	1.86	996.751	东南侧，下游	7770	30	联户	
16	W15	芦沟村	110.1936223	38.59711743	1006.043	1.30	1003.543	东南侧，下游	6100	2	单户	
17	Q06	榆树湾	110.1841913	38.59815336	1019.232	泉	1018.032	东南侧，侧下游	5330	20	联户	第四系松散层 孔隙潜水
18	Q05	芦沟村	110.166746	38.59935981	1061.614	泉	1060.414	东南侧，侧下游	3780	30	联户	
19	W21	十三号石料厂	110.1470946	38.59647172	1121.708	13.72	1106.788	东南侧，侧下游	2080	20	单户	侏罗系延安组 烧变岩孔隙裂 隙潜水

表 1.7-3 地下水环境保护目标（含水层）基本情况一览表

编号	含水层名称	分布	厚度 (m)	岩性	埋藏条件	富水程度
1	第四系松散层孔隙水 (Q_p^{3al+1})	评价区内广泛分布，在烧变岩孔隙裂隙水分布区，具有统一水位。	10~25	细砂、粉细砂	潜水	贫乏~中等
2	侏罗系延安组烧变岩孔隙裂隙水 (J_{2y})	评价区东侧清水沟出露地表，标高为 1077~1078m，在评价区中部呈带状分布	15~25	中、细粒砂岩	自西向东：承压水转潜水（在香水沟、清水沟沟脑出露）	丰富
3	侏罗系延安组基岩裂隙水 (J_{2y})	评价区内，平面上位于烧变岩孔隙裂隙水分布区之外，垂向上位于第四系松散层之下，或在沟谷出露，多为承压水	164.02（平均）	中、细粒砂岩	承压水~潜水	贫乏

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 1.7-4，环境保护目标见图 1.7-1。

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 1.7-4 环境敏感特征表

类别	环境敏感特征						
环境空气	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
	1	杨家沟	SW	1600	居住区	207	
	2	香水村	SW	2200	居住区	47	
	3	牛家窑则	SW	1620	居住区	10	
	4	王家窑子	S	2200	居住区	580	
	5	沟岔村（河岔村）	S	3120	居住区		
	6	朱家塔	N	3330	居住区		
	7	清水沟村	NE	4180	居住区	815	
	8	杜家湾村	NE	4598	居住区		
	9	西沟	E	4500	居住区		
	10	小河岔	SW	4507	居住区	17	
	11	海湾	ES	4160	居住区	18	
	12	瑶湾村	ES	4700	居住区	1258	
	13	榆林化学培训中心	NE	4765	办公区		
	14	榆林化学职工宿舍	NE	4765	职工宿舍		
	15	榆能乙二醇导班宿舍	E	220	导班宿舍	65	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						65
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						3720
	大气环境敏感程度 E 值						E3
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经方位/km		
	1	清水沟	/		/		
	2	芦沟	/		/		
	3	香水沟	/		/		
	4	秃尾河	/		/		
	三级防控，间接排放						
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m	
	1	秃尾河湿地	S1		GB3838-2002Ⅳ类标	6600	

				准		
	地表水环境敏感程度 E 值					E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	第四系松散岩层孔隙水 (Q_p^{3al+1})	分散式单户供水井	Ⅲ类	包气带垂向渗透系数约 17.6m/d，包气带厚度约 38.70m，分布连续稳定，且单层厚度≥1m。	/
	2	侏罗系延安组烧变岩孔隙裂隙水 (J_{2y})	分散式单户供水井	Ⅲ类		/
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

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 范围内的乔木林地(0301)、灌木林地(0305)、其他草地(0404)。

1.7.8 电磁环境

电磁评价范围内无保护目标。

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	工业园区	二类	《环境空气质量标准》
地表水	清水沟	III类	《陕西省水功能区划》
	芦沟		
	香水沟		
	秃尾河	IV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	工业园区	3类	《声环境质量标准》

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》

序号	相关规划
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（2016—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	《榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2020-2035）》

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

2 工程概况

2.1 项目基本情况

项目名称：陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目

项目性质：新建

建设单位：陕西榆能精细化工材料有限公司

建设地点：陕西省榆林市榆神工业区，具体位置见图 2.1-1。

定员及操作制度：劳动定员为 860 人，年操作时间为 8000 小时。

建设内容：项目建设内容主要包括 40 万吨/年 DMTA 装置、20 万吨/年环氧乙烷装置、20 万吨/年聚醚减水剂大单体、10 万吨/年环氧丙烷装置、26 万吨/年双氧水装置（折 27.5%浓度）、8 万吨/年丙烯酸装置、12 万吨/年丙烯酸丁酯装置、40 万吨/年丙烯酸酯乳液装置、40 万吨/年聚羧酸减水剂装置以及配套的公辅装置。

项目总投资：项目总投资为 968000 万元，其中环保投资 34958 万元，占比 3.61%。

占地面积：本项目总用地 99.89hm²。

2.2 项目组成

本项目建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、依托工程、公用工程和环保工程，具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成表

工程	项目名称	建设内容	备注
主体工程	DMTA 装置	规模为 40 万 t/a，采用中科院大连化物所开发的循环流化床甲醇甲苯制芳烃联产低碳烯烃技术。DMTA 联合装置主要由原料预热系统、反应、再生系统、取热系统、急冷/汽提系统、甲苯及二甲苯分离系统、烯烃分离系统组成。	新建
	环氧乙烷装置	规模为 20 万 t/a，采用乙烯和氧气直接氧化法生产环氧乙烷，通过环氧乙烷水合反应生产乙二醇，主要环氧乙烷反应、环氧乙烷回收、二氧化碳脱除、轻烃脱除和环氧乙烷精制、排放单元	新建
	聚醚减水剂大单体	规模为 20 万 t/a，采用外循环喷雾乙氧基化工艺技术，以环氧乙烷为原料，装置主要由反应系统、导热水系统、真空系统、废气处理系统组成	新建
	环氧丙烷装置	规模为 10 万 t/a，采用双氧水直接氧化法，主要包括反应、丙烯分离、丙烯回收压缩、产品分离精制、甲醇分离回收、废水预处理共六个单元	新建
	双氧水装置	规模为 26 万 t/a，采用蒽醌法，主装置生产包括氢化、氧化、萃取、净化、后处理及工作液配制工序；双氧水浓缩装置包括提浓工序。	新建
	丙烯酸装置	规模为 8 万 t/a，采用丙烯两步氧化法技术，丙烯酸装置包括氧化吸收单元、精制单元及重组分回收单元	新建
	丙烯酸丁酯装置	规模为 12 万 t/a，采用催化剂连续酯化法工艺技术，主要包括	新建

工程	项目名称		建设内容	备注
			丙烯酸酯化单元、重组分回收单元	
	丙烯酸酯乳液装置		规模为 40 万 t/a，建设 2 个生产车间共 27 条生产线，其中车间一布置 15 条生产线，车间二布置 12 条生产线，采用苯乙烯、丙烯酸、丙烯酸丁酯为主的乳液聚合工艺，包含乳化、聚合、调和及包装 4 个工序	新建
	聚羧酸减水剂装置		规模为 40 万 t/a，采用以甲基烯丙基聚氧乙烯醚和丙烯酸为主原料的间歇反应工艺，包含小料液制备、底液制备、聚合、中和及检验等步骤	新建
辅助工程	储运工程	综合罐区一	甲醇储罐，内浮顶， $2 \times 10000 \text{m}^3$	新建
			甲苯储罐，内浮顶， $2 \times 2000 \text{m}^3$	
			丙烯酸丁酯储罐，固定顶， $2 \times 3000 \text{m}^3$	
			丁醇储罐，内浮顶， $2 \times 2000 \text{m}^3$	
			混合二甲苯储罐，内浮顶 $2 \times 2000 \text{m}^3$	
		综合罐区二	重芳烃储罐，内浮顶， $2 \times 300 \text{m}^3$	新建
			氨水储罐，固定顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			丙二醇单甲醚储罐，内浮顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			丙二醇异单甲醚储罐，内浮顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			丙二醇储罐，固定顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			甲基丙烯酸甲酯储罐，固定顶， $2 \times 200 \text{m}^3$	
			丙烯酸乙酯储罐，固定顶， $2 \times 500 \text{m}^3$	
			丙烯酸异辛酯储罐，固定顶， $2 \times 1000 \text{m}^3$	
			醋酸乙酯储罐，固定顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			苯乙烯储罐，固定顶， $2 \times 2000 \text{m}^3$	
		综合罐区三	甲基烯丙醇储罐，内浮顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	新建
			异戊烯醇储罐，内浮顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			乙烯基乙二醇醚储罐，内浮顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			N-（羟甲基）丙烯酰胺储罐，固定顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			丙烯酰胺储罐，固定顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			丙烯腈储罐，固定顶， $1 \times 200 \text{m}^3$	
			苯乙烯储罐，固定顶， $2 \times 2000 \text{m}^3$	
			环氧丙烷储罐，固定顶， $2 \times 2000 \text{m}^3$	新建
		DMTA 废水罐区	DMTA 废水储罐，内浮顶， $2 \times 2000 \text{m}^3$	新建
		酸碱站	32%烧碱储罐，固定顶， $1 \times 500 \text{m}^3$	新建
			20%烧碱储罐，固定顶， $1 \times 500 \text{m}^3$	
			98%硫酸储罐，固定顶， $1 \times 100 \text{m}^3$	
		中间罐区	乙烯储罐，球罐， $4 \times 1500 \text{m}^3$	新建
			丙烯储罐，球罐， $4 \times 1500 \text{m}^3$	
			丙烷储罐，球罐， $2 \times 650 \text{m}^3$	
			C4 储罐，球罐， $2 \times 1000 \text{m}^3$	
			C5/C6 储罐，球罐， $2 \times 650 \text{m}^3$	
		产品罐区一	减水剂大单体纯品储罐，固定顶， $4 \times 1000 \text{m}^3$	新建
			减水剂大单体水剂储罐，固定顶， $4 \times 1000 \text{m}^3$	
		产品罐区二	聚羧酸减水剂储罐，固定顶， $8 \times 2000 \text{m}^3$	新建
		乳液成品罐区	丙烯酸丁酯乳液储罐，固定顶， $30 \times 200 \text{m}^3$	新建
			丙烯酸丁酯乳液储罐，固定顶， $20 \times 100 \text{m}^3$	
		双氧水罐区	双氧水储罐，固定顶， $4 \times 2500 \text{m}^3$	新建
			工作液贮槽，固定顶， $2 \times 1000 \text{m}^3$	

工程	项目名称		建设内容	备注
			磷酸三辛酯储罐，固定顶，1×50m ³	
			芳烃贮槽，固定顶，1×170m ³	
			四丁基脲储罐，固定顶，1×50m ³	
			磷酸储罐，固定顶，1×50m ³	
		环氧丙烷中间罐区	产品分析罐，2×480m ³ 固定顶	新建
			退料罐，1×480m ³ 固定顶	
			粗环氧丙烷，1×480m ³ 固定顶	
			精甲醇罐，内浮顶，1×480m ³	
			粗甲醇退料罐，内浮顶，1×480m ³	
			粗苯储罐，内浮顶，1×200m ³	
			液氨罐，卧罐，2×22.6m ³	
			废液罐，固定顶，1×200m ³	
			废水罐，固定顶，1×480m ³	
		环氧乙烷罐区	环氧乙烷储罐，球罐，4×650m ³	新建
		丙烯酸中间罐区	丙烯酸水溶液罐，固定顶 3×950m ³	新建
			溶剂罐，内浮顶，1×300m ³	
			丙烯酸日储罐，固定顶，2×500m ³	
			丙烯酸不合格品罐，固定顶，1×950m ³	
			丙烯酸二聚物罐，固定顶，1×300m ³	
			丙烯酸废水罐，固定顶，1×950m ³	
			丙烯酸成品罐，固定顶，2×950m ³	
			丙烯酸丁酯日储罐，固定顶，2×950m ³	
			碱液罐，固定顶，1×300m ³	
			丙烯酸丁酯不合格品罐，固定顶，2×950m ³	
			丙烯酸丁酯二聚物罐，固定顶，1×300m ³	
			丙烯酸丁酯废水罐，固定顶，1×950m ³	
		产品仓库	新建 1 座 5000m ² 产品仓库，用于丙烯酸乳液及聚羧酸减水剂产品储存。	新建
		综合仓库	新建 1 座综合仓库，主要用于机械设备、备品备件及金属材料储存	新建
		化学品库	新建 1 座化学品库，主要储存催化剂等化学品	新建
		危险品仓库	新建 1 座危险品库，用于储存有袋装、桶装和钢瓶的危险品	新建
		危废贮存库	新建 1 座 500m ² 危废贮存库，用于暂存危险废物。	新建
		汽车装卸栈台	新建汽车装卸栈台，61 个鹤位	新建
		中心控制室	新建一座中心控制室，总建筑面积为 5800m ²	新建
		中心化验室	新建 1 座全厂中心化验室，建筑面积约 6600m ² 。	新建
		机电仪维修中心	依托现有乙二醇项目的机电仪维修中心，大中修依托社会解决。	依托
		生产办公楼	新建一座生产办公楼，建筑面积约 10000m ² 。	新建
		职工食堂	新建一座职工食堂，占地面积约 4300m ²	新建
	消防	消防给水	新建稳高压消防给水系统，以满足本项目消防水要求。消防一次用水量不小于 10000m ³ 。	新建
		消防水池	设生产水和消防水储水池合建，容积为 30000m ³ ，其中生产水容积为 10000m ³ ，消防水容积为 20000m ³ 。	新建
公用工程	水源		由榆林市清水工业园供水有限公司管网统一供给，水源为榆林黄河东线马镇引水工程地表水	新建
	给水	生产给水	本项目生产给水用水量 641.88m ³ /h，生产给水由园区生产给水管网提供。	新建

工程	项目名称	建设内容	备注
系统	生活给水	生活用水由园区生活给水管网提供，用水量为 3.58m ³ /h。	新建
	脱盐车站	新建一座脱盐车站，工艺+透平冷凝水精制出力按 300m ³ /h 设计，采用“工艺凝液→板换→工艺凝液水箱→工艺凝液水泵→工艺凝液除铁过滤器→活性炭过滤器→工艺凝液中间水箱→工艺凝液中间水泵→工艺凝液阳床、混床→脱盐水箱工艺”流程；新水制备脱盐规模 400m ³ /h，设置超滤装置 2 组套，采用生产水→板换→多介质过滤器→水箱→提升泵→超滤→超滤产水箱→RO 进水泵→高压泵→反渗透→反渗透产水箱→阳床进水泵→阳床→脱碳塔→中间水池→中间水泵→阴床→混床→脱盐水箱工艺制备脱盐水。	新建
	循环水站	设置 2 座循环水站，均采用开式消雾机械通风冷却塔。第一循环水站，规模 35000m ³ /h，设计 7 座塔，单塔设计能力为 5000m ³ /h；第二循环水站规模 35000m ³ /h，设计 7 座塔，单塔设计能力为 5000m ³ /h。	新建
	回用水站（装置）	回用水站主要收集脱盐车站排水、循环水系统排污水及经污水处理后合格的出水，污水回用处理规模为 400m ³ /h，清净废水回用处理设计规模为 500m ³ /h，总规模为 900m ³ /h，浓盐水处理规模为 300m ³ /h。	新建
	排水	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（兼事故水系统）。	新建
	供电	新建 110kV 总变电站 1 座，主变压器容量为 40MVA 的 110kV/10kV 3 台（三台相互之间暗备用），采用三相双圈风冷式有载调压。	新建
	空压站	新建一座空压站，主要供给全厂各生产装置和辅助设施的补充用装置气，及全厂故障停车时所需的仪表空气，包括空气过滤及压缩系统、微热再生干燥系统、仪表空气储存系统和辅助设施。设置 4 台高压仪表空气缓冲罐，单台容积 100m ³ 。	新建
	液氮汽化站	本项目氮气供应一部分依托乙二醇装置，一部分由新建的液氮汽化系统制备。其中低压氮气由低压氮气压缩机将引自乙二醇工厂的 0.4MPaG 氮气经增压至 0.85MPaG 制得，低压氮气压缩机数量 2 台，单台能力 17000Nm ³ /h，一开一备。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。液氮汽化器采用空温式汽化器，一开一备，单台氮气汽化能力为 5500Nm ³ /h。	依托+新建
	液氧汽化站	本项目氧气供应一部分依托乙二醇装置，余量为 2000Nm ³ /h，一部分由新建的液氧汽化系统制备，设计汽化能力 14000Nm ³ /h。	依托+新建
	冷冻站	全厂共建设两个冷冻站，冷冻站一制冷能力设计为 10800kW，冷冻水供回水温度为 5/10℃；冷冻站二制冷能力设计为 8910kW，冷冻水供回水温度为 5/10℃。	新建
依托工程	火炬	新建固定式高架火炬 1 座，高度为 80m，设置火炬气系统为工艺火炬、低压火炬、氨火炬三个火炬管网系统，处理 DMTA 装置、烯烃深加工各装置及罐区装置事故工况、开停车工况排放出的低压重烃火炬气和液氨储罐排放气	新建
	供气	项目所需天然气统一由园区供给	依托
	供热	本项目所需蒸汽全部来自园区。	依托
	消防气防站	依托乙二醇项目已建的消防气防站，通过对乙二醇项目增补消防车辆和消防装置以满足需求。	依托

工程	项目名称	建设内容	备注	
环保工程	废气	DMTA 装置	再生烟气经三级旋风+布袋除尘去除催化剂粉尘后由 100m 排气筒排放	新建
		环氧乙烷装置	主要包括 CO ₂ 放空气、真空干燥器废气送去装置内催化氧化焚烧处理通过 30m 高的排气筒排放，放空吸收塔废气经吸收塔后达标排放，进料罐废气经二级活性炭吸附后排放，工艺废气送至全厂废气处理装置	新建
		聚醚减水剂大单体装置	吸收尾气送全厂废气处理装置。包装含尘废气经布袋除尘器处理后达标通过 15m 高的排气筒排放。	新建
		环氧丙烷装置	高氮废气、丙烷废气、含氢废气、精馏塔不凝气、多效蒸发不凝气、副产品回收不凝气等工艺废气，送去全厂废气处理装置处理。	新建
		双氧水装置	氢化尾气、氢化液槽尾气经冷凝+活性炭吸附净化后排放	新建
			氧化尾气经循环水冷凝+膨胀制冷冷凝+活性炭吸附净化后达标排放	
			各储槽收集废气经活性炭吸附净化与氧化尾气经 28m 高的排气筒排放	
			废水隔油池废气后采用活性炭吸附+18m 高的排气筒排放	
		丙烯酸装置	丙烯酸装置吸收塔废气、轻组分分馏塔废气、醋酸回收塔废气、精制塔废气经装置内焚烧装置焚烧处理后通过 40m 高的排气筒排放	新建
		丙烯酸丁酯装置	丙烯酸脱水塔塔顶不凝气、脱醇塔/酯精制塔塔顶不凝气送全厂废气处理装置	新建
		丙烯酸酯乳液装置	乳化加料废气、聚合废气、调和放空废气送至全厂废气处理装置	新建
		聚羧酸减水剂装置	粉尘废气、聚合废气、调和废气通过喷淋塔+活性炭吸附后经 20m 排气筒排放	新建
	废气处理装置	全厂设置一套废气焚烧炉，用于处理来自 DMTA 装置、环氧乙烷装置、聚醚减水剂大单体装置、环氧丙烷装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸酯乳液装置工艺废气、罐区废气、汽车装卸栈台装车废气等。烟气采用 SNCR 进行脱硝处理，保证 NO _x 浓度≤80mg/m ³ ，通过 50m 高的排气筒排放。	新建	
	废气废液焚烧装置	全厂设置一套废气废液焚烧炉，用于处理来自 DMTA 装置、环氧乙烷装置、环氧丙烷装置、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、聚醚减水剂大单体装置的工艺废液，补充 DMTA 装置副产丙烷气和燃料气提供热值，废气废液焚烧装置经炉内脱硝，烟气采用 SNCR+SCR+布袋除尘器后通过 50m 高的排气筒排放。	新建	
	废水	污水处理站	新建污水处理站处理规模 400m ³ /h，包含预处理，二级生化处理和深度处理三部分。预处理包含 DMTA 装置及其他装置机泵排水、设备地面冲洗水废水预处理、双氧水装置废水预处理、EO/PO 装置废水预处理、丙烯酸及乳液装置废水预处理，各类废水均质调节。二级生化处理采用两级 A/O 工艺；深度处理采用高密沉淀池+高级氧化+BAF 工艺。回用水装置浓盐水排至高浓盐水装置蒸发结晶进行处理。	新建
		回用水站	污水回用处理规模为 400m ³ /h，采用“多介质过滤器→超滤→反渗透”。清净废水设计处理规模为 500m ³ /h，采用高密度沉淀池+V 型滤池+超滤+反渗透	新建
		浓盐水处理	处理规模为 300m ³ /h，采用除硅高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→臭氧高级氧化→超滤→树脂软化脱碳→反	新建

工程	项目名称	建设内容	备注
		渗透→纳滤→纳滤产水池→产水纳滤→高压反渗透 1→除硅除氟微滤→高压反渗透 2→氯化钠蒸发结晶系统。纳滤浓水→硫酸钠蒸发结晶系统。 氯化钠蒸发结晶装置的处理能力为 11 t/h。硫酸钠蒸发结晶装置的处理能力为 23 t/h。	
	全厂废水暂存池	全厂废水暂存池分废水暂存和浓盐水暂存两部分。主要收集试运行前期、开车、生产运行期全厂大检修、100%负荷条件下污水处理场受到冲击无法正常运行等非正常工况时产生的废水量。此外，也用于收集蒸发结晶装置事故、检修状态下产生的浓盐水。全厂废水暂存池总容积为 65000m ³ ，其中废水暂存部分为 40000m ³ 。浓盐水暂存部分为 25000m ³ 。	
	事故水池	新建 1 座事故水池，容积为 20000m ³	新建
	初期雨水	本项目在各装置区和罐区设置初期雨水池，初期雨水池容积按照收集污染区域 30mm 降雨量设计。环评建议总有效不小于 3900m ³ ，最终以设计单位设计为准。	新建
	雨水监控池	后期雨水系统末端设置雨水监控池 1 座，容积为 5520m ³	新建
	固废	一般固废	新建
		危险废物	新建
		生活垃圾	新建
	绿化	由环卫部门统一处理	新建
	噪声	绿化率约为 12%。	新建
		选用低噪声设备，对高噪声设备采取消声、隔音、减振措施	新建

2.3 产品方案

2.3.1 产品方案

项目产品方案见表 2.3-1。各装置产品见 2.4 章节。

表 2.3-1 产品方案一览表

序号	名称	单位	数据	备注
一	主产品			
1	混合二甲苯	万 t/a	11.47	
2	环氧丙烷	万 t/a	9.34	
3	聚醚减水剂大单体	万 t/a	19.68	其中自用 13.52 万吨，外销 6.16 万吨
4	丙烯酸丁酯	万 t/a	10.24	其中自用 5.20 万吨，外销 5.04 万吨
5	丙烯酸酯乳液	万 t/a	40	
6	聚羧酸减水剂	万 t/a	40	
二	副产品			
1	重芳烃	万 t/a	0.84	其中 0.052 万吨供双氧水装置，外销 0.788 万吨
2	C4	万 t/a	3.97	
3	C5、C6	万 t/a	1.38	
4	丙烷	万 t/a	0.88	
5	乙二醇	万 t/a	0.76	去榆能乙二醇项目
6	丙二醇	t/a	325	
7	丙二醇单甲醚	t/a	1300	

序号	名称	单位	数据	备注
8	丙二醇异单甲醚	t/a	1950	
三	中间产品			
1	聚合级乙烯	万 t/a	13.97	供环氧乙烷装置
2	聚合级丙烯	万 t/a	13.03	其中 7.41 万吨供环氧丙烷装置, 5.62 万吨供丙烯酸装置
3	50%双氧水	万 t/a	14.02	供环氧丙烷装置
4	环氧乙烷	万 t/a	19.09	供聚醚减水剂大单体装置
5	丙烯酸	万 t/a	8	供丙烯酸丁酯、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂装置

2.3.2 主要原材料消耗及能源消耗

(1) 主要原料

主要原料见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要原料一览表

序号	原料	单位	需要量	来源	备注	运输方式

(2) 辅助材料

辅助材料见表 2.3-3。

表 2.3-3 辅助材料一览表

序号	名称	主要规格	年用量 (t)	开车用量 (t)	来源	进厂运输方式

序号	名称	主要规格	年用量 (t)	开车用量 (t)	来源	进厂运输方式

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

序号	名称	主要规格	年用量 (t)	开车用量 (t)	来源	进厂运输方式

(3) 公用工程用量和来源

表 2.3-4 公用工程规格及消耗量

序号	名称	规格	单位	消耗量	备注

2.4 拟建项目主体工程概况

2.4.1 甲醇制芳烯烃 (DMTA) 装置

(1) 生产规模及产品方案

甲醇制芳烯烃装置规模为 40 万吨/年，主要产品方案一览表见表 2.4-1。

表 2.4-1 DMTA 装置主要产品方案一览表

序号	产品名称	生产量 (万 t/a)	自用量	商品量	备注

(2) 产品规格及质量指标

聚合级乙烯、聚合级丙烯分别见表 2.4-2 至表 2.4-3。

表 2.4-2 聚合级乙烯规格 (GB/T 7715-2014)

组分	单位	组成
乙烯	%	≥99.95
甲烷+乙烷	mL/m ³	≤500
C3+	mL/m ³	≤10
氢气	mL/m ³	≤5

一氧化碳	mL/m ³	≤1
二氧化碳	mL/m ³	≤5
氧气	mL/m ³	≤2
乙炔	mL/m ³	≤3
硫	mg/kg	≤1
甲醇	mg/kg	≤5
水	mL/m ³	≤5
二甲醚	mg/kg	≤1

表 2.4-3 聚合级丙烯规格 (GB/T 7716-2014)

组分	单位	组成
丙烯	%	99.6
烷烃	%	报告
乙烯	mL/m ³	≤20
乙炔	mL/m ³	≤2
甲基乙炔+丙二烯	mL/m ³	≤5
氧气	mL/m ³	≤5
一氧化碳	mL/m ³	≤2
二氧化碳	mL/m ³	≤5
丁烯+丁二烯	mL/m ³	≤5

C4、C5、C6、重芳烃、混合二甲苯、燃料气规格产品性质见表 2.4-4 至表 2.4-8。

表 2.4-4 C4 规格产品性质

组分	单位	组成
C3 及更轻组分	wt%	0.5 (最大)
C5 及更重组分	wt%	0.5 (最大)

表 2.4-5 C5、C6 规格产品性质

组分	单位	组成
C4 及更轻组分	wt%	0.5 (最大)
C7 及更重组分	wt%	0.5 (最大)

表 2.4-6 重芳烃规格产品性质

组分	单位	组成
C8 芳烃	wt%	0.5 (最大)

表 2.4-7 混合二甲苯产品性质

项目	质量指标
外观	透明液体, 无机械杂质和游离水
混合二甲苯, wt%	≥90
C9 及以上组分, wt%	≤5
C7 及以下组分, wt%	≤5

备注: 因 DMTA 装置为国内首台套装置, 目前无甲醇制芳烃 (混合二甲苯) 国家质量标准, 待试生产后制定并执行企业标准

表 2.4-8 燃料气产品性质

组分	单位	组成
H ₂	mol%	19.68
N ₂	mol%	37.62
CO	mol%	2.03
甲烷	mol%	27.76
乙烷	mol%	6.19
乙烯	mol%	1.21
丙烷	mol%	2.28

组分	单位	组成
丙烯	mol%	3.23
合计	mol%	100

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

表 2.4-9 原辅材料消耗

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

甲醇含水量要求 $\leq 0.15\%$ wt，其他符合 GB338-2011 工业甲醇优等指标要求。

表 2.4-10 工业甲醇原料规格

项 目	指 标	试验方法
质量等级	优等品	
色度（铂-钴色号） $\leq$	5	GB/T 3143
密度（20℃）， g/cm^3	0.791-0.792	GB/T 4472
沸程（0℃，101325Pa，在 64.0-65.5℃范围内，包括 64.6 $\pm$ 0.1℃），℃ $\leq$	0.8	GB/T 7534
高锰酸钾试验，min $\geq$	50	GB/T 6324.3
水混溶性试验	通过实验（1+3）	GB/T 6324.1
酸度（以 HCOOH 计），% $\leq$	0.0015	GB338-2004
碱度（以 NH_3 计），% $\leq$	0.0002	GB338-2004
羰基化合物含量（以 CH_2O 计），% $\leq$	0.002	GB/T 6324.6
蒸发残渣含量，% $\leq$	0.001	GB/T 6324.2
硫酸洗涤实验/Hazen 单位（铂-钴号）	50	GB338-2004
乙醇的质量分数，%	供需双方协商	GB338-2004

甲苯质量要求符合 GB 3406-90 工业甲苯优级品指标要求。

表 2.4-11 工业甲苯原料规格

项目	质量指标	试验方法
质量等级	优级品	
外观	透明液体，无不溶水及机械杂质	目测
色度（Co-Pt） $\leq$	20	GB/T 3143
密度（20℃） kg/m^3	865~868	GB/T 2013
烃类杂质含量：		
苯含量，%(m/m)， $\leq$	0.05	GB/T 3144
C8 芳烃含量，%(m/m)， $\leq$	0.05	GB/T 3144
非芳烃含量，%(m/m)， $\leq$	0.2	GB/T 3144
酸洗比色	酸层颜色不深于 1000ml 稀酸中含 0.2g 重铬酸钾的标准溶液	GB/T 2102
总硫含量， mg/kg $\leq$	2	SH/T 0253
蒸发残余物， $\text{mg}/100\text{mL}$ $\leq$	5	GB/T 3209
博士试验	通过	SH/T 0174
中性试验	中性	GB/T 1816

公用工程消耗见表 2.4-12。

表 2.4-12 公用工程消耗表

序号	项 目	单 位	数 值			备注
			正常	最大	开工	

（4）王晏戎备

甲醇制芳烯烃装置的主要设备表见表 2.4-13。

表 2.4-13 DMTA 单元主要设备表

设备名称	规 格	单位	数量	主体材质	备注
反应器类					

设备名称	规 格	单位	数量	主体材质	备注
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

设备名称	规格	单位	数量	主体材质	备注
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

2.4.2 双氧水装置

(1) 生产规模及产品方案

双氧水装置规模为 26 万吨/年（以浓度 27.5%计），主要产品方案见表 2.4-14。

表 2.4-14 主要产品方案

序号	产品名称	生产量（万 t/a）	自用量（万 t/a）	商品量（万 t/a）	备注
1	27.5%双氧水	25.5	25.5		中间产品
2	50%双氧水	14.02	14.02	0	最终产品供环氧丙烷装置

(2) 产品规格及质量指标

50%双氧水按国家标准 GB1616-2014（工业过氧化氢）标准。50%双氧水产品规格见表 2.4-15。

表 2.4-15 50%双氧水产品规格表

项 目	规 格

双氧水装置主要原辅材料消耗见表 2.4-16。

表 2.4-16 双氧水装置主要原材料消耗量

序号	名称	规格	单位	消耗量		备注
				每小时	每年	

表 2.4-17 双氧水装置公用工程规格及消耗量

序号	名 称	主要规格	单 位	每小时消耗量		备 注
				正常	最大	

(3) 主要设备

双氧水装置的主要设备见表 2.4-18~2.4-19。

表 2.4-18 双氧水主装置一览表

序号	名 称	单 位	数 量	材 料	备 注
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

序号	名 称	单 位	数 量	材 料	备 注
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

序号	名 称	单 位	数 量	材 料	备 注
92	再生液贮槽放空冷凝器	台	1	S30403	

表 2.4-19 提浓工序设备一览表

序号	设备名称	单 位	数 量	材 质	备 注

2.4.3 环氧丙烷装置

(1) 生产规模及产品方案

环氧丙烷装置规模 10 万吨/年，主要产品见表 2.4-20。

表 2.4-20 主要产品方案

序号	产品名称	生产量	自用量	商品量	备 注
3	环氧丙烷装置				
3.1	环氧丙烷	9.34		9.34	全部外销
3.2	丙二醇单甲醚	0.13		0.13	全部外销
3.3	丙二醇异单甲醚	0.195		0.195	全部外销
3.4	丙二醇	0.0325		0.0325	全部外销

(2) 产品规格及质量指标

环氧丙烷产品质量指标采用国家环氧丙烷标准 GB/T14491-2015，质量指标见表 2.4-21。丙二醇副产品规格满足 HG/T5392-2018 中优等品要求，具体指标见表 2.4-22—表 2.4-24。

表 2.4-21 环氧丙烷质量指标

指标名称	产品级别	优等品	合格品
环氧丙烷质量分数/%	≥	99.95	99.80
色度（铂-钴色号）/号	≤	5	10
酸度质量分数（以乙酸计）/%	≤	0.003	0.006
水分质量分数/%	≤	0.02	0.05
醛质量分数（乙醛+丙醛）/%	≤	0.005	0.02

表 2.4-22 丙二醇产品质量指标

序号	指标名称	优等品	合格品
1	丙二醇，w%	≥99.5	≥99
2	水分，w%	≤0.10	≤0.20
3	色度（铂—钴）	≤10	≤15
4	密度（20℃）（g/cm ³ ）	1.035~1.038	1.035~1.040
5	酸度（以乙酸计），w%	≤0.010	≤0.020

表 2.4-23 丙二醇单甲醚规格

项目	优等品
丙二醇单甲醚质量分数，w%	≥99.5
丙二醇异单甲醚质量分数，w%	≤0.4
水的质量分数，w%	≤0.1
酸度（以乙酸计），w%	≤0.01
沸程（0℃，101.3kPa）/℃	117-125
色度（铂—钴）	≤10
密度（20℃）（g/cm ³ ）	0.918-0.924

表 2.4-24 丙二醇异单甲醚规格

项目	优等品
丙二醇异单甲醚质量分数，w%	≥99.5
丙二醇单甲醚质量分数，w%	≤0.4
水的质量分数，w%	≤0.1
酸度（以乙酸计），w%	≤0.01
沸程（0℃，101.3kPa）/℃	117-125
色度（铂—钴）	≤10
密度（20℃）（g/cm ³ ）	0.918-0.924

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

环氧丙烷装置主要原辅材料消耗见表 2.4-25。

表 2.4-25 环氧丙烷装置主要原材料消耗量

序号	名称	规格	单位	消耗量		备注
				每小时	每年	

序号	名称	规格	单位	消耗量		备注
				每小时	每年	
11	离子交换树脂		kg	28.125	225000	两年更换

环氧丙烷装置公用工程消耗见表 2.4-26。

表 2.4-26 环氧丙烷装置公用工程规格及消耗量

序号	名称	主要规格	单位	每小时消耗量		备注
				正常	最大	

(4) 主要设备

环氧丙烷装置主要设备见表 2.4-27。

表 2.4-27 环氧丙烷装置设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	材质	备注

2.4.4 环氧乙烷装置

(1) 生产规模及产品方案

环氧乙烷装置生产规模 20 万吨/年，产品方案见表 2.2-28。

表 2.2-28 主要产品方案 单位：万吨

序号	产品名称	生产量	自用量	商品量	备注
1	环氧乙烷	19.09	19.09	0	供聚醚减水剂大单体装置
2	乙二醇	0.76		0.76	全部外销

(2) 产品规格及质量指标

环氧乙烷及乙二醇产品质量指标见表 2.4-29 和表 2.4-30。

表 2.4-29 环氧乙烷产品质量指标

序号	指标名称	单位	指标数值
1	压力	MPaG	≥0.6
2	温度	°C	-5
3	外观		无色透明
4	纯度	% (wt)	≥99.99
5	水	ppm (wt)	≤50
6	二氧化碳	ppm (wt)	≤10
7	醛（以乙醛）	ppm (wt)	≤10
8	酸度（以乙酸）	ppm (wt)	≤20
9	色度	APHA	≤5

表 2.4-30 技术级乙二醇（MEG）规格

序号	项目	单位	数值
1	压力	MPaG	≥0.6
2	温度	°C	50
3	外观		无色透明
4	比重@20/20°C		1.1151~1.1156
5	MEG	% (wt)	≥99
6	DEG	% (wt)	≤0.7
7	馏程@760mmHg		
8	初馏点	°C	195.0
	终馏点	°C	205
8	水	% (wt)	≤0.05
9	灰分	ppm (wt)	≤0.3
10	色度	Pt-Co	≤10
11	酸度（以乙酸）	ppm (wt)	≤50

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

环氧乙烷装置主要原辅材料及公辅消耗见表 2.4-31。

表 2.4-31 环氧乙烷装置主要原材料消耗量

序号	名称	规格	单位	消耗量		备注
				每小时	每年	

环氧乙烷装置公用工程消耗见表 2.4-32。

表 2.4-32 环氧乙烷装置公用工程规格及消耗量

序号	名称	主要规格	单位	每小时消耗量		备注
				正常	最大	

(4) 主要设备

环氧乙烷装置主要设备见表 2.4-33。

表 2.4-33 环氧乙烷装置主要设备表

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量

2.4.5 聚醚减水剂大单体装置

(1) 生产规模及产品方案

聚醚减水剂大单体装置生产规模 20 万吨/年，主要产品方案见表 2.4-34。

表 2.4-34 聚醚减水剂大单体装置产品方案表 单位：万 t/a

序号	产品名称	生产量	自用量	商品量	备注
1	聚醚减水剂大单体	19.68	13.52	6.16	供聚羧酸减水剂

(2) 产品规格及质量指标

产品质量指标见表 2.4-35。

表 2.4-35 产品质量指标

项目	OXAB-501 企标	OXAC-608 企标	OXHP-702 企标	OXAC-609 企标	检测方法
外观，60℃	白色至淡黄色液体				目测
外观，40℃	白色片状			白色或淡黄色片状	目测
pH 值，1%水溶液	6.0±1.0	6.5±1.0	6.5±1.0	10±1.0	GB/T 6368
碘值，g/100g	9.6	9.6	7.4	7.2	GB/T 13892
羟值，mgKOH/g	22.0~25.0	22.0~25.0	17.5~19.5	17.5~19.5	GB/T 7383
双键保留率，% ≥	92.0	93.0	92.0	90.0	---
规格	25kg/袋	25kg/袋	25kg/袋	25kg/袋	

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

聚醚减水剂大单体装置主要原辅材料消耗见表 2.4-36。

表 2.4-36 聚醚减水剂大单体装置主要原材料消耗量

序号	名称	单位	年消耗量	备注

聚醚減水劑大單體裝置公用工程消耗見表 2.4-37。

表 2.4-37 聚醚减水剂大单体装置公用工程规格及消耗

[illegible]

聚醚减水剂大单体主要设备见表 2.4-38。

表 2.4-38 聚醚减水剂大单体装置设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量
中圣环境科技发展有限公司				
中圣环境科技发展有限公司				

序号	设备名称	规格	材质	数量
中圣环境科技发展有限公司				
中圣环境科技发展有限公司				

2.4.6 丙烯酸装置

(1) 生产规模及产品方案

丙烯酸装置生产规模 8 万吨/年，主要产品方案见表 2.4-39。

表 2.4-39 主要产品方案

序号	产品名称	生产量 (万 t)	自用量 (万 t)	商品量 (万 t)	备 注
1	丙烯酸	8	8	0	供下游装置

序号	产品名称	生产量 (万 t)	自用量 (万 t)	商品量 (万 t)	备 注
1.1			5.92		供丙烯酸丁酯
1.2			0.28		供丙烯酸酯乳液
1.3			1.8		供聚羧酸减水剂

(2) 产品规格及质量标准

丙烯酸产品质量标准为 GB/T17529.1-2008，具体参数见表 2.4-40，本项目采用优级指标。

表 2.4-40 丙烯酸产品质量标准

规格	单位	质量指标	
		优级	一级
丙烯酸含量 $\geq$	% (wt)	99.0	99.0
色度 (铂-钴色号) $\leq$	Hazen	20	20
水份 wt% $\leq$	% (wt)	0.10	0.20
阻聚剂 (MEHQ)	ppm (wt)	200 $\pm$ 20	

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

丙烯酸装置主要原辅材料消耗见表 2.4-41。

表 2.4-41 丙烯酸装置主要原材料消耗量

序号	名称	单位	数量	备注

丙烯酸装置公用工程消耗见表 2.4-42。

表 2.4-42 丙烯酸装置公用工程规格及消耗量

序号	名称	主要规格	单位	年消耗量

表 2.4-43 丙烯酸装置主要设备表

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量 (台/ 套)	备注

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量 (台/ 套)	备注
中圣环境科技发展有限公司						
中圣环境科技发展有限公司						

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量 (台/ 套)	备注
中圣环境科技发展有限公司						
中圣环境科技发展有限公司						

序号	位号	设备名称	规格	材质	数量 (台/ 套)	备注

2.4.7 丙烯酸丁酯装置

(1) 生产规模及产品方案

主要产品方案见表 2.4-44。

表 2.4-44 主要产品方案 单位：万 t/a

序号	产品名称	生产量	自用量	商品量	备注
1	丙烯酸丁酯	10.24		5.04	富余外销
2			5.20		供丙烯酸乳液

(2) 产品规格及产品指标

丙烯酸丁酯装置的产品指标见表 2.4-45，采用优级指标。

表 2.4-45 丙烯酸丁酯产品质量指标

项目	产品指标	产品质量标准
色度	≤10APHA	GB/T17529.4-1998 工业丙烯酸正丁酯
纯度	≥99.5%(wt)	
水分	≤0.05%(wt)	
游离酸（丙烯酸）	≤0.01%(wt)	
阻聚剂（MEHQ）	≤100±10ppm(wt)	

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

丙烯酸丁酯装置主要原辅材料消耗见表 2.4-46。

表 2.4-46 丙烯酸丁酯装置主要原材料消耗量

序号	名称	规格	单位	数量	备注

序号	名称	规格	单位	数量	备注

丙烯酸丁酯装置公用工程消耗见表 2.4-47。

表 2.4-47 丙烯酸丁酯装置公用工程规格及消耗量

序号	名称	主要规格	单位	年消耗量

(4) 主要设备

丙烯酸丁酯装置主要设备见表 2.4-48。

表 2.4-48 丙烯酸丁酯装置设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量 (台)	备注

序号	设备名称	规格	材质	数量 (台)	备注

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

序号	设备名称	规格	材质	数量 (台)	备注
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

2.4.8 丙烯酸酯乳液装置

(1) 生产规模及产品方案

丙烯酸酯乳液装置生产规模 40 万吨/年，主要产品方案见表 2.4-49。

表 2.4-49 主要产品方案

序号	物料名称	产品量 (万吨/年)	年生产时间 (h)	生产线 (条)	去向
1	丙烯酸酯乳液	40	8000	27	外销

(2) 产品规格及产品指标

产品规格及质量指标见表 2.4-50。

表 2.4-50 丙烯酸酯乳液产品质量指标

序号	项目	规格值
1	容器中的状态	乳白色均匀流体，无杂质，无沉淀，不分层
2	不挥发物的质量分数% $\geq$	45 或商定

序号	项目	规格值
3	pH 值	商定
4	粘度/ (mPa*s)	商定
5	最低成膜温度/°C	商定
6	冻融稳定性 (3 次)	无异常
7	贮存稳定性	无异块, 无絮凝, 无明显分层和结皮
8	稀释稳定性 ≤ 上层清液 下层沉淀	5 5
9	机械稳定性	不破乳, 无明显絮凝物
10	钙离子稳定性 (0.5%CaCl ₂ 溶液)	48h 无分层, 无沉淀, 无絮凝
11	残余单体总和/% ≤	0.10
12	游离甲醛的质量分数/ (g/kg) ≤ (限内墙涂料用乳液)	0.08
13	挥发性有机化合物的含量/ (g/L) ≤ (限内墙涂料用乳液)	30
14	a 以乳液中不挥发物质量分数为 50%计	

(3) 主要原辅材料及公用工程消耗

丙烯酸酯乳液装置主要原辅材料消耗见表 2.4-51, 主要公辅工程用量见表 2.4-52。

表 2.4-51 丙烯酸酯乳液装置主要原材料消耗量

序号	名称	单位	年消耗量	备注

表 2.4-52 丙烯酸酯乳液装置公用工程规格及消耗量

序号	名称	主要规格	单位	消耗量	来源

(4) 主要设备

表 2.4-53 丙烯酸酯乳液装置主要设备表

序号	设备名称	数量 (台/套)	主要规格	材质

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

序号	设备名称	数量 (台/套)	主要规格	材质

2.4.9 聚羧酸减水剂装置

(1) 生产规模及产品方案

聚羧酸减水剂装置规模 40 万吨/年，产品方案见表 2.4-54。

表 2.4-54 主要产品方案

序号	物料名称	产品量 (万吨/年)	单批次产品量 (kg/批)	批次	去向
1	聚羧酸减水剂	40	15000	26667	外销

(2) 产品规格及质量标准

聚羧酸减水剂产品质量符合 GB8076-2008 混凝土外加剂的质量标准，产品质量标准见表 2.4-55。

表 2.4-55 产品质量标准一览表

项目	聚羧酸减水剂
减水率%，不小于	25

项目	聚羧酸减水剂
泌水率%，不大于	60
含气量%	≤6.0
凝结时间之差 min	-90~+120
抗压强度比%，不小于， 28d	140
收缩率比%不大于， 28d	110
氯离子含量%	不超过生产厂控制值
总碱量%	不超过生产厂控制值
含固量	S>25%时，应控制在 0.95S~1.05S S≤25%时，应控制在 0.9S~1.1 S
含水率%	W>5%时，应控制在 0.9W~1.1W W≤5%时，应控制在 0.8W~1.2W
密度 g/cm ³	D>1.1 时，应控制在 D±0.03 D≤1.1 时，应控制在 D±0.02

(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 2.4-56。

表 2.4-56 聚羧酸减水剂装置主要原材料消耗量

序号	名称	单位	消耗量	备注

公用工程消耗见表 2.4-57。

表 2.4-57 聚羧酸减水剂装置公用工程规格及消耗量

序号	名称	主要规格	单位	消耗量

(4) 主要设备

聚羧酸减水剂装置主要设备见表 2.4-58。

表 2.4-58 聚羧酸减水剂装置主要设备表

序号	位号	设备名称	规格	数量 (台/ 套)	材质

2.5 公用工程

2.5.1 给排水

(1) 水源

项目用水总量为 $645.46\text{m}^3/\text{h}$ (516.37 万 m^3/a)。根据《陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目水资源论证报告书》，本项目运营期生产、生活用水由榆林市清水工业园区供水有限公司管网统一供给，水源为榆林黄河东线马镇引水工程地表水。

榆林黄河东线马镇引水工程年审批引水量 2.2 亿 m^3 ，其中配置清水工业园区 1.62 亿 m^3 。考虑线路输水损失和园区水处理及管网漏损后，可供园区项目用水量 14979 万 m^3 ，截止目前，清水工业园区已审批项目引黄水量约 7827.16 万 m^3 ，剩余 7151.84 万 m^3 。水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质要求，可满足运营期水质要求。

(2) 给水

本项目给水系统按分质、分压划分为：生产水原水系统、生活水原水系统、生产给水系统、生活给水系统、消防水系统、循环冷却水系统、应急循环给水系统、脱盐水系统、回用水系统。

①生产水原水系统

生产水原水系统主要提供生产用水，水质满足《石油化工给水排水水质标准》（SH3099-2021）中生产给水水质标准。

通过 DN600 管线引入，界区处的供水压力不低于 0.14MPa(G)，进厂后市政生产水分别引至生产和消防水池、两个循环水站作为补水。

进入厂区后，生产水原水管线枝状布置，埋地敷设，与加压泵房及消防水池、循环水站界区交接点压力约为 0.10MPa(G)。

设置一座综合水泵站，包括生产及消防水池、生产水泵、消防水泵、生活水泵等。生产水和消防水储水池合建，合建水池容积为 30000m³。

②生活水原水系统

生活水原水系统主要为本工程提供生活用水，供水能力为 60m³/h，水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）。自厂区北侧通过 DN150 管线引入，界区处的供水压力不低于 0.14MPa(G)，进厂后市政生活水引至加压泵房生活水罐储存。

③生产给水系统

生产给水系统主要供给各装置、脱盐水处理站生产用水。生产水设计供水能力为 1400m³/h。在综合给水管站内设置 3 台生产水供水泵，2 用 1 备，单台供水量 700m³/h。全厂生产给水管网采用枝状布置，埋地敷设。各装置区生产给水接管点设在装置界区线外 1 米处，交接点处设计供水压力不小于 0.45MPa(G)。

④生活给水系统

厂内生活给水系统主要是为各生产装置及辅助设施的卫生器具和安全淋浴、洗眼器提供所需的生活用水。生活给水干管环状布置，与各装置区生活给水接管点设在装置界区线外 1 米处，交接点压力不低于 0.4 MPa(G)。全厂定 860 人，人均用水量按 100L/d 计，生活用水量为 3.58m³/h。供水能力按照 60.0m³/h 设计。

⑤消防给水系统

根据《石油化工企业设计防火标准》，同一时间发生一处火灾考虑，消防最大用水量为 10000m³ 设计。根据规范要求大中型项目消防水池还需额外储存 10000m³ 消防水量，设计消防水池容积 20000m³，消防水池与生产水池合建，水池内设有液位控制

等措施保证消防水专用容积不作他用。

系统采用稳高压消防给水系统，系统供水压力不小于 0.8MPa(G)。消防系统主要由蓄水池、电动消防泵、柴油消防泵、消防稳压泵等组成。

消防水池与生产水池合建，合建水池容积为 30000m³，其中生产水容积为 10000m³，消防水容积为 20000m³。

消防水泵组也设置在综合水泵房内，消防泵组由 2 电动消防泵和 2 台柴油消防泵组成，电动消防泵为主泵，柴油泵为备用泵，按 100%备用考虑。同时设置两台稳压泵，一用一备。厂区内消防管网呈环状布置，以确保安全供水，除供给泡沫站之外，尚需根据火灾危险情况，在工艺装置区周围布设消防水炮和消火栓，并在管网适当处设置切断阀，以保证消防供水安全。

⑥循环冷却水系统

本项目建设 2 座循环水站，其中第一循环水站供给第一循环水站供浓盐水处理+蒸发结晶、污水处理、全厂火炬、废液废气焚烧装置、废气处理装置、液氧气化站、冷冻站、双氧水装置、环氧丙烷装置、丙烯酸中间罐组、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸乳液装置循环冷却用水，循环水正常用量为 28835.0m³/h，循环水站设计规模为 35000m³/h；第二循环水站第一循环水站供浓盐水处理+蒸发结晶、污水处理、全厂火炬、废液废气焚烧装置、废气处理装置、液氧气化站、冷冻站、双氧水装置、环氧丙烷装置、丙烯酸中间罐组、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸乳液装置循环冷却用水，正常用水量为 23743.8m³/h，循环水站设计规模为 35000m³/h。循环水系统供水压力≥0.4MPa(G)，供水温度为 30℃。循环水经过换热器后的回水压力≥0.25MPa(G)，回水温度为 40℃，回水利用余压进入冷却塔。循环水系统补水来自低压生产水和回用水，浓缩倍数预计在 4~5 左右。

⑦应急循环给水系统

应急循环给水管线主要为环氧乙烷装置、环氧乙烷罐区、冷冻站提供应急循环冷却水，应急循环水由设在第二循环水站单独的应急供水泵提供，其他冷却及处理设施依托于第二循环水站。

自第二循环水站泵房引出独立管线向南供给各装置用水，应急供水主管为 DN400，回水就近接入普通循环回水系统。应急循环给水温度为 30℃，回水为 40℃，各装置交接点供水压力不低于 0.45MPa (G)。

⑧脱盐水系统

本项目新建一座脱盐水处理站，其中新水制脱盐水处理规模 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，采用生产水→板换→多介质过滤器→水箱→提升泵→超滤→超滤产水箱→RO 进水泵→高压泵→反渗透→反渗透产水箱→阳床进水泵→阳床→脱碳塔→中间水池→中间水泵→阴床→混床→脱盐水箱工艺制备脱盐水处理。设置超滤装置 2 组套，进水流量 $210\text{m}^3/\text{h}$ ，每套 46 支膜；一级反渗透装置 2 组，产水能力： $170\text{m}^3/\text{h}$ ；二级反渗透，2 组，产水能力： $153\text{m}^3/\text{h}$ ，混床 2 台，1 用 1 备，流量 $303\text{m}^3/\text{h}$ ，尺寸 $\Phi 3000\text{mm}$ 。

工艺+透平冷凝水精制出力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，透平凝液及工艺凝液采用合并后精制，采用“工艺冷凝水→工艺冷凝水换热器→大流量过滤器→工艺冷凝水箱→工艺冷凝水泵→工艺冷凝水前置阳床→工艺冷凝水精制混床”流程。各工艺装置回收的工艺凝结水，分别通过外管送入脱盐水处理站，工艺冷凝水的温度约为 65°C 、透平凝液 60°C 左右，分别经由换热器与循环水降温后，进入后续工段处理。

⑨回用水系统

本工程设置污水回用装置、浓盐水处理装置及蒸发结晶，收集污水处理出水以及各装置清净废水，处理后回用至循环水站作为补水。污水处理站产水、脱盐水处理站、循环水站排放的清净废水进入回用水装置处理后回用，水质满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）中再生水用作循环冷却系统补充水的要求。

（2）排水

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。生活污水、生产污水、初期雨水进入污水处理站进行预处理，达标后进入回用水装置进行脱盐处理并回用，回用水装置浓盐水处理至蒸发结晶进行处理。后期清净雨水优先企业内部回用，如遇大暴雨等特殊情况，排入园区雨水管网。

①生活污水排水系统

项目生活污水排水量 $2.87\text{m}^3/\text{h}$ ，主要来自各装置区建筑物内卫生间、浴室等设施的生活污水。在厂前区，食堂厨房等含油脂污水室外排出管上设置隔油池、卫生间生活污水排出管设化粪池，上述预处理污水连同其他污水经重力流管道收集至末端污水提升池，再经集中提升送至污水处理站。在各装置区内，生活污水中的粪便污水应先经装置区内的化粪池预处理，重力流汇入就近的生活污水收集池，分别集中提升送至污水处理站进行处理。

②生产污水排水系统

本系统主要用于收集和处理各装置、全厂地面冲洗水、生活污水等，生产废水产生量为 $184.280\text{m}^3/\text{h}$ ，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场。生产污水排水管道沿管廊敷设，同时设置防冻措施。出各装置前的生产污水管道上设置切断阀、流量计、压力表，并上传信号至DCS。生产污水管线在全厂废水暂存池设切换阀，当工艺装置开、停车或事故时，生产污水量、水质指标超过污水处理场处理能力时，污水切换到全厂废水暂存池暂存，待装置恢复正常后，再将污水送至污水处理场处理。

各装置区分区设置生产污水池，用于储存车间、设备冲洗水及开停车、检修等非正常工况生产污水，生产污水池设置提升设施，收集池后压力流经管廊输送至污水处理站进行处理。装置内由重力流管网收集的工艺污水与初期污染雨水系统合并设置。

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清净废水，主要包括余热锅炉排水、循环水系统排污水、脱盐水系统排水等。收集后的清净废水压力流送至回用水装置处理后回用。

④初期雨水排水系统

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。上述污水通过重力流管道进入初期污染雨水池收集，初期污染雨水池内的污水通过泵提升后送污水处理站处理。各装置污染雨水提升泵的能力，按 $50\text{m}^3/\text{h}$ 设计，提升泵选用自吸泵。

各装置单独设置污染雨水池，根据不同装置的实际情况统筹考虑，按区域设置初期雨水池 10 座。污染雨水池的容积应能容纳装置污染区地面一次不小于 30mm 的降雨量，经设于初期雨水池内的初期雨水泵加压后排至全厂生产污水系统。

⑤后期雨水排水系统

污染区的后期雨水通过溢流井进入厂区后期雨水排水系统，在后期雨水系统末端设置雨水监控池。正常时雨水通过后期雨水排水系统重力排至雨水监控池，后期清净雨水优先企业内部回用；如遇大暴雨等特殊情况下，可排入园区雨水管网，当雨水水质不合格时，关闭厂区外排阀门，送至污水处理站进行处理。后期雨水排水系统兼作事故水系统，当发生事故时，事故水通过阀门切换流入事故水池中储存。

⑥事故排水系统

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、

设备的冷却水及可能污染雨水等。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污染雨水收集后，通过关闭向外界排放的阀门，所有事故废水经后期雨水排水系统溢流进入事故水池，最终由泵提升后送回污水站处理。

全厂事故水池与雨水监控池贴建。全厂事故水池用于收集和暂存全厂各工艺装置、辅助生产设施、罐区发生事故时的物料泄漏量、火灾发生时消防废水和污染区域的平均日降雨量等，容积按 20000m^3 设计。

事故废水通过后期雨水重力流管线流至管网末端，在管网末端进事故水池、雨水监控池前设有雨水、事故水切换阀门，通过池前阀门切换，将事故水送入全厂事故水池暂存。事故后，启动事故水泵，将事故水提升送至污水处理厂进行处理。出水总管上设置回流管，可根据污水处理场的接收能力调节送出的水量。

雨水监控池用于对全厂雨水外排前进行储存、监测，容积按照 5520m^3 设计。降雨时，监控池前进水阀门开启，事故水池前阀门关闭，雨水进入池内储存。对雨水监控池内水质定期进行化验分析。当雨水水质超标时，通过关闭出水阀门、开启事故水池进水阀门，雨水排至事故水池暂存。降雨结束后，及时将污染雨水排至污水处理场进行处理。

⑦全厂废水暂存池

全厂废水暂存池分废水暂存和浓盐水暂存两部分。主要收集试运行前期、开车、生产运行期全厂大检修、100%负荷条件下污水处理场受到冲击无法正常运行等非正常工况时产生的废水量。此外，也用于收集蒸发结晶装置事故、检修状态下产生的浓盐水。全厂废水暂存池总容积为 65000m^3 ，其中废水暂存部分为 40000m^3 ，分为 4 格，综合考虑工艺装置以及污水处理的开车状态、工艺装置及水处理系统出现的非正常工况、工艺装置配合减负荷措施等因素，按最大污水排放装置正常工况约 20 天污水储存量考虑。

浓盐水暂存部分考虑蒸发结晶浓盐水总量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，按照储存蒸发结晶或回用水装置约 20 天浓盐水量考虑。设计总容积为 25000m^3 ，分为 3 格，其中蒸发结晶母液、氯化钠浓盐水分别为 7500m^3 ，硫酸钠浓盐水为 10000m^3 。

(3) 污水处理站

本项目污水处理站处理规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，处理过程按分流、分质处理的原则：DMTA 装置废水先经调节均质、两级气浮除油、水解酸化汇入生化处理调节池；双氧

水装置废水先经调节均质、两级气浮除油、Fenton 高级氧化、生物强化单元后汇入生化处理调节池；环氧乙烷（EO）装置和环氧丙烷（PO）装置废水经混合调节均质、水解酸化处理后汇入丙烯酸调配池；丙烯酸酯乳液废水经调节均质、混凝沉淀后汇入丙烯酸调配池，同丙烯酸装置废水和生化处理调节池回调水混合后进入厌氧反应单元，出水汇入生化处理调节池；生化处理调节池中各装置废水预处理产水与生活污水等混合后进入二级生化单元处理；二级生化单元出水经混合中水回用水站排污水后，经过高密沉淀、臭氧接触氧化、曝气生物滤池、臭氧双氧水高级氧化深度处理后排入出水池，经泵提升至中水回用单元。

（4）回用水处理

回用水处理站设计规模为 $900\text{m}^3/\text{h}$ ，其中污水回用水装置总处理规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，清净废水回用水装置总处理规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，浓盐水处理设计处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，采用除硅高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→臭氧高级氧化→超滤→树脂软化脱碳→反渗透→纳滤→纳滤产水池→产水纳滤→高压反渗透 1→除硅除氟微滤→高压反渗透 2→氯化钠蒸发结晶系统。纳滤浓水→硫酸钠蒸发结晶系统。

浓水蒸发结晶装置设计规模为 $30\text{t}/\text{h}$ ，氯化钠蒸发系统按 $11\text{t}/\text{h}$ 规模设计，硫酸钠蒸发系统按 $23\text{t}/\text{h}$ 规模设计。

结晶盐产品指标硫酸钠符合 GB/T6009-2014《工业无水硫酸钠》II类合格品标准（纯度 $\geq 97\%$ ），氯化钠符合 GB/T5462-2015《工业盐》精制工业盐（工业干盐）一级标准（纯度 $\geq 98.5\%$ ），具体指标见表 2.5-1 和表 2.5-2。

表 2.5-1 无水硫酸钠结晶盐

序号	检测项目	指标限值	备注
1	硫酸钠 w/%	≥ 97	
2	水分 w/%	≤ 0.5	
3	白度	≥ 82	

表 2.5-2 氯化钠结晶盐

序号	检测项目	指标限值	备注
1	NaCl w/%	≥ 98.5	
2	水分 w/%	≤ 0.3	
3	水不溶物 w/%	≤ 0.1	
4	钙镁离子 w/%	≤ 0.4	
5	硫酸根离子 w/%	≤ 0.5	

2.5.2 供电

根据项目的用电负荷情况，建设 110kV 总变电站 1 座。本项目新建 110kV 变电站 1 座，户内布置，长 113m，宽 96m。内设 40MVA 降压变压器（110kV/10kV）3 台，正

常工况下为三台相互之间暗备用，ds3 台同时工作。采用三相双圈风冷式有载调压。本次 110kV 进线 2 回，均由榆能化学材料有限公司乙二醇项目 110kV 总变电站接入。

主变压器容量为 40MVA 的 110kV/10kV 3 台（三台相互之间暗备用），采用三相双圈风冷式有载调压，配电装置均为户内设置，110kV 进线 2 回，出线 3 回，10kV 出线 14 回。

主变压器容量为 $3 \times 40\text{MVA}$ ，为降压变压器，采用三相双圈风冷式有载调压；110kV 配电装置为户内设置，采用 GIS 设备；10kV 配电装置采用落地式真空开关柜。

2.5.3 冷冻站

全厂共建设两个冷冻站，冷冻站一制冷能力设计为 10800kW，冷冻水供回水温度为 5/10℃；冷冻站二制冷能力设计为 8910kW，冷冻水供回水温度为 5/10℃。

2.5.4 空压站

空压站主要包括压缩系统、微热再生干燥系统、仪表空气储存系统。主要供给空分开车用仪表空气和工厂空气，全厂各生产装置和辅助设施的补充用装置空气，及全厂故障停车时所需的仪表空气。

压缩系统由三台无油离心式空压机组成，单台能力 $8000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，并配置自洁式过滤器。正常两开一备，微热再生干燥系统由两台微气耗压缩热再生吸附式干燥机组成，单台能力 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，两台全开。仪表空气储存采用高压仪表空气罐+增压机方案。设置 4 台高压仪表空气缓冲罐，操作压力 2.5MPaG，单台容积 100m^3 。

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 15~30min。

2.5.5 液氮汽化站

本项目氮气供应一部分依托乙二醇装置，一部分由新建的液氮汽化系统制备。其中低压氮气由低压氮气压缩机通过管线将引自乙二醇工厂的 0.4MPaG 氮气经增压至 0.85MPaG 制得，低压氮气压缩机数量 2 台，单台能力 $17000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，一开一备。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。液氮汽化站设置液氮储槽 2 台，单台容积 200m^3 。液氮输送泵数量 2 台，一开一备，单台氮气供应能力 $5500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，并配有一级负荷供电。液氮汽化器采用空温式汽化器，一开一备，单台氮气汽化能力为 $5500\text{Nm}^3/\text{h}$ 。设置 2 台高压氮气储罐，操作压力 6.0MPaG，单台容积 100m^3 。高压氮气经减压后并入中压氮气管网，满足中压氮气缓冲时间 60min。

2.5.6 液氧汽化站

液氧汽化系统由液氧储槽、液氧输送泵、液氧汽化器组成。

液氧汽化站设置储槽 1 台，容积 2000m³。液氧输送泵数量 2 台，单台氧气供应能力 7000Nm³/h。液氧汽化器采用高压液氧水浴式气化器，设计汽化能力 14000Nm³/h。此外，设置两台液氧卸车鹤管，用于液氧卸车。

2.6 辅助工程

2.6.1 储运工程

2.6.1.1 液体储存

本项目液体物料储存情况见表2.6-1。

表 2.6-1 液体物料储存参数表

序号	储存介质		储罐		储罐形式	装满系数	储存天数(天)	操作温度(°C)	备注
	名称	密度(t/m ³)	数量	容积(m ³)					
综合罐区一	甲醇	0.79	2	10000	内浮顶	0.9	7		
	甲苯	0.87	2	2000	内浮顶	0.9	10		
	丙烯酸丁酯	0.898	2	3000	固定顶	0.9	10	保温	
	丁醇	0.81	2	2000	内浮顶	0.9	10		
	混合二甲苯	0.86	2	2000	内浮顶	0.9	10	保温	
综合罐区二	重芳烃	0.95	2	300	内浮顶	0.9	10	伴热	
	氨水	0.91	1	200	固定顶	0.9	10		
	丙二醇单甲醚	0.92	1	200	内浮顶	0.9	10		
	丙二醇异单甲醚	0.92	1	200	内浮顶	0.9	10		
	丙二醇	0.79	1	200	固定顶	0.9	10		
	甲基丙烯酸甲酯	0.94	2	200	固定顶	0.9	20		
	丙烯酸乙酯	0.94	2	500	固定顶	0.9	20		
	丙烯酸异辛酯	0.88	2	1000	固定顶	0.9	20		
	醋酸乙烯	0.92	1	500	固定顶	0.9	10.4		
综合罐区三	苯乙烯	0.91	2	2000	固定顶	0.9	10	保冷	
	甲基烯丙醇	0.85	1	200	内浮顶	0.9	20		
	异戊烯醇	0.85	1	200	内浮顶	0.9	20		
	乙烯基乙二醇醚	0.982	1	200	内浮顶	0.9	20		
	N-(羟甲基)丙烯酰胺	0.96	1	200	固定顶	0.9	20	保温	
	丙烯酰胺	1.13	1	200	固定顶	0.9	20	保温	
	丙烯腈	0.81	1	200	固定顶	0.9	20	保温	

序号	储存介质		储罐		储罐形式	装满系数	储存天数(天)	操作温度℃	备注
	名称	密度(t/m ³)	数量	容积(m ³)					
环氧丙烷罐区	环氧丙烷	0.83	2	2000	固定顶	0.9	10	保温	
DMTA 废水罐区	废水罐	0.998	2	2000	内浮顶	0.9	2		
酸碱站	20%烧碱储罐	1.34	1	500	固定顶	0.9	10	伴热	
	32%烧碱储罐	1.34	1	500	固定顶	0.9	10	伴热	
	98%硫酸	1.84	1	100	固定顶	0.9	10	伴热	
中间罐区	乙烯	0.44	4	1500	球罐	0.9	7	保温	
	丙烯	0.48	4	1500	球罐	0.9	7	凉凉漆	
	丙烷	0.5	2	650	球罐	0.9	15	凉凉漆	
	C4	0.587	2	1000	球罐	0.9	10	凉凉漆	
	C5/C6	0.63	2	650	球罐	0.9	10	凉凉漆	
产品罐区一	减水剂大单体纯品	1	4	1000	固定顶	0.9	5	伴热	
	减水剂大单体水剂	0.9	4	1000	固定顶	0.9	5	伴热	
产品罐区二	聚羧酸减水剂	0.9	8	2000	固定顶	0.9	10	伴热	
乳液成品罐区	丙烯酸酯乳液	1	30	200	固定顶	0.9	5		
	丙烯酸酯乳液	1	30	200	固定顶	0.9	5		
双氧水罐区	双氧水		4	2500	固定顶	0.9			
	工作液		2	2000	固定顶	0.9			
	磷酸三辛酯	0.92	1	50	固定顶	0.9			
	四丁基脲	0.88	1	50	固定顶	0.9			
	芳烃		1	170	固定顶	0.9			
	磷酸		1	50	固定顶	0.9			
环氧丙烷中间罐区	产品分析罐		2	480	固定顶	0.9			常压
	退料罐		1	480	固定顶	0.9			常压
	粗环氧丙烷		1	480	固定顶	0.9			常压
	精甲醇罐		1	480	内浮顶	0.9			
	粗甲醇退料罐		1	480	内浮顶	0.9			
	粗苯储罐		1	200	内浮顶	0.9			
	液氨	0.617	2	22.6	卧罐	0.9	19		

序号	储存介质		储罐		储罐形式	装满系数	储存天数(天)	操作温度℃	备注
	名称	密度(t/m³)	数量	容积(m³)					
	废液罐		1	200	固定顶	0.9			
	废水罐		1	480	固定顶	0.9			
环氧乙烷罐区	环氧乙烷	0.9	4	650	球罐	0.9	3.24		
丙烯酸中间罐区	丙烯酸水溶液罐		3	950	固定顶	0.9			
	溶剂罐		1	300	内浮顶	0.9			
	丙烯酸日储罐		2	500	固定顶	0.9			
	丙烯酸不合格品罐		1	950	固定顶	0.9			
	丙烯酸二聚物罐		1	300	固定顶	0.9			
	丙烯酸废水罐		1	950	固定顶	0.9			
	丙烯酸成品罐	1.051	2	950	固定顶	0.9	7.8		
	丙烯酸丁酯日储罐	0.898	2	950	固定顶	0.9	15.63		
	碱液罐		1	300	固定顶	0.9			
	丙烯酸丁酯不合格品罐		2	950	固定顶	0.9			
	丙烯酸丁酯二聚物罐		1	300	固定顶	0.9			
	丙烯酸丁酯废水罐		1	950	固定顶	0.9			

2.6.1.2 汽车装卸栈台

汽车装卸栈台可将产出的主产品混合二甲苯、环氧丙烷及副产品 C4、C5、C6、重芳烃、聚醚减水剂大单体、丙烯酸丁酯、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂、丙二醇单甲醚、丙二醇异单甲醚产品及装车外卖，以及各装置生产需要的其它原材料甲苯、丁醇、苯乙烯等卸车。

表 2.6-2 汽车装卸栈台能力表

序号	介质	单位	装车/卸车	年装卸量	鹤管数量

序号	介质	单位	装车/卸车	年装卸量	鹤管数量
中圣环境科技发展有限公司					
中圣环境科技发展有限公司					

2.6.1.3 运输工程

本项目建成后主要运输量为甲醇、苯乙烯等，主要采用汽车运输。年总运输量为 234.29 万 t/a，其中运入 117.7 万 t/a，运出 116.59 万 t/a，具体见表 2.6-3。

表 2.6-3 工厂货物运输量

序号	货物名称	年货物运输量 万吨/年	包装方式		来源
			形态	方式	

2.6.2 火炬

火炬系统采用固定式高架火炬。火炬系统主要由火炬气液分离罐、水封罐、火炬头、长明灯、点火器、火炬筒体、辅助燃料气系统及其它辅助设备组成。本项目火炬气系统为工艺火炬、低压火炬、氨火炬三个火炬管网系统，工艺火炬、低压火炬、氨火炬总管进火炬界区后，分别经分液罐、水封罐、筒体、动态封、火炬头后，放空燃烧。

(1) 工艺火炬系统

工艺火炬管网，主要用来处理来自DMTA装置、丙烯酸及丙烯酸丁酯装置、环氧丙烷装置、环氧乙烷装置、乙烯球罐、丙烯球罐、丙烷球罐、C4及C5储罐的排放气。

(2) 低压火炬

低压火炬管网主要用来处理来自DMTA装置的火炬气。

(3) 氨火炬系统

氨火炬设计排放量，取火灾工况下液氨储罐排放量。

2.7 依托工程

2.7.1 供热工程

本项目所需蒸汽量为 197.2t/h，来自清水工业园区的公共热岛，不设置锅炉。4.0MPa 中压蒸汽来自园区（DMTA 装置和焚烧装置），供 DMTA 装置（含透平）用汽及向下级减温减压。

根据《陕西省发展和改革委员会 关于榆神工业区清水工业园热电联产规划（2022

—2023 年）的批复》（陕发改能电力[2023]321 号），规划近期在北区新建 2 台 660MW 超超临界抽凝式发电机组，最大供热能力 1600t/h，保障国能集团榆林循环经济煤炭综合利用项目后续阶段工程、清水银泉煤业公司等项目高中压蒸汽，并为周边中小企业提供低压蒸汽，项目建成后将清水银泉煤业公司备用锅炉、佰嘉瑞化工公司燃煤锅炉和自备机组转为备用热源。可满足本项目蒸汽用量需求。

2.7.2 氢气

本项目氢气用量为 $6438\text{Nm}^3/\text{h}$ ，来源于陕西清水银泉煤业发展有限公司，该项目包括煤气化装置、净化装置、合成氨装置、三聚氰胺生产装置、氨水生产装置、尿基复合肥装置、DMF 装置、甲胺装置、PSA 提氢装置等，可外供氢气 $28000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，可满足本项目氢气用量需求，目前本项目已与该公司签订氢气供应意向协议。

2.8 平面布置

在满足工艺流程、物料运输等要求的前提下，根据场地的周边情况，综合考虑风向、地势及自然环境条件及建设场地具体情况，布置原则如下：

（1）本项目北侧现有道路浩通路已建成，相对于项目用地的自然标高来说，道路标高较低，尽量考虑自建构筑物退线红线放坡至园区道路，满足通行安全要求同时尽量相互协调。

（2）从通行及运输角度考虑，人流主要通过园区经浩通路进入厂区，物流主要通过南侧园区规划道路运输，液体汽车装卸栈台尽量靠近厂区边缘布置，靠近主要物流道路南侧规划园区道路，即主要货物运输不穿越厂区。

（3）从工艺流程考虑，将主生产装置 DMTA 装置街区、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙烯酸乳液装置街区、双氧水装置街区、环氧乙烷装置街区、环氧丙烷装置街区、聚羧酸减水剂装置、聚醚减水剂本单体装置尽量按照工艺流程流向布置，工艺流程上下游装置间保证防火间距的前提下尽量靠近，达到缩短工程管线，节能、节省管廊管线投资，便于安全管理的目的。

（4）从风向要求考虑，将厂前区、中央控制室、中央化验室等布置在全厂主导风向频率的上风向；污水处理、全厂火炬布置在全厂主导风向频率的侧风向，尽可能减少厂内相对污染及危险。

（5）从节能角度考虑，将循环水站、脱盐水处理站街区尽量靠近所服务装置单位，总变电所靠近厂区边缘便于进线，工艺装置尽量按工艺流程流向依次布置，有利于缩短各管线及输电线路的距离。

（6）从消防、安全、地下管线及管架布置、绿化要求等因素考虑，各街区间主要

通道宽度一般定为 30-40 米左右。

此外，全厂地势最低点位于厂区西北角，为全厂排雨水口位置，事故水池也设于厂区西北角。具体布置见图 2.8-1。

2.9 生产工艺特点

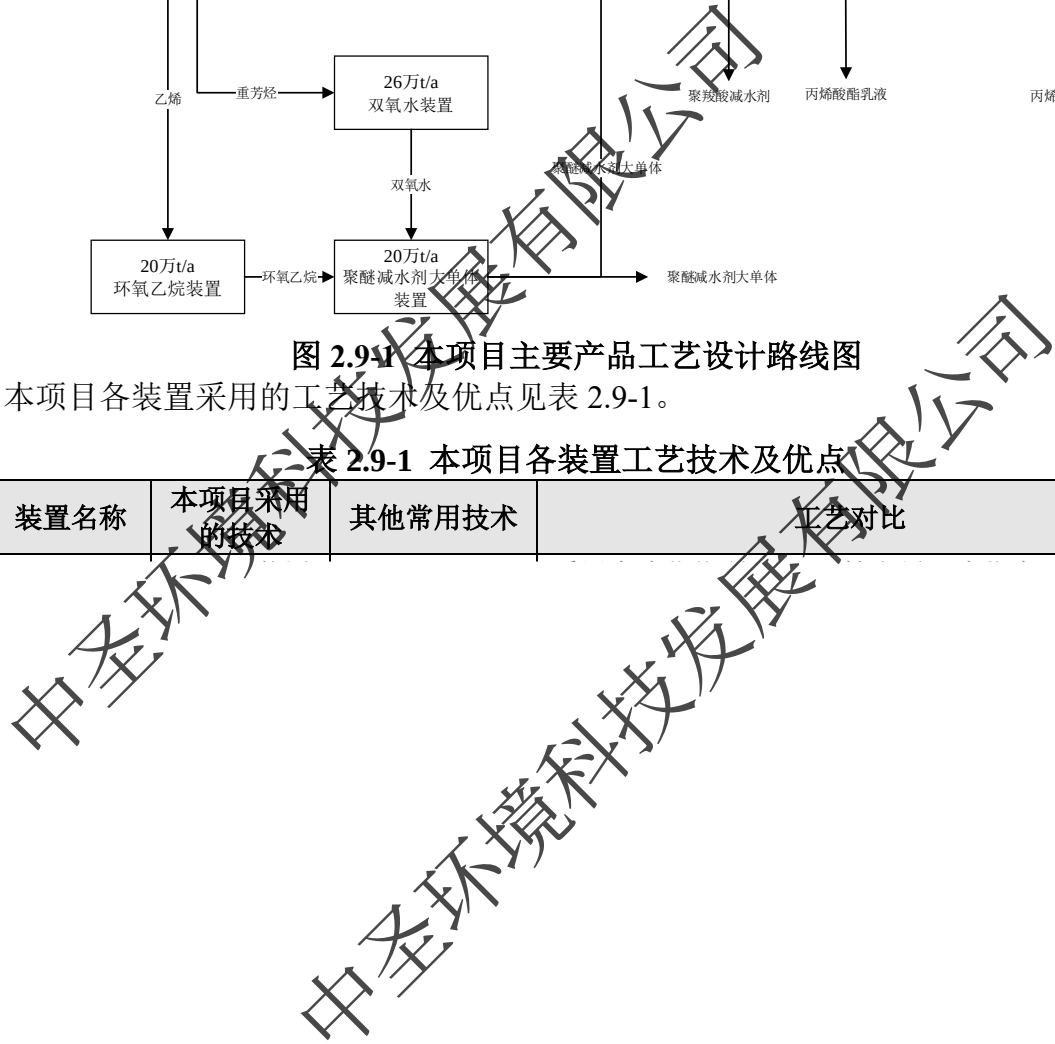
2.9.1 生产工艺选择

本项目按照化工产业高端化终端化发展的思路，延长产业链，以相对廉价的甲醇为原料生产聚羧酸减水剂、丙烯酸酯乳液、环氧丙烷、聚醚减水剂大单体等高附加值产品。

本项目以外购甲醇与外购甲苯为原材料，且所有原料均为从周边企业外购所得。本项目既无原料用煤输入，也无动力用煤输入，生产也并非以煤炭为原料。经过 DMTA 装置生成混合二甲苯、乙烯、丙烯，副产 C4、碳五碳六、重芳烃。混合二甲苯作为最终产品外卖。

生产过程中的乙烯和丙烯等中间产物全部被进一步加工，乙烯全部进入环氧乙烷装置用于生产环氧乙烷，环氧乙烷经聚醚减水剂大单体装置生产聚醚减水剂大单体，并经聚羧酸减水剂装置进一步深加工为聚羧酸减水剂外售。

丙烯全部进入环氧丙烷装置和丙烯酸装置用于生产环氧丙烷和丙烯酸，环氧丙烷作为产品外售。丙烯酸经丙烯酸丁酯装置生产丙烯酸丁酯，并经丙烯酸酯乳液装置生产丙烯酸酯乳液外售。各装置设计规模匹配上尽可能做到中间产品的全利用，减少外售产品种类，生产满足市场需要的最终产品。本项目主要产品工艺设计路线见表 2.9-1。



本项目各装置采用的工艺技术及优点见表 2.9-1。

序号	装置名称	本项目采用的技术	其他常用技术	工艺对比

中圣环境
中圣环境科技发展

序号	装置名称	本项目采用的技术	其他常用技术	工艺对比
中圣环境科技发展有限公司				
中圣环境科技发展有限公司				

序号	装置名称	本项目采用的技术	其他常用技术	工艺对比

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

根据可研报告对装置技术、运行经验等多方面比较，项目产品所选择的工艺技术路线见表 2.9-2。

表 2.9-2 该项目主要生产装置拟择优采用的先进工艺技术方案表

序号	装置名称	生产规模 万吨/年	工艺技术路线	技术来源	拟采用工艺技术国内已成功工业化案例情况			备注
					单位名称	生产规模	建设地点	

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

2.9.3 主要装置清洁生产水平

根据本项目节能报告主要结论，原料用能为氢气、天然气（原料），主要能源消耗品种为电力、热力和天然气；年消耗电力 64469.90 万 kWh；年消耗热力 4868928.00GJ；年消耗天然气 368.8 万 Nm^3 ；经核算，项目综合能源消费量（含原料用能）为 290010.86/405031.61 吨标准煤（当量值/等价值）；项目综合能源消费量（不含原料用能）为 268981.04/384001.79 吨标准煤（当量值/等价值）。

项目所选设备均不属于《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中明令禁止和淘汰的用能设备。项目的用能工艺、设备的能效水平符合节能要求。

通过对工艺方案、设备和耗能的分析，可以看出本项目符合国家相关产业政策，工艺方案和耗能均属于国内先进水平。

2.9.3.1 甲醇制芳烯烃（DMTA）装置

本项目 DMTA 装置没有国家相关能耗限额标准，无法参照标准进行对标分析；本

置，无同行业同类装置进行对比分析。

根据 2023 年 3 月低碳催化技术国家工程研究中心中国科学院大连化学物理研究所《甲醇甲苯制对二甲苯联产低碳烯烃（DMTA）技术中试研究报告》主要结论如下：

（2）验证了催化剂的性能以及稳定性。

（3）通过中试获取了设计工业化试验装置的数据，为建成工业化试验装置及开展工业化试验提供技术支撑。

根据《陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目 40 万吨/年甲醇甲苯制芳烯烃（DMTA）装置安全可靠论证报告》，项目已通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定，认为成果提出了具有原始创新意义的甲醇甲苯制对二甲苯联产低碳烯烃的技术路线，验证并优化了甲醇甲苯制对二甲苯联产低碳烯烃流化床工艺技术，获取了设计工艺包的基础数据，该成果创新性强，具有自主知识产权，总体处于国际领先水平。

2.9.3.2 双氧水装置

2.9.3.4 环氧乙烷装置

对照《清洁生产标准 基本化学原料制造业（环氧乙烷 / 乙二醇）》，见表 2.9-3。

清洁生产技术二级指标要求，达到国内清洁生产先进水平。

表 2.9-3 清洁生产技术指标要求

指标		一级	二级	三级	本项目
1 生产工艺与装备要求					
工艺要求	环氧乙烷生产工艺	采用高性能的催化剂，使用乙烯、氧气直接氧化法生产环氧乙烷			采用乙烯和氧气直接氧化法，采用壳牌高性能环氧乙烷催化剂 S-892
	排水系统	排水系统划分正确，受污染的初期雨水和工业废水全部进入污水系统送入污水处理装置			废水进入送入全厂污水处理装置
	物料储槽	设置呼吸阀或压力调节，减少废气排放			设置呼吸阀或压力调节装置
	副产品生产	提纯至三乙二醇	提纯至三乙二醇	提纯至三乙二醇	本项目以生产环氧乙烷为主，不涉及乙二醇提纯
2 资源能源利用指标					
原辅料的选择		生产环氧乙烷 / 乙二醇的主要原料为乙烯、氧气，主要辅料为致稳剂甲烷或氮气，抑制剂二氯乙烷，尽可能选用高品质的原料。选用抑制剂和其他辅料的替代品时，应以低毒、无害、对生态环境的负面影响小为原则			采用甲烷作为致稳剂
工艺气体		工艺气体①②正常情况全部回收利用；工艺气体③有先进的乙烯回收工艺，放空废气中乙烯含量低于1%		工艺气体①②正常情况全部回收利用	工艺气正常全部回收利用，放空废气中乙烯含量低于1%

指标	一级	二级	三级	本项目
二氧化碳气体	有综合利用设施，全部回收利用		有综合利用设施	/
固体废弃物	废催化剂等全部回收，妥善安全处理			废催化剂等送有资质单位处置

2.9.3.5 聚醚减水剂大单体装置

[REDACTED]

2.9.3.6 丙烯酸装置

[REDACTED]

[REDACTED]

项目丙烯酸装置优于同行业水平。

2.9.3.7 丙烯酸丁酯装置

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2.9.3.8 丙烯酸酯乳液装置

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

优于同行业水平。

2.9.3.9 聚羧酸减水剂装置

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2.10 劳动定员与工作制度

项目生产岗位实行四班三运转制；其他公用设施及辅助生产人员和行政管理人员实行白班制，项目全年工作时间 8000h，定员 860 人。其中管理人员 80 人，生产人员 780 人。

公辅工程工作时间

2.11 主要技术经济指标

表 2.11-1 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

序号	名 称	单 位	数 量	备 注

中圣环境科技发展有限公司

3 工程分析

本项目工艺装置分为甲醇制芳烯烃 DMTA 装置和烯烃深加工两大部分。

甲醇制芳烯烃包含 DMTA 装置；烯烃深加工包含双氧水装置、环氧丙烷装置、环氧乙烷装置、聚醚减水剂大单体装置、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸酯乳液装置、聚羧酸减水剂装置。总物料流向见图 3-1。

3.1 DMTA 装置

3.1.1 工艺目的和原理

项目核心装置甲醇制芳烃单元采用中科院大连化物所开发的循环流化床甲醇甲苯



3.1.2.1 工艺流程

3.1.2.1 工艺流程

[illegible]

3.1.2.2 产污环节

①废气

废气污染源主要包括再生烟气 G1-1：主要污染物为 NO_x、颗粒物。甲醇制烯烃、烯烃分离及芳烃分离过程中阀门、泵等无组织排放。

②废水

废水污染源主要包括余热锅炉定排水 W1-1、汽提塔废水 W1-2。

③固体废物

固体废物是废催化剂 S1-1、废干燥剂 S1-2、废加氢催化剂 S1-3、废保护剂 S1-4、

碱洗塔废碱液 S1-5，废黄油 S1-6。

④噪声

本工段主要产生噪声的设备有压缩机、泵和风机。

具体 DMTA 工艺流程及产污环节见图 3.1-1。

3.1.3 相关平衡

3.1.3.1 物料平衡

DMTA 单元物料平衡见表 3.1-1，物料平衡图见图 3.1-2。

表 3.1-1 DMTA 装置物料平衡一览表

投入			产出		
名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)
中圣环境科技发展有限公司 中圣环境科技发展有限公司					

3.1.3.2 碳平衡

DMTA 装置碳平衡见表 3.1-2, 碳平衡图见图 3.1-3。

表 3.1-2 DMTA 装置碳平衡一览表

投入					产出				
名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)

投入					产出				
名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)

3.1.3.3 水平衡

DMTA 装置水平衡见表 3.1-3，水平衡图见图 3.1-4。

表 3.1-3 DMTA 装置水平衡一览表

输入			输出		
名称	用量 m ³ /h	比例 (%)	名称	用量 m ³ /h	比例 (%)

3.1.3.5 蒸汽平衡

DMTA 装置蒸汽平衡见表 3.1-4，蒸汽平衡图见图 3.1-5。

表 3.1-4 DMTA 装置蒸汽平衡一览表

输入			输出		
名称	用量 m ³ /h	比例 (%)	名称	用量 m ³ /h	比例 (%)

3.1.4 正常生产污染源分析

3.1.4.1 废气

(1) 再生烟气 G1-1：主要污染物为颗粒物和 NO_x，主要产生于反应催化剂再生过程中积炭燃烧产生的废气经三级旋风除尘器+布袋除尘器去除催化剂粉尘后 100m 排气筒排放，根据再生积炭量进行物料衡算，再生烟气的量为 29600m³/h，NO_x 浓度为 100mg/m³，排放量为 2.96kg/h；颗粒物排放浓度为 20mg/m³，排放量为 0.592kg/h。

(2) 装置 VOCs 无组排放:

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露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 1.962kg/h。本项目阀门、法兰等数量为建设单位提供, 计算结果见表 3.1-6。

表 3.1-6 DMTA 装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

设备名称	排放系数	数量	TOC 平均质	VOCs 排放	VOCs 排放量

3.1.4.2 废水

(1) 余热锅炉定排水 W1-1

余热锅炉排放污水产生量为 1.1m³/h, 主要污染物是 COD 和 SS, 类比废水产生浓度分别为 60mg/L 和 100mg/L, 经废锅排污冷却器冷却后送回用水站处理。

(2) 汽提塔废水 W1-2

本项目的反应生成水经汽提净化后排入污水处理站处理, 根据物料平衡计算废水产生量为 73m³/h, 根据设计单位模拟实验相关参数, 污染物浓度主要含 COD 为 1500mg/L, 甲醇为 100mg/L, 苯为 100mg/L, 甲苯为 10mg/L, 二甲苯为 110mg/L, TDS 为 125mg/L, 送污水处理站处理。

3.1.4.3 固废

(1) 废催化剂 S1-1: 产生量 306t, 废催化剂主要组分为 Al₂O₃ 等, 属于危险废物, 连续产出, 送有催化剂回收资质单位处置。

(2) 废干燥剂 S1-2: 每 3 年更换一次, 一次 118.7t, 废干燥剂主要组分为 SiO₂ 等, 属于危险废物, 在装置停车时取出, 送有资质单位处置。

(3) 废加氢废催化剂 S1-3: 每 5 年更换一次, 一次 8.6t, 废催化剂主要组分为 Pb-Al₂O₃ 等, 属于危险废物, 在装置停车时取出, 送有资质单位处置。

(4) 废保护剂 S1-4: 每 3 年更换一次, 一次 67t, 废保护剂主要成分为 Al₂O₃ 等, 属于危险废物, 在装置停车时取出, 送有资质单位处置。

(5) 碱洗塔废碱液 S1-5: 废碱液产生量为 $1.1\text{m}^3/\text{h}$, 碱洗塔的废碱液送全厂废气废液焚烧炉处理。

(6) 废黄油 S1-6: 反应气碱洗过程中不饱和烃发生聚合, 与空气接触产生的废黄油量为 96t/a , 废黄油主要由芳香族化合物和醛酮类化合物, 送有资质单位处置。

3.1.4.4 噪声

本装置噪声源主要为各类机泵、风机、压缩机等, 其噪声值在 $65\sim 85\text{dB(A)}$, 具体情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 DMTA 单元产生噪声一览表

代号	声源名称	数量	治理前声压级 dB(A)	治理措施	排放规律	治理后声压级 dB(A)
N1-1	主风机	1	100	消声器、室外	连续	90
N1-2	压缩机	2	95	消声器、室外	连续	85
N1-3	各类泵	51	90	减震、室外	连续	75

DMTA 单元“三废”污染物排放情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 DMTA 单元“三废”排放情况汇总

类别	序号	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	核 算 方 法	废 气 产 生 量 m³/h	产 生 浓 度 mg/m³	产 生 量 kg/h	工 艺	效 率 %	污 染 物	核 算 方 法	废 气 排 放 量 m³/h	排 放 浓 度 mg/m³	排 放 量 kg/h	高 度 m	直 径 m	温 度 ℃	
废 气	G1-1	再 生 烟 气	颗粒物	物料衡算	29600	4000	118.4	三级旋风+布袋除尘器	99.5%	颗粒物	物料衡算	29600	20	0.592	100	1.2	150	8000
			NO _x	物料衡算		100	2.96	/	NO _x	物料衡算	100		2.96					
	无组织排放		苯	排污系数			0.004						0.004					
			甲苯	排污系数			0.036						0.036					
			二甲苯	排污系数			0.037						0.037					
			VOCs	排污系数			1.962						1.962					
	类别	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 量 m³/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 量 m³/h	排 放 浓 度 mg/L	排 放 量 kg/h				
废 水	W1-1	余 热 锅 炉 定 排 水	COD	类比	1.1	60	0.11			COD	类比	1.1	60	0.11	8000	回用水站		
			SS	类比		100	0.07			SS	类比		100	0.07				
	W1-2	汽	COD	实验法	73	1500	109.50			COD	类比	73	1500	109.50	8000	DMTA		

		提塔 废 水	甲醇	物料衡 算		100	0.73			甲醇	实验法		100	0.73		预处理 单元
			甲苯	实验法		100	7.30			甲苯	实验法		100	7.30		
			苯	实验法		10	0.73			苯	实验法		10	0.73		
			二甲苯	实验法		110	8.03			二甲苯	实验法		110	8.03		
			TDS	类比		125	0.14			TDS	类比		125	0.14		
类别	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	形态			处置 措施	处置量	去向				
固废	S1-1	废催化剂	危险废物	HW50	物料衡算	360t/a	固态	Si、Al 等	连续	/	360t/a	委外处置				
	S1-2	废干燥剂	危险废物	HW49	物料衡算	118.7t/ 3a	固态	SiO ₂	间断	/	118.7t/3a	委外处置				
	S1-3	废加氢催化剂	危险废物	HW50	物料衡算	8.6t/5a	固态	Pb-Al ₂ O ₃	间断	/	8.6t/5a	委外处置				
	S1-4	废保护剂	危险废物	HW49	物料衡算	67t/3a	固态	Al ₂ O ₃	间断	/	67t/3a	委外处置				
	S1-5	碱洗塔废碱液	危险废物	HW35	物料衡算	8800t/a	液态		连续	/	8800t/a	送全厂废液 焚烧处理				
	S1-6	废黄油	危险废物	HW09	物料衡算	96t/a	液态		间断	/	96t/a	委外处置				
类别	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)							
噪声	N1-1	主风机	1	点声源	类比	100	减振、隔声罩、	类比	90	1	室外	8000				
	N1-2	压缩机	2	点声源	类比	95	减振、隔声罩、	类比	85	1	室外	8000				
	N1-3	各类泵	51	点声源	类比	85	减振、隔声罩、	类比	80	8	室外	8000				

3.2 双氧水装置

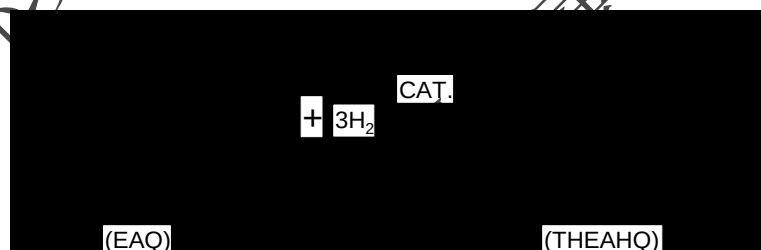
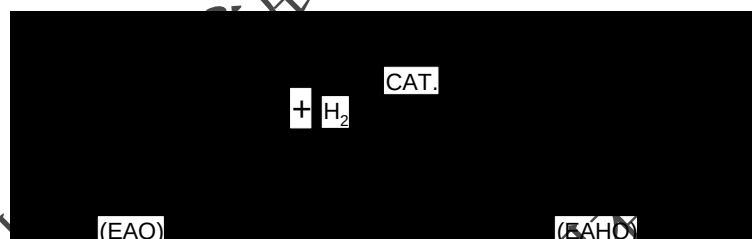
3.2.1 工艺目的和原理

