



评价单位：榆林市环境科技咨询服务有限公司

榆林国重煤化工示范基地有限公司
高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目
环境影响报告书
(报批稿)

榆林国重煤化工示范基地有限公司

2025 年 3 月

目 录

1 概述	1
1.1 企业背景介绍	1
1.2 项目由来	2
1.3 项目投资的目的和意义	4
1.4 项目特点	4
1.5 评价工作过程	5
1.6 分析判定相关情况	5
1.7 关注的主要环境问题	20
1.8 报告书主要结论	21
2 总则	22
2.1 编制依据	22
2.1.1 评价依据	22
2.1.2 相关法律、法规	22
2.1.3 相关部门规章	22
2.1.4 地方规章及相关规划	23
2.1.5 相关技术规范	24
2.1.6 项目文件、资料	25
2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	25
2.2.1 影响环境要素的程度及性质的识别	25
2.2.2 评价因子	26
2.3 评价标准	26
2.3.1 环境质量标准	26
2.3.2 污染物排放标准	30
2.4 评价工作等级与评价范围	31
2.4.1 环境空气	31
2.4.2 地表水	32
2.4.3 地下水	32
2.4.4 声环境	33
2.4.5 土壤环境	33
2.4.6 环境风险	34
2.4.7 生态环境	35
2.5 环境保护目标	35
2.5.1 环境空气	35
2.5.2 地表水	36
2.5.3 地下水	36
2.5.4 声环境	36
2.5.5 土壤	36
2.6 相关规划及环境功能区划	36
2.6.1 榆横工业区	36
2.6.2 环境功能区划	41
3 工程分析	42
3.1 建设项目概况	42

3.1.1 项目基本情况	42
3.1.2 地理位置与交通	42
3.1.3 项目建设内容及依托工程	43
3.1.4 试验内容	49
3.1.5 原辅料及公共工程消耗	51
3.1.6 主要生产设各	52
3.1.7 项目占地与平面布置	52
3.1.8 公用工程	53
3.1.9 储运工程	56
3.1.10 工作制度和劳动定员	56
3.1.11 试验结束后的管理	57
3.2 工程分析	57
3.2.1 工艺流程及产污环节	57
3.2.2 平衡分析	57
3.2.3 污染源分析	57
3.2.4 污染物排放汇总	64
4 环境现状调查与评价	76
4.1 自然环境现状调查与评价	76
4.1.1 地形地貌	76
4.1.2 气候气象	76
4.1.3 地质构造	76
4.1.4 水资源	77
4.1.5 水文地质	78
4.1.6 生态环境	85
4.2 区域污染源调查	86
4.3 环境质量现状调查与评价	87
4.3.1 环境空气	87
4.3.2 地下水	89
4.3.3 声环境	95
4.3.4 土壤环境	95
5 环境影响预测与评价	101
5.1 施工期环境影响分析	101
5.1.1 施工期大气环境影响分析	101
5.1.2 施工期水环境影响分析	102
5.1.3 施工期噪声影响分析	103
5.1.4 施工期固废影响分析	105
5.1.5 施工期生态影响分析	105
5.2 运营期环境影响	105
5.2.1 大气环境影响预测分析	105
5.2.2 地表水环境影响分析	122
5.2.3 地下水环境影响分析	122
5.2.4 声环境影响预测分析	125
5.2.5 固体废物环境影响分析	127

5.2.6 土壤环境影响分析	128
5.2.7 生态环境影响分析	134
5.2.8 碳排放影响分析	134
6 环境风险	142
6.1 风险调查	142
6.1.1 风险源调查	142
6.1.2 环境敏感目标调查	142
6.2 环境风险潜势初判	143
6.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定	143
6.2.2 环境敏感程度	145
6.2.3 环境风险潜势划分	148
6.3 评价工作等级与评价范围	149
6.3.1 评价等级	149
6.3.2 评价范围	150
6.4 环境风险识别	150
6.4.1 物质危险性识别	151
6.4.2 生产系统危险性识别	153
6.4.3 危险物质向环境转移途径识别	154
6.4.4 同类项目典型事故统计及分析	154
6.5 风险事故情形分析	155
6.5.1 风险事故情形设定	155
6.5.2 源项分析	156
6.6 风险预测与评价	159
6.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散	159
6.6.2 有毒有害物质在地表水环境中运移扩散	166
6.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散	167
6.7 环境风险防范措施	169
6.7.1 大气环境风险防范措施	169
6.7.2 地表水环境风险防范措施	170
6.7.3 地下水环境风险防范措施	172
6.7.4 风险监控及应急监测	172
6.7.5 突发环境事件应急预案	172
6.8 结论	175
7 环境保护措施及其可行性论证	176
7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证	176
7.1.1 施工期大气污染防治措施	176
7.1.2 施工期废水污染防治措施	176
7.1.3 施工期噪声污染防治措施	177
7.1.4 施工期固体废物污染防治措施	177
7.1.5 施工期生态保护措施	178
7.2 运行期环境保护措施及其可行性论证	179
7.2.1 废气污染防治措施	179
7.2.2 废水污染防治措施	181

7.2.3 地下水污染防治措施	183
7.2.4 噪声防治措施	189
7.2.5 固体废物治理措施	190
7.2.6 土壤污染防治措施	192
7.3 项目环境保护投资	193
8 环境影响经济损益分析	195
8.1 经济效益	195
8.2 社会效益	196
9 环境管理与监测计划	197
9.1 环境管理	197
9.1.1 环境管理机构与制度	197
9.1.2 环境管理职责与内容	197
9.1.3 施工期环境管理	198
9.1.4 运营期环境管理	198
9.2 环境监测计划	205
10 结论	207
10.1 建设项目概况	207
10.2 环境质量现状	207
10.3 污染物排放情况	207
10.3.1 大气环境	207
10.3.2 地表水	208
10.3.3 地下水	208
10.3.4 噪声	208
10.3.5 固体废物	208
10.4 主要环境影响	208
10.4.1 大气环境	208
10.4.2 地表水	208
10.4.3 地下水	209
10.4.4 噪声	209
10.4.5 固体废物	209
10.4.6 土壤环境	209
10.4.7 环境风险	210
10.5 公众意见采纳情况	210
10.6 环境保护措施	210
10.7 环境影响经济损益分析	211
10.8 环境管理与监测计划	211
10.9 总结论	212

附件：

- 附件 1 委托书；
- 附件 2 项目备案文件；
- 附件 3 项目合作协议；
- 附件 4 项目“多规合一”检测分析报告；
- 附件 5 项目“三线一单”生态环境管控单元对比分析报告；
- 附件 6 环境质量现状检测报告；
- 附件 7 “三废”处理协议和危险废物处置协议；
- 附件 8 专家组意见及名单表；

附表：

- 附表 1 大气环境影响评价自查表；
- 附表 2 地表水环境影响评价自查表；
- 附表 3 环境风险评价自查表；
- 附表 4 土壤环境影响评价自查表；
- 附表 5 声环境影响评价自查表；
- 附表 6 生态环境影响评价自查表；
- 附表 7 建设项目环评审批基础信息表；

1 概述

1.1 企业背景介绍

（1）山东能源集团

山东能源集团是山东省委、省政府于 2020 年 7 月联合重组原兖矿集团、原山东能源集团，组建成立的大型能源企业集团。拥有兖矿能源、新矿集团、枣矿集团等 20 多个二级企业，境内外上市公司 10 家，从业人员 22 万人。权属企业兖矿能源集团市值突破 2200 亿元，荣获第七届中国工业大奖。

山东能源集团以矿业、高端化工、电力、新能源新材料、高端装备制造、现代物流贸易为主导产业。其中，煤炭产业国内外产能 3.4 亿吨/年，产量位居全国煤炭行业第三位，矿井智能化生产水平居行业前列，9 处矿井成为首批国家级智能化示范矿井。化工产业建成济宁焦气化、鲁南高端化工新材料深加工、榆林高端煤制油、鄂尔多斯煤基化工新材料、新疆煤化一体化“五大化工基地”，聚甲醛、己内酰胺、乙二醇等高端化工产品产量 1600 万吨。

（2）陕西未来能源化工有限公司

陕西未来能源化工有限公司是原兖矿集团积极响应国家西部大开发战略及山东省“走出去”发展战略的号召，充分发挥陕北丰富的煤炭资源优势开展煤炭清洁高效利用转换项目，投资建设的煤油化一体的大型高端能源化工企业。公司成立于 2011 年 2 月 25 日，注册资本金 54 亿元人民币，现有 4 家股东单位，股权比例为兖矿能源集团股份有限公司 73.97%，陕西延长石油(集团)有限责任公司 19.46%，陕西延长石油矿业有限责任公司 5.20%，榆林市榆阳区国有资产运营有限公司 1.37%，资产总额 253 亿元，主要业务包括煤炭开采、原煤洗选加工、煤基清洁油品及高端精细化学品生产与销售等，是国内唯一一家同时拥有高、低温费托合成技术的企业。

陕西未来能源化工有限公司历经十余年的发展建设，先后建成并高效运营了我国首套百万吨煤间接液化示范项目、千万吨级现代化矿井金鸡滩煤矿（煤液化项目配套煤矿）、我国首套 10 万吨/年的高温费托工业化装置、10 万吨/年费托蜡精加工及 16 万吨/年氨水提浓装置等。

（3）煤液化及煤化工国家重点实验室

煤液化及煤化工国家重点实验室是国家科技部批准的首批依托企业建设的 36 家国

家重点实验室之一，也是我国能源领域首个依托企业建设的国家重点实验室。煤液化及煤化工国家重点实验室 2007 年 7 月 9 日启动建设，依托于原兖矿集团有限公司；2010 年 12 月 24 日，国家重点实验室建设计划任务通过科技部组织的专家验收，正式进入运行阶段；2018 年 5 月，以优异成绩通过科技部第一个五年期考核。目前，煤液化及煤化工国家重点实验室主任为孙启文研究员，学术委员会主任为谢克昌院士，副主任为金涌院士、刘炯天院士。主要研究方向为煤间接液化技术的研发、以煤为原料生产下游化工产品技术的研发、以煤为原料的油、电、化联产技术研发与集成，三个研究方向相互衔接、互为支撑。

煤液化及煤化工国家重点实验室是目前国内唯一同时掌握高温费托合成技术和低温费托合成技术并实现工业化的成套技术供应商。在现代煤化工领域，特别是费托合成及其产物深加工过程的共性技术、前沿技术和关键技术的研究及产业化实施等方面取得一系列重大突破，引领和支撑着现代煤化工产业的发展。承担国家“863”计划课题 5 项，国家“973”计划课题 2 项，省部级科技创新项目 3 项，获得国拨经费 1.1518 亿元，引领我国煤间接液化及现代煤化工理论与关键核心技术的发展。

成功开发了具有我国自主知识产权的高、低温费托合成煤间接液化关键技术与系统集成成套技术，是我国煤炭清洁转化和高效利用的重要里程碑，为保障我国能源供应安全，实现能源供应方式多样化提供了技术保障。成功开发了复合金属改性 SAPO-34 分子筛甲醇制烯烃（MTO）催化剂、多模板剂 SAPO-34 分子筛甲醇制烯烃(MTO)催化剂和 HZSM-5 分子筛甲醇制丙烯（MTP）催化剂，技术水平国际先进。

（4）榆林国重煤化工示范基地有限公司

2022 年，山东能源集团和华东理工大学启动对重点实验室进行联合重组，2023 年 4 月重组方案通过科技部审查，重组后名称为“煤液化气化及高效低碳利用全国重点实验室”。

榆林国重煤化工示范基地有限公司成立于 2022 年 8 月 8 日，注册资本金 52827 万元，是煤液化及煤化工国家重点实验室的分支机构，公司负责实施全国重点实验室榆林实验与示范基地、山东能源集团高端化工技术孵化基地的建设。

1.2 项目由来

原兖矿集团有限公司控股的陕西未来能源化工有限公司已建设完成兖矿榆林 100 万吨/年煤间接液化示范项目（简称“100 万吨煤液化项目”），该项目采用煤液化及煤化

工国家重点实验室研发的具有自主知识产权的低温费托合成技术，已于 2015 年 8 月一次开车成功并实现长周期连续运行。2017 年，原宥矿集团利用该项目空余场地、富余原料气及公用工程，采用煤液化及煤化工国家重点实验室自主开发的高温费托合成技术，建设了 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置，该装置已于 2018 年 9 月一次投料成功并实现长周期满负荷连续运行，是国内首套高温费托合成技术工业化装置。

2019 年 4 月，高温费托合成技术通过了中国煤炭工业协会组织院士专家领衔的技术鉴定，结论为该技术填补了我国高温费托合成技术的空白，技术水平国际领先。2019 年 9 月，中国石油和化学工业联合会组织现场考核专家组到 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置现场进行了 72 小时连续运行考核，认为该装置实现了安全、稳定、长周期、满负荷、优质运行，技术指标总体优于设计值，为大型煤间接液化工业化装置的设计、建设与运行提供了可靠支撑。

高温费托合成在工艺流程、催化剂、反应条件等方面与低温费托合成工艺存在较大差别，其合成产物碳数分布较窄、烯烃含量更高，特别是 α -烯烃含量高，采用先进的分离和深加工技术，可生产石油化工路线很难获取的精细化工品和专用化学品，具有较好的延伸发展前景。

2019 年 8 月至 9 月，原宥矿集团的主要领导两次赴榆林现场调研，提出要深入实施高温费托合成项目，加大技术研发和成果转化，拓展核心技术优势，加快与石油化工产业的技术融合与创新，形成完整的技术解决方案，推动集团公司高端化工主业发展。2020 年 3 月，原宥矿集团通过了对《高端化工技术孵化基地第一阶段试验研究实施方案》的审查，按照“先急后缓、先易后难”的原则，分期分阶段建设高端化工技术孵化基地。2021 年 1 月，高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目列为能源集团 2021 年重大科技项目，该项目以高温费托合成产物高值化加工利用为主要研发方向，具有较好的创新型、先进性和必要性，符合能源集团发展方向，可为后续建设大型高温费托合成项目提供技术支撑和工业化验证，对推动能源集团高端化工产业发展具有重要意义。

2022 年 8 月，山东能源集团组织高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目可行性研究报告审查，形成了会议纪要。会议认为项目通过开展费托合成下游高值化利用技术验证与研发，形成以高、低温费托合成为核心的高端化工品加工技术，为高温费托合成产业化发展提供技术支撑，有利于培育能源集团高端化工核心技术，对于做优做强化工产业板块具有重要意义，同时明确该项目由榆林国重煤化工示范基地有限公司承担。

1.3 项目投资的目的和意义

（1）为高温费托合成产业化发展提供技术支撑。

高温费托合成技术属国内首创，适合于精细化、高值化加工利用，在目前 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置成功实现工业化运行的基础上，进一步对高温费托合成系统进行优化，提高能效水平，同时研究开发下游高附加值产品加工技术，为后续项目提供技术支持，降低投资风险。

（2）建成系列化高端化工技术体系，打造山东能源集团核心竞争力。

通过开展费托合成下游高值化利用技术的验证及研发工作，最终将突破高碳 α -烯烃、单质 α -烯烃、单质烷烃、高碳醇、高碳酯、烷基苯、烷基酚、高级润滑油基础油、溶剂油、特种油品、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇等 10 余个系列约 50 多种特色高值化产品加工技术，进一步形成以高、低温费托合成为核心，多品种、系列化高端化工品加工成套技术，为山东能源集团高端化工产业发展提供强有力的技术支撑，奠定山东能源集团在我国煤液化产业的领导地位，引领现代煤化工产业发展。

（3）培养人才队伍，培育精细化工产品市场。

通过下游技术的研发、试验和运行，逐步培养一批技术开发、生产管理、装置操作以及市场销售的人才，为后续项目的建设奠定技术、人才、市场等各方面基础，逐步培养出专业齐全、技术水平突出的高端人才梯队，构建完善的销售渠道和网络，更好的服务于山东能源集团高端化工主业的长远发展。

1.4 项目特点

（1）本项目主要工作内容包括**高温费托合成Ⅱ代技术试验验证、产物预处理及 1-己烯分离提纯中试、高碳酯中试、PAO 中试、醛酮分离中试、尾气 MDEA 脱碳中试等**。其中，高温费托合成Ⅱ代技术试验验证是对现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置换热网络的优化改造，并开展高温费托合成Ⅱ代技术工业化应用验证系列工作。产物预处理及 1-己烯分离提纯中试、高碳酯、PAO、醛酮分离、尾气 MDEA 脱碳等 5 套中试装置为新建。根据孵化基地项目整体推进计划，高碳酯中试装置和尾气脱碳中试装置预留，后续在预留框架上改造。

（2）本项目为中试试验项目，高温费托合成Ⅱ代技术试验验证的同时承担试验原料生产。因此，高温费托装置试验运行时间累计 10 个月，其它各中试装置运行及试验

时间在高温费托装置运行期间完成，高温费托装置试验运行而后续其他中试装置不运行时，合成中间产物在中间罐暂存为中试试验预留，或者去 100 万吨煤液化项目利用。

任务完成后应停止运行，若继续运行应另行办理环保审批手续。

（3）项目建设地点位于陕西未来能源化工有限公司厂区内，通过未来能源公司 100 万吨煤液化项目及 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置的运行，为本项目提供了大量的基础数据、技术支持、操作经验和人才支撑，也为本项目提供了原材物料及公用工程等大量依托条件。

（4）项目位于榆横工业区北区，项目周边无环境敏感点，项目废水可依托未来能源公司处理后全部综合利用，不外排。

1.5 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26—44、基础化学原料制造 261”中含研发中试的项目，应编制环境影响报告书。2024 年 2 月，榆林国重煤化工示范基地有限公司委托榆林市环境科技咨询服务有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我单位组织工程技术人员深入现场进行实地踏勘，并对项目区域及周围的自然环境状况进行了详细调研考察和资料收集，根据当地环境特征和项目工艺特点，对该项目的环境影响因素做了初步的识别和筛选，确定了评价工作的基本原则、内容、评价重点及方法，结合项目实际情况作了工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证等，按照环境影响评价技术导则编制完成了《榆林国重煤化工示范基地有限公司高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目环境影响报告书》。

1.6 分析判定相关情况

（1）与产业政策符合性

对照国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》分析，本项目属于“第一类 鼓励类——三十一、科技服务业——10 科技创新平台建设——全国重点实验室建设”，为鼓励类。榆林市榆阳区发展改革和科技局于 2023 年 7 月 4 日同意该项目备案，项目代码为：2307-610802-04-01-681332，项目符合国家产业政策。

（2）与“多规合一”符合性分析

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号[2024]281号），本项目与榆林市“多规合一”管理要求符合性分析见表1。

表1 项目与榆林市“多规合一”符合性分析

控制线名称	检测结果	符合性分析
文物保护线	面积 0hm ²	符合
生态保护红线	面积 0hm ²	符合
永久基本农田	面积 0hm ²	符合
土地利用现状 2021（三调）	占用工矿用地 3.8469hm ²	符合
机场净空区域	占用二区 3.8469hm ²	符合
林业规划	占用非林地（建设用地）3.8469hm ²	符合

由上表可知，本项目占地范围内无特殊重要生态功能区，不涉及生态保护红线、文物保护红线和永久基本农田。

（3）与“三线一单”符合性分析

根据《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发[2021]17号），榆林市实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（简称“三线一单”）生态环境分区管控。本项目与榆林市“三线一单”成果进行了比对，项目涉及重点管控单元。项目与榆林市“三线一单”成果比对图见附件，项目与榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析见表2。

表2 项目与榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

管控单元分类	管控单元名称	涉及面积(hm ²)	要素细类	管控要求	本项目情况	符合性
重点管控单元	榆林高新技术产业开发区（榆阳区西红墩工业园）	2.77	总体要求	空间布局约束：1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌，建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。2.构建“一核三区、一轴二带”绿色低碳、多极多元的产业空间布局结构。3.建设世界一流高端能源化工基地。推动兰炭全产业链升级改造，推动煤化工向榆神集中、煤电向神府集中。4.“两高项目”的准入需严格执行中省等相关政策。严格“两高”项目准入，石化、现代煤化工项目纳入产业规划。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。	本项目为高温费托产物中试项目，位于市榆横工业区北区陕西未来能源化工有限公司厂区内，符合国家和地方相关政策要求，符合榆横工业区总体规划和规划环评及其审查意见要求。 根据《陕西省“两高”项目管理暂行目录》(陕发改环资〔2022〕110号)中陕西省“两高”项目管理暂行目录，本项目属于“前端原料使用煤气化装置生产的”中试项目，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间计划为6个月，其他中试装置运行时间计划为1-10个月，且项目已纳入园区产业规划。	符合
				污染排放管控：1.大气污染防治：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。2.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。新建“两高”项目应制定配套区域污染物削减方案。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。	本项目属于化工装置中试项目，产生的工业废气和不凝气进入燃料气管网综合利用，事故状态送火炬燃烧排放；罐区和装卸区均设置油气回收系统，可减少有机废气无组织排放；本项目属于“前端原料使用煤气化装置生产的”，按照两高项目管理，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间计划为6个月，	符合

					其他中试装置运行时间计划为1-10个月，且项目仅排放少量挥发性有机物，无二氧化硫、氮氧化物等主要污染物的排放。	
				环境风险防控：1.坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理。各级人民政府及其有关部门和企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。2.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。3.重点加强化工园区环境风险防控。4.加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控。	本项目属于化工装置中试项目，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间计划为6个月，其他中试装置运行时间计划为1-10个月，选址位于陕西未来能源化工有限公司厂区内，配套建设有风险防控措施，部分应急处置可依托未来能源公司。	符合
			大气环境高排放重点管控区	1.完善大气污染防治设施，全面提高污染治理能力。2.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。3.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。	本项目属于“前端原料使用煤气化装置生产的”，按照两高项目管理，项目不排放主要污染物二氧化硫和氮氧化物；项目产生的工业废气和不凝气进入燃料气管网综合利用，事故状态送火炬燃烧排放；罐区和装卸区均设置油气回收系统，可减少有机废气无组织排放，对大气环境影响小。	符合
			水环境工业污染重点管控区	污染物排放管控：1.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后，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，应严格控制相应污染物的排放量。3.严控高含盐废水排放。	本项目生产废水依托未来能源公司100万吨煤液化项目污水处理站处理后，全部综合利用，不外排。	符合
				环境风险管控：1.深入开展重点企业环境风险评估，摸	本项目属于化工装置中试项	符合

				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。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。	目，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间计划为6个月，其他中试装置运行时间计划为1-10个月，选址位于陕西未来能源化工有限公司厂区内，配套建设有风险防控措施，部分应急处置措施依托未来能源公司。	
				资源利用效率：提高工业用水重复利用率，强化再生水利用。	本项目用水量小，生产废水处理达标后全部综合利用。	符合

（4）与相关环保政策符合性

本项目与相关环保政策符合性分析见表 3。

表 3 本项目与相关环保政策符合性分析

序号	政策名称	政策要求	本项目情况	相符性
1	《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）	（二）调整优化产业结构，推动产业转型升级。严控高耗能、高污染行业新增产能，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业“十二五”落后产能淘汰任务。	项目属于工业化中试试验装置，不在《产业结构调整指导目录》（2024 年本）限制类、淘汰类之列。	符合
		（三）加快企业技术改造，提高科技创新能力。大力推行清洁生产，重点行业主要大气污染物排放强度到 2017 年底比 2012 年下降 30%以上。大力发展循环经济。鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系。	项目位于榆横工业区北区，利用未来能源公司 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置，开展高温费托合成下游高值化利用技术验证与研发，为高温费托合成产业化发展提供技术支撑，有利于培育高端化工核心技术。	符合
		（五）严格节能环保准入，优化产业空间布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。	项目位于榆横工业区北区，属于国家层面的重点开发区。	符合
2	《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）	（一）全面控制污染物排放。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。	本项目不属于需专项整治十大重点行业。项目产生的工艺废水、循环排污水、地面冲洗水、初期雨水及生活污水依托未来能源公司污水处理站处理，实现全部综合利用。	符合
		（二）推动经济结构转型升级。调整产业结构。依法淘汰落后产能。严格环境准入。推进循环发展。加强工业水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	项目不在《产业结构调整指导目录》限制类、淘汰类之列，符合国家产业政策。项目产生的废水依托未来能源公司污水处理站处理，实现综合利用。	符合
		（三）着力节约保护水资源。控制用水总量。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与	项目属于中试试验装置，生产废水经处理达标后全部综合利用，最大水平节约水资源。	符合

		主体工程同时设计、同时施工、同时投运。		
3	《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。	项目位于榆横工业区北区未来能源公司厂区内，用地性质为工业建设用地，不占用耕地。	符合
		（六）加强污染源监管，做好土壤污染防治预防工作。固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	本项目固体废物主要为危险废物，中试试验结束后委托有资质的单位处置。	符合
		（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。	项目位于榆横工业区北区未来能源公司厂区内，用地性质为工业建设用地，不占用耕地。	符合
4	《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）	开展建设项目全过程分析，识别碳排放节点，重点预测碳排放主要工序或节点排放水平。内容包括核算建设项目生产运行阶段能源活动与工艺过程以及因使用外购的电力和热力导致的二氧化碳产生量、排放量，碳排放绩效情况，以及碳减排潜力分析等。	本项目已编制碳排放评价章节，碳排放源为尾气脱碳中试装置排放。中试期短、碳排放量小，可不进行碳排放潜力分析。	符合
		根据碳排放水平测算结果，分别从能源利用、原料使用、工艺优化、节能降碳技术、运输方式等方面提出碳减排措施。在环境影响报告书中明确碳排放主要工序的生产工艺、生产设施规模、资源能源消耗及综合利用情况、能效标准、节能降耗技术、减污降碳协同技术、清洁运输方式等内容，提出能源消费替代要求、碳排放量削减方案。	结合项目实际情况，本次中试项目从设计到生产，分别从能源利用、原料使用、工艺优化等方面进行试验，以求达到减污降碳的目的。	符合
5	《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）	（六）提升行业清洁生产和减污降碳水平。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、水耗等清洁生产水平和污染物排放强度应达到清洁生产一级水平或同行业先进水平；鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃料自备锅炉，涉煤项目不得将兰炭、石油焦等高污染燃料作为	本项目属于“前端原料使用煤气化装置生产的”，按照两高项目管理。本项目利用未来能源公司10万吨/年高温费托合成工业示范装置，开展高温费托合成下游高值化利用技术验证与研发，属于中试项目，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间计划为6个月，其他中试	符合

		煤炭替代措施。新建“两高”项目大宗物料优先采用铁路、管道或水路专用线运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	装置运行时间计划为 1-10 个月。本项目不使用高污染燃料，主要原料及动力消耗均依托未来能源公司提供，少量原辅料外购，优先使用新能源车辆运输。	
		（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放源识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比，提出协同控制最优方案。鼓励有条件地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、综合利用工程试点、示范。	本项目将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，设置碳排放环境影响评价章节。从设计工艺到中试生产，均以减污降碳为目的。	符合
6	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目设置油气回收系统，对罐区、装卸区产生的 VOCs 进行处理，达标后排放。	符合
		企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	本项目设置油气回收系统，对罐区、装卸区以及工艺废水进行净化处理，处理达标后排放。	符合
7	《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。	本项目选址位于榆横工业区北区，属于陕西省认定的化工园区范围；本项目储罐使用低泄漏的呼吸阀，安装油气回收系统，VOCs 气体收集后统一处理，并要求开展 LDAR 泄漏检测，开停工期间及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。	符合

8	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（2022年5月）	深挖工业节水潜力。完善供用水计量体系和在线监测系统，强化生产用水管理。加大能源、化工等高耗水产业节水力度，严格限制高耗水产业发展。大力推广应用节水技术装备，支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造，推进现有企业和园区开展以节水为重点内容的绿色高质量转型升级和循环化改造，加快节水及水循环利用设施建设，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环用水。新建企业和园区要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，推动企业间的用水系统集成优化。增强矿井水资源化综合利用。	本项目为中试项目，用水量小，不属于高耗水产业，生产废水依托未来能源公司污水处理站处理后综合利用，不外排。	符合
9	《陕西省大气污染防治条例》（2023年11月30日修正）	第三十三条 企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术、工艺和装备，减少大气污染物的产生和排放。	本项目为中试项目，从设计到生产，分别从能源利用、原料使用、工艺优化等方面进行试验，以求达到清洁生产的目的。	符合
		第三十六条 工业生产、垃圾填埋或者其他活动产生可燃性气体应当回收利用，不具备回收利用条件而向大气排放的，应当进行污染防治处理。	本项目产生的工艺废气和不凝气进入燃料气管网综合利用，不能利用的送火炬系统燃烧处理。	符合
		第五十二条 生产、销售、使用挥发性有机物的单位，应当建立泄漏检测与修复制度，及时收集处理泄漏物料。	本项目为中试项目，高温费托合成装置运行时间计划为10个月（Ⅱ代技术验证运行6个月、后续运行4个月目的是为其他中试装置提供原料），产物预处理及1己烯分离提纯装置、PAO装置、醛酮分离装置运行时间计划分别为6个月，高碳酸酯装置、尾气脱碳装置运行时间计划分别为2个月，应按要求开展VOCs泄漏检测与修复。	符合
		第五十四条 在机关、学校、医院、居民住宅区等地方，禁止从事石油化工、油漆涂料、塑料橡胶、造纸印刷、饲料加工、养殖屠宰、餐厨垃圾处置等产生有毒有害或者恶臭气体的生产活动。	本项目位于榆横工业区北区，距最近的居民点在1km以外。	符合
10	《陕西省土壤防治工作方案》（陕政发〔2016〕52号）	（十八）防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治	本次环评开展了土壤环境影响评价，提出了相应的土壤污染防治防控措施。	符合

		治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。		
		（二十）严格环境准入。严格执行规划环评和建设项目环评有关政策规定，对重点规划环评和有色金属、皮革制品、石油、煤化工、化工医药、铅蓄电池、采矿选矿、印刷、危险废物、加油站等可能对土壤造成重大影响的项目，要将土壤环境影响评价作为环评的重要内容，并监测特征污染物的土壤环境质量本底值，防止新建项目对土壤造成新的污染。	本项目符合榆横工业区发展总体规划环境影响报告书相关要求；本次环评开展了土壤环境影响评价，提出了土壤污染防治措施环境质量监测计划。	符合
11	《陕西省固体废物污染防治条例》（2021年9月29日修正）	第十二条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位，应当采取符合技术规范、合格有效的防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。任何单位和个人不得随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。	本项目产生的危险废物交由有资质的单位进行处置，生活垃圾交由园区环卫部门处理。	符合
		第十六条 产生工业固体废物的建设项目，应当按照环境影响评价文件和项目设计要求配备建设相应的固体废物贮存设施。企业自行利用或者处置固体废物的，其利用或者处置设施和技术工艺应当符合环境保护要求。	本项目产生的危险废物在中试期结束后，交由有资质的单位进行处置，符合环保要求。	符合
		第三十四条 产生危险废物的单位应当按照危险废物产生、贮存、利用、处置管理流程建立台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并通过固体废物信息管理系统向所在地生态环境行政主管部门申报。危险废物台账应当至少保存十年，企业重组、改制的，由承继企业接管保存；企业破产、倒闭的，应当将危险废物台账移交当地生态环境行政主管部门保存。	本项目产生的危险废物在中试期结束后，交由有资质的单位进行处置，符合环保要求。本次要求项目应建立危废管理台账。	符合
12	《榆林市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》（榆发[2023]3号）	5.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、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分之百”要求，厂界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》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。	本项目施工期段，且施工占地均位于未来能源公司内部工业预留用地，施工期严格执行“六个百分之百”要求，洒水抑尘，严格控制施工扬尘污染。	符合
		8.强化高污染燃料管控。各县市区政府以城市建成区为重点划定调整高污染燃料禁燃区，制定实施相关配套政策措施；结合实际逐步扩大禁煤区	本项目位于榆横工业区北区，不在燃料禁燃区，且本项目依托未来能源公司副产蒸汽，不使用高污染燃料。	符合

13	《陕西省化工项目安全准入条件（试行）》（2021年4月25日）	范围。		
		10.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。	本项目挥发性有机物排放配套建设油气回收系统，采用“冷凝+吸附”工艺净化后排放，VOCs 去除效率不小于95%。	符合
		一、严禁新建涉及国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》、应急管理部《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》（第一批）、原国家安全监管总局《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》和《淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）》淘汰类、禁止类、限制类的化工项目。	本项目不涉及相关目录中淘汰类、禁止类及限制类的工艺、设备	符合
		二、新建涉及化工工艺的化工项目须进入合规设立的化工园区，化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的项目。	本项目位于榆横工业区，该园区属已认定的化工园区。项目位于未来能源公司厂区内，无新增用地。	符合
		三、化工项目采用的生产工艺技术应当来源合法、可靠。从省外引入的精细化工项目与原企业生产工艺技术发生重大变化的，应当通过设区市以上组织的安全可靠性论证。	本项目是依托煤液化及煤化工国家重点实验室在企业建设的中试试验装置，主要以高温费托合成产物高值化加工利用为主要研发方向，预期可形成8项技术工艺包或技术数据包，申请9项发明专利或实用新型专利。	符合
		四、严禁新（扩）建生产光气、氯气、氨气、硫化氢等有毒气体，氰化钠、氰化钾、氰化氢等剧毒化学品，硝酸铵、硝基胍、氯酸铵、氯酸钠、氯酸钾等爆炸危险性化学品，涉及间歇、半间歇法硝化反应的建设项目。	本项目不涉及有毒气体、剧毒化学品的生产，不涉及硝化反应。	符合
		五、对涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应的间歇、半间歇反应的精细化工项目，应在项目安全条件审查前完成反应安全风险评估；其中涉及氯化、氟化、重氮化、过氧化等高危工艺的，应完成生产工艺全流程反应安全风险评估。禁止建设使用反应釜的硝化反应化工项目。禁止建设经安全风险评估确定为工艺危险度4级以上的项目。	本项目不属于精细化工项目，不涉及氯化、氟化、重氮化、过氧化等高危工艺，不涉及硝化反应工艺。	符合
		六、化工项目生产装置和储存设施必须按照国家规定，装备自动化控制系统、紧急停车系统、可燃有毒气体检测报警系统、视频监控系统，配备符合要求的仪表系统。涉及硝化、	本项目设置有自动化控制系统，并设计有火灾自动报警系统、可燃有毒气体检测报警系统、视频监控系统和仪表系统等。	符合

		氯化、氟化、重氮化、过氧化等五类高危工艺装置的上下游配套装置，必须具备全流程自动化控制。		
		八、涉及“两重点一重大”化工和危险化学品建设项目，由设区市以上核准、备案机关按职责分工牵头组织相关部门实施项目联合审查。	本项目为中试试验装置，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间计划为6个月，其他中试装置运行时间计划为1-10个月，可不按照“两重点一重大”化工项目管理。	符合
14	《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》	第二条 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。	本项目符合生态环境保护相关法律法规、规划和相关政策要求。	符合
		第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。	本项目选址位于榆横工业区北区，未来能源化工有限公司厂区内，符合园区规划和规划环评的要求。	符合
		第四条 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。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。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。	本项目是依托煤液化及煤化工国家重点实验室在企业建设的中试试验装置，用水量小，废水排放至未来能源公司污水处理站处理后，综合利用不外排。	符合
		第五条 项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。	本项目依托未来能源公司提供蒸汽，不建设锅炉。	符合
		第六条 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。	本项目将温室气体排放纳入环境影响评价。	
		第七条 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。	本项目采取雨污分流，废水依托未来能源公司污水处理站处理后，综合利用不外排。	符合
		第八条 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	本项目采取了有效的地下水防渗措施，符合《石油化工工	符合

		应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求。	程防渗技术规范》（GB/T 50934）要求，可有效防止土壤和地下水污染。	
		第九条 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。	本项目固体废物处置率 100%	符合
		第十条 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。	本项目选用低噪声设备，并采取减振、隔声、消声等降噪措施。	符合
		第十一条 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。	本项目建立环境风险防范措施，生产废水处理和事故水池设施依托未来能源公司，确保具备有效地收集和处理能力。	符合
		第十三条 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）。	本项目主要污染物为挥发性有机物，不新增颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量。	符合
		第十四条 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。	本项目已明确环境监测计划，包括废水、废气、厂界噪声等监测。	符合
		第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已开展信息公开和公众参与。	符合
15	《榆林市 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字〔2024〕26 号）	（四）建筑工地精细化管控行动。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围围挡、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”。	评价要求建设单位严格按照环评中各项扬尘控制措施进行施工，减缓施工期扬尘污染。	符合
		（五）道路扬尘综合整治行动。以榆林中心和各县市区城区周边及运煤专线为重点，对国省道重要路段加密清扫，清理道路两侧积土。各县市区、园区负责督促规模以上工矿企业对进出厂道路进行硬化，并加大洒水、清扫频次，严格控制煤矸石用于乡村便道施工。	企业进出厂道路已全部进行硬化，评价要求加大易产生扬尘的道路洒水、清扫频次。	符合

(5) 项目与相关规划的符合性分析

项目与相关规划的符合性分析见表 4。

表 4 项目与相关规划符合性分析表

序号	相关规划	规划要求	本项目情况	相符性
1	《黄河流域生态环境保护规划》	加强大宗物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放控制，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等措施有效提高废气收集率。	本项目为中试项目，原料依托未来能源公司 100 万吨煤液化项目和外购，中试期限短、物料使用量少，生产期间挥发性有机物设置油气回收装置净化处理，可减少有机废气的排放。	符合
		在确保安全的前提下，强化含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，对载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件按要求开展泄漏检测与修复工作。	本项目为中试项目，高温费托合成Ⅱ代技术运行时间累计 10 个月，其他中试装置运行时间在高温费托装置运行期间完成，运行过程中按要求开展 VOCs 泄漏检测与修复工作。	符合
		以石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业为重点，按照“应收尽收、适宜高效、先启后停”的原则，大力提升 VOCs 废气收集处理率及处理设施运行率。	本项目配套建设 VOCs 油气回收系统，罐区、装卸区以及装置工艺废气经过净化处理后达标排放，可有效减少挥发性有机污染物排放。	
		以黄河干流及主要支流为重点，严控石化、化工、原料药制造、印染、化纤、有色金属等行业企业环境风险。加强企业突发环境事件应急预案备案管理，开展基于环境风险评估和应急资源调查的应急预案修编。	本项目属于化工项目，项目南距黄河支流（无定河）约 16.7km，距离较远，本次项目环境风险评价，提出了相应的环境风险防范措施。	
2	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	积极推进“两高”项目环评，开展碳排放试点工作，提出污染物与碳排放协同控制最优方案	本项目属于“前端原料使用煤气化装置生产的”，按照两高项目管理。本报告编制有碳排放评价章节，提出了碳减排控制要求。	
		以钢铁、焦化、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、石油开采、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级	本项目以高温费托产物为原料进行中试试验，实施高端化工技术孵化基地科技项目，项目具有较好的创新型、先进性，促进产业升级改造。	符合
3	《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030）	规划产业发展方向为：做强做精能源化工主导产业，改造提升农业、轻纺、建材三大特色产业，培育壮大新材料、文化旅游、战略性新兴产业	本项目以高温费托产物为原料进行中试试验，实施高端化工技术孵化基地科技项目，有利于产业链延伸，有利于产业升	符合

	年)》	产业、装备四大接续产业，扶持发展现代物流、金融服务、新兴服务、商贸流通、生活服务五大支撑产业，全面构建高端低碳现代产业新体系。其中，煤化工发展方向为：坚持“用煤先取油”，按照“分质利用、深度转化、集聚循环、融合发展”的原则，全面确立煤炭中低温热解在榆林煤炭清洁高效利用中的基础性、先导性地位，构建以煤炭中低温热解推动煤制甲醇、煤制烯烃、煤制油、煤基合成材料“一推四”的特色煤化工产业体系。加快推进兰炭产业转型升级，打造“榆林兰炭”洁净煤品牌，拓展冶金、民用清洁燃料等应用市场，突破粉煤热解工业化，实施百万吨级煤炭分质利用示范项目，鼓励以兰炭为原料生产合成油、甲醇及下游产品、发电等，形成榆林煤化工产业高转化、低成本的核心竞争优势，煤炭分质利用产业规模、技术水准达到世界领先水平。全力推进煤化电热一体化、煤制超清洁油品、煤制烯烃、煤制芳烃、煤油综合利用、煤基石蜡、煤制气等煤炭清洁高效利用重大项目，推动煤化工向合成纤维、合成树脂、合成橡胶等合成材料及其下游高端产品延伸，发展以烯烃产业链、芳烃产业链为核心的产品群，打造世界一流煤化工产业集群。	级改造，符合榆横工业区发展规划要求，促进当地的经济发展。	
3	《榆横工业园区总体规划（修编）（2022-2035年）环境影响报告书审查意见》（榆政环函[2024]91号）	榆横工业区北区主要为现代煤化工项目区，主要发展煤制油及高端化工产品，拟以已建成的 10 万吨/年高温费托合成工业装置为平台，建设高端化工技术孵化基地，开展费托合成下游高值化加工利用技术的研发和中试试验验证工作。榆横工业区南区包含化工和新材料项目区、功能新材料加工项目区、高端装备制造项目区、装备制造预留区。化工和新材料由化工、新材料、氢能、高端精细化工和中试基地等专业板块构成，其他产业发展方向包括功能新材料加工高端装备、现代物流及资源综合利用。	本项目所在地位于榆横工业区北区，以 10 万吨/年高温费托合成工业装置为平台，建设高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目，开展费托合成下游高值化加工利用技术的研发和中试试验验证工作，本项目已纳入榆横工业园区总体规划（环境影响报告书审查意见见附件），符合榆横工业区总体规划的要求。	符合
		生态建设目标：园区污水全部回用，再生水回用率 100%，固废综合利用率近期为 60%，远期为 75%，	本项目污水依托未来能源污水处理站处理后全部综合利用，不外排；项目产生的危险废物	符合

		危险废物安全处置率 100%。	安全处置率 100%。	
		把好入园项目关口，推进产业转型升级。落实“三线一单”生态环境分区管控尤其是生态环境准入清单要求，严格入园项目的环境准入管理。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等均需达到同行业先进水平，深入推进节能降碳增效，推动园区绿色、低碳发展。推进技术研发型、创新产业发展，推进技术研发型、创新产业发展。	本项目属于榆横工业区北区规划的以高温费托产物为原料进行中试试验，实施高端化工技术孵化基地科技项目，有利于产业链延伸，有利于产业升级改造，推进技术研发、创新产业发展。	符合

（6）选址合理性分析

本项目位于榆横工业区内，所在园区已通过化工园区认定。项目建设符合园区规划环评及“三线一单”管控要求，环境防护距离范围内无环境空气保护目标，环境影响预测结果显示，在严加管理和措施到位情况下，废气及环境风险对周围敏感点的影响是可以接受的，固废得到综合利用或妥善处置。综上所述，本项目选址可行。

（7）分析判定结论

本项目符合国家产业政策，符合“三线一单”要求，符合榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测要求，符合《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《陕西省“十四五”生态环境保护规划》、《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》、《榆林市 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》、《榆横工业园区总体规划（修编）（2022-2035 年）环境影响报告书》等相关要求。

1.7 关注的主要环境问题

本次评价重点关注的环境问题包括：

- （1）项目建设期和运行期对大气、地下水和土壤环境的影响，污染物排放是否能够满足国家和地方的污染物排放限值的要求。
- （2）项目拟采取的污染防治措施是否可行，尤其是挥发性有机物的污染防治措施的可行性；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，并确保项目建设后大气环境影响可接受。
- （3）项目运行期对周围环境风险影响程度，以及评价拟采取的环境风险防范措施

的有效性，包括有毒有害气体监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，雨污废水的截留、收集和处理系统，风险防范体系和应急预案联动机制等，达到环境风险可防控。

1.8 报告书主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划的要求，在采取可研及环评报告中提出的污染防治措施和风险防范措施后，各类污染物可达标排放，对所在区域的环境质量影响可接受，符合区域环境功能区划的要求，从满足环境质量目标要求分析，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 评价依据

《环境影响评价委托书》，榆林国重煤化工示范基地有限公司，2024年2月3日。

2.1.2 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修正；
- (10) 《中华人民共和国黄河保护法》，2022年10月30日；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年7月16日；
- (12) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令645号，2013年12月7日；
- (13) 《地下水管理条例》，2021年10月21日；
- (14) 《排污许可管理条例》，国务院令第736号，2021年1月24日。

2.1.3 相关部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，部令第16号，2021年1月1日；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2023年12月27日；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第4号，2019年1月1日。
- (4) 《排污许可管理办法》，生态环境部部令第32号，2024年7月1日；
- (5) 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》（环发[2012]54号），2012年5月17日；

(6)《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年7月；

(7)《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年8月8日；

(8)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

(9)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

(10)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

(11)《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告2013年第31号），2013年5月24日；

(12) 关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知，环发〔2014〕177号，2014年12月5日；

(13) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知，环大气〔2019〕53号，2019年6月26日；

(14)《突发环境事件应急管理办法》，部令第34号，2015年6月5日；

(15)《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）；

(16)《危险废物转移管理办法》，部令第23号，2022年1月1日；

(17)《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）；

(18)《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，2022年8月16日。

2.1.4 地方规章及相关规划

(1)《陕西省大气污染防治条例》，2023.11.30日修正；

(2)《陕西省地下水条例》，2018.4.1；

(3)《陕西省固体废物污染环境防治条例》，2021.9.29修正；

(4)《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》，2022.6；

(5)《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100号），2004.9.22；

(6)《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），2004.11.17；

(7)《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号），2013.3.13；

(8)《陕西省能源行业加强大气污染防治工作实施方案》（陕发改能源〔2014〕804

号），2014.7.2；

(9)《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60号），2015.12.30；

(10)《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）2021.9.2；

(11)《陕西省工业领域碳达峰实施方案》，2023.2.16；

(12)《榆林市人民政府关于加快产业园区建设的意见》（榆政发[2014]15号）；

(13)《榆林市生态环境局关于加强企业 VOCs 无组织排放管控工作的通知》（榆政环发〔2020〕62号）；

(14)《榆林市“十四五”生态环境保护规划》（榆政办发[2022]32号），2022.8.23；

(15)《榆林市大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》；

(16)《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；

(17)《榆横工业区总体规划（修编）（2022-2035年）环境影响报告书》，2024.5；

(18)榆林市生态环境局《关于榆横工业区总体规划（修编）（2022-2035年）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2024〕91号），2024.5.20。

2.1.5 相关技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(6)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9)《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

(10)《国家危险废物名录》（2021年版）；

(11)《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

(12)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

(13)《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

(14)《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）；

- (15)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (16)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；
- (17)《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- (18)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (19)《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

2.1.6 项目文件、资料

- (1)《高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目备案确认书》（项目代码：2307-610802-04-01-681332，榆林市榆阳区发展和改革委员会，2023年7月4日；
- (2)《榆林国重煤化工示范基地有限公司高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目可行性研究报告》，山东海成石化工程设计有限公司，2022.8；
- (3)建设单位提供的其它技术资料。

2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.2.1 影响环境要素的程度及性质的识别

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：生产装置生产运行过程中废气、废水、噪声和固废排放等。

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 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响识别一览表

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	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	场地清理	-1					-1			-1				-1							
	基础工程									-1											
	建筑施工						-1														
	安装施工																				
	运输						-1														
	物料堆存						-1														
运行期	废气排放						-2											-1			
	废水排放																				
	固废排放						-1		-2		-2										

	噪声排放									-2									
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

2.2.2 评价因子

根据项目环境影响特征，并结合当地环境特征，筛选出本次环境影响评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子筛选表

