

卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司
年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料
建设项目

环境影响报告书

（报审本）

山西益洁盛源环境工程有限公司

二〇二四年十二月



厂区整体范围图



厂区内东北侧现状



厂区内西北侧现状



厂区南侧现状



厂区外南侧道路

打印编号: 1733883958000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9f6d0d		
建设项目名称	卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产5000t碳纳米管/年产10000t导电浆料建设项目		
建设项目类别	27--060耐火材料制品制造；石墨及其他非金属矿物制品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司		
统一社会信用代码	91141027MACWB6QE4L		
法定代表人（签章）	徐建伟		
主要负责人（签字）	江立华		
直接负责的主管人员（签字）	江立华		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山西益洁盛源环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91140100MA0K0HRM3E		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孟建军	201805035140000008	BH015165	孟建军
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
孟建军	建设项目工程分析、环境影响评价结论	BH015165	孟建军
袁钟华	概述、总则、环境影响经济损益分析	BH030048	袁钟华
霍家敏	环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证	BH040157	霍家敏
史振东	环境现状调查与评价、环境管理与监测计划	BH040155	史振东



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名:	孟建军
证件号码:	140225199001220831
性别:	男
出生年月:	1990年01月
批准日期:	2018年05月20日
管理号:	201805035140000008



中华人民共和国人力资源和社会保障部



中华人民共和国生态环境部

目 录

1 概述	1
1.1 项目提出的背景及特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 主要环境问题及环境影响	4
1.4 政策及规划相关情况	5
1.5 环境影响评价主要结论	9
2 总则	10
2.1 工作依据	10
2.2 环境影响评价因子	10
2.3 评价工作等级及评价范围	12
2.4 评价标准	17
2.5 政策及规划符合性分析	22
2.6 主要环境保护目标	51
3.工程分析	59
3.1 概况及建设内容	59
3.2 生产工艺及产排污分析	96
3.3 环境影响因素分析及污染防治措施	110
3.4 非正常工况排放分析	141
3.5 总量控制	142
4 环境现状调查与评价	144
4.1 自然环境现状调查	144
4.2 环境敏感区	162
4.3 环境质量现状调查与评价	165
5 环境影响预测与评价	180
5.1 环境空气影响预测与评价	180
5.2 地表水环境影响分析	191
5.3 地下水环境影响预测与评价	196
5.4 声环境影响预测与评价	203

5.5 固体废物环境影响分析	213
5.6 生态环境影响分析	219
5.7 土壤环境影响分析	221
5.8 环境风险分析	235
5.9 碳排放环境影响评价	260
6 环境保护措施及其可行性论证	266
6.1 施工期污染防治措施及其可行性分析	266
6.2 运营期污染防治措施及其可行性分析	271
6.4 环境经济损益分析	303
7 环境管理与监测计划	307
7.1 环境管理	307
7.2 环境监测计划	322
7.3 环境管理和监测费用预算	324
8 环境影响评价结论	325
8.1 项目概况	325
8.2 环境质量现状	325
8.3 环境保护措施及污染物排放情况	325
8.4 主要环境影响	327
8.5 公众意见采纳情况	328
8.6 环境管理与监测计划	328
8.7 评价结论	329

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：备案证；

附件 3：营业执照

附件 4：土地手续；

附件 5：浮山双新产业园区总体规划环境影响报告书审查意见；

附件 6：浮山双新产业园区化工园区总体规划的批复；

附件 7：环境质量监测报告；

附件 8：引用监测报告；

附件 9：《区域污染物削减方案》；

附件 10：《污染物排放总量控制指标的核定意见》

附表：

建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目提出的背景及特点

1.1.1 项目背景

碳纳米管是一种技术含量非常高、应用潜力非常广泛的碳材料，因其良好的力学性能、超高的导电性能和传热性能，在半导体产业、光伏产业、锂离子电池、航天、军工、新一代显示器等传统领域和新兴领域都将带来革命性的技术进步，可极大推动相关产业的快速发展和升级换代，预计未来五到十年，新型碳纳米材料市场规模将达到数百亿，带动相关产业达数千亿。碳纳米管作为新型高效导电剂，近年来在锂离子电池中得到应用实践，并证明是先进的现有导电剂代替品。此外，碳纳米管在导热、电子屏蔽等领域逐步得以应用，碳纳米管在水泥、玻璃、粉末金属、家具等方向的改性应用。同时，可向包括复合材料、储能材料及未来高端应用材料等下游应用领域的研发和产业化项目提供多品种的碳纳米原料。

在此背景下，卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司拟投资 35200 万元，在山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区内投资建设碳纳米管、导电浆料项目。项目建设完成后，可实现年产 5000t 碳纳米管、年产 10000t 导电浆料的生产能力。

2024 年 5 月 17 日，建设单位在山西省企业投资备案平台上进行了备案，并生成了项目代码 2405-141027-89-01-662716，同意项目建设。

根据现场勘查，目前，项目未开工建设。

1.1.2 项目特点

1.1.2.1 工程特点

本项目主要工程特点如下：

（1）本项目为新建项目，位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区内，周边环境敏感度一般，不存在重大环境制约因素。

（2）本项目采用先进的生产工艺及自动化生产装备。项目采用化学气相沉积工艺生产碳纳米管粉末，通过优化高效的高速分散工艺，从而提高产品的导电性能。

（3）本项目生产过程中产生的废气、废水、固废和噪声均采取了相关的环保措施，实现稳定达标排放或合理处置。其中产生颗粒物的工序配套了集气罩及布袋除尘设施；有机废气采用 TO 燃烧法处理，配套低氮燃烧+SCR 脱硝装置。生产废水经调节、絮凝沉淀处理后进入三效蒸发器处理；生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，最终进

入园区污水处理厂处理。一般固废全部合理处置，危险废物送有资质单位处置。各类产噪设备按设备特点采取了基础减震、厂房隔声、消音吸声等措施。

1.1.2.2 环境特点

（1）根据浮山县 2023 年例行监测数据，区域内 6 项基本因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域为达标区。根据补充监测结果，TSP、氨、非甲烷总烃等均满足相关标准限值要求；根据收集到的地表水监测数据，监测时期涝河 COD、总氮均存在不同浓度超标现象，不满足地表水环境质量Ⅲ类水功能区要求，地表水环境质量一般；根据地下水监测结果可知，评价区范围内水井的监测浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水标准要求，区域地下水环境质量较好。根据声环境监测结果，厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求，区域声环境质量现状良好。根据土壤监测结果，评价区各土壤各监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地相关标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准。

（2）本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区内，距离最近的村庄平里村 300m，距最近地表水体涝河 1.35km，距最近水源地 2.42km，项目不在文物保护单位控制线范围内，不会造成明显不利影响。

（3）本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区内，选址不存在环境制约因素。

1.2 环境影响评价的工作过程

1.2.1 评价任务的由来与进展

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的要求，项目需进行环境影响评价工作。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目涉及碳纳米管、导电浆料，其中碳纳米管属于“二十七、非金属矿物制品业”中“石墨及其他非金属矿物制品制造 309”，涉及焙烧工艺，应编制环境影响评价报告书；导电浆料属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”中“电子元件及电子专用材料制造 398”，项目属于电子专用材料，应编制环境影响报告表。综上，按照相关要求，以评价等级高的确定，最终确定为本项目应编制环境影响报告书。

1.2.2 环境影响评价的工作过程

2024 年 6 月，卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司委托山西益洁盛源环境工程有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即组织持证参评人员赴现场进行实地踏勘，对拟建项目所在区域的自然物理（质）环境、自然生物（态）环境以及建设内容和存在的敏感因素进行了全面调查，了解建设项目周围情况，并收集相关资料，调查该区域的发展规划。结合工程内容和区域调查结果对项目施工期、服务期污染物排放可能对环境造成影响的因子进行识别和筛选，同时进行了环境质量现状监测和资料收集。在此基础上，根据国家、省、市各级环保部门的有关规定，确定了本次评价级别、范围，并根据有关技术规范，编制完成了《卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目环境影响报告书》。

针对本项目主要环境影响因素，本次环评工作进行中，首先在做好工程分析及环境质量现状调查的基础上，在环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性分析、环境管理与监测计划等部分结合项目工程和运营特点进行了较充分的分析及论述，并就影响分析结果提出切实可行及具体的环境影响减缓措施。

本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1-1。

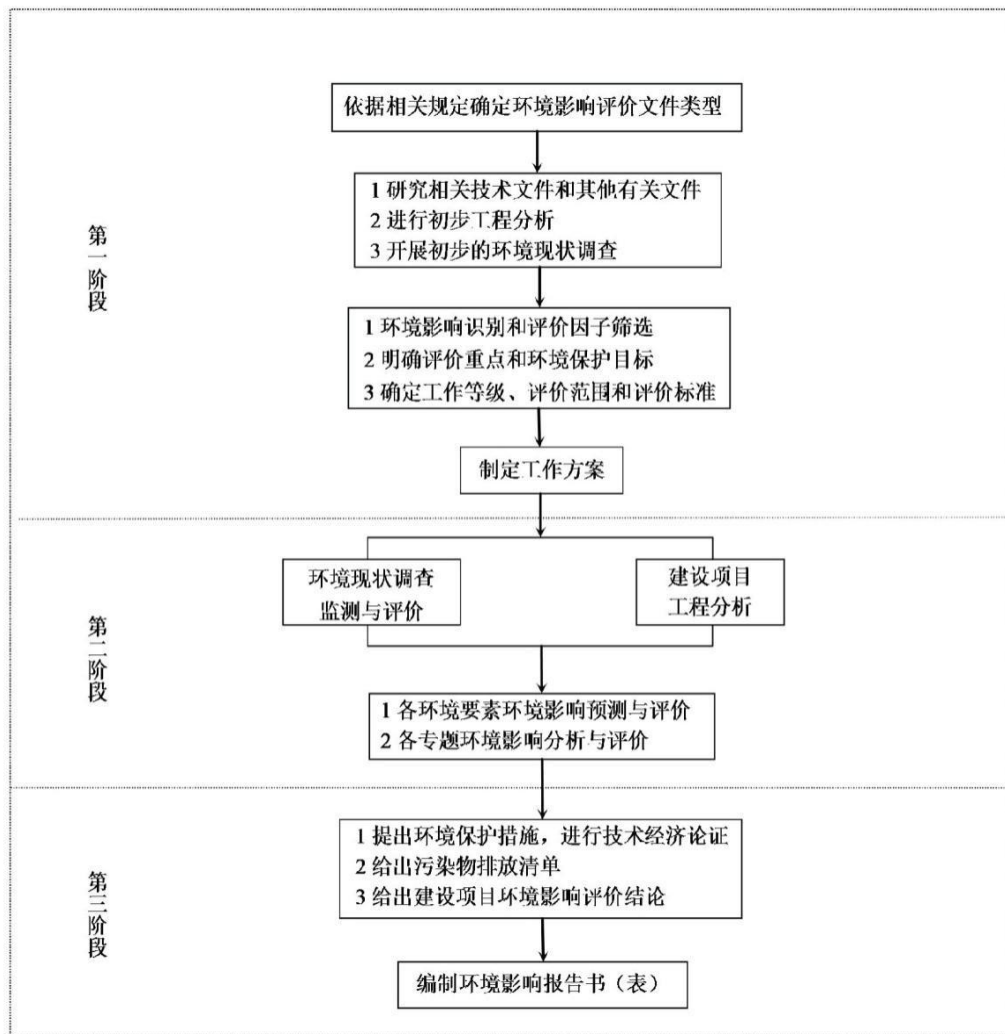


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

1.3 主要环境问题及环境影响

1.3.1 主要环境问题

根据项目工程特点，主要关注的环境问题如下：

- （1）项目排放的颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物等对环境空气的影响问题；
- （2）关注项目工艺废水特点，评价项目废水处理工艺可行性，以及废水依托处置的可行性；
- （3）项目涉及丙烯、丙烷等风险物质，存在泄漏及着火爆炸事故风险，须关注对周边敏感点的环境风险影响，并提出环境风险防范措施；
- （4）关注项目投运后对土壤和地下水环境的影响问题，提出可行的污染防治措施，避免污染物进入土壤和地下水。

1.3.2 主要环境影响

（1）项目各类废气均配套有效的收集措施和废气处理设施，经处理后稳定达标排放，对周边环境空气影响较小。

（2）项目各类废水采取了可行的废水处理工艺，其中生产废水经处理后全部综合利用，不外排；生活污水经预处理达标后排入园区污水处理厂进行处理，不外排。因此，项目废水对周边水环境影响较小。

（3）项目风险物质，在严格落实环保提出的风险防范措施后，可有效降低风险事故的发生，对周边环境风险影响可接受。

（4）项目生产过程中采取源头控制、分区防渗、地面硬化等有效措施后，对土壤、地下水环境影响较小。

1.4 政策及规划相关情况

1.4.1 产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024）》，本项目属于“鼓励类”十九、轻工 11 碳纳米管、碳纳米管导电液等关键材料。项目于 2024 年 5 月 17 日在山西省企业投资备案平台上进行了备案，项目代码 2405-141027-89-01-662716。因此，本项目建设符合国家和地方产业政策的要求。

1.4.2 相关规划相符性分析

（1）《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》符合性分析

本项目位于临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区内，属于“两轴”中南北向的产业发展轴，符合《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》的相关规划。

（2）“三区三线”符合性分析

本项目位于浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区内，位于城镇开发边界内，不在永久基本农田保护红线、生态保护红线范围内，符合浮山县“三区三线”管控要求。

（3）土地利用规划符合性分析

本项目位于园区内三类工业用地区域，符合园区用地规划，且根据建设用地规划许可证，本项目用地性质为三类工业用地，符合国家和地方的用地政策要求。

（4）《浮山双新产业园区化工园区总体规划（2022-2035 年）》符合性分析

本项目位于浮山双新产业园区化工园区化工新材料发展区，用地类型为三类工业用地，符合园区功能定位规划要求，园区基础设施满足工程建设需求，不存在制约因素。

（5）项目与园区规划环评及审查意见的符合性分析

本项目为碳纳米管及导电浆料生产项目，属于新材料产业，不属于焦化行业；项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年）中鼓励类；项目占地性质为三类工业用地，占地范围内不涉及文物保护单位，符合园区规划；项目办理了污染物排放总量指标，制定了区域削减方案；项目不采用地下水，水源采用引沁入汾浮山供水工程供给；企业制定环境风险应急预案，建立危险物质监控报警、事故疏散等大气风险防控体系，水环境风险事故三级防控措施以及应急监测体系，并与园区三级防控体系形成联动，有效降低项目环境风险。综上，项目符合园区规划环评的相关要求。

项目符合浮山县国土空间规划、园区规划，不存在敏感制约因素；项目符合临汾市“三线一单”生态环境分区管控要求和各项生态环境保护政策措施要求；项目采用先进的生产工艺及技术装备，污染物排放满足现行环保标准要求，同步制定了区域污染物削减方案，符合区域环境空气质量改善的要求；项目按照“清污分流、雨污分流和分类处置”的原则，废水优先综合利用；项目严格按照“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”的原则，落实了地下水污染防控要求；项目固体废物按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行处理，设置危险废物暂存间，危险废物转运严格执行“五联单”要求，生活垃圾收集后交由园区环卫部门处置；项目应急预案与园区环境风险体系进行区域联动，积极响应三级环境风险防范体系，项目设置了事故池，满足事故废水收集需求；项目不涉及大宗物料运输。综上，项目符合《浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书的审查意见》的相关要求。

（6）《山西省汾河保护条例》《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》符合性分析

本项目项目西距汾河干流 33.4km，南距汾河二级支流涝河 1.35km，厂址不在重点排污控制区及汾河支流生态功能保护线范围内，符合《山西省汾河保护条例》《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》的相关要求。

（7）《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知》符合性分析

本项目不属于“两高”项目；项目在提升装备水平、提高能源利用效率的基础上，降低了单位产品碳排放，能够实现减污降碳；项目严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求，减少挥发性有机物的排放；项目运输量较小，运输车辆全部采用新能源

汽车或者国六排放标准的车辆进行运输。因此，项目建设符合《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》要求。

1.4.3 现行产业政策、环保政策符合性分析

（1）《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》符合性分析

对照山西省工业炉窑大气污染物综合治理方案的相关要求，本项目符合性分析如下：本项目位于浮山双新产业园区化工园区，配套了高效的环保治理设施，可实现稳定达标排放；项目不属于焦化行业，不属于产业政策淘汰类炉窑；本项目原料、产品均采用全封闭厂房进行堆放，物料转运采用密闭皮带、管道，有效控制扬尘污染；本项目年运输量小于 150 万吨，采用公路运输；本项目采用电加热，为清洁能源，不属于重点排污单位。综上，项目符合《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的相关要求。

（2）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《关于印发 2020 年挥发性有机物治理攻坚方案的通知》、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》等文件的符合性分析

本项目不使用涂料、油墨、胶黏剂，使用的 N-甲基吡咯烷酮（NMP）作为主要生产原料，且生产过程不加热，挥发性较小，从源头减少 VOCs 产生；企业将按照要求建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料；本项目含 VOCs 的原料均储存于密闭容器中，有专门存放原料的仓库，原材料采用外购汽运的方式；大部分原料采用管道转移输送，一小部分使用密闭容器转移输送；本项目生产过程中产生的非甲烷总烃采用密闭集气罩负压收集后，送 TO 焚烧炉燃烧处置；本项目不设废气排放系统旁路，环评要求在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。因此，项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《关于印发 2020 年挥发性有机物治理攻坚方案的通知》、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》等相关文件的要求。

（3）《地下水管理条例》符合性分析

本项目所用水源水取自引沁入汾浮山供水工程，不采用地下水；项目不采用落后、淘汰类设备，不使用耗水量高严重污染水环境的工艺；项目不在泉域范围内以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内；项目提出了地下水污染防治措施和防渗措施，并设立了地下水水质跟踪监测井。因此，项目符合《地下水管理条例》的相关要求。

1.4.4 项目选址可行性分析

本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区，符合《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》的相关规划；项目位于城镇开发边界内，不在永久基本农田保护红线、生态保护红线范围内，符合浮山县“三区三线”管控要求；项目用地性质为三类工业用地，符合国家和地方的用地政策要求；项目位于浮山双新产业园区化工园区的化工新材料发展区，符合园区规划要求；项目距离最近地表水体为 1.35km 涝河，不在河道划定的生态功能保护红线范围，符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》相关要求；项目符合现行产业政策、环保政策相关要求；项目位于临汾市重点管控单元，不违背“三线一单”的相关要求；项目采取了较为完善的污染防治措施，可有效保持当地生态系统的稳定性，对区域环境影响较小。因此，本项目选址可行。

1.4.5 环境敏感因素

项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区，所在区域周边环境简单，评价区域内无风景名胜区、自然保护区、水源保护地等环境敏感保护目标；项目距离最近的村庄平里村 300m，距最近地表水体涝河 1.35km，距最近水源地 2.42km；项目不在文物保护单位控制线范围内，不会造成明显不利影响。因此，项目区域环境敏感性一般，不存在制约项目建设的敏感因素。

1.4.6 “三线一单”符合性分析

1.4.6.1 “三线一单”

（1）生态保护红线

本项目周边不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园等禁止开发区，不涉及水源地保护区，不违背生态保护红线划定原则。

（2）环境质量底线

本项目在严格落实环评规定的各项环保措施后，对周边环境影响较小，不会恶化区域环境质量功能。

（3）资源利用上线

本项目合理利用土地资源，不会突破土地利用资源上线的要求；项目用水、电量较小，不会突破能源利用上线；因此，项目符合资源利用上线不能突破的原则。

（4）环境准入负面清单

本项目所在区域无环境准入负面清单。

根据产业结构调整指导目录（2024 年），本项目为鼓励类项目；建设单位在山西省企业投资项目平台进行备案，同意项目建设。因此，项目不属于环境准入负面清单内。

1.4.6.2 临汾市人民政府《关于印发临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》临政发[2021]10 号的相符性

对照临汾市生态环境总体准入清单要求：本项目不属于“两高”项目、不属于煤炭洗选企业，项目选址不涉及自然保护区、水源地等保护区域，不在生态红线保护范围内；本项目运输量小于 150 万吨，全部采用国六排放标准以上车辆进行运输；本项目严格按照安全设计规范设置安全防护距离，项目位于工业园区内，不属于环境风险重点防控区域；项目占地为工业用地，不占用耕地，符合用地规划要求。综上，项目符合临汾市人民政府关于临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的意见（临政发[2021]10 号）的相关要求。

1.5 环境影响评价主要结论

综上所述，卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目符合国家和地方产业政策，符合相关规划，采取的各项污染防治措施技术可靠、经济可行，废气、废水、噪声、固体废物均能实现达标排放和合理处置，对周围环境的影响均在可接受范围。本项目在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理情况下，从环境保护的角度出发，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 工作依据

(1) 卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目环境影响评价委托书，2024 年 6 月 1 日；

(2) 卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目可行性研究报告；

(3) 立项文件，项目代码 2405-141027-89-01-662716；

(4) 区域污染物削减方案；

(5) 总量核定文件。

(6) 《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》；

(7) 《浮山双新产业园区化工园区产业发展规划》及批复；

(8) 《浮山双新产业园区化工园区总体规划》（2022-2035）及批复；

(9) 《浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》及审查意见，2021 年 2 月；

(10) 《浮山县城城区集中饮用水水源地环境保护规划》；

(11) 《浮山县乡镇集中式饮用水水源保护区划分报告》；

(12) 《浮山县天坛镇“千人以上”农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》

(13) 企业提供的其他资料。

2.2 环境影响评价因子

2.2.1 建设项目生产排污特征

根据建设项目特点，项目主要污染因子识别判定情况如下：

表 2.2-1 项目主要污染因子一览表

生产单元	主要生产工艺	废气污染因子	废水污染因子	噪声	固废
原料储存	丙烯丙烷罐区	丙烯、丙烷	/	/	/
	原辅料储存	/	/	/	废包装袋、废包装桶
	NMP 储存	/	/	/	NMP 废包装桶
碳管沉积载体生产	离心过滤	/	Fe ³⁺ 、Al ³⁺ 、Co ²⁺ 、Mg ²⁺ 、NO ₃ ⁻ 、Na ⁺	Leq	/
	设备冲洗	/	Fe ³⁺ 、Al ³⁺ 、Co ²⁺ 、Mg ²⁺ 、NO ₃ ⁻ 、Na ⁺		/
	烘干	水蒸气	/	Leq	/
	焙烧	水蒸气	/	Leq	/

	碳管沉积载体包装	颗粒物 (含钴及其化合物)	/	Leq	废包装袋
碳纳米管生产	碳管沉积载体使用	/	/	Leq	铁丝网
	碳沉积	颗粒物、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、 C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、C ₃ H ₆ 、 C _x H _y 、H ₂ 、N ₂	/	Leq	残渣
	制粒	颗粒物	/	Leq	/
	包装	颗粒物	/	Leq	废包装材料
导电浆料生产	上料（粉料）	颗粒物	/	Leq	/
	砂磨	颗粒物	/	Leq	含磁杂质
	预分散	颗粒物、非甲烷总烃、 臭气浓度	/	Leq	/
	分装	非甲烷总烃、 臭气浓度	/	Leq	废包装材料
公辅设施	纯水制备	/	全盐量(Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、 Na ⁺ 、K ⁺ 、Cl ⁻)	Leq	废离子交换树脂、废 反渗透膜
	制氮机	/	/	Leq	废分子筛
	冷却塔	/	全盐量(Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、 Na ⁺ 、K ⁺ 、Cl ⁻)	Leq	/
	余热锅炉	/	/	Leq	/
环保设施	TO 焚烧炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、 非甲烷总烃、臭气浓度	/	Leq	/
	脱硝装置	NH ₃	/	Leq	废催化剂
	布袋除尘器	/	/	Leq	除尘灰、废布袋
	污水处理设施	/	/	Leq	污泥、结晶盐
其他	设备维修	/	/	/	废机油、废机油桶、 废抹布手套
	职工生活	/	pH、COD、BOD、 SS、氨氮、TP	/	生活垃圾

由上表可知，运营期对环境的影响主要是生产过程中产生的废气、废水和固体废物处置过程中对周围环境的影响。

2.2.2 评价因子的筛选

评价因子的筛选主要依据两个方面。第一，本工程在运行中各污染物的排放情况；第二，环境对污染物的承载能力。根据国家制订的环境质量标准以及当地的环境质量状况，确定并筛选出建设工程的主要评价因子。具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子识别筛选表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	达标判定因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NO ₂ 、SO ₂ 、O ₃
	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NO ₂ 、SO ₂ 、O ₃ 、TSP、NH ₃ 、非甲烷总烃
	影响预测因子	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、非甲烷总烃
地下水环境	现状评价因子	基本因子：常规 21 项； 特征因子：石油类、硝酸盐、钴；
	影响预测因子	钴、硝酸盐
声环境	现状评价量	L _{eq}

	影响预测评价量	等效连续 A 声级 L_{eq}
固体废物	评价因子	一般固废：废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等 危险废物：废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等 生活垃圾
土壤环境	现状评价因子	基本因子：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）表 1 的 8 项基本项目；《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618）表 1 的 45 项基本项目及 pH； 特征因子：钴、石油烃；
	影响预测	钴
环境风险	风险源	丙烯储罐、丙烷储罐、甲类区域、危废贮存库、污水处理站等

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 评价等级

2.3.1.1 环境空气影响评价等级

（1）评价等级确定方法

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）》（试行），大气评价等级为一级。本项目不属于传统行业的石墨及碳素制品制造，生产过程中不涉及苯并[a]芘、氟化物、氯气等有毒有害的特征污染物，废气主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃等，因此，本项目按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中占标率估算确定大气评价等级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i ----第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ----采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi} ----第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

其中 C_{oi} 一般选用 GB3095 中的 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值。如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。大气环境影响评价分级判据见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价工作等级的划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一	$P_{\max} \geq 10\%$
二	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三	$P_{\max} < 1\%$

(2) 估算模型参数

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型，估算模型参数如下：

表 2.3-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市农村/ 选项	城市/农村	农村	项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于农村地区
	人口数（城市人口数）	/	/
最高环境温度		38.7°C	近 20 年气象统计资料
最低环境温度		-19.8°C	
土地利用类型		农用地	项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农用地
区域湿度条件		1（中等湿度）	中国干湿地区划分图
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否	报告书，需考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否	污染源附近 3km 范围内无海洋
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

(3) 估算结果

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型，计算得各个污染因子的 $P_{\max}$ 值，见表 2.3-3。

表 2.3-3 估算模式计算结果一览表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m^3)	最大浓度落地点 (m)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
TO 焚烧炉排放口 (DA001)	PM ₁₀	0.001297	275	0.30	/	III
	SO ₂	7.998E-5		0.02	/	III
	NO _x	0.01344		6.72	/	II
	NH ₃	0.000136		0.07	/	III
	非甲烷总烃	0.0002399		0.01	/	III
一期制粒包装排放口 (DA002)	PM ₁₀	0.001582	386	0.35	/	III
二期碳管沉积载体包装排放口 (DA003)	PM ₁₀	0.0003957	311	0.09	/	III
二期制粒包装排放口 (DA004)	PM ₁₀	0.002041	418	0.45	/	III
二期上料排放口 (DA005)	PM ₁₀	0.0003957	311	0.09	/	III
生产车间	TSP	0.0005713	184	0.06	/	III
	非甲烷总烃	0.006742		0.34	/	III

由上表预测结果表明，本项目排放的各种污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=6.72\%$ ， $1\%<P_{\max}<10\%$ ，根据评价等级判别表，本项目的评价工作等级为二级。

2.3.1.2 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，地表水环境影响评价按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、地表水环境保护目标等综合确定。地表水污染影响型建设项目评价等级判定方式见表 2.3-4。

表 2.3-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

本项目生活污水全部排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理后回用，属于间接排放。因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)环境影响评价工作等级划分，按三级 B 进行评价。

2.3.1.3 地下水环境影响评价等级

①项目行业类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中评价等级的确定方法，项目涉及两个行业，其中碳纳米管属于“69、石墨及其他非金属矿物制造”，环评类别为环境影响报告书，地下水环境影响评价项目类别为 III 类；导电浆料属于“电子专用材料制造”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。综上，判定地下水类别为 III 类。

②敏感程度分级

地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表 2.3-5。

表 2.3-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目所在区域不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区；本项目不在集中供水水源地保护区范围内，但项目周边村庄有分散式水源地。因此，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1，地下水环境敏感程度属于较敏感。

③评价工作等级划分

从项目类别和环境敏感程度分析，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》中评价的分级依据，该项目地下水环境评价等级为三级，评价工作等级分级见表 2.3-6。

表 2.3-6 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	二	三

2.3.1.4 声环境影响评价等级

本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区，周边 200m 范围内无声环境保护目标，根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）》（试行），声环境评价等级为三级。

2.3.1.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中关于土壤环境影响评价等级的规定，本项目碳纳米管属于“含焙烧的石墨、碳素制品”，为 II 类项目；导电浆料属于制造业“其他”类别，为 III 类项目。项目占地面积 53459.53m²，占地规模为中型（5~50hm²），周边涉及耕地等敏感目标，敏感程度为敏感。由此确定本项目土壤评价等级为二级，土壤评价等级具体划分见表 2.3-7。

表 2.3-7 污染影响型评价工作等级划分一览表

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	--	--

2.3.1.6 生态环境影响评价等级

本项目属于“二十七、非金属矿物制品业”中“石墨及其他非金属矿物制品制造”，位于浮山双新产业园区化工园区内，根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）》（试行），直接进行生态影响简单分析。

2.3.1.7 环境风险评价等级

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）》（试行），在采取完善的防渗措施及事故废水收集措施前提下，项目仅需考虑大气环境风险评价工作等级判定。

本项目 $Q=16.22438$ ，属于 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺为 M4，因此危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气环境敏感程度为 E1，大气环境风险潜势为 III 级，对应的评价工作等级为二级评价。因此，本项目环境风险评价工作等级为二级评价。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分见表 2.3-7。

表 2.3-7 环境风险评价工作级别划分标准

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。见附录 A。				

2.3.2 评价范围

2.3.2.1 环境空气评价范围

本项目环境空气评价等级为二级，确定本次环境空气影响评价范围以厂区为中心，边长为 5.0km×5.0km 的矩形区域。

2.3.2.2 地表水评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，生活污水主要对废水依托可行性进行分析；生产废水主要对不外排可行性进行分析。

2.3.2.3 地下水评价范围

本次项目调查评价范围采用自定义法：结合地形地貌、河流、水文地质等条件，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级为三级，上游外扩至 2.0km 以桥北村东侧为界，下游以滂河为界，西侧外扩 2.5km 以臣南河村西侧为界，东侧外扩 1km 以南霍村东侧为界，评价范围面积约 10.61km²。

2.3.2.4 声环境评价范围

按照《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价级别划分原则，声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

2.3.2.5 生态环境评价范围

污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。本次评价工作范围为厂区范围内。

2.3.2.6 土壤环境评价范围

本项目为污染型项目，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），确定评价范围为厂界外 200m 范围。

2.3.2.7 风险评价范围

大气环境风险评价范围：厂区边界外 5km 范围。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在评价区属于《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中规定的二类区，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 浓度限值执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准；NH₃ 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值执行；非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准执行。

具体标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准依据
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 中二级标准
	24 小时平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24 小时平均	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24 小时平均	75	μg/m ³	
TSP	年平均	200	μg/m ³	
	24 小时平均	300	μg/m ³	
CO	1 小时平均	10	mg/m ³	
	24 小时平均	4	mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/m ³	《河北省地方标准环境空气质量限值》（DB13/1577-2012）

(2) 地表水环境

距离本项目最近的地表水为项目南侧约 1.35km 处的涝河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），该河流属黄河流域—汾河水系—涝河（源头~涝河水库出口段），水环境功能为一般源头水保护，水质要求为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 中类标准 单位：mg/L

序号	污染物	标准值 (mg/m ³)	序号	污染物	标准值 (mg/m ³)
1	pH	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥5	14	汞	≤0.0001
3	高锰酸盐指数	≤6	15	镉	≤0.005
4	COD _{Cr}	≤20	16	六价铬	≤0.05
5	BOD ₅	≤4	17	铅	≤0.05
6	氨氮	≤1.0	18	氰化物	≤0.2
7	总氮	≤1.0	19	挥发酚	≤0.005
8	总磷	≤0.2	20	石油类	≤0.05
9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.2
11	氟化物	≤1.0	23	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000
12	硒	≤0.01			

(3) 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类，III 类地下水主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水，本次评价地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准

序号	污染物	标准值 (mg/m ³)	序号	污染物	标准值 (mg/m ³)
1	pH	6.5~8.5	13	镉	≤0.005
2	总硬度	≤450	14	六价铬	≤0.05
3	NH ₃ -N	≤0.5	15	铅	≤0.01
4	NO ₂ -N	≤1.0	16	铁	≤0.3
5	NO ₃ -N	≤20	17	铝	≤0.02
6	硫酸盐	≤250	18	钴	≤0.05
7	氯化物	≤250	19	锰	≤0.1
8	挥发酚	≤0.002	20	耗氧量	≤3.0
9	氰化物	≤0.05	21	溶解性总固体	≤1000
10	氟化物	≤1.0	22	总大肠菌群	≤3 CFU/100mL
11	砷	≤0.01	23	菌落总数	≤100 CFU/mL
12	汞	≤0.001			

(4) 声环境

项目位于浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区，属于 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，详见表 2.4-4。

表 2.4-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准

标准类别	等效声级 LAeq (dB)		备注
	昼间	夜间	
3	65	55	厂界四周

(5) 土壤环境

本项目厂界内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准；厂界外农田执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中第二类用地标准。

表 2.4-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

序号	污染项目	筛选值 (第二类用地)	序号	污染项目	筛选值 (第二类用地)
1	砷	60	24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬(六价)	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1, 2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1, 4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1, 1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1, 2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1, 1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	38	苯并(a)蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并(a)芘	1.5
17	1, 2-二氯丙烷	5	40	苯并(a)荧蒽	15
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	41	苯并(k)荧蒽	151
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并(a,h)蒽	1.5
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	44	茚并(1, 2, 3,-cd)芘	15
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	钴	70
			47	石油烃	4500

表 2.4-6 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018） 单位: mg/kg

污染物（其它）	PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
镉	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	40	40	30	25
铅	70	90	120	170
铬	150	150	200	250
铜	50	50	100	100
镍	60	70	100	190
锌	200	200	250	300

2.4.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目碳管沉积载体生产过程中产生的颗粒物、钴及其化合物参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中大气污染物特别排放限值及企业边界大气污染物排放限值要求。

TO 焚烧炉的颗粒物、SO₂、NO_x 参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物特别排放限值，非甲烷总烃参照执行《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》的通知中有机废气最高允许排放浓度要求，氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准和表 2 标准。

其他工序排放的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准要求及其无组织控制排放浓度限值。

厂内无组织非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相关标准要求；厂界非甲烷总烃参照《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》企业边界排放限值要求。

备用柴油机执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）表 2 中第四阶段要求。

具体数值见下表：

表 2.4-7 项目各类废气污染物排放标准一览表

生产 工序	污染物	有组织排放			无组织排放		标准
		排气 筒高 度(m)	最高允许 排放速率 (kg/h)	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	监控点	浓度 (mg/m ³)	
碳管沉 积载体 生产	颗粒物	25	/	10	/	/	《无机化学工业污 染物排放标准》 (GB31573-2015)
	钴及其化 合物	25	/	5	厂界	0.005	
TO 焚烧炉	颗粒物	25	/	20	/	/	《石油化学工业污 染物排放标准》 (GB31571-2015)
	SO ₂	25	/	50		/	
	NO _x	25	/	100		/	
	非甲烷 总烃	25	/	60	厂界	/	《山西省重点行业 挥发性有机物 (VOCs) 2017 年专 项治理方案》
	氨	25	14	/		1.5	
	臭气浓度	25	6000 (无量纲)	/		20	
其他 工序	颗粒物	25	14.45	120	厂界	1.0	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)

无组织	非甲烷总烃	/	/	/	厂区内	6.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)
		/	/	/	厂界	2.0	《山西省重点行业挥发性有机物(VOCs) 2017 年专项治理方案》
备注		最高允许排放速率采用内插法进行折算					

续表 2.4-7 非道路移动机械柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率（P _{max} ） （kW）	CO （g/kWh）	HC （g/kWh）	NO _x （g/kWh）	HC+NO _x （g/kWh）	PM （g/kWh）
第四阶段	130≤P _{max} ≤560	3.5	0.19	2.0	—	0.025

（2）水污染物排放标准

本项目生活污水经化粪池预处理后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂进行处理，接管水质标准满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准；生产废水中离心分离废水、设备冲洗水中的钴参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中水污染物特别排放限值（车间或生产设施排放口）；生产废水经处理后全部回用于循环冷却系统，不外排，处理后的废水参照执行《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）再生水作为间冷开式系统补充水水质指标。

具体标准值如下：

表 2.4-8 各类废水污染物排放标准限值

废水类别	序号	污染物	标准值（mg/L）	污染物排放监控位置	标准
生活污水	1	水温	≤40℃	企业生活污水总排口	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准
	2	色度	≤64 倍		
	3	pH	6.5~9.5（无量纲）		
	4	SS	≤400		
	5	溶解性总固体	≤1500		
	6	COD _{Cr}	≤500		
	7	BOD ₅	≤350		
	8	氨氮	≤45		
	9	总氮	≤70		
	10	总磷	≤8		
	11	动植物油	≤100		
	12	石油类	≤15		
	13	阴离子表面活性剂	≤20		
生产废水	14	总钴	1	车间或生产设施排放口	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）水污染物特别排放限值
冷却回用水	15	pH 值（25℃）	6.0~9.0（无量纲）	企业生产废水处理设施排放口	《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）再
	16	悬浮物	≤10		
	17	浊度	≤5NTU		

18	BOD ₅	≤10	生水作为补充水水质指标
19	COD	≤60	
20	Fe	≤0.5	
21	Mn	≤0.2	
22	Cl ⁻	≤250	
23	钙硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤250	
24	全碱度（以 CaCO ₃ 计）	≤200	
25	氨氮	≤5	
26	总磷（以 P 计）	≤1	
27	溶解性总固体	≤1000	
28	游离氯	补水管末端 0.1~0.2	
29	石油类	≤5.0	
30	细菌总数	≤1000CPU/mL	

（3）噪声污染物排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准；运营期厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，其值见表 2.4-9。

表 2.4-9 噪声排放标准

执行时段	昼间	夜间	单位	标准
施工期	70	55	dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
运营期	65	55	dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类区标准

（4）固体废物

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）中的相关内容；采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，其贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

2.4.3 其他要求

地下水中石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值，即石油类≤0.05mg/L。

2.5 政策及规划符合性分析

2.5.1 与临汾市人民政府《关于印发临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》临政发[2021]10 号的相符性

（1）生态环境管控单元划分

临汾市共划定生态环境管控单元243个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元：指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线及一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等区域。全市共划分优先保护单元 108 个，占全市国土面积的 25.09%。

重点管控单元：指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域。全市共划分重点管控单元 120 个，占全市国土面积的 31.85%。

一般管控单元：指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。全市共划分重点管控单元 15 个，占全市国土面积的 43.06%。

本项目位于临汾市生态环境管控单元中的重点管控单元。

临汾市生态环境管控单元分布图见图 2.5-1。

（2）生态环境准入清单

根据临政发[2021]10 号要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等四个方面，明确市域总体准入要求和环境管控要求。

重点管控单元：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。

本项目优化了污染物控制措施，严格执行国家和地方的相关标准，实现污染物达标排放；项目严格采取环境风险控制措施，降低环境风险等级，满足重点管控区要求。

本项目与临汾市生态环境总体准入清单要求的符合性分析如下：

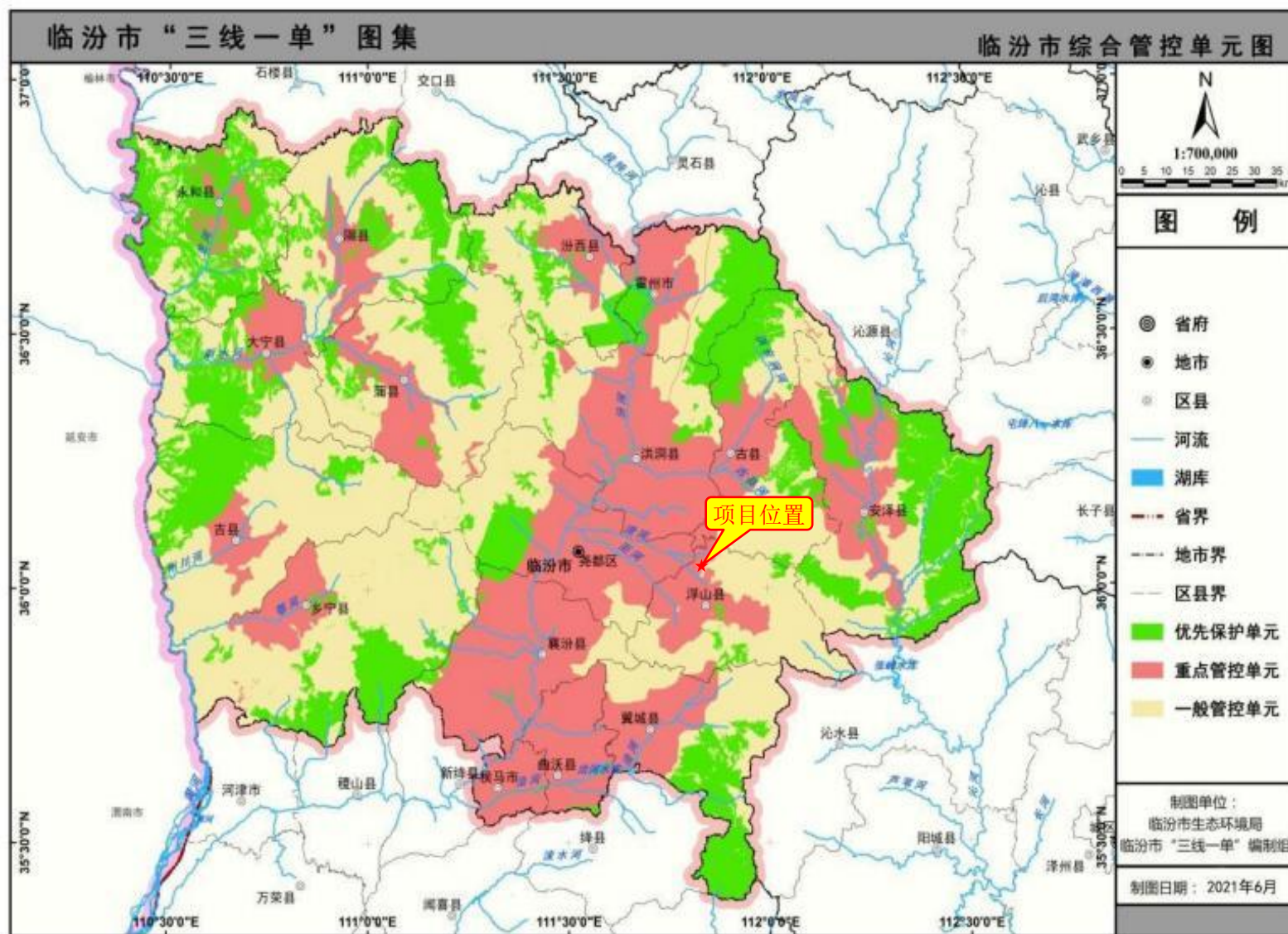


图 2.5-1 临汾市生态环境管控单元图

表 2.5-1 与《临汾市生态环境总体准入清单》符合性分析

管控类别	管控要求	项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.遏制“两高”项目盲目扩张。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标，生态环境准入清单，相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件，环评文件审批原则要求。 2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物料、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实土壤与地下水的污染防治措施。 4.优化焦化钢铁产业布局。汾河谷地平川区域焦化企业按照“退城入园、退川入谷”的原则，钢铁企业按照“入园入区，聚焦发展”的要求，实施关小上大、转型升级、布局调整。 5.市区城市规划区 155 平方公里区域内禁止建设洗选煤企业，高铁、高速沿线 1 公里范围内不得新建洗选煤企业。 6.对洗选煤企业建设项目手续不全的、违法占用基本农田、在自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、泉域重点保护区、湿地公园、森林公园、山西省永久性生态公益林等依法划定等需特别保护的环境敏感区范围内的项目予以取缔关闭。	本项目不属于“两高”项目、不属于煤炭洗选企业，项目选址不涉及自然保护区、水源地等保护区域，不在生态红线保护范围内。	符合
污染物排放管控	1.定期通报降尘量监测结果，降尘量最高值高于 9 吨/月·平方公里的市县要开展降尘专项整治。 2.2021 年 10 月底前，全面完成钢铁企业在产设备超低排放改造。 3.焦化行业超低排放改造于 2023 年底前全部完成。 4.年货运量 150 万吨以上工业企业公路运输的车辆要全部达到国五及以上标准，其中位于市区规划区的钢铁等企业，进出厂大宗物料 2021 年 10 月 1 日前要全部采用铁路或管道、管状带式输送机等清洁方式运输，公路运输采用国六排放标准及以上的汽车或新能源车辆	本项目不属于钢铁、焦化企业，运输量小于 150 万吨，全部采用国六排放标准以上车辆进行运输	符合
环境风险防控	1.项目防护距离应符合相关国家标准或规范要求。装置外部安全距离要符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》要求。 2.在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。 3.加强汾河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。	本项目严格按照安全设计规范设置安全防护距离，项目位于工业园区内，不属于环境风险重点防控区域	符合
资源利用效率	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2.实施最严格水资源管控，加强岩溶泉域水资源的保护和管理。	不涉及	符合

能源利用	1.到 2022 年，实现未达标处置存量矸石回填矿井、新建矿井不可利用矸石全部返井。 2.煤矿企业主要污染物达标排放率达到 100%，煤矸石利用率达到 75%以上。 3.保持煤炭消费总量负增长，积极推进碳达峰中和目标愿景。	不涉及	符合
土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实国土空间规划和“十四五”相关目标指标。 2.严守耕地红线，坚决遏制耕地“非农化”，防止“非粮化”。 3.以黄河干流沿岸县（市、区）为重点，全面实行在塬面修建软埝田、塬面缓坡地建果园、陡坡耕地全面退耕造林并实现封禁、沟底打坝造地建设高标准基本农田的水土保持治理模式，促进黄河流域生态保护和高质量发展。 4.开展黄河流域历史遗留矿山生态修复项目，推动矿山生态恢复治理示范工程建设。	项目占地为工业用地，不占用耕地，满足土地利用规划	符合

本项目地表水系属于汾河流域，对照相关要求，符合性分析如下：

表 2.5-2 与《临汾市汾河流域管控要求》符合性分析

管控类别	管控要求	项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.在地下水禁采区和限采区，不得开凿新井。已建成的水井依法限制封闭。 2.禁止在河道内私挖滥采，确保河道防洪安全。禁止在引调水工程沿线保护范围内从事采石、采砂、取土、爆破等活动。 3.禁止占用或者征收、征用黄河流域内一级保护林地和天然草甸；禁止随意变更水源涵养林地和天然草甸用途。	项目距离河道较远，不涉及采石、采砂活动，不占用林地及草甸	符合
污染物排放管控	1.持续开展重点河流河道疏浚和清淤，清理河道河岸垃圾，提高河流自净能力。 2.持续开展入河排污口排查整治，确保动态“清零”。 3.加强沿河农村生活污水处理，强化农灌退水管理和资源化利用	项目生产废水不外排，生活污水排入污水处理厂处理	符合
环境风险防控	1.加快水资源管理系统和检测系统建设，实现汾河干流监测监控系统全覆盖。	不涉及	符合
资源利用效率	1.统筹调配区域水资源，对汾河水资源进行统一调配，加快实施引沁入汾工程。 2.实施以水定产、以水定城，统筹生活生产生态用水需求，全面落实水资源保护“三条红线”和国家节水行动，明确汾河临汾段流域水量分配指标。	不涉及	符合

2.5.2 相关规划符合性分析

2.5.2.1 与《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》符合性分析

根据《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》初步划定结果，整体布局及规划发展以国土空间开发保护底线为基础，“山水林田湖草”等保护类要素的管理边界和城乡、产业、交通等发展类要素整体布局，保障省、市重大战略落地，体现全域分区差异化发展策略。规划范围包括县级行政辖区内全部国土空间，涵盖县域和中心城区两个层次。规划期限：2021 年—2035 年。构建“一城两轴、四区七流域”