本工艺采用蒽醌法制备过氧化氢：以三种混合溶剂溶解 2-乙基蒽醌（EAQ）和 2-乙基四氢蒽醌（THEAQ）组成工作液，在催化剂的作用下，氢气（ H_2 ）将工作液中的 2-乙基蒽醌（EAQ）和 2-乙基四氢蒽醌（THEAQ）还原为蒽氢醌（EAHQ、THEAHQ）。蒽氢醌在氧气或空气存在的情况下自动氧化为蒽醌并生成过氧化氢。用水萃取有机相中的过氧化氢得到产品；萃余相经过处理后返回氢化工序继续使用。本工艺包括氢化、氧化、萃取净化、后处理、浓缩及工作液再生等工序。

1. 氢化

氢化是在氢化釜中进行的，反应温度控制在 40~60℃，压力控制在 0.5~1.0 MPa。

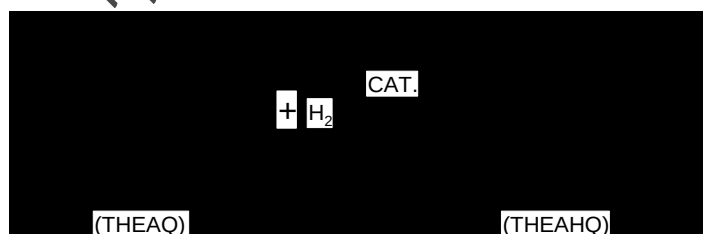
2. 氧化



3. 萃取净化

萃取净化是在萃取釜中进行的，反应温度控制在 40~60℃，压力控制在 0.5~1.0 MPa。

4. 后处理



5. 浓缩

浓缩是在浓缩釜中进行的，反应温度控制在 40~60℃，压力控制在 0.5~1.0 MPa。

6. 工作液再生

3.2.2.1 工艺流程

[illegible]

3.2.2.2 产污环节

①废气

废气污染源主要氢化废气（G2-1）、氧化液槽废气（G2-2）、氧化尾气（G2-3）和各储槽不凝气（G2-4）、污水池废气（G2-5）和装置无组织废气。

②废水

废水污染源主要包括废工作液（W2-1）、再生废水（W2-2）。

③固体废物

产生固体废物主要有废催化剂（S2-1）、废白土（S2-2）、废活性炭（S2-3）、含油污泥（S2-4）。

④噪声

产生噪声的设备主要有压缩机、泵类等。

3.2.3 相关平衡

3.2.3.1 物料平衡

双氧水装置物料平衡见表 3.2-1，物料平衡图见图 3.2-2。

表 3.2-1 双氧水装置物料平衡一览表

工艺过程	投入			产出		
	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.2.3.2 水平衡

双氧水装置水平衡见表 3.2-2，水平衡图见图 3.2-3。

表 3.2-2 双氧水装置水平衡一览表

输入			输出		
名称	用量 kg/h	比例 (%)	名称	用量 kg/h	比例 (%)

3.2.3.3 碳平衡

双氧水碳平衡见表 3.2-3, 碳平衡图见图 3.2-4。

表 3.2-3 双氧水装置碳平衡一览表

[illegible]

投入					产出				
名称	物料量 (kg/h)	含碳量 (%)	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	物料量 (kg/h)	含碳量 (%)	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.2.3.4 蒸汽平衡

双氧水蒸汽平衡见表 3.2-4，蒸汽平衡图见图 3.2-5。

表 3.2-4 双氧水装置蒸汽平衡一览表

输入			输出		
名称	用量 m ³ /h	比例 (%)	名称	用量 m ³ /h	比例 (%)

3.2.4 正常生产污染源分析

3.2.4.1 废气

(1) 氰化废气 (G2-1): 氰化尾气主要来自氰化工序的氰化塔, 产生量为

VOC_s排放浓度67.2mg/m³，排放量为0.012kg/h。

(2) 氢化液槽废气 (G2-2): 氢化液槽废气为氢化液槽运行过程中的放空气, 废气产生量为 250m³/h, 主要成份是氢气、氮气及极少量重芳烃等, [REDACTED]

VOC_S排放浓度 67.2mg/m³，排放量为 0.017kg/h。

(3) 氧化尾气 (G2-3): 氧化尾气来自氧化工序的氧化塔, 为参与合成反应后未反应完全的空气等

，排放量为 2.45kg/h。

(4) 各储槽不凝气 (G2-4)：氧化及工作液再生过程中各储槽不凝气产生量为 4000m³/h，废气中主要成分为含有少量芳烃，根据物料衡算，VOCs 产生浓度为 400mg/m³，产生量为 1.6kg/h；经活性炭吸附系统净化（处理效率 80%），VOCs 排放浓度 80mg/m³，排放量为 0.32kg/h，

(5) 污水池废气 (G2-5)：双氧水装置废水隔油池废气经负压收集后采用活性炭吸附装置处理（处理效率 80%），废气产生量为 5000m³/h，根据物料衡算，VOCs 产生量 1.65kg/h，产生浓度为 330mg/m³，VOCs 产生量 0.33kg/h，排放浓度为 66mg/m³。

(6) 无组织废气

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 0.890kg/h。本项目阀门、法兰等数量为本项目可行性研究报告和建设单位提供，计算结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 双氧水装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

无组织排放	排放系数 (kg/h.源)	数量 (个)	TOC 平均质量 分数 (%)	VOCs 排放 量 (t/a)	VOCs 排放量 (kg/h)

小计				7.120	0.890

3.2.4.2 废水

(1) 废工作液 (W2-1)：主要包括工作液配制釜、萃取液分离废水，根据物料平衡，该废水产生量 2.75m³/h，COD 浓度为 5000mg/L，SS 浓度 500mg/L，TP 浓度 150mg/L，石油类浓度 400mg/L，废水经隔油预处理送全厂污水处理站进行双氧水装置废水预处理。

(2) 再生废水 (W2-2)：废水折合水量为 0.5m³/h，根据设计单位提供资料，COD 浓度为 15000mg/L，石油类 800mg/L，SS 浓度 700mg/L，TP 浓度 150mg/L，间断排放，每月混入装置内污水预处理系统隔油处理后，废水经隔油预处理送全厂污水处

理站进行双氧水装置废水预处理。

3.2.4.3 固废

(1) 废催化剂 (S2-1)：废催化剂来自氢化塔，为氢化反应后失效的载钨催化剂，主要含有氧化铝、金属钨，废催化剂产量为 6.16t/a，属于危险废物，委托有资质单位处置。

(2) 废白土 (S2-2)：废白土为失效的吸附剂，产生量为 896t/a，主要成分是氧化铝。

广西田东达盛化工科技有限公司建设 10 万吨/年双氧水项目，采用蒽醌法生产双氧水，生产过程中会产生废白土。2016 年 10 月广西田东达盛化工科技有限公司委托广州中科检测技术服务有限公司对废白土进行废物属性鉴别，根据其废物鉴定报告结果，废白土不具有急性毒性初筛、浸出毒性、易燃性，不含 GB5085.6-2007 中所列毒性物质，所以不属于危险废物，属于一般固废。

济宁市兖州区银泉精细化工有限公司建设 18 万吨/年双氧水项目，采用蒽醌法生产双氧水，生产过程中会产生废白土。2017 年 3 月济宁市兖州区银泉精细化工有限公司委托广州中科检测技术服务有限公司对废白土进行废物属性鉴别，根据其检测报告结果，废白土不具有腐蚀性、浸出毒性、易燃性、反应性、急性毒性，不属于 GB5085.6-2007 毒性物质，不属于危险废物，属于一般固废。

本项目双氧水装置采用蒽醌法，与广西田东达盛化工科技有限公司建设 10 万吨/年双氧水项目和济宁市兖州区银泉精细化工有限公司建设 18 万吨/年双氧水项目工艺相似，具有可类比性，则本项目产生的废白土属于一般固废，送园区渣场填埋。

(3) 废活性炭 (S2-3)：氧化、氢化及各储槽废气经活性炭吸附，活性炭需要定期更换，废活性炭产生量为 8t/a，属于危险废物，委托有资质单位处置。

(4) 含油污泥 (S2-4)：装置内污水预处理系统含油污泥产生量约 5t/a。属于危险固废，委托有资质单位处置。

3.2.4.4 噪声

产生噪声的设备主要有压缩机、泵类等。

双氧水单元“三废”污染物排放情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 双氧水装置“三废”排放情况汇总

类别	序号	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	核算方法	废气产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	废气排放量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	高度 m	直径 m	温度 ℃	
废气	G2-1	氢化尾气	VOCs	物料衡算	180	1400	0.252	循环水冷凝+活性炭吸附	95.2	VOCs	物料衡算	180	67.2	0.012	28	0.2	25	8000
	G2-2	氢化液槽尾气	VOCs	物料衡算	250	1400	0.35			VOCs	物料衡算	250	67.2	0.017				8000
	G2-3	氧化尾气	VOCs	物料衡算	36500	14000	511	循环水冷凝+膨胀制冷冷凝+活性炭吸附	99.52	VOCs	物料衡算	36500	67.2	2.453	28	1.2	25	8000
	G2-4	各储槽不凝气	VOCs	物料衡算	4000	400	1.6			VOCs	物料衡算	4000	80	0.32				8000
	G2-5	污水池废气	VOCs	物料衡算	5000	330	1.65	活性炭吸附	80	VOCs	物料衡算	5000	66	0.33	18	0.4	25	8000
	无组织排放		VOCs	排污系数			0.890				VOCs	排污系数		0.890				8000
类别	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	产生量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放量 m³/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h				
废	W2-1	废工	COD	类比	2.75	5000	13.75			COD	类比	2.75	5000	13.75	8000	装置区		

水		作液	SS	类比		500	1.37 5			SS	类比		500	1.37 5		隔油后 送双氧 水预处 理单元		
			石油 类	类比		400	1.10			隔油	80%		石油类	类比			80	0.22
			总磷	类比		150	0.4						总磷	类比			150	0.4
	W2-2	再生 废水	COD	类比	0.5	15000	7.50		80%	COD	类比	0.5	15000	7.50	576			
			SS	类比		700	0.35			SS	类比		700	0.35				
			石油 类	类比		800	0.40			隔油	石油类		类比	160			0.08	
			总磷	类比		150	0.08				总磷		类比	150			0.08	

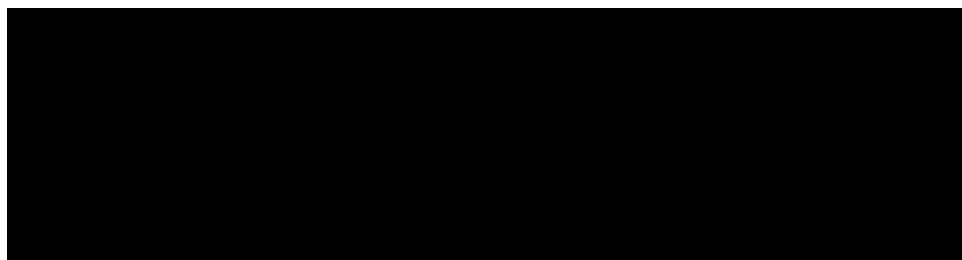
类别	序号	固废名称	固废类别	产生情况				主要成份	排放 规律	处置情况		
				废物代码	核算方法	产生 量	形态			处 置 措 施	处 置 量	去向
固废	S2-1	废催化剂	危险废物	HW68	物料衡算	6.16t/a	固态	钯催化剂	间段	/	6.16t/a	有资质 单位处 置
	S2-2	废白土	一般固废	/	物料衡算	896t/a	固态	氧化铝	间断	/	896t/a	园区渣 场填埋
	S2-3	废活性炭	危险废物	HW49	物料衡算	8t/a	固态	活性炭	间断	/	8t/a	有资质 单位处 置
	S2-4	含油污泥	危险废物	HW08	物料衡算	5t/a	固态	污泥	间断	/	5t/a	有资质 单位处 置

类别	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)			
噪声	N2-1	风机	3	点声源	类比	100	基础减振	类比	90	1	室外	8000
	N2-2	压缩机	2	点声源	类比	100	基础减振	类比	90	1	室外	8000
	N2-3	各类泵	28	点声源	类比	90	基础减振	类比	80	1	室外	8000

3.3 环氧丙烷装置

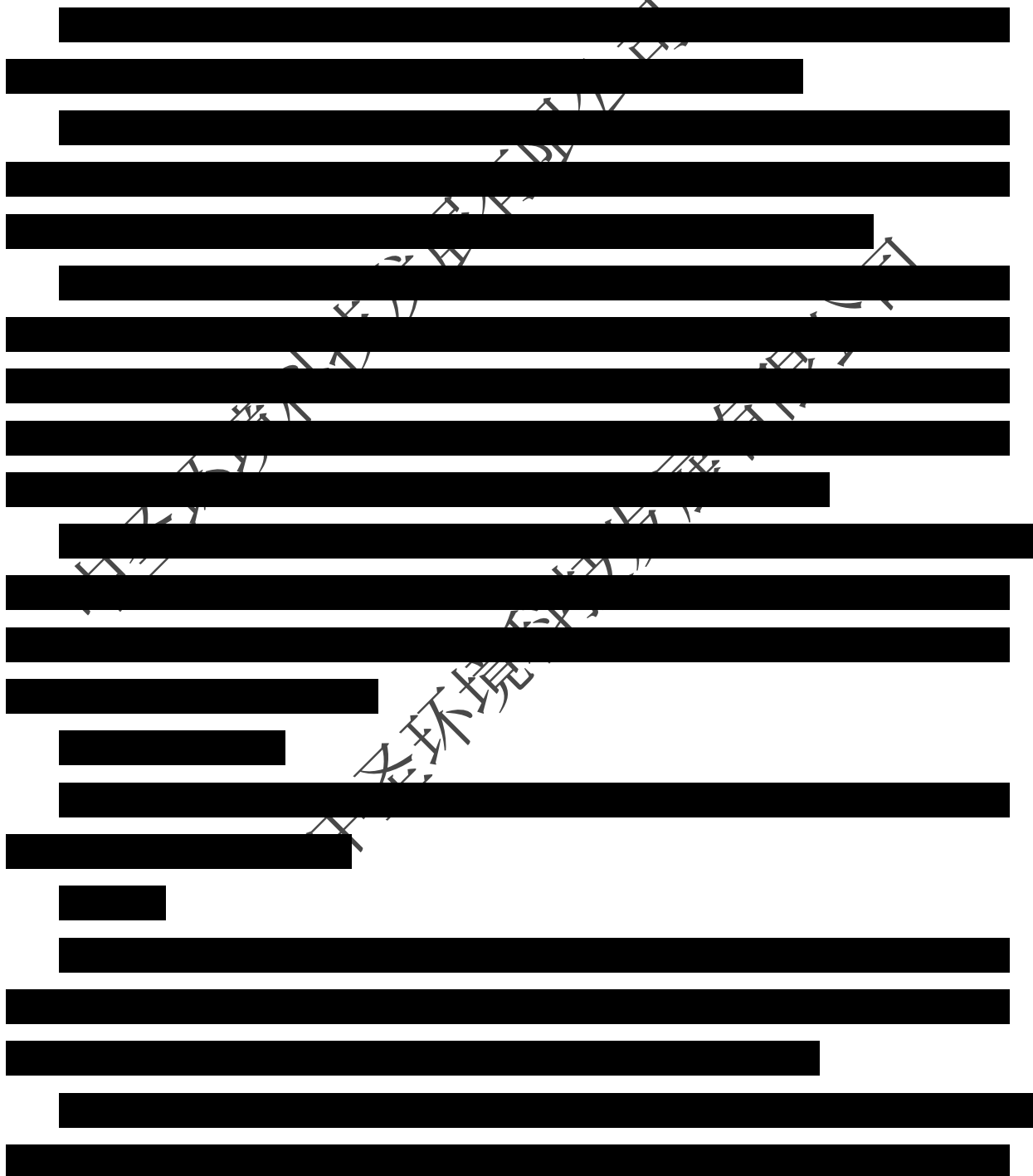
3.3.1 工艺目的和原理

本项目采用中国天辰工程有限公司自主研发的双氧水法环氧丙烷生产工艺，双氧水做氧化剂，在特制钛硅分子筛（TS-1）催化剂存在下，以甲醇为溶剂，将丙烯氧化为环氧丙烷，同时发生副反应生成丙二醇、丙二醇单甲醚和丙二醇异单甲醚，同时发生双氧水分解、环氧丙烷水解低聚等少量的副反应。反应产物经分离精制，将未反应的过量丙烯、甲醇、水、副产物分离，获得产品环氧丙烷。未反应的丙烯分离出后，循环使用。甲醇与水及副产物分离后亦循环使用。环氧丙烷装置丙烯转化率为 99%，产品收率为 93%。



3.3.2 工艺流程及产污环节分析

3.3.2.1 工艺流程



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.3.2.2 产污环节

(1) 废气

环氧丙烷装置废气污染源主要为高氮废气 G3-1、丙烷废气 G3-2、含氢废气 G3-3、精馏塔不凝气 G3-4、G3-6、多效蒸发不凝气 G3-7~G3-10、副产品回收不凝气 G3-11~G3-13。

(2) 废水

工艺废水 W3-1 主要成分为 COD、苯、甲丙二醇异单甲醚、丙二醇单甲醚、丙二醇及氨氮。

(3) 固废

本工段固废主要包括废弃环氧化催化剂、废精制催化剂、废离子交换树脂、有机含盐废水。

(4) 噪声

本装置区噪声源主要有有机泵，以及压缩机等。

3.3.3 相关平衡分析

3.3.3.1 物料平衡

环氧丙烷装置物料平衡见表 3.3-1，物料平衡图见图 3.3-2。

表 3.3-1 环氧丙烷装置物料平衡一览表

装	投入	产出

置 名 称	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.3.3.2 碳平衡

环氧丙烷装置碳平衡见表 3.3-2，碳平衡图见图 3.3-3。

表 3.3-2 环氧丙烷装置碳平衡一览表

装置 名称	投入					产出				
	名称	数量 (t/h)	含碳率	含碳量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	含碳率	含碳量 (t/h)	比例 (%)

3.3.3.3 水平衡

环氧丙烷装置水平衡见表 3.3-3，水平衡图见图 3.3-4。

表 3.3-3 环氧丙烷装置水平衡一览表

装置 名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)
	合计	13966.808	100.000	合计	13966.808	100.000

3.3.3.4 蒸汽平衡

环氧丙烷装置蒸汽平衡见表 3.3-4，蒸汽平衡图见图 3.3-5。

表 3.3-4 环氧丙烷装置蒸汽平衡一览表

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

3.3.3.5 氨平衡

环氧丙烷装置氨平衡见表 3.3-5，氨平衡图见图 3.3-6。

表 3.3-5 环氧丙烷装置氨平衡一览表

装置名称	投入					产出				
	名称	数量 (kg/h)	含氮率	含氮量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	含氮率	含氮量 (kg/h)	比例 (%)

3.3.4 正常生产污染源分析

3.3.4.1 废气

(1) 高氮废气 G3-1：根据物料平衡，

36.857kg/h，送全厂废气处理装置。

(2) 丙烷废气 G3-2：根据物料平衡，

甲醇产生浓度为 124326.000mg/m³，产生量为 31.082kg/h，VOCs 产生浓度为 1367586.000 mg/m³，产生量为 341.897kg/h，送全厂废气处理装置。

(3) 含氢废气 G3-3：根据物料平衡，废气产生量为 14.464kg/h，主要成分为氢气 79.5%wt、甲醇 20%wt，氧气 0.5%wt，甲醇产生浓度为 14464.000 mg/m³，产生量为 2.893kg/h。送全厂废气处理装置。

(4) 精馏塔不凝气 G3-4~G3-6: [REDACTED]

[REDACTED]产生量为 0.150kg/h 送全厂废气处理装置。

(5) 多效蒸发不凝气 G3-7~G3-10: 根据可研, 废气产生量为 200m³/h, 主要成分为苯、NH₃, 其中苯产生浓度为 9835.000mg/m³, 产生量为 1.967kg/h, NH₃产生浓度为 58.375mg/m³, 产生量为 0.012kg/h, 送全厂废气处理装置。

(6) 副产品回收不凝气 G3-11~G3-13: 根据可研, 废气产生量为 100m³/h, 主要成分为丙二醇、丙二醇单甲醚、丙二醇异单甲醚, VOCs 产生浓度为 15000mg/m³, 产生量为 1.5kg/h, 送全厂废气处理装置。

(7) 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露挥发性有机物排放量, 根据可研, 环氧丙烷装置无组织排放量为 0.2625kg/h。

3.3.4.2 废水

主要为工艺废水 (W3-1), 产生量为 13.94m³/h, 主要成分为 pH、COD、苯、氨氮, pH 值 10, 苯浓度约为 10mg/L, COD 浓度约为 15000mg/L, 氨氮浓度约为 370mg/L, TDS 浓度为 10mg/L, 送污水处理站处理。

3.3.4.3 固体废物

废环氧化催化剂 (S3-1): 产生量为 92t/2a, 主要成分为钛硅分子筛, 交有资质单位处置, 每两年更换一次。

废精制催化剂 (S3-2): 产生量为 20t/2a, 主要成分为镍基催化剂, 交有资质单位处置, 每两年更换一次。

废离子交换树脂 (S3-3): 产生量为 22t/2a, 交有资质单位处置, 每两年更换一次。

有机含盐废液 (S3-4): 产生量为 3354.11t/a, 根 [REDACTED]

[REDACTED], 送废气废液焚烧处置。

3.3.4.4 噪声

本装置区噪声源主要有有机泵以及压缩机噪声等。

环氧丙烷装置“三废”排放情况汇总见表 3.3-6。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 3.3-6 环氧丙烷装置“三废”排放情况汇总

类别	序号	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	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 ℃	
废气	G3-1	高氮废气	甲醇	物料衡算	5000	7371.408	36.857	送全厂废气处理装置	99	甲醇	物料衡算	48000	15.790	0.758				8000
			VOCs	物料衡算		7371.448	36.8572		70	氨	物料衡算	48000	0.096	0.005				
	G3-2	丙烷废气	甲醇	物料衡算	250	124326.000	31.082		99	苯	物料衡算	48000	0.388	0.019				
			VOCs	物料衡算		136758.000	341.897		99	环氧丙烷	物料衡算	48000	0.031	0.001				
	G3-3	含氢废气	甲醇	物料衡算	200	14464.000	2.893		99	VOCs	物料衡算	48000	79.638	3.823				
	G3-4~G3-6	精馏塔不凝气	甲醇	物料衡算	200	24811.500	4.962											
			氨	物料衡算		18.750	0.004											
			环氧丙烷	物料衡算		749.984	0.150											
	G3-7~G3-10	多效蒸发不凝气	苯	物料衡算	200	9303.063	1.861											
			氨	物料衡算		58.375	0.012											
	G3-11~G3-13	副产品回收不凝气	VOCs	物料衡算	100	15000	1.500											
	无组织排放		甲醇	排污系			0.000				甲醇	排污系		0.000				800

			数			6					数		6			0
			VOCs	排污系数			0.2625				VOCs	排污系数		0.2625		
类别	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	产生量m³/h	产生浓度mg/L	产生量kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放量m³/h	排放浓度mg/L			排放量kg/h
废水	W3-1	工艺废水	pH	类比	13.94	10					类比	13.94	10		8000	经调节均质、水解酸化预处理汇入污水处理站生化处理调节池
			苯	类比		10	0.14				类比		10	0.14		
			COD	类比		15000	209.1				类比		15000	209.1		
			TDS	类比		10	0.14									
			氨氮	类比		370	5.16				类比	370	5.16			
类别	序号	固废名称	固废类别	废物代码	产生情况			主要成份	排放规律	处置情况						
					核算方法	产生量	形态			处置措施	处置量	去向				
固废	S3-1	废环氧化催化剂	危险废物	HW50	物料衡算	92t/2a	固态	钛硅分子筛	间段	/	92t/2a	交有资质单位处置				
	S3-2	废精制催化剂	危险废物	HW46	物料衡算	20t/2a	固态	镍基催化剂	间断	/	20t/2a					
	S3-3	废离子交换树脂	危险废物	HW13	物料衡算	22t/2a	固态		间断	/	22t/2a					
	S3-4	有机含盐废液	危险废物	HW35	物料衡算	3354.11t/a	液态	丙二醇单甲醚、丙二醇异单甲醚、丙二醇、硫酸钠、重组份	连续	/	3354.11t/a	送废气废液焚烧处置				
类	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	室内/	排放时				

别			台		核算 方法	噪声 值 dB(A)		核算方法	噪声 值 dB(A)	地 高 度 m	室外	间 h
噪 声	N3-1	压缩机	2	点声源	类比	100	基础减振	类比	90	1.5	室外	8000
	N3-2	泵类	76	点声源	类比	90	基础减振	类比	80	1.5	室外	8000

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

3.4.2.2 产污环节

(1) 废气

环氧乙烷装置废气污染源包括 CO₂ 放空气 (G4-1)、工艺废气 (G4-2)、真空干燥器废气 (G4-3)、焚烧炉废气 (G4-4)、放空吸收塔废气 (G4-5)、进料罐废气 (G4-6)。

(2) 废水

主要为 EO 装置工艺废水 (W4-1)，主要污染物为 pH、COD、乙二醇、甲醛、乙醛，送污水处理站。

(3) 固废

本工段固废主要包括废催化剂 (S4-1)、废活性炭 (S4-2)，废离子交换树脂 (S4-3)、含盐废液 (S4-4) 均属于危险废物委托处置。

(4) 噪声

本装置区噪声源主要有有机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

3.4.3 相关平衡

3.4.3.1 物料平衡

环氧乙烷装置物料平衡见表 3.4-1，物料平衡图见图 3.4-2。

表 3.4-1 环氧乙烷装置物料平衡一览表

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

3.4.3.2 碳平衡

环氧乙烷装置碳平衡见表 3.4-2，碳平衡图见图 3.4-3。

表 3.4-2 环氧乙烷装置碳平衡一览表

装置名称	投入					产出				
	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)

3.4.2.3 水平衡

环氧乙烷装置水平衡见表 3.4-3，水平衡图见图 3.4-4。

表 3.4-3 环氧乙烷装置水平衡一览表

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

3.4.2.4 蒸汽平衡

环氧乙烷装置蒸汽平衡见表 3.4-4，蒸汽平衡图见图 3.4-5。

表 3.4-4 环氧乙烷装置蒸汽平衡一览表

装置名称	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.4.4 正常生产污染源分析

3.4.4.1 废气

(1) CO₂ 放空气 (G4-1)：根据可研，

废气中 VOGs 产生量为 3.085kg/h，甲醛产生量为 0.030kg/h，乙醛产生量为 0.028kg/h，送装置废气焚烧装置。

(2) 工艺废气 (G4-2)：根据可研，工艺废气产生量为 600kg/h，

甲烷 381.569kg/h，乙烯 66.072kg/h，氧气 75.534kg/h，乙烷 2.973kg/h，送全厂废气处理装置。

(3) 真空干燥器废气 (G4-3)：根据可研，废气中乙二醇产生量为 1.188kg/h，送装置废气焚烧装置。

(4) 焚烧炉废气 G4-4：

本装置设置催化焚烧装置，废气成分主要包括甲烷、乙烯、氧气、乙烷、甲醛、乙醛、乙二醇及微量含氯有机废气。废气进入尾气预热器预热，达到催化焚烧要求的温度后进入催化反应器进行催化氧化反应，在高效贵金属催化剂的作用下将有害的挥发性有机物转化为 CO₂ 和 H₂O。从反应器出来的净化烟气进入尾气预热器预热装置尾气，经预热器后烟气通过烟囱排入大气。根据物料平衡，废气中含有甲醛 0.02kg/h，乙

醛为 0.028kg/h, VOCs 4.321kg/h。

催化焚烧炉设计气量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$,

(即 0.1ng-TEQ/m^3)。

(5) 放空吸收塔废气 (G4-5): 根据可知, EO 净化塔回流罐、EO/水缓冲罐及 EO 储罐的排放气经吸收塔吸收后排放, 吸收效率为 95%, 吸收塔尾气排放量为 948kg/h, [REDACTED]

氧乙烷排放量为 0.0003kg/h，VOCs 排放浓度为 0.39mg/m³，VOCs 排放量为 0.0003kg/h。

(6) 进料罐废气 (G4-6): 钝化剂 (氯乙烷) 进料时会产生少量进料废气, 主要成分为 N_2 及微量氯乙烷, 设计风量为 $500m^3/h$, VOC_s 产生浓度为 $44.440mg/m^3$, 产生量为 $0.0224kg/h$, 经二级活性炭吸附后排放, 去除效率 97.75%, VOC_s 排放浓度为 $1mg/m^3$, 排放量为 $0.0005kg/h$ 。

(7) 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露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 0.97kg/h。本项目阀门、法兰等数量为本项目可行性研究报告和建设单位提供，计算结果见表 3.4-5。

表 3.4-5 环氧乙烷装置生产设备泄露 VOCs 一览表

[illegible]

设备名称	排放系数 (kg/h.源)	数量 (个)	TOC 平均质 量分数 (%)	VOCs 排放 量 (t/a)	VOCs 排放量 (kg/h)
小计				7.76	0.97

3.4.4.2 废水

EO 装置工艺废水 (W4-1)：废水排放量为 14.50m³/h，主要污染物为 COD、乙二醇、甲醛、乙醛、TDS、氨氮，送污水处理站。

3.4.4.3 固体废物

(1) 废催化剂 (S4-1)：每 4 年更换一次，产生量为 109t/次，要成分为银、氧化铝，送有资质单位处置。

(2) 废活性炭 (S4-2)：每年更换一次，产生量为 8t/次，送有资质单位处置。

(3) 废离子交换树脂 (S4-3)：每 4 年更换一次，产生量为 0.3t/次，送有资质单位处置。

(4) 含盐废液 (S4-4)：精馏过程产生的含盐废液产生量为 1000t/a，主要组分为乙二醇、二乙二醇、碳酸盐等，属于危险废物，送全厂废液焚烧炉进行处置。

3.4.4.4 噪声

本装置区噪声源主要有有机泵、压缩机噪声等。

环氧乙烷装置“三废”排放情况汇总见表 3.4-6。

表 3.4-6 环氧乙烷装置“三废”排放情况汇总

类别	序号	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	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 ℃	
废气	G4-1	CO ₂ 放空气	VOC _s	物料衡算	4000	771.13	3.085	送装置废气焚烧装置	/									8000
			甲醛	物料衡算		5.000	0.020											
			乙醛	物料衡算		7.000	0.028											
	G4-2	工艺废气	甲烷	物料衡算	5000	76313.71	381.569	送全厂废气处理装置	/									8000
			丙烯	物料衡算		13214.49	66.072											
			氧气	物料衡算		15106.81	75.534											
			乙烷	物料衡算		594.65	2.973											
	G4-3	真空干燥器废气	乙二醇	物料衡算	4000	297.00	1.188	送装置废气焚烧装置										8000
	G4-4	焚烧炉废气	颗粒物	类比	15000	5.000	0.075			颗粒物	类比	15000	5.000	0.075	30	0.8	130	8000
			NO _x	类比		100.000	1.500			NO _x	类比		100.000	1.500				
			VOC _s	物料衡算		2.088	0.031			VOC _s	物料衡算		2.088	0.031				
			甲醛	物料衡		0.013	0.0002			甲醛	物料衡		0.013	0.0002				

				算						算								
			乙醛	物料衡算		0.019	0.0003			乙醛		物料衡算	0.019					0.0003
			乙二醇	物料衡算		0.792	0.012			乙二醇		物料衡算	0.792					0.012
			二噁英	类比		0.000001	1.5E-09			二噁英		类比	0.000001					1.5E-09
G4-5	放空吸收塔废气	环氧乙烷	物料衡算	763	78.000	0.0587	水洗塔	95%	环氧乙烷	物料衡算	763	0.39	0.0003	30	0.5	25	8000	
		VOCs	物料衡算		78.000	0.0587				物料衡算		0.39	0.0003					
G4-6	进料罐废气	VOCs	物料衡算	500	44.440	0.0222	二级活性炭吸附	97.75%	VOCs	物料衡算	500	1	0.0005	25	0.3	25	8000	
无组织排放		VOCs	排污系数			0.97							0.97					
类别	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	产生量m³/h	产生浓度mg/L	产生量kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放量m³/h	排放浓度mg/L			排放量kg/h		
废水	W4-1	工艺废水	COD	可研	14.50		1500	21.75			COD	可研	14.50		1500	21.75	8000	经调节均质、水解酸化预处理汇入污水处理站生化处理调节池
			乙二醇	物料衡算			700	10.15			乙二醇	物料衡算			700	10.15		
			甲醛	物料衡算			165	2.39			甲醛	物料衡算			165	2.39		
			乙醛	物料衡算			5	0.07			乙醛	物料衡算			5	0.07		
			TDS	可研			100	1.45			TDS	可研			100	1.45		
			氨氮	可研			50	0.73			氨氮	可研			50	0.73		
类	序号	固废名称		固废类别	废物代码	产生情况			主要成份		排放	处置情况						

别					核算方法	产生量	形态		规律	处置措施	处置量	去向
固废	S4-1	废催化剂	危险废物	HW50	物料衡算	109t/4a	固态	银、氧化铝	连续	/	109t/4a	有资质单位处置
	S4-2	废活性炭	危险废物	HW49	物料衡算	8t/a	固态		间断	/	8t/a	有资质单位处置
	S4-3	废离子交换树脂	危险废物	HW13	物料衡算	0.3t/4a	固态		间断	/	0.3t/4a	有资质单位处置
	S4-4	含盐废液	危险废物	HW35	物料衡算	1000t/a	液态	乙二醇、二乙二醇、碳酸盐	连续	/	1000t/a	送全厂废气废液焚烧装置
类别	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)			
噪声	N4-1	压缩机	5	点声源	类比	95	减振、隔声罩	类比	90	1	室外	8000
	N4-2	泵类	62	点声源	类比	90	减振、隔声罩	类比	80	1	室外	8000
	N4-3	风机	3	点声源	类比	100	减振、隔声罩	类比	90	1	室外	8000

3.5 聚醚减水剂大单体装置

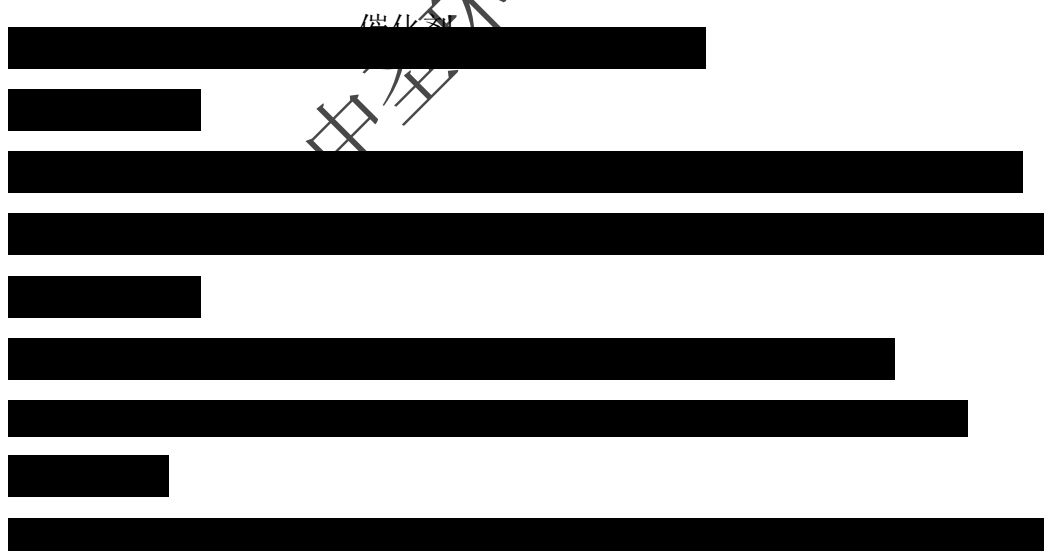
3.5.1 工艺目的和原理

乙烯基醇/醚在碱性催化剂（碱土金属、碱土金属氢氧化物和碱土金属氢化物等）作用下生成醇盐和水（氢气、醇），经升温达到反应条件。预处理合格链起始剂经泵循环在反应器内形成喷雾回路，喷雾回路将起始剂在反应器内雾化形成细小的液滴，与反应器中气化的环氧乙烷经碰撞、溶解、反应生产乙氧基化加成物，经重力进入反应器下部空间。反应生产的乙氧基化加成物近泵循环持续与环氧乙烷加成得到目标分子量产品。反应过程中通过导热水、热水系统和循环水系统实现热量平衡。不同分子量加成物盐均具有催化加成活性，需使用质子酸进行中和至中性得到盐和端羟基无催化活性产品。反应过程中有机废气经收集后进入真空/排空冷凝系统实现有机物收集，然后进入尾气吸收塔实现缓冲后进入集中尾气治理系统。

聚醚减水剂产品生产工艺流程基本一致，主要为 4 步，分别是：催化剂制备、中间体制备、成品合成和中和。催化剂制备即起始剂配置，在催化剂配制釜中进行；中间体制备、成品合成均在反应釜中进行；中和反应在中和釜内进行，最后产品的包装形式为固体袋装。

生产使用的催化剂、中和剂均相同，分别为金属钠和醋酸，乙氧基化主反应原料均使用环氧乙烷，生产主要的不同之处在于参与的起始剂各不相同，分别为甲基烯丙醇、异戊烯醇。其原理为以环氧乙烷为原料，与起始剂在催化剂的作用下进行烷基化反应，能生成各种类型的聚醚减水剂。

1) 减水剂聚醚总反应方程式如下：



3.5.2.1 工艺流程

3.5.2.1 工艺流程

[illegible]

3.5.2.2 产污环节

(1) 废气

主要包括各工段送至尾气吸收塔后排放的吸收尾气（G5-1）、包装废气（G5-2）

(2) 废水

废水污染源主要包括真空系统排水（W5-1）、洗涤废水（W5-2）

(3) 固废

固体废物是真空系统废液（S5-1）。

(4) 噪声

本装置区噪声源主要有有机泵、主风机、压缩机以及放空噪声等。

3.5.3 相关平衡

聚醚减水剂大单体产品包含 OXAB-501、OXAC-608、OXHP-702、OXAC-609 四种甲基丙基聚氧乙烯醚类产品，每批次生产时间为 5.43h，连续生产 8000h，全年共生产 1474 批次，本次平衡分析按照全年计算。

3.5.3.1 物料平衡

聚醚减水剂大单体装置物料平衡见表 3.5-1，物料平衡图见图 3.5-2。

表 3.5-1 聚醚减水剂大单体装置平衡一览表

投入			产出		
名称	数量 (t/a)	比例 (%)	名称	数量 (t/a)	比例 (%)
甲基烯丙醇	2630.576	1.334	聚醚减水剂大单体	196800.000	99.824

投入			产出		
名称	数量 (t/a)	比例 (%)	名称	数量 (t/a)	比例 (%)

3.5.3.2 水平衡

聚醚减水剂大单体装置水平衡见表 3.5-2，水平衡图见图 3.5-3。

表 3.5-2 聚醚减水剂大单体装置水平衡一览表

投入			产出		
名称	数量 (m ³ /a)	比例 (%)	物料名称	数量 (m ³ /a)	比例 (%)

3.5.3.3 碳平衡

聚醚减水剂大单体装置碳平衡见表 3.5-3，碳平衡图见图 3.5-4。

表 3.5-3 聚醚减水剂大单体装置碳平衡一览表

投入					产出				
名称	物料量 (t/a)	含碳量 (%)	数量 (t/a)	比例 (%)	名称	物料量 (t/a)	含碳量 (%)	数量 (t/a)	比例 (%)

合计			107929. 943	100.000	合计			107929. 943	100.00 0

3.5.4 正常生产污染源分析

3.5.4.1 废气

(1) 吸收尾气 (G5-1): 聚醚减水剂大单体按批次生产, 催化剂配置、前处理器转料、反应器转料、中和器真空系统产生间断排放汇入尾气吸收塔, 本次评价考虑间断反应废气排放最大量

废气吸收尾气产生量 3000m³/h，吸收尾气环氧乙烷产生浓度为 73.765mg/m³，产生量为 0.221kg/h，甲醇产生浓度为 166.667mg/m³，产生量为 0.500kg/h，VOCs 产生浓度为 461.656mg/m³，产生量为 1.385kg/h。经过塔内水喷淋吸收后，剩余尾气排放至全厂废气处理系统处理。

(2) 包装废气 (G5-2): 切片产品送至切片包装间, 进行成品包装。废气气量 $5000 \times 6 \text{ m}^3/\text{h}$, 根据可研, 颗粒物产生浓度为 $3000 \text{ mg}/\text{m}^3$, 产生量为 $15 \times 6 \text{ kg}/\text{h}$, 经布袋除尘器 (去除效率 99.0%) 后经 15m 排气筒排放, 颗粒物排放浓度为 $15.00 \text{ mg}/\text{m}^3$, 排放量为 $0.075 \times 6 \text{ kg}/\text{h}$ 。

(3) 装置 VOCs 无组排放:

本项目参照《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露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 0.298kg/h。本项目阀门、法兰等数量为本项目可行性研究报告和建设单位提供，计算结果见表 3.54。

表 3.5-4 聚醚减水剂大单体装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

设备名称	排放系数 (kg/h.源)	数量 (个)	TOC 平均质 量分数 (%)	VOCs 排 放量 (t/a)	VOCs 排放量 (kg/h)

真空系统排水（W5-1）：催化剂、前处理、催化剂预处理、后处理和中间体等单元安全阀泄放废气经有机物分离后产生的真空系统排水，主要组分为环氧乙烷、聚乙

二醇等，根据可研，真空系统排水产生量 $1.05\text{m}^3/\text{d}$ ，间断排放，主要污染物浓度分别为：COD 1500mg/L ，送污水处理站处理。

洗涤废水（W5-2）：未冷凝收集的有机物和废气进入尾气吸收塔系统，尾气洗涤塔使用大量的水进行洗涤，洗涤废水主要组分为环氧乙烷、聚乙二醇、甲基烯丙醇、异戊烯醇等。根据可研，尾气洗涤废水产生量 $0.33\text{m}^3/\text{d}$ ，间断排放，主要污染物浓度分别为：COD 200000mg/L ，送全厂废气废液焚烧装置处理。

3.5.4.3 固体废物

真空系统废液（S5-1）：真空系统废液主要成分为甲基烯丙醇、异戊烯醇、聚醚等，产生量为 49.680t/a ，属于危险废物，送有全厂废液焚烧装置。

3.5.4.4 噪声

本装置噪声源主要有有机泵、压缩机噪声等，其噪声值在 $65\sim 85\text{dB(A)}$ 。

聚醚减水剂大单体“三废”污染物排放情况见表 3.5-5。

表 3.5-5 聚醚减水剂大单体装置“三废”排放情况汇总

类别	序号	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	核算方法	废气产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率%	污染物	核算方法	废气排放量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	高度 m	直径 m	温度 ℃	
废气	G5-1	吸收尾气	环氧乙烷	物料衡算	3000	73.765	0.221	水喷淋吸收后送焚烧装置	99	环氧乙烷	物料衡算	3000	0.738	0.002				8000
			甲醇	物料衡算		166.667	0.500		99	甲醇	物料衡算		1.667	0.005				
			VOCs	物料衡算		461.656	1.385		99	VOCs	物料衡算		4.617	0.014				
	G5-2	包装废气	颗粒物	物料衡算	5000×6	25000	75×6	布袋除尘	99.0	颗粒物	物料衡算	5000×6	15.00	0.075×6	15	0.15	25	8000
	无组织排放		VOCs	排污系数			0.890						0.890					
类别	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/d	排放去向		
			污染物	核算方法	产生量 m³/d	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	效率%	污染物	核算方法	排放量 m³/d	排放浓度 mg/L	排放量 kg/d				
废水	W5-1	真空系统排水	COD	可研	1.05	1500	1.575			COD	可研	1.05	1500	1.575	330	污水处理站		
	W5-2	洗涤	COD	可研	0.33	200000	9.9			COD	物料衡算	0.33	200000	9.9	330	送全厂废气废		

		废水												液焚烧装置
类别	序号	固废名称	固废类别	废物代码	产生情况				排放规律	处置情况				
					核算方法	产生量	形态	主要成份		处置措施	处置量	去向		
固废	S5-1	真空系统废液	危险废物	HW09	物料衡算	49.680t/a	液态	甲基烯丙醇、异戊烯醇、聚醚	间断	/	49.680t/a	送全厂废气废液焚烧处理		
类别	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	85					
噪声	N5-1	泵类	44	点声源	类比	90	减振、隔声罩、	类比	75	1.5	室内	8000		
	N5-2	风机	7	点声源	类比	100	减振、隔声罩、	类比	85	1.5	室内	8000		

3.6 丙烯酸装置

3.6.1 工艺目的和原理



3.6.2 工艺流程及产污环节

丙烯酸装置系以丙烯为原料，在多组分催化剂存在下，经气相氧化反应生成丙烯酸。丙烯酸装置包括氧化单元、精制单元和重组分回收单元。

(1) 丙烯酸氧化单元

丙烯自界区送入装置进入丙烯蒸发器中汽化，再经丙烯过热器微过热。空气经空气压缩机压缩后送入进料混合器中与过热丙烯及塔顶-经催化焚烧单元后的循环气充分混合后进入第一氧化反应器，丙烯与氧在氧化催化剂的作用下反应生成丙烯醛和少量丙烯酸，操作温度在 290℃至 360℃。反应放出的热量，由亚硝酸钠和硝酸钾组成的熔盐带出反应器。在丙烯醛气体离开反应器以前，在第一氧化反应器的出口冷却器中被冷却到大约 250℃。

反应物在混合器再次与空气混合后进第二氧化反应器，继续发生选择性氧化反应，

生成丙烯酸。第二氧化反应器与第一氧化反应器基本相同，反应温度控制在 230 至 290℃。反应生成物的产品气经余热锅炉进一步回收反应热后进吸收塔，反应产物被从塔顶进入的洗涤水吸收及冷却，塔底丙烯酸溶液用泵送至丙烯酸精制单元。吸收塔顶未吸收的气体送至催化焚烧炉进行焚烧处理后部分气体经尾气压缩机压缩后送至混合器循环使用，其余气体从烟囱排空。

丙烯酸的反应过程，反应气体要控制在爆炸极限范围之外，反应所需的空气以与丙烯进料一定的比率加入，然后进入第一氧化反应器。第二氧化反应器加入空气的目的，主要是为了第二氧化反应器出口保持一定的氧浓度。丙烯和丙烯醛的转化是通过调节反应器中循环熔盐的温度来进行控制的。

反应部分的气体流率和第二氧化反应器出口的氧浓度，由高精度的联锁系统控制，保证反应系统控制在爆炸极限范围之外。

(2) 丙烯酸精制单元

本单元主要是将水溶液中的丙烯酸提纯到与产品规格一致。从丙烯酸氧化单元来的丙烯酸水溶液用泵送到轻组份分馏塔中部，塔底采用泵强制循环，低压蒸汽作为再沸器热源将塔底温度升高；塔顶用轻组份分馏塔蒸馏泵打入共沸剂甲苯，利用共沸蒸馏方法使大部分水、醋酸与丙烯酸分离后从轻组份分馏塔顶流出，经轻组份分馏塔顶冷凝器冷凝后进入轻组份分馏塔回流罐，共沸剂与含醋酸等组分的废水分层，共沸剂溢流至轻组份分馏塔回流罐中挡板的另一侧循环使用；轻组份分馏塔回流罐的废水送回吸收塔塔顶洗涤反应器出口气体。轻组份分馏塔回流罐未被冷凝的气体，在轻组份分馏塔排放气冷凝器中用冷冻 A 水进一步冷却后，凝液流入轻组份分馏塔回流罐，废气排至催化焚烧炉处理，水经真空泵冷却器冷却后循环使用。

轻组份分馏塔底的物料由轻组份分馏塔釜泵送至醋酸塔。在该塔内采用蒸馏的方法，将少量水、醋酸和部分丙烯酸一起从塔顶蒸出，经醋酸塔顶冷凝器冷却后进醋酸塔回流罐，凝液除部分回流外，其余返回到轻组份分馏塔底以回收其中的丙烯酸。醋酸塔回流罐未被冷凝的气体在醋酸塔排放气冷凝器中用冷冻 A 水进一步冷却，凝液回醋酸塔回流罐，废气排至废气焚烧炉处理，水经真空泵冷却器冷却后循环使用。醋酸塔底与轻组份分馏塔底相同，也采用强制循环方法用低压蒸汽作为塔底再沸器的热源将塔底温度升高。

醋酸塔底物料由醋酸塔釜泵将塔底含丙烯酸的物料送至丙烯酸精制塔，该塔主要是重组分与丙烯酸的分离，塔底以低低压蒸汽为热源经丙烯酸精制塔底第一再沸器加

热，塔顶蒸出的丙烯酸经丙烯酸精制塔顶冷凝器冷却进丙烯酸精制塔回流罐，得到与产品规格一致的丙烯酸，除用作丙烯酸精制塔顶回流液外，其余经丙烯酸产品冷却器冷却后送至丙烯酸储罐；丙烯酸精制塔回流罐未被冷凝的气体在丙烯酸精制塔排放气冷凝器中用冷冻 B 水进一步冷却，凝液回丙烯酸精制塔回流罐，废气排至催化焚烧炉处理，水经真空泵冷却器冷却后循环使用。丙烯酸精制塔底含有丙烯酸的重组分用丙烯酸精制塔釜泵送至丙烯酸精制塔第二再沸器，用中压蒸汽加热回收部分丙烯酸返至丙烯酸精制塔底，剩余物料用薄膜蒸发器底泵将物料送至重组分回收单元。

(3) 重组分回收单元

丙烯酸重组分经薄膜蒸发器底泵输送到丙烯酸重组分罐，经丙烯酸重组分給料泵送至丙烯酸裂化釜，釜内丙烯酸重组分在通过导热油作用下进行搅拌蒸发（750mmHgA、190℃），轻组分通过丙烯酸裂化釜冷凝器冷凝收集到丙烯酸接收罐，并用泵送回丙烯酸精制单元，釜底裂解下的重组分收集到丙烯酸缓冲罐，送废液焚烧装置处理。

具体工艺流程及产污图见图 3.6-1

3.6.3 平衡分析

3.6.3.1 物料平衡

丙烯酸装置物料平衡见表 3.6-1，物料平衡图见图 3.6-2。

表 3.6-1 丙烯酸装置物料平衡表

输入			输出		
名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)
小计			小计	85858.38	100.00

3.6.3.2 水平衡

丙烯酸装置水平衡见表 3.6-2，水平衡图见图 3.6-3。

表 3.6-2 丙烯酸装置水平衡表

输入			输出		
名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.6.3.3 蒸汽平衡

丙烯酸装置蒸汽平衡见表 3.6-3，蒸汽平衡图见图 3.6-4。

表 3.6-3 丙烯酸装置蒸汽平衡表

输入			输出		
名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.6.3.4 碳平衡

丙烯酸装置碳平衡见表 3.6-4，碳平衡图见图 3.6-5。

表 3.6-4 丙烯酸装置碳平衡表

输入				输出			
名称	物料量 (kg/h)	含碳率 (%)	折碳量 (kg/h)	名称	物料量 (kg/h)	含碳率 (%)	折碳量 (kg/h)

3.6.4 主要产污环节分析

3.6.4.1 废气

本装置采用日本化药公司提供的催化剂，丙烯、丙烯醛转化率为 96%，丙烯总收率为 85%。

(1) 有组织废气：本装置有组织废气主要包含吸收塔不凝气、轻组分分馏塔废气、醋酸回收塔废气、重组分分离塔废气，送装置内 CO 炉处理。

CO 炉废气 (G6-5)：根据设计资料，催化焚烧炉进气包含本装置有组织废气。焚烧炉气量按照过量空气系数为 1.2，计算废气量为 65000m³/h，废气中颗粒物排放浓度 5mg/m³，排放量为 0.325kg/h，一氧化碳排放浓度 65.52mg/m³，排放量为 4.26kg/h，NO_x 排放浓度 100mg/m³，排放量为 6.5kg/h，甲醛排放浓度 0.31mg/m³，排放量为 0.02kg/h，甲苯排放浓度 7.64mg/m³，排放量为 0.5kg/h。丙烯醛排放浓度 2.95mg/m³，排放量为 0.19kg/h，丙烯酸排放浓度 1.37×10⁻³mg/m³，排放量为 1×10⁻⁴kg/h，VOC_s 排放浓度 66.20mg/m³，排放量为 4.3kg/h。

(2) 无组织废气：排放根据《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，VOCs 无组织排放量为 1.181kg/h。生产设备泄漏 VOCs 一览表见表 3.6-5。甲苯无组织排放根据甲苯物料衡算得无组织排放量为 0.01kg/h，

表 3.6-5 丙烯酸装置生产设备泄露 VOCs 一览表

设备名称	排放系数 (kg/h)	数量 (个)	TOC 平均质 量分数 (%)	VOCs 排 放 (t/a)	VOCs 排放量 (kg/h)
合计		8618		9.446	1.181

3.6.4.2 废水

(1) 锅炉排水 (W6-1)：产生量 0.3 t/h，主要污染因子为 COD、TDS，清净下水送回用水装置。

(2) 轻组分分馏塔废水 (W6-2)，按照循环量的 5% 考虑，产生量 0.42 t/h，主要污染因子为甲苯、丙烯酸、醋酸等，和生化处理调节池回调水混合后进入厌氧反应单元预处理后汇入污水处理站处理。

3.6.4.3 固体废物

(1) 精制塔废液 (S6-1)：产生量 214.4kg/h，主要成分为丙烯酸二聚物 58.6wt%；顺(式)丁烯二酸酐 21.34wt%，丙烯酸 20.06wt%，送废气废液焚烧装置处理。

(2) 第一反应器废催化剂 (S6-2)：产生量 45.5m³/4a，交有资质单位处理。

(3) 第二反应器废催化剂 (S6-3)：产生量 45.5m³/4a，交有资质单位处理。

(4) 废瓷球 (S6-4)：产生量 24m³/4a，交有资质单位处理。

(5) 催化焚烧废催化剂 (S6-5)：产生量 2.16m³/3a，交有资质单位处理。

3.6.4.4 噪声

丙烯酸装置噪声主要为焚烧塔排风风机、压缩机和泵类噪声。

丙烯酸装置三废产排情况见表 3.6-6。

表 3.6-6 丙烯酸装置三废产排情况统计表

类别	代号	污染源名称	产生量 (m ³ /h)	核算方法	主要污染物			排放参数			排放方式			处理措施		
					污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	高度 m	直径 m	温度 ℃						
废气	G6-1	吸收塔塔顶不凝气	49691.49	可研	CO	8459.11	420.35	-	-	-	连续			送装置内 CO 焚烧炉		
				可研	丙烯醛	386.38	19.20	-	-	-						
				可研	甲苯	138.05	6.86	-	-	-						
				可研	VOCs	7757.59	385.49	-	-	-						
	G6-2	轻组分分馏塔塔顶废气	94.07	可研	甲醛	21239.64	2.00	-	-	-						
				可研	CO	58633.36	5.52	-	-	-						
				可研	甲苯	200375.73	18.85	-	-	-						
	G6-3	醋酸回收塔塔顶废气	80.83	可研	甲苯	296162.97	23.94	-	-	-						
	G6-4	重组分分离塔塔顶废气	23.32	可研	丙烯酸	381.54	0.01	-	-	-						
	无组织		排放系数	排放系数	甲苯		0.008	-	-	-						
					甲醛		0.016	-	-	-						
					丙烯醛		7.16×10 ⁻⁵	-	-	-						
					VOCs		1.184	-	-	-						
合并废气	代号	污染源	产生量 (m ³ /h)	污染物		产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	处理效率	高度 m	直径 m	温度 ℃	标准值 (mg/m ³)	执行标准	达标情况
	G6-5	催化焚烧炉废气	65000	颗粒物		5	0.325	5	0.325	/	40	1.4	200	20	GB31571-2015	达标
				CO		6551.72	425.86	65.52	4.26	99				/		/
				NO _x		100	6.5	100	6.5	/				150		达标
				甲醛		30.74	2.00	0.31	0.02	99				5		达标
				甲苯		763.96	49.66	7.64	0.50	99				15		达标

类别	代号	污染源名称	产生量 (m³/h)	核算方法	主要污染物			排放参数			排放方式			处理措施		
					污染物	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	高度 m	直径 m	温度 °C						
					丙烯醛	295.38	19.20	2.95	0.19	99				3		达标
					丙烯酸	0.14	0.01	1.37E-03	0.0001	99				20		达标
					VOCs	6619.74	430.28	66.20	4.30	99				/		达标
废水	代号	污染源	产生量 (t/a)		污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)	处理效率	排放方式			处理措施		
	W6-1	锅炉排水	2400		COD	100	0.24	-	-	-						
	W6-2	轻组分分馏塔废水	3360		TDS	300	0.72	-	-	-	进入厌氧反应单元预处理后汇入污水处理站生化处理调节池					
					COD	40731.01	17.11	-	-	-						
					BOD5	8146	3.42	-	-	-						
					甲苯	7200	0.34	-	-	-						
					丙烯酸	800	3.02	-	-	-						
					丙烯醛	500	0.21	-	-	-						
		甲醛	100	0.04	-	-	-									
固废	序号	固废名称		主要成分			产生量 (kg/h)		形态	危废代码			去向			
	S6-1	精制塔废液		丙烯酸二聚物、丙烯酸、顺（式）丁烯二酸酐			214.4		液态	HW13	265-103-13		送废液焚烧装置			
	S6-2	第一反应器废催化剂		/			45.5m43³/4a		固态	HW50	261-151-50		交有资质单位处理			
	S6-3	第二反应器废催化剂					45.5m³/4a		固态	HW50	261-151-50					
	S6-4	废瓷球					24m³/4a		固态	/						
	S6-5	催化焚烧炉废催化剂					2.16m³/3a		固态	HW49	900-039-49					
噪声	序号	噪声设备	数量	设施噪声值						排放方式	布置形式		控制措施			

类别	代号	污染源名称	产生量 (m³/h)	核算方法	主要污染物			排放参数			排放方式	处理措施	
					污染物	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	高度 m	直径 mm	温度℃			
	N6-1	空气压缩机	1	治理前 90dB(A), 降噪后 80dB(A)							连续	室外	消声+减振
	N6-2	循环尾气压缩机	1	治理前 90dB (A), 降噪后 80dB(A)							连续	室外	隔声+减振
	N6-3	风机	1	治理前 100dB(A), 降噪后 90dB(A)							连续	室外	隔声+减振
	N6-4	各种泵类	37	治理前 85dB(A), 降噪后 75dB(A)							连续	室内	隔声+减振

3.7 丙烯酸丁酯装置

3.7.1 工艺目的和原理

[REDACTED]

3.7.2 工艺流程及产污环节

丙烯酸丁酯的生产由丙烯酸酯化、重组分回收单元组成。

(1) 丙烯酸酯化单元

新鲜的原料丙烯酸、丁醇和溶于醇中少量的催化剂与循环醇一起依次引至两台串联反应器和，第一酯化反应器和第二酯化反应器采用过量的醇酸分子比。反应所生成的水与未反应完的丁醇从脱水塔蒸出，直至在最后的一台反应器中丙烯酸完全生成丙烯酸丁酯为止。上述与水一起蒸馏的丁醇通过脱水塔被循环至第一酯化反应器，含产品和催化剂的第二酯化反应器流出液被送往萃取塔，用副产物—水萃取方法回收催化剂。回收得到的催化剂循环至第一酯化反应器，再次使用。萃取相从塔顶抽出加至洗涤塔，用水/苛性钠，分离/中和少量的丙烯酸和催化剂。洗涤塔塔底流出物被送往醇回收塔，在此，将水中含有的少量的醇由塔顶回收，并循环至脱水塔顶部。

洗涤塔塔顶物料被送往脱醇塔，在此，未反应的丁醇从塔顶回收并循环至第一酯化反应器，而脱醇塔塔底流出物进到酯精制塔，从塔顶采出纯度高于 99.8% (wt) 的

丙烯酸丁酯，塔底重组分用塔釜泵送至薄膜蒸发器，用中压蒸汽加热回收部分丙烯酸丁酯返至塔底，剩余物料用薄膜蒸发器底部物料输送泵送至重组分回收单元。

(2) 重组分回收单元

丙烯酸丁酯重组分经 C-450 塔釜泵输送到丙烯酸丁酯重组分罐，经丙烯酸丁酯重组分給料泵送至丙烯酸丁酯裂化釜，釜内丙烯酸丁酯重组分在通过蒸汽作用下进行搅拌蒸发（750mmHgA、190℃），轻组分通过丙烯酸丁酯裂化釜冷凝器冷凝收集到丙烯酸丁酯接收罐中，并用泵送回丙烯酸丁酯单元，釜底裂解下的重组分收集到丙烯酸丁酯缓冲罐，送全厂废液焚烧炉处理。

具体工艺流程及产污图见图 3.7-1。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

3.7.3 平衡分析

3.7.3.1 物料平衡

丙烯酸丁酯装置物料平衡表见表 3.7-1，物料平衡图见图 3.7-2。

表 3.7-1 丙烯酸丁酯装置物料平衡表

输入			输出		
名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.7.3.2 水平衡

丙烯酸丁酯装置水平衡表见表 3.7-2，水平衡图见图 3.7-3。

表 3.7-2 丙烯酸丁酯装置水平衡表

输入			输出		
名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.7.3.3 蒸汽平衡

丙烯酸丁酯装置蒸汽平衡表见表 3.7-3，蒸汽平衡图见图 3.7-4。

表 3.7-3 丙烯酸丁酯装置蒸汽平衡表

输入			输出		
名称	数量 (kg/h)	比例 (%)	名称	数量 (kg/h)	比例 (%)

3.7.3.4 碳平衡

丙烯酸丁酯装置物料平衡表见表 3.7-4，碳平衡图见图 3.7-5。

表 3.7-4 丙烯酸丁酯装置碳平衡表

输入				输出			
名称	物料量 (kg/h)	含碳率 (%)	折碳量 (kg/h)	名称	物料量 (kg/h)	含碳率 (%)	折碳量 (kg/h)

3.7.4 主要产污环节分析

3.7.4.1 废气

(1) 脱水塔顶部不凝气 (G7-1) 产生量 110kg/h, [REDACTED]

[REDACTED] 以 VOCs 计 2.89kg/h, 送全厂废气处理装置处理。

(2) 脱醇塔/酯精制塔塔顶不凝气 (G7-2) 产生量 160kg/h, 污染物主要为正丁醇 0.61wt%、丙烯酸丁酯 4.88wt%, 以 VOCs 计 8.79kg/h, 送全厂废气处理装置处理

(3) 无组织废气

装置中阀门、泵等无组织排放, 根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中计算方法, 本项目的 VOCs 排放量约 1.177kg/h。生产设备泄露 VOCs 生产设备泄露 VOCs 一览表见表 3.7-5。

表 3.7-5 丙烯酸丁酯装置生产设备泄露 VOCs 一览表

设备名称	排放系数 (kg/h)	数量 (个)	TOC 平均质量 分数 (%)	VOCs 排放 量 (t/a)	VOCs 排放 量 (kg/h)

3.7.4.2 废水

本装置无废水产生。

3.7.4.3 固体废物

(1) 醇回收塔塔底废液 (S7-1)：产生量 3782.11kg/h，

(2) 精制塔塔底废液 (S7-2)：产生量 422.61kg/h，主要成分为

，送废气废液焚烧装置处理。

(4) 噪声

丙烯酸丁酯装置噪声主要为泵类噪声。

丙烯酸丁酯装置三废产排情况见表 3.7-6。

表 3.7-6 丙烯酸丁酯装置三废产排情况统计表

类别	代号	污染源名称	产生量 (m3/h)	核算方法	主要污染物					排放参数			排放方式	处理措施
					污染物	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)	高度 m	直径 m	温度 ℃		
废气	G7-1	脱水塔顶部不凝气	83.86	物料衡算	丙烯酸丁酯	787.00	0.07	-	-	-	-	-	连续	送全厂废气处理装置
					VOCs	34460.97	2.89							
	G7-2	脱醇塔/酯精制塔塔顶不凝气	119.85	物料衡算	丙烯酸丁酯	65158.67	7.81	-	-	-	-			
					VOCs	73344.57	8.79							
	无组织		/	排污系数	VOCs	/	1.177		1.177					
固废	S7-1	醇回收塔塔底废水		物料衡算	丙烯酸酯、对甲苯磺酸钠、氢氧化钠、丙烯酸丁酯		3782.11	液态	0				连续	送废气废液焚烧装置
	S7-2	精制塔塔底废液		物料衡算	β-氧基丙酸丁酯、正丁醇、丙烯酸、丙烯酸丁酯、β-羟基丙酸丁酯、马来酸酐、丙烯酸二聚物等		422.61	液态	0			/	连续	
噪声	序号	噪声设备	设备数量		设施噪声值					方式	高度	布置形式	控制措施	
	N7-1	各类泵	33		治理前 85dB(A)，降噪后 75dB(A)					连续		室内	隔声+减振	

3.8 丙烯酸酯乳液装置

3.8.1 工艺目的和原理

丙烯酸酯乳液生产时主要分为聚合和中和两步骤，丙烯酸类单体与苯乙烯、丙烯腈、醋酸乙烯、羟甲基丙烯酰胺等单体在引发剂作用下发生聚合反应；再与氨水进行中和后即产品。反应方程式如下：

3.8.2 工艺流程及产污环节

水性丙烯酸树脂乳液各产品根据产品牌号不同，其工艺配方略有所不同，但总体上各大类产品工艺原理基本一致，因此，本环评工艺及物料用量进行分析。

丙烯酸乳液生产主要由乳化、聚合、调和、包装 4 个工序组成。主要工序以水为溶剂，单体苯乙烯与单体丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯腈、醋酸乙烯在引发剂过硫酸铵作用下发生均聚或共聚的过程。

①乳化

②聚合及后处理

在聚合反应釜中加入纯水、引发剂过硫酸铵水溶液，盘管通入蒸汽升温至 85℃，

③调和、检验

将生成的乳液聚合物泵入调和釜，通过还原剂釜泵入甲醛化亚硫酸氢钠还原助剂

测。

④过滤、包装

经检验合格后的乳液，通过重力作用进入全自动微孔滤饼层过滤器过滤，经过滤后的乳液泵入包装釜中。本项目过滤工序所使用过滤设备，采用滤布过滤的方式，由于产品乳液经过混合后较为均匀，仅有少量固形物在过滤中形成的滤渣经滤布过滤收集后，送有资质单位处理。

具体工艺流程及产污图见图 3.8-1。

3.8.3 平衡分析

3.8.3.1 物料平衡

丙烯酸酯乳液装置为间歇反应，反应时间按 8000h 计算。物料平衡表见表 3.8-1，物料平衡图见图 3.8-2。

表 3.8-1 丙烯酸酯乳液装置物料平衡表

输入			输出		
名称	数量 kg/h	比例 (%)	名称	数量 kg/h	比例 (%)

3.8.3.2 水平衡

丙烯酸酯乳液装置水平衡表见表 3.8-2，水平衡图见图 3.8-3。

表 3.8-2 丙烯酸酯乳液装置水平衡表

输入			输出		
名称	数量 kg/h	比例 (%)	名称	数量 kg/h	比例 (%)

3.8.3.3 碳平衡

丙烯酸酯乳液装置碳平衡表见表 3.8-3，碳平衡图见图 3.8-4。

表 3.8-3 丙烯酸酯乳液装置碳平衡表

输入				输出			
名称	数量 kg/h	含碳率 (%)	折碳量 kg/h	名称	数量 kg/h	含碳率 (%)	折碳量 kg/h

3.8.4 主要产污环节分析

(1) 废气

①有组织废气：本项目污染物排放量类比《巴德富（濮阳）新材料有限公司年产 55 万吨环保新材料项目环境影响报告书》中 40 万吨/年规模水性丙烯酸酯乳液装置产排污数据，本装置有组织废气主要为人工投加固体原料产生的粉尘，乳化加料产生的有机废气、共聚反应产生的有机废气及调和、过滤包装产生的氨气、有机废气等。废气经管道收集后（G8-1）送全厂废气焚烧炉处理。

，本项目废气各污染物产生速率

为：粉尘 0.01kg/h；苯乙烯 0.40kg/h；丙烯酸丁酯 0.33kg/h；甲基丙烯酸甲酯 0.03kg/h；丙烯酸 0.02kg/h；丙烯腈 0.01kg/h，氨气 0.37kg/h；非甲烷总烃 8.44 kg/h。

有组织废气收集采用设备废气排口直连方式（95%）+顶式集气罩（40%），综合废气有组织收集效率按照 97%计算。废气送全厂废气焚烧炉处理。

②无组织废气：本装置无组织废气按 3%计算，VOCs 排放量为 0.253kg/h，其中苯乙烯排放量为 0.012 kg/h，丙烯腈排放量为 0.0003 kg/h，颗粒物排放量为 0.0003 kg/h。氨气排放量为 0.0111 kg/h。

装置中阀门、泵等无组织排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中计算方法，本项目 VOCs 排放量约 0.255kg/h，生产设备泄露 VOCs 一览表见表 3.8-4。苯乙烯无组织排放根据苯乙烯在 VOCs 中所占比例（3.39%）计算为 0.0086kg/h，丙烯腈无组织排放根据丙烯腈在 VOCs 中所占比例（0.085%）计算为 0.0002kg/h。

表 3.8-4 丙烯酸酯乳液装置生产设备泄露 VOCs 一览表

设备名称	排放系数 (kg/h)	数量 (个)	TOC 平均质 量分数 (%)	VOCs 排放 量 (t/a)	VOCs 排放 量 (kg/h)

(2) 废水

本装置生产工艺无废水产生。公辅工程废水为洗釜废水（W8-1），间断排放，折算 8000h，产生量为 4.29m³/h。

(3) 固废

本装置固废主要为废水过滤及产品过滤工序产生的滤渣（S8-1），产生量为 933.2t/a，主要污染物为杂质、树脂类有机物，交有资质单位处理。

(4) 噪声

丙烯酸酯乳液装置噪声主要为泵类噪声、引风机和灌装机。

丙烯酸酯乳液装置三废产排情况见表 3.8-5。

表 3.8-5 丙烯酸酯乳液装置三废产排情况统计表

类别	代号	污染源名称	产生量 (m³/h)	核算方法	主要污染物					排放参数			排放方式	处理措施
					污染物	产生浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)	高度 m	直径 m	温度℃		
	G8-1	合并废气	8700	类比	粉尘	1.11	0.0097	-	-	-	-	-	间断	全厂废气处理装置
					苯乙烯	44.60	0.388	-	-	-	-	-		
					丙烯酸丁酯	36.79	0.320	-	-	-	-	-		
					甲基丙烯酸甲酯	3.34	0.029	-	-	-	-	-		
					丙烯酸	2.23	0.019	-	-	-	-	-		
					丙烯腈	1.11	0.010	-	-	-	-	-		
					氨	41.25	0.359	-	-	-	-	-		
					VOCs	941.01	8.187	-	-	-	-	-		
	无组织		/	排污系数法	苯乙烯	/	0.021	-	0.021	-	-	-		
					颗粒物		0.0003	-	0.0003	-	-	-		
					丙烯腈	/	0.0005	-	0.0005	-	-	-		
					氨气	/	0.0111	-	0.0111	-	-	-		
					VOCs	/	0.508	-	0.508	-	-	-		
废水	代号	污染源	产生量 (m³/h)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/a)	处理效率	排放方式		处理措施		
	W8-1	洗釜废水	4.29	COD	4000	19.68				间断	经调节均质、混凝沉淀后汇入丙烯酸调配池			
				SS	400	1.97								
				TN	10	0.05								
固废	S8-1	过滤废渣	933.2t/a		杂质、树脂类有机物			/			间断	交有资质单位处理		

噪声	序号	噪声设备	设备数量		设施噪声值	方式	高度	布置形式	控制措施
	N8-1	各类泵	298		治理前 85dB(A)，降噪后 75dB(A)	连续	1	室内	隔声+减振
	N8-2	灌装机	12		治理前 80dB(A)，降噪后 75dB(A)	连续	2	室内	隔声+减振
	N8-3	引风机	2		治理前 100dB(A)，降噪后 90dB(A)	连续	1	室内	隔声+减振

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

3.9 聚羧酸减水剂装置

3.9.1 工艺目的和原理

本项目采用大单体直接共聚法。通常使用带亲水性大分子链的烯烃类大单体及小分子功能性烯烃单体为原材料。在水溶液中将具有活性的大单体与小分子单体混合通过自由基共聚反应得到聚羧酸减水剂。该方法主要优点是可以对分子结构进行设计，目前常用小分子烯烃单体为带有磺酸、羧酸、酰胺等基团的不饱和单体，如丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯磺酸钠、甲基丙烯磺酸钠、丙烯酰胺；大单体按官能团分为醇类、醚类、酯类，如甲基烯酸基聚乙二醇、甲基烯丙基聚乙醚、甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯等。通过控制加入反应单体的配比及反应条件，调整主链以及侧链的长度获得预期的产品性能。

3.9.2 工艺流程及产污环节

(1) 母液制备

本项目母液生产过程中涉及加热、保温、降温过程，反应釜为采用蒸汽作为加热、循环水降温介质的夹套装置。

1) 聚羧酸减水型母液

生产流程主要包括小料液配置、底液准备、聚合反应和中和主要 4 个步骤。

①ABC 小料液配置：

[REDACTED]

②底液制备：

③聚合：

底料准备完成后，先向底料加入定量双氧水（氧化剂），再向反应釜中滴加 A、B、C 液。滴加过程中需设定 A、B、C 液滴加时间（约 1.5h），通过调节阀调节滴加流速进行准确滴加，滴加过程中通过设定的滴加时间与 A、B、C 液高位料槽中物料的量，持续计算调节控制调节阀的开度，使物料的滴加过程保持均匀稳定。聚合反应在常压下进行，反应过程为放热反应，使用循环水夹套降温，

④中和：

⑤检验

中和反应完成后，停止搅拌，打开反应釜入口盖，取定量反应后中间产品进行检测；样品检验合格后，将合格的中间产品泵入聚羧酸减水型母液罐暂存。不合格品泵入中和釜调配至检验合格。

具体工艺流程及产污图见图 3.9-1。

3.9.3 平衡分析

根据设计资料，本装置生产 26667 批次/年，本评价按照单批次计算物料平衡。

3.9.3.1 物料平衡

聚羧酸减水剂装置物料平衡表见表 3.9-1，物料平衡图见图 3.9-2。

表 3.9-1 聚羧酸减水剂装置物料平衡表

输入			输出		
名称	kg/批次	比例 (%)	名称	kg/批次	比例 (%)

3.9.3.2 水平衡

聚羧酸减水剂装置水平衡表见表 3.9-2，水平衡图见图 3.9-3。

表 3.9-2 聚羧酸减水剂装置水平衡表

输入			输出		
名称	kg/批次	比例 (%)	名称	kg/批次	比例 (%)

3.9.3.3 碳平衡

聚羧酸减水剂装置碳平衡表见表 3.9-3，碳平衡图见图 3.9-4。

表 3.9-3 聚羧酸减水剂装置碳平衡表

输入				输出			
名称	数量 kg/批	含碳率 (%)	折碳量 kg/批	名称	数量 kg/批	含碳率 (%)	折碳量 kg/批

3.9.4 主要产污环节分析

(1) 废气

①有组织废气：

本装置釜排废气（G9-1）主要包含两部分，一是配料釜、反应釜配料过程产生的工艺粉尘，二是反应釜配料及聚合反应过程产生的 VOCs、氨气。产生量 0.184kg/批次，年产生量为 4.907t/a。其中：

，年产生量约 0.902t/a。排放时长 900h。

聚合反应中的 VOCs 按照投料量的 0.01%考虑，产生量 0.116kg/批次，年产生量约 3.082t/a。排放时长 2400h。

氢氧化钠和过硫酸铵反应产生的氨气量为 0.923 t/a。产生量 0.035kg/批次，排放时长 2400h。

有组织废气收集采用设备废气排口直连方式（95%）+顶式集气罩（40%），综合废气有组织收集效率按照 97%计算。采用碱喷淋+一级活性炭吸附装置处理后，经一根 20m 排气筒排放。废气处理效率按 90%计算。

②无组织废气：本

装置中阀门、泵等无组织排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中计算方法，本项目 VOCs 排放量约 0.1385kg/h。生产设备泄露 VOCs 一览表见表 3.9-4。

表 3.9-4 聚羧酸减水剂装置生产设备泄漏 VOCs 一览表

设备名称	排放系数 (kg/h)	数量 (个)	TOC 平均质 量分数 (%)	VOCs 排放 量 (t/a)	VOCs 排放 量 (kg/h)

(2) 废水

本装置工艺无废水产生，公辅工程废水为碱喷淋废水（W9-1），产生量为 3000t/a，回用于生产复配环节，不外排。

设备清洗废水（W9-2），产生量为 1000 t/a，回用于生产复配环节，不外排。

（3）固废

废气处理装置废活性炭（S9-1），产生量 1.6t/a，交由有资质单位处理。

（4）噪声

聚羧酸减水剂装置噪声主要为泵类、制冷机、空压机噪声。

聚羧酸减水剂装置三废产排情况见表 3.9-5。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 3.9-5 聚羧酸减水剂装置三废产排情况统计表

类别	代号	污染源名称	产生量 (m3/h)	核算方法	主要污染物						排放参数			排放方式	处理措施
					污染物	产生浓度 (mg/m3)	产生量 (kg/h)	排放浓度 (mg/m3)	排放量 (kg/h)	处理效率	高度 m	直径 m	温度℃		
废气	G9-1	釜排废气	8000	可研	颗粒物	125.25	1.002	12.525	0.1002	90%	20	0.5	25	间断	碱喷淋+活性炭吸附装置
					VOCs	160.5	1.284	16.05	0.128						
					氨气	48.13	0.385	4.81	0.0385						
	无组织		/	排污系数	颗粒物	/	0.028	/	0.028	/	/	/	连续		
					VOCs	/	0.2335	/	0.2335						
					氨气	/	0.029	/	0.029						
废水	W9-1	碱喷淋废水	3000t/a	可研	/										回用于生产复配环节，不外排
	W9-2	洗釜废水	1000t/a	可研	/										
固废	S9-1	废活性炭	1.6t/a		/							间断	交有资质单位处理		
噪声	序号	噪声设备	设备数量		设施噪声值						方式	布置形式	控制措施		
	N9-1	制冷机	1		治理前 90dB(A)，降噪后 85dB(A)						连续	室内	减振		
	N9-2	空压机	1		治理前 90dB(A)，降噪后 85dB(A)						连续	室内	减振		
	N9-3	各泵类	62		治理前 85dB(A)，降噪后 75dB(A)						连续	室内	减振		

3.10 公用工程和辅助设施

3.10.1 贮运系统

(1) 罐区

本项目主要为液体物料贮存，以罐区为主。根据项目总体布置，项目设置烯烃罐区、产品罐区、综合罐区。储罐的具体参数见表 2.6-1。

(2) 装卸设施

汽车装卸栈台可将产出的主产品混合二甲苯、环氧丙烷及副产品 C4、C5、C6、重芳烃、减水剂大单体、丙烯酸丁酯、丙烯酸酯乳液、聚羧酸减水剂、丙二醇单甲醚、丙二醇、异单甲醚产品及装车外卖，以及各装置生产需要的其它原材料甲苯、丁醇、苯乙烯等卸车。液体物料装卸鹤位见表 2.6-2。

① 废气

a、挥发性有机物储存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：

$$D_T = E_S + E_W$$

式中： D_T ——总损失，lb/a；

E_S ——静置储藏损失，lb/a；

E_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。

$$L_S = 365 V_V W_V K_E K_S$$

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，ft³；

W_V ——储藏气相密度，lb/ft³；

K_E ——气相空间膨胀因子，无量纲；

K_S ——排放蒸汽饱和因子，无量纲。

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：

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

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 $K_P=0.75$ ；对于其它有机液体 $K_P=1$ ）

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

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：

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

式中： L_R ——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_{Rb} ——有风时边缘密封损耗因子，lb-mol/（mph） $n \cdot ft \cdot a$ ；

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，其它有机液体为 1.0。

II 挂壁损耗

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

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（对于自立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 4.0%，

iii 浮盘附件损耗

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

式中： L_F ——浮盘附件损耗，lb/a；

F_F ——总浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

IV 浮盘缝隙损耗

$$L_D = K_D S_D D_2 P^* M_V K_C$$

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/ft²；

代入上式计算各储罐的呼吸损失量见表 3.10-1。

表 3.10-1 罐区各储罐呼吸损失量一览表

序号	储罐名称	储罐			周转量 万 t/a	总损失量 t/a		处置措施
		数量	容积 /m ³	形式		t/a	kg/h	
1	甲醇	2	10000			44.662	5.583	全厂废气 焚烧装 置，效率 99%
2	工作液	1	2000			0.922	0.115	
3	环氧丙烷	2	2000			81.606	10.201	
4	粗苯	1	200			0.066	0.008	
5	产品分析罐	2	480			89.076	11.135	
6	退料罐	1	480			44.438	5.555	
7	乙二醇	2	500			0.0002	0.000	

序号	储罐名称	储罐			周转量 万 t/a	总损失量 t/a		处置措施
		数量	容积 /m ³	形式		t/a	kg/h	
8	苯乙烯	2	2000			0.563	0.070	
9	丙烯酸	2	1000			17.204	2.151	
10	混合二甲苯	2	2000			10.264	1.283	
11	重芳烃	2	300			42.722	5.340	
12	甲苯	2	2000			9.03	1.129	
13	丙烯腈	1	200			0.0856	0.011	
14	液氨	2	80			4.760	0.595	
	醋酸乙烯	1	500			2.858	0.357	
16	小计	VOCs				343.496	42.938	
	其中	甲苯				9.03	1.129	
		苯				0.066	0.008	
		二甲苯				10.264	1.283	
		苯乙烯				0.563	0.070	
		甲醇				44.662	5.583	
		丙烯腈				0.0856	0.011	
		环氧丙烷				81.606	10.201	
		丙烯酸				17.204	2.151	
		氨				4.760	0.595	

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露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罐区 VOCs 排放量为 0.032kg/h。本项目阀门、法兰等数量为本项目可行性研究报告和建设单位提供，计算结果见表 3.10-2。

表 3.10-2 罐区设备泄漏 VOCs 一览表

设备名称	排放系数 (kg/h.源)	数量 (个)	TOC 平均质 量分数 (%)	VOCs 排放 量 (t/a)	VOCs 排放量 (kg/h)
气体阀门	0.024	26	100	0.016	0.002
开口阀或开口管线	0.03	35	100	0.024	0.003
有机液体阀门	0.036	42	100	0.040	0.005
法兰或连接件	0.044	125	100	0.136	0.017
泵、压缩机、搅拌器、 泄压设备	0.14	12	100	0.040	0.005
其它	0.073	0	100	0.000	0.000
小计				0.256	0.032
其中				甲苯	0.003
				苯	0.0003
				二甲苯	0.003
				苯乙烯	0.003
				甲醇	0.016
				丙烯腈	0.0003
				环氧丙烷	0.003
				丙烯酸	0.002

b.装卸区非甲烷总烃:

本次评价根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中计算公式,计算非甲烷总烃挥发量。

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

式中: L_L 装载损失排放因子, kg/m^3 ;

$\eta_{\text{总}}$ —总控制效率, %, 本项目装载系统采用双管装卸车臂, 气相平衡线返回罐区贮罐, 取值为 90;

$$\text{其中: } L_L = C_0 \times S$$

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, 本项目取值为 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/m^3 ;

Q —物料年周转量, m^3/a ;

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

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, g/mol 。

R —理想气体常数, $8.314\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 。

本项目罐区装卸过程中, 装卸区无组织废气经废气风机收集至焚烧炉, 收集率大于 97%, 经收集处理后无组织排放量为 1.914t/a 、 0.239kg/h 。

表 3.10-3 装卸区损失量一览表

序号	物料名称	装卸车量	鹤位数量	备注	总损失量 t/a		处置措施	总排放量	
		(10^4t/a)	(个)		t/a	kg/h		t/a	kg/h
1	重芳烃	0.788	1	装车	0.06	0.0075	经真空泵收集至废气焚烧炉, 收集效率 97%	0.002	0.0003
2	混合二甲苯	11.47	2	装车	12.946	1.6183		0.097	0.012
3	C4/C5/C6	5.56	3	装车	34.098	4.2623		0.341	0.043
4	甲醇	88.48	12	卸车	450.264	56.283		1.126	0.141
5	乙二醇	1.267	1	装车	0.00019	0.00002		0.00001	0.000
6	甲苯	10	4	卸车	10.0228	1.2529		0.075	0.009
7	正丁醇	6.02	1	卸车	0.1509	0.0189		0.005	0.001
8	苯乙烯	6.23	2	卸车	0.628	0.0785		0.009	0.001
9	丙烯腈	0.2	1	卸车	0.1447	0.0181		0.004	0.001

序号	物料名称	装卸车量	鹤位数量	备注	总损失量 t/a		处置措施	总排放量	
		(10 ⁴ t/a)	(个)		t/a	kg/h		t/a	kg/h
10	环氧丙烷	9.34	2	装车	42.504	5.313	经真空泵收集，甲醇吸收后废气焚烧炉，收集效率 97%	0.255	0.032
11	合计	VOCs						1.914	0.239
	其中	甲苯						0.075	0.009
		二甲苯						0.099	0.012
		苯乙烯						0.009	0.001
		环氧乙烷						0.255	0.032
		丙烯腈						0.004	0.001
		甲醇						1.126	0.141

②废水

罐区冲洗废水（W10-4）：罐区冲洗时产生的废水，产生量为5m³/h，主要污染物为二甲苯、甲苯、甲醇、苯、苯乙烯、COD、丙烯腈等，废水经调节均质、两级气浮除油、水解酸化预处理汇入污水处理站生化处理调节池。

③噪声

本装置区噪声源主要有有机泵、压缩机噪声，采用低噪声设备等。

表 3.10-4 液体贮存主要噪声源及源强 dB（A）

位置	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
综合罐区一	N15-1	泵组	12	90	室外	减振、隔声	连续	80
综合罐区二	N15-2	泵组	10	90	室外	减振、隔声	连续	80
综合罐区三	N15-1	泵组	9	90	室外	减振、隔声	连续	80
环氧丙烷罐区	N15-4	泵组	4	90	室外	减振、隔声	连续	80
DMTA 废水罐	N15-5	泵组	4	90	室外	减振、隔声	连续	80
酸碱站	N15-6	泵组	3	90	室外	减振、隔声	连续	80
中间罐区	N15-7	泵组	13	90	室外	减振、隔声	连续	80
产品罐区一	N15-8	泵组	9	90	室外	减振、隔声	连续	80
产品罐区二	N15-9	泵组	5	90	室外	减振、隔声	连续	80
装卸区	N15-10	泵组	36	90	室外	减振、隔声	连续	80

3.10.2 循环水站

本项目划分为 2 套循环水系统，本项目新建 2 座循环水站，第一循环水站设计规模 35000 m³/h，第二循环水站设计规模 35000 m³/h。第一循环水站供浓盐水处理+蒸发结晶、污水处理、全厂火炬、废液废气焚烧装置、废气处理装置、液氧气化站、冷冻站、双氧水装置、环氧丙烷装置、丙烯酸中间罐组、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸乳液装置循环冷却用水。第二循环水站第一循环水站供浓盐水处理+蒸发结晶、

污水处理、全厂火炬、废液废气焚烧装置、废气处理装置、液氧气化站、冷冻站、双氧水装置、环氧丙烷装置、丙烯酸中间罐组、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸乳液装置循环冷却用水。循环水系统补水来自低压生产水和回用水，浓缩倍数预计在 4~5 左右。具体工艺流程及产污环节见图 3.10-1。

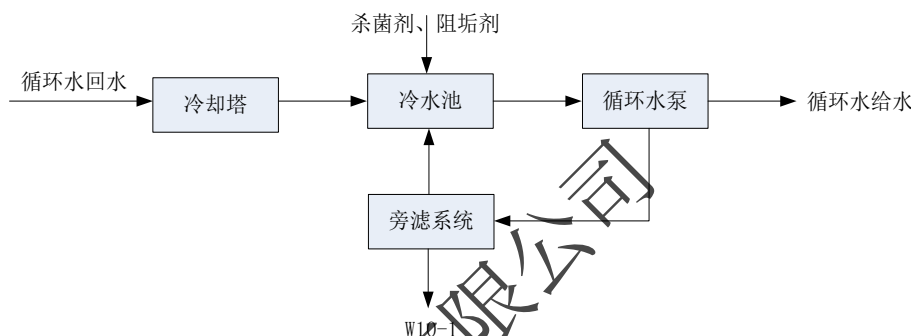


图 3.10-1 循环水系统工艺流程及产污环节图

本项目拟采用开式喷雾机械通风冷却塔，循环水系统由冷却塔、循环冷却水泵、旁滤设施、加氯加药设备和循环水给水、回水管网组成。第一循环水站冷却塔 7 座、单塔处理能力为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，分两组布置；配套冷却塔风机 7 台；第二循环水站设机械抽风喷雾冷却塔 7 座、单塔处理能力为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，配套冷却塔风机 7 台。

为控制循环冷却水中悬浮物含量，保证循环冷却水系统的正常运行，第一/第二循环水站各设一套浅层砂过滤系统，对约 5% 的循环水量进行旁滤处理。过滤器进水单独设置旁滤水泵从塔下水池吸水进入旁滤器过滤，出水直接进入吸水池。当过滤器运行时间或压差达到设定值时，进行反洗。反洗采用内源反洗方式，利用每组过滤器产水依次对每个过滤器反洗，反洗排水进入清净废水池，由泵送至中水回用装置处理。

第一循环水站泵房内设循环水电驱泵 3 台， $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$ ，2 用 1 备；汽驱泵 1 台， $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$ ；调峰泵 1 台， $Q=8500\text{m}^3/\text{h}$ 。泵房集水坑内设移动式安装潜污泵 1 台，配套液位控制开关。

第二循环水站泵房内设循环水电驱泵 3 台， $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$ ，2 用 1 备；汽驱泵 1 台， $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$ ；调峰泵 1 台， $Q=8500\text{m}^3/\text{h}$ 。泵房集水坑内设移动式安装潜污泵 1 台，配套液位控制开关。

(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，炼油项目循环冷却水过程 VOCs 挥发量可采用排放系

数法估算（其他石化企业可参考），VOCs 排放系数为 $0.0719\text{kg}/1000\text{m}^3$ 。

本项目对循环冷却水系统采取的措施如下：

①对循环水系统对 TOC、COD 进行监测并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露引起循环水系统受到污染的，设计阶段则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 个循环水系统，循环水系统凉水塔 VOCs 的挥发量采用排放系数法估算公式为：

$$E_{\text{凉水塔}} = EF_i \times \text{Flow}_{\text{冷却水}} \times H$$

式中：

EF_i —排放系数；

$\text{Flow}_{\text{冷却水}}$ —循环水量， m^3/h ；

H，年工作时间，h。

计算结果见下表。

表 3.10-5 循环水系统 VOCs 排放量计算结果一览表

名称	循环水量 m^3/h	VOCs 排放量 kg/h	VOCs 排放量 t/a
第一循环水站	28835.0 (24685)	1.173	14.199
第二循环水站	23743.8 (20829)	1.498	11.981

注：循环水站 VOCs 按照除公辅工程外（）括号内循环水量计算。

(2) 废水

循环水系统排污水（W10-1）：循环水系统排污水量为 $104.10\text{m}^3/\text{h}$ ，含有少量的 SS 和无机盐类，经回用水站处理后回用。

表 3.10-6 循环水系统含盐废水排放一览表

名称	循环水量	含盐废水系数	含盐废水 m^3/h
第一循环水站	28835.0	0.00198	57.09
第二循环水站	23743.8	0.00198	47.01
合计			104.10

(2) 噪声

本装置区噪声源主要由循环水泵、冷却塔等。

表 3.10-7 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)	备注
第一	N11-1	循环水泵	2	90	室内	减振、软连接	连续	75	2 用 1 备

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)	备注
循环水站	N11-2	冷却塔	7	90	室外	/	连续	90	
	N11-3	风机	7	100	室外	减振、消声	连续	90	
	N11-4	泵类	3	85	室内	减振、软连接	连续	70	
第二循环水站	N11-5	循环水泵	2	90	室内	减振、软连接	连续	75	2 用 1 备
	N11-6	冷却塔	7	90	室外	/	连续	90	
	N11-7	风机	7	100	室外	减振、消声	连续	90	
	N11-8	泵类	3	85	室内	减振、软连接	连续		

3.10.3 脱盐车站

本项目新建一座脱盐车站，其中新水制备脱盐水采用超滤+反渗透+阳床、阴床、混床工艺，主要流程为：生产水→板换→多介质过滤器→水箱→提升泵→超滤→超滤产水箱→RO 进水泵→高压泵→反渗透→反渗透产水箱→阳床进水泵→阳床→脱碳塔→中间水池→中间水泵→阴床→混床→脱盐水箱工艺制备脱盐水。

透平凝液及工艺凝液采用合并后精制，采用“工艺凝液→板换→工艺凝液水箱→工艺凝液水泵→工艺凝液除铁过滤器→活性炭过滤器→工艺凝液中间水箱→工艺凝液中间水泵→工艺凝液阳床、混床→脱盐水箱工艺”流程。各工艺装置回收的工艺凝结水，分别通过外管送入脱盐车站，工艺冷凝水的温度约为 65℃、透平凝液 60℃左右，分别经由换热器与循环水降温后，进入后续工段处理。

工艺冷凝水由经过板式换热器换热后，进入大流量过滤器，去除可能含有的悬浮物及杂质后进入工艺冷凝液水箱，再通过设置的工艺冷凝水泵送入前置阳床，去除冷凝水中可能存在的 Fe^{2+} 及其它阳离子。阳床出水进入工艺冷凝水精制混床，以去除冷凝水中可能存在的残余的阳、阴离子，精制混床出水进入脱盐水箱。

当阳床和混床内的树脂饱和时，分别采用 HCl 和 NaOH 水溶液再生。再生用酸、碱由槽车分别送至酸、碱贮槽，再自流入计量箱，再由再生泵通过酸、碱喷射器将酸、碱水溶液送待再生离子交换器。