类别	评价因子	
环境空气	现状监测因子	常规因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 特征因子：非甲烷总烃
	预测评价因子	非甲烷总烃
地表水	影响分析因子	pH、COD、氨氮、悬浮物、溶解性总固体、石油类
地下水	现状监测因子	基本水质因子：pH 值、耗氧量、氨氮、总硬度、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、挥发性酚类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻
	预测评价因子	石油类
声环境	现状评价因子	连续等效 A 声级
	预测评价因子	连续等效 A 声级
土壤环境	现状监测因子	基本因子 45 项： a、重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍； b、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； c、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[1,2,2-cd]芘、萘。 特征因子：pH、石油烃
	预测评价因子	石油烃
固体废物	预测评价因子	固体废物种类、数量、性质，固体废物处理处置可行性、可靠性
环境风险	危险物质	合成气（以 CO 为主）、1-戊烯、1-己烯、2-丁酮、石油类等
	预测评价因子	大气风险：CO、1-戊烯、1-己烯、2-丁酮 地下水风险：石油类

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D

参考限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》；

(2) 地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；

(3) 地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；

(4) 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准；

(5) 土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

各环境质量标准限值见表2.3-1~表2.3-5。

表 2.3-1 环境空气质量标准限值一览表

标准名称与级（类）别	项目	标准值		
		单位	数值	
《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中二级	SO ₂	μg/m ³	年平均	60
			24 小时平均	150
			1 小时平均	500
	NO ₂	μg/m ³	年平均	40
			24 小时平均	80
			1 小时平均	200
	CO	mg/m ³	24 小时平均	4
			1 小时平均	10
	O ₃	μg/m ³	日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200
	PM ₁₀	μg/m ³	年平均	70
			24 小时平均	150
《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D	苯	μg/m ³	1 小时平均	110
	甲苯	μg/m ³	1 小时平均	200
	二甲苯	μg/m ³	1 小时平均	200
	苯乙烯	μg/m ³	1 小时平均	10
《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	mg/m ³	小时平均	2.0

表 2.3-2 地表水质量标准限值一览表

标准名称与级（类）别	项目	单位	III类标准
《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）	pH 值	无量纲	6~9
	溶解氧	mg/L	≥5
	COD	mg/L	≤20

	BOD ₅	mg/L	≤4
	挥发酚	mg/L	≤0.005
	氰化物	mg/L	≤0.2
	砷	mg/L	≤0.05
	汞	mg/L	≤0.0001
	铬（六价）	mg/L	≤0.05
	高锰酸盐指数	mg/L	≤6
	氨氮	mg/L	≤1.0
	总磷	mg/L	≤0.2
	硫化物	mg/L	≤0.2
	石油类	mg/L	≤0.05
	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2
	粪大肠菌群	个/L	≤10000

表 2.3-3 地下水质量标准限值一览表

标准名称与级（类）别	项目	标准值	
		单位	数值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中Ⅲ类	pH 值	无量纲	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	≤450
	溶解性总固体	mg/L	≤1000
	硫酸盐	mg/L	≤250
	氯化物	mg/L	≤250
	锰	mg/L	≤0.10
	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
	耗氧量	mg/L	≤3.0
	氨氮	mg/L	≤0.50
	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
	硝酸盐	mg/L	≤20.0
	氰化物	mg/L	≤0.05
	氟化物	mg/L	≤1.0
	汞	mg/L	≤0.001
	砷	mg/L	≤0.05
	镉	mg/L	≤0.005
	铬(六价)	mg/L	≤0.05
	铅	mg/L	≤0.01
	总大肠菌群	MPNb/100mL	≤3.0
	菌落总数	CFU/mL	≤100
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅲ类	石油类	mg/L	≤0.05

表 2.3-4 声环境质量标准限值一览表

标准名称与级（类）别	项目	标准值	
		单位	数值

《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类	连续等效 A 声级	dB (A)	昼间	65
			夜间	55

表 2.3-5 土壤环境质量标准限值一览表

标准名称与级（类）别	项目	标准值	
		单位	数值
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值（第二类用地）	砷	mg/kg	60
	镉	mg/kg	65
	铬（六价）	mg/kg	5.7
	铜	mg/kg	18000
	铅	mg/kg	800
	汞	mg/kg	38
	镍	mg/kg	900
	四氯化碳	mg/kg	2.8
	氯仿	mg/kg	0.9
	氯甲烷	mg/kg	37
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
	二氯甲烷	mg/kg	616
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
	四氯乙烯	mg/kg	53
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
	三氯乙烯	mg/kg	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
	氯乙烯	mg/kg	0.43
	苯	mg/kg	4
	氯苯	mg/kg	270
	1,2-二氯苯	mg/kg	560
	1,4-二氯苯	mg/kg	20
	乙苯	mg/kg	28
	苯乙烯	mg/kg	1290
	甲苯	mg/kg	1200
	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
	邻二甲苯	mg/kg	640
	硝基苯	mg/kg	76
	苯胺	mg/kg	260
	2-氯酚	mg/kg	2256

	苯并[a]蒽	mg/kg	15
	苯并[a]芘	mg/kg	1.5
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
	蒽	mg/kg	1293
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15
	萘	mg/kg	70
	石油烃	mg/kg	4500

2.3.2 污染物排放标准

(1) 施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中的相关规定，尾气脱碳中试装置再生塔废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准，其他有机废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及其修改单、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相关要求。

表 2.3-6 大气污染物排放标准限值一览表

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	排放限值 (mg/m ³)	企业边界大气污染物浓度限值
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准	非甲烷总烃	120	4.0
	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 及其修改单	非甲烷总烃	/	4.0
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 表 A.1	非甲烷总烃	10(1h 平均浓度值)	厂区内监控点
			30(任意一次浓度值)	厂区内监控点
施工扬尘	《施工厂界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘(周界外浓度最高点)	≤0.8	拆除、土方及地基处理工程
			≤0.7	基础、主体结构及装饰工程

(2) 生产废水、循环水站排污水、冲洗水、初期雨水及生活污水均依托未来能源公司污水处理站进行处理，处理后综合利用，不外排。

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

表 2.3-7 噪声污染排放标准限值一览表

标准名称及级(类)别	厂(场)界噪声	标准限值	单位
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间	≤70	dB(A)
	夜间	≤55	

《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类	昼间	≤65
	夜间	≤55

(4) 一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 相关要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关要求，生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024) 中的规定要求。

2.4 评价工作等级与评价范围

2.4.1 环境空气

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中规定，采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN，计算项目排放的主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} ，以及地面环境空气质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，然后按分级判据划定本项目环境空气评价工作等级。

表 2.4-1 主要污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
再生塔酸性废气	NMHC	2000.0	5.19	0.26	/
罐区油气回收系统 废气	NMHC	2000.0	8.09	0.40	/
装卸区油气回收系 统废气	NMHC	2000.0	2.99	0.15	/
生产装置区无组织	NMHC	2000.0	185.83	9.29	/
装卸区无组织	NMHC	2000.0	107.75	5.39	/
循环水场无组织	NMHC	2000.0	179.0	8.95	/

表 2.4-2 主要污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 计算结果表

评价工作分级判据	一级	二级	三级
	$P_{max} \geq 10\%$	$1\% \leq P_{max} < 10\%$	$P_{max} < 1\%$
本项目情况	最大占标率 $P_{max} = 9.29\%$		
评价等级	二级		

由上表可见，本项目最大落地浓度占标率 P_{max} 为 $9.29\% < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据要求，本项目环境空气评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 规定，“对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主

的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目属于化工行业多源项目，且为编制环境影响报告书，评价等级应提高一级，大气评价等级最终确定为一级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本项目评价范围以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域，评价区面积为 25.0km²。

2.4.2 地表水

本项目生产废水、生活污水均处理后综合利用，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 中“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，三级 B 评价。”判定本项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的 7.1.2，水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

2.4.3 地下水

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 行业分类表可知，本项目属于 L 石化、化工，85、基本化学原料制造项目，确定项目类别报告书为 I 类项目。

本项目所在地下水流向主要为从北向南，项目调查范围无集中式饮用水源准保护区以及补给径流区，未涉及分散式饮用水水源地及特殊地下水资源保护区等，地下水环境敏感程度确定为“不敏感”。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“二级”，具体判定情况见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水环境评价等级判别依据表

地下水评价工作等级分级表				本项目情况
项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	I 类项目
敏感	一	一	二	不敏感
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	
评价等级				二级

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目地下水评

价范围可采用公式计算法、查表法及自定义法确定。本次评价采用公式法并结合区域水文地质条件确定评价范围：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，本次取 4.5m/d；

I—水力坡度，无量纲，本次取 0.008；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲，本次取 0.2。

按公式计算得出下游迁移距离 $L=1800\text{m}$ ，本项目中试期累计 10 个月，结合本项目与陕西未来能源厂区情况，本次确定以本项目场地下游外扩 L 距离，上游及两侧外扩 $L/2$ 距离，评价范围总面积约 5.9km^2 。

根据调查，本次地下水评价范围内无环境敏感目标，蟒对滩地下水井点位距离本项目约 2150m，位于评价范围外。

2.4.4 声环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，本项目所处的声环境功能区为 3 类功能区。项目周边 500m 范围无敏感目标，本项目声环境影响评价的等级为三级。声环境影响评价工作等级判定见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境影响评价工作等级判定

影响因素评价等级		声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化
评价等级判据	一级	0 类	$>5\text{dB (A)}$	显著增多
	二级	1 类，2 类	$\geq 3\text{dB (A)}$ ， $\leq 5\text{dB (A)}$	较多
	三级	3 类，4 类	$< 3\text{dB (A)}$	不大
本项目		3 类	$< 3\text{dB (A)}$	不大
项目评价工作等级		三级		

(2) 评价范围

项目声环境评价范围为厂界外 1m。

2.4.5 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目行业类别为“石油、化工—化学原料和化学制品制造”行业，项目类别为 I 类，土壤环境影响类型为污染影响型。项目占地面积约 4.3hm²，属于小型。本项目用地周边无环境敏感目标，敏感程度均属于“不敏感”。污染影响型评价工作等级划分依据见表 2.4-5 和表 2.4-6。

表 2.4-5 污染影响型敏感程度分级表

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	其它情况

表 2.4-6 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	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	I 类，小型，不敏感								
	二级								

注：“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

依据污染影响型评价工作等级划分表，并结合项目占地规模和环境敏感程度判定结果，确定本项目土壤环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

本项目土壤环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目调查评价范围为：占地范围及占地范围外 200m 范围。

2.4.6 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本项目大气环境、地表水风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 IV，环境风险潜势综合等级为 IV，环境风险评价等级为一级，判定结果见表 2.4-7。

项目环境风险潜势初判及评价工作等级确定详见第 6.2 节。

表 2.4-7 环境风险评价工作等级判别表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目实际情况	本项目大气环境、地表水风险潜势为III、地下水环境风险潜势为IV，综合评价等级为一级。			

(2) 评价范围

依据导则，本项目大气环境风险评价范围为项目厂址边界外扩 5km；地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水评价范围一致。

2.4.7 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）第 6.1.8，本项目位于榆横工业区，不涉及生态敏感区，按照导则要求可不确定评价等级，本项目生态环境影响仅进行简单分析。

(2) 评价范围

本项目生态环境评价范围确定为项目占地范围。

综上，各环境要素评价等级及评价范围见表 2.4-8。

表 2.4-8 各环境要素评价范围一览表

环境要素		评价等级	评价范围
大气环境		一级	以项目厂址中心为中心，边长 5km 的矩形区域，评价区面积为 25.0km ²
地表水		三级 B	/
地下水		二级	本次采用公式计算法确定地下水评价范围，项目场地上游及两侧外扩 900m，场地下游外扩 1800m 距离，评价范围面积 5.9km ²
声环境		三级	厂界外 1m
土壤环境		二级	占地范围及占地范围外 200m 范围
生态环境		简单分析	占地范围
环境风险	大气	一级	大气环境风险评价范围为以项目边界外扩 5km 范围
	地表水	一级	与地表水评价范围保持一致
	地下水	一级	与地下水评价范围保持一致

2.5 环境保护目标

2.5.1 环境空气

本项目位于榆横工业区北区，大气评价范围内的环境保护目标具体分布见表 2.5-1 及图 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气保护目标一览表

序号	名称	地理坐标	保护对象	保护内容 (人口)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
1	西红墩	109°28'50.916" 38°14'29.295"	居住区	108	二类区	N	1170
2	红墩村	109°29'51.633" 38°14'55.984"		652		NE	2340
3	郑滩村四组	109°29'41.977" 38°12'36.475"		154		SE	2310
4	郑家滩村	109°28'4.336" 38°12'56.250"		270		SW	1900
5	移民搬迁安置点（蟒对滩）	109°28'46.668" 38°12'35.471"		218		S	2150
6	坟湾壕	109°28'9.079" 38°14'59.904"		89		NW	2390

2.5.2 地表水

本项目地表水评价范围内不涉及水环境保护目标。

2.5.3 地下水

本项目地下水评价范围内不涉及水环境保护目标。

2.5.4 声环境

本项目位于工业园区内，厂界外 1m 声环境评价范围内无环境保护目标。

2.5.5 土壤

根据现场调查及园区规划，建设项目周边 200m 范围内均为规划工业用地，土壤环境不敏感。

2.6 相关规划及环境功能区划

2.6.1 榆横工业区

(1) 园区规划概况

2018 年，榆林高新技术产业开发区管理委员会委托编制了《榆横工业区发展总体规划（2016-2030）》，2018 年 7 月，《榆横工业区发展总体规划环境影响报告书》通过陕西省环境保护厅审查（陕环函〔2018〕146 号）。2021 年，榆林高新技术产业开发区管理委员会委托石油和化学工业规划院开展《榆横工业区总体规划（修编）（2022-2035 年）》的修编工作。2021 年 7 月，榆林高新技术产业开发区管理委员会委托中圣环境科技发展有限公司开展规划环境影响评价工作。2024 年 5 月，取得榆林市生态环境局《关

于榆横工业区总体规划（修编）（2022-2035 年）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函[2024]91 号）。

规划修编在《榆横工业区发展总体规划（2016-2030 年）》的基础上，仅针对榆横工业区南区和北区西红墩组团进行调整，修编规划范围为 128km²，其中榆横工业区南区 107km²，榆横工业区北区（北区西红墩组团）21km²。规划分三期开展，近期：2022 年~2025 年；中期：2026 年~2030 年；远期：2031 年~2035 年。此外，规划修编范围已包含《陕西榆林现代煤化工产业示范区总体规划》中榆横片区（榆横片区范围为上一版规划范围内能源化工产业区北区组团和南区组团）。榆横工业区化工片区和榆横工业区北区（榆阳区西红墩工业区）分别在 2022 年 9 月和 2023 年 6 月先后被陕西省工业和信息化厅列入陕西省认定化工园区名单的第一批和第二批，本项目在认定化工园区的现有企业中试。

本次规划与国民经济和社会发展规划以及榆林市国土空间规划紧密衔接；同时为了加速传统化工产业低碳化深加工，围绕“高端化、多元化、低碳化”的思路，着力开发高端产品和精细产品，构建多能融合的清洁低碳、安全高效的产业体系，通过延链、补链、强链，加快产业链向精细化、终端化发展，提高附加值，努力实现“高碳产业”的“低碳转型”。

（2）榆横工业区北区产业发展规划

榆横工业区北区主要发展煤制油及高端化工产品，区内现状企业为陕西未来能源化工有限公司 100 万吨/年煤间接液化项目、10 万吨/年高温费托合成工业示范项目以及 10 万吨/年费托蜡精加工项目。规划建设 400 万吨/年煤炭间接液化项目，生产优质油品和高端化工产品，其中“十四五”拟先期建设 50 万吨/年高端化工产品联合生产项目。同时，拟以已建成的 10 万吨/年高温费托合成工业装置为平台，建设高端化工技术孵化基地，开展费托合成下游高值化加工利用技术的研发和中试试验验证工作。

加速传统化工产业低碳化深加工，围绕“高端化、多元化、低碳化”的思路，着力开发高端产品和精细产品，延长产业链，提高附加值，努力实现“高碳产业”的“低碳转型”。

榆横工业区煤制油板块规划定位为优化升级，通过技术创新进行产品升级，丰富产品种类，提升煤制油项目竞争力和抗风险能力。规划主要针对产业区北区以原兖矿集团（现山东能源集团）主导的 400 万吨/年煤炭间接液化项目。

企业计划利用一期 100 万吨/年煤间接液化示范项目空分、气化、净化及公用工程等设施能力，先期建设 50 万吨/年高端化工产品联合生产项目，并考虑对一期 100 万吨/年煤间接液化示范项目生产的液化气、液体蜡、低碳烃回收油、燃料气等轻质料一并进行深加工利用，主要产品包括乙酸仲戊酯、乙酸仲己酯、乙酸仲庚酯、高抗冲丙烯聚合物、全密度乙烯聚合物、LNG、1-丁烯、丁二烯、BTX，同时副产煤基费托含氧化合物、燃料油、MTBE 等产品。

规划建议，兖矿榆林 400 万吨/年间接液化项目的建设要结合利用已投产项目的中间物流和产品，进行深加工，尽可能提高现有产品的附加值，有利于形成下游加工的规模优势，提高综合效益；其次，充分利用已投产项目配套设施，更好的发挥现有装置及配套设施能力，摊薄运营成本；更重要的是，需拟定灵活和富有弹性的产品方案，关注高温费托合成产品的深加工工艺技术，以及产品市场进展情况，全面评估竞争力和技术市场风险，实施过程中适时调整，提升煤制油项目竞争力和抗风险能力，促进榆横工业区煤制油板块优化升级。

规划加强产业链关联延伸，利用一期 100 万吨/年煤间接液化示范项目副产品，产业区北区先期建设 50 万吨/年高端化工产品联合生产项目，同时产业区南区建设 10 万吨/年合成气油醇联产示范项目，可在现有 FT 合成装置的基础上，新增萃取-精馏分离装置，得以洁净的高十六烷值的柴油调和料为主的合成油品，以及 C2-C8 单醇和混合伯醇。在整个工艺加工链中生成的 CO₂ 气被有效捕集，捕集率可接近 95%。

（3）公用工程规划

① 给水

在榆横工业区内规划建设净水厂，主要供应榆横工业区工业及生活用水，工业水装置规划总规模为 40 万 m³/d，生活水装置规划总规模为 1.5 万 m³/d。

A.工业水系统

工业水系统主要为项目生产装置及辅助设施提供所需的生产生活用水，主要包括各生产装置用水、循环冷却水系统补充水、脱盐水系统补充水、地面冲洗水、低压消防用水及职工生活用水等。给水管网环状布置，工业水来自榆横工业区净水厂，新增净水厂至榆横工业区北区的供水管线，给水管网环状布置，满足规划项目用水需求。

B.生活水系统

生活水系统主要为榆横工业区企业职工生活需要。给水管网环状布置，榆横工业区

高端化工区生活用水来自榆横工业区净水厂。

C.再生水供水系统

再生水供水系统主要为项目生产装置提供合格的再生水，根据规划项目用水特点，主要作为循环冷却水系统补充水。再生水供水管网枝状布置，再生水来自榆横工业区各污水处理厂。

② 排水

A.污水处理与回用

榆横工业区主要煤化工、精细化工、新材料、装备制造等产业。综合考虑污水处理设施的建设现状、功能区划分、污水处理便利性等因素，规划提出的污水分区如下：

污水处理一区：考虑到煤化工项目污水排放量大且回用要求较高，规划建议现代煤化工建设项目污水处理与回用设施以厂内自建为主，回用后高浓盐水（不高于污水量10%）可集中排放至榆横工业区工业污水处理厂进行回用处理，2026年榆横工业区工业污水处理厂停用后，煤化工等大型企业工业废水需自行实现零排放。

污水处理二区：除煤化工以外其他化工建设项目的污水处理，按照化工园区规范建设的要求，在园区内集中设置污水处理厂，并设置统一的接管标准，企业可以在厂区内预处理达到接管标准后直接输送至化工区污水处理厂集中处理与回用。

污水处理三区：集中规划建设污水处理厂，用于处理榆横工业区非化工项目排放的污水。由于预留发展区用地较大，且园区产业不确定性较大，未来根据开发建设需要可进一步划分排水分区。

B.污水处理厂布局

污水处理一区污水主要由企业自行处理与回用为主，除少量高盐水外不向外部排放废水，因此该区域不规划集中的公共污水处理设施。

污水处理二区内规划建设化工区污水处理厂，规划污水处理厂规模为6万 m^3/d ，分期建设。

污水处理三区内污水处理厂结合现状的榆横工业区污水处理厂建设。由于目前榆横工业区污水处理厂主要处理高盐水，因此规划新建污水生化处理设施。规划污水处理厂总规模为9万 m^3/d 。

C.再生水利用

再生水应首先用于工业冷却，工业冷却水对水质的要求相对较低，是再生水的最佳

用户。此外，园区用水量主要集中在化工生产区域，化工项目典型特点是污水排放系数较低，通常为 0.2~0.35，而循环冷却水补充水的用量通常可以达到总用水量的 60%，因此这部分废水量进行工业冷却完全可以实现回用。

园区地处西部地区，整体上气候干旱少雨，绿化、道路喷洒等市政设施需要消耗大量的水资源，可以利用再生水来补充。

③ 供热

陕西时代能源化工项目内部热电中心作为北园区供热中心。

④ 燃气

天然气供应主管道经过调压后通过中压管向化工产业园输配气。输配管道可分为输气干线、输气支管及配气管网。其中设计压力分为高压管道、中压管道和低压管道。工业用户采用中压进户，户内调压方式。针对用气量大特别是高压用户，建设高压专用输气线路。

管道敷设应尽量减少穿越工程。为了提高供气安全和可靠性，管网以环网为主，辅以枝状管伸向街坊内部。各类燃气管道宜采用直埋方式敷设，沿道路敷设。燃气管道最小覆土厚度：埋设在车行道下应不小于 0.9m；埋设在非机动车车道（含人行道）下时，不得小于 0.6m；埋设在机动车不可能到达的地方时，不得小于 0.3m。

规划燃气管引自市区统一规划的燃气管，进入园区内的管道为中压管网。根据用气量分布情况及路网布局呈环状布置，直埋敷设。

⑤ 供电

榆横工业区目前预测用电负荷约为 1220MW，需新建 3~4 座 330kV 变电站，330kV 变电站的电源引自 750kV 榆横变电站的 330kV 侧母线。其电气主接线及与外电网联网方式，需待地区供电部门根据规模和负荷情况等确定。

A.330KV 变电站

榆横工业区南区规划保留现状 330KV 龙泉变，新建 3~4 座 330KV 变电站，每座变电站容量为 $2 \times 360\text{MVA}$ ，每座变电站占地面积 4.0 公顷，纳入规划 330KV 供电环网。

B.110KV 变电站

榆横工业区南区规划在现状 110KV 变基础上，新建 6~7 座 110KV 公用变电站，每座变电站容量为 $4 \times 63\text{MVA}$ ，每座占地 0.6 公顷，统一纳入 110KV 供电环网，供应榆横工业区用电。

华电榆横发电厂作为榆横工业区南区的主要电源，其他热电厂并入电网作为工业园区辅助电源点。利用榆横电厂现有 $2 \times 660\text{MW}$ 机组的富余生产能力及调峰能力，建设榆横工业区网源荷储一体化示范项目

规划 330kV 变电站将来作为工业区的主供电源点，向工业区内建设项目提供 110kV 等级供电线路。 330kV 变电站的设计应尽量节约用地，变电站用地面积根据变电站容量、接线方式和设备选型确定。

届时，在工业区内规划建设若干座 110kV 变电站及相应中低压变配电设施，可满足产业项目用电负荷的需要。项目用电负荷在 40MW 以上时，原则上采用 110kV 电压供电，其余的则以 $35/10\text{kV}$ 供电。

$330/110\text{kV}$ 总降压变电站 $330/110\text{kV}$ 侧母线采用双母线方式， $35/10\text{kV}$ 以下中低压供电线路沿工业区规划的工业管廊敷设，无管廊处沿道路埋地敷设，工业区内 110kV 以上高压线路沿道路埋地或沿绿化带架空敷设。

2.6.2 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境功能区划分一览表

类别	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	沙河	III	《陕西省水功能区划》
地下水	/	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》
土壤	项目所在地	第二类用地	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》

3 工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目
- (2) 建设单位：榆林国重煤化工示范基地有限公司
- (3) 建设性质：新建
- (4) 建设地点：榆林市榆横工业区北区
- (5) 建设规模：中试装置共 5 套，产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置规模 3 万吨、高碳酯中试装置规模 1500 吨、PAO 中试装置规模 300 吨、醛酮分离中试装置规模 1.3 万吨（以进料计）、尾气 MDEA 脱碳中试装置规模处理气量 4000Nm³/h。
- (6) 工程投资：建设投资（含增值税）27278 万元，环保投资为 430.2 万元，环保总投资占项目总投资的 1.58%
- (7) 建设内容：高温费托合成 II 代技术试验验证、产物预处理及 1-己烯分离提纯中试、高碳酯中试、PAO 中试、醛酮分离中试、尾气 MDEA 脱碳中试等。其中，高温费托合成 II 代技术试验验证是对现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置换热网络的优化改造，并开展高温费托合成 II 代技术工业化应用验证系列工作。产物预处理及 1-己烯分离提纯、高碳酯、PAO、醛酮分离、尾气 MDEA 脱碳等 5 套中试装置以及配套的循环水场、装置配电室、初期雨水池、罐区和装卸设施等均为新建。

3.1.2 地理位置与交通

本项目位于榆林市榆横工业区北区，陕西未来能源化工有限公司主装置区北侧空地。拟建厂址中心地理坐标东经 109°28'54.682"，北纬 38°13'47.466"，东距榆林市城区约 20km，南临包茂高速公路 3.0km，地理位置优越，交通便利。最近的敏感点为北侧 1.1km 处的西红墩村。

项目地理位置及交通示意图见图 3.1-1。项目四邻关系示意图 3.1-2。

3.1.3 项目建设内容及依托工程

3.1.3.1 项目建设内容

项目主要建设内容为：高温费托合成Ⅱ代技术试验验证、产物预处理及 1-己烯分离提纯中试、高碳酯中试、PAO 中试、醛酮分离中试、尾气 MDEA 脱碳中试等。其中，高温费托合成Ⅱ代技术试验验证是对现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置换热网络的优化改造，并开展高温费托合成Ⅱ代技术工业化应用验证系列工作。产物预处理及 1-己烯分离提纯中试、高碳酯、PAO、醛酮分离、尾气 MDEA 脱碳等 5 套中试装置以及配套的循环水场、装置配电室、初期雨水池、罐区和装卸设施等均为新建。项目主要建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目建设内容一览表

类别	项目组成	主要建设内容	备注
主体工程	高温费托合成Ⅱ代技术试验验证	在目前现有流程基础上进行改造，取消原激冷塔循环冷却器、激冷塔塔顶冷却器，增加 2 台激冷塔循环冷却器，将激冷塔塔釜液相与反应器入口气体之间进行换热	依托/改造
	产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置	对低温冷凝物进行脱酸、分馏，并对不同馏分段进行脱氧脱芳等预处理，装置包括脱酸单元、分馏单元、脱氧脱芳单元、切分单元和 α -烯烃分离提纯单元	新建
	高碳酯中试装置	以富 C5、富 C6、富 C7 以及 C5~C7 馏分段和乙酸为原料，通过烯酸加成反应得到高碳酯，并通过分馏得到产品	新建
	PAO 中试装置	以 C9~C11 馏分段为原料，经过干燥精制后，在催化剂作用下进行聚合反应，聚合后的初级产品再经过沉降、中和、除渣处理后进一步进行加氢精制，饱和后经过常减压蒸馏得到产品	新建
	醛酮分离中试装置	主要建设乙醇、异丙醇、正丙醇、2-丁酮分离单元，其它醛酮组分一起并入混醇进行加氢后分离醇类产品，由 15 台塔及其配套的换热设备和储罐组成	新建
	尾气 MDEA 脱碳中试装置	采用 MDEA 一步法脱碳工艺，将高温费托合成尾气中 CO_2 一次性脱除，由油洗、水洗、脱碳单元组成。 另建 1 套二氧化碳一步法合成轻质烃试验装置，开展以 CO_2 为原料经化学反应合成轻质烃产物的公斤级试验。	新建
公辅工程	循环水场	新建一座循环水场，处理量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，冷却塔 2 台，循环水泵 3 台（两用一备），单台 $2600\text{m}^3/\text{h}$ 。	新建
	机柜间和配电室	改造 2#硫回收机柜间；新建 1 处装置配电室	新建
	给排水	生产给水依托 100 万吨煤液化项目，水池有效容积 25000m^3 ，生产泵站设计能力 $1660\text{m}^3/\text{h}$ ，现富裕能力大于 $700\text{m}^3/\text{h}$ ；生产废水依托 100 万吨煤液化项目污水处理站，污水站处理规模 $740\text{m}^3/\text{h}$ ，现富余处理能力 $180\text{m}^3/\text{h}$ ；后期清净水雨排入现有雨水管网	依托
	供电	依托 100 万吨煤液化项目 10kV 变电站，设计最大负荷 8000kW ，现富余负荷约 3500kW	依托
	供热	依托 100 万吨煤液化项目现有 3 台 480t/h 高压锅炉，高压	依托

			蒸汽 9.8MPa(G)、540℃，中压蒸汽 4.0MPa(G)、400℃，次中压蒸汽 1.4MPa(G)、300℃，低压蒸汽 1.0MPa(G)、220℃，低低压蒸汽 0.6MPa(G)、190℃，满足项目使用需求。	
储运工程	液体罐区		新建液体罐区，包括 9 座储罐，主要液体物料包括轻油、重油、精制 C9-C11、高温冷凝物、加氢聚合油、富 2-丁酮、乙醇、异丙醇、NMP（N-甲基吡咯烷酮）等	新建
	汽车装卸站		新建 1 处汽车装卸站台，包括 4 座装车鹤管（轻油、重油、高温冷凝物、乙醇）	新建
环保工程	废气	工艺废气	①产物预处理装置的稳定塔顶干气和真空系统放空气，经闪蒸回收后去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用； ②高碳酯中试装置真空泵排放尾气经碱液洗涤脱除酸性介质后，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理； ③PAO 装置设备放空管线放空气送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理（事故状态时去火炬系统），高压分离器尾气去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用； ④醛酮分离装置塔顶回流罐放空气，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理（事故状态时去火炬系统）； ⑤尾气脱碳装置净化尾气去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用，再生塔酸性气由 15m 排气筒直排； ⑥二氧化碳合成轻质烃装置固定床反应器尾气，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧（事故状态时去火炬系统）； ⑦储罐区和装卸区各建设 1 套油气回收系统，采用“冷凝+吸附”净化处理，分别由 15m 排气筒排放。	依托/新建
	废水	废水	生产工艺废水、循环水场排污水、冲洗废水和初期污染雨水均送至 100 万吨煤液化项目污水处理站处理，处理达标后综合利用，不外排。	依托
		初期雨水池	新建 2 座初期雨水池，装置初期雨水池全容积 750m ³ ，罐区初期雨水池全容积 1500m ³ ，初期污染雨水设泵提升送至 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。	新建
	噪声		选用低噪声设备，对高噪声设备采取车间内布置、基础减振、隔声等降噪措施。	新建
	固体废物		中试期结束后，危险废物委托有资质单位的处置或送有资质厂家回收，渣油和滤饼等采用专用桶封存，在危废贮存库暂存，定期由有资质的单位处置。	新建
	环境风险		事故废水依托 100 万吨煤液化项目事故池，容积为 15960m ³ 。发生重大的火灾、爆炸事故时，罐区围堰及装置区雨水池排放口切换至事故水收集系统消防水及其携带的物料由罐区围堰、装置区雨水池通过管道汇入事故水池，之后限流送污水生化处理装置处理。此外，极端事故情况下，2#、3#雨水池作为现有工程备用事故水池启用；厂区采取地下水分区防渗，依托 100 万吨煤液化项目地下水监控井	依托

3.1.3.2 依托工程

本次中试项目“高温费托合成Ⅱ代技术试验验证”依托陕西未来能源化工有限公司已建 10 万吨高温费托合成工业示范装置，本次中试项目所需主要原料以及公辅工程、生产管理和行政生活设施等均依托陕西未来能源有限公司 100 万吨煤液化项目。

根据调查，陕西未来能源化工有限公司现有工程环保手续履行情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 陕西未来能源化工有限公司现有工程环保手续履行情况一览表

序号	建设主体	项目环评手续履行情况			实际建设内容	竣工环保验收情况
		项目名称	环评批复	项目建设内容		
1	兖矿集团有限公司	兖矿榆林 100 万吨/年煤间接液化制油工业示范项目	环审[2009]11 号	78.08×10 ⁴ t/a 低温费托合成柴油、25.84×10 ⁴ t/a 低温费托合成石脑油、5.648×10 ⁴ t/a 液化石油气、33216t/a 硫磺、9800t/a 硝酸盐、1920×10 ⁴ Nm ³ /a 液氨、40800t/a 石膏	79.41×10 ⁴ t/a 低温费托合成柴油、25.67×10 ⁴ t/a 低温费托合成石脑油、10.07×10 ⁴ t/a 液化石油气、39432t/a 硫磺、36800t/a 硫酸铵、3.6219×10 ⁴ t/a 粗蜡、0.8679×10 ⁴ t/a 混醇（煤基含氧化合物）	2017 年 7 月 27 日自主验收；陕环批复[2018]109 号
2	陕西未来能源化工有限公司	兖矿榆林 100 万吨/年煤间接液化制油工业示范项目工程设计变更环境影响分析说明	2015 年 3 月编制变更报告	79.41×10 ⁴ t/a 低温费托合成柴油、25.67×10 ⁴ t/a 低温费托合成石脑油、10.07×10 ⁴ t/a 液化石油气、39432t/a 硫磺、10000t/a 硝酸盐、36800t/a 硫酸铵		
3	陕西未来能源化工有限公司	50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目	陕环评批复[2023]44 号	主要装置包括 1 套工业化试验装置、1 套 50 万吨/年高温费托合成装置以及烷烯烃处理装置、聚合物装置、C4 联合装置、高碳酯装置等下游加工装置及公辅设施，主要产品包括乙酸仲戊酯、乙酸仲己酯、乙酸仲庚酯、高抗冲丙烯聚合物、全密度乙烯聚合物、LNG、1-丁烯、丁二烯、BTX，同时副产煤基费托含氧化合物、燃料油、MTBE。	1 套工业化试验装置已建成（即 10 万吨/年高温费托合成装置），1 套 50 万吨/年高温费托合成装置尚未开工建设	未验收

排污许可证办理情况：

2023 年 5 月 30 日，陕西未来能源化工有限公司办理了排污许可证（重新申请），排污许可证编号：9161000056714796XP001P，有效期 2023-05-30 至 2028-05-29。

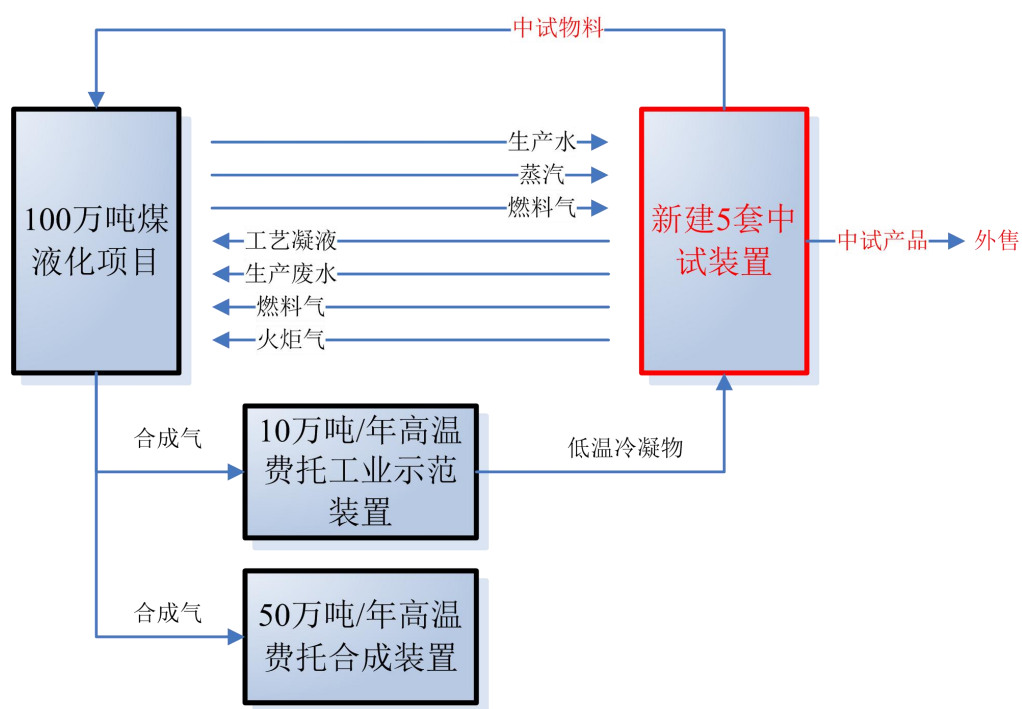


图 3.1-3 本次中试项目与未来能源公司物料流转示意图

本项目依托各项公辅工程设施依托情况及可依托性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 公辅工程设施依托工程可依托性分析表

序号	名称	本项目消耗/外排量 (不含高温费托, 高温费托为原有装置)	依托项目 (100 万吨煤液化项目) 设施现况	富余量	结论
1	生产给水		生产给水水池有效容积为 25000m ³ , 生产泵站设计能力 1660m ³ /h, 现富裕能力大于 600m ³ /h	600m ³ /h	可依托
2	除盐水系统		除盐车站总制备能力为 2760m ³ /h, 现使用 1900m ³ /h。其中, 原水制脱盐水规模为 1200m ³ /h, 透平凝液精制规模为 1260m ³ /h, 工艺凝液精制规模为 300m ³ /h	300-5000m ³ /h	可依托
3	污水处理站		生活污水 80m ³ /h, 工业污水 740m ³ /h	180m ³ /h	可依托
4	事故水池		依托项目已建事故水池, 事故水池的有效容积 15960m ³ 。	15960m ³	可依托
5	消防系统		水和泡沫相结合的方式, 消防水池与清水池合用, 总有效容积 37531m ³ , 其中消防专用储备水量为 20809m ³	20809m ³ /h	可依托
6	供风系统		氮气来源于依托项目的空分装置, 低压氮气压力 0.35~0.42MPa(G), 氧气含量≤10ppm, 中压氮气压力 3.9~4.2MPa(G)、氧气含量≤10ppm	中压氮气 3440m ³ /h 低压氮气 25000m ³ /h	可依托
			仪表空气及工厂空气来源于依托项目的空分装置, 仪表空气压力 0.75 MPa(G), 温度<40℃, 工厂空气压力 0.4~0.45MPa(G), 温度<40℃	通过调节空压机负荷可满足	可依托
7	燃料气		依托项目设 0.5MPa 燃料气管网及 2.8MPa 燃料气管网, 燃料气热值存在波动, 低位发热量按 3500kcal/Nm ³ ~4300kcal/Nm ³ 考虑	通过调节燃气轮机负荷调整全厂燃料气平衡	可依托
8	供热 (蒸汽)		现有 3 台 480t/h 高压锅炉, 2 开 1 备, 蒸汽系统管网分五个等级, 高压蒸汽 9.8MPa(G)、540℃, 中压蒸汽 4.0MPa(G)、400℃, 次中压蒸汽 1.4MPa(G)、300℃, 低压蒸汽 1.0MPa(G)、220℃, 低低压蒸汽 0.6MPa(G)、190℃ 现依托项目除氧水设计为 2247.1t/h	1000t/h	可依托
	工艺凝液		依托项目设置工艺冷凝液处理系统, 处理规模 299m ³ /h, 采用过滤器+活性炭过滤器+混床工艺	-	可依托
9	变配电室		依托项目 10kV 高温变电站设计最大负荷 8000kW, 已统计最大运行负荷约	3500kW	可依托

			4500kW。		
10	火炬		依托项目共设置开工火炬（2套）、事故火炬、烃类火炬、酸性气火炬和低压火炬五套系统，设置相互独立的火炬管网和地面点火器，共用一个高架火炬，火炬塔架 148m。	-	可依托
11	机维修仓库		机修、电工、仪表维修仓库等，按第三类防雷建筑物设置防雷设施，在整个屋面形成不大于 20m×20m 的接闪格。	-	可依托
12	化验室		主要是常规分析及气相色谱分析	需增加分析频次	可依托

（1）火炬系统依托可行性分析

本项目 PAO 中试装置各设备放空管线放空气排放量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，主要成分为 N_2 、 H_2O 和烃类物质，无回收利用价值，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理，事故状态时送火炬系统燃烧排放；醛酮分离中试装置塔顶放空气排放量 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ ，主要组分为 N_2 、含氧化合物，无回收利用价值，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理，事故状态时送火炬系统燃烧排放；二氧化碳合成轻质烃装置固定床反应器尾气，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理，事故状态时送火炬系统燃烧排放。

陕西未来能源化工有限公司 100 万吨煤液化项目建设有开工火炬、事故火炬、烃类火炬、酸性气火炬和超低压火炬共 5 套火炬系统，共用一个高架火炬，火炬高度为 148m，全厂设置相互独立的火炬管网和地面点火器。其中，事故火炬排放的气体主要是气化装置安全阀后放空气、变换工段水煤气和变换气、低温甲醇洗工段的净化循环气和变换气、费托合成放空气、脱碳工段的放空气、PSA 氢回收工段的富氢气体、不合格的产品氢气和高压放空气等；烃类火炬排放的气体主要为低温甲醇洗工段和冷冻站排放的丙烯气、油品加工精制工段紧急泄压排放气等。

本项目工艺装置事故排放气依托事故火炬和超低压火炬进行燃烧排放，事故火炬气设计最大排放量 611.2t/h （ $705317\text{Nm}^3/\text{h}$ ），超低压火炬气设计最大排放量 273.4t/h （ $145970\text{Nm}^3/\text{h}$ ），本项目送至火炬系统最大废气量为 123t/h ，因此火炬系统依托可行。

（2）燃料气管网依托可行性分析

本项目 PAO 中试装置高压分离器废气排放量 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要组分为 H_2 ，尾气脱碳中试装置净化尾气排放量 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，主要组分为 NMHC，平均热值约 $6800\text{KJ}/\text{Nm}^3$ ，远高于未来能源 100 万吨煤液化项目燃料气 $4500\text{KJ}/\text{Nm}^3$ 的热值要求，这部分气体进入 100 万吨煤液化项目燃料气管网，作为工艺燃料气综合利用，用于蒸汽过热炉、燃气发电等装置的燃料气，生产用气量需求大，燃料气可充分利用完全。做到了最大程度的资源回收再利用和污染物的削减，依托措施可行。

3.1.4 试验内容

3.1.4.1 实验室（小试）研究成果

3.1.4.2 中试试验工作内容

- （1）高温费托合成 II 代技术试验验证
- （2）产物预处理及 1-己烯分离提纯中试

(3) 高碳酯中试

(4) PAO 中试

(5) 醛酮分离中试

(6) 尾气 MDEA 脱碳中试

3.1.4.3 试验装置规模

本次各试验装置的生产规模见表 3.1-4。

表 3.1-4 中试装置生产规模一览表

序号	装置名称	生产规模	总规模	备注
1	高温费托合成工业示范装置 (进行 II 代技术试验验证)		12.2 万 t	对现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置进行改造, 进行 II 代技术试验验证, 中试期 10 个月 (前 6 个月运行包含高温费托 II 代技术试验验证, 同步进行产物预处理中试、PAO 中试、醛酮分离中试; 后续运行 4 个月, 主要目的是为高碳酯中试和尾气 MDEA 脱碳中试提供原料)
2	产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置		3.0 万 t	以产物计, 新建, 中试 6 个月 (在高温费托装置运行期间完成)
3	高碳酯中试装置		1500t	以酯产品总量计, 新建, 中试 2 个月 (在高温费托装置运行期间完成)
4	PAO 中试装置		300t	以 PAO 产品量计, 新建, 中试 6 个月 (间歇运行, 在高温费托装置运行期间完成)
5	醛酮分离中试装置		1.3 万 t	以原料量计, 新建, 中试 6 个月 (在高温费托装置运行期间完成)
6	尾气 MDEA 脱碳中试装置		4000Nm ³ /h	以处理气量计, 新建, 中试 2 个月 (在高温费托装置运行期间完成)

3.1.4.4 预期产物规格

3.1.4.5 预期目标

3.1.4.6 预期成果

3.1.5 原辅料及公共工程消耗

（1）原辅料

本项目各中试装置所需主要原料为合成气、氢气、乙酸。主要原料用量见表 3.1-12，主要原料规格见表 3.1-13~表 3.1-14。

表 3.1-12 原材料用量一览表

名称	单位	数量	来源	备注
合成气	Nm ³ /h	60298 (折 28.142t/h)	未来能源公司 100 万吨 煤液化项目	由未来能源公司现有合成气管道接入界区，H ₂ /CO 满足要求
氢气	Nm ³ /h	200	未来能源公司 100 万吨 煤液化项目	由未来能源公司现有氢气管道接入界区（纯度 99.9%），主要用于 PAO 中试装置和醛酮分离中试装置
乙酸	t	673.8	外购	外购乙酸原料暂存于乙酸缓冲罐内，供中试装置使用

（2）公用工程消耗

本项目各中试装置公用工程消耗情况具体见表 3.1-16。

3.1.6 主要生产设备

（1）高温费托装置改造

依托 10 万吨高温费托合成装置，在现有装置基础上进行改造，取消原激冷塔循环冷却器、激冷塔塔顶冷却器，增加 2 台激冷塔高效换热器。

（2）5 套中试装置

本项目新建 5 套中试装置主要工艺设备数量及规格见表 3.1-18~表 3.1-23。

3.1.7 项目占地与平面布置

本项目用地位于陕西未来能源化工有限公司厂区内，属于工业预留用地，占地面积约 4.3 公顷。项目组成及用地面积详见表 3.1-24。

表 3.1-24 项目组成及用地面积一览表

序号	主项(单元)名称	用地面积 (m ²)	备注
1	中试装置		
1.1	高温费托合成 II 代技术试验验证	/	在现有装置上改造
1.2	产物预处理及 1-己烯分离提纯中试	5361	新建
1.3	高碳酯中试装置	900	预留
1.4	PAO 中试装置	750	新建
1.5	醛酮分离中试装置	1080	新建
1.6	尾气 MDEA 脱碳中试装置	512	预留
小计		7191	高碳酯和尾气脱碳装置在预留框架上
2	储运设施		
2.1	罐区	7365	新建
2.2	装卸设施	1500	新建
2.3	油气回收	90	新建
2.4	冷冻站	323	
小计		9278	
3	公用工程		
3.1	循环水场	1896	新建
3.2	消防系统	0	依托
3.3	装置配电室	303	新建
3.4	除盐水系统	0	依托
3.5	供风系统	0	依托
3.6	污水处理站	0	依托
3.7	初期雨水池	450	新建
3.8	事故水池	0	依托

小计		2649	
4	辅助设施		
4.1	检维修仓库	0	依托
4.2	机柜操作室	0	改造
4.3	化验室（常规分析）	0	依托
小计		0	
5	安全距离、外管廊、道路及铺砌场地等	23930	
合计		43048	

本项目占地分为 3 个地块（装置区、储罐区、循环水场），分别布置于未来能源 100 万吨煤液化项目厂区现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置北侧、东侧预留地区域，占地面积约 4.3 公顷。在满足与周边设施安全间距的前提下，各设施功能集中布置。项目占地面积（4.3hm²）与宗地图坐标检测面积（3.85hm²）存在偏差，主要在于外管廊、安全距离等纳入统计面积。

东侧片区新建 5 套中试装置，由西向东分别为醛酮分离中试装置、产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置、PAO 中试装置，根据孵化基地项目整体推进计划，高碳酯中试装置和尾气脱碳中试装置拟预留，装置在预留框架上改造；北侧片区布置中试液体罐区及装卸设施，与中试装置就近布置。新建循环水场等辅助设施靠近 100 万吨煤液化项目脱盐车站附近建设。