的县域国土空间总体格局。

“一城”即天坛镇，规划以县城所在天坛镇为县域中心城镇，形成城镇发展极核，带动周边城镇的整体发展。

“两轴”指东西向的城镇发展轴和南北向的产业发展轴，是全县经济向县城集中、经济增长等重要功能集聚空间。

“四区”指西部黄土垣农田生态园区；中部生态保育区；西南部矿山生态环境综合治理与生态恢复区；东部天然林保护工程区。

“七廊”指杨村河、崔村河、丞相河、响水河、滑家河、史演河、山交河七条河流生态廊道。

本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区，属于“两轴”中南北向的产业发展轴，符合《浮山县国土空间总体规划（2020-2035 年）》的相关规划。

本项目与浮山县国土空间规划的相对位置示意图见图 2.5-2。

浮山县国土空间总体规划（2021-2035年）

县域国土空间总体规划图

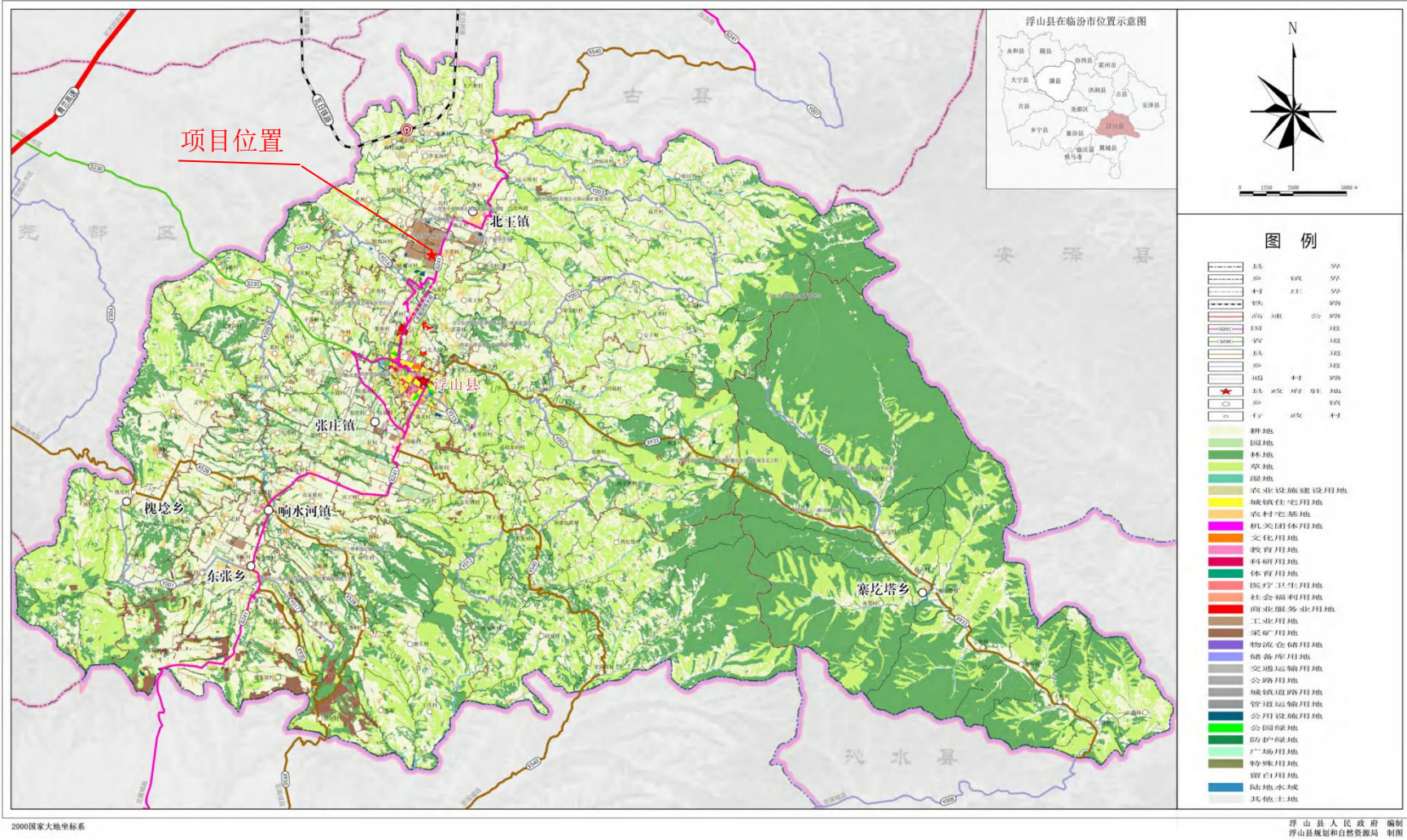


图 2.5-2 浮山县国土空间总体规划图

2.5.2.2 与浮山县“三区三线”的符合性分析

生态控制区主要指生态保护红线外，需要保留原貌、强化生态保育和生态建设、限制开发建设的自然区域，以及生态修复重点工程和项目所在区域。浮山县划定生态控制区 21573.08 公顷（32.36 万亩），主要集中在天坛镇、寨圪塔乡、张庄镇、北王镇等林草资源相对丰富的区域。

农田保护区主要包括永久基本农田相对集中，需严格保护的区域。要加强对永久基本农田的保护和管理，实现耕地数量、质量、生态“三位一体”保护，耕地主要用于粮食和棉、油、糖、蔬菜等农产品及饲草饲料生产。浮山县划定农田保护区 26997.24 公顷（40.50 万亩），主要集中在天坛镇、响水河镇、张庄镇、东张乡、北王镇等永久基本农田集中连片的乡镇。

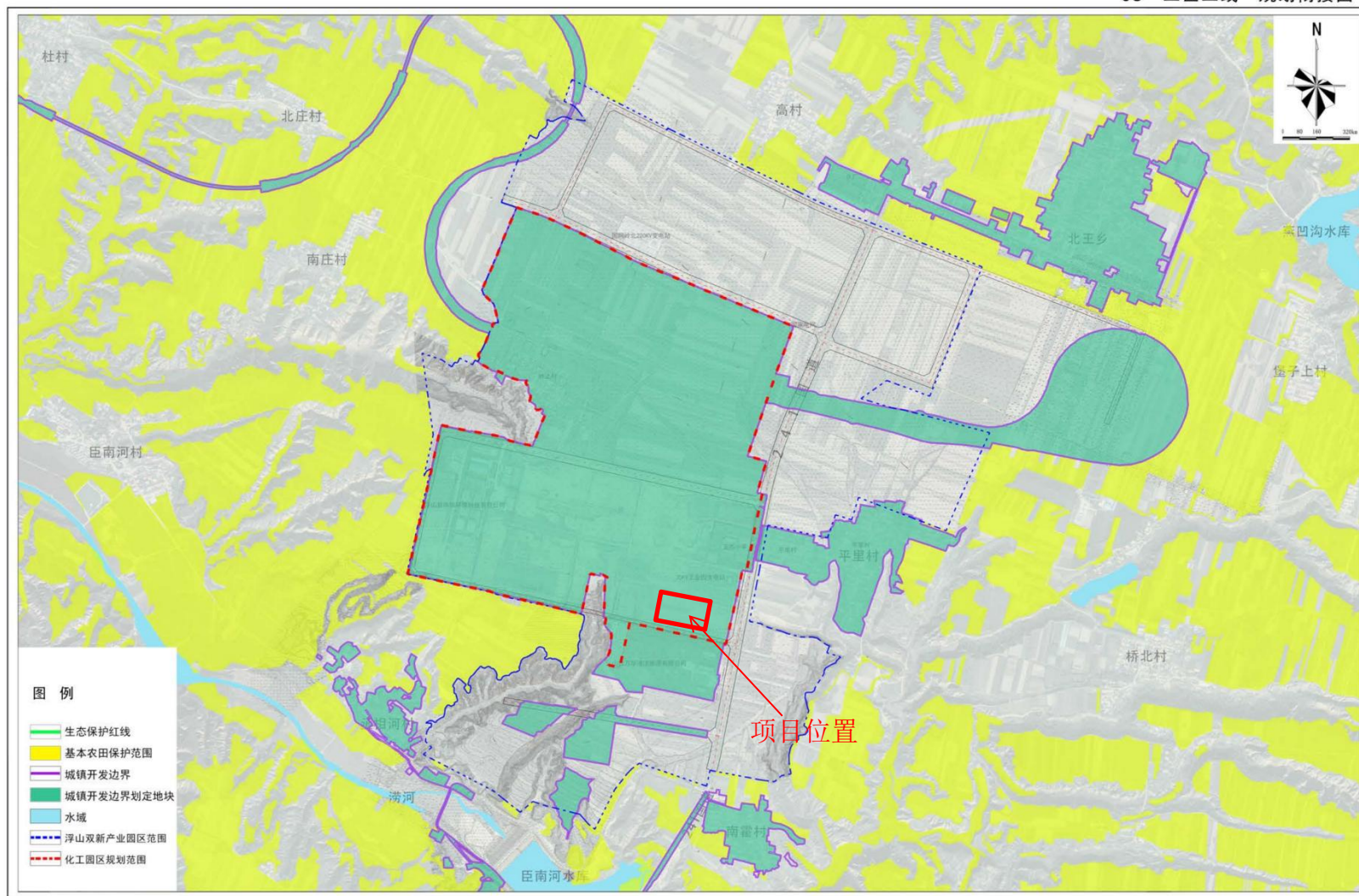
城镇发展区主要指城镇开发边界围合的范围，是城镇集中开发建设并可满足城镇生产、生活需要的区域。城镇发展区划定面积为 1198.09 公顷（1.80 万亩），主要集中在天坛镇、张庄镇、北王镇和响水河镇。

本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区，位于城镇开发边界内，不在永久基本农田保护红线、生态保护红线范围内，项目的建设符合浮山县“三区三线”管控要求。

本项目与浮山县“三区三线”的位置关系如下：

浮山双新产业园区化工园区总体规划（2022-2035年）

08 “三区三线”规划衔接图



2.5-3 本项目与浮山县“三区三线”的位置关系图

2.5.2.3 与土地利用规划符合性分析

本项目位于园区内三类工业用地区域，符合园区用地规划，且根据建设用地规划许可证（地字第 1410272024YG0001420 号），本项目用地性质为三类工业用地，符合国家和地方的用地政策要求。项目与用地规划符合性见图 2.5-4。

2.5.2.4 与《山西省汾河保护条例》《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》符合性分析

对照上述相关文件，本项目符合性分析如下：

表 2.5-3 本项目与《山西省汾河保护条例》《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》符合性分析对照表

序号	文件	相关内容	本项目情况	符合性
1	《山西省汾河保护条例》	在汾河源头宁武雷鸣寺至太原市尖草坪区三给村干流河岸两侧各三公里范围、三给村以下干流河岸两侧各二公里范围内划定重点排污控制区；在重点排污控制区内应当规定限制和禁止建设的产业清单、禁止排放水污染物和执行更严格污染物排放要求的行业清单。 在汾河干流河道管理范围以外不小于一百米，支流不小于五十米划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，提高汾河流域河流自净能力。	项目西距汾河干流 33.4km，南距汾河二级支流涝河 1.35km，厂址不在重点排污控制区及汾河支流生态功能保护线范围内。	符合
2	《关于坚决打赢 汾河流域治理攻坚战的决定》	在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力”。		
3	《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案》	汾河及入黄主要支流沿岸堤外 50 米、其支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，改善断面水质，保护河流生态空间。		

浮山双新产业园区化工园区总体规划（2022-2035年）

11 用地布局规划图

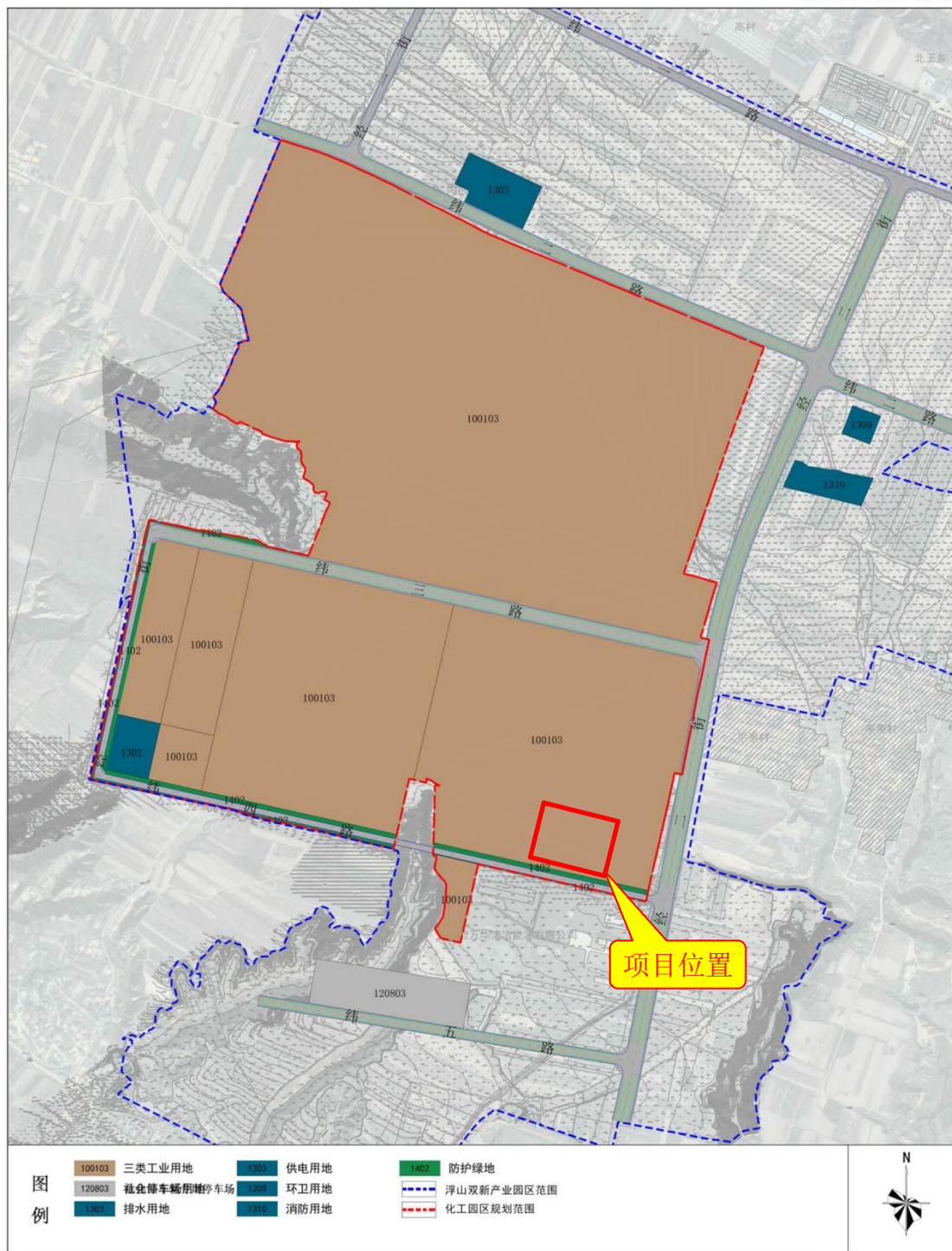


图 2.5-4 项目与用地布局规划图的位置关系

2.5.2.5 与《山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知》符合性分析

表 2.5-4 与《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》符合性分析

规划要点	本项目情况	符合性
优化产业布局。严禁在黄河干流及“七河”临岸一定范围内布设高污染工业项目，分行业、分时段有序退出临岸一定范围内已有“两高一资”项目。严禁在“五湖”生态保护与修复区域、城市（县城）规划区新改扩建焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼、水泥等高污染项目，以及危险化学品贮存、处理处置等高风险项目，支持城市（县城）建成区重污染企业搬迁改造，鼓励企业建设节能环保水平高的先进产能项目。	本项目不属于焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼、水泥等高污染项目	符合
推进重点行业减污降碳，以煤炭、火电、冶金、建材、化工、焦化等高碳排放行业为重点，推广节能低碳先进技术，降低工业领域二氧化碳排放强度。强化重点行业污染物减排，严禁煤矿直接排放高浓度瓦斯（甲烷含量大于 30%）。	项目在提升装备水平、提高能源利用效率的基础上，降低了单位产品碳排放，能够实现减污降碳。	符合
推进挥发性有机物排放全过程综合整治，开展石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业挥发性有机物排放全过程综合整治。全面推进使用低挥发性有机物含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，建立低挥发性有机物含量产品标志制度。	项目严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求，减少挥发性有机物的排放	符合
加快交通运输结构转型。继续推进货运方式绿色化转变，持续加大“公转铁”力度，支持年货运量 150 万吨以上的大型工矿企业及物流园区新（改、扩）建铁路专用线，简化铁路专用线接轨审核程序，完善铁路专用线共建共用机制。位于城市规划区的电力、钢铁、焦化等行业企业，进出厂区大宗物料全部采用铁路或管道、管状带式输送机清洁方式运输，公路运输采用新能源车辆。	项目运输量较小，运输车辆全部采用新能源汽车或者国六排放标准的厢式货车进行运输	符合

2.5.3 园区规划的符合性分析

2.5.3.1 与《浮山双新产业园区化工园区总体规划》（2022-2035）符合性分析

（1）园区规划概况

《浮山县双新产业园区化工园区总体规划》（2022-2035）属于《浮山县双新产业园区总体规划》的下位规划，2023 年 6 月，由上海电气集团国控环球工程有限公司编制了《浮山县双新产业园区化工园区总体规划》（2022-2035），2023 年 9 月 4 日，浮山县人民政府出具了《关于浮山县双新产业园区化工园区总体规划》的批复（浮政函【2023】27 号）；2023 年 9 月，由上海电气集团国控环球工程有限公司编制了《浮山县双新产业园区化工园区产业发展规划》，2023 年 9 月 4 日，浮山县人民政府出具了《关于浮山县双新产业园区化工园区产业发展规划》的批复（浮政函【2023】28 号）。

（2）规划范围：东至北王至南霍村 G241 以西，西至南茨庄、臣南河村东，北至高村南，南至丞相河、南霍村北，规划总面积 2.25 平方公里。

（3）规划期限：规划期限为 2022 年~2035 年，其中，近期为 2022 年~2025 年，远

期为 2026~2035 年。

（4）规划空间结构：园区规划形成“一轴、两翼、四区”的空间布局结构。

“一轴”：沿纬三路形成整个园区的产业发展轴；

“两翼”：结合纬三路，以煤焦化产业与精细化及新材料化工产业为两翼，煤化工产业和新兴产业齐头并进；

“四区”：以区块划分形成煤焦化产业发展区、活性炭产业发展区、精细化工产业发展区和化工新材料发展区四大片区。

（5）产业定位

浮山双新产业园区化工产业发展确定为“1-4-4”发展思路，即 1 个现代化工产业集聚区、4 个化工版块（煤焦化工、化工新材料、精细化工、煤基活性炭）、4 个主导产业链，全面推进经开区化工产业升级，促进产业链中高端发展。

（6）园区公用工程设施

①供水工程规划

A.水源规划

规划园区常规水源为引沁入汾浮山供水工程、臣南河水库工程，燕凹沟水库作为备用常规水源。园区常规水供水总规模为 1.8 万立方米/日。

规划园区再生水取自浮山县污水处理厂及化工园区污水处理厂，再生水供水总规模为 10000 立方米/日。

B.供水规划

园区采用分质供水，分别设置生活供水管网、生产供水管网、中水管网。

园区规划集中建设 1 座净水厂，实行集中供水。

②排水工程规划

A.排水规划

按照雨污分流、污水分流、分质处理、分级回用的原则对园区的排水系统划分为：生产工艺废水排水系统、生活污水排水系统、清净废水排水系统、雨排水系统等。

生活污水排水系统：排入污水收集管网前须设置化粪池，然后经规划生活污水管网收集送园区污水处理厂。

生产废水排水系统：为保证园区污水处理厂的正常和安全运行，严格控制进入园区集中污水处理厂的工业废水水质，来自区内各企业产生的工艺装置污水，排入污水管网

前需由各企业自行处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级标准和园区污水处理厂设计纳管水质要求；生产废水经园区污水管网明管、压力输送至园区污水处理厂。

清净废水排水系统：园区内各企业生化出水及清净废水送园区污水处理厂处理，再经中水处理系统和深度处理系统统一处理和回用，设计出水达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）规定的工业循环冷却水水质标准回用于各企业循环水系统，利用之余达标外排。

雨水排水系统：园区雨水管道依地形沿道路敷设，利用地形实现重力排水。雨水干管垂直于河道 布置，除可利用部分外，就近将雨水排入河道。

B.污水处理厂规划

新建污水处理厂，对园区内生产废水和生活污水进行分质处理。

规划于园区西南处建设污水处理厂一座，占地面积 1.7511ha，考虑废水的波动性和未预见因素，园区污水处理厂处理总规模按 5000 立方米/日规划，结合区内规划项目建设进度分期建设。

③供气工程规划

A.气源规划

工业园区以山西晋鑫新能源有限公司生产燃气为主要气源，天然气为补充气源。

B.燃气管网规划

为确保供气安全可靠，气压稳定，燃气管网的布置采用环状、环枝结合的方式。燃气管道要避免布置在快车道下，规划布置在人行道下，燃气管道在道路北侧、西侧布置。近期燃气管网的管径选择、路由走向和敷设方式应考虑与远期燃气管网建设相协调。

④供热规划

A.热源规划

规划工业园区热源由山西晋鑫新能源有限公司生产产生余热供给。

B.供热管网

热力管网规划主要考虑主干管网布置，管网尽量地下直埋敷设，在不影响城市景观要求时，可架空敷设。热水管网近期按枝状管网布局，远期考虑联网成环供热。

⑤事故应急水池工程

依据《化工园区事故应急设施（池）建设标准》（T/CPCIF0049-2020），规划建设容量为 10000 立方米应急事故池于园区污水处理厂西北部，事故应急水池应制定专项应急预案，并纳入园区应急管理体系，对水污染事故的应急响应和应急预案进行定期演练。

(7) 园区供水、排水、供热、污水处理厂、风险应急设施等基础设施建设情况

本项目预计 2025 年 9 月建成投产，园区供水、排水、供热、污水处理厂、风险应急设施等基础设施建设情况、完成时间情况如下：

A.供水工程：园区用水水源为引沁入汾浮山供水工程，园区集中净水厂、供水管网正在建设，预计 2024 年底完成，可与本项目同步投运，满足本项目供水工程需求。

B.排水工程：

园区雨水、污水管网已铺设完成，满足本项目雨水排水需求。

污水处理厂位于园区西南角，目前已已完成初步设计、正在办理环评手续，预计 2024 年底开始施工、2025 年 6 月底建成并投产运行，可与本项目同步投运，满足本项目排水工程需求。

C.供气工程

工业园区以山西晋鑫新能源有限公司生产燃气为主要气源，天然气为补充气源。根据调查，山西晋鑫新能源有限公司正在建设，园区尚未有稳定气源。本项目生产不依托园区供气工程，不存在供气制约因素。

D.供热工程

园区规划热源由山西晋鑫新能源有限公司生产产生余热供给，减轻污染，保护环境。根据调查，山西晋鑫新能源有限公司正在建设，园区尚未有集中供热。本项目生产不依托园区供热工程，不存在供热制约因素。

E.风险应急设施

根据调查，园区已建设 1 座容积 10000m³ 事故水池，位于丞相河村西北角约 1.5 公里处，该处地势相对较低，距离园区企业、园区污水处理站也非常近，敷设的重力管线距离较短，废水可以自流进入事故水池，满足园区环境风险三级防控体系的要求。

综上，本项目位于浮山双新产业园区化工园区化工新材料发展区，符合园区产业功能定位规划要求；用地类型为三类工业用地，符合园区用地规划要求，园区基础设施满足工程建设需求，不存在制约因素。

本项目与园区空间结构规划相对位置见图 2.5-4，与园区符合性分析见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目与园区规划的相符性分析

类别	规划要求	本项目情况	相符性
产业定位	浮山双新产业园区化工产业发展确定为“1-4-4”发展思路，即 1 个现代化工产业集聚区、4 个化工版块（煤焦化工、化工新材料、精细化工、煤基活性炭）、4 个主导产业链，全面推进经开区化工产业升级，促进产业链中高端发展。	本项目属于化工新材料产业，符合园区规划定位	符合
规划空间结构	区规划形成“一轴、两翼、四区”的空间布局结构。 （1）“一轴”：沿纬三路形成整个园区的产业发展轴； （2）“两翼”：结合纬三路，以煤焦化产业与精细化及新材料化工产业为两翼，煤化工产业和新兴产业齐头并进； “四区”：以区块划分形成煤焦化产业发展区、活性炭产业发展区、精细化工产业发展区和化工新材料发展区四大片区。	本项目位于化工新材料发展区，符合园区用地规划要求	符合
产业准入要求	凡进入园区的项目应符合以下条件： （1）严禁建设与园区产业发展规划无关的项目；入园项目须符合国家和地方的产业政策，引进项目须采用先进的生产工艺和设备，大力倡导清洁生产，不得采取国家或地方明令禁止、淘汰、限制的落后生产工艺和设备。 （2）禁止建设《产业结构调整指导目录》和《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》中禁止类、限制类、淘汰类及《市场准入负面清单（2019 年版）》的项目；严禁采用列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》的工艺技术的设备的项目；严禁新建、扩建涉及应急管理部发布的有关淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录中工艺技术或设备的化工项目； （3）鼓励具有发展前景、发展产品档次高、工艺技术装备具有国际或国内领先水平的化工项目进入园区；鼓励《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》中的项目入园； （4）入园项目符合《山西省化工项目安全准入条件（试行）》要求； （5）园区新建、扩建、改建等项目应满足临汾市、浮山县及化工园区“禁限控”目录要求；《目录》所列禁止类危险化学品，禁止生产，国家、省、市有豁免规定的，从其规定	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年）中鼓励类项目，项目符合浮山县总体利用规划、土地利用规划，符合园区产业发展规划	符合
供水工程	规划园区常规水源为引沁入汾浮山供水工程、臣南河水库工程，燕凹沟水库作为备用常规水源。园区规划集中建设 1 座净水厂，实行集中供水。	本项目依托园区集中供水，园区集中净水厂、供水管网正在建设，预计 2024 年底完成，可与本项目同步投运，满足本项目供水工程需求	符合

排水工程	按照雨污分流、污水分流、分质处理、分级回用的原则对园区的排水系统划分为：生产工艺废水排水系统、生活污水排水系统、清浄废水排水系统、雨排水系统等。 生活污水排入污水收集管网前须设置化粪池，然后经规划生活污水管网收集送园区污水处理厂。 生产废水排入污水管网前需由各企业自行处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级标准和园区污水处理厂设计纳管水质要求。 清浄废水送园区污水处理厂处理，再经中水处理系统和深度处理系统统一处理和回用，设计出水达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）规定的工业循环冷却水水质标准回用于各企业循环水系统，利用之余达标外排。 园区雨水管道依地形沿道路敷设，利用地形实现重力排水。雨水干管垂直于河道 布置，除可利用部分外，就近将雨水排入河道。 规划于园区西南处建设污水处理厂一座，占地面积 1.7511ha，园区污水处理厂处理总规模按 5000 立方米/日规划，结合区内规划项目建设进度分期建设。	本项目生产废水不外排，生活污水经化粪池处理后排如园区污水处理厂；雨水排入雨水管网系统。 根据调查，雨水管网已铺设完成；污水处理厂预计 2025 年 6 月底建成并投产运行，可与本项目同步投运，满足本项目排水工程需求。	符合
供气工程	工业园区以山西晋鑫新能源有限公司生产燃气为主要气源，天然气为补充气源。	本项目生产不涉及供气工程，不需要依托园区供气	符合
供热工程	园区规划热源由山西晋鑫新能源有限公司生产产生余热供给	本项目生产不需要依托园区供热	
风险应急设施	依据《化工园区事故应急设施（池）建设标准》（T/CPCIF0049-2020），规划建设容量为 10000 立方米应急事故池于园区污水处理厂西北部，事故应急水池应制定专项应急预案，并纳入园区应急管理体系，对水污染事故的应急响应和应急预案进行定期演练。	根据调查，园区已建设 1 座容积 10000m³ 事故水池，位于丞相河村西北角约 1.5 公里处，该处地势相对较低，距离园区企业、园区污水处理站也非常近，敷设的重力管线距离较短，废水可以自流进入事故水池，满足园区环境风险三级防控体系的要求	符合

2.5.3.2 与《浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

《浮山县双新产业园区化工园区总体规划》（2022-2035）属于《浮山县双新产业园区总体规划》的下位规划，未开展规划环境影响评价工作，本项目对照《浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》及其审查意见进行分析。

2021 年 2 月 20 日，临汾市行政审批服务管理局以临行审函〔2021〕21 号文出具了《关于〈浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书〉的审查意见》。

本项目与规划环评及审查意见的符合性分析见表 2.5-6 至 2.5-7。

表 2.5-6 本项目与园区规划环评生态环境准入清单的符合性分析

项目	生态环境准入清单	本项目情况	相符性
产业定位	焦化 1、提高新建焦化项目标准。产能置换确认后的新建项目，捣固焦炉必须达到炭化室高度 6 米及以上，生产规模≥100 万吨，严禁新建热回收焦炉，顶装焦炉必须达到炭化室高度 6.98 米及以上，并明确焦炉煤气综合利用、精深加工方向，配套干熄焦装置，制定焦化生产废水零排放措施。规划入驻焦化企业须按《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中的大气污染物特别排放浓度限值及《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中标准从严要求。 2、严格控制焦化建成产能，确保临汾市焦化产能整体不新增。园区控制焦化产能总计不超过 300 万吨。 3、新上焦化项目须配套干熄焦，及脱硫废液提盐或制酸等综合利用途径。 4、优化焦化产业布局。新建产能置换焦化项目必须在依法设立、环保基础设施齐全、经规划环评、允许建设焦化项目的园区建设。 5、符合《焦化行业规范条件》中相应要求。	本项目不属于焦化行业	符合
	焦化产回收、新材料新能源及精细化工产业 1、提升焦炉煤气综合利用水平。以提质增效、增强核心竞争力为目标，引导焦化企业结合自身实际，因地制宜科学选择适合的利用路径，引进国际、国内先进工艺技术和装备。发展规模化焦炉煤气制天然气、LNG、氢能、合成化学品等新能源新材料项目。 2、促进煤焦油加工向精细化发展。本园区煤焦油优先发展制活性炭、超高功率石墨电极、沥青基碳纤维等高附加值碳素材料。 3、推动粗苯精制向新材料方向延伸。以延伸化工新材料产业为重点，集中粗苯资源，着力扶持有实力企业建设粗苯下游精细化工项目。		
	其他 符合园区产业定位，规划项目不属于《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类。	本项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类	符合
空间布局约束	总体要求 符合规划环评空间管制要求	项目符合园区规划环评空间管制要求	符合
	功能布局 核心产业组团：承接传统焦化优势产业、配套下游化工产品回收及精细化工产业； 新材料产业组团：新型碳材料、化工新材料等产业。 配套服务组团：园区基础设施建设等。	项目为碳纳米管及导电浆料生产，属于新材料产业组团	符合
	防护距离 入园企业充分考虑环境保护要求，按照国家对入区项目防护距离设定要求，控制好与周边敏感点之间的防护距离，防护距离内不应有长期居住的人群。	本项目防护距离范围内无长期居住的人群。	符合
	防护绿地生态廊道 主要为卫生防护绿地、道路防护绿地、高压走廊绿地、功能组团隔离带及公园绿地。提高绿化景观质量，构建生态绿地廊道，恢复和重建退化生态系统，保护和提高生物多样性。	本项目采取有效的生态保护措施，注重项目周边生态恢复和重建工作、加强厂区内及周边绿化。	符合

文物保护	区域内规划项目选址时，应尽可能避免绕文物保护单位的文物本体、保护范围及建设控制地带，确实无法避免的，依法履行报批程序。	本项目占地范围内不涉及文物保护单位	符合
污染物排放管控	一、严格排放标准 1、焦化行业 执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）、《临汾市 2019 年钢铁、焦化行业深度减排实施方案》（临气指办发[2019]35 号）、《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）、《石油化学工业 污染物排放标准》（GB31571-2015）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》（晋气防办[2017]32 号）等。 二、实施大气污染物排放总量控制。 园区 SO₂、NO_x、颗粒物、挥发性有机物的允许排放总量分别控制在 1070t/a、1045t/a、382.73 t/a、1080t/a。各建设项目同时严格按照《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号）的要求，获得排放总量指标。同时严格落实区域削减计划。	本项目办理了污染物排放总量指标，制定并落实了区域削减方案。	符合
环境风险防控	1、应严格限制具有重大环境风险源的工业生产项目进入，并必须制定完善的环境风险防控措施。 2、建立“入园企业——园区——区域”三级环境风险防范体系、重点防控企业生产、储存和运输过程可能涉及危险物质，并实施风险源分级管理，建立企业安全风险防范措施及园区环境风险事故三级防控措施。优化园区各风险源布局、防范环境风险，建立环境风险预警体系及应急监测体系。	企业制定环境风险应急预案，建立危险物质监控报警、事故疏散等大气风险防控体系，水环境风险事故三级防控措施以及应急监测体系，并与园区三级防控体系形成联动，有效降低项目环境风险。	符合
资源开发利用要求	1、资源可开发利用总量：水资源可开发或利用总量为 1461.86 万 m³/a。土地资源建设用地面积 5.51km²，其中工业用地面积 3.62km²。 2、园区规划的入驻企业应优先考虑可实现废物交换利用、能量梯级使用、水的分类利用和循环使用，构建循环型工业体系，实现绿色循环低碳发展。 3、水资源开采利用要求：本规划对地下水资源进行保护，逐步减少、取消对地下水的开采。规划开发区全部利用地表水源，规划水源为引沁入浮山供水工程、臣南河水库及再生水。 4、土地资源利用管控要求：应满足《工业项目建设用地控制指标》（国土资发[2008]24 号）有关要求。 5、根据《焦化行业规范条件》，顶装焦炉吨焦产品能耗≤122kgce/t，捣固焦炉吨焦产品能耗≤127kgce/t；常规焦炉吨焦取水量≤1.4m³。 6、根据《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》，强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，优先使用矿井疏干水、再生水、禁止取用地下水作为生产用水。	本项目占地性质为三类工业用地，满足用地要求；项目不采用地下水，水源采用引沁入浮山供水工程供给。	符合

表 2.5-7 本项目与园区规划环评审查意见的符合性分析

审查意见	本项目情况	相符性
（一）坚持生态优先和高质量发展。《规划》应贯彻国家和山西省生态环境保护和高质量发展战略、能源革命综合改革试点、汾渭平原重点区域污染防治要求，坚持生态优先、绿色发展，进一步优化产业结构和建设布局，严格控制上游焦化产能规模，推动和引导焦化产品精深加工向高端发展，以高端化工产品延伸为方向构建产业链条，入园项目要符合区域环境容量、敏感因素等制约条件，采用国际先进工艺技术和产业装备，执行最严格的环保标准和要求，落实“三线一单”及山西省生态空间管控要求和各项生态环境保护政策措施。	本项目符合区域环境容量，不存在敏感制约因素；项目采用先进的生产工艺及技术装备，污染物排放满足现行环保标准要求；项目符合山西省及临汾市“三线一单”生态环境分区管控要求和各项生态环境保护政策措施要求。	符合
（二）依据承载能力，严控焦化规模。根据《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》《山西省焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》《临汾市焦化行业压减过剩产能暨焦化行业统筹布局高质量发展实施方案》及山西省生态环境保护委员会办公室《关于加强生态环境保护优化重点产业布局指导意见的函》做好临汾市焦化淘汰置换落后产能的承接工作。备案焦化项目必须具备相应的合规焦化产能，符合省、市焦化布局意见，并满足区域承载能力的要求。鉴于现状空气环境和地表水环境质量超标、水环境敏感、水资源短缺等环境制约因素，《规划》应以改善环境质量为核心，依据大气环境、水资源承载力，以及区域削减措施的进度和效果，进一步优化调整《规划》的规模、布局和开发建设时序，将环境承载能力作为园区定位和规模确定的基本依据。	本项目不属于焦化行业，项目污染物全部配套环保措施，可实现污染物达标排放，项目同步配套制定了区域大气污染物削减方案，符合区域环境空气质量改善的排放总量要求。	符合
（三）强化规划约束，优化建设布局。《规划》应符合山西省主体功能区规划、国土空间规划、省市生态环境保护规划及浮山县城市总体规划等相关规划要求。尽快推进浮山县主体功能区规划和浮山县城市总体规划的优化调整，统筹考虑浮山县县城功能分区、产业布局、环境基础设施布局的协调发展。要从有利于保护汾河谷地生态环境、有利于改善临汾、浮山城区环境质量出发，进一步对《规划》的产业结构和建设布局进行优化调整，要优先保护生活空间，集约开发生产空间，保障生产空间、生态空间和生活空间的协调发展。	项目符合浮山县国土空间规划、园区规划等相关规划要求。	符合
（四）加强环境防护空间管控，落实村庄搬迁计划。根据确定的园区环境防护距离，制定和完善搬迁规划，统筹协调好园区实施与村庄搬迁的时序，按期完成搬迁任务，入园项目必须满足与周边村庄等环境敏感目标的防护距离要求。并配合当地政府做好规划控制工作，防护距离范围内不规划建设居民区、学校、医院行政办公和科研等环境敏感目标。	本项目不涉及居民搬迁	符合

（五）统筹各类减排措施，改善大气环境质量。调整优化能源结构和产业结构，从源头控制污染物的产生。落实铁路运输方案，涉及大宗物料运输的，原则上不得采用公路运输。强化园区常规大气污染物及特征污染物和挥发性有机物的全过程控制，加强复合型大气污染的防治，实施园区集中供热，控制居民生活污染，同步落实区域污染物现役源倍量削减方案，确保区域环境质量改善。	本项目污染物全部配套环保措施，可实现污染物达标排放，项目同步配套制定了区域大气污染物削减方案，符合区域环境空气质量改善的排放总量要求；本项目不涉及大宗物料运输	符合
（六）严格生产用水排水管理，保障水环境安全。严格控制高耗水企业，园区应严格以水定产，统筹高效利用水资源，提高各类生态用水保障水平，坚持节水优先的原则，落实各项节水措施。按照“清污分流、雨污分流和废水分类处置、阶梯利用”的原则，强化各类污废水的收集、处理和回用，生产及生活废水经处理达到回用标准后优先回用于工业生产和生态绿化等途径，提高园区用水循环利用率，减少新鲜水消耗。严格落实生产工艺和生活污水零排放的管控要求及技术措施。按照“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”的原则，保护区域地下水环境。	本项目按照“清污分流、雨污分流和分类处置”的原则设计，废水优先综合利用； 项目严格按照“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”的原则，落实了地下水污染防治要求。	符合
（七）配套固体废物利用处置措施，严控危险废物环境风险。统筹规划园区工业固废的综合利用和安 全处置，按照“减量化、资源化、无害化”的原则，提高工业固废综合利用水平。以焦化、化工等行业危险废物为重点，完善危险废物的收集、暂存、转运、处置、利用体系，严格执行国家危险废物管理有关规定。完善生活垃圾收集体系，应由环卫部门统一收集后送浮山县生活垃圾填埋场处置。	项目固体废物按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行处理，设置危险废物暂存间，危险废物转运严格执行“五联单”要求，生活垃圾收集后交由园区环卫部门处置。	符合
（八）完善环境应急管理体系，提高环境风险防控水平。认真贯彻落实《关于加强化工园区环境保护工作的意见》（环发[2012]54 号）的有关要求，严格控制煤化工行业环境风险。按照国家和山西省有关规定，优化园区各风险源布局，建立完善的环境风险防范与应急管理体系，定期开展环境风险应急演练。加强有毒有害化学品的管理，设置满足要求的事故废水收集系统，防止泄漏物和消防废水等进入外环境。	项目编制应急预案，并与园区环境风险体系进行区域联动，积极响应三级环境风险防范体系，项目设置了事故池、消费水池，满足事故废水收集需求，防止泄漏物和消防废水等进入外环境。	符合
（九）做好基础设施配套建设工作，落实资源能源节约措施。按照“基础设施先行”的原则，制定园区各类基础设施建设专项规划方案，及时配套建设铁路、供热、供气、给水、排水以及大气污染治理、水污染治理、中水回用工程、固体废物利用处置等设施。加强节能和资源综合利用管理，开展园区资源、能源利用效率评估。强化园区余热、余压、余气的综合利用。	不涉及	符合
（十）加强环境管理能力建设，提高环境管理水平。园区应设置环境管理机构，建立环境管理制度，设立环境空气监控点位、地表水监测断面、地下水监控井。强化园区项目与区域削减方案、煤炭消费减量置换替代、淘汰落后产能、提升技术工艺等控制措施的联动机制，推动最严格的大气、水、固废污染治理和清洁生产措施的有效落实。进一步完善和细化区域污染物现役源倍量削减方案，区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。确保园区规划实施后区域环境质量持续改善。	本项目制定了污染物削减方案，确保项目实施后区域环境质量持续改善。	符合

2.5.4 相关环保政策符合性分析

2.5.4.1 与《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》符合性分析

对照《山西省工业炉窑大气污染物综合治理方案》，本项目分析情况如下：

表 2.5-8 与《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的符合性分析

序号	文件规定	本项目情况	符合性
1	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，并符合园区规划环境影响评价要求，配套建设高效环保治理设施，落实国家和我省相关产业政策及产能置换办法。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；我省禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	本项目位于浮山双新产业园区，并配套了高效的环保治理设施，可实现稳定达标排放	符合
2	加大过剩产能和不达标工业炉窑淘汰力度。全面清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑，加快推进限制类工业炉窑升级改造。落实《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》，加快炭化室高度 4.3m 及以下且运行寿命超过 10 年的焦炉淘汰步伐。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	项目不属于焦化行业，不属于产业政策淘汰类炉窑	符合
3	加快燃料清洁低碳化替代。现有以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑完成清洁低碳燃料、技术和装备改造。全省铸造（10t/h 及以下），岩棉等行业冲天炉改为电炉。禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%），玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。加大煤气发生炉淘汰力度。2019 年年底前，全省基本淘汰炉膛直径 3 米以下燃料类煤气发生炉；集中使用煤气发生炉的工业园区，暂不具备改用天然气条件的，以及化肥行业固定床间歇式煤气化炉集中区域，2019 年底前启动建设统一的清洁煤制气中心，取缔范围内的分散煤气发生炉，逐步淘汰化肥行业固定床间歇式煤气化炉，加快淘汰燃煤工业炉窑，重点区域 2019 年底取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。	本项目采用电能，属于清洁能源	符合
4	实施污染深度治理，推进工业炉窑全面达标排放。加大工业炉窑治理力度，已有行业排放标准的工业炉窑，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，严格执行行业排放标准相关规定，暂未制定行业标准的工业炉窑，按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300mg/m ³ 考核评价。其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于 400mg/m ³ ；各地有更严格的管控要求的从严执行。	本项目废气经治理后可满足行相关排放标准限值	符合
5	全面加强无组织排放管理。在保障生产安全的前提下，工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放环节采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	本项目原料、产品均采用全封闭厂房进行堆放，物料转运采用密闭皮带、管道，有效控制扬尘污染	符合

6	加强涉工业炉窑企业运输结构调整。大宗货物年货运量 150 万吨及以上的，原则上全部修建铁路专用线；具有铁路专用线的，大宗货物铁路运输比例应达到 80%以上。新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输	本项目年运输量小于 150 万吨，不需要建设铁路专线，可采用公路运输	符合
7	建立健全监测监控体系。排气口高度超过 45m 的高架源，钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生金属冶炼等行业，严格按照排污许可管理规定安装和运行自动监控设施。加快其他行业工业炉窑大气污染物排放自动监控设施，冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧窑、耐火材料焙烧窑（电窑除外）、炭素焙（煅）烧炉（窑）、石灰窑、铬盐焙烧窑、磷化工焙烧窑、铁合金矿热炉和精炼炉等，原则上应纳入重点排污单位名录，安装自动监控设施。	本项目采用电加热，为清洁能源，不属于重点排污单位	符合

综上，项目符合《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的相关要求。

2.5.4.2 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）符合性分析

根据生态环境部关于《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气【2019】53 号）的通知，本项目建设与其符合性分析见表 2.5-9。

表 2.5-9 与环大气【2019】53 号符合性分析表

序号	环大气【2019】53 号		本项目情况	符合性
	项目	内容		
1	大力推进源头替代	通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度。	本项目不使用涂料、油墨、胶黏剂，使用的 N-甲基吡咯烷酮（NMP）作为主要生产原料，且生产过程不加热，挥发性较小，从源头减少 VOCs 产生。	符合
2	全面加强无组织排放控制	推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。	本项目含 VOCs 的原料均储存于密闭容器中，有专门存放原料的仓库，原材料采用外购汽运的方式；大部分原料采用管道转移输送，一小部分使用密闭容器转移输送；本项目预分散、分装等工序采用密闭集气罩，并保持微负压收集	符合
		提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。		符合
3	推进建设适宜的治污设施	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。	本项目预分散、分装产生的非甲烷总烃经配套集气罩负压收集后，送 TO 燃烧处置，提高了 VOC 治理效率	符合

综上，本项目建设符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的相关要求。

2.5.4.3 与《关于印发 2020 年挥发性有机物治理攻坚方案的通知》符合性分析

中华人民共和国生态环境部于 2020 年 6 月 23 日以环大气【2020】33 号印发了《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》，本项目符合性分析见表 2.5-10。

表 2.5-10 与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》符合性分析表

序号	环大气【2020】33 号	本项目情况	符合性
1	大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单，企业应建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。	本项目不使用涂料、油墨、胶黏剂等，使用的 N-甲基吡咯烷酮（NMP）作为主要生产原料，且生产过程不加热，挥发性较小。企业将按照要求建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。	符合
2	2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。	本项目使用的 VOCs 物料及产生的废料采用密闭包装进行储存，预分散、分装等工序配套密闭集气罩收集后送 TO 燃烧处置，满足无组织排放特别控制要求。	符合
3	在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃，交有资质的单位处置。	本项目含 VOCs 物料采用密闭桶装，并在全封闭的仓库内储存。含 VOCs 物料的装卸、转移全部在密闭桶内，生产和使用环节采用全封闭的厂房，并通过负压收集。含 VOCs 废料采用危废贮存库收集暂存，定期交由有资质单位处置。	符合
4	按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。推动取消废气排放系统旁路，因安全生产等原因必须保留的，应将保留旁路清单报当地生态环境部门。将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。	本项目不设废气排放系统旁路，导电浆料生产过程中产生的非甲烷总烃通过负压收集，TO 燃烧处理后排放。环评要求在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。	符合

2.5.4.4 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》符合性分析

中华人民共和国生态环境部于 2021 年 8 月 4 日以环大气【2021】65 号印发了《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》中“挥发性有机物治理突出问题排查整治工作要求”的相符性分析见下表：

表 2.5-11 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》符合性分析表

序号	环大气【2021】65 号	本项目情况	符合性
1	产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。无尘等级要求车间需设置成正压的，推广采用内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s；推广以生产线或设备为单位设置隔间，收集风量应确保隔间保持微负压。当废气产生点较多、彼此距离较远时，在满足设计规范、风压平衡的基础上，应适当分设多套收集系统或中继风机。废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。焦化行业应加强焦炉密封性检查，对于变形炉门、炉顶炉盖及时修复更换；加强焦炉工况监督，对焦炉墙串漏及时修缮。制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂等间歇性生产工序较多的行业应对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装、取样等过程采取密闭化措施，提升工艺装备水平；含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。工业涂装行业建设密闭喷漆房，对于大型构件（船舶、钢结构）实施分段涂装，废气进行收集治理；对于确需露天涂装的，鼓励使用移动式废气收集治理设施。包装印刷行业的印刷、复合、涂布工序实施密闭化改造。石油炼制企业逐步开展密闭除焦改造。	本项目预分散、分装产生的非甲烷总烃经密闭集气罩负压收集后送 TO 燃烧装置处理后，由 25m 排气筒排放。	符合
2	对生产系统和治理设施旁路进行系统评估，除保障安全生产必须保留的应急类旁路外，应采取彻底拆除、切断、物理隔离等方式取缔旁路（含生产车间、生产装置建设的直排管线等）。工业涂装、包装印刷等溶剂使用类行业原则上不设置应急旁路。对于确需保留的应急类旁路，企业应向当地生态环境部门报备，在非紧急情况下保持关闭，通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管，并保存历史记录，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录；建设有中控系统的企业，应在旁路设置感应式阀门，阀门开启状态、开度等信号接入中控系统，历史记录至少保存 1 年。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应对调节阀、安全阀等生产系统旁路排放的废气进行收集处理，不得直排大气。在保证安全的前提下，治理设施可增设缓冲罐，将非正常工况废气收集暂存后再进行处理，推动取消旁路。鼓励在旁路建设备用 VOCs 治理设施，防止废气直排。	本项目不设置有机废气旁路。	符合