(1) 废气

本装置无废气产生。

(2) 废水

脱盐车站清净排水 (W10-3)：脱盐车站排水量 $103.8\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物 COD60mg/L、SS50mg/L、TDS 4000mg/L，送回用水站装置。

(3) 固废

反渗透组件不可再生膜 (S10-1)：主要组份为聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束等，

属于一般固废，送厂家回收处理。

废离子交换树脂（S10-2），产生量为284t/3a，属于一般固废，送园区渣场填埋。

（4）噪声

脱盐水处理站主要噪声源有各种泵类、冷却塔，见表 3.10-8。

表 3.10-8 脱盐水处理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)
N12-1	泵类	36	90	室内	减振、软连接	连续	75

3.10.4 污水处理站

进入污水处理站的污水由生产污水和生活污水两部分组成，考虑适当预留，污水处理站设计规模为 400m³/h。

本项目污水处理工艺主要包括预处理、生化处理及深度处理等。处理过程按分流、分质处理的原则：DMTA 装置生产废水及罐区冲洗废水、装置机泵排水、设备地面冲洗水等先经调节均质、两级气浮除油、水解酸化汇入生化处理调节池；双氧水装置废水先经调节均质、两级气浮除油、Fenton 高级氧化、生物强化单元后汇入生化处理调节池；环氧乙烷装置和环氧丙烷装置废水经混合调节均质、水解酸化处理后汇入生化处理调节池；丙烯酸酯乳液废水经调节均质、混凝沉淀后汇入丙烯酸调配池，同丙烯酸装置废水和生化处理调节池回调水混合后进入厌氧反应单元，出水汇入生化处理调节池。生化处理调节池中各装置废水预处理产水与生活污水、脱盐水处理站排污水混合后进入二级生化单元处理；二级生化单元出水经混合回用水装置排污水后，经过高密沉淀、臭氧接触氧化、曝气生物滤池高级氧化深度处理后排入出水池，经泵提升至生化废水回用单元。

（1）废气（G10-3）

恶臭：污水处理站恶臭经负压收集至臭气处理装置，进行生物除臭。主要污染物为 H₂S、NH₃，收集后经生物脱臭处理后排放。气体收集率为 90%，H₂S、NH₃ 去除效率为 90%；废气量 70000m³/h，H₂S 产生量 0.016kg/h，产生浓度为 0.4mg/m³；NH₃ 产生量 0.072kg/h，产生浓度为 1.8mg/m³；

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，该过程 VOCs 逸散可基于污水处理装置的废水处理量进行工程估算。采用估算公式：

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (S \times Q_i \times t_i)$$

式中：E 废水—废水收集处理单元 VOCs 的排放量，t/a；

Q 废水—进污水处理厂的废水量；

S—排放系数，污水处理部分排放系数 0.005。

本项目污水处理规模 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，在不考虑污水处理过程中 VOCs 减排措施的情况下，废水处理过程的 VOCs 逸散量为：16t/a。收集后经碱洗+生物滤池+活性炭吸附处理后排放，气体收集率为 90%，处理效率为 80%，污水处理站运行过程中 VOCs 有组织排放量为 2.88t/a，无组织排放量为 1.6t/a。

(2) 固废

气浮浮渣（S10-3）：主要组份为油泥浮渣等，污泥产生量为 196t/a，属于危险废物，送有资质单位处置。

物化污泥（S10-4）：产生量约 200t/a，实际运行产生后按国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，根据鉴别结果依法进行处置

生化污泥（S10-5）：产生量约 1700t/a（含水小于 60%）属于一般固废，送渣场填埋。

(3) 噪声

噪声源主要为提升泵、风机。

3.10.5 回用水处理站

根据循环水站、脱盐水处理站、生化处理来水水质不同，清净废水和污水在回用工段分别进行处理，后续浓盐水等工段采用合并处理。污水回用处理规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，清净废水回用处理规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。具体流程如下：

(1) 清净废水回用：采用以下路线：清净废水→高密度沉淀池→V 型滤池→超滤→反渗透→回用水箱路线。循环水站和脱盐水处理站所排放的清净废水，先储存至清净废水调节罐内进行均质，然后经泵提升进入高密度沉淀池。除硬后的废水经过砂滤处理后进入清净废水超滤单元，经超滤处理后进入一级反渗透处理。砂滤和超滤的反洗水来自超滤产水箱，反洗废水进入前端的调节池或送入污水处理场进行深度处理。反渗透产水作为优质回用水储存至优质回用水罐，浓水储存至浓盐水罐。

(2) 污水回用：采用以下路线：多介质过滤器→超滤→反渗透→回用水箱路线。经过生化及深度处理后的生产废水排入调节水罐，经泵送至多介质过滤器进行过滤处理后，进入超滤单元，超滤单元的产水通过泵加压进入反渗透单元。多介质滤罐和超滤的反洗水来自超滤产水箱，反洗废水进入清净废水调节罐进行处理或送入污水处理

场进行深度处理。反渗透产水作为回用水储存至回用水罐，浓水储存至浓盐水罐。

(3) 浓盐水处理：设计净处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，采用以下路线：除硅高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→臭氧高级氧化→超滤→树脂软化脱碳→反渗透→纳滤→纳滤产水池→产水纳滤→高压反渗透 1→除硅除氟微滤→高压反渗透 2→氯化钠蒸发结晶系统。纳滤浓水→硫酸钠蒸发结晶系统。

蒸发结晶装置主要分为 5 个部分，分别为氯化钠蒸发结晶装置、硫酸钠蒸发结晶装置、硫酸钠冻结结晶装置、硫酸钠重结晶装置、杂盐蒸发干燥装置。主要工艺流程如下：

(1) 氯化钠蒸发结晶装置

盐侧浓水经预热、三效蒸发后析出氯化钠浆液，后经增稠、离心后得到氯化钠结晶盐（含水率 $\leq 5\%$ ），干燥、包装得到氯化钠产品（纯度 $>98.5\%$ ）；其中含硫酸钠和其他盐杂质的外排母液和硝浓缩液进冷冻进料箱，进入硝侧冻结结晶系统。

(2) 硫酸钠蒸发结晶装置

硝侧浓水预热、三效蒸发后得到浓缩的硫酸钠溶液，之后进入冻结结晶系统；

(3) 硫酸钠冻结结晶装置

硝侧浓缩溶液经预冷、结晶、增稠、离心后得到浓缩的一水硫酸钠浆液，后送至芒硝溶解罐重新溶解，得到的芒硝溶解液送至硫酸钠重结晶系统进一步纯化。芒硝离心机分离得到的低温离心杂盐母液进入混盐系统进行处理。

(4) 硫酸钠重结晶装置

芒硝溶解液通过蒸发、增稠、离心后得到无水硫酸钠结晶盐（含水率 $\leq 5\%$ ），最后再经干燥、包装得到无水硫酸钠产品（纯度 99%）。

(5) 杂盐蒸发干燥装置

低温离心杂盐母液经加热、蒸发、增稠、离心得到杂盐浆料，后溶解送回至氯化钠蒸发结晶系统，提高氯化钠和硫酸钠的回收率；增稠器上层的杂质母液经干燥、包装后得到杂盐固体。

(1) 固废

①无机污泥（S10-6）：主要组份为碳酸钙、氢氧化钙、氢氧化镁等，无机污泥送至箱式压滤脱水机脱水，压榨出水回流至调节池处理，产生量约 120t/a （含水 60%），属于一般固废。

②杂盐（S10-7）：产生量约 125t/a 。主要组份为 NaCl 、 Na_2SO_4 等。实际运行产生

后按国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，根据鉴别结果依法进行处理。

③废离子交换树脂（S10-8），产生量为 142t/3a，属于危险废物，送有资质单位处置。

④反渗透组件不可再生膜（S10-9），产生量为 1.57t/3a，主要组份为聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束等，属于一般固废，送厂家回收处理。

（2）噪声

噪声源主要为各级提升泵。

3.10.6 空压站

在空压站内设置 $2 \times 200 \text{Nm}^3/\text{min}$ 离心式压缩机和 $2 \times 200 \text{Nm}^3/\text{min}$ 压缩热再生式干燥机，主要供给全厂各生产装置和辅助设施的补充用装置空气，及全厂故障停车时所需的仪表空气。并设置 1 台 1000m^3 仪表空气缓冲罐，保证 15 分钟的缓冲时间。

（1）噪声

本装置区噪声源主要为压缩机、干燥机、风机及泵类噪声。

3.10.7 废气处理装置

废气处理装置处理的废气来自甲醇甲苯制芳烃DMTA装置、环氧乙烷装置、聚醚减水剂大单体装置、环氧丙烷装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸酯乳液装置、罐区废气、原料和产品罐区废气、汽车装卸栈台装车废气等。其中DMTA装置副产燃料气、环氧乙烷装置工艺废气、环氧丙烷装置丙烷废气、环氧丙烷装置含氢废气、环氧丙烷装置副产品回收不凝气为高热值废气，且占比较大。其他废气如聚醚减水剂大单体废气、环氧丙烷装置高氮废气、环氧丙烷装置多效蒸发不凝气、丙烯酸丁酯装置塔顶不凝气以及储罐氮封气、罐区及装卸站废气热值较低，且流量不稳定。有机物浓度和流量的频繁波动，难以单独的稳定处理。废气输送时，在保证安全的前提下，多股废气可合并输送，但对于氧含量超2%的废气（如环氧乙烷装置含氧废气、环氧丙烷装置含氧废气）、有机物含量高的废气（如DMTA装置副产燃料气、环氧丙烷装置丙烷废气、环氧丙烷装置含氢废气等）、合并后可能会相互反应的废气单独输送进入废气焚烧炉。

综合考虑上述因素，本项目废气处理采用直燃高温焚烧的方式，设置废气焚烧炉。直燃高温焚烧方式污染物去除效率高，焚毁彻底。利用高热值废气的热量可以减少燃料气消耗，利于节能。各股废气经管道送至废气处理装置界区，经调节后按热值部分进入废气焚烧炉不同喷口。废气中的DMTA装置副产燃料气、环氧丙烷装置丙烷废气、

环氧丙烷装置含氢废气等热值较高，可以维持废气焚烧炉焚烧温度 950°C 。废气污染物经高温焚烧后，转化为二氧化碳和水。高温烟气经余热锅炉回收热量副产 4.0MPaG 过热蒸汽。

为保证烟气中 NO_x 浓度满足环保标准要求，因此根据运行情况系统采用SNCR，保证 NO_x 浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 。

废气焚烧炉烟气排放量为 $130000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，排气筒内径 2.5m ，高度 50m ，排放温度 150°C 。

全厂需焚烧处理废气排放情况见表3.10-9。

表 3.10-9 需焚烧处理的废气排放情况

装置	序号	来源	气量 (m^3/h)	组分	产生量 (kg/h)
环氧丙烷装置	G3-1	高氮废气	5000		
	G3-2	丙烷废气	250		
	G3-3	含氢废气	200		
	G3-4~G3-6	精馏塔不凝气	200		
	G3-7~G3-10	多效蒸发不凝气	200		
	G3-11~G3-13	副产品回收不凝气	100		
环氧乙烷装置	G4-2	工艺废气	5000		
聚醚减水剂大单体装置	G5-1	吸收尾气	3000		
丙烯酸丁酯装置	G7-1	酸分离塔/脱轻组分塔废气	86.36		
	G7-2	脱醇塔/酯精制塔塔顶废气	119.85		
丙烯酸酯乳液装置	G8-1	合并废气	8700		
装卸区	G10-1	装卸废气	3000		

装置	序号	来源	气量 (m ³ /h)	组分	产生量 (kg/h)
罐区	G10-2	罐区废气			
DMTA 装置		燃料气	4228		

二、产污环节

(1) 废气

G10-3: 废气焚烧装置烟气产生量为130000m³/h, 采用SNCR脱硝, 确保烟气达标排放。

表 3.10-10 废气焚烧炉排放情况

序号	污染源名称	产生量 m ³ /h	污染物	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	去除效率	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³
G10-1	废气焚烧装置烟气	130000	颗粒物			/	2.600	20.000
			NO _x			/	10.400	80.000
			VOC _s	1040	8000		10.400	80.000
			丙烯酸丁酯	8.200	63.078		0.082	0.631
			苯乙烯	0.506	3.891		0.005	0.039
			甲基丙烯酸甲酯	0.029	0.224		0.000	0.002
			丙烯酸	2.185	16.804	有机物 99% 、氨 70%)	0.022	0.168
			丙烯酸腈	0.035	0.268		0.0003	0.003
			甲醇	86.100	662.307		0.861	6.623
			环氧丙烷	7.471	57.471		0.075	0.575
			环氧乙烷	0.221	1.702		0.002	0.017
			氨	0.969	7.457		0.291	2.237
			苯	1.870	14.388		0.019	0.144
			甲苯	1.433	11.022		0.014	0.110
			二甲苯	1.675	12.888		0.017	0.129

3.10.8 废气废液焚烧装置

废液焚烧炉用于处理来自甲醇甲苯制芳烃 (DMTA) 装置、双氧水装置、环氧乙烷装置、环氧丙烷装置、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、聚醚减水剂大单体装置的工艺废液。主要靠丙烷气和副产燃料气提供热值。配置30t/h余热锅炉回收烟气热量。每

股废液分别单独管线输送到炉前，通过废液喷枪经装置空气雾化后送至焚烧炉焚烧。在高温及湍流作用下彻底的氧化、燃烧、分解成无害或易于处理的成分。在废液和燃料气的共同作用下，保持焚烧炉炉温在1100℃以上，并保持焚烧烟气的停留时间在2s以上，保证废液中的有害物质完全分解，有害物质去除率在99.99%以上。为保证焚烧烟气氮氧化物排放达标，在燃烧室950~1100℃温度段的特定位置设计有氨水溶液喷嘴，采用SNCR（设计脱硝效率30~60%）的工艺实现炉内烟气脱硝，并在布袋除尘器后部设置有SCR烟气脱硝装置（设计脱硝效率80~90%），进一步降低烟气中NO_x浓度，满足环保标准要求的≤100mg/m³。

废液焚烧炉烟气排放量为70000Nm³/h，粉尘和特征污染物浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）浓度限值要求。排气筒出口直径1.5米，排气筒高度50米，排放温度160℃。

全厂需焚烧处理废液/固废排放情况见表3.10-11。

表 3.10-11 需焚烧处理的废液/固废排放情况、

装置	序号	废液名称	组成及特性数据 (wt%)	产生量 (kg/h)
DMTA 装置	S1-5	碱洗塔废碱液		1100
		丙烷		1000
		副产燃料气		1993
环氧丙烷装置	S3-4	有机含盐废液		419.264
环氧乙烷装置	S4-4	含盐废液		125
聚醚减水剂大单体装置	S5-1	真空系统废液		33.72
	W5-2	洗涤废水		212
丙烯酸装置	S6-1	精制塔废液		214.4
丙烯酸丁酯装置	S7-1	醇回收塔塔底废水		3782.11
	S7-2	精制塔塔底废液		422.61

二、产污环节

(1) 废气

废气废液焚烧装置烟气 G10-2：废气废液焚烧装置烟气产生量为 70000Nm³/h，烟气经 SNCR+SCR 脱硝+布袋除尘器，确保烟气达标排放。排放情况见 3.10-12。

表 3.10-12 废气废液焚烧炉排放情况

序号	污染源名称	产生量 m ³ /h	污染物	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	去除效率	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³
G10-2	废气废液焚烧装置烟气	70000	颗粒物	70.000	1000.000	99.5%	0.350	5.000
			SO ₂	1.400	20.000		1.400	20.000
			CO	5.600	80.000		5.600	80.000
			NO _x	47.250	675.000	80%	9.450	135.00
			丙烯酸丁酯	0.002	0.034	99.99%	0.002	0.034
			乙二醇	0.0002	0.003		0.0002	0.003
			VOC _s	9400	134285.71		0.9400	13.430

(2) 废水

余热锅炉定期排水 (W10-5)，产生量为 1.5m³/h，送往回用水站处理。

(3) 固体废物

焚烧残渣及飞灰 S10-10：焚烧的产生的残渣及飞灰，属于危险废物，产生量约为 1600t/a。交有资质单位处理。

脱硝催化剂 S10-11：SCR 烟气脱硝反应器定期更换废催化剂，属于危险废物，产生量约为 35t/次，每三年更换一次，交有资质单位处理。

3.10.9 火炬

本火炬系统是全厂性火炬系统，负责处理各装置开停车工况、正常工况及事故工况下排放的可燃性气体，火炬系统的设计要确保将正常工况和事故工况下各装置排放的火炬气充分燃烧，保证各装置生产的安全稳定运行。

火炬系统采用固定式高架火炬。火炬系统主要由火炬气液分离罐、水封罐、火炬头、长明灯、点火器、火炬筒体、辅助燃料气系统及其它辅助设备组成。本项目火炬气系统为工艺火炬、低压火炬、氨火炬三个火炬管网系统，工艺火炬、低压火炬、氨火炬总管进火炬界区后，分别经分液罐、水封罐、筒体、动态封、火炬头后，放空燃烧。

(1) 工艺火炬系统

工艺火炬管网，主要用来处理来自 DMTA 装置、丙烯酸及丙烯酸丁酯装置、环氧丙烷装置、环氧乙烷装置、乙烯球罐、丙烯球罐、丙烷球罐、C4 及 C5 储罐的排放气。

(2) 低压火炬

低压火炬管网主要用来处理来自 DMTA 装置的火炬气。

(3) 氨火炬系统

氨火炬设计排放量，取火灾工况下液氨储罐排放量。

主要污染源排放：

(1) 废气

本项目火炬气排放量大，气体成分复杂，温度、压力差别较大，为确保高可靠性、高安全性，根据排放气压力和组分的不同，分别经对应的分液罐，水封罐后，分送不同的火炬系统焚烧后排放至大气。具体情况见表 3.10-13。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 3.10-13 各生产装置火炬组成、排放量及排放工况表

序号	装置名称	物料名称	物料组成 mol% (有无腐蚀性组分)	物料压力 (MPaG)	物料温度 (°C)	正常处理量 (Nm ³ /h)	稳定流量 (Nm ³ /h)	事故流量 (最大)		备注
								停水时 (Nm ³ /h)	停电或其它 (Nm ³ /h)	
1	DMTA 装置	甲醇 甲苯								
		轻烃气 二甲苯								
		甲苯、轻烃汽提								
		烃类、芳烃、 氮气								
		干燥器再生废气								
2	丙烯酸+ 丙烯酸丁酯装置	丙烯								
3	丙烯酸乳液									无
4	双氧水装置	氢气								
5	环氧丙烷装置	火炬气								
		火炬气								
		火炬气								
6	聚醚减水剂大单体装置									无
7	聚羧酸减水剂									无
8	环氧丙烷	环氧丙烷储罐								事故工况为安全

序号	装置名称	物料名称	物料组成 mol% (有无腐蚀性组分)	物料压力 (MPaG)	物料温度 (°C)	正常处理量 (Nm ³ /h)	稳定流量 (Nm ³ /h)	事故流量 (最大)		备注
								停水时 (Nm ³ /h)	停电或其它 (Nm ³ /h)	
	储罐	安全阀泄放气								阀排放
9	液氨 球罐	液氨球罐 安全阀泄放气								事故工况为安全 阀排放
10	罐区	丙烯、乙 烯、丙烷、 C4、C5								事故工况为火灾

(2) 废水

正常工况无废水产生。

(3) 噪声

本装置区噪声源主要为火炬排气噪声。

3.10.10 交通运输源

根据人员及货物运输要求，本项目厂前区办公楼北侧设置有人流出入口；汽车装卸场地西侧设置有液体物流出入口。

厂内运输路线按 1km，平均每车运量按照 33 吨计算。

$$\text{废气排放量: } D=QT(K+1)A/1.29$$

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 20 辆/h；

T——车辆在场内运行时间，min，本次评价取 10min；

K——空燃比，12.4；

A——燃油耗量， kg/min ，本次计算取 0.12 kg/min 。

经计算废气排放量为 241.86 m^3/h 。

$$\text{污染物排放量: } G=DCE$$

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， NO_x 取 2.05，CO 取 1.25。

表 3.10-14 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
NO_x	0-500PPm	1000PPm	4000PPm
CO	6-8%	7-11%	12-13%

经计算，本项目场内汽车运输产生废气量为 241.86 m^3/h ，尾气主要污染物 NO_x 为 500ppm，排放量为 0.26 kg/h ，CO 为 1200ppm，排放量为 0.72 kg/h 。

$$\text{汽车运输扬尘量 } Q_i=0.0079 \times v \times w^{0.85} \times p^{0.72}$$

式中： Q_i —每辆汽车行驶扬尘量（ kg/km 辆）；

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/m^2 ），本次计算取 0.2。

经计算场内汽车运输扬尘为 0.72 kg/km ·辆，场内车辆运输约 20 辆/h，可得汽车扬

尘排放量为 14.4kg/h。

企业针对道路运输扬尘制定严格的治理方案，对运输车辆采取盖篷布、箱式运输等密闭措施，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 0.72kg/h。

3.10.11 其他

(1) 废气

①危废贮存库废气 G10-4

本项目产生的精馏残液中主要为有机废液，送至危废贮存库暂存，危废均在密闭容器内存放，废气污染物产生量很小。危废贮存库设排气系统，废气经负压收集采用“二级活性炭”吸附（处理效率 96%），根据初步设计参数，危废贮存库设计风量 20000m³/h，根据危废贮存库暂存的危废性质，类比同类项目，危废贮存库 VOCs 产生量为 10kg/h，产生浓度为 500mg/m³，处理后尾气经 15m 高排气筒排放，排放量为 1.4kg/h，产生浓度为 20mg/m³。

(2) 废水

①生活污水 W10-6：本项目总定员 860 人，按人均用水量 100L/d 计算，则生活用水量为 86m³/d，生活污水产生量按照用水量的 80% 计算，为 68.8m³/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。

②装置机泵排水、设备地面冲洗水及其他装置冲洗水 W10-7：产生量为 4m³/h，主要污染物为石油类、COD，送污水处理站处理。

(2) 固体废物

①全厂机泵废润滑油：全厂机泵废润滑油，属于危险废物，产生量约为 260t/a。交有资质单位处理。

②生活垃圾：本项目总定员为 860 人，生活垃圾产生量为 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 143.19t/a。

3.11 项目总平衡

3.11.1 总体物料平衡

项目总体物料平衡见表 3.11-1 和图 3.11-1。

表 3.11-1 项目总物料平衡一览表

工艺 过程	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

工艺 过程	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

工艺 过程	投入			产出		
	名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

3.11.2 燃料气平衡

项目总体燃料气见表 3.11-2 和图 3.11-2。

3.11.3 总碳平衡

项目总体物料平衡见表 3.11-3 和图 3.11-3。

3.11.4 总蒸汽平衡

全厂总蒸汽平衡见图 3.11-4。

表 3.11-2 全厂燃料气平衡

产生			用户		
名称	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	数量 (t/h)	比例 (%)
燃料气	3.056	100.000	废气处理装置	1.063	34.784
			废气废液处理装置	1.993	65.216
合计	3.056	100.000	合计	3.056	100.000

燃料气 3.056

燃料气

废气处理装置 1.063

废气废液处理装置 1.993

图 3.11-2 本项目总体燃料气平衡 (单位 t/h)

3.11.5 总水平衡

全厂总水平衡见表 3.11-4 和图 3.11-5

表 3.11-3 项目总碳平衡一览表

工艺 过程	投入					产出				
	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)
中圣环境科技发展有限公司										
中圣环境科技发展有限公司										

工艺 过程	投入					产出				
	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)
中圣环境科技发展有限公司										
中圣环境科技发展有限公司										

工艺 过程	投入					产出				
	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)
中圣环境科技发展有限公司										
中圣环境科技发展有限公司										

工艺 过程	投入					产出				
	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)	名称	物料量 (t/h)	含碳量 (%)	数量 (t/h)	比例 (%)

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 3.11-4 全厂水平衡

单位: m^3/h

装置	进方								出方							
	新鲜水	反应生成水	原料带入	脱盐水	蒸汽	清净废水	废水	回用水	生产废水	清下水	蒸汽凝液	蒸汽	损耗	物料带走	回用水	脱盐水
中圣环境科技发展有限公司																
中圣环境科技发展有限公司																

装置	进方								出方							
	新鲜水	反应生成水	原料带入	脱盐水	蒸汽	清净废水	废水	回用水	生产废水	清下水	蒸汽凝液	蒸汽	损耗	物料带走	回用水	脱盐水
合计	645.46	72.66	12.55	206.34	310.42	472.80	368.56	387.08	184.28	210.80	262.00	147.80	526.20	69.14	571.36	504.30
*备注：其中脱盐车站产水 206.34t/h 为各装置及公辅设施提供脱盐水，剩余 297.96t/h 优先返回上游园区供热站返送脱盐水；若无法返回上游供热站，脱盐水企业自行回用																

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

3.12 主要污染源及污染物

3.12.1 项目正常工况下排污状况汇总及达标分析

3.12.1.1 废气

(1) 正常工况下大气污染物汇总

正常工况下大气污染物排放汇总见表 3.12-1，废气收集流向图见图 3.12-1。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 3.12-1 正常工况下废气排放汇总

装置	编号	污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m ³	达标情况	标准
DM TA 装置	G1-1	再生烟气	29600	颗粒物	118.4	4000	三级旋风+布袋除尘器 (99.5%)	11.808	0.592	20	100	1.2	150	-	20		GB31571-2015
				NO _x	2.96	100		0	2.96	100				-	150		
双氧水装置	G2-1	氢化尾气	180	VOCs	0.252	1400	循环水冷凝+活性炭吸附	0.240	0.012	67.2	28	0.2	25	48.5	120	达标	GB16297-1996
	G2-2	氢化液槽尾气	250	VOCs	0.350	1400	(95.2%)	0.333	0.017	67.2							
	G2-3	氧化尾气	36500	VOCs	511.000	14000	循环水冷凝+膨胀制冷冷凝+活性炭吸附 (99.52%)	508.547	2.453	67.2	28	1.2	25	48.5	120	达标	GB16297-1996
	G2-4	各储槽不凝气	4000	VOCs	1.6	400	活性炭吸附 (80%)	1.28	0.32	80							
	G2-5	污水池废气	5000	VOCs	1.65	330	活性炭吸附 (80%)	1.32	0.33	66	18	0.4	25	14.2	120	达标	GB16297-1996
环氧丙烷	G3-1	高氮废气	5000	甲醇	36.857	7371.408	送全厂废气处理装										
				VOCs	36.857	7371.4											

装置	编号	污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m ³	达标情况	标准
装置					2	48	置										
	G3-2	丙烷废气	250	甲醇	31.082	12432 6.000											
				VOCs	341.89 7	13675 86.000											
	G3-3	含氢废气	200	甲醇	2.893	14464. 0											
	G3-4~G3-6	精馏塔不凝气	200	甲醇	4.962	24811. 5											
				氨	0.004	18.750											
				环氧丙烷	0.150	749.98 4											
	G3-7~G3-10	多效蒸发不凝气	200	苯	1.861	9303.0 63											
				氨	0.012	58.375											
	G3-11~G3-13	副产品回收不凝气	100	VOCs	1.500	15000											
环氧乙烷装置	G4-1	CO ₂ 放空气	4000	VOCs	3.085	771.13	送装置废气焚烧装置										
				甲醛	0.020	5.0											
				乙醛	0.028	7.0											
	G4-2	工艺废气	5000	甲烷	381.56 9	76313. 71	送全厂废气处理装置										
				丙烯	66.072	13214. 49											
				氧气	75.534	15106. 81											
				乙烷	2.973	594.65											

装置	编号	污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m ³	达标情况	标准
	G4-3	真空干燥器废气	4000	乙二醇	1.188	297.00	送装置废气焚烧装置炉										
	G4-4	焚烧炉废气	15000	颗粒物	0.075	5	/	0	0.075	5	30	0.8	130		20	达标	GB3157 1-2015
				NO _x	1.500	100		0	1.500	100					150	达标	
				VOCs	0.031	2.088		0	0.031	2.088				去除率大于95%		达标	
				甲醛	0.0002	0.013		0	0.0002	0.013					5	达标	
				乙醛	0.0005	0.019		0	0.0005	0.019					50	达标	
				乙二醇	0.012	0.792		0	0.012	0.792					50	达标	
				二噁英	1.5E-09	0.0000001		0	1.5E-09	0.0000001					0.1ng-TEQ/m ³	达标	
	G4-5	放空吸收塔废气	753	环氧乙烷	0.0587	78.000	水洗塔95%	0.0217	0.0003	0.39	30	0.5	25		0.5	达标	
	G4-6	进料罐废气	500	VOCs	0.0222	44.440	二级活性炭吸附97.75%	0.0005	0.0005	1	25	0.3	25	去除率大于95%		达标	
聚醚减水剂大单体装置	G5-1	吸收尾气	3000	环氧乙烷	0.221	73.765	水喷淋吸收后送全厂废气处理装置	0.219	0.002	0.738							
				甲醇	0.500	166.66		0.495	0.005	1.667							
				VOCs	1.385	461.656		1.371	0.014	4.617							
	G5-	包装废气	5000	颗粒物	75×6	3000	布袋除尘	449.5	0.075	15.000	15	0.5	25	3.5	120		GB1629

装置	编号	污染源	烟气量 m³/h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m³	达标情况	标准
	2		×6				器 99%	0	×6								7-1996
丙烯酸装置	G6-1	吸收塔塔顶不凝气	49691.49	CO	420.35	8459.11	送装置内废气焚烧炉										
				丙烯醛	19.20	386.38											
				甲苯	6.86	138.05											
				VOCs	385.49	7757.59											
	G6-2	轻组分分馏塔塔顶废气	94.07	甲醛	2.00	21239.64											
				CO	5.52	58633.36											
				甲苯	18.85	20037.57											
	G6-3	醋酸回收塔塔顶废气	74.24	甲苯	23.94	32244.69											
	G6-4	重组分分离塔塔顶废气	23.32	丙烯酸	0.01	381.54											
	G6-5	催化焚烧炉废气	65000	颗粒物	0.325	5		0.00	0.325	5	40	1.4	200		20	达标	GB31571-2015
				CO	425.86	6551.72		454.26	4.26	65.52					/		
				NO _x	6.5	100		0.00	6.5	100					150		
				甲醛	2.00	30.74		2.25	0.02	0.31					5		
				甲苯	49.66	763.96		119.77	0.50	7.64					15		
				丙烯醛	19.20	295.38		20.69	0.19	2.95					3		
				丙烯酸	0.01	0.14		0.01	0.000	1.37E-					20		

装置	编号	污染源	烟气量 m³/h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m³	达标情况	标准
									1	03							
				VOCs	430.28	6619.74		531.14	4.30	66.20				去除率大于95%			
丙烯酸丁酯装置	G7-1	脱水塔塔顶不凝气	83.86	丙烯酸丁酯	0.07	787.00	送全厂废气处理装置										
				VOCs	2.89	34460.97											
	G7-2	脱醇塔/酯精制塔塔顶不凝气	119.85	丙烯酸丁酯	7.81	65150.67											
				VOCs	8.79	73344.57											
丙烯酸酯乳液装置	G8-1	合并废气	8700	粉尘	0.01	1.11	送全厂废气处理装置										
				苯乙烯	0.388	44.60											
				丙烯酸丁酯	0.320	36.79											
				甲基丙烯酸甲酯	0.029	3.34											
				丙烯酸	0.019	2.23											
				丙烯腈	0.010	1.11											
				氨	0.359	41.25											
				VOCs	0.388	941.01											
聚羧酸减水剂装置	G9-1	釜排废气	8000	颗粒物	1.002	125.25	喷淋塔+活性炭吸附 90%	0.533	0.1002	12.525	20	0.5	25	3.5	120	达标	GB16297-1996
				VOCs	1.284	160.5		1.156	0.128	16.05				17	120	达标	
				氨气	0.385	48.13		0.3465	0.0385	4.81				8.7		达标	GB14554-93

装置	编号	污染源	烟气量 m³/h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m³	达标情况	标准
废气处理装置	G10-1	废气处理尾气	130000	颗粒物	2.600	20.000	SNCR (50%)	0	2.600	20.000	50	2.5	150		20		GB3157 1-2015
				NOx	20.800	160.000		41.6	10.400	80.000					150		
				VOCs	10.400	80.000		0	10.400	80.000				去除率大于 95%			
				丙烯酸丁酯	0.082	0.632		0	0.082	0.632					20		GB3157 2-2015
				丙烯酸	0.022	0.168		0	0.022	0.168					10		
				甲基丙烯酸甲酯	0.0003	0.002		0	0.0003	0.002					50		
				苯乙烯	0.005	0.039		0	0.005	0.039					50		GB3157 1-2015
				丙烯腈	0.0003	0.003		0	0.0003	0.003					0.5		
				甲醇	0.861	6.623		0	0.861	6.623					50		
				环氧丙烷	0.075	0.575		0	0.075	0.575					1		
				环氧乙烷	0.002	0.017		0	0.002	0.017					0.5		
				苯	0.019	0.144		0	0.019	0.144					4		
				甲苯	0.014	0.110		0	0.014	0.110					15		
				二甲苯	0.017	0.129		0	0.017	0.129					20		
				NH3	0.291	2.237		0	0.291	2.237				35			GB1455 4-93
废气废液	G10-2	废气废液焚烧尾气	70000	颗粒物	70	1000	SNCR+SCR+布袋除	69.65	0.35	5	50	2.5	150		30		GB1848 4-2020
				SO2	1.400	20		0	1.4	20					100		
				NOx	47.250	675.00		37.8	9.450	135					300		

装置	编号	污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m ³	达标情况	标准
焚烧装置				CO	5.600	80.000	尘器	0	5.600	80					100		
				丙烯酸丁酯	0.002	0.034		0	0.002	0.034					50		GB31572-2015
				乙二醇	0.000	0.003		0	0.0002	0.003					50		GB31571-2015
				VOCs	0.940	13.430		0	0.940	13.430					120		GB16297-1996
污水处理站	G10-3	污水处理废气	70000	NH ₃	0.720	10.286	碱洗+生物滤池+活性炭吸附 (90%)	0.648	0.072	1.029	15	1.3	25	4.9			GB14554-93
				H ₂ S	0.160	2.286		0.144	0.016	0.229				0.33			
				VOCs	1.800	25.714		1.440	0.360	5.143				156.25	120		GB31571-2015
危废贮存库	G10-4	危废贮存库废气	20000	VOCs	10	500	活性炭 (96%)	9.6	0.4	20	15	0.8	25	10	120		GB16297-1996
无组织	DMTA装置			苯	0.004			0	0.004								
				甲苯	0.036			0	0.036								
				二甲苯	0.037			0	0.037								
				VOCs	1.962			0	1.962								
	环氧乙烷装置			VOCs	0.97			0	0.97								
	环氧丙烷装置			甲醇	0.0006			0	0.0006								
				VOCs	0.2625			0	0.2625								
	双氧水装		-	VOCs	0.89			0	0.89								

装置	编号	污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m ³	达标情况	标准
		置															
		聚醚减水剂大单体装置		VOCs	0.298			0	0.298								
		丙烯酸装置		甲苯	0.008			0	0.008								
				丙烯酸	0.016			0	0.016								
				丙烯醛	7.16×10 ⁻⁵			0	7.16×10 ⁻⁵								
				VOCs	1.181			0	1.181								
		丙烯酸酯乳液装置		颗粒物	0.0003			0	0.0003								
				苯乙烯	0.021				0.021								
				丙烯腈	0.0005			0	0.0005								
				氨	0.0111			0	0.0111								
				VOCs	0.508			0	0.508								
		丙烯酸丁酯装置		VOCs	1.177				1.177								
		聚羧酸减水剂装置		颗粒物	0.028			0	0.028	-				-	-	-	-
				VOCs	0.2335			0	0.2335								
				氨	0.029			0	0.029								
		罐区*		VOCs	0.032				0.032								
				甲苯	0.003				0.003								
				苯	0.0003				0.0003								
				二甲苯	0.003				0.003								

装置	编号	污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施 (效率)	削减量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数			达标分析			
											高度 m	直径 m	温度 ℃	允许排放速率 kg/h	允许排放浓度 mg/m ³	达标情况	标准
				苯乙烯	0.003				0.003								
				甲醇	0.016				0.016								
				丙烯腈	0.0003				0.0003								
				环氧丙烷	0.003				0.003								
				丙烯酸	0.002				0.002								
		装卸*		VOCs	0.239				0.239								
				甲苯	0.009				0.009								
				二甲苯	0.012				0.012								
				苯乙烯	0.001				0.001								
				环氧乙烷	0.032				0.032								
				丙烯腈	0.001				0.001								
				苯	0.0001				0.0001								
				甲醇	0.141				0.141								
	第一循环水站			VOCs	1.775	-	-	0	1.775	-				-	-	-	-
				VOCs	1.498			0	1.498								
				VOCs													
	污水站*			H ₂ S	0.080	-	-	0	0.080	-				-	-	-	-
				NH ₃	0.018	-	-	0	0.018	-				-	-	-	-
				VOCs	0.200	-	-	0	0.200	-				-	-	-	-

备注：*为实施环保措施后的最终排放量

3.12.1.2 废水

正常工况下废水主要污染物排放情况汇总见表 3.12-2，废水流向图见 3.12-2。

本项目污水处理工艺主要包括预处理、生化处理及深度处理等。处理过程按分流、分质处理的原则：DMTA 装置生产废水及罐区冲洗废水、装置机泵排水、设备地面冲洗水等先经调节均质、两级气浮除油、水解酸化汇入生化处理调节池；双氧水装置废水先经调节均质、两级气浮除油、Fenton 高级氧化、生物强化单元后汇入生化处理调节池；环氧乙烷装置和环氧丙烷装置废水经混合调节均质、水解酸化处理后汇入生化处理调节池；丙烯酸酯乳液废水经调节均质、混凝沉淀后汇入丙烯酸调配池，同丙烯酸装置废水和生化处理调节池回调水混合后进入厌氧反应单元，出水汇入生化处理调节池。生化处理调节池中各装置废水预处理产水与生活污水、脱盐水处理污水混合后进入二级生化单元处理；二级生化单元出水经混合回用水装置排污水后，经过高密沉淀、臭氧接触氧化、曝气生物滤池、高级氧化深度处理后排入出水池，经泵提升至生化废水回用单元。

表 3.12-2 废水污染物排放汇总表

序号	污染源名称		产生量 m³/h	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	排放 规律	去向
	装置	污染源						
W1-1		余热锅炉定排水	1.1	COD	60	0.66	连续	回用水站
				SS	100	0.07		
W1-2	DMTA	汽提塔废水	73	COD	1500	109.50	连续	DMTA 预处理单元
				二甲苯	110	8.03		
				苯	10	0.73		
				甲苯	100	7.30		
				石油类	100	7.30		
W2-1	双氧水装置	废工作液	2.75	COD	5000	13.75	间断	装置区隔油后送双氧水预处理单元
				SS	500	1.38		
				TP	150	0.41		
				石油类	80	0.22		
W2-2		再生废水	0.5		COD	15000	7.50	
	SS				700	0.35		
	石油类				280	0.14		
	总磷				150	0.08		
W3-1	环氧丙烷装置	工艺废水	13.94	pH	10		连续	EO/PO 预处理单元
				COD	1500	20.91		
				氨氮	370	5.16		
				TDS	10	0.14		
				苯	10	0.14		

序号	污染源名称		产生量 m ³ /h	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	排放 规律	去向
	装置	污染源						
W4-1	环氧乙烷装置	工艺废水	14.5	COD	1500	21.75	连续	EO/PO 预处理单元
				乙二醇	700	10.15		
				甲醛	165	2.39		
				乙醛	5	0.07		
				TDS	100	1.45		
				氨氮	50	0.73		
W5-1	聚醚减水剂大单体装置	真空系统排水	1.05m ³ /d	COD	1500	1.58 (kg/d)	间断	污水处理站
W5-2		洗涤废水	0.33m ³ /d	COD	200000	66 (kg/d)	间断	送废气废液焚烧装置
W6-1		锅炉排水	0.3	COD	100	0.03	间断	回用水站
				TDS	300	0.09		
W6-2	丙烯酸装置	轻组分分馏塔废水	0.40	COD	40731.01	17.11	间断	丙烯酸预处理单元调配池
				BOD ₅	8146	3.42		
				甲苯	7200	3.02		
				丙烯酸	800	0.34		
				丙烯醛	500	0.21		
				甲醛	100	0.04		
W8-1	丙烯酸酯乳液装置	洗釜废水	4.29	COD	4000	17.16	间断	丙烯酸预处理单元混凝沉淀池
				SS	4000	17.16		
				TN	10	0.04		
W10-1	第一循环水站	清净排水	57.09	COD	60	3.43	连续	回用水站
				SS	50	2.85		
				TDS	1200	68.51		
W10-2	第二循环水站	清净排水	47.01	COD	60	2.82	连续	回用水站
				SS	50	2.35		
				TDS	1200	56.41		
W10-3	脱盐车站	清净排水	103.80	COD	60	6.23	连续	回用水站
				SS	50	5.19		
				TDS	4000	415.20		
W10-4	罐区	冲洗废水	5	二甲苯	30	0.15	间歇	DMTA 预处理单元
				甲苯	50	0.25		
				甲醇	150	0.75		
				苯	5	0.03		
				苯乙烯	30	0.15		
				COD	600	3.00		
				SS	1800	9.00		
				丙烯腈	5	0.03		
W10-5	焚烧炉	余热锅炉排水	1.5	COD	60	0.09	间歇	回用水站
W10-6	生活污水		2.87	COD	350	1.00	间歇	污水处理站生化处理调节池
				BOD	200	0.57		

序号	污染源名称		产生量 m ³ /h	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	排放 规律	去向
	装置	污染源						
				NH ₃ -N	25	0.07		
				总磷	5	0.01		
W10-7	装置机泵排水、 设备地面冲洗水 及其他		40	COD	2000	80.00	间歇	DMTA 预处理单元
				SS	1800	72.00		
				石油类	100	4.00		
W10-8	未预见水生产污 水		27	COD	1000	27.00	连续	污水处理站生化 处理调节池
				SS	50	1.35		
				BOD	500	13.50		
合计	DMTA 气浮池进 水水质	11 8		COD	1631.356	192.500	连续	两级气浮除油、 水解酸化预处理 汇入污水处理站 生化处理调节池
				二甲苯	69.322	8.180		
				苯	6.398	0.755		
				甲苯	63.983	7.550		
				甲醇	68.220	8.050		
				苯乙烯	1.271	0.150		
				丙烯酸	0.212	0.025		
				SS	686.441	81.000		
				石油类	95.763	11.300		
	双氧水调气浮池 进水水质	3.25		COD	6211.538	20.188	连续	溶气气浮、 Fenton 高级氧化、 生物强化单元 预处理后汇入 污水处理站生化 处理调节池
				SS	477.692	1.553		
				TP	150.000	0.488		
				石油类	55.385	0.180		
	EO/PO 调节池 进水水质	28.44		COD	1500.000	42.660	连续	调节均质、水解 酸化预处理汇入 污水处理站生化 处理调节池
				氨氮	206.850	5.883		
				苯	4.902	0.139		
				TDS	55.886	1.589		
				乙二醇	356.892	10.150		
				甲醛	84.124	2.393		
				乙醛	2.549	0.073		
	丙烯酸调配池 进水水质	5.34		COD	7275.377	34.267	间歇	厌氧反应单元预 处理后汇入污水 处理站生化处理 调节池
				BOD ₅	726.395	3.421		
				甲苯	642.038	3.024		
				丙烯酸	71.338	0.336		
				丙烯醛	44.586	0.210		
				甲醛	8.917	0.042		
				SS	36.433	0.172		
				TN	9.108	0.043		
	污水处理站 (生化处理 调节池进水水 质)	18 4.280		COD	1500.000	276.420	连续	处理后回用
				NH ₃ -N	40.000	7.371		
				BOD ₅	600.000	110.568		
				SS	40.000	7.371		
				苯	5.000	0.921		
				乙二醇	30.000	5.528		

序号	污染源名称		产生量 m ³ /h	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	排放 规律	去向
	装置	污染源						
				乙醛	0.500	0.092		
				二甲苯	25.000	4.607		
				甲醛	5.000	0.921		
				甲醇	45.000	8.293		
				甲苯	20.000	3.686		
				苯乙烯	0.500	0.092		
				石油类	5.000	0.921		
				丙烯酸	0.600	0.111		
				丙烯醛	0.500	0.092		
				丙烯腈	0.050	0.009		
				TDS	50.000	9.214		
				TN	50.000	9.214		
				TP	3.900	0.553		
	清净下水		21 0.80	COD	60	12.648	连续	处理后 回用
				SS	50	10.54		
				TDS	3000	632.4		

3.12.1.3 噪声

正常工况下噪声排放汇总见表 3.12-3。

表 3.12-3 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	DMTA 装置	主风机	1	100	90	室外
N1-2		压缩机	2	95	85	室外
N1-3		泵类	51	85	75	室外
N2-1	双氧水装置	风机	3	100	90	室外
N2-2		压缩机	2	100	90	室外
N2-3		各泵类	38	85	75	室外
N3-1	环氧丙烷装置	压缩机	2	100	90	室外
N3-2		泵类	76	85	75	室外
N4-1	环氧乙烷装置	压缩机	5	95	85	室外
N4-2		泵类	62	85	75	室外
N4-3		风机	3	100	90	室外
N5-1	聚醚减水剂大单体装置	各类泵	44	85	75	室内
N5-2		风机	7	100	90	室内
N6-1	丙烯酸装置	空气压缩机	1	95	80	室外
N6-2		循环尾气压缩机	1	95	80	室外
N6-3		风机	1	100	90	室外
N6-4		各种泵类	37	85	75	室内
N7-1	丙烯酸丁酯装置	各类泵	33	85	75	室内
N8-1	丙烯酸酯乳液装置	各类泵	298	85	75	室内
N8-2		灌装机	12	80	75	室内

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
N8-3		引风机	2	100	90	室外
N9-1	聚羧酸减水剂装置	制冷机	1	90	85	室内
N9-2		空压机	1	90	85	室内
N9-3		各种泵类	62	85	75	室内
N10-1	空压站	压缩机	2	100	90	室内
N10-2		干燥机	2	100	85	室内
N10-3		风机	2	100	90	室内
N10-4		泵类	9	85	75	室内
N11-1	第一循环水站	循环水泵	2	90	75	室内
N11-2		冷却塔	7	90	90	室外
N11-3		风机	7	100	90	室外
N11-4		泵类	3	85	75	室内
N11-5	第二循环水站	循环水泵	2	90	75	室内
N11-6		冷却塔	7	80	80	室外
N11-7		风机	7	100	90	室外
N11-8		泵类	3	85	75	室内
N12-1	脱盐水处理站	泵类	4	90	75	室内
N13-1	给水系统	泵类	7	90	75	室内
N14-1	污水处理站	泵类	177	85	75	室内
N14-2		风机	15	100	90	室内
N14-3		除臭风机	1	100	85	室内
N15-1	综合罐区一	泵组	12	85	75	室外
N15-2	综合罐区二	泵组	18	85	75	室外
N15-3	综合罐区三	泵组	9	85	75	室外
N15-4	环氧丙烷罐区	泵组	4	85	75	室外
N15-5	DMTA 废水罐	泵组	1	85	75	室外
N15-6	酸碱站	泵组	3	85	75	室外
N15-7	中间罐区	泵组	13	85	75	室外
N15-8	产品罐区一	泵组	9	85	75	室外
N15-9	产品罐区二	泵组	5	85	75	室外
N15-10	装卸区	泵组	36	85	75	室外
N16-1	废气焚烧系统	风机	1	100	90	室外
N16-2	废气废液焚烧系统	风机	1	100	90	室外
N17	危废贮存库	风机	1	90	80	室内
N18	火炬系统	火炬噪声	1	140	100	室外

3.12.1.4 固废

正常工况下固废排放汇总见表 3.12-4。

表 3.12-4 本项目固体废物排放情况一览表

装置	序号	污染源名称	产生量 t/a	组分	固废类别	危废类别	危险废物/一般固废代码	去向
DMTA 装置	S1-1	废催化剂	306t/3a	Al ₂ O ₃	危废	HW50	261-158-50	有资质单位处置
	S1-2	废干燥剂	118.7t/3a	SiO ₂	危废	HW49	900-041-49	有资质单位处置
	S1-3	废加氢废催化剂	8.6t/3a	Pb-Al ₂ O ₃	危废	HW50	261-152-50	有资质单位处置
	S1-4	废保护剂	67t/3a	Al ₂ O ₃	危废	HW49	900-041-49	有资质单位处置
	S1-5	碱洗塔废碱液	8800t/a		危废	HW35	900-352-35	送废气废液焚烧装置处理
	S1-6	废黄油	96t/a		危废	HW09	900-007-09	有资质单位处置
双氧水装置	S2-1	废催化剂	6.16t/5a	钨催化剂	危废	HW50	261-152-50	有资质单位处置
	S2-2	废白土	896t/a	氧化铝	一般固废		261-005-99	园区渣场填埋
	S2-3	废活性炭-	8t/a	活性炭	危废	HW49	900-039-49	有资质单位处置
	S2-4	含油污泥	5t/a	污泥	危废	HW08	900-210-08	有资质单位处置
环氧丙烷装置	S3-1	废环氧化催化剂	92t/2a	钛硅分子筛	危废	HW50	261-182-50	有资质单位处置
	S3-2	废精制催化剂	20t/2a	镍基催化剂	危废	HW46	900-037-46	有资质单位处置
	S3-3	废离子交换树脂	22t/2a	树脂	危废	HW13	900-015-13	有资质单位处置
	S3-4	有机含盐废液	3354.11	丙二醇单甲醚、丙二醇异单甲醚、丙二醇、硫酸钠、重组份	危废	HW11	900-013-11	送废气废液焚烧处置
环氧乙烷装置	S4-1	废催化剂	109t/4a	银、氧化铝	危废	HW50	261-160-50	有资质单位处置
	S4-2	废活性炭	8t/a		危废	HW49	900-039-49	有资质单位处置
	S4-3	废离子交换树脂	0.3t/4a	树脂	危废	HW13	900-015-13	有资质单位处置
	S4-4	含盐废液	1000t/a	乙二醇、二乙二醇、碳酸盐	危废	HW11	261-116-11	送废气废液焚烧装置处理
聚醚减水剂大单体装置	S5-1	真空系统废液	49.680	甲基烯丙醇、异戊烯醇、聚醚	危废	HW09	900-007-09	送废气废液焚烧装置处理
丙烯酸装置	S6-1	精制塔废液	1715.2	丙烯酸二聚物、丙烯酸、顺（式）丁烯二酸酐	危废	HW13	265-103-13	送废气废液焚烧装置处理
	S6-2	第一氧化器废催化剂	45.5m ³ /4a	/	危废	HW50	261-151-50	有资质单位处置

装置	序号	污染源名称	产生量 t/a	组分	固废类别	危废类别	危险废物/一般固废代码	去向
	S6-3	第二氧化器废催化剂	45.5m ³ /4a	/	危废	HW50	261-151-50	有资质单位处置
	S6-4	废瓷球	24m ³ /4a	Al ₂ O ₃ 等	危废	HW49	900-041-49	有资质单位处置
	S6-5	催化焚烧炉废催化剂	3.5m ³ /3a	/	危废	HW50	772-007-50	有资质单位处置
丙烯酸丁酯装置	S7-1	醇回收塔塔底废液	3782.11	水、丙烯酸钠、对甲苯磺酸钠、氢氧化钠、丙酮、丁酯	危废	HW13	265-102-13	送废气废液焚烧装置处理
	S7-2	精制塔塔底废液	422.61	β-丁氧基丙酸丁酯、苯甲醛、丙酮、丁酯	危废	HW13	265-102-13	送废气废液焚烧装置处理
丙烯酸酯乳液装置	S8-1	过滤废渣	933.2	杂质、树脂类有机物	危废	HW13	265-103-13	有资质单位处置
聚羧酸减水剂装置	S9-1	废活性炭	1.6t/3a		危废	HW49	900-039-49	有资质单位处置
公辅	S10-1	反渗透组件不可再生膜	1t/3a	聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束	一般固废		260-001-99	厂家回收
	S10-2	废离子交换树脂	284t/3a		一般固废		900-009-59	填埋
	S10-3	气浮浮渣	196	油泥浮渣	危废	HW08	900-210-08	有资质单位处
	S10-4	物化污泥	200		暂按危废			鉴定前按危废管理
	S10-5	生化污泥	1700		一般固废		260-001-62	填埋
	S10-6	无机污泥	120	碳酸钙、氢氧化钙、氢氧化镁	一般固废		260-001-61	填埋
	S10-7	杂盐	125	NaCl、Na ₂ SO ₄	暂按危废			有资质单位处置
	S10-8	废离子交换树脂	142t/3a		危废	HW13	900-015-13	有资质单位处置
	S10-9	反渗透组件不可再生膜	1.57t/3a	聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束	一般固废		260-001-99	厂家回收
	S10-10	废液焚烧残渣及飞灰	1600		危废	HW18	772-003-18	有资质单位处置
	S10-11	废脱硝催化剂	35t/3a		危废	HW50	772-007-50	有资质单位处置
	S10-12	全厂机泵废润滑油	260		危废	HW08	900-214-08	有资质单位处置
	S10-13	生活垃圾	143.19		生活垃圾			环卫部门

装置	序号	污染源名称	产生量 t/a	组分	固废类别	危废类别	危险废物/一般固废代码	去向
	S10-14	废弃变压器油	30		危废	HW08	900-220-08	有资质单位处置
	S10-15	废铅酸蓄电池	4		危废	HW31	900-052-31	有资质单位处置

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

3.12.2 非正常工况分析

3.12.2.1 废气非正常工况

非正常排放主要指点火开炉、设备检修、工艺设备运转异常、污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放，经过分析项目废气非正常排放分以下几种：

(1) 开、停车及工艺异常

可燃气体收集后送到火炬燃烧，各工艺装置及辅助设施火炬气泄放量见表 3.10-7，综合考虑各装置的放空量及放空物料性质，选取 DMTA 装置最大放空火炬量作为工艺废气非正常排放预测源强，放空参数见表 3.12-5。

表 3.12-5 非正常工况下大气污染物排放汇总表

污染源名称	产生量 m ³ /h	污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h
火炬 (DMTA 事故放空火炬排放)	540000	甲苯	887407.41	479.2	887407.41	479.2
		二甲苯	147592.59	79.7	147592.59	79.7
		VOCs	1049259.26	566.6	1049259.26	566.6
DMTA 开工 加热炉烟气	17200	SO ₂	2.00	0.034	2.00	0.034
		NO _x	100	1.72	100	1.72
		颗粒物	20	0.344	20	0.344

备注：根据《车用柴油》（GB 19147-2016）及其修改单，适用于压燃式发动机汽车使用的、由石油制取或加油改善使用性能添加剂的车用柴油，也适用于农业机械、内燃机车、工程机械和发电机组等压燃式发动机用柴油，环评采用该标准中表 3 限值，柴油硫含量不大于 10 mg/kg

(2) 污染控制措施故障

主要考虑全厂最大废气排放源废气焚烧处理系统故障，工艺废气未经处理排放至大气，该状态下污染物排放见表 3.12-6。

(3) 减缓措施

根据预测结果可知，当发生非正常工况时，可能存在厂外网格点超标情况，本项目采取应急处置、停车等措施，当非正常事故发生时首先启动相关应急预案，及时处置，如不能及时处置或处置措施不力情况下，将采取应急停车等措施，待非正常工况解决后恢复。

表 3.12-6 废气焚烧处理系统故障污染物排放情况表

污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数		
							高度 m	直径 m	温度 ℃
废气 焚烧 尾气	130000	颗粒物	2.600	30	2.600	30	50	2.5	150
		NO _x	10.400	80	10.400	80			
		VOCs	906.917	6976.284	906.917	6976.284			
		丙烯酸丁酯	8.200	63.078	8.200	63.078			
		苯乙烯	0.506	3.891	0.506	3.891			

污染源	烟气量 m ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数		
							高度 m	直径 m	温度 ℃
		甲基丙烯酸甲酯	0.029	0.224	0.029	0.224			
		丙烯酸	2.185	16.808	2.185	16.808			
		丙烯腈	0.035	0.270	0.035	0.270			
		甲醇	86.100	662.307	86.100	662.307			
		环氧丙烷	7.471	57.471	7.471	57.471			
		环氧乙烷	0.221	1.702	0.221	1.702			
		氨	0.969	7.457	0.969	7.457			
		苯	1.870	14.388	1.870	14.388			
		甲苯	1.433	11.022	1.433	11.022			
		二甲苯	1.675	12.888	1.675	12.888			

3.12.2.2 废水非正常工况

项目废水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，按最不利条件污水处理故障停运，产生的有机废水全部排放考虑。非正常排放情况废水量 184.28m³/h，具体水质见表 3.12-7。企业设置 1 座事故水池和 1 座废水暂存池，一座用于储存工艺装置正常排放工况 20 天污水量，水池有效容积为 65000m³，另一座事故水池用于收集厂内其他污染区的事故废水，有效容积为 20000m³，可以满足临时储存需要，发生事故后及时停工停产，确保污水不出厂，待污水处理站正常运行后再定量处理，不会引起污废水不经处理外排对地表水环境的影响。

表 3.12-7 非正常废水排放水质

产生量 m ³ /h	污染物	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h
184.28	COD	1500.000	276.420
	NH ₃ -N	40.000	7.371
	BOD ₅	600.000	110.568
	SS	40.000	7.371
	苯	5.000	0.921
	乙二醇	30.000	5.528
	乙醛	0.500	0.092
	二甲苯	25.000	4.607
	甲醛	5.000	0.921
	甲醇	45.000	8.293
	甲苯	20.000	3.686
	苯乙烯	0.500	0.092
	石油类	5.000	0.921
	丙烯酸	0.600	0.111
	丙烯醛	0.500	0.092
	丙烯腈	0.050	0.009
	TDS	50.000	9.214
	TN	50.000	9.214
	TP	3.000	0.553

3.13 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 3.13-1。

表 3.13-1 正常工况下主要污染物排放情况汇总表

类型	序号	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废气	1	废气量	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	452401.864	0	452401.864
	2	SO ₂	t/a	11.200	0.000	11.200
	3	NO _x	t/a	632.080	385.600	246.480
	4	颗粒物	t/a	5138.738	5100.328	38.410
	5	CO	t/a	78.869	0.000	78.869
	6	H ₂ S	t/a	1.422	1.152	0.270
	7	NH ₃	t/a	12.039	9.685	2.354
	8	苯	t/a	15.070	14.141	0.929
	9	甲苯	t/a	4.538	0.000	4.538
	10	二甲苯	t/a	0.552	0.000	0.552
	11	苯乙烯	t/a	0.092	0.000	0.092
	12	丙烯腈	t/a	0.017	0.000	0.017
	13	丙烯醛	t/a	0.001	0.000	0.001
	14	丙烯酸	t/a	1.724	0.000	1.724
	15	甲醇	t/a	8.258	0.000	8.258
	16	甲醛	t/a	0.174	0.000	0.174
	17	乙醛	t/a	0.002	0.000	0.002
	18	环氧乙烷	t/a	0.744	0.468	0.276
	19	环氧丙烷	t/a	0.624	0.000	0.624
	20	丙烯酸丁酯	t/a	0.675	0.000	0.675
	21	甲基丙烯酸甲酯	t/a	0.002	0.000	0.002
	22	乙二醇	t/a	0.097	0.000	0.097
	23	VOCs	t/a	4375.960	4127.330	248.660
	24	二噁英	kg/a	1.200E-05	0.000	1.200E-05
废水	1	废水量	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	147.424	147.424	0
	2	COD	t/a	2312.544	2312.544	0
	3	NH ₃ -N	t/a	58.970	58.970	0
	4	BOD ₅	t/a	884.544	884.544	0
	5	SS	t/a	143.290	143.290	0
	6	苯	t/a	7.371	7.371	0
	7	乙二醇	t/a	44.227	44.227	0
	8	乙醛	t/a	0.737	0.737	0
	9	二甲苯	t/a	36.856	36.856	0
	10	甲醛	t/a	7.371	7.371	0
	11	甲醇	t/a	66.341	66.341	0
	12	甲苯	t/a	29.485	29.485	0
	13	苯乙烯	t/a	0.737	0.737	0
	14	石油类	t/a	7.371	7.371	0
	15	丙烯酸	t/a	0.885	0.885	0
	16	丙烯醛	t/a	0.737	0.737	0
	17	丙烯腈	t/a	0.074	0.074	0
	18	TDS	t/a	5132.912	5132.912	0
	19	TN	t/a	73.712	73.712	0
	20	TP	t/a	4.423	4.423	0
固体	1	固体废物总量	t/a	26781.53	26781.53	0

类型	序号	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废物	2	危险废物	t/a	23635.77	23635.77	0
	3	一般固废	t/a	3002.57	3002.57	0
	4	待鉴定	t/a	325	325	0
	5	生活垃圾	t/a	143.19	143.19	0

备注：主体工程及公辅工程运行时间按 8000h 进行核算，待鉴定固废暂按危险废物统计。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

4 拟建地周边环境现状

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目位于榆神工业区清水工业园。

清水工业园位于榆神工业区东北部，行政区划属于神木市大保当镇，规划面积 87.31km²，由北区和南区组成。北区规划面积 33.69km²，南区规划面积 53.62km²。

4.1.2 气候气象

本区地处西北内陆，属于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 月份后降水量速减；冬季寒冷干燥，雨雪稀少，且封冻期较长。

据神木气象站 2002—2022 年观测资料，多年平均气温 9.6℃，7 月份最高，平均气温 24.2℃，极端最高气温 41.2℃；一月份最低，平均气温 -7.6℃，极端最低气温 -26.7℃。多年平均降水量为 457.3mm，平均相对湿度 51.3%。区内春冬盛行西北风，夏季多为东南风，多年平均风速 2.2m/s，最大风速高达 22.6m/s。

神木市降水量年际变化较大，多年呈现丰、平、枯交替变化特征，神木市近 20 年月平均降水量，神木气象站 07 月降水量最大（112.4mm），01 月降水量最小（2.7mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2016-07-08(105.0mm)。

4.1.3 地表水

评价区内主要河流有秃尾河、清水河、芦沟和香水河野鸡河。芦沟、清水河和香水河为秃尾河的支流。具体如下：

秃尾河发源于神木市瑶镇乡以北的宫泊海子，由宫泊沟和圪丑沟两支流在沟岔汇合后称秃尾河，流经瑶镇、高家堡，于神木市的河口岔注入黄河，河长 140km，流域面积 3294km²，河道比降 3.87‰，区内河谷开阔，河床宽浅，发育有漫滩及阶地。由于降雨集中，且多暴雨，致使雨季多以洪水形式排泄，河水陡涨急落，水中含泥量高，水土流失严重。据高家堡水文站观测资料，多年平均流量 9.77m³/s，历年最大流量 2120m³/s（1971 年 7 月 23 日），多年平均径流量 3.08 亿 m³/a，年侵蚀模数 3050t/km²，多年平均输沙量 7.69 万 t/a。

香水河发源于调查评价区南部的大疙瘩梁，流经方家畔、高阳塔，在玄路塔注入秃尾河，流长 30.5km，流域面积 233.8km²，河道比降方家畔以上地区为 12.2‰。方家畔以下地区为 8.9‰，据动态监测资料，最小流量为 0.232m³/s，最大流量 1.670m³/s，平均径流量 0.2224 亿 m³/a。

芦沟发源于调查评价区中部的铺子界一带，流长约 5km，流域面积 36km²，河道比降 14.4‰。据动态监测资料，最大流量 0.0523m³/s，最小流量 0.0191m³/s，平均流量 0.0304m³/s，平均径流量 95.74 万 m³/a，

清水沟起源于朱家塔的烧变岩大泉，流长 6.8km，流域面积 225.2km²，河道比降 15.7‰。据动态资料，最小流量 0.215m³/s，最大流量 0.311m³/s，平均径流量 794.6 万 m³/a。野鸡河为季节性河流，每年的 12 月到次年的 6 月，河流干涸变为地下河，滋润两岸的农作物。

区内降水多集中于 6—9 月，且多以阵雨、暴雨形式出现，汛期常导致大量水土流失及洪灾；枯季雨量稀少，河川径流量小，部分河流出现断流。源于石质梁岗沟壑区的河流如香水河和其诸小支流，流程短促，全年径流量 70% 以上集中于 6—9 月份，枯水期径流量仅占全年的 1—3%，基本上是季节性的“洪水河”，泥沙含量高，开发难度也较大；源于风沙滩地区的河流如清水河等，降雨入渗条件好，经盖沙梁岗区风积砂层过滤、调蓄后，形成流量稳定的潜水，再以泉或泄流形式排泄于河流中，年径流过程比较平稳，含沙量低，有“清水河”之称，有利于开发。径流的年际变化地区差异也很大，源于梁岗区的河流年际变化较大，极值比高达 7.20；源于沙区的河流年际变化相对较小，极值比仅为 1.45。河流年平均含沙量一般为 5—20kg/m³。

4.1.4 地质构造

4.1.4.1 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 4.1.4-1）。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，在本区的东部岩层较西部陡，其裂隙也较西部发育，有些节理密集带可达 5~10 条/m²，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。

4.1.4.2 评价区地质构造

评价区位于鄂尔多斯台向斜东缘，区域上为一大型向西缓倾的单斜构造，基底岩层产状平缓，以 1—5° 倾角缓倾西北，无断裂构造和褶皱构造

4.1.5 地形地貌

4.1.5.1 区域地形地貌

神木市地势西北高而东南低，最高点在中鸡镇木独石犁村，海拔 1437.8m；最低点在万镇界牌村黄河流入佳县武家峁村的交界处，海拔 720.6m；最大相对高差 717.2m。县境内西北部为风沙草滩地区，地势比较平坦，属以堆积为主的地形；东南部为黄土丘陵沟壑区，地面支离破碎，沟壑纵横，属侵蚀为主的地形。根据形态特征，境内大体可分为黄土丘陵区、沙漠滩地区和河谷区三大地貌类型（图 4.1.5-1）。

（一）黄土丘陵区

黄土区：广泛分布于乌兰木伦河、悖牛川、窟野河两岸、秃尾河下段两岸地区及河西岸地区，面积约 3833.5km²，占县域总面积的 50.2%。该区以黄土梁峁为主，成长斜梁或短梁形态，其上断续分布有黄土峁，顶面高程 1159—1300m，植被稀少，局部地段及居住区附近植被较为发育，黄土坡面发育有细沟和冲沟，地形破碎，沟谷密度大，梁峁特别发育，沟谷多为“V”型谷，梁顶到沟谷底部相对高差较大谷坡中、上部水土流失十分严重。

沙盖黄土区：主要分布于秃尾河与窟野河上游分水岭地带和乌兰木伦河两侧，在窟野河其他地区及秃尾河中游有零星分布，高程一般 1080—1320m，面积约 1554km²，占县域总面积的 20.4%。地表为起伏不大的沙坡地，地形较为平缓，一般 6—10°，向河谷倾斜，宽度一般 2—9km，最宽 14km；地表有浑圆状和不规则形状的高 1—5m、直径差异较大的高包，并零星有大小不等、形状各异的黄土峁出露，与表层沙缓坡相接，高差 2—18m。

沙盖区植被较发育，多为沙蒿沙柳及杂草，村庄及低洼处有树木及人造防护林。植被覆盖下的固定沙丘，多由全新统早期风积沙组成，呈大面积分布。沙丘长轴 NE-SW 向，与主风向相垂直，高一般 3—5m，个别可达 10m 左右，多为不规则的沙丘堆和沙

梁。迎—背风坡有明显的新月型沙丘，在背风坡多见有与其长轴方向相一致的风蚀洼地。

沙盖区表面沟谷切割较为强烈，树枝状的沟谷无定向展布，长度不等，宽 100—1000m，切深一般 5—20m，最深可达 130m，呈上缓下陡，坡角 30-50°，部分呈阶梯状，局部为陡崖，该区以起伏不大的长梁式面状丘陵为主，长梁呈垅岗状，梁面宽阔平坦，以较小的角度向两侧谷坡倾斜，斜坡被不连续的风积沙覆盖，局部地段植被较发育。

（二）沙漠滩地区

沙漠区：主要分布于乌兰木伦河、悖牛川以西的哈拉沟一带以及长城沿线以北广大地区，面积约 1793km²，占县域总面积的 23.5%。该地区地势较为平坦，海拔高度 1160—1437.8m。秃尾河上游以西地区为新月形沙丘、沙丘链及纵向沙垅为主的活动性沙丘；秃尾河上游以东及窝兔采当以北主要为片状流沙和固定、半固定沙丘。沙丘、沙梁与马蹄形洼地相间，呈波状起伏。植被以棉蓬、沙蒿、沙柳、臭柏为主。

滩地区：主要分布于红碱淖闲流区，秃尾河上游沟岔地区以及秃尾河西侧大保当镇，面积 225km²。由沙丘地和湖盆滩地组成，滩地地形开阔、平坦，四周微向中部倾斜，地面高程 1100—1200m，滩地四周多为低缓的黄土梁岗或固定、半固定沙丘。滩地的部分低洼地段，由于地表水汇集，排泄不畅，形成天然湖泊（当地俗称海子）。

（三）河谷区

主要指黄河及其支流窟野河、秃尾河沿河两岸，面积约 284.3km²，占县域总面积的 3.8%。河谷较开阔，阶地普遍发育，谷底宽大于 250m，地面平坦，相对高度差 0-50m。从低到高依次为低河漫滩、高河漫滩、一级阶地、二级阶地、三级阶地。多由冲积砂土母质组成，地下水位较高，土地肥沃，为县内粮食高产区。

河床漫滩：窟野河河床一般宽 100—200m，漫滩主要发育在河床右岸，前缘高出水面 1—3m，微向河床倾斜，宽 400—500m，局部地段如店塔、大柳塔一带可达 800—1000m；黄河河床宽 300—400m，西侧漫滩宽 350—400m；秃尾河漫滩在高家堡一带和河谷曲流凸岸一侧较发育，宽 300—400m。

阶地：窟野河、秃尾河一级阶地为堆积阶地，下游为不连续分布的基座阶地；黄河一级阶地主要分布于河流凸岸及其与支流汇合处。二级以上阶地均为基座阶地，沿各河流零星分布。

4.1.5.2 评价区地形地貌

地下水调查评价区地貌东南部属于沙盖黄土区，北部为风沙滩地区。区内主要沟谷为清水沟和香水沟，总的地势是西高东低，地形为三面高一面低，呈“簸箕”状，一

般海拔在 1000—1400 之间，最高点位于榆阳区的古墓疙瘩，海拔 1391.8m，最低点位于工作区东南部高家堡镇河谷地带，海拔 956m。最大相对高差 435m。依据成因类型划分为风沙滩地貌、黄土丘陵地貌和河谷地貌。

（一）风沙滩地貌（I）

分布于调查评价区香水河以北的广大地区，海拔 1170—1280m 左右，地形起伏较小，相对高差小于 20m，组成物质松散，流水、重力作用不显著，沟壑不发育。属风蚀地貌，主要表现为半固定沙丘、流动沙丘和固定沙丘。

1、沙漠（I-1）

主要分布于香水河以北大部分地区，海拔 1000—1300m 左右，地形起伏较小，相对高差小于 20m，组成物质松散，流水、重力作用不显著，沟壑不发育。各种流动、半固定、固定的新月形沙丘及新月形沙丘链、长条形沙垄和沙堆、平缓沙地交错分布，连续不断，山丘、沙垄一般长几十米至几百米，底宽几十米，高度一般 10—30m，低者 2—5m，高者达 40m，受西北风影响，不断向东南及东部移动。在一些较大沙丘之间，常有风蚀丘间洼地。

2、滩地（I-2）

主要分布在调查评价区西北部大保当镇一带，由沙丘地和湖盆滩地组成，沙丘高度一般较小，高 3—5m，多已固定、半固定。地面较平坦，地下水水位埋藏浅。

（二）河谷地貌（II）

河谷地貌分布于秃尾河及其支流香水河、清水沟、芦沟中，秃尾河河谷一般宽度 100—1000m，分布有一、二级河谷阶地，阶地基地为碎屑岩。其支沟香水河、清水沟、芦沟，一般宽度在 120—180m，分布有一级阶地和河漫滩。

（三）黄土丘陵地貌（III）

1、沙盖黄土区（III-1）

主要分布在调查评价区北部红泥壕和大保当以南地区。该区地形起伏不大，地形平缓，下伏第四系黄土，因而植被主要为人工栽植的杨树或农作物。地下水水位埋藏深度大于 8m，降水仅在地表形成一系列小冲沟。

2、黄土梁峁区（III-2）

主要分布在香水河以南地区。由于古地貌及地貌发育过程中应力作用的差异，形成一系列不同形态特殊的黄土地貌。梁岗顶面高程 1100—1300m，相对切割深度 100—150m。其特点是在一些梁岗坡面上有薄层片沙或低缓沙丘断续覆盖，沟壑密度为 5—

6km/km²。

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 4.1.6-1）。

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（N₂）：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_p¹）

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^{1col}）：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中更新统（Q_p²）

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^{2col}）：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。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全新统 (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，霍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 调查评价区地层岩性

调查评价区地表绝大部分被第四系沉积物覆盖，仅在较大的支沟内、较小支沟的沟口有基岩和新近系上新统零星出露。根据地表出露及钻孔揭露，调查评价区地层由老至新依次为：三叠系上统永坪组 (T_{3y})，侏罗系下统富县组 (J_{1f})，侏罗系中统延安组 (J_{2y})，新近系上新统保德组 (N_{2b})，第四系中更新统离石组 (Q_p^{2eol})，上更新统萨拉乌苏组 (Q_p^{3al+1}) 和 马兰组 (Q_p^{3eol})、全新统冲积层 (Q_p^{2al}) 及风积沙 (Q_h^{2eol}) (见表 4.1.6-1)。现分述如下：

表4.1.6-1 评价区地层划分表

界	系	统	组	符号	柱状图	厚度 (m)	岩 性 描 述
新 生 界	第四系	全新统		Q_h		①0-30 ②3-10 ③1-5 ④5-16	①风积层(Q_h^{2eol}):浅黄色、棕黄色细砂、粉细砂,分选磨圆较好,松散。 ②晚期冲积层(Q_h^{2al}):灰黄色、灰褐色细砂、粉砂,杂色砾卵石。 ③湖积层(Q_h^{ll}):灰黄色灰黑色粉细砂,淤泥质粉细砂,亚砂土。 ④早期冲积层(Q_h^{2al}):灰黄色灰色细砂及亚砂土、底部含砾石。
						①3-24 ②10-15 ③0-25	①风积层(Q_p^{3eol}):马兰黄土;岩性为浅黄亚粘土、粉土质亚砂土,均一,具柱状节理及大孔隙。 ②冲积层(Q_p^{3al}):上部为浅黄色亚砂土、下部砂砾卵石。 ③萨拉乌素组(Q_p^{3al+L}):灰色、浅灰色中细砂、细砂及亚砂土、含钙质结核,底部含砾石,局部夹少量淤泥质层。
						10 70	风积层(Q_p^{2eol}):离石黄土,岩性为灰黄色、棕黄色粉土质亚粘土、亚砂土,发育少量垂直节理,夹5-7层古土壤层,富含钙质结核,结核多姜形。
						0 60	浅红、棕红色泥岩,结构致密,半胶结状,富含钙质结核,并夹有钙板,底部有砂砾岩。
中 生 界	侏罗系	中统	直罗组	J_{2z}		100 140	黄绿色砂质泥岩夹细砂岩及粗砂岩、砂质泥岩不等厚互层。
						96.5 270.0	下部为灰白色、浅灰色细砂岩、泥质粉砂岩夹黄绿色、暗紫红色泥岩;上部为紫红色中粗砂岩与黄绿色粉砂质泥岩互层,夹3-5层可采煤层。
						30 60	上部为巨厚层状灰白色粗粒长石石英砂岩,夹中细粒石英砂岩;下部为灰绿色、灰褐色砂质泥岩、粉砂岩;底部发育有砾岩,砾岩成分有石英、燧石组成。
						75 (未见底)	灰色、黄绿色中粒砂岩及长石石英砂岩夹灰绿色及灰色粉砂岩、砂质泥岩,局部呈蓝灰色。

1、三叠系

调查评价区出露三叠系上统永坪组(T_{3y})

该地层是陕北侏罗纪煤田含煤岩系的沉积基底,下伏全区,在调查评价区东南部秃尾河及香水沟沟口出露,出露厚度 0-50m,区域资料厚度 80—200m。

其岩性为一套巨厚层状灰绿色中—细粒长石、石英砂岩,含大量云母及绿泥石,分选性及磨圆度中等,具大型板状交错层理、楔状层理及块状层理,局部含石英砾、灰绿色泥质包体及黄铁矿结核。因印支运动,本区一度隆起,遭受剥蚀,造成顶面起伏不平,使本组地层顶面砂岩颜色为浅灰白色,其所含长石已高岭石化或碳酸岩化,向下逐渐过渡到灰绿色地层。

2、侏罗系

(1) 下侏罗统富县组 (J_{1f})

富县组地层与上三叠统永坪组呈假整合接触，评价调查区高家堡一带出露，出露厚度 0-25m。据煤田勘探资料，厚度变化较大（11.17—92.20m），在三标段中部沉积较厚，向南北方向变薄。

顶部为灰绿色、紫杂色粉砂岩、砂质泥岩。上部及中部为巨厚层状灰白色粗粒长石石英砂岩、含砾粗粒砂岩，夹中、细粒长石石英砂岩，局部夹黑色泥岩及薄煤层或煤线。下部岩性主要为粗粒石英砂岩、含砾粗粒石英砂岩，夹石英细砾岩；次为中、细粒长石石英砂岩。底部发育有砾岩，砾石成份由脉石英、燧石、硅质岩组成，砾石直径 5—50mm 不等，磨圆中等，分选差。

(2) 侏罗系中统延安组 (J_{2y})

延安组为本区含煤地层，在评价调查区主要沟谷出露，与下伏富县组呈整合接触。评价调查区东部由于遭受冲刷剥蚀，致使该组地层保留不全。出露厚度 0-30m，钻孔揭露厚度 83.53—295.31m，平均厚度 214.38m，总体趋势为西厚东薄。

该组为一套陆源碎屑沉积，其岩性为灰白色—浅灰白色中、细粒长石砂岩、岩屑长石砂岩及钙质砂岩，次为灰至灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、炭质泥岩及煤层、少量炭质泥岩，局部地段夹有透镜状泥灰岩、枕状或球状菱铁矿结核及菱铁质砂岩、蒙脱质黏土岩。

延安组含煤岩系的岩性在横向上变化较大，垂向上具有明显的层序韵律结构，依据煤层及岩煤层组合特征、物性特征、古生物和孢粉组合、岩性岩相特征等，把该组可划分为五个中级旋回，其顶面高程见图 4.1.6-2。

3、新近系上新统保德组 (N_{2p})

不整合覆盖于延安组地层不同层段之上，出露于香水沟沟谷上游两侧，高家堡东部尤为典型。钻孔揭露厚度 0-83.17m，一般 25m 左右。总体局势为调查评价区西部较厚，调查评价区东部较薄，中部局部缺失。

岩性主要为浅红色、棕红色泥岩，富含大量不规则钙质结核，局部富集成层，形成似水平层，部分结核层致密坚硬。粘土中含灰白色钙质团块。本组底部局部为 1—3m 厚的杂色砾岩，砾石直径 1—5 厘米，砾石成份主要为石英、燧石、石英岩，烧变岩碎块、砂岩岩块，砾石为次园状、棱角状，分选差，砂质充填，致密坚硬。本组地层含三趾马及其它动物骨骼化石而称为“三趾马红土”。

4、第四系

(1) 第四系中更新统离石黄土 (Q_p^{2eoL})

区内支沟均有分布，出露于山顶、梁岗或沟坡。在风积沙覆盖区仅出露一些彼此孤立的黄土残丘。据钻孔揭露资料，厚度 17—65.50m，一般 30m 左右。岩性以灰黄色、棕黄色亚粘土为主，夹亚砂土，其中夹多层古土壤层，含大小不等形态各异的分散状钙质结核。具有柱状节理。

(2) 第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_p^{3aL+L})

为河湖相堆积物，不整合于下伏地层之上，出露于大保当滩地区和各支沟内，呈条带状和蘑菇状，在古沟槽处厚度较大，据测绘资料及钻孔揭露，厚度 0-25m，一般 10m 左右。岩性主要为上部青灰色、黑灰色粉砂及细砂夹亚沙土层，含有机质，泥钙质胶结，半固结。下部灰黄色、褐黄色粉砂、亚砂土，松散。底部部分地段有 0.1—0.2m 砾石层，砾石成份以砂岩、泥岩、钙质结核为主，呈次棱角状，分选性中等。

萨拉乌苏组冲湖积层的岩性以细砂、粉细砂、中细砂为主，粗砂、亚沙土次之，局部夹少量淤泥质层。据收集大保当滩地颗粒分析资料，不同砂层的颗粒级配（见图 4.1.6-3），其曲线基本反映出冲积、冲湖积的成因特征。

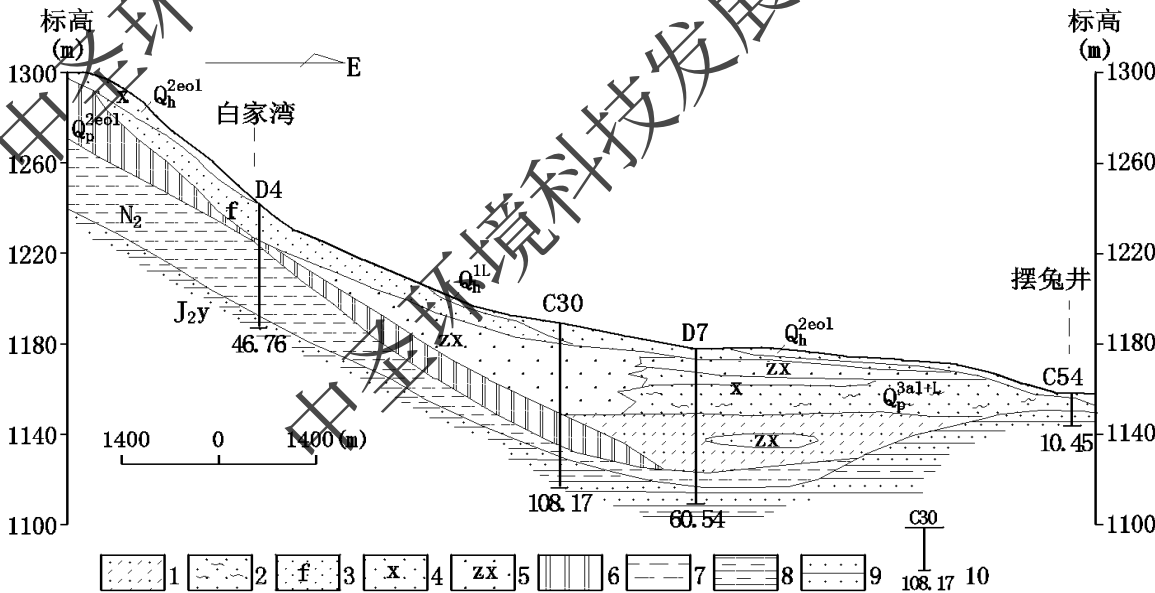


图 4.1.6-3 大保当滩地地质结构剖面图

1.亚砂土 2.淤泥质粉砂 3.粉砂 4.细砂 5.中细砂 6.离石黄土
7.三趾马红土 8.泥岩 9.砂岩 10 钻孔 上为编号，下为孔深（m）

(3) 第四系上更新统马兰黄土 (Q_p^{3eoL})

分布于南部梁岗区顶部及斜坡地带，呈披盖状，主要出露在本区的沟谷中，厚度

0-30.50m，一般 10.0m 左右，岩性为浅灰黄色粉砂、亚砂土，均质疏松，块状、垂直节理发育，具大孔隙。含白色钙质网膜及少量钙质结核。

(4) 第四系全新统冲积层 (Q_h^{2aL}) 及风积沙层 (Q_h^{2eol})

冲积层 (Q_h^{2aL})：主要分布于各大支沟、秃尾河河谷中。厚度 0-25.0m，一般 5—15m。岩性以灰黄色、灰褐色细砂、粉砂、亚砂土为主，含腐植质，为河谷主要耕作层，底部多含有砾石层。与下伏地层呈不整合接触。 Q_{3+4} 沙层厚度分布见图 4.1.6-4。

风积沙层 (Q_h^{2eol})：本区广泛分布，以固定沙平地、半固定沙丘和流动的新月形。

沙丘、沙梁、沙垄等形式覆盖于其它地层之上。岩性主要为浅黄色、褐黄色中沙、细沙、粉沙，其成份以石英长石为主。分选性及磨圆度较差。厚度变化较大 0-45m，一般 5m 左右。与下伏地层呈不整合接触。

调查评价区地质结构为： $Q_h^{2eol} + Q_h^{2aL} - (Q_p^{2eol} + N_2) -$ 基岩；秃尾河河谷及较大沟谷清水沟、香水河地质结构为： $Q_h^{2aL} -$ 基岩。秃尾河河谷典型地质剖面见图 4.1.6-5。

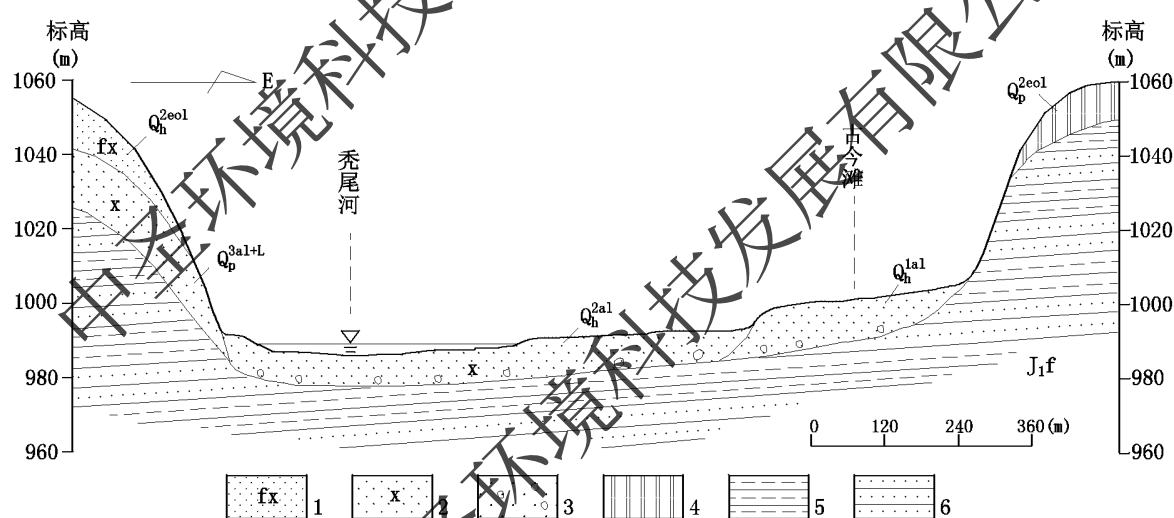


图 4.1.6-5 秃尾河河谷横向地质剖面图

1.粉细砂 2.细砂 3.砂砾石 4.离石黄土 5.泥岩 6.砂岩

4.1.7 水文地质

4.1.7.1 区域水文地质特征

(一) 地下水类型与富水特征

区内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 4.1.7-1）。

含水层富水性等级主要依据钻孔统径、统降涌水量（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 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 或单泉涌水量大于 10L/s ；

水量中等区：单井涌水量 $(500-1000)\text{m}^3/\text{d}$ 或单泉涌水量 $(5-10)\text{L/s}$ ；

水量较贫乏区：单井涌水量 $(100-500)\text{m}^3/\text{d}$ 或单泉涌水量 $(1-5)\text{L/s}$ ；

水量贫乏区：单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 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) 全新统冲积层孔隙潜水

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 $3.50-26.50\text{m}$ ，水位埋深 $1.76-12.33\text{m}$ ， $S=1.12-3.80\text{m}$ ， $Q=23.58-737.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $q=1.21-197.86\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $2.22-9.34\text{m}/\text{d}$ ，单井涌水量 $47.46-1858.58\text{m}^3/\text{d}$ （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 $0.28-0.48\text{g/L}$ ，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， $S=3.25-22.72\text{‰}$ ， $Q=9.29-453.00\text{m}^3/\text{d}$ ， $q=2.85-57.02\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.52-4.72m/d，单井涌水量 10.97-257.13 m^3/d ，矿化度一般为 0.2g/L，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 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， $S=1.74-2.62\text{‰}$ ， $Q=0.72-1.64\text{m}^3/\text{d}$ ， $q=0.28-0.95\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.017-0.032m/d，单井涌水量 0.79-8.09 m^3/d ，矿化度小于 0.5g/L，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 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 and 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， $S=7.16\text{m}$ ， $Q=36.37\text{m}^3/\text{d}$ ， $q=5.10\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.44\text{m}/\text{d}$ ，单井涌水量 $30.91\text{m}^3/\text{d}$ 。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 $0.2\text{L}/\text{s}$ ，矿化度 $0.2\text{—}0.5\text{g}/\text{L}$ ，属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型或 $\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 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，其它裂隙均不甚发育，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 $0.5\text{L}/\text{s}$ ，少数泉大于 $10\text{L}/\text{s}$ ，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 $Q=9.76\text{—}240.11\text{m}^3/\text{d}$ ，大者 $519.26\text{m}^3/\text{d}$ ， $S=2.76\text{—}19.39\text{m}$ ，部分孔小于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，一般 q 小于 $5.10\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，极少数孔 $11.23\text{—}39.74\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数一般小于 $0.017\text{m}/\text{d}$ ，少数孔为 $0.017\text{—}1.17\text{m}/\text{d}$ 。单井涌水量一般 $1.23\text{—}247.62\text{m}^3/\text{d}$ ，最大者 $722.29\text{m}^3/\text{d}$ ，少数孔不足 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度小于 $1\text{g}/\text{L}$ ，少数孔段为 $\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度 $0.97\text{—}6.66\text{g}/\text{L}$ 。

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和烧变岩岩芯分别见图 4.1.7-2 和图 4.1.7-3。

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， $Q=0.25-218.94\text{m}^3/\text{d}$ ， $q=0.013-14.69\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，一般 $S=11.24-33.32\text{m}$ ，最大 S 达 49.88m，渗透系数 $0.00011-0.35\text{m}/\text{d}$ ，单井涌水量 $0.76-272.17\text{m}^3/\text{d}$ ，大部分为 $\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot(\text{Na})$ 型或 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4(\text{SO}_4\cdot\text{Cl})\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 $1-7\text{g}/\text{L}$ ，个别孔段矿化度达 $60-80\text{g}/\text{L}$ ，极少数为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Na}(\text{Ca})$ 型水，矿化度 $0.27-0.51\text{g}/\text{L}$ ，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，降水强度较其它月份大，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 1792.6km²，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 127.94m³/(d.km²)。

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，在沟脑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。窟野河流域煤炭相关工业存在在河谷区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《陕西省神木县牯牛川地下水资源勘查报告》2005 年 10 月-2006 年 10 月牯牛川河谷区郭家湾 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；但受到排泄条件的影响，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。

2、地表水动态特征

根据窟野河温家川水文站和秃尾河高家川水文站的流量资料，两河河水流量动态曲线同样呈双峰型，这与河水源于地下水溢出以及降水产流的影响有关。两河河水年径流量曲线呈现总体减少趋势，特别是近年来河川径流衰减十分明显。神木市境内的降水量多年交替变化，但无明显的减少趋势，其径流量衰减原因主要是上游煤矿大规模开采及区内水资源大量开发利用。经访问调查，在窟野河上段的乌兰木伦河、悖牛川河段往年存在多次断流现象，连续断流最大天数可达 30 天。

（四）水化学特征

1、地下水水化学特征

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；其它基岩潜水、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 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 和

$\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 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径流排泄, 故多形成 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 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 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型逐渐过渡为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型及 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 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 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型, 矿化度 0.3g/L 左右; 下游近沟谷地带为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 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 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 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 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 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 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水, 矿化度多小于 0.5g/L; 其它部位裂隙不甚发育, 地层易溶盐含量较高, 补、径、排条件差, 多形成 $\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 或 $\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水, 矿化度多大于 1g/L。

2、地表水水化学特征

(1) 沟溪水

区内沟溪水主要由地下水及降水转化而来, 因此其水化学承袭了地下水与降水的水化学特征, 多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型, 矿化度小于 0.5g/L。沟溪水随着流程的增大, 水化学特征也发生相应的变化, 主要表现为矿化度的增大, 小支沟内从源头

的 0.2g/L 变为沟口的 0.26g/L，窟野河、秃尾河则由上游的小于 0.3g/L 变为下游的 0.5g/L 左右。

沟溪水由于受到城镇生活污水与工矿企业废水排放的影响，水化学类型、矿化度、离子成份与含量也发生了较大的变化。

(2) 红碱淖湖泊

根据《陕西省神木县区域水文地质调查报告》（1998 年），红碱淖湖水水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 1.7—2.9g/L，属微咸水，水质由湖岸边向湖中心略有变化，岸边水体因接受矿化度较小的地表水及地下水补给，水质被冲淡，矿化度为 1.783g/L，向湖心矿化度渐增至 1.83g/L 以上。湖水水质多年亦有变化，据 1980—1998 年的监测资料显示，湖水水质略显咸化趋势，这是干旱气候条件下水面长期强烈蒸发导致盐分积累的结果，不同季节湖水水质变化也较大，雨季湖水得到集中降水和河水的补给，水质被冲淡，矿化度降至 2g/L 以下，旱季因蒸发浓缩作用，矿化度上升至 2.8g/L 左右。