本项目总平面布置见图 3.1-4。

3.1.8 公用工程

（1）给水系统

本项目给水系统划分为生活水、生产水、循环冷却水、稳高压消防水等系统。

① 生活水

本项目生活水总用水量为 5m³/h（间歇最大量），平均用水量按 0.5m³/h 计，生活水引自 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置附近的生活水管线，现有管径 DN100，可以满足本项目需要。

② 生产水

本项目新建循环水场补水量约 57m³/h，未来能源现有生产给水水池的有效容积为 25000m³，生产泵站设计能力 1660m³/h，现富裕能力大于 700m³/h，故本项目生产用水可依托。生产水引自未来能源现有管道，可以满足本项目需要。

③ 循环冷却水

本项目所需循环冷却水量正常为 $1855\text{m}^3/\text{h}$ （不含高温费托），高温费托所需循环冷却水量正常为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，循环给水温度 30°C ，回水温度 40°C 。本项目新建循环水场，主要包括：冷却塔 2 台，单台 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水泵 3 台(两用一备)，单台 $2600\text{m}^3/\text{h}$ ，污水提升泵 2 台(一用一备)，单台 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，泵房排水泵 2 台(一用一备)，单台 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，旁滤装置成套，处理水量 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，加药及监测换热器成套。总处理规模按 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 设计。

④ 稳高压消防水

本项目发生火灾的主要区域是各中试装置及罐区，根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008），本项目中试装置按中型石油化工装置，防火类别为甲类。本项目同一时间内火灾处数按 1 处设计，依托厂区现有稳高压消防给水系统。本项目界区消防水压力不小于 0.90MPa ，装置区消防用水量不小于 250L/s ，火灾延续时间为 3h，一次消防用水量不小于 2700m^3 ；罐区消防用水量不小于 210L/s ，火灾延续时间为 6h，一次消防用水量不小于 4600m^3 。

本项目在新建装置区及罐区周围布置成环状消防水管网，在环状消防水管网上布置室外消火栓和消防水炮等消防设施，每个室外消火栓旁边均配置 1 个室外消火栓箱。消防水系统依托未来能源 100 万吨煤液化项目现有设施，采用水和泡沫相结合的方式，消防水池与清水池合用，总有效容积 37531m^3 ，其中消防专用储备水量为 20809m^3 。

（2）排水系统

本项目排水系统划分为生活污水、生产污水、清净雨水、事故排水等系统。

① 生活污水

本项目生活污水主要来自机柜操作室，排水量约为 $0.4\text{m}^3/\text{h}$ ，经收集后排放至 100 万吨煤液化项目污水处理站。

② 生产废水

本项目的生产废水主要来自中试装置区排放高温费托反应水、少量废碱液、含溶剂废水、过滤器废渣冲洗水、醛酮分离中试装置废水、循环水排污等，正常排水量约 27.92t/h （包含高温费托），连续排放。生产废水统一排放至 100 万吨煤液化项目污水处理站。

本项目一次收集初期污染雨水量约为 1200m^3 ，新建 2 座初期雨水池，装置初期雨水池容积 750m^3 ，罐区初期雨水池容积 1500m^3 ，初期污染雨水泵送至 100 万吨煤液化项目污水处理站。

③ 清净雨水系统

本项目清净雨水系统主要接纳项目范围内非污染区的清净雨水及污染区后期雨水，新建装置区及罐区周围道路上敷设有雨水管线。非污染区雨水由设在路边的雨水口进入雨水管线，装置区后期清净雨水由设置在排水管道上的清污切换阀门井切换至装置区附近雨水管线，统一排放。

④ 事故排水系统

本项目计算事故水池所需容积为 1705m^3 ，依托 100 万吨煤液化项目已建事故水池，该事故水池有效容积约 15960m^3 ，可以满足本项目事故水暂存的需要。事故排水主要为含油污水，经厂区排水管线排放至事故水池储存，再经泵送至 100 万吨煤液化项目污水处理设施处理。

（3）供电

本项目总用电容量为 5087KW，其中除原有高温费托外的新增用电容量为 2572.4kW，均为机泵及照明负荷，电压等级为 10kV、380/220V。新建 10/0.4kV 变配电室一座，用于中试装置区和罐区供配电。该变配电室设置 10/0.4kV 变压器两台，电源取自高温变电站备用 10kV 馈线；设置 0.4kV 抽屉柜约 30 个，配套通讯柜、高低压母线槽等。中试装置区 10kV 用电设备的供电依托高温变电站，用电设备配套的 10kV 开关柜布置在高温变电站室内备用安装位置。

新建循环水场的供配电依托现有脱盐水站变电站，循环水场的 10kV 电源取自脱盐水变电站 10kV II 段，设置 10kV 开关柜五个；0.4kV 电源取自脱盐水变电站 0.4kV 低压段，设置 0.4kV 抽屉柜一个或两个。10kV、0.4kV 用电设备配套的开关柜布置在脱盐水变电站室内备用安装位置。

（4）供热及脱盐车站

本项目所用蒸汽规格为 4.0MPaG、1.0MPaG 和 0.6MPaG 蒸汽均引自附近现有相应规格蒸汽管网，高温费托合成装置副产 4.4MPa 饱和蒸汽经中试装置应用后送至 100 万吨煤液化项目低温费托合成过热炉过热后并入管网。

未来能源 100 万吨煤液化项目设置 3 台 480t/h 高压煤粉锅炉，两开一备，完全可以满足本项目的需要。本项目除氧水来自 100 万吨煤液化项目变换装置除氧器提供的 6.0MPaG， 104°C 的除氧水，主要是高温费托汽包使用，依托现有管线即可满足需求。

蒸汽、除氧水及工艺凝液用量情况见表 3.1-25。

表 3.1-25 蒸汽、除氧水及凝液用量情况一览表（含有高温费托合成）

序号	规格	正常 (t/h)	最大 (t/h)	备注
1	4.4MPa 蒸汽	-35.14	-40.69	副产蒸汽减压至 1.6MPa 送 100 万吨煤液化项目过热
2	4.0MPa 蒸汽	23.14	35.94	
3	1.0MPa 蒸汽	6.24	8.28	
4	0.6MPa 蒸汽	28.66	35.17	
5	6.0MPa 除氧水	0.043	0.08	
6	工艺凝液	-58.04	-79.5	去 100 万吨煤液化项目凝液精制

(5) 供燃料气

本项目燃料气用户主要为 10 万吨高温费托合成装置开工使用，优先利用尾气 MDEA 脱碳装置副产的燃料气，富余部分去 100 万吨煤液化项目燃料气管网。

本项目燃料气平衡见表 3.1-26。

表 3.1-26 燃料气平衡表

序号	装置/设备	热负荷 (MW)	流量 (Nm ³ /h)	备注
一	燃料气消耗			
1	高温费托反应器进料加热炉	6	/	/
2	高温费托开工还原加热器	2.5	/	/
	合计	8.5	350	8966kcal/Nm ³
二	燃料气产出			
1	尾气 MDEA 净化气（脱碳后）	40.9	3924	8966kcal/Nm ³
2	去 100 万吨煤液化项目燃料气管网	-32.52	3574	8966kcal/Nm ³
	合计	8.5	/	

3.1.9 储运工程

本项目原料乙酸和各催化剂、溶剂、碱液等辅助物料采用汽车运输，其他物料均采用管输方式与未来能源 100 万吨煤液化项目连接。预期得到的产物将根据后续试验产物评价及市场推广的需求，通过汽车运输，部分通过管道输送至 100 万吨煤液化项目装置或储罐。

本项目物料运输量见表 3.1-27。

3.1.10 工作制度和劳动定员

本项目高温费托合成装置在进行 II 代技术验证的同时，也承担了其他 5 套中试试验原料的生产。考虑到新建 5 套中试装置的技术不成熟性，试验过程可能会中断或逐个试验，中试时间具有不确定性。高温费托装置运行时间按 10 个月考虑（年操作时间按 7200

小时计），与其匹配的 5 套中试装置可确定在 10 个月期限内完成中试试验（首先产物预处理及 1-己烯分离提纯、PAO、醛酮分离 3 套中试装置同步进行试验，计划中试时间为 6 个月，后续高碳酯、尾气 MDEA 脱碳 2 套中试装置陆续进行试验，计划中试时间分别为 2 个月）。

中试装置建设及试验运行期间，需要运行操作人员 62 人，均依托陕西未来能源化工有限公司。

3.1.11 试验结束后的管理

中试试验结束后，10 万吨高温费托合成工业示范装置原归入陕西未来能源化工有限公司生产运行管理系统，5 套中试装置作为煤液化及煤化工国家重点实验室高端化工技术孵化基地建设工程，如有拆除或后续试验计划，应另行办理环保手续。

3.2 工程分析

3.2.1 工艺流程及产污环节

3.2.2 平衡分析

3.2.3 污染源分析

3.2.3.1 废气

（1）10 万吨/年高温费托合成示范装置

该装置以无组织废气排放为主，包括中间槽挥发废气及装置区动静密封点废气（NMHC），废气产生量较少，对周边大气环境影响较小。

（2）产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置

本装置废气排放主要来自稳定塔塔顶干气（G1），主要组分 C2~C4、CO₂、甲烷、H₂、CO、N₂ 等，排放量约 180Nm³/h；放空烃回收槽燃料气（各回流槽、中间槽、真空系统放空气）（G2），排放量约 500Nm³/h，主要成分为 N₂、H₂O、烃类等，该装置废气通过管道汇集到 10 万吨/年高温费托装置闪蒸回收系统，经过凝液回收后，去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用。

（3）高碳酯中试装置

本装置废气排放主要来自分馏单元真空泵排放的尾气（G3），排放量约为 18Nm³/h，主要污染物为 NMHC（乙酸、酯类、C5~C7），尾气先经碱液洗涤脱除酸性介质后，

送至 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理。

（4）PAO 中试装置

本装置废气排放主要包括设备放空管线放空气（G4），属于间断性排放，排放量最大约为 $50\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要组分为 N_2 、 C_6 +烃、 H_2 等，收集后送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理，事故状态时去火炬系统燃烧排放；高压分离器尾气（G5），产生量约为 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要组分为 H_2 和少量 N_2 +AR，送 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用。

（5）醛酮分离中试装置

本装置废气排放主要来自各个塔顶回流罐塔顶放空气（G6），产生量最大约为 $0.8\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要组分为 N_2 ，收集后送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理，事故状态时去火炬系统燃烧排放。

（6）尾气 MDEA 脱碳中试装置

本装置废气排放包括净化后的高温费托合成装置尾气（G7）、脱碳工序再生塔酸性气（G8）。高温费托合成装置尾气经油洗、水洗、脱碳净化处理后，主要污染物 NMHC、 CO_2 等，废气量约为 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，送至 100 万吨煤液化项目燃料气管网。再生塔酸性气产生量约为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 CO_2 、NMHC 等，通过 1 根 15m 高排气筒排放。

二氧化碳一步法合成轻质烃试验装置固定床反应器尾气（G9），主要成分 H_2 ，污染物为 NMHC，尾气排放量约 $1.0\text{Nm}^3/\text{h}$ ，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理，事故状态时去火炬系统燃烧。

（7）储运工程油气回收系统

本项目在罐区设置 1 套油气回收系统，对储罐呼吸气体进行回收（G10），装卸区设置 1 套油气回收系统，对装车油气进行回收（G11），主要组分为氮气、烃类和含氧化合物等。油气回收系统是通过密闭管道和储罐、装卸鹤管相连，在作业过程中实现全密闭有机废气回收。正常状态下，油气回收系统管道阻火器通气管下端的阀门处于关闭状态，待管道压力达到一定阈值时阀门开启，通过引风机将有机废气引至油气回收装置进行净化处理，油气回收作业结束后管道压力减小，阀门关闭。

两套装置均采用“冷凝+吸附”工艺，根据基础工程设计资料，其中储罐油气量考虑拱顶罐的自静置损失和工作损失、浮顶罐的盘缝损失和挂壁损失，设计处理量为 $475\text{Nm}^3/\text{h}$ ，装卸区油气量考虑装车呼吸排气，设计处理量为 $162\text{Nm}^3/\text{h}$ 。经油气回收系统处理后排放的气体中挥发性有机物含量（以非甲烷总烃计） $<80\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别经过 15m

排气筒排放至大气。

(8) VOCs 无组织排放

① 生产装置

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）中挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量计算公示，具体如下。

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

式中：

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

t_i ——密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h。

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

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

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

本项目设备动静密封点数量及计算结果见表 3.2-16。

表 3.2-16 设备动静密封点 VOCs 排放一览表

密封点类型	数量	排放速率 $e_{\text{TOC},i}$	计算过程	VOCs 排放量	
	(个)	(kg/h)		(kg/h)	(t/a)
气体阀门	361	0.024	$0.003 \times 361 \times 0.024 \times 100\% = 0.026$	0.026	0.187
液体阀门	368	0.036	$0.003 \times 368 \times 0.036 \times 100\% = 0.040$	0.040	0.288
开口阀或开口管线	60	0.03	$0.003 \times 60 \times 0.03 \times 100\% = 0.006$	0.006	0.043
法兰或连接件	1310	0.044	$0.003 \times 1310 \times 0.044 \times 100\% = 0.173$	0.173	1.246
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	132	0.14	$0.003 \times 132 \times 0.14 \times 100\% = 0.055$	0.055	0.396
合计				0.30	2.16

综上，本项目设备与管线动静密封点 VOCs 排放量为 0.30kg/h（2.16t/a）。

② 储罐及装卸设施

本项目储罐区和装卸区配套设置了油气回收系统，各个储罐产生的大小呼吸气均实

现有效收集，经过油气回收系统处理后以有组织形式排放，因此不考虑储罐无组织排放量。

本项目需要运出有机液体采用罐车装卸，装载过程采用底部装载。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017），挥发性有机液体装载过程中 VOCs 排放量计算公式，具体如下：

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

式中：

L_L ——挥发性有机液体装载过程排放系数， kg/m^3 ；

Q ——物料装载量， m^3/a ；

$\eta_{\text{去除}}$ ——去除效率，%。

公路和铁路装载挥发性有机液体时，装载过程排放系数 L_L 采用公式计算：

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{\text{vap}}}{273.15 + T}$$

式中：

S ——饱和系数，无量纲，一般取值 0.6；

P_T ——温度 T 时装载物料的真实蒸汽压，Pa；

M_{vap} ——油气的分子量， g/mol ；

T ——实际装载温度，本次取 37.8°C 。

本项目物料装载过程 VOCs 产生量核算结果见表 3.2-17。

表 3.2-17 有机液体装卸过程 VOCs 产生量一览表

装卸物料名称	装卸量	VOCs 产生量
	t/a	t/a
轻油	15050	3.924
重油	2063.6	0.001
高温冷凝物	309	0.001
乙醇	2508	0.733
合计		4.659

本项目装卸站设有油气回收装置，有机液体装卸过程产生的 VOCs 经油气回收装置处理后经排气筒排放，油气回收装置收集效率按 95% 计，因此，装卸过程无组织 VOCs 排放量为 0.233t/a，装卸时间按每天 8h 计，则 VOCs 排放速率为 0.097kg/h。

③ 循环水场

本项目设置一座开式循环水场，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：

A.对循环水系统 TOC、COD 进行监测并采取泄漏设备控制机循环水中总烃浓度控制。

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

C.建立循环水系统监测制度及台账记录制度。

本项目设有 1 座循环水系统，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：

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

式中： $E_{\text{凉水塔}}$ ——冷却塔 VOCs 年排放量，kg/a；

$\text{Flow}_{\text{冷却水}}$ ——冷却塔 i 的循环水量， m^3/h ，取 5000；

EFi ——VOCs 排放系数， kg/m^3 -循环水，取 $0.0719\text{kg}/1000\text{m}^3$ ；

H ——冷却塔年运行时间，本次取 $7200\text{h}/\text{a}$ 。

根据以上公式计算，循环水场逸散 VOCs 排放量为 $2.588\text{t}/\text{a}$ ($0.36\text{kg}/\text{h}$)。

3.2.3.2 废水

（1）高温费托合成装置

该装置废水产生主要来自汽包排污水（W1）和合成废水（W2），废水产生量较小，汽包排污水约 $0.71\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 TDS，合成废水产生量约为 $14.5\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 COD 和 BOD 等，废水依托 100 万吨煤液化项目污水处理设施处理后，全部回用。

（2）产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置

本装置废水产生主要来自碱洗塔、水洗塔的工艺废水（W3），约 $1.244\text{m}^3/\text{h}$ ，主要成分为水：99w%，烃醇等：1w%，主要污染物为 COD，汇集到现有废水管线，统一送 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理后，综合利用。

（3）高碳酯中试装置

本装置废水产生主要来自尾气碱洗罐的碱洗废水，产生量为 180.06kg/h，主要成分 NaCl 含量为 0.15wt%，主要污染物 pH、TDS，送入高温费托合成装置反应水精馏单元的含酸废水中和利用，最终进入 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理后，综合利用。

（4）PAO 中试装置

本装置废水排放主要是水洗油分离槽含氯废水（W5），无常量，主要成分为水：98w%、无机氯盐：2w%、油<50ppm、COD<2000；常压塔顶回流罐工艺凝水（W6）和减压塔顶抽真空凝水（W7），废水总量按 0.169m³/h 计，主要成分为水：>99.9w%、油：500ppm，送入 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。

（5）醛酮分离中试装置

本装置废水排放主要是水回收塔（W8），废水量按 0.03m³/h 计，主要成分为乙醇、乙酸、丙酸等，送入 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。

（6）尾气 MDEA 脱碳中试装置

本装置废水排放主要是水洗塔产生的洗涤废水（W9），废水产生量为 0.2m³/h，主要污染物为石油类，送 100 万吨/年煤液化项目污水处理站处理；MDEA 溶液在生产过程中会排放少量的含胺废水（W10），直接送 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。

二氧化碳一步法合成轻质烃试验装置反应水（W11），排放量约为 2.0m³/h，主要成分为水，以及有机含氧化合物，送入 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。

（7）设备及地面冲洗废水（W12）

根据可研报告，装置区设备及地面定期冲洗，废水产生量为 2.8m³/h，为低浓度污水，主要污染物包括 COD、悬浮物、石油类等，送 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。

（8）循环水场排污水（W13）

根据可研报告，本项目新建循环水场定期排污水，属于清净下水，排放量为 8.5m³/h，主要污染物包括溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、悬浮物等，依托 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。

3.2.3.3 噪声

本项目各套中试装置的噪声源主要为压缩机、泵类等，噪声源强范围在 80~100dB(A) 之间，主要采取选用低噪声设备、基础减振、隔声、软连接等降噪措施，可使噪声源强

降低 15~20dB(A)。

3.2.3.4 固废

（1）高温费托合成装置

高温费托合成装置生产过程中会产生的废催化剂（S1），主要成分氧化铁、烃类化合物，产生量约 300t（寿命 1 年），送有资质的单位进行处置。

（2）产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置

本装置主要固体废物包括萃取剂再生塔排出的劣化萃取剂（S2，主要成分劣化环丁砜），产生量约为 3kg/h，可以送锅炉燃烧或交有资质的单位进行处置；醚化反应器、醚化反应精馏塔废催化剂（S3），产生量为 10t/次，一年一次，可以送锅炉燃烧或交有资质的单位进行处置；脱水器废分子筛（S4），产生量 2t/次，一年一次，主要为含有烃类物质，交有资质的单位进行处置。

（3）高碳酯中试装置

本装置主要固体废物包括酯化反应器废催化剂（S5）、脱酸反应器废粗酯脱酸剂（S6）。其中，酯化反应器废催化剂主要成分为残留的烃类、乙酸、酯类等，产生量为 4.8t（寿命 2 年），交有资质的单位进行处置；废粗酯脱酸剂主要成分为离子交换树脂和残留的乙酸、酯类等，产生量为 1.87t（寿命 1 年），交有资质的单位进行处置。

（4）PAO 中试装置

本装置主要固体废物和废液包括脱水器废分子筛（S7）、沉降槽渣油（S8）、过滤机滤饼（S9）、加氢反应器废催化剂（S10）。

其中，脱水器产生的 5A 废分子筛，主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 ，产生量为 3.3t（寿命 3 年），交有资质的厂家回收处理；沉降槽产生的渣油 212t/a（按年运行 4000 小时计），主要成分为氯化铝、油类物质等，交有资质的单位进行处置；由过滤机产生的滤饼，主要成分为钙盐和白土，产生量为 64t（按年运行 4000 小时计），交有资质的单位进行处置；加氢反应器产生的废催化剂，主要含有烃类、重金属等，产生量为 0.4t（寿命 3 年），交有资质的厂家回收处理。

（5）醛酮分离中试装置

本装置主要固体废物为醛酮加氢反应器废催化剂（S11），产生量约为 4.0t/a，交有资质的单位进行处置。

（6）尾气 MDEA 脱碳中试装置

本装置固体废物主要是溶液过滤器产生的废吸附剂（S12），主要含有烃类、醇胺类活性炭，产生量为 1.2t（寿命 3 年），交有资质的单位进行处置。

二氧化碳一步法合成轻质烃试验装置产生的废催化剂（S13），主要成分为重金属类催化剂，产生量为 0.005t（寿命 3 年），由厂家回收处置。

（7）油气回收装置

本项目储罐区、装卸区分别设置 1 套油气回收装置，采用“冷凝+活性炭吸附”净化工艺，中试结束后会产生废活性炭（S14），主要含烃类、石油类活性炭，产生量约 3.08t，活性炭使用寿命为 1 年更换 1 次，中试期仅 10 个月，无需更换，待中试结束后最终交有资质的单位进行处置。

3.2.4 污染物排放汇总

3.2.4.1 正常工况污染物排放

本项目涉及 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置能量系统优化的改造，以及新建 5 套中试装置。其中，10 万吨/年高温费托装置换热改造不涉及物料变化，改造前后各污染物产排情况不变，参照《陕西未来能源化工有限公司 50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目环境影响报告书》，见表 3.2-18。

正常工况下，新建 5 套中试装置的废气、废水、噪声和固体废物各污染物产生和排放情况汇总分别见表 3.2-19~表 3.2-22。

表 3.2-18 10 万吨/年高温费托合成装置各污染物产排情况一览表

类别	编号	污染源	产生量	污染物	污染物产生情况		治理措施	污染物排放情况		排放去向
					产生浓度	产生量		排放浓度	排放量	
废气	/	无组织废气	/	NMHC	/	2.467kg/h	/	/	2.467kg/h	无组织排放
废水	W1	汽包排污水	0.71m³/h	TDS	1000	0.71kg/h	依托 100 万吨煤液化项目污水处理站处理	/	/	依托 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理后，综合利用，不外排
	W2	合成废水	14.5m³/h	pH	3~5 (无量纲)	/		/	/	
				COD	22000	319kg/h		/	/	
				BOD	17000	246.5kg/h		/	/	
噪声	N1	压缩机	/	噪声	105dB(A)	/	基础减振、隔声	90dB(A)	/	/
	N2	空冷器	/		95dB(A)	/	基础减振、隔声	85dB(A)	/	
	N3	风机	/		100dB(A)	/	基础减振	90dB(A)	/	
	N4	泵类	/		90dB(A)	/	基础减振	80dB(A)	/	
固废	S1	合成单元废催化剂	/	氧化铁、 烃类化合物	/	300t/a	危险废物类别 HW50 (251-016-50)	/	0t/a	危险废物，交有资质单位处置

表 3.2-19 大气污染物排放汇总及达标排放分析

装置	编号	污染源	废气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施	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
产物预处理及1-己烯分离提纯装置	G1	稳定塔塔顶干气	180	C2-C4	/	79.55v%	闪蒸回收后，去100万吨煤液化项目燃料气管网利用	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				CH ₄	/	5.68v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				CO ₂	/	12.10v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				CO	/	0.16v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				H ₂	/	1.47v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				N ₂ +AR	/	0.27v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				H ₂ O	/	0.78v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	G2	回流槽、中间槽、真空系统放空气	500	H ₂ O+N ₂	/	95v%	闪蒸回收后，去100万吨煤液化项目燃料气管网利用	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				NMHC	/	5v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
高碳酯中试装置	G3	分馏单元真空泵排放尾气	18	NMHC(乙酸、酯类、C5-C7)	/	100v%	经碱液洗涤脱除酸性介质后，送100万吨煤液化项目RTO焚烧炉燃烧	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
PAO中试装置	G4	设备放空管线放空气	50	N ₂	/	90v%	送100万吨煤液化项目RTO焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				C ₆ +烃	/	5v%											
				H ₂	/	5v%											
	G5	高压分离器尾气	80	H ₂	/	>99v%	进入100万吨煤液化项目燃料气管网	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				N ₂ +Ar		<1v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

醛酮分离中试装置	G6	塔顶回流罐塔顶放空气	0.8	N ₂	/	70v%	送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				含氧化合物	/	30v%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
尾气脱碳中试装置	G7	高温费托合成装置净化尾气	4000	NMHC	/	99v%	经油洗、水洗、脱碳净化处理后，去 100 万吨煤液化项目燃料气管网	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				CO ₂	/	≤50ppm		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	G8	再生塔酸性气	200	CO ₂	/	93v%	由 15m 排气筒直接排放	0	365.357	1.827 (kg/m ³)	15	0.1	25	/	/	/	/
				H ₂ O	/	7v%		/	/	/				/	/	/	/
				NMHC	/	<120		0	0.024	<120				10	120	达标	GB16297-1996
二氧化碳合成轻质烃装置	G9	固定床反应器尾气	1.0	H ₂	/	96v%	去 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时送火炬系统	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
				NMHC	/	4v%		/	/	/				/	/	/	/
储运工程	G10	罐区油气回收系统废气	475	VOCs	0.475	1000	冷凝+吸附+15m 排气筒排放	0.437	0.038	<80	15	0.1	25	10	120	达标	GB16297-1996
	G11	装卸油气回收系统废气	162	VOCs	0.162	1000	冷凝+吸附+15m 排气筒排放	0.149	0.013	<80	15	0.1	25	10	120	达标	GB16297-1996
无组织排放		生产装置区	/	VOCs	0.30	/	/	0	0.30	/	200×50m			/	/	/	/
		装卸区	/	VOCs	0.097	/	/	0	0.097	/	50×20m			/	/	/	/
		循环水场	/	VOCs	0.36	/	/	0	0.36	/	100×100m			/	/	/	/

表 3.2-20 废水污染物排放汇总一览表

装置	编号	废水类别	废水量 (m ³ /h)	主要污染物			治理措施
				种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	
产物预处理及1-己烯分离提纯装置	W3	碱洗塔、水洗塔工艺废水	1.244	pH	8~10	/	全部依托100万吨煤液化项目污水处理站处理后，综合利用，不外排。
				COD	10000	12.44	
高碳酯中试装置	W4	碱洗废水	0.18	pH	10-12	/	
				氯化物	922	0.166	
PAO 中试装置	W5	水洗油分离槽含氯废水	0.005 (无常量，间断使用)	COD	2000	10.0	
				石油类	50	0.00025	
				氯化物	20000	0.1	
	W6	常压塔顶回流罐工艺凝水	0.084	COD	500	0.042	
	W7	减压塔顶抽真空装置工艺凝水	0.085	COD	500	0.043	
醛酮分离中试装置	W8	水回收塔废水	0.03	COD	3038	0.091	
尾气MDEA脱碳中试装置	W9	水洗塔洗涤废水	0.2	COD	5000	1.0	
				石油类	500	0.1	
	W10	脱碳含胺溶液	微量	pH、胺	8~10 (无量纲)	/	
二氧化碳合成轻质烃装置	W11	反应水	0.005	COD	1000	0.005	
公辅工程	W12	设备及地面冲洗废水	2.8	COD	5000	14.0	
				SS	300	0.84	
				石油类	500	1.4	
	W13	循环水场排污水	8.5	TDS	1000	8.5	
				SS	100	0.85	
合计	/	/	13.133	/	/	/	

表 3.2-21 主要噪声源一览表

噪声源	编号	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)
产物预处理及 1-己烯分离提纯装置	N5	泵类	168	90	基础减振	连续	80
高碳酯中试装置	N6	泵类	30	90	基础减振	连续	80
PAO 中试装置	N7	泵类	42	90	基础减振	连续	80
醛酮分离中试装置	N8	泵类	49	90	基础减振	连续	80
尾气脱碳中试装置	N9	泵类	9	90	基础减振	连续	80
二氧化碳合成轻质烃装置	N10	压缩机	1	105	基础减振、隔声	连续	90
	N11	泵类	1	90	基础减振	连续	80
循环水场	N12	冷却塔	2	100	基础减振、消声器	连续	90
	N13	泵类	7	90	基础减振	连续	80

表 3.2-22 固体废物产排情况汇总表

污染源	编号	固废名称	产生量 (t)	排放量 (t)	危废代码	处置措施
产物预处理及 1-己烯分离提纯装置	S2	劣化萃取剂	12	0	HW06 (900-402-06)	危险废物，送锅炉燃烧或交有资质的单位进行处置
	S3	废催化剂	10	0	HW50 (251-019-50)	危险废物，送锅炉燃烧或交有资质的单位进行处置
	S4	脱水器废分子筛	2	0	HW49 (900-041-49)	危险废物，交有资质单位处置
高碳酯中试装置	S5	酯化反应器废催化剂	4.8	0	HW50 (251-016-50)	危险废物，交有资质单位处置
	S6	废粗酯脱酸剂（废离子交换树脂）	1.87	0	HW49 (900-041-49)	危险废物，交有资质单位处置
PAO 中试装置	S7	脱水器废分子筛	3.3	0	HW49 (900-041-49)	危险废物，交有资质单位处置
	S8	沉降槽渣油	212	0	HW49 (900-041-49)	危险废物，交有资质单位处置
	S9	过滤器滤饼	64	0	HW49 (900-041-49)	危险废物，交有资质单位处置
	S10	加氢反应器废催化剂	0.4	0	HW50 (251-016-50)	危险废物，交有资质单位处置
醛酮分离中试装置	S11	醛酮加氢反应器废催化剂	4.0	0	HW50 (251-016-50)	危险废物，交有资质单位处置
尾气脱碳中试	S12	废吸附剂	1.2	0	HW49 (900-041-49)	危险废物，交有资质单位处置

污染源	编号	固废名称	产生量 (t)	排放量 (t)	危废代码	处置措施
装置						
二氧化碳合成轻质烃装置	S13	废催化剂	0.005	0	HW50 (251-016-50)	危险废物，委托有资质的厂家回收处理
油气回收装置	S14	废活性炭	3.08	0	HW49 (900-039-49)	危险废物，交有资质单位处置
合计			318.655	0	/	/

3.2.4.2 非正常工况污染物排放

非正常工况排污主要是指开停车情况下的污染物排放。

(1) 高温费托合成装置开停车废气量为 64000Nm³/h，主要成分为 H₂、CO、CO₂、CH₄、N₂+Ar，每次持续时间 2.05h，去全厂火炬。

(2) 产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置开停车废气量为 14.3t/h，主要成分为 H₂、C1~C4、水、烃类和含氧化合物，每次持续 15min，去全厂火炬。

(3) 高碳酯中试装置开停车废气量为 1.2t/h，主要成分为乙酸、烃类、酯类化合物等，每次持续 15min，去全厂火炬。

表 3.2-23 非正常工况废气污染物排放汇总表

火炬类型	装置名称	开停车情况				(火炬燃烧后) 污染物年排放量			
		平均负荷/%	持续时间/h	频次/(次/a)	年排放时间 h	废气量 Nm ³ /h	污染物	排放浓度 mg/Nm ³	排放量 kg/年
全厂火炬	高温费托合成装置	50	2.05	2	4.1	102400	颗粒物	≤20	8.397
							NO _x	≤100	41.984
	产物预处理装置	50	0.25	2	0.5	4800	颗粒物	≤20	0.048
							NO _x	≤100	0.24
							VOCs	≤80	0.192
	高碳酯中试装置	50	0.25	2	0.5	320	颗粒物	≤20	0.003
							NO _x	≤100	0.016
							VOCs	≤80	0.013
	合计	/	/	/	/	/	颗粒物		8.448
							NO _x		42.24
							VOCs		0.205

(4) 废水非正常工况排污主要为开车期间的废水排放，废水产生量约为 25.14m³/h，持续时间 2h，依托 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理（处理规模 740m³/h），本

项目不建设污废水处理设施。

3.2.4.3 主要污染物排放汇总

本项目主要污染物排放情况汇总见表 3.2-24。

表 3.2-24 主要污染物排放情况汇总表

类型	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废气	废气量	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	4080.096	2937.6	1142.496
	颗粒物	t/a	0.023	0	0.023
	SO ₂	t/a	0.00002	0	0.00002
	NO _x	t/a	6.25	0	6.25
	VOCs	t/a	9.199	3.504	5.695
废水	废水量	万 m ³ /a	9.456	9.456	0
	COD	t/a	270.871	270.871	0
	石油类	t/a	10.802	10.802	0
	悬浮物	t/a	12.168	12.168	0
	溶解性总固体	t/a	66.312	66.312	0
固体废物	固体废物 (危险废物)	t/a	318.655	318.655	0

注：颗粒物、SO₂、NO_x 排放量均为本项目依托未来能源 100 万吨煤液化项目火炬系统燃烧的污染物排放量。

3.2.4.4 本项目与未来能源主要污染物排放变化分析

本项目实施后，原料来源于陕西未来能源化工有限公司的合成气，会导致未来能源 100 万吨煤液化项目的生产负荷降低，油品减产，相应污染物的排放量减少。在此对比本项目新增污染物的排放量，分析因本项目的实施导致总的污染物排放量变化情况。

(1) 未来能源 100 万吨煤液化项目污染物排放削减量计算

① 本项目使用未来能源合成气量所占比例

根据《兖矿榆林 100 万吨/年煤间接液化制油工业示范项目环境影响报告书》(2008.9) 第 P3-36 页：该项目净化后的合成气物料量为 435.36t/h。

根据本项目工程分析和物料平衡，中试装置依托使用合成气的物料量为 28.142t/h，占合成气总物料量的比例 $28.142 \div 435.36 = 6.464\%$ 。

② 未来能源 100 万吨煤液化项目相关大气污染源排放情况

根据《兖矿榆林 100 万吨/年煤间接液化制油工业示范项目环境影响报告书》工程分析，项目涉及净化合成气后续生产工段的大气污染物排放源强见表 3.2-25。

表 3.2-25 未来能源 100 万吨煤液化项目（合成气后续工段）大气污染源强（环评报告）

污染源	排气量 Nm ³ /h	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排气筒参数	备注说明
G7 低碳烃回收装置	47913	H ₂ S: 1.52	0.07	H=22, D=0.9, T=50	FT 合成装置弛放气脱除 CO ₂ 后, 气液分离, 汽提塔尾气
		CO: 2750	132		
		CH ₄ : 714	34.22		
		其余为 CO ₂ , 少量 H ₂ 、Ar、N ₂ 等	/		
G9 加热炉烟气	72227	SO ₂ <40	2.89	H=120, D=3, T=120	油品加氢处理单元, 进料加热炉烟气
		其余主要成分 N ₂ 、CO ₂ 、H ₂ O、O ₂	/		
G15 蒸汽过热炉烟气	109375	SO ₂ <5.7	0.62	H=120, D=3, T=120	/
		其余主要成分 N ₂ 、CO ₂ 、H ₂ O、O ₂	/		

③ 未来能源 100 万吨煤液化项目相关大气污染源排放监测数据

根据《兖矿榆林 100 万吨/年煤间接液化制油工业示范项目竣工环境保护验收监测报告》（2017.8），相关大气污染源废气排放量监测结果见表 3.2-26。

表 3.2-26 未来能源 100 万吨煤液化项目相关大气污染源排放监测结果（验收报告）

编号	排放口	标况废气量 Nm ³ /h	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
G9	油品加热炉出口 （北侧）	30575	SO ₂	3ND	0.092
			NO _x	161	3.27
			NMHC	0.68	0.021
	油品加热炉出口 （南侧）	47256	SO ₂	3ND	0.142
			NO _x	173	6.05
			NMHC	0.72	0.034
G15	蒸汽过热炉	50518	SO ₂	6.0	0.3
			NO _x	112	5.66
			NMHC	0.71	0.036

④ 未来能源 100 万吨煤液化项目相关大气污染源排放总量计算

本项目实施后, 因使用未来能源 100 万吨煤液化项目合成气, 会导致 100 万吨煤液化项目（合成气后续工段）生产负荷降低, 相应的污染物排放量也会减少。按照合成气比例折算（本项目中试装置抽取 28.142t/h 净化合成气之后, 将减少 100 万吨煤液化项目合成气后续工段生产负荷 6.464%），则 100 万吨煤液化项目的污染物排放削减量计算过程见表 3.2-27。

表 3.2-27 未来能源 100 万吨煤液化项目（合成气后续工段）大气污染物排放削减量

主要污染物	100 万吨煤液化项目环评排放量（依据环评报告）	100 万吨煤液化项目实际排放量（依据验收报告）	折算负荷 6.464%，污染物排放削减量
SO ₂	$(2.89+0.62) \times 8000/1000$ =28.08t/a	$(0.092+0.142+0.3) \times 8000/1000$ =4.272t/a	$4.272 \times 6.464\%$ =0.276t/a
NO _x	/	$(3.27+6.05+5.66) \times 8000/1000$ =119.84t/a	$119.84 \times 6.464\%$ =7.746t/a
NMHC	/	$(0.021+0.034+0.036) \times 8000/1000$ =0.728t/a	$0.728 \times 6.464\%$ =0.047t/a

⑤ 未来能源 100 万吨煤液化项目 VOCs 削减量计算

本项目实施后，未来能源 100 万吨煤液化项目生产负荷降低 6.464%。根据《陕西未来能源化工有限公司 50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目环境影响报告书》，现有工程 VOCs 排放量 265.12t/a，50 万吨/年高温费托项目实施“以新带老”削减量为 29.46t/a。本次中试项目实施使得 100 万吨煤液化项目生产负荷降低 6.464%，则 VOCs 排放量可实现削减 $(265.12-29.46) \times 6.464\% = 15.224\text{t/a}$ 。

(2) 本项目新增大气污染物排放量计算

① 本项目大气污染源强分析

本项目大气污染物排放分为 3 部分，有机废气采用油气回收装置处理后设排气筒排放、部分工艺气依托未来能源燃料气管网利用、部分工艺气依托未来能源火炬系统燃烧排放。在此仅考虑主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等的排放情况（即去火炬系统燃烧排放的大气污染源），具体大气污染源见表 3.2-28。

表 3.2-28 本项目依托未来能源火炬系统燃烧的大气污染源强表

装置	编号	污染源	废气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施
PAO 中试装置	G4	设备放空管线放空气	50（间歇运行按 25 计）	N ₂	/	90v%	去 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统
				C6+烃	/	5v%	
				H ₂	/	5v%	
醛酮分离中试装置	G6	塔顶回流罐塔顶放空气	0.8	N ₂	/	70v%	去 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统
				含氧化合物	/	30v%	

二氧化碳合成轻质烃装置	G9	固定床反应器尾气	1.0	H ₂	/	96v%	去 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统
				NMHC	/	4v%	
合计			26.8				

② 本项目主要大气污染物排放量计算

按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），采用公式法计算火炬燃烧排放污染物量如下：

$$E_{\text{火炬系统}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & (\text{二氧化硫}) \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & (\text{氮氧化物、挥发性有机物}) \end{cases}$$

式中： S_i —火炬气中的硫含量，kg/m³；

Q_i —火炬气流量，m³/h；

t_i —火炬系统*i*的年运行时间，h/a；

α —排放系数，kg/m³，见表 13；

n —火炬个数。

表 3.2-29 本项目主要大气污染物排放量计算结果

污染物名称	排放系数 (kg/m ³ 进料)	火炬气流量	计算过程	排放量 (t/a)
颗粒物	类比法	26.8Nm ³ /h	$26.8 \times 10 \times 20 \text{ (mg/m}^3\text{)} \times 4320 \times 10^{-9}$	0.023
二氧化硫	物料衡算法		$26.8 \times 0.0695 \times 32/34 \times 2 \times 4320 \times 10^{-9}$	0.00002
氮氧化物	0.054		$26.8 \times 0.054 \times 4320 \times 10^{-3}$	6.25
挥发性有机物	0.002		$26.8 \times 0.002 \times 4320 \times 10^{-3}$	0.232

注：火炬气硫含量<0.1ppm，本次取检出限的 1/2。

③ 本项目 VOCs 排放总量

根据工程分析，本项目正常工况下 VOCs 排放量为 5.523t/a，事故状态下依托未来能源事故火炬排放的 VOCs 排放量为 0.232t/a，则 VOCs 排放总量为 5.695t/a。

(3) 对比排放量变化结果

主要污染物排放量变化情况汇总结果见表 3.2-30。

表 3.2-30 主要污染物排放量结果对比分析表

主要污染物	抽取净化合成气后，未来能源 100 万吨煤液化项目（合成气后续工段）生产负荷降低 6.464%，	本项目中试装置主要污染物排放量 (t/a)	对比结果
-------	--	-----------------------	------

	污染物排放削减量(t/a)		
颗粒物	0.664	0.023	主要污染物排放 总量未增加
SO ₂	0.276	0.00002	
NO _x	7.746	6.25	
挥发性有机物 (以非甲烷总烃计)	15.224	5.695	

根据计算结果对比分析，本项目实施后，新增主要污染物颗粒物排放量 0.023t/a、二氧化硫排放量 0.00002t/a、氮氧化物排放量 6.25t/a、非甲烷总烃排放量 5.695t/a，未来能源 100 万吨煤液化项目（合成气后续工段）主要污染物颗粒物削减排放量 0.664t/a、二氧化硫削减排放量 0.276t/a、氮氧化物削减排放量 7.746t/a、非甲烷总烃削减排放量 15.224t/a，主要污染物排放总量未增加。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地形地貌

本项目地处榆林市榆阳区，位于榆横工业区北区。

榆横工业区地处毛乌苏沙漠东缘与黄土高原的接壤地带，地貌类型包括风沙滩地、覆沙黄土丘陵和河流地貌。其中，风沙滩地包括流动沙丘（地）、半流动沙丘（地）、固定沙丘（地）和滩地四类，广泛分布于工业区的中北部，以半流动、半固定沙丘（地）为主。覆沙黄土丘陵包括流动沙丘（地）覆沙黄土丘陵、半流动沙丘、半固定沙丘（地）覆沙黄土丘陵和固定沙丘（地）覆沙黄土丘陵三类，仅分布于南部的无定河沿岸。河流地貌包括河流阶地和河床两类，分布面积小。

项目地处毛乌素沙漠东南缘与黄土高原的接壤地带，榆溪河以东和无定河以南地带为黄土梁峁区；榆溪河以西和无定河以北属毛乌素沙漠南缘，为沙漠滩地及低缓的黄土梁岗地形；无定河与榆溪河两岸则属河流阶地区。

项目区域地形地貌简图 4.1-1。

4.1.2 气候气象

榆林市近 20 年常规气象资料统计，榆林地区夏季高温炎热，冬季干燥寒冷，年平均气温 9.5℃，极端最高气温在 6 月达 39.0℃，极端最低气温在 1 月达-32.7℃。夏季秋季降水集中，多为暴雨和雷阵雨，且有冰雹，年平均降水量 426.6mm，8 月降水量最大为 108.31mm，年降雨量最大出现在 2016 年为 724.9mm；年平均雷暴日数 25.1 天，5 月日照最长达 284.39h，年平均冰雹日数 1.1 天。年平均相对湿度 51.9%，年平均气压 889.4hPa。

4.1.3 地质构造

项目所处的一级构造单元为中朝准地台，二级结构单元为鄂尔多斯台坳，评价区位于三级构造单元—陕北台凹的中部。第四系以来，新构造运动以间歇性的缓慢上升为主。从较大河流普遍发育有三级阶地分析，自中更新世以来，全区曾有三至四次大范围间歇性上升。鄂尔多斯地块构造运动以升降运动为主，振荡幅度小，构造简单，无大型褶皱

和断层。

中生代地层构成向北西微倾的平缓单斜，倾角 $1\sim 3^{\circ}$ 。在多序次应力作用下，区内基岩地层中发育有不同方向、不同密度的近于正交的 4 组主要节理。节理中以压性或压扭性 2 组结构面平直光滑，延伸性差。不同性质的节理在后期构造作用的影响下，不同程度得到加强，构成含水导水空间，成为地下水的贮运场所。现代水系的菱形网格状格局，在一定程度上受主要节理发育方向的控制。

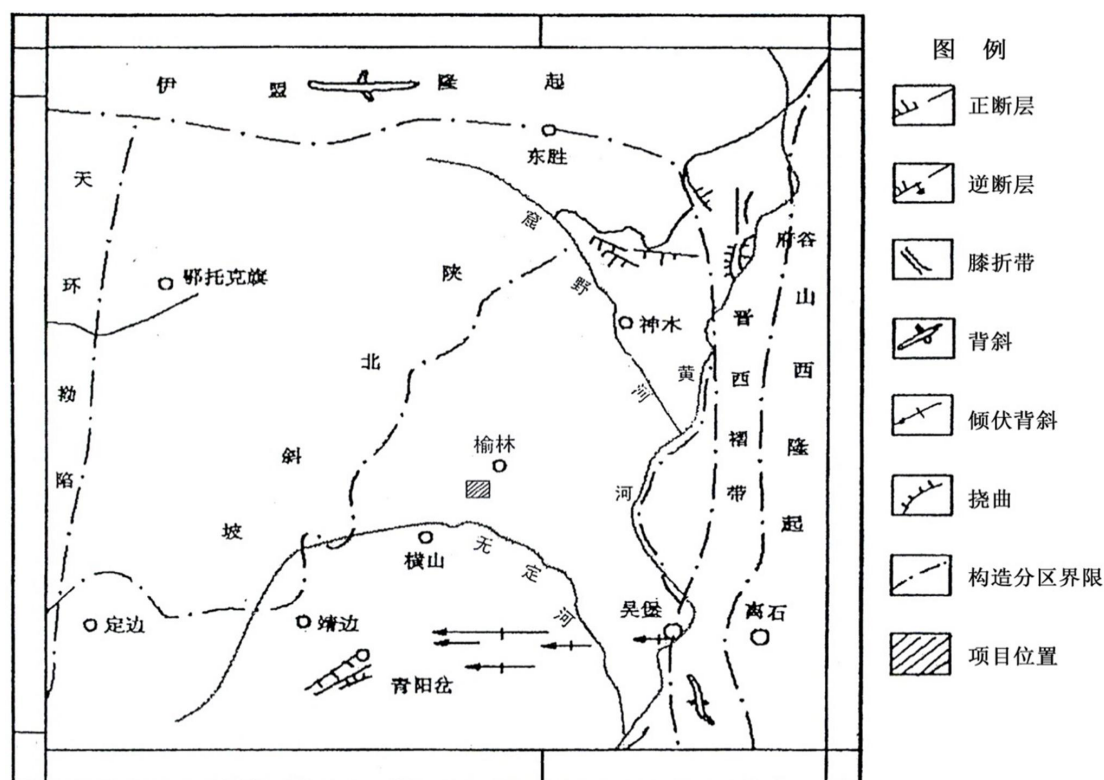


图 4.1-2 区域地质构造略图

4.1.4 水资源

项目所处区域主要地表水体本项目厂址边界南部 15km 处的无定河、南侧 7.8km 的沙河、东南侧 9.8km 的黑河。

无定河位于黄土高原与毛乌素沙漠的过渡带，全长 491km，是黄河一级支流，流域面积 30260km²，平均年径流量 15.3 亿 m³，其流域高程 600~1800m，地势从西南向东南倾斜，以西南部的白于山最高。无定河流域地貌类型以风沙草滩、河源润地、黄土丘陵为主，土地利用和覆盖类型以农业用地、草地和荒漠为主，林地不到 10%。流域地处温带大陆性季风带，年平均温度 8.9~12℃，年降水量 300~550mm，并呈现出由东南向西