3	新建治理设施或对现有治理设施实施改造,应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等,合理选择治理技术;对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的,要采用多种技术的组合工艺;除恶臭异味治理外,一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。加强运行维护管理,做到治理设施及生产设备“先启后停”,在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备,在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后,方可停运治理设施;及时清理、更换吸附剂、吸收剂、碳管沉积载体、蓄热体、灯管、电器元件等治理设施耗材,确保设施能够稳定高效运行;做好生产设备和治理设施启停机时间、检维修情况、治理设施耗材维护更换情况、VOCs 治理设施二次污染物处置情况等台账记录;对于 VOCs 治理设施产生的废过滤棉、废碳管沉积载体、废吸附剂、废吸收剂、废有机溶剂等二次污染物,应交有资质的单位处理处置。采用活性炭吸附工艺的企业应对活性炭质量严格把关,并根据排放废气的风量、浓度,合理确定活性炭充填量、更换周期,确保足额充填、定期更换;采用一次性活性炭吸附工艺的,应选择碘值不低于 800mg/g 的活性炭;采用再生式活性炭吸附工艺的,颗粒碳的丁烷工作容量应不小于 8.5g/dL、装填厚度不低于 400mm,蜂窝炭的比表面积应不低于 750m²/g (BET 法)、装填厚度不低于 400mm,活性炭纤维的比表面积应不低于 1100m²/g (BET 法)、纤维层厚度不低于 200mm;活性炭生产企业在产品出厂时应提供产品合格证明。采用催化燃烧工艺的企业应使用合格的碳管沉积载体并足额添加,贵金属(铂、钯等)碳管沉积载体活性组分的含量应达到 0.1%以上,金属氧化物(铜、铬、锰等)碳管沉积载体含量应达到 5%以上。采用非连续吸附脱附治理工艺的,应按设计要求及时解吸吸附的 VOCs,解吸气体应保证采用高效处理工艺处理后达标排放。蓄热式燃烧装置 TO) 燃烧温度应不低于 760℃,催化燃烧装置(CO) 燃烧温度应不低于 300℃,相关温度参数应自动记录存储。有条件的工业园区和企业集群鼓励建设集中涂装中心,分散吸附、集中脱附模式的活性炭集中再生中心,溶剂回收中心等涉 VOCs 绿岛项目,实现 VOCs 集中高效处理	本项目预分散、分装产生的非甲烷总烃经密闭集气罩负压收集后送 TO 燃烧装置处理,然后通过 25 米高排气筒排放。	符合
4	企业开停工、检维修期间,退料、清洗、吹扫等作业应密闭操作,产生的 VOCs 废气应及时收集处理,确保满足标准要求。停工退料时应密闭吹扫,最大化回收物料;产生的不凝气应分类进入管网,通过加热炉、火炬系统、治理设施或带有恶臭和 VOCs 废气治理装置的污油罐、污水处理设施、酸性水罐等进行收集处置。在难以建立蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放管网的情况下,可采用移动式设备处理检维修过程排放废气。蒸罐、清洗、吹扫产物全部处置完毕后,方可停运配套治理设施、气柜、火炬等。加强放空气体 VOCs 浓度监测,一般低于 200μmol/mol 或 0.2%爆炸下限浓度后再进行放空作业,减少设备拆解过程中 VOCs 排放。在停工检维修阶段,环保装置、气柜、火炬等应在生产装置开车前完成检维修;在开机进料时,将置换出的废气排入火炬系统或采用其他有效方法进行处理;开工初始阶段产生的不合格产品收集进入中间储罐等装置并妥善处理。企业应在火炬系统安装温度监控、视频监控、废气流量计、助燃气体流量计等,鼓励有条件的企业安装热值检测仪、非甲烷总烃在线监测设备,相关历史数据至少保存 1 年以上;火炬排放废气热值达不到要求时应及时补充助燃气体。	本项目建成后在开停工、检维修期间尽可能。密闭操作,产生的有机废气及时收集处理,可确保满足标准要求。	符合

5	工业涂装、包装印刷、软体家具制造、鞋革箱包制造、竹木制品、电子等重点行业要加大低（无）VOCs 含量原辅材料的源头替代力度，制定替代计划，明确替代时间表。涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等生产企业在产品出厂时应配有产品标签，注明产品名称、使用领域、适用温湿度、调配方式以及不同调配方式下 VOCs 含量等信息。含 VOCs 产品使用量大的国企、政府投资建设工程承建单位要自行或委托社会化检测机构进行抽检，鼓励其他企业主动委托社会化检测机构进行抽检。	本项目不属于工业涂装、包装印刷、软体家具制造、鞋革箱包制造、竹木制品、电子等重点行业。	

2.5.4.5 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中对 VOCs 物质排放控制要求，并对比本项目情况进行了符合性分析见表 2.5-12。

表 2.5-12 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性分析

项目	要求	本项目情况	符合性
VOCs 物料储存无组织排放控制要求	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、料仓中。	本项目涉 VOCs 物料全部采用密闭包装储存。	符合
	盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目盛装 VOCs 物料的包装桶存放于全封闭仓库内，并采取防渗措施。盛装 VOCs 物料的包装桶在非取用时加盖、封口，保持密闭。	符合
	VOCs 物料储库、料仓应满足密闭空间要求。	VOCs 物料储库为全封闭库房。	符合
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目 VOCs 物料采用密闭管道输送。	符合
	粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式。或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料输送转移。	本项目不涉及粉状、粒状 VOCs 物料	符合
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。含 VOCs 产品的使用过程包括但不限于以下作业：a) 调配（混合、搅拌等）；b) 涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）；c) 印刷（平板、凹版、凸版、孔板等）；d) 粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）；e) 印染（染色、印花、定型等）；f) 干燥（烘干、风干、晾干等）；g) 清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。	本项目采用 NMP，挥发性较小，使用过程均位于全封闭的操作车间内，操作车间废气通过负压收集送 TO 燃烧处理。	符合
	企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不小于 3 年。	环评要求企业建立台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不小于 3 年。	符合

	通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程和标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。	评价根据本项目技术工艺以及相关规范要求，确定本项目废气收集风量。	符合
	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗机扫吹过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目使用的 VOCs 物料随用随取，并对未使用完的原料采用全密闭容器进行存放。	符合
	工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照上述要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	含 VOCs 废料储存于密闭的包装桶内，并收集于危废贮存库。	符合
VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，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运行或不能及时停止运行时，应设置废气应急处理设施或采取其他代替措施。	环评要求建设单位要保证 VOCs 废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行，VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，立即停止生产。	符合
	企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。	本项目考虑生产工艺、生产线布置、废气性质等因素对废气进行收集。	符合
	废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500umol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。	本项目通过负压抽取废气，废气收集系统输送管道为负压状态下运行。	符合
	VOCs 废气处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定。	VOCs 废气处理系统污染物排放符合 GB39726-2020 排放标准的规定。	符合
	收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。	本项目配置 VOCs 处理设施，处理效率 $>90\%$ 。	符合
	排气筒高度不低于 15m（应安全考虑或有特殊工艺要求的除外）。	本项目设置排气筒高度为 25m	符合
	企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，投入运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、碳管沉积载体更换周期和更换量等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。	环评要求建设单位建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，投入运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、碳管沉积载体更换周期和更换量等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。	符合
污染物监测要求	企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ819 规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测数据，并公布监测结果。	环评要求企业建立监测制度，按照本评价提出的监测方案开展例行监测，保存原始监测数据，并公布监测结果。	符合

2.5.4.6 与《地下水管理条例》符合性分析

本项目所用水源水取自引沁入汾浮山供水工程，不采用地下水，项目与《地下水管理条例》的符合性分析见表 2.5-13。

表 2.5-13 本项目与《地下水管理条例》的符合性分析一览表

条例内容	本项目情况	符合性
第二十一条 对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用： （一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的；（二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。	本项目不使用淘汰落后、耗水量高，严重污染水环境的设备和工艺。	符合
第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目废水排入园区污水处理厂，厂区采用严格的分区措施	符合
第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测。	本项目明确提出了地下水污染防治措施和防渗措施，并设立了地下水水质跟踪监测井。	符合
第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	本项目不在泉域范围内以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	符合
第五十二条 矿产资源开采、地下工程建设疏干排水应当优先利用，无法利用的应当达标排放。	本项目不涉及地下开采	符合

2.6 主要环境保护目标

根据项目污染物特征和区域的和区域的水文、气象情况，结合现场踏勘和初步调查，评价区不属特殊保护地区、社会关注区、生态敏感性脆弱区和特殊地貌景观区等，评价区无重点保护生态品种及濒危生物物种。主要环境敏感因素为村庄居民、评价区环境空气质量、地下水及生态环境。

2.6.1 环境空气保护目标

本项目环境空气评价范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，环境空气保护目标主要为村庄、学校、医院等。

环境空气保护目标见表 2.6-1，环境保护目标及评价范围图见图 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气保护目标表

保护目标名称	东经 E (°)	北纬 N (°)	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离 (m)
平里村	111.869207	36.021818	村庄	1023 人	二类区	NE	300
南茨庄村	111.843065	36.034827	村庄	210 人		NW	2000
北茨庄村	111.840668	36.041044	村庄	286 人		NW	2650
臣南河村	111.831761	36.026309	村庄	618 人		W	2250
丞相河村	111.845504	36.016285	村庄	489 人		SW	1100
东鲁村	111.827001	36.007986	村庄	1189 人		SW	2850
柏村	111.849612	35.998081	村庄	701 人		S	2350
南霍村	111.863188	36.010708	村庄	457 人		SE	720
南王村	111.006829	36.006412	村庄	900 人		SE	1620
桥北村	111.884053	36.017859	村庄	879 人		E	1830
北王村	111.881227	36.036469	村庄	1358 人		NE	2160
堡子上村	111.842414	36.030385	村庄	519 人		NE	2800
高村	111.866146	36.040133	村庄	552 人		N	2150
北王小学	111.032824	36.032859	学校	350 人		NE	2220
北王乡中心卫生院	111.870858	36.037748	医院	30 人		N	2100
浮山县第三幼儿园	111.874414	36.036581	学校	100 人		N	2150

2.6.2 地表水保护目标

本项目地表水评价范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等环境保护目标分布。

本项目废水排入园区污水管网，雨水通过园区雨水管网进入地表水涝河，因此，地表水主要保护目标为涝河。地表水保护目标表见表 2.6-2，环境保护目标图见图 2.6-1。

表 2.6-2 地表水环保目标表

类别	保护目标名称	相对于项目位置		功能区划及保护要求
		方位	距离 (m)	
地表水体	涝河	S	1350	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准

2.6.3 地下水环境保护目标

本项目地下水评价范围内不涉及集中式饮用水源地、泉域等特殊保护目标。评价范围内涉及村庄分散式水井，因此，地下水环境保护目标为村庄分散式饮用水井以及地下水含水层。地下水保护目标表见表 2.6-3，环境保护目标及评价范围图见图 2.6-1。

表 2.6-3 地下水环境保护目标

保护类别	保护目标名称	井深 (m)	水位 (m)	含水层类型	功能	相对 方位	相对距 离 (m)	保护要求
分散式饮用水 水源地	平里村水井	100	40	第四系孔隙水	饮用	NE	350	地下水质量 标准 (GB/T1484 8-2017)中 III 类标准
	南霍村水井	250	90	第四系孔隙水	饮用	SE	750	
	丞相河村水井	13	12	第四系孔隙水	饮用	SW	1200	
	桥北村水井	35	30	第四系孔隙水	饮用	E	1900	
	南茨庄村	120	20	第四系孔隙水	饮用	NW	2000	
	臣南河水井	10	9	第四系孔隙水	饮用	W	2300	
受影响含水层	第四系松散岩类孔隙水、三叠系砂岩裂隙水							

2.6.4 声环境保护目标

本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标。

2.6.5 土壤保护目标

土壤保护目标为项目周边 200m 范围内耕地，详见表 2.6-4 所示。

表 2.6-4 土壤环境保护目标

保护目标名称	相对方位	相对距离	保护要求
耕地	E	200m 范围	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018)

2.6.6 生态环境保护目标

本项目位于浮山双新产业园区，为一般区域，生态环境保护目标为厂址范围内的土壤、农作物和植被。

2.6.7 环境风险保护目标

本项目环境空气风险敏感目标为周边村庄、学校、卫生院等，地表水保护目标主要为涝河，地下水保护目标主要为评价范围内居民分散式饮用水源井。

环境风险保护目标特征表见表 2.6-5，见图 2.6-2。

表 2.6-5 环境风险保护目标表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数 (人)
	1	平里村	NE	300	居住区	1023
	2	南茨庄村	NW	2000	居住区	210
	3	北茨庄村	NW	2650	居住区	286
	4	臣南河村	W	2250	居住区	618
	5	丞相河村	SW	1100	居住区	489
	6	东鲁村	SW	2850	居住区	1189
	7	柏村	S	2350	居住区	701
	8	南霍村	SE	720	居住区	457
	9	南王村	SE	1620	居住区	900
	10	桥北村	E	1830	居住区	879

11	北王村	NE	2160	居住区	1358
12	堡子上村	NE	2800	居住区	519
13	高村	N	2150	居住区	552
14	北王小学	NE	2220	文化教育	350
15	北王乡中心卫生院	N	2100	医疗卫生	30
16	浮山县第三幼儿园	N	2150	文化教育	100
17	浮山汉德三维实验学校	NE	2950	文化教育	300
18	白培垣村	NE	4220	居住区	355
19	北张村	NE	3450	居住区	608
20	崔村	NE	4370	居住区	170
21	李村	NE	4300	居住区	152
22	庄里村	N	2930	居住区	605
23	李家场村	N	4730	居住区	516
24	史壁村	NW	3050	居住区	521
25	杜村	NW	3580	居住区	522
26	马台村	NW	4120	居住区	298
27	卫家河村	SW	4380	居住区	505
28	聚粮村	S	3920	居住区	870
29	辛村	SW	4670	居住区	849
30	天坛镇北部	S	4000	居住区	19232
31	诸葛村	SE	2720	居住区	1500
32	前交村	SE	4740	居住区	1853
厂址周边 500m 范围内人口数小计					1023
厂址周边 5km 范围内人口数小计					38517

2.6.8 文物保护单位

本项目所在园区边界范围内主要文物保护目标为岭上革命烈士纪念碑、霍光墓、平里遗址、南霍遗址等。

文物保护目标表见表 2.6-6，本项目与各文物保护单位的位置关系见图 2.6-3。

表 2.6-6 文物保护目标表

序号	名称	保护级别	地理位置	四至拐点坐标	相对方位	距离 (km)	保护范围	建设控制地带
1	岭上革命烈士纪念碑	县级文物保护单位	山西省临汾市浮山县天坛镇岭上村	36°01'46.2", 111°51'07.1" 36°01'46.1", 111°51'06.8" 36°01'46.2", 111°51'06.9" 36°01'46.2", 111°51'07.0"	NW	1.0	史壁行政村殉难烈士碑以本体为界，东西南北各向外延伸 30 米为保护范围。面积 5672.1m ² 。	史壁行政村殉难烈士碑以保护范围为界，东西南北各向外延伸 100 米为建设控制地带。面积 75812.8m ² 。

2	霍光墓	县级文物保护单位	平里村北 120 米	36°01'31.2", 111°51'46.2" 36°01'31.2", 111°51'45.9" 36°01'31.2", 111°51'46.1" 36°01'31.4", 111°51'46.1"	NE	0.58	霍光墓以墓本体为界，东向外延伸 50 米至耕地，西向外延伸 50 米至耕地，南向外延伸 35 米至耕地，北向外延伸 50 米至耕地为保护范围。面积 9468.8 平方米。	霍光墓以保护范围为界，东向外延伸 100 米至耕地，西向外延伸 100 米至耕地，南向外延伸 70 米至平里村居民区北侧边缘，北向外延伸 100m 至耕地为建设控制地带。面积 81814.7m ² 。
3	平里遗址	未定级	平里村南 390 米	36°00'53.5", 111°51'43.7" 36°00'54.2", 111°51'43.6" 36°00'50.1", 111°51'42.5" 36°00'51.4", 111°51'45.7" 36°00'53.8", 111°51'48.2" 36°00'48.8", 111°51'46.2"	SW	0.45	暂未划定保护范围和建设控制地带	
4	南霍遗址	未定级	南霍村西北 300 米	36°00'47.8", 111°51'30.6" 36°00'50.2", 111°51'27.9" 36°00'47.9", 111°51'28.9" 36°00'47.2", 111°51'27.1" 36°00'43.7", 111°51'30.2"	S	0.38	暂未划定保护范围和建设控制地带	

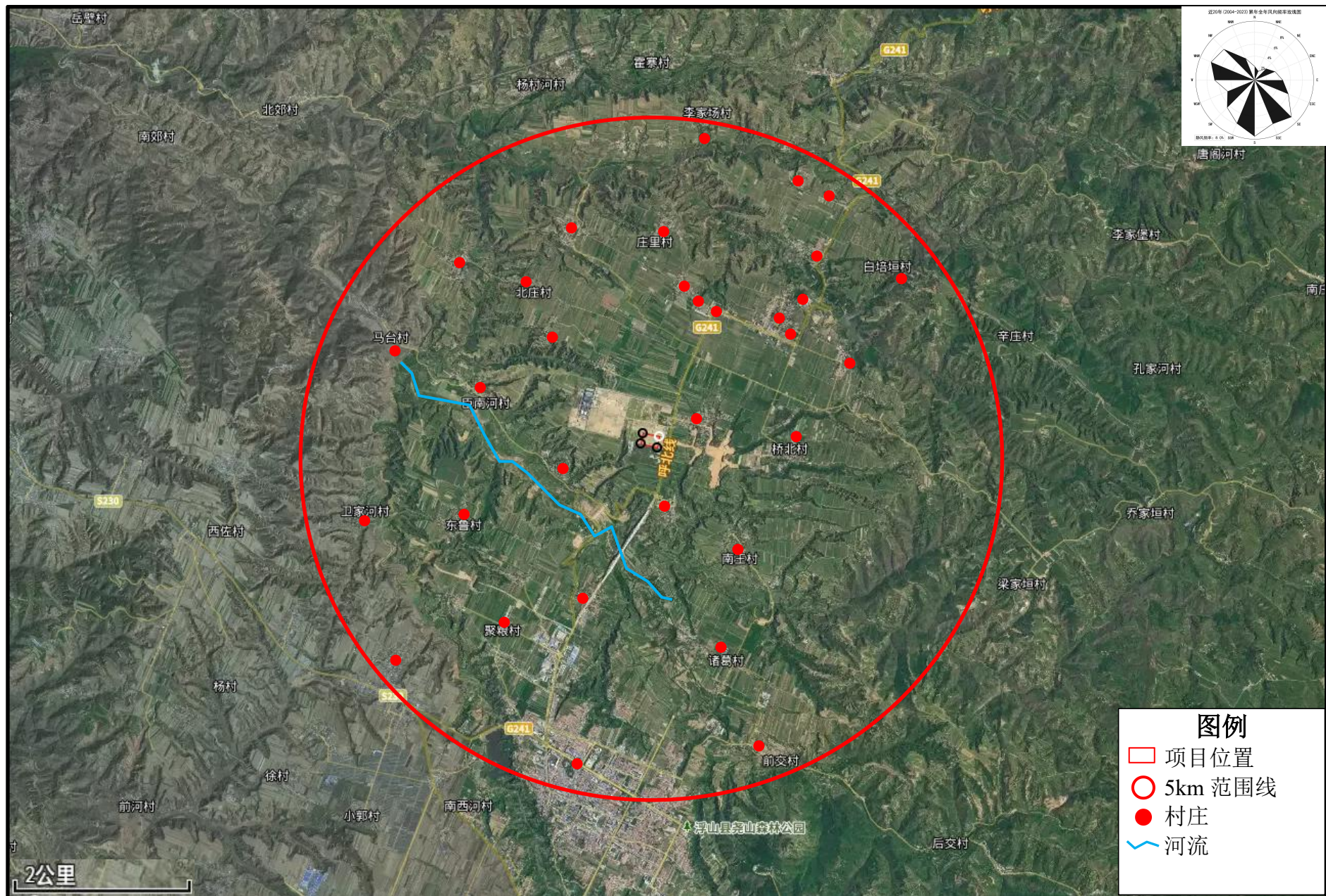


图 2.6-2 环境风险保护目标图

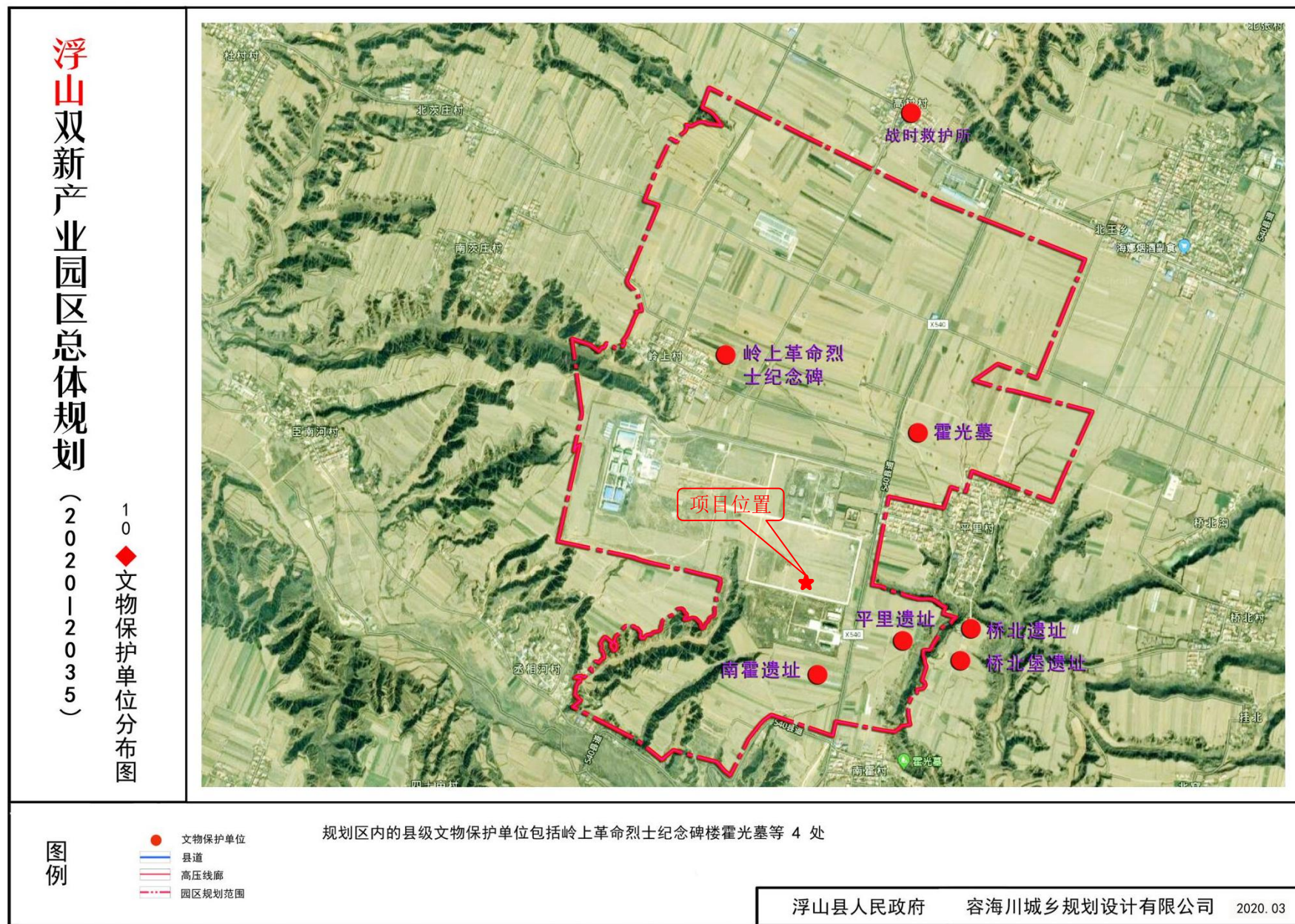


图 2.6-3 项目与各文物保护单位位置关系图

3.工程分析

3.1 概况及建设内容

3.1.1 项目概况

本项目基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目基本情况表

项目	工程概况
项目名称	卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目
建设规模	年产 5000t 碳纳米管、10000t 导电浆料（分两期建设，一期为年产 2000t 碳纳米管；二期为 3000t 碳纳米管、10000t 导电浆料）
建设性质	新建
建设单位	卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司
建设地点	山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区
建设周期	总周期 24 个月，一期工程预计 2024 年 12 月开工建设，2025 年 9 月底建设完成；二期工程预计 2026 年 9 月开工建设，2026 年 12 月建设完成
项目投资	35200 万元
占地面积	53459.53m ² （80.19 亩）

3.1.2 产品方案

本项目生产规模为年产 5000t 碳纳米管、10000t 导电浆料，分两期建设。

一期为年产 2000t 碳纳米管；二期为年产 3000t 碳纳米管、10000t 导电浆料。

项目产品方案及生产规模见表3.1-2。

表 3.1-2 项目产品方案一览表

时段	产品	规模（t/a）		产品指标	年生产时间（h/a）	包装方式	储存位置
一期	碳纳米管	2000	移动床 1000, 流化床 1000	碳纳米管含量 >98%	7920	50kg 袋装	丙类仓库
二期	碳纳米管	3000	移动床 1500, 流化床 1500（其中 500.15 为导电浆料原料）	碳纳米管含量 >98%	7920	50kg 袋装	丙类仓库
	导电浆料	10000	/	/	7920	50kg 桶装	丙类仓库

碳纳米管技术指标执行《多壁碳纳米管》（GN/T24491-2009）中 1 类管要求；导电浆料技术指标执行《碳纳米管导电浆料》（GB/T33818-2017）中相关标准

表 3.1-3 碳纳米管技术指标要求一览表

项目	比表面积	平均管径	碳纳米管含量	灰分	水分	挥发分	粒径	电阻率
单位	m ² /g	nm	%	%	%	%	μm	mΩ·μm
指标	250-350	<20	>98	<1	<1	<1	<25	50-100

表 3.1-4 导电浆料技术指标一览表

性质	单位	指标	检测方法
固含量	%	5.00±0.20	不挥发物含量测定
粘度	mPa·s	出料粘度≤8000	旋转粘度计
		1d 粘度≤10000	
极片体电阻率	Ω·cm	≤5	四探针测试仪（三元，1%）
导电剂含量	%	4.0±0.2	按配比
碳管比表面积	m ² /g	≥200	比表面积分析仪
分散剂含量	%	1.0±0.2	按配比
溶剂含量	%	95.0±0.2	按配比
磁性物质及金属	ppm	≤100	原子吸收

3.1.3 主要原辅材料、燃料

（1）主要原辅材料、燃料消耗一览表

本项目原辅材料及燃料消耗一览表见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目原辅材料及消耗一览表

序号	名称	单位	一期工程	二期工程	全年用量	储运方式
一	碳管沉积载体制备					
1	Fe(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O	t/a	0	103.72	103.72	25kg/袋，存放于丙类仓库
2	Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	t/a	0	81.9	81.9	25kg/袋，存放于甲类仓库
3	Al(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O	t/a	0	115.54	115.54	25kg/袋，存放于丙类仓库
4	Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	t/a	0	26.32	26.32	25kg/袋，存放于丙类仓库
5	纯水	t/a	0	643.0	643.0	自备纯水设备
6	NaOH	t/a	0	98.6	98.6	固态，25kg/袋
二	碳纳米管生产					
1	丙烯	t/a	1635.87	2453.812	4089.682	2 个 50m ³ 储罐，存放于液化烃罐区
2	丙烷	t/a	2561.158	3841.28	6402.438	2 个 50m ³ 储罐，存放于液化烃罐区
3	碳管沉积载体	t/a	40.06	60.1	100.16	5kg/袋，存放于丙类仓库； 一期碳管沉积载体外购，二期碳管沉积载体自产
三	导电浆料生产					
1	碳纳米管	t/a	/	500.15	500.15	企业自产
2	NMP	t/a	/	9417.57	9417.57	1.2t/桶，存放于丙类仓库
3	分散剂（PVP）	t/a	/	100.23	100.23	20kg/桶，存放于丙类仓库
四	辅助材料					
1	氮气	t/a	1526.73	2290.1	3816.83	采用制氮机制备
2	机油	t/a	0.2	0.3	0.5	外购，25kg/桶
3	尿素	t/a	6.0	15.0	21.0	外购，50kg/袋
4	碱片（99.0%）	t/a	0.05	0.1	0.15	固态，25kg/袋，
5	稀盐酸（10%）	t/a	0.1	0.15	0.25	外购，25kg/桶
6	PAM	t/a	0.2	0.3	0.5	外购，25kg/袋
五	能源					
1	电	万 kwh/a	3000	6500	9500	园区供电
2	新鲜水	t/a	18563.4	21198.6	39762	园区供水管网

(2) 原材料质量指标

本项目丙烯质量指标应符合《聚合级丙烯》（GB/T7716-2014）中优等品指标要求，丙烯质量指标见表 3.1-6。

表 3.1-6 丙烯质量指标一览表

序号	项目		指标
1	丙烯含量 $\varphi/\%$	$\geq$	99.6
2	烷烃含量 $\varphi/\%$		报告
3	乙烯含量/ (mL/m ³)	$\leq$	20.0
4	乙炔含量/ (mL/m ³)	$\leq$	2.0
5	甲级乙炔+丙二烯含量/ (mL/m ³)	$\leq$	5.0
6	氧含量/ (mL/m ³)	$\leq$	5.0
7	一氧化碳含量/ (mL/m ³)	$\leq$	2.0
8	二氧化碳含量/ (mL/m ³)	$\leq$	5.0
9	丁烯+丁二烯含量/ (mL/m ³)	$\leq$	5.0
10	硫含量/ (mg/kg)	$\leq$	1.0
11	水含量/ (mg/kg)	$\leq$	10 ^b
12	甲醇含量/ (mg/kg)	$\leq$	10.0
13	二甲醚含量/ (mg/kg)	$\leq$	2.0

丙烷质量指标应符合 SH0553-93《工业丙烷、丁烷》的工业丙烷 95 号，见下表

表 3.1-7 丙烷质量指标一览表

序号	项目		95 号指标
1	丙烷含量 $\varphi/\%$	$\geq$	95
2	烃类含量 $\varphi/\%$		报告
3	不饱和烃 $\varphi/\%$		报告
4	蒸气压 (37.8℃) kPa	$\leq$	1430
5	钢片腐蚀, 级	$\leq$	1
6	总硫含量/ (mg/m ³)	$\leq$	10

(3) 主要原辅材料理化性质

本项目主要原辅材料理化性质见表 3.1-8。

表 3.1-8 本项目主要原辅材料理化性质一览表

原辅材料名称	理化性质
丙烯	无色、无臭，有烃类气味的气体，分子式 C ₃ H ₆ ，分子量 42，熔点-185.2℃，沸点-47.4℃，相对空气密度 0.5g/cm ³ 。CAS115-07-1，微溶于水，易溶于乙醇、乙醚。易燃，燃烧时会产生明亮的火焰，在空气中的爆炸极限是 2.4%~10.3%。急性毒性，LC ₅₀ ：65800mg/kg（大鼠吸入，4h）
丙烷	无色、无臭气体，分子式 C ₃ H ₈ ，分子量 44，熔点-187.6℃，沸点-42.09℃，相对空气密度 0.5005g/cm ³ 。CAS74-98-6，微溶于水，易溶于乙醇、乙醚。易燃，燃烧时会产生明亮的火焰，在空气中的爆炸极限是 2.1%~9.5%。急性毒性，LD ₅₀ ：505800mg/kg（大鼠经口）
氢氧化钠	俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态。分子式 NaOH，分子量 40，密度 2.130g/cm ³ 。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。易溶于水并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气和二氧化碳。
九水硝酸铁	无色或淡紫色的单斜结晶，无臭，易潮解。分子式 H ₁₈ FeN ₃ O ₁₈ ，分子量 404，熔点 47℃，沸点 125℃，相对密度 1.68g/cm ³ 。CAS616-509-1，易溶于水。与可燃材料接

	触可能导致火灾，与可燃材料，强还原剂，最常见的金属，有机材料不相容。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：3250mg/kg（大鼠）。
六水硝酸钴	红色晶体或红色结晶粉末。分子式 CoH ₁₂ N ₂ O ₁₂ ，分子量 291.03，熔点 55℃，相对密度 1.88g/cm ³ 。CAS10026-22-9，易溶于水。硝酸钴六水合物在常温下相对稳定，但在高温下会分解，放出氧化性气体和氧化物。与有机物接触能引起着火或爆炸。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：691mg/kg（大鼠）。
九水硝酸铝	无色结晶，属单斜晶系。分子式 H ₁₈ AlNO ₁₈ ，分子量 375.13，熔点 73℃，沸点 100℃，相对密度 1.25g/cm ³ 。CAS616-509-1，易溶于水。与可燃材料接触可能导致火灾，与可燃材料，强还原剂，最常见的金属，有机材料不相容。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物，急剧加热时可发生爆炸。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：3250mg/kg（大鼠）。
六水硝酸镁	无色结晶，属单斜晶系。分子式 H ₁₂ MgN ₂ O ₁₂ ，分子量 256.41，熔点 89℃，沸点 330℃，相对密度 1.63g/cm ³ 。CAS7784-27-2，易溶于冷水、乙醇、二硫化碳，不溶于乙酸乙酯，微溶于丙酮。与可燃材料接触可能导致火灾。与水，最常见的金属，有机物不相容。湿度敏感。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：264mg/kg（大鼠）。
NMP	无色透明油状液体，微有胺的气味。分子式 C ₅ H ₉ NO，分子量 99.3，熔点-24℃，沸点 202℃，相对密度 1.028g/cm ³ 。CAS872-50-4，能与水、醇、醚、酯、酮、卤代烃、芳烃和蓖麻油互溶。挥发度低，热稳定性、化学稳定性均佳，能随水蒸气挥发，有吸湿性，对光敏感。易燃液体，遇明火、高温、强氧化剂可燃；受热分解有毒氧化氮气体，闪点：88℃，爆炸上限：9.5%，爆炸下限：1.3%。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：3914mg/kg（大鼠）。
分散剂（PVP）	确吸湿性的易流动白色或近乎白色的粉末，有微臭。分子式(C ₆ H ₉ NO) _n ，分子平均量 1300000，熔点 130℃，沸点 217.6℃，相对密度 1.144g/cm ³ 。CAS9003-39-8，可溶于水及含水氯类溶剂、乙醇、胺、硝基烷烃及低分子脂肪酸等，不溶于丙酮、乙醚。能与多数无机酸盐、多种树脂相容。在正常条件下，固态 PVP 是很稳定的。在 100℃以下加热 15h 以上都不发生明显的化学变化。但在空气中加热到 150℃或硫酸盐混合并在 90℃下不加热 30min 会发生交联反应，生成不溶于水的化合物；在偶氮化合物或重铬酸盐一类氧化剂存在下光照会使 PVP 生成凝胶。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：100000mg/kg（大鼠）。
氮气	由氮元素构成的纯净气体，分子式 N ₂ ，分子量 28，熔点-209.86℃，沸点-196℃，相对密度 0.81g/cm ³ 。微溶于酒精和水。不燃，不易爆。
稀盐酸	化学式为 HCl。稀盐酸是一种无色澄清液体，呈强酸性。有刺激性气味，属于药用辅料，pH 调节剂，应置于玻璃瓶内密封保存。
PAM	又名聚丙烯酰胺，分子式为(C ₃ H ₅ NO) _n ，是一种线状的有机高分子聚合物，同时也是一种高分子水处理絮凝剂产品，专门可以吸附水中的悬浮颗粒，在颗粒之间起链接架桥作用，使细颗粒形成比较大的絮团，并且加快了沉淀的速度。
尿素	由碳、氮、氧、氢组成的有机化合物，是一种白色晶体。分子式 CH ₄ N ₂ O，分子量 60.06，熔点 132.7℃，沸点 196.6℃，相对密度 1.335g/cm ³ 。CAS57-13-6，溶于水、甲醇、甲醛、乙醇、液氨和醇，微溶于乙醚、氯仿、苯。LC ₅₀ ：无资料，LD ₅₀ ：14300mg/kg。

3.1.4 总平面图布置

根据本项目产品特性，结合地形、地貌、风向等自然条件，确定设备、设施与建筑物的相对位置，考虑了必要的防火、防爆及卫生要求等安全距离。同时，结合场地条件，经济合理地确定各建（构）筑物、运输线路、工程管网、绿化美化设施等平面及竖向关系，既满足生产工艺流程及运输要求，又要做到流程合理，物流顺畅，管线短捷。

本项目分两期建设，其中一期构筑物全部建设完成，二期工程主要为新增生产线及配套设施，不涉及土建工程。本项目总平面布置如下：

厂区按功能区划分为生产区、储运区、公用辅助生产区、办公生活区及预留区。

（1）生产区布置于厂区的中部，设 1 个生产车间。

生产车间采用两道防火墙左右隔开，最左侧为单层，为粉罐区；左侧为单层建筑，为流化床生产区；右侧为两层建筑，一层为碳管沉积载体、导电浆料以及碳纳米管制粒生产区，二层为移动床生产区。一期工程建设内容主要为在最左侧单层建筑区设置 6 个粉罐，左侧设置 2 台流化床裂解炉及配套设备，右侧建筑区的一层设 4 台制粒机及包装机设备，二层南侧设置 16 台移动床裂解炉；二期工程建设内容为在最左侧单层建筑区设置 6 个粉罐，在左侧单层建筑区新增 2 台流化床裂解炉及配套设备，右侧建筑区的一层设碳管沉积载体生产区域、导电浆料生产区域以及新增制粒机，二层北侧设置 16 台移动床裂解炉等。

（2）储运区主要包括仓库和罐区。仓库位于厂区西侧，设 1 座丙类仓库、1 座甲类区域，其中甲类区域包括危废贮存库、硝酸钴化学品储存区及预留区域，丙类仓库主要为其他原辅材料、成品储存。罐区位于车间南侧，主要为 2 座丙烯储罐和 2 座丙烷罐。

（3）公用辅助生产区位于厂区南侧。主要包括公用工程房（包含变配电设施、生活水系统、空压机房、制氮系统、热水罐、纯水机等）、消防水池及泵房、循环水池及泵房、污水处理区、事故水池、初期雨水池、地面火炬等。

（4）办公生活区位于厂区东南部，主要包括办公楼、中央控制室及停车场。

（5）预留区域位于厂区西北侧，本次环评不建设。

厂区总平面布置详见图 3.1-1，设备布置见图 3.1-2。

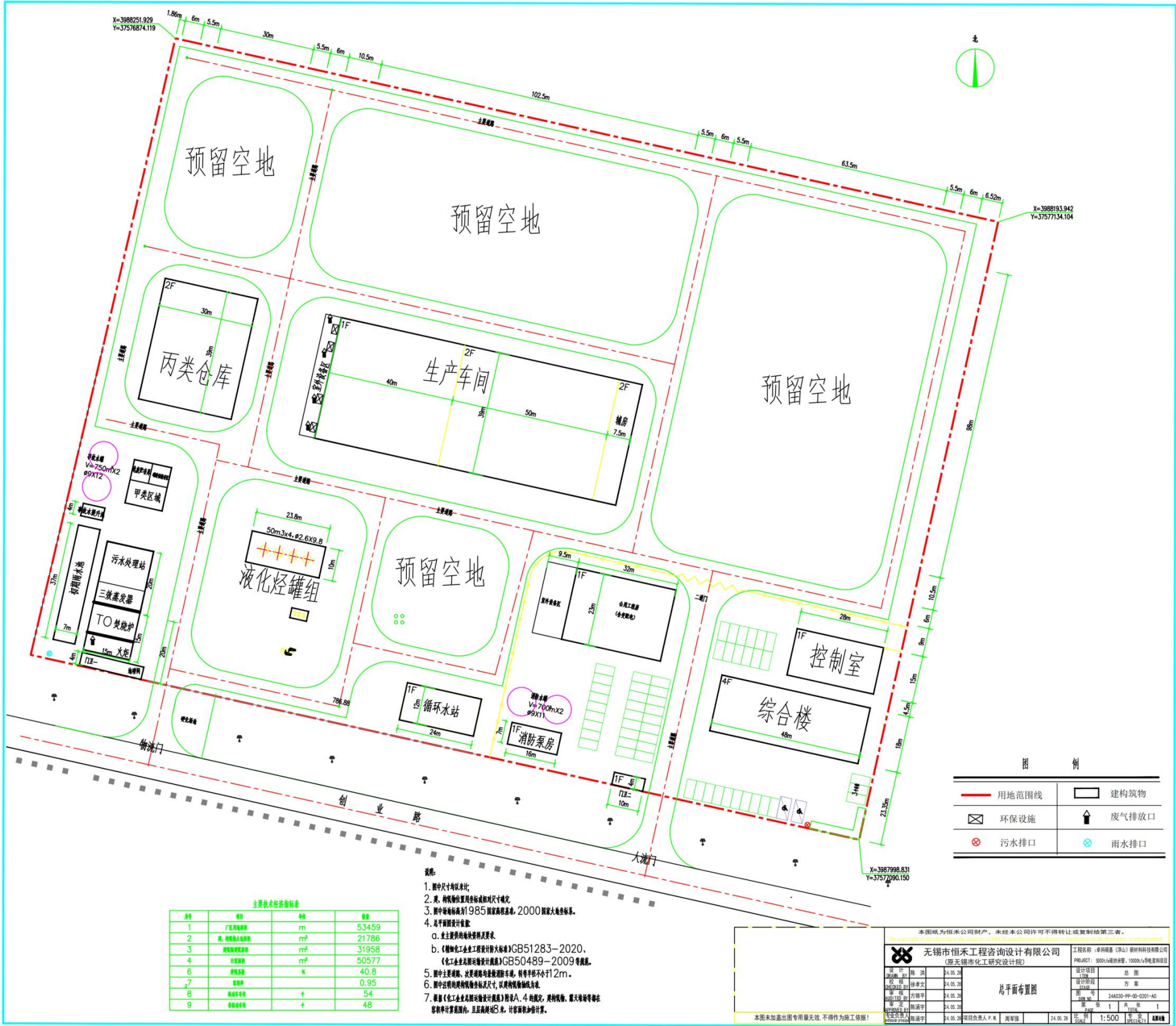
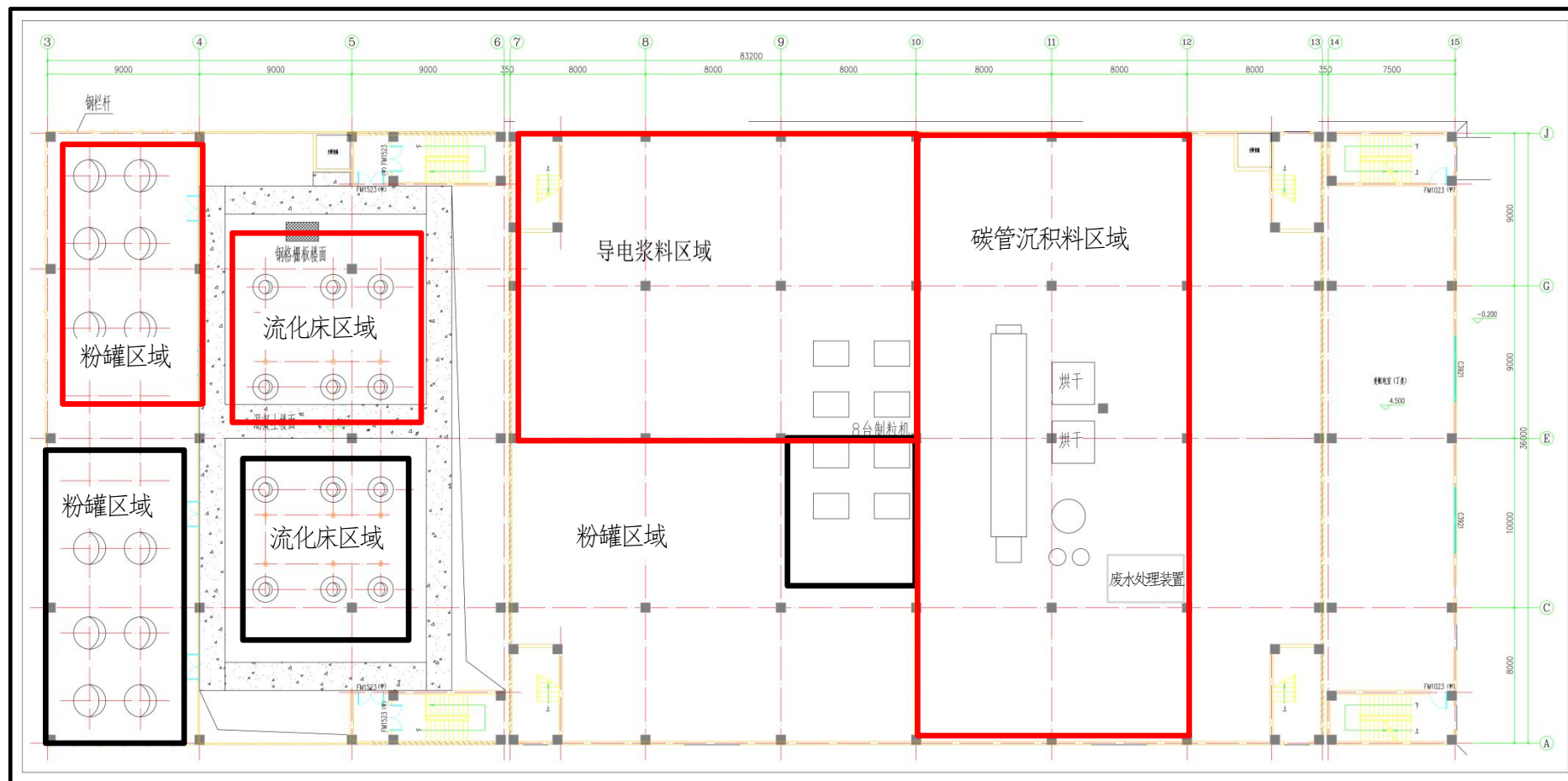
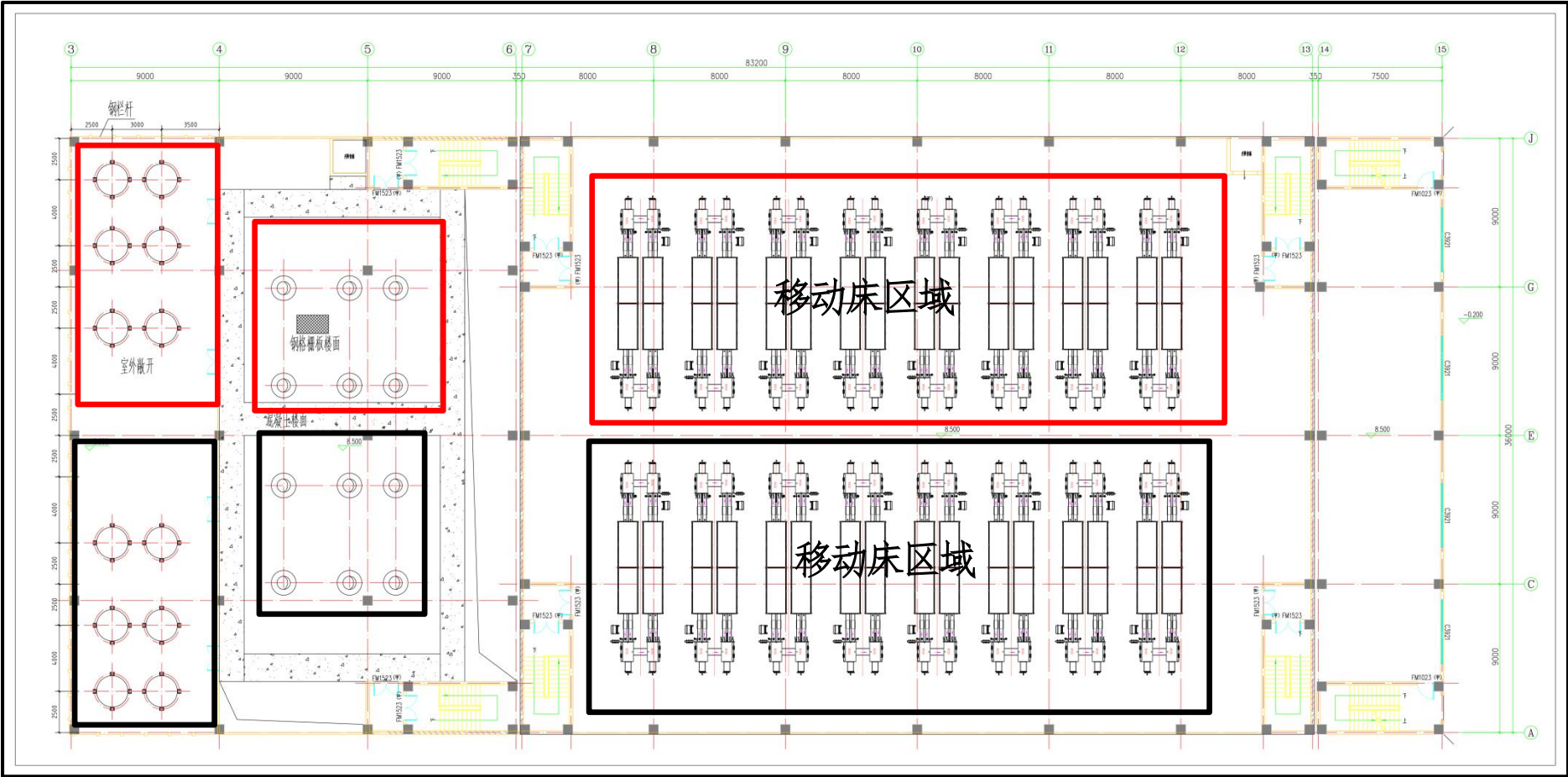