4.1.7.2 评价区水文地质特征

(一) 环境水文地质勘察

1、水文地质钻探

(1) 钻探工作量

本次厂址水文地质调查共设置 2 个勘探孔，均为水文勘探。具体位置、孔径、管径和终孔层位及完成工作量等信息见表 4.1.7-1。

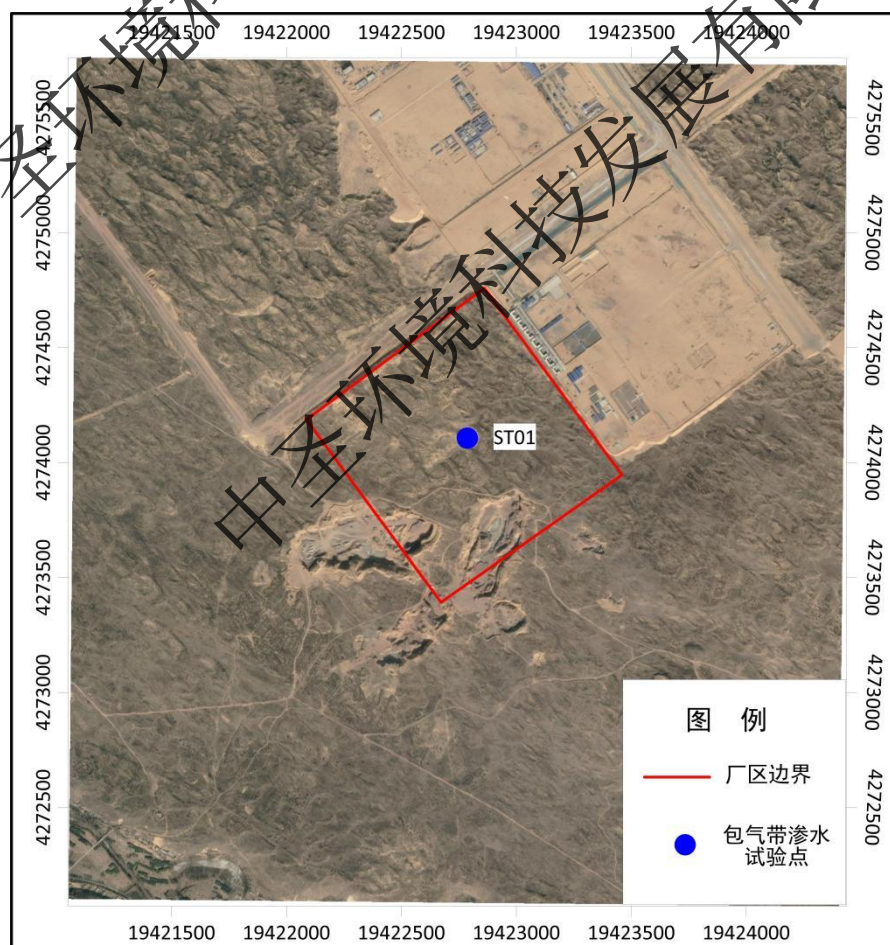
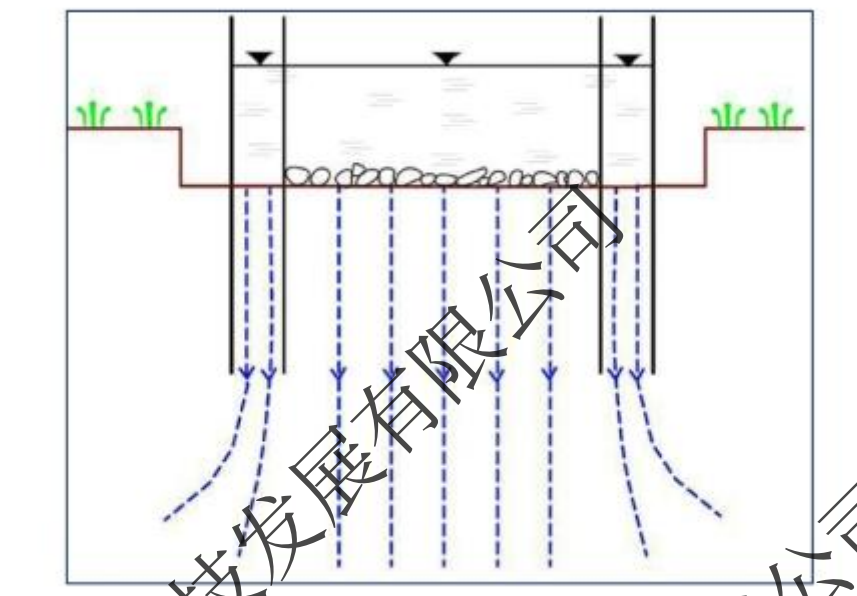
表 4.1.7-1 勘探点一览表

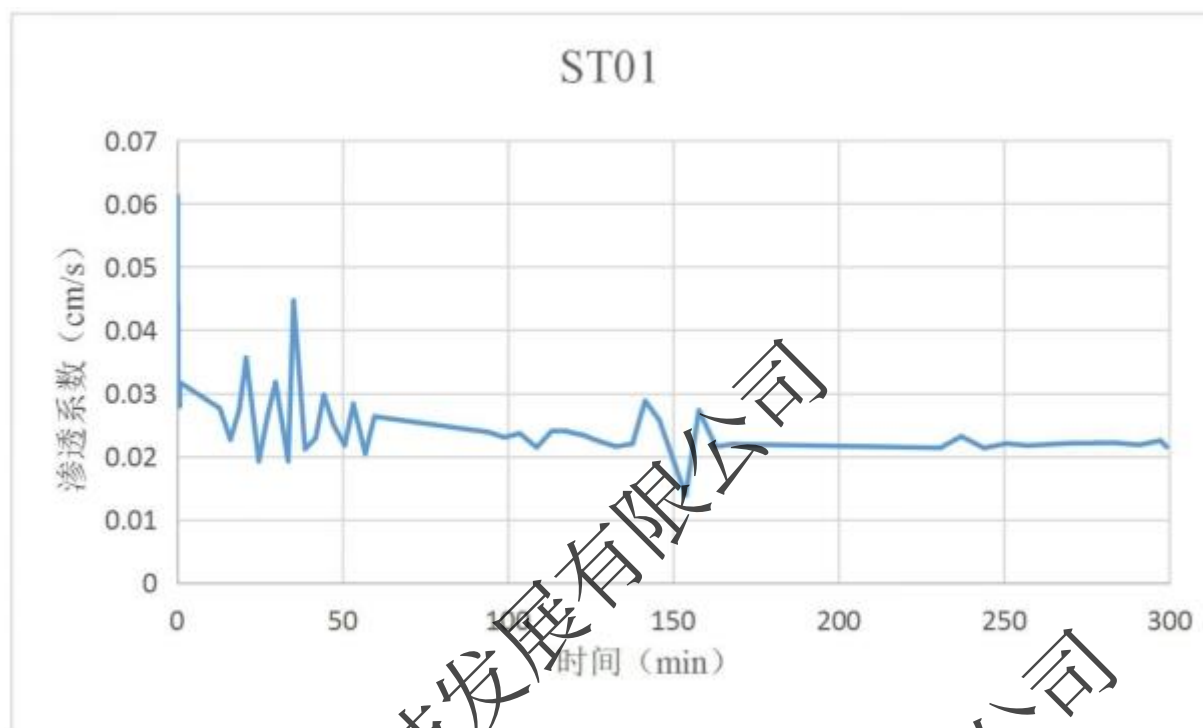
编号	经度	纬度	终孔层位	孔深 (m)	孔径 mm	含水层 类型	包气带 岩性	抽水试 验层位
GW01	422198.66	4274290.13	揭穿保德组泥岩至延安组砂岩	60	250	基岩风化带孔隙裂隙潜水	粉砂、细砂	/
GW02	423386.26	4274041.04	揭穿保德组泥岩至延安组砂岩	65	250	基岩风化带孔隙裂隙潜水	粉细砂、粉质黏土、砂岩、泥岩	/

(2) 钻探成果

本次钻探成果柱状图见图 4.1.7-4~4.1.7-5。

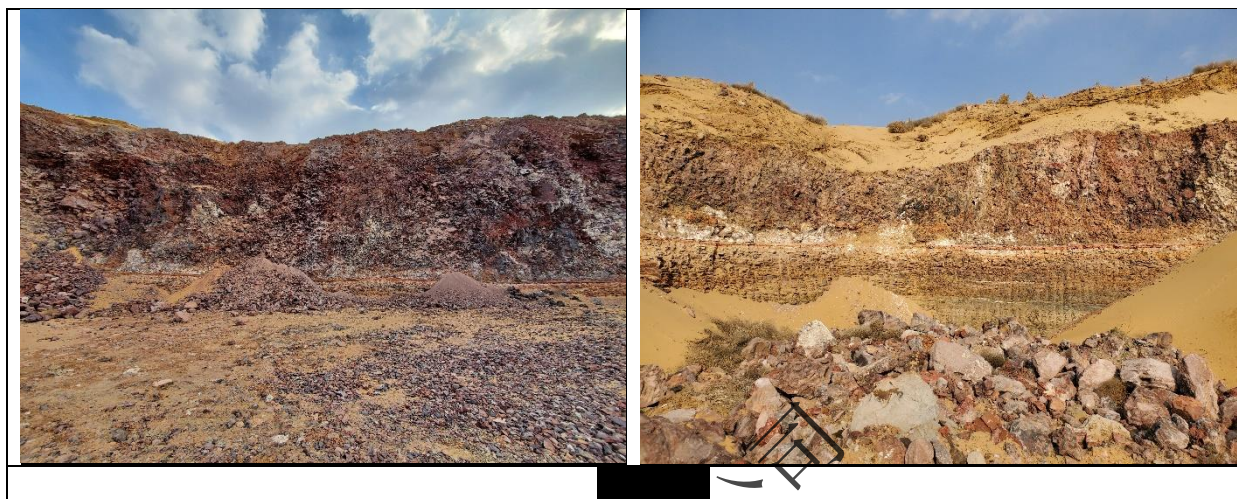
2、包气带渗透性及防污性能特征











(二) 地下水类型与赋存

调查评价区地形总体是从西北向东南倾斜。秃尾河流经调查评价区的东部边界，香水河、清水沟、芦沟自西向东流经调查评价区东部。香水河将调查评价区分为两个地貌单元。香水河以北为风沙滩地区，其地表被松散沙层所覆盖，沉积厚度大，易于接受大气降雨补给，在低洼处多形成富水地段，有大泉出露。香水河以南为盖沙黄土梁岗区。土层厚度大，侵蚀强烈，沟壑纵横，补给条件差而利于排泄，岩层富水性较差，泉水出露少流量小。但在香水河上游的柳不界-尚家沟-后掌湾一线以西的风沙滩地区和香水河中游的牛家窑则地区，分布有较厚的第四系风积沙和萨拉乌苏含水层，有大泉出露，局部形成富水地段；秃尾河河谷及其支沟，岩性为冲洪积物，粗颗粒多，利于地下水的赋存，地下水埋深小，多以潜流的形式排泄于河床中。

依据地下水赋存条件、水力特征及含水介质的不同，将调查评价区含水层划分为新生界松散层孔隙潜水和中生界烧变岩裂隙潜水、碎屑岩类裂隙承压水。隔水层有厚层粉砂岩、泥岩和粘土层等。

1、新生界松散岩类孔隙潜水

(1) 第四系全新统冲洪积层孔隙潜水 (Q_h^{2al})

分布于调查评价区范围内较大的沟谷之中，与下伏基岩风化带形成同一含水层，沿河谷呈片状或带状分布，厚度变化大，0~26.96m，在秃尾河南段较薄，一般小于10m。该层主要为第四系冲积层、洪积层，岩性为细砂、中粗砂及砂砾石，结构松散，孔隙大，并具有上细下粗的二元结构，透水性好，补给条件优越，赋存条件佳，有丰富的潜水，但在局部地段，泥质含量高，富水性较差。据秃尾河河谷区 GJ₁、GJ₂、GJ₃ 和 Sm₄ 钻孔抽水试验资料：含水层厚度 13.98—26.96m，水位埋深 0.22—2.04m，单位

涌水量 0.164—2.316L/s·m，渗透系数 0.201—18.905m/d，矿化度一般小于 0.4g/l，为 $\text{HCO}_3\text{—Ca.Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水。由此可见，秃尾河河谷区含水层厚度较大，地下水富集，富水性中等，可以作为集中供水目的层，其它支沟由于含水层厚度小，分布呈片状、带状，无供水意义。芦沟口秃尾河河谷横向水文地质剖面图见图 4.1.7-11。

(2) 第四系上更新统萨拉乌苏组冲湖积层孔隙潜水 (Q_p^{3al+1})

第四系萨拉乌苏组含水岩组主要分布于大保当、小阿包壕一带和柳不界-尚家沟—后掌湾连线以西的风沙滩地区。以湖相堆积为主，含水介质为上更新统萨拉乌素组细砂、粉细砂，厚度受基地古地形控制，一般 10—25m。在大保当-清水沟连线一带及香水沟上游的后掌湾为古洼地中心部位，含水层厚度大，地下水赋存相对较丰富。垂向上，上部较下部富水性好。地下水位埋深 1.22—12.96m，单井出水量 100-500m³/d。水质良好，一般为矿化度小于 0.5g/L 的 HCO_3 型淡水。调查评价区位于沙漠边缘地带，含水层厚度小且粒度细，出水量普遍偏小。如图 4.1.7-12 和图 4.1.7-13。

(3) 第四系中更新统离石组亚砂土孔隙潜水 (Q_p^{2eol})

勘查区内分布不连续，厚度 17~65.50m，平均 41.25m，局部沟谷地段被冲刷切割殆尽，在西南部较大面积出露地表。该层上部岩性为灰黄色、浅棕色、浅肉红色亚砂土、亚粘土，具垂直裂隙，含零星钙质结核；该层富水性弱，矿化度 0.253—0.637g/l，水化学类型一般为 HCO_3 型，在滩地边缘为 $\text{HCO}_3\text{·SO}_4\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{·SO}_4\text{·Cl—Mg·Ca}$ 型，水量较小，据高家圪崂泉水雨季流量为 0.51L/s。

主要分布在低山丘陵区 and 沙漠滩地区分水岭及各沟域的周边地带。含水层岩性为亚粘土及亚砂土，含不规则的钙质结核，结构致密，裂隙孔洞不发育。含水层厚度 2—109.49m，水位埋深 1.5—25m。据沙漠滩地区 C27、C84 号钻孔资料，当抽水降深 19.32—34.05m，涌水量 54.86-168.00m³/d，单井涌水量 32.30-51.29m³/d，水量贫乏，矿化度 0.213—0.164g/L，为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水（表 4.1.7-4）。

表 4.1.7-4 黄土裂隙孔洞含水层水量贫乏区钻孔抽水试验成果表

钻孔编号	含水层厚度 (m)	静水位埋深 (m)	试段深度 (m)	降深 (m)	涌水量 (m ³ /d)	单井涌水量 (m ³ /d)	矿化度 (g/L)	水化学类型
C27	109.49	1.58	1.58-114.14	34.05	168.00	51.29	0.164	H-C
C84	28.88	14.22	14.22-43.10	19.32	54.86	32.30	0.213	H-C

(4) 新近系保德组红土 (N_2b) 隔水层

多出露于调查评价区的西南及南部，分布不连续，局部沟谷地段被冲刷切割殆尽。岩性为棕~浅红色粘土及亚粘土，含钙质结核，在红土层底部普遍有一层半胶结状的

砾石层，其成份复杂，孔隙度大，加之土层内部发育有微弱的裂隙网络，常聚集有一定的地下水，但水量较小，无开采价值，仅可供当地群众生活用水，且成层分布。据收集钻孔抽水资料，单位涌水量 $q=0.000174\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。显示出该层良好的隔水性能。总而言之，土层富水性极弱，透水性极差，故认为该层为第四系松散层潜水的统一隔水层。

此外，第四系风积沙为透水不含水层，不单独划出，与下伏含水岩组统一考虑。区内零星分布的第四系上更新统马兰组弱至极弱含水岩组，为水量极贫乏区，局部地段不含水。

2、中生界碎屑岩类裂隙孔隙含（隔）水层

（1）侏罗系中统延安组裂隙孔隙含水层（ J_{1+2y} ）

岩性主要为灰白色中、细粒砂岩，局部为粗粒砂岩。节理裂隙不甚发育，含水层富水性弱且极不均一。区内揭露厚度 $83.52\sim 295.31\text{m}$ ，平均厚度 164.02m 。据钻孔抽水资料，水位降深 $s=35.59\text{m}$ ，单位涌水量 $q=0.00516\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.00954\text{m/d}$ ，矿化度 $M=0.475\text{g/L}$ ，水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。在调查评价区南部的沟岔沟掌，延安组地层出露的基岩裂隙泉水最大涌水量 $Q=19.93\text{L/s}$ ，区内一般泉流量则小于 1.0L/s 。

根据 J_1 勘探孔揭露情况，区内地层主要有第四系风积砂、侏罗系砂泥岩，由上到下地层分述如下（见图 4.1.7-14）：

（1）风积砂（ $Q_h^{\text{col}}+Q_p^{3al+1}$ ）：为现代风积砂，广泛分布于全区。为黄棕色粉细砂，矿物成份以石英、长石为主。透水性好，该层厚度 26.7m ；

（2）强风化细砂岩（ J_{1+2y} ）：灰白色、青灰色，中厚层状，泥质胶结，交错层理，岩芯较破碎，该层厚度 1.0m ；

（3）泥岩（ J_{1+2y} ）：红褐色，夹杂少量砂岩及细砂，该层厚度 1.6m ；

（4）强风化细砂岩（ J_{1+2y} ）：青灰色，岩芯破碎，该层厚度 2.7m ；

（5）强风化泥岩（ J_{1+2y} ）：青灰色，块状，易风化，风化后呈片状，岩芯破碎，易摔碎，该层厚度 5.5m ；

（6）中风化粉砂岩（ J_{1+2y} ）：青灰色、深灰色、灰色，薄层状，泥质胶结，交错层理，加薄层细砂岩，该层厚度 4.0m ；

（7）中风化细砂岩（ J_{1+2y} ）：青灰色、浅灰色，泥质胶结，成分以长石、石英为主，含暗色矿物，分选性磨圆度差，该层厚度 11.5m ；

(8) 煤矸石 (J_{1+2y}): 黑色, 块状, 半暗型。夹薄层煤, 沥青光泽, 参差状断口, 该层厚度 3.0m;

(9) 中风化细砂岩 (J_{1+2y}): 深灰色, 泥质胶结, 成分以长石、石英为主, 含暗色矿物, 分选性磨圆度差, 该层厚度 2.0m。

钻孔揭露地下水位埋深为 41.28m, 表面钻孔所在位置第四系为透水不含水地层, 含水层为侏罗系砂泥岩裂隙含水层, 根据钻孔注水试验求得该含水层渗透系数为 0.012m/d。另外根据 DZ04、DZ05、DZ06 等钻孔揭露情况, 项目场地东部地区第四系砂层不含水, 也不存在烧变岩, 含水层为侏罗系延安组裂隙孔隙含水层, 整体富水性差, 水位深埋。

(2) 侏罗系中统富县组裂隙含水层 (J_2f)

主要出露在调查评价区的东南部和高家堡镇一带, 岩性多为粗砂、含砾粗砂岩, 其次为紫杂色、黄绿色泥岩、粉砂岩, 全组厚 11.17—92.20m, 一般厚度 66m。含水层为灰白色厚层状长石石英砂岩、含砂砾岩、砾岩, 富水性贫乏, 本区未有泉水出露, 据收集资料, 含水层厚度 36.84m, 静水位埋深 13.22m, 当 $S=2.76m$ 时, 出水量 $Q=0.008588L/S$, 单位涌水量 $q=0.00021L/s \cdot m$, $K=0.0014m/d$, 矿化度为 1.32g/l, 为 $HCO_3-Ca \cdot Na$ 型水。

(3) 三叠系上统永坪组裂隙含水层 (T_3y)

主要出露在调查评价区的东南部和高家堡镇一带, 含水层岩性主要为灰绿色中细长石石英砂岩, 富水贫乏, 含水层厚度 9.85—48.12m, 静水位埋深 6.88m—11.66m, 当 $S=4.67-10.38m$ 时, 出水量 $Q=0.045-2.614L/S$, 单位涌水量 $q=0.0044-0.252L/s \cdot m$, $K=0.006-0.86m/d$, 矿化度为 0.32—69.715mg/l, 为 $Cl-Ca$ 或 $Cl-Na \cdot Ca$ 型水。

(4) 粉砂岩、泥岩隔水层

在垂向上与砂岩含水层交替分布, 横向具不连续性。岩性为灰色粉砂岩、泥岩、砂质泥岩及其互层岩组, 岩层结构致密, 粘土矿物质含量高, 孔隙度小。总体认为是承压水隔水层。

此外, 在中生界碎屑岩表层存在着基岩风化裂隙潜水, 由于其厚度较薄, 富水性弱, 在此不再赘述。

3、烧变岩裂隙孔隙潜水

(1) 烧变岩的分布特征

调查评价区烧变岩主要分布于秃尾河西岸香水沟、清水沟煤层露头外侧, 其展布

受水系及地形控制，其边界基本与水系的走向平行，宽度一般 1~2km。钻孔揭露厚度 0~41.40m，钻孔揭露平均厚度 26.38 米。厚度一般达 10 余米。其展布范围及规模，受侵蚀基准面、煤层厚度、沟谷发育程度制约，简述如下：

(1) 烧变岩分布受侵蚀基准面的制约。基准面以上，烧变岩发育，反之，则不发育。

(2) 供自燃的煤层愈丰厚，烧变岩分布的愈宽广，反之则分布狭窄。

(2) 烧变岩的岩性特征

烧变岩岩性在垂向上具有明显的规律性，依其距煤层的距离及烧变程度的不同分为类熔岩、烧结岩、烘烤岩三类。其岩性特征简述如下：

类熔岩：位于烧变岩的最下部，煤层的上部，煤层燃烧时由于温度极剧升高，使原岩由固态变为熔融状，冷却后其形态与火山口附近的熔岩相类似，故将其称为类熔岩。其岩性特征为：紫灰、锰灰、茄紫色，多气孔和收缩裂隙，局部为炉渣状，原岩结构已荡然无存，其表面粗糙，质地坚硬。煤层在自燃过程中逐渐消失，因而在其下部形成孔洞和凌空面，在重力作用下，下部坍塌破碎严重。烧变岩分布的沟谷两侧常形成悬崖、陡壁、洞坑等，厚度一般 2m 左右。

烧结岩：位于烧变岩带的中部，煤层自燃时温度较高，岩石化学成份、矿物成份、物理性质发生了较大的变化，但仍保持固体相态，原岩层理还较清晰。其岩性特征为：表面为灰黑色，断面为浅红色、暗红色、砖红色、灰白色等，层理清晰，裂隙发育，岩石破碎，质硬而性脆。但钙质砂岩除外，燃烧后疏松易散，成为白色粉末或豆渣状。野外烧结岩常形成悬崖陡坎地形，坡积物发育，厚度一般 5m 左右。

烘烤岩：位于烧变岩带的最上部，煤层燃烧时温度相对较低，以烘烤作用为主，岩石的化学成份、矿物成份、物理性质变化不大，其岩性特征为：一般为浅红色或浅砖红色，原岩的结构及层理清晰，裂隙较少，岩石硬度略有增加，坍塌破碎较轻。与上覆正常岩石逐渐过渡，厚度一般 10~40m。

(3) 烧变岩裂隙潜水富水性及影响因素

该段岩层受 2⁻²、3⁻² 煤层自燃的烧灼后冷却变形、顶板岩层发生坍塌和垮落形成冒落带、裂隙带，同时烧变岩冷却过程中形成收缩裂隙，致使烧变岩裂隙、孔洞发育。裂隙宽度一般 3~50mm，个别孔洞达 400mm，裂隙率可达 30%。因此，烧变岩含水层渗透性非常好，渗透系数一般大于 100m/d，最大可达 1613.3m/d。由于岩层破碎，透水性好，又地处风沙滩地区边沿，其补给条件充沛，在沟头多有大泉出露，

其天然泉水流量均大于 40L/s，区内出露在该层泉水的最大流量为 143.50L/s。含水层富水性强—中等。但因岩性及火烧程度不同，裂隙发育不均匀，而表现出含水层富水性在垂向上、平面上有较大变化。垂向上由于煤层厚度不同，烧变变质程度由煤燃烧层向上递减，影响厚度 30—50m，破碎程度由煤层向上同样递减，裂隙孔洞发育也由煤层向上递减，因而由煤层向上储水空间逐渐递减。平面上，由于煤层厚度、上覆第四系潜水含水层厚度及地貌形态的影响，在烧变岩所处位置低洼，上覆第四系潜水含水层厚度大、地貌形态有利于潜水汇集的地方，富水性中等到强，反之亦然，即烧变岩出露地形高，形不成储水构造，其上无砂层覆盖，没有稳定的补给来源，则烧变岩含水微弱或为透水不含水层。

（三）富水性等级划分及富集特征

调查评价区施工的水文孔均对浅层含水层进行了抽水试验，由于降深差异较大，本次将区内及周边所有施工的水文地质勘探孔按照降深 5m，孔径 273 mm，依此评价含水层的富水性。

根据钻孔抽水试验资料所换算成的统一降深、统一口径涌水量，将调查评价区潜水含水层划分为五个富水性等级：

水量丰富的，单井涌水量大于 2000m³/d；

水量较丰富的，单井涌水量 1000—2000m³/d；

水量中等的，单井涌水量 500—1000m³/d；

水量较贫乏的，单井涌水量 100—500m³/d；

水量贫乏的，单井涌水量小于 100m³/d。

另外，对于没有钻孔控制的地区，如果有泉水出露，按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）的规定，利用天然泉水流量将潜水含水层划分为以下五个富水性等级：

极强富水性：Q>4320m³/d

强富水性：864<Q≤4320m³/d

中等富水性：86.4<Q≤864 m³/d

弱富水性：8.64<Q≤86.4m³/d

极弱富水性：Q<8.64m³/d

这样泉水与钻孔的富水性就对应起来。根据以上划分标准，结合地面物探勘探成果，调查评价区划分为以下几个富水性分区：

1、第四系冲积层孔隙潜水

水量贫乏区（单井涌水量 $<100\text{ m}^3/\text{d}$ ）

主要分布于秃尾河支流的芦沟、清水沟之中，含水层为细砂、中粗砂及砂砾石，结构疏松，具有上细下粗之二元化结构，与下伏基岩风化带形成同一含水层，沿沟谷呈带状、片状分布。各河河谷带宽度较小，一般 120—180m 左右，分布面积小。地下水含水层厚度小，水位埋深 0.22—0.66m，单井出水量小于 $100\text{ m}^3/\text{d}$ ，水量贫乏，加之分布不连续，因而没有集中供水意义。

2、第四系冲湖积、风积层孔隙潜水

（1）水量中等区（单井涌水量 $500\text{--}1000\text{ m}^3/\text{d}$ ）

主要分布在后畔、草湾沟、前阴湾南、尚家沟、芦沟沟脑一带，地势低洼，是沙漠滩地的前缘地带，地下水易于汇集，并集中排泄而形成大泉，泉流量 10.07—17.81L/s，含水层为中、细砂层，含水层厚度较薄 5—10m，地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Mg}$ 型水，矿化度 240—348mg/l。

（2）水量较贫乏区（单井涌水量 $100\text{--}500\text{ m}^3/\text{d}$ ）

主要分布在大保当滩地区，含水层厚度 24.0—54.65m，含水层厚度由大保当镇向北向南逐渐变厚，地势平坦，易于地下水富集，形成相对富水区。据大啊包 DB₄、DB₅ 和 DB₆ 钻孔抽水试验资料，含水层厚度 24—54.65m，静止水位 1.16—3.00m，水位降深 14.42—27.66m，涌水量 175.39—485.39 m^3/d ，单位涌水量 0.073—0.219L/s·m，渗透系数 0.150—0.390m/d，影响半径 122.25—152.98m。DB₄、DB₅ 和 DB₆ 号勘探孔单井出水量分别为 103.68 m^3/d 、224.65 m^3/d 、165.45 m^3/d 。大保当滩地区内施工的辐射井出水量有的超过 500 m^3/d ，如 48 号民井出水量为 960 m^3/d 。

（3）水量贫乏区（单井涌水量 $<100\text{ m}^3/\text{d}$ ）

主要分布于分水岭、2⁻²煤自燃边界与 3⁻¹煤层露头线地段、调查评价区的东部排泄地区。据分水岭附近的勘探资料，DB₁ 钻孔抽水资料、抽水试验段深度 8.55—42.00m，静止水位 8.55m，水位降深 29.88m，涌水量 106.62 m^3/d ，单位涌水量 0.090L/s·m，统一降深、统一口径出水量为 18 m^3/d 。经计算导水系数 5.15 m^2/d ，渗透系数 0.219m/d，影响半径 161.67m；石步梁 DB₂ 号钻孔抽水试验，静止水位 3.00m。水位降深 30.97m，涌水量 304.3 m^3/d ，单位涌水量 3.522L/s·m，含水层厚度 71m，导水系数 0.527 m^2/d ，渗透系数 0.210m/d，影响半径 239.17m。经计算统一单井涌水量为 18.00-77.90 m^3/d ，地下水水质类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水，矿化度最大为 639.9mg/L。调查评价区东部排泄

区，沟谷切割较深，第四系潜水含水层覆盖在基岩之上，含水层厚度较薄，不利于地下潜水的富集，含水层的水不是向沟谷排泄掉，就是下渗补给基岩裂隙潜水。 2^{-2} 煤自燃边界与 3^{-1} 煤层露头线地段由于第四系松散层含水层与烧变岩孔洞潜水含水层之间隔水层厚度较薄，离石组和保德组地层厚度为 0—39.10m，局部缺失隔水层，所以，在此地段两者水力联系十分密切，第四系松散层含水层仅有的一点水都下渗补给烧变岩空洞裂隙潜水含水层。所以把该地段划分为贫乏区。

3、中生界侏罗系延安组烧变岩裂隙孔隙潜水

水量丰富区（单井涌水量 1000—2000m³/d）

主要分布于调查评价区中部 2^{-2} 煤自燃边界与 3^{-1} 煤层露头线地段，含水层呈条带状南北分布，分布范围受煤层自燃边界和露头线控制。钻孔揭露厚度 0~41.40m，钻孔揭露平均厚度 26.38 米，厚度一般达 10 余米，且厚度不稳定，受煤层的厚度和烧变程度不同而不同。一般情况下，由于河流的侵蚀切割，烧变岩裸露地区位于侵蚀基准面以上时，富水性极差；位于侵蚀基准面以下时，由于有上覆含水层补给，形成强富水地段，故含水层富水性极不均一。本次调查清水沟和香水村大泉，两个泉群流量分别为 258.81L/s 和 181.26L/s，据钻孔抽水试验资料，该区勘探孔单井涌水量大于 1000m³/d。由此可知，该含水层水量丰富，地下水水质类型多为 HCO₃-Ca 型水，矿化度 241—315mg/L。

根据水文地质资料及双环渗水试验成果，渗透系数见表 4.1.7-5。

表 4.1.7-5 收集钻孔抽水试验成果表

孔号	含水层类型	含水层厚度 (m)	滤水管半径 (m)	降深 (m)	涌水量 (m ³ /d)	渗透系数 (m/d)
H1	第四系	7.63	0.163	7.18	82.512	2.715
	烧变岩	50.31	0.189	1.09	1538.611	25.335
h24-2	烧变岩	32.44	0.070	2.22	1767.917	29.086
11-2	第四系	31.85	0.070	15.12	146.880	0.473
	基岩	102.00	0.070	44.58	16.070	0.003
17-3	基岩	27.61	0.070	41.83	74.390	0.076
19-4	基岩	34.20	0.064	61.19	82.512	0.048
HM-2	基岩	21.03	0.070	8.80	5.357	0.024
HM-3	基岩	7.90	0.070	40.70	1.555	0.005
HM-4	烧变岩	16.20	0.084	0.12	68.602	23.841

根据双环渗水试验结果，计算出场地内风积沙包气带的垂向渗透系数为 12.907m/d。

风积沙包气带与萨拉乌苏组包气带相比，分选度较好，颗粒相对松散，有利于地下水的入渗，建议风积沙包气带渗透系数取 12.907 m/d。

根据收集钻孔抽水试验结果，建议萨拉乌苏组含水层渗透系数取 2.715m/d，基岩

裂隙含水层渗透系数取 0.031m/d，烧变岩裂隙孔洞含水层渗透系数取 26.087m/d。

评价区水文地质图见图 4.1.7-15。

（四）地下水的补给、径流和排泄条件

1、第四系松散层潜水

第四系松散层潜水的补给主要是大气降水沿风积沙层、黄土层垂直渗入，另外还接受灌溉回归水的渗漏补给。然而本区降水量小，蒸发量极大，大气降水以暴雨形式居多，且植被不甚发育，一般不利于大气降水的补给。潜水面起伏与现代地形起伏基本一致，并受基岩顶面形态影响，径流主要受地形控制，本区东南部地形受香水沟、清水沟等切割较为严重，中部大面积梁岗地带较为平坦，地下水一般是从地形较高的梁岗及斜坡顶部向两侧沟谷及坡角运移，径流条件较好，流向由高至低宏观上与现代地形一致，局部受地层结构的影响流向有所改变。潜水多以下降泉、侧向径流形式排泄于河流、沟谷之中。

（1）河谷区潜水

主要为第四系冲积层和基岩风化带裂隙潜水，一般彼此上下重叠，具有双层结构的统一潜水体，部分地段基岩裸露地表，由基岩构成单一含水层。

河谷区地形低洼平坦，第四系松散层孔隙大，透水性好，加上上覆 0-3m 砂性土，易于大气降水的入渗补给，凡遇较大降水便能抬高地下水位，但本区降雨多集中于 7—9 月份，且多以暴雨形式降落，故对潜水补给量有限。另外河谷区潜水亦接受阶地后缘地下水大量侧向补给，并和地表水存在互补关系。一般枯水期河水面低于地下水水位，排泄地下水，丰水期补给地下水。此外，河谷区基岩裂隙承压水水头多高于潜水面，如尚家沟一钻孔，基岩裂隙承压水水头高出地面，每天自流量为 7.98m³，说明承压水穿过弱含水层和隔水层的透水“天窗”顶托补给潜水。

河谷区基岩裂隙潜水处于地貌有利部位时，接受补给的方式较多。除在露头处接受大气降水少量补给外，主要接受上部松散层潜水和地表径流的下渗补给，另外，还接受少量下部承压水的顶托补给。

河谷区潜水接受补给后，主要以潜流的形式排泄于河床，其次向下游排泄，部分蒸发排泄掉。

（2）沙漠滩地区潜水

沙漠滩地区地势平坦，起伏较小，沙丘、沙垄及风蚀洼地相间分布，表层覆盖大面积松散沙层，结构松散，对大气降水流失起缓冲作用。大雨过后，滩地内有大

片积水，但无地表水流出，积水在短短的几天内消失。并且除少量蒸发外，几乎全部补给了地下水。据邻区降水入渗原位试验成果，降雨入渗系数随潜水位的变化而减小，在 3m 深降雨入渗系数 0.50-0.60，在 5m 深降雨入渗系数 0.28-0.40，大保当地区水位埋深浅，取大气降雨入渗系数为 0.40，计算单位面积接受补给量为 $466\text{m}^3/\text{d}$ 。

潜水主要是从分水岭处由西往东、由高向低处，由滩地西、北、南向滩地中心缓慢径流，最终以泉水及潜流的形式向香水沟、清水沟、芦沟和秃尾河排泄。局部地段也受微地貌形态的控制，地下水沿地貌形态有利于地下水天然排泄的方向径流。

地下水的排泄方式主要有两种：一是以下降泉的形式在沟谷处排泄掉，形成地表径流；二是工农业生产和居民生活的开发利用。其次，在径流过程中，一部分消耗于蒸发；另一部分经过黄土和泥岩不稳定“天窗”补给下伏的基岩风化裂隙潜水和局部浅层承压水排泄掉。

现状条件下，受西湾露天矿矿坑排水影响，区内地下水流场受到较大扰动，厂区西边界的地下水侧向径流大幅减少甚至局部地段变为地下水侧向径流排泄（见图 4.1.7-16、和图 4.1.7-17）。

2、烧变岩裂隙孔隙潜水

在沟谷裸露区，直接接受大气降水补给，在上覆有第四系地层时，可得到上覆孔隙潜水的补给。因地势低平，沟谷切割较深，下伏有相对隔水层存在，潜水接受补给后，由高而低、由西向东在切割处的基岩层面形成单泉流量较大的下降泉。如在清水沟形成下降泉。泉虽从基岩中流出，实际接受第四系潜水的大量补给。

在香水沟、清水沟中分布的这些单泉流量较大的下降泉，是本区独特的水文地质现象，单泉最大流量 143.5L/s ，泉群流量可超过 250L/s 。各大泉多在沟脑和滩地前缘分布，滩地一般周围高，中心低洼平坦，微向前缘倾斜，相对高差 20—50m 不等，三面封闭，一面微倾斜，到下游遭受侵蚀切割，加之清水沟、香水沟一带均有大面积的煤层自燃烧变岩露头，泉水从切割处的烧变岩低部流出。此外，清水沟大泉西部的滩地有地表水系—野鸡河，野鸡河发源于长布素梁一小滩梁一带，其由西向东南方向横穿大保当滩地，流经至清水沟大泉西部的小阿包壕后自然消失，呈地下暗河补给清水大泉。上述这些地貌条件给大泉的形成创造了必要的条件。

烧变岩孔隙潜水上覆的第四系松散层不含水或含水微弱，煤层自燃烧变破碎带向河谷方向至煤层露头处尖灭。一般厚 10—50m，裂隙孔洞发育，其下有泥岩或炭质泥岩，是含水层底部良好的隔水层。

综上，大泉具有透水性良好的含水层和底部良好的隔水层，再加上有利的地貌条件，使地下水集中排泄，形成规模不等的大泉。

位于沟源涧滩地泉域面积大，表层平坦，松散层基底为湖盆结构，易于降水入渗补给，在滩地部位接受大气降水补给后，向河谷方向径流，在煤层自燃边界处透过隔水层下渗到烧变岩中，然后从烧变岩中流出。另外，这些泉泉域面积较小，单凭大气降水远远不能满足大泉排泄的需要，还接受地表水体和地下水的侧向补给，如清水沟大泉主要接受野鸡河地表水的侧向补给，经断面法计算其补给量为 $4665.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、碎屑岩裂隙承压水

层状碎屑岩裂隙承压水主要接受烧变岩孔洞裂隙水和区域基岩水的侧向补给。其次为潜水的越流补给及通过隔水“天窗”渗入补给，径流方向受单斜构造的影响基本顺岩层倾向总趋势由东南向西北方向运移，因水位埋深大、裂隙发育程度低，岩层透水性弱，地下水径流条件差。承压水的排泄主要是向深部或区外渗流，并在河谷切割处自流涌出地表。某些地段由于潜水、承压水可相互转化，因此承压水通过“天窗”顶托补给潜水也是其排泄方式之一。整体分析本区承压水无统一的隔水顶板，无统一的补给区，因沉积层序的粒级不同，粒度垂向横向均有交替变化，承压水含水岩体在横向上具不连续性，垂向上具分段特征。储水空间相对封闭，水量小、水质差、排泄条件差。因本次调查主要目的层为上部松散层，加之碎屑岩裂隙承压水和裂隙潜水水量小，富水性差，因此把碎屑岩组全部划分为相对隔水层。

（五）水化学特征

区内地下水化学特征主要受含水层的岩石矿物构成、尤其是易溶盐的成份与含量、地下水的补给、径流、排泄条件等控制。

1、潜水的化学类型及变化规律

该区第四系萨拉乌苏组孔隙潜水，含水层透水性强，岩性单一，易溶矿物盐类少，水循环条件好。为无色、无味、无嗅、透明度好的淡水，无论丰水期还是枯水期，矿化度一般都小于 0.4g/L ，水质普遍较好；第四系离石组孔隙潜水，为无色、无味、无嗅、透明度好的淡水，在丰水期水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{—Mg·Ca}$ 型，在枯水期矿化度虽然小于 0.7g/L ，但水化学类型变为 $\text{HCO}_3\text{·SO}_4\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{·SO}_4\text{·Cl—Mg·Ca}$ 型，河谷冲积层孔隙潜水为 HCO_3 型水。

潜水水化学变化主要与淋滤、蒸发浓缩和地下水径流、排泄条件有关。在风沙区和河谷区，松散层透水性极强，地下潜水以水平径流为主，尤其香水河两岸及分水岭

地带，水力坡度大，地下水运动速度快，循环交替强烈，加之含水层中易溶盐物质少，所以潜水矿化度很小，一般在 0.215—0.372mg/l 之间，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。而在风沙滩地区，水平径流相对较差，水位埋藏浅，蒸发作用强烈，加之滩地边缘离石组易溶岩的增加，淋滤作用增强，矿化度在 0.360—0.637mg/l 之间，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl—Mg}\cdot\text{Ca}$ 型。

《陕西省榆林市大保当水源地勘探报告》中第四系潜水近东西向各种离子含量检测结果显示，第四系潜水主要离子含量与矿化度，在平面不同方向上，具有明显的规律性。从潜水近东西向 E-E'剖面线上水化学变化曲线图可以看出，从补给区 DB2 号勘探孔到径流区的 DB4、DB6 号勘探孔，矿化度、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 的含量逐渐增加， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量变化不大， Na^+ 离子含量减小，到排泄区的朱家塔泉 7，除 Na^+ 离子略有增加外，矿化度和其他离子含量变小。从分水岭到沙漠滩地，矿化度、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 离子含量变大， Ca^{2+} 、 Na^+ 离子含量变化不大。

2、基岩裂隙水的化学类型及变化规律

基岩裂隙水因富水性差，水化学类型复杂，水质相对较差，并且在垂向上表现出随着深度的增加，地层沉积时代变老、地下水运动变慢、交替不畅、水化学类型由简单到复杂，矿化度也逐渐升高的规律。基岩承压水多属 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{—Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，少数为 $\text{SO}_4\text{—Na}$ 型水或 $\text{Cl—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

3、烧变岩裂隙孔洞潜水水化学特征

本次调查分别在香水大泉、沟掌、清水沟的朱家塔采集烧变岩裂隙水水样七组，送到省内具有权威机构的测试单位进行化验分析。区内大泉均为无色、无味、无嗅、透明度好的淡水，矿化度一般小于 350mg/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，为好的生活用水、灌溉用水和锅炉用水。

4、地表水水化学特征

区内地表水主要是清水河、芦沟、野鸡河，它们基流量都是由地下水转化而来，其水化学特征与地下潜水相似，丰水期为低矿化度的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水，矿化度一般小于 322mg/L，枯水期矿化度一般小于 310mg/L，水化学类型变为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4$ 型水，硬度适中，矿化度低，水质优良。地表水化学成份主要受补给源、径流条件、气象等因素控制。丰、枯水期矿化度变化不大，地表水的 pH 值丰水期比枯水期略大， Mg^{2+} 离子含量丰水期比枯水期减小、 SO_4^{2-} 离子含量丰水期比枯水期增大；除清水沟外， Na^+ 离子丰水期比枯水期含量增大。

（六）水动态特征

在水文地质测绘的基础上，考虑到调查评价区的水文地质条件，选择了四个勘探孔（DB₁、DB₂、DB₆、DB₃）和三个机民井（井 18、井 23、井 079）及一个大泉（清水沟泉群）对地下水进行了观测。在清水沟、芦沟沟口建立了四个动态监测站，对地表水的流量进行了观测。

调查评价区地下水、地表水的动态特征，主要受大气降水、冰雪融化水、农田灌溉强度及地面蒸发、植被的蒸腾作用等多种因素的影响，其次地形、地貌条件对水位的变幅有一定的制约。

1、第四系松散层地下水动态特征

调查评价区第四系潜水水位，最高处在调查评价区的西北部石步梁村，最低处在香水河沟流出口，总趋势是西北高东南低，并被清水沟、芦沟切割，中部大保当地区是风沙滩地。第四系松散层潜水径流到清水沟、芦沟自然排泄。

依据 2005 年 10 月至 2006 年 10 月监测资料分析，可以看出：潜水位变化与大气降水息息相关，在一年中出现两个峰值和两个谷值（图 4.1.7-18）

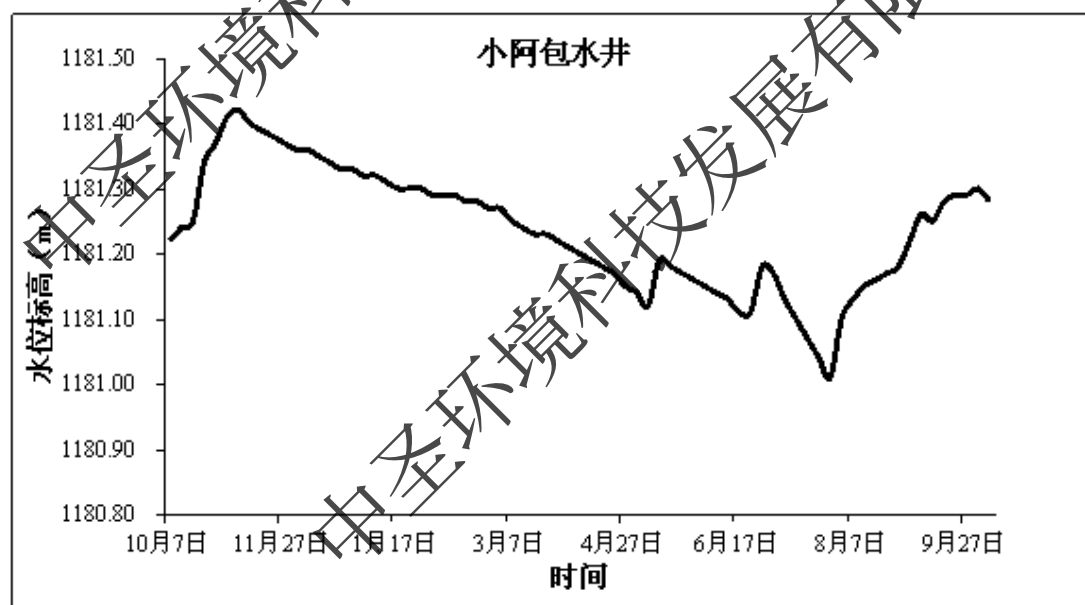


图 4.1.7-18 小啊包壕潜水动态观测曲线

1 月到 5 月水位逐渐下降，在 5 月份到达第一个低谷值，后续 5 月到 8 月潜水水位波动较大，8 月份降到第二个低谷值，9 月份潜水位又开始回升，10、11 月潜水位达到第一个高峰值。随后水位缓慢变化，到 12 月份升到第二个高峰值，随后逐渐降低，并进入第二个循环周期。近年来，虽然 7、8、9 月份降水量明显增大，但是由于农田灌溉进入高峰期，一方面影响了地下水水位的观测，另一方面造成地下水第二个水位低

谷值后移。到了 9 月份以后，农田用水锐减，灌溉水回渗与降水同时补给作用显著，地下水水位迅速上涨，水位在 10、11 月份达到第二个高峰值。11 月份以后随着降水量的减少，水位升幅减小，随后逐渐变为下降。受到农田灌溉和冰雪冻土融化等因素影响，潜水位在循环周期内有一定变幅，但整体趋于稳定，水位波动小于 1m。

因地貌、地形及补给、径流、排泄条件的差异，地下水潜水动态在平面上具有不同特征。在风沙滩地区，地下水潜水埋藏浅，人口居住集中，农作物较多，水位变幅较大，为 0.59m；在盖沙黄土梁岗区 and 分水岭地带，地下水水位变化主要受大气降水的控制，水位变幅较小，但人为影响作用大，水位变幅为 0.34m；在河谷区，地下水埋藏浅，丰水期水位过高，村民开挖排水渠，降低农田水位。在枯水期，河渠拦堵蓄水抬高水位，加之区内河流为常年性流水，所以水位变幅较小，仅为 0.21m。

上述不同地形、地貌的水位观测点动态说明，在盖沙黄土梁岗区 and 分水岭地带，水位变化一般较小，个别地段较大；地形平坦的滩地区，自然水位变化小，人为作用影响大。

西湾露天矿排水对区内地下水动态也有很大的影响，根据调查评价区内的 5 个地下水动态监测点和一个泉水流量动态监测点，水位动态监测点水位变化见图 4.1.7-19~图 4.1.7-23。

根据在本区域钻孔的地下水位监测资料，HX1（2019.6.6~2020.5.13）号孔地下水位呈持续下降趋势，变幅达 2.49m，HX2（2019.6.6~2020.4.11）号孔地下水位亦呈持续下降趋势，变幅 1.11m，HX3（2019.6.6~2020.5.10）号孔地下水位变幅 0.64m，HX4（2019.6.6~2020.5.13）号孔地下水位变幅 1.3m，HX5（2019.6.6~2020.5.13）号孔地下水位变幅 0.39m，总体地下水位变幅 0.39~2.49m。同时清水沟区域上游大泉流量在监测时间内，最大值为 1205 m³/h，出现在 8 月份，最小值为 585 m³/h，出现在 6、7 月份，同时，8~10 月份清水沟上游大泉流量普遍较大，6、7 月份普遍较小。



图 4.1.7-19 HX1 号孔地下水动态观测曲线

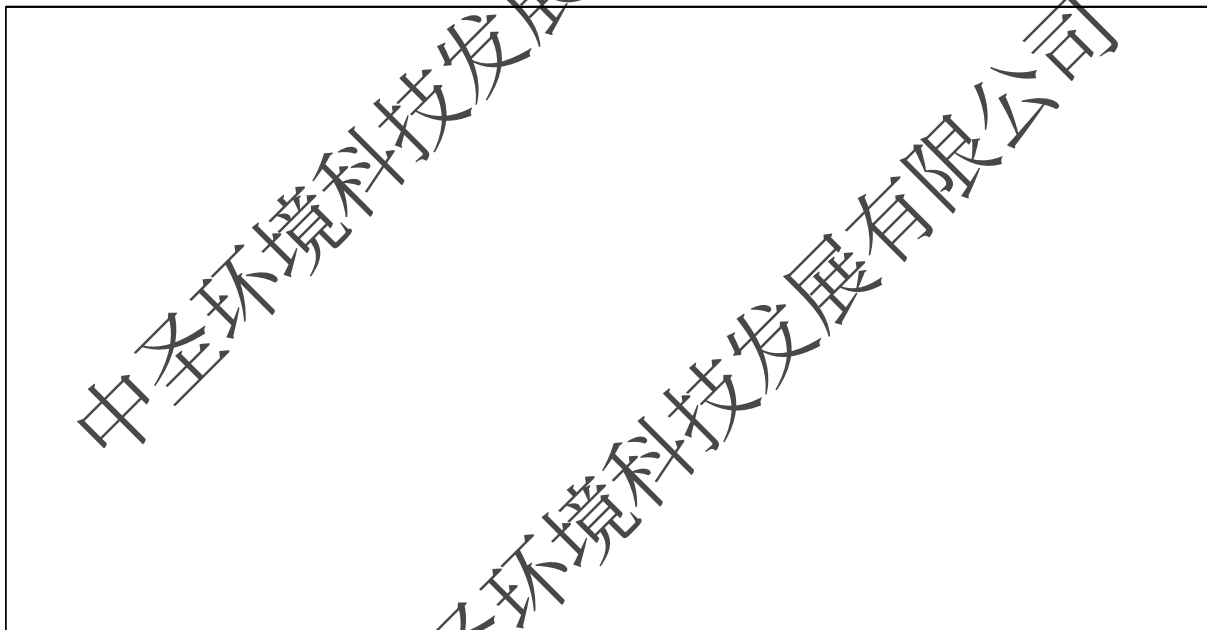


图 4.1.7-20 HX2 号孔地下水动态观测曲线



图 4.1.7-21 HX3 号孔地下水动态观测曲线

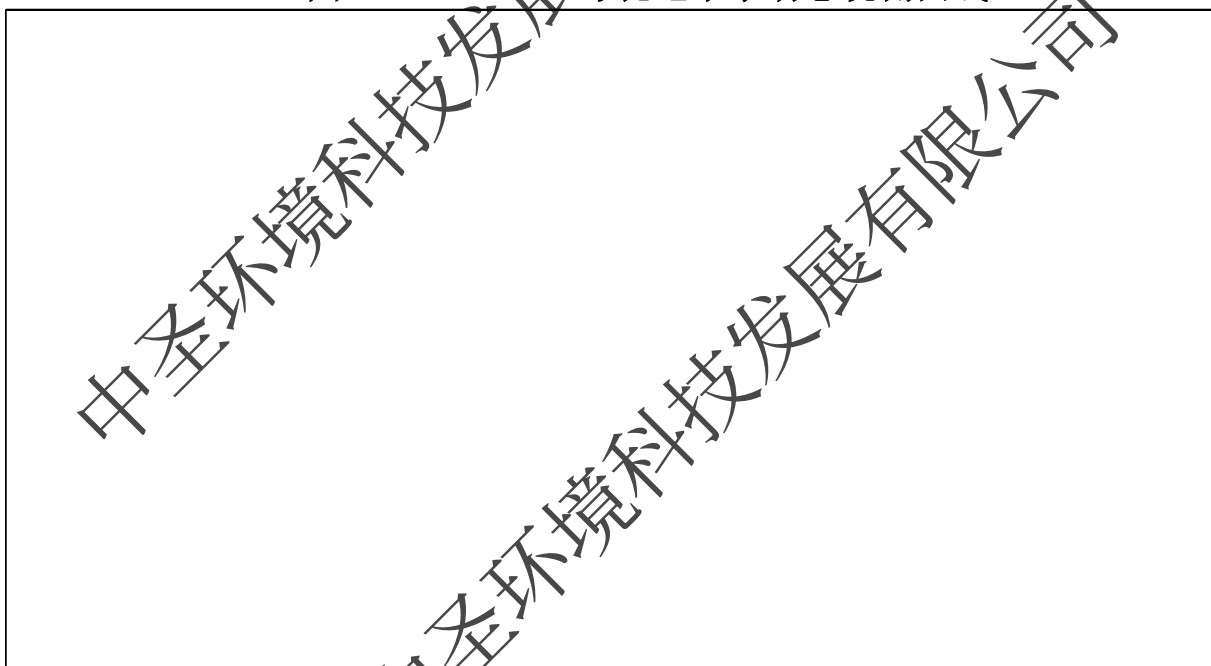


图 4.1.7-22 HX4 号孔地下水动态观测曲线



图 4.1.7-23 HX5 号孔地下水动态观测曲线

2、烧变岩地下水动态特征

由于清水沟烧变岩大泉排泄烧变岩含水层的地下水，因此可以利用泉流量的变化特征研究烧变岩含水层地下水的动态特征。从清水沟烧变岩大泉流量监测资料来看，清水沟的流量较稳定，年变幅很小，表明烧变岩含水层水位比较稳定（图 4.1.7-24）。



图 4.1.7-24 清水沟潜水动态观测曲线

3、地表水动态特征

本区地表水主要有清水河、芦沟、野鸡河。除过野鸡河为季节性河流外，其余河流为常年性流水。区内地表水 6—7 月和 12 月至翌年元月份为枯水期，2—5 月和 8—10 月份为丰水期。6-7 月份因降水量少，蒸发作用强烈，地下水排泄量小，农田灌溉用水量小，为枯水期。7—9 月份降水量猛增，地下水水位迅速升高，排泄作用强烈，河

流量增加，为丰水期。12 月至翌年元月为一年气温最低期，虽然蒸发作用微弱，农田灌溉用水量极少，但降水补给量减少，故流量出现低峰值。2—5 月份，由于气温的转暖，冰雪融化，加之 5 月份之后降水量开始逐渐增加，地表径流量出现峰值。由于区内主要河流靠上游滩地和两测沙漠潜水补给，而大气降水下渗补给地下水后，经过短暂的径流，沿河谷渗出，所以流量动态特征与大气降水特征相吻合。

由烧变岩泉水形成的清水沟地表水动态比较稳定，年平均流量 $21770\text{m}^3/\text{d}$ ，月平均最大流量 $25111\text{m}^3/\text{d}$ ，最小流量 $19463\text{m}^3/\text{d}$ 。在沙漠滩地区的野鸡河在丰水期产生地表径流，枯水期干枯变为地下河。

（七）地下水资源开发利用现状

目前区域范围内地下水的开采主要集中在神木市大保当镇，该地农业和生活用水以地下水为主。目前地下水开采方式为分散开采，开采层位为第四系松散层潜水，主要用途是生活饮用和农业灌溉。根据本次调查结合以往资料，大保当地区常住人口 14384 人，加上流动人口约 17000 人，现有机井 95 口，耕地面积 17070 亩。本地区为不发达的新生工业区，根据调查资料，该地区人均用水量为 $125\text{L}/\text{d}$ ，则居民生活饮用水量为 $2125\text{m}^3/\text{d}$ 。灌溉面积占耕地面积的 40%，则灌溉面积为 6828 亩。本区主要农作物为玉米，根据实际调查资料，玉米生长期每亩需水量 200m^3 ，则农作物生长期的需水量为 $3741\text{m}^3/\text{d}$ 。所以大保当地区地下水开采总量为 $5866\text{m}^3/\text{d}$ 。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

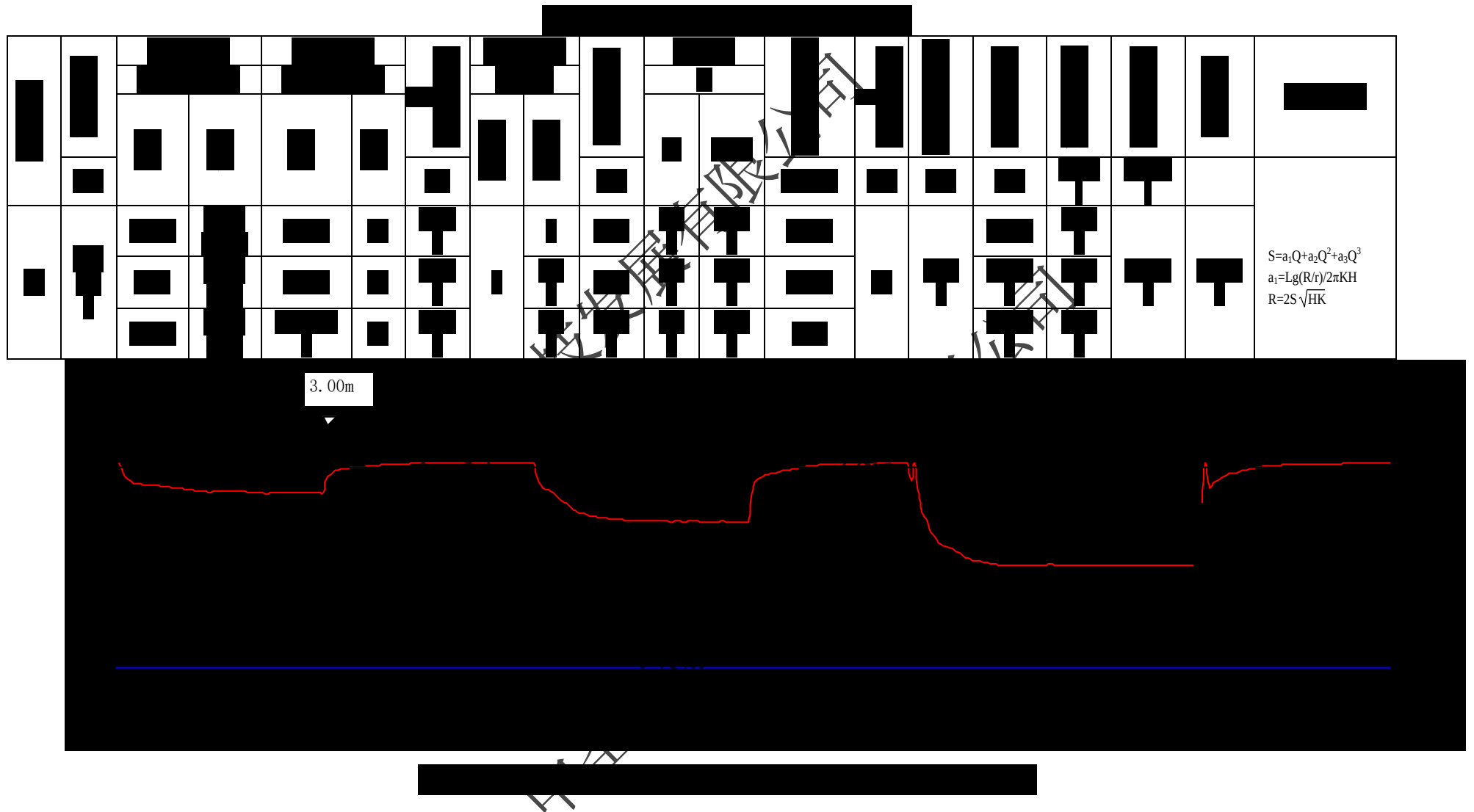
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

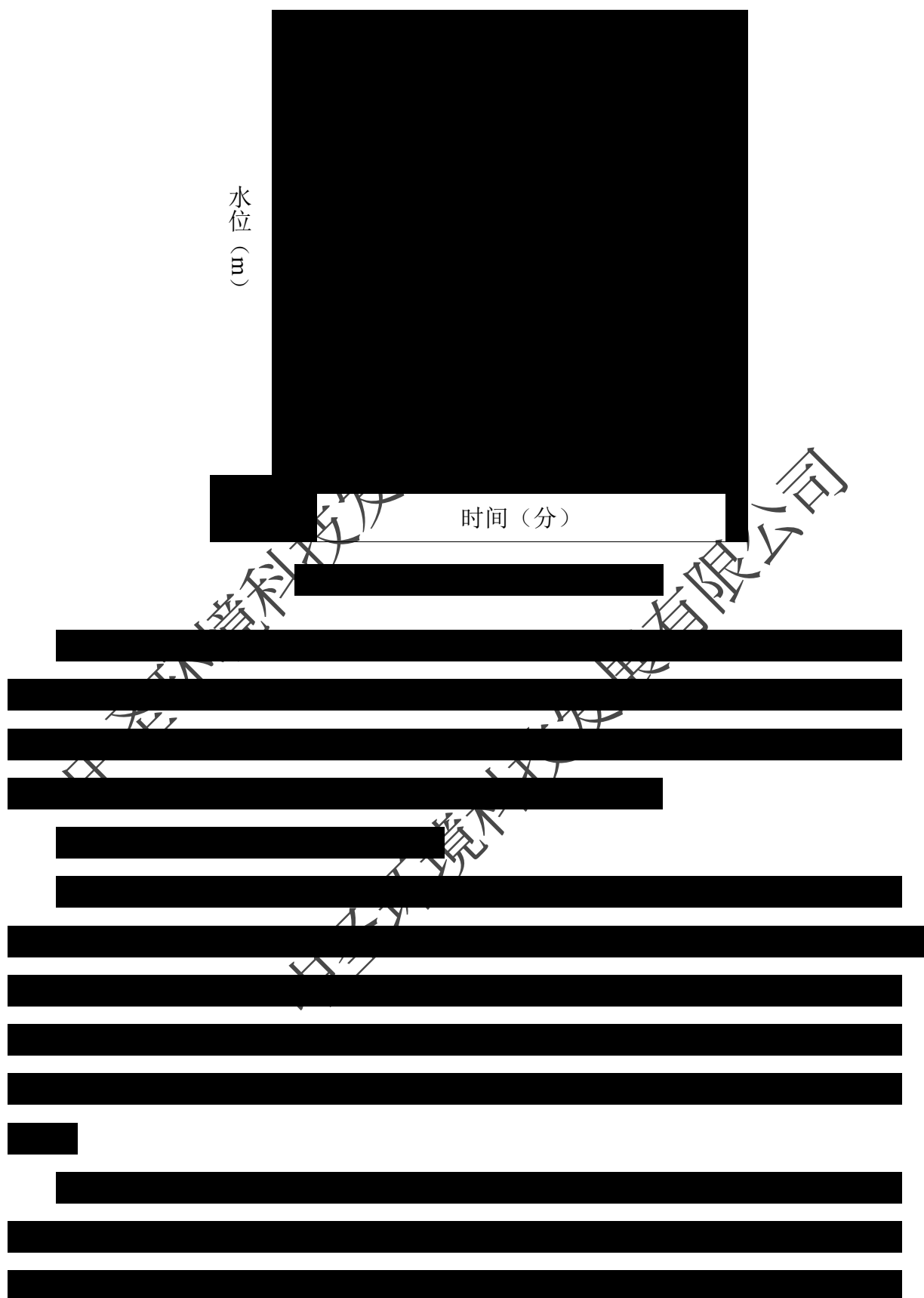
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]





[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]		[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

4.1.8 土壤

神木市地处丘陵、森林草原向沙漠、干草原的过渡地带，大部分土壤为风沙土和绵黄土，而且淡栗钙土和黑垆土同时并存，某些地段呈交错分布，沿南北方向延伸。全市共有 11 个土类，23 个亚类，31 个土属，109 个土种。

项目所在地区土壤主要为风沙土，其次是沙性黄土。风沙土广泛分布于盖沙区和丘陵区梁面低凹处和背风坡上，该类土壤质地为沙土或沙壤，结构松散，透水性强，保水保肥能力差，土壤贫瘠，易遭风蚀、易流动。质地较粗，结构不良，肥力较低抗蚀冲击能力较差。沙性黄土成土时间略长，土壤颗粒比风沙土细，土壤肥力性质略微好于沙性黄土。区域土壤为第四系全新统的风成细粉砂、黄色、棕黄色中细砂、粉砂组成，岩性均一，结构疏松，颗粒成分以石英、长石为主，次圆状，分选性好，一般厚度 5~15m，最厚可达 30m。

4.1.9 生态

(1) 植被

本项目周边地处毛乌素沙地向黄土丘陵过渡地带，植被类型不多，主要为鸭茅、沙柳、沙蒿、狗尾草等喜沙植物。

(2) 野生动物

本项目周边区内野生动物较少，有野兔、鸟类等。

4.1.10 交通运输

项目所在地区外部交通运输优势明显，榆神高速、神延铁路、204 省道等从工业区通过，工业区西侧还有包茂高速和国道 210 南北向经过，工业区东北侧有包神铁路、神朔铁路东西向经过，区域内形成了较为完善的交通运输网络。

(1) 公路运输

榆神高速公路、S204 与神延铁路平行，横穿榆神工业区，其与包茂高速公路和 G310 相连，可北达包头，南达西安，西经绥德至宁夏银川一带，向东经府谷过黄河通达晋北各地。S204 与锦界、金鸡滩镇、大保当等乡镇一般公路相连通，构成区内公路网。

厂址所在的清水工业园区北面有 S204 通过，S204 向北至神木北站，东经大柳塔可达内蒙古自治区东胜、包头市，向南经榆林、延安可达西安。此外，府（谷）商（洛）高速公路榆林—神木段从清水工业园区北面通过，已于 2009 年建成通车。清

水园区内也规划有完善的道路交通网络与外部交通网络系统相接。

(2) 铁路运输

榆神工业区对外的铁路运输主要通过包西线神延铁路。运输路径主要是通过包西线、陇海线、太中银铁路等发往各地。包西铁路是西北地区铁路网骨架的重要组成部分，为国铁I级双线电气化铁路，其北接京兰通道中的京包线、包兰线，中通煤运通道的神朔线、包神线、西延线、太中银铁路、侯西线及在建黄韩侯铁路，南连包柳通道中的西康线、欧亚大陆桥通道中的陇海线，东连宁西通道的西安南京线，是一条以煤炭运输为主、客货兼顾、承东启西、连接南北，是国家十三个大型煤炭基地中陕北、黄陇煤田煤运的重要通道，同时也是陕北能源化工产品外运的主要通道。

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

本项目位于清水工业园，行政区划属于榆林市神木市大保当镇，根据陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 13 日发布的《2021 年陕西省环保快报》，神木市 2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.6 mg/m^3 ，O₃ 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数为 145 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM₁₀。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（2021 年）

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均	10	60	16.67	/	达标
NO ₂	年平均	35	40	87.50	/	达标
PM ₁₀	年平均	77	70	110.00	0.1	不达标
PM _{2.5}	年平均	33	35	94.29	/	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1600	4000	40.00	/	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	145	160	90.63	/	达标

综上所述，本项目评价区域的选取的基准年（2021 年）的环境空气质量达标因子为 PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃，环境空气质量不达标因子为 PM₁₀。

4.2.1.2 监测点位布置

(1) 布点及因子

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，综合本地区风频

特征（主导风向角为 SE 方向）、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共设置 3 个监测点位，其中 1#、2#点为本次环评委托谱尼测试集团陕西有限公司于 2023 年 3 月 24 日至 30 日、2024 年 1 月 23 日至 29 日进行监测，3#点引用《1500 万吨/年煤炭分质高效转化示范项目烯烃、芳烃及深加工工程环境影响报告书》中监测数据，监测时间为 2023.4.17 日~2023.4.25 日、2023.6.17~2023.6.24 日、2023.10.22~2023.10.28 日。监测点位和监测项目见图 4.2-1 及表 4.2-2，具体监测数据报告见附件 13。

表 4.2-2 监测点位布置及监测因子

序号	监测点位	相对位置	方位	监测项目	备注
1	厂址	/	/	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、NH ₃ 、硫化氢、硫酸、非甲烷总烃、TVOC、二噁英、氯乙烷、丙烯腈、TSP	/
2	沟岔村	3.57km	上风向	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、NH ₃ 、硫化氢、硫酸、非甲烷总烃、TVOC、二噁英、TSP	引用
3	阎家河畔	8.14km	下风向	苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、NH ₃ 、硫化氢、硫酸、非甲烷总烃、TVOC、二噁英、TSP	引用

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

序号	监测项目		分析仪器	方法来源	检出限
1	苯		气相色谱/质谱联用仪	环境空气 挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2015	0.3μg/m ³
2	甲苯		气相色谱质谱仪	环境空气 挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2015	0.5μg/m ³
3	二甲苯	间、对二甲苯	气相色谱质谱仪	环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ759-2015	0.6μg/m ³
		邻二甲苯	气相色谱质谱仪	环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ759-2015	0.6μg/m ³
4	苯乙烯		气相色谱质谱仪	环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ759-2015	0.6μg/m ³
5	丙烯醛		气相色谱质谱仪	环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ759-2015	0.5μg/m ³
6	氯乙烷		气相色谱/质谱联用仪	环境空气挥发性有机物的测定罐采样/气相色谱-质谱法 HJ759-2015	0.9μg/m ³

序号	监测项目	分析仪器	方法来源	检出限
7	硫化氢	气相色谱法	空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、甲硫醚和二硫化硫的测定气相色谱法 GBT14678-1993	0.2 μ g/m ³
8	甲醛	紫外-可见分光光度计	《空气和废气监测分析方法》（第四版）（增补版）国家环境保护总局 （2003 年）（6.4.2.1）	0.28 μ g/m ³
9	乙醛	气相色谱仪	固定污染源排气中乙醛的测定气相色谱法 HJ/T35-1999	0.43 μ g/m ³
10	氨	可见分光光度计	环境空气氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ534-2009	0.004mg/m ³
11	非甲烷总烃	气相色谱仪	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 HJ604-2017	0.07mg/m ³
12	总挥发性有机物（TVOC）	气相色谱法	室内空气质量标准 GB/T18883-2022 附录 D	0.001mg/m ³
13	甲醇	气相色谱法	《空气和废气监测分析方法》国家环境保护总局（2003）第四版（增补版） （6.1.6.1）	0.01mg/m ³
14	硫酸	离子色谱仪	固定污染源废气硫酸雾的测定离子色谱法 HJ544-2016	0.005mg/m ³
15	二噁英	高分辨气相色谱-质谱联用仪	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 HJ77.2-2008	/
16	TSP	电子天平	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法 GB/T15432-1995	0.001mg/m ³
17	丙烯腈（引用）	固定污染源排气中丙烯腈的测定气相色谱法 HJ/T37-1999	气相色谱仪 CIC-YQ-006-01	0.2mg/m ³
18	丙烯腈（本次监测）	《空气和废气检测分析方法》第四版（增补版）第六篇/第五章/二	气象色谱仪 IE-0063	0.5mg/m ³

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	监测时间及频次
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		
苯乙烯	小时值		
甲醛	小时值		
乙醛	小时值		

监测因子	监测项目	执行标准	监测时间及频次
丙烯醛	小时值	/	
硫化氢	小时值		
氨	小时值		
丙烯腈	小时值		
氯乙烷	小时值		
硫酸雾	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
	24 小时均值		每天连续采样 24h
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 21h
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
TVOC	8h 平均	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D	每天连续采样 6h
二噁英	24 小时值	日本 JIS 标准	每天连续采样 24h
TSP	24 小时均值	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	每天连续采样 24h

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。

表 4.2-5 现状监测结果统计表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	X	Y							
厂址	N38°36'7.50"	E110°6'54.67"	苯	小时平均值	110	■	3	/	达标
			甲苯	小时平均值	200	■	18	/	达标
			二甲苯	小时平均值	200	■	10.4	/	达标
			苯乙烯	小时平均值	10	■	12	/	达标
			丙烯醛	小时平均值	100	■	17.9	/	达标
			氯乙烷	小时平均值	/	■	/	/	达标
			硫化氢	小时平均值	10	■	/	/	达标
			甲醛	小时平均值	50	■	1.24	/	达标
			乙醛	小时平均值	10	■	32.5	/	达标
			NH_3	小时平均值	200	■	70.5	/	达标
			丙烯腈	小时平均值	50	■	/	/	达标
			TSP	日均值	300	■	59.3	/	达标
			非甲烷总烃	小时平均值	2000	■	75	/	达标
			TVOC	8 小时平均值	600	■	36.5	/	达标
				小时平均值	3000	■	/	/	达标
			甲醇	日均值	1000	■	/	/	达标
				小时平均值	300	■	2.67	/	达标
			硫酸	日均值	100	■	8	/	达标
			二噁英 (pgTEQ/m^3)	日均值	1.2	■	1.42	/	达标
沟岔村	N38°33'58.56"	E110°8'33.62"	苯	小时平均值	110	■	5.27	/	达标
			甲苯	小时平均值	200	■	18	/	达标
			二甲苯	小时平均值	200	■	6.95	/	达标
			苯乙烯	小时平均值	10	■	12	/	达标
			丙烯醛	小时平均值	100	■	17.5	/	达标
			氯乙烷	小时平均值	/	■	/	/	达标
			硫化氢	小时平均值	10	■	/	/	达标
			甲醛	小时平均值	50	■	3.22	/	达标

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	X	Y							
			乙醛	小时平均值	10	■	47.2	/	达标
			NH_3	小时平均值	200	■	68.5	/	达标
			丙烯腈	小时平均值	50	■	/	/	达标
			TSP	日均值	300	■	39	/	达标
			非甲烷总烃	小时平均值	2000	■	75	/	达标
			TVOC	8 小时平均值	600	■	40.5	/	达标
			甲醇	小时平均值	3000	■	/	/	达标
				日均值	1000	■	/	/	达标
			硫酸雾	小时平均值	300	■	3	/	达标
				日均值	100	■	5	/	达标
			二噁英 (pgTEQ/m^3)	日均值	1.2	■	8.08	/	达标
阎家河畔	N 38°38'23.13"	E110°01'50.32"	苯	小时平均值	110	■	4.64	/	达标
			甲苯	小时平均值	200	■	73.5	/	达标
			二甲苯	小时平均值	200	■	13.05	/	达标
			苯乙烯	小时平均值	10	■	41	/	达标
			丙烯醛	小时平均值	100	■	12.9	/	达标
			氯乙烷	小时平均值	/	■	/	/	达标
			硫化氢	小时平均值	10	■	12	/	达标
			甲醛	小时平均值	50	■	5.44	/	达标
			乙醛	小时平均值	10	■	35	/	达标
			NH_3	小时平均值	200	■	47.5	/	达标
			非甲烷总烃	小时平均值	2000	■	72	/	达标
			甲醇	小时平均值	3000	■	/	/	达标
				日均值	1000	■	/	/	达标
			TVOC	8 小时平均值	600	■	97.17	/	达标
			硫酸雾	小时平均值	300	■	9	/	达标
				日均值	100	■	/	/	达标
			二噁英 (pgTEQ/m^3)	日均值	1.2	■	6.25	/	达标

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	X	Y							
			TSP	日均值	300		75	/	达标

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

由监测结果可知，监测点位现状各补充监测因子的小时值、日均值、8 小时值均可满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值、环境空气质量标准（GB3095-2012）及《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值。

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/T164-2004）》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 8 个、14 个水位监测点。各水质水位监测点信息见表 4.2-6，各监测点分布详见图 4.2-1 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	监测层位	占位性质	监测项目
1#	炭窑湾村	下游	第四系松散层潜水	饮用水井	地下水水位
2#	朱家塔（泉）	上游	烧变岩孔隙裂隙水	泉点	
3#	陕煤北厂区西侧	上游	第四系与烧变岩孔隙裂隙混合水	监测水井	
4#	乙二醇厂西南侧	上游	第四系与烧变岩孔隙裂隙混合水	勘探水井	
5#	芦沟（泉）	侧向	第四系松散层潜水	泉点	
6#	榆树湾（泉）	下游	第四系松散层潜水	泉点	
7#	水井湾村	下游	侏罗系基岩裂隙水	饮用水井	
8#	陕煤北厂区西南侧	上游	第四系与烧变岩孔隙裂隙混合水	监测水井	地下水水质
9#	龙达石料厂	侧向	基岩风化裂隙水	饮用水井	
10#	香水石料厂	下游	烧变岩孔隙裂隙潜	饮用水井	
11#	十三号石料厂	侧向	基岩风化裂隙水	饮用水井	
12#	梁家沟	侧向	第四系松散层潜水	饮用水井	
13#	王家尧子	下游	第四系松散层潜水	饮用水井	
14#	海湾村	下游	第四系松散层潜水	饮用水井	
15#	厂内监测水井	下游	第四系松散层潜水	监测水井	地下水水质

4.2.2.2 监测时段与监测频次

根据《环境影响评价导则 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 2023 年 3 月开展了一期水质监测，在 2024 年 1 月进行了一次水质补充监测，在 2023 年 8 月、2024 年 1 月进行了两期（丰水期、枯水期）水位监测。

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。

4.2.3.3 监测项目及检测方法

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《地下水监测技术规范（HJ/T164-2004）》，结合《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）》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）监测因子包括 1）、2）两个方面：

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 值、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数；

b）特征因子：苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、石油类、丙烯醛、硫化物、二噁英、丙烯腈、丙烯酸；

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 地下水检测方法及其检出限

序号	监测项目	分析仪器	分析及来源	方法检出限 mg/L
1	pH 值，无量纲	便携式 Ph/mV/电导率/溶解氧测量仪	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	——
2	钾	火焰原子吸收分光光度计	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05
3	钠			0.12
4	钙		水质 钙和镁的测定原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.02
5	镁			0.003
6	CO_3^{2-}	——	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）国家环境保护总局（2002 年）（3.1.12）	2.0
7	HCO_3^-			2.0
8	耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	——	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006(1)	0.05
9	总硬度（钙、镁）	——	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05mmol/L
10	高锰酸钾指数（以 O_2 计）	——	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023(4.1)	0.05

序号	监测项目	分析仪器	分析方法及来源	方法检出限 mg/L
11	氯化物	离子色谱仪	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007
12	硫酸盐			0.018
13	氟化物			0.006
14	硝酸盐			0.016
15	亚硝酸盐			0.016
16	溶解性总固体	电子天平	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006(8)	4
17	铅	电感耦合等离子体 质谱仪	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009
18	镉			0.00005
19	砷	原子荧光光谱仪	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原 子荧光法 HJ 694-2014	0.0003
20	汞			0.00004
21	铬（六价）	可见分光光度计	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分 光光度法 GB/T 7467-1987	0.004
22	铁	电感耦合等离子体 质谱仪	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082
23	锰			0.00012
24	菌落总数	电热恒温培养箱	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	1CFU/mL
25	总大肠菌群	电热恒温培养箱	生活饮用水标准检验方法 微生物指 标 2.3 酶底物法 GB/T5750.12-2006	MPN/100mL
26	氨氮（以 N 计）	可见分光光度计	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度 法 HJ 535-2009	0.025
27	挥发酚类（以 苯酚计）	可见分光光度计	水质 挥发酚的测定 4 氨基安替比林 分光光度法 HJ 503-2009	0.0003
28	石油类	紫外-可见分光光度 计	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01
29	总氰化物（以 CN 计）	可见分光光度计	水质 总氰化物（以 CN 计）的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.004
30	硫化物，mg/L	可见分光 光度计	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光 度法 HJ 1226-2021	0.003
31	甲醇	气相色谱仪	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空气相色 谱法 HJ 895-2017	0.2
32	水合肼	可见分光 光度计	生活饮用水标准检验方法 有机物指 标 对二甲氨基苯甲醛分光光度法 GB/T 5750.8-2006(39.1)	0.005
33	苯乙烯	气相色谱/ 质谱联用 仪	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	0.2μg/L
34	苯			0.4μg/L
35	甲苯			0.3μg/L
36	二甲苯			0.5μg/L
37	甲醛	可见分光光度计	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度 法 HJ 601-2011	0.05
38	乙醛	气相色谱仪	水源水中乙醛、丙烯醛卫生检验标 准方法 气相色谱法 GB/T 11934- 1989	0.24
39	丙烯酸	离子色谱仪	水质 丙烯酸的测定 离子色谱法 HJ1288-2023	0.08
40	丙烯醛	气相色谱仪	水源水中乙醛、丙烯醛卫生检验标 准方法 气相色谱法 GB/T 11934-	0.019

序号	监测项目	分析仪器	分析方法及来源	方法检出限 mg/L
			1989	
41	二噁英, I-TEQ	高分辨双聚焦磁质谱	水质二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法 HJ 77.1-2008	/
42	丙烯腈	气相色谱仪	生活饮用水检验标准方法 有机物指标 (15.1 气相色谱法) GB/T 5750.8-2006	0.025

*高锰酸钾指数 (以 O_2 计) 是修订后生活饮用水标准检验方法: 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023(4.1)中耗氧量指标的最新表述规范。该标准生效于 2023 年 10 月。

4.2.2.4 监测结果分析

不同水期泉的水位标高不变, 但不同水期地下水位的变化对泉流量会产生一定影响, 总体规律为: 丰水期泉流量 > 枯水期流量; 评价区内潜水水位调查结果详见表 4.2-8, 各水位监测点分布详见图 4.2-1 所示。

表 4.2-8 评价区潜水水位调查结果

编号	监测点位置	坐标		2023.8		2024.1	
		经度	纬度	井口标高 (m)	埋深 (m)	井口标高 (m)	埋深 (m)
#1	炭窑湾村 (泉)	E110°09'06.48"	N38°34'16.08"	1024.1	-	1024.1	-
#2	朱家塔 (泉)	E110°06'26.64"	N38°37'47.00"	1076.81	-	1076.81	-
#3	陕煤北厂区西侧	E110°05'0.49"	N38°37'4.11"	1151.1	25.89	1151.1	26.57
#4	乙二醇厂区南侧	E110°07'13.82"	N38°35'47.87"	1062.7	24.5	1062.7	25.12
#5	芦沟	E110°10'0.30"	N38°35'57.74"	1012.5	-	1012.5	-
#6	榆树湾	E110°11'2.33"	N38°35'51.42"	1026.06	-	1026.06	-
#7	永井湾村	E110°11'23.02"	N38°34'23.78"	1008.4	-	1008.4	-
#8	陕煤北厂区西南侧	E110°05'26.08"	N38°36'24.35"	1139.97	27.1	1139.97	27.32
#9	龙达石料厂	E110°06'17.37"	N38°35'31.16"	1124.73	27.53	1124.73	28.71
#10	香水石料厂	E110°06'54.69"	N38°35'22.13"	1128.7	29.12	1128.83	29.91
#11	十三号石料场	E110°08'51.02"	N38°35'46.99"	1098	13.89	1098	14.44
#12	梁家沟 (泉)	E110°04'16.28"	N38°34'59.86"	1109.57	-	1109.57	-
#13	王家尧子 (泉)	E110°07'24.40"	N38°34'30.56"	1047.46	-	1047.46	-
#14	海湾村 (泉)	E110°09'06.48"	N38°34'01.49"	1019.04	-	1019.04	-

②阴阳离子平衡

地下水阴阳离子平衡计算表见表 4.2-9。

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 (%)
#8 陕煤北厂区西南侧	3.29	3.23	0.84
#9 龙达石料厂	5.12	4.61	5.26
#10 香水石料厂	3.07	3.22	2.42
#11 十三号石料场	3.95	3.76	2.50
#12 梁家沟	3.68	4.04	4.59
#13 王家尧子	3.19	3.01	2.90
#14 海湾村	3.18	2.65	9.06

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 (%)
#15 厂内下游监测井	6.10	5.96	1.16

监测结果表明，区域地下水阳离子 (K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+})、阴离子 (CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 F^-) 基本平衡。

③水质监测及评价结果

地下水监测统计结果见表 4.2-10~表 4.2-13，由评价结果可见，甲醇浓度满足前苏联《生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质最高允许浓度》中相关浓度限值要求；石油类、甲醛、乙醛、丙烯醛、水合肼、丙烯腈满足参照的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中相关浓度限值要求；丙烯酸满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2016) 中相关浓度限值要求；总大肠杆菌和菌落总数不满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类质量标准要求，其中，8 个点位中有 6 个点位出现总大肠杆菌超标，2 个点位出现菌落总数超标，超标原因主要是因为附近存在一些村落，卫生条件较差，导致地下水一定程度受到了细菌的污染；除此之外，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。

表 4.2-10 地下水监测统计结果

监测项目 点位		pH	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	耗氧量 (以 O ₂ 计)	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	氯化物
		6.5~8.5	/	≤200	/	/	/	/	≤3.0	≤450	≤250
#8	监测值										
	Pi										
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#9	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#10	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#11	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#12	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#13	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#14	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标
#15	监测值										
	Pi	<1	/	<1	/	/	/	/	<1	<1	<1
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标

表 4.2-11 地下水监测统计结果

监测项目 点位		氟化物	硝酸盐 (以 N 计)	硫酸盐	亚硝酸盐 (以 N 计)	溶解性总固体	铅	镉	砷	汞	铬(六价)
		≤1.0	≤20.0	≤250	≤1.00	≤1000	≤0.01	≤0.005	≤0.01	≤0.001	≤0.05
#8	监测值	0.261	3.32	5.48	0.020	182	0.00026	ND	0.0016	ND	0.003

监测项目 点位		氟化物	硝酸盐 (以 N 计)	硫酸盐	亚硝酸盐 (以 N 计)	溶解性总固体	铅	镉	砷	汞	铬(六价)
		≤1.0	≤20.0	≤250	≤1.00	≤1000	≤0.01	≤0.005	≤0.01	≤0.001	≤0.05
	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#9	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#10	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#11	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#12	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#13	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#14	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
#15	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 4.2-12 地下水监测统计结果

监测项目 点位		铁	锰	菌落总数	总大肠菌群	氨氮	挥发酚 (以苯酚计)	石油类	总氰化物 (以 CN 计)	硫化物	甲醇	二噁英
		≤0.3	≤0.10	≤100	≤3.0	≤0.5	≤0.002	≤0.05	≤0.05	≤0.02	≤3.0	≤3×10 ⁻⁸
#8	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	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

监测项目 点位		铁	锰	菌落总数	总大肠菌群	氨氮	挥发酚 (以苯酚计)	石油类	总氰化物 (以 CN 计)	硫化物	甲醇	二噁英
#9	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	>1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
#10	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	>1	>1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
#11	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	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
#12	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	>1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
#13	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	>1	>1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
#14	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	>1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
#15	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	达标情况	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.2-13 地下水监测统计结果

监测项目 点位		苯 ≤0.01	甲苯 ≤0.7	二甲苯 ≤0.5	苯乙烯 ≤0.02	甲醛 ≤0.9	乙醛 ≤0.05	丙烯醛 ≤0.1	水合肼 ≤0.01	丙烯腈 ≤0.1	丙烯酸 ≤0.5
#8	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/
#9	监测值	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/
#10	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

监测项目	苯	甲苯	二甲苯	苯乙烯	甲醛	乙醛	丙烯醛	水合肼	丙烯腈	丙烯酸
	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/
#11	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/
#12	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/
	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
#13	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/
#14	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/
#15	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/
	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
#15	Pi	<1	<1	<1	/	/	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/

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、南、西、北厂界各设 2 个点位，共计 8 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 1 月 26 日~1 月 27 日，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 1.9m/s、1.7 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 4.2-14。

表 4.2-14 环境噪声监测结果 Leq[dB(A)]

监测点位		监测点坐标/m		2024 年 1 月 26 日-1 月 27 日		2024 年 1 月 27 日-1 月 28 日	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东 1	N38°36'04.36"	E110°7'21.62"	58	52	57	51
2#	厂界东 2	N38°35'56.71"	E110°7'29.97"	56	52	55	52
3#	厂界南 1	N38°35'33.74"	E110°7'0.38"	35	38	36	36
4#	厂界南 2	N38°35'43.33"	E110°7'16.8"	35	37	35	35
5#	厂界西 1	N38°35'39.21"	E110°6'29.93"	33	37	37	38
6#	厂界西 2	N38°35'31.02"	E110°6'38.03"	38	39	39	38
7#	厂界北 1	N38°36'5.94"	E110°6'43.15"	44	47	51	45
8#	厂界北 2	N38°35'57.10"	E110°6'28.07"	36	41	34	39
GB 3096—2008 标准（3 类区）				65	55	65	55

由于拟建厂区东侧紧邻陕西榆林能源集团有限公司，监测期间该项目正在施工建设，所以东厂界噪声监测值高于其它厂界，拟建厂址西南侧石料厂晚上生产导致监测时段夜间噪声值大于昼间噪声值。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 类标准要求噪声值由于声环境质量良好。

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》（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。各监测点位布置见表 4.2-15 和图 4.2-3。

表 4.2-15 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	1# (DMTA 装置)	柱状样	特征因子
2	2# (产品罐区)	柱状样	
3	3# (双氧水装置)	柱状样	
4	4# (污水处理站)	柱状样	
5	5# (脱盐车站)	柱状样	
6	6# (原料罐区)	表层样	
7	7# (浓盐水装置)	表层样	建设用地的基本因子+特征因子
8	#8 (厂址东侧 200m)	表层样	特征因子
9	#9 厂址西侧 1km	表层样	农用地基本因子+特征因子
10	#10 厂址东南 1km 处 (上风向)	表层样	特征因子
11	#11 厂址东侧 1km (漫流下游)	表层样	
12	#12 厂址西北侧 60m 处 (下风向)	表层样	建设用地的基本因子+特征因子

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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

(2) 特征因子：苯、甲苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、甲醇、甲醛、丙烯醛、二噁英、丙烯腈

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、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、甲醇、甲醛、丙烯醛、二噁英、丙烯腈。

4.2.4.2 监测项目和分析方法

各监测因子分析方法、分析仪器及检出限见表 4.2-16。

表 4.2-16 监测因子分析方法

分析项目	分析方法及来源	分析仪器/	设备型号	检出限
pH (无量纲)	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	pH 计	PHS-3C	-
土壤容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121-2006	电子天平	DT-2002A	-
土壤渗透率	森林土壤渗透率的测定 环刀法 LY/T 1218-1999 (3)	-	CP214	-
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定	电子天平	CP214	-

分析项目	分析方法及来源	分析仪器/	设备型号	检出限
	LY/T 1215-1999			
氧化还原电位	土壤氧化还原点位的测定 电位法 HJ 746-2015	智能便携式氧化还原电位仪	QX6530	-
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	火焰原子吸收光谱仪	Savant AA	0.5mg/kg
铬	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	火焰原子吸收光谱仪	Savant AA	4 mg/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	石墨炉原子吸收光谱仪	Savant AA	0.01mg/kg
汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪	SK-2003A	0.002mg/kg
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光谱仪	SK-2003A	0.01mg/kg
铅	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	石墨炉原子吸收光谱仪	Savant AA	0.1mg/kg
锌	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	火焰原子吸收光谱仪	Savant AA	1 mg/kg
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	火焰原子吸收光谱仪	Savant AA	1.0mg/kg
镍	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	火焰原子吸收光谱仪	Savant AA	3.0mg/kg
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	可见分光光度计	723N	0.8cmol ⁺ /kg
1,1-二氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.0μg/kg
二氯甲烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.5μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.4μg/kg
1,1-二氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.3μg/kg

分析项目	分析方法及来源	分析仪器/	设备型号	检出限
氯仿	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.1 μ g/kg
1,1,1-三氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.3 μ g/kg
1,2-二氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.3 μ g/kg
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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.3 μ g/kg
苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.9 μ g/kg
三氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.4 μ g/kg
甲苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.3 μ g/kg
1,1,2-三氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.3 μ g/kg
四氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.4 μ g/kg
氯苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/kg
乙苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/kg
间, 对二甲苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/kg
苯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.1 μ g/kg
邻-二甲苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2 μ g/kg

分析项目	分析方法及来源	分析仪器/	设备型号	检出限
1,2,3-三氯丙烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.2μg/kg
1,4-二氯苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.5μg/kg
1,2-二氯苯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.5μg/kg
氯甲烷	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.0μg/kg
氯乙烯	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	1.0μg/kg
萘	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.4μg/kg
苯并(a)蒽	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1 mg/kg
蒎	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg
苯并(a)芘	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg
2-氯苯酚	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.06mg/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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.09mg/kg
苯胺	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	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020	0.1mg/kg

分析项目	分析方法及来源	分析仪器/	设备型号	检出限
石油烃类 (C6~C9)	土壤和沉积物石油烃 (C6~C9) 的测定 吹扫捕集气 相色谱法 HJ 1020-2019	气相色谱仪	GC-2010Plus	0.04mg/kg
石油烃类 (C10~C40)	土壤和沉积物石油烃 (C6~C9) 的测定 吹扫捕集气 相色谱法 HJ 1020-2019	气相色谱仪	GC-2010Plus	6.0mg/kg
甲醛	土壤和沉积物醛、酮类化合物 的测定 高效液相色谱法 HJ 997- 2018	液相色谱仪	安捷伦 1260	0.02mg/kg
丙烯醛	土壤和沉积物醛、酮类化合物 的测定 高效液相色谱法 HJ 997- 2018	液相色谱仪	安捷伦 1260	0.04mg/kg
二噁英	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	高分辨双聚焦 磁质谱	Thermo Scientific Tracel 310 DFS	/
丙烯腈	《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯 腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱 法》 HJ 679-2013	气相色谱仪	GC System IE-0756	0.3mg/kg

4.2.4.3 监测结果分析与评价

评价区土壤环境质量现状监测与评价结果见表 4.2-17~表 4.2-19，项目土壤景观及剖面图见图 4.2-2。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。



图 4.2-2 项目土壤景观及剖面图

表 4.2-17 土壤环境质量现状理化性质监测结果

监测项目	1#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
坐标	N38°35'44.71", E110°06'48.46"		
颜色	棕色	棕色	棕色
结构	团粒	团粒	团粒
质地	砂土	砂土	砂土
砂砾	90%	90%	90%
其他异物	少量	少量	少量
pH (无量纲)	7.6	7.5	6.8
阳离子交换量, cmol ⁺ /kg	3.9	2.7	4.1
土壤容重, g/cm ³	1.36	1.20	1.35
土壤渗透率(饱和导水率), mm/min	3.70	3.19	3.21
孔隙度, %	42.32	49.19	29.06
氧化还原电位, mV	769	806	755