北减少的趋势。无定河流经陕蒙两省(区),陕西境内长 442.8km,省内流域面积 2.11km²,横山区境内长 95km。无定河在巴图湾至芦河口段,河床切入基岩 20~30m,总落差 131m;芦河至鱼河堡段,谷型开阔,谷底宽 2000m,水流分散;响水堡附近进入峪谷,落差 30m,在榆溪河汇入处形成沙洲,沿河有沙丘,沿河漫滩发育由粉、细砂及亚砂土组成的滩地,滩面宽处 1000~1500m,一般 300~500m,高出河床 0.5~6m。据无定河下游约 10km 处的赵石窑站观测资料,无定河平均流量 20.9m³/s,最大流量 1150m³/s,最小流量 0.1m³/s,多年平均含沙量 51.6kg/m³,多年平均输沙量 3110×10⁴t,侵蚀模数 2030t/a·km²。

沙河为无定河支流,位于工业区西 1.2km 处,全长 16km,流域面积 45km²,平均比降 9.7‰,平均流量 0.4m³/s。

黑河全长 46km,流域面积 575km²,据黑河口处流量观测资料,平均流量 1.28 m³/s,最大流量 2.48 m³/s,最小流量 0.05 m³/s。

榆溪河发源于榆阳区刀兔海则附近,自北向南纵贯榆阳区,全长 112km,流域面积 4000km²,全河平均比降 3.57‰。

本项目区域水系分布见图 4.1-3。

4.1.5 水文地质

4.1.5.1 区域水文地质

一、地层岩性

区域地层主要有第四系(Q)、新近系(N)、白垩系(K)和侏罗系(J)。未见岩浆侵入活动。出露与埋藏的地层及岩性具体叙述如下:

(1) 侏罗系(J)

区域出露的侏罗系地层有中统延安组(J_{2y})、中统直罗组(J_{2z})、中统安定组(J_{2a})。主要分布在区域南部和东部,无定河以北零星分布。岩性以砂岩、泥岩、砂泥岩互层为主,岩层倾向北西,倾角 1~3°。由于该层富水性差,透水性弱,是区内地下水的隔水层。

(2) 白垩系(K)

区域白垩系地层主要为下白垩系保安统洛河组(K_{1l})。仅分布在区域西部,其余

地段均为第四系松散层所覆盖。为一套河湖相沉积。岩性以紫红色中—细粒长石砂岩为主，泥质胶结，夹有薄层泥质砂岩，发育大型交错层理。

据物探解译资料分析，洛河组厚度呈现出由北向南、由西而东逐渐变薄的分布特征，其厚度在 30~200m 之间变化，到西红墩~乔家峁~房梁~柳卜台一线以东缺失，区域上该层厚度可达 300 余米。岩层微倾向北西，倾角 1~3°，最大不超过 5°，岩体因受古地形影响，表层风化程度差异较大。与下伏基岩呈假整合接触，是区内较为稳定的含水层。

（3）新近系(N)

主要分布在区域南部地区，零星出露于本项目东北部西红墩一带。主要为新近系上新统（N₂）粘土岩，岩性为棕红色、紫红色泥岩及砂质泥岩，泥岩中富含不规则的钙质结核，并夹有呈层状分布的钙核层及钙板，单层厚 0.2~2m，泥岩结构致密，半胶结，风化后呈鳞片状剥落。底部有时可见 2~3m 厚的砂砾石层，砾石次棱角状，直径 1~5cm。砾石成份由下伏基岩碎块组成，半胶结状，厚 20~30m。由于该层基本不含水，透水性极差，是区域地下水较好的隔水层。

（4）第四系(Q)

本区第四系地层极为发育，分布广泛，成因类型复杂，岩性、岩相变化显著，多以披盖形式覆于老地层之上。区内北部受古地形影响，厚度变化较大，南部因河谷切割，地形东西向上高低变化大，呈现梁谷相间地貌特征，第四系厚度基本上随地形变化而变化。依据成因、时代的不同，结合前人资料，将第四系划分为下更新统（Qp₁）、中更新统（Qp₂）、上更新统（Qp₃）、全新统（Qh）。

二、含水层特征

区域地下水的形成、分布和水化学特征受区域地貌、地层岩性、地质构造、古地理环境以及水文气象等诸多因素综合控制，但不同类型的地下水主导因素是不同的。第四系松散岩类孔隙潜水直接受水文气象、现代地貌、古地理环境以及含水层岩性、厚度的控制；碎屑岩类裂隙孔隙潜水主要受岩性特征、裂隙发育程度和地貌条件的控制。

区域水文地质条件各有特征，潜水总体上为第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩风化带裂隙孔隙潜水，现分述如下：

（1）松散岩类孔隙潜水

① 全新统河谷冲积层孔隙潜水

主要分布于无定河及较大的沟谷的一级阶地、高漫滩，其富水性受含水层岩性和补给条件控制，岩性主要为细砂及砂砾石层。沿河谷川道地下水富水性受侧向补给量差别明显，富水性亦有较大差别。一般堆积物厚的地段富水性好，反之则差。

② 上更新统冲湖积层孔隙潜水（萨拉乌苏组）

主要分布于无定河北部沙盖黄土梁岗以北的沙漠滩地区，榆溪河以西广大地区，岩性主要为粉细砂，其富水性划分为水量中等较弱等级，涌水量在 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ 。其上分布有较厚的风积沙，储水性强，透水性好，分布广泛，并具有一定的厚度，对地下水的汇集和储存十分有利。

③ 中更新统黄土裂隙孔洞潜水

主要分布于无定河以北的黄土梁岗区，分布较连续，含水层多被现代风积沙和萨拉乌苏组冲湖积沙覆盖，上覆含水层下渗补给作用较强，含水层岩性主要为中更新统黄土，地下水赋存条件较差，水位埋深 $20\sim 30\text{m}$ ，单井出水量 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 。

无定河以南的黄土丘陵沟壑区冲沟切割严重，呈不连续分布，水位埋深大于 50m ，含水层的富水性为弱，仅在局部有利于地下水富集区，单井涌水量大于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）碎屑岩风化带裂隙孔隙潜水

第四系底部主要以白垩系下统洛河组砂泥岩、侏罗系中统延安组砂泥岩为主。砂泥岩风化带 $8\sim 15\text{m}$ ，含水层岩性为砂岩、泥岩互层，裂隙孔隙潜水富水性主要受地貌条件、上覆含水层与基岩接触带岩性、基岩裂隙发育程度控制。

在沙丘沙地区，降水补给渗入条件好，加之萨拉乌苏组粉细砂厚度较大，地下水赋存条件较好。受上部潜水补给及下伏侏罗系延安组砂岩风化带裂隙较发育，第四系潜水与下伏基岩裂隙水联通，形成统一潜水面。

项目区域水文地质见图 4.1-4。

三、地下水的补给、径流与排泄条件

区域潜水主要补给源来自大气降水补给、农灌回归补给、沙漠区凝结水补给、河流调节性补给；场地北侧为天然分水岭，以北潜水向北径流，最终排泄至榆溪河；以南潜水向南径流，在南部地形切割区域以下降泉的形式排泄，最终向无定河排泄，另外区域地下水开采和潜水蒸发也是主要排泄途径之一。

4.1.5.2 评价区水文地质

一、地层岩性

评价区内地层区划属陕甘宁盆地分区，分为第四系地层和前第四系地层，由上至下分述如下：

（1）第四系地层

评价区内中更新统至全新统均有分布。

现代风积沙（Qh2eol）：分布于沙漠滩地和黄土梁岗的表层，以沙丘和沙垄构成。主要矿物成分以石英、长石为主，结构松散，分选及磨圆较好，粒径在 0.05~0.075mm 之间。该层有良好的透水性能，厚度 5~15m。

上更新统上部马兰黄土（Qp32eol）：分布于黄土梁岗区，为浅灰黄色沙黄土，质地均一，结构较疏松，大孔隙及垂直节理发育，含少量植物根系，钙质结核和生物碎壳。该层厚 5~20m。

上更新统下部萨拉乌苏组（Qp31al+l）：分布于评价区的沙漠滩地和黄土梁岗两大地貌区内，为冲湖积粉细砂层。上部为橘黄色细砂、粉砂与棕黄色粉土不等厚互层，结构松散，顶部沙黄土垂直节理发育，土质松散，透水性好，局部地段可见泥流褶曲；下部灰黄、褐黄色粉砂、粉细砂与粉质粘土，砂层结构松散，粉质粘土呈透镜体，透水性较差该层厚度一般 20~50m。

（2）前第四系地层

主要分布为白垩系下统洛河组（K11）地层，掩埋于第四系地层之下。

白垩系下统洛河组（K11）埋藏于评价区第四系地层下部，为一套砂岩、泥岩建造。岩性为棕红色中~细粒砂岩与泥岩不等厚互层。勘察未穿透该层，最大揭露厚度为 13.20m。

二、地下水类型及富水性特征

依据区域水文地质勘察成果，评价区东北侧边界为无定河流域与其支流榆溪河流域的地表分水岭，西侧边界为海流兔河与硬地梁河的地表分水岭，这些地表分水岭也是评价区范围内的潜水分水岭，南侧的无定河为区内潜水的最低排泄基准面。

（1）地下水类型

根据调查评价区内含水介质、赋存空间及地下水水力性质，将地下水划分为第四系松散岩类孔隙潜水和第四系松散岩类裂隙孔洞潜水两大类。

① 第四系松散岩类孔隙潜水

第四系松散岩类孔隙潜水主要赋存于评价区内风沙滩地区第四系冲湖积层中，其赋存条件、分布规律严格受地形地貌、古地理环境及含水层岩性、厚度的综合制约，现代地形地貌控制着该潜水的补给、径流、排泄；古地理环境决定了含水层的分布范围、分布面积、厚度大小，因而上更新世冲湖积沉积基底形态控制着本区萨拉乌苏组潜水赋存条件和分布规律。

风沙滩地区地表覆盖有大量松散的第四系风积砂，其岩性主要为粉砂、粉细砂，极有利于降水入渗，除蒸发和植物蒸腾作用外，全部下渗补给地下水，几乎不产生面流。同时受毛细上升高度影响，地下水的蒸发量较小，这就为地下水的赋存提供了首要条件。在张滩一带，地势四周较高，中间低洼，有利于大气降水的汇集渗入补给，含水层主要由松散粉细砂组成，局部夹粉土、粉质粘土，厚度较大，一般在 30~50m 之间，为地下水的赋存具备了较好的贮运空间条件；同时在含水层的局部地段下伏有上新统粘土岩，中更新统透水性弱的黄土层（BL10）及中生界砂泥岩互层，形成了相对隔水层，诸因素为本地区萨拉乌苏组潜水的富集、储存提供了良好的环境。

② 第四系松散岩类裂隙孔洞潜水

第四系裂隙孔洞潜水主要赋存于评价区沙盖黄土梁岗区，贮水构造以第四系中更新统黄土裂隙、孔洞为主，受黄土裂隙发育不均影响，该类型地下水分布极不均匀。

（2）富水性特征

根据评价区水文地质勘察资料，按单井涌水量、含水层补给条件和导水性将研究区划分为：水量较中等区（单井涌水量 $>100\text{m}^3/\text{d}$ ）、水量较贫乏区（ $30\sim100\text{m}^3/\text{d}$ ）及水量极贫乏区（单井涌水量 $<30\text{m}^3/\text{d}$ ）三个等级。

① 水量中等区

分布于沙丘沙地区，该区域地处古湖盆外围，含水层厚度较薄，平均厚约 20m，虽然表层风积砂岩性松散，有利于降水入渗补给，但其含水层贮水空间有限，故水量中等，水位埋深由北至南逐渐增大。

② 水量较贫乏区

分布于沙丘沙地与沙盖黄土梁岗区交接处，含水层上部为风积砂、下部为黄土，有利于降水入渗补给，单井出水量 $30\sim100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深一般大于 5m，渗透系数约

0.25m/d，故水量较贫乏。

③ 水量极贫乏区

分布于评价区沙盖黄土梁岗区，沙盖黄土梁岗区含水层以第四系黄土为主，地下水分布不均匀，受其岩性及地貌部位影响，降水易形成地表径流，不利于接受降水入渗补给，单井出水量 $<30\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深一般大于15m，渗透系数约0.25m/d，故水量极贫乏；而西红墩附近以新近系粘土岩为主，基本不含水。

三、水文地质试验

根据评价区水文地质试验成果，渗水试验工作位于未来能源公司现有场地东南侧，现将渗水试验成果摘录见表4.1-1。

表 4.1-1 渗水试验结果一览表

编号	试验点位置	试坑深度 (cm)	水头高度 (cm)	内环底面积 (cm^2)	渗透系数 (cm/s)
SD1	现有工程场地 东南角	50	10	490.6	2.85×10^{-4}

平梁处黄土垂向渗透系数为 $2.85 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，因此其天然防污性能为“弱”。风积砂土垂向渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，因此其天然防污性能为“弱”。

四、地下水补径排条件

区内地下水主要为潜水，其补、径、排条件主要受地形地貌、地层岩性和大气降水等诸因素综合控制。

(1) 第四系上更新统萨拉乌苏组冲湖积层孔隙潜水

由于评价区内萨拉乌苏组冲湖积地层所处地貌部位不一致，其地下水补、径、排条件又有所不同，因此依据地形地貌条件分别简述如下：

① 沙丘沙地区

主要接受大气降水入渗补给，尚有灌溉回归水的补给，由地下水同位素分析资料及 $\delta\text{D} \sim \delta\text{O}$ 关系可知，评价区内地下水均分布于全国雨水线附近，说明萨拉乌苏组地下水起源于大气降水。

由于沙丘沙地区地形开阔微起伏，其上覆有较厚且透水性很强的现代风积沙，为大气降水渗入补给提供了良好的条件，降雨后可将大部分吸收贮存，并在其后缓慢地下渗补给下伏含水层。此外含水层尚可得到灌溉回归水的渗漏补给，而农灌回归水补给具有

明显的季节性，主要集中于每年的 7、8、9 三个月。因此在该区有利的补给条件下，地下水比较丰富。

地下水径流主要受区内地形控制。地下水流向总体表现为由西北至东南，与现代地势相吻合，水力坡度 3.05~5.56‰。在杨窑则、龙泉墩一带，由于地下水受到沙盖黄土梁岗区黄土层的影响，以及新近系粘土岩隔水层的顶托作用，就近向清河、沙河及草皮洼河等河谷排泄，因而，其径流途径较短，水循环交替快。

排泄受水文网的控制，除以泉或渗流的方式向河谷排泄补给地表水外，尚有蒸发消耗和人工开采。

② 沙盖黄土梁岗区

该区萨拉乌苏组主要分布于低缓的黄土梁岗的低洼地带，形成三边高一边低的外流小盆地，且与河沟相连，如杨窑则、张家湾等地，在无定河北侧近岸地带也有分布。其地下水也主要接受大气降水补给，还有灌溉回归水的补给和侧向径流的补给。

该区地下水径流主要受其周围黄土地形影响，但地下水流向总体表现为由西北向东南，与区域地下水流向基本一致。

由于该类地形一般均与河源相连，因而其排泄方式也主要以向下游河谷侧向径流排泄为主，同时尚有农业开采和蒸发消耗。

（2）第四系中下更新统风积层裂隙孔洞潜水

主要分布于沙盖黄土梁岗区，除接受大气降水补给外，还接受上游萨拉乌苏组侧向径流补给。由于梁岗区地形起伏大，地面坡度陡，汇水范围小，黄土渗透性差，大气降水易于形成地表径流，故地形、岩性等条件对大气降水渗入补给十分不利，只有在降雨量适中，强度不大且持续时间又较长的连绵秋雨季节，才能获得一定量补给，所以潜水资源贫乏。

其径流排泄主要受地形控制，即潜水获得降水补给后，沿黄土裂隙孔洞运移，并于下伏隔水的泥、页岩顶面之上溢出成泉或继续沿裂隙系统下渗补给河谷区冲积层潜水，其运动特点是径流途程短，水交替循环快，泉水流量随季节而变化，一般具流量小，水质好的特点。

（3）第四系全新统冲积层潜水

主要分布于河谷漫滩及一级阶地，阶面和滩面较开阔平坦，地下水埋藏浅，其组成

物质粉土、砂及砂砾石结构较为松散，有利于大气降水渗入补给，径流途径短，在上游河湾段得到河水补给，又于下游河湾以泉或潜流形式排泄补给地表水。

五、水化学特征

根据水质监测结果可知，评价区地下水水化学类型以 $\text{CO}_3+\text{HCO}_3-\text{Ca}$ 型水，其中阴离子以 HCO_3^- 为主，阳离子以 Ca^{2+} 为主。溶解性总固体在 174~622mg/L，pH 值为 7.5~8.2，因此属于弱碱性水。

六、水资源开发利用现状

经调查与资料收集，区域地下水现状开采利用目的主要为区内人畜生活饮用和季节性农业开采为主。区域内已调查水井井深一般在 10-35m，开采层位为第四系潜水，年开采量约 2.4 万 m^3/a 。村民灌溉用水主要以地下水抽水为主，主要农作物为玉米，依据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020）中农业用水定额表，按 195 $\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$ 考虑，总计灌溉用水量为 142 万 m^3/a 。

评价区内工业用水仅上古天然气处理厂取用地下水。

4.1.6 生态环境

4.1.6.1 植被资源

项目所在区域位于毛乌素沙地油蒿、冰草沙地植被小区，为农牧交错地带，总体呈现农业植被与自然植被相间分布的特征。植被类型单调，以矮半灌木、乔木林、草丛与农业植被为主。

乔木林分布较少，树种为小叶杨、旱柳、榆、樟子松等，主要分布于滩地与河流阶地的道路两侧。滩地中分布的乔木林多为田间防护林，以单行或单株形式出现，而在部分滩地，可见大面积分布的人工林场，群落结构为乔草结构，树高约 8m，行间距 3m，株距约 2m，群落底部的草丛种类主要为禾草、杂类草等，林地郁闭度较高，约 90%以上。

灌丛为优势植被群落，主要种类有沙蒿、柠条、沙柳、紫穗槐等。柠条分布于覆沙黄土梁、峁顶部地区，与少量沙蒿混生，柠条平均高度约 50cm。沙蒿、沙柳主要分布于风沙滩地地区，为风沙滩地区的优势植被群落，大部分区域，两者相互混生，以沙蒿为主，局部地区沙柳高度可达 2m 以上，而沙蒿平均高度约 40cm。花棒、踏郎、紫穗

槐等为混生植被，单独建群较少。

草丛分布面积较少，主要分布于工业区东南部一带覆沙黄土丘陵。主要物种有沙蓬、猪毛菜、棉蓬等，这些均为沙地先锋植被群落，在流动沙丘（地）植被恢复或退化时有大量分布，但分布较为稀疏，个体低矮，对沙化难以起到抑制作用。

农业植被主要分布于河流阶地与滩地，耕地类型有旱地与水浇地，以旱地为主。水浇地分布于南部的无定河沿岸及其支流河谷中，河流沿岸及支流河谷灌溉条件很好，土壤类型为砂质粘土，有机质含量高，农作物产量相对较高，主要种植一年一熟粮食作物，农产品种类有春小麦、莜麦、荞麦、玉米、土豆、大豆、向日葵等。旱地分布面积相对较大，作物种类单调，主要种植荞麦、玉米等生育期短、耐寒性强的作物。

项目所在区域植被覆盖度总体较低，以中、低覆盖度植被为主。高覆盖度植被主要分布于芹河两岸，其余地区也有零星分布。中高覆盖度植被主要分布于尤家峁水库以南、无定河北岸等地区。中、低覆盖度植被分布面积最大。

4.1.6.2 动物资源

项目所在风沙区野生动物组成比较简单，种类较少，约有 70 多种，隶属于 22 目 39 科，其中兽类 4 目 9 科，鸟类 15 目 26 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。畜家禽主要有牛、马、驴、骡、猪、羊鸡等。

4.1.6.3 土壤资源

项目所在区域土壤呈现较为典型的非地带性土壤分布。强烈的土壤蚀（风蚀和水蚀）母质出露，经耕种熟化而形成的土壤，根据母质性状有风沙土、黄绵土、新土、红粘土、紫色土、石质土共 6 类，土壤母质特性明显。区域土壤分布中，岩成土分布主要受地貌制约，形成土母质的南北差异。成土因素主要有母质、地形、气候、植被等。榆林土壤成土母质的种类较多，差异明显，主要是风积物，也有冲积、湖积物等。土壤类型以风沙土为主，此外还有栗钙土、潮土等。土壤沙化严重，肥力极差。

区域土壤侵蚀强度较大，以强度和极强度侵蚀为主，其中，风力侵蚀面积大，水力侵蚀面积较小。土壤侵蚀以风力侵蚀与水力侵蚀并存，土壤侵蚀严重；总体荒漠化程度较高，以中度沙质荒漠化土地为主。

4.2 区域污染源调查

调查范围污染源共有 5 家企业，分别是陕西未来能源化工有限公司、尧矿精细化工有限公司、陕西未来清洁化学品有限公司、长庆油田（榆林）油气有限公司以及红墩污水处理厂。

本项目评价范围内主要企业及建设情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目评价范围内主要企业及建设情况一览表

序号	污染源	主要产品规模	状态
1	陕西未来能源化工有限公司	100 万吨/年煤液化项目	已验收
2	长庆油田（榆林）油气有限公司	分离 127.712×10 ⁵ t/a 天然气	已验收
3	尧矿精细化工有限公司	费托合成催化剂 3000t/a	已验收
4	陕西未来清洁化学品有限公司	10 万 t/a 费托蜡精加工	已验收
5	红墩污水处理厂	污水处理规模 145.25×10 ⁴ m ³ /a	已验收
6	陕西未来能源化工有限公司	50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目	已批复，未建设

本项目评价范围内区域污染源大气污染物主要为 SO₂、NO_x、颗粒物和挥发性有机物，区域污染源废水均不外排，无废水污染源。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气

（1）区域达标判定

本项目位于榆林市榆阳区，根据陕西省生态环境厅办公室发布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，榆阳区 2023 年环境空气质量状况统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 榆阳区环境空气质量现状一览表

污染物	评价指标	现状浓度	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准值	超标倍数	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度 (μg/m ³)	55	70	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度 (μg/m ³)	24	35	0	达标
SO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	10	60	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	34	40	0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度 (mg/m ³)	1.1	4	0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度 (μg/m ³)	158	160	0	达标

由统计结果可知，榆阳区环境空气质量评价指标中的六项基本因子浓度值均达标，故判定本项目所在区域为达标区。

（2）特征污染物补充监测

本次评价特征污染物现状数据引用《陕西未来能源化工有限公司 50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目环境影响报告书》中的监测数据，非甲烷总烃监测时间 2023 年 5 月 13 日~19 日，苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯监测时间 2023 年 2 月 21 日~28 日，符合 3 年时效性要求。根据工程分析，本项目不涉及苯系物等特征污染物的排放，本次现状调查的目的是摸清厂址区域环境空气质量的本底值。

① 监测点位

监测点位于项目东侧 1.5km 处，监测点位置见图 4.3-1。

② 监测因子

非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯。

③ 采样及分析方法

采样及分析方法按环境空气质量监测规范等相关要求进行，具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气质量监测方法一览表

监测项目	监测方法及依据	检测仪器	检出限
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪	0.07mg/m ³
苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法 HJ584-2010	气相色谱仪	1.5×10 ⁻³ mg/m ³
甲苯			1.5×10 ⁻³ mg/m ³
二甲苯			1.5×10 ⁻³ mg/m ³
苯乙烯			1.5×10 ⁻³ mg/m ³

④ 监测结果分析

评价区环境空气质量特征污染物现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 特征污染物监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围(μg/m ³)	超标倍数	超标率 %	达标情况
项目东侧 1.5km	非甲烷总烃	1 小时平均	2000	650-750	0	0	达标
	苯	1 小时平均	110	1.5ND	0	0	达标
	甲苯	1 小时平均	200	1.5ND	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	200	1.5ND	0	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均	10	1.5ND	0	0	达标

由监测结果可知，非甲烷总烃满足参照执行的《大气污染物综合排放标准详解》（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）标准的要求，苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯均满足《环境影响评价技术导则 环境空气》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求。

4.3.2 地下水

（1）监测点位

本次评价地下水现状数据引用《陕西未来能源化工有限公司 50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目环境影响报告书》中的监测数据，监测时间分别为 2022 年 8 月 9 日和 2023 年 4 月 15 日，符合 3 年时效性要求。

监测点位包括项目区两侧和地下水流场上、下游，具体见图 4.3-2。

表 4.3-4 地下水水位调查一览表

序号	点位名称	经度	纬度	地表高程 (m)	20220809		备注
					水位埋深 (m)	地下水水位(m)	
1	背景井	109°29'50.269"	38°14'43.216"	1195.96	7.79	1188.17	潜水
2	厂外 2#	109°29'33.039"	38°13'28.228"	1178.68	2.61	1176.07	潜水
3	厂外 3#	109°28'29.168"	38°13'14.847"	1173.88	2.76	1171.12	潜水
4	厂外 4#	109°28'16.622"	38°13'55.765"	1185	3.70	1181.30	潜水
5	渣场 1#	109°30'09.964"	38°14'35.019"	1192.48	3.76	1188.72	潜水
6	渣场 2#	109°30'25.819"	38°14'15.687"	1189.54	4.92	1184.62	潜水
7	渣场 3#	109°30'52.349"	38°14'30.033"	1189	4.2	1184.8	潜水
8	郑家滩	109°27'30.574"	38°12'07.498"	1163.13	3.22	1159.91	潜水
9	西思家海则	109°32'08.397"	38°14'41.078"	1184.18	3.46	1180.72	潜水
10	海掌	109°32'26.268"	38°13'18.915"	1174.67	3.04	1171.63	潜水

表 4.3-5 地下水水质监测点位一览表

序号	点位名称	监测点坐标	监测层位	20230415		位置 关系	水井 用途
				井深 m	埋深 m		
1	背景井	109°29'50.269" 38°14'43.216"	萨拉乌苏组	15	8.05	上游	企业监 测井
2	厂外 1#	109°29'50.402 38°14'23.676	萨拉乌苏组	15	4.54	侧向	
3	厂外 2#	109°29'33.039" 38°13'28.228"	萨拉乌苏组	15	2.63	下游	
4	厂外 3#	109°28'29.168" 38°13'14.847"	萨拉乌苏组	15	2.95	下游	
5	厂外 4#	109°28'16.622" 38°13'55.765"	萨拉乌苏组	15	3.88	侧向	

（2）监测时段及频次

地下水水质监测于2023年4月15日由陕西恒信检测有限公司对地下水统一采样分析。地下水水位于2022年8月9日调查评价区及周边民用井获取的潜水水位资料。

（3）监测项目及方法

八大离子： 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、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。

特征因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯。

根据工程分析，本项目不涉及苯系物等特征污染物的排放，本次现状调查的目的是摸清厂址区域地下水环境质量的本底值。地下水分析方法按《环境监测技术规范》要求进行，详见表4.3-6。

表 4.3-6 地下水检测方法 & 检出限一览表

序号	监测项目	分析仪器	分析及来源	检出限 mg/L
1	pH值，无量纲	PHB-4型pH计	水质 pH值的测定 电极法 HJ1147-2020	/
2	K^+ ，mg/L	AA-7050型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	Na^+ ，mg/L			0.01
4	Ca^{2+} ，mg/L		水质 钙和镁的测定原子吸收分光光度法GB/T 11905-1989	0.02
5	Mg^{2+} ，mg/L			0.002
6	CO_3^{2-} ，mg/L	50mL酸式滴定管	地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法DZ/T0064.49-2021	2.0
7	HCO_3^- ，mg/L			2.0
8	Cl^- ，mg/L	25mL 酸式滴定管	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法GB/T 11896-1989	3.0
9	SO_4^{2-} ，mg/L	ML-2-4 普通电热板、25mL 酸式滴定管	地下水水质分析方法 第 64 部分：硫酸盐的测定 乙二醇四乙酸二钠-钡滴定法DZ/T0064.49-2021	3.0
10	氨氮（以N计）mg/L	紫外可见分光光度计	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法HJ535-2009	0.025
11	硝酸盐（以N计），mg/L	紫外可见分光光度计	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T346-2007	0.08
12	亚硝酸盐（以N计），mg/L	紫外可见分光光度计	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法（试行）GB/T7493-1987	0.003
13	挥发酚类（以苯酚计），mg/L	紫外可见分光光度计	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法HJ503-2009	0.0003
14	氰化物，mg/L	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡唑酮分光光度法GB/T5750.4-2006	0.002
15	砷，mg/L	原子荧光光谱	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光	0.0003

16	汞, mg/L	仪	法 HJ694-2014	0.00004
17	铬（六价）, mg/L	紫外可见分光光度计	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004
18	总硬度（以CaCO ₃ 计）, mg/L	25mL酸式滴定管	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	1.0
19	铅, mg/L	SUPEC7000型 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 HJ700-2014	0.00009
20	镉, mg/L			0.00005
21	铁, mg/L			0.00082
22	锰, mg/L			0.00012
23	溶解性总固体, mg/L	BSA224S型电子天平、 202-2ES电热恒温干燥箱	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标GB/T5750.4-2006	/
24	氟化物, mg/L	PXS-270氟离子计	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T7484-1987	0.05
25	石油类, mg/L	紫外可见分光光度计	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ970-2018	0.01
26	总大肠菌群, MPN/100mL	SPX-150型生化培养箱	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（多管发酵法）GB/T 5750.12-2006	/
27	菌落总数, CFU/mL	SPX-150型生化培养箱	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006	/
28	耗氧量（COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计）, mg/L	DZKW-S-6型电热恒温水浴锅、 25mL滴定管	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05
29	苯	GC9790Plus 气 相色谱仪 /IE-0043	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ1067-2019	0.002
30	甲苯			0.002
31	二甲苯（对二甲苯 间二甲苯 邻二甲苯）			0.002
32	苯乙烯			0.003

（4）监测结果分析

地下水水质监测及评价结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水水质监测结果及评价表

序号	项目	单位	标准 限值	背景井		厂外 1#		厂外 2#		厂外 3#		厂外 4	
				检测值	标准指 数	检测值	标准指 数	检测值	标准指 数	检测值	标准指 数	检测值	标准指 数
1	pH	无量纲	6.5~8.5	7.8	0.53	8	0.67	7.7	0.47	7.5	0.33	7.6	0.4
2	总硬度	mg/L	≤450	143	0.32	123	0.27	193	0.43	231	0.51	152	0.34
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	191	0.19	174	0.17	249	0.25	384	0.38	181	0.18
4	铁	mg/L	≤0.3	0.00108	0	0.00412	0.01	0.00543	0.02	0.00324	0.01	0.00657	0.02
5	锰	mg/L	≤0.1	0.00012ND	/	0.00059	0.01	0.00146	0.01	0.00012ND	/	0.00107	0.01
6	挥发性酚类	mg/L	≤0.002	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/
7	高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	1.42	0.47	1.61	0.54	1.3	0.43	1.79	0.6	1.68	0.56
8	硝酸盐	mg/L	≤20	0.48	0.02	0.27	0.01	0.28	0.01	0.28	0.01	0.25	0.01
9	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	0.003ND	/	0.003ND	/	0.003ND	/	0.003ND	/	0.003ND	/
10	氨氮	mg/L	≤0.5	0.138	0.28	0.138	0.28	0.405	0.81	0.445	0.89	0.315	0.63
11	氰化物	mg/L	≤0.05	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/
12	氟化物	mg/L	≤1.0	0.36	0.36	0.38	0.38	0.31	0.31	0.37	0.37	0.39	0.39
13	镉	mg/L	≤0.005	0.00016	0.03	0.00044	0.09	0.00031	0.06	0.00048	0.1	0.00039	0.08
14	汞	mg/L	≤0.001	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/
15	砷	mg/L	≤0.01	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/
16	铅	mg/L	≤0.01	0.00033	0.03	0.00048	0.05	0.00065	0.07	0.00059	0.06	0.00046	0.05
17	铬（六价）	mg/L	≤0.05	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/
18	总大肠菌数	MPN/100	≤3.0	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/

		mL											
19	菌落总数	CFU/mL	≤100	75	0.75	85	0.85	75	0.75	70	0.7	85	0.85
20	K ⁺	mg/L	/	3.08	/	1.21	/	0.61	/	1.83	/	1.19	/
21	Na ⁺	mg/L	≤200	13	0.07	13	0.07	14.9	0.07	52.6	0.26	6.89	0.03
22	Ca ²⁺	mg/L	/	41.7	/	37	/	57.7	/	73	/	51.2	/
23	Mg ²⁺	mg/L	/	8.46	/	6.32	/	12	/	13.3	/	6.4	/
24	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
25	HCO ₃ ⁻	mg/L	/	129	/	137	/	188	/	249	/	188	/
26	Cl ⁻	mg/L	≤250	20	0.08	15	0.06	32	0.13	50	0.2	6	0.02
27	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤250	38	0.15	25	0.1	28	0.11	58	0.23	8	0.03
28	石油类	mg/L	≤0.05	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/
29	苯	μg/L	≤10.0	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
30	甲苯	μg/L	≤700	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
31	对二甲苯	μg/L	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
32	间二甲苯	μg/L	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
33	邻二甲苯	μg/L	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
34	二甲苯(总量)	μg/L	≤500	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/	2ND	/
35	苯乙烯	μg/L	≤20.0	3ND	/	3ND	/	3ND	/	3ND	/	3ND	/

由监测结果可知，本项目地下水监测点位各项检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类监测结果满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准要求。

（5）现有厂址地下水包气带监测

本次评价地下水包气带监测引用《陕西未来能源化工有限公司 50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目环境影响报告书》中的数据，在未来能源公司现有厂址设置 5 个包气带监测点位，分别位于油品加工装置区、气化装置区、污水处理站、渣场及装卸站台。

① 监测因子及监测点位

表 4.3-8 包气带现状监测因子及监测点位一览表

编号	样品类别	监测点位置	监测因子
1#	包气带	油品加工装置区	挥发酚（以苯酚计）、氰化物（以CN ⁻ 计）、石油类、烷基汞（甲基汞、乙基汞）、pH、铅、汞、砷
2#		气化装置区	
3#		污水处理站	
4#		渣场	
5#		装卸栈台	
6#		清洁对照点	

② 监测时间和频次

本次 1#~5#监测点于 2021 年 12 月 7 日~12 月 17 日对包气带进行取样检测；6#监测点于 2023 年 4 月 15 日取样检测，符合 3 年时效性要求。

监测频次为监测一天，共取样一次。

③ 监测结果及评价

现有工程地下水包气带监测结果见 4.3-9。

表 4.3-9 现有工程包气带监测结果一览表

检测项目	单位	标准限值	1油品加工装置区	2气化装置区	3污水处理站	4渣场	5装卸栈台	6清洁对照点
			深度20cm					
pH	无量纲	6.5~8.5	8.2	8.5	8.1	8.2	8.5	7.9
铅	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.00057
汞	mg/L	≤0.001	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
砷	mg/L	≤0.01	0.0034	0.0071	0.0043	0.0071	0.0051	0.0003ND
挥发酚	mg/L	≤0.002	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND
氰化物	mg/L	≤0.05	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND
石油类	mg/L	≤0.30	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	0.01ND

甲基汞	ng/L	/	<10	<10	<10	<10	<10	<10
乙基汞	ng/L	/	<20	<20	<20	<20	<20	<20

由上表可知，未来能源现有工程厂内设置点位与厂外清洁对照点对比后，各监测因子监测结果均未发生明显变化，说明现有工程地下水包气带未受到污染影响。

4.3.3 声环境

（1）监测点位

本项目位于陕西未来能源化工有限公司现有厂区内，本次声环境现状监测在未来能源厂址的东、南、西、北 4 个厂界处各布设 1 个监测点，监测点位见图 4.3-1。

（2）监测时间和频率

2024 年 3 月 27 日，由河南广电计量检测有限公司对厂址声环境进行了监测，昼、夜各监测 1 次。

（3）监测结果

本次声环境现状监测结果见表 4.3-10。

表 4.3-10 声环境现状监测结果表

点位编号		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	达标状况
1#	东厂界	63	53	达标
2#	南厂界	56	49	达标
3#	西厂界	55	48	达标
4#	北厂界	58	49	达标
3 类标准		昼间 65 dB(A)，夜间 55 dB(A)		

由监测结果可知，厂界各监测点噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

4.3.4 土壤环境

本次评价期间监测委托河南广电计量检测有限公司进行土壤现状监测。同时，引用陕西未来能源化工有限公司委托 PONY 谱尼测试集团陕西有限公司于 2021 年 12 月 2 日~2022 年 1 月 6 日进行的现有工程土壤环境自行监测数据，见图 4.3-1 和图 4.3-2。

（1）监测点位

本次土壤环境影响评价为二级，厂址范围设置 3 个柱状样点、1 个表层样点，厂址范围外设置 2 个表层样点。柱状样取样深度 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m，表层样取样深度 0~0.2m。土壤监测布点具体位置表 4.3-11。

表 4.3-11 土壤环境监测点一览表

编号	监测点位	监测项目	采样位置	采样点类型	备注
1	产物预处理装置区	pH、石油烃	占地范围内	柱状样	建设用地
2	高碳酯装置区	pH、石油烃	占地范围内	柱状样	建设用地
3	储罐区	pH、石油烃	占地范围内	柱状样	建设用地
4	醛酮分离装置区	pH、石油烃	占地范围内	表层样	建设用地
5	未来能源公司厂区 北侧空地	GB36600-2018 表 1 中 45 项基 本因子、石油烃	占地范围外	表层样	建设用地
6	未来能源公司厂区 东侧空地	石油烃	占地范围外	表层样	建设用地

(2) 监测项目

① 基本因子 45 项：

a、重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

b、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；

c、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。

② 特征因子 2 项：pH、石油烃。

(3) 监测频次及监测方法

表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。

各项目的分析方法和检出下限见表 4.3-12。

表 4.3-12 土壤监测分析及检出限

监测项目	分析及标准号	仪器名称/型号	检出限
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	电子天平 ZJYQ-002 原子 荧光分光光度计 ZJYQ-017	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008		0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石	电子天平 ZJYQ-002 原子	0.01mg/kg

		墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	吸收分光光度计 ZJYQ-433	
铅		土壤 铜、锌、铅、镍、铬 的测定 火焰原子吸收分光 光度法 HJ 491-2019		10mg/kg
铜				1mg/kg
镍				3mg/kg
铬（六价）		固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光 光度法 HJ687-2014	1mg/kg	
挥发性有 机物	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-质谱仪 HJ 642-2013	顶空 AutoHS 气相色谱-质 谱仪 ZJYQ-144	1.3μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	苯			1.9μg/kg
	氯苯			1.2μg/kg
	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg
	苯乙烯			1.1μg/kg
	甲苯			1.3μg/kg
间,对-二甲苯	1.2μg/kg			
邻二甲苯	1.2μg/kg			
氯甲烷	1.0μg/kg			
半挥 发性有 机物	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	加压流体萃取仪 ZJYQ559 旋转蒸发仪 ZJYQ-479 气相色谱-质谱仪 ZJYQ-023	0.09mg/kg
	苯胺			0.1mg/kg
	2-氯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	蒽			0.1mg/kg

	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
pH		土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	酸度计 ZJYQ-028	/
石油烃		土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ1051-2019	GH-800A 红外分光测油仪	4mg/kg

（4）土壤理化性质调查

本次评价引用陕西未来能源化工有限公司 50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目场地土壤理化性质调查结果，监测点位在项目区东侧，土壤类型一致，具体见表 4.3-13。

表 4.3-13 土壤理化性质调查表

序号	项目		未来能源 50 万吨/年高温费托项目场地
1	现场记录	层次	0~0.5m
2		土壤颜色	黄色
3		土壤结构	团粒
4		土壤质地	砂土
5		砂砾含量	80~90%
6		其他异物	少量植物根系
7	实验室测定	pH 值	8.22
8		阳离子交换量	3.1cmol+/kg
9		氧化还原电位	498mV
10		饱和导水率	0.0482cm/s
11		土壤容重	1.35g/cm ³
12		孔隙度	52.5%

（5）土壤监测结果

本项目土壤各点位的监测结果见表 4.3-14 和表 4.3-15。

表 4.3-14 土壤监测结果统计表

监测项目		未来能源公司北侧空地 (0-0.2m)	第二类用地筛选 值 mg/kg	是否 达标
重金属和 无机物 (mg/kg)	砷	1.10	60	达标
	镉	0.12	65	达标
	六价铬	0ND	5.7	达标
	铜	3	18000	达标
	铅	10.5	800	达标
	汞	0.024	38	达标
	镍	6	900	达标

挥发性有机物 ($\mu\text{g/kg}$)	四氯化碳	ND	2.8	达标
	氯仿	ND	0.9	达标
	氯甲烷	ND	37	达标
	1,1-二氯乙烷	ND	9	达标
	1,2-二氯乙烷	ND	5	达标
	1,1-二氯乙烯	ND	66	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	达标
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	达标
	二氯甲烷	ND	616	达标
	1,2-二氯丙烷	ND	5	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	达标
	四氯乙烯	ND	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	达标
	三氯乙烯	ND	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	达标
	氯乙烯	ND	0.43	达标
	苯	ND	4	达标
	氯苯	ND	270	达标
	1,2-二氯苯	ND	560	达标
	1,4-二氯苯	ND	20	达标
	乙苯	ND	28	达标
	苯乙烯	ND	1290	达标
	甲苯	ND	1200	达标
	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	达标
	邻二甲苯	ND	640	达标
半挥发性有机物 (mg/kg)	硝基苯	ND	76	达标
	苯胺	ND	260	达标
	2-氯酚	ND	2256	达标
	苯并[a]蒽	ND	15	达标
	苯并[a]芘	ND	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	ND	15	达标
	苯并[k]荧蒽	ND	151	达标
	蒎	ND	1293	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	达标
	萘	ND	70	达标
石油烃 (mg/kg)		19	4500	达标

表 4.3-15 土壤特征因子监测结果统计表

监测项目	监测点位	采样深度	单位	监测结果	第二类用地筛选值 mg/kg	是否达标
pH 值	产物预处理装置区	0-0.5m	无量纲	9.07	/	/
		0.5-1.5m	无量纲	8.92	/	/
		1.5-3m	无量纲	9.13	/	/
	高碳酯装置区	0-0.5m	无量纲	8.62	/	/
		0.5-1.5m	无量纲	8.11	/	/
		1.5-3m	无量纲	7.32	/	/
	储罐区	0-0.5m	无量纲	9.12	/	/
		0.5-1.5m	无量纲	9.03	/	/
		1.5-3m	无量纲	9.00	/	/
	醛酮分离装置区	0-0.2m	无量纲	9.08	/	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	产物预处理装置区	0-0.5m	mg/kg	ND	4500	达标
		0.5-1.5m	mg/kg	ND	4500	达标
		1.5-3m	mg/kg	ND	4500	达标
	高碳酯装置区	0-0.5m	mg/kg	6	4500	达标
		0.5-1.5m	mg/kg	ND	4500	达标
		1.5-3m	mg/kg	ND	4500	达标
	储罐区	0-0.5m	mg/kg	8	4500	达标
		0.5-1.5m	mg/kg	ND	4500	达标
		1.5-3m	mg/kg	6	4500	达标
	醛酮分离装置区	0-0.2m	mg/kg	ND	4500	达标
	未来能源公司厂区东侧空地	0-0.2m	mg/kg	10	4500	达标

根据监测结果可知，厂址区域各土壤监测指标监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期对区域大气环境影响主要是施工扬尘污染，其次为施工机械废气和运输车辆尾气。

（1）施工扬尘

项目施工期扬尘主要来自场地平整、局部土方开挖、建材装卸及储运以及车辆行驶产生的道路扬尘，其主要污染物为 TSP。施工扬尘对环境造成的不良影响表现为：导致环境空气中 TSP 浓度升高，影响施工场地附近居民身体健康及植被生长。

施工扬尘多为无组织排放，受施工现场条件、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的影响，扬尘量难以定量计算。据类比监测资料，施工场地扬尘一般在 $2.176\sim 3.435\text{mg}/\text{m}^3$ ，场地下风向 20m 施工扬尘高达 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。建筑施工场地扬尘影响主要在下风向 200m 范围内，超标范围在下风向 100m 范围内。由于施工扬尘粒径较大，飘移距离短，在采取施工现场洒水降尘、建筑垃圾及渣土及时清运等控制措施后，能有效减小施工扬尘的影响范围。

本项目位于榆林市榆横工业区北区，与已建成的未来能源 100 万吨煤液化项目和 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置相邻。据现场调查，厂区四周均为园区已有企业用地，厂址周边 1.0km 范围内无村庄、学校等环境敏感点，施工场地周边最近敏感点为南侧约 2.15km 处的移民搬迁安置点（蟒对滩），距离相对较远，因此，项目施工扬尘对场地周边居民影响较小，对区域环境空气质量影响不大，且施工扬尘造成的不利影响是局部的、短期的，随着施工期的结束影响随之消失。

此外，物料运输中车辆沿途洒落于道路上的沙土、建筑垃圾等，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化、道路洒水等措施，会在施工物料、土方运输过程造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。据有关调查资料显示，施工工地扬尘主要产生在运输车辆行驶过程，约占扬尘总量 60%，在完全干燥情况下一辆 10t 卡车通过一段长 1km 路面时，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘

量更大。因此，施工单位对出入场地施工车辆采取冲洗、限速行驶、保持路面清洁并尽量避开集中居民区等是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

（2）施工机械废气

施工机械废气主要为施工机械和物料运输车辆排放的尾气，主要污染物为 CO、NO_x 及碳氢化合物等。

由于建设期施工机械及车辆尾气主要为间歇性或流动性污染，影响属小范围短期影响，且燃料用量不大，污染源强较少，项目在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对环境空气影响小，且随着建设期的结束影响也将消失。评价要求对施工过程中的非道路移动机械用柴油机的废气排放，必须执行并满足《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》中有关规定及排放限值要求。

（3）超限设备焊接、防腐、除锈废气

本项目建设施工中有部分超限设备安装时需进行现场焊接及除锈、防腐作业，因此施工期设备安装过程中会产生少量焊接粉尘、打磨粉尘及 VOCs，直接在施工区域以无组织形式排放。为减小施工期废气影响，评价提出以下环保要求及建议：

① 强化施工期环境监督管理，提高全员环保意识宣传和教育，制定合理施工计划，缩短超限设备安装工期，坚决杜绝粗放式施工现象发生。

② 及时清扫施工过程中产生的落尘，并定期洒水降尘。

③ 建议防腐涂层尽量采用水性漆，并采用先进的涂装工艺，减少无组织漆雾及 VOCs 的排放。

5.1.2 施工期水环境影响分析

项目施工期废水包括施工生产废水和施工人员生活污水，其特点是废水量不稳定，间歇式产生。这些废水污染负荷低，但如果任意排放也会对地面水环境及地下水环境造成一定的污染影响。

（1）生产废水

施工期生产废水主要为砂石冲洗水、砼养护水、机械设备冲洗水等，产生量较小。生产废水除含有少量油污和泥砂外，基本没有其它污染因子。评价要求施工场地设临时沉淀设施，施工生产废水经沉淀处理后，全部用于施工场地洒水或施工生产用水，不外排，对外环境影响小。

（2）生活污水

施工期生活污水主要为施工人员盥洗废水，主要污染物为 COD、SS、NH₃-N 等。根据工程可研报告，项目施工高峰期施工人员按 200 人计算，生活污水产生量约 10.4m³/d。项目施工营地设于用地范围内，评价要求项目建设与施工单位必须加强施工人员临时生活营地的管理，施工人员产生生活污水可依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。

5.1.3 施工期噪声影响分析

（1）主要噪声源

施工期主要噪声源为施工机械噪声和运输车辆噪声。在工程建设过程中，由于场地平整、土方开挖、材料运输、建筑物修建等需要使用各种车辆和机械，其产生的设备噪声将对施工区周围环境造成一定影响。