图 3.1-1 项目厂区平面布置示意图



图例: 一期工程 二期工程

图 3.1-2 (a) 生产车间 1F 平面布置示意图



图例：□ 一期工程 □ 二期工程

图 3.1-2 (b) 生产车间 2F 平面布置示意图

3.1.5 工程建设内容

本项目为新建项目，主要建设内容包括主体工程、储运工程、辅助工程、公用工程、环保工程及依托工程等。其中生产车间和仓库等构建筑物全部在一期建完，仅生产设备和原辅材料分两期工程入驻，其他公辅工程、液化烃储罐等也在一期全部建成，建好后将同时满足两期工程要求。

工程尚未开工建设，主要建设内容见表 3.1-9。

表 3.1-9 本项目主要建设内容一览表

工程组成		建设内容
主体工程	生产车间	全封闭框架结构，采用两道防火墙隔开，最左侧和左侧为单层建筑，右侧为两层建筑。占地面积 3802.5m ² ，建筑尺寸为长 97.5×宽 39m×高 16.2m。车间内配套一体化处理处置，采用 pH 调节、絮凝沉淀工艺。 一期工程：主要包括在最左侧单层建筑区设置 6 个粉罐，左侧设置 2 台流化床裂解炉及配套设备，右侧建筑区的一层设 4 台制粒机及包装机设备，二层南侧设置 16 台移动床裂解炉； 二期工程：主要包括在最左侧单层建筑区设置 6 个粉罐，在左侧单层建筑区新增 2 台流化床裂解炉及配套设备，右侧建筑区的一层设碳管沉积载体生产区域、导电浆料生产区域以及新增制粒机，二层北侧设置 16 台移动床裂解炉等。
储运工程	甲类区域	占地面积 168m ² ，包括危废贮存库、硝酸钴化学品储存区及预留区域
	丙类仓库	全封闭框架结构，两层，占地面积 1170m ² ，建筑尺寸为长 39×宽 30m×高 10.2m。主要用于存放碳管沉积载体生产原料、碳管沉积载体成品、碳纳米管、NMP、分散剂等。
	液化烃储罐区	位于厂区东南侧，占地面积 238m ² ，建筑尺寸为长 23.8×宽 10m。地上储罐，主要用于丙烯、丙烷储存。设 2 个 50m ³ 丙烯储罐，2 个 50m ³ 丙烷储罐，罐区材质为合金钢，罐区东侧配套气化设施。 储罐地面全部硬化、防渗，并配套设罐区围堰。
辅助工程	公用工程房	位于厂区南侧，单层，框架结构，占地面积 736m ² ，设有变配电设施、生活水系统、空压机房、制氮系统、热水罐、纯水机等。
	生活水系统	设 1 座 8m ³ 水箱，采用不锈钢材质，配套供水泵、消毒机等设备
	纯水机	采用双级反渗透工艺，生产能力 10m ³ /h，其中一级反渗透工艺处理的纯水用于循环冷却水、锅炉补充水等工艺，制水效率 70%；二级反渗透工艺处理后的纯水用于碳管沉积载体生产，制水效率 50%
	循环水站	位于厂区南侧，占地面积 288m ² ，设置 2 座闭式冷却塔（1 用 1 备），每座的循环水量为 400m ³ /h
	空压机	位于公用工程区域，配套 2 台空压机（1 用 1 备）
	消防泵房	位于厂区南侧，单层，框架结构，占地面积 112m ² ，建筑物尺寸为长 16×宽 7m×高 6.2m。
	事故储罐	位于厂区西侧，设 2 个容积 750m ³ 储罐，配套 40m ³ 事故提升水池，事故提升泵，备用柴油驱动提升泵等设备
	初期雨水池	位于污水处理区东侧，占地面积 259m ² ，地下结构，容积 500m ³ ，建筑物尺寸为长 37×宽 7m×深 2m。
	污水处理区	位于厂区西南侧，占地面积 300m ² ，地下结构，设有 1 座 3t/h 污水处理站，采用 pH 调节、絮凝沉淀等处理工艺； 设 1 套三效蒸发器，处理规模为 3t/h
	锅炉房	位于厂区西南侧，占地面积 225m ² ，配套省煤器、以及 1 台最大供热能力 13t/h 余热锅炉

	综合楼		位于厂区东南侧，四层，砖混结构，占地面积 864m ² ，建筑面积 3456m ² ，建筑物尺寸为长 48×宽 18m×高 16.2m。设有办公区及临时休息区，不设实验室		
	控制室		位于综合楼北侧，单层，砖混结构，占地面积 420m ² ，建筑面积 420m ² ，建筑物尺寸为长 28×宽 15m×高 6.2m。		
	门卫一		位于厂区出入口（物流门）西侧，砖混结构，建筑面积 80m ² ，建筑物尺寸为长 20×宽 4m×高 4m。配套地磅间		
	门卫二		位于厂区出入口（人流门）西侧，砖混结构，建筑面积 40m ² ，建筑物尺寸为长 10×宽 4m×高 4m。		
公用工程	供水		项目供水来源于园区集中供水管网		
	供电		由园区供电站接入厂区变配电设施		
	制氮		配套 1 台制氮机，满足氮气供应需求		
	供热		办公区采用空调供热，生产供热采用余热锅炉，满足供热需求		
环保工程	大气污染物	一期工程			
		碳纳米生产	丙烯丙烷罐区	非甲烷总烃	各呼吸口配套集气管道，经收集后送 TO 焚烧炉燃烧处置
			碳沉积	颗粒物、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、C ₃ H ₆ 、C _x H _y 、H ₂ 、N ₂	采用二级冷凝器+布袋除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置后；非正常工况送备用火炬燃烧处置
			制粒	颗粒物	各产尘点分别配套集气罩，经收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放（DA002）
			包装	颗粒物	
		废气治理	TO 燃烧装置	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由 25m 排气筒（DA001）排放。
			脱硝装置	NH ₃	加强监控及密封措施，减少氨逃逸，由 25m 排气筒（DA001）排放。
		二期工程			
		碳管沉积载体制备	烘干	水蒸气	经设备排口通过管道引出至车间外排放
			焙烧	水蒸气	
			包装	颗粒物（含钴及其化合物）	各产尘点分别配套集气罩，经收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒（DA003）排放。
		碳纳米管生产	丙烯丙烷罐区	非甲烷总烃	与一期共用储罐，各呼吸口配套收集设施，经收集后送 TO 焚烧炉燃烧处置
			碳沉积	颗粒物、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、C ₃ H ₆ 、C _x H _y 、H ₂ 、N ₂	采用二级冷凝器+布袋除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置；非正常工况送备用火炬燃烧处置
			制粒	颗粒物	各产尘点分别配套集气罩，经收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒（DA004）排放。
			包装	颗粒物	
	导电浆料生产	上料	颗粒物	各产尘点分别配套集气罩，经收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒（DA005）排放。	
		砂磨	颗粒物		
		预分散	颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度	经除尘器处理后，废气引至 TO 焚烧炉燃烧处理	
		分装	非甲烷总烃、臭气浓度	废气引至 TO 焚烧炉燃烧处理后由排气筒排放	
	废气治理	TO 燃烧装置	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、臭气浓度	采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由 25m 排气筒（DA001）排放。	
		脱硝装置	NH ₃	加强监控及密封措施，减少氨逃逸，由 25m 排气筒（DA001）排放。	

	水污染物	纯水制备浓水	经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器结晶处理，处理后废水全部回用于循环冷却水系统
		冷却排污水	
		锅炉排污水	
		离心过滤废水（一次）	经车间内调节、絮凝沉淀处理达标后，排入厂内污水处理站，经污水处理站处理后，送三效蒸发器处理结晶处理，处理后废水全部回用于循环冷却水系统
		设备冲洗水	
		离心洗涤废水（二次）	经收集后返回于 NaOH 溶解工序
		生活污水	经化粪池预处理后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂进行处理。
	固体废物	一期工程	一般固废：废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等一般固废经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置； 危险废物：废包装袋、废机油、废机油桶、废抹布手套、残渣、污泥、废催化剂等危险废物，经危废贮存库收集后，定期交有资质单位处置； 生活垃圾：生活垃圾送环卫部门指定地点处置
		二期工程	一般固废：废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等一般固废经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料、含磁杂质作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置； 危险废物：废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、残渣、污泥、结晶盐、废催化剂等危险废物，经危废贮存库收集后，定期交有资质单位处置； 生活垃圾：生活垃圾送环卫部门指定地点处置
	噪声	生产设备	采用低噪设备、室内布置、基础减震、隔声消声等措施
生态	绿化 硬化 防渗	绿化	厂区绿化面积 4000m ²
		硬化	不绿化的地面，全部硬化处理，实现硬化率 100%
		防渗	重点防渗：采用 300mmC30 抗渗水泥或 2mmHDPE 膜进行防渗，防渗性能不低于 6m 厚渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层，包括生产车间地面、甲类仓库地面、储罐区及储罐卸车区地面、危废贮存库地面、污水处理站地面、污水管网地面、事故提升水池池底池壁、初期雨水池池底池壁等； 一般防渗：采用 10~15cm 的防渗水泥，防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。包括：丙类仓库地面、循环水池池底池壁、三效蒸发器地面、锅炉房地面； 简单防渗：包括办公生活区、控制室、公用工程房、消防泵房、厂区道路等，采取一般硬化处理
依托工程	供水工程		园区集中净水厂、供水管网正在建设，预计 2024 年底完成，满足项目供水需求。
	排水工程		根据调查，园区污水处理厂及配套管网预计 2025 年 6 月底建成并投产运行，满足项目排水需求。

本项目主要建构筑物面积见下表。

表 3.1-10 本项目主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	建筑高度(m)	火灾 危险性	耐火 等级	结构型 式	备注
1	液化烃罐组	238	/	/	/	甲 A 类	二级	/	

2	生产车间	3802.5	6291	1/2	16.2	甲类	二级	框架	层高大于 8m
3	甲类区域	168	168	1	6.2	甲类	一级	排架	
4	丙类仓库	1170	2772	2	10.2	丙类	二级	框架	
5	公用工程房	736	736	1	8.2	丙类	二级	框架	
6	控制室	420	420	1	6.2	丁类	一级	框架	
7	消防泵房	112	112	1	6.2	戊类	二般	框架	
8	循环水站	288	/	/	/	戊类	一级	框架	
9	综合楼	864	3456	4	16.2	民用建筑	二级	框架	
10	门卫一	80	80	1	4	民用建筑	二级	框架	含磅房
11	门卫二	40	40	1	4	民用建筑	二级	框架	
12	污水处理区	300	/	/	/	戊类	二级	/	
13	初期雨水池	259	/	/	/	戊类	二级	/	
14	锅炉房	225	/	1	6.2	丙类	二级	框架	

3.1.6 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 3.1-11。

表 3.1-11 本项目主要生产设备表

序号	设备名称	型号	单位	一期	二期	全厂	备注
一	碳管沉积载体生产						
1	解包站	密闭设置，负压收集	个	0	1	1	二期
2	金属盐溶解罐	1000L，搪瓷材质	个	0	1	1	二期
3	碱液溶解罐	1000L，搪瓷材质	个	0	1	1	二期
4	搅拌罐	5000L，转速 80-90rpm/min，搪瓷	台	0	1	1	二期
5	离心机	PCBS600	台	0	3	3	二期
6	烘箱	FX-8、AN-特规型，功率 25kw	台	0	2	2	二期
7	石墨炉	型号 JXM-10/10/29-1000，生产能力 220kg/炉工作压力≤0.05MPa，工作温度≤2000℃	台	0	1	1	二期
8	自动包装机	SML-300	台	0	1	1	二期
二	碳纳米管生产						
1	丙烯储罐	50m ³ ，尺寸φ2.6*9.8m，地上立式储罐，工作压力 1.52MPa，工作温度-15—40℃，充装系数 0.9	个	2	0	2	一期
2	丙烷储罐	50m ³ ，尺寸φ2.6*9.8m，地上立式储罐，工作压力 1.52MPa，工作温度-15—40℃，充装系数 0.9	个	2	0	2	一期
3	汽化器	采用热水加热，用热量 0.5-1.0t/h	台	4	0	4	一期
	解包站	密闭设置，负压收集	个	1	0	1	一期
4	流化床裂解设备	型号 TGLHC-50021-III，设备占地面积 23m×9m×11m，生产能力 1.6t/24h	台	2	0	2	一期
		型号 TGLHC-80021-III，设备占地面积 25m×9m×11m，生产能力 2.3t/24h	台	0	2	2	二期
5	移动床裂	型号 YDC219，设备占地面积 15m×5.5m×5.5m，生产能力 135~190kg/24h	台	16	0	16	一期
6							

	解设备	型号 YDC273, 设备占地面积 16m×5.5m×5.5m, 生产能力 260~290kg/24h	台	0	16	16	二期
7	制粒机	GK360	台	4	4	8	/
8	粉罐	容积 10m³	个	6	6	12	
9	包装机		台	1	1	2	
三	导电浆料生产						
1	解包站（投料站）	配套负压送料装置，底部设有振动筛网，粉料助流适配器，配有粉料除磁，过滤装置，配有粉料集料盘及辅助除尘装置	套	0	1	1	二期
2	NMP 上料系统	4000L, SUS304 材质	套	0	1	1	二期
3	预分散罐	净容积 2000L, 三轴搅拌，双高速轴功率 11KW, 低速刮壁功率 5.5KW, SUS304 材质	套	0	1	1	二期
4	砂磨机	90L, 功率 90kw	台	0	2	2	1 用 1 备
5	除铁器	/	台	0	1	1	二期
6	中间料仓	净容积 3000L, 密闭式结构，功率 5.5KW, 转速 0-50rpm, 材质 SUS304	个	0	4	4	2 用 2 备
7	自动灌装机	25kg 式, PLC 自动调节输送量，输送量 1 分钟内达到 5 桶	台	0	1	1	二期
四	公辅工程						
1	生活水设备	不锈钢水箱 V=8m³, 尺寸: 2m×2m×2m (H); 供水泵组, 2 台, 一用一备, Q=10m³/h,H=58m,N=1.5kW; 配套水箱消毒机（微电解消毒）一套, N=2.2kW	台	1	0	1	一期
2	纯水制备设备	双级反渗透纯水机组。生产能力 10t/h, 配套纯水罐 5*8*2.5	台	0	1	1	一期
3	闭式横流冷却塔	闭式, 规模 400m³/h, 两台一用一备。循环水泵（卧式）一用一备 Q=400m³/h,H=32m,N=45kW	台	2	0	2	一期
4	电动消防冷却水泵（卧式）	Q=60L/S,H=100m,P=90kW	台	1	0	1	一期
5	柴油机驱动消防冷却水泵	Q=60L/S,H=100m,P=161.8kW, 成套组件, 蓄电池、消声器, CCCF 认证及控制柜等附件	台	1	0	1	一期
6	消防水罐	V=700m³, φ9×11m	个	2	0	2	一期
7	事故储罐	V750m³, φ9×12m	个	2	0	2	一期
8	热水罐	5m³	个	2	0	2	一期
9	氮气储罐	20m³	个	2	0	2	一期
10	压缩缓冲罐	20m³	个	1	0	1	一期
11	仪表器缓冲罐	20m³	个	1	0	1	一期
12	制氮机	NGM1-3 制氮机, 流量 500-5000Nm³/h, 氮气浓度 99.99%	套	1	0	1	一期
13	空压机	螺杆空压机, PMVF75-II, L=(14.5-16.5)m³/min, H=(0.6-0.9)MPa,N=75Kw	台	2	0	2	1 用 1 备
14	余热锅炉	供热能力 13t/h	台	1	0	1	一期
15	地面火炬	型号 ZXHJ-10000, 火炬规格 3m×18m, 处理能力 1421kg/h	套	1	0	1	一期
16	废水处理装置	规模 3m³/d, 采用 pH 调节、沉淀处理工艺	套	0	1	1	二期
17	一体式污水处理站	3m³/h 综合污水处理站, 采用调节、沉淀处理工艺, 配套 1 台板框压滤机	座	1	0	1	一期
18	三效蒸发器	处理规模 3t/h	套	1	0	1	一期

产能核算及产品方案

一期工程主要为 16 台 YDC219 型移动床裂解设备,设备占地面积 $15\text{m} \times 5.5\text{m} \times 5.5\text{m}$,生产能力为 $135 \sim 190\text{kg}/24\text{h}$, 2 台 TGLHC-50021-III 流化床裂解设备,设备占地面积 $23\text{m} \times 9\text{m} \times 11\text{m}$,生产能力为 $1.6\text{t}/24\text{h}$,则一期工程最大生产能力为 $190 \times 10^{-3} \times 16 \times 330 + 1.6 \times 2 \times 330 = 2059.2\text{t/a}$,满足生产规模要求。

二期工程主要为 16 台 YDC273 型移动床裂解设备,设备占地面积 $16\text{m} \times 5.5\text{m} \times 5.5\text{m}$,生产能力为 $260 \sim 290\text{kg}/24\text{h}$, 2 台 TGLHC-80021-III 流化床裂解设备,设备占地面积 $25\text{m} \times 9\text{m} \times 11\text{m}$,生产能力为 $2.3\text{t}/24\text{h}$,则二期工程的最大生产能力为 $290 \times 10^{-3} \times 16 \times 330 + 2.3 \times 2 \times 330 = 3049.2\text{t/a}$,满足生产规模要求。

二期工程设 1 台预分散罐,容积 2000L,可产生导电浆料约 2.6t/批,平均每批次用时 2h,则年生产 3960 批次,可生产导电浆料为 $3960 \times 2.6 = 10296\text{t}$,满足生产规模要求。

企业设 2 台闭式循环冷却塔(1 用 1 备),规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$,经核算,一期工程冷却循环水用量为 107.6t/h ,二期工程冷却循环水用量为 186.6t/h ,全厂循环水用量为 294.2t/h ,满足循环水用量的需求。

3.1.7 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标表见表 3.1-12。

表 3.1-12 本项目主要经济技术指标表

序号	项目		单位	指标	备注
一	产品方案				
1	一期工程	碳纳米管	t/a	2000	碳纳米管含量 > 98%
2	二期工程	碳纳米管	t/a	3000	其中 500.15 为导电浆料原料
		导电浆料	t/a	10000	/
二	原辅料消耗				
1	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$		t/a	103.72	二期工程
2	$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$		t/a	81.9	
3	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$		t/a	115.54	
4	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		t/a	26.32	
5	纯水		t/a	642.94	
6	NaOH		t/a	98.6	
7	丙烯		t/a	4089.682	一期 1635.87, 二期 2453.812
8	丙烷		t/a	6402.438	一期 2561.158, 二期 3841.28
9	碳管沉积载体		t/a	100.16	一期外购, 二期自备
10	碳纳米管		t/a	500.15	企业自产
11	NMP		t/a	9417.57	1.2t/桶, 存放于丙类仓库
12	分散剂(PVP)		t/a	100.23	20kg/桶, 存放于丙类仓库
13	氮气		t/a	3816.83	一期 1126.73, 二期 2290.1
14	机油		t/a	0.5	一期 0.2, 二期 0.3
15	尿素		t/a	21	一期 6.0, 二期 15.0
16	碱片		t/a	0.15	一期 0.05, 二期 0.1

17	HCl	t/a	0.25	一期 0.1，二期 0.15
18	PAM	t/a	0.5	一期 0.2，二期 0.3
三	动力消耗			
1	水	t/a	39762	一期 18563.4，二期 21198.6
2	电	万 kwh/a	9500	一期 3000，二期 6500
四	其他经济技术指标			
1	厂区占地面积	m ²	53459.53	约 80.19 亩
2	劳动定员	人	120	一期 48，二期 72
3	生产制度	d/a	330	三班制，每班 8h
4	建设工期	月	24	/
5	项目总投资	万元	35200	/
6	环保投资	万元	696	占总投资 1.98%

3.1.8 依托工程

（1）供水工程

本项目供水工程依托园区供水管网。园区用水水源为引沁入汾浮山供水工程，园区建设 1 座净水厂，实行集中供水。根据调查，园区集中净水厂、供水管网正在建设，预计 2024 年底完成，满足本项目供水工程需求。

（2）排水工程

本项目排水工程依托园区雨水管网、污水管网及园区污水处理站。

根据园区规划，雨水管网依地形沿道路敷设，利用地形实现重力排水。据调查，园区雨水管网已建设完成，满足本项目雨水排水需求。

根据《浮山双新产业园公共服务设施建设项目二期工程初步设计》及批复，园区拟建设一座污水处理厂，目前已已完成初步设计、正在办理环评手续，设计规模为 0.5 万 t/d。分三期建设，一期 500t/d，二期 1500t/d，三期 3000t/d，采用粗格栅+细格栅+调节池+旋流池+砂池+水解酸化池+生化池+MBR 池+臭氧接触氧化池+活性炭过滤罐等处理工艺，处理后废水回用于园区企业的工业循环冷却补充水。根据调查，污水处理厂及配套管网预计 2025 年 6 月底建成并投产运行，满足本项目排水工程需求。

3.1.9 生产制度及劳动定员

本项目劳动定员共 120 人。

一期工程 48 人，包括车间生产人员 12 人，工程师 21 人，管理人员 15；

二期工程 72 人：包括车间生产人员 18 人，工程师 44 人，管理人员 10。

工作制度为：年工作 330d，实行三班制，每班 8 小时，年工作 7920h。

各生产线主要生产工序工作制度如下：

表 3.1-13 主要工序生产制度一览表

序号	生产线	生产设备	生产制度	年运行时间
1	碳管沉积载体生产线	离心机	年工作330d, 每天24h	7920h
		烘箱	年工作330d, 每天24h	7920h
		石墨炉	年工作330d, 每天24h	7920h
		包装机	年工作 330d, 每天 8h	2640h
2	碳纳米管生产线	汽化器	年工作330d, 每天24h	7920h
		流化床	年工作330d, 每天24h	7920h
		移动床	年工作330d, 每天24h	7920h
		制料机	年工作 330d, 每天 8h	2640h
3	导电浆料生产线	投料站	年工作330d, 每天8h	2640h
		砂磨机	年工作330d, 每天24h	7920h
		预分散罐	年工作330d, 每天24h	7920h
		自动灌装机	年工作330d, 每天24h	7920h
4	其他	制氮机	年工作330d, 每天24h	7920h
		换热器	年工作330d, 每天24h	7920h
		污水处理	年工作330d, 每天24h	7920h
		三效蒸发器	年工作330d, 每天24h	7920h

3.1.10 公用工程

3.1.10.1 给排水

(1) 供水水源

本项目供水水源由园区供水管网供给, 园区供水水源为引沁入汾浮山供水工程, 园区集中净水厂、供水管网正在建设, 预计 2024 年底完成, 满足本项目生活、生产用水。

(2) 给水

本项目分两期建设。

本项目设一套 10t/h 纯水机, 采用双级反渗透工艺, 其中一级反渗透工艺处理的纯水用于循环冷却水、锅炉补充水等工艺, 制水效率 70%; 二级反渗透工艺处理后的纯水用于碳管沉积载体生产, 制水效率约 50%。

1) 一期工程

一期工程用水环节主要为纯水制备用水、尿素配制用水、生活用水、绿化用水、道路洒水等。

①纯水制备用水

一期工程配备 16 台移动床裂解, 2 台 500 流化床以及 18 套二级冷凝器等, 根据企业设计, 单台移动床冷却水循环量为 5t/h, 500 流化床冷却水循环量为 12t/h, 二级冷凝器循环水量为 0.2m³/h, 则一期工程冷却水循环量为 107.6t/h (2582.4t/d)。补充水量按循环量的 1%计, 定期排放的浓水约占循环水量的 0.1%, 则需要补充水用量为 28.41t/d。

本项目设 1 台余热锅炉，用于配套满足企业生产用热需要，其中非采暖期蒸汽用量为 3t/h，采暖期受冬季温度影响，蒸汽用量为 5t/h。蒸汽锅炉补水量主要包括热网损失量和锅炉排污量，其中热网损失量约占蒸发量 18%，锅炉排污量约占蒸发量 2%，则非采暖期锅炉补水量为 0.6t/h（14.4t/d），采暖期锅炉补水量为 1t/h（24t/d）。

一期工程纯水机采用的一级反渗透工艺处理后的，制水效率为 70%，纯水需求量约为非采暖期 28.7t/d（采暖期 34.86t/d），纯水机非采暖期用水量为 41.0t/d；采暖期用水量为 49.8t/d。

②尿素配制用水

根据企业提供资料，脱硝过程中尿素溶液浓度约为 40%，一期工程尿素用量为 6.0t/a，则配制过程中用水量为 9.0t/a（0.027t/d）。

③生活用水

根据《山西省用水定额》（DB14/T1049-2021），用水量按（70L/p·d）计，本项目不设食堂、住宿，用水系数按 0.5 考虑，则一期工程劳动定员 48 人，生活用水量为 1.68m³/d（554.4t/a）。

④道路用水

根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.3-2021）中“表 10 浇洒道路用水定额”规定，道路用水定额为 1.5L/(m²·d)，洒水天数按 210 天计算，每天 1 次计算，道路面积 6000m²，用水量约为 9m³/d，1890m³/a。

⑤绿化用水

根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.3-2021）中“表 11 浇洒草坪、绿化用水定额”规定，绿化用水定额为 1.5L/(m²·d)，洒水天数按 210 天计算，每天 1 次计算，绿化面积 4000m²，用水量约为 6m³/d，1260m³/a。

2) 二期工程

二期工程新增生产规模，新增的用水环节分别为纯水机制备用水、尿素配制用水、生活用水等。

①纯水制备用水

二期工程配备 16 台移动床裂解、2 台 800 流化床、18 套二级冷凝器以及导电浆料砂磨设备等。根据企业设计，单台移动床冷却水循环量为 5t/h，800 流化床冷却水循环量为 15t/h，二级冷凝器循环水量为 0.2m³/h，导电浆料砂磨设备冷却水循环量为 55m³/h。则二期工程冷却水循环量为 168.6t/h（4046.4t/d），补充水量按循环量的 1%计，定期排

放的浓水约占循环水量的 0.1%，则需要补充水用量为 44.51t/d。

二期工程余热锅炉扩容用于配套满足企业生产用热需要，扩容量为 4t/h。蒸汽锅炉补水量主要包括热网损失量和锅炉排污量，其中热网损失量约占蒸发量 18%，锅炉排污量约占蒸发量 2%，则新增锅炉补水量为 0.8t/h（19.2t/d）。

冷却补充水及锅炉补充水采用的一级反渗透工艺处理后的纯水，制水效率为 70%，新增一级纯水量为 40.39t/d，则纯水机新增用水量为 57.7t/d。

二期工程金属盐溶解、离心分离二次洗涤、搅拌罐冲洗等全部采用纯水。根据企业提供的资料，其中金属盐溶解纯水用量为 150t/a，离心分离二次洗涤纯水用量为 493t/a，搅拌罐每 3d 需使用 60kg 纯水清洗一次，则清洗搅拌罐需要纯水 6.6t/a；总计碳管沉积载体生产线纯水用量为 649.6t/a（1.97t/d）。

碳管沉积载体生产线纯水全部采用的二级反渗透工艺处理后的纯水，总用水量为 1.97t/d，制水效率为 50%，则纯水机新增用水量为 3.94t/d。

综上，二期工程新增纯水用水量为 61.65t/d（20344.5t/a）。

②尿素配制用水

根据企业提供资料，脱硝过程中尿素溶液浓度约为 40%，二期工程尿素用量为 15.0t，则配制过程中新增用水量为 22.5t/a（0.068t/d）。

③生活用水

根据《山西省用水定额》（DB14/T1049-2021），用水量按（70L/p·d）计，本项目不设食堂、住宿，用水系数按 0.5 考虑，二期工程新增劳动定员 72 人，则新增生活用水量为 2.52m³/d（831.6t/a）。

（3）排水

本项目实行“清污分流、雨污分流”。

1）一期工程

一期工程主要为纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水、生活污水、初期雨水等。

①纯水设备浓水

根据企业设计资料，纯水浓水约占设备用水量 30%，则非采暖期纯水设备浓水产生量为 12.3t/d，采暖期纯水设备浓水产生量为 14.94t/d，经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器结晶处理，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

②冷却排污水

冷却排污水约占循环水量的 0.1%，则冷却排污水产生量为 2.58t/d（851.4t/a），经

厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

③锅炉排污水

余热锅炉排污水约占蒸发量的 2%，则非采暖期余热锅炉排污水产生量为 1.44t/d（采暖期 2.4t/d），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器结晶处理，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

④生活污水

生活污水产生量约占用水量的 80%，则生活污水产生量为 1.344m³/d（443.52t/a），经化粪池预处理达标后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理。

⑤初期雨水

本项目配套雨水收集设施，收集初期雨水。暴雨强度及雨水流量计算使用临汾地区暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{1270.4 (1 + 0.94 \lg T)}{(t + 5.64)^{0.74}}$$

$$Q = \varphi \cdot q \cdot F$$

式中：φ----径流系数，取 0.90；

q----暴雨强度（L/S.hm²）；

F----汇水面积，5.0hm²；

t----降雨历时，取 15min。

T----重现期，取 2 年；

经计算，本项目初期雨水量为 445.2m³。本项目在厂区西侧设一个雨水收集池，容积为 500m³，采用钢筋混凝土结构，经厂内污水处理站处理后用于厂区道路、绿化洒水。

2）二期工程

二期工程排水主要为新增纯水设备浓水、设备清洗水、离心分离废水（一次）、冷却排污水、余热锅炉排污水以及生活污水等。

①纯水设备浓水

根据企业设计资料，冷却冷却水和锅炉补水用的纯水采用一级反渗透工艺，纯水浓水约占设备用水量 30%，则新增纯水设备浓水产生量为 17.31t/d（5712.3t/a）；碳管沉积载体生产用的纯水采用二级反渗透工艺，纯水浓水约占设备用水量 50%，则新增纯水设备浓水产生量为 1.97t/d（650.1t/a）。

综上，二期工程纯水设备新增浓水产生量为 19.28t/d（6362.4t/a），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

②设备冲洗水

设备冲洗水主要为碳管沉积载体搅拌罐冲洗废水，冲洗废水按 90%计，则产生量为 5.94t/a（0.018t/d），经车间内污水处理设施（pH 调节、絮凝沉淀）处理达标后，排入厂内污水处理站进行处理，最终送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

③离心分离废水（一次）

碳管沉积载体离心分离过程中会产生废水，根据物料平衡，废水产生量为 1.85t/d，经车间内污水处理设施（pH 调节、絮凝沉淀）处理达标后，排入厂内污水处理站进行处理，最终送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

④冷却排污水

冷却排污水约占循环水量的 0.1%，则冷却排污水产生量为 4.05t/d（1336.5t/a），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

⑤余热锅炉排污水

余热锅炉排污水约占蒸发量的 2%，则新增余热锅炉排污水产生量为 1.92t/d（633.6t/a），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

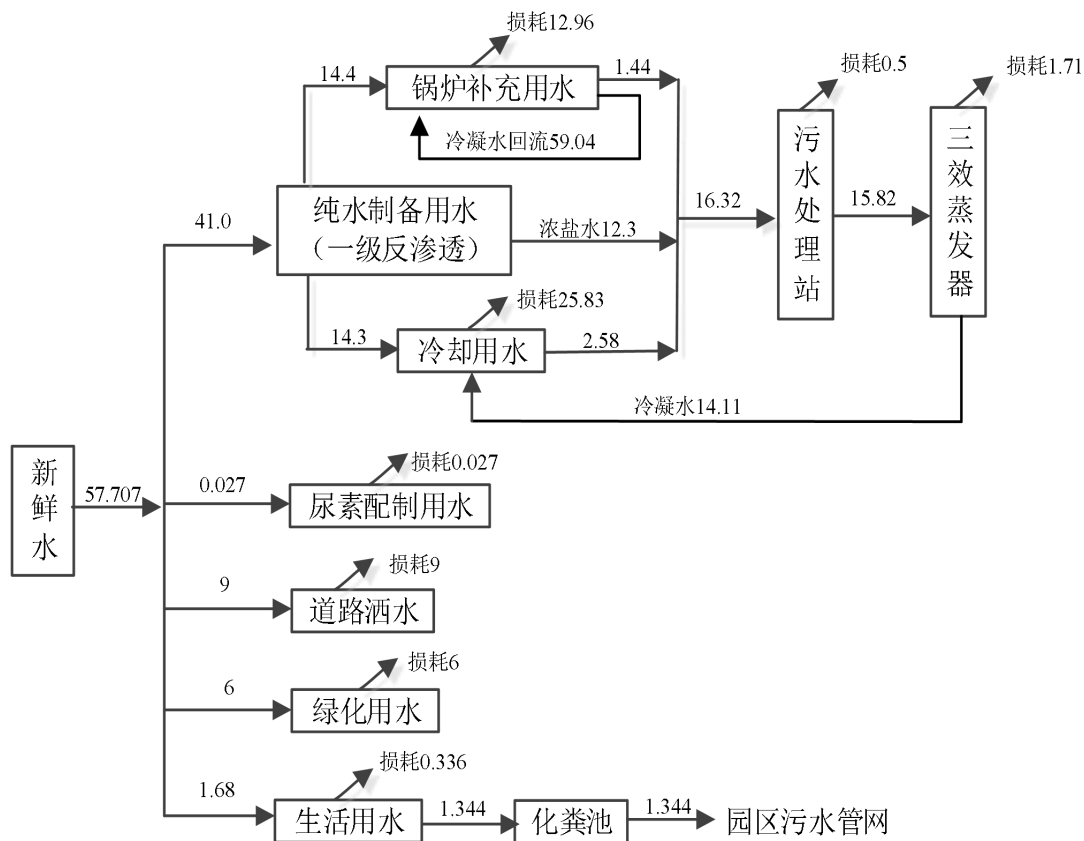
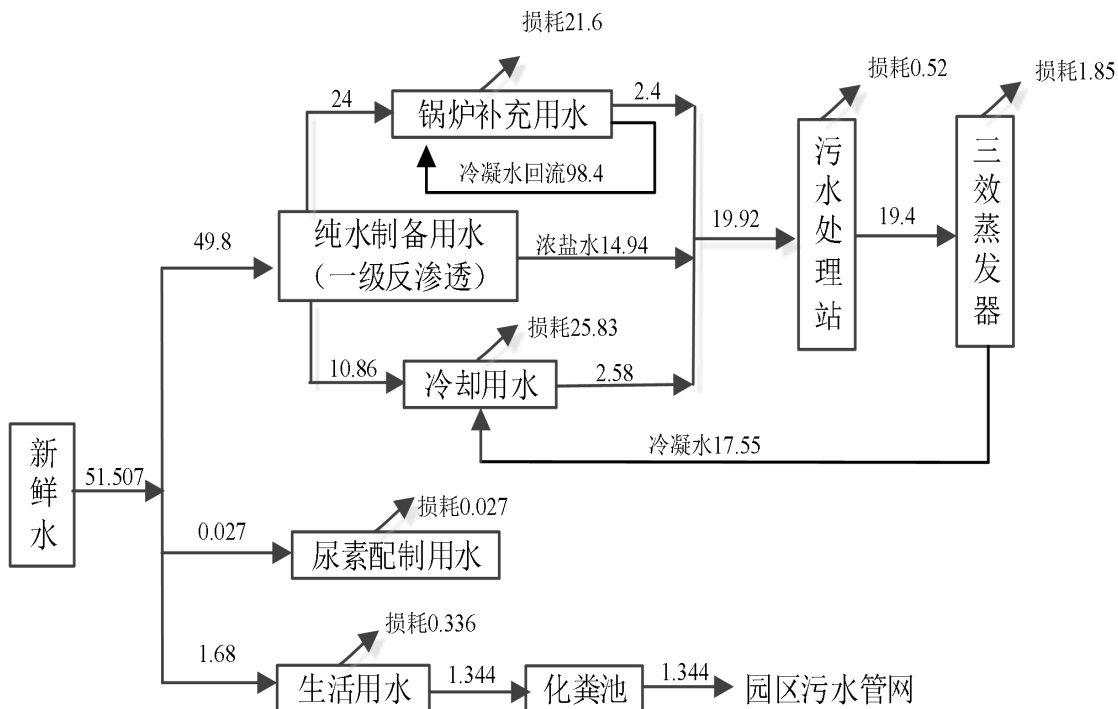
⑥生活污水

生活污水产生量约占用水量的 80%，则新增生活污水产生量为 2.016m³/d（665.28t/a），经收集后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理。

项目一期工程用排水情况详见表 3.1-14，水平衡情况见图 3.1-3。

表 3.1-14 项目一期工程用排水量表 单位：m³/d

类型	用水标准	规模	新鲜水用量 m ³ /d	回用水用量 m ³ /d	排水量 m ³ /d	备注
纯水制备用水	/		41（49.8）	0	12.3（14.94）	/
冷却用水	/	/	0	28.41	2.58	部分为一级纯水，其余为冷凝水
锅炉补充用水	/	/	/	14.4（24）	1.44（2.4）	采用一级纯水
尿素配制用水	/	/	0.027	/	/	平均
生活用水	35L/d·人	48 人	1.68	0	1.344	80%计
道路用水	1.5L/m ² ·d	6000m ²	9（0）	0	0	以 210d 计
绿化用水	1.5L/m ² ·d	4000m ²	6（0）	0	0	以 210d 计
总计	非采暖期	/	57.707	42.81	17.644	平均
	采暖期	/	51.507	52.41	21.264	平均
备注：括号内为采暖期用量						

图 3.1-13 (a) 项目一期工程（非采暖期）用排水平衡图 单位 m^3/d 图 3.1-13 (b) 项目一期工程（采暖期）用排水平衡图 单位 m^3/d

项目二期工程新增用排水情况详见表 3.1-15，水平衡情况见图 3.1-4。

表 3.1-15 项目二期工程用排水量表 单位：m³/d

类型	用水标准	规模	新鲜水用量 m ³ /d	回用水用量 m ³ /d	排水量 m ³ /d	备注
纯水制备用水	/	/	61.64	0	19.28	
清洗用水	60kg/次	110 次	0	0.02	0.018	采用二级纯水
洗涤用水	/	/	/	1.50	0	用于碱片溶解
金属盐溶解	/	/	/	0.45	0	采用二级纯水
冷却用水	/	/	0	44.51	4.05	部分为一级纯水， 其余为冷凝水
锅炉补充用水	/	/	0	19.2	1.92	采用一级纯水
离心过滤废水	/	/	0	0	1.85	/
尿素配制用水	/	/	0.068	/	/	平均
生活用水	35L/d·人	72 人	2.52	0	2.016	80%计
总计	/	/	64.228	65.68	28.481	平均

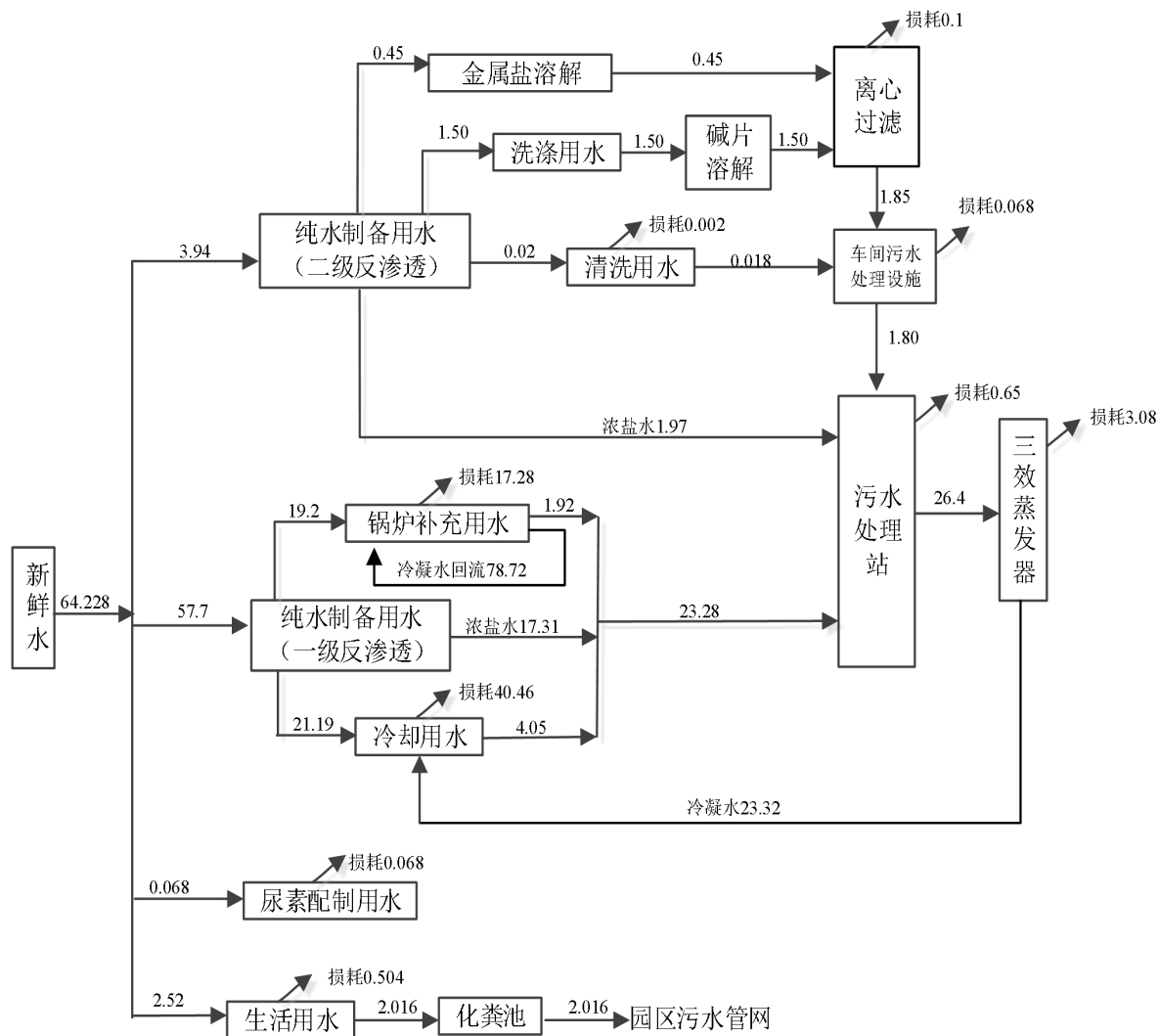


图 3.1-4 项目二期工程用排水平衡图 单位 m³/d

综上，项目全厂排水情况详见表 3.1-16，水平衡情况见图 3.1-5。

表 3.1-16 项目全厂用排水量表 单位：m³/d

类型	用水标准	规模	新鲜水用量 m³/d	回用水用量 m³/d	排水量 m³/d	备注
纯水制备用水	/	/	102.64 (111.44)	0	31.58 (34.22)	/
清洗用水	60kg/次	110	0	0.02	0.018	采用二级纯水
二次洗涤用水	/	/	/	1.50	0	用于碱片溶解
金属盐溶解	/	/	/	0.45	0	采用二级纯水
冷却用水	/	/	0	72.92	6.63	部分为一级纯水， 其余为冷凝水
锅炉补充用水	/	/	/	33.6 (43.2)	3.36 (4.32)	采用一级纯水
离心过滤废水	/	/	0	0	1.85	/
尿素配制用水	/	/	0.095	/	/	平均
生活用水	35L/d·人	120 人	4.2	0	3.36	80%计
道路用水	1.5L/m²·d	6000m²	9 (0)	0	0	以 210d 计
绿化用水	1.5L/m²·d	4000m²	6 (0)	0	0	以 210d 计
总计	非采暖期	/	121.935	108.49	46.798	平均
	采暖期	/	115.735	118.09	50.398	平均