表 4.2-18 土壤环境质量现状柱状样监测结果

监测项目	1# (DMTA 装置)			2# (产品罐区)			3# (双氧水装置)				4# (污水处理站)			5# (脱盐水处理站)				标准值 mg/kg	最大占标率 (%)	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	3~5.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~5.5m			
苯 μg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.9 ND	4	/	达标
甲苯 μg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3 ND	120 0	/	达标
苯乙烯 μg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 ND	129 0	/	达标
间/对二甲苯 μg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2 ND	570	/	达标
邻二甲苯 μg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2 ND	640	/	达标
石油烃 (C ₆ ~C ₉) mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0.04N D	/	/	达标
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6 ND	450 0	1.3	达标
甲醛 mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0.16	/		
丙烯醛 mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0.12	/		
二噁英	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.0	4×1	3.2	达

监测项目	1# (DMTA 装置)			2# (产品罐区)			3# (双氧水装置)				4# (污水处理站)			5# (脱盐水处理站)				标准值 mg/kg	最大占标率 (%)	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	3~5.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~5.5m			
ngTEQ/kg	■		■													■		0 ⁵	5	标

表 4.2-19 土壤环境质量现状表层样监测结果

监测项目	#6 (原料罐区)	#7 (浓盐酸装置)	#8 厂址东侧 200m (建设用地)	#9 厂址西侧 1km (农用地)	#10 厂址东南 1km 处 (上风向)	#11 厂址东侧 1km (漫流下游)	#12 厂址西北侧 60m 处 (下风向)	标准值 (mg/kg)		最大占标率 (%)	达标情况
								建设用地	农用地		
苯, $\mu\text{g/kg}$	■	■	■	■	■	■	■	4		/	达标
甲苯, $\mu\text{g/kg}$	■	■	■	■	■	■	■	1200		/	达标
苯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	■	■	■	■	■	■	■	1290		/	达标
间, 对二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	■	■	■	■	■	■	■	570		/	达标
邻二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	■	■	■	■	■	■	■	640		/	达标
石油烃 ($\text{C}_6\sim\text{C}_9$), mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	/		/	达标
石油烃 ($\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$), mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	4500		1.1	达标
甲醇, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	/			
甲醛, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	/			

监测项目	#6 (原料罐区)	#7 (浓盐酸装置)	#8 厂址东侧 200m (建设用地)	9# 厂址西侧 1km (农用地)	10# 厂址东南 1km 处 (上风向)	11# 厂址东侧 1km (漫流下游)	12# 厂址西北侧 60m 处 (下风向)	标准值 (mg/kg)		最大占标率 (%)	达标情况
								建设用地	农用地		
丙烯醛, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	/			
丙烯腈, mg/kg	■			■			■	/			
六价铬, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	5.7		/	达标
铬, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	/	200	17.5	达标
镉, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	65	0.3	10	达标
汞, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	38	2.4	0.58	达标
砷, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	60	30	18.7	达标
铅, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	800	120	13.58	达标
锌, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	/	250	12.4	达标
铜, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	18000	100	16	达标
镍, mg/kg	■	■	■	■	■	■	■	900	100	16	达标
1,1-二氯乙烯, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	66		/	达标
二氯甲烷, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	616		/	达标
反-1,2-二氯乙烯, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	54		/	达标
1,1-二氯乙烷, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	9		/	达标
顺-1,2-二氯乙烯, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	596		/	达标
氯仿, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	0.9		/	达标
1,1,1-三氯乙烷, µg/kg	■	■	■	■	■	■	■	840		/	达标
1,2-二氯乙	■	■	■	■	■	■	■	5		/	达标

监测项目	#6 (原料罐区)	#7 (浓盐酸装置)	#8 厂址东侧 200m (建设用地)	9# 厂址西侧 1km (农用地)	10# 厂址东南 1km 处 (上风向)	11# 厂址东侧 1km (漫流下游)	12# 厂址西北侧 60m 处 (下风向)	标准值 (mg/kg)		最大占标率 (%)	达标情况
								建设用地	农用地		
烷, $\mu\text{g/kg}$											
四氯化碳, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	2.8		/	达标
三氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	2.8		/	达标
1,2-二氯丙烷, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	5		/	达标
1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	2.8		/	达标
四氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	53		/	达标
氯苯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	270		/	达标
1,1,1,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	10		/	达标
乙苯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	28		/	达标
1,1,2,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	6.8		/	达标
1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	0.5		/	达标
1,4-二氯苯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	20		/	达标
1,2-二氯苯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	560		/	达标
氯甲烷, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	37		/	达标
氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	0.43		/	达标
萘, $\mu\text{g/kg}$	-	■	■	■	■	■	■	70		/	达标
苯并 (a)	-	■	■	■	■	■	■	15		/	达标

监测项目	#6 (原料罐区)	#7 (浓盐酸装置)	#8 厂址东侧 200m (建设用地)	9# 厂址西侧 1km (农用地)	10# 厂址东南 1km 处 (上风向)	11# 厂址东侧 1km (漫流下游)	12# 厂址西北侧 60m 处 (下风向)	标准值 (mg/kg)		最大占标率 (%)	达标情况
								建设用地	农用地		
蒽, $\mu\text{g/kg}$											
二苯并 (a,h) 蒽, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	1.5		/	达标
蒽, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	1293		/	达标
苯并 (b) 荧蒽, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	15			达标
苯并 (k) 荧蒽, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	151			达标
苯并 (a) 芘, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	1.5		/	达标
茚并 (1,2,3-cd) 芘, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	15		/	达标
2-氯酚, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	2256		/	达标
硝基苯, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	76		/	达标
苯胺, mg/kg	-	■	■	■	■	■	■	260		/	达标
二噁英, ngTEQ/kg	0.075	■	■	■	■	■	■	4×10^{-5}		0.25	达标

4.2.5 电磁环境质量现状调查与分析

4.2.5.1 监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术 输变电》（HJ24-2020）的要求，本次监测在 110kV 变电站站界围墙四周且距围墙 5m 处布设四个点位，监测点位布置见表 4.2-20 和图 4.2-3。

表 4.2-20 电磁环境质量现状监测方案

编号	测点位置		监测因子	布点方法及频次
1	站界	变电站站界围墙四周且距围墙 5m 处	工频电场强度、工频磁场强度	在变电站围墙外且距围墙 5m 处东西南北布置四个点，仪器探头距地面 1.5m，每个监测点监测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。最终结果取平均值

4.2.5.2 监测方法

按照《电磁辐射监测仪器和方法》（HJ681-2013）、《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 102-1996）的规定选择。

4.2.5.3 监测结果分析与评价

110kV 变电站站界的工频电场和工频磁感应强度现状监测结果见表 4.2-21。

表 4.2-21 电磁现状监测结果表

序号	测点位置及描述	坐标		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
		X	Y			
#1	站界北侧 5m 处	N38°36'9"	E110°7'2"	9.77	0.0289	/
#2	站界西侧 5m 处	N38°36'6"	E110°6'59"	0.71	0.0252	/
#3	站界南侧 5m 处	N38°36'8"	E110°7'2"	0.91	0.0306	/
#4	站界东侧 5m 处	N38°36'10"	E110°7'6"	12.63	0.0237	/

各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。由结果可知，项目 110kV 变电站处电磁环境现状良好。

4.2.6 生态环境质量现状调查与评价

本项目位于榆林市榆神工业区清水工业园，占地面积 99.89hm²，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。

本项目所处工业园区南区，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，本项目未涉及生态敏感区。

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，大气评价范围内在建及环评已获得批复的拟建大气污染源排放清单见下表 4.3-1。大气评价范围内的在建、拟建大气污染源排放清单见 6.1~14-6.1-15。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 4.3-1 评价范围内拟在建大气污染源汇总表 单位: t/a

项目名称	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC	H ₂ S	NH ₃	甲醇	苯	甲苯	二甲苯
陕西恒润化学工业有限公司年产 7000 吨新型绿色农药杀菌剂项目	0.2452	4.08	2.52048	9.69378	0.006	0.012			0.1906	0.0624
榆林市榆神工业区 30 万吨环己酮项目	150.56	248.8	57.2	41.992	0.0904	0.0168		4.584		
榆林市鼎利源生态科技有限公司 3 万吨/年新型腐植酸有机肥及 7 万吨/年腐植酸盐项目			5.3472							
陕西延长石油榆神能源化工有限责任公司 50 万吨/年煤基乙醇项目	148.88	258.48	54.784	229.6	0.0088	0.0448	214.24			
榆林佰嘉瑞精细化工有限公司 120 万吨/年甲醛及其下游产品一期工程	104.5536	143.5904	13.7011	0.4568		0.08	0.964			
陕西榆林能源集团有限公司煤制 120 万吨年乙二醇一期 40 万吨年乙二醇启动项目	239.04	411.896	87.92	15.168						
陕煤榆林化学 1500 万吨煤炭分质利用项目	1552.66	2960.5	847.04	2433.06						
合计	2195.9388	4027.3464	1068.5128	2689.971	0.1052	0.154	215.204	4.584	0.1906	0.0624

4.3.2 评价区地下水污染源调查

项目所在工业园区项目众多，评价区内包括多个已建成项目（表 4.3-3）、在建项目和拟建项目。各项目位置分布图见图 4.3-1。

评价区内还零星存在农田污染源及居民生活污染源。农田污染源主要分布在各支沟及河谷地带，居民生活污染源分布在各个村庄。

表 4.3-2 工业园区拟建在建项目一览表

序号	企业	项目或行业类别	项目类型
一、已建成企业			
1	柏美水务有限公司	污水处理及其再生利用，水污染治理	在产
2	国能榆林化工有限公司	神华榆林循环经济煤炭综合利用项目一阶段	在产
3	榆林市榆神工业区华航能源有限公司	20 万吨/a 煤焦油生产超高功率针状焦装置及配套设施项目	在产
4	榆林天盛缘玻璃纤维科技有限公司	12kt/a 微纤维玻璃棉项目	在产
5	陕西浦仕达环保科技有限公司	年产 20 万吨炭基催化剂项目（一期 8 万吨）	在产
6	榆林市奥城环保建材科技有限公司	水泥、商品混凝土、水泥制品的生产销售	在产
7	榆林秦邦水务有限公司	污水处理及其再生利用，水污染治理	在产
8	榆林市清水工业园供水有限公司	自来水生产及供应	在产
9	陕煤集团神南产业发展有限公司	矿山救援基地项目	在产
10	榆神工业区长兴天然气有限公司	液化天然气综合利用项目	在产
11	汇通管业有限公司	玻璃钢夹砂管项目	在产
12	陕煤集团榆林化学有限责任公司	煤分质利用中试项目	在产
13	榆林榆神工业区清水源热电有限公司	榆神工业区精细化工园区动力中心项目	在产
14	陕西汉恩斯材料有限公司	300 吨/年液晶材料及 1000 吨/年间氨基苯磺酸项目	在产
15	榆林成泰恒生物科技有限公司	年产 22000 吨新型绿色农药及中间体项目	在产
16	清水工业园渣场（榆林正能环保科技有限公司）	西湾露天煤矿及周边煤矿矿山固体排放物、废弃物综合利用项目	在产
17	西湾煤矿	煤矿露天开采	在产
18	陕西延长石油榆神能化公司	50 万吨/年乙醇项目	在产
二、在建企业			
19	陕西清水银泉煤业发展有限公司	2×6 万吨/年三聚氰胺项目	在建
20	陕西榆林能源集团有限公司	煤制 120 万吨/年乙二醇一期 40 万吨/年乙二醇启动项目	在建
21	陕煤榆林化学 1500 万吨煤炭分质利用项目	1350 万吨/年煤热解、粉焦气化、甲醇制烯烃、柴油加氢、芳烃联合和烯烃/芳烃深加工工程等主装置，以及配套公用工程和辅助设施。生产以树脂材料、化工新材料为主的 20 余种能化产品	在建
22	陕西恒润化学工业有限公司年产 7000 吨新型绿色农药杀菌剂项目	7000 吨新型绿色农药杀菌剂项目	在建
23	陕西宝通旭成科技有限公司	30 万吨环己酮项目	在建

序号	企业	项目或行业类别	项目类型
24	榆林市鼎利源生态科技有限公司	3 万吨/年新型腐植酸有机肥及 7 万吨/年腐植酸盐	在建
25	榆林佰嘉瑞精细化工有限公司 120 万吨/年甲醛及其下游产品一期工程	甲醛 60 万 t/年，三羟甲基丙烷 8 万 t/年，季戊四醇 8 万 t/年，聚合甲醛 4 万/年，甲缩醛 4 万/年，三聚氰胺 6 万 t/年	在建

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。”

本项目位于榆神工业区清水工业园区，选取 2021 年作为环境空气评价基准年，项目所在行政区划为神木市，根据《陕西省 2021 年环保快报》中发布的陕西省各区县 2021 年环境空气数据，神木市 2021 年属于不达标区，超标因子为 PM_{10} 。据此，项目大气主要污染物排放削减应施行颗粒物倍量削减，二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物实施等量削减，削减需求情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 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	38.410	76.820
2	SO_2	11.200	11.200
3	NO_x	246.480	246.480
4	VOCs	248.660	248.660

4.3.3.2 本项目的削减源来源

榆林市人民政府已出具《关于落实陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目大气主要污染物区域削减方案的承诺函的承诺函》（榆政函〔2024〕45 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）》中陕西清水银泉煤业发展有限公司 2×6 万吨三聚氰胺及产业链绿色延伸、陕西榆林能源集团横山煤电有限公司榆能横山电厂二期 2×1000MW 机组项目削减源富余削减量，共可削减颗粒物 2926.56 吨/年、二氧化硫 116.99 吨/年、氮氧化物 306.59 吨/年，从上述减排量中调配颗粒物 76.82 吨/年、二氧化硫 11.2 吨/年、氮氧化物 46.71 吨/年用于该项目配套削减源，剩余部分已用于其他项目；陕西省生态环境厅将府谷县新田镁合鑫有限责任公司产业结构升级改造可削减氮氧化物 263.52 吨/年，挥发性有机物 249.526

吨/年，从上述减排量中调剂 NO_x199.77t、挥发性有机物 248.66t 用于本项目配套区域削减源，剩余部分用于其他项目。

综上所述，榆政函〔2024〕45 号中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 4.3-4。

表 4.3-4 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)	榆政函 (2024) 46 号 削减量 (t/a)	陕西省生态环境 厅调剂的削减量 (t/a)	削减量合计 (t/a)	是否满足削 减量需求
1	颗粒物	38.410	76.82		76.82	满足
2	SO ₂	11.200	11.2		11.2	满足
3	NO _x	246.480	46.71	199.77	246.480	满足
4	VOCs	248.660	0	248.66	248.660	满足

5 施工期环境影响预测与评价

本项目施工期作业内容主要是场地平整、储罐和设备桩基和基础施工、罐体施工、工艺管道及泵房的施工等阶段，各施工阶段均对环境有一定影响。施工营地设在项目厂区内的建设用地，不单独增加临时占地。

5.1 施工工程量及施工计划

本项目厂址不存在压覆矿情况，不属于名胜、自然保护区，不占用军事管理区。主要的工程装置有生产装置、公用工程、辅助生产设施和厂前区施工阶段分为土建施工和安装施工。

5.1.1 施工工程量

本工程包括厂区、施工生产生活区等，总占地面积约 99.8 公顷。

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、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。按照总体土方挖填平衡的原则，尽量减少各装置之间的台阶高差，场平工程总填挖方 400 万 m³。

5.1.2 施工设计

综合考虑榆林地区特定的气候条件对施工进度的影响，施工阶段的周期规划为 32 个月。

项目于 2024 年 2 月开始场平；计划 2024 年 6 月开始地管、全场道路施工，2024 年 9 月开始基础施工，2025 年开始设备安装，2026 年 10 月建成中交。

5.2 施工期大气环境影响分析

施工期大气环境污染主要来自于施工扬尘、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 5.2-1。

表 5.2-1 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	NO _x 、CO、THC
建筑构筑物工程阶段	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	NO _x 、CO、THC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾堆放	TSP
	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，漂浮在空气中，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。

施工中灰土拌合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 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。如若遇到大风天气，影响的距离更远一些。其它扬尘有建筑材料装卸、取土、物料堆受风起尘等，其影响程度一般小于前者。

(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。

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；建筑施工现场周边必须设置围挡，湿法作业、堆场覆盖；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；施工期非道路移动机械废气排放应满足《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）第四阶段排放标准修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中相关标准。

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023—2027 年）》《关于开展建筑施工扬尘防治攻坚行动的通知》（榆政住建发〔2020〕58 号）和《榆林市 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字〔2024〕26

号)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;施工现场必须安装视频监控、扬尘在线监测系统,并实现与环保部门联网,实现全过程监管;强化非道路移动机械管控。需要按照建筑施工扬尘治理措施实施:

(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)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,严禁沿路遗漏或抛撒。

(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、下埋和随意丢弃。

- (11) 施工现场的水泥及其它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) 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。
- (16) 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。
- (17) 严格监管施工扬尘，督导所有建筑工地做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、地面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；
- (18) 建筑工地场界建设喷淋设施、视频监控、扬尘在线监测系统并联网管理；
- (19) 严格执行“红黄绿”牌联席管理制度，纳入“黄牌”的限期整改，纳入“红牌”的依法停工整改；
- (20) 到 2025 年不符合第三阶段和在用非道路移动机械排放标准三类限值的机械禁止使用，具备条件的可更换国四及以上排放标准的发动机。

5.3 施工期水环境影响分析

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。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；施工人员的生活污水主要污染物为 COD、SS、动植物油和氨氮等。

环评提出施工期水污染控制措施如下：

①施工场区设置临时导排沟及潜水泵，将打桩废水、冲洗废水、钻机污染水、含油污水等施工生产废水送往钢制沉淀池或基础采取防渗的临时沉淀池收集沉淀，上部清水循环利用或回用于施工场区洒水抑尘，不外排。

②依据当地生活条件，按施工期工人数日均 1000 人次、每人每天产生污水 80L/d 计，则生活污水产生量约为 80m³/d。施工生活区设置化粪池，生活废水定期清运到园区污水处理厂集中处理。

在采取严格施工期水污染防治措施的基础上，本项目施工期水环境影响可接受。

5.4 施工期声环境影响分析

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 5.3-1 中。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 5.3-1。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 5.3-1 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
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。

5.5 施工期固体废物影响分析

该工程在项目建设过程中，产生的主要固体废物为各类生活垃圾和建筑垃圾。如果对生活垃圾和建筑垃圾在施工期建设单位和施工单位给予重视，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，建筑垃圾定期送垃圾填埋场进行填埋处理，这样不但可避免生活垃圾和建筑垃圾对周围景观的影响，而且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，不得随意倾倒。探伤废液、废润滑油、废油桶等危险废物应设置单独的收集点进行收集，集中储存，定期委托有资质单位处置，落实联单管理制度。

5.6 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，未利用地和建设用地。

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。
- (4) 防沙治沙保护措施

项目所在地气候干燥、风大地广、植被稀少，水蚀、风蚀交替危害，水土流失、荒漠化程度高，土地退化严重。本次评价提出以下防沙治沙措施：

①施工结束后，未硬化土地应及时采取撒播草籽、种植灌木等措施，通过种植草灌木，实现抗风固土防沙效果；

② 施工土方全部用于场地平整，严禁随意堆置；

③采取有效措施减缓施工扬尘，遇到干燥、易起尘的土方施工作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级及以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；

④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。

⑤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。

综上所述，通过采取以上措施，可将项目在施工期对生态环境的影响降低到最低程度，措施可行。

5.6.1 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。

5.6.2 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。

5.6.3 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。

5.7 施工期辐射环境影响分析

施工现场探伤作业时，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。探伤作业时使用 II 类射线装置、III 类射线装置的应按要求履行相关环保手续。

施工单位应确保在探伤操作期间，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。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 运营期大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染气象特征

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B.3.2 要求，地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据。本项目位于榆林市清水工业园区内，占地内高程在 1175m 左右，邻近国家气象站点主要为榆林市气象站（46.6km）及神木市气象站（39.8km），其中榆林气象站海拔高程为 1162m，周边属神木站海拔 1098m，周边主要为风沙草滩及黄土丘陵区为主，与本项目所在地类似，两站近二十年主导风向均以西北、东南对倒风为主，海拔高差不大，气象条件较为类似，均可代表本项目所在地气象特征，本次评价考虑资料可获得性选取榆林站观测数据作为本次评价地面气象数据，符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B.3.2 要求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		距离 (km)	海拔高度 (m)	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
榆林气象站	53646	基本站	109.78	38.21	46.6	1162	2021	风向、风速、总云、低云、干球温度

榆林气象站属于国家基本气象站，拥有长期的气象观测资料，根据 2002~2021 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 榆林气象站 2002~2021 年常规气象项目统计

统计项目	榆林气象站		
	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	9.5		
累年极端最高气温 (°C)	35.3	2005-06-22	39.0
累年极端最低气温 (°C)	-23	2002-12-27	-28.4
多年平均气压 (hPa)	886.6		
多年平均水汽压 (hPa)	7.3		
多年平均相对湿度 (%)	50.3		
多年平均降雨量 (mm)	465.9	2012-07-27	93.4
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	1.3		
多年平均风速 (m/s)	28.8		
多年主导风向、风向频率 (%)	0.7		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	11.9		

6.1.1.1 20 年常规地面气象观测资料分析

1) 风速与风向特征

榆林气象站月平均风速如表 6.1-3，4 月平均风速最大（3.1 米/秒），1 月风最小（2.2 米/秒）。近 20 年资料分析的风向玫瑰图见图 6.1-1 所示，榆林气象站主要风向为 SE 和 SSE、NNW、NW，占 42.3%，其中以 SE 为主风向，占到全年 11.9% 左右。

表 6.1-3 榆林气象站 20 年月平均风速统计（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.2	2.5	2.8	3.1	2.9	2.7	2.6	2.4	2.3	2.3	2.4	2.4

表 6.1-4 榆林气象站 20 年风向频率统计（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
频率（%）	6.4	3.0	2.0	2.3	4.2	7.8	11.9	10.8	
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率（%）	6.3	3.8	3.0	2.4	3.7	6.1	9.7	9.9	6.7

20年风向频率统计图
(2002-2021)
(静风频率: 6.7 %)

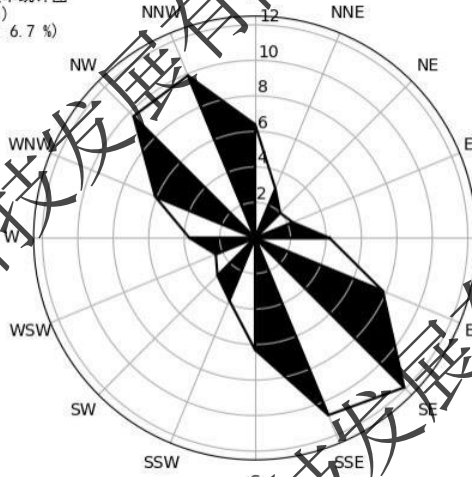


图 6.1-1 榆林市近 20 年风向玫瑰图

(2) 风速变化趋势

根据近 20 年资料分析，榆林气象站风速呈现上升趋势，每年上升 0.03%，2014 年年平均风速最大（2.9m/s），2003 年年平均风速最小（1.6m/s），无明显周期。

风速变化趋势见图 6.1-2。

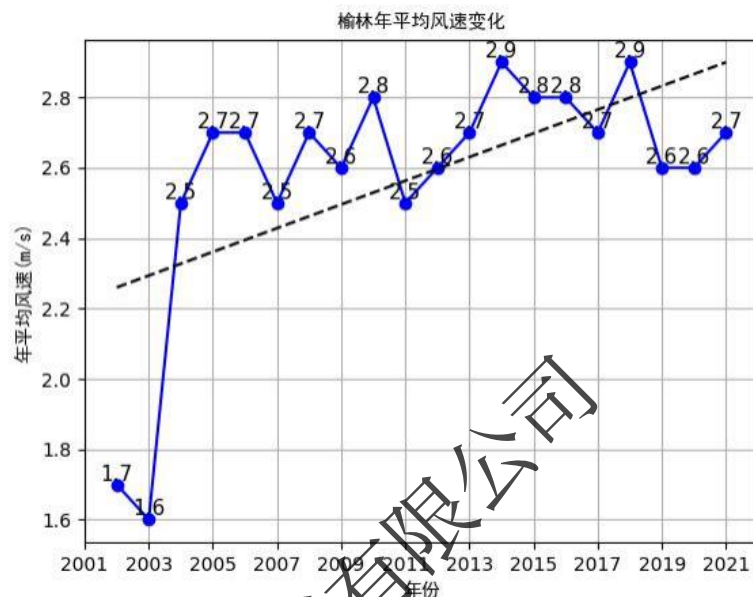


图 6.1-2 榆林市近 20 年风速变化趋势图

(3) 月平均气温及年变化趋势

榆林气象站 07 月气温最高 (23.5℃)，01 月气温最低 (-7.4℃)，近 20 年极端最高气温出现在 2005-06-22 (39.0℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2002-12-27 (-28.4℃)。榆林气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2021 年年平均气温最高 (10.5℃)，2012 年年平均气温最低 (8.4℃)，周期为 10 年。

榆林市近 20 年月平均气温见图 6.1-3，变化趋势见图 6.1-4。

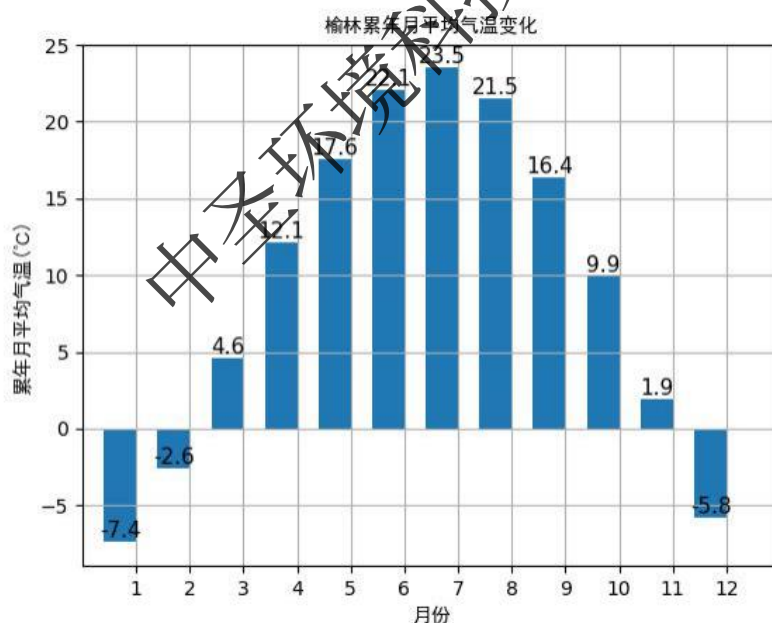


图 6.1-3 榆林市近 20 年月平均气温 (单位: °C)

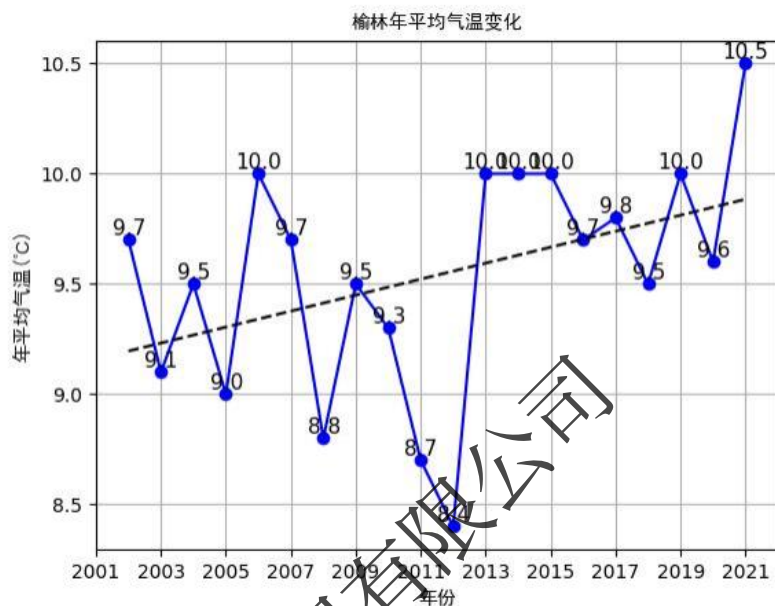


图 6.1-4 榆林市近 20 年平均气温变化趋势图 (单位: °C)

(4) 月降水量与年变化趋势

榆林气象站 8 月降水量最大 (125.3mm)，12 月降水量最小 (2.6mm)，近 20 年极端最大日降水出现在 2012-07-27 (93.4mm)。榆林气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2016 年年总降水量最大 (724.9mm)，2005 年年总降水量最小 (248.7mm)，周期为 6-7 年。

榆林市近 20 年月平均降雨量见图 6.1-5，变化趋势见图 6.1-6。

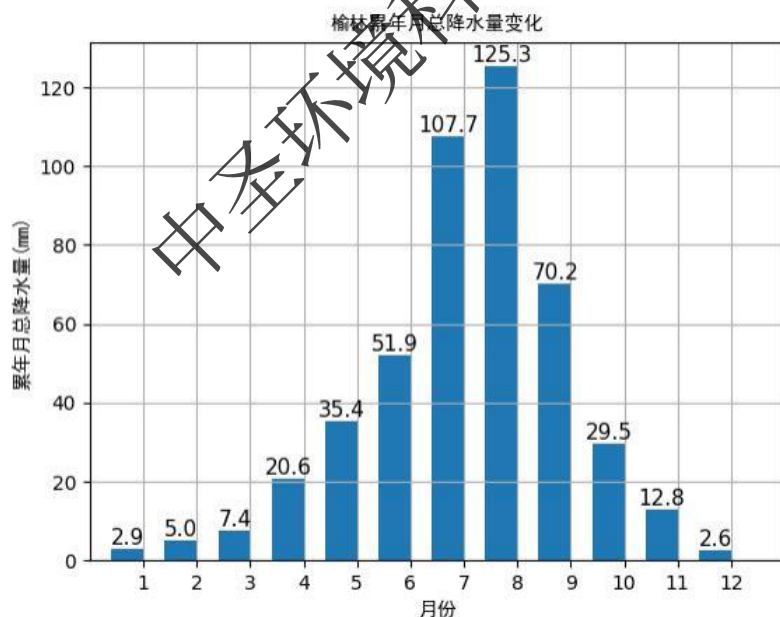


图 6.1-5 榆林市近 20 年月平均降雨量 (单位: mm)

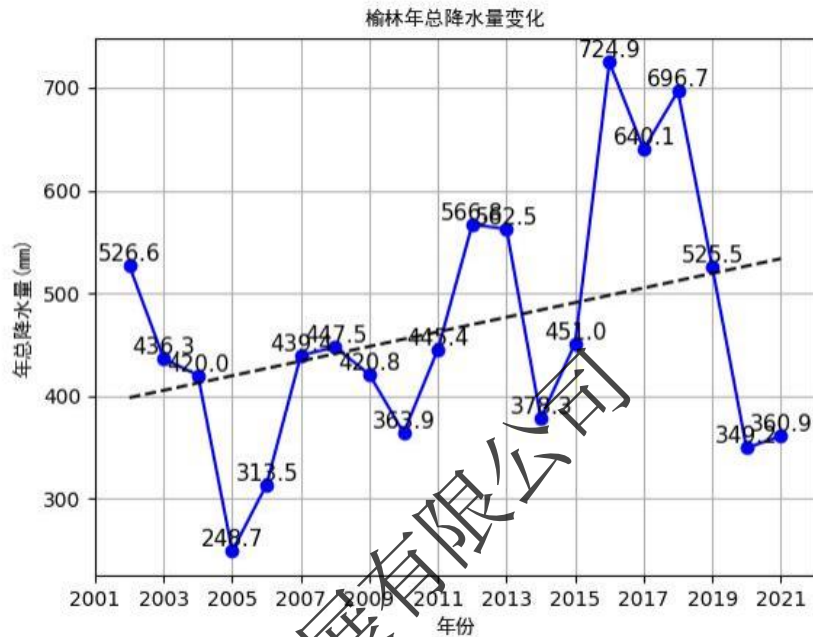


图 6.1-6 榆林市近 20 年总降水量变化趋势图 (2001-2020) (单位: mm)

6.1.1.2 评价区 2021 年地面气象观测资料分析

(1) 2021 年各月平均气温

由表 6.1-5 和图 6.1-7 来看, 2021 年平均气温 10.58℃, 最热月 7 月平均气温 25.66℃, 最冷月 1 月 -5.90℃, 5~9 月平均气温高于年均值。

表 6.1-5 2021 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 (°C)	-5.90	1.96	7.11	10.88	17.45	22.86	/
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
气温 (°C)	25.66	22.41	18.60	9.32	1.61	-4.55	10.58

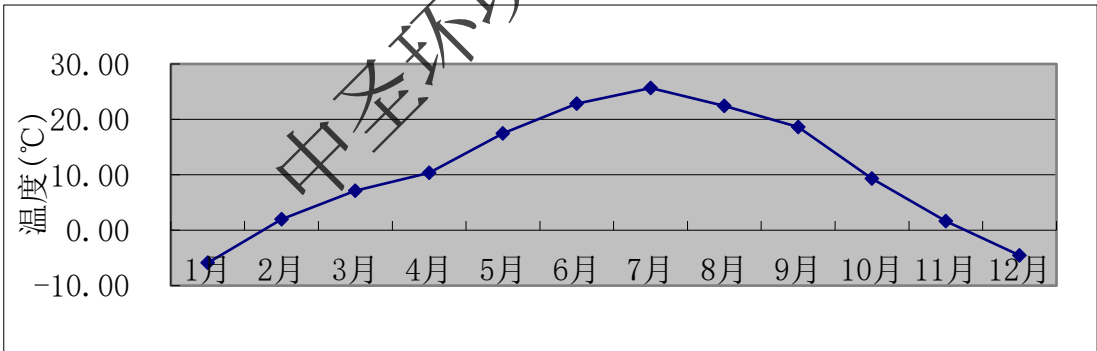


图 6.1-7 2021 年逐月平均气温变化曲线

(2) 2021 年各月平均风速

由表 6.1-6 和图 6.1-8 看出, 2021 年平均风速 2.79m/s。5 月风速最大为 3.48m/s, 12 月最小为 2.19m/s。

表 6.1-6 2021 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)	2.91	2.78	3.00	3.20	3.48	2.70	/
月/年	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
风速 (m/s)	2.98	2.67	2.44	2.37	2.77	2.19	2.79

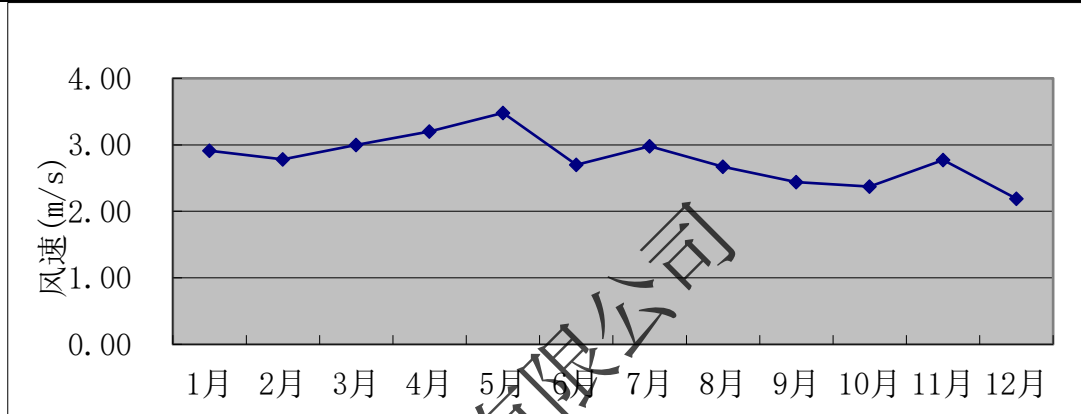


图 6.1-8 2021 年逐月平均风速变化曲线

(3) 平均风速日变化

2021 年春、夏、秋、冬季日平均风速分别为 3.23m/s、2.79m/s、2.53m/s 和 2.62m/s，冬季风速最小，春季最大。详见表 6.1-7 和图 6.1-9。

表 6.1-7 2021 年四季及年日小时平均风速

时刻	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	2.55	2.48	2.54	2.49	2.47	2.41	2.38	2.62	3.11	3.51	3.85	4.10
夏季	2.31	2.27	2.22	2.33	2.21	2.25	2.30	2.64	2.86	2.96	3.20	3.29
秋季	2.20	2.21	2.23	2.13	2.15	2.16	2.15	2.14	2.35	2.52	2.82	2.96
冬季	2.26	2.33	2.35	2.25	2.13	2.09	2.12	2.07	1.95	2.15	2.27	2.73
时刻	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时	24 时
春季	4.32	4.41	4.54	4.30	4.24	3.93	3.40	2.98	2.73	2.77	2.60	2.70
夏季	3.27	3.54	3.44	3.43	3.20	3.09	2.94	2.74	2.71	2.60	2.54	2.51
秋季	3.16	3.15	3.28	3.23	3.00	2.83	2.35	2.45	2.37	2.38	2.33	2.27
冬季	3.11	3.54	3.66	3.70	3.36	2.97	2.81	2.74	2.72	2.68	2.47	2.38

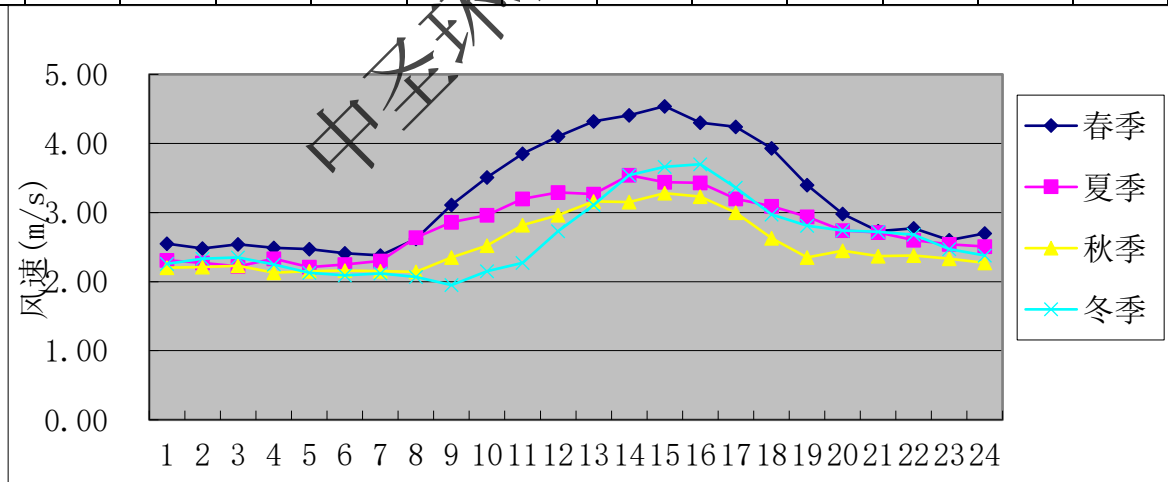


图 6.1-9 2021 年四季及年小时平均风速日变化曲线

(4) 风向频率

由表 6.1-8 和图 6.1-10 看，该区域盛行风向较为集中，对倒风明显，与近 20 年风向基本一致。

表 6.1-8 2021 年逐月、四季、年各风向频率分布

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	12.23	0.81	0.81	0.40	0.81	1.75	3.49	6.05	18.32	5.51	3.76	2.96	11.02	9.27	17.07	17.61	0.13
2 月	12.95	2.68	1.64	0.60	2.23	3.13	1.79	5.80	14.88	6.40	5.06	5.21	7.59	7.14	10.27	11.76	0.89
3 月	7.93	4.30	1.88	2.15	2.55	4.97	6.18	15.99	22.31	7.53	4.70	1.88	2.96	2.02	3.23	8.47	0.94
4 月	9.03	3.61	3.19	3.06	4.72	4.72	6.11	10.14	19.31	7.78	2.92	1.94	4.17	3.47	4.72	9.03	2.08
5 月	13.44	4.84	2.02	0.94	1.48	1.48	2.69	4.57	19.49	8.47	5.24	3.90	7.26	6.32	7.66	9.54	0.67
6 月	14.03	4.31	3.06	2.78	5.42	5.42	5.00	8.89	14.72	6.39	3.19	3.61	4.72	3.75	4.72	8.47	1.53
7 月	7.93	2.69	1.75	1.88	3.23	6.45	7.53	15.59	25.00	8.06	3.90	2.55	1.88	2.42	2.42	5.51	1.21
8 月	11.56	4.44	4.44	3.23	5.78	4.97	5.78	8.47	18.68	6.05	4.03	4.97	3.23	2.55	3.49	6.99	1.34
9 月	6.53	2.50	1.53	0.69	3.06	4.31	9.17	12.92	26.67	10.83	4.44	4.44	2.36	2.50	2.92	3.75	1.39
10 月	13.71	5.24	4.30	3.09	2.42	2.96	5.78	11.42	17.07	4.57	3.23	2.82	2.15	3.63	3.49	11.42	2.69
11 月	9.17	0.97	0.69	0.42	0.83	0.69	4.58	9.58	11.39	4.86	3.19	3.33	5.28	6.67	9.72	23.89	4.72
12 月	15.46	3.90	0.81	0.67	0.81	1.75	2.96	4.03	9.54	6.72	6.32	5.24	9.81	7.12	8.74	15.32	0.81
春季	10.14	4.26	2.36	2.04	2.90	3.71	4.98	10.24	20.38	7.93	4.30	2.58	4.80	3.94	5.21	9.01	1.22
夏季	11.14	3.80	3.08	2.63	4.80	5.62	6.11	11.01	19.52	6.84	3.71	3.71	3.26	2.90	3.53	6.97	1.36
秋季	9.84	2.93	2.20	1.42	2.11	2.66	6.50	11.31	18.36	6.73	3.62	3.53	3.25	4.26	5.36	13.00	2.93
冬季	13.56	2.45	1.06	0.56	1.25	2.18	2.78	5.28	10.09	6.20	5.05	4.44	9.54	7.87	12.08	15.00	0.60
全年	11.16	3.37	2.18	1.67	2.77	3.55	5.10	9.47	17.12	6.93	4.17	3.56	5.19	4.73	6.52	10.97	1.53

气象统计1风频玫瑰图

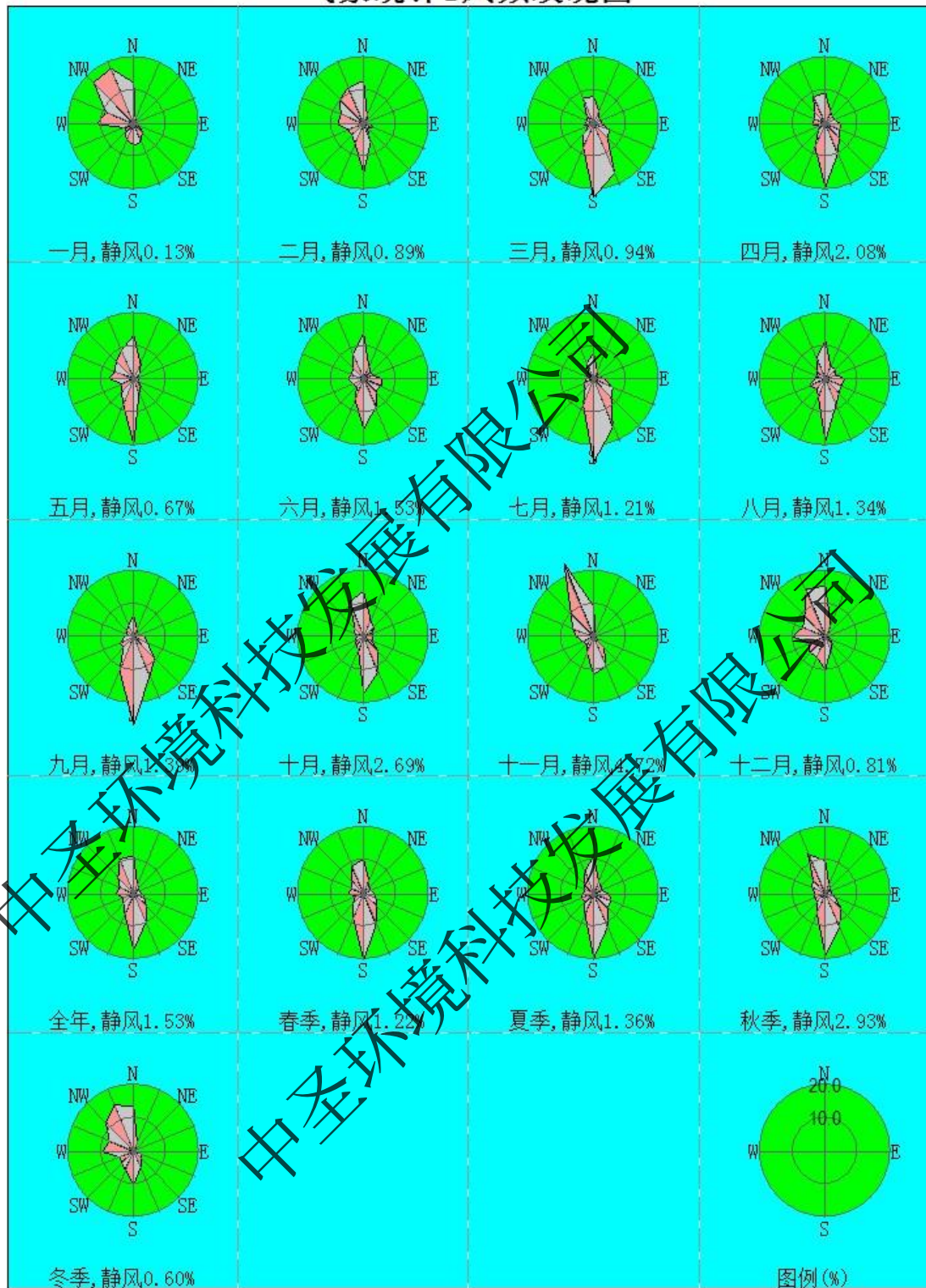


图 6.1-10 2021 年逐月、四季、年风频玫瑰图

6.1.1.3 评价区 2021 年高空气象资料

高空气象采用环境保护部环境工程评估中心环境质量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 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。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。

6.1.2 预测因子和情景

结合本项目区域常规监测因子的达标情况和导则关于不达标区的预测要求，本项目预测情景见表 6.1-9。

表 6.1-9 预测情景和评价内容

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	预测点	评价内容
1	本项目新增污染源正常排放	SO ₂ 、NO ₂	小时浓度 日平均浓度 年均浓度	环境空气 保护目标 网格点	最大浓度 贡献值及占标率
		PM ₁₀ 、PM _{2.5}	日平均浓度 年均浓度		
		CO、甲醇	小时浓度 日平均浓度		
		二噁英	年均浓度		
		非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、苯乙烯、丙烯醛、丙烯腈、乙醇、H ₂ S、NH ₃	小时浓度		
2	本项目新增污染源非正常排放	NO ₂ 、非甲烷总烃	小时浓度	环境空气 保护目标 网格点	最大浓度 贡献值及占标率
3	本项目正常排放+现状浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5}	日平均浓度 年均浓度	环境空气 保护目标 网格点	保证率日平均 质量浓度和 年平均质量浓度
		CO、甲醇	小时浓度 日平均浓度		最大浓度 贡献值及占标率
		二噁英	年均浓度		
		非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、苯乙烯、丙烯醛、丙烯腈、乙醇、H ₂ S、NH ₃	小时浓度		
4	不达标因子叠加	PM ₁₀	年均浓度	评价年平均质量浓度变化率	
5	厂界	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、苯乙烯、丙烯醛、丙烯腈、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇	1h 平均浓度	厂界	最大浓度 贡献值及占标率
6	大气防护距离	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、苯、甲苯、二	1h 平均浓度	大气环境防护距离	

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	预测点	评价内容
		甲苯、甲醛、苯乙烯、丙烯醛、丙烯腈、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇			

6.1.3 污染源

(1) 本项目正常排放污染源

本项目正常情况下污染源排放参数见表 6.1-10，污染源排放位置见图 6.1-11。

(2) 本项目非正常排放污染源

本项目非正常情况下污染源排放参数见表 6.1-11。

(3) 评价范围内削减污染源

大气评价范围内削减污染源排放参数见表 6.1-12。

(4) 评价范围内在建源

本项目大气评价范围内在建源见表 6.1-13-14。

表 6.1-10 正常情况下污染源排放情况表

序号	类型	污染源名称	X	Y	Z	源高 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	烟气量 (Nm ³ /h)	出口 速率 (m/s)	污染物 (kg/h)							
											SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	甲醇	H ₂ S	NH ₃
1	点源	G1-1 再生烟气	-68	268	1173	100	1.2	150	29600	11.26		2.96		0.592	0.296			
3	点源	G2-1 氢化尾气	154	-264	1173	28	0.2	25	430	3.80								
4	点源	G2-2 氧化尾气	152	-226	1173	28	1.2	25	40500	9.95								
5	点源	G3-3 双氧水污水池废气	110	-312	1172	18	0.4	25	5000	12.06								
6	点源	G4-4 环氧乙烷焚烧废气	234	262	1173	30	0.3	130	15000	12.23		1.5		0.075	0.0375			
7	点源	G4-5 放空吸收塔尾气	170	242	1173	30	0.2	25	763	7.364								
8	点源	G4-6 进料罐废气	183	209	1173	25	0.2	25	500	4.82								
9	点源	G5-2-1 包装废气	418	107	1175	15	0.3	25	5000	12.87				0.075	0.038			
		G5-2-2 包装废气	419	109	1175	15	0.3	25	5000	12.87				0.075	0.038			
		G5-2-3 包装废气	429	115	1175	15	0.3	25	5000	12.87				0.075	0.038			
		G5-2-4 包装废气	431	118	1175	15	0.3	25	5000	12.87				0.075	0.038			
		G5-2-5 包装废气	441	124	1175	15	0.3	25	5000	12.87				0.075	0.038			
		G5-2-6 包装废气	443	124	1175	15	0.3	25	5000	12.87				0.075	0.038			
10	点源	G6-5 废气焚烧炉废气	83	48	1172	40	1.4	200	65000	20.31		6.5	4.26	0.325	0.163			
11	点源	G9 减水剂釜排放废气	401	159	1172	20	0.5	25	8000	12.35				0.1	0.05			0.0385
12	点源	G10 废气焚烧尾气	-231	7	1172	50	2.5	150	130000	11.4		10.4		2.6	1.3	0.861		0.291
13	点源	G11 废气废液焚烧	-174	-47	1172	50	1.5	160	70000	17.45	1.4	9.45	5.6	0.35	0.175			0.175
14	点源	G12 污水处理	114	-382	1172	15	1.3	25	70000	15.99							0.016	0.072
15	点源	G13 危废贮存库废气	-341	354	1173	15	0.8	25	20000	12.06								
16	面源	M1-DMTA 装置	-73	141	1173	S=76353m ² ; H=20												

序号	类型	污染源名称	X	Y	Z	源高 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	烟气量 (Nm³/h)	出口 速率 (m/s)	污染物 (kg/h)							
											SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	甲醇	H ₂ S	NH ₃
17	面源	M2-双氧水装置	117	-225	1173	S=21373m²; H=20												
18	面源	M3-环氧丙烷装置	-9	-87	1173	S=18285m²; H=20												
19	面源	M4-环氧乙烷装置	223	182	1173	S=19888m²; H=20												
20	面源	M5-聚醚减水剂大单体装置	340	224	1173	S=3283m²; H=15												
21	面源	M6-丙烯酸装置	88	5	1173	S=4496m²; H=20												
22	面源	M7 丙烯酸丁酯装置	147	-74	1173	S=2537m²; H=20												
23	面源	M8-丙烯酸酯乳液装置	224	-195	1173	S=5180m²; H=15												0.0037
24	面源	M9-聚羧酸减水剂装置	394	264	1173	S=3074m²; H=15								0.025	0.0175			0.043
25	面源	M10-罐区	-111	-323	1172	S=62536m²; H=15										0.016		
26	面源	M11-装卸	79	-438	1174	S=37641m²; H=5										0.141		
27	面源	M12-第一循环水站	-115	-180	1173	S=11320m²; H=18												
28	面源	M13-第二循环水站	-89	-310	1173	S=10431m²; H=18												
29	面源	M-14 污水处理	-346	-331	1174	S=61420m²; H=10											0.018	0.08

表 6.1-11 正常情况下污染源排放情况表

序号	类型	污染源名称	污染物（kg/h）								
			甲苯	苯	丙烯醛	丙烯腈	非甲烷总烃	苯乙烯	甲醛	乙醛	二甲苯
1	点源	G1-1 再生烟气					0.91				
2	点源	G2-1 氢化尾气					0.029				
3	点源	G2-2 氧化尾气					2.773				
4	点源	G3-3 双氧水污水池废气					0.33				
5	点源	G4-4 环氧乙烷焚烧废气					0.043		0.0002	0.0002	0.0015

序号	类型	污染源名称	污染物 (kg/h)									
			甲苯	苯	丙烯醛	丙烯腈	非甲烷总烃	苯乙烯	甲醛	乙醛	二甲苯	二噁英 mg/h
6	点源	G4-4 环氧乙烷焚烧废气										
7	点源	G4-5 放空吸收塔尾气					0.0003					
6	点源	G5-2-1 包装废气					0.0005					
		G5-2-2 包装废气										
		G5-2-3 包装废气										
		G5-2-4 包装废气										
		G5-2-5 包装废气										
		G5-2-6 包装废气										
		G5-2-7 包装废气										
		G5-2-8 包装废气										
7	点源	G6-5 废气焚烧炉废气	0.5		0.19		4.3		0.02			
8	点源	G9 减水剂					0.128					
9	点源	G10 废气焚烧尾气	0.014	0.019		0.0004	10.4	0.005			0.017	
10	点源	G11 废气废液焚烧					0.94					
11	点源	G12 污水处理					0.36					
12	点源	G13 危废贮存库废气					0.4					
13	面源	M1-DMTA 装置	0.036	0.004			1.962				0.037	
14	面源	M2-双氧水装置					0.89					
15	面源	M3-环氧丙烷装置					0.2625					
16	面源	M4-环氧乙烷装置					0.97					
17	面源	M5-聚醚减水剂大单体装置					0.298					
18	面源	M6-丙烯酸装置					1.181					
19	面源	M7 丙烯酸丁酯装置					1.17					
20	面源	M8-丙烯酸酯乳液装置				0.0002	0.225	0.0086				
21	面源	M9-聚羧酸减水剂装置					0.149					
22	面源	M10-罐区	0.003	0.0003		0.0003	0.032	0.003			0.003	
23	面源	M11-装卸	0.009			0.001	0.239	0.001			0.012	
24	面源	M12-第一循环水站					1.775					
25	面源	M13-第二循环水站					1.498					

序号	类型	污染源名称	污染物（kg/h）								
			甲苯	苯	丙烯醛	丙烯腈	非甲烷总烃	苯乙烯	甲醛	乙醛	二甲苯
26	面源	M-14 污水处理					0.2				

表 6.1-12 非正常情况下污染源排放情况表

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 (°C)	烟气量 (Nm³/h)	出口速率 (m/s)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NHMC	甲苯	甲醇	二甲苯
1	点源	DMTA 开工加热炉烟气	-142	230	1173	45	0.8	150	17200	13.61	0.034	1.72	0.344					
2	点源	废气焚烧尾气	-231	7	1172	50	2.5	150	130000	11.4			2.6	1.3	906.917	1.433	86.1	1.675
3	火炬源	火炬 (气化炉事故放空火炬排放)	590	-107	1173	150		210	热值: 125045998Cal/s						566.6	479.2		79.7

表 6.1-13 评价区内拟在建项目污染源排放参数及源强表-1 (点源)

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
榆林佰嘉瑞精细化工有限公司 120 万吨年甲醛及其下游产品一期工程	银法甲醛	ZG1-1	1891	229	1181	15	0.5	14.15	393		0.0219		
		ZG1-2	1867	272	1180	15	0.5	14.15	393		0.0219		
		ZG1-3	1853	305	1179	15	0.5	14.15	393		0.0219		
		ZG1-4	1822	323	1178	15	0.5	14.15	393		0.0219		
	铁钼法甲醛	ZG1-5	1957	286	1177	15	0.8	14.15	523		0.05		
		ZG1-6	1921	369	1171	15	0.8	14.15	523		0.05		
	三羟甲基丙烷	ZG1-7	1789	424	1167	25	0.5	14.15	293				
		ZG1-8	1749	460	1165	25	0.5	14.15	293				
		ZG1-9	1718	514	1167	15	0.35	11.55	353			0.04	0.02
		ZG1-10	1746	588	1164	25	0.5	14.15	293				
		ZG1-11	1686	562	1167	25	0.5	14.15	293				

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
榆林市榆神工业区 30 万吨环己酮项目	季戊四醇	ZG1-12	1787	548	1160	15	0.35	11.55	353			0.04	0.02
		ZG1-13	1821	514	1158	25	0.8	14.15	293				
		ZG1-14	2039	373	1164	15	0.5	14.15	353			0.125	0.0625
		ZG1-15	2018	431	1159	15	0.2	8.85	353			0.025	0.0125
		ZG1-16	1985	472	1157	15	0.3	13.76	353			0.125	0.0625
		ZG1-17	1943	535	1157	25	0.8	14.15	293				
		ZG1-18	1905	586	1154	15	0.5	14.15	353			0.125	0.0625
		ZG1-19	1869	643	1149	15	0.2	8.85	353			0.025	0.0125
		ZG1-20	2117	128	1161	15	0.3	13.76	353			0.125	0.0625
	多聚甲醛联产 甲缩醛装置	ZG1-21	2090	493	1158	40	0.5	6.016	293				
		ZG1-22	2063	558	1161	40	0.5	6.016	293				
		ZG1-23	2011	605	1153	15	0.5	10.616	293			0.0023	0.00115
		ZG1-24	1970	684	1151	15	0.5	10.616	293			0.0023	0.00115
	三聚氰胺生产 装置	ZG1-25	1942	754	1148	15	0.5	11.006	293			0.064	0.032
		ZG1-26	2204	493	1151	30	2.5	4.146	393	2.15	3.075	0.576	0.288
	罐区	ZG1-27	2168	570	1157	15	0.5	3.54	293				
	自备热电站	ZG1-28	2135	631	1154	80	2.5	18.25	333	10.8	13.5	0.367	0.1835
	危废焚烧炉	ZG1-29	2113	757	1152	50	1.6	6.59	353	0.119 2	1.1205	0.0596	0.0298
	配五车间废气	ZG1-30	2080	817	1153	15	1.5	11.01	298				
榆林市榆神工业区 30 万吨环己酮项目	精制工段导热油炉	ZG2-1	1596	774	1167	20	0.5	15.11	403	0.11	0.36	0.07	0.035
	气化炉煤仓粉尘	ZG2-2	1544	867	1170	15	0.3	8.43	293			0.04	0.02
	灰水处理放空气	ZG2-3	1492	990	1175	15	0.2	6.40	353				
	动力站锅炉	ZG2-4	1800	807	1157	100	3.9	20.37	343	18.71	30.74	6.23	3.115
	煤仓粉尘	ZG2-5	1730	940	1150	20	0.7	9.30	293			0.24	0.12
	破碎、筛分粉	ZG2-6	1660	1086	1165	20	0.7	9.30	293			0.24	0.12

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kgh)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
	尘												
	灰仓粉尘	ZG2-7	1941	947	1156	20	0.5	14.58	293			0.19	0.095
	渣仓粉尘	ZG2-8	1847	1069	1153	20	0.5	10.93	293			0.14	0.07
	污水处理站废气	ZG2-9	1634	1023	1165	15	0.3	8.43	293				
	油气回收装置废气	ZG2-10	1785	1198	1157	15	0.3	8.43	293				
陕西延长石油榆神能源化工有限责任公司 50 万吨年煤基乙醇项目*	原料煤贮仓粉尘	ZG3-1	-860	2515	1156	58	0.2	13.71	298			0.014	0.007
	原料煤贮仓粉尘-2	ZG3-2	-834	2536		58	0.2		298			0.014	0.007
	磨煤干燥粉尘-1	ZG3-3	-771	2578	1156	93.5	0.9	16.63	378		1.65	0.28	0.14
	磨煤干燥粉尘-2	ZG3-4	-733	2547		93.5	0.9		378		1.65	0.28	0.14
	粉煤锁斗卸压废气-1	ZG3-5	-697	2521	1155	93	0.7	7.00	353			0.075	0.0375
	粉煤锁斗卸压废气-2	ZG3-6	-709	2512	1155	93	0.7		353			0.075	0.0375
	除氧器放空气	ZG3-7	-653	2469	1154	30.5	0.1	25.05	293				
	真空泵放空气	ZG3-8	-640	2399	1154	37	0.1	10.00	323				
	不凝气	ZG3-9	-592	2363	1153	37	0.1	13.40	323				
	低温甲醇洗尾气	ZG3-10	-507	2293	1151	60	1.1	23.96	288				
	二甲醚干燥加热炉烟气	ZG3-11	-622	2662	1156	15	0.4	16.77	373		0.5	0.05	0.025
	分子筛再生加热炉烟气	ZG3-12	-596	2560	1155	15	0.4	16.77	373		0.5	0.05	0.025
	原煤仓排放气	ZG3-13	-517	2482	1153	15	0.5	6.83	293			0.14	0.07

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
	锅炉烟气 (含硫回收尾气)	ZG3-14	-486	2433	1152	150	4.5	11.40	318	18.61	28.01	4.69	2.35
	渣仓排放气	ZG3-15	-443	2425	1151	15	0.5	5.31	293			0.11	0.055
	灰库排放气	ZG3-16	-355	2350	1151	15	0.5	5.31	293			0.11	0.055
	破碎废气	ZG3-17	-443	2749	1155	15	0.8	11.86	293			0.6	0.3
	筛分废气	ZG3-18	-342	2666	1154	15	0.6	12.65	293			0.36	0.18
	污水处理系统排气	ZG3-19	-254	2529	1151	15	1	22.78	293				
榆林市鼎利源生态科技有限公司 3 万吨年新型腐植酸有机肥及 7 万吨年腐植酸盐项目	风化煤筛分、破碎粉尘	ZG4-1	1846	1810	1179	15	0.5	23.10	293			0.09	0.045
	有机肥工段破碎粉尘	ZG4-2	1784	1875	1171	15	0.5	15.18	293			0.55	0.275
陕西榆林能源集团有限公司煤制 120 万吨年乙二醇一期 40 万吨年乙二醇启动项目	原料煤贮仓粉尘	ZG5-1	984	910	1173	15	0.2	18.98	293			0.02	0.01
	原料煤贮仓粉尘-2	ZG5-2	884	954	1175	15	0.2	18.98	293			0.02	0.01
	磨煤干燥废气	ZG5-3	986	878	1172	80	1	23.06	373			0.48	0.24
	磨煤干燥废气-3	ZG5-4	1019	916	1172	80	1	23.06	373			0.48	0.24
	粉煤锁斗卸压废气	ZG5-5	665	1215	1179	65	0.8	14.29	353			0.2	0.1
	真空泵放空气	ZG5-6	565	1103	1180	20	0.1	10.00	323				
	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	ZG5-7	623	850	1175	80	1.2	14.85	288				
	卸煤库转运粉尘	ZG5-8	836	918	1175	15	0.5	11.39	293			0.23	0.115
	破碎筛分楼	ZG5-9	1008	882	1172	30	0.7	15.49	293			0.6	0.3

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kgh)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
	1#转运站	ZG5-10	949	852	1174	35	0.6	10.54	293			0.3	0.15
	2#转运站	ZG5-11	1059	761	1174	50	0.6	10.54	293			0.3	0.15
	3#转运站	ZG5-12	1104	729	1174	30	0.6	10.54	293			0.3	0.15
	石灰石仓废气	ZG5-13	1136	706	1175	20	0.3	8.44	293			0.06	0.03
	油气回收装置	ZG5-14	623	1194	1179	20	0.25	11.73	283				
	供热站锅炉总烟气	ZG5-15	659	1059	1178	180	5	20.33	343	29.88	51.47	7.82	3.91
	灰仓顶含尘废气	ZG5-16	684	966	1178	15	0.3	21.09	293			0.15	0.075
	渣仓排放气	ZG5-17	719	816	1177	15	0.3	4.22	293			0.03	0.015
	污水处理站	ZG5-18	829	418	1169	15	0.6	10.00	298				
	火炬废气	ZG5-19	663	950	1178	568	368	10.00	483		0.017		
陕西恒润化学工业有限公司年产7000吨新型绿色农药杀菌剂项目	1#排气筒	ZG6-1	1283	1824		25	0.5	16.98		0.00065		0.041	0.0205
	2#排气筒	ZG6-2	1849	1730		25	0.3	11.79				0.01806	0.00903
	3#排气筒	ZG6-3	1779	1938		25	0.3	11.79				0.156	0.078
	4#排气筒	ZG6-4	1846	1829		15	0.5	14.46		0.03	0.51	0.1	0.05
	5#排气筒	ZG6-5	1747	1705		15	0.2	8.84					
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	原煤仓废气	ZG7-1(1)	627	1986	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(2)	648	1999	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(3)	665	2012	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(4)	684	2024	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(5)	700	2039	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(6)	724	2055	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(7)	751	2076	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(8)	771	2093	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(9)	789	2106	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(10)	808	2123	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
中法能源科技开发有限公司	原煤仓废气	ZG7-1(11)	834	2136	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(12)	851	2151	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(13)	866	2166	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(14)	886	2179	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(15)	902	2195	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-1(16)	920	2210	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	粉煤干燥废气	ZG7-2(1)	684	1957	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(2)	716	1918	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(3)	752	1878	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(4)	798	1836	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(5)	794	2044	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(6)	862	2005	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(7)	868	1969	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(8)	905	1932	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(9)	901	2129	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(10)	938	2089	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(11)	981	2046	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(12)	1015	2002	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(13)	1018	2204	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(14)	1053	2173	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(15)	1094	2140	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	粉煤干燥废气	ZG7-2(16)	1132	2094	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	余热锅炉烟气	ZG7-3(1)	1123	2341	1155	100	3	451000	20.97	11.27 5	13.53	4.51	2.255
	余热锅炉烟气	ZG7-3(2)	1167	2301	1155	100	3	451000	20.97	11.27 5	13.53	4.51	2.255
	余热锅炉烟气	ZG7-3(3)	1220	2231	1155	100	3	451000	20.97	11.27 5	13.53	4.51	2.255
	原煤仓废气	ZG7-5(1)	1216	2459	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
中泰环境科技发展有限公司	原煤仓废气	ZG7-5(2)	1246	2482	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-5(3)	1274	2502	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	原煤仓废气	ZG7-5(4)	1294	2523	1155	53	0.3	4500	18.98			0.068	0.034
	精煤干燥废气	ZG7-6(1)	1153	2248	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	精煤干燥废气	ZG7-6(2)	1184	2216	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	精煤干燥废气	ZG7-6(3)	1218	2179	1155	110	1	45000	22.04		2.025	0.45	0.225
	废气	ZG7-7	1229	2448	1155	45	0.3	3600	15.18				
	催化剂干燥废气	ZG7-8	1260	2469	1155	55	2	140000	16.46	0.489	6.3	1.4	0.7
	煤焦油加热炉	ZG7-9	1314	2500	1155	120	1	24418	13.38	0.342	1.099	0.244	0.122
	临氢热解进料加热炉、临氢热解循环氢加热炉	ZG7-10	1360	2532	1155	120	2	11511	15.77	1.613	5.18	1.151	0.5756
	减压塔进料加热炉	ZG7-11	1378	2482	1155	120	1	17440	9.56	0.244	0.785	0.174	0.0872
	溶剂加热炉	ZG7-12	1408	2442	1155	120	1.5	41858	10.19	0.586	1.884	0.419	0.2093
	煤粉加压废气	ZG7-14(1)	294	2455	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(2)	324	2427	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(3)	353	2395	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(4)	375	2369	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(5)	393	2349	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(6)	409	2332	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(7)	425	2312	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(8)	442	2296	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(9)	548	2173	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(10)	570	2149	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(11)	522	2206	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049
	煤粉加压废气	ZG7-14(12)	492	2240	1155	90	0.7	9934	7.7			0.098	0.049

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
	真闪不凝气	ZG7-15(1)	382	2524	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(2)	407	2498	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(3)	432	2469	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(4)	453	2441	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(5)	474	2415	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(6)	494	2393	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(7)	511	2370	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(8)	529	2351	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(9)	591	2279	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(10)	610	2254	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(11)	596	2267	1155	25	0.15	128	2.53				
	真闪不凝气	ZG7-15(12)	633	2267	1155	25	0.15	128	2.53				
	除氧槽废气	ZG7-16(1)	471	2591	1155	40	0.2	200	2.22				
	除氧槽废气	ZG7-16(2)	512	2542	1155	40	0.2	200	2.22				
	除氧槽废气	ZG7-16(3)	556	2481	1155	40	0.2	200	2.22				
	除氧槽废气	ZG7-16(4)	596	2429	1155	40	0.2	200	2.22				
	除氧槽废气	ZG7-16(5)	633	2383	1155	40	0.2	200	2.22				
	除氧槽废气	ZG7-16(6)	669	2328	1155	40	0.2	200	2.22				
	捞渣机废气	ZG7-17(1)	495	2606	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(2)	514	2619	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(3)	510	2582	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(4)	529	2598	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(5)	530	2557	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(6)	546	2569	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(7)	546	2528	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(8)	562	2542	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(9)	571	2496	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(10)	583	2515	1155	15	0.1	14	0.62				
	捞渣机废气	ZG7-17(11)	593	2470	1155	15	0.1	14	0.62				

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	排气筒基底坐标 (m)			排气筒 (m)		点源参数		污染物排放速率 (kg/h)			
			X	Y	Z	高度	内径	烟气速度 (m/s)	温度 (K)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
	捞渣机废气	ZG7-17(12)	608	2486	1155	15	0.1	14	0.62				
	一段、二段加氢进料加热炉	ZG7-18	1320	2333	1158	120	1.2	26162	9.96	0.367	1.177	0.262	0.1308

注：该项目于 2022 年 12 月竣工，本次环评特征因子监测段该项目已经投运，特征因子预测不考虑该在建源

续表 6.1-13 评价区内拟在建项目污染源排放参数及源强表-1 (点源)

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
榆林佰嘉瑞精细化工有限公司 120 万吨年甲醛及其下游产品一期工程	银法甲醛	ZG1-1					0.0156	0.0031					
		ZG1-2					0.0156	0.0031					
		ZG1-3					0.0156	0.0031					
		ZG1-4					0.0156	0.0031					
	铁钼法甲醛	ZG1-5					0.0056	0.001					
		ZG1-6					0.0056	0.001					
	三羟甲基丙烷	ZG1-7	0.0051				0.0126	0.0058					
		ZG1-8	0.0101										
		ZG1-9											
		ZG1-10	0.0051				0.0126	0.0058					
		ZG1-11	0.0101										
		ZG1-12											
	季戊四醇	ZG1-13	0.0008				0.0049	0.0121	0.0027				
		ZG1-14											
		ZG1-15											
		ZG1-16											
		ZG1-17	0.0008				0.0049	0.0121	0.0027				
		ZG1-18											
		ZG1-19											
		ZG1-20											
	多聚甲醛联产	ZG1-21					0.000073	0.00884					
		ZG1-22					0.000073	0.00884					

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
	甲缩醛装置	ZG1-23											
		ZG1-24											
	三聚氰胺生产装置	ZG1-25											
		ZG1-26			0.01								
	罐区	ZG1-27	0.0157 8				0.01168	0.01103	0.0069				
	自备热电站	ZG1-28											
	危废焚烧炉	ZG1-29				0.0775							5.36 E-16
	配五车间废气	ZG1-30	0.0093										
榆林市榆神工业区 30 万吨环己酮项目	精制工段导热油炉	ZG2-1											
	气化炉煤仓粉尘	ZG2-2											
	灰水处理放空气	ZG2-3		0.01									
	动力站锅炉	ZG2-4											
	煤仓粉尘	ZG2-5											
	破碎、筛分粉尘	ZG2-6											
	灰仓粉尘	ZG2-7											
	渣仓粉尘	ZG2-8											
	污水处理站废气	ZG2-9	0.068	0.0006	0.001								
	油气回收装置废气	ZG2-10	0.009								0.005		
陕西延长石油榆神能源化工有限责任公司 50 万吨年煤基乙醇项目	原料煤贮仓粉尘	ZG3-1											
	原料煤贮仓粉尘-2	ZG3-2											

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
榆林市鼎利源生态科技有限公司 3 万吨/年新型腐植	磨煤干燥粉尘-1	ZG3-3											
	磨煤干燥粉尘-2	ZG3-4											
	粉煤锁斗卸压废气-1	ZG3-5											
	粉煤锁斗卸压废气-2	ZG3-6											
	除氧器放空气	ZG3-7		0.04									
	真空泵放空气	ZG3-8		0.0109									
	不凝气	ZG3-9		0.0144									
	低温甲醇洗尾气	ZG3-10		0.38			3.89						
	二甲醚干燥加热炉烟气	ZG3-11											
	分子筛再生加热炉烟气	ZG3-12											
	原煤仓排放气	ZG3-13											
	锅炉烟气 (含硫回收尾气)	ZG3-14			1.401								
	渣仓排放气	ZG3-15											
	灰库排放气	ZG3-16											
	破碎废气	ZG3-17											
	筛分废气	ZG3-18											
	污水处理系统排气	ZG3-19	0.228	0.0032	0.0159								
榆林市鼎利源生态科技有限公司 3 万吨/年新型腐植	风化煤筛分、破碎粉尘	ZG4-1											
	有机肥工段破	ZG4-2											

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
酸有机肥及 7 万吨/年腐植酸盐项目	碎粉尘												
陕西榆林能源集团有限公司煤制 120 万吨年乙二醇一期 40 万吨年乙二醇启动项目	原料煤贮仓粉尘	ZG5-1											
		ZG5-2											
	磨煤干燥废气	ZG5-3											
		ZG5-4											
	粉煤锁斗卸压废气	ZG5-5											
	真空泵放空气	ZG5-6		0.002									
	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	ZG5-7		0.03			2.86						
	卸煤库转运粉尘	ZG5-8											
	破碎筛分楼	ZG5-9											
	1#转运站	ZG5-10											
	2#转运站	ZG5-11											
	3#转运站	ZG5-12											
	石灰石仓废气	ZG5-13											
	油气回收装置	ZG5-14	0.01				0.02						
	供热站锅炉总烟气	ZG5-15			9.13								
	灰仓顶含尘废气	ZG5-16											
	渣仓排放气	ZG5-17											
	污水处理站	ZG5-18	0.11	0.0006	0.0003								
	火炬废气	ZG5-19											
陕西恒润化工	1#排气筒	ZG6-1	0.74				0.133			0.1386		0.0075	

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
业有限公司年产 7000 吨新型绿色 农药杀菌剂项目	2#排气筒	ZG6-2	0.218				0.0584			0.0336			
	3#排气筒	ZG6-3	0.1347	0.000114	0.000228							0.0016	
	4#排气筒	ZG6-4											
	5#排气筒	ZG6-5	0.004	0.0003	0.000								
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	原煤仓废气	ZG7-1(1)											
	原煤仓废气	ZG7-1(2)											
	原煤仓废气	ZG7-1(3)											
	原煤仓废气	ZG7-1(4)											
	原煤仓废气	ZG7-1(5)											
	原煤仓废气	ZG7-1(6)											
	原煤仓废气	ZG7-1(7)											
	原煤仓废气	ZG7-1(8)											
	原煤仓废气	ZG7-1(9)											
	原煤仓废气	ZG7-1(10)											
	原煤仓废气	ZG7-1(11)											
	原煤仓废气	ZG7-1(12)											
	原煤仓废气	ZG7-1(13)											
	原煤仓废气	ZG7-1(14)											
	原煤仓废气	ZG7-1(15)											
	原煤仓废气	ZG7-1(16)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(1)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(2)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(3)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(4)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(5)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(6)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(7)											

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
	粉煤干燥废气	ZG7-2(8)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(9)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(10)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(11)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(12)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(13)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(14)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(15)											
	粉煤干燥废气	ZG7-2(16)											
	余热锅炉烟气	ZG7-3(1)			1.13								
	余热锅炉烟气	ZG7-3(2)			1.13								
	余热锅炉烟气	ZG7-3(3)			1.13								
	原煤仓废气	ZG7-5(1)											
	原煤仓废气	ZG7-5(2)											
	原煤仓废气	ZG7-5(3)											
	原煤仓废气	ZG7-5(4)											
	精煤干燥废气	ZG7-6(1)											
	精煤干燥废气	ZG7-6(2)											
	精煤干燥废气	ZG7-6(3)											
	废空气	ZG7-7			0.009								
	催化剂干燥废气	ZG7-8											
	煤焦油加热炉	ZG7-9											
	临氢热解进料加热炉、临氢热解循环氢加热炉	ZG7-10											
	减压塔进料加热炉	ZG7-11											

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
	溶剂加热炉	ZG7-12											
	煤粉加压废气	ZG7-14(1)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(2)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(3)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(4)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(5)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(6)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(7)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(8)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(9)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(10)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(11)	0.498	0.022			0.498						
	煤粉加压废气	ZG7-14(12)	0.498	0.022			0.498						
	真闪不凝气	ZG7-15(1)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(2)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(3)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(4)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(5)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(6)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(7)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(8)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(9)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(10)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-15(11)		0.0003		0.0011							
	真闪不凝气	ZG7-		0.0003		0.0011							

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率 (kg/h)										二噁英 mg/h
			NH ₃ C	H ₂ S	NH ₃	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
		15(12)											
	除氧槽废气	ZG7-16(1)			0.0076	0.0025							
	除氧槽废气	ZG7-16(2)			0.0076	0.0025							
	除氧槽废气	ZG7-16(3)			0.0076	0.0025							
	除氧槽废气	ZG7-16(4)			0.0076	0.0025							
	除氧槽废气	ZG7-16(5)			0.0076	0.0025							
	除氧槽废气	ZG7-16(6)			0.0076	0.0025							
	捞渣机废气	ZG7-17(1)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(2)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(3)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(4)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(5)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(6)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(7)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(8)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(9)		0.000002	0.000017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(10)		0.000002	0.000017	0.359							

在建源企业名称	污染源名称	污染源名称	污染物排放速率（kg/h）										二噁英 mg/h
			NH3 C	H2S	NH3	CO	甲醇	甲醛	乙醛	甲苯	苯	二甲苯	
	捞渣机废气	ZG7-17(11)		0.0000 02	0.000 017	0.359							
	捞渣机废气	ZG7-17(12)		0.0000 02	0.000 017	0.359							
	一段、二段加氢进料加热炉	ZG7-18											

表 6.1-14 评价区内拟在建项目污染源排放参数及源强表-2 (面源)

项目名称	污染源名称	编号	第一坐标点		第二坐标点		第三坐标点		第四坐标点		面源参数 (m)	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	海拔高度	中心高度
陕西延长石油榆神能源化工有限责任公司 50 万吨/年煤基乙醇项目	甲醇	ZS3-1	-156	2151	103	2307	238	2142	-22	1988	1158	20
	乙醇工段	ZS3-2	170	1982	297	2044	376	1945	259	1881	1167	20
	贮存系统	ZS3-3	-82	1799	136	1965	250	1844	23	1666	1159	25
	污水处理场	ZS3-4	420	1806	160	1650	313	1443	602	1559	1163	20
榆林市鼎利源生态科技有限公司 3 万吨/年新型腐植酸有机肥及 7 万吨/年腐植酸盐项目	风化煤储存、装粉、装车	ZS4-1	1803	1835	1840	1866	1864	1823	1830	1797	1175	15
榆林佰嘉瑞精细化工有限公司 120 万吨/年甲醛及其下游产品一期工程	储煤棚	ZS5-1	2109	734	2185	782	2199	736	2124	712	1150	15
	炉渣库	ZS5-2	2185	682	2272	716	2286	670	2218	650	1150	15
	煤仓厂房	ZS5-3	2262	588	2324	645	2354	595	2292	553	1152	15
榆林市榆神工业区 30 万吨环己酮项目	污水处理站无组织废气	ZS6-1	1739	1190	1785	1250	1831	1212	1786	1150	1158	15
	装置区无组织废气	ZS6-2	1371	981	1695	1226	1940	945	1611	626	1155	15
	罐区无组织废气	ZS6-3	1553	1077	1658	1169	1706	1109	1619	1028	1160	15
陕西榆林能源集团有限公司煤制 120	装置区	ZS7-1	589	1011	932	561	1263	742	912	1184	1175	15
	汽车装卸站	ZS7-2	278	842	440	963	541	850	419	758	1174	15

万吨/年乙二醇一期 40 万吨/年乙二醇启动项目	中间罐区	ZS7-3	399	643	661	810	774	701	538	549	1173	15
	成品罐区	ZS7-4	534	442	782	604	913	482	706	319	1170	15
	污水处理站	ZS7-5	71	739	209	832	389	603	246	483	1169	15
陕西恒润化学工业 有限公司年产 7000 吨新型绿色农药杀 菌剂项目	装卸区	ZS9-1	1750	1885	1775	1900	1787	1884	1767	1871	1174	10
	废水处理站	ZS9-2	1688	1693	1735	1727	1805	1645	1742	1615	1168	5.2
	危废间	ZS9-3	1854	1749	1871	1762	1880	1741	1870	1734	1166	5.2
	储罐区	ZS9-4	1768	1862	1891	1875	1812	1848	1789	1834	1166	8
榆林化学 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	原煤热解及临氢热解	ZS10-1	569	2014	1113	2422	1407	2029	863	1622	1155	25
	气化	ZS10-2	131	2389	514	2678	808	2287	424	1998	1155	25
	柴油加氢	ZS10-3	1172	2467	1356	2606	1651	2214	1468	2075	1158	20

表 6.1-15 评价区内拟在建项目污染源排放参数及源强表-3 (面源)

项目名称	污染源名称	编号	污染物排放速率 (kg/h)									
			NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	甲醇	苯	甲苯	二甲苯
陕西延长石油榆神能源化工有限 责任公司 50 万吨/年煤基乙醇项目 *	甲醇	ZS3-1							26.78			
	乙醇工段	ZS3-2				3.2						
	贮存系统	ZS3-3				25.42			0.34			
	污水处理场	ZS3-4				0.08	0.0011	0.0056				
榆林市鼎利源生态科技有限公司 3 万吨/年新型腐植酸有机肥及 7 万 吨/年腐植酸盐项目	风化煤储存、装载 粉尘	ZS4-1		0.0284	0.0142							
榆林佰嘉瑞精细化工有限公司 120 万吨/年甲醛及其下游产品一期工 程	储煤棚	ZS5-1		0.0024	0.0012							
	炉渣库	ZS5-2		0.00008	0.00004							
	煤仓厂房	ZS5-3		0.00008	0.00004							
榆林市榆神工业区 30 万吨环己酮 项目	污水处理站无组织 废气	ZS6-1				0.075	0.0007	0.0011				
	装置区无组织废气	ZS6-2				1.3				0.54		
	罐区无组织废气	ZS6-3				0.047				0.028		
陕西榆林能源集团有限公司煤制	装置区	ZS7-1				0.39	0.03					

项目名称	污染源名称	编号	污染物排放速率 (kg/h)									
			NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	甲醇	苯	甲苯	二甲苯
120 万吨/年乙二醇一期 40 万吨/年乙二醇启动项目	汽车装卸站	ZS7-2				0.026			0.03			
	中间罐区	ZS7-3				0.72			0.775			
	成品罐区	ZS7-4				0.53			0.29			
	污水处理站	ZS7-5				0.11	0.0004	0.0018				
陕西恒润化学工业有限公司年产 7000 吨新型绿色农药杀菌剂项目	装卸区	ZS9-1				0.033					0.017015	0.0022
	废水处理站	ZS9-2					0.000225	0.00045				
	危废间	ZS9-3				0.018	0.000075	0.00015				
	储罐区	ZS9-4				0.064					0.00681	0.0056
榆林化学 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	原煤热解及临氢热解	ZS10-1				10.458	0.096	0.169				
	气化	ZS10-2					0.04	0.281				
	柴油加氢	ZS10-3				0.554						

6.1.4 预测参数

(1) 预测模型选择

根据气象资料分析，榆林气象站评价基准年（2021 年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 5h，不超过 72h，且 20 年（2002—2021 年）全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 12.6%不超过 35%，因此按照导则规定，选择 AERMOD 模式，预测软件采用 EIAProA2018。

预测考虑污染物化学转化，不考虑建筑物下洗和干、湿沉降。

(2) 敏感点坐标

根据调查，预测范围内二类区共有 4 个敏感点，大气敏感点具体名称和位置见表 6.1-16。

表 6.1-16 环境空气保护对象及关注点

序号	环境保护目标名称	相对坐标			备注
		X (m)	Y (m)	Z(m)	
1	杨家沟	-1244	-1729	1098.34	敏感点
2	牛家窑则	-891	-1880	1095.11	敏感点
3	香水村	-2137	-1906	1155.6	敏感点
4	王家窑子	901	-2436	1080.67	敏感点

(3) 预测模式及参数

根据现场调查，评价区全区属中等湿润气候，根据 AERMOD 通用地表类型分为 12 个扇区，其中 $0^\circ\sim 90^\circ$ ， $270^\circ\sim 360^\circ$ 按城市选取反照率、BOWEN 值和粗糙度，其中 $90^\circ\sim 270^\circ$ 按草地选取反照率、BOWEN 值和粗糙度具体数值见表 6.1-17。

表 6.1-17 地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-30	冬季（12,1,2 月）	0.35	1.5	1
2	0-30	春季（3,4,5 月）	0.14	1	1
3	0-30	夏季（6,7,8 月）	0.16	2	1
4	0-30	秋季（9,10,11 月）	0.18	2	1
5	30-60	冬季（12,1,2 月）	0.35	1.5	1
6	30-60	春季（3,4,5 月）	0.14	1	1
7	30-60	夏季（6,7,8 月）	0.16	2	1
8	30-60	秋季（9,10,11 月）	0.18	2	1
9	60-90	冬季（12,1,2 月）	0.35	1.5	1
10	60-90	春季（3,4,5 月）	0.14	1	1
11	60-90	夏季（6,7,8 月）	0.16	2	1
12	60-90	秋季（9,10,11 月）	0.18	2	1
13	90-120	冬季（12,1,2 月）	0.45	6	0.15
14	90-120	春季（3,4,5 月）	0.3	3	0.3
15	90-120	夏季（6,7,8 月）	0.28	4	0.3
16	90-120	秋季（9,10,11 月）	0.28	6	0.3
17	120-150	冬季（12,1,2 月）	0.45	6	0.15
18	120-150	春季（3,4,5 月）	0.3	3	0.3

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
19	120-150	夏季（6,7,8月）	0.28	4	0.3
20	120-150	秋季（9,10,11月）	0.28	6	0.3
21	150-180	冬季（12,1,2月）	0.45	6	0.15
22	150-180	春季（3,4,5月）	0.3	3	0.3
23	150-180	夏季（6,7,8月）	0.28	4	0.3
24	150-180	秋季（9,10,11月）	0.28	6	0.3
25	180-210	冬季（12,1,2月）	0.45	6	0.15
26	180-210	春季（3,4,5月）	0.3	3	0.3
27	180-210	夏季（6,7,8月）	0.28	4	0.3
28	180-210	秋季（9,10,11月）	0.28	6	0.3
29	210-240	冬季（12,1,2月）	0.45	6	0.15
30	210-240	春季（3,4,5月）	0.3	3	0.3
31	210-240	夏季（6,7,8月）	0.28	4	0.3
32	210-240	秋季（9,10,11月）	0.28	6	0.3
33	240-270	冬季（12,1,2月）	0.45	6	0.4
34	240-270	春季（3,4,5月）	0.3	3	0.4
35	240-270	夏季（6,7,8月）	0.28	4	0.4
36	240-270	秋季（9,10,11月）	0.28	6	0.4
37	270-300	冬季（12,1,2月）	0.35	1.5	1
38	270-300	春季（3,4,5月）	0.14	1	1
39	270-300	夏季（6,7,8月）	0.16	2	1
40	270-300	秋季（9,10,11月）	0.18	2	1
41	300-330	冬季（12,1,2月）	0.35	1.5	1
42	300-330	春季（3,4,5月）	0.14	1	1
43	300-330	夏季（6,7,8月）	0.16	2	1
44	300-330	秋季（9,10,11月）	0.18	2	1
45	330-360	冬季（12,1,2月）	0.35	1.5	1
46	330-360	春季（3,4,5月）	0.14	1	1
47	330-360	夏季（6,7,8月）	0.16	2	1
48	330-360	秋季（9,10,11月）	0.18	2	1

（4）地形参数

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。评价区周边地形情况见图 6.1-12。

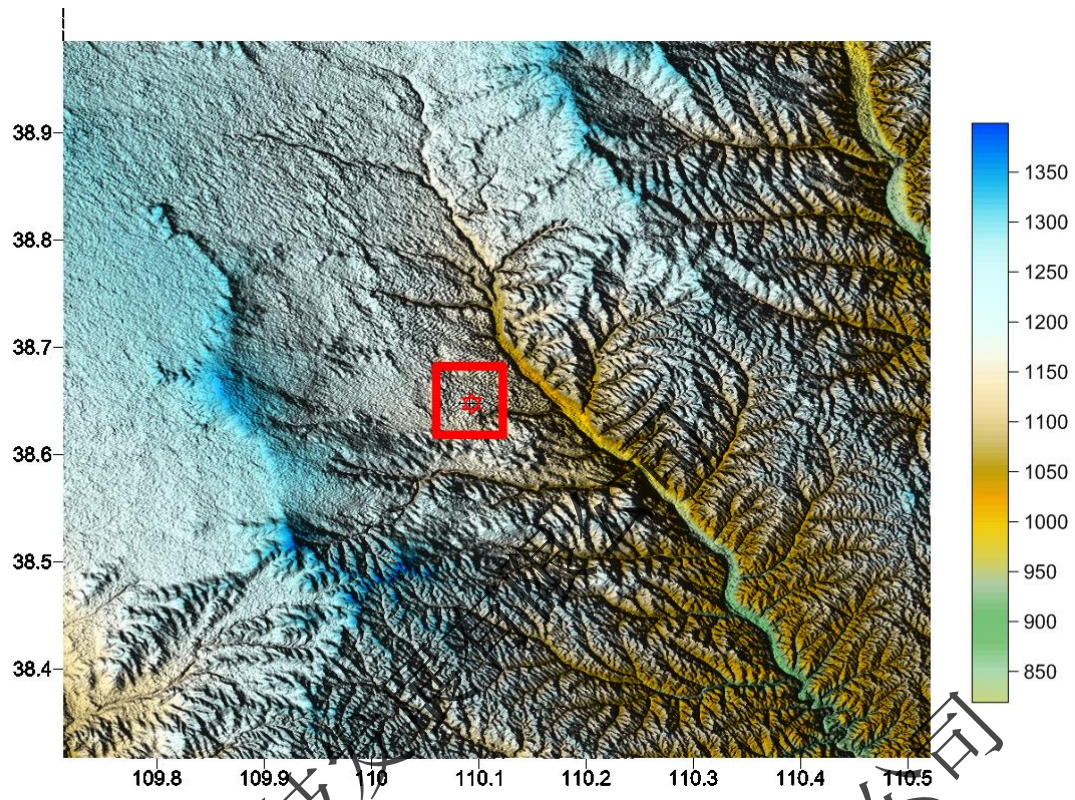


图 6.1-12 项目地形图

(5) 计算网格

本项目评价范围为：本项目的预测范围是以厂址中心点为原点 $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的矩形区域，根据导则要求：“预测范围应覆盖短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域”，故本项目确定预测范围为：以厂址中心点为原点的 $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的矩形区域，1000 设置 50m 网格，1000-2500 设置 100m 网格，总网格数近 5049。

计算大气环境距离时，向外设置厂界外大气防护距离计算网格，网格间距为 50m。

计算厂界浓度时：分别沿厂区边界设厂界预测网格，网格间距为 10m，网格数共 457 个。

(6) 背景浓度

根据陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报》（2021 年），神木市属于非达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2019）要求，本项目在评价时 SO_2 、 NO_2 等基本污染物环境质量现状浓度采用神木市监测站点 2021 年环境空气质量逐日数据作为现状背景叠加浓度。其他污染物为 2023 年 3 月 24 日~2023 年 3 月 30 日谱尼测试集团陕西有限公司进行监测数据和引用监测数据，先计算相同时刻各监测点平均值，再取各监测时段平均值最大值作为现状背景值。

(7) $\text{PM}_{2.5}$ 计算方法

由于本项目 SO_2+NO_x 排放量为 247.2t/a，故不需要考虑 $\text{PM}_{2.5}$ 二次污染。

6.1.5 贡献值预测结果

(1) SO_2

SO_2 网格点最大值预测结果见表 6.1-18，网格点贡献值均可达标；网格点贡献值小时最大浓度为 $1.62498\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.32%，对应的时刻为 2021 年 11 月 19 日 10 时；网格点贡献值日均最大浓度为 $0.69623\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.46%，对应的日期为 2021 年 11 月 29 日；网格点贡献值年均最大浓度为 $0.0943\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.16%。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%。

表 6.1-18 SO_2 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	1 小时	0.39069	21030518	500	0.08	达标
	日平均	0.15342	211004	150	0.1	达标
	年平均	0.00753	平均值	60	0.01	达标
牛家窑则	1 小时	0.40753	21012010	500	0.08	达标
	日平均	0.13932	211004	150	0.09	达标
	年平均	0.01017	平均值	60	0.02	达标
香水村	1 小时	0.37701	21082624	500	0.08	达标
	日平均	0.08887	211003	150	0.06	达标
	年平均	0.00467	平均值	60	0.01	达标
王家窑子	1 小时	0.71046	21111208	500	0.14	达标
	日平均	0.12716	211111	150	0.08	达标
	年平均	0.01853	平均值	500	0.28	达标
网格	100,850	1 小时	21111910	500	0.32	达标
	100,-500	日平均	211129	150	0.46	达标
	-100,600	年平均	平均值	60	0.16	达标

(2) NO_2

NO_2 网格点最大值预测结果见表 6.1-19，网格点贡献值均可达标；网格点贡献值小时最大浓度为 $22.45539\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.23%，对应的时刻为 2021 年 1 月 24 日 14 时；网格点贡献值日均最大浓度为 $9.12021\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.4%，对应的日期为 2021 年 11 月 29 日；网格点贡献值年均最大浓度为 $1.3401\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.35%。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 NO_2 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	1 小时	5.90517	21030518	200	2.95	达标
	日平均	2.13542	211004	80	2.67	达标
	年平均	0.10481	平均值	40	0.26	达标
牛家窑则	1 小时	6.4489	21012010	200	3.22	达标