本项目建设期主要噪声源有挖掘机、推土机、钢筋切断机、起重机、吊车等，噪声级一般在 73~105dB(A)。根据类比调查，各施工阶段主要设备及噪声级见表 5.1.2-1。

（2）环境影响分析

本项目施工期为露天作业，无隔声及消声措施，声源较高。由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较为困难，因此本次影响评价仅针对各噪声源单独作用时的超标范围进行预测。

① 预测模式

本评价选取使用数量、时间、频次较多、噪声级较高的推土机、挖掘机、装载车等进行预测。点源扩散衰减采用半球扩散模型计算，以噪声源为中心，噪声传到不同距离处的强度值采用下式计算：

$$L_A = L_0 - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：L_A—距声源 r 处的 A 声级；

L₀—距声源 r₀ 处的 A 声级。

② 预测结果及影响分析

项目建设期主要施工机械噪声随距离衰减情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工机械噪声源及噪声影响预测结果

施工阶段	设备名称	声源声级 dB(A)	距声源距离 (m)	评价标准 dB(A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
土石方阶段	翻斗机	83~89	3	70	55	27	150

	推土机	90	5			50	281
	装载机	86	5			32	177
	挖掘机	85	5			28	158
基础施工阶段	钻孔式灌注桩机	81	15			53	299
	静压式打桩机	80	15			47	267
	吊 车	73	15			21	119
	平地机	86	15			95	532
	风 镐	98	1			25	141
结构 施工阶段	吊 车	73	15			21	119
	振捣棒	93	1			14	79
	电 锯	103	1			45	251
装修阶段	吊 车	73	15			21	119
	升降机	78	1			3	14
	切割机	88	1			8	45

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，施工场地昼间噪声限值为 70dB，夜间限值为 55dB。由表 5.1-1 施工噪声预测结果可知：施工机械噪声级较高，在空旷地带声传播距离较远，噪声将对场地周边声环境质量产生一定影响，昼间最大影响范围在 95m 内，夜间最大影响范围在 532m 内。

结合预测结果和类比调查，由于施工场地周边最近敏感点距离为 1.0km 以上，且施工作业基本在昼间进行，因此在采取噪声控制措施后，施工期主要噪声源对声环境敏感点无明显不利影响。此外，施工期施工机械一般都被布置在场地内中心区域，距场界及周边敏感点距离较远，因此根据预测计算结果，施工场界昼间噪声值一般可以达标，但当施工区域位于东侧装置区时，部分施工机械运行时（如电锯）产生的噪声将会导致基础阶段和结构阶段昼间场界超标；夜间施工时，场界噪声大部分都将出现超标现象。

为此，项目应严格控制高噪声设备运行时段，必须按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，严禁夜间 22：00~06：00 施工，避免产生扰民现象。因生产工艺要求需要连续作业夜间施工的，应当在施工作业前向当地环境保护行政主管部门提出申请并采取相应的噪声防治措施，施工前应在周边可能受到噪声影响的村庄的显著位置进行公布。施工机械应全部选取低噪声设备，合理布置施工场地，合理安排施工作业时间，避免高噪声设备同时施工；施工过程中合理规划建材、土方运输车辆行驶路线，减少对周围区域的影响。

在采取严格施工期噪声控制措施的基础上，施工造成的不利影响是局部的、短期的，

项目建设完成之后影响即会消失，因此本项目施工期噪声环境影响可接受，建设期主要噪声源对声环境敏感点无明显不利影响。

5.1.4 施工期固废影响分析

项目施工过程中产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员产生的少量生活垃圾。

（1）建筑垃圾

主要包括施工过程地基处理和建（构）筑物建设、装饰过程中产生的主要固体废物，其主要组分有土、渣土、废钢筋、废铁丝、混凝土、碎砖等。砂土、碎砖、水泥等建筑垃圾可回填于用于场地地基处理或道路铺设，废钢筋、废铁丝等建筑垃圾可回收综合利用或运往当地建筑垃圾场处置。装修期间产生的油漆、涂料容器等固体废物应设置防雨、防渗暂存间进行收集，并由指定厂家进行回收利用，不得随意抛弃，避免对环境造成较大影响。在对建筑垃圾采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对外界环境影响小。

（2）生活垃圾

现场施工人员最多按 200 人估算，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，则则施工场地及临建办公区生活垃圾产生量约 100kg/d。生活垃圾如随意丢弃或堆积，将对周围环境造成一定影响。评价要求施工场地设垃圾箱（桶），生活垃圾分类收集，定期运往园区环卫部门指定地点堆放，不会对周围环境造成明显的影响。

5.1.5 施工期生态影响分析

本项目建设期对生态环境的影响主要是由于施工造成的水土流失。施工期的场地开挖平整、施工机械通行和建筑材料堆放等一系列生产活动，难免损坏原地貌和土壤结构，使地表抗侵蚀能力降低，会加重水土流失。水土流失主要发生在雨季，根据项目区地形的状况，只要注意雨水疏导，多余土石及时清理，则施工期的水土流失程度不会明显增加。

5.2 运营期环境影响

5.2.1 大气环境影响预测分析

5.2.1.1 气象资料统计

榆横工业区在横山区白界乡和榆阳区芹河镇范围内，园区位于榆林市西 13 公里处，规划面积 112 平方公里，起步区 30 平方公里。园区分南北两区，南区为煤化工（MTO）

和盐化工区，北区为煤液化区。本次评价地面气象参数收集榆林地面气象观测站（气象站位于 109°46.812'E, 38°16.152'N, 编号为 53646, 海拔高度 1160 米）的气象观测资料，对气象数据进行统计分析。榆林市 20 年主要气象要素统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价区近 20 年（2003 年-2022 年）主要气象要素统计表

序号	项 目		单 位	参数值
1	气温	极端最高	℃	39.0
2		极端最低	℃	-32.7
3		多年平均	℃	9.5
4	降雨	多年平均年降水量	mm	426.6
5		多年平均最大日降水量极值	mm	102.9
6	气压	多年平均气压	hPa	889.4
7		多年平均水汽压	hPa	7.5
8	多年平均相对湿度		%	51.9
9	灾害天气统计	多年平均沙暴日数	d	1.5
10		多年平均雷暴日数	d	25.1
11		多年平均冰雹日数	d	1.1
12		多年平均大风日数	d	13.6
13	多年平均风速		m/s	2.3
14	极大风速统计极值		m/s	9.4
15	多年主导风向、风频		--	SSE10.2

本区域近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.2-1 所示，榆林气象站主要风向为 SSE 和 C、SE、NNW，占 46.2%，其中以 SSE 为主风向，占到全年 10.2% 左右。

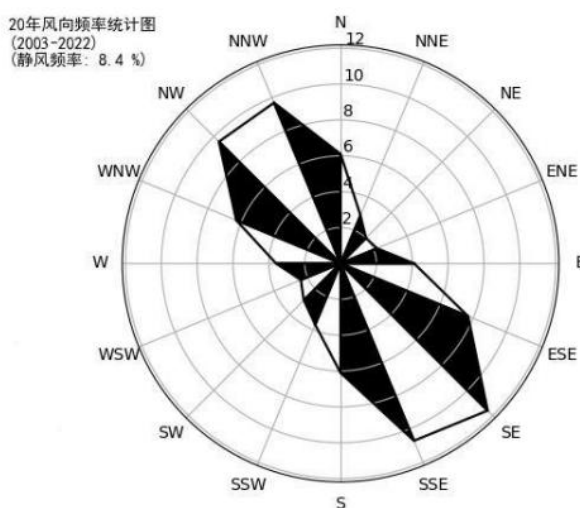


图 5.2-1 近 20 年累年年风玫瑰图

5.2.1.2 评价区 2022 年地面气象资料

(1) 气温

评价区 2022 年平均气温 10.16°C ，最热月 7 月平均气温 25.58°C ，最冷月 1 月 -5.90°C ，4-10 月平均气温高于年均值。

表 5.2-2 2022 年逐月平均气温

月/年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	-
气温($^{\circ}\text{C}$)	-4.52	-4.62	7.71	13.06	17.87	23.97	-
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
气温($^{\circ}\text{C}$)	22.58	21.76	17.41	10.22	3.68	-7.15	10.16

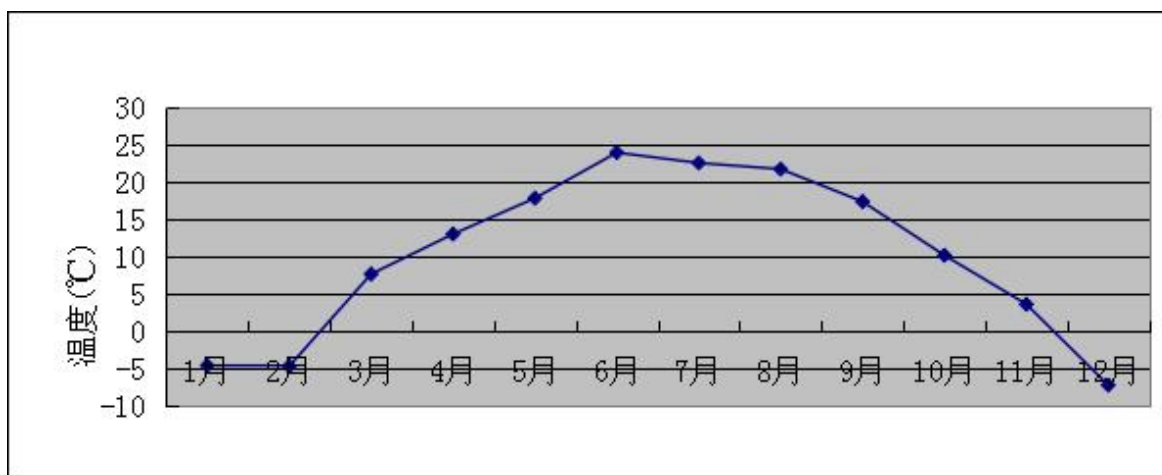


图 5.2-2 2022 年年平均气温变化曲线

(2) 风速

评价区 2022 年平均风速 2.68m/s ，5 月风速最大为 3.12m/s ，12 月最小为 2.29m/s 。

表 5.2-3 2022 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)	2.29	2.33	3.27	2.87	3.12	2.92	-
月/年	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速(m/s)	2.75	2.74	2.47	2.66	2.49	2.29	2.68

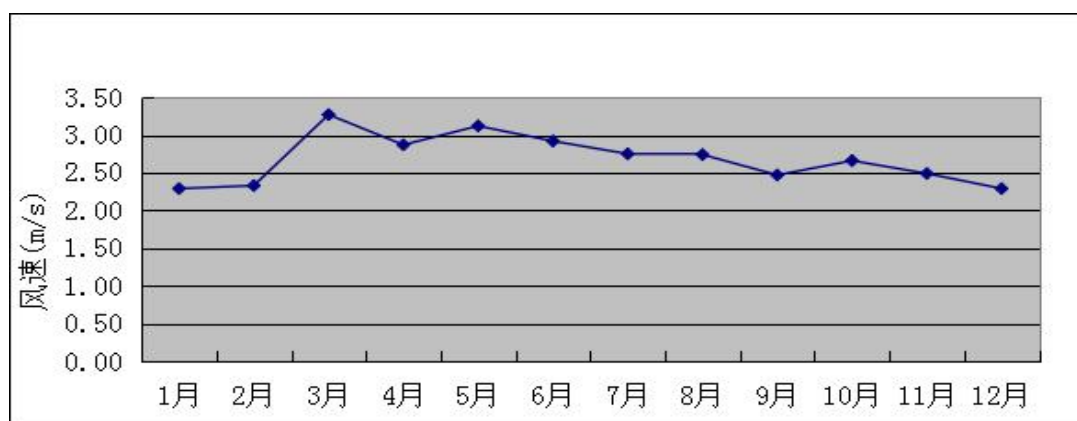


图 5.2-3 2022 年年均风速变化曲线

(3) 平均风速日变化

评价区 2022 年春、夏、秋、冬季日平均风速详见表 5.2-4 和图 5.2-4。由图表可见，冬季风速最小，春季最大，一天之中，12 时~18 时风速较大。

表 5.2-4 2022 年四季日小时平均风速

小时 季节	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	2.57	2.43	2.45	2.42	2.42	2.30	2.40	2.39	2.68	2.89	3.46	3.75
夏季	2.33	2.45	2.44	2.40	2.44	2.28	2.32	2.45	2.60	2.81	2.89	3.12
秋季	2.11	2.09	2.13	2.09	2.20	2.06	2.05	2.21	2.36	2.67	2.90	3.10
冬季	2.02	1.92	2.07	2.11	2.08	2.14	2.02	2.04	1.79	1.93	2.32	2.64
小时 季节	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.07	4.03	4.20	4.12	4.00	3.75	3.27	3.04	2.99	2.96	2.93	2.59
夏季	3.33	3.48	3.63	3.57	3.66	3.40	3.16	2.57	2.55	2.42	2.37	2.51
秋季	3.14	3.31	3.27	3.18	3.04	2.65	2.45	2.54	2.48	2.47	2.28	2.25
冬季	2.79	2.97	3.13	2.97	2.74	2.42	2.34	2.30	2.16	2.14	2.02	2.12

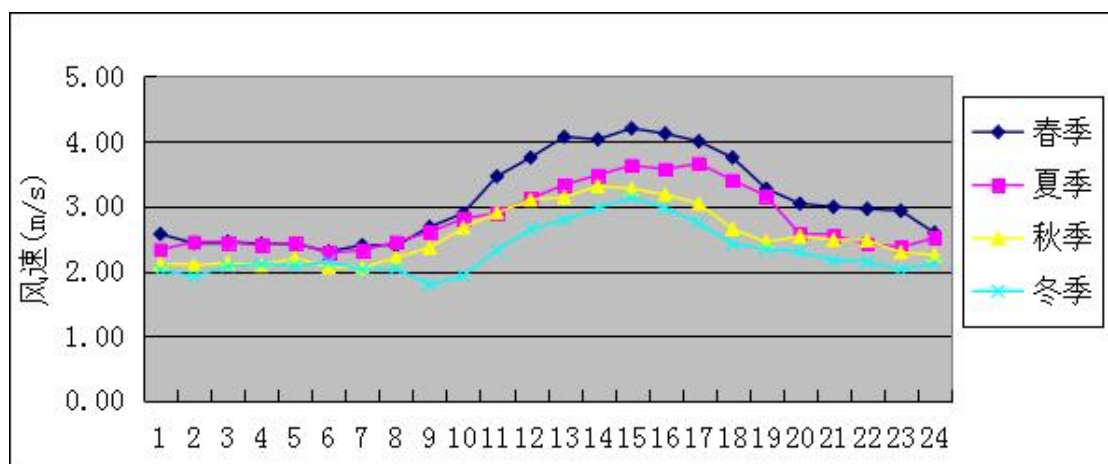


图 5.2-4 2022 年四季日小时平均风速日变化曲线

(4) 平均风向变化

由表 5.2-5 和图 5.2-5 可以看出，评价区盛行风向较为集中，2022 年全年和春、夏、秋季最多风向为 S、SE，冬季最多风向为 NNW，与近 20 年最多风向为 SE 基本一致。

表 5.2-5 2022 年逐月、四季、年各风向频率分布

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	9.01	2.55	0.81	2.02	2.55	3.49	6.99	12.77	11.56	5.78	4.17	2.69	3.23	2.96	9.14	19.22	1.08
2 月	13.69	7.44	3.23	1.64	1.93	3.51	6.40	5.21	6.40	5.51	4.17	3.13	5.51	5.51	8.63	15.92	1.19
3 月	4.84	6.05	3.23	2.15	1.34	3.76	9.14	11.16	14.25	6.18	3.90	2.96	2.69	3.63	11.42	13.04	0.27
4 月	10.83	6.81	4.31	2.22	3.06	2.36	4.58	5.69	9.44	5.97	5.97	5.97	4.86	7.78	8.47	11.25	0.42
5 月	6.99	4.03	4.17	6.05	376	6.85	5.51	8.87	12.10	6.85	4.30	5.11	4.57	4.44	5.51	10.48	0.40
6 月	11.39	6.25	2.92	0.97	2.22	4.86	5.14	7.07	15.97	6.84	3.61	2.64	3.33	5.14	9.17	12.22	0.28
7 月	5.51	3.09	3.09	3.76	2.69	6.32	12.77	21.51	19.09	5.65	2.42	1.48	2.82	1.61	1.88	5.65	0.67
8 月	4.84	3.36	3.90	2.82	5.11	7.39	10.89	25.67	17.07	4.17	1.34	1.75	2.55	1.88	2.42	4.17	0.67
9 月	4.58	5.28	1.94	1.67	0.69	4.72	16.67	21.25	17.78	7.36	2.78	1.53	1.11	2.08	4.44	4.83	1.25
10 月	5.51	2.82	2.42	1.21	1.21	4.44	12.10	20.43	15.32	3.76	2.28	3.09	2.28	4.03	6.99	11.16	0.94
11 月	7.50	3.61	0.69	0.28	0.69	3.47	11.39	14.58	14.17	5.14	3.33	3.75	3.19	3.19	7.64	14.03	3.33
12 月	9.95	4.03	0.54	0.54	1.34	2.55	2.15	3.76	4.97	4.97	2.42	4.30	6.72	9.27	19.22	20.03	3.23
全年	7.83	4.58	2.52	2.12	2.23	4.65	8.65	13.24	13.22	5.67	3.38	3.20	3.56	4.28	7.91	11.82	1.14
春季	7.52	5.62	3.89	3.49	2.72	4.35	6.43	8.61	11.96	6.34	4.71	4.66	4.03	5.25	8.47	11.59	0.36
夏季	7.20	4.21	3.31	2.54	3.35	6.20	9.65	18.21	17.39	5.53	2.45	1.95	2.90	2.85	4.44	7.29	0.54
秋季	5.86	3.89	1.69	1.05	0.87	4.21	13.37	18.77	15.75	5.40	2.79	2.79	2.20	3.11	6.36	10.03	1.83
冬季	10.79	5.48	1.16	1.39	1.94	3.80	5.14	7.31	7.69	5.42	3.56	3.38	5.14	5.93	12.45	18.47	1.85

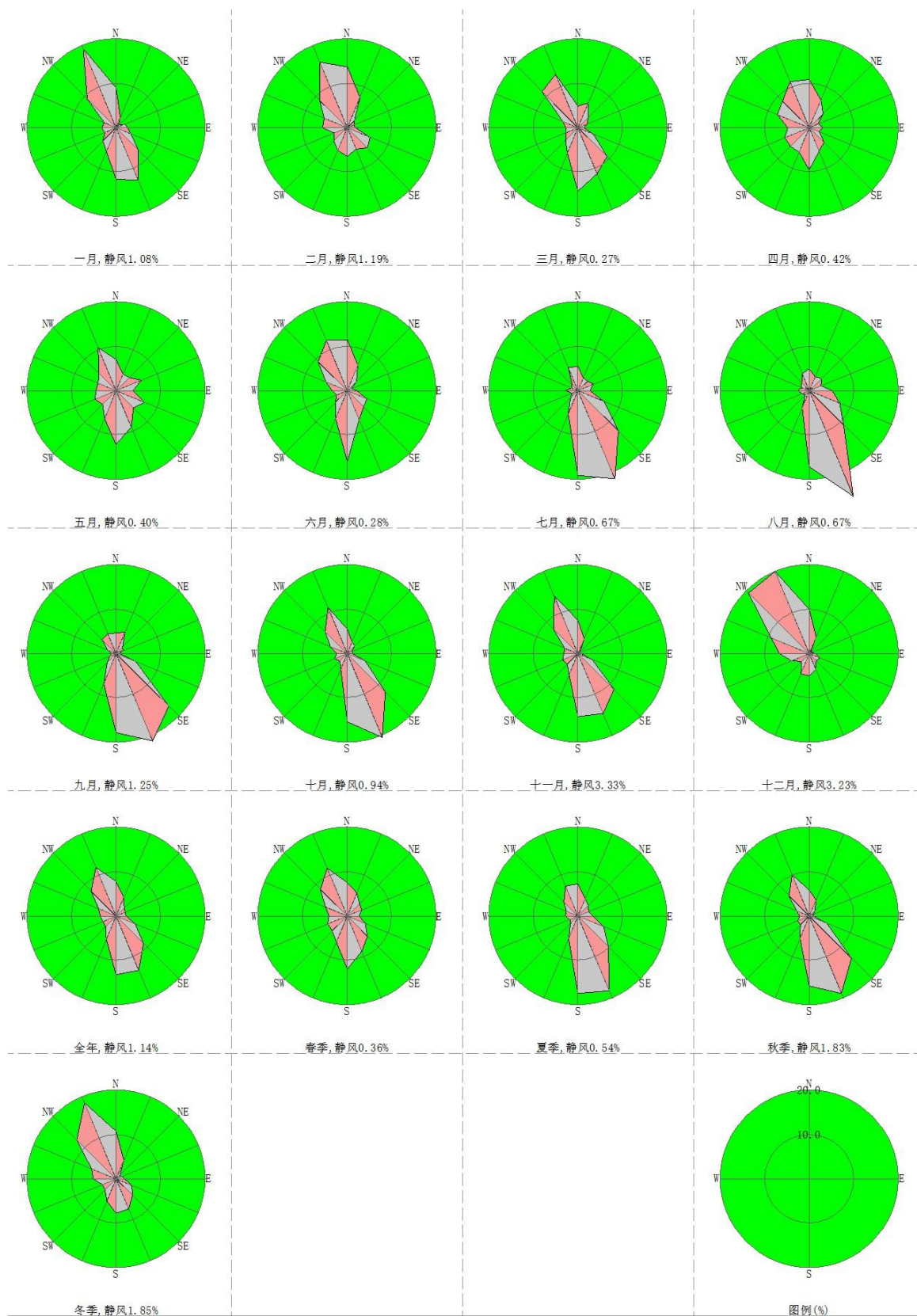


图 5.2-5 2022 年逐月、四季、年各风向频率分布图

5.2.1.3 评价区 2022 年高空气象资料

本项目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。本数据是采用中尺度数值模式 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。

本次采用模拟网格中心点坐标为东经 109.47° ，北纬 38.16° ，海拔高度 1157m 。高空模拟气象数据信息见表 5.2-6。

表 5.2-6 高空模拟气象数据信息一览表

模拟的坐标		数据年份	模拟气象要素
经度	纬度	2022 年	气压、离地高度、干球温度
东经 109.47	北纬 38.16		

5.2.1.4 预测方案、预测模式和相关参数

（1）预测因子、内容和方案

根据工程分析，本项目正常工况选取预测因子为非甲烷总烃。本项目所属区域为达标区，本次评价预测因子、预测内容和方案详见表 5.2-7。

表 5.2.7 本项目预测方案一览表

评价对象	污染源	排放形式	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
达标区评价	新增污染源	正常排放	非甲烷总烃	环境空气保护目标、网格点	短期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源-区域削减污染源+在建、拟建污染源	正常排放	非甲烷总烃	环境空气保护目标、网格点	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	非甲烷总烃、颗粒物、氮氧化物	环境空气保护目标、网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	非甲烷总烃	环境空气保护目标、网格点	短期浓度	大气环境防护距离

（2）环境敏感目标

根据现状调查，本项目大气评价范围内有 6 个敏感点，具体表 5.2-8。

表 5.2-8 环境空气评价范围敏感目标一览表

序号	保护目标	相对原点坐标		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
1	西红墩	-308.30	-2279.35	1166.00
2	红墩村	1208.26	2158.82	1203.21
3	郑滩村四组	-187.65	1670.71	1193.26
4	蟒对滩移民安置点	1006.28	-2002.45	1167.04
5	郑家滩村	-1307.36	-1528.59	1172.90
6	坟湾壕	-1308.78	2111.82	1197.21

(3) 预测模式及参数设置

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“8.5.2.1 当项目评价基准年内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)频率超过 35%时,应采用附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟”。2022 年榆林市风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 最大持续时间为 3 小时,且近 20 年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)为 3.83%。本项目采用 AERMOD 模式进行预测可行。预测不考虑建筑物下洗,不考虑污染物化学转化,不考虑干、湿沉降。

根据现场调查,评价区全区属中等湿润条件,主要以城市为主,因此根据 AERMET 通用地表类型中城市选取反照率、BOWEN 值和粗糙度,具体数值见表 5.2-9。

表 5.2-9 地表特征参数取值

序号	扇区(度)	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12, 1, 2 月)	0.35	1.5	1
2	0-360	春季(3, 4, 5 月)	0.14	1	1
3	0-360	夏季(6, 7, 8 月)	0.16	2	1
4	0-360	秋季(9, 10, 11 月)	0.18	2	1

(4) 背景值选取

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关规定,本次评价 NMHC 采用补充监测数据作为背景浓度,监测时间为 2023 年 5 月 13 日~2023 年 5 月 19 日, NMHC 监测浓度最大值 $750\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(5) 评价区地形条件

本项目在预测过程中均考虑实际地形影响,其中地形数据来自美国地理调查局(USGS),精度为 90m。可以满足本次评价的要求。

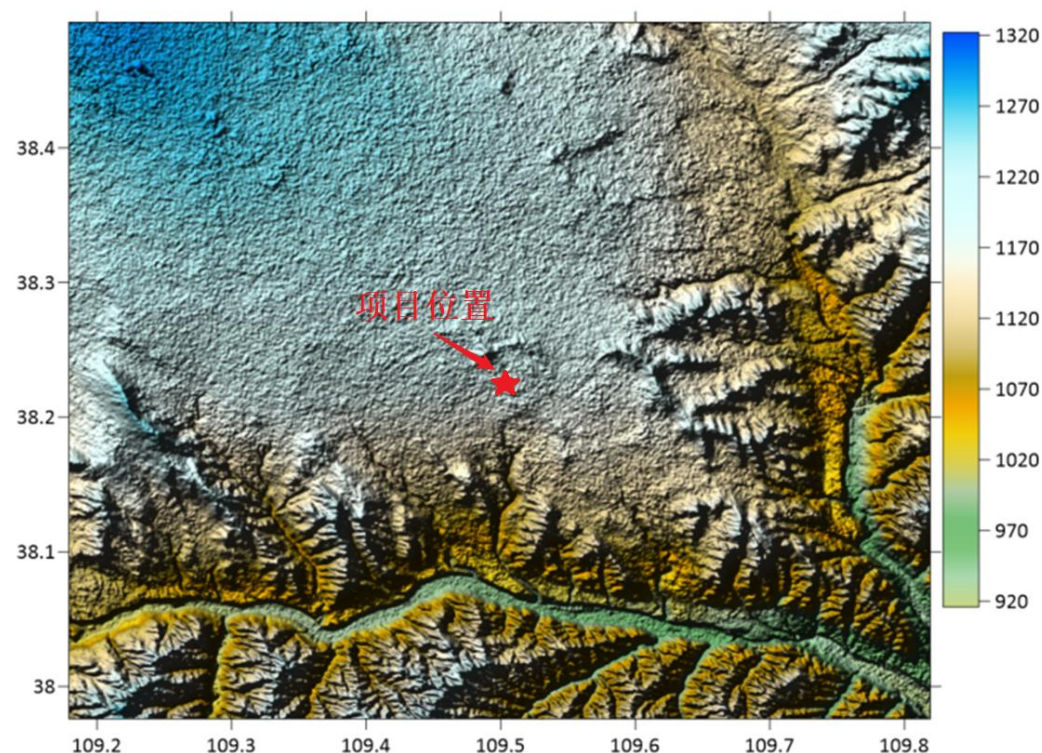


图 5.2-6 评价区周边地形示意图

(6) 预测网格划分

本次评价采用均匀直角坐标网格，网格步长 100m，网格点数为 51×51 共 2601 个，坐标 (0, 0) 点为生产装置区西北角红线处。具体的网格定义范围为 (“[]”中数据表示网格边界数值，“[]”外的数据表示网格间距大小)：

X 方向 (m)：[-2500, 2500]100

Y 方向 (m)：[-2500, 2500]100

大气环境保护距离预测情景下，项目评价区域网格格距为 50m。

5.2.1.5 污染源参数调查清单

根据工程分析，本项目新增污染源主要为再生塔酸性气排气筒、油气回收系统废气排气筒、生产装置区、装卸区和循环水场无组织面源排放，本项目新增污染源参数调查见表 5.2-10~表 5.2-11，非正常工况污染源排放清单见表 5.2-12。

根据现状调查，区域在建拟建项目主要为“50 万吨/年合成气高温费托制化学品及产品延伸项目”，其相关污染源排放清单见表 5.2-13。

表 5.2-10 污染源参数取值一览表（点源）

编号	名称	排气筒基底坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度 /℃	年排放小 时数/h	排放 工况	排放速率 (kg/h)	
		X	Y								NMHC	
G8	再生塔酸性气	132.13	15.72	1181	15	0.1	7.10	25	7200	连续	0.024	
G10	罐区油气回收系 统废气	-72.31	125.34	1184	15	0.1	16.81	25	7200	连续	0.038	
G11	装卸区油气回收 系统废气	-765.63	-508.71	1180	15	0.1	5.73	25	7200	连续	0.013	

表 5.2-11 污染源参数取值一览表（面源）

编号	名称	面源顶点坐标		面源海拔 高度/m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹 角/(°)	面源有效排放 高度/m	年排放小 时数/h	排放 工况	排放速率 (kg/h)	
		X	Y								NMHC	
P1	生产装置区	13.61	-7.99	1182	200	50	75	10	7200	连续	0.30	
P2	装卸区	-789.33	-502.79	1180	50	20	77	3	7200	连续	0.097	
P3	循环水场	303.98	309.04	1183	100	100	75	10	7200	连续	0.36	

表 5.2-12 非正常工况污染源参数取值一览表

类型	名称	排气筒基底坐标		底部海拔高 度/m	等效高度 /m	等效出口 内径/m	等效烟气流 速/(m/s)	烟气温度 /℃	年排放小 时数/h	排放速率 (kg/h)		
		X	Y							颗粒物	NO _x	NMHC
全厂 火炬	高温费托合成装置 事故排气	-661.93	-765.67	1177	163.84	3.1	20	1000	4.1	2.048	10.24	/
	产物预处理装置事 故排气	-661.93	-765.67	1177	161.15	2.4	20	1000	0.5	0.096	0.48	0.384
	高端酯中试装置事 故排气	-661.93	-765.67	1177	148.0	1.0	20	1000	0.5	0.006	0.032	0.026

表 5.2-13 区域拟建在建项目污染源排放参数调查清单

项目名称	污染源名称	排气筒参数							NMHC 排放速率
		底部中心坐标		底部海拔高度	高度	出口内径	烟气温度	烟气流速	
		X	Y	m	m	m	℃	m/s	kg/h
陕西未来能源 化工有限公司 50 万吨/年合成 气高温费托制 化学品及产品 延伸项目	高温费托合成混合烟气	994.56	655.59	1189	60	1.5	150	10.2	1.056
	预处理装置混合烟气	1307.23	825.72	1186	60	0.4	150	10.4	0.071
	费托烷烃转化反应器烟气	1679.67	1009.64	1190	60	2.3	150	10.0	2.244
	颗粒干燥器排放气	1624.5	1124.59	1191	15	0.8	20	10.2	0.555
	挤压造粒干燥废气	1771.63	1179.77	1192	15	0.4	20	17.7	0.24
	地面火炬长明灯尾气	-688.35	-746.83	1177	15	0.04	150	20	0.0016
	罐区油气回收装置尾气	1877.32	712.14	1194	15	0.15	20	9.4	0.003
	装卸站油气回收装置尾气	2131.52	656.68	1192	15	0.2	20	10.6	0.09
	臭气处理尾气	1281.11	273.07	1186	15	1	20	10.6	1.54
	高温费托合成装置	959.13	780.61	1189	S=230×228, H=20				0.263
	烷烯烃处理装置	1211.78	933.98	1188	S=430×413, H=20				1.491
	聚合物装置	1641.61	1058.77	1192	S=327×229, H=20				0.657
	C4 联合装置	1415.14	504.15	1191	S=129×218, H=20				1.808
	高碳酯装置	1165.57	591.97	1188	S=79×128, H=20				0.212
	循环水场	1304.22	453.31	1186	S=89×217, H=15				3.263
	罐区	1600.01	591.97	1189	S=380×367, H=15				0.853
	综合污水处理场	1096.71	309.39	1186	S=149×158, H=8				1.59

5.2.1.6 预测结果

(1) 贡献值预测结果

本项目新增污染源正常工况下排放的主要废气污染物 NMHC, 预测对各敏感点及区域网格点最大贡献浓度预测结果见表 5.2-14。

表 5.2-14 本项目 NMHC 贡献浓度预测结果表

序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	蟒对滩移民安置点	1 时	2022/12/30 9:00:00	12.56	2,000.00	0.63
2	红墩村	1 时	2022/12/18 22:00:00	21.1	2,000.00	1.06
3	西红墩	1 时	2022/2/11 0:00:00	27.32	2,000.00	1.37
4	郑滩村四组	1 时	2022/12/6 22:00:00	27.42	2,000.00	1.37
5	郑家滩村	1 时	2022/2/8 10:00:00	10.78	2,000.00	0.54
6	坟湾壕	1 时	2022/8/31 15:00:00	10.44	2,000.00	0.52
7	区域最大值	1 时	2022/1/3 20:00:00	363.26	2,000.00	18.16

由预测结果可知，本项目废气污染源 NMHC 对评价范围内敏感点最大贡献浓度占标率为 1.37%，评价区预测网格点最大贡献浓度占标率为 18.16%，各预测点 NMHC 的 1h 平均浓度贡献值最大占标率均 $\leq 100\%$ ，预测结果满足评价要求。

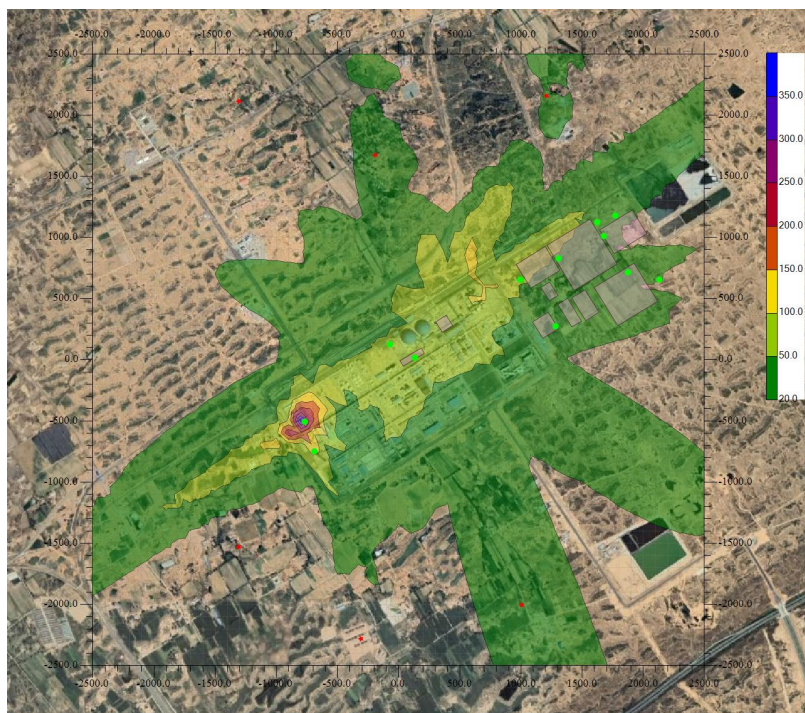


图 5.2-7 本项目新增污染源 NMHC 最大落地浓度分布图

（2）叠加后预测结果

本项目新增污染源正常工况下，考虑叠加现状浓度及其他在建拟建项目污染源后，预测对各敏感点及区域网格点最大落地浓度预测结果见表 5.2-15。

表 5.2-15 叠加情景下 NMHC 浓度预测结果表

序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	蟒对滩移民安置点	1 时	2022/1/15 18:00:00	53.02	750	803.02	2,000.00	40.15
2	红墩村	1 时	2022/2/10 0:00:00	276.05	750	1026.05	2,000.00	51.30
3	西红墩	1 时	2022/12/30 23:00:00	159.42	750	909.42	2,000.00	45.47
4	郑滩村四组	1 时	2022/11/8 9:00:00	127.83	750	877.83	2,000.00	43.89
5	郑家滩村	1 时	2022/8/30 20:00:00	108.9	750	858.9	2,000.00	42.95
6	坟湾壕	1 时	2022/1/3 20:00:00	88.51	750	838.51	2,000.00	41.93
7	区域最大值	1 时	2022/1/27 1:00:00	746.98	750	1496.98	2,000.00	74.85

由预测结果可知，本项目新增污染源叠加现状浓度及其他在建拟建项目污染源后，评价范围内敏感点 NMHC 1h 平均质量浓度最大占标率为 51.30%，评价区预测网格点 NMHC 1h 平均质量浓度最大占标率为 74.85%，本项目叠加预测情景下，各预测点 NMHC 1h 平均质量浓度满足环境质量标准。

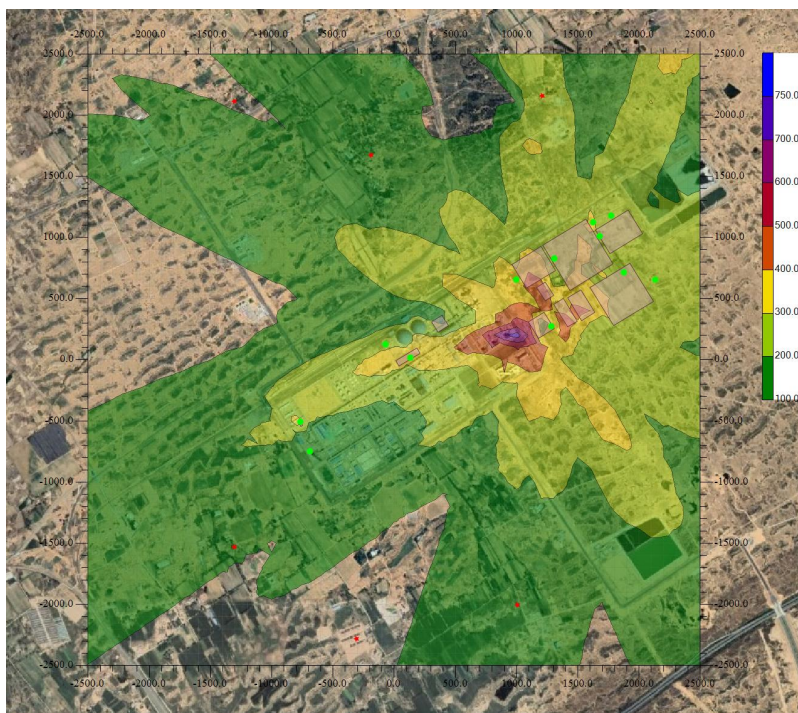


图 5.2-8 叠加情景下污染源 NMHC 最大落地浓度分布图

(3) 非正常工况预测结果

根据工程分析，本项目非正常工况主要包括高温费托合成装置开停车、产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置开停车、高碳酯中试装置开停车。

非正常工况下主要污染物预测结果分别见表 5.2-16~表 5.2-23。

表 5.2-16 高温费托合成装置非正常工况下 PM₁₀ 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.07	2022/12/16 14:00:00	450	0.02	达标
2	红墩村	1h 平均	0.07	2022/3/28 13:00:00	450	0.02	达标
3	西红墩	1h 平均	0.08	2022/3/11 15:00:00	450	0.02	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.09	2022/3/26 14:00:00	450	0.02	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.00	2022/7/5 18:00:00	450	0.00	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.08	2022/5/7 12:00:00	450	0.02	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.09	2022/1/20 8:00:00	450	0.02	达标

表 5.2-17 高温费托合成装置非正常工况下 NO_x 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.28	2022/12/16 14:00:00	200	0.14	达标
2	红墩村	1h 平均	0.28	2022/3/28 13:00:00	200	0.14	达标
3	西红墩	1h 平均	0.32	2022/3/11 15:00:00	200	0.16	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.33	2022/3/26 14:00:00	200	0.17	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.00	2022/7/5 18:00:00	200	0.00	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.31	2022/5/7 12:00:00	200	0.16	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.36	2022/1/20 8:00:00	200	0.18	达标

由预测结果可知，高温费托合成装置非正常工况下 PM₁₀ 最大小时落地浓度贡献值为 0.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%，NO_x 最大小时落地浓度贡献值为 0.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.18%，均符合相应环境质量标准。

表 5.2-18 产物预处理中试装置非正常工况下 PM₁₀ 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
----	-----	------	--------------------------------------	------	--------------------------------------	------------	------

1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.003	2022/12/16 14:00:00	450	0.001	达标
2	红墩村	1h 平均	0.003	2022/3/28 13:00:00	450	0.001	达标
3	西红墩	1h 平均	0.004	2022/4/20 10:00:00	450	0.001	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.004	2022/3/26 14:00:00	450	0.001	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.000	2022/7/5 18:00:00	450	0.000	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.004	2022/11/14 0:00:00	450	0.001	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.005	2022/12/2 1:00:00	450	0.001	达标

表 5.2-19 产物预处理中试装置非正常工况下 NO_x 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.02	2022/12/16 14:00:00	200	0.01	达标
2	红墩村	1h 平均	0.01	2022/3/28 13:00:00	200	0.01	达标
3	西红墩	1h 平均	0.02	2022/4/20 10:00:00	200	0.01	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.02	2022/3/26 14:00:00	200	0.01	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.00	2022/7/5 18:00:00	200	0.00	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.02	2022/11/14 0:00:00	200	0.01	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.02	2022/12/2 1:00:00	200	0.01	达标

表 5.2-20 产物预处理中试装置非正常工况下 NMHC 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.01	2022/12/16 14:00:00	2000	0.001	达标
2	红墩村	1h 平均	0.01	2022/3/28 13:00:00	2000	0.001	达标
3	西红墩	1h 平均	0.02	2022/4/20 10:00:00	2000	0.001	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.02	2022/3/26 14:00:00	2000	0.001	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.00	2022/7/5 18:00:00	2000	0.000	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.02	2022/11/14 0:00:00	2000	0.001	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.02	2022/12/2 1:00:00	2000	0.001	达标

由预测结果可知，产物预处理中试装置非正常工况下 PM₁₀ 最大小时落地浓度贡献值为 0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.001%，NO_x 最大小时落地浓度贡献值为 0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标

率为 0.01%，NMHC 最大小时落地浓度贡献值为 $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.001%，均符合相应环境质量标准。

表 5.2-21 高碳酯中试装置非正常工况下 PM_{10} 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.0005	2022/4/21 10:00:00	450	0.0001	达标
2	红墩村	1h 平均	0.0005	2022/7/24 22:00:00	450	0.0001	达标
3	西红墩	1h 平均	0.0004	2022/4/16 10:00:00	450	0.0001	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.0004	2022/4/17 10:00:00	450	0.0001	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.0000	2022/6/8 16:00:00	450	0.0000	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.0004	2022/7/11 11:00:00	450	0.0001	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.0006	2022/7/22 22:00:00	450	0.0001	达标

表 5.2-22 高碳酯中试装置非正常工况下 NO_x 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.002	2022/4/21 10:00:00	200	0.001	达标
2	红墩村	1h 平均	0.002	2022/7/24 22:00:00	200	0.001	达标
3	西红墩	1h 平均	0.002	2022/4/16 10:00:00	200	0.001	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.002	2022/4/17 10:00:00	200	0.001	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.000	2022/6/8 16:00:00	200	0.000	达标
6	坟湾壕	1h 平均	0.002	2022/7/11 11:00:00	200	0.001	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.003	2022/7/22 22:00:00	200	0.002	达标

表 5.2-23 高碳酯中试装置非正常工况下 NMHC 预测结果表

序号	预测点	平均时段	贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	蟒对滩移民安置点	1h 平均	0.002	2022/4/21 10:00:00	2000	0.0001	达标
2	红墩村	1h 平均	0.002	2022/7/24 22:00:00	2000	0.0001	达标
3	西红墩	1h 平均	0.002	2022/4/16 10:00:00	2000	0.0001	达标
4	郑滩村四组	1h 平均	0.002	2022/4/17 10:00:00	2000	0.0001	达标
5	郑家滩村	1h 平均	0.000	2022/6/8 16:00:00	2000	0.0000	达标

6	坟湾壕	1h 平均	0.002	2022/7/11 11:00:00	2000	0.0001	达标
7	区域最大值	1h 平均	0.003	2022/7/22 22:00:00	2000	0.0002	达标

由预测结果可知，高碳酯中试装置非正常工况下 PM_{10} 最大小时落地浓度贡献值为 $0.0006\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0001%， NO_x 最大小时落地浓度贡献值为 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%，NMHC 最大小时落地浓度贡献值为 $0.003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0002%，均符合相应环境质量标准。

5.2.1.7 污染物排放量核算

大气污染物排放量核算见表 5.2-24、表 5.2-25，大气污染物年排放量核算见表 5.2-26。

表 5.2-24 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度/ (mg/m^3)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
1	再生塔酸性气	NMHC (计入 VOCs)	120	0.024	0.173
2	罐区油气回收系统废气	VOCs	80	0.038	0.274
3	装卸区油气回收系统废气	VOCs	80	0.013	0.031
4	事故情况时火炬排放	VOCs	/	/	0.232
合计					0.71

表 5.2-25 大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	污染物	排放标准		年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	5 套中试装置区	VOCs	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准	4.0	2.160
2	装卸区	VOCs			0.233
3	循环水场	VOCs			2.592
无组织排放合计			VOCs		4.985

表 5.2-26 大气污染物年排放量核算表

污染物	年排放量 (t/a)
VOCs	5.695

5.2.1.8 大气环境保护距离

经计算本项目各污染源排放的污染因子均未超标，厂界贡献值满足相应质量标准，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.2 地表水环境影响分析

（1）废水排放量

根据工程分析，本项目运行期废水主要为产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置、高碳酯中试装置、PAO 中试装置、尾气 MDEA 脱碳中试装置产生的废水和设备及地面冲洗废水、循环水场排污水。项目运行期废水排放及处理措施基本情况见表 5.2-27。

表 5.2-27 项目废水排放量及处理措施表

生产装置	废水类别	污染物	废水量（m³/h）		处理措施及排放去向
			产生量	排放量	
产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置	碱洗塔、水洗塔工艺废水	pH、COD（烃醇类）	1.244	0	排放至未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站
高碳酯中试装置	碱洗废水	pH、氯化物	0.18	0	
PAO 中试装置	水洗油分离槽含氯废水	COD、氯化物、石油类	0.174	0	
	常压塔顶回流罐工艺凝水				
	减压塔顶抽真空装置工艺凝水				
醛酮分离中试装置	水回收塔废水	COD	0.03	0	
尾气 MDEA 脱碳中试装置	水洗塔洗涤废水	石油类	0.2	0	
	脱碳含胺溶液	pH、胺	微量	0	
二氧化碳合成轻质烃试验装置	反应水	COD	0.005	0	
设备及地面冲洗废水		COD、SS、石油类	2.8	0	
循环水场排污水		SS、TDS	8.5	0	
合计			13.133	0	/

（2）废水排放去向

本项目废水产生量约为 13.133m³/h，收集后排放至未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站；本项目初期污染雨水间断产生，一次收集初期污染雨水量约为 1200m³，配套建设 2 座初期雨水收集池，装置区初期雨水池容积 750m³，罐区初期雨水池容积 1500m³，初期污染雨水设泵提升送至 100 万吨煤液化项目污水处理站。

综上，本项目污废水全部 100 万吨煤液化项目污水处理设施，不排入地表水体，对地表水体影响小。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 正常状况地下水影响分析

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染源为各管线、储槽、储罐等跑冒滴漏。本项目污水处理依托 100 万吨煤液化项目污水处理站，不新建污水处理设施。

正常状况下，防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等防渗层完好，各装置区、罐区均按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）采取严格的防渗措施，发生跑冒滴漏时，防渗层有效阻隔污染物与包气带的联系，污染物一般不可能渗入地下进入含水层。因此，项目运行对地下水环境影响很小。