备注：括号内为采暖期用量

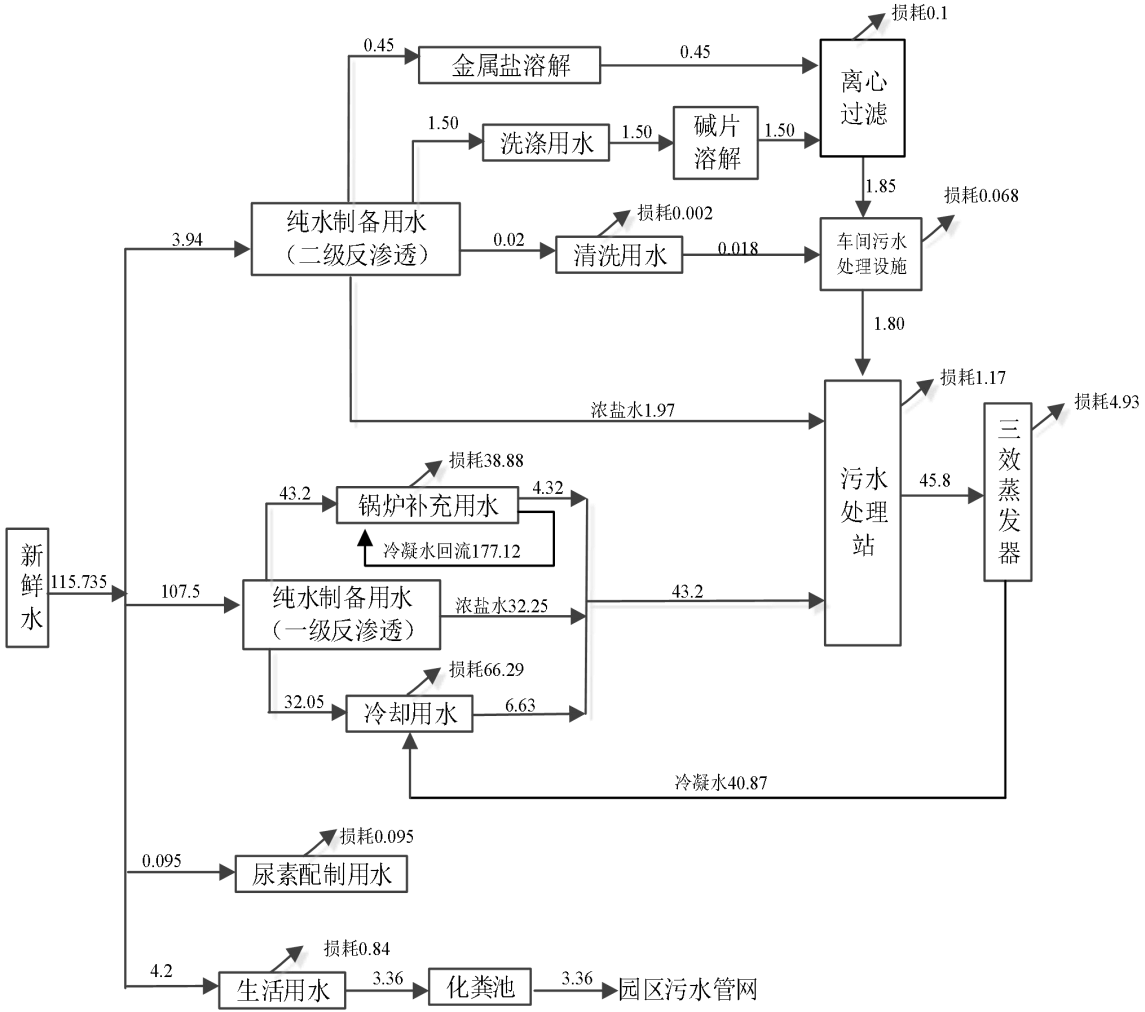
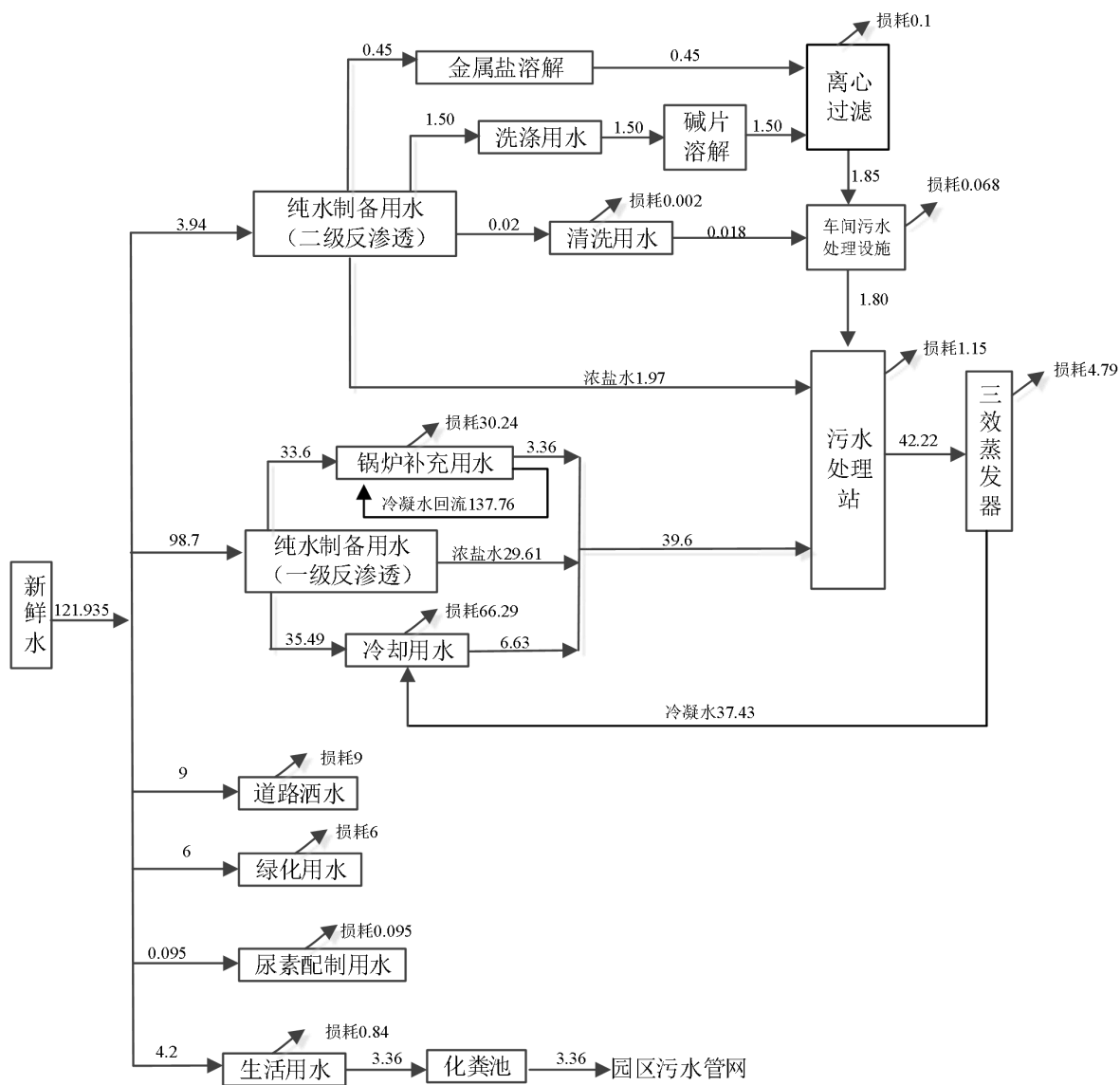


图 3.1-5 (a) 全厂（采暖期）用排水平衡图 单位 m³/d

图 3.1-5 (b) 全厂（非采暖期）用排水平衡图 单位 m^3/d

3.1.10.2 供电

本项目供电由园区变电站接入厂区内变配电设施，厂区内设 10kV/380V 变电站一座，满足项目生产、生活用电需求。

3.1.10.3 供热

本项目生产车间不采暖，办公区采用空调采热。本项目设 1 台余热锅炉，用于满足生产区蒸汽需求。

3.1.10.4 氮气

本项目氮气采用制氮机制备，采用变压吸附原理。制氮机生产能力为 $500\text{--}5000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年运行时间为 7920h，最大制氮量为 $39600000\text{Nm}^3/\text{a}$ ，1t 氮气折标为 800Nm^3 ，则制氮量为 49500t，满足本项目氮气用量需求。

3.1.11 平衡分析

3.1.1.1 物料平衡分析

(1) 一期工程：

一期工程主要为碳纳米管生产，外购碳管沉积载体，利用移动床将丙烯原料在氮气保护作用下碳沉积形成碳纳米管，经制粒、包装后为成品；利用移动床将流化床将丙烷原料碳沉积形成碳纳米管，经制粒、包装后为成品。

①碳纳米管（丙烯）

以丙烯为原料生产碳纳米管物料平衡情况如下表：

表 3.1-17 一期工程碳纳米管生产（丙烯）物料平衡表 单位：t/a

入方				出方	
物料名称	用量		工艺	类别	数量
碳管沉积载体	20.03	碳纳米管产品			1000
C ₃ H ₆	1635.87	废气	丙烯储罐	丙烯	0.2
N ₂	1526.73		碳沉积 (移动床)	甲烷	306.48
				乙烷	92.99
				乙烯	113.50
				丙烯	6.54
				丙烷	5.25
				H ₂	118.27
				N ₂	1526.73
				其他	10.47
				颗粒物	1.0
			制粒、包装	颗粒物	0.0395
		固废	碳沉积	残渣	0.20
			布袋除尘器	除尘灰	0.9605
小计	3182.63			小计	3182.63

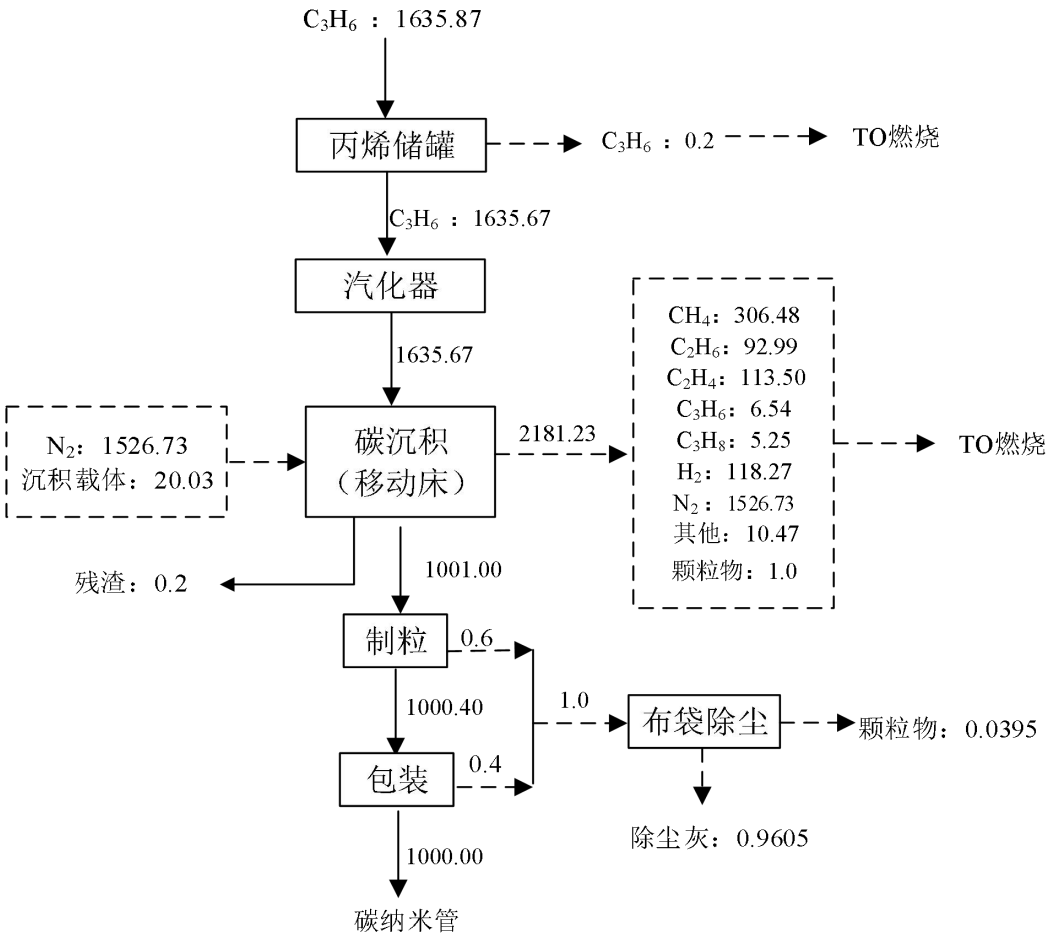


表 3.1-6 一期工程碳纳米管生产（丙烯）物料平衡图 单位：t/a

②碳纳米管（丙烷）

以丙烷为原料生产碳纳米管项目物料平衡情况如下表：

表 3.1-18 一期工程碳纳米管生产（丙烷）物料平衡表 单位：t/a

入方				出方	
物料名称	用量		工艺	类别	数量
碳管沉积载体	20.03	碳纳米管产品			1000
C_3H_8	2561.158	废气	储罐	丙烷	0.188
			碳沉积 (流化床)	甲烷	422.12
				乙烷	268.62
				乙烯	284.53
				丙烯	167.89
				丙烷	111.08
				H_2	198.27
				其他	126.29
				颗粒物	1.0
			制粒、包装	颗粒物	0.0395
		固废	碳沉积	残渣	0.20
			布袋除尘器	除尘灰	0.9605
小计	2581.188			小计	2581.188

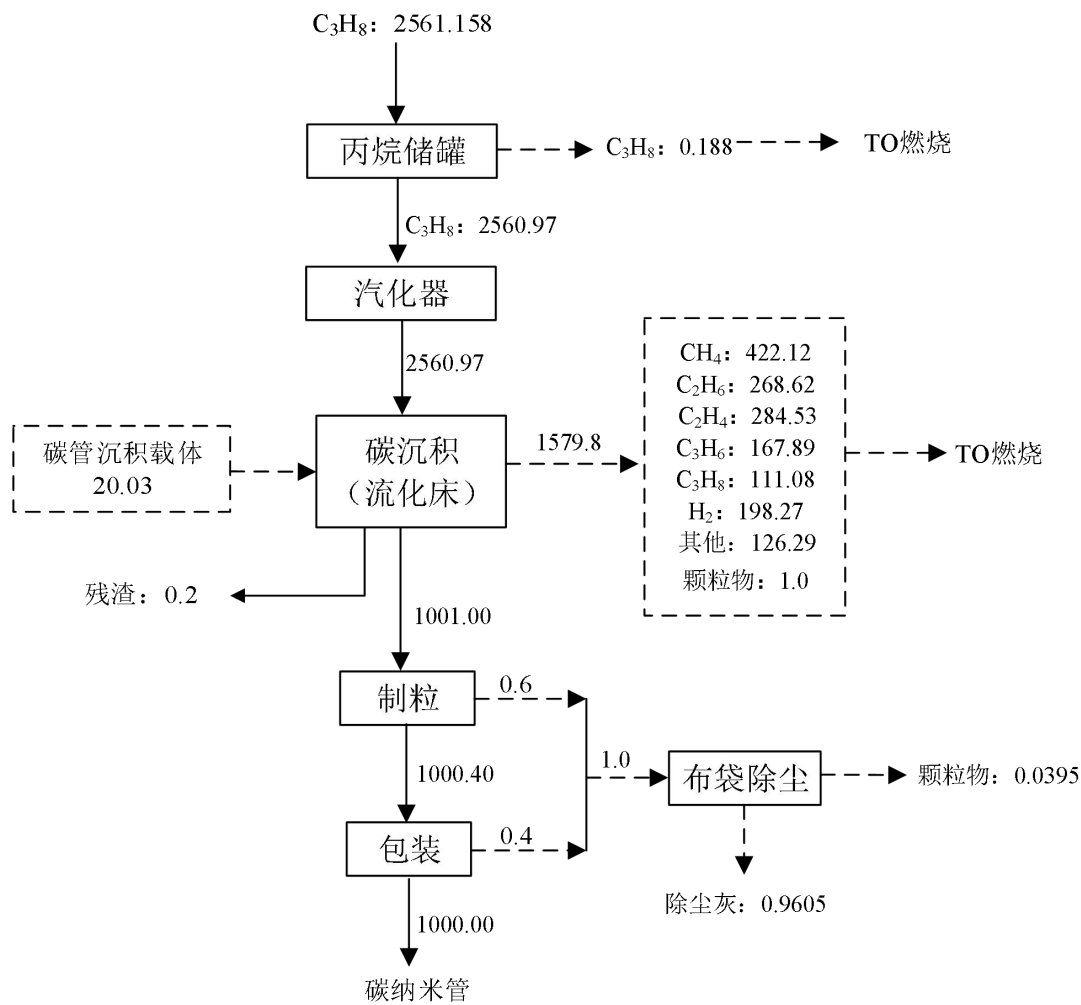


表 3.1-7 一期工程碳纳米管生产（丙烷）物料平衡图 单位：t/a

（2）二期工程：

二期工程包括碳管沉积载体生产、碳纳米管生产和导电浆料生产。其中碳管沉积载体用于生产碳纳米管，部分碳纳米管作为导电浆料的原料进行使用，二期工程的物料流向示意图如下：

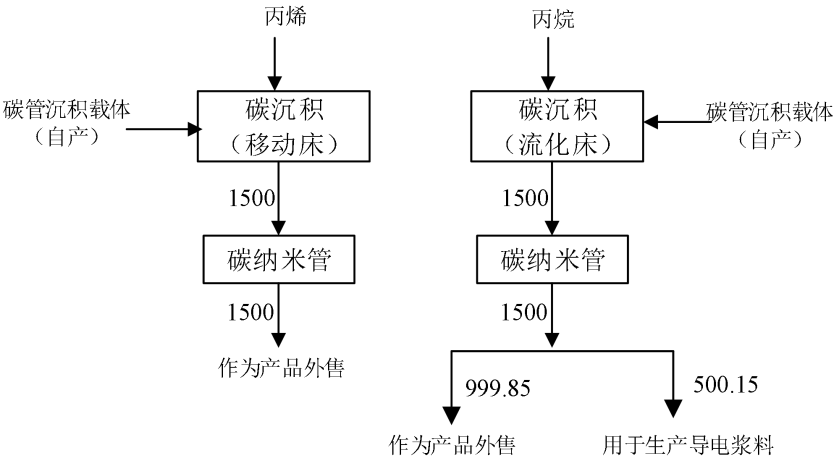


图 3.1-8 二期工程物料流向图

①碳管沉积载体生产

本项目碳管沉积载体采用共沉淀及焙烧的方式得到，原辅料经溶解、剪切混合、离心分离、烘干、烘焙、包装等工序处理后即为成品。其物料平衡表如下：

表 3.1-19 碳管沉积载体生产物料平衡表 单位：t/a

入方				出方	
物料名称	用量		工艺	类别	数量
Fe(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O	103.72	碳管沉积载体			60.1
Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	81.9	废液	离心分离	废水	610.86
Al(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O	115.54			NaNO ₃	208.98
Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	26.32	废气	烘干	水蒸气	33.08
NaOH	98.6		焙烧	水蒸气	155.26
纯水	643		包装	颗粒物	0.007
		固废	布袋除尘器	除尘灰	0.493
		损耗	离心分离	/	0.3
小计	1069.08			小计	1069.08

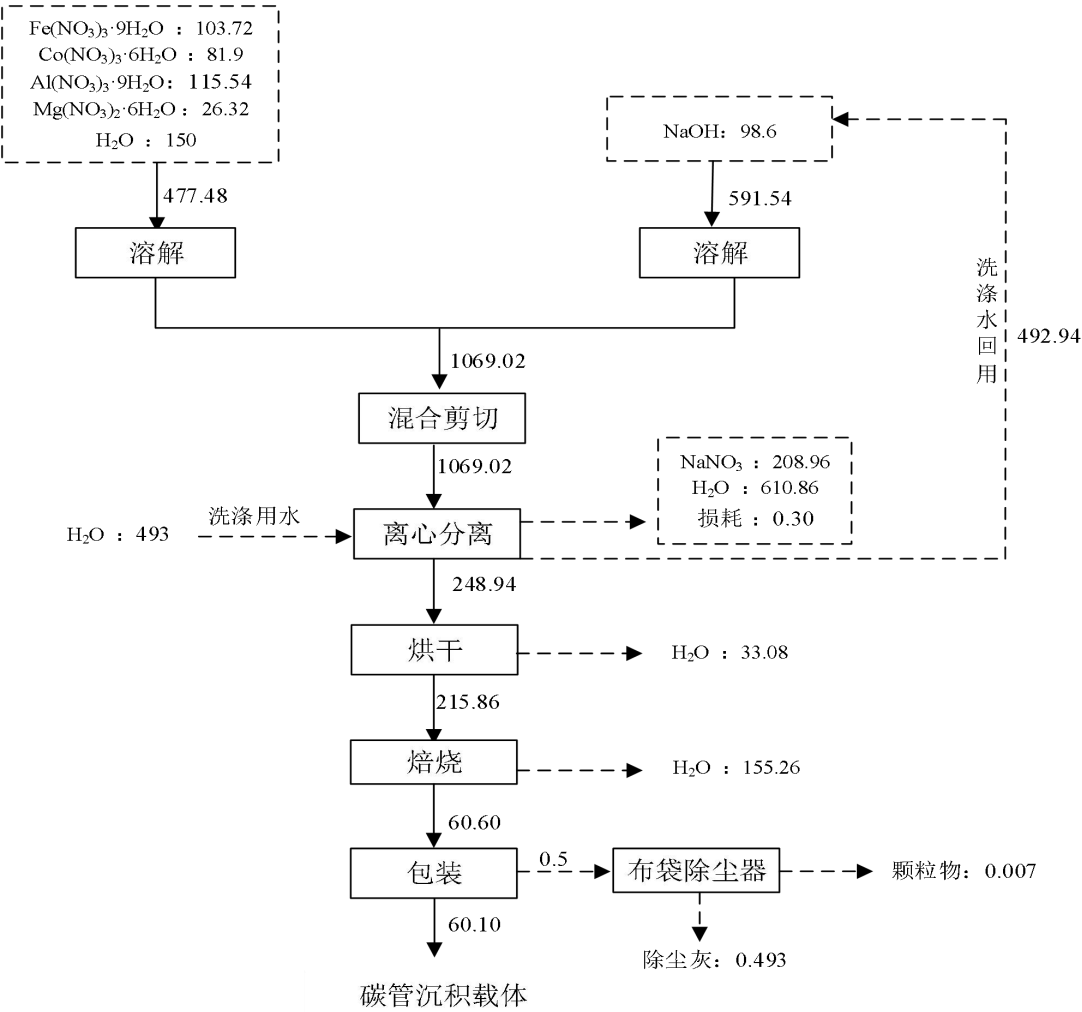


图 3.1-9 碳管沉积载体生产物料平衡图 单位：t/a

②碳纳米管生产

二期工程碳管沉积载体自备，利用移动床将丙烯原料在氮气保护作用下碳沉积形成粗碳纳米管，经制粒、包装后为成品；利用流化床将丙烷原料碳沉积形成粗碳纳米管，经制粒、包装后为成品。

A.碳纳米管（丙烯）

以丙烯为原料生产碳纳米管物料平衡情况如下表：

表 3.1-20 二期工程碳纳米管生产（丙烯）物料平衡表 单位：t/a

入方		出方			
物料名称	用量	工艺	类别	数量	
碳管沉积载体	30.05	碳纳米管产品			1500
C ₃ H ₆	2453.812	碳沉积 (移动床)	丙烯储罐	丙烯	0.272
N ₂	2290.10			甲烷	459.72
				乙烷	139.49
				乙烯	170.25
				丙烯	9.81
				丙烷	7.88
				H ₂	176.96
				N ₂	2290.10
				其他	16.18
				颗粒物	1.5
		制粒、包装	颗粒物		0.0595
		固废	碳沉积	残渣	0.3
			布袋除尘器	除尘灰	1.4405
小计	4773.962		小计		4773.962

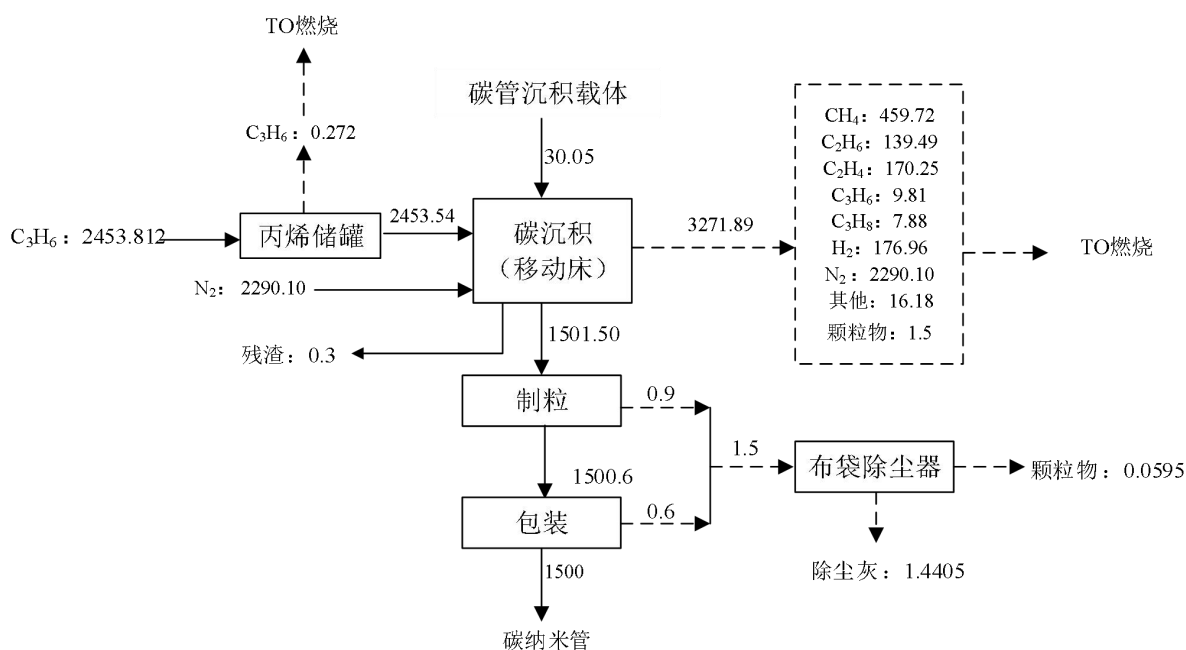


图 3.1-10 二期工程碳纳米管生产（丙烯）物料平衡图 单位：t/a

B.碳纳米管（丙烷）

以丙烷为原料生产碳纳米管项目物料平衡情况如下表：

表 3.1-21 二期工程碳纳米管生产（丙烷）物料平衡表 单位：t/a

入方				出方	
物料名称	用量		工艺	类别	数量
碳管沉积载体	30.05	碳纳米管产品			1500
C ₃ H ₈	3841.28	废气	丙烷储罐	丙烷	0.25
			碳沉积 (移动床)	甲烷	633.18
				乙烷	402.93
				乙烯	426.80
				丙烯	251.84
				丙烷	166.62
				H ₂	296.66
				其他	189.75
				颗粒物	1.5
			制粒、包装	颗粒物	0.0595
		固废	碳沉积	残渣	0.3
			布袋除尘器	除尘灰	1.4405
小计	3871.33			小计	3871.33

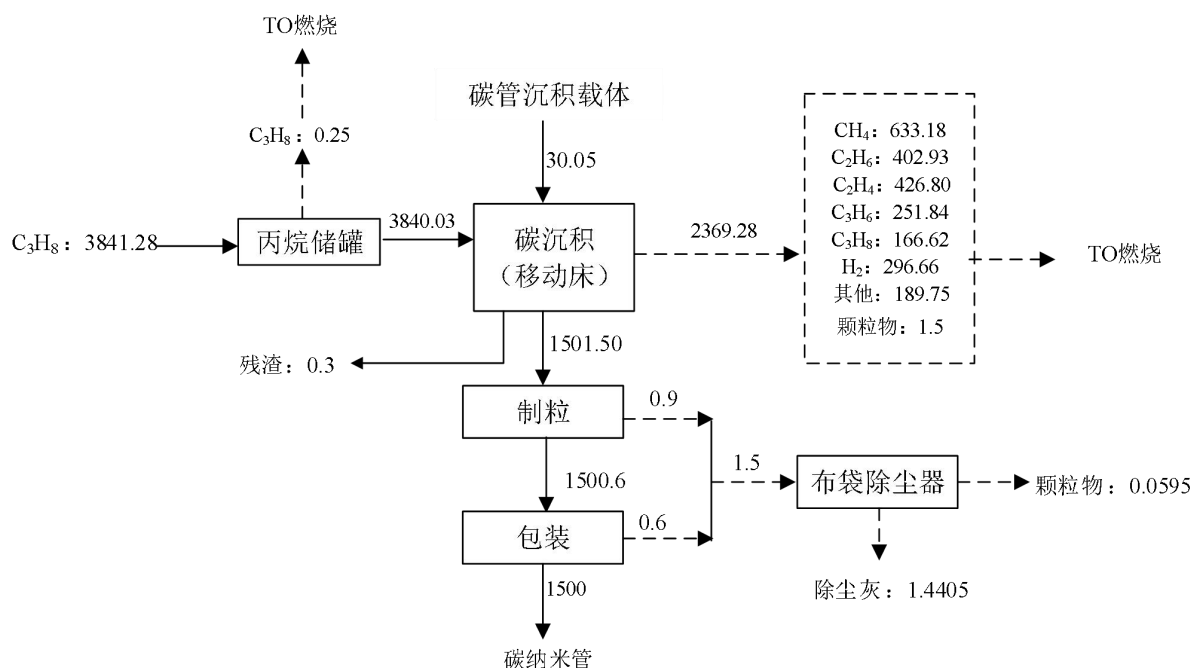


图 3.1-11 二期工程碳纳米管生产（丙烷）物料平衡图 单位：t/a

③导电浆料生产线

导电浆料生产主要为将碳纳米管、溶剂 NMP、分散剂 PVP 经投料、砂磨、预分散等工序处理后，经分装后为成品。本项目导电浆料生产物料平衡分析见表 3.1-21。

表 3.1-22 导电浆料物料平衡表 单位：t/a

入方		出方		
物料名称	用量	工艺	类别	数量
CNTs	500.15	浆料产品		10000.00
NMP	9417.57	废气	上料、砂磨	颗粒物
				0.079
			预分散	颗粒物
				0.003
		固废	非甲烷总烃	2.85
			分装	非甲烷总烃
				1.9
		损耗	除磁	杂质
				2.0
		布袋除尘器	除尘灰	1.118
			预分散	浆料
		分装	浆料	4.9
				5.1
小计	10017.95	小计		10017.95

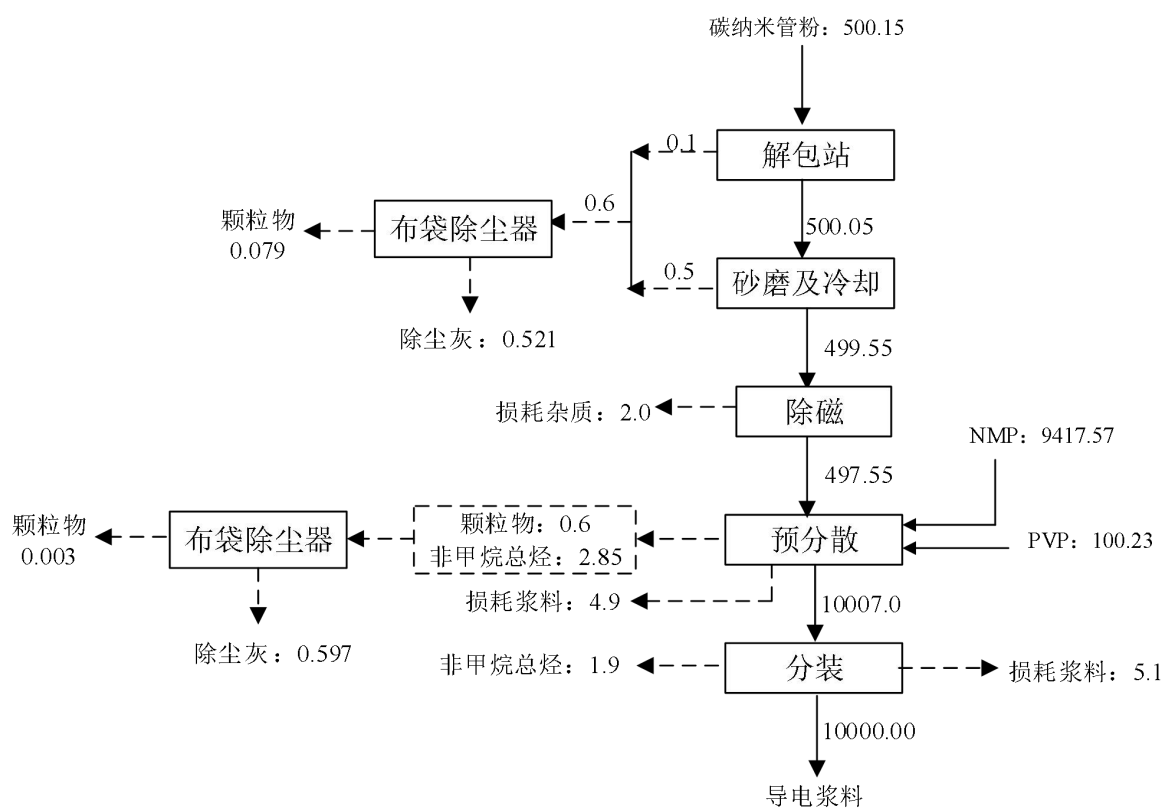


图 3.1-12 导电浆料生产物料平衡图 单位：t/a

3.1.11.2 元素平衡分析

(1) 一期工程：

①碳纳米管（丙烯）

以丙烯为原料生产碳纳米管碳元素平衡情况如下表：

表 3.1-23 一期工程碳纳米管生产（丙烯）碳元素平衡表 单位：t/a

投入				产出				
名称	投入量	比例	碳元素量	名称	产量	碳比例	碳元素量	
丙烯	1635.87	36/42	1402.17	产品	碳纳米管	1000	98%	980
				废气	甲烷	306.48	12/16	229.86
					乙烷	92.99	24/30	74.39
					乙烯	113.50	24/28	97.29
					丙烯	6.54	36/42	5.61
					丙烷	5.25	36/44	4.30
					其他	10.47	/	8.55
					颗粒物	2.0	/	1.8
				固废	残渣	0.2	/	0.2
				损耗	丙烯	0.2	36/42	0.17
小计			1402.17	小计				1402.17

②碳纳米管（丙烷）

以丙烷为原料生产碳纳米管碳元素平衡情况如下表：

表 3.1-24 一期工程碳纳米管生产（丙烷）碳元素平衡表 单位：t/a

投入				产出				
名称	投入量	比例	碳元素量	名称	产量	碳比例	碳元素量	
丙烷	2561.158	36/44	2095.48	产品	碳纳米管	1000	98%	980
				废气	甲烷	422.12	12/16	316.59
					乙烷	268.62	24/30	214.90
					乙烯	284.53	24/28	243.88
					丙烯	167.89	36/42	143.91
					丙烷	111.08	36/44	90.88
					其他	126.29	/	103.17
					颗粒物	2.0	/	1.8
				固废	残渣	0.20	/	0.20
				损耗	丙烷	0.188	36/44	0.15
小计			2095.48	小计				2095.48

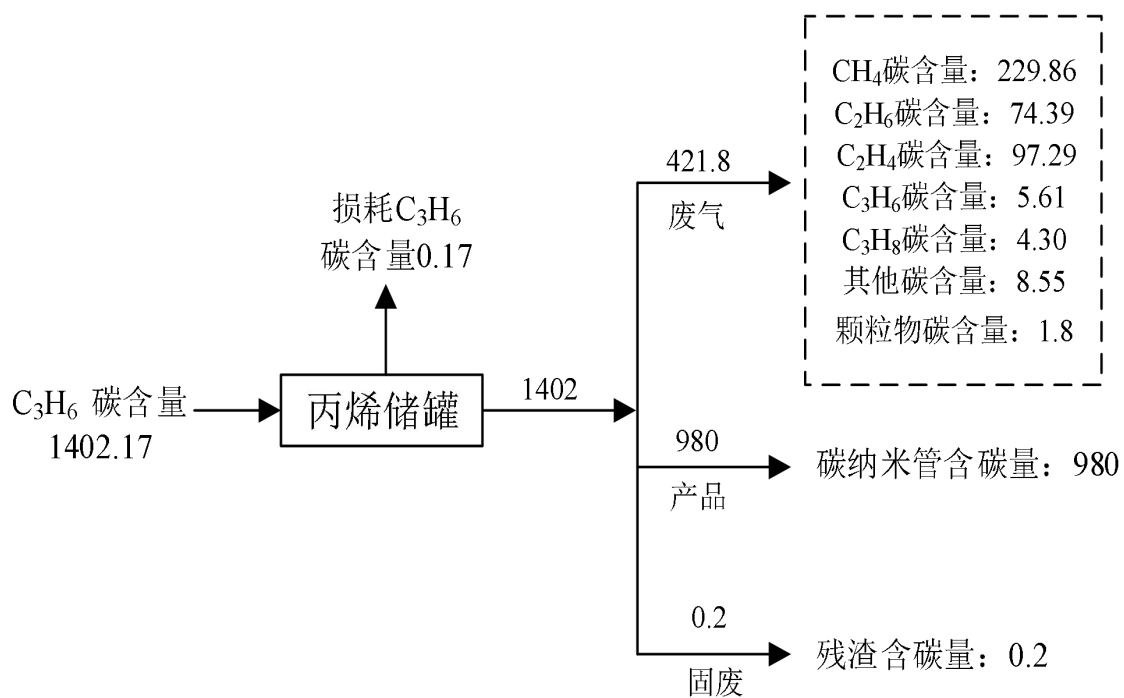


图 3.1-13 一期工程碳纳米管生产（丙烯）碳元素平衡图

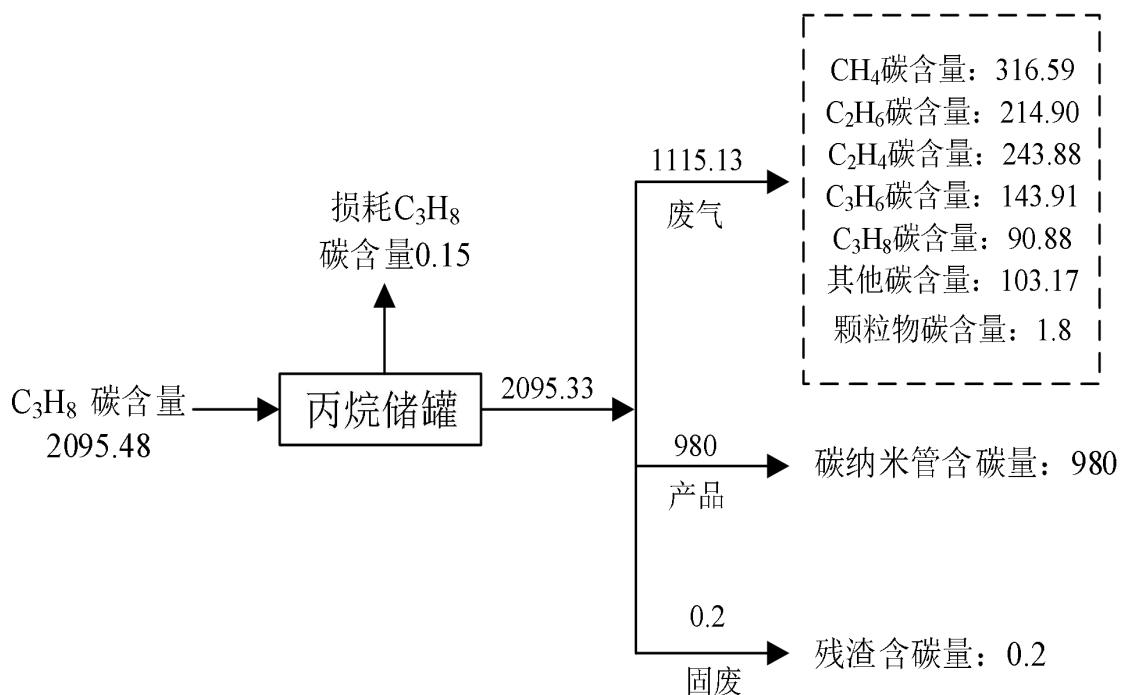


图 3.1-14 一期工程碳纳米管生产（丙烷）碳元素平衡图

(2) 二期工程:

①碳纳米管（丙烯）

以丙烯为原料生产碳纳米管碳元素平衡情况如下表:

表 3.1-25 二期工程碳纳米管生产（丙烯）碳元素平衡表 单位: t/a

投入				产出				
名称	投入量	比例	碳元素量	名称	产量	碳比例	碳元素量	
丙烯	2453.812	36/42	2103.26	产品	碳纳米管	1500	98%	1470
				废气	甲烷	459.72	12/16	344.79
					乙烷	139.49	24/30	111.59
					乙烯	170.25	24/28	145.93
					丙烯	9.81	36/42	8.41
					丙烷	7.88	36/44	6.45
					其他	16.18	/	12.86
					颗粒物	3.0	/	2.7
				固废	残渣	0.30	/	0.30
				损耗	丙烯	0.272	36/42	0.23
小计			2103.26		小计			2103.26

②碳纳米管（丙烷）

以丙烷为原料生产碳纳米管碳元素平衡情况如下表:

表 3.1-26 二期工程碳纳米管生产（丙烷）碳元素平衡表 单位: t/a

投入				产出				
名称	投入量	比例	碳元素量	名称	产量	碳比例	碳元素量	
丙烷	3841.28	36/44	3142.86	产品	碳纳米管	1500	98%	1470
				废气	甲烷	633.18	12/16	474.89
					乙烷	402.93	24/30	322.34
					乙烯	426.80	24/28	365.83
					丙烯	251.84	36/42	215.86
					丙烷	166.62	36/44	136.33
					其他	189.75	/	154.41
					颗粒物	3.0		2.7
				固废	残渣	0.3	/	0.3
				损耗	丙烷	0.25	36/44	0.20
小计			3142.86		小计			3142.86

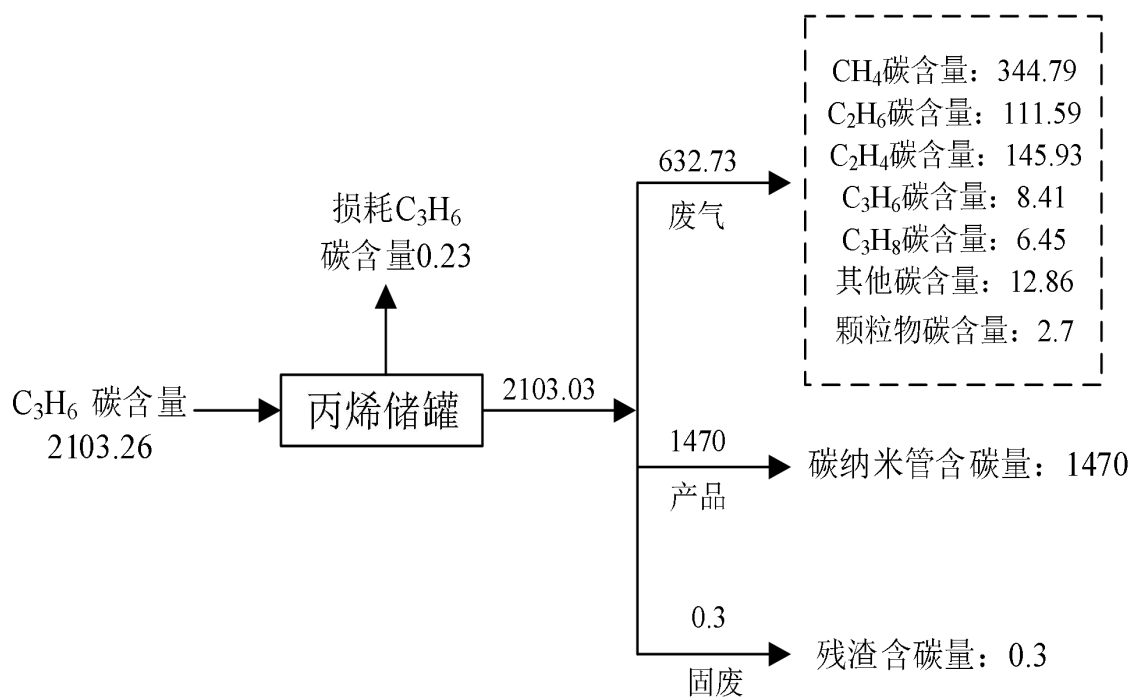


图 3.1-15 二期工程碳纳米管生产（丙烯）碳元素平衡图

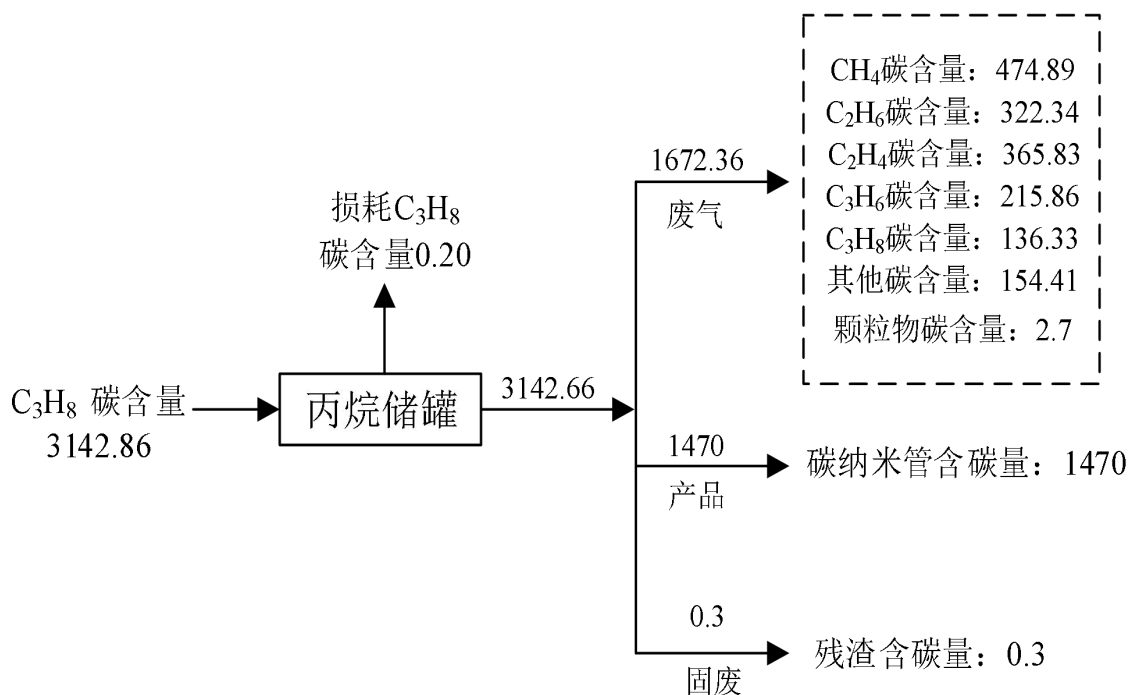


图 3.1-16 二期工程碳纳米管生产（丙烷）碳元素平衡图

3.1.11.3 蒸汽平衡分析

(1) 一期工程

一期工程蒸汽用量主要为 4 台储罐汽化器和三效蒸发器，其中储罐汽化器采用热水加热，即余热锅炉产生蒸汽加热热水罐，然后送至汽化器进行加热处理，根据设计热量平衡分析，每台汽化器非采暖期蒸汽用量为 0.5t/h（4 台用 2.0t/h）；采暖期受温度影响，蒸汽用量为 1.0t/h（4 台用 4.0t/h），三效蒸发器蒸汽用量为 1t/h。

一期工程蒸汽平衡如下：

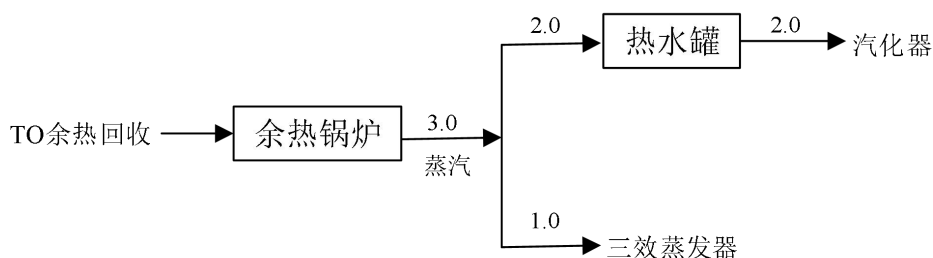


图 3.1-17 (a) 一期工程非采暖期蒸汽平衡图

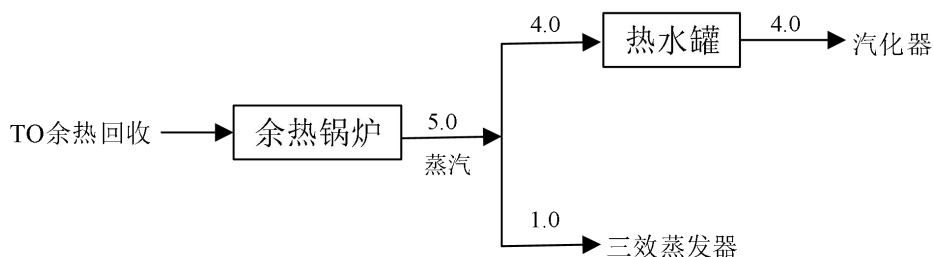


图 3.1-17 (b) 一期工程采暖期蒸汽平衡图

(2) 二期工程

二期工程新增蒸汽用量主要为：烘干工序，蒸汽用量 0.8t/h；碳管沉积载体混合解切工序，蒸汽用量 1.6t/h，新增三效蒸发器蒸汽用量 1.6t/h。二期工程新增蒸汽平衡如下：