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
	日平均	2.2175	210515	80	2.77	达标
	年平均	0.14261	平均值	40	0.36	达标
香水村	1 小时	5.57785	21100401	200	2.79	达标
	日平均	1.37274	211003	80	1.72	达标
	年平均	0.06793	平均值	40	0.17	达标
	1 小时	9.19414	21111208	200	4.6	达标
王家窑子	日平均	2.08892	211121	80	2.61	达标
	年平均	0.28849	平均值	500	0.28	达标
	1 小时	22.45539	21012414	200	11.23	达标
网格	950, 1000	1 小时	21012414	200	11.23	达标
	200, -500	日平均	211129	80	11.4	达标
	200, -450	年平均	平均值	40	3.35	达标

(3) PM₁₀

PM₁₀ 网格点最大值预测结果见表 6.1-20，网格点贡献值日均最大浓度为 6.71963 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.48%，对应的日期为 2021 年 7 月 24 日；网格点贡献值年均最大浓度为 1.47259 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.1%。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 6.1-20 PM₁₀ 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	日平均	0.30974	211004	150	0.21	达标
	年平均	0.02813	平均值	70	0.04	达标
牛家窑则	日平均	0.32126	210618	150	0.21	达标
	年平均	0.03581	平均值	70	0.05	达标
香水村	日平均	0.25388	210516	150	0.17	达标
	年平均	0.01971	平均值	70	0.03	达标
王家窑子	日平均	0.39333	211120	150	0.26	达标
	年平均	0.07439	平均值	70	0.11	达标
网格	400,350	日平均	6.71963	150	4.48	达标
	400,350	年平均	1.47259	70	2.1	达标

(4) PM_{2.5}

PM_{2.5} 网格点最大值预测结果见表 6.1-21，网格点贡献值日均最大浓度为 3.58814 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.13%，对应的日期为 2021 年 7 月 24 日；网格点贡献值年均最大浓度为 0.80621 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.3%。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 6.1-21 PM_{2.5} 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	日平均	0.15595	211004	75	0.21	达标
	年平均	0.01433	平均值	35	0.04	达标
牛家窑则	日平均	0.16434	210618	75	0.22	达标

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
		年平均	0.01823	平均值	35	0.05	达标
香水村		日平均	0.13067	210516	75	0.17	达标
		年平均	0.01007	平均值	35	0.03	达标
王家窑子		日平均	0.1998	211010	75	0.27	达标
		年平均	0.03803	平均值	35	0.11	达标
网格	400,350	日平均	3.58814	210724	75	4.78	达标
	400,350	年平均	0.80621	平均值	35	2.3	达标

(5) 甲醇

甲醇网格点最大值预测结果见表 6.1-22，网格点贡献值小时最大浓度为 $63.7231\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.12%，对应的日期为 2021 年 12 月 12 日 19 时；网格点贡献值日均最大浓度为 $9.52995\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.95%，对应的日期为 2021 年 12 月 10 日。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-22 甲醇对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	1 小时	3.0206	21083105	3000	0.1	达标
	日平均	0.239	211004	1000	0.02	达标
牛家窑则	1 小时	5.19806	21102818	3000	0.17	达标
	日平均	0.2526	211004	1000	0.03	达标
香水村	1 小时	8.84071	21121219	3000	0.29	达标
	日平均	0.36845	211212	1000	0.04	达标
王家窑子	1 小时	6.42397	21111624	3000	0.21	达标
	日平均	0.35689	211116	1000	0.04	达标
网格	-250,-650	1 小时	63.7231	3000	2.12	达标
	250,-400	日平均	9.52995	1000	0.95	达标

(6) CO

CO 网格点最大值预测结果见表 6.1-23，网格点贡献值小时最大浓度为 $4.34251\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%，对应的日期为 2021 年 7 月 26 日 22 时；网格点贡献值日均最大浓度为 $2.15859\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%，对应的日期为 2021 年 11 月 29 日。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-23 CO 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	1 小时	2.17895	21030518	10000	0.02	达标
	日平均	0.72404	211004	4000	0.02	达标
牛家窑则	1 小时	2.29537	21061919	10000	0.02	达标
	日平均	0.75269	211004	4000	0.02	达标
香水村	1 小时	2.12616	21080120	10000	0.02	达标
	日平均	0.48829	211003	4000	0.01	达标
王家窑子	1 小时	3.45003	21111208	10000	0.03	达标

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
		日平均	0.73929	211121	4000	0.02	达标
网格	500,250	1 小时	7.97104	21062319	10000	0.08	达标
	250,-500	日平均	3.66717	211129	4000	0.09	达标

(7) H₂S

H₂S 网格点最大值预测结果见表 6.1-24，网格点贡献值小时最大浓度为 6.52398 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 65.24%，对应的日期为 2021 年 6 月 26 日 2 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-24 H₂S 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.76203	21102818	10	7.62	达标
牛家窑则		1 小时	0.59723	21111404	10	5.97	达标
香水村		1 小时	0.25461	21083105	10	2.55	达标
王家窑子		1 小时	1.06379	21111624	10	10.64	达标
网格	-450, 350	1 小时	6.52398	21062602	10	65.24	达标

(8) NH₃

NH₃ 网格点最大值预测结果见表 6.1-25，网格点贡献值小时最大浓度为 28.99586 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.5%，对应的日期为 2021 年 6 月 26 日 2 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-25 NH₃ 对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	3.77076	21102818	200	1.89	达标
牛家窑则		1 小时	2.92672	21111404	200	1.46	达标
香水村		1 小时	1.69362	21083105	200	0.85	达标
王家窑子		1 小时	4.77053	21111624	200	2.39	达标
网格	-450, 350	1 小时	28.99586	21062602	200	14.5	达标

(9) 苯乙烯

苯乙烯网格点最大值预测结果见表 6.1-26，网格点贡献值小时最大浓度为 2.18043 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 21.8%，对应的日期为 2021 年 6 月 4 日 2 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-26 苯乙烯对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.18652	21083105	10	1.87	达标
牛家窑则		1 小时	0.30913	21102818	10	3.09	达标
香水村		1 小时	0.39364	21121219	10	3.94	达标
王家窑子		1 小时	0.44503	21020208	10	4.45	达标
网格	200, -450	1 小时	2.18043	21060402	10	21.8	达标

(10) 丙烯腈

丙烯腈网格点最大值预测结果见表 6.1-27，网格点贡献值小时最大浓度为 $0.4525\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.9%，对应的日期为 2021 年 12 月 12 日 19 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-27 丙烯腈对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.02652	21083105	50	0.05	达标
牛家窑则		1 小时	0.04616	21102818	50	0.09	达标
香水村		1 小时	0.07102	21121219	50	0.14	达标
王家窑子		1 小时	0.04825	21111624	50	0.1	达标
网格	-250, -650	1 小时	0.4525	21121219	50	0.9	达标

(11) 丙烯醛

丙烯醛网格点最大值预测结果见表 6.1-28，网格点贡献值小时最大浓度为 $0.1935\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.19%，对应的日期为 2021 年 7 月 26 日 22 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-28 丙烯醛对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	1 小时	0.04365	21073124	100	0.04	达标
牛家窑则	1 小时	0.04308	21061919	100	0.04	达标
香水村	1 小时	0.04103	21080120	100	0.04	达标
王家窑子	1 小时	0.06693	21111208	100	0.07	达标
网格 250, -400	1 小时	0.1935	21072622	100	0.19	达标

(12) 二甲苯

二甲苯网格点最大值预测结果见表 6.1-29，网格点贡献值小时最大浓度为 $5.42324\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.71%，对应的日期为 2021 年 12 月 12 日 19 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-29 二甲苯对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.36837	21101317	200	0.18	达标
牛家窑则		1 小时	0.62447	21102818	200	0.31	达标
香水村		1 小时	0.76173	21121219	200	0.38	达标
王家窑子		1 小时	0.55995	21111624	200	0.28	达标
网格	-250, -650	1 小时	5.42324	21121219	200	2.71	达标

(13) 甲苯

甲苯网格点最大值预测结果见表 6.1-30，网格点贡献值小时最大浓度为 $4.06746\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.03%，对应的日期为 2021 年 12 月 12 日 19 时。即短时浓度

贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-30 甲苯对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.38299	21101907	200	0.19	达标
牛家窑则		1 小时	0.63824	21102818	200	0.32	达标
香水村		1 小时	0.58084	21121219	200	0.29	达标
王家窑子		1 小时	0.68335	21111208	200	0.34	达标
网格	-250, -650	1 小时	4.06746	21121219	200	2.03	达标

(14) 非甲烷总烃

非甲烷总烃网格点最大值预测结果见表 6.1-31，网格点贡献值小时最大浓度为 $0.318751\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 15.94%，对应的日期为 2021 年 11 月 12 日 08 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-31 非甲烷总烃对网格点最大浓度预测结果表 (mg/m^3)

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
杨家沟	1 小时	0.096386	21102818	2	4.82	达标
牛家窑则	1 小时	0.150447	21102818	2	7.52	达标
香水村	1 小时	0.107875	21061504	2	5.39	达标
王家窑子	1 小时	0.100954	21111208	2	5.05	达标
网格	250, -400	1 小时	0.318751	2	15.94	达标

(13) 乙醛

乙醛网格点最大值预测结果见表 6.1-32，网格点贡献值小时最大浓度为 $0.00124\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，对应的日期为 2021 年 6 月 28 日 09 时。即短时浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-32 乙醛对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.00025	21091618	10	0	达标
牛家窑则		1 小时	0.00026	21050706	10	0	达标
香水村		1 小时	0.00025	21062019	10	0	达标
王家窑子		1 小时	0.00026	21111208	10	0	达标
网格	400, 350	1 小时	0.00124	21062809	10	0.01	达标

(14) 二噁英

二噁英网格点最大值预测结果见表 6.1-33，网格点贡献值年最大浓度为 $0.000359\text{pg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%，即年均浓度贡献值最大浓度占标率<100%。

表 6.1-33 二噁英对网格点最大浓度预测结果表 (pg/m^3)

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
杨家沟	年平均	0.000012	平均值	0.6	0	达标
牛家窑则	年平均	0.000015	平均值	0.6	0	达标

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
香水村		年平均	0.000008	平均值	0.6	0	达标
王家窑子		年平均	0.000032	平均值	0.6	0.01	达标
网格	300， 500	年平均	0.000355	平均值	0.6	0.06	达标

6.1.6 叠加区域污染源及现状值预测结果

6.1.6.1 达标因子

(1) SO₂

叠加评价范围内排放 SO₂ 的在建拟建企业，并叠加神木市空气质量监测站点 2021 年 SO₂ 逐日浓度数据平均值，分析保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度情况，各敏感点及网格点预测结果见表 6.1-34，各敏感点和网格点叠加现状后 SO₂24 小时平均第 98 百分位数浓度、年均浓度均可达标，网格浓度分布图见图 6.1-13 和图 6.1-14。

表 6.1-34 叠加后 SO₂ 日保证率和年均质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		日平均	0.095932	211027	22	22.09593	150	14.73	达标
		年平均	0.11272	平均值	10	10.11272	60	16.85	达标
牛家窑则		日平均	0.116652	211027	22	22.11665	150	14.74	达标
		年平均	0.12709	平均值	10	10.12709	60	16.88	达标
香水村		日平均	0.074278	211027	22	22.07428	150	14.72	达标
		年平均	0.09126	平均值	10	10.09126	60	16.82	达标
王家窑子		日平均	0.311861	211228	22	22.31186	150	14.87	达标
		年平均	0.23209	平均值	10	10.23209	60	17.05	达标
网格	2400, 350	日平均	1.422155	210213	22	23.42216	150	15.61	达标
	2300, 250	年平均	1.18082	211207	10	11.18082	60	18.63	达标

(2) NO₂

叠加评价范围内排放 NO₂ 的在建拟建企业，并叠加神木市空气质量监测站点 2021 年 NO₂ 逐日浓度数据平均值，分析保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度情况，各敏感点及网格点预测结果见表 6.1-35，各敏感点和网格点叠加现状后 NO₂24 小时平均第 98 百分位数浓度、年均浓度均可达标，网格浓度分布图见图 6.1-15 和图 6.1-16。

表 6.1-35 叠加后 NO₂ 日保证率和年均质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟	日平均	0	211207	64	64	80	80	达标
	年平均	0.37376	平均值	35	35.37376	40	88.43	达标
牛家窑则	日平均	0	211207	64	64	80	80	达标
	年平均	0.44605	平均值	35	35.44605	40	88.62	达标
香水村	日平均	0	211207	64	64	80	80	达标
	年平均	0.28652	平均值	35	35.28652	40	88.22	达标
王家窑子	日平均	2.201279	211228	63	65.20128	80	81.5	达标
	年平均	0.82062	平均值	35	35.82062	40	89.55	达标

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
网格	2300, 300	日平均	2.783142	210406	65	67.78314	80	84.73	达标
	1900, 1700	年平均	2.90779	平均值	35	37.90779	40	94.77	达标

(3) PM_{2.5}

叠加评价范围内排放 PM_{2.5} 的在建拟建企业，并叠加神木市空气质量监测站点 2021 年 PM_{2.5} 逐日浓度数据平均值，分析保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度情况，各敏感点及网格点预测结果见表 6.1-36，各敏感点和网格点叠加现状后 PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数浓度、年均浓度均可达标，网格浓度分布图见图 6.1-17 和图 6.1-18。

表 6.1-36 叠加后 PM_{2.5} 日保证率和年均质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		日平均	0.36813	210305	61	61.36813	75	81.82	达标
		年平均	0.09369	平均值	33	33.09369	35	94.55	达标
牛家窑则		日平均	0.40017	210212	61	61.40017	75	81.87	达标
		年平均	0.10817	平均值	33	33.10817	35	94.59	达标
香水村		日平均	0.32689	210718	61	61.32689	75	81.77	达标
		年平均	0.07551	平均值	33	33.07551	35	94.5	达标
王家窑子		日平均	0.55699	210104	61	61.55699	75	82.08	达标
		年平均	0.18678	平均值	33	33.18678	35	94.82	达标
网格	1800, 2100	日平均	2.99276	210816	61	63.99276	75	85.32	达标
	1900, 1700	年平均	1.33723	平均值	33	34.33723	35	98.11	达标

(4) 甲醇

叠加评价范围内排放甲醇的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据甲醇敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-37，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度和日均浓度分布图见图 6.1-19 和 6.1-20。

表 6.1-37 叠加后甲醇短时质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟	1 小时	15.42045	21083105	50	65.42045	3000	2.18	达标
	日平均	0.67129	210831	50	50.67129	1000	5.07	达标
牛家窑则	1 小时	11.63704	21102818	50	61.63704	3000	2.05	达标
	日平均	0.67343	211013	50	50.67343	1000	5.07	达标
香水村	1 小时	19.02533	21121219	50	69.02533	3000	2.3	达标
	日平均	0.79285	211212	50	50.79285	1000	5.08	达标
王家窑子	1 小时	25.43936	21081824	50	75.43936	3000	2.51	达标
	日平均	1.32682	211114	50	51.32682	1000	5.13	达标
网格	1300, -150	1 小时	21020208	50	191.1027	3000	6.37	达标
	1300, 150	日平均	211210	50	61.55588	1000	6.16	达标

(5) H₂S

叠加评价范围内排放 H₂S 的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据 H₂S 敏

感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-38，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-21。

表 6.1-38 叠加后 H₂S 短时质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	1.5062	21102818	1.2	2.7062	10	27.06	达标
牛家窑则		1 小时	1.3481	21102818	1.2	2.5481	10	25.48	达标
香水村		1 小时	0.85764	21101317	1.2	2.05764	10	20.58	达标
王家窑子		1 小时	1.30185	21111708	1.2	2.50185	10	25.02	达标
网格	-450, 350	1 小时	6.72894	21062602	1.2	7.92894	10	79.29	达标

(6) NH₃

叠加评价范围内排放 NH₃ 的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据 NH₃ 敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-39，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-22。

表 6.1-39 叠加后 NH₃ 短时质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	5.98287	21102818	95	100.9829	200	50.49	达标
牛家窑则		1 小时	4.87397	21102818	95	99.87397	200	49.94	达标
香水村		1 小时	2.52535	21101317	95	97.52535	200	48.76	达标
王家窑子		1 小时	4.77106	21111624	95	99.77106	200	49.89	达标
网格	-450, 350	1 小时	29.91816	21062602	95	124.49182	200	62.46	达标

(7) 苯乙烯

叠加评价范围内排放苯乙烯的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据苯乙烯敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-40，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-23。

表 6.1-40 叠加后苯乙烯短时质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	0.18652	21083105	0.8	0.98652	10	9.87	达标
牛家窑则		1 小时	0.30913	21102818	0.8	1.10913	10	11.09	达标
香水村		1 小时	0.39364	21121219	0.8	1.19364	10	11.94	达标
王家窑子		1 小时	0.44503	21020208	0.8	1.24503	10	12.45	达标
网格	200,-450	1 小时	2.18043	21060402	0.8	2.98043	10	29.8	达标

(8) 丙烯醛

叠加评价时段现状监测数据丙烯腈敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-41，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-24。

表 6.1-41 叠加后丙烯醛短时质量浓度预测结果表 (μg/m³)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	0.04365	21073124	12.9	12.94365	100	12.94	达标
牛家窑则		1 小时	0.04308	21061919	12.9	12.94308	100	12.94	达标
香水村		1 小时	0.04103	21080120	12.9	12.94103	100	12.94	达标
王家窑子		1 小时	0.06693	21111208	12.9	12.96693	100	12.97	达标
网格	250,-400	1 小时	0.1935	21072622	12.9	13.0935	100	13.09	达标

(9) 二甲苯

叠加评价范围内排放二甲苯的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据二甲苯敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-42，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-25。

表 6.1-42 叠加后二甲苯短时质量浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	0.36837	21101317	26.1	26.46837	200	13.23	达标
牛家窑则		1 小时	0.62447	21102818	26.1	26.72447	200	13.36	达标
香水村		1 小时	0.76173	21121219	26.1	26.86173	200	13.43	达标
王家窑子		1 小时	0.55995	21111624	26.1	26.65995	200	13.33	达标
网格	-250,-650	1 小时	31.52324	21121219	26.1	31.52324	200	15.76	达标

(10) 甲苯

叠加评价范围内排放甲苯的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据甲苯敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-43，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-26。

表 6.1-43 叠加后甲苯短时质量浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	0.39338	21101317	147	147.3934	200	73.7	达标
牛家窑则		1 小时	0.63825	21102818	147	147.6382	200	73.82	达标
香水村		1 小时	0.58086	21121219	147	147.5809	200	73.79	达标
王家窑子		1 小时	0.74855	21111208	147	147.7487	200	73.87	达标
网格	-250,-650	1 小时	4.06747	21121219	147	151.0675	200	75.53	达标

(11) 非甲烷总烃

叠加评价范围内排放非甲烷总烃的在建拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据非甲烷总烃敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-44，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-27。

表 6.1-44 叠加后非甲烷总烃短时质量浓度预测结果表 (mg/m^3)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟	1 小时	0.130382	21102818	1.4793	1.609681	2	80.48	达标
牛家窑则	1 小时	0.201425	21102818	1.4793	1.680725	2	84.04	达标
香水村	1 小时	0.145736	21061504	1.4793	1.625036	2	81.25	达标

王家窑子		1 小时	0.120653	21081104	1.4793	1.599953	2	80	达标
网格	1200,-150	1 小时	0.517257	21122723	1.4793	1.996557	2	99.83	达标

(12) 乙醛

叠加评价范围内排放乙醛的在建、拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据乙醛敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-45，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-28。

表 6.1-45 叠加后乙醛短时质量浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟	1 小时	0.00025	21091618	3.5	3.50025	10	35	达标
牛家窑则	1 小时	0.00026	21050706	3.5	3.50026	10	35	达标
香水村	1 小时	0.00025	21062019	3.5	3.50025	10	35	达标
王家窑子	1 小时	0.00026	21111208	3.5	3.50026	10	35	达标
网格	-400,550	1 小时	0.00083	3.5	3.50083	10	35.01	达标

(13) 二噁英

叠加评价范围内排放二噁英的在建、拟建企业敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-46，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。年浓度分布图见图 6.1-29。

表 6.1-46 叠加后二噁英年均质量浓度预测结果表 (pg/m^3)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟	年平均	0.000012	平均值	/	0.000012	0.6	0	达标
牛家窑则	年平均	0.000015	平均值	/	0.000015	0.6	0	达标
香水村	年平均	0.000008	平均值	/	0.000008	0.6	0	达标
王家窑子	年平均	0.000032	平均值	/	0.000032	0.6	0.01	达标
网格	-100,650	年平均	0.000359	平均值	0.0064	0.6	0.06	达标

(14) 丙烯腈

叠加评价范围内排放丙烯腈的在建、拟建企业，并叠加评价时段现状监测数据丙烯腈敏感点及网格点最大值预测结果见表 6.1-47，各敏感点和网格点贡献值及预测值均可达标。小时浓度分布图见图 6.1-30。

表 6.1-47 丙烯腈对网格点最大浓度预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

点名称		浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟		1 小时	0.02652	21083105	25.0	25.02652	50.0	50.05	达标
牛家窑则		1 小时	0.04616	21102818	25.0	25.04616	50.0	50.09	达标
香水村		1 小时	0.07102	21121219	25.0	25.07102	50.0	50.14	达标
王家窑子		1 小时	0.04825	21111624	25.0	25.04825	50.0	50.10	达标
网格	-250, -650	1 小时	0.4525	21121219	25.0	25.4525	50.0	50.90	达标

(15) CO

叠加评价范围内排放 CO 的在建、拟建企业，并叠加神木市空气质量监测站点 2021 年 CO 逐日浓度数据平均值，分析保证率日平均质量浓度情况，各敏感点及网格

点预测结果见表 6.1-48，各敏感点和网格点叠加现状后 CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度可达标网格浓度分布图见图 6.1-31。

表 6.1-48 CO 对网格点最大浓度预测结果表 (mg/m³)

点名称	浓度类型	浓度增量	历史气象出现时间	背景浓度	叠加浓度	评价标准	占标率%	是否超标
杨家沟	日平均	0.000037	211209	1.8	1.800037	4	45	达标
牛家窑则	日平均	0.000128	211209	1.8	1.800128	4	45	达标
香水村	日平均	0.00007	211203	1.8	1.80007	4	45	达标
王家窑子	日平均	0.000288	210212	1.8	1.800288	4	45.01	达标
网格 600,2300	日平均	0.014338	211203	1.8	1.814338	4	45.36	达标

6.1.6.2 非达标因子

为达到环境空气质量逐年改善、稳定达标的目标，榆林市于 2018 年启动了环境空气质量限期达标规划工作，并于 2019 年 5 月 28 日发布了《榆林市环境空气质量达标规划（2018—2025 年）》。

随着榆林市经济社会的快速发展，榆林市国家现代煤化工产业示范区定位提升，部分新型产业在榆林市逐渐兴起，榆林市部分产业在原有达标规划的基础上做出了优化调整，本项目作为榆林市的重点项目，榆林市发展和改革委员会将出具复函将本项目到达标规划中，将恒力能源（榆林）有限公司煤化一体化项目和陕西未来能源化工有限公司榆林煤间接液化项目 2 个项目调出项目清单，将榆能 100 万吨/年高端化学品新材料项目纳入项目清单，涉及污染物排放颗粒物 64.086 吨/年、二氧化硫 30.960 吨/年、氮氧化物 246.640 吨/年、挥发性有机物 354.004 吨/年。本次预测的不达标因子 PM₁₀ 均已列入该报告中榆林市 2023 年环境空气质量达标规划中，且排放量未超出纳入达标规划的量。

6.1.7 非正常情况预测结果

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、液体等污染物排放以及废气处理设施故障。

非正常排放的大气污染物包括 NMHC、二甲苯、甲苯、苯乙烯、氨、丙烯腈非正常排放预测仅考虑每种污染物的最大影响情况。

(1) 非正常 NMHC

表 6.1-49 非正常 NMHC 小时值影响预测结果表 (mg/m³)

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
杨家沟	1 小时	0.126131	21041218	2	6.31	达标
牛家窑则	1 小时	0.12751	21091518	2	6.38	达标

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
香水村		1 小时	0.11339	21082722	2	5.67	达标
王家窑子		1 小时	0.11463	21112409	2	5.73	达标
网格	-300,-350	1 小时	0.895785	21081210	2	44.79	达标

(2) 非正常二甲苯

表 6.1-50 非正常二甲苯小时值影响预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	2.20587	21041218	200	1.1	达标
牛家窑则		1 小时	2.22913	21091518	200	1.11	达标
香水村		1 小时	1.98477	21082722	200	0.99	达标
王家窑子		1 小时	1.99288	21112409	200	1	达标
网格	-300,-350	1 小时	15.86237	21081210	200	7.93	达标

(3) 非正常甲苯

表 6.1-51 非正常甲苯小时值影响预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	2.36886	21041218	200	1.18	达标
牛家窑则		1 小时	2.37457	21091518	200	1.19	达标
香水村		1 小时	2.13848	21082722	200	1.07	达标
王家窑子		1 小时	2.20094	21112409	200	1.1	达标
网格	-300,-350	1 小时	15.96171	21081210	200	7.98	达标

(4) 非正常苯

表 6.1-52 非正常苯小时值影响预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	0.15167	21041218	110	0.14	达标
牛家窑则		1 小时	0.15326	21091518	110	0.14	达标
香水村		1 小时	0.13648	21082722	110	0.12	达标
王家窑子		1 小时	0.13708	21112409	110	0.12	达标
网格	-300,-350	1 小时	1.09125	21081210	110	0.99	达标

(5) 非正常苯乙烯

表 6.1-53 非正常苯乙烯小时值影响预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟		1 小时	1.87311	21041218	10	18.73	达标
牛家窑则		1 小时	1.89253	21091518	10	18.93	达标
香水村		1 小时	1.68519	21082722	10	16.85	达标
王家窑子		1 小时	1.69153	21112409	10	16.92	达标
网格	-300.-350	1 小时	13.43623	21081210	10	134.36	超标

(6) 非正常氨

表 6.1-54 非正常氨小时值影响预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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

杨家沟		1 小时	1.76272	21083105	200	0.88	达标
牛家窑则		1 小时	2.94408	21102818	200	1.47	达标
香水村		1 小时	3.34879	21121219	200	1.67	达标
王家窑子		1 小时	2.29733	21020208	200	1.15	达标
网格	200,-500	1 小时	15.59761	21121009	200	7.8	达标

(7) 非正常丙烯腈

表 6.1-55 非正常丙烯腈小时值影响预测结果表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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
杨家沟	1 小时	0.29265	21041218	50	0.59	达标
牛家窑则	1 小时	0.29572	21091518	50	0.59	达标
香水村	1 小时	0.26332	21082722	50	0.53	达标
王家窑子	1 小时	0.26435	21112409	50	0.53	达标
网格	-300,-350	1 小时	2.10421	50	4.21	达标

废气焚烧炉发生故障时非正常排放污染物网格点的 1h 平均最大浓度贡献值及占标率分别为：NMHC $0.89578\text{mg}/\text{m}^3$ 、44.79%；二甲苯 $15.86237\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.93%；甲苯 $15.96171\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.98%；苯 $1.09123\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.99%；苯乙烯 $13.43623\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、134.36%； NH_3 ： $15.59761\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.8%；丙烯腈 $2.10421\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4.21%。根据预测废气焚烧炉发生故障时苯乙烯会出现超标，因此，项目在运行的过程中应加强废气焚烧炉等环保设施的维护与管理，确保环保设施正常运转，减少环保设施故障情况发生。

6.1.8 企业边界大气污染物浓度预测结果

企业边界任何 1 小时平均浓度需执行规定的浓度限值。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，对各污染物的厂界出 1h 最大浓度进行预测。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 6.1-56。

表 6.1-56 本项目厂区边界污染物预测结果与标准限值对照表 (mg/m^3)

污染物	预测范围	最大浓度增量	评价标准	占标率%	达标情况
NH_3	厂界	0.011891	1.5	0.79	达标
H_2S		0.002671	0.06	4.45	达标
苯乙烯		0.005781	5	0.12	达标
苯		0.000191	0.4	0.05	达标
甲苯		0.010677	0.8	1.33	达标
二甲苯		0.01199	0.8	1.5	达标
非甲烷总烃		0.364016	4	9.1	达标

由上表可知，各项污染物厂界浓度均可以满足达标排放。

6.1.9 大气环境保护距离确定

根据进一步预测结果，本次拟建工程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 小结

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%（其中一类区<10%），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。

本项目评价区域内涉及的神木市环境空气质量监测常规监测因子 PM_{10} 不达标，本次项目排放的非达标因子（ PM_{10} ）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。

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 6.1-57。

表 6.1-57 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 +NO _x 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、O ₃ ） 其他污染物（NH ₃ 、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、二噁英、甲苯、苯、二甲苯、丙烯醛、丙烯腈、乙醛、苯乙烯）							
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	(2021) 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 ☒		
	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	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AE-DT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	

工作内容		自查项目				
影响预测与评价	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NHMC、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、苯乙烯、丙烯醛、丙烯腈、二噁英）			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 $\leq 100\%$ ☒			C 本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☒		C 本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐	
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☒		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 $\leq 100\%$ ☒		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 $\leq 20\%$ ☐			k $> 20\%$ ☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、CO、NHMC、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、甲醛、丙酮、乙醛、二噁英、HCl、甲苯、苯、二甲苯、丙烯醛、丙烯、臭气浓度）		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：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NHMC、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、苯乙烯、丙烯醛、丙烯腈、二噁英）		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	无				
	污染源年排放量	SO ₂ :(11.20)t/a	NO _x :(246.480)t/a	颗粒物:(38.410)t/a	VOCs:(248.660)t/a	
注：“ ☐ ”，填“ ☒ ”；“（ ）”为内容填写项						

6.2 地表水环境影响分析与评价

本项目设置 1 座污水处理站，由预处理装置、污水生化处理装置、回用水处理装置、蒸发结晶装置、废水暂存池和浓盐水暂存池，以及配套的公用工程和辅助工程组成。本项目正常运行时，各装置生产污水和全厂的生活污水经管道收集后送入厂区污水处理厂处理，处理后的污水进入回用水处理系统进一步净化后全部回用，可实现废水零排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本章节对水污染控制措施有效性进行评价。

6.2.1 水污染控制措施有效性评价

6.2.1.1 正常运行时污水处理措施及有效性评价

本项目污水处理站设计规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，包含预处理，二级生化处理和深度处理三部分。处理过程按分流、分质处理的原则：DMTA 装置及其他装置机泵排水、设备地面冲洗水等先经调节均质、两级气浮除油、水解酸化汇入生化处理调节池；双氧水装置废水先经调节均质、两级气浮除油、Fenton 高级氧化、生物强化单元后汇入生化处理调节池；环氧乙烷装置和环氧丙烷装置废水经混合调节均质、水解酸化处理后汇入生化处理调节池；丙烯酸酯乳液废水经调节均质、混凝沉淀后汇入丙烯酸调配池，同丙烯酸装置废水和生化处理调节池回调水混合后进入厌氧反应单元，出水汇入生化处理调节池各类废水均质调节。二级生化处理采用两级 A/O 工艺；深度处理采用高密沉淀池+高级氧化+BAF 工艺。是化工行业常用的技术，技术成熟、可行；污水回用处理规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“多介质过滤器→超滤→反渗透”。清净废水设计处理规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，采用高密度沉淀池+V 型滤池+超滤+反渗透，产水回用到厂区，浓水进入高浓盐水处理装置，浓盐水处理设计处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ；高含盐废水则由浓盐水高效膜浓缩装置、高浓盐水的纳滤分盐装置处理后，将废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品。处理工艺满足本项目废水处理的要求同时设计规模也满足本项目排水水量的要求。

6.2.1.2 非正常运行时污水处理措施及有效性评价

污水处理装置出现故障不能正常运行，较长时间内达不到处理出水水质要求时，需要将上游来水或处理不合格出水暂存，以便不影响上游生产装置的正常运行。

本项目设置废水暂存池 1 座，有效容积 65000m^3 ，其中生产废水暂存部分为 40000m^3 ，储存工艺装置正常排放工况 10 天污水量。浓盐水暂存部分为 25000m^3 ，按浓盐水 $40\text{m}^3/\text{h}$ 的工况下储存约 20 天考虑蒸发结晶母液、氯化钠浓盐水分别为 7500m^3 ，硫酸钠浓盐水为 10000m^3 。当蒸发结晶装置发生故障或清洗时，浓盐水经管道输送至浓盐水暂存池储存；待蒸发结晶装置恢复后再回送进行处理。

6.2.2 地表水环境影响评价结论

本项目自建污水处理站，各装置生产污水和全厂的生活污水经管道收集后送入厂区污水处理厂处理，处理后的污水进入回用水处理系统进一步净化后全部回用，可实现废水零排放。本项目废水污染控制措施达到最低排放强度，对环境影响可以接受。

6.2.3 地表水水环境影响评价自查表

地表水环境影响评价自查表见表 6.2-1。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 6.2-1 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□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；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□；水城面积□
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□		
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□
	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□；开发利用 40%以下□；开发利用 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
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
工作内容		自查项目	
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	(常规因子/)	

工作内容		自查项目	
	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 ☐	
	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 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐	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 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 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 ☐	
工作内容		自查项目	
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）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	

工作内容		自查项目													
	水环境影响评价	排放□混合区外满足水环境管理要求□ 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）域水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√													
	污染源排放量核算	<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th>排放量/ (t/a)</th> <th>排放浓度/ (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </tbody> </table>					污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	()	()	()			
	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)												
	()	()	()												
	替代源排放情况	<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染源名称</th> <th>排污许可证编号</th> <th>污染物名称</th> <th>排放量/ (t/a)</th> <th>排放浓度/ (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </tbody> </table>					污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	()	()	()	()
污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)											
()	()	()	()	()											
生态流量确定	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；鱼类繁殖期 () m；其他 () m														
防治措施	环保措施 污水处理设施□；水温减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减√；依托其他工程措施□；其他□														
防治措施	监测计划	环境质量			污染源										
		监测方式	手动□；自动□；无监测√			手动√；自动√；无监测□									
		监测点位	(/)			(/)									
		监测因子	(/)			(/)									
污染物排放清单		□													
评价结论		可以接受√；不可以接受□													
注：“□”为勾选项，可打“√”；“/”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。															

6.3 地下水环境影响预测分析与评价

6.3.1 正常状况地下水影响分析

本项目属于化工项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），应参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）设计地下水污染防治措施，该项目可不进行正常状况情景下的预测。

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，厂区进行有效的分区防渗，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。正常状况下，项目对地下水的影响较小。

6.3.2 非正常状况地下水影响分析

根据厂区平面布置图结合设计信息，厂区设施可分为生产设施，产品罐区，污水管网，污水处理站。其中，产品罐区主要为地上钢质结构或地上管网，同时针对其非正常泄漏状况设有配套措施。例如：储罐内有液位计，储罐四周设有围堰，储罐基础将进行重点防渗，非正常状况泄漏的可能性较小；污水管网采用架空管廊的形式，管网两端设置流量计，发生非正常状况泄漏的可能性较小。

因此，本项目地下水影响来源主要为半地下钢砼构筑物，包括各个装置内部的半地下钢砼构筑物及污水处理站中用于对各个装置所排放废水进行处理的半地下废水处理池，各个钢砼设施在生产初期，由于基础夯实，水池采用钢筋混凝土结构加防渗层，具有较强的防渗功能。但在运营后期，各类钢砼构筑物可能会由于腐蚀、老化等原因产生局部破损，导致污水渗入地下，对地下水的影响较大。结合实际工艺流程，确定各个半地下钢砼构筑物内容物中主要成分、水量并评估其可能对地下水环境造成的影响风险后，识别出各装置区及污水处理站可能产生泄漏的钢砼构筑物及其影响，见表 6.3-1 厂区各钢砼构筑物地下水环境影响识别表。

表 6.3-1 厂区各钢砼构筑物地下水环境影响识别表

设施	污染因子	影响原因	影响途径或方式	影响对象与结果	泄漏特征
DMTA 预处理装置	二甲苯	构筑物防渗层老化，污废水泄漏	污染物泄漏通过包气带进入含水层	包气带及浅层地下水水质受到污染	连续
	苯				
	甲苯				
	甲醇				
	石油类				
双氧水进水调节池	石油类	构筑物防渗层老化，污废水泄漏	污染物泄漏通过包气带进入含水层	包气带及地下水水质受到污染	连续

设施	污染因子	影响原因	影响途径或方式	影响对象与结果	泄漏特征
EO/PO 进水调节池	氨氮	构筑物防渗层老化, 污废水泄漏	污染物泄漏通过包气带进入含水层	包气带及浅层地下水水质受到污染	连续
	苯				
	甲醛				
	乙醛				
丙烯酸调配池	丙烯醛	构筑物防渗层老化, 污废水泄漏	污染物泄漏通过包气带进入含水层	包气带及地下水水质受到污染	连续
	甲醛				
污水处理站生化废水调节池	氨氮	构筑物防渗层老化, 污废水泄漏	污染物泄漏通过包气带进入含水层	包气带及浅层地下水水质受到污染	连续
	苯				
	乙醛				
	二甲苯				
	甲醛				
	甲醇				
	甲苯				
	苯乙烯				
	石油类				

综上所述, 本次评价主要考虑污水处理站污水处理系统中废水调节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, 各装置中有相同污染因子时选取浓度最高的一个装置进行预测。

6.3.2.1 预测情景、预测源强及预测时段确定

(1) 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 预测因子要按照重金属、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。本项目废水中不涉及上述持久性有机污染物。

根据工程分析, 各类可能具有风险的钢砼构筑物所盛放的污水中主要污染物包括 COD、BOD₅、氨氮、石油类、苯、甲醇等, 其中 COD、BOD₅ 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。考虑到本项目属于化工项目, 按污染物来源分为一般污染物和特征污染物。同时遵守风险最大原则, 本

次预测源强所使用的污染物浓度均为各预处理装置进水浓度。各具潜在泄漏风险的装置污染物识别过程见表 6.3-2。

表6.3-2 厂区各污染物浓度识别表（不含重金属污染物）

污染源	污染因子	排放浓度 mg/L	质量标准 mg/L	Pi
DMTA 预处理装置	二甲苯	69.32	0.5	138.64
	苯	6.4	0.01	640
	甲苯	63.98	0.7	91.4
	甲醇	68.22	3	22.74
	石油类	18	0.05	360
双氧水进水调节池	石油类	18.00	0.05	360
EO/PO 进水调节池	氨氮	206.85	0.5	413.7
	苯	4.90	0.01	490
	甲醛	84.12	0.9	93.47
	乙醛	2.55	0.05	51
丙烯酸调配池	丙烯醛	44.59	0.1	445.86
	甲醛	8.917	0.9	9.91
污水处理站生化废水调节池	氨氮	40	0.5	80
	苯	5	0.01	500
	乙醛	0.5	0.05	10
	二甲苯	25	0.5	50
	甲醛	5	0.9	5.56
	甲醇	45	3	15
	甲苯	20	0.7	28.57
	苯乙烯	0.5	0.02	25
	石油类	5	0.05	100

注：Pi为第i个水质因子的标准指数，无量纲。

经分析，经分析，预测因子包括 DMTA 预处理装置非正常状况废水泄漏（预测因子为苯）、污水处理站生化废水调节池非正常状况废水泄漏（预测因子为石油类）。

（2）预测场景与源强

根据《地下水环境监测井建井技术指南》与本项目的实际情况，本次预测的预测情景如下所述：

各装置区废水处理装置内的钢砼构筑物因防渗措施老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，从而发生泄漏，污染物通过包气带进入含水层，在运移泄漏点下游的监测井后，通过厂区工作人员对各个监测井水质的检查发现污染物进入含水层。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。为符合工程

设计中的最大风险原则，泄漏时间为污染物通过包气带进入含水层的时间、污染物运移至观测井的时间之和，其中污染物横向运移时间与进入含水层所需时间通过达西定律计算，包气带厚度与渗透性能等参数通过厂区钻探资料与实际实验资料获得。厂区巡查期限为 30 天，为考虑最大风险原则，渗漏时间最终定为泄漏发生时刻与污染物到达观测孔的时刻向上对巡查间隔取整。

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，该规范中的钢筋混凝土结构水池未考虑防渗，允许渗水量较采取防渗措施后的污水池大，不符合正常状况下厂区污水池实际泄漏情况。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/T50933-2013 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 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

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 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；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 $100m^2$ 防水面积上漏水点数不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 $0.2m^2$ 。

非正常状况下，假设各构筑物防渗措施因老化、腐蚀等原因，已不满足《地下工程防水技术规范》中二级防水标准。以保守为原则，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 $100m^2$ 防水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）。

根据上述厂区构筑物地下水环境影响识别及厂区污染物识别，通过工程主要潜在污染源分析，结合总平面布置，本次评价非正常状况污染源点设定如下情景：

情景 1：DMTA 预处理装置非正常状况废水泄漏（预测因子为苯，泄漏时间为四个巡查间隔，共 120 天）

情景 2：污水处理站生化废水调节池非正常状况废水泄漏（预测因子为苯乙烯，泄漏时间为两个巡查间隔，共 60 天）综合场地水文地质数据与厂区构筑物设计参数，计算方法如下：

构筑物为方形： $A = L \times B + 2(L \times H + B \times H)$

构筑物为原型： $A = \pi R^2 + 2\pi R \times H$

- H — 构筑物的地下部分高度 (m) ;
- L — 池体长度 (m) ,
- B — 池体宽度 (m) ,
- R — 圆形池体半径 (m) .

构筑物浸润面积计算表见表 6.3-3, 污染物源强计算结果见表 6.3-4。

表 6.3-3 构筑物浸润面积计算表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	构筑物尺寸			浸润面积 (m ²)
			长 (m)	宽 (m)	高度 (m)	
非正常工况	DMTA 预处理装置	苯	32	18	7.5	1326
	污水处理站生化废水调节池	石油类	60.8	24	6.7	2595.52

表 6.3-4 非正常状况下污染物源强浓度表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	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)
非正常工况	DMTA 预处理装置	苯	0.9945	6.40	120	0.01
	污水处理站生化废水调节池	石油类	1.94664	5	60	0.05

(3) 预测时段

本次预测时段为 100d, 1000d, 7300d。

(4) 预测内容

非正常状况下, 选定预测因子在不同时段的影响范围、程度及最大迁移距离, 并评估了各个泄漏情境下预测因子对厂区下游敏感目标可能造成的影响。

6.3.2.2 水文地质概念模型及其数学描述

本次评价采用的预测方法为数值模拟方法, 数值模拟方法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。

(一) 概念模型

本次建模范围包括秃尾河西侧采兔沟、清水沟、芦沟以及红柳沟等支沟沟域, 其北边界东段为采兔沟沟域与黑龙沟沟域的分水岭, 北边界西段为清水沟沟域与黑龙沟沟域的分水岭, 西边界为榆溪河流域与秃尾河流域的分水岭, 南边界为红柳沟与扎林

川的分水岭，东边界以秃尾河为其自然边界。这样模拟区东西长约 34.6km，南北宽约 24.7km，大地坐标 $X=19400300\sim 19434900m$ ， $Y=4261100\sim 4285800m$ ，总面积为 $525.29km^2$ 。

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；东边界以秃尾河为其自然边界边界，由于区域内部地下水主要向秃尾河排泄，可以将其概化为第一类已知水头分布边界；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、农灌水回归补给等垂向水交换作用，可概化为潜水面边界；区内采兔沟、野鸡河、清水沟、芦沟以及红柳沟等排泄区内地下水，可概化为排水沟边界，地表水体与地下水间的水量交换可采用与地下水水位相关的公式进行计算；模拟区底面为 2⁻² 煤层以下约 50m，因该区域地层完整，节理裂隙不甚发育，含水层富水性差，故可概化为隔水边界。

厂区西侧为西湾露天煤矿，露天矿开采时，随着开采以及内排土的继续，在露天矿范围内将出现一个位置、大小均随时间变化的露天坑，露天坑正常生产条件下，露天坑内部地下水位都低于露天坑内底板。为此可将露天坑底面设置为排水沟边界，并将露天坑底面各单元排水标高设置为该单元顶面标高，这样可以刻画露天坑周围含水层的排水特征。

模拟区水文地质概念模型图见图 6.3-1。

(二) 水流数学模型

模拟区内地下水三维非稳定流运动可采用下列数学模型进行描述：

$$\left\{ \begin{array}{l} K \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + K \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + K \frac{\partial^2 H}{\partial z^2} = S_s \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in D, t > 0 \\ H(x, y, z, 0) = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in D \\ H|_{A_1}(x, y, z, t) = H_0(x, y, z) \quad t > 0 \\ Q_D = C_D(H - H_D) \quad t > 0, \text{泉、排水沟边界} \\ \frac{\partial H}{\partial n_1}|_{A_1} = \frac{\partial H}{\partial n_2}|_{A_2} = \frac{\partial H}{\partial n_3}|_{A_3} = \frac{\partial H}{\partial n_5}|_{A_5} = 0 \quad t > 0 \\ \left. \begin{array}{l} H = z \\ -\left(K + W\right) \frac{\partial H}{\partial z} + W = \mu \frac{\partial H}{\partial t} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{潜水面边界} \\ t > 0 \end{array} \end{array} \right.$$

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 (m³/d) ;
- C_D Drain 边界渗透性能 (m²/d) ;

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, 划分出四个模型层, 由上至下分别对应实际地层中的 Q_h+Q_p 砂层、黄土含水岩组, N_2 红黏土弱透水层, 2^{-2} 煤层及 2^{-2} 煤层之上的 J_{1+2y} 砂泥岩含水岩组, 以及 2^{-2} 煤层之下的 J_{1+2y} 砂泥岩含水岩组, 2^{-2} 煤及 3^{-1} 煤烧变岩在局部分布。

由于模拟区范围内部分含水岩组在平面上有不同程度的缺失, 而在三维有限差分数值模拟中却要求每个模型层应延伸至边界, 因此每一层模型, 当其对应的实际地层在某个位置缺失时, 根据具体情况从相邻地层中分割出相应的部分以使得该模型层在该位置连续分布。这样处理后, 对新增的模型层的一部分 (原来缺失的部分) 进行参数赋值时, 应该赋以相应位置含水岩组的参数。

其中对于第一层中 Q_h+Q_p 砂层、黄土含水岩组缺失的位置, 从 N_2 红黏土弱透水层中分割出一定厚度的地层作为第一层的介质, 该位置的模型参数为相对应层的参数; 当该位置同时缺失红黏土时, 则从 2^{-2} 煤层之上的 J_{1+2y} 砂泥岩含水岩组分割出一定厚度的地层作为第一层的介质。对于第二层中 N_2 红黏土弱透水层缺失的位置, 从 2^{-2} 煤层之上的 J_{1+2y} 砂泥岩含水岩组分割出一定厚度的地层作为第二层的介质。这样所有四个

模型层，均分别对应一定的实际地层，并且在整个模拟平面区域上连续分布。

（2）计算域剖分

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，考虑到计算区域面积较大，同时也考虑到现有计算机的容量与计算机速度，平面剖分间隔不宜太小，否则会因模型未知节点数过多而无法进行计算。本次剖分采用 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 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 346 行，沿东西向剖分为 247 列，单层活动单元数为 52536 个，代表实际面积 525.29km^2 。在垂向上，根据前述的分层方案，将模型在垂向上分为五层。通过这种剖分形式，在空间上共计将计算域剖分为 262680 个活动单元。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 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 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行局的 SRTM30m 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 50m ，在精度上达到了模型得要求。模拟区数字高程模型见图 6.4-3。

（4）分层标高获取

根据模拟区内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方法生成各模型层底板标高网格化模型。Q 底板、N 底板及 2^{-2} 煤层底板等值线图见图 6.4-4 至 6.4-6。

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，根据前述模型分层中的处理方法，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分布边界。

计算区底部边界为侏罗系与白垩系的分界面，根据前述的概念模型，该边界为隔水边界。

(2) 河流

模拟区内主要河流有野鸡河、清水沟等，这些河流总体为排泄地下水，根据前述的概念模型，将区内河流处理为排水沟边界，在模拟过程中采用 Drain 模块进行计算。首先根据 1:50000 数字化电子地形图确定区内各河流的分布位置，然后根据各河流各测流点的水位资料，并结合数字高程模型，共同确定各河流不同位置的排泄标高。模拟区地表水系分布见图 6.3-7。

(3) 露天坑边界设置

为刻画露天矿开采正常开采时的排水过程，模型中将露天坑所在位置（模型第 1、2、3 层）设置为 Drain 边界，根据煤矿开采进度，按不同开采年份进行设置，对于某年开采条件下的露天矿坑，其排水标高为所在单元格的底板标高，通过这种处理方式，来刻画露天坑对地下水渗流场的影响。

在模型中 Drain 边界的计算公式为：

$$\begin{aligned} Q_{out} &= C(h-H) & h > H \\ Q_{out} &= 0 & h \leq H \end{aligned}$$

$$C = \frac{KA}{L}$$

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)。

(4) 大气降雨入渗补给

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{降} = \sum_i \alpha_i P_i A_i$$

式中：

- $Q_{\text{降}}$ — 大气降水入渗补给量 (m^3/d) ;
 α_i — 各计算分区大气降水入渗系数;
 P_i — 各计算分区降水量 (m/d) ;
 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 6.3-4),确定模拟区内大气降水入渗补给系数平面分区图(见图 6.3-8)。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活动单元上。

表6.3-4 模拟区大气降水入渗补给系数取值一览表

计算分区	参数值	计算分区	参数值
河谷区	0.3	滩地区	0.3
沙漠区	0.42	沙盖黄土梁峁区	0.15
黄土梁峁区	0.08		

(5) 农业开采与回归补给

农业开采与回归补给发生在大保当滩地。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。

$$Q_{\text{灌}} = \sum_i (1 - \beta_i) \cdot A_i \cdot Q_{\text{额}i}$$

式中:

- $Q_{\text{灌}}$ — 净农业开采量 (m^3/d) ;
 β_i — 各计算分区农灌回归补给系数;
 $Q_{\text{额}i}$ — 各计算分区农灌定额 ($\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) ;
 A_i — 各计算分区面积 (m^2) 。

根据调查统计资料,滩地区水浇地抽取当地地下水进行灌溉,灌溉定额为 $250\text{m}^3/\text{a} \cdot \text{亩}$,回归补给系数为 0.35,灌溉期为每年 4 月至 9 月,其中各月份用水量占全年用水量的比例依次为: 10%、20%、20%、20%、20%、10%。

(6) 凝结水补给

凝结水补给量计算公式为:

$$Q_{\text{凝补}} = M_{\text{凝}} F_{\text{凝}} t_{\text{凝}} / 365$$

式中:

- $Q_{\text{凝补}}$ — 全年日平均凝结水补给量 (m^3/d) ;
- $M_{\text{凝}}$ — 凝结水补给模数;
- $F_{\text{凝}}$ — 凝结水补给发生的面积 (m^2) ;
- $t_{\text{凝}}$ — 凝结水补给发生的时间 (d) ;

凝结水补给只发生在沙漠区, 凝结水补给发生的时期为每年的 7、8、9 三个月, 共 92 天; 凝结水补给模数可采用前人的成果, 为 $1.177 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a} \cdot \text{km}^2$ (凝结水补给期平均为 $127.94 \text{m}^3/\text{d} \cdot \text{km}^2$)。

以上所考虑的大气降水入渗补给、农业开采与回归补给 (净农业开采量)、凝结水补给, 在处理方式上均按面状发生的强度处理, 如果约定流入为正、流出为负, 那么上面的三种源汇项可综合在一起, 统一采用 RECHARGE (补给) 模块来处理。为此将这三种源汇项的分布及强度大小进行叠加分析, 以此作为这三种源汇项的综合影响代入模型进行计算。

(7) 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。

$$E = E_0 \times 0.7$$

$$Q_{\text{蒸}} = \sum_i E \left(1 - \frac{s_i}{\Delta s} \right)^n A_i \quad \text{当 } s_i < \Delta s$$

式中:

- $Q_{\text{蒸}}$ — 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 1。

在 MODFLOW 采用 EVT 模块进行刻画。

(8) 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《大保当水源地勘探报告》《陕北能源基地地下水勘察项目》《大保当水源地勘查项目》《西湾露天矿详查项目》、清水核心工业区（北区）抽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萨拉乌苏组砂层、风积沙、新近系泥岩、烧变岩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。

（9）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，通过建立煤矿开采前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 6.3-9。

因模拟区内包括西湾露天煤矿，本次预测已考虑西湾露天煤矿未来二十年的生产工作计划及其对模拟区流场的影响，西湾露天矿开采影响下流场图见图 6.3-10，西湾露天矿影响下的降深场见图 6.3-11。为贴近实际情况，本次预测将西湾露天矿开采影响下流场作为水流模型的初始流场。

（10）模型求解方法

大量试算表明，Geometric Multigrid Solver（GMG）对本模型有较好的适应性，本次计算过程中外部迭代最大次数设定为 2500，内部迭代最大次数为 100，水位变化收敛标准为 0.001 m，残差收敛标准为 0.001m。

（11）模型校正

遵照导则要求，模型建立后，根据研究区前人资料与 2019 年 6 月到 2023 年 3 月的监测数据及实测数据，将大气降水、开采量按照时间分配，对模型进行校正，主要观测孔的识别验证结果见图 6.3-12、图 6.3-13 和图 6.3-14，模拟区末刻流场拟合图见图 6.3-15。通过模型识别，最终确定模拟所需的水文地质参数见表 6.3-5。

表 6.3-5 模型区水文地质参数取值一览表

含水岩组	K (m/d)	μ	含水岩组	K (m/d)	μ
砂土	2	0.05	烧变砂泥岩	0.1	0.03
萨拉乌苏组	2.24	0.12	煤层	0.03	0.03
支沟冲积层	0.5	0.10	2 ⁻² 煤之下砂泥岩	0.005	0.02
2 ⁻² 煤之上砂泥岩	0.015	0.03	烧变岩	2323	0.05

（12）地下水均衡

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 6.3-6）。

表6.3-6 模型区多年平均条件下地下水均衡表

补给量 (m ³ /d)		排泄量 (m ³ /d)	
降雨入渗补给 (包含凝结水补给、农灌回归补给)	242247.67	蒸发排泄	112240.72
		泉排泄	18170.26
		河流排泄	100409.43
		西湾露天矿排泄	11424.8
合计	242247.67	合计	242245.21
均衡差			2.46

(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《陕北能源基地地下水勘察项目》《大保当水源地勘查项目》《西湾露天矿详查项目》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。

因模拟区内包括西湾露天煤矿，为贴近实际情况，本次预测所使用初始流场使用西湾露天矿影响下的初始流场，在预测期内，本次预测所使用的溶质运移模型已考虑西湾露天煤矿未来三十年的生产工作计划对模拟区流场的持续影响。

(1) 控制方程

对于污染物在地下水中的迁移，在不考虑污染物在含水层中的交换、吸附、生物化学反应等作用时，地下水中污染物质运移数学模型可表示为：

$$n \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(n D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (n C V_i) - C' W$$

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

式中：

- α_{ijmn} — 含水层弥散度 (m)；
- V_m, V_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 ($\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m}^2)$) ;

V_i — 地下水渗流速度 (m/d) 。

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

本次模拟将含水层的各个边界均看做二类边界条件 (Neumann), 且穿越边界的弥散通量为 0, 具体可表述为:

$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = 0 \quad (\text{在 } \Gamma_2, t > 0)$$

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 3—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 $\lg \alpha_L - \lg L_s$ 图示于图 6.3-16, 基准尺度 L_s 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 6.3-15，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。

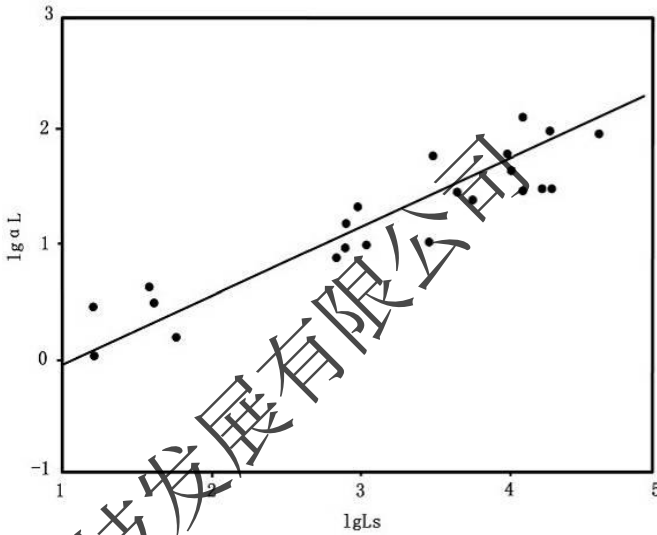


图 6.3-16 孔隙介质数值模型的 $\lg \alpha_L$ — $\lg L_s$ 图

6.3.2.3 非正常状况下预测结果及分析

按前文描述污染场景刻画污染源，预测结果如下。

一、DMTA 预处理装置泄漏预测结果

预测结果见表 6.3-7，DMTA 预处理装置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 0.18mg/L，高于《地下水质量标准》III 类标准值 0.01mg/L，超标面积为 2227.55m²，影响距离最远为污染源下游 68.21m，影响面积为 5918.54m²。1000 天时，潜水中苯最大浓度为 0.021mg/L，高于《地下水质量标准》III 类标准值 0.01mg/L，超标面积为 8224.98m²，影响距离最远为污染源下游 181.44m，影响面积为 22100.78m²。7300 天时，潜水中苯的最大浓度为 0.00014mg/L，低于《水质 苯系物的测定》中顶空/气相色谱法的检出限 0.003mg/L，故无影响区域。污染物超标范围全程未超过厂区范围，泄漏过程中污染物最大影响距离出现在泄漏发生后 3660 天，最远影响距离为 563.86m。DMTA 预处理装置泄漏 100 天和 1000 天地下水中苯污染晕分布图分别见图 6.3-17 和图 6.3-18，泄漏点下游 20m 污染物历时曲线见图 6.3-19。

表 6.3-7 DMTA 预处理装置泄漏后潜水中苯浓度变化情况

时间 (d)	最大浓度 (mg/l)	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)
100	0.18	36.99	2227.55	68.21	5918.54

1000	0.021	145.21	8224.98	181.44	22100.78
7300	0.00014	-	-	-	-

二、污水处理站生化废水调节池泄漏预测结果

石油类预测结果见表 6.3-8，污水处理站生化废水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 0.22mg/L，高于《地下水质量标准》III 类标准值 0.05mg/L，超标面积为 808.79m²，影响距离最远为污染源下游 51.78m，影响面积为 2300.56m²。1000 天时，潜水中石油类最大浓度为 0.023mg/L，低于《地下水质量标准》III 类标准值 0.05mg/L，影响距离最远为污染源下游 122.12m，影响面积为 5705.68m²。7300 天时，潜水中石油类的最大浓度为 0.0007mg/L，低于《水质 石油类和动植物油类的测定》中红外分光光度法的检出限 0.01mg/L，故无影响区域，污染物超标范围全程未超过厂区范围。泄漏过程中污染物最大影响距离出现在泄漏发生后 2170 天，最远影响距离为 167.98m。

污水处理站生化废水调节池泄漏 100 天和 1000 天地下水中石油类污染晕分布图 10 分别见图 6.3-20 和图 6.3-21，泄漏点下游 20m 污染物历时曲线见图 6.3-22。

表6.3-12 污水处理站生化废水调节池泄漏后潜水中石油类浓度变化情况

时间 (d)	最大浓度 (mg/L)	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)
100	0.22	30.77	808.79	51.78	2300.56
1000	0.023	-	-	122.12	5705.68
7300	0.0007	-	-	-	-

6.3.2.4 小结

根据上述预测结果可以看出，在各非正常状况下，污染物超标范围均未超过厂区界限。其中影响最严重的为 DMTA 预处理装置苯泄漏，污染物扩散距离在该装置泄漏 3660 天后达到最大值，最远影响距离为 563.86m。污染物超标范围全程未超过厂区范围，且距离厂界及下游敏感目标较远，不具备影响敏感目标的可能性。

综上所述，厂区非正常状况下，污染物影响面积小，浓度降低快，距离各敏感目标远，不会对各环境保护目标造成影响。根据预测，非正常状况下废水泄漏后，本次评价所选取的各非正常状况情景在其泄漏过程中各污染物超标范围均未超过厂界，对厂区周边地下水环境影响较小。

为避免非正常状况对地下水污染，要采取必要的措施，最大限度预防池体老化、腐蚀等非正常状况，降低非正常状况的发生概率。应加强巡检频次，避免发生持续性污染泄漏事故而对地下水环境产生较大影响，在重点污染区可能发生的泄漏点下游设置观测井进行地下水跟踪监测。采取上述措施后，本项目对地下水环境的影响较小。

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》（HJ 2.4-2021）的要求，采用如下模式：

（1）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：

$$L_p(r) = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：

$L_p(r)$ 为预测点的声压级（dB(A)）；

L_{p0} 为点声源在 r_0 (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）；

（2）对预测点多源声影响及背景噪声的迭加：

$$L_p(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_{p_i}}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中：

N 为声源个数；

L_0 为预测点的噪声背景值（dB(A)）；

L_{p_i} 为预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

（3）室内声源等效室外声源声功率级计算方法：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

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 $TL=25\text{dB(A)}$ ，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗， $TL=30\text{dB(A)}$ ；本项目取 25dB(A) 。

6.4.2 噪声污染源源强

根据工程分析，主要噪声源源强见表 6.4-1 和表 6.4-2，噪声点位图见图 6.4-1。

注：坐标系以新建厂区西南角点为坐标原点（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 单位: dB (A)

序号	建筑物名称	声源名称	数量	空间相对位置			声压级/dB (A)	声源控制措施	室内边界 声级/dB (A)	等效室外 声级/dB (A)
				X	Y	Z				
N5-1	聚醚减水剂大 单体装置	各类泵	44	717	454	1	101.4	减振	91.4	60.4
N5-2		风机	7	719	299	1	108.4	减振、隔振	98.4	67.4
N6-4	丙烯酸装置	各类泵	37	458	362	1	100.7	减振	90.7	59.7
N7-1	丙烯酸丁酯装 置	各类泵	33	439	285	1	108.2	减振	90.2	59.2
N8-1	丙烯酸酯乳液 装置	各类泵（车间一）	168	463	169	1	107.3	减振	97.3	66.25
		各类泵（车间二）	132	461	112	1	106.2	减振	96.2	65.2
灌装机		12	579	42	2	90.8	减振	85.8	54.8	
引风机（车间一）			424	172	1	100	减振	90	59	
N8-3		引风机（车间二）		425	115	1	100	减振	90	59
	聚醚减水剂	制冷机组	1	771	458	1	90	减振	80	49
N9-2		空压机	1	770	418	1	90	减振	85	54
N9-3		各类泵	62	775	386	1	100.2	减振	90.2	59.2
N10-1	空压站	压缩机	2	674	693	1	103	减振、软连接	93	62
N10--2		干燥机	2	707	695	1	103	减振、软连接	85	54
N10--3		风机	2	707	664	1	103	减振、软连接	93	62
N10--4		泵类	9	680	667	1	94.5	减振	84.5	53.5
N11-1	第一循环水站	循环水泵	2	610	710	1	88	减振	78	47
N11-4		泵类	3	605	615	1	90	减振	80	49
N11-5	第二循环水站	第二循环水泵	2	217	323	1	88	减振	78	47
N11-8		计量泵	3	218	389	1	90	减振	80	49
N12-1	脱盐水处理站	泵组	4	654	589	1	91	减振	81	50
N13-1	给水处理站	给水系统水泵	7	576	822	1	93.5	减振	83.5	52.5
N14-1	污水处理站	污水处理系统泵组	177	157	682	1	107.5	减振	97.5	66.5

序号	建筑物名称	声源名称	数量	空间相对位置			声压级/dB (A)	声源控制措施	室内边界 声级/dB (A)	等效室外 声级/dB (A)
				X	Y	Z				
N14-2		风机	15	106	643	1	111.8	减振、隔振	101.8	71.8
N14-3		除臭风机	1	153	599	1	100	减振、隔振	90	59
N15-10	装卸区	泵组	36	317	58	1	100.6	减振	90.6	59.6
N17	危废贮存库	风机	1	517	944	1	100	减振、隔振	90	59

表 6.4-2 室外噪声源统计表

序号	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 声级 dB (A)	运行时段
			X	Y	Z				
N1-1	主风机	1	437	708	1	100	减振	90	全天
N1-2	压缩机	2	458	611	8	98	减振	88	全天
N1-3	泵类	51	338	497	1	102.1	减振	92.1	全天
N2-1	风机	3	355	181	1	104.8	隔振	94.8	全天
N2-2	压缩机	2	267	127	1	103	减振	88	全天
N2-3	各泵类	38	354	119	1	100.8	减振	90.8	全天
N3-1	压缩机	2	348	419	1	103	减振、隔声	93	全天
N3-2	泵类	76	340	358	1	103.8	减振	93.8	全天
N4-1	压缩机	5	574	470	1	102	减振、隔声	97	全天
N4-2	泵类	62	568	526	1	102.9	减振	92.9	全天
N4-3	风机	3	650	537	1	104.8		94.8	全天
N6-1	空气压缩机	1	436	446	1	95	减振	85	全天
N6-2	循环尾气压缩机	1	422	402	1	95	减振、隔声罩	85	全天
N6-3	风机	1	420	369	1	100	减振	90	全天
N11-2	冷却塔	1	610	710	10	80	/	80	全天
		1	577	739	10	80	/	80	全天
		1	582	705	10	80	/	80	全天
		1	574	679	10	80	/	80	全天
		1	571	656	10	80	/	80	全天
		1	573	626	10	80	/	80	全天

序号	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 声级 dB (A)	运行时段
			X	Y	Z				
		1			10	80	/	80	全天
N11-3	风机	7	606	682	20	108.4	减振	98.4	全天
N11-6	冷却塔	1	181	436	10	80		85	全天
		1	178	403	10	80	/	80	全天
		1	182	382	10	80	/	80	全天
		1	180	362	10	80	/	80	全天
		1	184	336	10	80	/	80	全天
		1	181	313	10	80	/	80	全天
		1	186	286	10	80	/	80	全天
N11-7	风机	1	222	388	20	108.4	减振	98.4	全天
N15-1	综合罐区一泵组	12	227	150	1	95.8	减振	85.8	全天
N15-2	综合罐区二泵组	10	133	308	1	95	减振	85	全天
N15-3	综合罐区三泵组	9	382	130	1	94.5	减振	84.5	全天
N15-4	环氧丙烷罐区泵组	4	142	238	1	91	减振	81	全天
N15-5	DMTA 废水罐泵组	1	175	636	1	85	减振	75	全天
N15-6	酸碱站泵组	3	582	229	1	89.8	减振	79.8	全天
N15-7	中间罐区泵组	13	141	373	1	96.1	减振	86.1	全天
N15-8	产品罐区一泵组	9	672	221	1	94.5	减振	84.5	全天
N15-9	产品罐区二泵组	5	668	155	1	92	减振	82	全天
N16-1	焚烧风机	1	209	581	1	100	减振、隔振	90	全天
N16-2	废气废液焚烧风机	1	216	528	1	100	减振、消声	90	全天
N18	火炬系统	1	50	927	80	120	高空、消声	100	间断
N19	蒸汽放散	1			20	/	/	90	间断

6.4.3 预测结果与评价

本项目正常运行时，厂界贡献值的计算结果见表 6.4-3，当本项目有偶发噪声时，厂界的噪声贡献值见表 6.3-4。

表6.4-3 厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

点位	名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	贡献值	评价标准		达标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间
1#	东厂界	818	441	50.49	65	55	达标	达标
2#	南厂界	337	-1	50.81			达标	达标
3#	西厂界	-1	327	50.98			达标	达标
4#	北厂界	496	994	47.23			达标	达标

表6.4-4 偶发厂界噪声预测结果（单位：dB（A））

点位	名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	贡献值	评价标准		达标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间
1#	东厂界	818	441	50.66	65	70	达标	达标
2#	南厂界	337	-1	51.08			达标	达标
3#	西厂界	-1	327	51.47			达标	达标
4#	北厂界	496	994	59.9			达标	达标

由以上预测结果可知，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 $L_{Aeq} \leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $L_{Aeq} \leq 55\text{dB(A)}$ ）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》（GB 12348-2008）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。

本项目声环境影响评价自查表见表 6.4-5。

表6.4-5 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 ☐	
	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（ ）	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 固体废弃物影响分析

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《关于发布《危险废物排除管理清单（2021 年版）》的公告》国家生态环境部、发改委第 1 号令《国家危险废物名录（2021 年版）》及相关鉴别标准进行分类，将本项目产生的所有固体废物（废液）分为危险废物和一般固体废物两类。鉴于项目目前处于前期阶段，固废分类主要是依据《国家危险废物名录》开展，同时也参照了国内同类生产装置固废的分类情况。本项目投入运行后，应根据《危险废物鉴别标准 通则》GB5085.1-2019、《危险废物鉴别技术规范》HJ/T298-2019 等标准进一步细化，以使固废分类及处置更加经济、适宜。

本项目固体废物产生量为 26781.53t/a，其中一般工业固废 3002.57t/a、危险废物 23635.77t/a、生活垃圾 149.19t/a。本项目排放的工业固体废物主要有各种废催化剂、废吸附剂、有机残液等。按“减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类工业固体废物的收集、贮存和综合利用措施。

6.5.1 一般固废

本项目一般固废产生量为 3002.57t/a，占固废总量的 11.21%，主要包括废白土、生化污泥、无机污泥、废树脂送园区渣场填埋，反渗透组件不可再生膜送厂家回收处理，生化污泥和无机污泥暂存于污泥间定期清运。

6.5.2 危废处理处置

危险废物根据其性质，含贵金属的等物质的处置有资质单位进行回收利用，使其资源化；对能焚烧的有机性危险废物采取厂内焚烧处理；对不能焚烧处理的无机危险废物及焚烧后的飞灰、残渣等，交有资单位处理。本项目自行处置危险废物量为

19123.71t/a，占危险废物总量的 80.91%，剩余 19.09%约 4512.06t/a 交有资质单位处理。

一）废气废液焚烧

本项目建设一台废气废液焚烧炉，每股废液分别单独管线输送到炉前，通过废液喷枪经装置空气雾化后送至焚烧炉焚烧，高热值废气送入燃烧器焚烧。在高温及湍流作用下彻底的氧化、燃烧、分解成无害或易于处理的成分。在废液和燃料气的共同作用下，保持焚烧炉炉温在 1100℃以上，并保持焚烧烟气的停留时间在 2s 以上，保证废液中的有害物质完全分解，有害物质去除率在 99.99%以上。

二）危废贮存库

本项目新建一座危废贮存库，用于暂存废催化剂、废过滤剂等危险废物，危废贮存库储存的介质包装形式有袋装、桶装等，对于不同类别的危险品分区域储存。

危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计、施工。危废贮存库污染防治分区按重点污染区域考虑，地面进行耐腐和硬化处理，暂存库内所有设备考虑防爆设置，并按《危险废物识别标志设置技术规范》HJ 1276-2022 的规定设置警示标志。贮存库按规定设置废气吸收设施以控制烃类的排放（活性炭吸附），贮存库设围堰，收集在消防事故发生过程中产生的泄漏物料、污染消防水等。库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。渗滤液等设置收集设施，用泵抽提至危险废物包装桶中，暂存在库。

三）环境管理

转移危险废物前应按照《危险废物转移管理办法》相关要求，报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

6.5.3 小结

综上所述，本项目固体废物产生量为 26781.53t/a，其中一般工业固废 3002.57t/a、危险废物 23635.77t/a、生活垃圾 149.19t/a，各种固体废物均可妥善处理，无固废排放至外环境。

6.6 运营期生态环境影响分析与评价

（1）植被覆盖影响分析

拟建工程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。

本项目所在地为荒地，植被较少，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。

(2) 废气排放对植被的影响分析

拟建项目排放的大气污染物中对植物影响较大的是二氧化硫，其他氮氧化物、氨、苯以及烃类物质也会伤害植物。这些废气会对一些抗性较弱的植被生长产生影响。其影响主要表现在两个方面：即急性危害和慢性危害。急性危害表现在事故性排放时，周围大气污染物浓度急剧上升，导致植物在短时间内落花，或叶子大量枯黄；慢性危害表现在正常生产过程中，排放的污染物在一定范围内超过植物承受阈值，或植物长期接触有害气体会造成其生理功能紊乱或抗病能力降低，致使其生长受影响，农作物产量下降。

不同的大气污染物对植物的影响机理不同，但植物受影响主要是从以下几个方面表现出来，即光合作用能力下降、呼吸作用受阻、抗病能力减弱、开花数减少、果实变小、生产变慢等。烃类是本工程的主要污染物之一，由于国内外对其危害尚未做过大量研究，因此，本次根据化学工业出版社 1998 年编《环境评价数据手册》——有毒物质鉴定值中的有关资料，对工程排放废气对植物的影响进行一些定性分析。表 6.6-2 列出几种低碳烃的农村自然本底值和植物受影响的浓度值，以及人的窒息阈限值。

表 6.6-1 几种低碳烃的不同条件下浓度值

名称	农村自然本底值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	植物受影响浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	人体窒息浓度阈限值 (mg/m^3)
甲烷	700-1000	$>6.53 \times 10^5$	3270
乙烷	2.2	$>1.22 \times 10^6$	6122
丙烷	0.84-5.0	$>1.30 \times 10^6$	9000
丁烷	0.65-11.5	$>2.37 \times 10^6$	1400
乙烯	1.7-24	586	5710
丙烯	0.3417	/	8600
丁烯	2.29	$>2.29 \times 10^4$	11500
丁二烯	0.29	/	350

从表 6.6-1 中可看出，这些低碳烃类在农村的自然本底中都有存在，低浓度时人体接触不会产生明显生理反应，对植物没有不良影响。根据相关资料， SO_2 对植物伤害阈值为 $0.711 \sim 1.56 \text{mg}/\text{m}^3$ 时，2~8 小时：典型症状——叶片脉间呈不规则的点状、条状或块状坏死区。

根据 SO_2 预测结果，在不同气象条件下，拟建项目排放的 SO_2 最大小时浓度值远小于伤害阈值，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值的要求，对植物的影响较小。粉尘对各种作物嫩叶、新梢、果实等柔嫩组织形成污斑。厂区周围建设绿化隔离带，对粉尘起隔离和吸附作用，可降低对周边植物的影响。而根据土壤环境影响评价结论，正常状况下大气沉降不会引起表层土壤中二噁英浓度超标，排入大气环境的二噁英沉降对周边土壤环境的影响较小，对周边土壤环境敏感目标影响程度有限。

综上所述，本项目排放废气对周围植物（包括公益林）及植被的影响是有限的。

（3）水土流失影响分析

水土保持方案设计与施工，与主体工程建设同步进行，主体工程建设投产后，建设期的水土保持防治工程措施也将一同完成，营运期虽然植物措施客观存在着滞后性，需要一段时间的生长和恢复过程，但是将很大程度改善项目所在区域水土流失现象。

（4）自然景观影响分析

项目营运期，厂址内工程永久占地将使原有景观变为人为的非自然景观，导致景观斑块改变，但厂址外的自然景观格局不会有变化，仍可以保留原始景观；绿化工程将增加人工植被的种植面积，景观斑块、生物多样性将得到改善，生态修复将恢复生态系统生产力，因此对自然景观有正面影响。

（5）小结

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用植物措施进行，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。

本项目生态影响评价自查表见表 6.6-2。

表 6.6-2 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□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
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：（ ） km ² ；水域面积：（ ） 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□

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于 I 类，本次项目实际用地面积 99.8hm²，根据导则表 4 本次土壤评价等级为一级。

项目各时期污染影响类型统计见表 6.7-1。

表 6.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
营运期	√	√	√					
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

从本项目各工艺装置分析本项目对土壤影响识别，本次特征因子筛选采用按照标

准指数法进行排序，将重金属、持久性有机污染物、其他有毒有害物质进行分类，取标准指数最大的因子作为预测因子。

6.7.2 预测评价范围

按照导则（HJ964-2018）要求，预测评价范围一般与现状调查评价范围一致，预测评价范围图见图 1.5-2。

6.7.3 现状调查

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。

6.7.4 影响预测与评价

6.7.4.1 大气沉降影响

大气沉降对土壤环境的影响，采用附录 E 公式进行计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —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；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s —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；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱输的量，mmol；

R_s —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；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱输的量，mmol；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —预表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n —持续年份，a。

本项目 L_s 与 R_s 取 0； A 取 m²； D 取 0.2m； n 取预测年份； I_s 取二噁英大气预测最大落地浓度，单位年份表层土壤中的输入量；根据监测报告 ρ_b 取平均值 1380kg/m³。

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：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg。

依据大气污染预测结果，本项目建成后二噁英网格点最大年平均浓度为 $0.000510\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，选取常年对倒风向上下风向与敏感点为预测点，预测点基本情况见表 6.7-6。

表 6.7-6 预测基本情况与最大落地浓度（大气预测结果）

预测点位	用地类型	坐标		二噁英最大落地浓度 pg/m^3	二噁英网格平均落地浓度 (TEQpg/m^3)	权重%
		X	Y			
厂内	建设用地	350	500	0.00046	0.000054	0.17
厂外	农用地	450	-250	0.000251		0.09

假定每个网格内的二噁英全部沉降在该区域预测土壤中，以单位网格浓度与预测范围和排放浓度与大气预测范围计算出相应区域内输入量权重，后根据排放量计算不同网格内表层土壤的年输入量。预测结果见表 6.7-7-6.7-8。

表 6.7-7 排放污染物年输入量

预测点位	年排放总量 (TEQg/a)	输入量权重%	年输入量 (g)
厂内	0.012	0.17	0.0000204
厂外		0.09	0.0000108

表 6.7-8 二噁英大气沉降对土壤预测结果

点位	年份	输入量 ng	土壤容重 (kg/m^3)	A (m^2)	表层土壤深度 (m)	增加量 ng/kg	背景值 ngTEQ/kg	叠加值 ngTEQ/kg	标准 ngTEQ/kg
厂内	1	20400	1210	2500	0.2	0.0337	1.3	1.3337	40
	5	102000	1210	2500	0.2	0.1686	1.3	1.4686	40
	10	204000	1210	2500	0.2	0.3372	1.3	1.6372	40
	15	306000	1210	2500	0.2	0.5058	1.3	1.8058	40
	20	408000	1210	2500	0.2	0.6744	1.3	1.9744	40
厂外*	1	10800	1210	2500	0.2	0.0179	0.75	0.7679	10
	5	54000	1210	2500	0.2	0.0893	0.75	0.8393	10
	10	108000	1210	2500	0.2	0.1785	0.75	0.9285	10
	15	162000	1210	2500	0.2	0.2678	0.75	1.0178	10
	20	216000	1210	2500	0.2	0.357	0.75	1.107	10

由表可知本项目运行 20 年后二噁英的大气沉降叠加土壤现状监测值后厂内厂外均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准。

6.7.4.3 地表漫流影响

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。建设单位依据国家生态环境保护部的要求，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，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。

6.7.4.4 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。

(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，由理查兹修改得到控制流方程为：

$$\begin{cases} C(h) \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] & z \in \Omega \\ h(z, t) = h_0 & Z \leq z \leq 0, t = 0 \\ h(z, t) = h_1 & t > 0 \\ -K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial t} + 1 \right) = q_s & z = 0, t > 0 \end{cases}$$

式中：

h 为压强水头[L]； $C(h) = \frac{\partial \theta}{\partial h}$ 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(θ 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； Ω 为渗流区； h_1 为模型下部边界压强水头； q_s 为水分通量。

预测采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)附录 E 中一维非饱和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：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (q c)$$

式中： c —污染物介质中的浓度，mg/L；

D —弥散系数， m^2/d ；

q —渗流速率， m/d ；

z —沿 z 轴的距离， m ；

t —时间变量, d;

θ —土壤含水率, %;

初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0 \quad L \leq z < 0$$

边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件, 连续点源情景:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0 \quad z = 0$$

非连续点源情景:

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 \leq t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0 \quad z = L$$

(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, 用于模拟计算饱和一非饱和渗流区水、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 Calerkin 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。

情景假设与源强确定同地下水章节, 本次选用有土壤环境质量评价标准的污染物作为预测评价因子。根据 6.4.2.1 (3) 预测非正常源强部分进行计算, 结果如下表。

表 6.7-10 非正常状况污染源强浓度确定表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	污水泄漏量 (cm/d)	污染物浓度 (mg/cm ³)	渗漏时长 (d)	评价标准 (mg/kg)
非正常工况	DMTA 预处理装置气浮池	苯	12.5	0.0064	120	4
	污水处理站生化废水调节池	石油烃	12.5	0.005	60	4500

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。

模型构建

①包气带岩性分区

根据本次水文地质勘查（表 4.1.7-2），选取主要污染物所在场地最近钻孔：①钻孔深度 60m，孔口标高 1140.53m，稳定水位深度 34m，根据钻探结果，该点位包气带土壤总体为粉砂：灰黄，稍湿，稍密~中等，砂质占 60%以上，含有少量粉土，以石英、长石为主。

则污水经包气带渗漏补给地下水，渗漏量见表 6.7-10。

②模型剖分成 34 个单元，间隔为 100cm，35 个节点。在模型中布设 5 个浓度预测点，分别位于地面以下 0、1.5m、3.0m、18m、34m 深处。

③边界条件

水流模型上边界为变通量边界，下边界为自由排水边界。

溶质运移模型上边界为定溶质通量边界，下边界为零浓度梯度边界（“zero concentration”）。

④初始条件

HYDRUS-1D 数值模型在求解包气带水流问题时需要给出初始条件，即每个结点计算初始时刻的压力水头或含水率，以作为后续计算的基础。对模型进行 2000 天计算。观测时间节点为 400d、800d、1200d、1600d 和 2000d。

模型结构如图 6.7-1 所示。

表 6.7-11 模型水力学参数及溶质运移参数识别表

Soil Catalog	Mat	Qr [-]	Qs [-]	Alpha [1/cm]	n [-]	Ks [cm/day]	l [-]
Sand	1	0.045	0.43	0.145	2.68	712.8	0.5
Sand Loam	2	0.065	0.41	0.075	1.89	106.1	0.5

(1) 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，其中需要对模拟的浓度结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中：X1-转换后土壤中浓度，mg/kg；

X_0 —水中污染物浓度， mg/cm^3 ；

G_s —土颗粒干容重 g/cm^3 ；

θ —土壤含水率；

预测结果详见图 6.7-2 和图 6.7-5。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

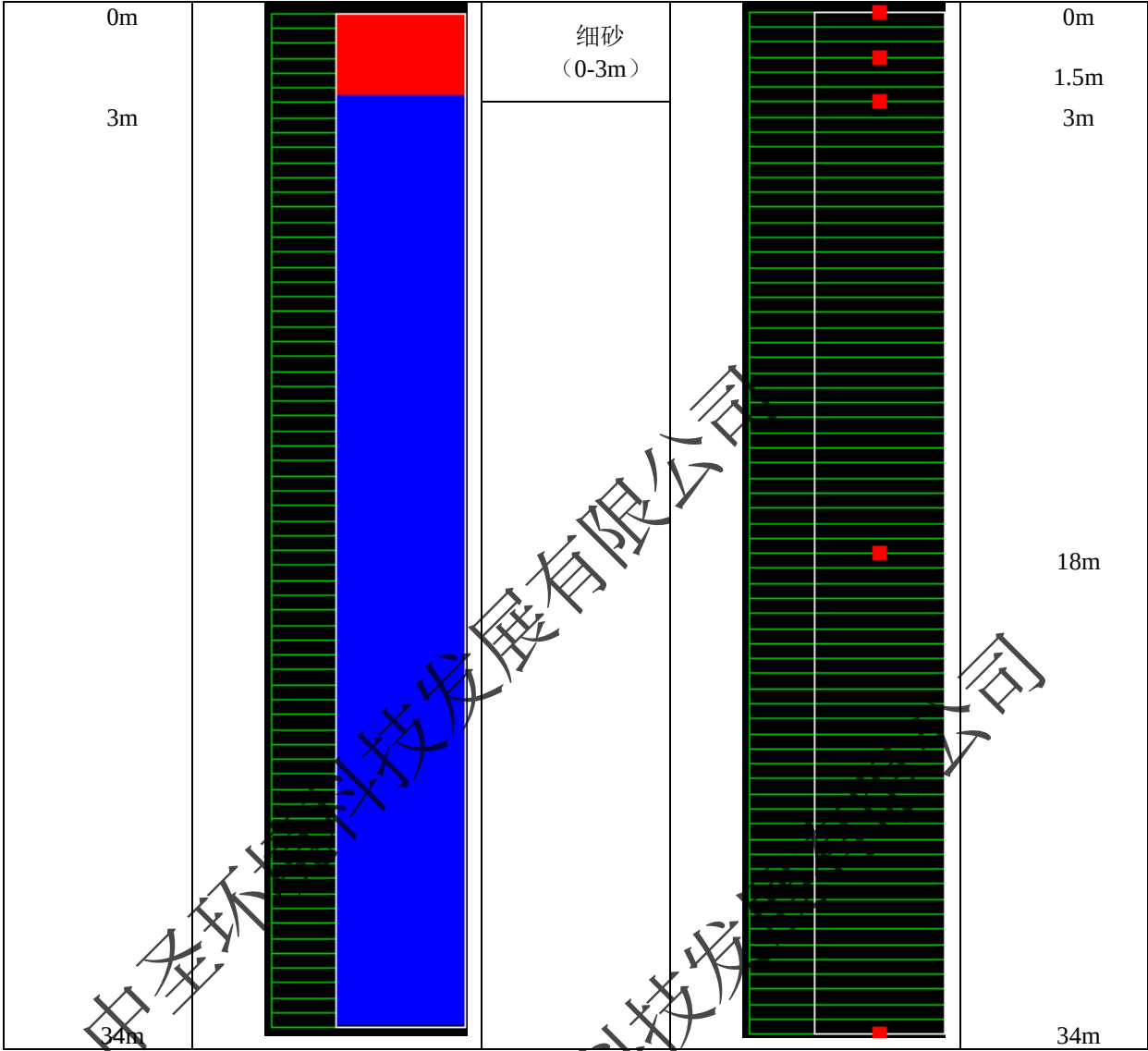


图 6.7-1 厂区包气带土壤模型分层及预测点位置示意图

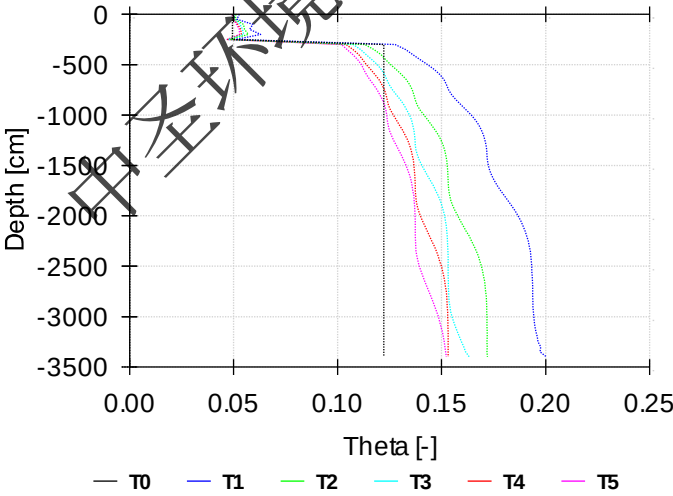


图 6.7-2 不同预测时刻土壤中含水率剖面图

(T 为预测时刻，分别为 0d、400d、800d、1200d、1600d 和 2000d)

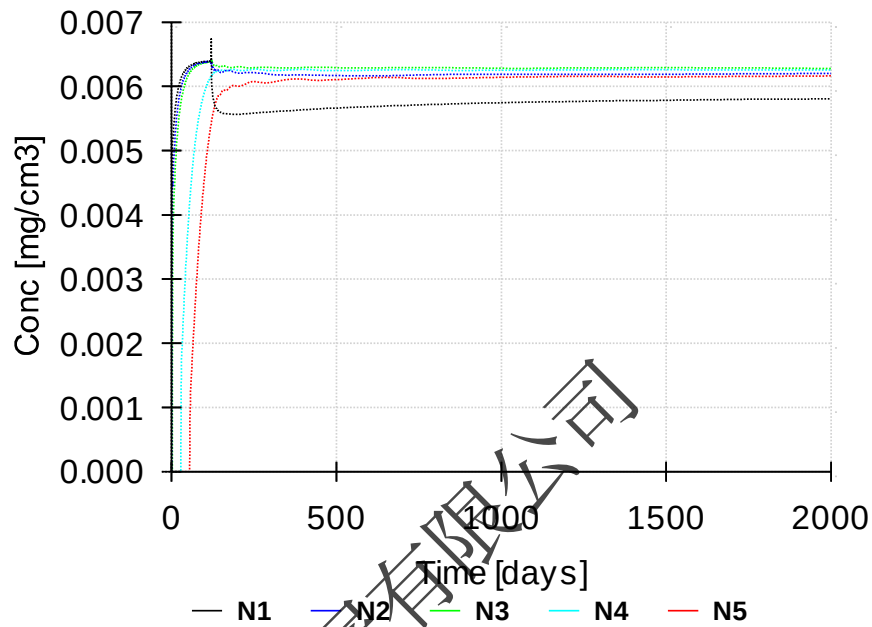


图 6.7-3 DMTA 预处理装置气浮池观测点苯浓度随时间变化图

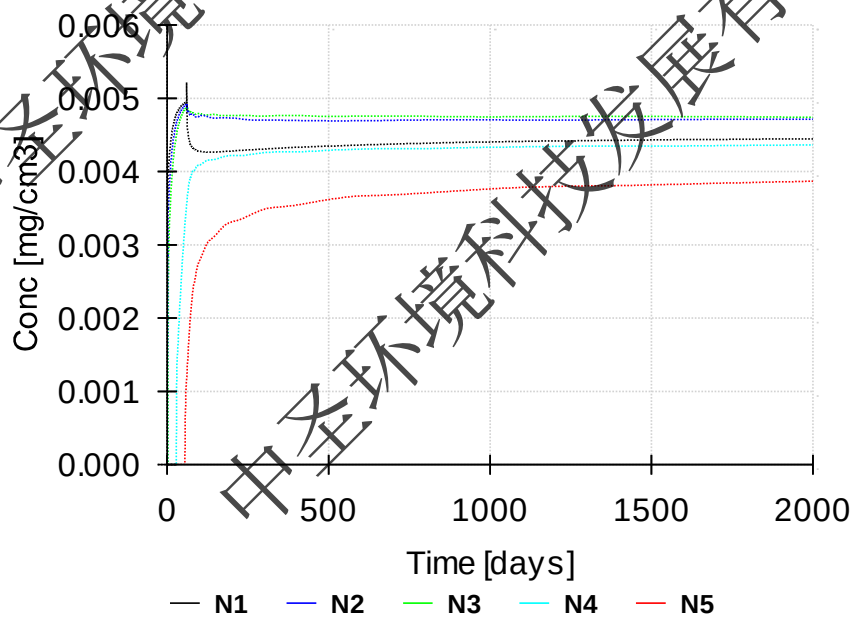


图 6.7-3 污水处理站生化废水调节池观测点石油类浓度随时间变化图

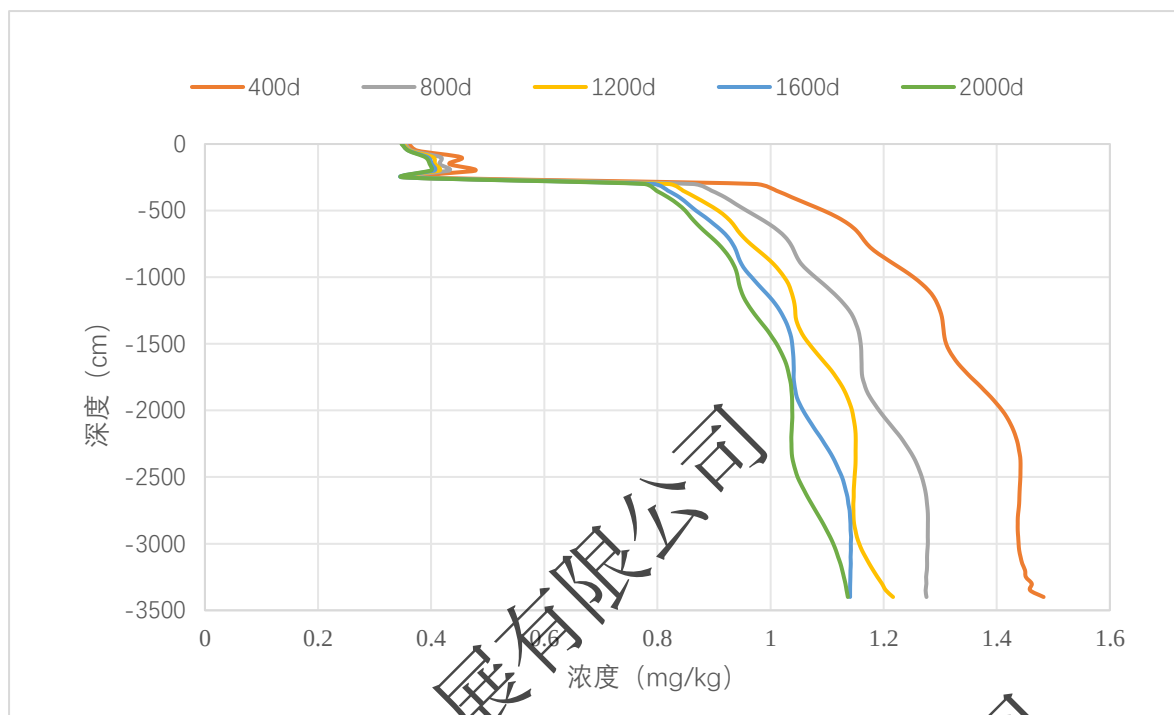


图 6.7-4 不同预测时刻苯在土壤中的浓度随土壤深度变化图

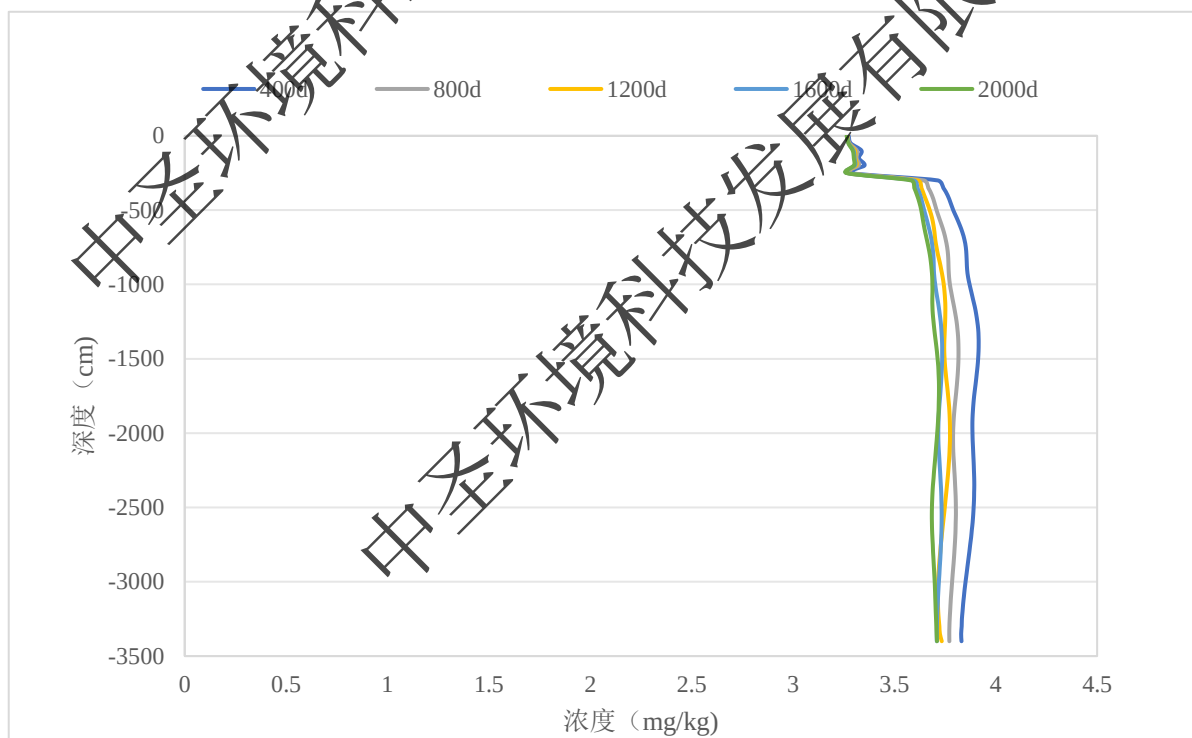


图 6.7-5 不同预测时刻石油类在土壤中的浓度随土壤深度变化图

根据土壤预测结果可知, DMTA 预处理装置气浮池出现非正常渗漏, 在各预测时间节点, 土壤中苯在 200d 穿透包气带厚度时, 浓度为 1.483mg/kg; 污水处理站生化废水调节池, 出现非正常渗漏, 在各预测时间节点, 土壤中石油烃浓度在 200d 穿透包气