5.2.3.2 非正常状况地下水影响分析

（1）预测情景及源强计算

本项目中试装置产生的生产废水经管网送至未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理，厂区范围内不设置污废水的收集、贮存设施，对地下水潜在污染影响最大的是储罐区的油品泄漏，因此污染预测因子选择石油类。

根据工程分析，非正常工况考虑物料储罐发生破损泄漏，储罐均布置在地面以上安装，罐区周围设有围堰，储罐破损混合产品液流进围堰，可及时发现，反应时间和液体收集时间取 2 小时。

根据《地下工程防水技术规范》二级防水标准，任意 100m²防水面积上的湿渍不超过 2 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²。正常状况下 1m²泄漏 2L/d，非正常状况下 10 倍计算（即 20L/d）。罐区围堰面积为 4860m²，经计算围堰内产品液泄漏速率为 194.4L/d。本次地下水评价选择石油类作为预测因子，源强计算见表 5.2-28。

表 5.2-28 渗漏源强计算一览表

情景设定	泄漏位置	污染因子	入渗量（L）	污染物溶解度（mg/L）	污染物泄漏量（g）	参考浓度限值（mg/L）
非正常工况	储罐区	石油类	16.2	18	0.292	0.05

（2）模型概化

非正常状况下，主要考虑泄漏污染源直接进入潜水含水层，污染物在项目场地含水层中的运移情况。模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：评价区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小；污染物的排放对地下水流场没有明显的影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，潜水含水层厚度取 10m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

n—有效孔隙度，无量纲；取 n=0.2；

u—地下水流速度，m/d；渗透系数 K 取 4.5m/d，水力坡度 I 为 0.8%，因此地下水的渗透流速 $u=K \times I/n=0.18\text{m/d}$ ；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m²/d，根据资料，纵向弥散度 $\alpha_L=10\text{m}$ ，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u=1.8\text{m}^2/\text{d}$ ；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d，横向弥散度 $\alpha_T=\alpha_L \times 0.1$ ，横向弥散系数 $D_T=\alpha_T \times u=0.18\text{m}^2/\text{d}$ ；

π—圆周率。

本次模拟预测不考虑特征污染物随地下水迁移过程中发生的吸附和化学反应等可能使其浓度降低的情况，仅考虑随水迁移的物理过程，即对流弥散过程。

(3) 预测结果

根据模型预测，非正常工况下发生泄漏后，100 天时，潜水含水层中石油类的最大浓度为 $2.04 \times 10^{-4}\text{mg/L}$ ，影响距离 18m，超标距离 0m，无超标范围；1000 天时，潜水含水层中石油类的最大浓度为 $2.04 \times 10^{-5}\text{mg/L}$ ，影响距离 180m，超标距离 0m，无超标范围。预测结果见表 5.2-29。

表 5.2-29 非正常工况地下水预测结果表

污染扩散时段	中心浓度 (mg/L)	影响距离 (m)	超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	影响面积 (m ²)
100d	2.04×10^{-4}	18	0	0	0
1000d	2.04×10^{-5}	180	0	0	0

在非正常工况下，污染物进入含水层后，在水动力弥散作用下，注入的污染物将产

生污染晕。随着水动力弥散作用的进行，污染晕的范围会发生变化，污染物石油类渗漏100d 和 1000d 时影响范围见图 5.2-9 和图 5.2-10。

根据预测结果，非正常工况下污染物石油类渗漏，本项目地下水下游厂界 650m 处中污染物石油类的浓度随时间的变化情况，见图 5.2-11。

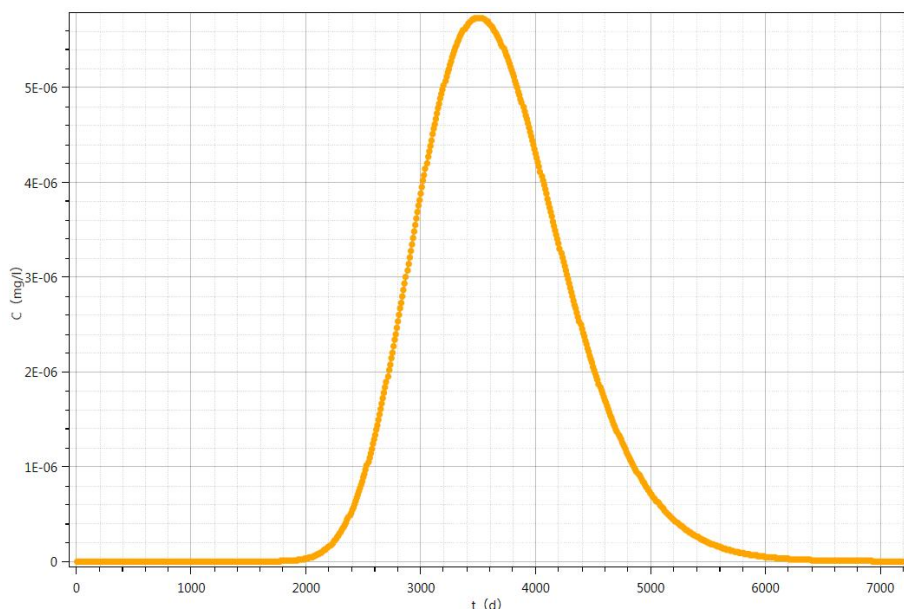


图 5.2-11 渗漏点地下水下游厂界处污染物浓度随时间变化曲线图

由预测结果可知，非正常状况物料储罐破损泄漏量较少，及时发现并收集处理后，1000d 时污染物石油类均无超标范围和影响范围，预测时间内，渗漏点地下水下游厂界处石油类最大浓度均小于检出限，超标范围和影响范围未到达厂界外，对地下水环境影响较小。

为避免非正常状况对地下水污染影响，环评建议项目在运行期间加强生产管理和巡检频次，储罐内加设液位计，及时发现液体泄漏情况，采取必要的措施，最大限度预防事故和降低发生概率。

5.2.4 声环境影响预测分析

(1) 主要噪声源

根据工程分析，本项目运行期主要噪声源为各类压缩机、风机、各种泵类等。设计中尽可能选用低噪声设备，将具备条件的设备布置在相对封闭的厂房内，并采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，本项目中试装置全部为室外声源，运行期各主要噪声源源强见表 5.2-30。

表 5.2-30 主要噪声源一览表

噪声源位置	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)
产物预处理及 1-己烯分离提纯装置	N5	泵类	168	90	基础减振	连续	80
高碳酯中试装置	N6	泵类	30	90	基础减振	连续	80
PAO 中试装置	N7	泵类	42	90	基础减振	连续	80
醛酮分离中试装置	N8	泵类	49	90	基础减振	连续	80
尾气脱碳中试装置	N9	泵类	9	90	基础减振	连续	80
二氧化碳合成轻质烃装置	N10	压缩机	1	105	基础减振	连续	90
	N11	泵类	1	90	基础减振	连续	80
循环水场	N12	冷却塔	2	100	基础减振、消声导流片	连续	90
	N13	泵类	7	90	基础减振	连续	80

（2）预测方案

本项目位于榆林市榆横工业区北区，北侧紧邻铁路转运线，东侧、南侧、西侧邻国陕西未来能源化工有限公司主装置区。

据现状调查，本项目现有厂区周边 200m 范围内无环境敏感目标，因此本次评价仅对本项目运行投产后的厂界噪声变化情况进行预测。

（3）预测模式

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式进行预测。

某个噪声源在预测点的声压级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)，本次预测不予考虑。

（4）预测输入参数

以本项目装置区西南角为坐标原点（0，0）点，各期预测噪声源位置、厂界预测点

位置及各噪声源距预测点距离见表 5.2-31，厂界噪声预测点编号为 1#~4#。

表 5.2-31 各噪声源距预测点的距离（单位：m）

预测点 声源位置	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
	1# (899,-410)	3# (310,-548)	4# (-820,-687)	6# (-255,317)
产物预处理及 1-己烯分离提纯装置 (56,95)	870	656	1150	355
高碳酸酯中试装置 (112,130)	809	664	1220	360
PAO 中试装置 (91,79)	855	637	1160	388
醛酮分离中试装置 (7,48)	962	655	1070	368
尾气脱碳中试装置 (146,144)	772	656	1240	356
循环水场 (307, 361)	547	749	1490	267

预测计算基础减振措施消减量取 3~6dB(A)，消声器消减量取 5~10dB(A)，平均吸声系数 α 取 0.15。

(5) 预测结果与评价

本次评价按照采取环评治理措施后的影响进行预测计算，项目运营期各期厂界噪声贡献值及叠加现状厂界噪声预测结果见表 5.2-32。

表 5.2-32 厂界噪声预测结果表

预测点位置		贡献值 dB(A)		现状值 dB(A)		预测值 dB(A)		评价标准 dB(A)	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
东厂界	1#	32.9	32.9	63	53	63.0	53.0	65	55
南厂界	2#	35.7	35.7	56	49	56.0	49.2		
西厂界	3#	32.3	32.3	55	48	55.0	48.1		
北厂界	4#	40.7	40.7	58	49	58.1	49.6		

注：①本项目部分生产设备间断运行，为计算最大影响，本次预测均按昼夜连续运行工况考虑，故昼、夜厂界噪声贡献值相同；②现状值取监测期两日均值。

本项目主要噪声源采取基础减振、隔声、风机安装消声器等措施。由预测结果可知，项目建成投产后，各厂界噪声昼间、夜间预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准要求，对周围声环境影响较小。

5.2.5 固体废物环境影响分析

本项目运行期固体废物主要为危险废物，具体危险废物种类及处置情况见表 5.2-33。

表 5.2-33 固体废物产生及处置利用情况表

污染源	固废名称	产生量 (t)	类别	处置措施
产物预处理及 1-己烯分离提纯装置	劣化萃取剂	12	HW06 (900-402-06)	危险废物, 送锅炉燃烧或交有资质的单位进行处置
	废催化剂	10	HW50 (251-019-50)	
	脱水器废分子筛	2	HW49 (900-041-49)	交有资质单位回收处理
高碳酯中试装置	酯化反应器废催化剂	4.8	HW50 (251-016-50)	交有资质单位处置
	废粗酯脱酸剂 (废离子交换树脂)	1.87	HW49 (900-041-49)	交有资质单位处置
PAO 中试装置	脱水器废分子筛	3.3	HW49 (900-041-49)	交有资质单位处置
	沉降槽渣油	212	HW49 (900-041-49)	交有资质单位处置
	过滤机滤饼	64	HW49 (900-041-49)	交有资质单位处置
	加氢反应器废催化剂	0.4	HW50 (251-016-50)	交有资质单位处置
醛酮分离中试装置	醛酮加氢反应器废催化剂	4.0	HW50 (251-016-50)	交有资质单位处置
尾气脱碳中试装置	废吸附剂	1.2	HW49 (900-041-49)	交有资质单位处置
二氧化碳合成轻质烃装置	废催化剂	0.005	HW50 (251-016-50)	委托有资质的厂家回收处理

(1) 固体废物处置影响分析

本项目运营期固体废物主要为危险废物。主要包含废催化剂、废吸附剂、废萃取剂、渣油、滤饼等, 总量约 318.655t/a, 交有资质的单位进行处置或有资质的生产厂家回收。

(2) 固废临时贮存场所影响分析

本项目危险废物产生量为 318.655t/a, 其中废催化剂、废吸附剂、废萃取剂、渣油、滤饼等, 待中试期结束后进行统一处置, 交由有危险废物处置资质的单位处置或有资质的厂家回收。

本项目中试过程中产生的渣油、滤饼产生量约为 276t, 产生周期约 1 次/周, 周产生量约 22.4t, 定期交有资质的单位进行处置。本项目厂址内设置 1 座危险废物贮存库, 占地面积约 6m², 并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求规范建设, 公司已与有资质的危废处置单位签订处置协议, 中试装置间歇产生的危险废物经过吹扫、钝化、中和等措施处理后暂存于危险废物贮存库, 委托有资质的单位进行转移, 确保产生的危险废物得到及时处置。

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤环境影响识别

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过被污染大气的沉降、工业废水的漫流和入渗、以及固体废物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等进入土壤环境。

本项目属于污染影响型建设项目，对土壤影响源及影响因子识别见表 5.2-34。

表 5.2-34 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	特征污染因子	备注
装置区	垂直入渗	石油类	事故排放
储罐区	垂直入渗	石油类	事故排放

本项目运行期土壤污染类型为水体污染型。土壤环境影响预测依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的预测方法进行预测，主要对运行期垂直入渗进行土壤影响预测。

5.2.6.2 垂直入渗影响分析

本项目生产废水依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。同时，项目厂内分区防渗，项目正常生产期间对土壤环境的影响较小。

本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况进行设定。非正常状况下，若地面生产装置、储罐等地面之上发生泄漏，由于装置位于地表，操作人员很快可以巡视发现并采取相应措施，不会任由其泄漏。因此，本次预测针对非正常情况下储罐腐蚀破损产品物料渗漏对土壤的影响。

(1) 预测评价时段、评价因子

预测与评价时段为项目运行期，污染影响型项目根据工程分析中对污染物的分析内容及环境影响阶段识别出的特征因子选取关键预测因子，同时结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）选取本项目运行期间占标率最大的污染物进行预测分析。

根据地下水预测章节，储罐产品物料渗漏预测源强见表 5.2-35。

表 5.2-35 土壤预测污染源强一览表

情景设定	泄漏位置	污染因子	泄漏量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)	泄漏时长 (d)
非正常工况	储罐区	石油类	0.1944	18	瞬时泄漏

(2) 预测模型

① 水动力学模型

一维非饱和水流运移数学模型如下式所示。

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(\theta) \left(1 + \frac{\partial h}{\partial z} \right) \right]$$

式中： θ ——土壤体积含水率（ $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ ）；

k ——为非饱和渗透系数（ $\text{cm} \cdot \text{hour}^{-1}$ ）；

t ——为时间变量（ hour^{-1} ）；

z ——为空间变量（ cm ），地表为原点，向上为正。

② 一维非饱和溶质运移模型

评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测，该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响的深度。一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： 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：

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件，其中式（1）适用于连续点源情景，式（2）适用于非连续点源情景。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (1)$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (2)$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(3) 模型构建

由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着污染影响最大化原则，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。

① 模型概化

根据项目区土壤调查数据，土壤层概化为2层，上层为细砂层（1.5m），下层为黄土层（厚度为3.5m），包气带垂向渗透系数分别取4.5m/d、0.25m/d。模拟剖分宽度为10cm，剖分节点为51个，模型中共布设5个浓度预测点，分别位于地面以下0m、0.5m、1.0m、2.0m、5.0m深处。

渗漏时间：瞬时渗漏，预测时间按1000d计。

边界条件：上边界为通量/水头可变边界，初始流量按情景设定中的渗漏量计算，下边界为自由排水边界。

② 相关参数

本项目采用HYDRUS-1D数值模型在求解包气带水流问题时给出初始条件，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，同时使用模型中给出的不同分层土壤参数进行预测，土壤容重取1.5g/cm³。土壤预测相关参数见表5.2-36，不同时刻包气带土壤含水率剖面图见图5.2-12。

表 5.2-36 土壤预测相关参数一览表

土壤分层	θ_r	θ_s	α	n	Ks (m/d)	l
细砂层	0.057	0.41	0.124	2.28	4.5	0.5
黄土层	0.078	0.43	0.036	1.56	0.25	0.5

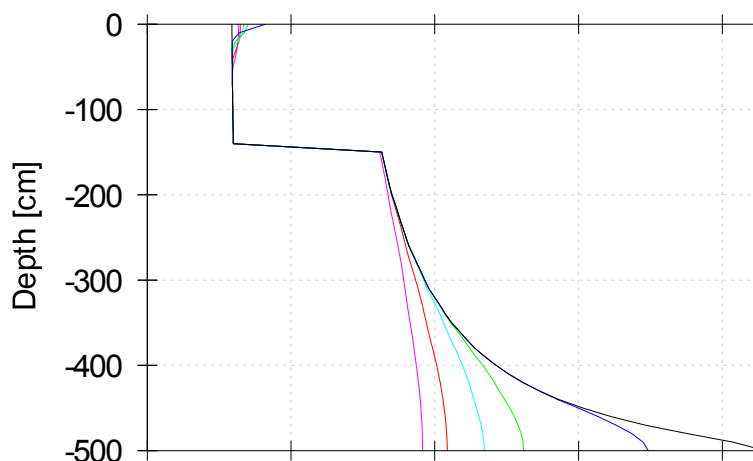


图 5.2-12 不同时刻含水率剖面图

(T 为预测时刻，分别为 0d，1d，30d、100d、365d、1000d)

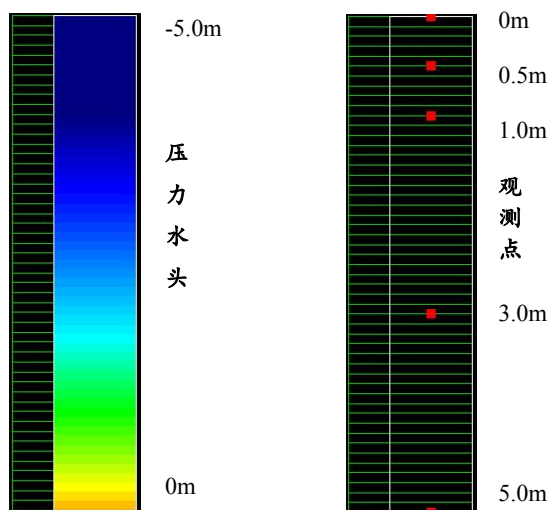


图 5.2-13 土壤模型分层及观测点位置示意图

(4) 预测结果

利用 HYDRUS-1D 土壤预测模型，将相关土壤参数、污染源参数代入模型中，预测结果详见图 5.2-14、图 5.2-15。输出结果浓度值的单位为 mg/cm^3 ，换算成单位质量土壤中污染物浓度后 (mg/kg)，预测结果分析见表 5.2-37。

表 5.2-37 单位质量土壤中石油类的增量及预测值

污染因子	渗漏后时间 (d)	最大浓度值 (mg/kg)	最大浓度出现深度 (cm)	最大运移深度 (cm)
石油类	1	1.8316	0	54.8
	30	0.7360	0	90.0
	100	0.6626	0	109.2

	365	0.6114	0	130.5
	1000	0.5821	0	149.7

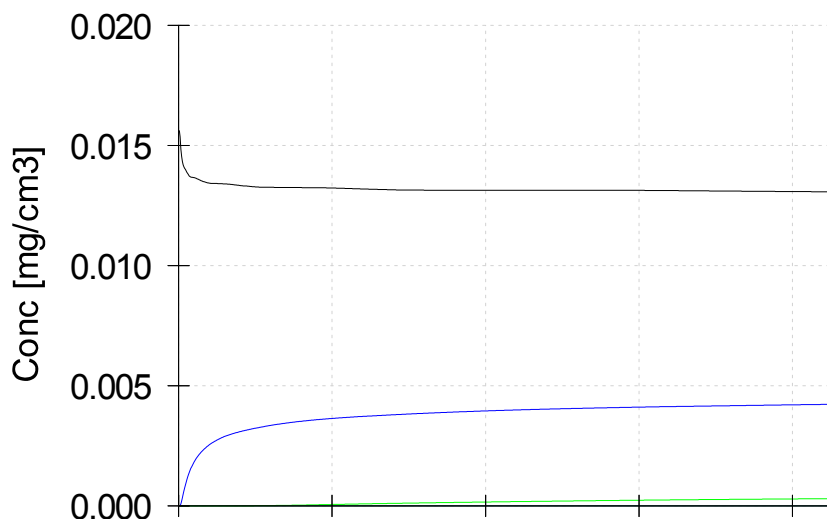


图 5.2-14 各预测节点处污染物浓度随时间变化图

(N 为预测节点，分别为 0m、0.5m、1.0m、3.0m、5.0m)

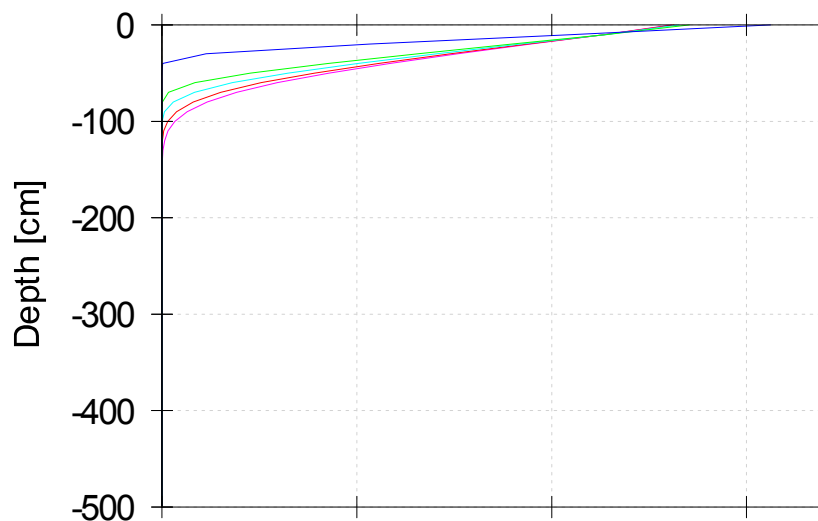


图 5.2-15 不同预测时刻污染物浓度随土壤深度变化图

(T 为预测时刻，分别为 0d、1d、30d、100d、365d、1000d)

由预测结果可知，在产品物料泄漏事故发生后，通过及时妥善处理，污染物的最大影响深度不超过 150cm（1000 天时，149.7cm），在预测期内，石油类污染物最大浓度为 1.8316mg/kg，位于土壤表面处。

由预测分析可以看出，产品物料在发生渗漏事故后若置之不理，石油类污染物会在

土壤中随时间不断向下迁移，有可能会渗透包气带以下对地下水造成污染的风险。因此，环评要求中试期间项目应配备安全巡视员对装置区、储罐区进行定期巡视，加强运行期的设备维护与监管工作，一旦发现泄露事故应及时采取相应防治措施，最大限度减少污染物对区域土壤的影响。

5.2.7 生态环境影响分析

（1）植被覆盖影响分析

本项目占地类型为工业用地，占地面积约 4.3hm²，项目建成运营后，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，地表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

在项目运行期内产生的废气污染物主要为非甲烷总烃，废气的污染影响与风向、风速有着密切的关系。由大气环境影响预测可知，一般天气条件下废气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，项目运行期内产生的废气污染物对土壤和自然植被影响不大。

（3）水土流失影响分析

项目建设期的水土保持防治工程措施与主体工程建设同步进行，营运期虽然植物措施客观存在着滞后性，需要一段时间的的生长和恢复过程，但是将很大程度改善项目所在区域水土流失现象。

5.2.8 碳排放影响分析

5.2.8.1 碳排放计算

（1）排放边界识别

依据《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）》，本项目碳排放核算的对象为界区范围内的主要生产装置、配套的公用工程及辅助生产设施。其中，主要生产装置包括：10 万吨/年高温费托装置、产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置、高碳酯中试装置、PAO 中试装置、醛酮分离中试装置、尾气 MDEA 脱碳中试装置及配套辅助设施等。本项目不涉及 CO₂ 回收利用。此次核算和报告的范围包括化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放、工业生产过程产生的 CO₂ 排放、依托工程提供的电力和热力隐含的

CO₂ 排放。

（2）排放源识别

① 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放

本项目所涉及的化石燃料燃烧排放主要为高温费托合成装置开工加热炉燃烧的燃料气；项目不配套公务用车，不涉及移动源消耗汽油、柴油等化石燃料过程产生的排放；项目生产用车外包，相应运输车辆燃油排放不在项目边界内。

② 工业生产过程原材料消耗产生的排放

本项目工艺生产过程中排放是指含碳原料（包括：合成气、乙酸、甲醇等）中带入的碳源流和含碳产品/副产品/废料（包括：轻油、重油、高温冷凝物、富氧富芳烃、乙醇及其他副产品）带出的碳源流的差额所导致的二氧化碳排放。主体化工生产过程未使用碳酸盐，无脱硫剂（碳酸盐）分解产生的二氧化碳排放，亦不涉及硝酸、己二酸生产过程排放。

③ 二氧化碳回收利用量

本项目二氧化碳合成轻质烃试验装置涉及 CO₂ 的回收利用。

④ 依托现有工程提供的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放

本项目所需的电力和热力依托现有工程，会产生电力和热力消费隐含的 CO₂ 排放。

表 5.2-38 主要排放设施汇总表

序号	排放源	排放设施	能源/原材料品种	备注
1	化石燃料燃烧	开工加热炉	燃料气	依托 100 万吨煤液化项目燃料气管网
2	工业生产过程	项目生产设施	含碳原料：合成气、乙酸、甲醇等。 含碳产出：轻油、重油、高温冷凝物、富氧富芳烃、乙醇及其他副产品	/
3	电力和热力	项目生产设施	电力和热力	依托 100 万吨煤液化项目

（3）碳排放计算

根据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《温室气体排放核算与报告要求 化工生产企业》（GB/T32151.10-2015），参考《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）》和《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）》，核算本项目 CO₂ 排放量。

$$E_{GHG}=E_{CO_2_{\text{燃烧}}}+E_{CO_2_{\text{火炬}}}+E_{CO_2_{\text{过程}}}-R_{CO_2_{\text{回收}}}+E_{CO_2_{\text{净电}}}+E_{CO_2_{\text{净热}}}$$

式中：

E_{GHG} ——企业温室气体排放总量，单位为吨 CO_2 当量（以下单位相同）；

$E_{CO_2_燃烧}$ ——企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO_2 排放；

$E_{CO_2_火炬}$ ——企业火炬燃烧导致的 CO_2 直接排放；

$E_{CO_2_过程}$ ——企业的工业生产过程 CO_2 排放；

$R_{CO_2_回收}$ ——企业的 CO_2 回收利用量；

$E_{CO_2_净电}$ ——企业的净购入电力隐含的 CO_2 排放；

$E_{CO_2_净热}$ ——企业的净购入热力隐含的 CO_2 排放。

① 化石燃料燃烧产生的 CO_2 计算

$$E_{CO_2_燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：

$E_{CO_2_燃烧}$ ——边界内化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨；

i ——化石燃料的种类；

AD_i ——化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，单位为吨；

CC_i ——化石燃料的 i 的含碳量，单位为吨碳/吨燃料；

OF_i ——化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中：

CC_i ——化石燃料的 i 的含碳量，单位为吨碳/吨燃料；

NCV_i ——化石燃料品种 i 的低位发热量，单位为 GJ/吨；

EF_i ——燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

本次使用的化石燃料仅有燃料气，燃料气低位热值为 4930kcal/kg，换算为 $NCV=20.636GJ/t$ 。燃料气的单位热值含碳量按照《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）表 2.1 常见化石燃料特性参数缺省值中的其他煤气取值，即 $EF=0.0122$ 吨碳/GJ。因此， $CC=20.636 \times 0.0122=0.2518$ 吨碳/吨燃料。

燃料气消耗为 140 万 m^3 （994t）。碳氧化率按照气体燃料取值， $OF=99\%$ 。

因此，边界内化石燃料燃烧 CO_2 排放量：

$$E_{CO_2_燃烧}=994 \times 0.2518 \times 99\% \times 44/12=908.5 \text{ 吨/年。}$$

② 界内工业生产的各种温室气体 CO₂ 当量排放

工业生产过程温室气体排放量 $E_{GHG_过程}$ 等于工业生产过程中不同种类的温室气体排放折算 CO₂ 当量后的和：

$$E_{GHG_过程} = E_{CO_2_过程} + E_{N_2O_过程} \times GWP_{N_2O}$$

其中：

$$E_{CO_2_过程} = E_{CO_2_原料} + E_{CO_2_碳酸盐}$$

$$E_{N_2O_过程} = E_{N_2O_硝酸} + E_{N_2O_己二酸}$$

上式中：

$E_{CO_2_原料}$ ——化石燃料和其他碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放；

$E_{CO_2_碳酸盐}$ ——碳酸盐使用过程产生的 CO₂ 排放；

$E_{N_2O_硝酸}$ ——硝酸使用过程产生的 N₂O 排放；

$E_{N_2O_己二酸}$ ——己二酸使用过程产生的 N₂O 排放；

GWP_{N_2O} ——N₂O 相比 CO₂ 的全球变暖潜势（GWP）值。

本界区范围内不涉及碳酸盐、硝酸、己二酸使用，因此，

$$E_{GHG_过程} = E_{CO_2_过程} = E_{CO_2_原料}$$

而 $E_{CO_2_原料}$ 计算公式如下：

$$E_{CO_2_原料} = \left[\sum_r (AD_r \times CC_r) - \left[\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w) \right] \right] \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2_原料}$ ——化石燃料和其他碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放；

r——进入边界的原材料种类；

AD_r ——原材料 r 的投入量，单位为吨；

CC_r ——原材料 r 的含碳量，单位为吨碳/吨；

p——流出边界的含碳产品种类；

AD_p ——含碳产品 p 的产量，单位为吨；

CC_p ——含碳产品 p 的含碳量，单位为吨碳/吨；

w——流出边界且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类；

AD_w ——含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w ——含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w ；

$E_{CO_2_原料}$ 计算详见下表：

表 5.2-39 生产过程碳排放计算表

序号	碳输入	消耗量（吨）	含碳量（吨碳/t 消耗量）	碳输入量（吨碳）
		AD_r	CC_r	$AD_r \times CC_r$
1	合成气	202622.4	0.137	27759.3
2	乙酸	673.8	0.399	269.5
3	甲醇	144	0.375	54.0
合计				28082.8
序号	碳输出	输出量（吨）	含碳量（吨碳/t 产出量）	碳输出量（吨碳）
		AD_p	CC_p	$AD_p \times CC_p$
1	轻油	15050	0.65	9782.5
2	重油	2063.6	0.85	1754.06
3	高温冷凝物	309	0.80	247.2
4	富氧富芳烃	985.6	0.72	709.63
5	乙醇	2508	0.52	1304.16
合计				13797.55
$E_{CO_2_原料}$				52379.25

③ 边界内回收且外供的 CO_2 量

本装置二氧化碳合成轻质烃试验装置涉及回收 CO_2 。

$$R_{CO_2 \text{ 回收}} = 5.8 \times 7200 \div 1000 = 41.76 \text{ 吨/年}$$

④ 净购入电力消费引起的 CO_2 排放

$$E_{CO_2 \text{ 净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中：

$E_{CO_2 \text{ 净电}}$ ——企业净购入电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ ——企业净购入电力消费，单位为 MWh；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；

本次用电量 $AD_{\text{电力}} = 14852 \text{ MWh}$ ，电力供应的 CO_2 排放因子按照生态环境部办公厅发布的《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（2022 年修订版）的数据， $EF_{\text{电力}} = 0.5810 \text{ 吨 } CO_2/\text{MWh}$ 。

因此， $E_{CO_2 \text{ 净电}} = 14852 \times 0.5810 = 8629.012 \text{ 吨/年}$ 。

⑤ 净购入热力消费引起的 CO_2 排放

$$E_{CO_2_净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中：

$E_{CO_2_净热}$ ——企业净购入热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{热力}$ ——企业净购入热力消费，单位为 GJ；

$EF_{热力}$ ——热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJ；

本次计算 $EF_{热力}$ 按照《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）》中的 0.11 吨 CO_2 /GJ 取值。

依据《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与指南（试行）》中关于蒸汽热力消费计算公式：

$$AD_{蒸汽} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中：

$AD_{热力}$ ——企业净购入热力消费，单位为 GJ；

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} ——蒸汽对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg；

界区内蒸汽用量、热量换算及碳排放计算详见下表：

表 5.2-40 外购热力碳排放计算一览表

序号	蒸汽的质量 Ma_{st}	压力	温度	热焓 En_{st}	蒸汽热量 $AD_{蒸汽}$	排放因子 $EF_{热力}$	净购入热力隐含的 CO_2 排放量 $E_{CO_2_净热}$
	吨/年				GJ		吨 CO_2 /年
1	121680	4.0	104	3214.25	380920	0.11	41901

本项目 CO_2 排放增量详见下表。

表 5.2-41 本项目 CO_2 排放增量一览表

序号	碳排放源	消耗实物量		碳排放量 万 t/a
		单位	数值	
1	化石燃料燃烧排放			
1.1	燃料气	$10^4 m^3$	140	0.091
2	工艺过程排放			5.238
3	间接外购			
3.1	外购热力			
(1)	4.0MPaG 蒸汽	t	121680	4.190
3.2	外购电力	$10^4 kWh$	1485.2	0.863
4	企业回收利用			-0.004

合计			10.378
----	--	--	--------

综上计算，本项目 CO₂ 年排放总量核算为 10.378 万吨。

5.2.8.2 降碳措施及建议

本项目从原料、产品链、工艺技术、能源利用等方面，采取的 CO₂ 减排措施主要如下：

（1）从原料端来减少碳源输入

煤化企业是在加工转化煤原料，在加工转化过程中有高碳和低碳的原料可选，本项目积极利用未来能源 100 万吨煤液化项目已有的合成气、氢气等低碳原料，从原料端实现源头降碳。

（2）采用先进工艺技术

本项目通过工艺技术方案比选，选择先进、低碳的生产工艺，采用节能型流程、优化工艺过程参数，提高装置操作弹性，改进反应操作条件，降低能量消耗，采用高效换热设备、泵、压缩机等传质、换热、旋转等节能设备，提高单体设备的生产能力，从工艺环节上实现节能降耗减排。

（3）降低能源消耗

降低能源消耗是节能减排的关键手段，本项目采用先进的节能工艺技术、高效的节能设备，对能量进行综合利用，优化能耗主要包括电力和蒸汽消耗。

（4）二氧化碳捕集和封存、二氧化碳制化学品

关注二氧化碳捕集、封存和利用。目前二氧化碳捕集和利用方式主要有：工业和食品利用、二氧化碳捕集与封存（CCS）和二氧化碳转化利用（以二氧化碳作为原料生产化工产品，如：合成甲醇、乙醇、乙酸、碳酸二甲酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯等）等。

目前我国在示范运行的各类碳捕集、利用与封存（CCUS）项目已超过 20 个，建议公司积极探索实践 CCUS 碳捕集、利用与封存，加快二氧化碳合成轻质烃试验并放大到工业化生产。

（5）碳减排监测及管理措施

在碳减排方面，建议企业积极提早开展准备工作：

- A. 统计企业碳排放底数，建档立册；
- B. 跟踪和监测企业碳排放量，完善燃料和含碳废气监测计量体系；
- C. 做好新建项目能效评估和碳排放评估；

- D. 积极统筹规划企业碳中和发展战略，提供有时间节点的碳中和方案；
- E. 积极参与全国碳市场建设，积极推进绿色低碳转型发展；
- F. 融合模拟、大数据、智能技术等，建设数字化智能化能源管控平台，将碳减排目标任务依靠智能平台科学管控。

6 环境风险

本章节内容依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.1 风险调查

6.1.1 风险源调查

本项目主要内容包括对现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置换热网络优化改造，并开展高温费托合成Ⅱ代技术工业化应用验证系列工作。新建 5 套中试装置包含：产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置、高碳酯中试装置、PAO 中试装置、醛酮分离中试装置、尾气 MDEA 脱碳中试装置以及配套的循环水场、装置配电室、初期雨水池、罐区和装卸设施等。

6.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于榆林市榆横工业区北区，陕西未来能源化工有限公司主装置区北侧空地。拟建厂址中心地理坐标东经 109°28'54.682"，北纬 38°13'47.466"，根据资料收集和现场调查，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方向的村民分散饮用水水源井。

环境要素的环境敏感特征见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目环境敏感特征表

环境要素	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	最近距离/m	属性	人口数
	1	西红墩	N	1170	村庄	108
	2	红墩村	N	2340	村庄	652
	3	蟒对滩（移民安置点）	S	2150	村庄	218
	4	郑家滩村	SW	1900	村庄	270
	5	郑滩村四组	S	2310	村庄	154
	6	坟湾壕	N	2511	村庄	89
	7	其其汗	NNE	4575	村庄	323
	8	西刘滩	NNE	4527	村庄	137

	9	李家峁		NE	5265	村庄	267
	10	张家伙场		NE	5013	村庄	203
	11	韩家伙场		NEE	4847	村庄	83
	12	西思家海则		E	4689	村庄	143
	13	钟家峁		E	4606	村庄	149
	14	湾掌		SE	4758	村庄	162
	15	西畔		SE	5145	村庄	230
	16	袁小滩		W	3392	村庄	270
	17	郭滩		SW	3706	村庄	78
	18	郑李滩		SW	3264	村庄	154
	19	李家滩		SW	3792	村庄	154
	20	张滩		NW	3734	村庄	280
	21	付家伙场		NE	5680	村庄	172
	22	连三海则		NE	5706	村庄	67
厂址周边500m范围内人口数小计							0
厂址周边5km范围内人口数小计							4363
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内流经范围/km	
	1	/		/		/	
	内陆水体排放点下游10km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	/		/		/	/
	地表水环境敏感程度E值						
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	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度E值						

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定

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。

6.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

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附录 B 中对应临界量的比值 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。

(1) 当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

(2) 当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值为 $10 \leq 37.024 < 100$ 。

表 6.2-1 本项目 Q 值确定表

装置单元	危险物质名称	临界量 Q_n	实际存在量	$\Sigma q/Q$
		t	t	
罐区	轻油储罐	2500	1440	0.576
	精制 C9~C11 储罐	10	160	16.0
	重油储罐	2500	80	0.032
	高温冷凝物储罐	2500	160	0.064
	加氢聚合油储罐	2500	80	0.032
	富 2-丁酮罐	10	120	12.0
	乙醇罐	500	160	0.32
	异丙醇罐	10	40	4.0
	萃取剂 1 储罐(N-甲基吡咯烷酮)	10	40	4.0
合计				37.024

6.2.1.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.2-2 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	产物预处理及 1-己烯分离提纯中试	其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程	1	10
2	高碳酯中试装置	加成技术	1	10
3	PAO 中试装置	聚合及加氢工艺	1	10
4	醛酮分离中试装置	加氢工艺	1	10
5	尾气 MDEA 脱碳中试装置	其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程	1	10
6	全厂罐区	危险物质储存罐区	1	5
项目M值Σ				55

由上表可知，项目 M 值为 $55 > 20$ ，所以本项目行业和生产工艺为 M1。

6.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

综上所述，本项目 Q 值 ≥ 100 ，行业和生产工艺为 M1，故按照上表判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

6.2.2 环境敏感程度

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

6.2.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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.1。

表 6.2-4 本项目大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 10000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目厂址周边 5km 范围内人口数 4363 人 < 10000 人；500m 范围内人口数为 0，属于 E3	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 10000 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		

由上表可知，本项目大气环境敏感特征判定为 E3。

6.2.2.2 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。

表 6.2-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，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

本项目在未采取事故废水防控措施或防控措施失效的情况下，事故废水出厂后将会（顺水流向）向东南漫流，而受包茂高速阻隔不会漫流至沙河。即属于“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 流经范围不涉跨省界”。地表水环境敏感程度为较敏感 F3。

表 6.2-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；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，尤其是极端事故状态下，如果厂区内事故水风险防范措施不能够有效防控，且污水处理站事故水拦截系统失效，事故废水出厂后将沿地表面向东、南漫流。本项目距厂址南侧的沙河约 5km，但厂址南侧 3km 处有包茂高速，在包茂高速的阻隔下事故废水不会漫流至沙河。即属于“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 范围无自然保护区、重要湿地”，环境敏感目标分级为“S3”。

表 6.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上所述，项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

6.2.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.2-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 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
较敏感 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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

根据地下水评价等级判定，项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源准保护区以及补给径流区，未涉及分散式饮用水水源地及特殊地下水资源保护区等。因此，地下水环境敏感程度为“不敏感”G3。

表 6.2-9 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

项目场地平梁处黄土垂向渗透系数为 $2.85 \times 10^{-4} cm/s$ ，因此其天然防污性能为“弱”。风积砂土垂向渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-4} cm/s$ 。因此，项目场地包气带防污性能为 D1。

表 6.2-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

综上所述，项目地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，项目场地包气带防污性能为 D1，故项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

6.2.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 6.2-11 项目环境风险潜势划分

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 6.2-12 本项目各要素环境风险潜势

序号	环境要素	E的分级	P分级	环境风险潜势
1	大气	E3	P1	III
2	地表水	E3	P1	III
3	地下水	E2	P1	IV

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气环境敏感程度为 E3，本项目大气环境风险潜势划分为III级。地表水环境敏感程度为 E3，本项目地表水环境风险潜势划分为III级。本项目地下水环境敏感程度为 E2，本项目地下水环境风险潜势划分为IV级。

综合分析，本项目的建设环境风险潜势为IV。

6.3 评价工作等级与评价范围

6.3.1 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 6.3-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目大气环境风险潜势划分为III级，大气环境风险评价等级为二级；地表水环境风险潜势划分为III级，地表水环境风险评价等级为二级；地下水环境风险潜势划分为IV级，地下水环境风险评价等级为一级。

综上，本项目环境风险评价等级为一级。

表 6.3-2 本项目环境风险评价等级

环境要素	E的分级	P分级	环境风险潜势	评价等级
大气	E3	P1	III	二级
地表水	E3	P1	III	二级
地下水	E2	P1	IV	一级

6.3.2 评价范围

6.3.2.1 大气

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为二级，评价范围为厂界外扩 5km。

6.3.2.2 地表水

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）指出：事故废水环境风险防范应明确“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置事故废水收集（尽可能以非动力自流方式）和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，明确并图示防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。

本项目地表水环境风险为事故状态下产生的大量事故废水，一般情况下，项目区内三级防控措施能够做到有效的收集、调蓄和处理回用，不会对外环境产生影响。极端事故情况下也可依托未来能源现有事故水池，保障事故废水不至外环境。在未采取事故废水防控措施或防控措施失效的情况下，本项目事故废水溢流至包茂高速，被路基截留于公路北侧，可有效避免事故废水溢流至沙河。

故本项目极端事故工况下，环境风险可能的影响范围内不涉及水环境保护目标水域，本次评价主要开展涉及地表水环境风险的影响途径、并开展水污染控制和污水处理设施环境可行性分析。

6.3.2.3 地下水

与地下水评价范围一致。本次确定以本项目场地下游外扩 L（L=1800m）距离，上游及两侧外扩 L/2 距离，评价范围总面积约 5.9km²。

6.4 环境风险识别

风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

6.4.1 物质危险性识别

主要危险物质的分布情况见表 6.4-1。主要危险物质的易燃易爆、有毒有害特性见表 6.4-2。

表 6.4-1 主要危险物质分布情况表

装置单元	危险物质名称
产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置	CO、C5+、C5~C8 馏分段、C9~C11 馏分段、C12+等
高碳酯中试装置	富 C5、富 C6、富 C7 以及 C5~C7 馏分段、乙酸、乙酸仲戊酯、乙酸仲庚酯、乙酸仲己酯等
PAO 中试装置	C9~C11、烷烃、烯烃、氢气等
醛酮分离中试装置	醛酮酯混合液、乙醇、异丙醇、正丙醇、丁酮、丁醇等
尾气 MDEA 脱碳中试装置	合成气尾气
罐区	轻油、重油、C9~C11、高温冷凝物、加氢聚合油、富 2-丁酮、乙醇、异丙醇、萃取剂（N-甲基吡咯烷酮）等

表 6.4-2 主要危险物质危险特性表（摘录各位置安全使用说明书）

序号	物质名称	物料性质			易燃易爆性		毒性			
		相态	闪点℃	沸点℃	爆炸极限%V	火灾危险性分类	LD50mg/kg	LC50 mg/L	IDLH	毒性危害分级
1	氢气	液	-253	-252.87	4~75	甲	/	/	/	/
2	一氧化碳	气	<-50	-191.4	12.5~74.2	甲	/	2069（大鼠口径）	1700	III
3	1-戊烯	液	-28.0	30.0	1.4~8.7	甲B	/	180000（小鼠口径）	/	/
4	1-己烯	液	-9.4	62.8	1.2~6.9	甲 B	28710（大鼠经口）	40000ppm（小鼠吸入）	/	/
5	1-庚烯	液	0.0	94.0	0.8~8	甲 B	/	/	/	/
6	1-辛烯	液	21.0	122.0	0.7~3.9	甲 B	/	/	/	/
7	正丙醇	液	97.1	-127.0	2.5~13	甲 B	5800（大鼠经口）	5000 mg/L（24 h）（金鱼）	/	III
8	2-丁酮	液	-9	79.6	1.7~11.4	甲B	/	1690~5640mg/L（96h）（蓝鳃太阳鱼）	/	III
9	乙醇	液	12.0	78.3	3.2~16.7	甲 B	5.9~13.4（大鼠经口）	/	/	III
10	正丁醇	液	15.0	97.1	1.4~11.2	乙 A	790（大鼠经口）	8000 ppm（大鼠吸入，4h）	/	III
11	异丙醇	液	12.0	80.3	2.0~12.7	甲 B	5000（大鼠经口）	750~1650（96h）（圆腹褐虾）	/	III

6.4.2 生产系统危险性识别

本项目生产系统危险性识别主要包括主要中试装置、储运设施、公用工程和辅助设施以及环境保护设施。

（1）中试装置单元危害性分析

① 产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置

高温费托合成装置来的低温冷凝物进入产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置，经脱轻塔脱除 C4-轻组分，塔底部分 C5+组分进行脱酸处理，经脱酸处理后部分送 100 万吨煤液化项目。其余脱酸后 C5+组分进入 C8/C9 分离塔，塔顶采出 C5~C8 馏分段、塔底采出 C9+馏分段；C5~C8 馏分段进入 C6/C7 分离塔，塔顶采出 C5~C6 馏分段、塔底采出 C7-C8 馏分段；C9+馏分段进入 C11/C12 分离塔，塔顶采出 C9~C11 馏分段、塔底采出 C12+馏分段。

C5~C6 馏分段和 C7-C8 馏分段再经进一步切分，得到富 C5、C6、C7、C8 馏分，各馏分经萃取精馏，以脱除其中的含氧化物和芳烃组分，再经聚结器脱水后，作为原料送至 α -烯烃分离提纯单元。

C9~C11 馏分段经萃取精馏以，脱除其中的含氧化物和芳烃组分，处理后的 C9~C11 馏分段作为原料送至下游 PAO 装置。

C12+馏分段送至罐区重油储罐。

预处理后的 C5、C6、C7、C8 馏分进入 α -烯烃分离单元，提取获得高纯度的 1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯产品。

装置运行过程中含有富 C5、富 C6、富 C7、富 C8、C9~C11 等馏分段等易燃易爆或有毒有害物质，在设备、管道等质量因素或人员的操作失误或违章操作引起危险物质泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

② 高碳酯中试装置

以产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置产出的富 C5、富 C6、富 C7 或 C5~C7 馏分段为原料，对烯烃与乙酸进行烯酸加成反应的工艺流程。装置运行过程中含有 C5~C7、乙酸等易燃易爆或有毒有害物质。在设备、管道等质量因素或人员的操作失误或违章操作引起危险物质泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

③ PAO 中试装置

以产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置产出的 C9~C11 馏分段为原料，对混合烯烃聚合制备 PAO 的工艺流程、工艺条件、关键设备等进行设计。本装置含有 C9~C11 馏分段、混合烯烃等易燃易爆或有毒有害物质，在设备、管道等质量因素或人员的操作失误或违章操作引起危险物质泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

④ 醛酮分离中试装置

以 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置所产混醇为原料，建设醛酮分离中试装置，重点试验验证各单元的工艺参数和分离效果。本装置含有混合醇等易燃易爆或有毒有害物质，由于设备、管道等质量因素或人员的操作失误或违章操作引起危险物质泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

⑤ 尾气 MDEA 脱碳中试装置

为实现高温费托合成尾气的分质利用，需要将尾气中的 CO₂ 脱除到小于 20-50ppm 后，再通过分子筛精脱碳将 CO₂ 脱除小于 1ppm 后，方可满足下游深冷分离的要求。装置内部含有费托合成尾气（一氧化碳和氢气）等易燃易爆或有毒有害物质。由于设备、管道等质量因素或人员的操作失误或违章操作引起危险物质泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