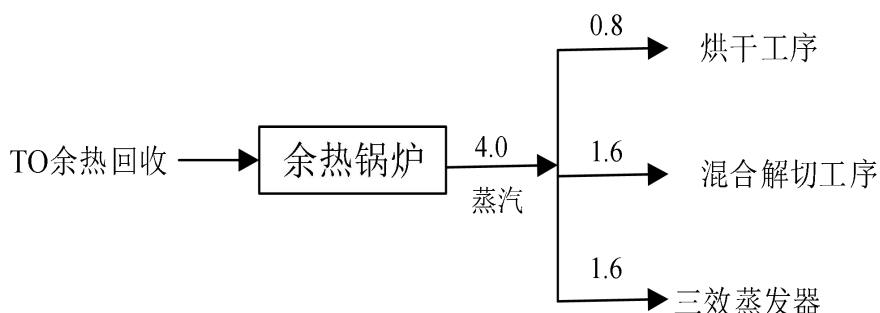


图 3.1-18 二期工程新增蒸汽平衡图

(3) 全厂

综上，全厂蒸汽主要用于 4 台汽化器、烘干工序、混合解切工序、三效蒸发器等环节，全厂蒸汽平衡图如下：

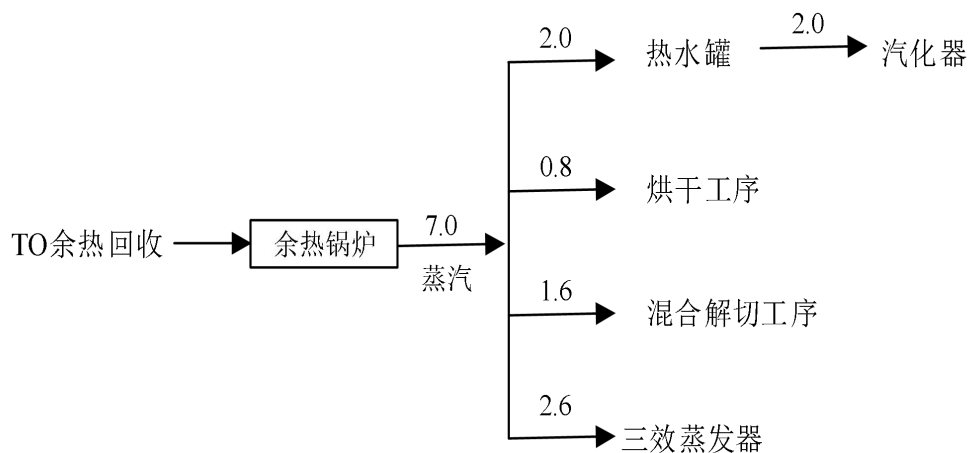


图 3.1-19 (a) 全厂非采暖期蒸汽平衡图

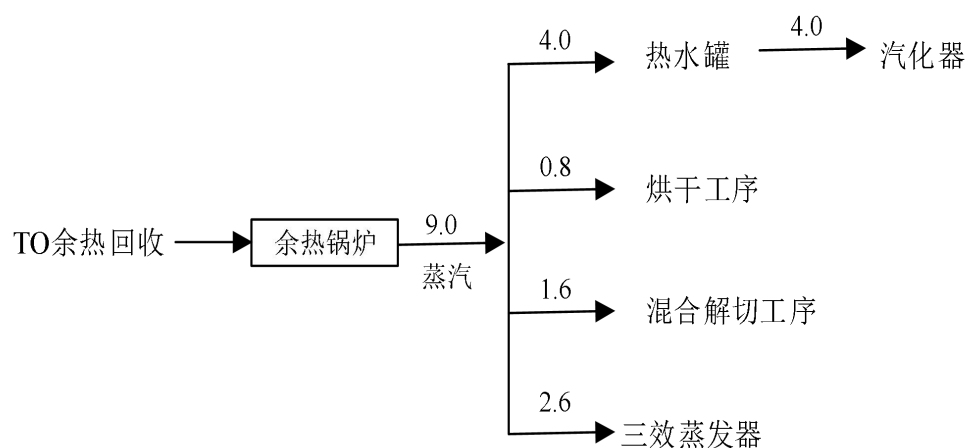


图 3.1-19 (b) 全厂采暖期蒸汽平衡图

3.2 生产工艺及产排污分析

3.2.1 生产工艺

本项目碳纳米管制备采用化学气相沉积法，基本原理为含碳气体流经附着有碳管沉积载体颗粒的模板，高温下分解，沉积生成碳纳米管。化学气相沉积法中的碳纳米管的生长机理是在一定的温度下，碳源通过碳管沉积载体扩散，在碳管沉积载体表面长出纳米管，同时推着小的碳管沉积载体颗粒前移。直到碳管沉积载体颗粒全部被石墨层包覆，碳纳米管的生长结束。碳纳米管的生长可以分成两个阶段，首先在碳管沉积载体的表面形成初级管。此时的机理为“溶解-扩散-析出”机理：碳氢化合物在一定温度、压力下吸附在碳管沉积载体颗粒表面，然后分解、溶入碳管沉积载体颗粒，在其内部扩散，最后由颗粒的另一端析出碳纳米管。第二阶段：活性炭簇沉积在管壁上，使管壁变粗。

3.2.1.1 一期工程

一期工程主要为碳纳米管生产，外购碳管沉积载体，以丙烯、丙烷为原料，通过碳沉积→制粒→包装，最后出厂。

(1) 丙烯生产碳纳米管

丙烯生产碳纳米管生产工艺流程及产污环节示意图如下:

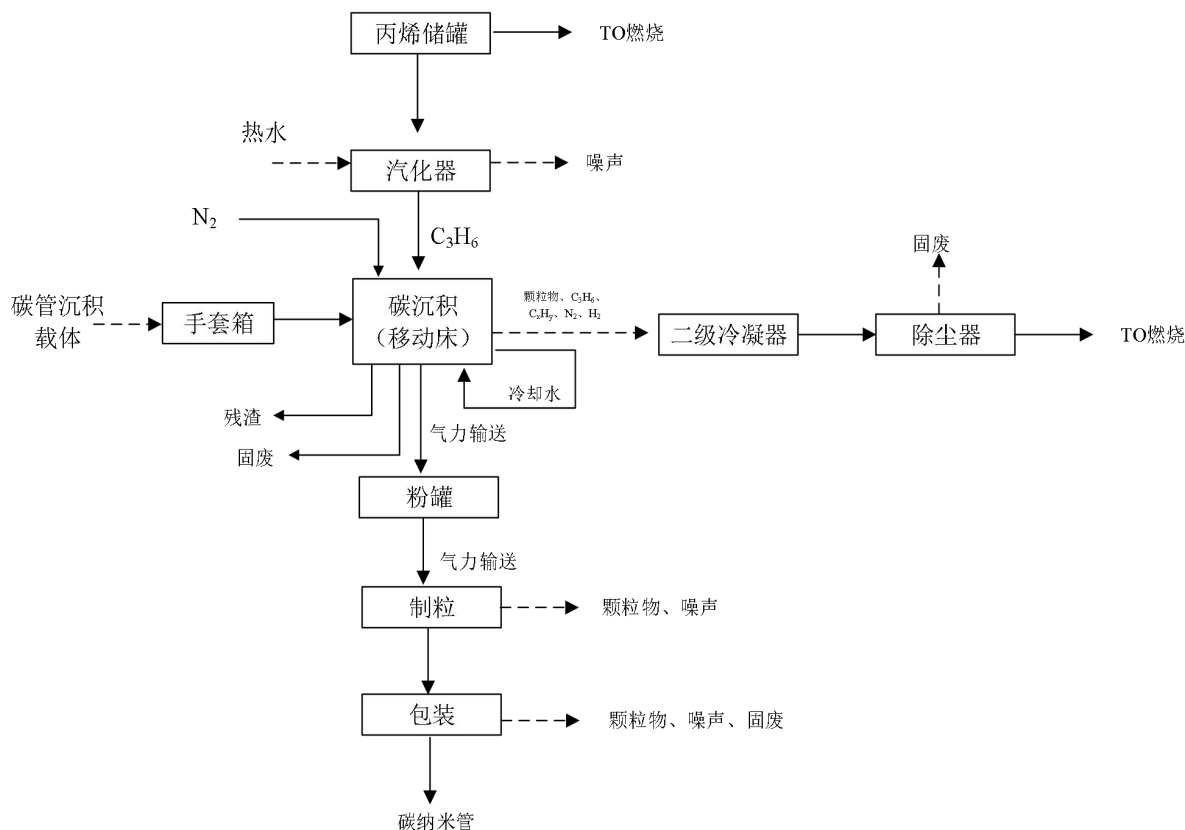


图 3.2-1 丙烯生产碳纳米管生产工艺及产污环节示意图

工艺流程简述：

①碳管沉积载体上料

移动床采用筒装碳管沉积载体，碳管沉积载体包装规格为 $\phi 80\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，重量为 2kg/筒。包装筒采用铁丝网结构、牛皮纸等材质组成。移动床前段设密闭手套箱，在手套箱内拆封后，将筒装的碳管沉积载体放入移动床膛内，备用。

②气化工艺

外购的液态丙烯采用罐车运输至厂内，采用鹤管卸至 2 个 50m^3 丙烯储罐，储罐为立式储罐，储罐尺寸 $\phi 2.6 \times 9.8\text{m}$ ，工作温度 $-15 \sim 40^\circ\text{C}$ ，工作压力 1.52MPa，充装系数 0.9。液化丙烯通过管道进入汽化器设备，每个储罐配备 1 台汽化器，汽化器采用热水间接加热，热水温度 $85 \sim 100^\circ\text{C}$ ，热水采用蒸汽加热热水罐生成，汽化后的丙烯通入移动床备用，热水返回热水罐循环使用。

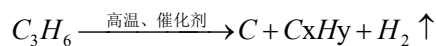
③碳沉积

丙烯碳沉积采用移动床，一期工程设 16 台型号 YDC219 移动床，每两台为一组，丙烯气体在一台设备裂解完成后进入另一台设备，形成一个循环，以保证设备持续工作，提高原料利用率。移动床为横式设备，床内设一根单管，将筒装的碳管沉积载体采用人工方式放入移动床膛内，然后通入氮气将设备内空气排空，形成氮气保护，采用电加热方式升温至 $600 \sim 770^\circ\text{C}$ ，再保持氮气以 $1.5\text{Nm}^3/\text{h}$ 气体流量通入移动床，保持炉膛内压力为 $0.1 \sim 0.3\text{KPa}$ 。然后，将气化后丙烯通过管道输送进移动床管内进行裂解，气体通入流量为 $2\text{Nm}^3/\text{h}$ ；含碳气体在高温作用下，分解生成单质碳，并以碳管沉积载体重排生成所需要的碳纳米管，碳纳米管含有碳管沉积载体、碳纳米管及杂团碳，因此从裂解设备出来的产品成为粗品。

裂解时间 0.5h，裂解过程中，包装纸全部烧毁，铁丝网结构同粗碳纳米管保留。裂解废气（ CH_4 、 C_2H_6 、 C_2H_4 、 C_3H_8 、 C_3H_6 、 C_xH_y 、 H_2 、 N_2 、颗粒物等）通过设备配套的排气口经管道进入二级冷凝器+布袋除尘器处理后，进入总管道，经总管输送至 TO 燃烧处理。冷凝器采用循环冷却水进行冷却，冷却水进水温度 30°C 、出水温度 40°C ；

裂解结束后，采用循环冷却水进行间接冷却，冷却时间 0.5h，冷却水进水温度 30°C 、出水温度 40°C ，冷却后，铁丝网结构同富集碳纳米管产品通过气缸推出移动床膛内，移动床末端配套密闭手套箱，采用人工方式将铁丝网取出，经收集后由厂家回收处置。手套箱下部设集料斗，剩余碳纳米管由重力方式落入集料斗，采用气力输送至 1 座 10m^3 粉罐进行储存，整个过程为密闭，此过程丙烯转化率 99.4%，碳沉积有效率为 60%左右。

丙烯碳沉积过程其主要化学反应式：



④粉罐储存

碳沉积后的碳纳米管采用氮气输送至 1 座 10m³ 粉罐进行储存，输送过程为全密闭，经配套除尘器处理后氮气循环使用，不外排。因此，此过程不会产生粉尘。

⑤制粒

经粉罐收集后，通过管道采用气力送入制粒机，通过对辊挤压方式进行造粒、压缩，造粒粒径为 4-6mm，产品的体积变为原体积的 1/4，此过程会产生少量颗粒物。

⑥包装：制粒机下方设自动包装机，在重力作用下，落入包装袋内进行封口包装，包装规格为 50kg/袋（蓬松状态），包装后储存于丙类仓库，待售。此过程会产生少量颗粒物。

（2）丙烷生产碳纳米管

丙烷生产碳纳米管生产工艺流程及产污环节示意图如下：

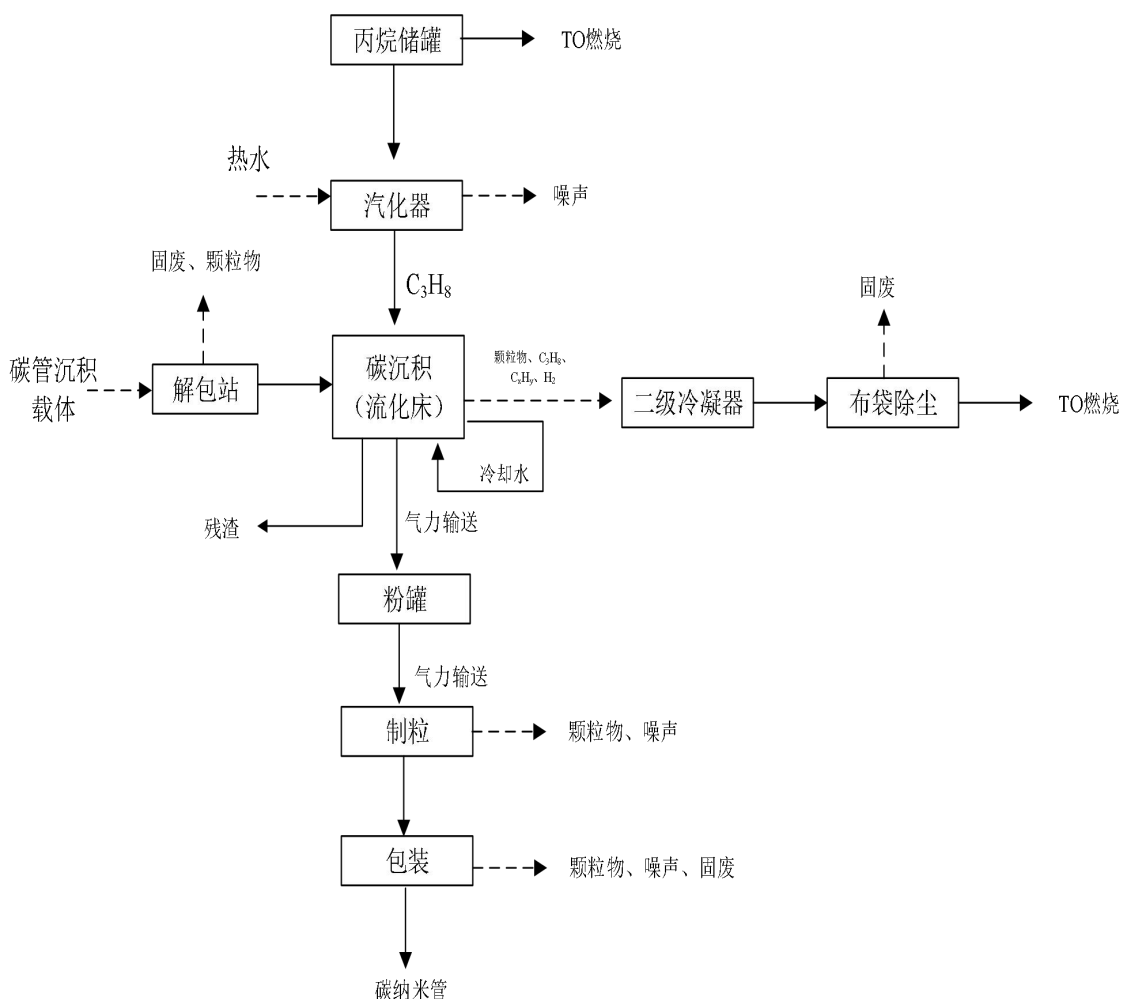


图 3.2-2 丙烷生产碳纳米管生产工艺及产污环节示意图

工艺流程简述:

①碳管沉积载体上料

流化床采用袋装碳管沉积载体，碳管沉积载体粒径 $<2\text{mm}$ ，包装规格 5kg/袋。流化床上部设密闭解包站，袋装碳管沉积载体经皮带输送至解包站，采用人工拆封后，采用自动卸料器经计量后进入流化床膛内，备用。此过程会产生少量颗粒物以及废包装袋。解包站内保持密闭微负压，经管道连接至制粒、包装工序除尘器进行处理。

②气化工艺

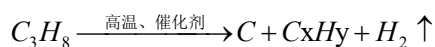
外购的液态丙烷采用罐车运输至厂内，采用鹤管卸至 2 个 50m^3 丙烷储罐，储罐为立式储罐，储罐尺寸 $\phi 2.6*9.8\text{m}$ ，工作温度 $-15\sim 40^\circ\text{C}$ ，工作压力 1.52MPa，充装系数 0.9。液化丙烷通过管道进入汽化器设备，每个储罐配备 1 台汽化器，汽化器采用热水间接加热，热水温度 $85\sim 100^\circ\text{C}$ ，热水采用蒸汽加热热水罐生成，汽化后的丙烯通入移动床备用，热水返回热水罐循环使用。

③碳沉积

丙烷碳沉积采用流化床，一期工程设 2 台型号 TGLHC-50021-III 流化床，流化床为竖式设备，每台流化床内设 7 根单管。粉状碳管沉积载体（ $<2\text{mm}$ ）经解包站拆封后，在重力作用下由管道分别进入流化床单管内，采用电加热的方式升温至 $600\sim 770^\circ\text{C}$ ；由于丙烷较稳定，故该工艺不需要氮气保护。然后，将气化后丙烷通过管道输送进流化床裂解炉进行裂解，气体通入流量为 $85\text{Nm}^3/\text{h}$ ；含碳气体在高温作用下，分解生成单质碳，并以碳管沉积载体重排生成所需要的碳纳米管。

裂解时间 0.5h，裂解过程中，裂解废气（ CH_4 、 C_2H_6 、 C_2H_4 、 C_3H_8 、 C_3H_6 、 C_xH_y 、 H_2 、颗粒物等）通过设备排口经管道进入二级冷凝器+布袋除尘器处理后，进入总管道，经总管输送至 TO 燃烧处理。冷凝器采用循环冷却水进行冷却，冷却水进水温度 30°C 、出水温度 40°C 。

裂解结束后，采用循环冷却水进行间接冷却，冷却时间 0.5h，冷却水进水温度 30°C 、出水温度 40°C ，冷却后，粗碳纳米管通过重力作用自动滑出流化床膛内，流化床下部设集料斗，经收集后采用气力输送至粉罐进行储存。整个过程为密闭，此过程丙烷转化率 95.5%，碳沉积有效率为 50%左右。丙烷碳沉积过程其主要化学反应式：



④粉罐储存

碳沉积后的碳纳米管采用氮气输送至 4 座 10m^3 粉罐进行储存，采用 1 台流化床配

套 2 座粉罐的方式，输送过程为全密闭，经粉罐配套除尘器处理后氮气循环使用，不外排。因此，此过程不会产生粉尘。

⑤制粒

经粉罐收集后，通过管道采用气力送入制粒机，通过对辊挤压方式进行造粒、压缩，造粒粒径为 4-6mm，产品的体积变为原体积的 1/4，此过程会产生少量颗粒物。

⑥包装：制粒机下方设自动包装机，在重力作用下，落入包装袋内进行封口包装，包装规格为 50kg/袋（蓬松状态），包装后储存于丙类仓库，待售。此过程会产生少量颗粒物。

3.1.1.2 二期工程

二期工程主要包括碳管沉积载体生产、碳纳米管生产、导电浆料生产等。其中碳纳米管生产工艺与一期生产工艺相同；碳管沉积载体生产采用共沉淀及焙烧的方式得到；导电浆料生产工艺采用碳纳米管研磨后与 NMP、PVP 按照一定配比混合预分散而成。

（1）碳管沉积载体制备

本项目碳管沉积载体为 $\text{FeCo}_{1.1}\text{Al}_{1.2}\text{Mg}_{0.4}\text{O}_{4.8}$ ，采用共沉淀及焙烧的方式得到。生产工艺为：原料溶解→剪切混合→离心分离→烘干→烘焙→包装，具体生产流程如下：

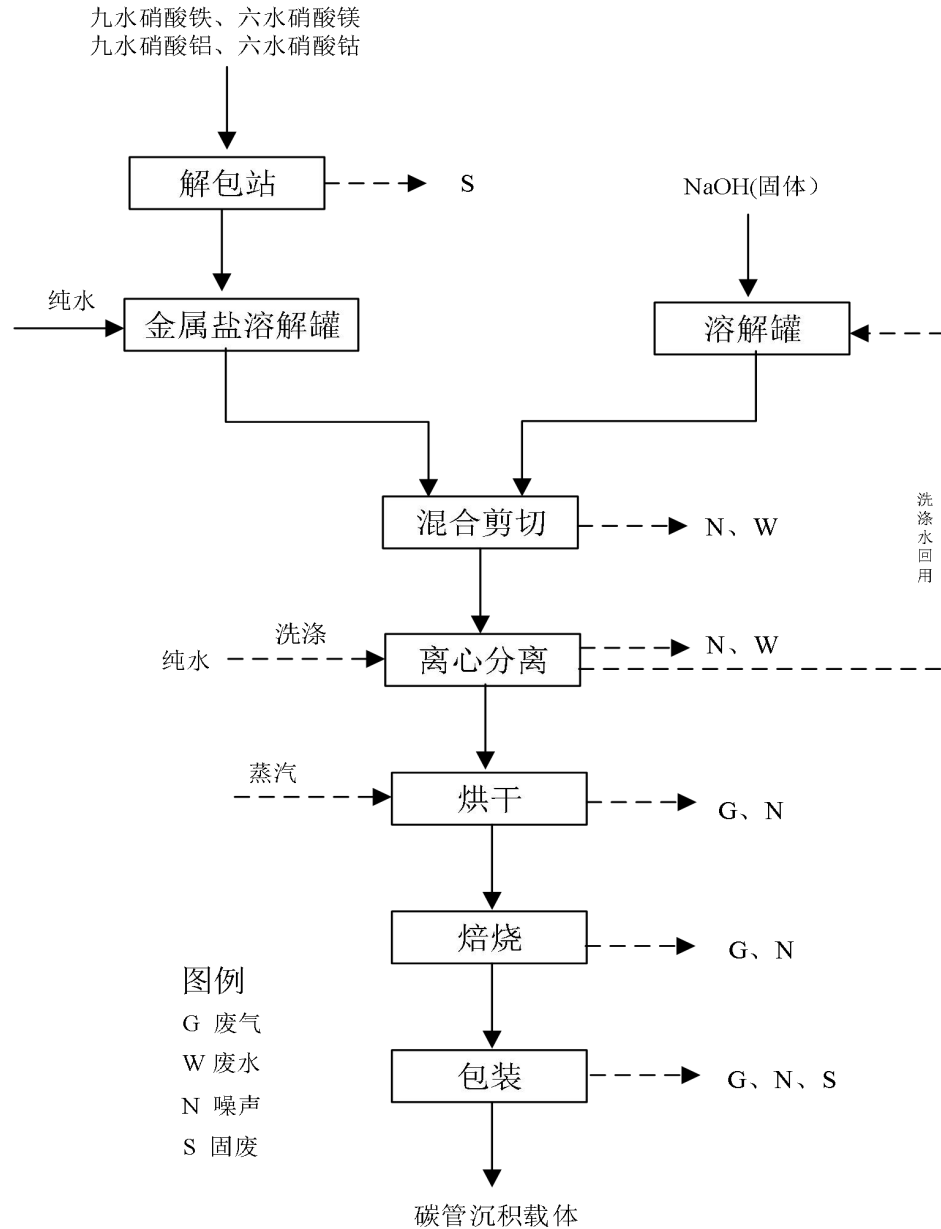


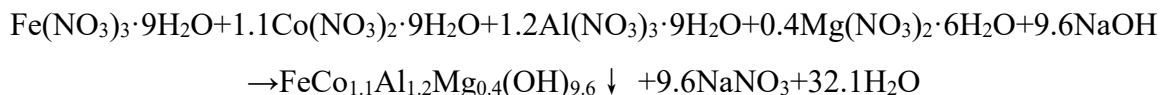
图 3.2-3 碳管沉积载体生产工艺流程及产污环节示意图

工艺简述：

①溶解：称取一定量的九水硝酸铁、六水硝酸镁、九水硝酸铝、六水硝酸钴，全部采用袋装，25kg/袋，采用皮带将袋装原料输送至密闭解包站内，在解包站内拆封后，通过自助卸料器通过管道加入 1000L 金属盐溶解罐内；按照比例称取定量的纯水，采用管道加入金属盐溶解罐内，使金属盐原料完全溶解于纯水中，溶解过程在常温、常压下进行，由于原料为带结晶水的晶体，因此解包过程不会产生粉尘，主要污染物为废包装袋。

称取一定比例的片碱（NaOH 固体），粒径 1-2cm，采用人工方式加入 1000L 碱液溶解罐内，采用离心分离二次洗涤水使片碱完全溶解于，配制成 16%左右的溶液，溶解过程在常温、常压下进行，由于原料为片状固体，溶解过程不会产生粉尘。

②剪切混合：使用蠕动泵将溶解好的金属盐溶液和氢氧化钠溶液通过管道输送至全密闭搅拌罐内，使用 PLC 控制器进行控制，采用蒸汽加热方式（用气量 1.5t/h），在 80~100℃ 的条件下加热搅拌 1.5h 至混合均匀，搅拌速度为 85rpm，溶液浓缩至密度约 1.3g/cm³，反应方程式如下：



剪切混合过程中会有噪声 N 产生。同时，由于物料沾壁残留在搅拌罐中，需定期清洗，平均每 3d 清洗一次，每次采用 60kg 纯水，会产生洗罐废水 W，经车间内污水处理站处理达标后排入厂区污水处理站，经 pH 调节、絮凝沉淀、三效蒸发处理后，回用于循环冷却系统。

③离心分离（过滤）

离心分离包括第一次过滤和二次洗涤过程。第一次离心分离主要为将混合均匀后的溶液通过管道输送至离心机进行离心分离，分离过程会有部分原料随水被带离，离心脱水效率 90% 以上，脱出的废水经 pH 调节、絮凝沉淀、三效蒸发处理后，回用于循环冷却系统；剩余的结晶体采用纯水进行多次清洗，离心机设备自带清洗管道注水口，洗涤过程中，打开配套的阀门自动注水，每次注水约 60L 左右，洗涤时间约 1-3min，每批次清洗 5-6 次，以保证滤饼清净。多次清洗后的废水，经收集后全部用于氢氧化钠固体溶解工序。

该过程主要污染物为第一次离心分离产生的废水 W，主要成分为 Fe³⁺、Al³⁺、Co²⁺、Mg²⁺、NO₃⁻、Na⁺，经车间内污水处理站处理达标后排入厂区污水处理站，经 pH 调节、絮凝沉淀、三效蒸发处理后，回用于循环冷却系统。

④烘干

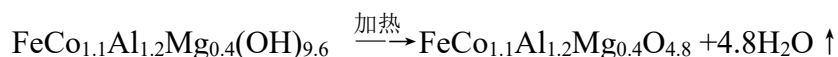
二次离心分离后的结晶体，由人工分装入 65cm×55cm×5cm 的匣钵中，再由人工将盛有结晶体的匣钵推入烘箱中，烘箱中设 4 层，每层放 1 个匣钵，全部放入后，关闭烘箱，采用蒸汽进行加热，每台烘箱蒸汽用量为 0.4t/h，在 80~100℃ 的条件下烘干 4h（包含预热时间 0.5h，烘干时间 3h，冷却时间 0.5h）。冷却结束后由人工通过转运车将半匣钵推出进入下一个环节。烘干过程为程序升温，整个烘箱保持密闭，物料处于静止状态，不通风，烘干过程主要污染物为水蒸气，经排放口连接至管道排出生产车间外。

⑤焙烧

烘干后的匣钵全部推入密闭石墨炉进行焙烧（共 8 个托盘），使用 PLC 控制器进

行控制，采用电加热方式加热至 400~600℃，焙烧 4h（包括升温 0.7h、焙烧 0.8h，冷却 2.5h），焙烧的目的为将金属盐氢氧化物烧结成金属氧化物，达到碳管沉积载体产品的要求。焙烧冷却后（降至常温），打开密闭石墨炉，采用人工方式将匣钵取出送至下个环节。焙烧过程为程序升温，整个石墨炉保持密闭，物料处于静止状态，不通风，因此焙烧过程不会产生粉尘，主要污染物为少量水蒸气，经石墨炉排气口连接至管道排出车间外。

反应方程式如下：



⑥包装：盛有碳管沉积载体的匣钵采用人工方式转运至包装机，由于焙烧后的碳管沉积载体<2mm，因此，设有负压料仓，采用人工将匣钵内碳管沉积载体转运至负压料仓，利用自动包装机将其分装成所需要的重量（4-5kg/袋）备用。

此过程有少量颗粒物 G，经负压收集后连接至包装工序的除尘器进行处理。

（2）碳纳米管生产

二期工程的碳纳米管生产工艺与一期工程生产工艺一致。即在碳管沉积载体条件下，以丙烯、丙烷为原料，采用移动床/流化床生产设备，通过碳沉积→制粒→包装的工艺后，生成碳纳米管产品。

二期工程移动床采用型号 YDC273，丙烯通入量为 3Nm³/h，流化床采用型号 TGLHC-80021-III，丙烷通入量为 252Nm³/h，其他工艺环节全部一致。

（3）导电浆料生产

将碳纳米管研磨除磁后，与溶剂 NMP（N-甲基吡咯烷酮）、分散剂 PVP（聚乙烯吡咯烷酮），按照一定的配比进行混合预分散而成。导电浆料工艺为：原料投入→研磨及冷却→预分散→包装，具体工艺流程如下：

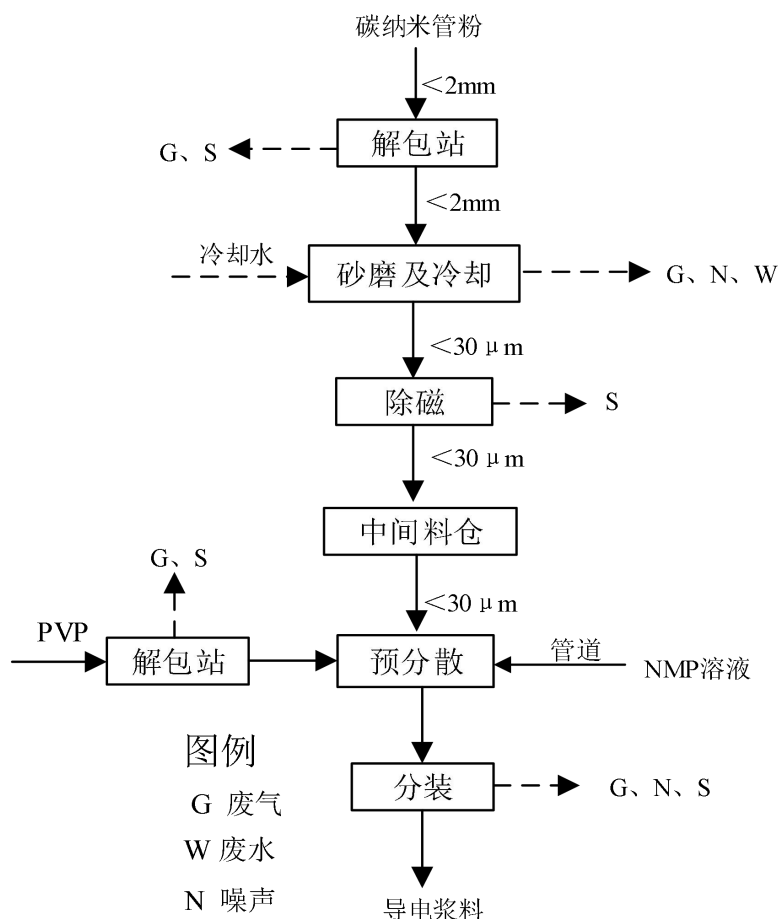


图 3.2-4 导电浆料生产工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①投料

将袋装碳纳米管（ $<2\text{mm}$ ）在解包站内拆封后，在负压状态下，经过管道输送至砂磨机内。该过程主要污染物为上料过程产生的颗粒物 G 以及废包装袋 S。

解包站内保持密闭微负压，经管道连接至投料、砂磨工序除尘器进行处理。

②砂磨及冷却

将输送至砂磨机内的碳纳米管开始砂磨，使得原料粒径变细，砂磨粒径细度 $\leq 30\mu\text{m}$ 后，采用除铁器将研磨中产生的铁屑去除后，通过重力输送至 1 个 3m^3 中间仓内备用。

砂磨过程中物理摩擦会产生热量，使砂磨机内部环境温度逐渐升高，采用纯水对其进行间接冷却，将砂磨过程温度控制在 40°C 以下。冷却水循环使用，定期补充纯水。

该过程主要污染物为研磨过程产生的颗粒物 G、除铁器产生的铁屑 S 以及设备运行噪声等 N。

③预分散

将研磨后碳纳米管（ $\leq 30\mu\text{m}$ ）、溶剂 NMP（N-甲基吡咯烷酮）、分散剂 PVP（聚

乙烯吡咯烷酮），按照 0.05：0.94：0.01 配比进行混合。其中碳纳米管由中间料仓通过管道输送至预分散罐内；袋装 PVP 粉料在解包站内拆封后，在负压状态下，经管道输送至预分散罐内；NMP 原料以吨桶形式由密闭罐车运输至厂内在仓库内进行仓储，由人工用推车将 NMP 吨桶运至车间，通过 NMP 上料系统（管道）输送至预分散罐内。

由于 NMP 液体成分及半成品、成品等均具有吸水性，需减少与空气交流，故预分散罐采用净容积 2000L 的密封设备，采用三轴搅拌，预分散时间为 1h，待原料均匀混合成黏稠溶液后（表面无气泡），经检测合格后，通过密闭的管道泵输送至下一工段。

该过程主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃及臭气浓度 G、设备运行噪声等 N。

④分装

经检验合格即为成品，采用自动灌装机进行，包装规格 50kg/桶。

此过程会产生非甲烷总烃、臭气浓度 G，设备运行噪声 N 以及废包装材料 S。

3.1.1.3 其他工艺

（1）制氮工艺

项目采用一套制氮机系统，采用变压吸附原理，其工艺技术为：以优质进口碳分子筛（CMS）为吸附剂，采用常温下变压吸附原理（PSA）分离空气制取高纯度氮气，通常使用两个吸附塔并联，由进口 PLC 控制进口气动阀自动运行，交替进行加压吸附和解压再生，完成氮氧分离，获得所需高纯度的氮气，氮气纯度可达 99.99%以上。

该过程会产生废碳分子筛 S 和噪声 N，平均每半年更换一次。

（2）纯水制备

项目采用一套 10t/h 纯水制水系统，采用双级反渗透处理工艺。其中一级反渗透工艺处理的纯水用于循环冷却水、锅炉补充水等工艺，制水效率 70%；二级反渗透工艺处理后的纯水用于碳管沉积载体生产，制水效率约 50%。其工艺流程简述如下：

原水通过增压泵送至超滤装置，然后进入离子软化器进行软化，采用 Na^+ 离子将水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} （形成水垢的主要成分）置换出来，从而使水软化；然后通过一级反渗透系统，通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的一级净化纯水，通过中间水箱用于循环冷却系统、锅炉补充水系统；当需要深度净化时，开启二级反渗透装置，通过反渗透膜使阴阳离子定向迁移，使水质得到进一步纯化，产出二级净化纯水，主要用于碳管沉积载体生产使用。制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质纯水。阳、阴离子膜可长期使用，一般不需要更换。其工艺流程如下：

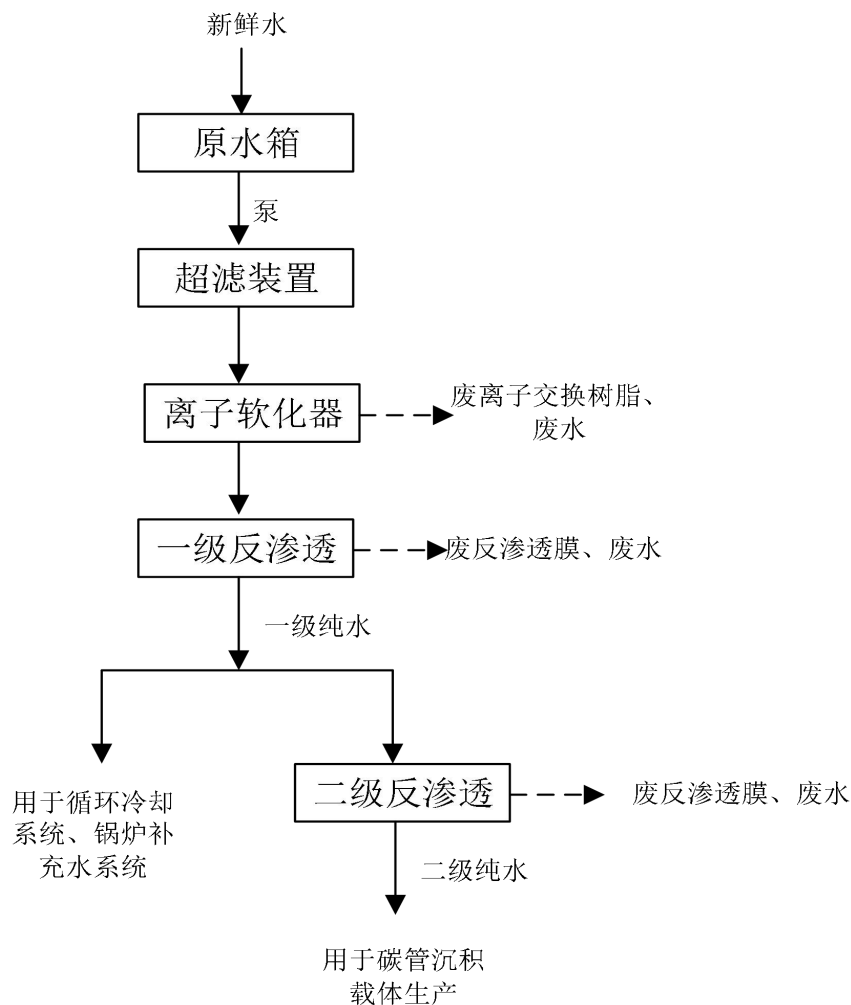


图 3.2-5 纯水制备工艺流程及产污示意图

该过程会产生含盐浓水 W，废离子交换树脂、废反渗透膜 S 和噪声 N。

（3）污水处理工艺

项目生产废水包括冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水、离心分离的废水以及清洗废水等，其中冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；离心分离的废水和清洗废水主要污染物为 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 等。离心分离废水和清洗废水需要在车间内进行预处理，规模为 3t/d，采用 pH 调节、絮凝沉淀一体化处理装置，其处理工艺主要是在碱性条件下使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 和 Mg^{2+} 形成沉淀，通过絮凝沉淀池进行沉淀处理，处理达标后排入厂区污水处理站；沉淀后的污泥经污泥浓缩池进行压滤脱水后按危废进行管理处置。

经处理达标后的离心分离废水、清洗废水与冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水一起进入厂内污水处理站，厂区污水处理站采用 1 套 3t/h 污水处理系统+1 套 3t/h 三效蒸发器进行结晶处理。其污水处理工艺为：①各类废水经管道收集后，进入废水收集

池，通过定量泵入打入调节池 1，在此通过投加 NaOH，控制 pH 值在 9-10，使得 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 在此条件下形成沉淀，同时还可以进一步去除 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 和 Mg^{2+} ，然后通过初沉池沉淀去除；②初沉池上清液自流进入调节池 2，在此通过投加盐酸，将 pH 值调回至 6-9，再通过投加 PAM，进一步去除残留的金属离子以及水中残留的悬浮物，最后通过过滤滤除微小的悬浮物；③经处理后的废水经管道送入三效蒸发器进行处理，沉淀池产生的污泥通过排泥泵排入污泥浓缩池，然后污泥通过板框压滤机压滤后，外运处置，滤水及污泥浓缩池上清液排入废水收集池。

该过程主要污染物为沉淀池污泥、三效蒸发的结晶盐等和设备噪声 N。

污水处理工艺流程示意图如下：

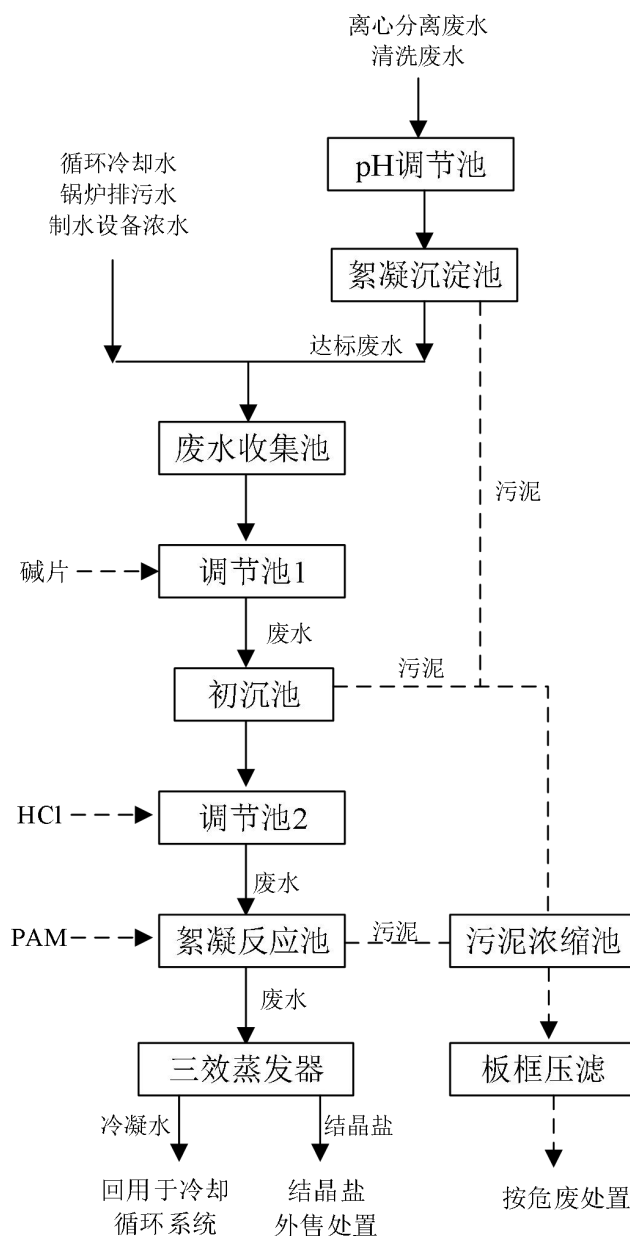


图 3.2-6 污水处理工艺流程示意图

3.2.2 产排污分析

根据项目特点及生产工艺流程，本项目产污环节见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目产污环节一览表

环境要素	时段	产污工序	污染物	产物特征	去向/环保措施
废气	一期工程	丙烯丙烷储罐	丙烯、丙烷	连续	各呼吸口配套集气管道，经收集后送 TO 燃烧处置
		碳沉积	颗粒物、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、C ₃ H ₆ 、C _x H _y 、H ₂ 、N ₂	连续	采用二级冷凝器+布袋除尘器处理后送 TO 燃烧处置，非正常工况送备用火炬燃烧处置
		制粒	颗粒物	连续	经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放
		包装	颗粒物	连续	
		TO 焚烧炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、	连续	经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放
		脱硝装置	NH ₃	连续	由 TO 焚烧炉排气筒排放
	二期工程	烘干	水蒸气	连续	经设备排口通过管道引出至车间外排放
		焙烧	水蒸气	连续	
		包装	颗粒物（含钴及其化合物）	连续	经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放
		丙烯丙烷储罐	丙烯、丙烷	连续	各呼吸口配套集气管道，经收集后送 TO 燃烧处置
		碳沉积	颗粒物、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、C ₃ H ₆ 、C _x H _y 、H ₂ 、N ₂	连续	采用二级冷凝器+布袋除尘器处理后送 TO 燃烧处置，非正常工况送备用火炬燃烧处置
		制粒	颗粒物	连续	经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放
		包装	颗粒物	连续	
		上料	颗粒物	连续	经配套集气罩收集后送 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放
		砂磨	颗粒物	连续	
		预分散	颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度	连续	经布袋除尘器处理后，废气引至 TO 燃烧处理
		分装	非甲烷总烃、臭气浓度	连续	废气引至 TO 燃烧处理
		TO 焚烧炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、臭气浓度	连续	经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放
		脱硝装置	NH ₃	连续	由 TO 焚烧炉排气筒排放
废水	一、二期工程	离心分离废水（一次）	Fe ³⁺ 、Al ³⁺ 、Co ²⁺ 、Mg ²⁺ 、NO ₃ ⁻ 、Na ⁺	连续	先经车间内污水处理设施处理达标后排入厂内污水处理站，最终送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。
		设备冲洗水	Fe ³⁺ 、Al ³⁺ 、Co ²⁺ 、Mg ²⁺ 、NO ₃ ⁻ 、Na ⁺	间断	
		纯水制备浓水	含盐量（Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、K ⁺ 、Cl ⁻ ）	连续	经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统
		冷却排污水	含盐量（Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、K ⁺ 、Cl ⁻ ）	间断	
		锅炉排污水	含盐量（Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、K ⁺ 、Cl ⁻ ）	间断	
		离心洗涤废水（二次）	/	连续	经收集后返回于 NaOH 溶解工序
		职工生活	pH、COD、BOD、SS、氨氮、TP	连续	经化粪池处理达标后排入园区污水管网

固废	一期工程	纯水制备	废离子交换树脂	间断	一般固废，经收集后送当地环卫部门指定地点统一处理
			废反渗透膜	间断	
		氮气制备	废分子筛	间断	经收集后由厂家回收处置
		碳管沉积载体使用	铁丝网	连续	经收集后由厂家回收处置
		产品包装	废包装材料	连续	作为废品外售处置
		废气处理	除尘灰	间断	收集后送当地环卫部门指定地点统一处理
			废布袋	间断	经收集后由厂家回收处置
		原料使用	废包装袋	连续	经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置
		碳沉积	残渣	间断	
		TO 焚烧炉	废催化剂	间断	
		设备维修	废机油	间断	
			废机油桶	间断	
			废抹布手套	间断	
		污水处理	污泥	间断	压滤脱水后，经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置
			结晶盐	间断	经收集后作为杂盐外售处置
		职工生活	生活垃圾	连续	送环卫部门指定地点统一处理
	二期工程	碳管沉积载体使用	铁丝网	连续	经收集后由厂家回收处置
		产品包装	废包装材料	连续	作为废品外售处置
		除磁	含磁杂质	连续	经收集后作为废品外售处置
		废气处理	除尘灰	间断	收集后送当地环卫部门指定地点统一处理
			废布袋	间断	经收集后由厂家回收处置
		原料使用	废包装袋	连续	经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置
		碳沉积	残渣	间断	
		NMP 原料包装	废包装桶	间断	
		设备维修	废机油	间断	
			废机油桶	间断	
			废抹布手套	间断	
		污水处理	污泥	间断	压滤脱水后，经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置
			结晶盐	间断	经收集后作为杂盐外售处置
		职工生活	生活垃圾	连续	送环卫部门指定地点统一处理
噪声	/	生产设备	/	/	采用低噪设备、室内布置、基础减震等措施

3.3 环境影响因素分析及污染防治措施

3.3.1 施工期环境影响因素及防治措施

3.3.1.1 施工期污染因素

本项目施工期主要为基础施工、土建工程、安装工程等，建设工序以噪声、扬尘、固体废弃物、少量污水及废气等污染物为主，其排放随施工期和施工强度不同而有所变化。施工期污染因素分析如下：

1) 废气

施工活动大气污染源主要为施工扬尘和机械尾气。施工扬尘的主要来源有：现场道路扬尘、物料堆放扬尘、土方、渣石扬尘等，其中最主要的是道路扬尘和物料搅拌扬尘。机械尾气主要污染因子为 CO、HC 化合物、NO₂ 等，为无组织排放。

2) 废水

项目施工期废水主要分为施工废水和施工人员生活污水。施工废水主要污染因子为 SS；施工人员生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、氨氮、动植物油等。

3) 噪声

项目施工期噪声来源于施工机械和运输车辆在运行中产生的机械噪声，主要噪声源为机动车辆行驶、砂石料加工、混凝土浇筑。具有突发性和间歇性的特点。

4) 固废

施工期产生的固体废物主要来源于项目建设过程中开挖的土石方、建筑垃圾设备安装以及施工人员产生的生活垃圾等。

5) 生态

本项目建设地点位于浮山县浮山双新产业园区，主要影响为对土壤侵蚀及水土流失的影响。随着施工期的结束，场地的硬化和绿化，可得到有效控制。

3.3.1.2 施工期污染防治措施

(1) 施工期废气污染防治措施

根据《山西省大气污染防治条例》及“关于加强扬尘污染治理工作的通知”等相关文件要求，施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，向负责监督管理扬尘污染防治的主管部门备案，施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑

垃圾应当进行资源化处理。施工单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，所有建筑施工工地必须严格按照项目环境影响评价确定的施工全过程污染防治实施方案要求，组织落实各项污染防治措施，因此，评价要求建设单位在施工阶段采取以下防治措施：

①根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②施工工地要做到“6个 100%”，即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆建工程 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

建筑工地均需在扬尘作业场所和工地车辆出入位置安装扬尘在线监测和视频监控（其中，视频监控应满足对工地作业现场和车辆进出情况监控要求），并与当地行业主管部门和生态环境部门联网。加强扬尘在线监测数据的应用，现场在线监控 PM_{10} 小时均值达到 $250mg/m^3$ 时，施工单位应立即停止扬尘作业。

③禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

④渣土运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

⑤施工场地边界设置高度 2.5m 以上的围挡。

⑥土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

⑦施工场地内所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内，防尘布或遮蔽装置的完好率必须达到 100%。

⑧施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水压尘。

⑨施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

⑩建筑材料的运输车辆一定要用篷布盖严，以减少沿路抛洒和减少运输二次扬尘产生；运输车辆进入厂区应低速行驶，减轻对周围环境的影响。运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路，出工地车辆 100%

冲洗车轮，保证施工场所车辆入口和出口 30 米以内部分的路面上没有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料。运输车辆在经过周边居民区时，要减速慢行。

采取上述措施后可使扬尘量降低 50%~70%，可有效减少施工期扬尘对环境的影响。此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

（2）施工期废水污染防治措施

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。

③水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

④安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

⑤施工人员生活污水设置化粪池，交由当地农民定期拉运沤肥处理。

（3）施工期噪声污染防治措施

该工程施工过程中的噪声源主要有挖掘机、推土机、混凝土搅拌站等机械，其距噪声源 5m 距离的噪声值在 85~95dB（A）之间，为最大限度的减少噪声污染，拟采取以下防治措施：

①降低设备声级

施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械，振捣器采用高步振捣器等，挖土机、推土机等固定机械设备和挖土、运土机械可采用排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法。

要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，对脱焊和松动的架构件，要补焊加固，减少运行振动噪声。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

②合理安排施工时间

晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；由于工艺或工程进度要求需在夜间施工时，需事先征得环保部门的同意，并竖立公告牌向周边居民说明情况。合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

③减少施工交通噪声

由于施工期间交通运输对环境影响较大，建议采用以下措施：尽量减少夜间运输量；适当限制大型载重车的车速；对运输车辆进行定期维修、养护；减少或杜绝鸣笛；合理安排运输路线，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

④合理布局施工现场

为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，尽量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

⑤施工单位应文明施工，对运输到施工现场的材料、设备要轻装轻卸，避免突发性噪声的产生。

（4）施工期固体废物污染防治措施

①施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置带盖垃圾桶，生活垃圾收集后定期送生活垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

②施工过程产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下脚料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

5、施工期生态环境保护措施

施工建设期土方开挖可能造成水土流失，因此施工期在施工现场要合理施工，尽量减少土石方开挖量，施工场地要及时清理，施工期间产生的固废要及时运往渣场处置，严禁随处堆放。

（6）施工期环境管理

工程在采取以上措施的同时，应制定环境监理工作计划，施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制订施工期环境管理制度，聘请具有监理资质的专业人员对施工进行全过程的环境污染防治措施监理。

3.3.2 运营期环境影响因素、防治措施及源强核算

3.3.2.1 废气

(1) 废气产生环节

一期工程

①丙烯、丙烷罐区

丙烯、丙烷罐区储存过程中大小呼吸产生的废气，主要污染物为丙烯、丙烷等。

②碳沉积

主要为成分为 CH_4 、 C_2H_6 、 C_2H_4 、 C_3H_8 、 C_3H_6 、 C_xH_y 、 H_2 、 N_2 、颗粒物等。

③制粒、包装

碳纳米管在制粒、包装等过程中会产生废气，主要污染物为颗粒物。

④TO 焚烧炉

一期工程收集到的废气（包括储罐废气、碳沉积废气）经收集后全部送 TO 炉焚烧处理，焚烧后污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 等。

⑤脱硝装置

主要为脱硝装置运行过程产生的氨逃逸，主要污染物为 NH_3 。

二期工程

1) 碳管沉积载体生产

①烘干

碳管沉积载体烘干过程中会产生废气，主要污染物为水蒸气。

②焙烧

碳管沉积载体焙烧过程中会产生废气，主要污染物为水蒸气。

③包装

碳管沉积载体在包装等过程中会产生废气，主要污染物为颗粒物（含钴及其化合物）。

2) 碳纳米管生产

①丙烯、丙烷罐区

丙烯、丙烷罐区储存过程中大小呼吸产生的废气，主要污染物为丙烯、丙烷。

②碳沉积

主要为成分 CH_4 、 C_2H_6 、 C_2H_4 、 C_3H_8 、 C_3H_6 、 C_xH_y 、 H_2 、 N_2 、颗粒物等。

③制粒、包装

碳纳米管在制粒、包装等过程中会产生废气，主要污染物为颗粒物。

3) 导电浆料生产

①上料

碳纳米管、PVP 等粉料在上料过程中会产生废气，主要污染物为颗粒物。

②砂磨

砂磨过程中会产生废气，主要污染物为颗粒物。

③预分散

预分散过程中会产生废气，主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度等。

④分装

导电浆料分装过程中会产生废气，主要污染物为非甲烷总烃、臭气浓度等。

4) 废气治理

①TO 焚烧炉

二期工程收集的废气（包括储罐废气、碳沉积废气、预分散废气、包装废气），经收集后送 TO 炉焚烧处理，焚烧后污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、NH₃ 等。

②脱硝装置

主要为脱硝装置运行过程产生的氨逃逸，主要污染物为 NH₃。

（2）废气治理措施

一期工程

①丙烯、丙烷储罐废气：各呼吸口配套集气管收集后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。

②碳沉积废气：经二级冷凝器+除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。

③制粒、包装废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后排放。

④TO 焚烧废气：经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放。

⑤脱硝装置废气：加强监控及密封措施，减少氨逃逸，由 TO 焚烧炉排气筒排放。

二期工程

1) 碳管沉积载体生产

①烘干、焙烧废气：主要为水蒸气，经管道引出至车间外排放。

②包装废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放。

2) 碳纳米管生产

①丙烯、丙烷储罐废气：各呼吸口配套集气管收集后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。

②碳沉积废气：经二级冷凝器+除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。

③制粒、包装废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后排放。

3) 导电浆料生产

①上料、砂磨废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后排放。

②预分散废气：采用密闭集气罩收集，经布袋除尘器处理后由送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。

③分装废气：经密闭集气罩收集，送 TO 焚烧炉燃烧处置后排放。

4) 废气治理

①TO 焚烧废气：经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放。

②脱硝装置废气：加强监控及密封措施，减少氨逃逸，由 TO 焚烧炉排气筒排放。

(3) 废气源强核算

一期工程

废气污染环节包括储罐废气、碳沉积废气、制粒包装废气、TO 焚烧炉废气、脱硝装置废气等。

①丙烯、丙烷储罐废气

丙烯、丙烷储存过程中会产生挥发性有机废气，主要为储罐的大小呼吸量。根据美国研究成果，大小呼吸排放量计算公式如下：

小呼吸排放量：

$$L_B = 0.191 \times M \times (P / (101283 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$$

大呼吸排放量： $L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_c$

式中： L_B ——小呼吸排放量 (kg/a)

M ——分子量

P ——在大量液体状态下的蒸汽压力 (Pa)

D ——罐的直径 (m)

H ——平均蒸汽空间高度 (m)

ΔT ——一天之内的平均温差 (°C)

F_p ——涂层因子 (无量纲)，取 1-1.5 之间

C ——用于小直径罐调节因子 (无量纲)，直径在 0-9m 罐体， $C=1-0.0123$

(D-9) 2, 直径大于 9m, $C=1$

K_c ——产品因子 (有机液体取 1.0)

L_W ——大呼吸排放量 (kg/m³ 投入量)

K_N ——周转因子，取 1

表 3.3-1 各储罐主要参数表

序号	物质	分子量	20°C 蒸气压 (kPa)	储罐直径 D (m)	H (m)	ΔT (°C)	Fp	C	K _N
1	丙烯	42	1011.0	2.6 (50m ³)	0.98	12	1.2	0.496	1
2	丙烷	44	834.18	2.6 (50m ³)	0.98	12	1.2	0.496	1

本项目丙烯、丙烷全部采用压力储罐，正常情况下没有大小呼吸，非正常情况下需要通过安全阀进行放散，会产生少量的大小呼吸废气。非正常放散每年按 2 次进行计算，则一期工程储罐大小呼吸产生量计算如下：

表 3.3-2 一期工程储罐废气产生量

序号	物质	小呼吸 (kg/a)	大呼吸			合计 (t/a)
			kg/次	次/a	kg/a	
1	丙烯	58.71	71.13	2	142.26	0.20
2	丙烷	65.53	61.47	2	122.94	0.188

由计算结果可知，一期工程大小呼吸量分别为丙烯 0.2t/a、丙烷 0.188t/a，经管道收集后做燃料气送 TO 燃烧处理后由排气筒（DA001）排放。

②碳沉积废气

以丙烯为原料进行碳沉积时，碳沉积废气中主要成分为 CH₄、C₂H₆、C₂H₄、C₃H₈、C₃H₆、C_xH_y、H₂、N₂、颗粒物等。根据物料平衡，一期工程碳沉积废气产生量为 350Nm³/h（2772000Nm³/a），各种废气污染物产生量分别为：甲烷 306.48t/a、乙烷 92.99t/a、乙烯 113.50t/a、丙烷 5.25t/a、丙烯 6.54t/a、其他 C_xH_y10.47t/a、氢气 118.27t/a、颗粒物 1.0t/a。各移动床设备均配套二级冷凝器+布袋除尘设施，经除尘后作为燃料气送 TO 燃烧处理后由排气筒（DA001）排放。

以丙烷为原料进行碳沉积时，碳沉积废气中主要成分为 CH₄、C₂H₆、C₂H₄、C₃H₈、C₃H₆、C_xH_y、H₂、颗粒物等。根据物料平衡，一期工程碳沉积废气产生量为 500Nm³/h（3960000Nm³/a），各种废气污染物产生量分别为：甲烷 422.12t/a、乙烷 268.62t/a、乙烯 284.53t/a、丙烷 111.08t/a、丙烯 167.08t/a、其他 C_xH_y126.29t/a、氢气 198.27t/a、颗粒物 1.0t/a。各流化床设备均配套二级冷凝器+布袋除尘设施，经除尘后送作为燃料气 TO 燃烧处理后由排气筒（DA001）排放。

③制粒、包装废气

制粒、包装过程中会产生少量的粉尘。根据物料平衡，产生量为 2.0t/a。各产尘点配套集气罩，经管道连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒（DA002）排放。布袋除尘器，设计风量 3000m³/h，过滤风速 0.6m/min，过滤面积 83.3m²，颗粒物控制浓度 ≤10mg/m³，年运行 2640h，则一期工程制粒、包装工序颗粒物排放量为 0.079t/a。

集气罩收集效率按 90%计，则无组织废气产生量为 $2t \times 10\% = 0.2t$ ，经自然沉降、全封闭厂房阻挡后，抑尘效率达 90%，则无组织排放量为 $0.1t/a \times (1-90\%) = 0.02t/a$ 。

④TO 焚烧炉废气

一期工程 TO 焚烧炉燃烧废气来源主要包括储罐废气、碳沉积废气，均作为燃料气进行处理。

1) 储罐废气燃烧

一期工程储罐废气产生量为丙烯 $0.2t/a$ 、丙烷 $0.188t/a$ ，其中 $1t$ 丙烯折算为 $533.3Nm^3$ ， $1t$ 丙烷折算为 $546.45Nm^3$ ，则废气产生量约 $210Nm^3/a$ ($0.03Nm^3/h$)。经管道收集后送 TO 燃烧处理，按空气过剩系数 1.2 计算，则烟气产生量为 $5239.6Nm^3/a$ ($0.66m^3/h$)。燃烧后主要污染物为颗粒物、氮氧化物。

颗粒物：根据 TO 燃烧装置设计资料，颗粒物浓度 $\leq 10mg/m^3$ 。本次保守考虑，颗粒物浓度以 $10mg/m^3$ 计，则颗粒物排放量为 $0.00005t/a$ ，忽略不计。

氮氧化物：根据 TO 燃烧装置设计资料，TO 焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后，氮氧化物浓度可控制在 $100mg/m^3$ 之内。本次保守考虑，氮氧化物浓度以 $100mg/m^3$ 计，则氮氧化物排放量为 $0.0005t/a$ 。

2) 碳沉积废气燃烧

根据物料平衡核算，以丙烯为原料，碳沉积废气产生量为 $350Nm^3/h$ ；以丙烷为原料，碳沉积废气产生量为 $500Nm^3/h$ 。根据碳沉积废气的抽样化验结果，以丙烯、丙烷为原料的各类碳沉积废气主要成分体积分数以及热值统计结果如下：

表 3.3-3 各类原料碳沉积废气组分一览表

废气名称	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₃ H ₆	C ₃ H ₈	N ₂	其他	热值 (MJ/Nm ³)
丙烯碳沉积废气	49.6%	16.2%	2.6%	3.4%	0.6%	0.1%	27.0%	0.5%	16.17
丙烷碳沉积废气	62.0%	16.5%	5.6%	6.4%	2.5%	4.5%	0.6%	1.9%	27.17

烟气量：本项目碳沉积废气为混合废气，总计废气产生量 $850Nm^3/h$ ，混合废气热值为 $22.64MJ/Nm^3$ ，根据废气燃烧理论烟气量计算，则烟气量计算结果如下：

表 3.3-4 废气燃烧烟气量计算结果一览表

废气名称	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₃ H ₆	C ₃ H ₈
混合废气体积比	56.9%	16.4%	4.4%	5.2%	1.7%	2.7%
理论烟气量 (Nm ³ /Nm ³)	2.38	6.64	15.17	13.28	19.93	21.81
空气过剩系数	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
实际烟气量 (Nm ³ /Nm ³)	$(0.569 \times 2.38 + 0.164 \times 6.64 + 0.044 \times 15.17 + 0.052 \times 13.28 + 0.017 \times 19.93 + 0.027 \times 21.81) \times 1.2 = 5.68$					

由上式计算结果可知，烟气量产生系数为 $5.68\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ ，废气燃烧量为 $850\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则烟气产生量为 $4828\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

颗粒物：根据 TO 燃烧装置设计资料，颗粒物浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。本次保守考虑，颗粒物浓度以 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 计，则颗粒物排放量为 $0.382\text{t}/\text{a}$ 。

二氧化硫：主要来源于燃料中的硫，根据原料指标，丙烯总硫含量 $\leq 1.0\text{mg}/\text{kg}$ ，丙烷总硫含量 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，其中丙烯 $1635.87\text{t}/\text{a}$ 、丙烷 $2561.185\text{t}/\text{a}$ （约 $1402633\text{Nm}^3/\text{a}$ ），则燃料中的硫含量为 $1 \times 10^{-6} \times 1635.87 + 10 \times 10^{-9} \times 1402633 \approx 0.015\text{t}/\text{a}$ ，燃烧后，假设全部转化为 SO_2 ，则排放量为 $0.015 \times 2 = 0.03\text{t}/\text{a}$ 。

氮氧化物：根据 TO 燃烧装置设计资料，TO 焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后，氮氧化物浓度可控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 之内。本次保守考虑，氮氧化物浓度以 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 计，则氮氧化物排放量为 $3.823\text{t}/\text{a}$ 。

综上，一期工程废气经 TO 燃烧处理后由 25m 排气筒（DA001）排放。燃烧废气污染物排放情况为：颗粒物 $0.382\text{t}/\text{a}$ 、排放速率 $0.048\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 排放量 $0.03\text{t}/\text{a}$ 、排放速率 $0.004\text{kg}/\text{h}$ 、排放浓度 $0.78\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 排放量为 $3.8235\text{t}/\text{a}$ 、排放速率 $0.48\text{kg}/\text{h}$ 、排放浓度 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ；均能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物特别排放限值。

⑤脱硝装置废气。

在 SCR 脱硝过程会产生少量的氨逃逸，氨逃逸浓度控制在 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内，项目焚烧炉烟气量约为 3824.3 万 Nm^3/a ，则氨逃逸量为 $0.038\text{t}/\text{a}$ ，由 TO 焚烧炉排气筒排放。

二期工程

废气污染环节主要包括碳管沉积载体生产过程中烘干、焙烧废气以及包装废气；碳纳米管生产过程中丙烯丙烷储罐废气、碳沉积废气、制粒包装废气；导电浆料生产过程中上料废气、砂磨废气、预分散废气、分装废气；TO 焚烧炉废气、脱硝装置废气等。

1) 碳管沉积载体生产

①烘干、焙烧

烘干、焙烧生产过程中主要污染物为水蒸气，经管道连接排出至车间外。

②包装废气

碳管沉积载体包装过程中会产生少量的粉尘（含钴及其化合物）。根据物料平衡，产生量为 $0.5\text{t}/\text{a}$ 。各产尘点配套集气罩，经管道连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒（DA003）排放。布袋除尘器，设计风量 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，过滤风速 $0.6\text{m}/\text{min}$ ，过滤面积

27.78m²，颗粒物控制浓度≤10mg/m³，年运行 2640h，则碳管沉积载体包装工序颗粒物排放量为 0.026t/a；颗粒物中含钴及其化合物，含量约占 27%，则钴及其化合物排放量为 0.007t/a，排放浓度为 2.7mg/m³，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中大气污染物特别排放限值。

集气罩收集效率按 90%计，则无组织废气中颗粒物产生量为 0.5t×10%=0.05t，经自然沉降、全封闭厂房阻挡后，抑尘效率达 90%，则无组织颗粒物排放量为 0.05t/a×（1-90%）=0.005t/a，钴及其化合物排放量为 0.001t/a。

2）碳纳米管生产

①丙烯、丙烷储罐废气

二期工程与一期工程共用储罐，即全部采用压力储罐，正常情况下没有大小呼吸，非正常情况下需要通过安全阀进行放散，会产生少量的大小呼吸废气。由于新增了原料用量，二期工程新增非正常放散 3 次，则二期工程新增储罐大小呼吸产生量分别为丙烯 0.272t/a、丙烷 0.250t/a，经管道收集后作燃料气送 TO 燃烧处理后排放。

②碳沉积废气

二期工程与一期工程的生产工艺一致，因此碳沉积废气组分基本相同。

以丙烯为原料进行碳沉积时，碳沉积废气中主要成分为 CH₄、C₂H₆、C₂H₄、C₃H₈、C₃H₆、C_xH_y、H₂、N₂、颗粒物等。根据物料平衡，二期工程碳沉积废气产生量为 525Nm³/h（4158000Nm³/a），各种废气污染物产生量分别为：甲烷 459.72t/a、乙烷 139.49t/a、乙烯 170.25t/a、丙烷 7.88t/a、丙烯 9.81t/a、其他 C_xH_y16.18t/a、氢气 176.96t/a、颗粒物 1.5t/a。各移动床设备均配套二级冷凝器+布袋除尘设施，经除尘后作为燃料气送 TO 燃烧处理后由排气筒（DA001）排放。

以丙烷为原料进行碳沉积时，碳沉积废气中主要成分为 CH₄、C₂H₆、C₂H₄、C₃H₈、C₃H₆、C_xH_y、H₂、颗粒物等。根据物料平衡，一期工程碳沉积废气产生量为 500Nm³/h（3960000Nm³/a），各种废气产生量分别为：甲烷 633.18t/a、乙烷 402.93t/a、乙烯 426.80t/a、丙烷 166.62t/a、丙烯 251.84t/a、其他 C_xH_y189.75t/a、氢气 296.66t/a、颗粒物 1.5t/a。各流化床设备均配套二级冷凝器+布袋除尘设施，经除尘后送作为燃料气 TO 燃烧处理后由排气筒（DA001）排放。

③制粒、包装废气

制粒、包装过程中会产生少量的粉尘。根据物料平衡，产生量为 3.0t/a。各产尘点配套集气罩，经管道连接至 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放。布袋除尘器，设

计风量 $4500\text{m}^3/\text{h}$ ，过滤风速 $0.6\text{m}/\text{min}$ ，过滤面积 125m^2 ，颗粒物控制浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，年运行 2640h，则二期工程制粒、包装工序颗粒物排放量为 $0.119\text{t}/\text{a}$ 。

集气罩收集效率按 90% 计，则无组织废气产生量为 $3\text{t} \times 10\% = 0.3\text{t}$ ，经自然沉降、全封闭厂房阻挡后，抑尘效率达 90%，则无组织排放量为 $0.3\text{t}/\text{a} \times (1-90\%) = 0.03\text{t}/\text{a}$ 。

3) 导电浆料生产

① 上料、砂磨废气

碳纳米管上料、研磨过程中会产生少量的粉尘，根据物料平衡，粉尘产生量约为 $0.6\text{t}/\text{a}$ 。上料过程位于全密闭投料站内，采用负压状态，并配套布袋除尘器，除尘器设计风量 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，过滤风速 $0.6\text{m}/\text{min}$ ，过滤面积 27.78m^2 ，颗粒物控制浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，年运行 7920h，则上料过程中颗粒物排放量为 $0.079\text{t}/\text{a}$ 。

集气罩收集效率按 90% 计，则无组织废气产生量为 $0.6\text{t} \times 10\% = 0.06\text{t}$ ，经自然沉降、全封闭厂房阻挡后，抑尘效率达 90%，则无组织排放量为 $0.06\text{t}/\text{a} \times (1-90\%) = 0.006\text{t}/\text{a}$ 。

② 预分散废气

导电浆料预分散过程会产生少量废气，主要为颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度等，根据物料平衡，颗粒物产生量为 $0.6\text{t}/\text{a}$ ，非甲烷总烃产生量为 $2.85\text{t}/\text{a}$ ，同时 NMP 还有一定异味产生，以臭气浓度计，臭气浓度 ≤ 2000 （无量纲）。预分散罐配套密闭集气罩，经收集后连接至布袋除尘器，除尘器过滤风速 $0.6\text{m}/\text{min}$ ，过滤面积 2.78m^2 ，废气颗粒物浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ 。经处理后送 TO 燃烧处置。

集气罩收集效率按 98% 计，则无组织废气产生量为颗粒物 $0.06\text{t}/\text{a}$ 、非甲烷总烃 $0.285\text{t}/\text{a}$ ，经自然沉降、全封闭厂房阻挡后，抑尘效率达 90%，则无组织排放量为颗粒物 $0.006\text{t}/\text{a}$ 、非甲烷总烃 $0.285\text{t}/\text{a}$ 。

③ 分装废气

导电浆料分装过程会产生少量废气，主要为非甲烷总烃、臭气浓度等，根据物料平衡，非甲烷总烃产生量为 $1.9\text{t}/\text{a}$ ，NMP 有一定异味产生，以臭气浓度计，臭气浓度 ≤ 2000 （无量纲）。分装过程设密闭集气罩，废气经集气罩收集后送 TO 燃烧处置。

密闭集气罩收集效率按 90% 计，则无组织废气产生量为非甲烷总烃 $0.19\text{t}/\text{a}$ 。

4) 废气治理

二期工程储罐废气、碳沉积废气，均作为燃料气进行处理；预分散废气、分装废气作为有机废气进行处理，全部送 TO 焚烧炉燃烧处理。

① 储罐废气燃烧

二期工程储罐废气产生量为丙烯 0.272t/a、丙烷 0.250t/a，其中 1t 丙烯折算为 533.3Nm³，1t 丙烷折算为 546.45Nm³，则废气产生量约 281.6Nm³/a（0.03Nm³/h）。经管道收集后送 TO 燃烧处理，按空气过剩系数 1.2 计算，则烟气产生量为 7044.6Nm³/a（0.89m³/h）。燃烧后主要污染物为颗粒物、氮氧化物。

颗粒物：根据 TO 燃烧装置设计资料，颗粒物浓度≤10mg/m³。本次保守考虑，颗粒物浓度以 10mg/m³ 计，则颗粒物排放量为 0.00007t/a，忽略不计。

氮氧化物：根据 TO 燃烧装置设计资料，TO 焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后，氮氧化物浓度可控制在 100mg/m³ 之内。本次保守考虑，氮氧化物浓度以 100mg/m³ 计，则氮氧化物排放量为 0.0007t/a。

②碳沉积废气燃烧

碳沉积废气燃烧后主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x 等，各类污染物计算结果如下：

烟气量：根据物料平衡核算，二期工程以丙烯为原料，碳沉废气产生量为 525Nm³/h；以丙烷为原料，碳沉积废气产生量为 750Nm³/h。总计废气产生量 1275Nm³/h，烟气量产生系数为 5.68Nm³/Nm³，则烟气产生量为 7242Nm³/h。

颗粒物：根据 TO 燃烧装置设计资料，颗粒物浓度≤10mg/m³。本次保守考虑，颗粒物浓度以 10mg/m³ 计，则颗粒物排放量为 0.573t/a。

二氧化硫：主要来源于燃料中的硫，根据原料指标，丙烯总硫含量≤1.0mg/kg，丙烷总硫含量≤10mg/m³，其中丙烯 2453.812t/a、丙烷 3841.28t/a（约 2103936Nm³/a）、则燃料中的硫含量为 $1 \times 10^{-6} \times 2453.812 + 10 \times 10^{-9} \times 2103936 \approx 0.023$ t/a，燃烧后，假设全部转化为 SO₂，则排放量为 0.023×2=0.046t/a。

氮氧化物：根据 TO 燃烧装置设计资料，TO 焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后，氮氧化物浓度可控制在 100mg/m³ 之内。本次保守考虑，氮氧化物浓度以 100mg/m³ 计，则氮氧化物排放量为 5.736t/a。

③预分散废气燃烧

预分散废气主要成分为颗粒物、非甲烷总烃，经 TO 燃烧后污染物为颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃等。

烟气量：预分散废气产生量为 2.85t/a，折废气量为 650000Nm³/a（82.1Nm³/h），根据理论烟气量计算公式，空气过剩系数按 1.2 计，该有机废气烟气量产污系数为 35.15Nm³/Nm³，则采用 TO 燃烧后烟气量为 22847500Nm³/a（2885Nm³/h）。

颗粒物：根据 TO 燃烧装置设计资料，颗粒物浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。本次保守考虑，颗粒物浓度以 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 计，则颗粒物排放量为 $0.223\text{t}/\text{a}$ 。

氮氧化物：根据 TO 燃烧装置设计资料，TO 焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后，氮氧化物浓度可控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 之内。本次保守考虑，氮氧化物浓度以 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 计，则氮氧化物排放量为 $2.285\text{t}/\text{a}$ 。

非甲烷总烃：根据 TO 燃烧装置设计参数，有机废气去除效率可达 97%以上，本次按 95%考虑，则非甲烷总烃排放量为 $0.1425\text{t}/\text{a}$ 。

④分装废气燃烧

分装废气主要成分为非甲烷总烃，经 TO 燃烧后污染物为颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃等。

烟气量：分装废气产生量为 $1.9\text{t}/\text{a}$ ，折废气量为 $430000\text{Nm}^3/\text{a}$ ($54.3\text{Nm}^3/\text{h}$)，根据理论烟气量计算公式，空气过剩系数按 1.2 计，该有机废气烟气量产污系数为 $35.15\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ ，则采用 TO 燃烧后烟气量为 $15114500\text{Nm}^3/\text{a}$ ($1908.4\text{Nm}^3/\text{h}$)。

氮氧化物：根据 TO 燃烧装置设计资料，TO 焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后，氮氧化物浓度可控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 之内。本次保守考虑，氮氧化物浓度以 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 计，则氮氧化物排放量为 $1.511\text{t}/\text{a}$ 。

非甲烷总烃：根据 TO 燃烧装置设计参数，有机废气去除效率可达 97%以上，本次按 95%考虑，则非甲烷总烃排放量为 $0.095\text{t}/\text{a}$ 。

综上，二期工程废气经 TO 燃烧处理后由 25m 排气筒（DA001）排放。燃烧废气污染物排放情况为：颗粒物 $0.947\text{t}/\text{a}$ 、排放速率 $0.120\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 排放量 $0.046\text{t}/\text{a}$ 、排放速率 $0.006\text{kg}/\text{h}$ 、排放浓度 $0.78\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 排放量为 $9.5327\text{t}/\text{a}$ 、排放速率 $1.20\text{kg}/\text{h}$ 、排放浓度 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ；非甲烷总烃排放量为 $0.2375\text{t}/\text{a}$ ，排放速率 $0.03\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度 $6.28\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物特别排放限值及《山西省重点行业挥发性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》的通知中有机废气最高允许排放浓度要求。

⑤脱硝装置废气。

在 SCR 脱硝过程会产生少量的氨逃逸，本次项目氨逃逸浓度控制在 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内，二期工程焚烧炉新增烟气量约为 9532.5 万 Nm^3/a ，则新增氨逃逸量为 $0.095\text{t}/\text{a}$ ，由 TO 焚烧炉排气筒排放。

表 3.3-5 主要大气污染源及污染物产生排放情况汇总一览表

阶段	污 染 源	污 染 物	污染物产生			治理措施		污染物排放						排放参数			排放方式及 去向	
			核算方法	废气量 (Nm³/h)	产生 浓度 mg/m³	产生 量t/a	工艺	效率%	核算方法	废气量 (Nm³/h)	排放 浓度 mg/m³	排放速 率kg/h	运行 时间 h/a	排放量 t/a	烟囱 高度 /m	出口 内径 /m		排放温 度/°C
一期 工程	储 罐	丙烯	类比法	0.03	/	0.2	/	/	物料衡算	0.03	/	0.025	7920	0.2	/	/	/	送 TO 焚烧 炉燃烧处置
		丙烷	类比法		/	0.188		/	物料衡算		/	0.024	7920	0.188				
	碳 沉 积	颗粒物	物料衡算	850	500	2.0	布袋除尘	>99	物料衡算	850	5	0.004	7920	0.034	/	/	/	送 TO 焚烧 炉燃烧处置
		H ₂	物料衡算		/	316.54	/	/	物料衡算		/	39.96	7920	316.54				
		CH ₄	物料衡算		/	728.6	/	/	物料衡算		/	91.99	7920	728.6				
		C ₂ H ₆	物料衡算		/	361.61	/	/	物料衡算		/	45.66	7920	361.61				
		C ₂ H ₄	物料衡算		/	398.03	/	/	物料衡算		/	50.26	7920	398.03				
		C ₃ H ₈	物料衡算		/	174.43	/	/	物料衡算		/	22.02	7920	174.43				
		C ₃ H ₆	物料衡算		/	116.33	/	/	物料衡算		/	14.69	7920	116.33				
		CxHy	物料衡算		/	136.76	/	/	物料衡算		/	17.27	7920	136.76				
		制 粒 包 装	颗粒物		物料衡算	/	1000	1.8	布袋除尘		>99	物料衡算	3000	10				
	/			/		0.2	封闭	>90	物料衡算	/	/	0.004	2640	0.02	/	/	/	无组织
	TO 焚 烧 炉	颗粒物	物料衡算	4828.66	10	0.382	/	/	物料衡算	4828.66	10	0.048	7920	0.382	25	0.6	80	有组织 (DA001)
		SO ₂	物料衡算		0.78	0.03	/	/	物料衡算		0.78	0.004	7920	0.03				
		NOx	类比法		333	12.745	低氮燃烧 +SCR	>70	物料衡算		100	0.48	7920	3.8235				
	脱 硝	NH ₃	类比法	/	1.0	0.038	/	/	类比法	/	1.0	0.005	7920	0.038	/	/	/	有组织 (DA001)
二期 工程	包 装	颗粒物	物料衡算	/	189	0.45	布袋除尘	>99	物料衡算	1000	10	0.010	2640	0.026	25	0.2	20	有组织 (DA003)
		钴及其化合物	物料衡算		51.1	0.12		>99	物料衡算		2.7	0.0026	2640	0.007				
		颗粒物	物料衡算	/	/	0.05	封闭	>90	物料衡算	/	/	0.002	2640	0.005	/	/	/	无组织
		钴及其化合物	物料衡算	/	/	0.01		>90	物料衡算		/	0.0004	2640	0.001				
	储 罐	丙烯	类比法	0.03	/	0.272	/	/	物料衡算	0.03	/	0.034	7920	0.272	/	/	/	送 TO 焚烧 炉燃烧处置
		丙烷	类比法		/	0.250		/	物料衡算		/	0.032	7920	0.250				
	碳 沉 积	颗粒物	物料衡算	1275	500	3.0	布袋除尘	>99	物料衡算	1275	5	0.006	7920	0.05	/	/	/	送 TO 焚烧 炉燃烧处置
		H ₂	物料衡算		/	473.62	/	/	物料衡算		/	59.80	7920	473.62				
		CH ₄	物料衡算		/	1092.9	/	/	物料衡算		/	137.99	7920	1092.9				
		C ₂ H ₆	物料衡算		/	542.42	/	/	物料衡算		/	68.49	7920	542.42				
C ₂ H ₄		物料衡算	/		597.05	/	/	物料衡算	/		75.38	7920	597.05					

		C ₃ H ₈	物料衡算		/	261.65	/	/	物料衡算		/	33.04	7920	261.65				
		C ₃ H ₆	物料衡算		/	174.5	/	/	物料衡算		/	22.03	7920	174.5				
		C _x H _y	物料衡算		/	205.93	/	/	物料衡算		/	26.00	7920	205.93				
制粒包装	颗粒物	物料衡算	/	/	2.7	布袋除尘	>99	物料衡算	4500	10	0.045	2640	0.119	25	0.4	20	有组织 (DA004)	
			/	/	0.3	封闭	>90		/	/	0.006	2640	0.03	/	/	/	无组织	
上料砂磨	颗粒物	物料衡算	/	/	0.54	布袋除尘	>99	物料衡算	1000	10	0.010	7920	0.079	25	0.2	20	有组织 (DA005)	
			/	/	0.06	封闭	>90		/	/	0.0007	7920	0.006	/	/	/	无组织	
预分散	颗粒物	物料衡算	82.1	500	0.54	布袋除尘	>99	物料衡算	82.1	5	0.014	7920	0.003	/	/	/	送 TO 焚烧 炉燃烧处置	
	非甲烷总烃	物料衡算		/	2.85	/	/	物料衡算		/	0.36	7920	2.85					
	臭气浓度	类比法	≤400（无量纲）			/	/	类比法	≤400（无量纲）									
	颗粒物	物料衡算	/	/	0.06	封闭	>90	物料衡算	/	/	0.0007	7920	0.006					
	非甲烷总烃	物料衡算	/	/	0.285	/	/	物料衡算	/	/	0.036	7920	0.285					
	臭气浓度	类比法	≤20（无量纲）			/	/	类比法	≤20（无量纲）									
分装	非甲烷总烃	物料衡算	/	/	1.9	/	/	物料衡算	/	/	0.24	7920	1.9	/	/	/	送 TO 焚烧 炉燃烧处置	
	臭气浓度	类比法	≤400（无量纲）			/	/	类比法	≤400（无量纲）									
	非甲烷总烃	物料衡算	0.19			/	/	物料衡算	0.19									
	臭气浓度	类比法	≤20（无量纲）			/	/	类比法	≤20（无量纲）									
TO 焚烧 炉	颗粒物	物料衡算	12036.29	10		/	/	物料衡算	12036.29	10	0.12	7920	0.947	25	0.6	80	有组织 (DA001)	
	SO ₂	物料衡算		0.78		/	/	物料衡算		0.78	0.006	7920	0.046					
	NO _x	类比法		333		低氮燃烧 +SCR	>70	物料衡算		100	1.20	7920	9.5327					
	非甲烷总烃	物料衡算		125.7	4.75	焚烧法	>95	物料衡算		6.28	0.03	7920	0.2375					
	臭气浓度	类比法		≤400（无量纲）			焚烧法	>50		物料衡算	≤200（无量纲）							
脱硝	NH ₃	类比法	/	1.0	0.095	/	/	类比法	/	1.0	0.012	7920	0.095	/	/	/	有组织 (DA001)	
合计	项目有组织排放情况为颗粒物 1.632t/a（一期 0.461t/a、二期 1.171t/a）、SO ₂ 0.076t/a（一期 0.03t/a、二期 0.046t/a）、NO _x 13.3562t/a（一期 3.8235t/a、二期 9.5327t/a）； 钴及其化合物 0.007t/a；非甲烷总烃 0.2375t/a；氨 0.133t/a（一期 0.038t/a、二期 0.095t/a） 项目无组织排放情况为颗粒物 0.067/a（一期 0.02t/a、二期 0.047t/a）；钴及其化合物 0.001t/a；非甲烷总烃 0.475t/a。																	

综上所述，项目全部建设完成后，全厂有组织排放情况为颗粒物 1.632t/a（一期 0.461t/a、二期 1.171t/a）、SO₂0.076t/a（一期 0.03t/a、二期 0.046t/a）、NO_x13.3562t/a（一期 3.8235t/a、二期 9.5327t/a）；钴及其化合物 0.007t/a；非甲烷总烃 0.2375t/a；氨 0.133t/a（一期 0.038t/a、二期 0.095t/a）。项目无组织排放情况为颗粒物 0.067/a（一期 0.02t/a、二期 0.047t/a）；钴及其化合物 0.001t/a；非甲烷总烃 0.475t/a。

各排放口排放情况统计如下：

表 3.3-6 全厂污染物排放情况统计一览表

排放口	污染物	排放情况				排放口参数		
		废气量 (Nm³/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)
TO 焚烧炉 排放口 (DA001)	颗粒物	16864.95	10	0.168	1.329	25	0.6	80
	SO ₂		0.78	0.010	0.076			
	NOx		100	1.68	13.3562			
	非甲烷 总烃		6.28	0.03	0.2375			
	氨		1.0	0.017	0.133			
	臭气 浓度		≤200（无量纲）					
一期制粒包 装排放口 (DA002)	颗粒物	3000	10	0.03	0.079	25	0.3	20
二期碳管沉 积载体包装 排放口 (DA003)	颗粒物	1000	10	0.010	0.026	25	0.2	20
	钴及其 化合物		2.7	0.0026	0.007			
二期制粒包 装排放口 (DA004)	颗粒物	4500	10	0.045	0.119	25	0.4	20
二期上料砂 磨排放口 (DA005)	颗粒物	1000	10	0.01	0.079	25	0.2	20
生产车间 (无组织)	颗粒物	/	/	0.016	0.067	/	/	/
	钴及其 化合物		/	0.0004	0.001			
	非甲烷 总烃		/	0.06	0.475			
	臭气 浓度		≤20（无量纲）					

3.2.2.2 废水

（1）废水产生环节

一期工程

- ①纯水制备浓水：主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；
- ②冷却排污水：主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；
- ③锅炉排污水：主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；
- ④生活污水：主要污染物为 pH 值、COD、BOD、SS、氨氮、TP 等；
- ⑤初期雨水：主要污染物为 SS。

二期工程

- ①纯水制备浓水：主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；
- ②设备冲洗水：主要污染物为 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 等金属离子；
- ③离心过滤废水（一次）：主要污染物为 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 等；
- ④冷却排污水：主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；
- ⑤锅炉排污水：主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；
- ⑥生活污水：主要污染物为 pH 值、COD、BOD、SS、氨氮、TP 等。

（2）废水治理措施

①生产废水

设备冲洗水、离心过滤废水（一次）经车间内污水处理设施（采用 pH 调节、絮凝沉淀）预处理达标后，排入厂内污水处理站，经处理后送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水等，经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

②生活污水

设一个 30m^3 化粪池，经预处理达标后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂深度处理。

③初期雨水

项目初期雨水主要污染物为 SS，设 1 座 500m^3 初期雨水收集池，经厂内污水处理站处理后，用于厂区道路、绿化洒水。

（3）废水源强核算

1）一期工程

一期工程主要为纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水、生活污水和初期雨水。

①纯水设备浓水

根据水平衡分析可知，纯水设备浓水产生量为 12.3t/d（采暖期 14.94t/d），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器结晶处理，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

②冷却排污水

冷却排污水约占循环水量的 0.1%，则冷却排污水产生量为 2.58t/d（851.4t/a），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

③锅炉排污水

锅炉排污水约占蒸发量的 2%，则锅炉排污水产生量为 1.44t/d（采暖期 2.4t/d），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器结晶处理，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

④生活污水

生活污水产生量约占用水量的 80%，则生活污水产生量为 1.344m³/d（443.52t/a），经化粪池预处理达标后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂深度处理。

⑤初期雨水

本项目配套雨水收集设施，根据临汾地区暴雨强度计算公式，本项目初期雨水量为 445.2m³。本项目在厂区西侧设一个雨水收集池，容积为 500m³，采用钢筋混凝土结构，经厂内污水处理站处理后用于厂区道路、绿化洒水。

2）二期工程

二期工程排水主要为新增纯水设备浓水、设备清洗水、离心分离废水（一次）、冷却排污水、锅炉排污水以及生活污水等。

①纯水设备浓水

根据水平衡分析可知，新增纯水设备浓水产生量为 19.28t/d（6362.4t/a），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

②设备冲洗水

设备冲洗水主要为碳管沉积载体搅拌罐冲洗废水，冲洗废水按 90%计，则产生量为 5.94t/a（0.018t/d），经车间内污水处理设施（pH 调节、絮凝沉淀）处理达标后，排入厂内污水处理站进行处理，最终送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

③离心分离废水（一次）

碳管沉积载体离心分离过程中会产生废水，根据物料平衡，废水产生量为 1.85t/d，经车间内污水处理设施（pH 调节、絮凝沉淀）处理达标后，排入厂内污水处理站进行

处理，最终送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

④冷却排污水

冷却排污水约占循环水量的 0.1%，则冷却排污水产生量为 4.05t/d（1336.5t/a），经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器，蒸发的冷凝水回用于冷却系统。

⑤锅炉排污水

锅炉排污水约占蒸发量的 2%，则新增余热锅炉排污水产生量为 1.92t/d（633.6t/a），经收集后送三效蒸发器处理后回用于循环冷却系统。

⑥生活污水

生活污水产生量约占用水量的 80%，则生活污水产生量为 2.016m³/d（665.28t/a），经收集后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理。

表 3.3-7 主要废水污染源及污染物产生排放情况汇总一览表

阶段	废水种类	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放			排放或回用去向
			核算方法	浓度 mg/L	产生量 (t/a)		核算方法	浓度 mg/L	排放量 (t/a)	
一期工程	纯水制备浓水	废水量	物料衡算	/	4455	经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理	物料衡算	/	4455	经处理后冷凝水回用于循环冷却系统
		含盐量	类比法	2000	8.91		/	/	/	
	冷却排污水	废水量	物料衡算	/	851.4		物料衡算	/	851.4	
		含盐量	类比法	1500	1.277		/	/	/	
	锅炉排污水	废水量	物料衡算	/	619.2		物料衡算	/	619.2	
		含盐量	类比法	3000	1.856		/	/	/	
	初期雨水	废水量	物料衡算	/	455.2/次	初期雨水池	物料衡算	/	455.2/次	经处理后用于厂区洒水
		SS	类比法	300	0.136		类比法	15	0.007	
	生活污水	废水量	物料衡算	/	443.52	化粪池	物料衡算	/	443.52	排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理
		COD	类比法	350	0.153		物料衡算	280	0.118	
		BOD	类比法	250	0.109		物料衡算	200	0.088	
		SS	类比法	200	0.088		物料衡算	100	0.044	
		氨氮	类比法	20	0.008		物料衡算	20	0.008	
二期工程	纯水制备浓水	废水量	物料衡算	/	6362.4	经收集后送三效蒸发器处理	物料衡算	/	6362.4	经处理后冷凝水回用于循环冷却系统
		含盐量	类比法	2000	12.725		/	/	/	
	设备冲洗水	废水量	物料衡算	/	5.94	经车间内污水处理设施处理达标后排入厂内污水处理站，最终送三效蒸发器处理	物料衡算	/	5.94	
		Fe ³⁺	物料衡算	0.70	0.000004158		物料衡算	/	0.000004158	
		Al ³⁺	物料衡算	5.32	3.16008E-05		物料衡算	/	3.16008E-06	
		Co ²⁺	物料衡算	83.83	0.00049795		物料衡算	/	0.000049795	
		Mg ²⁺	物料衡算	5.87	3.48678E-05		物料衡算	/	3.48678E-06	
		NO ₃ ⁻	物料衡算	247160	1.4681304		物料衡算	/	1.4681304	
		Na ⁺	物料衡算	91688	0.54462672		物料衡算	/	0.54462672	
	离心过滤废水（一次）	废水量	物料衡算	/	610.8		物料衡算	/	610.8	
		Fe ³⁺	物料衡算	0.70	0.00042756		物料衡算	/	0.000042756	
		Al ³⁺	物料衡算	5.32	0.003249456		物料衡算	/	0.0003249456	
		Co ²⁺	物料衡算	83.83	0.051203364		物料衡算	/	0.0051203364	
		Mg ²⁺	物料衡算	5.87	0.003585396		物料衡算	/	0.003585396	
		NO ₃ ⁻	物料衡算	247160	150.965328		物料衡算	/	150.965328	

		Na ⁺	物料衡算	91688	56.0030304		物料衡算	/	56.0030304	
	冷却排污水	废水量	物料衡算	/	1366.5		物料衡算	/	1366.5	
		含盐量	类比法	1500	2.050	经收集后送三效蒸发器处理	/	/	/	
	锅炉排污水	废水量	物料衡算	/	633.6		物料衡算	/	633.6	
		含盐量	类比法	3000	1.90		/	/	/	
	生活污水	废水量	物料衡算	/	665.28		物料衡算	/	665.28	
		COD	类比法	350	0.227	化粪池	物料衡算	280	0.182	排入园区污水管网，
		BOD	类比法	250	0.162		物料衡算	200	0.130	最终进入园区污水处
		SS	类比法	200	0.130		物料衡算	100	0.065	理厂处理
		氨氮	类比法	20	0.013		物料衡算	20	0.013	
合计	综上，项目生产废水经处理后全部综合利用，不外排；生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理									

3.2.2.3 噪声

（1）噪声产生环节

项目噪声主要为各类生产设备运行噪声，包括搅拌机、离心机、烘箱、石墨炉、包装机、汽化器、裂解炉、制粒机、投料站、预分散罐、砂磨机、灌装机、纯水机、冷却塔、制氮机、空压机、余热锅炉、各类泵站、风机等。

（2）噪声治理措施

主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，控制噪声对厂界的影响。具体噪声控制措施如下。

①在满足工艺设计的前提下，尽量选用满足国际标准的低噪声、低振动型号的设备，降低噪声源强。

②对各类风机的进、出口处安装阻性消声器，并在机组与地基之间安置减震器，在风机与排气筒之间设置软连接，对风机采取配套的通风散热装置设置消声器，对排气筒设置排气消声器。

③各类生产设备均安置在室内，有效利用建筑隔声，并采取隔声、吸声材料制作门窗、墙体等，防止噪声的扩散和传播。

④在厂区总图布置中尽可能将高噪声布置在车间及厂区中央，其它噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。

⑤加强设备的维护，确保各设备均保持良好运行状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

⑥加强个人防护，配备耳机、耳塞等劳保用品，应进行轮换操作，避免长时间处于高噪声环境中，尽量减少噪声对职工身体健康的危害。

⑦强化厂区及厂界的绿化，在厂区周围及高噪声设备周边种植隔声、降尘树种，形成绿化带隔声。

（3）噪声源强

本项目各类设备机械噪声源强为 70~100dB（A）。经采用低噪设备，进行基础减振，室内布置、隔声消声等措施后，项目噪声源强产生及相关参数一览表汇总情况如下：

表3.3-8 噪声源强核算结果及相关参数一览表

工序	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间 /h
			核算方法	噪声值/dB (A)	措施	降噪效果/dB (A)	核算方法	噪声值/dB (A)	
碳管 沉积 载体 生产	搅拌罐	频发	类比法	75	室内布置, 距离衰减	17	类比法	48	24h
	离心机 1	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	26	类比法	54	24h
	离心机 2	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	26	类比法	54	24h
	离心机 3	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	26	类比法	54	24h
	烘箱 1	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	25	类比法	55	24h
	烘箱 2	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	58	24h
	石墨炉	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	21	类比法	64	24h
	包装机	频发	类比法	75	室内布置, 基础减震, 距离衰减	27	类比法	48	8h
	泵类	频发	类比法	85	室内布置, 距离衰减, 隔声罩壳	22	类比法	63	24h
	除尘风机	频发	类比法	90	隔声罩壳, 管道外壳阻尼	25	类比法	65	24h
碳纳 米管 生产	流化床 1	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	流化床 2	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	流化床 3	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	流化床 4	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 1	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 2	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 3	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 4	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 5	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 6	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 7	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 8	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 9	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 10	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 11	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 12	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 13	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 14	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 15	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h