带厚度时，浓度为 3.831mg/kg；苯及石油烃均未超过《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。当污染物穿透非饱和带进入含水层，会对地下水造成污染，建议企业严格按照设计等规范进行防渗和相关监控措施，杜绝渗漏事故对土壤的影响。

6.7.5 小结

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降和垂直入渗两个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。

根据预测，本项目装置的大气沉降造成土壤中的二噁英增加量叠加土壤现状监测值后满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）第二类用地筛选值标准及农用地风险筛选值标准。DMTA 装置气浮池、污水处理站生化废水调节池发生意外连续性渗漏，均在发生非正常泄漏后的第 53 天，污染物穿透非饱和带进入含水层，对地下水造成污染，建议企业严格按照设计等规范进行防渗和相关监控措施，杜绝渗漏事故对土壤的影响。

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。

表 6.7-12 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	项目总面积 99.8hm ²			
	敏感目标信息	/			
	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	甲醇、甲醛、丙酮、甲苯、苯、二甲苯、丙烯醛、二噁英、乙醛、石油烃			
	特征因子	二噁英、甲醇、石油烃、甲醛、丙酮、甲苯、苯、二甲苯、丙烯醛			
	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 ☐			
评价工作等级		一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐			
现状调查内	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒			
	理化特性	见表 6.5-1			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0~0.2cm
柱状样点数		5	0	0~0.5m;0.5~1.5m;1.5~3m	

容	现状监测因子	GB 36600-2018 中基本项目 45 项、特征因子及 GB15168-2018) 农用地特征因子		
现状评价	评价因子	GB 36600-2018 中基本项目 45 项、特征因子及 GB15168-2018) 农用地特征因子		
	评价标准	GB 15618☑; GB 36600☑; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ()		
	现状评价结论	满足 GB36600-2018 第二类用地筛选值标准及 GB15168-2018 风险筛选值要求		
影响预测	预测因子	二噁英、石油类、苯		
	预测方法	附录 E☑; 附录 F□; 其他 ()		
	预测分析内容	项目营运期内, 非正常状况污染物均不会运移到潜水含水层。 二噁英沉降累积影响均较小。		
	预测结论	达标结论: a) □; b) □; c) ☑ 不达标结论: a) □; b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		6	见表 10.4-2	表层样: 1 次/1 年 柱状样: 1 次/3 年
	信息公开指标	公开监测结果		
评价结论	土壤环境影响可接受			
注 1: “□”为勾选项, 可填“□”或“()”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级工作的, 分别填写自查表。				

6.8 电磁环境影响分析与评价

按照 HJ 24-2014 的要求, 本项目变电站为三级评价, 变电站电磁环境影响预测可采用类比监测的方式; 本项目电缆线路为三级评价, 电缆线路环境影响预测可采用定性分析的方式。

1、类比输变电工程选择

为分析本项目 110kV 变电站投运后对周围环境的影响, 本次评价选择已运行的主变容量为 3×50MVA 的西安兴隆 110kV 输变电工程作为类比对象, 类比监测数据引自《西安兴隆 110kV 输变电工程竣工环境保护验收监测报告》(报告编号: XDHI/2019-065JC) (附件 7), 该项目已于 2019 年 10 月进行验收。类比变电站监测点位图见图 6.8-1。类比条件、工况见表 6.8-1 和表 6.8-2, 本项目变电站平面布置见图 6.8-2, 类比项目变电站平面布置图见图 6.8-3。

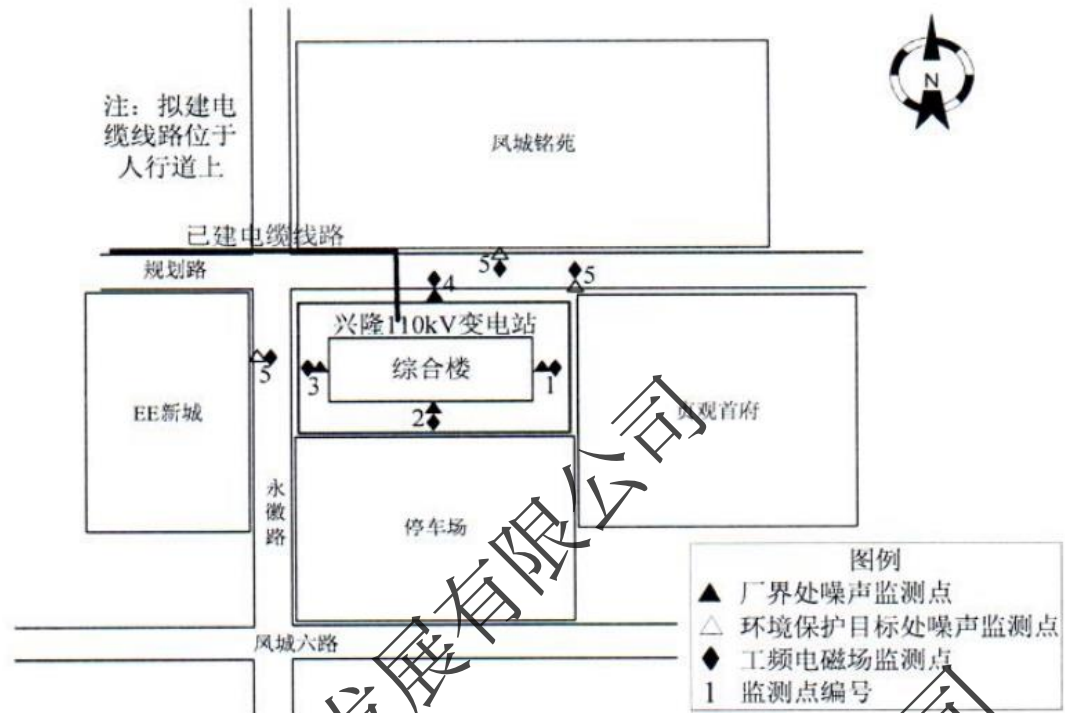


图 6.8-1 类比工程监测点位示意图

表 6.8-1 类比工程与评价工程对比表

分 类	类比工程	评价工程	可比性分析
项目名称	西安兴隆 110kV 输变电	新建 110kV 变电站	-
变电站占地面积 m ²	3213	10848	比类比工程占地面积大
电压等级	110kV	110kV	相同
主变规模	3×50MVA	3×40MVA	比类比工程主变规模小
110kV 进出线回数	进线 2 回 10kV 出线 30 回	进线 2 回 10kV 出线 14 回	基本相同，出线回数比 类比工程少
出线方式	电缆出线	电缆出线	相同
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线	相同
110kV 配电装置	GIS	GIS	相同
站内布局	全户内布置	全户内布置	相同

表 6.8-2 类比变电站工程监测时间及环境条件

监测项目	监测时间	天气状况	海拔	大气压 HPa	温度 (°C)	风速 m/s	相对湿度 (%)
兴隆 110KV 变电站	2019.9.20 15:30-16: 40	晴	390	972	27.6-28.3	0.4-0.7	46.5-45

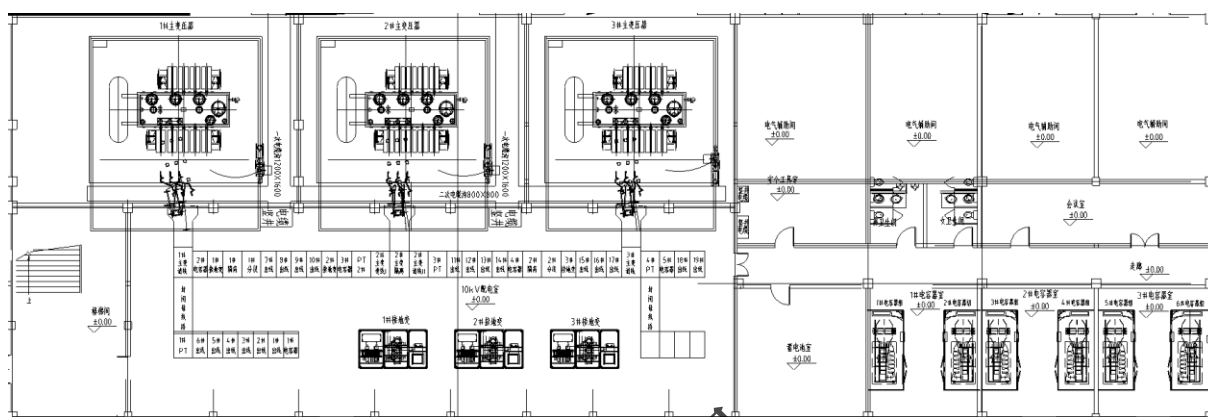


图 6.8-2 本项目变电站平面布置图

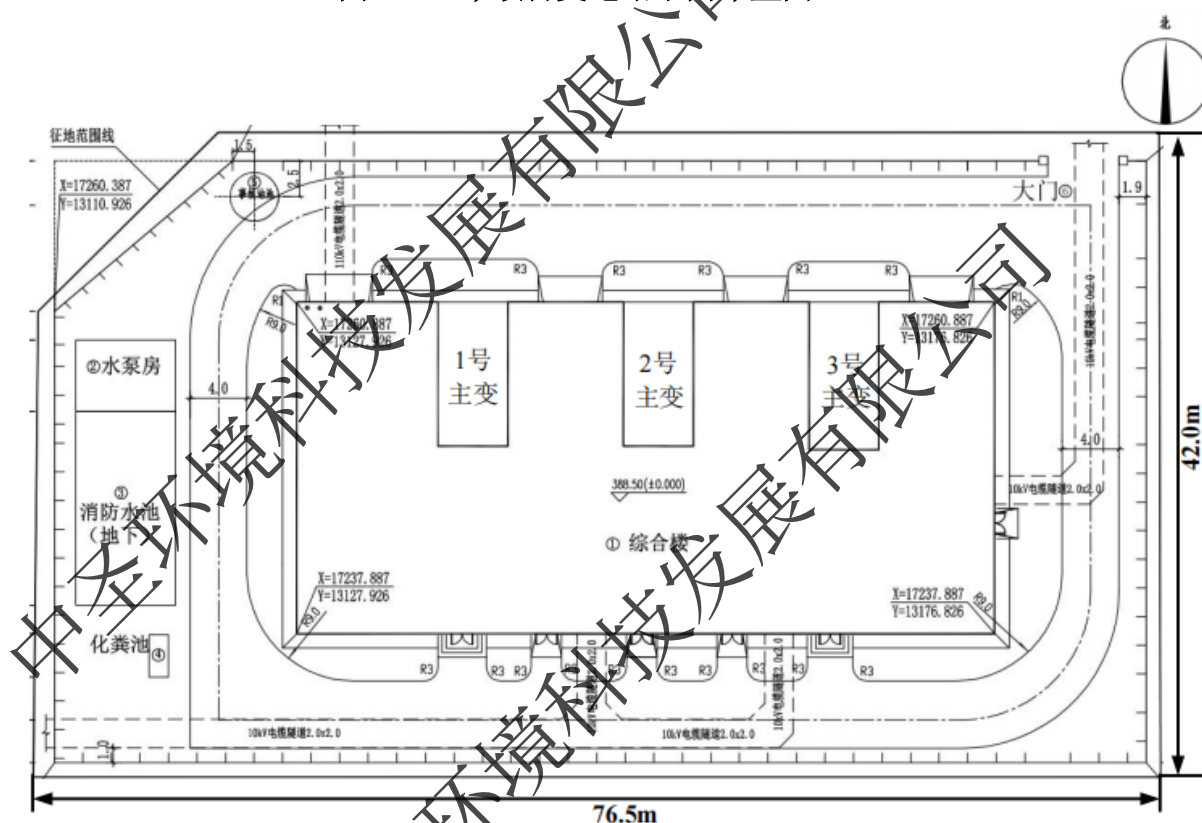


图 6.8-3 类比项目平面布置图

2、监测内容与监测布点

类比监测按照 HJ 24-2014 和 HJ 681-2013 的要求进行。变电站监测点选择在不进出线或远离进出线的围墙外且距离围墙 5m 处布置。断面监测路径以垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 1m，顺序测至距离围墙 5m 处为止。

3、监测结果及分析

拟建 110kV 变电站与兴隆 110kV 变电站的电压等级、主变容量、运行方式等相同或相似，因此选用兴隆 110kV 变电站作为本项目 110kV 变电站类比对象是合适的。兴隆 110kV 变电站监测的工况参数见表 6.8-3，变电站四周监测结果见表 6.8-4。兴隆

110kV 变电站北侧围墙外断面展开监测结果见表 6.8-5。

表 6.8-3 类比变电站工况参数表

项目	电压 (KV)	电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 MVar)
1 号主变	118.76	31.08	9.72	1.69
2 号主变	118.84	28.15	9.25	-0.42
3 号主变	118.02	41.07	7.79	1.81
玄隆 I 线	118.72	0.23	-10.14	-0.54
玄隆 II 线	118.65	0.35	-9.96	-0.59

表 6.8-4 兴隆 110kV 变电站电磁环境检测结果

编号	点位描述	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	兴隆 110kV 变电站综合楼东侧	4.24	0.074
2	兴隆 110kV 变电站综合楼南侧	2.48	0.023
3	兴隆 110kV 变电站综合楼西侧	3.23	0.019
4	兴隆 110kV 变电站北侧	8.36	0.115
5	贞观首府	1.29	0.018
	凤城铭苑	0.48	0.015
	荣华 EE 新城	1.78	0.017

从表 6.8-4 监测结果可以看出，兴隆 110kV 变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度为 0.48—8.36V/m，工频磁感应强度为 0.017-0.115 μ T。

表 6.8-5 电缆线路断面监测工频电磁场监测结果

编号	测点距围墙距离 (以北围墙为起点)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	0m	0.28	0.115
2	1	0.27	0.113
3	2	0.22	0.118
4	3	0.23	0.102
5	4	0.19	0.076
6	5	0.2	0.055

从表 6.8-5 监测结果可以看出：变电站断面监测路径上，工频电场强度为 0.19—0.28V/m，工频磁感应强度为 0.055-0.118 μ T，且工频电场强度、工频磁感应强度基本为环境本底值。由以上监测数据可以看出，各监测点工频电磁场强度均小于 GB8702-2014 中规定的标准限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

由静电屏蔽和静磁屏蔽理论可知，110kV 电缆产生的工频电磁场很小。110kV 电缆所经区域工频电磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值，以 4kV/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值，不会对周围环境造成影响。变电站周围的电磁辐射水平建设前后没有产生明显变化。

综上所述，本项目新建 110kV 变电站和线路工程所在区域电磁环境现状良好；从类比分析结果可知，本项目变电站工程建成后，工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。从电磁环境保护角度来看，本项目是可行的。

7 环境风险评价

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

本项目涉及工艺较为复杂。涉及包括甲醇、乙烯、丙烯、丙烷、苯、二甲苯、苯乙烯、氨、丙烯酸等物质在内的多种有毒有害、易燃易爆风险物质，风险物质数量和分布情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目危险物质数量和分布情况

装置	物料	密度 (t/m ³) /30min 在线 量 (t)	个数	容积 m ³	在线量 t	临界 量 t	Q 值
中圣环境科技发展有限公司							
中圣环境科技发展有限公司							

装置	物料	密度 (t/m ³) /30min 在线 量 (t)	个数	容积 m ³	在线量 t	临界 量 t	Q 值
中圣环境科技发展有限公司							
中圣环境科技发展有限公司							

装置	物料	密度 (t/m ³) /30min 在线 量 (t)	个数	容积 m ³	在线量 t	临界 量 t	Q 值
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香水沟及秃尾河，香水沟环境功能为 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。							6

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香水沟及秃尾河，香水沟环境功能为 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 $Q=5380.86$ ， $Q \geq 100$ 。

7.2.1.2 行业及生产工艺评估

本项目涉及 1 套烷基化工艺、2 套聚合工艺、3 套氧化工艺、1 套过氧化工艺、13 个危险物质储存罐区，因此， $M=135$ ，等级为 M1。

表 7.2-1 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	DMTA（烷基化工艺）	1	10
2	环氧乙烷装置（氧化工艺）	1	10
3	环氧丙烷装置（氧化工艺）	1	10
4	丙烯酸装置（氧化工艺）	1	10
5	双氧水装置（过氧化工艺）	1	10
6	丙烯酸酯乳液装置（聚合工艺）	1	10
7	聚醚减水剂大单体（聚合工艺）	1	10
8	罐区	13	65
9	合计		135

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 7.2-2 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	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，因此，本项目大气环境敏感程度为 E3。

表 7.2-3 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	项目厂址周边 5km 范围内人口数 $3720 < 10000$ 人；500m 范围内人口	E3

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
	数大于 200 人	数 65<500 人, 根据分级原则, 属于 E3。	
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接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 7.2-4~6。

表 7.2-4 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, 排放进入接纳河流最大流速时, 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, 排放进入接纳河流最大流速时, 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

香水沟环境功能为Ⅲ类, 属于黄河支流杏尾河支沟, 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 7.2-5 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 7.2-6 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

综合分析，项目地表水环境敏感程度分级为 E1。

7.2.2.3 地下水环境

本根据现场调查，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 38.70m，分布连续稳定，且单层厚度 $\geq 1m$ 。包气带垂向渗透系数约 0.021cm/s，评价区包气带防污性能等级为 D1。

表 7.2-7 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 7.2-8 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，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 7.2-9 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 7.2-10。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 7.2-10 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 7.2-11 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	E3	P1	III
2	地表水	E1	P1	IV ⁺
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、其它伤害等 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 15 时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) 2011 年 3 月山西安泰集团股份有限公司自备发电厂锅炉节能改造施工过程中，因煤气未有效隔离而泄漏发生一氧化碳中毒事故，造成 10 人死亡、7 人受伤。

10) 2011 年 7 月广西贵港钢铁集团有限公司煤气锅炉因空气与煤气比例失衡全部熄火，电厂组织切断了进电厂煤气，导致煤气总管净煤气压力超过正常压力，“防爆水封”被完全冲开，煤气大量泄漏，导致轧钢厂附近作业人员及居民煤气中毒。

11) 2014 年 5 月 2 日，四川广元市旺苍县嘉川镇天森煤化有限公司发生爆炸，因施工人员未办理动火作业票证的情况下使用电弧焊机对隔油沉淀池盖板实施焊接作业时，火星从隔油沉淀池人工观察孔掉入池内，引燃酚油、轻油、葱油、煤焦油、燃料油蒸汽导致发生爆炸，造成 3 人死亡，直接经济损失约 260 万元。

(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
DMTA	甲醇、甲苯、混合二甲苯、乙烯、丙烯、重芳烃、C4+
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
环氧丙烷装置	甲醇、丙烯、氢气、双氧水、丙烷、氨、乙醛、环氧丙烷、水合肼、丙二醇单甲醚、丙二醇、烧碱
环氧乙烷装置	乙烯、烧碱、氯乙烷
聚醚减水剂大单体装置	环氧乙烷、甲基烯丙醇、异戊烯醇、二乙二醇单乙烯基醚、冰醋酸、噪音、高温
丙烯酸及丙烯酸丁醇装置	丙烯、丁醇、丙烯酸、丙烯酸丁酯
丙烯酸酯乳液装置	苯乙烯、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸正丁酯、过硫酸铵
聚羧酸减水剂装置	丙烯酸、碱液
汽车装卸栈台	甲醇、混合二甲苯、甲苯、苯乙烯、丁醇
罐区	甲醇、混合二甲苯、丙烯、乙烯、甲苯、氨、环氧乙烷、环氧丙烷、苯乙烯、丁醇、丙烯酸、丙烯酸丁酯

表 7.3-2 危险化学品主要物性特征和有害因素特性表

序号	物质名称	危险类别	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	自燃温 度 (°C)	爆炸极限 V%		火灾危 险分类	职业接触限值 mg/m ³		
							下限	上限		MAC	PC- TWA	PC- STEL
1	环氧丙烷	易燃液体, 类别 1 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 1B 致癌性, 类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	-112	34	-37	449	2.3	36	甲 B	/	5[敏] [G2B]	/
2	环氧乙烷	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体 急性毒性—吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 1B 致癌性, 类别 1A 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	-111.7	10.7	-29	429	100	3	甲 A	-	2[G1]	-
3	苯	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 1B 致癌性, 类别 1A 特异性靶器官毒性—反复接触, 类别 1 吸入危害, 类别 1 危害水生环境—急性危害, 类别 2 危害水生环境—长期危害, 类别 3	5.5	80.1	-11	560	1.2	8.0	甲 B	/	6[皮]	10[皮]
4	甲醇	易燃液体, 类别 2 急性毒性—经口, 类别 3* 急性毒性—经皮, 类别 3* 急性毒性—吸入, 类别 3*	-97.8	64.8	11	385	5.5	44	甲 B	/	25[皮]	50[皮]

序号	物质名称	危险类别	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	自燃温度 (°C)	爆炸极限 V%		火灾危险分类	职业接触限值 mg/m ³		
							下限	上限		MAC	PC-TWA	PC-STEL
		特异性靶器官毒性—一次接触，类别 1										
5	丙烯	易燃气体，类别 1 加压气体	-185	-48	-108	460	2.4	10.3	甲 A	/	/	/
6	乙烯	易燃气体，类别 1；加压气体； 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3 (麻醉效应)	-169.4	-104	-135	450	36	2.7	甲	/	/	/
7	丙烯酸	易燃液体，类别 3 急性毒性—经皮，类别 3 急性毒性—吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境—急性危害，类别 1	13	141	54(CC) 54.5(OC)		1.3	2.4	乙	-	[皮]	-
8	丙烯酸丁酯	易燃液体，类别 3 急性毒性—经皮，类别 3 急性毒性—吸入，类别 3	-64.6	145~149	36	267~292	1.3	9.9	乙	-	25[敏]	-
9	甲苯	易燃液体，类别 2； 皮肤腐蚀/刺激，类别 2； 生殖毒性，类别 2； 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3 (麻醉效应)； 特异性靶器官毒性—反复接触，类别 2*； 吸入危害，类别 1； 危害水生环境—急性危害，类别 2； 危害水生环境—长期危害，类别 3	/	110.6	4	480	1.1	7.1	甲	-	50	100
10	二甲苯	易燃液体，类别 3； 皮肤腐蚀/刺激，类别 2；	13.3	138.4	25	528	1.1	7.0	甲	-	50	100

序号	物质名称	危险类别	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	自燃温度 (°C)	爆炸极限 V%		火灾危险分类	职业接触限值 mg/m ³		
							下限	上限		MAC	PC-TWA	PC-STEL
		危害水生环境—急性危害，类别 2										
11	苯乙烯	易燃液体，类别 3; 皮肤腐蚀/刺激，类别 2; 危害水生环境—急性危害，类别 2	-30.6	146	31	490	0.9	6.8	乙	-	50[皮]	100
12	丁醇	易燃液体，类别 3; 皮肤腐蚀/刺激，类别 2; 严重眼损伤/眼刺激，类别 1; 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3 (呼吸道刺激、麻醉效应)	-89.8	117.7	29	355~365	1.4	14.3	乙	-	100	-
13	过氧化氢 (20%~60%)	氧化性液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3 (呼吸道刺激) 吸	-0.4	150.2	/	/	/	/	甲	/	1.5	/
14	氨	易燃气体，类别 2 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境—急性危害，类别 1	-77.7	-33.5	-4	651	15.7	27.4	乙	/	20	30
15	水合肼	急性毒性—经口，类别 3* 急性毒性—经皮，类别 3* 急性毒性—吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 皮肤致敏物，类别 1 致癌性，类别 2 危害水生环境—急性危害，类别 1 危害水生环境—长期危害，类别 1	-64.7~ -51.6	118	72.8	270	4.7	100	丙 A	/	/	/
16	氢氧化钠	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A	318.4	1390	无意	无意义	/	/	/	2	/	/

序号	物质名称	危险类别	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	自燃温度 (°C)	爆炸极限 V%		火灾危险分类	职业接触限值 mg/m ³		
							下限	上限		MAC	PC-TWA	PC-STEL
	(32%)	严重眼损伤/眼刺激, 类别 1										
17	硫酸 (98%)	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	10.5	330	/	/	/	/	乙	/	1[G1]	2[G1]
18	磷酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	42.4	260	/	/	/	/	乙	/	1	3
19	氢	易燃气体, 类别 1 加压气体	-259.2	-252.8	/	500~571	4.1	75	甲	/	/	/
20	重芳烃 (按均三甲苯计)	易燃液体, 类别 3 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境—急性危害, 类别 2 危害水生环境—长期危害, 类别 3	145	164.7	44	550	1	6	乙	/	/	/
21	天然气	易燃气体, 类别 1; 加压气体	-182.6	-161.4	-218	537	15	5	甲	/	/	/

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 7.3-1 和图 7.3-1。

表 7.3-1 风险单元划分一览表

单元名称	装置名称
I 单元	中间罐区、综合罐区一、综合罐区二、环氧丙烷罐区
II 单元	DMTA 装置、环氧丙烷装置、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、双氧水装置、乳液生产装置、双氧水罐区、环氧丙烷中间罐区、丙烯酸中间罐区、乳液罐区
III 单元	环氧乙烷装置、聚醚减水剂大单体装置、聚羧酸减水剂装置、环氧乙烷罐区、酸碱罐区、综合罐区三、产品罐区一、产品罐区二

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。

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、液氨储罐、乙烯储罐、丙烯储罐、丙烯酸丁酯储罐、

丙烯酸辛酯储罐等，罐区发生风险事故的可能性有两种，一种是油罐破裂发生泄漏事故，一种是罐区火灾事故。

(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，遇明火热源，还可能引发火灾爆炸事故，危及人身和财产安全。

本项目储罐区主要危险单元及风险源识别见表 7.3-3。

表 7.3-3 储罐区主要危险单元及风险源识别一览表

序号	风险源（储罐名称）	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	混合二甲苯储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
2	MTO 级甲醇储罐	有毒有害液体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
3	重芳烃储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
4	甲苯储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
5	对二甲苯储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
6	液氨储罐	有毒有害液体挥发泄漏；火灾爆炸引发次生	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井

序号	风险源（储罐名称）	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		/伴生污染物排放		
7	乙烯储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
8	丙烯储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
9	环氧丙烷储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
10	丙烯酸储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井
11	丙烯酸丁酯储罐	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄及居民分散饮用水井

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、阀门或其它设施）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，加速有毒物质的扩散，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效应。

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。清水工业园规划在本项目厂区南侧建设一座事故水池，本项目全厂事故水池高程为 1170m，园区事故水池高程为 1051m，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。

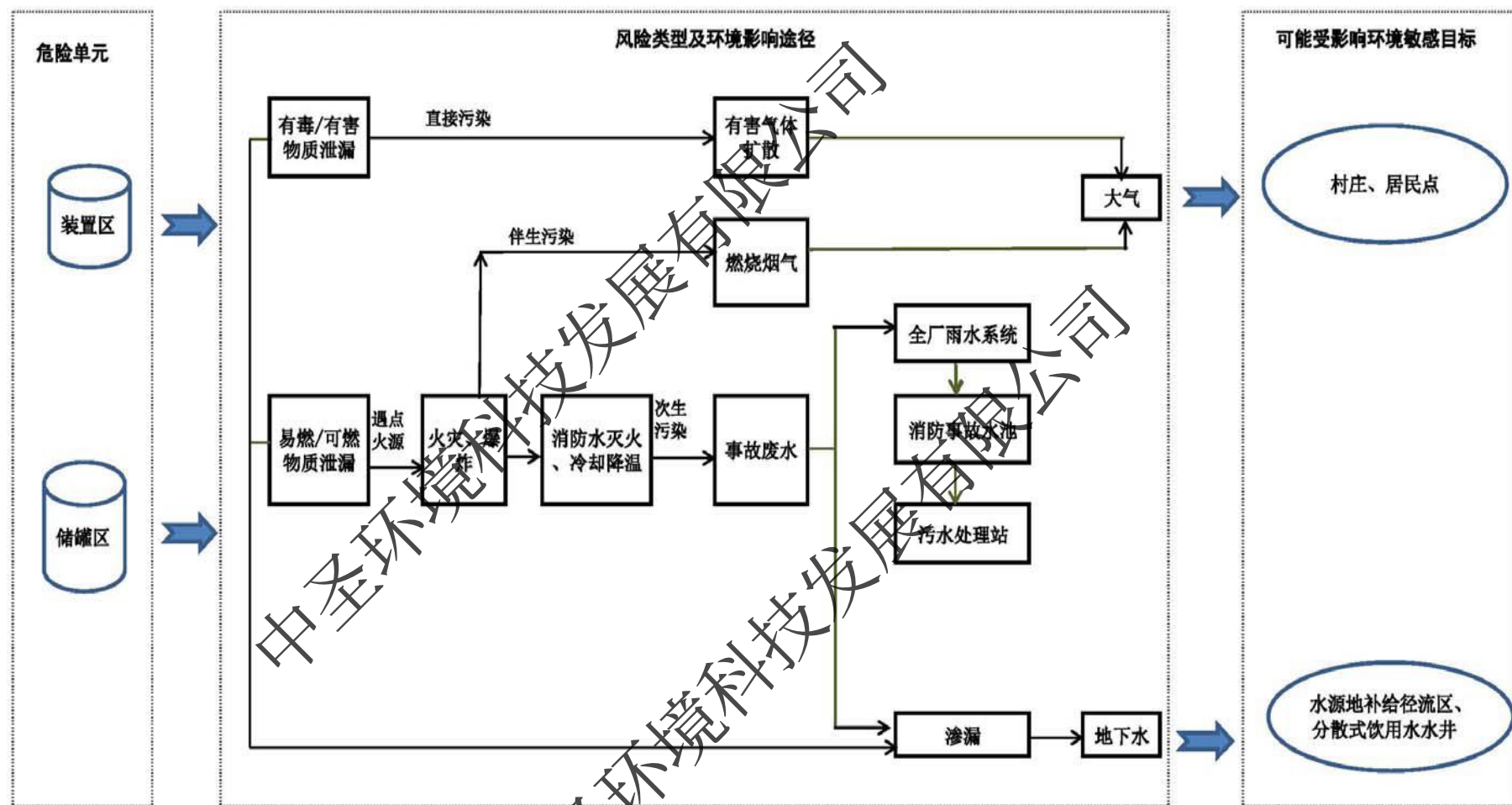


图 7.3-2 本项目环境风险影响途径示意图

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	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
内径 $\leq 75mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
$75mm < \text{内径} \leq 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.4 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
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	$5.00 \times 10^{-6}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$

综上，内径大于 75mm 的管道全管径泄漏的频率小于 $3.00 \times 10^{-7}/a$ ，为小概率事件，因此内径 $> 75mm$ 的管道选用 10%孔径（最大 50mm）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 内能做出应急响应措施，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。本项目对硫化氢和 CO 监控严格，在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 DCS 控制，一旦发生泄漏，通常在 30s 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

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）甲醇储罐发生火灾爆炸，甲醇挥发泄漏至大气环境，造成环境风险事故；
- （2）甲醇储罐发生火灾爆炸，产生二次污染物 CO，造成环境风险事故；
- （3）液氨储罐破裂，液氨泄漏挥发至大气环境，造成环境风险事故；
- （4）混合二甲苯储罐破裂，混二甲苯泄漏挥发至大气环境，造成环境风险事故；
- （5）甲苯储罐破裂，甲苯泄漏挥发至大气环境，造成环境风险事故；
- （6）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。

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	甲醇储罐	甲醇	泄漏、火灾爆炸	大气	
2			CO			
3		混合二甲苯储罐	混二甲苯	泄漏		
4		甲苯储罐	甲苯	泄漏		
5	危险单元II	液氨储罐	NH ₃	泄漏		
8	危险单元 III	苯乙烯储罐	苯乙烯	泄漏		
9		丙烯腈储罐	丙烯腈	泄漏、火灾爆炸		
10			氰化氢			
11	危险单元 1	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 SO₂、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、乙烯、氨、甲苯、二甲苯。

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、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、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。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 对环境的影响。

7.4.3.1 最大可信事故源强估算

(1) I 单元甲醇储罐火灾爆炸时挥发泄漏甲醇

储罐数量：甲醇储罐 2×10000m³，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，液池等效直径 48.6m。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，经计算，在最不利气象条件下甲醇泄漏池液蒸汽量为 2.438kg/s。

(2) I 单元甲醇储罐

事故假定：1 个 10000m³ 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 ——参与燃烧的物质质量，t/s。

甲醇燃烧速率为 0.0576kg·m²/s，参与燃烧的甲醇量为 0.107t/s，CO 的产生速率为 1.4kg/s，本项目假设事故持续 2 小时。

(3) I 单元混合二甲苯储罐

储罐数量：混合二甲苯储罐 2×2000m³

事故假定：假定 1 个混合二甲苯储罐发生全破裂 10min 全部泄漏；池液面积为 5400m² 计。常压下沸点，大于等于环境气温，不会产生热量蒸发，经计算混合二甲苯（以对二甲苯计）的蒸发量为 0.38kg/s。

(4) I 单元甲苯储罐

储罐数量：甲苯储罐 1×2000m³

事故假定：假定 1 个甲苯储罐发生全破裂 10min 全部泄漏；池液面积为 5400m² 计。经计算甲苯的蒸发量为 1.06kg/s。

(5) II 单元液氨储罐

储罐数量：液氨储罐 2×22.6m³

事故假定：假定 1 个液氨储罐发生破裂，物料全部泄漏，由于液池处于过热状态，物质将以闪蒸方式瞬间气化，泄漏量为 12550kg。

(6) III 单元苯乙烯储罐

储罐数量：苯乙烯储罐 2×2000m³

事故假定：假定 1 个苯乙烯储罐发生全破裂 10min 全部泄漏；池液面积为 5400m² 计。经计算苯乙烯的蒸发量为 0.258kg/s。

(7) III 单元丙烯腈储罐

储罐数量：丙烯腈储罐 $1 \times 200\text{m}^3$

事故假定：假定 1 个丙烯腈储罐发生全破裂 10min 全部泄漏；池液面积为 100m^2 计。
经计算丙烯腈的蒸发量为 0.387kg/s 。

事故假定：1 个 200m^3 丙烯腈储罐泄漏并发生爆炸燃烧，参与燃烧的丙烯腈的燃烧速率根据 Burgess 和 Hertzberg 提出的方法计算，则见下表。

表 7.4-4 丙烯腈储罐泄漏事故后火灾伴生/次生排放源强

项目	计算公式与取值		单位	计算结果
火灾情况下 丙烯腈燃烧	①池火燃烧速率： $v=C_1H_c/(C_p(T_b-T_0)+H_v)v_{修}$		$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	0.04
	C_1	常数	0.001	$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$
	C_p	液体的比定压热容	2095.38	$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
	T_b	液体的沸点	350.45	K
	T_0	环境温度	298.15	K
	H_c	液体的燃烧热	3323526 0.4	J/kg
	H_v	液体的蒸发热	616052.8	J/kg
丙烯腈燃烧 量	②燃烧量： $Q_0=vSt \times 60/1000$		t	36
	v	池火燃烧速率	0.04	$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$
	S	池液面积	500	m^2
	t	持续燃烧时间	30	min

火灾爆炸事故下 HCN 产生量，由上表可知，本项目丙烯腈燃烧量为 36t，假设丙烯腈不完全燃烧产生 HCN 为参与燃烧丙烯腈的 1%，得出 HCN 的产生速率为 0.102kg/s 。

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 7.4-5。

表 7.4-5 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
I 单元	1	甲醇储罐	泄漏	甲醇	30	2.438kg/s
	2	甲醇储罐	不完全燃烧	CO	120	1.4kg/s
	3	混合二甲苯储罐	泄漏	二甲苯	30	0.38kg/s
	4	甲苯储罐	泄漏	甲苯	30	1.06kg/s
II 单元	5	液氨储罐	泄漏	NH_3	/	12550kg
III 单元	6	苯乙烯储罐	泄漏	苯乙烯	30	0.258kg/s
	7	丙烯腈储罐	泄漏	丙烯腈	30	0.387kg/s
	8		次生	氰化氢	30	0.102

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 NH_3 、甲苯、二甲苯、苯乙烯、CO、氰化氢及甲醇采用 AFTOX 模式；丙烯腈采用 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 7.5-1。

表 7.5-1 本项目预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
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

本项目涉及的各项污染物毒性危害见表 7.5-2。

表 7.5-2 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)
CO	380	95
甲醇	9400	2700
二甲苯	11000	4000
甲苯	14000	2100
NH_3	770	110
丙烯腈	61	3.7
氰化氢	17	7.8
苯乙烯	4700	550

7.5.1.5 预测结果

(1) 甲醇储罐甲醇泄漏事故

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 7.5-3，事故影响范围见图 7.5-1。

表 7.5-3 最不利气象条件下甲醇储罐甲醇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	甲醇储罐发生破裂后甲醇泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	甲醇储罐	操作温度/°C		操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg		泄漏孔径/mm	40
泄漏速率/(kg/s)	2.438	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	4388.4
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			
	甲醇	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	9400	/	/
		大气毒性终点浓度-2	2700	140	1.56
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		杨家沟	/	/	114.5898

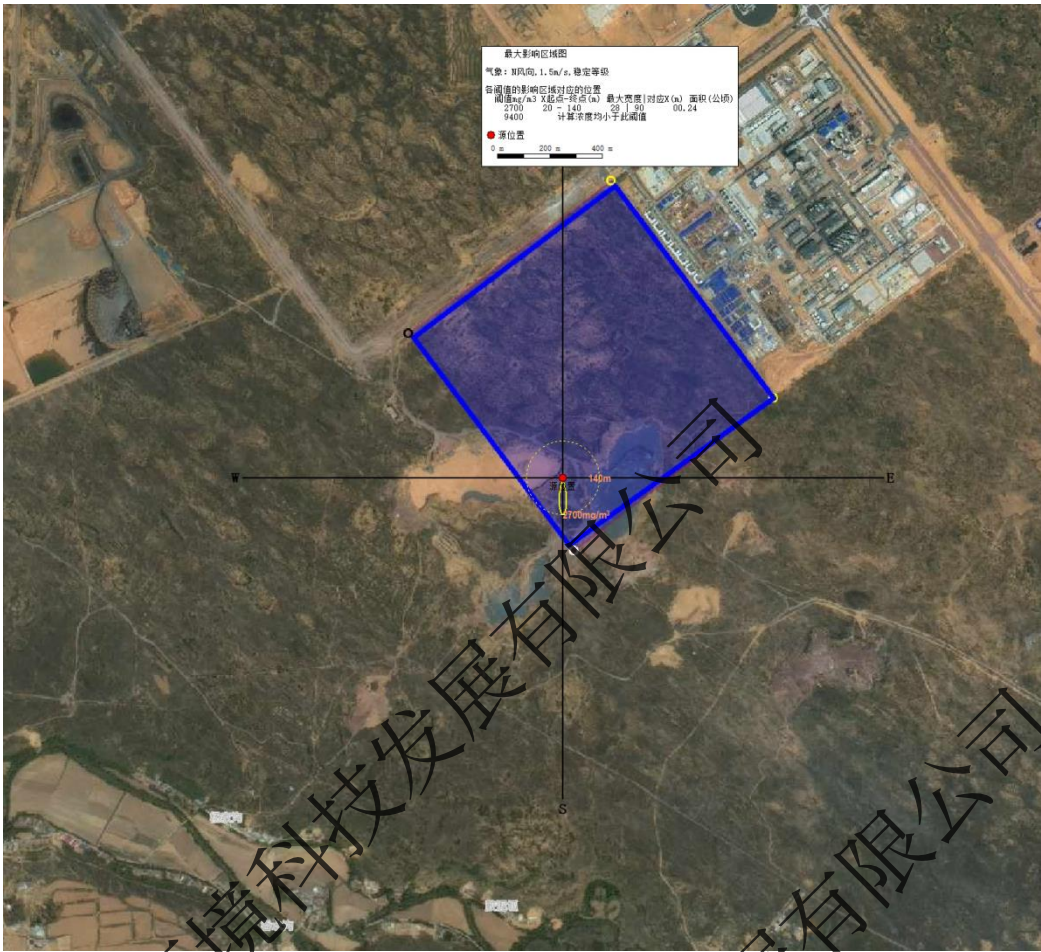


图 7.5-1 甲醇储罐泄漏甲醇事故影响范围图

(2) 甲醇储罐爆炸伴生 CO 事故

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 7.5-4，事故影响范围见图 7.5-1。

表 7.5-4 最不利气象条件下甲醇储罐爆炸次生 CO 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	甲醇储罐爆炸后伴生 CO 泄漏				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	甲醇储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	1.4	泄漏时间/min	120	泄漏量/kg	10353.6
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ / (m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	340	3.78

	大气毒性终点浓度-2	95	870	9.67
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
	杨家沟	/	/	42.7952

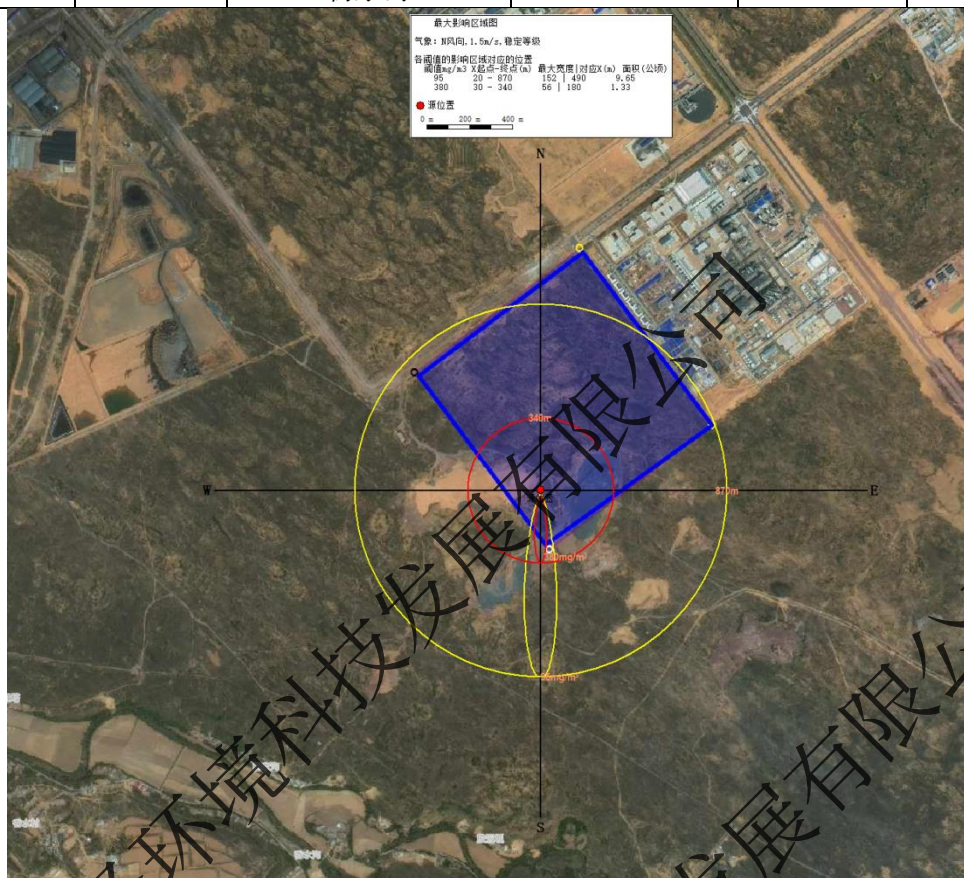


图 7.5-2 甲醇储罐爆炸伴生 CO 事故影响范围图

(3) 混合二甲苯储罐泄漏事故

根据源强估算，最不利气象条件，各关心点的预测浓度均未超出评价标准。预测结果如表 7.5-5。

表 7.5-5 最不利气象条件下混合二甲苯储罐破裂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	混合二甲苯储罐破裂后苯泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	混合二甲苯储罐	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	二甲苯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	40
泄漏速率/(kg/s)	0.38	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	4770
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ / (m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

	二甲苯	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距 离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	11000	浓度未超过 阈值	/
		大气毒性终点浓度-2	4000	浓度未超过 阈值	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时 间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
		/	/	/	/

(4) 甲苯储罐泄漏事故

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 7.5-6，事故影响范围见图 7.5-3。

表 7.5-6 最不利气象条件下混合甲苯储罐破裂苯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	甲苯储罐破裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	甲苯储罐	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	甲苯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	
泄漏速率/(kg/s)	1.08	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	4770
泄漏高度/m		泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ (m/a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲苯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	11000	20	0.22
		大气毒性终点浓度-2	2100	90	1
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		杨家沟	/	/	31.442

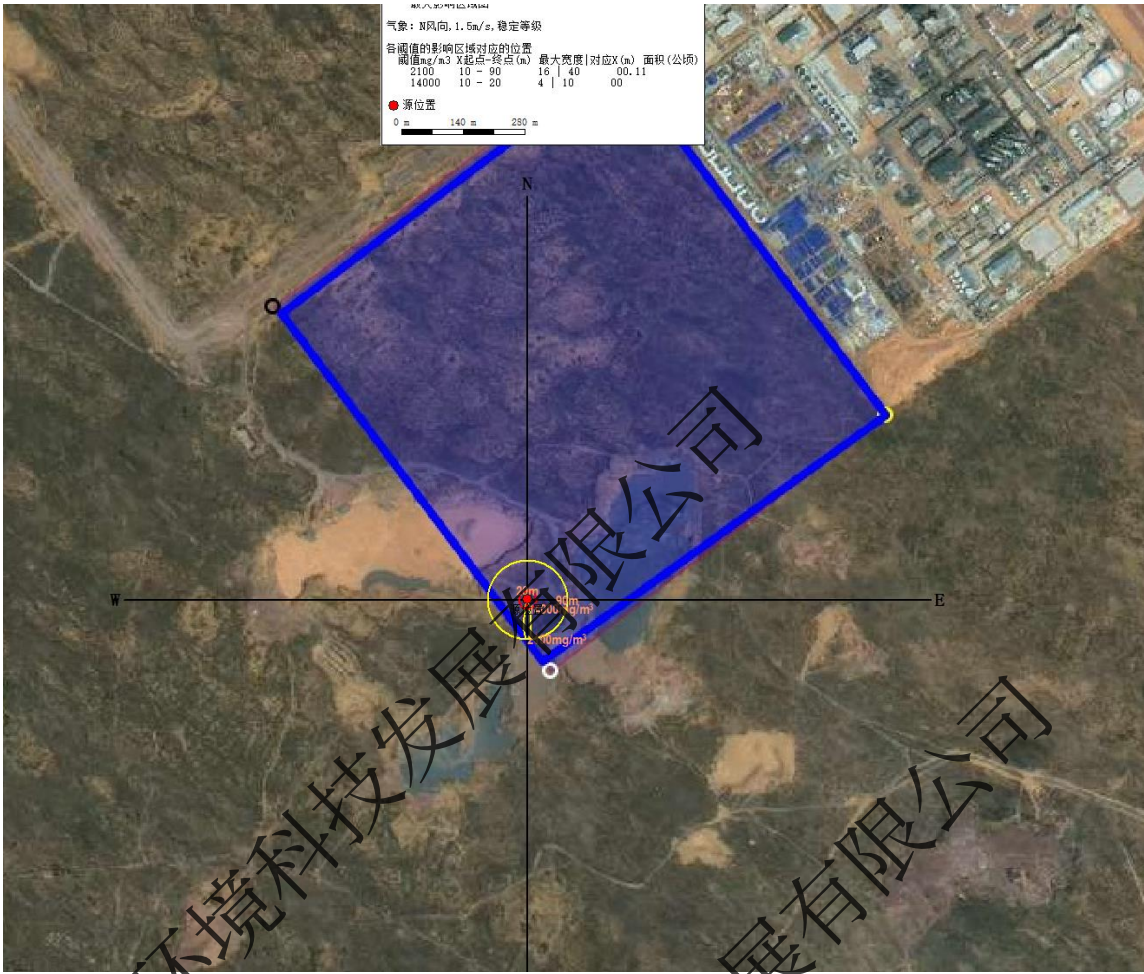


图 7.5-3 甲苯储罐泄漏事故影响范围图

(5) 液氨储罐氨泄漏事故

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 7.5-7，事故影响范围见图 7.5-4。

表 7.5-5 最不利气象条件下液氨储罐氨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	液氨储罐氨泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	液氨储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	NH ₃	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	瞬间气化	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	12550
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	12550	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ / (m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	NH ₃	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min

		大气毒性终点浓度-1	770	220	1.316
		大气毒性终点浓度-2	110	1070	6.39
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		榆能乙二醇导班宿舍	4.85	/	142.36
		杨家沟	/	/	66.42



图 7.5-4 液氨储罐泄漏事故影响范围图

(6) 苯乙烯储罐泄漏事故

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，事故影响范围见图 7.5-5。

表 7.5-8 最不利气象条件下苯乙烯储罐氨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	苯乙烯储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	苯乙烯储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	40
泄漏速率/		泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1636200

(kg/s)					
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	233.2	泄漏频率	5.00×10^{-6} /(m a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	4700	/	/
		大气毒性终点浓度-2	550	70	0.58
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)
		杨家沟	/	/	1.639



图 7.5-5 苯乙烯储罐泄漏事故影响范围图

(7) 丙烯腈储罐泄漏事故

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 7.5-9，事故影响范围见图 7.5-5。

表 7.5-5 最不利气象条件下丙烯腈储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	丙烯腈储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	丙烯腈储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	丙烯腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	40
泄漏速率/(kg/s)		泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	145800
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	696.6	泄漏频率	$5.00\times10^{-6}/(\text{m a})$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯腈	指标	浓度值/ mg/m^3	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	61	610	6.8
		大气毒性终点浓度-2	3.7	4300	61.78
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m^3)
		榆能乙二醇导班宿舍	/	/	56.37
		杨家沟	/	/	18.354

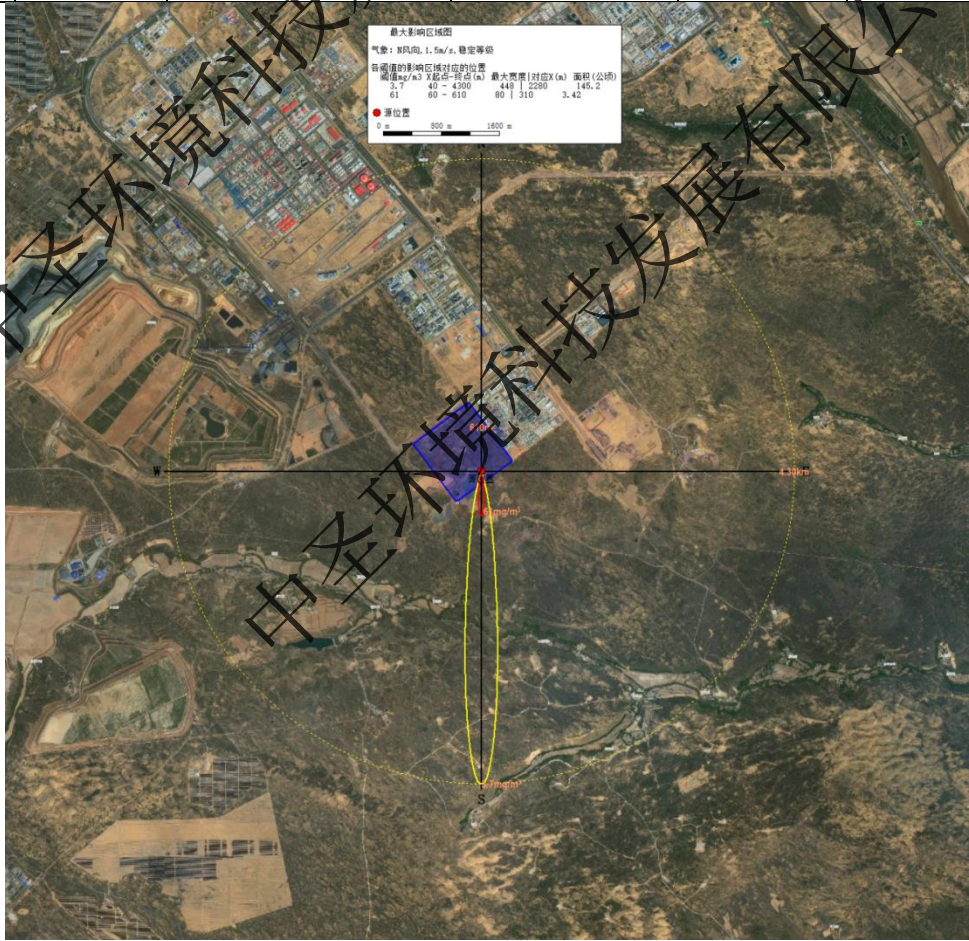


图 7.5-6 丙烯腈储罐泄漏事故影响范围图

(7) 丙烯腈储罐火灾次生氰化氢事故

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 7.5-10，事故影响范围见图 7.5-7。

表 7.5-10 最不利气象条件丙烯腈储罐火灾次生氰化氢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	丙烯腈储罐泄漏				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	丙烯腈储罐	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	氰化氢	最大存在量/kg	60	泄漏孔径/mm	
泄漏速率/(kg/s)	0.102	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	145800
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			
	氰化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	17	560	6.2
		大气毒性终点浓度-2	7.8	900	10
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		榆能乙二醇导班宿舍	/	/	7.44
		杨家沟	/	/	3.128

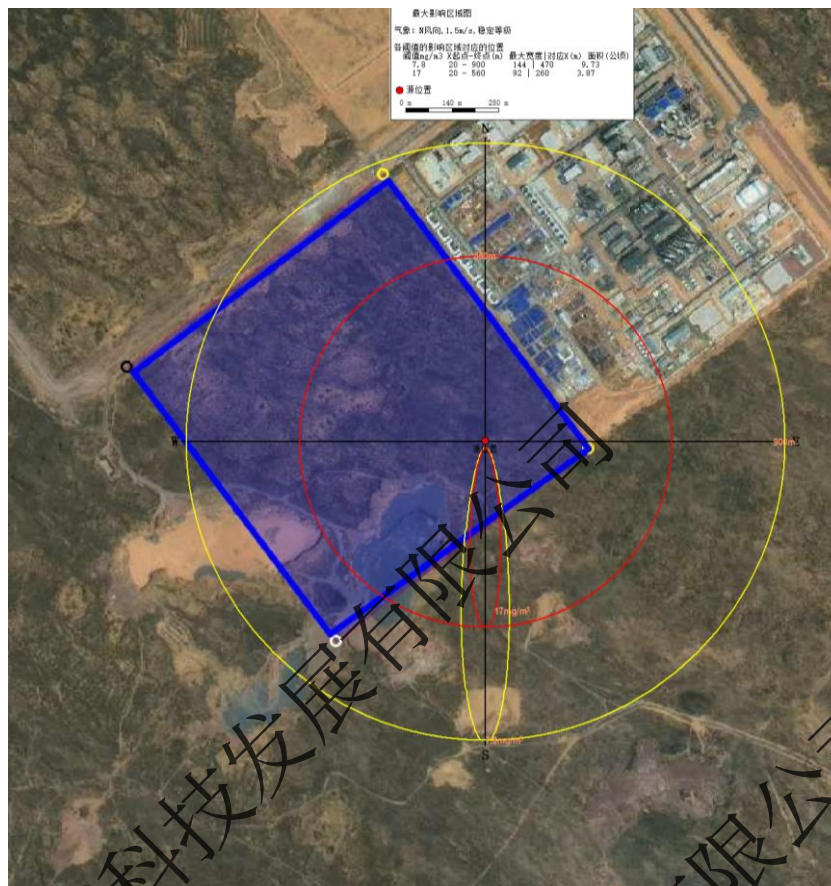


图 7.5-7 丙烯腈储罐次生氰化氢影响范围图

7.5.2 地表水环境风险分析

本项目设置一座事故水池，容积为 20000m³，最终事故水池容积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。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。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/T 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，厂区可能发生事故风险的设施为中间罐区和产品罐区。本项目主要涉及储罐中发生事故状况后，液态氨，苯酚等易挥发物质不易随消防用水进入地下水中，对二甲苯不溶于水，石脑油在水中溶解度极低，随消防用水进入含水层的污染物质量远小于苯，因此，综合考虑储罐罐容、装置内在线物质量及内容物质的生物毒性、易燃易爆危险性等，选择综合因素最危险的甲醇储罐爆燃事故作为预测情景，对地下水进行风险预测评价。

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，因此考虑储罐内容物或装置内容物遇明火发生爆炸，并导致防渗层破坏，对目标含水层造成影响。

甲醇储罐 (10000m^3) 作为预测情景，密度 0.7918t/m^3 ，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—物料泄露，假设其中 90%的物料在火灾中燃尽或蒸发，剩余的 10%甲醇有随消防用水渗入地下进入潜水含水层的可能性，

则理论最大渗漏量为 $10000 \times 0.85 \times 10\% \times 0.7918 = 673.20\text{t}$ ，火灾延续时间按 3h，则消防供水系统所需最大消防涌水量为 13048m^3 ，则泄露的甲醇浓度为 $673.2 \times 1000 / (13048 + 850) = 48.439\text{kg/m}^3$ ，假设火灾爆炸中罐区围堰防渗层破损区域占 10%，且同类事故中，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 7h。根据上述假设情境，污染物源强计算结果见表 7.5-11。

表 7.5-11 事故工况污染源强浓度表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏量 (kg/d)	渗漏时长 (h)	评价标准 (mg/L)	含水层
事故状况	产品罐区	甲醇	48.439	7	3	142.5

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 7.5-8。该事故情景下，甲醇污染晕第一次运移到达厂界为事故发生后的第 107 天，超标时间为事故发生后的第 121 天，超标持续时间为 2663 天，最大浓度为 318.31mg/L ，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。

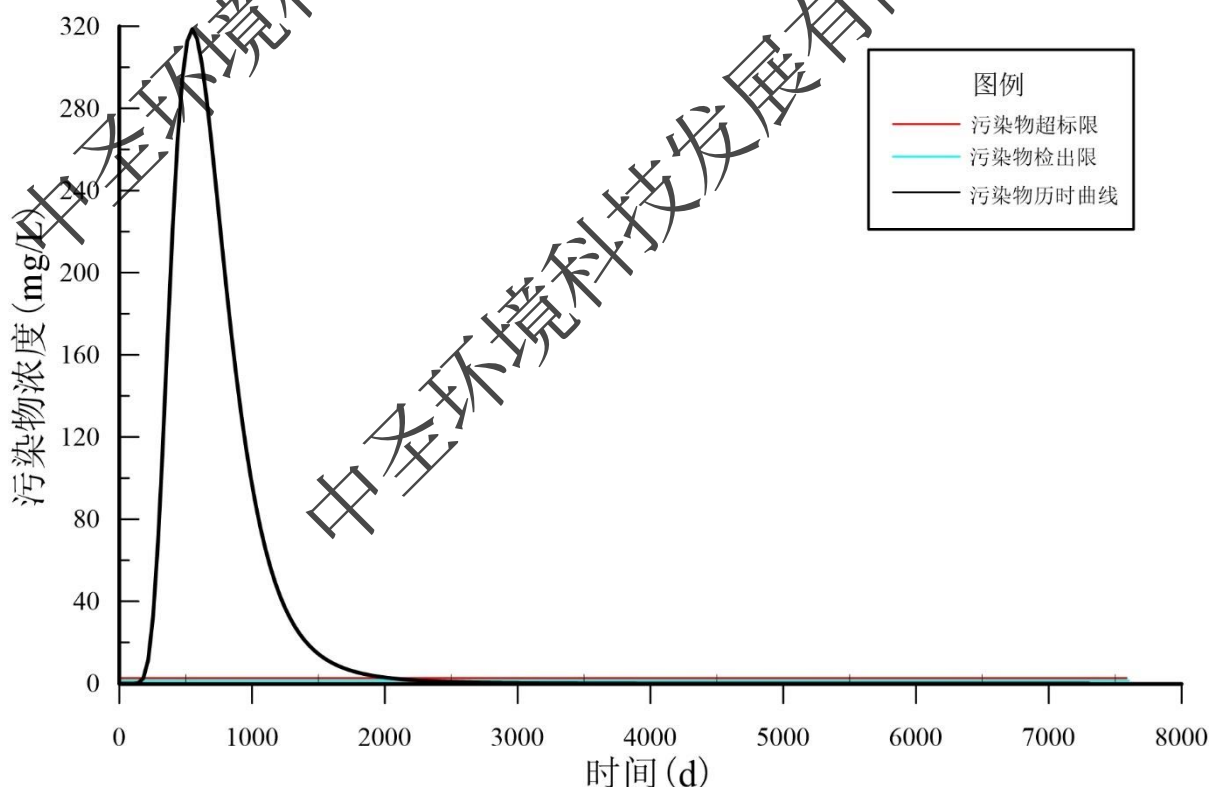


图 7.5-8 甲醇浓度历时曲线图

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

7.6.1 环境风险防范措施要求

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。

7.6.1.1 大气环境风险防范措施

(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集聚的地方、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探测器。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以及报警记录。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控。

(2) 防毒防护措施

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）事故状态下人员疏散、安置应急建议措施

事故发生时，影响范围内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。

7.6.1.2 地表水环境风险防控措施

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露，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露或较小泄露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《石油化工企业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，根据厂区平面布置装置区面积，本次评价建议初期雨水池有效容积不应小于 3900m³，最终初期雨水池容积、位置及数量以设计为准。

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，后期清洁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，监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，产生的事故水经事故管网排至厂区事故水池。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 20000m³，位于厂区西北角，可满足最大可信事故情况下消防废水收集需要，事故水池容积计算过程详见（3）小节。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，关闭清净雨水系统外排阀门，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。

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。

根据总体设计资料，厂区建设事故水池收集发生事故时的消防废水，主要包括物料泄漏、消防排水及雨水等。

事故水池有效容积应容纳消防排水、雨水和一台最大设备的泄漏物料。根据设计单位提供资料，具体的计算如下：

1) 事故水池有效容积

$$V = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

$$= (10000 + 10000 - 10000) + 0 + 5319 = 15319 \text{ m}^3$$

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=10000m³。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），本项目占地 100ha，按同一时间 2 处区域发生火灾计算，消防用水量为 1631m³/h，火灾持续时间分别为 6h，设计一次最大消防水量为 10000m³；

V₃：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（m³），罐区防火堤截流 10000m³，故取 V₃=10000m³。

V4: 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (m^3), 取 $V4=0\text{m}^3$ 。

V5: 发生事故可能进入该收集系统的降雨量 (m^3)。

$$V5=10qF=10\times 5.4\times 98.5=5319\text{m}^3$$

q: 降雨强度 (mm), 按平均日降雨量计

$$q=qa\div n=459.9\div 84.8=5.4\text{ (mm)}$$

qa—年平均降雨量 (mm), 榆林 $qa=459.9\text{ mm}$

n—年平均降雨日数 (d), 榆林 $n=84.8\text{d}$

F—雨水汇水面积 (ha), 事故时进入事故水池的汇水面积 $F=98.5\text{ha}$

根据 $V=(V1+V2-V3)+V4+V5$ 计算得知, 事故水池有效容积为 15319m^3 , 本项目建设事故水池有效容积不小于 20000m^3 , 可保证全厂事故情况下消防废水全部收集, 不出厂。

由以上核算过程可知, 事故水池设计可满足多点火灾情况下废水收集需要。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, 剩余部分经管道进入事故水池, 然后由泵提升后送回污水处理站处理。本次评价参考《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH/T3015-2019), 建议厂区设置初期雨水池总有效容积不应小于 3900m^3 , 最终初期雨水池容积、位置及数量以设计为准。

③园区防控

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。

榆神工业园区管委会园区已在北区开展 3 座应急事故水池的建设, 1#应急事故水池, 容积 8.1万 m^3 , 2#应急事故水池, 有效容积 1.6万 m^3 , 3#应急事故水池, 有效容积 2.2万 m^3 , 并建设相应的配套事故水集输系统, 2024 年年底建成投用。园区南区规划设置两座园区级应急事故水池, 容积均为 25万 m^3 , 计划 2026 年 12 月底建成 (见附件 21), 确保园区事故水废水不进入秃尾河。风险应急事故水池的运行管理应纳入园区并制定废水事故排放应急预案, 建立与园区和地方管理部门联动机制, 事故状态下风

险应急事故水池的启用、运行、停止均在管理部门的指导下进行。

在发生重大消防事故，全厂事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，园区管理部门启动应急响应，通过园区管理部门向当地相关部门汇报，申请使用风险应急事故水池；经管理部门同意后开启闸门，末端事故水池消防废水经管道重力自流进入园区风险应急事故水池，疏导消防水；消防事故处理完毕后，报管理部门批准后，将应急事故水池存水及时泵回厂内污水处理场，经处理后回用到系统中，保持园区风险应急事故水池空池低水位状态。

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 装置区雨水收集池：0.39 万 m ³	陕西榆能精细化工材料有限公司	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。
厂区	全厂事故水池：2 万 m ³		
园区	园区应急事故水池：有效容积为 25 万 m ³ ，2 座	榆神工业园区管委会	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。做好园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园区应急事故水池。

综上所述，事故工况下，当事故较小时，泄露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，当发生较大泄露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

理场处理。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。

7.6.1.3 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范措施内容见报告书地下水评价章节。

7.6.2 环境风险应急预案要求

风险管理制度及事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的事故，为增加对事故的处理能力所预先制定的应急对策。评价要求企业针对项目按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《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）及《陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法》（陕环发〔2011〕88号）等环保部门关于环境风险管理的文件要求加强风险管理并在本项目运行前编制环境风险应急处置预案并在环保部门备案。

应急预案应在生产过程安全管理中具体化和进一步完善。风险管理制度和应急预案要求有以下几部分内容。

（1）开展危险化学品环境管理登记和风险管理。企业按照要求在县级以上环境保护主管部门组织下进行危险化学品环境管理登记，加强化学品环境风险管理。

（2）企业应履行化学品环境风险防控的主体责任，按相关规定进行排污申报登记，并足额缴纳排污费。企业应建立化学品环境管理台账和信息档案，依法向社会公开相关信息。

（3）企业应制定环境应急预案。加强应急救援队伍、装备和设施建设，保证应急物资、器材储备充足，建立重大风险单位集中监控和应急指挥平台，逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。开展有针对性的环境安全隐患排查，有计划地组织应急培训和演练，全面提升风险防控和事故应急处置能力。企业从事危险化学品生产、储存、经营、运输、使用和废弃处置，建议购买环境污染责任保险。

（4）企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障

能力。

(5) 企业应积极配合当地政府和项目所在园区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

(6) 建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按环保部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）等相关规定执行。

应急预案主要内容见表 7.6-2。

表 7.6-2 本项目环境风险应急预案内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	重大危险源
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，包括企业、产业园区和地方政府。各一级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康，明确区域应急疏散通道及安置场所
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 制定有关的环境恢复措施 组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.6.3 风险监控及应急监测

(1) 风险监控

各工艺装置、罐区存在可燃气体或有毒气体集聚的地方、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。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。

建议全厂事故水池设置低液位（建议值为 60%）和高液位（建议值为 80%）预警系统。当全厂事故水池储存到达设定低液位后，应启动全厂预警系统。当全厂事故水池储存到达设定高液位后，如仍有事故水产生，上报园区管委会同时协调榆能集团内部企业管理层。作为末端控制措施，经园区管委会同意后开启项目事故水池与园区事故水管道连接的阀门。

（2）应急监测

本项目事故发生后，应急指挥领导小组应迅速组织企业环境监测站对事故现场以及周围环境进行连续不间断监测，及时了解厂区及敏感点环境空气中污染物的浓度，对事故的性质、参数及各类污染物质的扩散程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

布点原则：一般以突发性环境化学污染事故发生地点及其附近为主，必须注重人群和生活环境，合理设置参照点，以掌握污染发生地点状况，反映事故发生区域环境污染程度和污染范围。

布点采样方法：应尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，事故发生时的下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故的上风向适当位置布设对照点。同时在距事故最近的居民区和环境敏感区域布点采样。采样过程应注意风向的变化，及时调整采样地点。

监测因子：项目可能涉及的特征因子是苯、甲苯、CO、氨等，可根据起火或泄漏的物料来确定。

监测频次：初始频次加密，随着污染物浓度下降逐渐降低频次。

7.6.4 风险防范措施“三同时”检查内容

结合环办〔2010〕13 号《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》有关内容，风险防范措施应包括围堰、地面防渗、气/液体泄漏检测报警系统、泄漏气体吸收装置、专用排泄沟/管、事故应急池、清净下水排放切换阀、清净下水排水缓冲池等；应急处置及救援资源包括个人防护装备器材、消防设施、堵漏、收集器

材/设备、应急监测设备、应急救援物资等。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应列入环保设施竣工验收“三同时”检查内容，具体见表 7.6-3。

表 7.6-3 风险防范措施“三同时”检查内容

序号	投资项目	内容
1	事故水	事故水收集系统
2	基础防渗	生产装置及储罐区防渗
3	消防设施	消防站、泡沫站、消防水泵等
4	仪器、仪表	可燃、有毒气体在线监测仪、报警仪
5	应急预案	环境应急预案编制、演练
6	应急监测	各监测仪器
7	应急防护设施	个人防护、应急救援物资、医疗器材

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、苯、甲苯、二甲苯、CO、氨等多种易燃易爆、有毒有害物质，危险单元包括 I（装置区）；II（储罐区），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、阀门或其它设施）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点火源将会引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸时可能产生的 CO 和烟尘等有毒有害烟气，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

本项目位于清水工业园区，根据调查，周边 500m 范围内人口数小于 500 人，周边 5km 范围内人口数小于 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，罐区丙烯腈储罐泄漏影响距离最大，浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 610m，此范围内没有环境敏感目标；浓度达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 4300m，此范围内涉及的环境敏感目标为榆能乙二醇导班宿舍、杨家沟、香水村、牛家窑则、王家窑子。

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场处理。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，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，但超标区不会超出厂区边界，局限于厂区范围之内。根据预测结果，即使发生事故，在 7300d 后的含水层中无甲醇超标区域，影响面积也得到了控制。综上所述，该厂区在事故场景下对地下水环境的影响较小，不会影响到周边居民分散饮用水井。

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 4.3km，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 1 座有效容积达到 20000m³ 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。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拟建容积为 25 万 m³ 的园区事故水池，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榆神工业园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，区域联动系统见图 7.7-1。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。

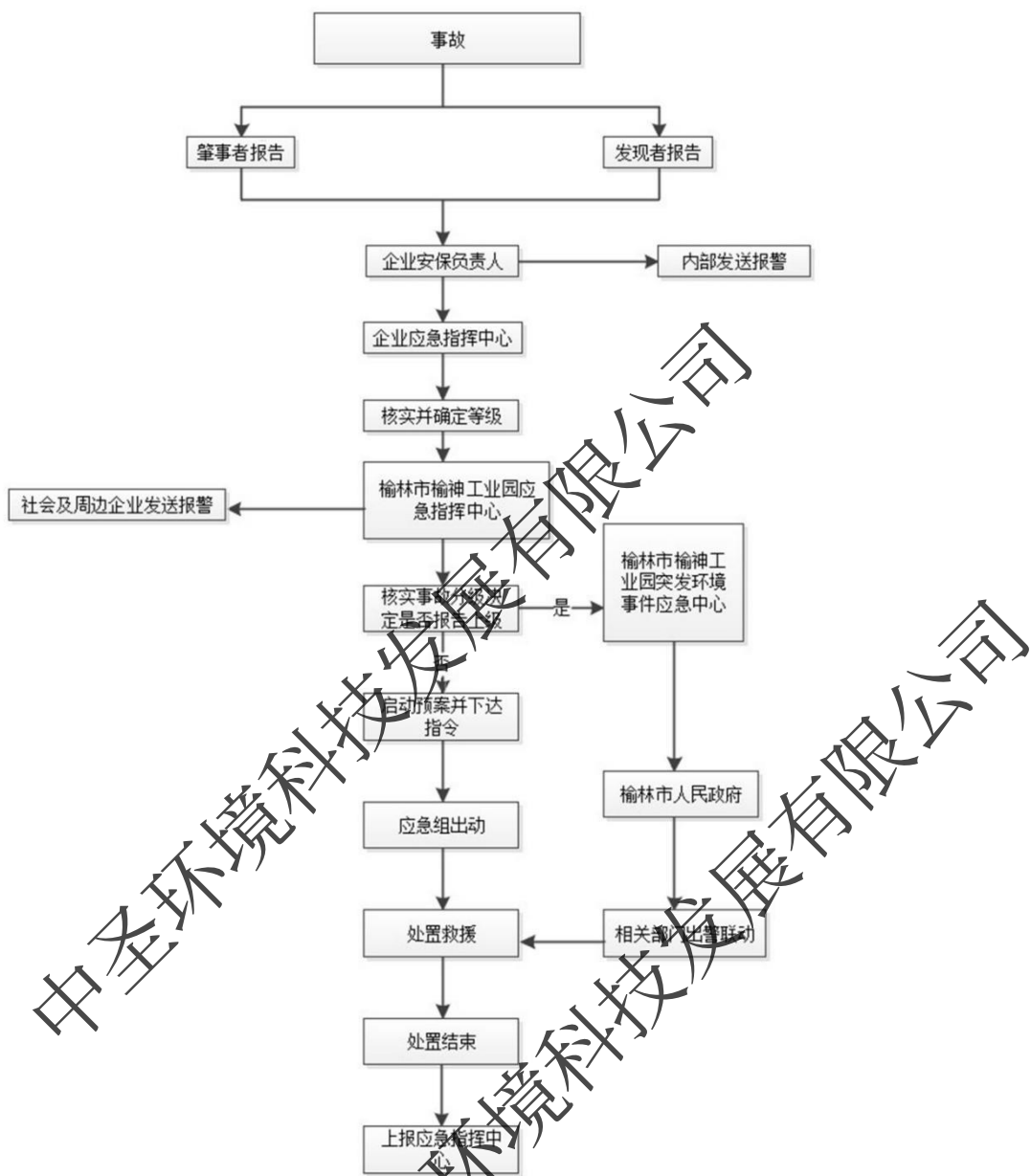


图 7.7-1 区域联动系统图

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

工作内容		完成情况									
风险 调控	危险物 质										

工作内容		完成情况					
		Q 值	5380.86				
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 65 人		5km 范围内人口数 3720 人			
	地表水	地表水功能敏感性	F1	F2√	F3		
		环境敏感目标分级	S1√	S2	S3		
	地下水	地下水功能敏感性	G1	G2√	G3		
包气带防污性能		D1√	D2	D3			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1	10≤Q<100	10≤Q<100	Q 大于 100√		
	M 值	M1√	M2	M3	M4		
	P 值	P1√	P2	P3	P4		
环境敏感程度	大气	E1	E2	E3√			
	地表水	E1	E2	E3			
	地下水	E1	E2	E3			
环境风险潜势	IV+√	IV	III	II	I		
评价等级		一级√	二级	三级	简单分析		
风险识别	物质危险性	有毒有害√			易燃易爆√		
	环境风险类型	泄漏√		火灾、爆炸引发性生/次生污染物排放√			
	影响途径	大气√		地表水	地下水√		
事故情形分析		源强设定方法	计算法√	经验估算法	其他估算法		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB√	AFTOX√	其他		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，最大影响范围 610m				
	大气毒性终点浓度-2，最大影响范围 4300m						
	地下水	甲醇储罐爆炸后发生泄漏，甲醇污染晕第一次运移到达厂界为事故发生后的第 107 天，超标时间为事故发生后的第 121 天，超标持续时间为 2663 天，最大浓度为 318.31mg/L，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					
重点风险防范措施		(1)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。					
		(2)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 5520m³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场处理。本项目新建 1 座总有效容积为 20000m³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。					
		(3)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					

工作内容	完成情况
	地下水风险防范措施。 (4)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。
评级结论与建议	风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防控。建议加快园区雨水和事故水收集系统的建设。

中圣环境科技发展有限公司

中圣环境科技发展有限公司

8 环境保护措施及技术经济可行性论证

8.1 废气污染防治措施及技术经济可行性论证

8.1.1 废气污染措施概述

本项目大气污染源及相应污染控制措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 大气污染物控制措施一览表

污染源	污染物	措施内容	处理效果
DMTA 装置	再生烟气	三级旋风+布袋除尘器	达标排放
环氧乙烷	CO ₂ 放空气	环氧乙烷装置 废气焚烧炉	/
	工艺废气	全厂废气处理装置	/
	真空干燥器废气	环氧乙烷装置 废气焚烧炉	达标排放
	放空吸收塔废气	水活吸收塔	达标排放
	进料罐废气	两级活性炭	达标排放
	环氧乙烷装置焚烧炉废气	颗粒物、NO _x 、VOCs、甲醛、乙醇、乙二醇、二噁英	达标排放
双氧水	氢化尾气	VOCs	冷凝+活性炭吸附
	氢化液槽尾气	VOCs	冷凝+活性炭吸附
	氧化尾气	VOCs	两级冷凝+活性炭吸附
	各储槽不凝气	甲醇、VOCs	活性炭吸附
	污水池废气	VOCs	活性炭吸附
环氧丙烷装置	高氨废气	甲醇、VOCs	/
	丙烷废气	甲醇、VOCs	/
	冷氢废气	甲醇	/
	精馏塔不凝气	甲醇、氨、环氧丙烷	/
	多效蒸发不凝气	苯、氨	/
	副产品回收不凝气	VOCs	/
		全厂废气处理装置	
聚醚减水剂大单体装置	吸收尾气	甲醇、VOCs、环氧乙烷	水喷淋+全厂废气处理装置
	包装废气	颗粒物	布袋除尘器
丙烯酸	吸收塔废气	CO、VOCs、丙烯醛	丙烯酸装置焚烧炉
	轻组分分馏塔废气	甲醛、CO、甲苯	丙烯酸装置焚烧炉
	醋酸回收塔废气	甲苯	丙烯酸装置焚烧炉
	精制塔废气	丙烯酸	丙烯酸装置焚烧炉
	催化焚烧炉废气	颗粒物、CO、NO _x 、甲醛、甲苯、丙烯醛、丙烯酸、VOCs	/
丙烯酸丁酯装置	脱水塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸丁酯	全厂废气处理装置
	脱醇塔/酯精制塔塔顶不凝气	VOCs、丙烯酸丁酯	/
丙烯酸	乳化加料废气	苯乙烯、丙烯酸丁酯、甲基丙	全厂废气处理装置

污染源	污染物	措施内容	处理效果
酯乳液装置	烯酸甲酯、丙烯酸、丙烯腈、VOCs		/
	聚合废气		
	调和放空废气		
聚羧酸减水剂装置	颗粒物、VOCs、氨	碱喷淋+活性炭吸附	/
罐区	VOCs 甲苯、苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、丙烯腈、环氧丙烷、丙烯酸、氨	全厂废气处理装置	/
装卸	VOCs、甲苯、二甲苯、苯乙烯	全厂废气处理装置	/
公辅工程	污水处理站臭气处理系统	碱洗+生物滤池+活性炭吸附工艺	达标排放
	危废贮存库废气	二级活性炭	达标排放
	废气处理尾气	SNCR	达标排放
	废气废液焚烧尾气	SNCR+SCR+布袋除尘器	达标排放
	火炬	/	/

8.1.2 含尘废气控制措施及可行性

8.1.2.1 含尘废气来源

本项目的颗粒物产生源主要聚醚减水剂大单体装置包装废气、聚羧酸减水剂装置配料釜、反应釜配料过程产生的工艺粉尘。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。本项目含尘废气来源及措施汇总见表 8.1-2。

表 8.1-2 本项目除尘废气来源及措施汇总表

装置	污染源	污染物产生		治理措施		污染物排放
		污染物	浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)	浓度 (mg/m ³)
DMTA 装置	再生烟气	颗粒物	4000	三级旋风+布袋除尘器	99.50	20
环氧乙烷装置	催化焚烧炉废气	颗粒物	5	/	/	5
丙烯酸装置	催化焚烧炉废气	颗粒物	5	/	/	5
聚醚减水剂大单体装置	包装废气	颗粒物	15000	布袋除尘器	99.00	15
聚羧酸减水剂装置	釜排废气	颗粒物	74	碱喷淋+活性炭吸附	90.00	7.4

装置	污染源	污染物产生		治理措施		污染物排放
		污染物	浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)	浓度 (mg/m ³)
公辅	废气废液焚烧尾气	颗粒物	1000	布袋除尘器	99.50	5
	废气处理尾气	颗粒物	20	/	/	20

8.1.2.2 除尘措施可行性分析

(1) 袋式除尘

① DMTA 再生烟气

DMTA 反应后积炭的待生催化剂进入待生汽提器汽提，汽提后的待生催化剂经待生输送管进入再生器。在再生器内烧焦后，再生催化剂进入再生汽提器汽提。汽提后的再生催化剂进入反应器。再生后的烟气经再生器旋风分离器除去所夹带的催化剂后，经双动滑阀后进入余热锅炉。再生烟气从余热锅炉出来后进入除尘单元，通过布袋除尘器净化后，除尘效率不小于 99.5%，再生烟气中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。

② 废气废液焚烧炉尾气

各装置废液分别单独管线输送到炉前，通过废液喷枪经装置空气雾化后送至焚烧炉焚烧。在废液和燃料气的共同作用下，保证废液中的有害物质完全分解，有害物质去除率在 99.99% 以上。出口烟气采用布袋除尘器，除尘效率不小于 99.5%，TO 炉烟气的颗粒物排放浓度为 5mg/m³，可以满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 排放限值。

③ 包装废气

聚醚减水剂大单体产品需要切片产品送至切片包装进行固体成品包装，包装废气经布袋除尘器后排放，回收的粉尘与不需要切片的产品经产品出料泵打入水剂复配罐，进行水剂产品的复配。布袋除尘器除尘效率不小于 99.0%，颗粒物排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 排放限值。

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的应用，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) 湿法除尘

聚羧酸减水剂装置配料釜、反应釜配料过程产生的工艺粉尘通过废气经管道收集后，送至喷淋塔+活性炭吸附装置处理达标后排放，喷淋去除效率为 90%，颗粒物排放浓度可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 排放限值。

根据《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），本项目聚羧酸减水剂装置配料釜、反应釜配料过程产生的颗粒物处理措施可行。

(3) 其他各尘废气

环氧乙烷及丙烯酸装置催化剂焚烧炉废气、全厂废气焚烧系统废气处理尾气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 20mg/m³。

8.1.3 氮氧化物控制措施及可行性

8.1.3.1 氮氧化物控制措施

(1) 氮氧化物控制措施

本项目含氮氧化物废气来源及措施汇总见表 8.1-3。

表 8.1-3 本项目含氮氧化物废气来源及措施汇总表

装置	污染源	污染物产生		治理措施		污染物排放
		污染物	浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)	浓度 (mg/m ³)
DMTA 装置	再生烟气	NO _x	100	/		100
环氧乙烷装置	催化焚烧炉废气	NO _x	100	/	/	100
丙烯酸装置	催化焚烧炉废气	NO _x	100	/	/	100
公辅工程	废气废液焚烧尾气	NO _x	670	SNCR+SCR	80	135
	废气处理尾气	NO _x	160	SNCR	50	80

8.1.4.2 氮氧化物控制措施可行性分析

(1) 烟气脱硝

目前国内使用比较多的烟气脱硝工艺技术为选择性非催化还原法（SNCR）、选择性催化还原法（SCR）、混合法（SNCR+SCR），其技术经济比较见表 8.1-4。

表 8.1-4 脱硝工艺技术比较

项目	SCR 法	SNCR 法	混合法（SNCR+SCR）
技术成熟性	成熟	成熟	较成熟
运行业绩	很多	较少	较少
反应温度	300~420℃	850~1150℃	前段：850~1150℃ 后段：300~420℃
催化剂	成份主要为 TiO ₂ , V ₂ O ₅ , WO ₃	不使用催化剂	后段加装少量催化剂 (成份主要为 TiO ₂ , V ₂ O ₅ , WO ₃)
脱硝效率	50~90%	30~50%	50~80%
还原剂喷射位置	多选择于省煤器与 SCR 反应器烟道内	通常在炉膛内喷射，需与锅炉厂家配合	锅炉负荷不同喷射位置也不同，通常位于一次过热器或二次过热器后端
锅炉效率降低		≤0.3%	≤0.3%
对空气预热器影响	导致 SO ₂ /SO ₃ 的氧化，NH ₃ 与 SO ₃ 易形成 NH ₄ HSO ₄ 造成堵塞或腐蚀	不导致 SO ₂ /SO ₃ 的氧化，造成堵塞或腐蚀的机会为三者最低	SO ₂ /SO ₃ 氧化率较 SCR 低，造成堵塞或腐蚀的机会较 SCR 低
系统压力损失	催化剂及反应器会造成约 1000Pa 的压力损失	没有压力损失	催化剂用量较 SCR 小，产生的压力损失相对较低
锅炉影响	受省煤器出口烟气温度的影响	受炉膛内烟气流速及温度分布的影响	受炉膛内烟气流速及温度分布的影响
投资和运行费用	大	小	大

结合项目各污染源特点，全厂废气焚烧炉烟气采用 SNCR 脱硝措施，全厂废气废液焚烧炉烟气采用 SNCR+SCR 催化脱硝措施，且均为排污许可证申请与核发技术规范中的可行技术，各污染源经脱硝后均可满足相应标准限值要求。

①SNCR 脱硝

选择性非催化还原法（SNCR）在不使用催化剂的条件下，在锅炉炉膛上部烟温 850~1100℃区域喷入还原剂（氨或尿素），使 NO_x 还原为水和氮气。主要还原反应式为：

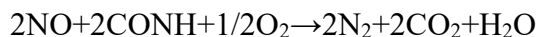
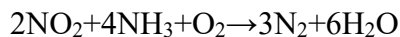
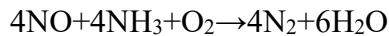


技术特点：选择性非催化还原法（SNCR）脱硝工艺一般还原反应温度范围在 800~1250℃，以尿素、纯氨或氨水作为基本还原材料。脱硝效率一般在 30%~70%（对循环流化床锅炉可达 50%~70%）；氨逃逸一般大于 5ppm；NH₃/NO_x 摩尔比一般大于

1；投资较 SCR 低，运行费用也低；反应温度范围狭窄，要有良好的混合及反应空间和反应时间条件；无二次污染。

②SCR 脱硝

选择性催化还原法（SCR）在 280~420℃的温度条件下向烟气中加入 NH_3 ，在催化剂的作用下，将烟气中的 NO_x 转换为无害的 N_2 和 H_2O 。以氨水或纯氨或尿素作为基本还原材料三种可选方案。主要化学反应如下：



SCR 脱硝工艺的技术特点：烟气脱硝效率 92%；氨逃逸不大于 2.5ppm； NH_3/NO_x 摩尔比一般小于 1；投资高，维护费用高（催化剂昂贵、寿命周期短）；占地较 SNCR 大。

③SNCR+SCR 脱硝

前段采用 SNCR，后段采用 SCR，后段加装少量催化剂。

结合项目各污染源特点，全厂废气焚烧炉废气处理尾气中氮氧化物产生浓度较低，采用 SNCR 脱硝措施。废气废液焚烧炉氮氧化物产生浓度较高，采用 SNCR+SCR 脱硝措施。

（2）本项目氮氧化物达标分析

环氧乙烷及丙烯酸装置的催化焚烧炉废气氮氧化物排放浓度为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，全厂废气处理尾气采用 SNCR 脱硝（设计脱硝效率 50%），氮氧化物排放浓度为 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 排放限值 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

废气废液焚烧炉炉膛内燃烧温度控制在 1100°C 以上，废液喷入点要求温度不低于 950°C ，以保证废液在高温状态下良好的分解，同时确保烟气在炉内高温区的停留时间不低于 2s。废液在助燃风下，在 1100°C 以上完全燃烧，产生可以直接排放的 CO_2 、 H_2O ，还有空气中带入的 N_2 、 O_2 及少量 NO_x 。

采用 SNCR（设计脱硝效率 30~60%）的工艺实现炉内烟气脱硝，并在布袋除尘器后部设置有 SCR 烟气脱硝装置（设计脱硝效率 80~90%），进一步降低烟气中 NO_x 浓度，焚烧系统外排废气中 SO_2 、 NO_x 及烟尘均能满足《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2020）中的要求。

8.1.4 恶臭污染防治措施及可行性

8.1.4.1 恶臭气体来源

污水处理站的恶臭源主要为调节池、浓缩池等污水处理构筑物产生的恶臭气体以及污泥脱水间产生的恶臭气体。本项目拟对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 、挥发性有机物（按非甲烷总烃计），收集的废气采用“碱洗+生物滤池+活性炭吸附工艺”处理后达标排放。

8.1.4.2 恶臭气体污染控制措施可行性

（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 8.1-5。

表 8.1-5 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°C 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	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、等离子体等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	使用范围广，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	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

序号	方法	原理	优点	缺点
		于水达到除臭目的		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，为了更彻底的去除污染物，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，生物除臭工艺运行效果较好，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，NH₃ 的进气浓度在 13~16mg/m³，排放浓度为 0.8~1.1mg/m³；H₂S 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%、苯乙烯去除率平均可达到 99.88%。

(3) 含有机废气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，污水处理站建设一套臭气处理系统，污水处理站的采用“碱洗+生物滤池+活性炭吸附”的技术，硫化氢、氨及非甲烷总烃去除率可达到 90%以上。污水处理站最终排放浓度为 NH₃1.029mg/m³、H₂S 0.229mg/m³、VOCs5.143mg/m³，排放量分别为 NH₃0.072kg/h、H₂S0.016kg/h、VOCs 0.360kg/h，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准要求。

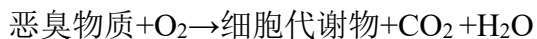
污水站除臭工艺流程具体如下：

本项目生物脱臭系统采用生物滤池，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 80%以上。

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。



恶臭气体物生物去除过程：

臭气物质首先溶于在水中，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：

$$P_i = H X_i$$

式中 P_i ——可溶气体在气相中的平衡分压，MPa

H ——亨利系数，MPa

X_i ——可溶气体在液相中的摩尔分数。

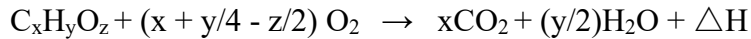
ii 恶臭物质的吸附、吸收过程

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。

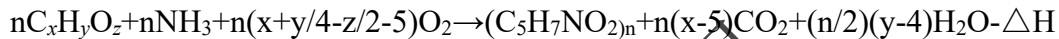
iii 恶臭物质的生物降解过程：进入微生物细胞的恶臭成分作为微生物生命活动的能源或养分被分解和利用，从而使污染物得以去除。具体转化过程如下。

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。



与此同时，微生物利用另一部分有机物及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：



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：



由于本项目所在地区冬季温度较低，本方案在除臭系统配备温控系统。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。

8.1.5 挥发性有机物防制措施及可行性

8.1.5.1 挥发性有机废气来源

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于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。

8.1.5.2 挥发性有机废气控制措施可行性

（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）有机废气可行措施

①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，需进行焚烧处理。

废气焚烧工艺一般分为直燃（TO）、蓄热式燃烧（RTO）、催化氧化燃烧（CO）、蓄热式催化氧化燃烧（RCO）等四种型式。

直燃式焚烧炉简称 TO 炉是将高浓废气送入燃烧室直接燃烧（燃烧室内一般有一股长明火），废气中有机物在 750°C 以上燃烧生成 CO_2 和水，高温燃烧气通过换热器与新进废气间接换热后排掉，热回收效率一般 $\leq 70\%$ ，蓄热式燃烧炉简称 RTO 炉，其燃烧

方式与 TO 炉相同，只是将换热器改为蓄热陶瓷，高温燃烧气与新进废气交替进入蓄热陶瓷直接换热，热量利用率可提高到 90%以上，理念先进，运行成本较低，是目前国家主推的废气治理工艺。适用于处理大流量低浓度的有机废气，同时回收废气氧化反应产生的高温能量，并对废气进行预热。废气经蓄热室后吸收热量温度升高至 $800^{\circ}\text{C}\sim 850^{\circ}\text{C}$ ，然后进入热氧化室，在热氧化室中充分氧化分解。炉膛内的温度控制在 $850^{\circ}\text{C}\sim 900^{\circ}\text{C}$ 。停留时间 $\geq 1\text{s}$ ，热氧化室的设计温度 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ 。使废气中的有害物质在高温下充分的燃烧、分解成无害的 CO_2 、 H_2O 等无毒无害的物质。燃烧器采用低 NO_x 燃烧器。

根据各装置的布置和装置排放气量的大小以及介质特性，整个全厂的焚烧装置需要设置 3 套废气焚烧系统以满足生产操作要求。其中丙烯酸装置和环氧乙烷装置内各建设一套催化焚烧炉，全厂总体建设一套 TO 废气焚烧炉，装置产生的有机废气经焚烧处理后的尾气排放至大气，尾气中烟尘浓度低于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， NO_x 浓度低于 $80\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