（2）储运单元危害性分析

本项目储罐区涉及的主要危险物质为轻油、重油、C9~C11、高温冷凝物、加氢聚合油、富 2-丁酮、乙醇、异丙醇、萃取剂（N-甲基吡咯烷酮）等。

假设储罐泄漏，危险物质泄漏可能污染土壤、地下水环境，并可能引发火灾爆炸事故，后果严重。

6.4.3 危险物质向环境转移途径识别

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二氧化硫、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废水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，若出厂可能对土壤、地下水产生污染。

6.4.4 同类项目典型事故统计及分析

根据美国《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（18 版）》中收录的 100 例重大火灾爆炸事故分布情况分析，造成火灾爆炸事故原因中，阀门管线泄漏比率很大，占 35.1%，其次是泵设备故障，占 18.2%。另外，因仪表电气失控导致消防报警失灵，引发事故发生的比率为 12.4%，也是造成严重事故后果的主要原因。

根据国内外石油化工厂事故统计分布，国外石化厂设备故障引发的事故占 23.5%，管道泄漏引发的事故占 20.6%，阀门法兰泄漏引发的事故占 14.7%；国内石化厂管道破裂泄漏占 4.1%，阀门法兰泄漏占 6.1%，设备故障、缺陷占 24.5%。综上，除设备故障和人为因素误操作外，泄漏事故为主要风险事故情形。

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定

（1）最大可信事故确定原则

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。

表 6.5-1 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	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	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	$5.00 \times 10^{-6}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$

根据 HJ169-2018 中 8.1 节要求，设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下，发生频率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。

本项目设定的环境风险事故情形对应的泄漏频率情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 本项目设定环境风险事故情形泄漏频率表

序号	事故装置	环境风险事故情形	发生概率	数据来源
			$\text{m}^{-1}\text{a}^{-1}$	
1	尾气MDEA脱碳中试装置	尾气MDEA脱碳中试装置入口合成气管线泄漏，孔径50mm	2.4×10^{-6}	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E
2	罐区	轻油储罐全破裂	5.0×10^{-6}	
3	罐区	轻油储罐火灾爆炸	5.0×10^{-6}	

(2) 最大可信事故情形设定

根据本项目危险物质识别结果，同时结合本项目所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形见表 6.5-3。

表 6.5-3 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	可能影响敏感目标
1	泄漏	尾气MDEA脱碳中试装置管线（主要成分CO+H ₂ ）泄漏扩散	尾气MDEA脱碳中试装置	CO、H ₂	大气	厂址周边5km范围内居民、地表水、地下水
2	泄漏	轻油储罐全破裂	罐区	脱酸轻油	大气、地表水、地下水	
3	火灾	轻油储罐火灾爆炸	罐区	CO	大气	

6.5.2 源项分析

6.5.2.1 大气

本项目大气环境风险评价等级为二级，源项分析中涉及到的气象条件按照最不利气象条件进行设计。

本项目对 CO 监控严格，在必要部位均安装有毒气体监测报警器，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制，一旦发现 CO，通常在 30s 内可迅速启动自动截断设施，防止进一步泄漏。本项目非常重视其风险的防范和应急对策，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，本评价保守考虑，在估算 CO 源项时，截断阀关闭时间以 10min 计。

(1) 尾气 MDEA 脱碳中试装置合成气管线破裂

根据 HJ169-2018，采用气体泄漏速率计算模式。假定合成气尾气管线泄漏孔径为 50mm，截断阀 30s 关闭，合成气泄漏量为关闭前泄漏量与阀门关闭后管存量之和，平均泄漏时间按 10min 计，泄漏源强情况见表 6.5-4。

表 6.5-4 尾气 MDEA 脱碳中试装置入口合成气尾气管线泄漏源强计算参数

单元	管径	泄漏孔径	管道温度	管道压力	释放高度	泄漏时间	泄漏量	泄漏速率
	mm	mm	℃	MPaG	m	min	kg	kg/s
尾气 MDEA 脱 碳中试装置	500	50	30	2.67	6	10	7590	2.30

(2) 轻油储罐全破裂

根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018），采用液体蒸发速率计算公式。假定轻油储罐全破裂，导致轻油从储罐中全部泄漏，形成液池（1000m²），开始蒸发至初步处理完成停止蒸发按 30min 计算，可计算得轻油泄漏源强见表 6.5-5。

表 6.5-5 轻油储罐泄漏源强计算一览表

单元	储罐容积	储存温度	容器压力	泄漏方式	泄漏物质	泄漏量	蒸发速率
	m ³	℃	mmHg			kg	g/s
轻油储罐	1000	25	760	全破裂	轻油	720000	506

(3) 火灾伴生/次生污染物

本项目单个轻油储罐容积为 1000m³，直径 11.5m，假定单个储罐罐顶破裂，遇火源发生火灾，形成罐内池火，池火面积 103.82m²，油类燃烧速率为 0.014kg/(m²·s)，则储罐内燃烧速率为 1.45kg/s，火灾伴生/次生中一氧化碳产生量的计算公式：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，轻油取 75%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%

Q——参与燃烧的物质的量，t/s

本则储罐罐顶破裂，遇火源发生火灾不完全燃烧伴生/次生的 CO 排放速率为 0.038kg/s，释放高度 12m，假定火灾持续时间为 30min，则火灾爆炸过程伴生/次生的一氧化碳产生速率为 68.4kg/s。

6.5.2.2 地表水

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），事故发生时，产生的事故废水量按照下列公式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：V_总——事故废水总量，m³；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

（1）物料量

项目最大单个储罐为轻油储罐 $1000m^3$ ，充装系数 0.9，则轻油物料量为 $900m^3$ 。

（2）消防水量

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求确定，按同一时间内一处火灾考虑，按需水量最大的轻油储罐计。

本项目消防废水量计算按照一处需水量最大的储罐着火确定，为轻油储罐。轻油储罐消防时供水强度为 $540m^3/h$ （ $150L/s$ ）。根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019）及《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）储罐火灾时间按照 4h 考虑计算，则一次消防废水产生量为 $2160m^3$ 。

（3）转移储存量

轻油储罐发生事故时，罐区防火堤内可储存部分物料。根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。

本项目罐区防火堤内有效容积取 $1355m^3$ ，因此发生事故时罐组防火堤内可储存物料 $1355m^3$ 。

（4）事故时生产废水量

事故时，生产废水进入事故系统的生产废水量按 $0m^3$ 计。

（5）事故时降雨量

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，计算公式如下：

$$V_5=10q \times f$$

q ——降雨强度，按平均日降雨量，单位为 mm ；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，单位为 hm^2 ；

本项目地区年平均降雨量 426.6mm，年平均降雨日数按 90d 计，则平均日降雨量为 4.74mm；根据可研报告，本项目初期雨水收集池有效容积按照可容纳污染区地面一次不小于 30mm 的降雨量设计。

罐区 $V_{雨1}=180 \times 150 \times 0.03=810\text{m}^3$ ，取 900m^3 ；装置区 $V_{雨2}=200 \times 50 \times 0.03=300\text{m}^3$ ，取 300m^3 ；则最大可收集初期污染雨水量为 1200m^3 ，本项目新建 2 座初期雨水池，装置初期雨水池容积 750m^3 ，罐区初期雨水池容积 1500m^3 ，初期污染雨水设泵提升送至 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。因此， $V_5=0$ 。

事故废水量计算结果见表 6.5-6。

表 6.5-6 事故废水计算一览表（单位： m^3 ）

V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	$V_{总}$
900	2160	1355	0	0	1705

由上表可知，本项目轻油储罐发生事故时会产生 1705m^3 事故废水。

本项目事故废水可依托 100 万吨煤液化项目已建事故水池，该事故水池有效容积约 15960m^3 ，可以满足本项目事故废水暂存的需要。

6.5.2.3 地下水

本项目涉及到的物料多为易燃易爆、有毒有害的危险化学品，一旦发生火灾爆炸及泄漏事故，会危害环境，因为风险事故引起地面防渗层的破坏从而污染地下水环境，因此对事故状况下的模拟预测情景主要从各种物料储罐等场所进行分析，主要预测情景为泄漏，引起的地下水环境影响。详见地下水环境影响评价章节。

6.6 风险预测与评价

6.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

6.6.1.1 预测模型

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模型选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放扩散模拟选用 AFTOX 模型。采用理查德森数、风险源强参数对各风险进行推荐模型筛选。

本项目中最近的受体点为厂界西南方向现有工程搬迁安置点，距厂界 1030m， $T=687\text{s}$ ， $T_d=10\text{min}$ ， $T>T_d$ ，事故源为瞬时排放，其理查德森 R_i 计算公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

当 $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。

经筛选上述事故源项均采用重质气体模型 SLAB 进行预测。

6.6.1.2 预测范围与计算点

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有一定分辨率，本次评价 500m 范围内计算点设置 50m 间距，500m 外计算点设置 100m 间距。

6.6.1.3 气象参数

本项目大气环境风险等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表 6.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	东经109°28'54.682"
	事故源纬度/(°)	北纬38°13'47.466"
	事故源类型	泄漏
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/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.3
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

6.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，大气毒性终点浓度值见表 6.6-2。

表 6.6-2 物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	CO	630-08-0	380	95
2	轻油（石油气）	68476-85-7	720000	410000

6.6.1.5 预测结果

(1) 尾气 MDEA 脱碳中试装置合成气尾气（CO）泄漏

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 6.6-3，最大影响范围示意图 6.6-1。

表 6.6-3 尾气 MDEA 脱碳中试装置入口合成气尾气泄漏扩散预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	尾气MDEA脱碳中试装置入口合成气尾气管线泄漏（主要为CO）				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	30	操作压力/MPa	2.67
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率 (kg/s)	2.303	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1382
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/ (m·a)	2.4×10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值	最远影响距离	到达时间
			mg/m ³	m	min
		大气毒性终点浓度-1	380	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	95	未达到	/
		敏感目标名称	超标时间	超标持续时间	最大浓度
			min	min	mg/m ³
		西红墩	未超标	未超标	0.1087
		红墩村	未超标	未超标	0.1087
		蟒对滩（移民安置点）	未超标	未超标	0.1087
		郑家滩村	未超标	未超标	0.1087
		郑滩村四组	未超标	未超标	0.1087
		坟湾壕	未超标	未超标	0.1087
		其其汗	未超标	未超标	0.1087
		西刘滩	未超标	未超标	0.1087
		李家峁	未超标	未超标	0.1087
		张家伙场	未超标	未超标	0.1087
		韩家伙场	未超标	未超标	0.1087
		西思家海则	未超标	未超标	0.1087
		钟家峁	未超标	未超标	0.1087
		湾掌	未超标	未超标	0.1087

		西畔	未超标	未超标	0.1087
		袁小滩	未超标	未超标	0.0028
		郭滩	未超标	未超标	0.0028
		郑李滩	未超标	未超标	0.0028
		李家滩	未超标	未超标	0.0028
		张滩	未超标	未超标	0.0005
		付家伙场	未超标	未超标	0.0005
		连三海则	未超标	未超标	0.0005



图 6.6-1 尾气 MDEA 脱碳中试装置合成气尾气 CO 泄漏预测结果图

(2) 轻油储罐泄漏

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 6.6-4，最大影响范围示意图 6.6-2。

表 6.6-4 轻油储罐全泄漏扩散预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	轻油储罐全泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	轻油	最大存在量/kg	720000	泄漏孔径/mm	全破损
泄漏速率 (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	720000
泄漏高度/m	1.2	泄漏液体蒸发量/kg	910.8	泄漏频率/ (m·a)	5.0×10 ⁻⁶

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	轻油	指标	浓度值	最远影响距离	到达时间
			mg/m ³	m	s
		大气毒性终点浓度-1	40000	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	6700	未达到	/
		敏感目标名称	超标时间	超标持续时间	最大浓度
			min	min	mg/m ³
		西红墩	未超标	未超标	1.2867
		红墩村	未超标	未超标	0.7253
		麟对滩（移民安置点）	未超标	未超标	1.1082
		郑家滩村	未超标	未超标	1.2717
		郑滩村四组	未超标	未超标	0.8197
		坟湾壕	未超标	未超标	0.4352
		其其汗	未超标	未超标	0.0228
		西刘滩	未超标	未超标	0.0224
		李家峁	未超标	未超标	0.0097
		张家伙场	未超标	未超标	0.0131
		韩家伙场	未超标	未超标	0.0128
		西思家海则	未超标	未超标	0.0217
		钟家峁	未超标	未超标	0.0201
		湾掌	未超标	未超标	0.0201
		西畔	未超标	未超标	0.0201
		袁小滩	未超标	未超标	0.0201
		郭滩	未超标	未超标	0.0201
		郑李滩	未超标	未超标	0.0201
		李家滩	未超标	未超标	0.0201
		张滩	未超标	未超标	0.02001
		付家伙场	未超标	未超标	0.02001
		连三海则	未超标	未超标	0.02001



图 6.6-2 轻油储罐泄漏预测结果图

(3) 次伴生 CO 扩散

根据预测方案，最不利气象条件下，不同距离处 CO 最大浓度结果见表 6.6-5。

表 6.6-5 最不利气象条件下不同距离处 CO 最大浓度预测结果

下风向距离 (m)	出现时间 (s)	浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	出现时间 (s)	浓度 (mg/m ³)
0.5	3	0	370	300	9.0510E-08
1	3	0	380	330	3.8626E-07
2	3	0	390	330	1.4490E-06
3	3	0	400	330	4.8459E-06
4	3	0	410	330	1.4626E-05
5	3	0	420	360	4.0268E-05
6	3	0	430	360	0.0001
7	3	0	440	360	0.0002
8	3	0	450	390	0.0005
9	3	0	460	390	0.0011
10	3	0	470	390	0.0021
20	3	0	480	390	0.0040
30	3	0	490	420	0.0071
40	3	0	500	420	0.0122
50	3	0	600	480	0.5073
60	3	0	700	570	3.6264

70	3	0	800	3	0
80	3	0	900	600	31.0381
90	3	0	1000	600	27.6257
100	3	0	1100	600	17.7572
110	3	0	1200	600	9.6165
120	3	0	1300	600	4.8117
130	3	0	1400	600	2.3537
140	3	0	1500	600	1.1606
150	3	0	1600	600	0.5844
160	3	0	1700	600	0.3017
170	3	0	1800	600	0.1595
180	3	0	1900	600	0.0863
190	3	0	2000	600	0.0475
200	3	0	2500	600	0.0020
210	180	4.3742E-38	3000	600	2.1258E-05
220	180	9.8869E-34	3500	600	3.6898E-06
230	210	5.2427E-30	4000	600	8.3175E-07
240	210	8.4421E-27	4500	600	2.2902E-07
250	210	5.0623E-24	5000	600	7.3733E-08
260	240	1.3304E-21	5500	600	2.6898E-08
270	240	1.7473E-19	6000	600	1.0861E-08
280	240	1.2756E-17	6500	600	4.7697E-09
290	240	5.6493E-16	7000	600	2.2471E-09
300	270	1.6307E-14	7500	600	1.1239E-09
310	270	3.2567E-13	8000	600	5.9160E-10
320	270	4.7298E-12	8500	600	3.2554E-10
330	270	5.2086E-11	9000	600	1.8620E-10
340	300	4.5057E-10	9500	600	1.1020E-10
350	300	3.1548E-09	10000	600	6.7217E-11
360	300	1.8342E-08			

计算结果的最小毒性浓度为 $0\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大毒性浓度为 $31.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放物的大气终点浓度（PAC-2）为 $95.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，大气终点浓度（PAC-3）为 $380.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2（PAC-2），无需绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。

综上所述，一旦上述环境风险事故情形发生，以上区域范围内的人员要按照榆林国重煤化工示范基地有限公司制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护，避免因事故造

成的急性损害事件发生。企业应加强风险防控管理，降低环境风险事故影响。

6.6.2 有毒有害物质在地表水环境中运移扩散

榆横工业区内的主要地表水体为无定河和榆溪河。无定河是陕北最大的河流，发源于定边东南长春梁东麓，为黄河一级支流，自西向东流经横山区境北部流过，其在横山区境内长 95km。无定河支流在区内呈羽状或树状分布。

本项目周围主要地表水水体为沙河，其水流由西北向东南汇入无定河。项目距厂址南侧的沙河约 5km。

项目所在区域地形见图 6.6-3。

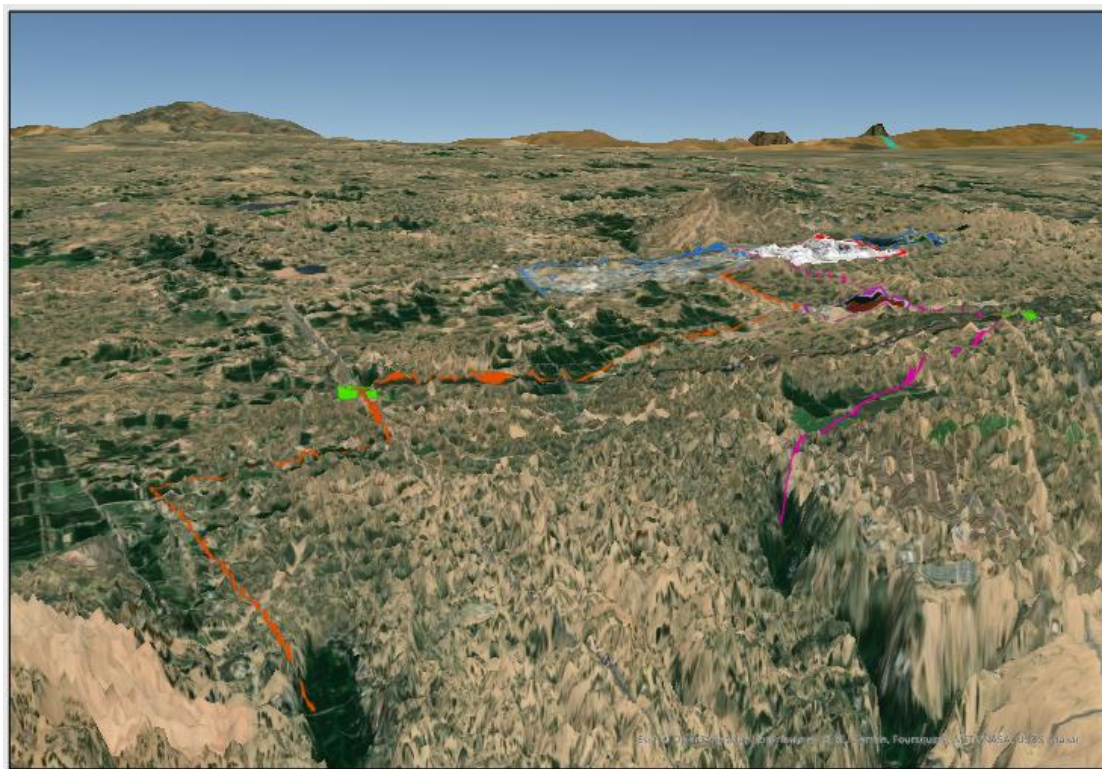


图 6.6-3 项目所在区域的地形图

正常工况下，本项目废水不外排，依托陕西未来能源化工有限公司 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。事故状态下，本项目也可依托未来能源现有事故水池、红墩污水处理厂事故水池（园区事故水池）联动，保障事故废水不会排外环境。

本项目厂界外地势整体呈现出北高南低的趋势，一旦厂内未采取事故废水防控措施或防控措施失效，事故废水出厂后将沿地表面向东南、西南方向漫流。流向东南方向事故水，因地面高程差流至红墩污水处理厂；流向西南方向事故水经厂外路基的截留

作用，沿排水沟汇聚至红墩污水处理厂。红墩污水处理厂事故水池充当园区事故水池，进行事故水拦截。

在极端条件下，当红墩污水处理厂未采取事故废水防控措施或防控措施失效，因地面高程差，事故水继续向东南、西南方向漫流，至厂址南侧 3km 处包茂高速北侧，事故水受包茂高速阻隔，不会继续漫流至沙河。

为防止事故废水流至外环境，本项目建立“项目区—厂区—园区”事故水防控体系，同时，在事故废水漫流路径采取拦截措施。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控制、收集、储存措施。通过多级事故废水防控措施的建立，切断了事故废水进入外环境的途径。

6.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

根据工程分析，本项目可能发生事故风险的设施为产品罐区。综合考虑储罐罐容、储罐中物质的毒性，易燃易爆危险性等，选择综合因素最危险的轻油储罐，对地下水进行风险预测评价。

风险状况下，轻油储罐由于火灾爆炸导致防渗层破损，储罐中石油类随着消防废水渗漏至地下水环境。假定轻油储罐（1000m³）火灾爆炸情景下，90%的轻油发生燃烧，10%的轻油泄漏，因此泄漏石油类量为 72t。参考同类型储罐情况下，爆炸破坏地表防渗结构，根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）罐区火灾时间均按 4h 考虑计算，则一次消防水量为 2160m³。

泄漏轻油的量根据达西定律计算：

$$Q = k \cdot A \cdot I \cdot t$$

式中：Q——废水泄漏量，m³/d；

k——防渗层渗透系数，储罐位于沙盖黄土区，渗透系数取 4.5m/d；

I——垂向水力坡度，无量纲，本次取 1；

A——泄漏面积，m²；以爆炸破坏防渗层结构面积 165m² 计；

t——泄漏持续时间，考虑消防废水收集时间后定为 6h 计。

由上式计算得，轻油储罐爆炸后废水泄漏进入地下水中的量为 185.625m³；根据实验数据，常温下轻油在水中的溶解度约为 72.8mg/L，则泄漏进入地下水中的石油类量为 13.51kg。

本次预测石油类进入地下水后对地下水环境质量的影响，预测模型参见第 5.2.3 章节。

根据预测结果，风险事故状况下，污染物进入地下水后 100 天时，潜水含水层中石油类的最大浓度为 1.267mg/L，影响距离 18m，超标距离 132m；1000 天时，潜水含水层中石油类的最大浓度为 0.127mg/L，影响距离 180m，超标距离 373m。预测结果见表 6.6-6。

表 6.6-6 风险事故状况地下水预测结果表

污染物	污染扩散时段	中心浓度 (mg/L)	影响距离 (m)	超标距离 (m)	超标面积 (m ²)
石油类	100d	1.267	18	132	18651.6
	1000d	0.127	180	373	87741.5

根据预测结果，风险状况下污染物石油类渗漏，本项目地下水下游厂界 650m 处中污染物石油类的浓度随时间的变化情况，见图 6.6-4。

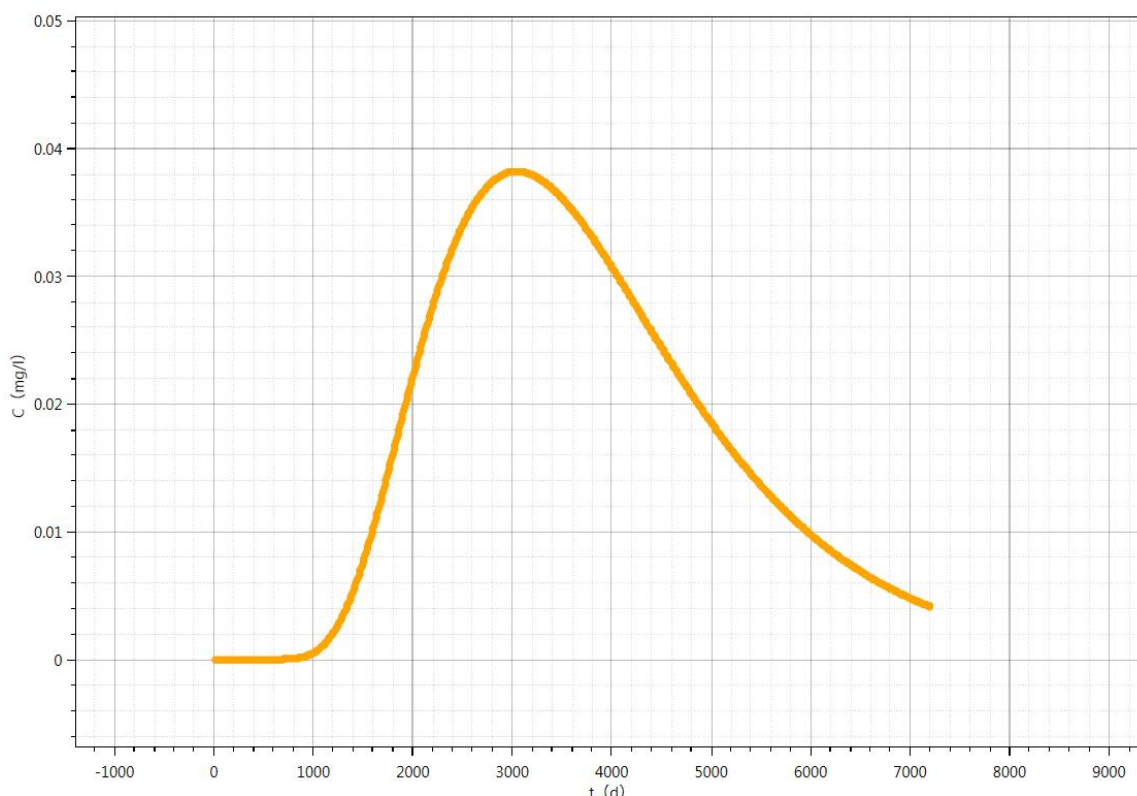


图 6.6-4 风险状况下厂界处污染物浓度随时间变化曲线图

风险状况下，轻油储罐发生爆炸导致防渗层破裂，污染物石油类随时间向地下水下游扩散，在下游厂界处浓度出现时间约 1300 天后，未出现超标；最大浓度出现时间为 3050 天，最大浓度 0.038mg/L。随地下水弥散、迁移后污染物浓度会随之降低，发生事

故状态下应及时采取风险防控措施，减少对区域地下水水质影响。

6.7 环境风险防范措施

6.7.1 大气环境风险防范措施

（1）危险化学品运输

根据工程概况，本项目原料、各催化剂和溶剂等辅助物料采用汽车运输，其他物料均采用管输方式与未来能源 100 万吨煤液化项目连接。预期得到的产物将根据后续试验产物评价及市场推广的需求，通过汽车运输，部分通过管道输送至 100 万吨煤液化项目装置或储罐。

为了防止危险化学品泄漏带来的环境风险，在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）、《工作场所安全使用化学品规定》（〔1996〕劳部发 423 号）、《汽车危险货物运输规则》（JT617-2004）等法规的相应规定。还需采用如下措施：

- ① 严格按照指定的运输路线进行运输。
- ② 加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。
- ③ 供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

（2）防范措施

本项目在设计中采取如下风险防范措施：

- ① 总图布置时，将可能散发有毒有害源的工序布置在主导风向的下风向，尽可能减少有害物质对工作人员的危害。
- ② 生产过程中产生有害气体等物质的装置设计成密闭生产工艺和设备，或结合生产工艺采取通风措施，尽可能避免敞开式操作。
- ③ 在工艺装置区可能有有毒气体泄漏和聚集的地方设置有毒气体监测报警仪，以检测设备泄漏及空气中有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。
- ④ 全厂装置、管线和储存设施均涉及为密闭系统，包括动设备的轴封、静设备的人孔、法兰、管线的接口处等容易泄漏的地方，在设计选型和选材上按规定特殊考虑。
- ⑤ 为有效预防火灾，及早发现火情，保证安全生产，设置火灾报警系统，各装置单元的火灾报警系统均介入全厂火灾报警系统。

⑥ 依托未来能源火炬系统，装置开停车以及事故状况下的排放气排入火炬燃烧排放。

（3）防治事故气态污染物向环境转移措施

控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途径进入环境，事故时针对毒物加入消除和解毒剂，减少对环境造成的危害。

燃烧、爆炸过程产生的一氧化碳、二氧化碳及水通过消防水吸收或消防泡沫覆盖，减少对大气环境的污染。

对于泄漏的气态有毒物料，应尽快切断泄漏源，尽可能减少泄漏量。对于少量液体泄漏，可用砂土或其他不燃材料吸附，也可用大量水冲洗，尽可能减少有毒物质挥发量，冲洗后的污染物须经稀释后方可排入废水系统。对于泄漏量大的，应构筑围堤或挖坑收容，也可用泡沫覆盖，降低挥发量，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

（4）人员疏散、安置建议措施

根据大气环境风险预测结果，发生所设定事故情形的最远影响距离可达 856.22m，该范围内无环境敏感目标，但距离相对较近的环境敏感目标西红墩可能受到波及。建议建设单位根据最大影响范围设定环境风险防范区，发生或可能发生重大特大突发环境事件时及时发布预警信息，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护方案，并根据事故影响及时调整疏散范围。

6.7.2 地表水环境风险防范措施

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“项目区—厂区—园区”防控体系管理。

（1）项目区三级防控措施

① 一级预防与控制体系

本项目在生产装置区进行污染区划分，污染区设置围堰拦截收集的污染排水。根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），生产装置区设高度不低于 150mm 的围堰及配套排水设施。围堰内地面依据《石油化工工程防渗技术规范》

（GB/T50934-2013）相关要求进行了防渗处理，不存放堵塞通道、占据容量的其他物品。

罐组周围设防火堤，防火堤有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。罐组地面按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）相关要求进行了防渗处理，不存放堵塞通道、占据容量的其他物品。罐组周边道路面标高宜高于防火堤外侧地面设计标高，且周边应设有事故液防漫流设施。

防火堤、围堰外设置切换阀，正常情况下，后期雨水经确认没有污染时，经切换阀们排入清净雨水系统；当发生事故时，一部分生产装置污染区事故水及储罐泄漏物料可拦截在围堰内，经收集到事故水池，防止污染物漫延。

② 二级预防与控制体系

本项目储罐区设有 2 座初期雨水收集池，有效容积按照可容纳装置污染区地面一次不小于 30mm 的降雨量设计，总容积为 2250m³，初期污染雨水通过四周的围堰排水沟汇集，再通过管道重力自流进入初期雨水收集池。

二级防控系统主要是降雨及较大事故时将污染雨水系统管道作为事故排污管道，将污染雨水、污染消防排水和泄露物料导入初期雨水池。装置设置切换阀门，正常情况下，雨排水系统阀门关闭。当事故发生时产生污染排水，则切换至污水系统，排入初期雨水池暂存。

③ 三级预防与控制体系

本项目不单独设置事故水池，依托陕西未来能源化工有限公司现有事故水池，容积约 15960m³，该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储存、提升设施，将污染物控制在厂区范围内。事故状态下，事故水经联络管排入事故水池暂存。事故后，将这部分污水送至 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。

根据未来能源总平面布置图，事故水池位于全厂西南角，属于地势最低处，在发生生产事故时，泄漏的物料、污染雨水、消防废水通过初期雨水管线重力排入厂区内的初期雨水池，储满后事故水经全厂事故水管网汇集到事故水池。事故后事故水分批次送厂区污水处理站处理，防止较大生产事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。后期雨水在出厂前必须先经收集并判定雨水合格后外排，事故时切换到事故水池。

（2）与园区联动风险防控措施

在极端事故情况下，事故水池容积无法容纳全部事故水时，可将事故水经事故池污

水泵送至外红墩污水处理厂事故池，其有效容积为 160000m³，作为园区事故水池。待事故处理完成后，将事故水缓慢泵送至污水处理厂进行处理。

综上所述，为防止事故废水流至外环境，本项目建立“项目区—厂区—园区”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控制、收集、储存措施。通过多级事故废水防控措施的建立，切断了事故废水进入外环境的途径。

6.7.3 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。

为将厂区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。

在厂内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，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，结合厂区设施布局、污染物的物化性质和运移特性进行设计。

6.7.4 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。

（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。

6.7.5 突发环境事件应急预案

根据《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），建设单位应编制项目环境风险应急预案，并应当在建设项目投入生产或者使用前，按照该办法第十五条要求，向建设项目所在地受理部门备案。鉴于本项目位于陕西未来能源化工有限公司厂区内，发生环境风险事故时，不可避免地会影响到未来能源公司，建议本项目环境风险应急预案与未来能源公司协同管理。

根据《榆林市突发环境事件应急预案》、《陕西省环保厅应急中心突发环境事件应急预案编制要点》，本项目突发环境事件应急预案编制要点见表 6.7-1，供建设单位制定应急预案参考。

表 6.7-1 本项目应急预案编制要点

章节	项目	要求
1总则	1.1编制目的	提高应急能力，规范处置程序、明确相关职责。对实际发生的环境风险事故和紧急情况做出响应，预防和减少伴随的环境影响。
	1.2编制依据	规范性引用相关的法律、法规和规章
	1.3事件分级	按环保部分级标准
	1.4适用范围	说明预案适用范围，明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，表述预案横向关联及上下衔接关系。
	1.5工作原则	以人为本，预防为主、科学应对、高效处置
2企业概况	2.1企业基本情况	包括隶属关系、地理位置、行业类别、规模、原料、产品、产能等。（1）单位名称，详细地址，地理位置（经纬度），所处地形地貌、厂址的特殊状况等（如上坡地）等；（2）单位经济性质隶属关系、正常上班人数，来往人数（原料供应商及客户）等；（3）主、副产品及生产过程的中间体等名称及年产量，原材料、燃料名称及年用量，列出危险物质的明细表等；（4）当地气候（气象）特征，降雨量及暴雨期等；（5）生产工艺流程说明，主要生产装置说明，危险物质贮存方式（槽、罐、池、坑、堆放等）、最大容量及日常储量；（6）危险废物、危险化学品、污染物的产生量，污染治理设施去除量及处理后废物产生量，工艺流程说明及主要设备、构筑物说明，企业其它环境保护措施等；
	2.2周边环境敏感点	明确生产经营单位周围的大气和水体保护目标，主要有饮用水源保护区、自然保护区和重要渔业水域、珍稀水生生物栖息地，人口集中居住区和《建设项目环境保护分类管理目录》确定的其它敏感区域及其附近。（1）周边区域居民点（区）、自然村、学校、机关等社会关注区的名称，人数，与单位的距离和方位图；周边企业的基本情况；（2）产生污水排放去向，排放到水体（包括支流和干流）及执行标准；区域地下水（或海水）执行标准；（3）下游水体水源保护区的情况、功能区说明，流域名称、所属水系；（4）下游饮用水源、自然保护区情况，供水设施服务区及人口、设计规模及日供水量、联系方式；取水名称、地点及距离、地理位置（经纬度）等；地下水取水情况，服务范围内灌溉面积、基本农田保护区情况；（5）周边区域道路情况及距离，交通干线流量等；（6）区域空气质量执行标准；（7）运输（输送）路线中的环境保护目标说明；其他周边环境敏感区情况及说明。

3应急组织体系	3.1应急指挥机构	生产经营单位应成立应急救援指挥部，由主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，其他环保、安全、设备等部门领导组成指挥部成员。应急救援指挥部主要职责：（1）贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境污染事故发生和应急救援的方针、政策及有关规定。（2）组织制定、修改环境污染事故应急救援预案，组建环境污染事故应急救援队伍，有计划地组织实施环境污染事故应急救援的培训和演习。（3）审批并落实环境污染事故应急救援所需的监测仪器、防护器材、救援器材等的购置。（4）检查、督促做好环境污染事故的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害介质的跑、冒、滴、漏。（5）批准应急救援的启动和终止。（6）及时向上级报告环境污染事故的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。（7）组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。（8）协调事故现场有关工作。配合政府部门对环境进行恢复、事故调查、经验教训总结。负责对员工进行应急知识和基本防护方法的培训，向周边企业、村落提供本单位有关危险化学品特性、救援知识等的宣传材料。
	3.2应急救援专业队伍	生产经营单位依据自身条件和可能发生的突发环境污染事故的类型建立应急救援专业队伍，包括应急处置专家组、通讯联络队、抢险抢修队、医疗救护队、应急消防队、治安队、物资供应队和应急环境监测组等专业救援队伍，并明确各专业救援队伍的具体职责和任务，以便在发生环境污染事故时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动，以尽快处置事故，使事故的危害降到最低。
4环境风险分析	4.1环境风险评价	环境风险评价
	4.2环境风险源分析	企业环境风险单元分析，辨识重大风险源
	4.3最大可信事故及后果分析	根据确定的危险目标，明确其危险特性，对风险源可能发生的事故后果和事故波及范围进行分析。对最大可信事故进行预测，重点突出有毒有害物质对地表水环境的影响分析。
5预防与预警	5.1环境风险防范措施	风险源安全措施、风险源管理、风险隐患排查
	5.2预警分级与准备	针对环境污染事故危害程度、影响范围、生产经营单位内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将预警分为不同的等级
	5.3预警发布与解除	预警发布与解除程序
	5.4预警措施	预警相应措施等
6应急处置	6.1应急预案启动	启动应急预案的条件
	6.2信息报告	明确信息报告和发布的程序、内容和方式。（1）企业内部报告程序；（2）外部报告时限要求及程序；（3）事故报告内容（至少应包括事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式趋向，可能受影响的区域及采取的措施建议）；（4）通报可能受影响的区域说明；（5）被报告人及联系方式的清单；（6）24小时有效的内部、外部通讯联络手段；
	6.3分级响应	根据事故发生的级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故处置措施。
	6.4指挥与协调	（1）及时向上级报告环境污染事故的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。（2）组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。（3）协调事故现场有关工作。配合政府部门对环境进行恢复、事故调查、经验教训总结。

	6.5现场处置	应急过程中采用的工程技术说明；应急过程中工艺生产过程中所采用应急方案及操作程序；工艺流程中可能出现问题的解决方案；应急时停车停产的基本程序；基本控险、排险、堵漏、输转的基本方法；环境应急监测内容。污染治理设施的应急方案；事故现场人员清点，撤离的方式、方法、地点。大气类污染事故保护目标的应急措施：（1）根据污染物的性质及事故种类，事故可控性、严重程度和影响范围，风向和风速，需确定以下内容：（2）可能受影响区域的说明；（3）可能受影响区域单位、社区人员疏散的方式、方法、地点；（4）可能受影响区域单位、社区人员基本保护措施和防护方法；（5）周边道路隔离或交通疏导办法；（6）临时安置场所。水类污染物事故保护目标的应急措施：（1）根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，河流的流速与流量（或水体的状况），需确定以下内容：（2）可能受影响水体说明；（3）消减污染物技术方法说明；（4）需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导、自来水厂的应急措施等）。
	6.6信息发布	信息发布的内容、对象
	6.7应急终止	应急终止程序和措施
7后期处置	7.1善后处置	--
	7.2警戒与治安	事故现场的保护措施
	7.3次生灾害防范	确定现场净化方式、方法；负责人和专业队伍；洗消后二次污染的防治方案；
8应急保障	8.1人力资源保障	--
	8.2资金保障	--
	8.3物资保障	用于应急救援的物资，特别是处理泄漏物、消解和吸收污染物的化学品物资，如活性炭、木屑和石灰等，生产经营单位要采用就近原则，备足、备齐、定置明确，能保证现场应急处理（处置）的人员在第一时间内启用。用于应急救援的物资，尤其是活性炭、木屑和石灰要明确调用单位的联系方式，且调用方便、迅速。
9监督与管理	9.1应急预案演练	至少每年1次，包括（1）演习准备；（2）演习范围与频次；（3）演习组织；（4）应急演习的评价、总结与追踪。
	9.2宣教培训	至少每年1次，包括（1）应急救援队员的专业培训内容和方法；（2）本单位员工应急救援基本知识培训的内容和方法；（3）外部公众应急救援基本知识培训的内容和方法；（4）运输司机、监测人员等培训内容和方法；（5）应急培训内容、方式、记录表。
	9.3责任与奖惩	--

6.8 结论

综上所述，在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度；必要时，应按照应急预案要求对受事故影响的人群进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

建设单位应针对可能发生的环境风险事故制定详细的环境风险应急预案，并经过专家评审，并报当地政府和环保部门备案，定期进行预案演练。应急预案应纳入当地环境风险应急预案，实现区域联动。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

7.1.1 施工期大气污染防治措施

根据《大气污染防治行动计划》、《榆林市 2024 年生态环境保护攻坚行动方案》等文件管理要求，提出施工期大气污染控制措施如下：

（1）建设单位应当组织协调施工、监理、渣土清运等单位成立建筑施工扬尘专项治理领导机构，制定工作方案，明确工作职责，积极做好扬尘治理管理工作。建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。

（2）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

（3）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

（4）施工场地应做到周边围挡并安装扬尘在线和视频监控、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车密闭运输。

（5）施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

（6）在出现严重雾霾、沙尘暴等恶劣天气时，应按当地政府要求停止施工。

（7）项目在施工过程中建筑物室内外装修时，应使用环保涂料。

尽管工程在建设阶段会对建设地及其周围空气质量造成一定影响，但只要文明施工，施工现场及时清扫经常洒水、运输车辆加盖篷布低速行驶、遇到大风日停止施工等措施可有效减少粉尘扬尘产生，可以减少施工对环境空气影响，且其影响随施工过程的结束而结束，其影响程度有限。

7.1.2 施工期废水污染防治措施

施工期废水主要是生产废水、生活污水。

厂区建设期间产生的生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水、机械设备洗涤水、汽车清洗废水等，主要污染物包含有 pH、SS、COD 等。工程建设时，施工单位应在现场设沉淀池，将施工污水排入池内沉淀后，再将上清液排出循环使用，或回用于施工场区洒水抑尘，不外排，同时要妥善安排泥浆出路；加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故的发生。施工期间产生的生活污水依托厂区现有工程污水处理站处理，不得直接排放。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

根据噪声污染防治的一般原则、防治噪声污染的基本方法，建设项目施工噪声可采取以下降噪措施：

（1）为降低施工噪声的影响，可对高噪声设备加置隔声屏障或减震装置，调整或缩短噪声施工的时间，将噪声大的作业安排在白天。

（2）合理布局施工现场，将施工现场可以固定使用的强噪声机械尽量布置厂区内部远离厂界。

（3）禁止在夜间运输物料，运输车辆进出路线应尽量远离居民区，车辆通过居民点时应减速、禁鸣。

（4）避免夜间高噪声设备施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明。

综上所述，建设施工方应做到合理安排施工时间、精心布局和文明施工，并做好周围人群的协调补偿工作，取得周围人群的理解，严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制，并根据上述采取必要的消声、隔声等治理措施，可有效防止发生噪声扰民现象出现。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

项目建设施工产生固体废物主要为基础开挖产生的土石方、损坏或废弃的各种建筑材料及施工人员生活垃圾。

（1）根据建设项目的建筑内容，建筑物基础不采取大开挖的地基方式，因此其基础开挖产生的弃方量较小，优先用于场内土地平整，剩余弃方运至指定的弃土场处置。

（2）建设项目厂房采用钢架结构，钢架结构一般是厂家订做，现场安装，产生的

建筑施工垃圾量小且可回收。

（3）建设期施工人员产生的生活垃圾可收集至现有生活垃圾箱，集中收集后统一运送到生活垃圾填埋场处置。

（4）施工剥离表土部分用于项目区内绿化，其他表土运至相关管理部门指定地点储存，用作区域内土地开发复垦。

（5）项目装修过程产生的水泥等包装材料、设备包装箱和油漆、涂料容器等废物，采取分类回收利用或外售，不外排，对于使用过程中的危险废物应送有资质的单位进行处置。

在采取有效的管理措施后，可减少项目施工期固体废物对外环境的影响。

7.1.5 施工期生态保护措施

建设期的生态保护措施主要包括优化工程施工设计、做好水土保持工程、进行土地复垦与植被恢复等方面。生态保护措施中以工程措施为主、为先，植物措施为次、续后，综合利用措施可穿插进行，以切实保护当地的生态环境。

（1）优化工程施工设计：为了有效地保护生态环境，设计中充分体现“预防为主，保护优先”的原则，做好主体工程 and 临时工程施工的环境保护设计。

（2）设计时进行方案优化：节约用地，土石方合理调配，尽量减少土地的占用和破坏。合理规划施工便道、施工场地、施工营地、固定行车路线、便道宽度、限制人为活动范围，尽量少扰动地表、少破坏地表植被。

（3）主体工程施工区在场地平整及土建工程施工时，挖填土石方量大，水土流失潜在危险性大，属重点防治区域，工程施工尽量避免“深挖低填”，土石方调配纵向利用，以减少取弃土方工程。开挖尽量避免在夏季暴雨时节进行作业，减少水土流失。

（4）开工前做好建材料场区域内临时排水系统的总体规划。在雨季或风大的季节，砂石土料堆置完成后，预先采取彩条布苫盖，表面喷水等措施，避免土壤颗粒随水、风迁移，进行挡护，防止水蚀、风蚀。

（5）对施工期临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，待施工完毕，将这些熟土再推平，恢复到土地表层，以利于还耕或绿化。

（6）在场区平整过程中做到边取土边平整，有计划取土，及时平整。

（7）在主体工程完成后及时对厂区进行绿化。

7.2 运行期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 废气污染防治措施

（1）进入火炬系统工艺废气

本项目高碳酯中试装置真空泵排放尾气，废气量为 $18\text{m}^3/\text{h}$ ，主要成分乙酸、酯类，经过碱液洗涤脱除酸性介质后，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧处理；PAO 中试装置各设备放空管线放空气排放量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，主要成分为 N_2 、 H_2O 和烃类物质，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统燃烧排放；醛酮分离中试装置塔顶放空气排放量 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ ，主要组分为 N_2 、含氧化合物，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统燃烧排放；二氧化碳一步法合成轻质烃试验装置固定床反应器尾气排放量约 $1.0\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要成分 H_2 、NMHC，尾气送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统燃烧排放。

陕西未来能源化工有限公司 100 万吨煤液化项目设置了开工火炬、事故火炬、烃类火炬、酸性气火炬和超低压火炬 5 套，共用一个高架火炬，火炬高度为 148m，全厂设置相互独立的火炬管网和地面点火器。其中，事故火炬排放的气体主要是气化装置安全阀后放空气、变换工段水煤气和变换气、低温甲醇洗工段的净化循环气和变换气、费托合成放空气、脱碳工段的放空气、PSA 氢回收工段的富氢气体、不合格的产品氢气和高压放空气等；烃类火炬排放的气体主要为低温甲醇洗工段和冷冻站排放的丙烯气、油品加工精制工段紧急泄压排放气等。

本项目工艺装置事故排放气依托事故火炬和超低压火炬 2 进行燃烧排放，事故火炬气设计最大排放量 611.2t/h （ $705317\text{Nm}^3/\text{h}$ ），烃类火炬气设计最大排放量 273.4t/h （ $145970\text{Nm}^3/\text{h}$ ），本项目送至火炬系统最大废气量为 123t/h ，火炬系统依托措施可行。

（2）进入燃料气管网工艺废气

本项目产物预处理及 1-己烯分离提纯装置产生的工艺废气，包括稳定塔塔顶干气 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，回流槽、中间槽、真空系统等放空气 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，主要组分 N_2 、 H_2O 以及少量的烃类物质，经过 10 万吨高温费托合成装置 0.2MPa 闪蒸气回收系统后，尾气去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用；PAO 中试装置高压分离器废气排放量 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要组分为 H_2 、NMHC，去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用；尾气脱碳中试装置净化尾气排放量 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，主要组分为 NMHC，去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用。这

部分气体作为工艺燃料气综合利用，做到了最大程度的资源回收再利用和污染物的削减，措施可行。

（3）再生塔酸性气

本项目尾气脱碳中试装置再生塔排放的酸性气，主要成分为 CO_2 、 H_2O 以及少量的烃类物质，废气排放量为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由 15m 高排气筒直接排放。其中，主要污染物非甲烷总烃排放浓度 $<120\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准限值要求。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg}/\text{h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%。根据工程分析，本项目再生塔酸性气 NMHC 排放速率为 $0.024\text{kg}/\text{h}$ ，可不设置 VOCs 处理设施，直接排放。