②危废贮存库有机废气

危废贮存库有机废气收集后采用活性炭处理后排放，活性炭吸附效率为 96%， VOCs 排放浓度为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.4\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃排放浓度限制和允许排放速率。

③双氧水装置有机废气

双氧水装置氧化塔尾气采用冷凝+膨胀机组+活性炭吸附，氢化尾气、氢化液槽废气采用冷凝+活性炭吸附；各储槽收集废气经过活性炭吸附塔吸附后，达标排放。

双氧水装置氧化塔尾气采用冷凝+膨胀机组+活性炭吸附，膨胀机组制冷处理双氧水氧化尾气采用先分离后膨胀的工艺流程，不仅压力较高时溶剂易于冷凝，冷凝分离效率高，而且避免了膨胀机组在腐蚀性介质中运行，膨胀机组起制冷作用。双氧水氧化尾气通过冷凝器，使尾气温降落到露点以下，通入分离器进行气液分离，回收的重芳烃可以返回生成系统。氧化尾气通过活性炭吸附床时，尾气含有的重芳烃被吸附、脱附并回收。全套设备双氧水氧化尾气中重芳烃回收采用膨胀机组制冷和活性炭吸附相结合的处理方式，以新型活性炭为吸附材料，设有个多个活性炭吸附装置，每个活性炭吸附装置按照提前设定的工作时间进行吸附、脱附、回收，并可以自动切换，高效回收氧化尾气中的重芳烃，回收的重芳烃可循环利用。根据双氧水生产企业生产实例，循环水冷凝处理效率 40%，膨胀制冷冷凝处理效率为 90%，采用颗粒碳的活性炭吸附机组吸附效率不低于 92%，因此 VOCs 排放浓度为 $67.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $2.45\text{kg}/\text{h}$ 。

氢化废气及氢化液槽废气经水洗冷凝后进入活性炭吸附系统净化达标后排放，循环水冷凝处理效率 40%，颗粒碳的活性炭吸附机组吸附效率不低于 92%，氢化废气 VOCs 排放浓度 $67.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.012\text{kg}/\text{h}$ ，氢化液槽废气排放浓度 $67.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.017\text{kg}/\text{h}$ 。各储槽收集废气处理方案采用活性炭吸附工艺，净化效率按 80% 计算，VOCs 排放浓度为 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.32\text{kg}/\text{h}$ 。

以上均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃排放浓度限制和允许排放速率。该技术目前在国内已经得到广泛应用，技术成熟可靠、经济上可行。

④环氧乙烷装置进料废气

环氧乙烷装置进料罐废气采用二级活性炭吸附后达标排放，活性炭吸附效率 97.75%。VOCs 排放浓度为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0005\text{kg}/\text{h}$ ，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中 VOCs 去除效率 $\geq 95\%$ 要求。

④罐区、装卸区有机废气

罐区主要包括产品罐区、烯烃罐区、甲醇罐区、双氧水罐区、环氧丙烷罐区、环氧乙烷罐区、丙烯酸及丙烯酸丁酯罐区、丙烯酸酯乳液罐区、聚羧酸减水剂罐区。VOCs、甲苯、苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇等有机气体送至厂内废气焚烧炉焚烧。装卸区无组织废气经真空泵收集后，经过低甲洗、水洗、冷凝等处理后，将气体浓度降至爆炸极限 25% 以下，送至焚烧装置至焚烧炉。

装卸区无组织废气经真空泵收集至全厂废气处理焚烧炉，收集率大于 97%，净化效率大于 97%。装车及罐区废气通过风机输送进入全厂废气处理炉，补充燃料气（仅用于点火时使用，正常操作时不消耗燃料气）通过减压后进入焚烧炉，设置自动切断阀和压力调节阀；助燃空气通过设置在底部的风机进入燃烧器，气体在燃烧器内充分混合并燃烧，燃烧后的尾气中烟尘浓度低于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，NOx 浓度低于 $80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，可实现达标排放。

甲醇吸收：通过吸收剂甲醇与环氧丙烷有机废气接触，把废气中的有害分子吸收到甲醇中，从而实现分离有机废气的目的。

⑤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《石化企业泄露检测与修复工作指南》进行项目建立、现场检测、泄露维修。

⑥其它措施

a. 采用先进的清洁生产技术, 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。

8.1.6 无组织排放控制措施

(1) 工艺过程及储存区

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。

③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。

④开展设备与管阀件泄漏检测与修复 (LDAR) 工作, 企业应识别载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备和管线组件的密封点, 建立企业密封点档案和泄漏检测与修复计划。

根据生态环境部大气环境司《挥发性有机物治理实用手册》, 载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 ≥ 2000 个, 应开展泄漏检测与修复工

作。泵、压缩机、搅拌器、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统每 6 个月检测一次。法兰及其他连接件、其他密封设备每 12 个月检测一次。除列入延迟修复的密封点外，泄漏点应在 15 天内完成修复。

⑤定期对储罐进行检查。罐体应保持完好，不应有漏洞、缝隙或破损。固定顶罐附件开口（孔）除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭；应定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。浮顶罐浮顶边缘密封不应有破损，支柱、导向装置等附件穿过浮盘时，应采取密封措施。应定期检查边缘呼吸阀定压是否符合设定要求。内浮顶罐浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。外浮顶罐浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。加强人孔、清扫孔、量油孔、浮盘支腿、边缘密封、泡沫发生器等部件的密封性管理，强化储罐罐体及废气收集管线的动静密封点检测与修复。宜采取平衡控制进出罐流量、减少罐内气相空间等措施。

（2）污水处理及预处理装置

污水处理站有恶臭气体散发的处理设施采用密闭系统，将废气收集经喷淋洗涤塔+除湿器+生物滤床+活性炭处理后排放。

- ① 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；
- ② 含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面采用加盖密闭系统，收集废气至废气收集处理系统。顶盖应具有防腐性能，密闭盖板应接近液面，负压收集。
- ③ 优化预处理气浮池运行，严格控制气浮池出水中的浮油含量。

8.2 水污染防治措施可行性分析及建议

8.2.1 拟采取的处理措施

根据清污分流、污污分流的原则，本工程废水处理系统包括工艺污水系统、生活污水系统、清净水系统和雨水排水系统。

污水处理场包含预处理，二级生化处理和深度处理三部分。预处理包含 DMTA 装置废水预处理、双氧水装置废水预处理、EO/PO 装置废水预处理、丙烯酸及乳液装置废水预处理，各类废水均质调节。二级生化处理采用两级 A/O 工艺；深度处理采用高密沉淀池+高级氧化+BAF 工艺。此外，还有整个装置区的污泥处理系统，臭气处理系统，加药系统等。

回用水装置包括清净废水回用、生化废水回用及浓盐水处理三部分。清净废水回用、生化废水回用包括预处理、超滤反渗透等系统。浓盐水系统包括预处理系统、树脂软化系统、膜浓缩系统、纳滤分盐系统及高级氧化系统。

具体产生量及措施见 3.12.1。

8.2.2 废水防治措施的可行性分析

8.2.2.1 污水处理站

本项目污水处理工艺主要包括预处理、生化处理及深度处理等。处理过程按分流、分质处理的原则：DMTA 装置及其他装置机泵排水、设备地面冲洗水等先经调节均质、两级气浮除油、水解酸化汇入生化处理调节池；双氧水装置废水先经调节均质、两级气浮除油、Fenton 高级氧化、生物强化单元后汇入生化处理调节池；环氧乙烷装置和环氧丙烷装置废水经混合调节均质、水解酸化处理后汇入生化处理调节池；丙烯酸酯乳液废水经调节均质、混凝沉淀后汇入丙烯酸调配池，同丙烯酸装置废水和生化处理调节池回调水混合后进入厌氧反应单元，出水汇入生化处理调节池。生化处理调节池中各装置废水预处理产水与生活污水、脱盐水处理站排污水混合后进入二级生化单元处理；二级生化单元出水经混合回用水装置排污水后，经过高密沉淀、臭氧接触氧化、曝气生物滤池、高级氧化深度处理后排入出水池，经泵提升至生化废水回用单元。

(1) 预处理

① DMTA 装置废水预处理单元

DMTA 装置来水与厂区初期雨水管网均通过厂内管廊输送至污水处理场界区，排入 DMTA 预处理调节池。调节池出水通过泵提升至两级 DAF 溶气气浮装置对来水石油类及悬浮物进行预处理。每级气浮装置均采用两组单元，一用一备，单套最大处理能力可达到设计能力 75%，以便可以针对来水的水量波动进行调节。DAF 溶气气浮出水自流至 DMTA 水解酸化池进行水解酸化处理，通过厌氧微生物水解作用将废水中的芳烃类物质进行开环断链，酸化成短链有机酸以便后续生化单元好氧微生物利用。DMTA 水解酸化池出水排至预处理出水调节池进行存储。两级 DAF 气浮的浮渣通过浮渣泵送至污泥处理区气浮污泥储池。

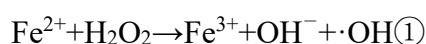
常见除油措施有重力除油、气浮除油，气浮除油又分为溶气气浮、涡凹气浮，鉴于来水含油类污染物较少，并综合考虑除油效果，本项目采用气浮除油方式，经处理后油类可控制在 20mg/L 左右，投加 PAC、PAM 等在完成除油同时强化了 SS 和其它大分子有机物的去除。

(2) 双氧水装置废水预处理单元

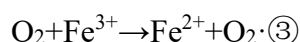
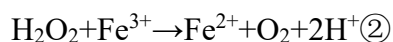
双氧水装置废水经外管廊输送至污水处理场界区内，首先排入双氧水废水调节池进行调节均质处理，同时投加硫酸使来水水质维持在酸性条件。均质后废水通过泵送至双氧水溶气气浮装置进行石油类去除，通过添加絮凝剂等药剂后在溶气气浮的作用下进行油水分层，分离后污水流至 Fenton 反应池。Fenton 反应池采用序批式反应模式，通过进水——投药——反应——中和——脱气——排水——排泥等循环步序，将双氧水废水中难生化降解的蒽醌类物质进行有效去除。同时 Fenton 产生的污泥通过排泥泵送至污泥处理区的化学污泥储池。

Fenton 出水通过泵送至双氧水生化强化单元，采用特种菌剂和曝气处理的方式，对双氧水废水的出水 COD 进行进一步去除。生化单元出水自流至预处理出水调节池进行存储，剩余污泥通过污泥泵送至污泥处理区生化污泥浓缩池进行重力浓缩处理。

芬顿氧化是以亚铁离子 (Fe^{2+}) 为催化剂用过氧化氢 (H_2O_2) 进行化学氧化的废水处理方法。由亚铁离子与过氧化氢组成的体系，也称芬顿 (Fenton) 试剂，它能生成强氧化性的羟基自由基，在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。芬顿氧化技术处理有机污染物的实质是 $\cdot\text{OH}$ 与有机污染物作用，是以亚铁离子 (Fe^{2+}) 为催化剂用过氧化氢 (H_2O_2) 进行化学氧化的废水处理方法。在印染废水、含油废水、含酚废水、焦化废水、含硝基苯废水、二苯胺废水等废水处理中体现了很广泛的应用。目前采用了一个较广泛引用的化学反应方程式来描述芬顿试剂中发生的化学反应：



从上式可以看出，1mol 的 H_2O_2 与 1mol 的 Fe^{2+} 反应后生成 1mol 的 Fe^{3+} ，同时伴随生成 1mol 的 OH^- 外加 1mol 的羟基自由基。正是羟基自由基的存在，使得芬顿试剂具有强的氧化能力。据计算在 $\text{pH}=4$ 的溶液中， OH^- 自由基的氧化电势高达 2.73V。在自然界中，氧化能力在溶液中仅次于氟气。因此，持久性有机物，特别是通常的试剂难以氧化的芳香类化合物及一些杂环类化合物，在芬顿试剂面前全部被无选择氧化降解掉。1975 年，美国著名环境化学家 WallingC 系统研究了芬顿试剂中各类自由基的种类及 Fe 在 Fenton 试剂中扮演的角色，得出如下化学反应方程：



可以看出，芬顿试剂中除了产生 1mol 的 OH^- 自由基外，还伴随着生成 1mol 的过

氧自由基 $O_2\cdot$ ，但是过氧自由基的氧化电势只有 1.3V 左右，所以，在芬顿试剂中起主要氧化作用的是 $OH\cdot$ 自由基。

(3) 环氧丙烷/环氧乙烷装置废水预处理单元

环氧丙烷装置废水经外管廊输送至污水处理场界区内，首先排入环氧丙烷废水调节池进行调节均质处理。环氧乙烷装置废水通过外管廊输送至污水处理场界区内，排入环氧乙烷废水调节池进行均质处理。两股经调节均质后通过泵送至 PO/EO 水解酸化池，通过厌氧环境微生物水解酸化作用，将废水中有机物酸化为有机酸，以便后续二级生化处理单元更好利用。水解酸化池采用膨胀床水解酸化工艺，通过大比例回流保证稀释废水中醛类物质浓度，减少其对于微生物活性的影响。PO/EO 水解酸化池出水排至预处理出水调节池进行存储。

(4) 丙烯酸等装置废水预处理单元

丙烯酸酯乳液装置废水经外管廊输送至污水处理场界区内，排入丙烯酸装置调节池进行调节均质，后通过泵提升至丙烯酸乳液混凝沉淀装置进行悬浮物处理，将废水中乳化态物质与废水进行分离，分离出的乳液排至污泥处理单元气浮污泥储池。混凝沉淀出水排至调配池进行水质均质与酸碱度调节。

丙烯酸装置洗釜废水经外管廊输送至污水处理场界区内，排入丙烯酸预处理调配池。调配池混合生化预处理调节池的回流水，保证水中 pH 值稳定，同时调配池中留有酸碱投加装置，最终保证出水 pH 后泵送至丙烯酸厌氧处理单元。

经过预处理后的污水中主要污染物为 COD、BOD，COD 主要是难降解有机物，且导致 B/C 不高，需要进一步提高污水可生化性。丙烯酸厌氧处理采用 EGSB 厌氧反应器型式，其具有的大比例回流特点可以有效稀释丙烯酸浓度对于微生物活性的影响。同时保证罐体的径高比也可以保证厌氧反应的污泥浓度。厌氧反应器产生的厌氧污泥通过污泥泵送至污泥处理单元的生化污泥浓缩池进行重力浓缩处理；产生的沼气通过沼气管道输送至沼气稳压柜储存后，通过沼气风机送至全厂焚烧处理。反应器出水自流至预处理出水调节池进行存储。

(2) 生化处理

设计生化处理规模为 $400m^3/h$ 。二级生化处理单元采用两级 AO 及二沉池泥水分离工艺。生化预处理调节池出水通过泵送至二级生化处理单元的一级 A 池，通过一级 A 池反硝化作用对于废水中的总氮进行部分去除，同时可以有效利用废水中的碳源进行

脱氮。一级 A 池中配置有推流式搅拌器保证废水在池中流态，同时针对来水水质不清的风险，池中配置部分固定填料以保证一级 A 池中污泥浓度。

一级 A 池出水自流至一级 O 池，一级 O 池采用普通活性污泥法对于来水有机物进行处理。一级 O 池内配置有曝气装置，既可以保证 O 池中溶解氧浓度也同时对于池中泥水有很好的搅拌作用。一级 O 池出水通过脱气廊道排入二级 A 池，出水侧配置有内循环泵将 O 池出水回流至一级 A 池前端，以保证反硝化效果。

二级 A 池配置与一级 A 池类似，作用主要为针对在一级 O 池分解的有机胺类物质，进一步进行反硝化去除总氮。二级 A 池同样配有推流式搅拌器和固定填料，以保证泥水流态和污泥浓度。二级 A 池出水自流至二级 O 池。

相比较一级 O 池，二级 O 池停留时间较少，主要目标去除污染物为可生化降解有机物，以保证易生化降解有机物尽可能在二级生化处理单元进行去除。二级 O 池末端设置有内回流泵，回流污水至二级 A 池前端。

二级 O 池出水排至二沉池，经过泥水分离后，二沉池出水自流至三级深度处理单元中间水池。二沉池部分污泥通过污泥回流泵回流至一级 A 池及二级 A 池前端，以保证生化单元维持污泥浓度，剩余污泥通过剩余污泥泵泵送至污泥处理单元生化污泥储池。

二级 A/O 氧化工艺通过灵活的调整回流比，对氨氮硝化和反硝化脱氮进行强化处理，兼氧与好氧交替运行可以改善难降解污染物的性质，强化降解废水中剩余的有机污染物。

二级 A/O 出水经二沉池沉淀处理，出水进入混凝沉淀池，混凝沉淀池处理工艺主要是通过碳粉的物理化学吸附功能，进一步吸附去除污水中难降解的 CODCr，有效的降低了废水中色度和去除难降解有机物，同时使得碳粉和污水中的杂质一同沉淀，部分碳粉回流到吸附段的首段继续反应，部分碳粉排出送走，达到了良好的出水效果。

(3) 三级深度处理单元

二沉池出水进入中间水池，混合回用水处理装置污水回用单元返送的反洗水及生物滤池反洗水后，通过泵送至高密度沉淀池进行悬浮物的去除。高密池出水自流至出水渠，出水渠监测 pH 为中性，后自流排入臭氧接触氧化反应池。

通过臭氧接触氧化反应池进行高级氧化处理后，废水通过泵提升至曝气生物滤池。曝气生物滤池是固定的生物膜反应池，其内部填充有生物填料，将生物净化和截留悬浮物功能合二为一。通过控制进水的溶解氧含量，在填料表面形成不同的微生物

膜，分别达到去除有机物和硝化的目的。经臭氧反应后的有机物，通过曝气生物滤池对COD进一步去除，同时难降解的有机胺类物质通过曝气生物滤池的处理将有机胺类转化为硝态氮。反硝化生物滤池将转化的硝态氮还原成氮气排出池外。反硝化生物滤池出水自流至后臭氧接触氧化单元。

后臭氧接触氧化单元采用臭氧催化双氧水高级氧化方式，利用臭氧分子催化双氧水产生大量的羟自由基进行高级氧化去除污水中的难降解有机污染物。随后排入外排水池后通过泵送至中水回用单元。

污水处理站生化污水调节池水质按照设计水质及去除效率进行核算，污水处理生化处理可满足出水水质指标要求。

出水指标：

pH	6~9
悬浮固体	≤30mg/L
CODCr	≤50 mg/L
BOD ₅	≤15mg/L
NH ₃ -N	≤5mg/L
TN	≤15mg/L
总磷（以P计）	≤0.5mg/L
石油类	≤0.5mg/L

表 8.2-1 DMTA 预处理单元去除效率

工艺	水量 m³/h	项目	单位	COD	SS	石油类	二甲苯	苯	甲苯	甲醇	苯乙烯	丙烯腈
DMTA 装置进水	118	进水	mg/L	1631.36	686.44	95.76	69.32	6.40	63.98	68.22	1.27	0.21
		出水	mg/L	1631.36	686.44	95.76	69.32	6.40	63.98	68.22	1.27	0.21
		去除率	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
溶气气浮	118	进水	mg/L	1631.36	686.44	95.76	69.32	6.40	63.98	68.22	1.27	0.21
		出水	mg/L	1631.36	34.32	4.79	69.32	5.76	31.99	68.22	0.64	0.06
		去除率	%	0.00	95.00	95.00	0.00	10.00	50.00	0.00	50.00	70.00
水解酸化	118	进水	mg/L	1631.36	34.32	4.79	69.32	5.76	31.99	68.22	0.64	0.06
		出水	mg/L	1468.22	34.32	4.79	69.32	5.76	31.99	61.40	0.64	0.06
		去除率	%	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00

表 8.2-2 双氧水预处理单元去除效率

工艺单元	水量 m³/h	项目	单位	COD	SS	TP	石油类
双氧水装置进水	3.25	进水	mg/L	6211.54	477.69	150.00	55.39
		出水	mg/L	6211.54	477.69	150.00	55.39
		去除率	%	0.00	0.00	0.00	0.00
溶气气浮	3.25	进水	mg/L	6211.54	477.69	150.00	55.39
		出水	mg/L	6211.54	477.69	150.00	2.77
		去除率	%	0.00	0.00	0.00	95.00
双氧水 Fenton 预氧化	3.25	进水	mg/L	6211.54	477.69	150.00	2.77
		出水	mg/L	1863.46	477.69	150.00	2.77
		去除率	%	70.00	0.00	0.00	0.00
双氧水生物加强氧化	3.25	进水	mg/L	1863.46	477.69	150.00	2.77
		出水	mg/L	1211.25	477.69	150.00	2.77
		去除率	%	35.00	0.00	0.00	0.00

表 8.2-3 EO/PO 预处理单元去除效率

工艺单元	水量 m³/h	项目	单位	COD	TDS	氨氮	苯	乙二醇	甲醛	乙醛
EO/PO 进水调节池	28.44	进水	mg/L	1500	55.886	206.85	4.902	356.892	84.124	2.549
		出水	mg/L	1500	55.886	206.85	4.902	356.892	84.124	2.549
		去除率	%	0	0	0	0	0	0	0
EO/PO 水解酸化池	28.44	进水	mg/L	1500	55.886	206.85	4.902	356.892	84.124	2.549

工艺单元	水量 m ³ /h	项目	单位	COD	TDS	氨氮	苯	乙二醇	甲醛	乙醛
		出水	mg/L	1350	55.886	206.85	4.4118	321.2028	75.7116	2.2941
		去除率	%	10	0	0	10	10	10	10

表 8.2-4 丙烯酸预处理单元去除效率

工艺单元	水量 m ³ /h	项目	单位	COD	SS	TN	BOD ₅	甲苯	丙烯酸	丙烯醛	甲醛
丙烯酸调配池	4.71	进水	mg/L	7275.377	36.433	9.108	726.395	642.038	71.338	44.586	8.917
		出水	mg/L	7275.377	36.433	9.108	726.395	642.038	71.338	44.586	8.917
		去除率	%	0	0	0	0	0	0	0	0
丙烯酸厌氧单元	4.71	进水	mg/L	7275.377	36.433	9.108	726.395	642.038	71.338	44.586	8.917
		出水	mg/L	2182.6131	36.433	9.108	726.395	192.6114	21.4014	13.3758	2.6751
		去除率	%	70	0	0	0	70	70	70	70

表 8.2-5 二级生化处理及深度处理单元去除效率

工艺单元	水量 m ³ /h	项目	单位	COD	SS	TN	TP	NH ₃ -N	BOD ₅	石油类
生化预处理调节池*	184.28	进水	mg/L	1500.00	40.00	50.00	3.00	40.00	600.00	5.00
		出水	mg/L	1500.00	40.00	50.00	3.00	40.00	600.00	5.00
		去除率	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
生化单元	184.28	进水	mg/L	1500.00	40.00	50.00	3.00	40.00	600.00	5.00
		出水	mg/L	150.00	40.00	12.50	0.60	10.00	60.00	0.75
		去除率	%	90.00	0.00	75.00	80.00	75.00	90.00	85.00
高密沉淀单元	184.28	进水	mg/L	150.00	40.00	12.50	0.60	10.00	60.00	0.75
		出水	mg/L	120.00	12.00	12.50	0.60	10.00	48.00	0.75
		去除率	%	20.00	70.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00
前臭氧氧化单元	184.28	进水	mg/L	120.00	12.00	12.50	0.60	10.00	48.00	0.75
		出水	mg/L	90.00	12.00	12.50	0.60	10.00	36.00	0.60
		去除率	%	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	20.00
生物滤池单元	184.28	进水	mg/L	90.00	12.00	12.50	0.60	10.00	36.00	0.60
		出水	mg/L	45.00	12.00	6.25	0.42	5.00	18.00	0.54
		去除率	%	50.00	0.00	50.00	30.00	50.00	50.00	10.00
后臭氧氧化单元	184.28	进水	mg/L	45.00	12.00	6.25	0.42	5.00	18.00	0.54
		出水	mg/L	36.00	12.00	6.25	0.42	5.00	14.40	0.46
		去除率	%	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	15.00

工艺单元	水量 m ³ /h	项目	单位	COD	SS	TN	TP	NH ₃ -N	BOD ₅	石油类
出水	184.28	进水	mg/L	36.00	12.00	6.25	0.42	5.00	14.40	0.46
		出水	mg/L	36.00	12.00	6.25	0.42	5.00	14.40	0.46
		去除率	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*备注：污水处理站生化污水调节池水质按照设计水质进行核算。

8.2.2.2 脱盐水处理

本工程脱盐水处理包括工艺+透平冷凝水精制及新水制备脱盐水。

工艺+透平冷凝水精制采用“工艺凝液→板换→工艺凝液水箱→工艺凝液水泵→工艺凝液除铁过滤器→活性炭过滤器→工艺凝液中间水箱→工艺凝液中间水泵→工艺凝液阳床、混床→脱盐水箱工艺”流程；

新水制备脱盐水，采用超滤+反渗透+阳床、阴床、混床工艺，主要流程为：生产水→板换→多介质过滤器→水箱→提升泵→超滤→超滤产水箱→RO 进水泵→高压泵→反渗透→反渗透产水箱→阳床进水泵→阳床→脱碳塔→中间水池→中间水泵→阴床→混床→脱盐水箱工艺制备脱盐水。产生的脱盐水一部分送至工艺，一部分返回园区供热站，产生的浓水排入本项目浓盐水处理装置进一步脱盐处理。

8.2.2.3 回用水装置

本工程设置污水回用装置、蒸发结晶，收集污水处理出水以及各装置清净废水，处理后回用至循环水站作为补水。污水处理站产水、脱盐水箱、循环水站排放的清净废水进入回用水装置处理后回用，水质满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）中再生水用作循环冷却系统补充水的要求。

污水回用处理规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“多介质过滤器→超滤→反渗透→回用水箱路线”。清净废水设计处理规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“清净废水→高密度沉淀池→V 型滤池→超滤→反渗透→回用水箱路线”。

反渗透的预处理设施采用多介质过滤器+超滤，同时高效、紧凑的超滤过滤精度很高，可以比传统处理工艺提供更好的处理效果，能够去除 98%以上的有机物，99.99%以上的微生物，确保产水 SDI 小于 1，为反渗透膜提供最大限度的保护，保证 RO 的进水要求。

多介质过滤器设置在超滤前端，用以进一步去除水来水中悬浮物并降低浊度，避免来水杂质影响后端膜系统运行。高密沉淀池应主要用于去除水中的悬浮物、硬度、硅、氟等离子，确保后续膜系统的稳定运行不会结垢。反渗透装置是目前最为普遍的脱盐装置，广泛应用于脱盐水、回用水、浓盐水处理等工艺装置。

超滤装置采用全流过滤、频繁反洗的全自动连续运行方式。超滤系统能够去除水中的悬浮物、胶体颗粒和细菌等杂质，且工艺流程简单，易于操作、管理和维修，并能有效保证后续 RO 系统的稳定运行。

回用水处理系统产生的浓水排入本项目浓水处理装置进一步脱盐处理。

8.2.2.4 浓盐水处理

本工程回用水装置所排浓水均排入浓盐水处理装置集中脱盐处理，出水作为回用水，设计浓盐水处理装置规模为 300m³/h。

根据浓盐水进水水质及处理标准的要求，采用以下路线：除硅高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→臭氧高级氧化→超滤→树脂软化脱碳→反渗透→纳滤→纳滤产水池→产水纳滤→高压反渗透 1→除硅除氟微滤→高压反渗透 2→氯化钠蒸发结晶系统。纳滤浓水→硫酸钠蒸发结晶系统。

浓盐水进入调节池进行水质、水量调节，调节池出水由泵提升至高密度沉淀池，在其前端加入絮凝剂、助凝剂、石灰、纯碱等药剂后，通过内部的高效絮凝沉淀去除水中的固体悬浮物、硬度、部分 COD 等污染物，出水进入多介质过滤器，多介质过滤器出水进入臭氧催化氧化及树脂软化。多介质过滤、超滤的反洗水来自超滤产水箱，反洗废水排回前端的浓盐水罐继续处理。树脂再生用水来自优质回用水罐的回用水，再生液排入浓盐水罐进行继续处理。树脂软化出水进入超滤及浓水反渗透单元，所产生的反渗透产水送入回用水罐作为回用水；浓水再次进行臭氧催化氧化、超滤、纳滤单元，纳滤产水进入分盐单元进行分盐处理。

8.2.2.5 蒸发结晶

浓盐水处理装置排出的高浓盐水进入蒸发结晶装置提盐处理，已达到近零排放的目的，最终产生的结晶杂盐外运处理。

本项目采用“三效蒸发+结晶”工艺处理高浓盐水，氯化钠蒸发系统按 11/h 规模设计，硫酸钠蒸发系统按 23t/h 规模设计。主要分为氯化钠蒸发结晶单元、硫酸钠蒸发结晶单元、硫酸钠冷冻结晶单元、硫酸钠重结晶单元、杂盐蒸发干燥单元五部分。

(1) 氯化钠蒸发结晶装置

盐侧浓水经预热、三效蒸发后析出氯化钠浆液，后经增稠、离心后得到氯化钠结晶盐（含水率≤5%），干燥、包装得到氯化钠产品（纯度>98.5%）；其中含硫酸钠和其他盐杂质的外排母液和硝浓缩液进冷冻进料箱，进入硝侧冷冻结晶系统。

(2) 硫酸钠蒸发结晶装置

硝侧浓水预热、三效蒸发后得到浓缩的硫酸钠溶液，之后进入冷冻结晶系统；

(3) 硫酸钠冷冻结晶装置

硝侧浓缩溶液经预冷、结晶、增稠、离心后得到浓缩的十水硫酸钠浆液，后送至芒硝溶解罐重新溶解，得到的芒硝溶解液送至硫酸钠重结晶系统进一步纯化。芒硝离

离心机分离得到的低温离心杂盐母液进入混盐系统进行处理。

(4) 硫酸钠重结晶装置

芒硝溶解液通过蒸发、增稠、离心后得到无水硫酸钠结晶盐（含水率 $\leq 5\%$ ），最后再经干燥、包装得到无水硫酸钠产品（纯度 99%）。

(5) 杂盐蒸发干燥装置

低温离心杂盐母液经加热、蒸发、增稠、离心得到杂盐浆料，后溶解送回至氯化钠蒸发结晶系统，提高氯化钠和硫酸钠的回收率；增稠器上层的杂质母液经干燥、包装后得到杂盐固体。

通过以上规模和工艺分析，可知，本项目废水零排放可行。

由于项目污水处理过程中产生大量盐类物质，可能造成腐蚀及盐类结垢沉积现象，建议对污水处理设施进行定期维护管理，确保污水处理设施有效运行。

8.2.3 地下水环境保护措施与对策

地下水环境保护措施与对策依据《中华人民共和国水污染防治法》和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”且重点突出饮用水水质安全的原则确定。

(1) 源头控制：即从源头控制措施，主要包括厂址选择、平面布置、工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；为了做好源头控制，本次环评主要从厂区天然包气带的岩性、厚度和防污性能等出发，充分考虑含水层的分布特征，以及地下水敏感程度和径流强度特征等，在厂区主要建构筑物格局、主要污染设施的分布等，进行了多次反复论证；

(2) 分区防控：即分区防控措施，主要包括各污染防治区的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染防治区采取防渗措施，防止洒落地面的污染物渗入地下，并设置污染物收集设施；

(3) 污染监控：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

(4) 应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染事故得到控制，防止事故扩大。

8.2.3.1 源头控制措施

为了防止本工程对地下水造成污染，首先结合厂区天然包气带防污性能分区，合

理设计各重要工程的平面布置，尽量避免将污水池等污染防控较难的工程设施布设在包气带防污性能较弱的地方。其次，本项目在设计阶段选择了先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废、污水拟采取合理的治理和回用措施，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，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、事故废水等均进行妥善处理，生产污水均通过管道输送至污水处理站。其中地面冲洗水首先收集到排污池，之后提升至污水处理站，处理后回用，不外排。采用先进的工艺技术，减少固废的产生量和堆存量，所有固废堆存应入库，库房内设置防渗措施，禁止露天堆放。项目产生的固体废物分类处理，按“资源化、减量化、无害化”的原则，根据其性质按类别进行回收或综合利用、固废填埋、送有资质单位处置等，最终实现无固体废物直接排入环境的目标。另外，针对可能存在地下水污染风险的储罐区、贮存区、污水存贮建筑物等，分别采取不同等级的防渗措施，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。

8.2.3.2 分区防渗

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）11.2.2 节分区防控措施的具体要求，已颁布污染控制标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。因此本项目可参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）进行分区防渗。将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。本项目涉及危险废物贮存，按照导则要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求。即防渗层必须防渗，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。涉及危险废物的区域防渗标准均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，最终实施以设计为准。

本项目根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性确定防渗级别，由于本次环评提出的地下水分区防渗措施是在目前对厂区天然包气带的岩性、厚度和防污性能，以及含水层分布等条件认识的条件下，主要考虑新近系泥

岩对地下水的防护作用，因此，本次环评建议建设单位应进一步探明新近系泥岩层的分布范围、厚度及埋深，进一步优化分区防渗措施。同时强化各装置防渗基础建设，防止因地基失稳从而导致地下水防渗措施的失效。具体见表 8.2-2 与图 8.2-1。

中圣环境科技发展有限公司
中圣环境科技发展有限公司

表 8.2-2 本项目分区防渗措施一览表

防渗分区	名称	污染防治区域及部位	区域或构筑物名称	防渗技术要求
重点防渗区	DMTA 装置、环氧乙烷装置、聚醚减水剂大单体装置、环氧丙烷装置、双氧水装置（折 27.5%、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸酯乳液装置、聚羧酸减水剂装置、废气处理装置、废液处理装置、蒸发结晶装置	地下管道	生产污水地下管道、污油地下管道	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013）进行防渗设计，等效黏土防渗层≧6m，防渗层渗透系数≦1×10 ⁻⁷ cm/s。
		地下罐	地下污油罐、废水罐等基础的地板及壁板	
		生产污水井及污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	
		生产污水预处理池	生产污水预处理池的底板及壁板	
	储运工程	综合罐区、环氧丙烷罐区、DMTA 罐区、酸碱站、中间罐区、成品罐区、乳液成品罐区、双氧水罐区、环氧丙烷中间罐区、环氧乙烷罐区、丙烯酸中间罐区	环墙式和护坡式罐基础	
		地下罐	地下凝液罐、污油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	
		地下管道	生产污水地下管道、污油地下管道	
	变电所	事故油池	事故油池的底板及壁板	
	循环水站	排污水池	排污水池的底板及壁板	
	事故水池	事故水池	事故水池的底板及壁板	
	污水处理站	地下生产污水管道	地下生产污水管道	
		生产污水、污油、污泥池，沉淀池、污水井	调节池、均质池、隔油池、气浮池、生化池、污油池、浮渣池、沉淀池、污泥池的底板及壁板；检查井和渗漏液检查井底板及壁板	
		污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	
	各装置及全厂初期雨水池	-	初期雨水池的底板及壁板	

防渗分区	名称	污染防治区域及部位	区域或构筑物名称	防渗技术要求
	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 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
一般防渗区	DMTA 装置、环氧乙烷装置、聚醚减水剂大单体装置、环氧丙烷装置、双氧水装置（折 27.5%、丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸酯乳液装置、聚羧酸减水剂装置、废气处理装置、废液处理装置、蒸发结晶装置	生产污水沟	地面 机泵边沟、除盐车站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013）进行防渗设计，等效黏土防渗层 ≥ 1.5 m，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。
		综合罐区、环氧丙烷罐区 DMTA 罐区、酸碱站、中间罐区、产品罐区、乳液成品罐区、双氧水罐区、环氧丙烷中间罐区、环氧乙烷罐区、丙烯酸中间罐区	承台式罐基础、储罐到防火堤之间的地面及防火堤	
	储运工程	系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	
		装卸区	装卸车栈台界区、油气回收设施界区、计量站界区内的地面	
		雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	
	循环水站	冷却塔底水池及吸水池	冷却塔底水池及吸水池底板及壁板	
		加药间	房间内地面	
	化学品库	-	房间内地面	
	产品仓库	-	房间内地面	

防渗分区	名称	污染防治区域及部位	区域或构筑物名称	防渗技术要求
简单防渗区	全厂	-	生产管理区、办公区、其他	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，具体监测点位及监测内容见表 10.4-1，见图 8.2-2。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；

(2) 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。

8.2.3.4 应急响应

环评要求一旦发生废液渗漏事故，立刻启动以下环境应急预案。

(1) 根据地下水水质事故状态影响预测、地下水流向和场地的分布特征及污染类型，应在地下水流向的下游设置地下水监测设施和抽排水设施。

(2) 一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

(3) 假设场地内发生地下水突发污染事故，为将场地突发污染事故对下游地下水可能产生的影响降到最低，在发生污染事件时，建设单位首先尽快对地表污染物进行收集和处理，修缮发生污染的设施和防渗结构。同时，对已经渗入地下的污染物，建设单位将通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。截获井分为以下几种，配合使用。

上游水流截获井：设置在污染点的上游，用以截取上游水流（未污染）防止更多的地下水流向污染区受到污染，同时减少污染点处的受污染地下水的抽出量，减少处理费用。

下游污染截获井：设置在污染点下游，通过抽水在下游形成一个水槽，防止受污染地下水向下游运移和扩散。

一旦厂区发生事故泄漏，通过设置水污染截获井，对污染的地下水进行抽出处理后回用，力将地下水污染控制在有限范围内，做到地下水污染早发现，早治理、污染范围不出厂，将项目对地下水的污染降到最低。

水污染截获井的结构、布局、数量和抽水量由有资质的水文地质勘查单位详细勘察后，结合过场地设施布局、污染物的物化性质和运移特性进行设计。

(4) 组织管理及检查要求

项目建设单位要加强应急预案和应急措施的监督管理工作，一旦发生事故，做好地下水应急工作和公开信息工作。

前述监测结果，应按项目有关规定及时建立档案，并定期向公司安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

为了及时准确地掌握项目厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应建立覆盖全厂区的地下水长期监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制。

8.3 噪声污染防治措施

8.3.1 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。

8.3.2 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。

8.4 固体废弃物污染防治措施可行性分析及建议

8.4.1 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 3.11-4。

8.4.2 处理措施可行性分析

（1）危险废物措施可行性分析

项目产生危废废物总量为 23130.57t/a，主要去向有两个，一个是厂内废液焚烧，一个是委托有资质单位处置。

①危险废物暂存库

本项目新建一座危废贮存库，用于危废的临时储存。危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求进行建设，做到防风、防雨、防晒、防流失、防渗漏。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。

②委托有资质单位处置

项目生产过程中产生的废离子交换树脂、废黄油、各类废催化剂、废活性炭、过滤废渣、废吸附剂等，委托有资质单位处置，涉及危废代码包括 HW08、HW18、HW13、HW49、HW50。

综上，本项目危险固体废物处置措施可行。

（2）一般固废措施可行性分析

项目产生一般固废量为 3002.57t/a，主要包括废白土、生化污泥、无机污泥、脱盐水处理废树脂、反渗透组件不可再生膜。反渗透组件不可再生膜送厂家回收处理，其他一般固废送园区渣场进行填埋。

（3）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。

8.4.3 补充要求和建议

(1) 项目投产前，建设单位要落实与回收单位签定供货合同，以确保各类催化剂得到回收利用。

(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) 严格按照按《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《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) 危废库设置废气净化系统。

8.5 生态环境保护措施

8.5.1 施工期生态环境保护措施

对施工单位实行生态保护目标责任制，要求施工单位选择合适的施工方式、时间及并采取合理有效的环境保护措施：其中应包括以下内容：

(1) 施工前进行场地平整和施工，应尽量避免大雨与大风天气，避免雨水冲刷与风力侵蚀增加土壤侵蚀量和污染环境；

(2) 各施工场地平整时，要求对场地开挖、管线建设等产生的弃土堆放等合理规划、合理利用，充分利用天然洼地堆放弃渣。在各开挖面采取临时拦挡措施。挖方及时回填，不能立即回填的，在指定场所集中堆放，并做好临时防护措施；

(3) 各区域施工产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定场所，并实施平整、碾压覆土等，以利恢复植被；

(4) 施工建筑材料堆放尽量考虑在厂范围内设置，避免造成不必要的临时性占地。并应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作；

(5) 施工完毕后尽快清理施工现场，对可以进行植被恢复的场地覆盖表土，做到及时对场地绿化；

(6) 为加强项目施工的管理，减少对生态环境的破坏，施工期间应建立生态环境

管理体系、加强工程生态环境监理工作，落实相应的环保专职人员与地方政府工作人员一道进行监督和管理。

8.5.2 运营期生态环境保护措施

拟建项目宜在不影响安全和生产的前提下，为改善生产环境，提高绿化覆盖面积，在厂界区和装置之间的空地上等可绿化之处种植草坪和树木进行绿化。

(1) 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《工业项目建设用地控制指标》要求，建议建设单位落实项目绿化投资。

(2) 按照因地制宜、有利生产、保障安全、美化环境、节约用地、经济合理的原则，厂区内绿化根据总图布置、生产特点、管网布局、消防安全、环境特征，以及当地的土壤情况、气候条件、植物习性等因素，合理选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的绿化植物。在不妨碍消防、检修、行车安全及有害气体扩散的前提下，以植物造景为主，采用乔、灌、花、草合理配植的绿化形式，并与周围环境和建、构筑物相协调，形成多层次的立体绿化布局。

绿化以管理区为本，种植常绿吸尘树种。绿化设计结合当地情况，合理配植绿化树种。

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。

8.6 土壤环境保护措施

结合本项目特点与调查评价范围内的土壤环境质量现状，在分析土壤污染途径的基础上，根据环境影响预测与评价结果，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施。

8.6.1 源头控制措施

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低废气污染物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。从生产过程入手，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时通过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗，具体见地下水章节。

8.6.2 过程控制措施

(1) 大气沉降途径

涉及大气沉降途径，首先应采取高效的废气处理措施，最大限度降低废气中污染物浓度，其次加强厂区绿化，以种植对有机物有较强吸附降解能力的植物为主。

（2）地面漫流途径

对于事故废水及初期雨水，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控含围堰、防火堤、初期雨水池、雨水监控池，二级防控系统为厂内应急事故水池，三级防控是园区事故水池。若出现极端事故工况，当事故水池发出高液位预警时，则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。

（3）垂直入渗途径

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。具体见地下水章节。

8.6.3 跟踪监测

为了监控土壤中污染物的动态变化，以便及时发现问题，采取措施，本项目拟建立土壤跟踪监测系统，包括科学、合理设置土壤监测点，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备等，具体内容详见 10.3 章节。

8.7 碳排放评价

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》（环评[2021]45 号）中“（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系”要求，以及陕西省生态环境厅《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（陕环环评函〔2021〕65 号），本项目环境影响评价增加本章碳排放评价内容。

根据《国家发展改革委办公厅关于印发第二批 4 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）的通知》（发改办气候[2014]2920 号）附件 2《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（以下简称“指南”）：核算与报告的排放源类别和气体种类主要包括化石燃料燃烧二氧化碳（CO₂）排放、火炬燃烧 CO₂ 排放、工业生产过程 CO₂ 排放、CO₂ 回收利用量以及净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

本项目为化工项目，本次评价内容主要为预测本项目新增的碳排放量、水平，提出碳排放管控对策和措施。主要编制依据为《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：

化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）和《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（陕环环评函〔2021〕65 号）中“附件 2 陕西省煤化工行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）”

8.7.1 二氧化碳排放分析

8.7.1.1 计算公式

根据《陕西省煤化工行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》（陕环环评函〔2021〕65 号附件 3）的计算公式：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{CO}_2\text{-燃料燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{-过程}} + E_{\text{CO}_2\text{-净购入电力和热力}} \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —CO₂排放总量，单位为吨（t）；

$E_{\text{CO}_2\text{-燃料燃烧}}$ —燃料燃烧排放的 CO₂量，单位为吨（t）；

$E_{\text{CO}_2\text{-过程}}$ —过程排放的 CO₂量，单位为吨（t）；

$E_{\text{CO}_2\text{-净购入电力和热力}}$ —净购入电力和热力排放的 CO₂量，单位为吨（t）。

1、燃料气产生的 CO₂排放量

燃料燃烧 CO₂排放量计算公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-燃料燃烧}} = \sum i (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

$$EF_i = CCI \times OF_i \times 44/12 \quad (4)$$

式中：

i —为化石燃料的种类；

AD_i —第 i 种化石燃料的活动数据，单位：GJ；

EF_i —第 i 种化石燃料的 CO₂排放因子，单位：tCO₂/GJ；

NCV_i —第 i 种化石燃料的平均低位发热量；对气体燃料，单位：GJ/10⁴Nm³；

FC_i —第 i 种化石燃料的净消耗量，对气体燃料，单位：10⁴Nm³；

CCI —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位：tC/GJ；

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位：%。

2、生产过程排放的 CO₂排放量

$$E_{\text{CO}_2\text{-过程}} = E_{\text{CO}_2\text{-原(辅)料}} + E_{\text{CO}_2\text{-碳酸盐}} - E_{\text{CO}_2\text{-回收}} \quad (5)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{-原(辅)料}}$ —化石燃料和其他碳氢化合物用作原（辅）料产生的二氧化碳排放量

(t) ;

$ECO_{2-碳酸盐}$ 为碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放量 (t) ;

$ECO_{2-回收}$ 为 CO_2 回收利用 (处置) 未排入环境的量 (t) ;

(1) 原料煤等其他含碳原 (辅) 料消耗产生的 CO_2 排放, 根据原 (辅) 材料输入的碳量以及产品等输出的碳量按碳质量平衡法计算:

$$ECO_{2-原(辅)料} = [\sum r (ADr \times CCr) - \sum P (ADP \times CCP) - \sum W (ADW \times CCW)] \times 44/12 \quad (6)$$

式中:

ADr 为原 (辅) 材料 r 的投入量, 对固体或液体原 (辅) 料以吨 (t) 为单位, 对气体原 (辅) 料以万标立方米 ($10^4 Nm^3$) 为单位;

CCr 为原 (辅) 材料 r 的含碳量, 对固体或液体燃料以吨碳每吨 (t/t) 为单位, 对气体原 (辅) 料以吨碳每万标立方米 ($t/10^4 Nm^3$) 为单位;

ADP 为含碳产品、副产品的产量, 对固体或液体产品以吨 (t) 为单位, 对气体产品以万标立方米 ($10^4 Nm^3$) 为单位;

CCP 为含碳产品、副产品的含碳量, 对固体或液体产品以吨碳每吨 (t/t) 为单位, 对气体产品以吨碳每万标立方米 ($t/10^4 Nm^3$) 为单位;

ADW 为其他含碳物质质量, 对固体或液体以吨 (t) 为单位, 对气体以万标立方米 ($10^4 Nm^3$) 为单位;

CCW 为其他含碳物质的含碳量, 对固体或液体以吨碳每吨 (t/t) 为单位, 对气体以吨碳每万标立方米 ($t/10^4 Nm^3$) 为单位;

(2) 脱硫过程中碳酸盐产生的 CO_2 排放根据每种碳酸盐的使用量及其 CO_2 排放因子计算:

$$ECO_{2-碳酸盐} = \sum i (CALK \times EFK) \quad (7)$$

$$EFK = EFK_{,t} \times TR \quad (8)$$

式中:

k 为脱硫剂的类型; 碳酸盐的种类

$CALK$ 为第 k 种脱硫剂中碳酸盐消耗量, 单位为吨 (t) ;

EFK 为第 k 种脱硫剂中碳酸盐的 CO_2 排放因子, 单位为吨二氧化碳每吨 (tCO_2/t) ;

$EFK_{,t}$ 为完全转化时脱硫过程的 CO_2 排放因子, 单位为吨二氧化碳每吨 (tCO_2/t)

TR 为转化率。以%表示, 脱硫过程的转化率宜取 100%

(3) CO₂ 回收利用（处置）

$$ECO_2\text{-回收} = Q \times PURCO_2 \times 19.7 \quad (9)$$

式中：

ECO₂-回收为 CO₂ 回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨（t）；

Q 为回收且外供未排入环境的 CO₂ 气体体积，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；

PURCO₂ 为 CO₂ 外供气体纯度，单位为%；

19.7 为 CO₂ 外供气体的密度，单位为吨每万标立方米（t/10⁴Nm³）。

8.6.1.2 活动水平数据和排放因子

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算与报告指南（试行）》选取活动水平数据及排放因子，具体数据见表 8.7-1，排放因子见表 8.7-2。

表 8.6-1 活动水平相关数据一览表

序号	种类	单位	数值	来源
1	外购电力	MWh	644699	节能报告
	外购热力	t	1577600	可研

表 8.6-2 排放因子相关数据一览表

序号	种类	单位	数值	来源
1	电力排放因子	tCO ₂ /MWh	0.6336	2021 年陕西省电力平均二氧化碳因子
2	热力排放因子	tCO ₂ /MJ	0.11	《核算指南》缺省值
3	蒸汽焓值	MJ/t	3259.7	3.0 版

8.7.1.3 排放量计算

(1) 燃料燃烧排放

本项目生产过程无外购燃料，不涉及燃料燃烧排放。

(2) 工业生产过程产生的排放

本项目采用工业生产过程产生的二氧化碳排放情况见表 8.7-3。

表 8.7-3 工业生产过程碳排放量

碳输入				碳输出				工业生产过程=碳输入-碳输出 (t)
碳源流	消耗量 (t)	含碳量 (tC/t)	CO ₂ 排放量 (t)	碳源流	消耗量 (t)	含碳量 (tC/t)	CO ₂ 排放量 (t)	
甲苯	100400	0.9117	335614.4	C4	39704	0.8572	124792.3	218341.65
甲醇	884768	0.3745	1215031	混合甲苯	114696	0.8972	377319.3	
苯	16	0.9379	55.02	C5-C6	13800	0.8572	43374.32	
天然气	2648	0.675	6553.8	丙烷	8800	0.653	21070.13	
一氯乙烷	8	0.375	11	重芳烃	8056	0.8986	26542.86	
2-乙基蒽醌	104	0.8126	309.88	丙二醇	328	0.4737	569.68	
磷酸三辛酯	40	0.6626	97.19	丙二醇单甲醚	1304	0.4	1912.53	
四丁基脲	24	0.7172	63.11	丙二醇异单甲醚	1952	0.4	2862.93	
甲基烯丙醇	2630.576	0.6667	6430.33	乙二醇	7600	0.3871	10787.19	
甲醇钠	11.59	0.2222	9.45	重醇	704	0.4523	1167.59	
醋酸	189	0.3	207.9	聚醚减水剂大单体	61600	0.5482	123820.1	
N,N-二乙基羟胺	2.5	0.529	4.85	丙烯酸丁酯	50400	0.6531	120692.9	
异戊烯醇	1743.992	0.6977	4461.35	丙烯酸酯乳液	400000	0.3425	502333.3	
乙烯基乙二醇醚	1435.44	0.5448	2867.43	聚羧酸减水剂	400000	0.2081	305212.3	
吩噻嗪	128	0.7128	334.54	环氧树脂	93400	0.6207	212565.6	
对苯二酚	1744	0.6545	4185.31	固废带走	1032	0.1850	699.93	
对苯二酚单甲醚	96	0.6732	236.97					
N-N 二正丁基二硫代氨基甲酸铜	16	0.4576	26.85					
正丁醇	60200	0.6454	142461.3					
对苯二酚单甲醚	320	0.6774	794.82					
对甲苯磺酰胺	112	0.49	201.23					
苯乙烯	62304	0.923	210857.5					
醋酸乙烯酯	13200	0.5581	27012.04					
丙烯酸乙酯	18800	0.6	41360					

碳输入				碳输出				工业生产过程=碳输入-碳输出 (t)
碳源流	消耗量 (t)	含碳量 (tC/t)	CO ₂ 排放量 (t)	碳源流	消耗量 (t)	含碳量 (tC/t)	CO ₂ 排放量 (t)	
丙烯腈	2000	0.6792	4980.8					
丙烯酸异辛酯	18000	0.7174	47348.4					
甲基丙烯酸	400	0.5581	818.55					
甲基丙烯酸甲酯	4800	0.6	10560					
聚甲基丙烯酸钠	9200	0.4444	14991.09					
过氧化氢叔丁醇	3000	0.5333	5866.3					
甲醛亚硫酸氢钠	3000	0.0896	985.6					
脂类消泡剂（以磷酸三丁酯计）	3600	0.5413	2145.16					
乳化剂	360	0.7347	969.8					
40%丙烯酰胺	304	0.2028	226.05					
48%N-羟甲基丙烯酰胺	336	0.2281	281.01					
维生素 C	200	0.4091	300.01					
巯基乙醇	200	0.3077	225.65					
巯基丙酸	200	0.3396	249.04					
小计			2094135.97				1875723.98	

(3) 净购入电力、热力碳排放

本项目采用的电力、热力二氧化碳排放情况见表 8.7-4。

表 8.7-3 电力、热力碳排放因子

名称	购入量	碳排放因子	CO ₂ 排放量 (t)
电力	644699MWh	0.5703 吨 CO ₂ /MWh*	367671.84
热力	5142502.72GJ	0.11 吨 CO ₂ /GJ	565675.3
合计			933347.14

(4) 本项目二氧化碳排放总量

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》(试行)可知,进入本项目边界的碳源主要为原料化学品、添加剂、蒸汽和电力输入等;流出本项目边界的碳源主要为三废排放和产品。本项目碳排放情况见表 8.2-4。

$$E_{\text{GHG}} = E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} + E_{\text{CO}_2\text{火炬}} + E_{\text{CO}_2\text{过程}} - R_{\text{CO}_2\text{回收}} + E_{\text{CO}_2\text{净电}} + E_{\text{CO}_2\text{净热}}$$

E_{GHG} —为企业温室气体排放总量,单位为吨 CO₂当量;

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ —为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO₂排放,单位为吨 CO₂;

$E_{\text{CO}_2\text{火炬}}$ —为企业火炬燃烧导致的 CO₂直接排放,单位为吨 CO₂;

$E_{\text{CO}_2\text{过程}}$ —为企业的工业生产过程 CO₂排放,单位为吨 CO₂;

$R_{\text{CO}_2\text{回收}}$ —为企业的 CO₂回收利用量,单位为吨 CO₂;

$E_{\text{CO}_2\text{净电}}$ —为企业的净购入电力隐含的 CO₂排放,单位为吨 CO₂;

$E_{\text{CO}_2\text{净热}}$ —为企业的净购入热力隐含的 CO₂排放,单位为吨 CO₂;

表 8.7-5 本项目二氧化碳排放总量情况一览表

排放源	排放量
燃料燃烧排放量 (tCO ₂) (A)	0
工业过程排放量 (tCO ₂) (B)	218411.99
净购入使用的电力排放量 (tCO ₂) (C)	367671.84
净购入使用的热力排放量 (tCO ₂) (D)	565675.3
CO ₂ 回收利用量 (tCO ₂) (E)	0
本项目二氧化碳排放总量 (tCO ₂) (F=A+B+C+D+E)	1151759.13

8.7.2 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 8.7-6。

表 8.7-6 本项目二氧化碳强度分析 单位: tCO₂/万元

工业产值 (万元)	单位产值二氧化碳排放量 tCO ₂ /万元
925088	1.25
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
264766.52	4.35

8.7.3 碳排放管理与监测计划

8.7.3.1 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》，制定的本项目二氧化碳排放量核算相关监测要求，具体要求见表 8.6-6，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 8.7-7 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	天然气	含碳量	每月一次	需明确监测设备及型号
		低位发热量	每半年	需明确监测设备及型号
		用量(入厂)	流量计(结算单)	需明确监测设备、型号、精度及安装位置
2	甲醇等原料	用量	流量计(结算单)	
3	丙烯酸树脂乳液等产品	产生量	流量计(结算单)	
4	用电量	用量	电表	
5	蒸汽(热量)	用量、压力、温度	流量计/热量计	
6	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。

8.7.3.2 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 8.7-8。

表 8.7-8 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	a) 有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。	1 次/天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年

	设施运行信息台账	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。			
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。 加热炉燃料气氧化率检测结果。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
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。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
		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。			

8.7.4 碳减排措施

一、优化用能工艺、选用高效节能设备。

(1) 尽量回收高温位热量。

生产装置通过最大限度地回收反应气热量；设置反应内外取热器、再生外取热器以尽量回收高温位热量；设置余热锅炉发生蒸汽，最大限度地回收高温烟气热量。

(2) 回收低温热。

DMTA 装置水洗水直接送至烯烃分离单元作为重沸器热源，利用低温热减少蒸汽的消耗。

(3) 降低水用量。

装置内合理安排换热流程降低循环水用量，尽可能多采用空冷器，急冷水返塔冷却、水洗水中段冷却、净化水冷却器都采用下式空冷器，减少循环水用量。

(4) 机泵采用安全节能型，同时选用高效电机。

(5) 设备及管道布置尽量紧凑合理，以减少散热损失和压力损失。

(6) 加强设备及管道保温和保冷，从而减少热量和冷量损失。

二、提高绿电使用比例。

根据《陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨年高端化学品新材料项目节能报告的审查意见》，企业厂区分布式光伏发电及储能设施，项目建成投运后，绿电消费量不低于项目总用电量的 40%。

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要组成部分，它是从经济学的角度分析建设项目的环境效益和社会效益，充分体现经济效益、社会效益和环境效益的对立和统一关系。本项目是污染型工程，它的建设在一定程度上会给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与完善。

9.1 经济效益分析

项目总投资 968000 万元，主要技术经济指标见表 9.1-1。

表 9.1-1 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	总投资	万元	968000	报批总投资
1	建设投资（含增值税）	万元	897596.42	
2	建设期利息	万元	48349.44	
3	铺底流动资金	万元	21629.14	
二	年营业收入	万元	925088	运营期平均
三	年总成本	万元	674823	运营期平均
	其中：年经营成本	万元	604114	运营期平均
四	税金及附加费	万元	5067	运营期平均
五	利润总额	万元	245198	运营期平均
六	所得税	万元	61300	运营期平均
七	净利润	万元	183899	运营期平均
八	增值税	万元	50300	运营期平均
九	借款偿还期	年	10	含建设期
十	总投资收益率	%	25.17	
十一	资本金净利润率	%	63.35	
十二	财务内部收益率			
1	所得税前	%	24.80	
2	所得税后	%	20.19	
十三	财务净现值			
1	所得税前	万元	760358	i=12%
2	所得税后	万元	651708	i=10%
十四	投资回收期			
1	所得税前	年	6.25	含建设期
2	所得税后	年	7	含建设期
十五	资本金财务内部收益率	%	35.08	
十六	盈亏平衡点 (生产能力利用率表示)	%	35.40	选择第 8 年计算

本项目税后投资回收期 7 年，税后内部收益率为 35.08%，各项经济指标均较好，项目具有一定的盈利能力和抗风险能力，将为企业和国家创造显著的直接经济效益。

9.2 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、文化教育等其它产业的发展，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。

9.3 环境经济损益分析

9.3.1 环保设施内容及投资估算

依据《建设项目环境保护设计规定》中的第六十二条，按照环保设施划分的基本原则，“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等属环境保护设施；属生产需要又为环境保护服务的设施；为了保护环境所采取的防粉尘飞扬、防渗漏措施以及绿化设施所需的资金属环境保护投资。”

项目总投资为 968000 万元，环保投资总额为 34958 万元（含环评追加投资），占项目总投资的比例为 3.61%，环保投资详情见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保投资表

序号	类别	装置名称	项目	数量	费用（万元）
1	废气治理	DMTA 装置	三级旋风+布袋除尘器+100m 排气筒	1	2548
2		双氧水装置	循环水冷凝+活性炭吸附+28m 排气筒	2	80
3			活性炭吸附+18m 排气筒	1	40
4		环氧乙烷装置	废气焚烧炉+30m 排气筒	1	1200
5		聚醚减水剂大单体装置	布袋除尘器+15m 排气筒	6	300
6		丙烯酸装置	催化焚烧炉+催化剂+40m 排气筒	1	1500
7		聚羧酸减水剂装置	喷淋塔+活性炭吸附+20 m 排气筒	1	70
8		废气处理装置	焚烧炉+SNCR+50m 排气筒	1	3800
9		废气废液焚烧装置	废气废液焚烧炉+SNCR+SCR 脱硝+布袋除尘器+50m 排气筒	1	3950
10		危废贮存库	二级活性炭吸附+15m 排气筒	1	20
11		污水处理站	碱洗+生物滤池+活性炭吸附+15m 排气筒		50
12		事故火炬	全厂事故火炬系统	1	3000
13	废水	全厂	全厂排水管网系统	/	6300

序号	类别	装置名称	项目	数量	费用 (万元)
14	治理	污水处理站	规模 400 m ³ /h	/	2000
15		回用水站	总规模为 900m ³ /h, 污水回用处理规模为 400m ³ /h; 清净废水规模为 500m ³ /h; 浓盐水处理规模为 300 m ³ /h	1	1200
16		蒸发结晶	氯化钠蒸发结晶装置的处理能力为 11t/h, 硫酸钠蒸发结晶装置的处理能力为 23t/h。	1	1000
17		初期雨水池	初期雨水池总容积 3900m ³	10	500
18		废水暂存池	废水暂存池 65000 m ³	1	2750
19		雨水监控池	雨水监控池容积 5520 m ³	1	500
20		全厂事故水池	事故水池 20000 m ³	1	1050
21	固废治理	危废贮存库	容积 1500m ²	1	500
22	地下水污染防治措施		防渗	/	1000
			地下水跟踪监控井	4	
23		噪声	减振、隔音罩(室)、消声器	若干	300
25		绿化	绿化率 12%	/	100
26		环境管理费用	环保部分	/	1200
27		合计			34958

9.3.2 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 34958 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 1747.9 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 524.37 万元/年。

另外，本项目需委外处理的危险废物最大量为 4512.06t/a，一般固废量为 3002.57t/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 2286.48 万元/年。

因此环保工程运行费总计为 4558.746 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 4558.746 万元/年。

9.3.3 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了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 5000 元，冶炼渣、粉煤灰、炉渣及其他固废等每吨 25 元；又根据《陕西省物价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，对最多不超过 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。

表 9.3-2 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百分之三十的，减按百分之七十五征收环境保护税；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百分之五十的，减按百分之五十征收环境保护税。
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. 项目固废综合利用的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《陕西省物价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。见表 9.3-3。

表 9.3-3 项目排污费计算

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/税费 (元/年)
废气	NOx	0.95	228640	240673.68	288808.4
	甲苯	0.18	4538	25211.11	30253.33
	苯	0.05	929	18580	22296

参照环保税法规定，废气排污费最高的三项分别是 NOx、甲苯和甲醇。项目废水可全部回用，实现零排放，故不涉及废水污染物的排污费。因此，项目运行后，需缴纳排污费（环保税费）为 34.13 万元/年。

故项目的环境损失费用 34.13 万元/年。

9.3.4 环境成本

(1) 年环境代价

年环境代价 H_d 即为项目环境损失费用 H_s 和投入的环境保护费用 E_t (包括外部费用和内部费用) 之和, 本项目合计为 4592.876 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 $H_x = H_d / G_e$, 项目年工业产值按年均销售收入计, 即 925088 万元, 因此, 本项目的环境系数为 0.005。

9.4 小结

经计算, 项目环境系数为 0.005, 说明项目创造 1 万元的产值, 付出的环境代价为 50 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后, 大幅度降低原有项目污染物排放量, 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。

10 环境管理及监测计划

为了有效地掌握项目在施工期和运营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。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构

企业应根据项目建设设置安环部门，本项目建设及生产过程环境管理相关工作统一由安质环部门负责，应根据本次项目建设情况配置专人专职负责环保工作。

10.1.2 环境管理机构职责

- (1) 项目施工阶段，保证环保设施的“三同时”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、污染事故的防止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及其它环境统计资料；
- (5) 收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；
- (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。

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 10.1-1。

表 10.1-1 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；

阶段	环境管理主要任务内容
	(4) 建立施工期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) 按照环境管理监测计划开展定期、不定期环境与污染源监测，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

10.2 污染物排放管理要求

10.2.1 污染物排放

根据工程分析及环保措施统计，本工程污染物排放清单见表 10.2-1。

10.2-1 环境保护污染物排放清单

类别	装置	编号	污染源	废气量 Nm³/h	污染物 名称	治理措施	排放量 kg/h	排放浓 度 mg/m³	排气 筒类 型	数量	执行标准
废气	DMTA 装置	DA001	再生废气	29600	颗粒物	三级旋风+布袋除尘器	0.592	20	一般	1	GB31571-2015
					NOx		2.96	100			
	双氧水装置	DA002	氢化尾气	180	VOCs	循环水冷凝+	0.012	67.2	一般	1	GB16297-1996
			氢化液槽尾气	250	VOCs	活性炭吸附	0.017	67.2			
		DA003	氧化尾气	36500	VOCs	循环水冷凝+	2.453	67.2	一般	1	
			各储槽不凝气	4000	VOCs	膨胀制冷+活性炭吸附	0.32	80			
		DA004	污水池废气	5000	VOCs	活性炭吸附	0.33	66	一般	1	
	环氧乙烷装置	DA005	焚烧炉废气	15000	颗粒物	/	0.075	5	主要	1	GB31571-2015
					NOx		1.5	100			
					VOCs		0.031	2.088			
					甲醛		0.0002	0.013			
					乙醛		0.0003	0.019			
					乙二醇		0.012	0.792			
					二噁英		1.5E-09	1E-07			
		DA006	放空吸收塔废气	753	环氧乙烷	水洗塔 95%	0.0003	0.39	主要	1	
	DA007	进料罐废气	500	VOCs	二级活性炭吸附 97.75%	0.0005	1	主要	1		
	聚醚减水剂大单体装置	DA008~DA013	包装废气	5000	颗粒物	布袋除尘器	0.075×6	15.00	一般	6	GB16297-1996
	丙烯酸装置	DA014	催化焚烧炉废气	65000	颗粒物	/	0.325	5	主要	1	GB 31571-2015
					CO	99%	4.26	65.52			
					NOx	/	6.5	100			
					甲醛	99%	0.02	0.31			
					甲苯		0.50	7.64			
					丙烯酸		0.19	2.95			
					丙烯醛		0.0001	1.37E-			

							03			
					VOCs		4.30	66.20		
	聚羧酸减水剂装置	DA015	釜排废气	8000	颗粒物	喷淋塔+活性炭吸附	0.1002	12.525	一般	1
					VOCs		0.128	16.05		GB16297-1996
					NH ₃		0.0385	4.81		GB14554-93
	废气处理装置	DA016	废气处理尾气	130000	颗粒物	SNCR	2.600	20.000	主要	1
					NO _x		10.400	80.000		GB31571-2015
					VOCs		10.400	80.000		GB 31572-2015
					丙烯酸丁酯		0.082	0.632		GB 31571-2015
					苯乙烯		0.005	0.039		GB 31572-2015
					甲基丙烯酸甲酯		0.0003	0.002		GB 31571-2015
					丙烯酸		0.022	0.168		GB14554-93
					丙烯腈		0.0004	0.003		GB 31571-2015
					甲醇		0.861	6.623		GB 31571-2015
					环氧丙烷		0.075	0.575		GB14554-93
					环氧乙烷		0.002	0.017		GB 31571-2015
					NH ₃		0.291	2.237		
					苯		0.019	0.144		
					甲苯		0.014	0.110		
					二甲苯		0.017	0.129		
	废气废液焚烧装置	DA017	废气废液焚烧炉废气	70000	颗粒物	SNCR+SCR+布袋除尘器	0.35	5	主要	1
					SO ₂		1.4	20		GB18484-2020
					NO _x		9.450	135		GB 31571-2015
					乙二醇		0.0002	0.003		GB 31572-2015
					丙烯酸丁酯		0.002	0.034		GB16297-1996
					VOCs		0.940	13.430		
	污水处理	DA018	污水处理废气	70000	NH ₃	碱洗+生物滤	0.072	1.029	一般	1
					H ₂ S		0.016	0.229		GB14554-93

	站				VOCs	池+活性炭吸附	0.360	5.143			GB31571-2015
	危废贮存库	DA019	危废贮存库废气	20000	VOCs	二级活性炭	0.4	20	一般	1	GB16297-1996
	编号			污染源	排放量 (万 m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	排放量 (kg/h)	去向	
废水	/			污水处理站	184.280	COD	1500.000	276.420	0	回用不外排	
						NH ₃ -N	50.000	9.214	0		
						BOD ₅	150.000	27.642	0		
						SS	40.000	7.371	0		
						苯	5.000	0.921	0		
						乙二醇	30.000	5.528	0		
						乙醛	0.500	0.092	0		
						甲苯	25.000	4.607	0		
						甲醛	5.000	0.921	0		
						甲醇	45.000	8.293	0		
						甲苯	20.000	3.686	0		
						苯乙烯	0.500	0.092	0		
						石油类	5.000	0.921	0		
						丙烯酸	0.600	0.111	0		
						丙烯醛	0.500	0.092	0		
						丙烯腈	0.050	0.009	0		
						TDS	50.000	9.214	0		
						TN	50.000	9.214	0		
						TP	60.000	11.057	0		

		清浄下水	210.80	COD	60	12.64 8	0	
				SS	50	10.54	0	
				TDS	3000	632.4	0	
	编号	固体废物名称	产生量	排放量	固废类别	废物代码	处置措施	
固 废	S1-1	废催化剂	306t/3a	0	HW50	261-152-50	有资质单位处置	
	S1-2	废干燥剂	118.7t/3a	0	HW49	900-041-49	有资质单位处置	
	S1-3	废加氢废催化剂	8.6t/3a	0	HW50	261-152-50	有资质单位处置	
	S1-4	废保护剂	67t/3a	0	HW49	900-041-49	有资质单位处置	
	S1-5	碱洗塔废碱液	8800t/a	0	HW35	900-352-35	送废气废液焚烧处置	
	S1-6	废黄油	96t/a	0	HW09	900-007-09	有资质单位处置	
	S2-1	废催化剂	6.2t/5a	0	HW50	261-152-50	有资质单位处置	
	S2-2	废白土	896t/a	0	一般固废	261-005-99	园区渣场填埋	
	S2-3	废吸附树脂	52t/2a	0	HW13	900-015-13	有资质单位处置	
	S2-4	精馏残液	1250t/a	0	HW06	900-404-06	送废气废液焚烧处置	
	S2-5	废活性炭-	8t/a	0	HW49	900-039-41	有资质单位处置	
	S2-6	含油污泥	5t/a	0	HW08	900-210-08	有资质单位处置	
	S3-1	废环氧化催化剂	92t/2a	0	HW50	261-182-50	有资质单位处置	
	S3-2	废精制催化剂	20t/2a	0	HW46	900-037-46	有资质单位处置	
	S3-3	废离子交换树脂	22t/2a	0	HW13	900-015-13	有资质单位处置	
	S3-4	有机含盐废液	3354.11	0	HW35	900-352-35	送废气废液焚烧处置	
	S4-1	废催化剂	109t/4a	0	HW50	261-160-50	有资质单位处置	
	S4-2	废活性炭	8t/a	0	HW49	900-039-49	有资质单位处置	
	S4-3	废离子交换树脂	0.3t/4a	0	HW13	900-015-13	有资质单位处置	
	S4-4	含盐废液	1000t/a	0	HW35	900-352-35	送废气废液焚烧处置	
	S5-1	真空系统废液	350.87	0	HW09	900-007-09	送废气废液焚烧处置	
	S6-1	精制塔废液	240	0	HW13	265-103-13	送废气废液焚烧处置	
	S6-2	第一氧化器废催化剂	45.5m ³ /4a	0	HW50	261-151-50	有资质单位处置	
	S6-3	第二氧化器废催化剂	45.5m ³ /4a	0	HW50	261-151-50	有资质单位处置	
	S6-4	废瓷球	24m ³ /3a	0	HW49	900-041-49	有资质单位处置	
	S6-5	催化焚烧炉废催化剂	3.5m ³ /3a		HW50	772-007-50	送废液焚烧处置	

	S7-1	醇回收塔塔底废液	3782.11	0	HW13	265-102-13	有资质单位处置
	S7-2	精制塔塔底废液	422.61	0	HW13	265-102-13	送废液焚烧处置
	S8-1	过滤废渣	933.2	0	HW13	265-103-13	有资质单位处置
	S9-1	废活性炭	1.6	0	HW49	900-039-49	有资质单位处置
	S10-1	反渗透组件不可再生膜	1t/3a	0	/	260-001-99	厂家回收
	S10-2	废离子交换树脂	284t/3a	0	一般固废	900-009-59	填埋
	S10-3	气浮浮渣	196	0	HW08	900-210-08	有资质单位处
	S10-4	物化污泥	200	0		/	鉴定前按危废管理
	S10-5	生化污泥	1700	0	一般固废	260-001-62	填埋
	S10-6	无机污泥	120	0	一般固废	260-001-61	填埋
	S10-7	杂盐	125	0		/	鉴定前按危废管理
	S10-8	废离子交换树脂	142t/3a	0	HW13	900-015-13	有资质单位处置
	S10-9	反渗透组件不可再生膜	1.57t/3a	0		260-001-99	厂家回收
	S10-10	废液焚烧残渣及飞灰	1600	0	HW18	772-003-18	有资质单位处置
	S10-11	废脱硝催化剂	35t/3a	0	HW50	772-007-50	有资质单位处置
	S10-12	全厂机泵废润滑油	260	0	HW08	900-214-08	有资质单位处置
	S10-13	生活垃圾	143.19	0			环卫部门
	S10-14	废弃变压器油	30	0	HW08	900-220-08	有资质单位处置
	S10-15	废铅酸蓄电池	4	0	HW31	900-052-31	有资质单位处置
总量指标							
污染物名称	总量指标 t/a				来源		
颗粒物	38.410				陕西省生态环境厅购买		
NO _x	246.480						
SO ₂	11.200						
VOCs	248.660						

10.2.2 排污口管理要求

按照国家环保总局环监（1996）470 号文《排污口规范化整治技术要求》，本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.2-2。

表 10.2-2 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 设置标志； 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环保图形标志牌； 4、对危险废物贮存、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、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

10.2.3 信息公开

企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，制定机构负责本单位环境信息公开日常工作。企业事业单位环境信息设计国家秘密、商业秘密或个人隐私的，依法可以不公开；法律法规另有规定的，从其规定。

10.3 运营期环境管理

10.3.1 环境管理制度

项目运营阶段，建设单位应以相关环保法律、法规为依据，制定环境保护管理办法，通过对项目前后的环境审核，设定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，求得环境长远持久发展。应建立内部环境审核制度、清洁生产教育和培训制度、环境目标和指标制度、内部环境管理监督检查制度。

10.3.2 环境管理任务

(1) 项目进入运营期，应由环保部门、建设单位共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”进行；

(2) 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行；

(3) 按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理；

(4) 加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转；

(5) 加强场区的绿化管理，保证绿化面积达标；

(6) 重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。

10.3.3 环境信息公开

本项目建设单位应按照《企业环境信息依法披露管理办法》《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、委托监测机构名称等；

(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。

本项目环境管理工作由安质环部统一负责,应遵照以上环境公开信息要求,将本项目纳入全厂环境信息公开工作中。

10.4 环境监测

环境监控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。

10.4.1 环境监测

建设单位可委托有资质的环境监测机构对企业废气、废水、噪声、固废排放及周围的环境质量进行监测。同时,企业应建立健全污染源监控和环境监测技术档案,并接受当地环保部门的业务指导、监督和检查。

10.4.2 环境监测计划

10.4.2.1 污染源监测

本次评价参照《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)及相关环保标准、规范要求。污染源监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 项目污染源监测计划

类别	装置	编号	污染源	排口类型	监测项目	监测频次	控制指标
废气	DMTA	DA001	再生烟气	一般排放口	颗粒物	季度一次	GB31571-2015
					NO _x	季度一次	
	双氧水	DA002	氢化尾气+氢化液槽尾气	一般排放口	NMHC	每半年一次	GB16297-1996
		DA003	氧化尾气+各储槽不凝气	一般排放口	NMHC	每半年一次	
		DA004	污水池废气	一般排放口	NMHC	每半年一次	
	环氧乙烷	DA005	焚烧炉废气	主要排放口	颗粒物	每月一次	GB31571-2015
					NO _x	每月一次	
					甲醛	半年一次	
					乙醛	半年一次	
					乙二醇	半年一次	
					二噁英	每年一次	

类别	装置	编号	污染源	排口类型	监测项目	监测频次	控制指标
					NMHC*	每月一次	GB31571-2015 GB16297-1996
		DA006	放空吸收塔废气	主要排放口	NMHC*	每月一次	GB31571-2015
		DA007	进料罐废气	主要排放口	NMHC*	每月一次	GB31571-2015
	聚醚减水剂大单体				环氧乙烷	半年一次	
		DA008	包装废气	一般排放口	颗粒物	半年一次	GB16297-1996
		DA009	包装废气	一般排放口	颗粒物	半年一次	
		DA0010	包装废气	一般排放口	颗粒物	半年一次	
		DA011	包装废气	一般排放口	颗粒物	半年一次	
		DA012	包装废气	一般排放口	颗粒物	半年一次	
		DA013	包装废气	一般排放口	颗粒物	半年一次	
	丙烯酸	DA014	催化焚烧炉废气	主要排放口	颗粒物	每月一次	GB31571-2015
					NO _x	每月一次	
					NMHC*	每月一次	GB31571-2015
					甲醛	半年一次	GB31571-2015
					甲苯	半年一次	
	聚羧酸减水剂装置	DA015	釜排废气	一般排放口	丙烯酸	半年一次	
					颗粒物	每月一次	GB16297-1996
					NMHC*	每月一次	
	废气处理装置	DA016	废气处理尾气	主要排放口	NH ₃	半年一次	GB14554-93
					颗粒物	每月一次	GB31571-2015
					NO _x	每月一次	
					苯	半年一次	
					甲苯	半年一次	
					二甲苯	半年一次	
					苯乙烯	半年一次	
					丙烯腈	半年一次	GB31572-2015
					丙烯酸丁酯	半年一次	
					甲基丙烯酸甲酯	半年一次	
					丙烯酸	半年一次	
					NH ₃	半年一次	GB14554-93
					NMHC	每月一次	GB16297-1996
废气废液焚烧装置	DA017	废液焚烧废气	主要排放口		颗粒物	自动监测	GB18484-2020
					NO _x		
					SO ₂		
					CO		
					丙烯酸丁酯	半年一次	GB31571-2015
					乙二醇	半年一次	
					NMHC	每月一次	GB16297-1996
污水处理站	DA018	污水处理废气	一般排放口		NH ₃	半年一次	GB14554-93
					H ₂ S	每月一次	
					臭气浓度	半年一次	
					NMHC	每月一次	GB31571-2015
危废贮存库	DA019	危废贮存库废气	一般排放口		NMHC	每月一次	GB16297-1996
厂界无组织		企业边界（上风向一个，下风向 3 个）			苯、甲苯、二甲苯、非甲烷	每季度一次	GB31571-2015

类别	装置	编号	污染源	排口类型	监测项目	监测频次	控制指标
					总烃、TSP		GB14554-93
					H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度		
		泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样联接系系统	无组织	NMHC	每季度一次	GB37822-2019	
		法兰其他连接件、其他密封设备	无组织		半年一次		
废水	雨水排放口	YS001			pH、COD、氨氮、石油类、SS	排放期间按日监测	
噪声	厂界	4个			L _{aeq}	每季度一次	GB12348-2008 3类区
注：①非甲烷总烃有去除效率要求的，就同时监测污染治理设施进口；②有机物特征因子有国家污染物监测方法的实施监测，目前无监测方法的待标准发布后实施；③对于设施与管线组件密封点泄漏检测，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，则检测周期可延长一倍，但后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。							

10.4.2.2 环境质量监测

环境空气、土壤环境质量、地下水监测计划见表 10.4-2，环境空气参照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）求，土壤、地下水监测计划参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求。

表 10.4-2 项目环境质量监测计划（建议）

类别	监测项目	监测点位	监测频次	控制指标
环境空气	苯、甲苯、二甲苯、NH ₃ 、硫化氢、NMHC、TSP	上下风向	半年一次	HJ2.2-2018 附录 D
	苯乙烯、甲醛、甲醇、乙醛、丙烯醛、丙烯腈、二噁英	上下风向	每年一次	
土壤	首次监测：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、甲醛、乙醛、丙烯醛、二噁英、丙烯腈 后续监测：pH、苯、甲苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃、甲醛、丙烯醛、二噁英、丙烯腈及超标因子	危废贮存库表层样	一年一次	GB36600-2018
		危废贮存库深层样	三年一次	
		污水处理站下游表层样	一年一次	
		污水处理站深层样	三年一次	
		罐区表层样	一年一次	
		焚烧装置表层样	一年一次	
		DMTA 装置表层样	一年一次	

类别	监测项目	监测点位	监测频次	控制指标
地下水	首次监测：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、石油类、丙烯醛、硫化物、二噁英、丙烯腈、丙烯酸 后续监测：pH、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、石油类、丙烯醛、丙烯腈、丙烯酸及超标因子。	厂内上游监控井	一年一次	GB/T 14848-2017
		污水处理站下游 10m	每月一次	
		罐区下游 10m	每季一次	
		厂内下游监控井	一年一次	
备注：单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在检测报告中提供相应的影像纪录并予以说明。				

10.4.2.3 事故应急环境监测

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，并必须即时进行取样监测，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。事故应急监测内容如下：

①大气污染监测

根据项目发生污染事故的地点、泄漏物的种类及时安排监测点。

监测点设置：通常设置在事故现场及下风向一定范围内，若为大型事故，还应在下风向环境保护目标处增设监测点。

监测因子：可能包括但不限于：苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、甲醛、乙醛、丙烯醛、 NH_3 、硫化氢、硫酸、甲基丙烯酸甲酯、非甲烷总烃等，具体应根据事故泄漏物的种类确定。

监测频次：每天采样 6 次，直至污染物日均值达到该地区正常背景水平。

②水污染监测

当发生火灾爆炸或物料泄漏至排水系统后，立即启动水质应急监测。

监测点设置：雨水排口。

监测因子：可能包括但不限于：COD（快速法）、TDS、石油类、氨氮、甲醇、硫化物、甲醛、乙醛、丙烯腈、二噁英、水合肼、丙烯酸等，具体应根据事故泄漏物的种类确定。

监测频次：每天采样 6 次，直至污染物日均值达到该流域正常背景水平。

③土壤监测

监测点设置：事故点附近土壤。

监测项目：可能包括但不限于：苯、甲苯、苯乙烯、二甲苯、石油烃、甲醇、甲醛、丙烯醛、二噁英、丙烯腈等，具体应根据事故泄漏的物料决定。

监测频次：需要从事事故发生至其后的半年至一年的时间内定期监测土壤相关污染物含量，了解事故对土壤的污染情况。

④地下水监测

监测点设置：项目地下水监控井。

监测项目：可能包括但不限于：pH、耗氧量、氨氮、硫化物、石油类、甲醇、苯乙烯、丙烯腈等，具体应根据事故泄漏的物料决定。

监测频次：需要从事事故发生至其后的半年至一年的时间内定期监测地下水相关污染物含量，了解事故对地下水的污染情况。

10.5 排污口管理

排污口是企业污染物进入环境的通道，强化排污口的管理使实施污染物总量控制的基础工作之一，也是企业环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。按照国家环保总局环监（1996）470 号文《排污口规范化整治技术要求》，本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.5-1。

表 10.5-1 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 设置标志； 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环保图形标志牌； 4、对危险废物贮存、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、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明

10.6 环保竣工验收

(1) 验收范围

①与工程有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

②本项目环评文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

(2) 验收清单（建议）

本项目环保设施验收建议清单见表 10.6-1~10.6-2。

表 10.6-1 环保设施验收建议清单

类别	装置	环保工程及措施	单位	数量	标准
废气	DMTA 装置	三级旋风+布袋除尘器+100m 排气筒	套	1	GB31571-2015
	双氧水装置	循环水冷凝+活性炭吸附+28m 排气筒	套	1	GB16297-1996
		循环水冷凝+膨胀制冷冷凝+活性炭+28m 排气筒	套	1	
		活性炭吸附+18m 排气筒	套	1	
	环氧乙烷装置	废气焚烧炉+30m 排气筒	套	1	GB31571-2015
		吸收塔+30m 排气筒	套	1	
		二级活性炭吸附+25 m 排气筒	套	1	
	聚醚脱水剂单体装置	布袋除尘器+15m 排气筒	套	6	GB16297-1996
	丙烯酸装置	催化焚烧炉+催化剂+40m 排气筒	套	1	GB31571-2015
	聚羧酸减水剂装置	喷淋塔+活性炭吸附+20m 排气筒	套	1	GB14554-93、GB16297-1996
	废气处理装置	焚烧炉+SNCR+50m 排气筒	套	1	GB31571-2015、GB31572-2015、GB14554-93
	废气废液焚烧装置	废气废液焚烧炉+SNCR+SCR 脱硝+布袋除尘器+50m 排气筒	套	1	GB18484-2020、GB16297-1996
废水	污水处理站废气装置	碱洗+生物滤池+活性炭吸附+15 m 排气筒	套	1	GB14554-93、GB31571-2015
	危废贮存库废气装置	活性炭吸附+15 m 排气筒	套	1	GB16297-1996
	事故火炬	火炬高度 80m	套	1	
	废水	废水收集设施及输送管网	/		
	生产废水及生活污水系统	规模 400m ³ /h	座	1	全回部用
	回用水装置	总规模为 900m ³ /h，污水回用处理规模为 400m ³ /h，清净废水规模为 500m ³ /h，浓盐水处理规模为 300 m ³ /h，	套	1	
	脱盐水处理站	透平冷凝水精制出力 300m ³ /h，新水制备脱盐水规模 400m ³ /h	座	1	
	初期雨水池	不小于 3900m ³	座	若干	禁止初期雨水进入地表水

类别	装置	环保工程及措施	单位	数量	标准
	全厂废水暂存池	1 座, 有效容积 65000m ³	座	1	/
	其中: 浓盐水暂存池	1 座, 有效容积 25000m ³	座	1	
	事故水池	1 座有效容积为 20000m ³	座	1	禁止事故水进入地表水
	雨水监控池	1 座, 容积 5520m ³	座	1	/
地下水	地下水监控井	监控井	口	4	/
固废	危废贮存库	1 座, 容积 500m ²	座	1	
	生活垃圾处置	生活垃圾分类收集设施	/	多处	收集后送市政统一处理
噪声	压缩机、泵类、各类风机等设备	厂房隔声、采用低噪声设备、基础减振、采用、隔声或消声器	套	若干	GB12348-2008 3 类
/	绿化率				12%
环境风险	环境风险管控及突发环境事件应急				应编制突发环境事件应急预案, 储存必要的风险应急物资
环境管理	环境管理与监测		/	/	/
	环评及竣工验收		/	/	/
	施工期环境管理		/	/	/

表 10.6-2 项目竣工环境保护验收建议清单 (文件部分)

类别	环保验收内容	验收内容及标准
环境管理	环境管理机构	建设单位环境管理机构
		施工承包方环境管理机构
	环保验收有关文件	环境影响报告书
	环境管理体系 企业内部环境管理制度 环境管理制度	ISO14000 环境管理体系
		清洁生产审计、教育、培训制度
		环境质量管理规定
		环境监测管理条例
		环境管理岗位责任制
		环境保护考核制度
		环境保护设施管理规定
		内部环境管理监督、检查制度
		建立环境监测数据统计档案
		建立排污口档案
	环境施工监理	施工监理及施工方承包方资质证明
		工程发包合同书有关内容
事故防范	事故防范	事故防范措施
		环境污染事故管理规定
		事故援救应急预案

11 结论与建议

11.1 项目概况

陕西榆能精细化工材料有限公司 100 万吨/年高端化学品新材料项目位于陕西省榆林市榆神工业区，项目建设内容主要包括 40 万吨/年 DMTA 装置、20 万吨/年环氧乙烷装置、20 万吨/年聚醚减水剂大单体、10 万吨/年环氧丙烷装置、26 万吨/年双氧水装置（折 27.5%浓度）、8 万吨/年丙烯酸装置、12 万吨/年丙烯酸丁酯装置、40 万吨/年丙烯酸酯乳液装置、40 万吨/年聚羧酸减水剂装置以及配套的公辅装置。2023 年 8 月，榆神工业区经济发展局对项目进行了备案，项目建设符合相关产业政策。

11.2 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 2021 年 1~12 月环境空气质量状况，PM₁₀ 年平均质量浓度不达标，该地区为非达标区。补充及引用监测显示评价区域苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、丙烯醛、硫化氢、甲醇、甲醛、乙醛、NH₃、硫酸雾、TVOC、丙烯腈满足《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；TSP 满足环境空气质量标准（GB 3095—2012）附录 A 中限值要求；非甲烷总烃监测数据符合《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）中对应标准，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），项目所在区域环境质量现状良好。

（2）地下水：根据监测统计结果，本次监测的 8 个点位中有 5 个点位出现总大肠杆菌超标，2 个点位出现菌落总数超标，其他水质监测数据均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，原因是因为附近存在一些村落，卫生条件较差，导致地下水一定程度受到了细菌的污染。

（3）土壤：根据监测统计结果，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》（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》（GB15618-2018）筛选值其他标准限值要求。

（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。

(5) 电磁环境：各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

11.3 污染源控制措施及达标排放

11.3.1 大气污染物

(1) 含尘废气

本项目 DMTA 装置再生烟气、聚醚减水剂大单体装置包装废气及废液焚烧尾气均配备相应的除尘措施，处理达标后排放。

(2) 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 H₂S、NH₃、VOCs，收集的废气采用“碱洗+生物滤池+活性炭吸附”工艺进行处理后达标排放。

(3) 焚烧炉尾气

全厂废气处理装置烟气采用采用 SNCR 处理达标后排放。废气废液焚烧装置经炉内脱硝，烟气采用 SNCR+选择性催化还原法（SCR）+布袋除尘器脱硝除尘后达标排放。

(3) 有机废气

危废贮存库有机废气收集后采用活性炭处理后达标排放。

双氧水装置氢化氧化塔尾气采用冷凝+膨胀机组+活性炭吸附，氢化尾气、氢化液槽废气采用冷凝+活性炭吸附；各储槽收集废气经过活性炭吸附塔吸附后达标排放。

环氧乙烷装置进料罐废气采用二级活性炭吸附后达标排放。

其它生产工艺废气收集后采用焚烧处理。

(4) 本项目挥发性有机物排放主要来自于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。

11.3.2 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，达标后进入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，最终实现废水零排放。

11.3.3 固体废物

本项目产生的一般固废主要包括双氧水装置的废白土、脱盐水处理站废树脂、污水处理站生化污泥、回用水站无机污泥等送往园区渣场进行填埋处理；反渗透组件不可再生膜送厂家回收处理；生活垃圾送环卫部门处理。

涉及的危险废物主要包含工艺废液、废催化剂、废黄油、废活性炭、废干燥剂、废树脂、废过滤残渣、气浮浮渣、废液焚烧残渣废润滑油、废弃变压器油、废铅酸蓄电池等；暂按危废管理为废盐、物化污泥。DMTA 装置碱洗塔废碱液、双氧水装置精馏残液、环氧丙烷装置有机含盐废液、聚醚减水剂大单体装置真空系统废液、丙烯酸装置精制塔废液、丙烯酸丁酯装置醇回收塔/精制塔塔底废液经厂内废气废液焚烧炉焚烧处理，其它危废委托有资质单位处置。

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。

11.3.4 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。

11.3.5 地下水

项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不排入外环境。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。

11.3.6 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。

11.3.7 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》（SH3008-2018）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。

11.4 主要环境影响

11.4.1 地表水环境影响

本项目所产生的生产废水、清净水和生活污水经污水处理系统净化后回用，实现废水零排放。

发生非正常排放时，事故废水排入事故水池中，待事故处理完后，再定量提升到污水处理系统处理后，回到生产系统循环使用。对周围地表水环境的影响较小。

11.4.2 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场发生非正常工况泄漏的可能性较小。

非正常情况，各装置预处理装置和污水处理装置发生泄露，造成废水下渗至地下水，可能造成地下水环境污染。本次评价所选取的 2 个污染物泄露点所形成的污染晕在其渗漏过程中各污染物超标范围均未超过厂界，对环境影响较小。

11.4.3 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 $<30\%$ （其中一类区 $<10\%$ ），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。

本项目评价区域内涉及的神木市环境空气质量监测常规监测因子 PM_{10} 不达标，本次项目排放的非达标因子（ PM_{10} ）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。

11.4.4 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 $L_{Aeq}\leq 65dB(A)$ ，夜间 $L_{Aeq}\leq 55dB(A)$ ）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。

11.4.5 固体废弃物影响

本项目产生的一般固废主要包括废白土、生化污泥、无机污泥、脱盐水处理废树脂、反渗透组件不可再生膜。反渗透组件不可再生膜送厂家回收处理，其他一般固废送园区渣场进行填埋。危险废物首先回收利用，使其资源化；对能焚烧的有机性危险废物采取焚烧处理；对不能焚烧处理的无机危险废物及焚烧后的飞灰、残渣等，交有资质单位处理。本项目自行处置危险废物量为 19123.71t/a，占危险废物总量的 80.91%，剩余 19.09%约 4512.06t/a 交有资质单位处理；生活垃圾集中收集后送环卫部门统一处理；固废均得到妥善处置，对外环境影响小。

11.4.6 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。

根据预测，本项目焚烧装置的大气沉降造成土壤中的二噁英增加量叠加土壤现状监测值后满足《土壤环境质量标准 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。DMTA 预处理装置气浮池和污水处理站生化废水调节池出现非正常渗漏，经计算土壤中苯在 200d 穿透包气带厚度时，浓度为 1.483mg/kg；土壤中石油烃浓度在 200d 穿透包气带厚度时，浓度为 3.831mg/kg；苯及石油烃均未超过《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。

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。

11.4.7 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的，对生物生产功能和生态功能也是极轻微的。

11.4.8 电磁环境

本项目新建 110kV 变电站和线路工程所在区域电磁环境现状良好；从类比分析结果可知，本项目变电站工程建成后，工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。从电磁环境保护角度来看，本项目是可行的。

11.4.9 环境风险

本项目存在甲醇、乙烯、丙烯、丙烷、苯、二甲苯、苯乙烯、氨、丙烯酸等多种风险物质。环境风险事故主要为管线泄漏和储罐破裂泄漏。经预测，罐区丙烯腈储罐泄漏影响距离最大，浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 610m，此范围内没有环境敏感目标。

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场处理。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，但超标区不会超出厂区边界，局限于厂区范围之内。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。

11.5 环境影响经济效益分析

项目总投资为 968000 万元，环保投资总额为 34958 万元（含环评追加投资），占项目总投资的比例为 3.61%。经计算环境系数为 0.005，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。

11.6 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。

11.7 公众参与

建设单位根据《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。公示期间未收到公众意见或建议。

11.8 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。

11.9 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，确保事故工况下污水废水不出厂，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。