（4）挥发性有机物污染治理措施

① 有组织废气

本项目在储罐区和装卸区各新建 1 套油气回收系统，收集各储罐产生的有机废气和装卸过程产生的有机废气，储罐区油气回收系统设计处理量 $475\text{Nm}^3/\text{h}$ ，装卸区油气回收系统设计处理量 $162\text{Nm}^3/\text{h}$ ，均采用“冷凝+吸附”净化工艺，净化效率 $\geq 95\%$ ，处理后废气分别经 15m 排气筒排放。废气处理后非甲烷总烃排放浓度 $<80\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关要求。

油气回收工艺介绍：有机废气经收集管道汇总后进入油气回收装置，采用“三级冷凝+活性炭吸脱附”净化工艺，油气在风机输送下进入冷凝处理单元，冷凝机组采用三级连续冷却方法逐步降低油气温度，制冷剂选择 R23 和 R410A，属于低温环保制冷剂。油气经冷凝至 -70°C 左右大部分被冷凝液化，并从蒸发器的底部分离出凝结液，凝结液排出界区返回至储罐。经过冷凝液化后的低浓度油气再进入活性炭吸附系统，吸附系统设 2 个凝浓度吸附罐交替运行，1 个吸附罐吸附，1 个吸附罐脱附，脱附方式采用真空脱附，再生气回到冷凝前端，经活性炭吸附处理后的废气达标排放。

活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂，常用来吸附空气中的有机溶剂和恶臭物质，它可以根据需要制成不同性状和粒度，如粉末活性炭、颗粒活性炭及柱状活性炭。活性炭是由各种含碳物质（如木材、泥煤、果核、椰壳等原料）在高

温下炭化后，再经活化处理，然后制成的孔隙十分丰富的吸附剂，其比表面积一般在 $600\sim 1500\text{m}^2/\text{g}$ 范围内，具有优良的吸附能力。本项目采用的“活性炭深度吸附”工艺技术成熟，且属于《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中处理挥发性有机物的可行技术，措施可行。

② 无组织废气

本项目无组织废气主要是由生产装置物料跑、冒、滴、漏产生，主要源于生产装置的阀门、法兰、泵和其他连接器等的不严密处的无组织排放。本次环评依据《挥发性有机物污染防治政策》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等相关要求，提出 VOCs 无组织控制措施如下：

A. 涉及 VOCs 的生产过程应保证密封管道输送，真空泵等排气应送处理设施。

B. 应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、去向及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 5 年。

C. 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停车、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密封容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

D. VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行，当发生故障或检修时候，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用，生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

E. 应遵照《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》相关要求，落实挥发性有机物生产、使用、运输、污染防治的全过程污染防治措施。

综上所述，在落实以上措施要求后，本项目设计及环评提出 VOCs 无组织排放控制措施符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中无组织控制措施相关要求，技术可行。

7.2.2 废水污染防治措施

7.2.2.1 本项目拟采取的废水处理措施

本项目排放的废水主要包括生产废水、清净废水。

（1）产物预处理及 1-己烯分离提纯装置碱洗塔、水洗塔排放废水，产生量为 $1.244\text{m}^3/\text{h}$ ，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

(2) 高碳酯中试装置碱洗废水，废水产生量约 $0.18\text{m}^3/\text{h}$ ，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

(3) PAO 中试装置水洗油分离槽含氯废水、常压塔顶回流罐工艺凝水、减压塔顶抽真空装置工艺凝水，废水产生量约 $0.174\text{m}^3/\text{h}$ ，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

(4) 醛酮分离中试装置水回收塔废水，产生量为 $0.03\text{m}^3/\text{h}$ ，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

(5) 尾气 MDEA 脱碳中试装置水洗塔洗涤废水，产生量为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ，以及微量脱碳含胺溶液，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

(6) 二氧化碳合成轻质烃装置反应废水，产生量为 $0.005\text{m}^3/\text{h}$ ，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

(7) 公辅工程包括设备及地面冲洗废水，产生量为 $2.8\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水场排污水，产生量为 $8.5\text{m}^3/\text{h}$ ，依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后回用。

7.2.2.2 废水处理依托可行性分析

本项目生产废水均依托陕西未来能源化工有限公司 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理，处理达标后综合利用，不外排。

该公司建设污（废）水处理站 1 座，位于厂区西南侧，污（废）水处理站内设有 4 套污（废）水预处理系统（含硫废水预处理系统、气化废水预处理系统、费托合成（F-T 合成装置）废水预处理系统及含油废水预处理系统），2 套污（废）水处理系统（生活污水处理系统及生产废水处理系统），1 套回用水处理系统。生活污水处理系统主要为调节+吸附+生物降解+沉淀工艺，设计处理规模为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ；生产废水处理系统主要为两段 A/O+MBR 工艺，设计处理规模为 $740\text{m}^3/\text{h}$ ；含硫废水预处理系统主要为调节+沉淀+气浮工艺；气化废水预处理系统主要为沉淀+调节工艺；费托合成废水预处理系统主要为气浮+中和+调节+UASB 工艺；含油污水预处理系统主要为调节+气浮工艺；回用水处理系统（废水深度处理装置）主要为超滤+反渗透（RO）工艺，设计处理规模为 $1370\text{m}^3/\text{h}$ 。

陕西未来能源化工有限公司污水处理站工艺流程见图 7.2-1。

本项目生产废水和清净废水产生量共计 $13.133\text{m}^3/\text{h}$ ，水质特点是 pH 值很低、COD 较高，不能直接进入生化系统，先进入未来能源公司费托合成废水预处理系统预处理

后，再进入生产废水处理系统进一步处理。根据未来能源公司污水处理站的处理工艺可知，针对高浓度 COD 废水采用的是“中和+UASB 厌氧”预处理，首先在中和池内加碱液进行中和，再分别进入高浓度污水调节池、UASB 反应器，实现对废水中有机污染物质的高去除率，预处理后再汇入综合污水生化处理单元进一步处理。

根据对企业实际调查，未来能源公司生产废水处理规模为 $740\text{m}^3/\text{h}$ ，实际生产运行中废水处理量约为 $560\text{m}^3/\text{h}$ ，富余处理能力 $180\text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理系统属于石化企业污水处理的成熟工艺，被陕北地区化工企业广泛应用，污水处理系统运行稳定，处理效果有保证，在最大程度减少浓水量的基础上，实现废水全部回用，本项目废水处理依托措施可行。

7.2.3 地下水污染防治措施

本项目产生的生产废水主要为工艺废水、循环冷却水排污水、地面冲洗水等。生产废水收集后统一送 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。

本项目原料及产品的储存、输送、生产和污染物处理过程中，有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏）的风险，如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下潜水环境。为防止项目建设对地下水的污染，评价按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，提出以下措施：

7.2.3.1 源头控制

源头控制主要包括在工艺、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。

为了防止项目对地下水造成污染，结合建设项目建筑物的特点，建设时选择了先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废、污水进行了合理的治理和回用，从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，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、生活污水、事故废水等均进行了妥善处理。管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地面冲洗水、雨水等走地下管道。

针对本项目地下水污染防治的重点是对生产装置区、储罐区建筑物采取相应的防渗措施，并建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测，把地下水污染控制在源头或起始阶段，防止有害物质渗入地下水中。

综上所述，本项目产生的废水经收集后进行妥善处理，不直接排入外环境，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗漏。严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

7.2.3.2 分区防渗措施

对厂区有可能产生污染的地面、构筑物、生产设施应进行防渗或防腐处理，以防止渗漏的废水、废渣中含有的污染物进入地下水当中。

（1）污染防治分区

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水分区防渗要求，场地包气带防污性能为弱；并且由于本项目的生产原辅料、生产废水及固体废物主要成分为有机物。综合考虑建设项目场地包气带的防污性能、污染物控制难易程度及污染物的特性，将本项目涉及到的区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

① 重点防渗区

重点防渗区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括埋地液体物料管道、生产污水井及各种污水池（生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水池）；地下罐/槽（各种地下污油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板）；环墙式罐基础和护坡式罐基础的液体地上储罐；罐区地面及围堰等以及涉及对地下水环境有污染的物料或污染物的装置区。

② 一般防渗区

一般防渗区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。包括仓库、循环水场、消防泵站等。

③ 简单防渗区

简单防渗区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。主要包括厂区道路、现

场控制室、办公用房等。

表 7.2-1 本项目分区防渗一览表

装置单元名称	污染防治区域及部位	污染放置区类别
中试装置区	污水、污油池及埋地管道	重点防渗
	明沟、地面区域等	一般防渗
罐区	承台式罐基础	重点防渗
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般防渗
生产污水沟	机泵边沟和生产污水明沟的底板及壁板	重点防渗
地下管道	生产污水（初期雨水）、污油地下管道	重点防渗
汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	重点防渗
油气回收设施	油气回收设施界区内的地面	一般防渗
循环水场	排污水池的底板和壁板	一般防渗
	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般防渗
冷冻站	冷冻站界区地面	一般防渗
初期雨水池	水池的底板及壁板	重点防渗

（2）分区防治措施

根据防渗参照的标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下。具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

① 重点防渗区

根据厂区地层资料，厂址区包气带不能达到 6.0m 厚渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效黏土层的渗透系数条件，因此，本次环评要求重点防渗区参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗设计。

生产装置区等重点污染区刚性防渗结构防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，厚度不应小于 150mm。生产区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，不应小于 0.3%，且不应出现平坡或排水不畅区域。

罐区承台式罐基础应采用抗渗混凝土，抗渗等级不低于 P6，内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm。防火堤宜采用抗渗钢筋混凝土，抗渗等级不应低于 P6，变形缝应设置不锈钢板止水带，厚度不小于 2.0mm，内设嵌缝板、背衬材料和嵌缝密封料。重点污染防治区的水池结构厚度不应小于 250mm，混凝土抗渗等级不应低于 P8，且水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在

混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。防渗设计应保证在设计使用年限内不会对包气带及地下水造成污染。当达到设计使用年限时，应对防渗层进行检验和鉴定，合格后方可继续使用。当污染物具有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性或者采取抗腐蚀措施。

重点防渗区的水池和水沟应满足以下条件：①水池结构厚度不应小于 250mm；②混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；③水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm；④当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。在涂刷防水材料之前水池应进行蓄水试验。

重点防渗区地面四周应设置一定高度的围堰，围堰的具体高度应根据装置区可能泄漏物质的量确定，要保证能容纳下可能泄漏的物质。所有混凝土结构的接缝要采用 HDPE 防漏设计。

② 一般防渗区

一般污染防治区可采用天然材料防渗结构、刚性防渗结构和柔性防渗结构中的其中一种。天然材料防渗结构的天然材料防渗层饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不应小于 1.5m；刚性防渗结构抗渗混凝土渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，厚度不应小于 100mm；柔性防渗结构土工膜厚度不应小于 1.5mm。不管采取何种防渗型式，确保防渗性能应与 1.5m 厚的粘土层等效（粘土渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），且应与可能所接触的污染物或物料相兼容，采用的防渗材料及施工工艺应符合健康、安全、环保的要求。防渗设计应保证在设计使用年限内不会对包气带及地下水造成污染。当达到设计使用年限时，应对防渗层进行检验和鉴定，合格后方可继续使用。

一般防渗区的水池和水沟应满足以下条件：①水池结构厚度不应小于 250mm；②混凝土的抗渗等级不应低于 P8。同时一般污染防治区地面四周应设置高度不低于 150mm 的围堰，围堰的具体高度应根据装置区可能泄漏物质的量确定，要保证能容纳整个装置区可能泄漏的物质。所有混凝土结构的接缝要采用 HDPE 防漏设计。

重点污染防渗区和一般污染防渗区还应该满足以下要求：

① 水池、污水沟和井的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水

带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

② 钢筋混凝土水池的设计尚应符合现行行业标准《石油化工钢筋混凝土水池结构设计规范》（SH/T3132）的有关规定。

③ 非混凝土水池的防渗层宜采用高密度聚乙烯(HDPE)膜，并应采取抗浮措施，高密度聚乙烯(HDPE)膜防渗层应符合本规范第 5.211 条的规定。

防渗设计应保证在设计使用年限内不会对包气带及地下水造成污染，当达到设计使用年限时，应对防渗层进行检验和鉴定，合格后方可继续使用。

地下管道应该符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中 5.5 节的各项规定。

③ 简单防渗区

简单防渗区进行地面硬化即可。

本项目污染防治分区划分示意图见图 7.2-2。

7.2.3.3 地下水污染监控

（1）地下水监测计划

为了及时发现本项目运行中出现对地下水环境的不利影响，防止地下水污染事故发生，减缓对地下水环境的不利影响，并为地下水污染后的治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建设单位在项目运行中应定期监测、识别事故并及时采取措施，尽可能减小项目对地下水环境的影响。

结合项目区域水文地质条件和潜在污染源分布，考虑项目与陕西未来能源化工有限公司的位置关系，本项目地下水污染监控可依托未来能源公司现有地下水监测井，纳入建设单位的日常环境监测管理。

（2）监测井布设

本项目用地位于陕西未来能源化工有限公司现有厂区内，依托该公司现有已建成的地下水监测井。未来能源公司已建成 12 口地下水监控井，根据本项目与现有工程的位置关系以及地下水流场方向，选择其中 4 口地下水井作为本项目地下水污染监控井。厂区地下水监控井信息具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 地下水监控井信息一览表

编号	1#	2#	3#	4#
坐标	109°28'17.00"	109°28'29.11"	109°29'33.65"	109°28'47.44"

	38°13'56.00"	38°13'14.90"	38°13'28.45"	38°13'12.44"
井深	12m	15m	16m	井深至潜水含水层底板下 2m
井结构	井径 168mm	井径 168mm	井径 168mm	终孔孔径 260-300mm，高强度 PVC 管，管径 160mm
监测含水层	萨拉乌苏组含水层			
地下水井位置编号	厂外 4#	厂外 3#	厂外 2#	现有工程污水处理厂 南侧
功能	背景值监测点	污染扩散监测点	污染扩散监测点	跟踪监测点
监测频次	中试期监测 1 次			
备注	发现泄漏采取截断措施后应加强监测频率，10 天一次。			

（3）监测项目

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）确定，本项目地下水监测因子分为基本因子和特征因子。

① 35 项基本因子：色度、溴和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

② 特征因子：石油类。

地下水监测指标区分初次监测和后续监测，初次监测指标包括 35 项基本因子和特征因子，后续监测指标包括初次监测的超标因子+特征因子（石油类）。

（4）监测频率

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求确定监测频次。

本项目属于中试项目，运行时间仅有 10 个月，考虑到项目运行的特点，本次环评要求在中试期间开展一次地下水监测；如发现异常时，加密到 10 天一次。异常具体包括三种情况：一是检出组分或常规组分浓度明显升高或超标；二是未检出组分连续检出；三是污染组分出现超标情况。

7.2.3.4 风险事故应急响应

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程

度，降污染事故所引起的社会恐慌程度，科学修复地下水环境。结合项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图 7.2-3。

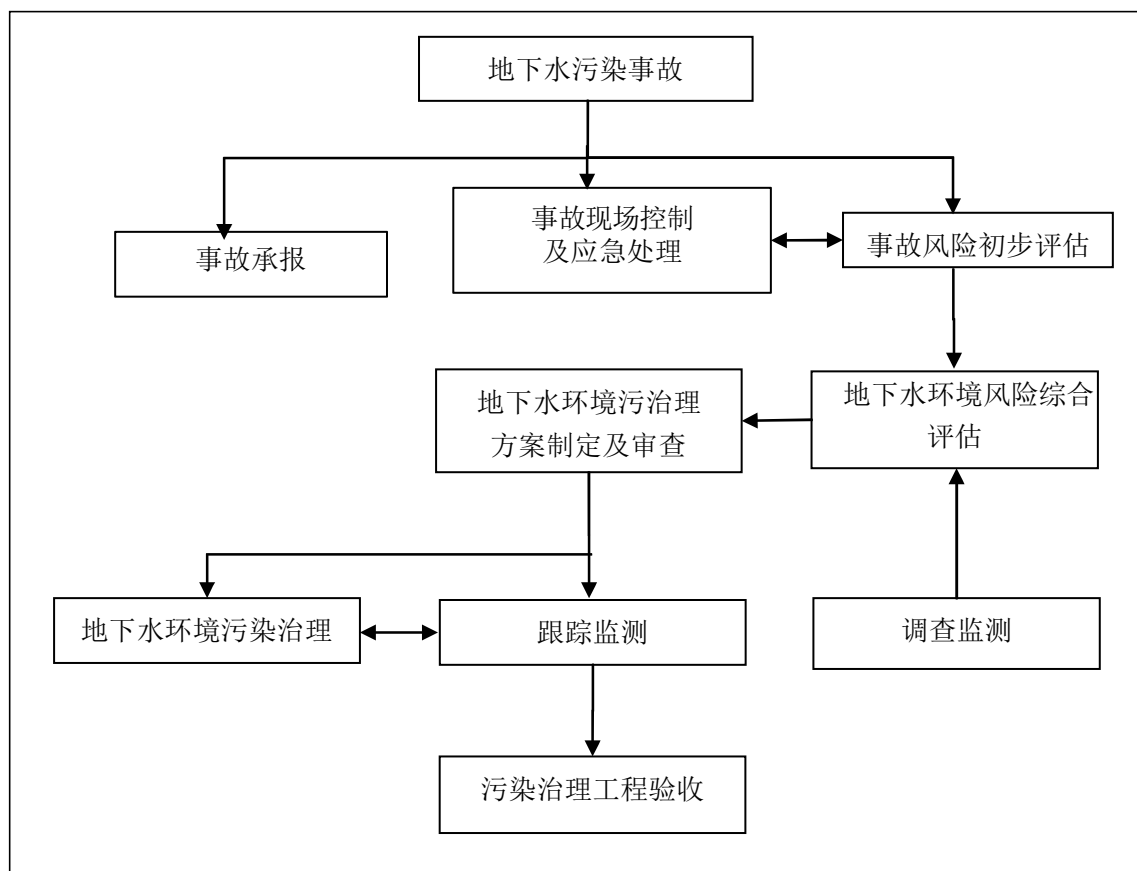


图 7.2-3 地下水污染事故应急处理程序框图

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时及时向各级政府承报。同时对污染事故风险及时作出初步评估，及时采取应对措施。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程。

7.2.4 噪声防治措施

噪声污染物的防治从三个方面入手，首先通过对声源进行控制，从源头上降低噪声源强；其次从传播途径上进行控制，通过加装隔声、绿化、合理布局等措施降低噪声影响；最后对受体进行预防和控制。

（1）声源方面降噪措施

① 首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应向设备制造厂家提出噪声限值要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

② 严格按照《工业企业噪声控制设计规范》的要求进行设计，合理控制管道流速、合理布置管道及管架，调节阀、节流装置分配适当的压差，减少振动和噪声。

③ 所有转动机械部位加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声。泵类设备的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声传播。

④ 蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口等处设置消声器。

（2）传播途径方面降噪措施

① 对厂区进行合理布局，统一规划，将高噪声设备、装置等布置于远离噪声敏感区；

② 对于噪声敏感建筑物选用吸声性能强的建筑材料；

③ 对于压缩机等噪声较大的设备，设置隔声间、隔声罩或者隔声墙；

④ 设计时充分考虑受声环境影响较小的方案，加强墙壁、地板、屋顶等减振吸声效果；

（3）受体控制

车间内噪声属于车间劳动保护，厂方应参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩戴耳塞、耳罩和其它劳保用品。

综上所述，建设单位在严格采取设计及环评要求的降噪措施后，本项目在厂界昼间、夜间的噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值的要求，对周围声环境影响小。

7.2.5 固体废物治理措施

本项目产生的固体废物主要包括含烃的废催化剂、废吸附剂、废干燥剂、废分子筛，以及渣油、滤饼等。其中，废催化剂、废吸附剂、废干燥剂、废分子筛等，交有资质的单位进行处置或送有资质的单位厂家回收处理。

本项目中试过程中产生的渣油、滤饼产生量约为 276t，产生周期约 1 次/周，周产生量约 22.4t，定期交有资质的单位进行处置。本项目厂址内设置 1 座危险废物贮存库，占地面积约 6m²，应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设要求，公司已与有资质的危废处置单位签订处置协议，中试装置间歇产生的危险废物经过吹扫、钝化、中和等措施处理后暂存于危险废物贮存库，委托有资质的单位进行转移，确保产生的危险废物得到及时处置。

本项目危废贮存库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求规范建设，具体要求如下：

① 地面、裙脚、围堰和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝，地面与裙脚应采取表面防渗措施；可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

② 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③ 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④ 危废贮存库应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具、并设有应急防护设施和观察窗口，危险废物必需放入容器内储存，不能散乱堆放；存放装载液体、半固体危险废物容器的地方必须有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙，应设置液体泄漏应急收集装置，设置通风设施。

⑤ 项目产生危险废物由符合标准的容器进行装载，盛装危险废物的容器上粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求；按所装载危废的不同对容器实行分区存放，并设置隔离间隔断。

⑥ 危险废物贮存库周围应设置围墙或其他防护栅栏，并按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置环境保护图形标志。

⑦ 危废贮存库运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

综上所述，本项目运行期产生的各类固体废物均得到有效的处理或处置，处置率达到 100%。本项目危险废物暂存设施依托可靠，在严格执行全过程管理的情况下，贮存环节对环境产生的影响较小，本项目危险废物依托暂存措施可行。

7.2.6 土壤污染防治措施

为进一步降低本项目排放的各类废水周边土壤的环境影响，评价提出以下土壤污染防治措施：

（1）源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、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，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

① 工艺装置

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。对于储存和输送有毒有害介质设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门废液收集系统加以收集，不任意排放。对于储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域设置围堰，围堰的容积能够容纳酸罐或碱罐的全部容积。对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

装有毒有害介质设备的法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质（如润滑油等）泄漏。对输送有毒有害介质的泵（离心泵或回转泵）选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

② 给水排水

各装置污染区地面初期雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集，通过泵提升后送污水处理站处理。输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，

埋地敷设的排水管道在穿越道路时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

（2）过程防控措施

本项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）过程控制措施，且本项目主要的污染途径为垂直入渗型。环评建议，项目应根据相关的标准规范要求，对项目运行过程中使用的各类废水、废气环保设备设施加强日常维护，发生故障时及时发现及时维修。以防止污染物通过入渗的途径污染周边及下风向的土壤。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。

（3）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三级防控体系管理。

（4）跟踪监测措施

为了掌握本项目土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本次评价要求建设单位应制定土壤环境跟踪监测计划，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，以便及时发现并有效控制。

综上所述，本项目在采取了严格的土壤污染防治措施后，土壤污染范围较小且可控，本项目的土壤污染防治措施可行。

7.3 项目环境保护投资

本项目建设投资（含增值税）27278 万元，环保投资为 430.2 万元，环保总投资占项目总投资的 1.58%。

本项目各项环保投资详见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目环保投资一览表

类别	治理项目		主要环保措施	环保投资 (万元)
建设期	废气治理	扬尘	进出车辆设洗车设备，施工场地硬化、设	15

			置围栏，防尘遮盖，现场洒水装置	
	废水治理	施工废水	建设期沉淀池	1.2
	噪声治理	设备噪声	简易声屏、机械设备减振	2
	固废处置	建筑垃圾	清运至指定建筑垃圾堆填埋	1
运行期	废气治理	高碳酯中试装置尾气	新建 1 套尾气碱洗系统，脱酸后去火炬系统	计入主体工程
		尾气脱碳中试装置再生塔酸性废气	新建 1 根 15m 高排气筒	计入主体工程
		油气回收系统	新建 2 套油气回收装置“冷凝+吸附”，2 根 15m 高排气筒	261
		无组织废气	生产装置及储罐采用密封性能好的设备，开展动静密封点泄漏检测与修复	12
	废水治理	生产废水	依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理	/
		初期雨水	设置 2 座初期雨水收集池及提升系统，总容积为 2250m³	28
		分区防渗	地下水分区防渗措施	50
	噪声治理		选用低噪声设备，基础减振、隔音、消声等降噪措施	10
	固废处置		危险废物中试结束后统一处置，渣油和滤饼等在厂内设 1 座危废贮存库暂存，定期由有资质单位处置	计入主体工程
	环境风险		依托未来能源现有事故水池，容积 15960m³，完善环境风险管理制度	/
	环境管理与监测		/	30
	环保设施运行管理费用		/	20
合计			/	430.2

8 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，是评判建设项目所产生的环境效益、经济效益和社会效益是否合理的有效方法，是衡量建设项目在环境方面是否可行的一个重要方面。

8.1 经济效益

本项目属于中试试验项目，主要目的为技术研究，无直接的经济效益，但中试试验成功后，将带来更大的产业化经济效益。

（1）1-己烯

产业化后的规模按 2 万吨/年，价格按 2-3 万元/吨，产业化项目的产值为 4-6 亿元，结合成本优势综合测算，预期利润率 50-100%，年利润大于 2 亿元，投资回收期 2-3 年。1-己烯实现产业化后，不仅是一个新的利润增长点，而且还有利于进一步拉长产业链，生产高端聚烯烃、POE 等附加值更高的高端化工品。

（2）高碳酯

发展高碳酯，不仅有利于延伸费托合成特色高端化工产业链，也有利于费托合成油转产化学品、提高附加值同时也减少消费税支出，同时还是醋酸产品下游的一个新型技术路线。C4 以上的高碳酯（如乙酸仲戊酯）产品市场尚属空白，乙酸仲戊酯、乙酸仲己酯可以同等替代二甲苯等中沸点溶剂，乙酸仲庚酯可以替代高沸点芳烃溶剂（如美孚 Solvesso 系列溶剂）。

产业化后的规模按 10 万吨/年，均价按 0.7-1.2 万元/吨，产业化项目的产值为 7-12 亿元，结合成本情况综合测算，预期利润率 10-35%，年利润 1 亿元以上，投资回收期 5-10 年。

（3）PAO

国内中石化茂名、中石油昆仑、道普化学等采用“乙烯齐聚制 α -烯烃+聚合及氢化”两步法工艺技术，其生产成本较高，且能够生产的 PAO 产品规格有限。山西潞安采用以低温费托合成 α -烯烃为原料生产 PAO，其 PAO 产品品质仍需提高。与全球主流的“乙烯齐聚制 α -烯烃+聚合及氢化”两步法工艺技术相比，费托合成产物富含高碳 α -烯烃，以 C8~C12 烯烃馏分段为原料生产 PAO，有着明显的成本优势，工业化后有望获取可观利润回报。

产业化后的规模按 2 万吨/年，价格按 1-2 万元/吨，产业化项目的产值为 2-4 亿元，结合成本优势综合测算，预期利润率 60-150%，年利润 1.2-3 亿元，投资回收期 2-4 年。

8.2 社会效益

本项目的实施能够促进区域产业结构升级及产业转型，发展区域工业经济，实现产业集聚、企业集约、区域互补、工业化和城市化协同发展的多重效应，为推动陕北地区大型高端能源化工企业产业结构优化升级创造条件。

综上所述，本项目为中试项目，通过开展费托合成下游高值化利用技术的验证及研发工作，将突破 50 多种特色高值化产品加工技术，进一步形成以高、低温费托合成为核心，多品种、系列化高端化工品加工成套技术，为山东能源集团高端化工产业发展提供强有力的技术支撑，引领现代煤化工产业发展。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

企业环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的，可以促进企业的生产管理、物资管理和技术管理，使资源、能源得到充分利用，降低企业能耗、物耗，减少污染物排放总量，起到保护环境，改善企业与周围群众的关系，同时也使企业达到提高经济效益的目的。

9.1.1 环境管理机构与制度

根据国家有关规定要求，为切实加强环境保护工作，搞好全厂污染源的监控，环境保护管理应采取总经理负责制，并配备专职或兼职环保管理人员 1~2 人，负责项目的环保工作。

企业应以相关环保法律、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。

9.1.2 环境管理职责与内容

（1）贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其有关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行。

（2）项目施工阶段，保证环保设施的“三同时”的实施及施工现场的环境保护工作。

（3）掌握本企业各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握废物综合利用情况，建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料。

（4）收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料。

（5）严格执行各项生产及环境管理制度，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。

（6）制定环境监测计划，定期组织进行厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理。

(7) 组织开展环保专业技术培训，搞好环境保护宣传工作，提供员工的环境保护意识。

(8) 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。

(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。

9.1.3 施工期环境管理

为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民，本评价对项目施工期环境管理机构设置及其职责如下要求：

(1) 建设单位应配备若干具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

① 根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合项目特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；

② 监督、检查施工单位对条例的执行情况；

③ 受理对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；

④ 参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

(2) 施工单位设置 2 名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

① 按建设单位和环境影响评价要求制定文明施工计划，向当地环保行政部分提交施工阶段环境保护报告。内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；

② 与业主单位环保人员一同制定本工程施工环境管理条例；

③ 定期检查施工环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

④ 定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

9.1.4 运营期环境管理

9.1.4.1 环境管理台账

依据《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）》、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》等要求，企业应持证排污并开展环境管理台

账记录，台账应当按照电子化和纸质存储两种形式同步管理，台账保存期限不少于 5 年，涉及危险废物的管理台账保存期限不少于 10 年。

环境管理台账按照生产设施记录，主要包括内容如下：

（1）基本信息

包括企业生产设施基本信息、主要技术参数及设计值等；污染防治设施基本信息、主要技术参数及设计值、对于防渗漏污染防治措施及落实情况等。

（2）生产设施运行管理信息

包括主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程等单元的生产设施运行管理信息。正常工况下的运行状态、生产负荷、主要产品产量、原辅料及燃料等；非正常工况下的起止时间、产品产量、原辅料及燃料消耗量、事件原因、应对措施、是否报告等。

（3）污染治理措施运行管理信息

正常情况下运行情况、主要药剂添加情况等；异常情况下起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。

（4）监测记录信息

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及行业自行监测技术指南规定执行。

（5）其他环境管理信息

无组织废气污染防治措施管理维护信息，包括管理维护时间及主要内容等；特殊时段环境管理信息，包括具体管理要求及其执行情况。其他信息包括法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。

9.1.4.2 污染物排放管理

本项目污染物排放清单见表 9.1-1。

表 9.1-1 污染物排放清单-主体工程

序号	项目	榆林国重煤化工示范基地有限公司高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目		
1	工程组成	主体工程	对现有高温费托合成装置换热网络优化改造，新建预处理及 1-己烯分离提纯中试装置、高碳酯中试装置、PAO 中试装置、醛酮分离中试装置、尾气 MDEA 脱碳中试装置；运行时间按 7200 小时计。	
		公辅工程	新建循环水场和配电室、初雨池、罐区和装卸设施等	
2	主要原辅料组分	名称	消耗量	备注
				100 万吨煤液化项目
				市场外购

				100 万吨煤液化项目
				一次性装填 10t, 寿命 2 年
				高碳酯中试装置, 寿命 1 年
				PAO 中试装置, 间歇加入反应釜
				PAO 中试装置, 寿命 3 年
				已考虑开车工况
				一次性装填, 寿命 3 年
				PAO 中试装置中和单元
				产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置
				产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置
				产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置
				产物预处理及 1-己烯分离提纯中试装置
				高碳酯中试装置乙酸回收单元
				PAO 中试装置中和单元
				高温费托装置过滤单元
				高温费托装置过滤单元
				高温费托装置汽包
				尾气 MDEA 脱碳中试装置
				尾气 MDEA 脱碳中试装置
				尾气 MDEA 脱碳中试装置
3	能源动力消耗	燃料气	8.5MW (350m³/h)	依托 100 万吨煤液化项目
		生产用水	57m³/h	依托 100 万吨煤液化项目
		电	2572.4kW	依托 100 万吨煤液化项目
		蒸汽	39.44t/h	依托 100 万吨煤液化项目
4	环境风险防范措施	废气	火灾、爆炸	依托100万吨煤液化项目
		废水	事故废水	生产装置区及罐区地面全部硬化采用防渗措施, 依托100万吨煤液化项目1座15960m³事故水池
5	向社会公开信息内容	基础信息		建设项目基本情况、环境质量状况
		排污信息		项目主要污染排放源的数量、种类和位置, 主要污染物产生及预计排放情况, 项目采取的防治措施及预期治理效果, 项目采取的环境风险防范措施等。

续表 9.1-1 污染物排放清单-环保工程

类别	污染源	排放量	主要污染物				环保措施		排污口信息	执行标准	
			污染因子	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放总量 t/a	治理工艺	处理效率		标准值	标准名称
废气	再生塔酸性气 G8	200Nm ³ /h	CO ₂	1827 (kg/m ³)	365.357	1461.428	15m 排气筒直排	/	H=15m, d=0.1m, T=25℃	/	/
			非甲烷总烃	<120	0.024	0.173		/		120mg/m ³	GB16297-1996
	罐区油气回收 系统废气 G10	475Nm ³ /h	VOCs (以非 甲烷总烃 计)	<80	0.038	0.274	冷凝+吸附+15m 排气筒	95%	H=15m, d=0.1m, T=25℃	80mg/m ³	GB16297-1996
	装卸油气回收 系统废气 G11	162Nm ³ /h	VOCs (以非 甲烷总烃 计)	<80	0.013	0.031	冷凝+吸附+15m 排气筒	95%	H=15m, d=0.1m, T=25℃	80mg/m ³	GB16297-1996
废水	碱洗塔、水洗塔 工艺废水 W3	1.244m ³ /h	pH	pH: 6-9 COD: 2864.62 氯化物 20.25 TDS: 647.22 石油类: 114.24 悬浮物: 128.68	pH: / COD: 37.621 氯化物 0.266 TDS: 8.5 石油类: 1.50 悬浮物: 1.69	0	依托未来能源 100 万吨煤液化 项目污水处理站 进行处理,处理达 标后全部回用	-	不设排污口	/	/
			COD								
	碱洗废水 W4	0.18m ³ /h	pH								
			氯化物								
	水洗油分离槽 含氯废水 W5	0.005m ³ /h (间 断)	COD								
			石油类								
			氯化物								
	常压塔顶回流 罐工艺凝水 W6	0.084m ³ /h	COD								
	减压塔顶抽真 空装置工艺凝 水 W7	0.085m ³ /h	COD								
	水回收塔废水 W8	0.03m ³ /h	COD								
	水洗塔洗涤废 水 W9	0.2m ³ /h	COD								
			石油类								
	脱碳含胺溶液 W10	微量	pH、胺								

	二氧化碳合成 轻质烃装置反 应水 W11	0.005m³/h	COD								
	设备及地面冲 洗废水 W12	2.8m³/h	COD								
			SS								
			石油类								
	循环水场排污 水 W13	8.5m³/h	TDS								
			SS								
噪声	风机、泵类、机 械设备	/	噪声	<65dB(A) <55dB(A)	/	/	选低噪声设备、基 础减振、隔声、消 声等措施	/	连续噪声	昼 65dB(A) 夜 55dB(A)	《工业企业厂界环 境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类
固废	劣化萃取剂、废 催化剂、废脱酸 剂、废分子筛、 废吸附剂、废活 性炭等	42.65	危险废物	/	/	0	中试期结束后,统 一交有资质的单 位处置	100%	/	/	《危险废物贮存污 染控制标准》 (GB18597-2023)
	沉降槽渣油、过 滤机滤饼	276t	危险废物	/	/	0	专用桶封存,设 1 座危废贮存库,由 有资质的单位拉 走处置	100%	/	/	《危险废物贮存污 染控制标准》 (GB18597-2023)
	二氧化碳合成 烃装置废催化 剂	0.005t	危险废物	/	/	0	中试期结束后,统 一交有资质的厂 家回收处理	100%	/	/	《危险废物贮存污 染控制标准》 (GB18597-2023)

9.1.4.3 排污口规范化设置

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合有关要求。

（1）在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称。

（2）如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

（3）将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行档案管理，并报送环保主管部门备案。

（4）按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

（5）排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

（6）环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放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。

（7）在厂区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。

（8）危险废物贮存和处置场所应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）进行建设和规范要求。

环境保护图形符号见表 9.1-2。

表 9.1-2 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

9.1.4.4 竣工环境保护验收

项目建设完成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》有关规定，及时开展项目竣工环境保护验收工作。

本项目竣工环境保护验收清单建议表见表 9.1-3。

表 9.1-3 项目竣工环境保护验收清单表（建议）

类别	污染源	环保措施	治理要求	数量	验收标准
废气治理	尾气脱碳中试装置再生塔酸性废气	15m 高排气筒排放	/	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	罐区油气回收系统有机废气	采用“冷凝+吸附”净化处理，15m 高排气筒排放	净化效率 95%	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	装卸区油气回收系统有机废气	采用“冷凝+吸附”净化处理，15m 高排气筒排放	净化效率 95%	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	厂区无组织	生产装置及储罐采用密封性能好的设备，开展动静密封点泄漏检测与修复	/	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
废水治理	生产废水	依托未来能源 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理	/	/	综合利用，不外排

噪声治理	生产设备、风机、泵类	优先选用低噪声设备，基础减振、隔声等降噪措施	昼≤65dB(A) 夜≤55dB(A)	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
固废处置	废催化剂、废分子筛、废吸附剂等危险废物	中试期结束后，统一交由有资质单位进行处置或有资质的厂家回收	处置率 100%	/	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
	沉降槽渣油、过滤机滤饼	专用桶封存，设1座危险废物贮存库暂存，定期由有资质的单位处置	处置率 100%	/	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
环境风险	厂区防渗	生产装置、储罐区、装卸区、污水管道等区域做防渗硬化处理和围堰	重点防渗区渗透系数满足 $\leq 10^{-7}$ cm/s且厚度大于6.0m的黏土层的防渗性能	/	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）
	初期雨水池	新建2座初期雨水收集池	总容积为2250m ³	2座	/
	事故水池	依托未来能源事故水池，容积15960m ³	/	/	/
	监控井	依托未来能源厂区4口地下水井	/	/	/
环境管理		设置专职环保管理人员1~2人，制定环境管理制度和环境监测计划，申请排污许可，制定危险废物管理计划及转移台帐等。			

9.2 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018），结合项目污染物排放情况，提出如下监测要求：

- （1）建设单位应定期对产生的废气及厂界噪声进行监测。
- （2）定期向当地生态环境主管部门上报监测结果。
- （3）监测时发现超标排放或其他异常情况，及时报告企业管理部门查找原因、解决处理，预测特殊情况应随时监测。
- （4）按照相关污染源监测技术规范设置采样点。废气排放口必须符合规定的高度和便于采样、监测的要求，不监测时用管帽、盖板等封闭。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（5）经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时及时报请再行确定。

本项目环境监测计划详见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目环境监测计划一览表

监测类别	监测点位		监测项目	监测频率
废气	尾气脱碳中试装置再生塔酸性废气排放口		非甲烷总烃	月
	罐区油气回收系统废气排放口		非甲烷总烃	月
	装卸区油气回收系统废气排放口		非甲烷总烃	月
	无组织	装置区下风向	非甲烷总烃	季度
		储罐区下风向		
		装卸区下风向		
	企业边界（上风向布设 1 个监测点，下风向布设 3 个监控点）		非甲烷总烃	季度
噪声	厂界四周		等效 A 声级	季度
地下水	4 口地下水监控井（项目位于未来能源厂区内，依托未来能源现有地下水监控井，具体信息见表 7.2-2）		基本因子： 色度、溴和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯； 特征因子： 石油类	中试期监测 1 次
土壤	装置区、储罐区		基本因子： 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、萘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、蒽； 特征因子： pH、石油烃	中试期监测 1 次

10 结论

10.1 建设项目概况

榆林国重煤化工示范基地有限公司高端化工技术孵化基地（第一阶段）项目位于榆横工业区陕西未来能源化工有限公司现有厂区内，以现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置为基础开展中试试验工作。主要建设内容包括对现有 10 万吨/年高温费托合成工业示范装置改造，新建产物预处理及 1-己烯分离提纯中试、高碳酯中试、PAO 中试、醛酮分离中试、尾气 MDEA 脱碳中试等 5 套中试装置，配套建设循环水场和配电室等。本项目建设投资（含增值税）27278 万元，环保投资为 430.2 万元，环保总投资占项目总投资的 1.58%。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气

项目区环境空气中非甲烷总烃满足参照执行的《大气污染物综合排放标准详解》相关标准。

（2）地下水环境

项目区地下水监测点的各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。

（3）声环境

项目厂界各监测点噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

（4）土壤环境

厂址区域各土壤监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

10.3 污染物排放情况

10.3.1 大气环境

项目尾气脱碳中试装置再生塔酸性气排放量为 200Nm³/h，主要污染物为 NMHC、二氧化碳，其中 NMHC 排放浓度<120mg/m³，尾气由 15m 排气筒排放。

项目储运系统设置油气回收装置，罐区油气回收设计处理量 475Nm³/h，装卸区油

气回收设计处理量 $162\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要成分为有机废气（以非甲烷总烃计），NMHC 排放浓度 $<80\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 15m 排气筒排放。

10.3.2 地表水

本项目设计采用清污分流、雨污分流的排水系统。其中，生产废水产生量为 $13.133\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 pH、COD、TDS、石油类等，依托 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理，处理达标后综合利用，不外排。

本项目新建 2 座初期雨水收集池，总容积 2250m^3 ，收集后最终送至 100 万吨煤液化项目污水处理设施进行处理。装置区后期清净雨水由设置在集水坑后排水管道上的清污切换阀门井切换至装置区附近雨水管线，统一排放。

10.3.3 地下水

本项目按重点、一般防渗区域分别采取不同的防渗措施。地面做硬化处理，排水管道选用防渗性能好的管材，做好排水管道的维修管理工作，避免跑、冒、滴、漏。生产装置区、储罐区等区域，按要求采取防渗措施，杜绝物料渗漏对地下水环境造成影响。

10.3.4 噪声

本项目运行期主要噪声源为各种泵类、风机以及压缩机等设备运行产生的机械噪声，治理前噪声源强在 $90\sim 105\text{dB}(\text{A})$ 之间。设计选用低噪声设备，将主要高噪声源设备尽可能布置在室内，并采取基础减振、隔声、消声等降噪措施。

10.3.5 固体废物

本项目危险废物产生量为 $318.655\text{t}/\text{a}$ ，定期交有资质的单位处置或有资质的厂家回收处理，产生的固废均得到合理妥善处置，处置率 100%。

10.4 主要环境影响

10.4.1 大气环境

本项目大气污染源正常排放工况下，通过估算模式预测，污染物非甲烷总烃最大落地浓度为 $185.83\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 $9.29\%<10\%$ ，污染物排放对周围环境空气影响较小。

10.4.2 地表水

本项目生产废水主要包括中试装置工艺废水、循环水场排污水、设备及地面冲洗废

水等，依托 100 万吨煤液化项目污水处理站处理。本项目废水处理后全部综合利用，不外排，对周围水环境环境影响小。

10.4.3 地下水

正常状况下，项目防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等防渗层完好，各装置区、罐区均按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）采取严格的防渗措施，发生跑冒滴漏时，防渗层有效阻隔污染物与包气带的联系，污染物一般不可能渗入地下进入含水层。因此，对地下水环境影响很小。

非正常工况下，本项目物料储罐破损泄漏在一段时间内会对区域地下水环境造成污染，从预测结果可以看出，在预测时间内渗漏点地下水下游厂界处石油类最大浓度均小于检出限，超标范围和影响范围未到达厂界外，对地下水环境影响较小。为避免非正常状况对地下水污染影响，环评建议项目在运行期间加强生产管理和巡检频次，储罐内加设液位计，及时发现液体泄漏情况，采取必要的措施，最大限度预防事故和降低发生概率。

10.4.4 噪声

从噪声预测结果可知，项目建成投产后，各厂界噪声昼间、夜间贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2018）中 3 类标准要求。

10.4.5 固体废物

本项目产生的所有固废，均可得到合理处置，采取综合利用措施和防治措施后，固废对环境影响有限、可控。

10.4.6 土壤环境

本项目运行期土壤污染类型为水体污染型。项目正常生产时的生产废水依托 100 万吨煤液化项目污水处理站进行处理。同时，项目厂内进行分区防渗，项目正常生产时对土壤环境影响较小。

在单次泄漏事故发生后，污染物的最大影响深度不超过 150cm。产品物料在发生渗漏事故后若置之不理，石油类污染物会在土壤中随时间不断向下迁移，有可能会渗透包气带以下对地下水造成污染的风险。因此，环评要求中试期间项目应配备安全巡视员对装置区、储罐区进行定期巡视，加强运行期的设备维护与监管工作，一旦发现泄露事故

应及时采取相应防治措施，最大限度减少污染物对区域土壤的影响。

10.4.7 环境风险

本项目涉及的危险物质有合成气（ H_2/CO ）、产品及副产品（轻油、重油、高温冷凝物、乙醇等），主要涉及易燃易爆液体等。

本项目在采取风险防范措施的前提下，项目风险水平是可以接受的。建设单位是本项目的环境风险责任主体，必须建立企业环境风险管理体系，编制突发环境事故应急预案，储备应急物资，采取有效的防范和应急措施。

10.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位采用了现场张贴公告、报纸公示、网络公示等方式进行了环评信息公开。报纸公告和信息公布的有效工作日之内，未收到公众反馈意见和建议。建设单位承诺坚决执行建设项目“三同时”制度，严格按照国家和地方规定要求，配套建设环保设施并确保正常运行，最大限度地减少污染物排放，减小建设项目对环境的影响。

10.6 环境保护措施

（1）大气污染防治措施

本项目中试装置产生的工艺废气，包括产物预处理装置稳定塔顶干气和真空泵放空气（闪蒸回收后）、PAO 装置高压分离器尾气、尾气脱碳装置净化尾气等，主要组分 N_2 、 H_2O 以及少量的烃类物质，这部分气体去 100 万吨煤液化项目燃料气管网利用；本项目高碳酯中试装置真空泵排放尾气经碱液洗涤脱除酸性介质后，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，PAO 装置设备放空气、醛酮分离装置塔顶放空气、二氧化碳合成轻质烃装置固定床反应器尾气等，送 100 万吨煤液化项目 RTO 焚烧炉燃烧，事故状态时去火炬系统燃烧排放。

本项目再生塔酸性气主要组分包括 CO_2 、 H_2O 以及少量烃类物质，废气由 15m 高排气筒直接排放，非甲烷总烃排放浓度 $<120mg/m^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准限值要求。储罐区和装卸区各新建 1 套油气回收系统，有机废气经“冷凝+吸附”净化处理后由 15m 排气筒排放，非甲烷总烃排放浓度 $<80mg/m^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求。

（2）地表水污染防治措施

本项目生产废水包括中试装置工艺废水、循环水场排污水、设备及地面冲洗废水等，依托 100 万吨煤液化项目污水处理站处理后综合回用，不外排。

（3）地下水污染防治措施

本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。源头控制主要包括在工艺、管道、设备、液体物料储存采取相应措施，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。对厂区有可能产生污染的地面、构筑物、生产设施按照重点防渗、一般防渗、简单防渗进行分区防渗或防腐处理，以防止渗漏的污染物进入地下水环境。制定地下水监测计划，对项目区进行地下水监控，并对地下水污染事故进行应急处理和应急响应。

（4）噪声污染防治措施

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泵类及压缩机，应在设备底座加隔振垫，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声。

（5）固体废物处置措施

本项目产生的废催化剂、废吸附剂、废分子筛等危险废物，中试期结束后统一交由有资质的单位进行处置或有资质的厂家回收处置，渣油和滤饼采用专用桶封存，在危废贮存库暂存，定期由有资质的单位处置。本项目固体废物妥善处置率 100%。

10.7 环境影响经济损益分析

本项目属于中试试验项目，主要目的为技术研究，无直接的经济效益，但中试试验成功后，将突破 50 多种特色高值化产品的加工技术，可为现代煤化工产业带来更大的经济效益。

10.8 环境管理与监测计划

建设单位应根据项目排污特征，健全日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账，完善各环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。按照环境监测计划对项目运行过程中所产生的污染物进行监测，掌握工程污染状况和污染物对周围环境的影响，采取必要、合理的防治措施。

10.9 总结论

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，在落实项目可研及环评报告提出的各项环境保护措施及风险防范措施后，污染物均可达标排放，环境风险水平可接受，从满足环境质量目标要求分析，项目建设可行。