	移动床 16	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 17	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 18	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 19	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 20	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 21	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 22	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 23	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 24	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 25	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 26	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 27	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 28	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 29	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 30	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 31	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	移动床 32	频发	类比法	85	室内布置, 基础减震, 距离衰减	22	类比法	63	24h
	制粒机 1	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	23	类比法	57	8h
	制粒机 2	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	25	类比法	55	8h
	制粒机 3	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	23	类比法	57	8h
	制粒机 4	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	25	类比法	55	8h
	制粒机 5	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	23	类比法	57	8h
	制粒机 6	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	25	类比法	55	8h
	制粒机 7	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	23	类比法	57	8h
	制粒机 8	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	25	类比法	55	8h
	汽化器	频发	类比法	75	室内布置, 基础减震, 距离衰减	23	类比法	52	24h
	包装机	频发	类比法	75	室内布置, 基础减震, 距离衰减	23	类比法	52	8h
	泵类	频发	类比法	85	室内布置, 隔声罩壳	23	类比法	62	24h
	除尘风机	频发	类比法	90	隔声罩壳, 管道外壳阻尼	25	类比法	65	24h
导电浆料生产	投料站	频发	类比法	75	室内布置, 基础减震	27	类比法	48	24h
	上料泵	频发	类比法	85	室内布置, 管道外壳阻尼	22	类比法	58	24h
	预分散罐	频发	类比法	80	室内布置, 基础减震, 距离衰减	26	类比法	54	24h

	砂磨机	频发	类比法	90	室内布置，基础减震，距离衰减	25	类比法	65	24h
	灌装机	频发	类比法	75	室内布置，基础减震	21	类比法	54	24h
	泵类	频发	类比法	85	室内布置，隔声罩壳	25	类比法	60	24h
	除尘风机	频发	类比法	90	隔声罩壳，管道外壳阻尼	25	类比法	65	24h
公辅工程	纯水机	频发	类比法	85	室内布置，基础减震	21	类比法	64	24h
	冷却塔	频发	类比法	85	基础减震，导流消声片	15	类比法	70	24h
	循环水泵	频发	类比法	95	室内布置，隔声罩壳，	18	类比法	77	24h
	制氮机	频发	类比法	85	室内布置，基础减震	20	类比法	65	24h
	空压机	频发	类比法	100	室内布置，基础减震，进风口消声	20	类比法	80	24h
	余热锅炉	频发	类比法	75	室内布置，基础减震	18	类比法	57	24h
	三效蒸发器	频发	类比法	70	低噪设备	10	类比法	60	24h
	泵类	频发	类比法	85	室内布置，隔声罩壳	15	类比法	70	24h

3.2.2.4 固废

（1）固废产生环节

一期工程

- ①纯水制备产生的废离子交换树脂、废反渗透膜；
- ②氮气制备产生的废分子筛；
- ③碳管沉积载体使用过程中产生的铁丝网；
- ④产品包装产生的废包装材料；
- ⑤除尘处理产生的废布袋、除尘灰；
- ⑥原料使用产生的废包装袋；
- ⑦碳沉积过程产生的残渣；
- ⑧TO 焚烧炉脱硝产生的废催化剂；
- ⑨设备维修过程中产生的废机油、废机油桶、废抹布手套；
- ⑩污水处理产生的污泥、三效蒸发器产生的结晶盐；
- ⑪职工生活产生的生活垃圾。

二期工程

- ①碳管沉积载体使用过程中产生的铁丝网；
- ②产品包装产生的废包装材料；
- ③除磁工序产生的含磁杂质；
- ④废气处理产生的废布袋、除尘灰；
- ⑤原料使用产生的废包装袋；
- ⑥碳沉积过程产生的残渣；
- ⑦NMP 原料包装产生的废包装桶；
- ⑧设备维修过程中产生的废机油、废机油桶、废抹布手套；
- ⑨污水处理产生的污泥、三效蒸发器产生的结晶盐；
- ⑩职工生活产生的生活垃圾。

（2）固废治理措施

项目产生的废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等一般固废经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料、含磁杂质作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置；废包装袋、NMP 废包装桶、废

机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等危险废物，经危废贮存库收集后，定期交有资质单位处置；生活垃圾经收集后送环卫部门指定地点统一处理。

（3）固废源强核算

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。其中，一般固体废物包括：废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等；危险废物包括：废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等。

1）一般固体废物

①废离子交换树脂、废反渗透膜

根据企业提供资料，纯水机离子交换树脂、反渗透膜平均两年更换一次，每次更换产生废离子交换树脂 0.05t、废反渗透膜 0.01t，经收集后送环卫部门指定地点处置。

②废包装材料

项目产品包装采用包装袋或包装桶，根据用量分析，产生废包装材料约 40000 个，每个废包装材料按 0.01kg，则废包装材料产生量为 0.4t，经收集后作为废品外售处置。

③含磁杂质

碳纳米管砂磨过程中会产生含铁杂质，根据物料平衡，产生量 2.0t/a，经收集后作为废品外售处置。

④除尘灰

根据物料平衡，除尘灰产生量为 6.413t/a，其主要成分为碳纳米管、碳管沉积载体等，经收集后送环卫部门指定地点处置。

⑤废布袋

废布袋平均每年更换 1 次，则产生量约 0.53t/a，经收集后由厂家回收处置。

⑥废分子筛

制氮机制氮过程中会产生废分子筛，分子筛平均一年更换两次，每次产生量 2.0t，则总计废分子筛产生量 4.0t/a，经收集后由厂家回收处置

⑦铁丝网

桶装碳管沉积载体包装过程中会采用铁丝网，因此会产生废铁丝网，产生量为 3.0t/a，经收集后由厂家回收处置。

⑧结晶盐

项目生产废水经三效蒸发器处理后，形成结晶盐（含水率 50%），主要成分为 NaNO_3 ，

根据物料平衡，产生量约为 417.96t/a，经收集后作为杂盐外售处置。

2) 危险废物

①废包装袋

项目原辅料均采用包装袋，根据用量分析，废包袋产生量约 10000 个，每个按 0.01kg，则废包袋产生量为 0.1t，属于危险废物 HW49（废物代码 900-041-49），经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置。

②NMP 废包装桶

根据企业用量分析，产生 NMP 废包装桶约 7850 个，每个废包装桶按 0.5kg，则废包装桶产生量为 3.925t/a，属于危险废物 HW49（废物代码 900-041-49），经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置。

③废机油、废机油桶、废抹布手套

设备维修过程会产生废机油、废机油桶以及废抹布手套等，根据企业用量分析，废机油产生量约 0.5t/a，属于危险废物 HW08（废物代码 900-249-08）；废机油桶产生量约为 0.02t/a 属于危险废物 HW08（废物代码 900-249-08）；废抹布手套产生量约为 0.01t/a，属于危险废物 HW49（废物代码 900-041-49）。各类危废经危废贮存库分类收集后，定期交有资质单位处置。

④残渣

碳沉积过程中会产生少量的残渣，主要为含焦油碳类聚合物。根据物料平衡可知，含磁废料产生量为 1.0t/a，属于危险废物 HW11（废物代码 309-001-11），经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置。

⑤废催化剂

根据企业提供资料，脱硝装置催化剂两年更换一次，每次产生废催化剂 0.1t，属于危险废物 HW50（废物代码 772-007-50），经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置。

⑥污泥

项目污水主要为浓盐水，污泥产生量较小，产生量按废水量的万分之一计，则产生量为 2t/a（含水率 98%），污泥经污泥泵输送至污泥浓缩池，经板框压滤机压滤脱水后，含水率降至 40%左右，则污泥产生量为 0.667t/a。由于污泥中含有少量有毒有害的金属钴，运营后，企业可对污泥进行固废鉴别，判定固废的处置去向。环评阶段，污泥按照危险废物进行管理，危险废物 HW49（废物代码 900-053-49），经危废贮存库收集后定期交有资质单位处置。

3) 生活垃圾

本项目劳动定员 120 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 19.8t/a。经收集后送当地环卫部门指定地点统一处理。

综上，项目固体废物产生及排放情况汇总如下：

表 3.3-9 项目固体废物产生及排放情况一览表

产污环节	名称	分类	代码	产生量 (t/a)	综合利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	综合利用或处置措施	产废周期 (月)
纯水制备	废离子交换树脂	一般固废	/	0.025	0	0.025	经收集后送环卫部门指定地点处置	24 个月
	废反渗透膜	一般固废	/	0.005	0	0.005		24 个月
产品包装	废包装材料	一般固废	/	0.4	0	0.4	经收集后作为废品外售	连续
除磁工序	含磁杂质	一般废物	/	2.0	/	2.0	经收集后作为废品外售	连续
除尘设施	除尘灰	一般固废	/	6.413	6.413	0	经收集后送环卫部门指定地点处置	连续
	废布袋	一般固废	/	0.53	/	0.53	由厂家回收处置	12 个月
制氮机	废分子筛	一般固废	/	4.0	/	4.0	由厂家回收处置	6 个月
碳管沉积载体使用	铁丝网	一般固废	/	3.0	/	3.0	由厂家回收处置	连续
三效蒸发	结晶盐	一般固废	/	417.96	0	417.96	经收集后作为杂盐外售处置	连续
原料使用	废包装袋	一般固废	900-041-49	0.1	0	0.1	经危废贮存库分类收集后，定期交有资质单位处置	连续
NMP 原料使用	NMP 废包装桶	危险废物	900-041-49	3.925	/	3.925		连续
设备维修	废机油	危险废物	900-249-08	0.5	/	0.5		2 个月
	废机油桶	危险废物	900-249-08	0.02	/	0.02		2 个月
	废抹布手套	危险废物	900-041-49	0.01	/	0.01		2 个月
碳沉积	残渣	危险废物	309-001-11	1.0	/	1.0		连续
脱硝装置	废催化剂	危险废物	772-007-50	0.05	/	0.05		24 个月
污水处理	污泥	危险废物	900-053-49	0.667	/	0.667		连续
职工生活	生活垃圾	/	/	19.8	/	19.8	经收集后送环卫部门指定地点处置	连续

3.4 非正常工况排放分析

3.4.1 废气非正常工况排放分析

本项目非正常工况下的废气排放主要考虑生产设备在开、停车状态，检修状态或者部分设备未能完全运行的状态下的污染物排放情况，在非正常情况下废气处理系统不能达到正常处理效率时的排放情况。

本项目主要考虑 TO 燃烧装置检修，不能处理有机废气，送火炬燃烧。非正常事故发生概率平均按 1 次/年，非正常持续时间 1h 计，则本项目非正常工况排放情况如下：

表 3.4-1 本项目废气非正常工况排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/L)	排放速率 (kg/h)	排放时间 (h)	排放量 (kg/a)
火炬燃烧	NO _x	16907	200	3.38	1	3.38
	非甲烷总烃		359.6	6.08	1	6.08

3.4.2 废水非正常工况排放分析

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2019）中的相关规定设置应急事故池，主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。应急事故池容量按下式计算：

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

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q = q_n / n$$

式中：

$V_{\text{总}}$ ：事故缓冲设施总有效容积，m³

V_1 —收集系统内发生事故的物料量，m³；

V_2 —发生事故的储罐、装置的消防水量，m³；

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，m³；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q —降雨强度，按照平均日降雨量，mm；

q_n —年平均降雨量，mm；

n —年平均降雨日数，d；

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版），本项目所在厂区占地面积 $<1000000\text{m}^2$ ，同一时间内火灾次数为 1 处。本项目消防水主要为立式罐区，包括消防水和储罐冷却水，其中罐区消防水量按照 60L/s ，火灾持续时间 3.0h 计，则消防水量 648m^3 ；储罐冷却用水按照 $2.5\text{L/min} \cdot \text{m}^2$ ，冷却面积 240m^2 ，持续时间 3.0h 计，则储罐冷却水量 108m^3 ；经计算，本项目罐区最大消防水用量为 756m^3 。

V_1 ：本项目为丙烯、丙烷储罐，发生事故泄漏后在常温下发生挥发，不易形成液态事故泄漏物料，因此，收集系统内事故泄漏量为 0。

V_2 ：事故状态下装置消防水量 756m^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 V_3 为 0。

V_4 ：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V_4 为 0；

V_5 ：计入该事故水系统的面积 28m^2 ，年平均降雨量 547.3mm ，年平均降雨日数按 90d 计，则降雨事故时可能进入该收集系统的降雨量 1.7m^3 。

最终计算得出事故废水量为 757.7m^3 ，本项目设置 2 座 750m^3 消防废水储罐，同时配套 1 座 40m^3 事故提升水池，满足消防废水收集要求。同时需配套建设完善消防泵、稳压泵、消火栓、事故备用电源等设施来满足事故消防，确保发生事故时，事故废水全部进入事故收集池内，防止直接外排对周边水体环境造成污染及危害。

3.5 总量控制

3.5.1 污染物排放总量控制

根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知（晋环规【2023】1 号）：“对纳入固定污染源排污许可分类管理名录行业范围的建设项目新增主要污染物排放总量指标的企业进行核定，主要污染物是指氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮等国家实施排放总量控制的主要污染物以及二氧化硫、颗粒物等山西省实施排放总量控制的主要污染物”。

本项目生活污水排入园区污水处理厂进行深度处理，最终污染物排放量分别为 $\text{COD}0.044\text{t/a}$ 、氨氮 0.002t/a ，纳入污水处理厂总量，不再单独进行申请。

本项目废气主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃等，因此，根据（晋环规【2023】1 号）的相关要求，本项目需要申请的总量分别为：颗粒物 1.632t/a 、 $\text{SO}_20.076\text{t/a}$ 、 $\text{NO}_x13.3562\text{t/a}$ 、非甲烷总烃 0.2375t/a 。

3.5.2 污染物削减方案

根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知（晋环规【2023】1号）以及山西省生态环境厅印发《关于进一步优化环境影响评价审批服务的十五条政策措施》的通知（晋环规【2023】5号）的相关要求，“不达标县（市、区）相关主要污染物应按照建设项目核定污染物排放总量指标的 2 倍进行置换；达标县（市、区）相关主要污染物实行 1: 1 置换”“废气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和废水化学需氧量、氨氮排放量低于相关限值时，可免于开展相应主要污染物总量指标置换和区域削减。”

根据临汾市浮山县 2023 年环境空气质量现状监测数据，项目位于达标区。因此，为改善区域环境质量，项目 NO_x 应实行等量削减。

根据临汾市人民政府办公室出具的“关于印发卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产5000t碳纳米管/年产10000t导电浆料建设项目区域污染物削减方案的通知”，山西临汾染化（集团）有限责任公司将于2025年10月底前完成关停，关停后可产生污染物削减量为：颗粒物10.968吨/年、二氧化硫73.12 吨/年、氮氧化物190.124吨/年、挥发性有机物2.4288吨/年，可以满足本项目区域污染物削减需求。

表 3.5-1 项目排放量及削减量分析一览表 单位 t/a

类别	颗粒物	SO ₂	NO _x	挥发性有机物
项目污染物排放量	1.632	0.076	13.3562	0.2375
需削减量	1.632	0.076	13.3562	0.2375
削减来源（山西临汾染化（集团）有限责任公司于2025年10月底关停）	10.968	73.12	190.124	2.4288
是否满足削减要求	满足	满足	满足	满足

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

浮山县隶属于山西省临汾市，位于山西省境西南部，地处太岳山南麓，临汾盆地东缘。地理坐标：北纬 35°49′至 36°06′，东经 110°41′至 113°13′。西傍临汾、襄汾，南邻翼城，东连安泽，东南毗沁水，北接古县，东西长 51.7 公里，南北宽 31.8 公里，总面积 938 平方公里。

本项目位于山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区，项目南侧为园区道路，东侧、北侧为空地，西侧为江苏脱模剂项目及山西亚邦新材料有限公司有机硅生产项目（待建）。

项目地理位置和四邻关系分别见图 4.1-1 和图 4.1-2。

4.1.2 气候特征

浮山县地处中纬度大陆性季风气候区，属暖温带大陆性气候，主要特征是多风少雨，十年九旱，温差较大，四季分明。其气候特点为：春季干旱，多风沙；夏季炎热，降雨相对集中；秋季温凉；冬季受西北气流影响，寒冷干燥，雨雪稀少。

据浮山气象站【53966】近 20 年(2004-2023)气象统计资料，近 20 年年平均气温 12.4℃，一月最冷，平均气温为-2.3℃，7 月最热，平均气温为 24.8℃，极端最高气温为 38.7℃，极端最低气温为-19.8℃。年平均相对湿度为 56.0%。年平均日照时数 2148.7 小时。无霜期 184 天，年平均降水量为 547.3mm，雨量多集中在 6~9 月份。浮山县多年平均风速 1.8m/s，年最多风向为南风。浮山县近 20 年风向玫瑰图见图 4.1-3。

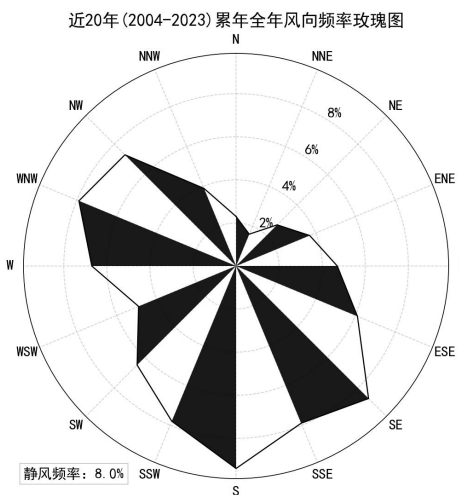


图 4.1-3 浮山县近 20 年风向玫瑰图



图 4.1-2 项目周边四邻关系图

4.1.3 地表水

（1）区域河流概况

浮山县县域内河流分属于黄河流域汾河水系和沁河水系，两大水系均为黄河一级支流。以四十岭为界，东部为沁河流域，西部为汾河流域。项目所在属浮山县西部的汾河流域，主要河流有涝河、巨河和浍河。其中涝河一级支流主要有南涝河和北涝河。

北涝河，由杨村河、崔村河等汇集而成，位于浮山县城北，河长 26.1 公里，流域面积 126 平方公里，河流平均比降 13.62%，河源点高程 1220.3m，河口点高程 546.1m，多年平均年降水深 537.7mm，多年平均年径流深 81mm，发源于山西省浮山县北韩乡茨庄村核桃庄，属汾河流域，涝河支流。自东向西流经北韩乡的柏河村、唐阁河村、北韩村、霍寨村、杨村河村后流入尧都区。

南涝河，浮山段又名丞相河，由圪蚂河、柏村河等汇集而成，位于浮山县城北。丞相河自北王乡北石浦口村开始，至北王乡马台村县界处结束，流经天坛镇的六张沟村、后交村、前交村、诸葛村、柏村、丞相河村，北王乡的北石村、河底村、臣南河村、马台村后流入尧都区。丞相河长 32.4km，流域面积 186km²，河流比降 16‰，多年平均年降水深 538.1mm，多年平均年径流深 63.1mm，河道多为河卵石，有少部分为基岩，河床基本稳定。

（2）区域水库概况

臣南河水库位于浮山县城北 5km 的丞相河村东。地理位置为东经 111°50′~111°52′，北纬 36°00′~36°33′，位于本项目南侧 1.1km 处。臣南河水库工程任务是调蓄浮山供水工程供水和流域内地表水，根据浮山县人民政府关于臣南河水库蓄水功能的情况说明，臣南河水库蓄水功能为农业灌溉和工业供水，水库库容 535.58 万 m³。

本项目距离最近地表水体为涝河，距离约 1.35km。

本项目生活污水排入园区污水管网进入园区污水处理站进行处理；雨水排入园区雨水管网后最终汇至涝河。区域地表水系分布见图 4.1-4。

4.1.4 地形地貌

浮山县境内地形分为西部残垣平川区、中部坡梁沟壑丘陵区、东部和西南部土石山区三大主体地貌单位。地貌大致为东高西低，东部山岭起伏，有大圪塔山、媳妇山、蘑菇山圪塔；西部黄土丘陵，有黄花岭和月山岭；中东部的四十里岭为分水岭，横穿南北；南部有二峰山和司空山；北部有北天坛山；中部有天坛山和分布不均的小平原。海拔平

均为 1044.8 米，最低位西佐乡的前河村，海拔为 577.8 米；最高为寨圪塔乡的西凹东山，海拔为 1511.8 米；县城海拔 800 米。

县境地势东高西低，南北两河，形成以北王村为中心的小平原，是浮山县较为平坦的塬南之一。园区地势平坦，高差较小，沟壑、荒坡较少，海拔 787.04~793.88 米。

项目所处区域地貌属于黄土塬地貌单元，地形地貌情况见图 4.1-5。

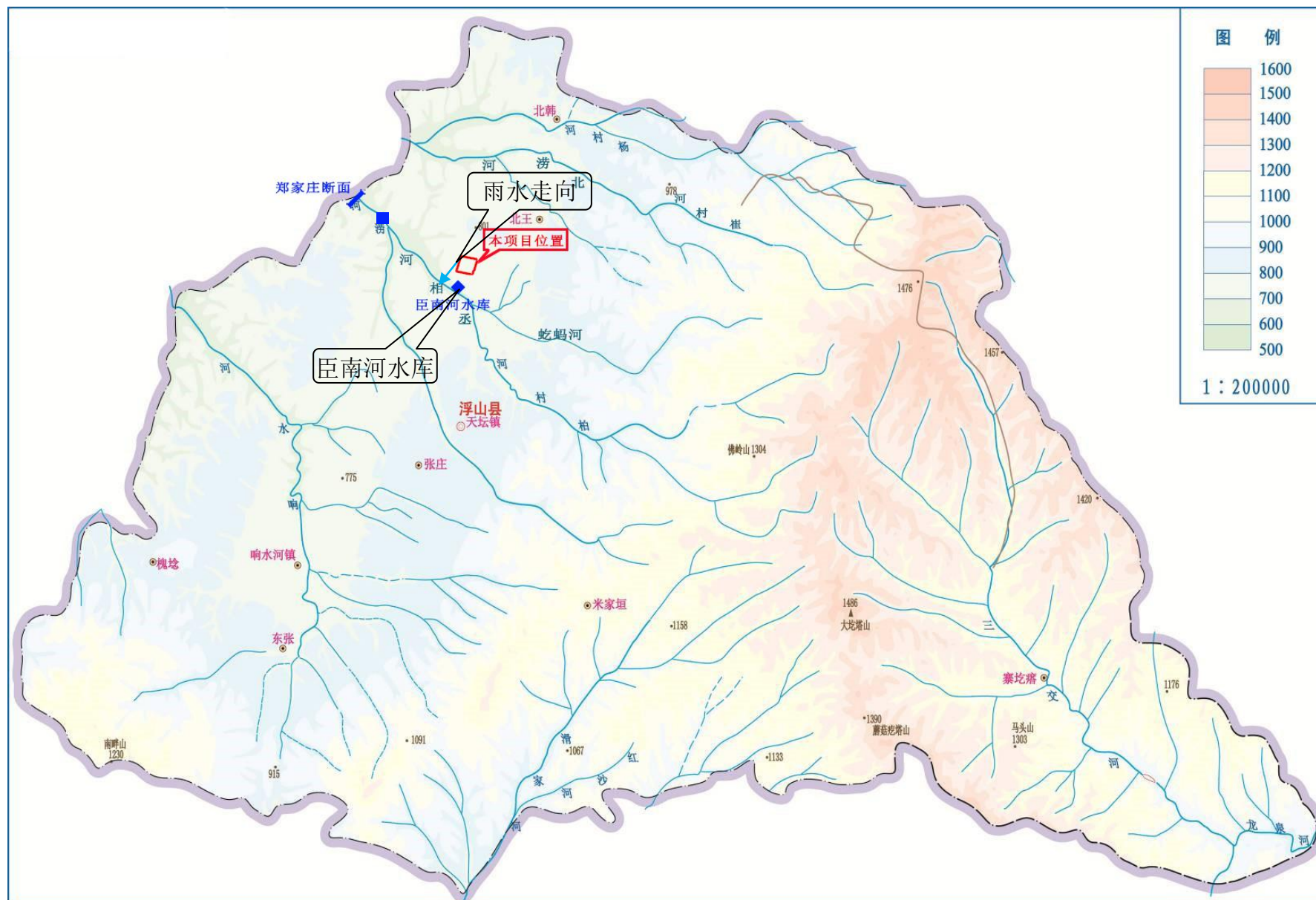


图 4.1-4 区域地表水系图

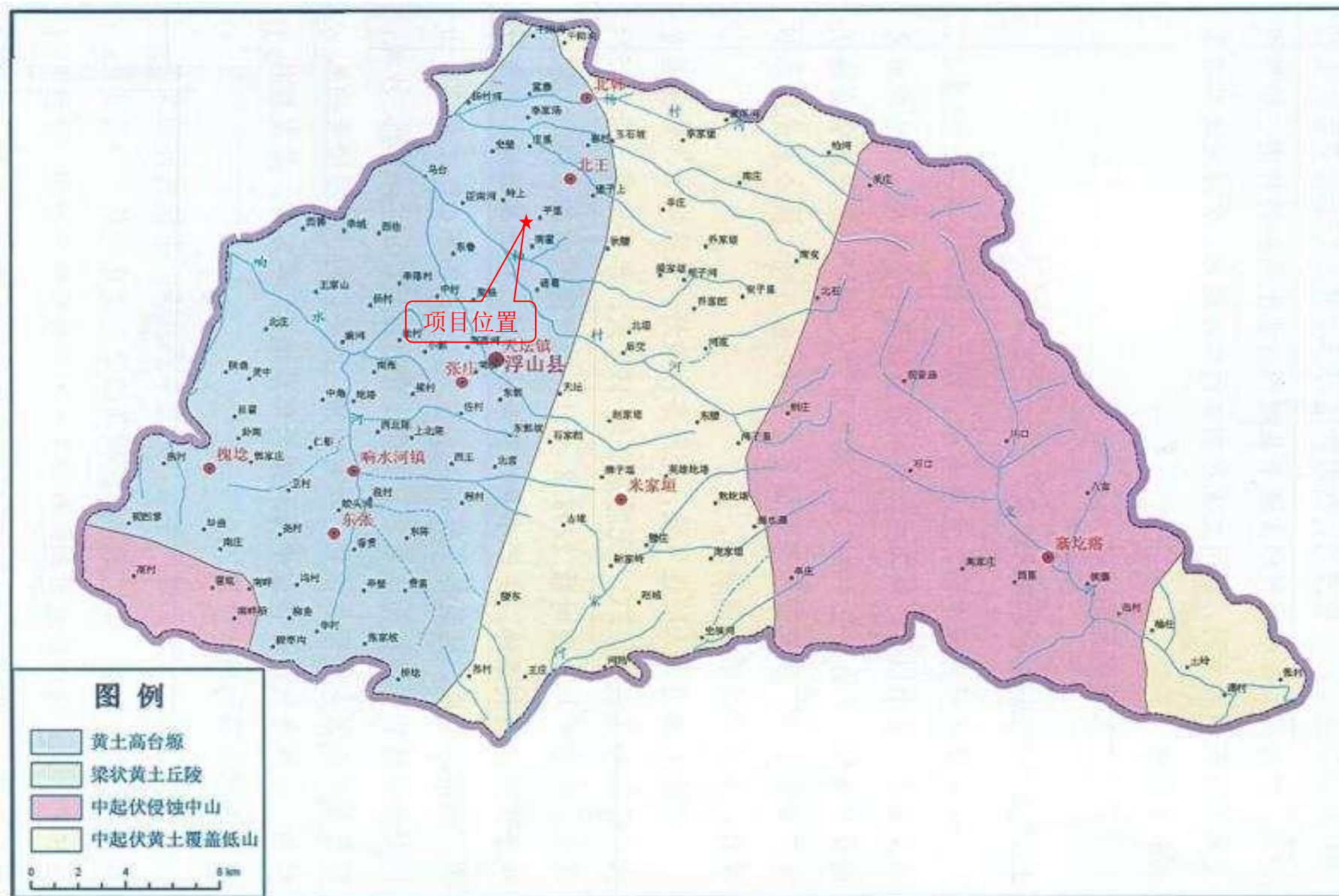


图 4.1-5 项目区域地形地貌

4.1.5 地质条件与水文地质条件

4.1.5.1 地质条件

(1) 地层分布

浮山县出露地层主要有古生界奥陶系、石炭系、碳酸盐岩地层、石炭系及中生界二叠系、三叠系、碎屑岩类地层及新生界第三系、第四系松散岩类地层。现由老到新分述如下：

①奥陶系（O）

中统、上、下马家沟、峰峰组：出露在前交村、天坛山、三介角村、蔡家坡一带。主要岩性为石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩。上部为浅黄色、黄白色白云质泥灰岩及灰黑色厚层灰岩，豹皮灰岩，中夹白云质灰岩和薄层角砾状白云质灰岩。与上覆石炭系中统本溪组地层呈平行不整合接触，分界层山西鸡窝式铁矿呈层可见。

②古生界石炭系（C）

本溪组（C_{2b}）：出露于前交村公路南侧，以灰兰色铝土岩和泥土岩为主，可见大小不均的褐铁矿透镜体，中部为灰黑色砂质页岩，上部为灰兰色铝土页岩夹煤线及 1-2 层薄层灰岩，与上覆太原组呈整合接触。

太原组（C_{3t}）：出露于前交村内山坡和河谷南岸，主要由砂岩、砂质页岩、页岩、煤层及薄层灰岩交互组成，为具有明显沉积韵律特征的海陆交互相含煤建造。下部为灰白色厚层石英砂岩(K₁)，灰色铝土页岩夹可采煤 1-2 层，中部为三层含燧石结核灰岩(K₂、K₃、K₄)及灰黑色炭质页岩并夹多层煤线。上部为灰白色半粗粒砂岩(K₅)炭质页岩夹煤层和泥质灰岩。

③三叠系（T）

下统刘家沟组和和尚沟组：出露在后交村东部河谷两岸及前交村北部沟内，主要岩性为暗紫红色粉砂岩及紫红色厚层细粒长石砂岩互层，交错层理发育。

④新生界第四系（Q）

出露于浮山断裂以东，属洪积-坡积相。岩性为灰黄色亚砂土，具疏松、大孔隙特征，沿柏村河两岸河谷剖面可见砂砾石透镜体。浮山断裂以西堆积有冲洪积相黄土状亚砂土。

中更新统（Q₂）：主要是离石组织红色黄土，有多层料姜及紫红色条带，中、西部丘陵区分布较多，厚度可达 50 米以上。主要在沟谷陡坡出露。东部山区也有零星分布，一般较薄。

上更新统（Q3）：主要为马兰黄土，覆盖于全县大部分地表。中、西部丘陵及盆地中心厚度可达 30 米以上。东部山区也有零星分布，厚度一般不大。

⑤岩体：中生代燕山期主要为长岩及正长岩。分布于壶口山、二峰山等地，面积较小。

（2）地质构造

浮山县位于临汾盆地东缘、太岳山脉延伸部分，主要受东部新华夏系佛岭山构造带的控制，从佛岭山向西至浮山由一系列呈 NNE-SSW 向展布的断裂和褶皱组成。浮山断裂区内主要构造线呈 NNE—SSW 倾向，倾向 NW，全长约 25km，断距为 800—1000m，系压扭性断层，由于强烈的上升隆起，裂隙发育出露石炭、奥陶系基岩。主要构造表现为正断层、穹隆和环状陷落。正断层多为中高角度正断层，且多以阶梯、地垒组合形式出现，其延伸长度有达 15 公里，落差几百米者。穹隆构造主要由燕山期闪长岩及闪长斑岩侵入形成，主要分布于本区南部。环状陷落则主要分布于灰岩发育地区，由于其与不同地层接触，有呈环状断裂的形迹，很可能是由地下水作用引起。

区域地质分布见图 4.1-6。

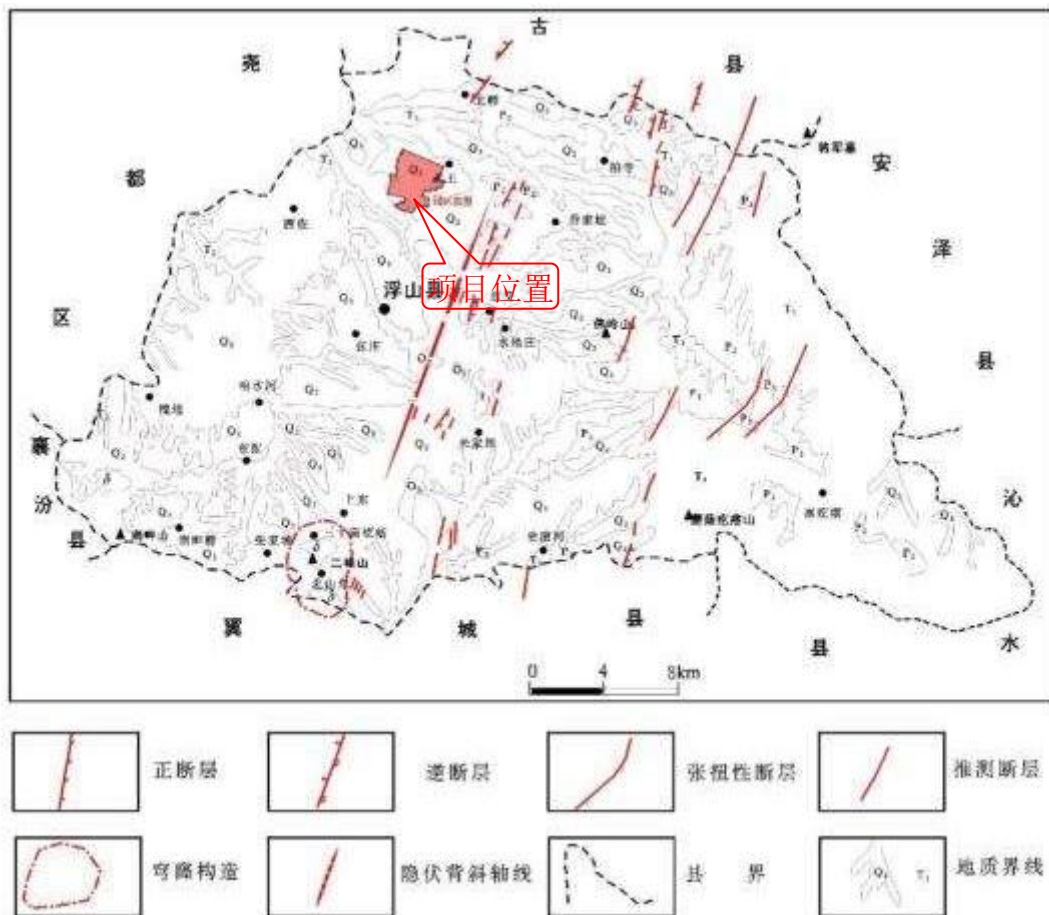


图 4.1-6 区域地质图

4.1.5.2 水文地质条件

(1) 含水层

根据含水介质的特征、赋存条件、水理性质和水力特征，浮山县地下水可分为基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和松散岩类孔隙水三种类型。

①松散岩类孔隙水

主要分布于北王—县城—东张一线的地区，属山丘松散岩类孔隙水，含水层为黄土砂砾石以及钙质结核。水位埋深 $<50\text{m}$ ，流量在 10-100 吨/日之间，地下水主要接受大气降水渗入补给、上游径流补给、河流入渗补给，其排泄主要为人工开采。

②碳酸盐岩类裂隙岩溶水

此类型地下水补给来源是大气降水直接渗入及侧向径流补给，其排泄则是以泉及人工开采为主。分为裸露型和覆盖型两种。

a.裸露型岩溶水：主要分布在天坛寺、陈家沟圪塔，分布面积很小。

b.覆盖型岩溶水：上部黄土及砂砾石孔隙水，下部为岩溶水。主要分布于天坛村—史家坡—柳曲岭一带，分布面积不是很大。

③基岩裂隙水

基岩裂隙水主要分布于县城周围的变质岩、火成岩区。皆因地势较高、风化裂隙发育，大气降水直接渗入形成基岩裂隙水。其含水程度取决于裂隙发育程度，根据泉水流量统计，不同地区、不同降雨量所致各地区的流量有一定的差别。此类地下水一般不经长途径流即沿沟谷底部以泉的形式排泄于地表。

a.裸露型碎屑岩类风化裂隙水：主要分布于将军墓—佛岭山—蘑菇疙瘩山以东的高山区，以及此线以西的山前河谷凹地，泉流量在 0.1-1 升/秒之间。

b.覆盖型碎屑岩类裂隙水：上部为黄土及砂砾石孔隙水。主要分布于槐埵—西佐—北韩—柏寺—乔家垣—史演河等环县城的广大地区。上部孔隙水涌水量小于 10 吨/日，泉流量 0.1-1 升/秒。

c.变质岩及火成岩类构造裂隙水：主要分布于二峰山、南畔山，分布面积较小，泉流量小于 0.1 升/秒。

(2) 隔水层

①第四系中更新统底部隔水层

主要由第四系中更新统棕红色亚粘土组成，结构较致密，垂直节理不发育，为相对隔水层。

②三叠系层间隔水层

主要由三叠系泥岩和泥质页岩互层组成，属隔水层，成为松散层孔隙水与三叠系裂隙水之间的良好隔水层。

（3）地下水补给、径流、排泄条件

①松散岩类孔隙水

现代河谷内地下水主要接受大气降水补给，地表水和地下水有时呈互补关系，地下水由河谷两侧向中心，沿河谷由上游向下游运动；山前冲洪积扇裙地下水接受大气降水补给和山区基岩层的侧向补给，地下水总体由东向西、由南向北径流排泄。

②碳酸盐岩类裂隙岩溶水

以大气降水补给为主，风化裂隙水受地形所控制，地下水由高处向低处径流，以泉及潜流形式向河流、沟谷排泄；层间裂隙水接受补给后依地层倾向向深部运移，当运移遇到阻力后又沿走向运移，并以泉的形式排泄于河流、沟谷或通过断裂补给其它诸含水层，总的运动方向是从山区向沟谷，从山区向盆地。

③基岩裂隙水

以大气降水补给为主，其次地表水。补给区为浮山断裂以东的大面积基岩山区和黄土丘陵区，东部以地形分水岭为界，北部以曲亭河为界，南部以二峰山地表分水岭为界（古堆泉域的北界）向北东以司空山背斜东的断层为界，经腰庄向东到地表分水岭。在灰岩裸露区直接接受大气降水补给，石炭、二叠、三叠系及黄土覆盖区为间接补给。涝河上游二叠、三叠系地层广泛分布，断裂构造发育，上游支流河谷地表水可通过断层或流经灰岩裸露区时可补给岩溶地下水。

地下水接受补给后由东向西运移，当运移到浮山断裂受阻而沿断裂带向北西运移，并在断裂带附近富集，然后沿断裂向南流动。目前浮山境内岩溶井全部分布在浮山断裂带的西侧断裂附近。水位沿浮山断裂总体上北高南低，岩溶地下水由北东向南西径流。

浮山断裂的断距比较大，断裂以东奥陶系灰岩石已抬升地表，西部则是二叠系砂页岩地层，阻止了岩溶地下水向西流动，迫使岩溶地下水岩断裂向南径流。由于浮山断裂贯穿了二峰山，进入侯马盆地，岩溶地下水可能通过浮山断裂流向侯马盆地。另一方面在浮山断裂的南段呈现梯级断裂，奥陶系灰岩并未被完全断开，一部分岩溶地下水可能排泄到浮山盆地深层灰岩中。另一方面人工开采和矿坑疏干排水已经成为岩溶地下水的重要排泄途径。

区域水文地质及地下水分区图见图 4.1-7，区域地下水流场图见图 4.1-8。

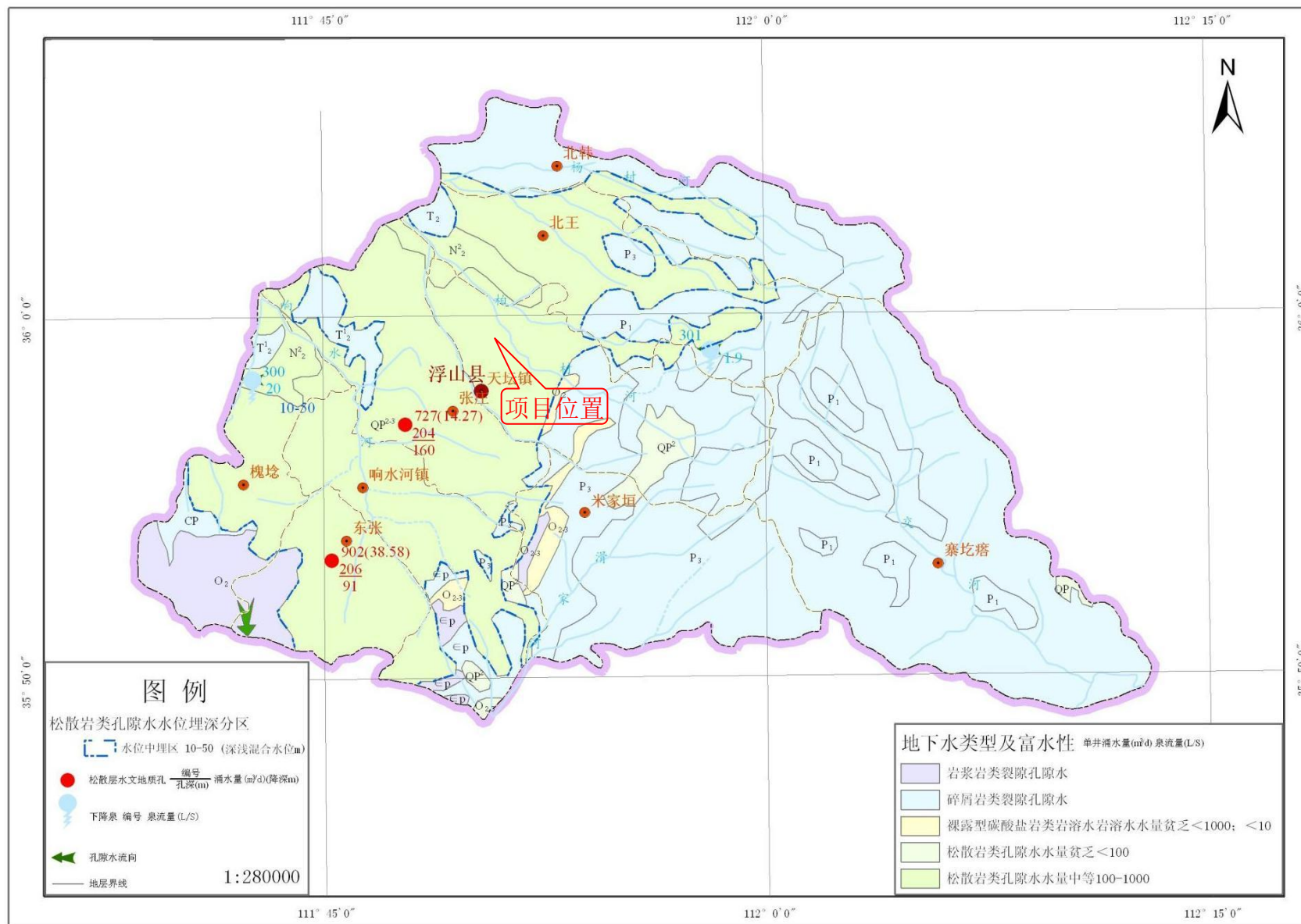


图 4.1-7 区域地下水分区图

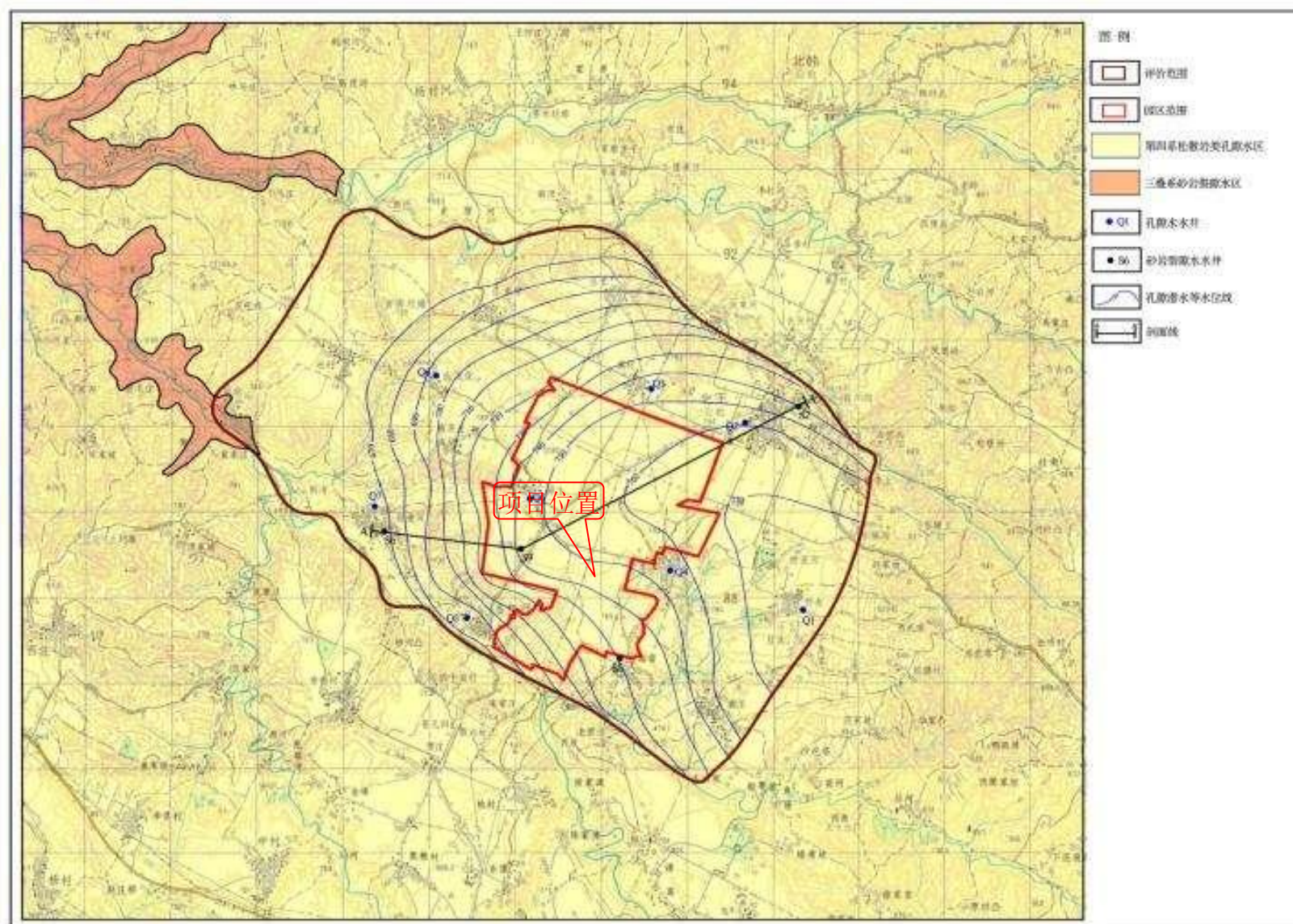


图 4.1-8 区域地下水流场图

4.1.5.3 包气带特性

(1) 地层岩性

根据《卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目岩土工程勘察报告》，场地地基土沉积时代及成因类型，其自上而下依次为：第四系全更新统河流相冲、洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、第四系上更新统河流相冲、洪积层（ Q_3^{al+pl} ），本次勘察未揭穿该层，主要由湿陷性粉土、粉土、粉质粘土等组成。在勘探深度范围内，场地地基土自上而下可划分为三个大层：

Q_4^{al+pl}

第(1)层 湿陷性粉土：褐黄、黄褐色，稍湿~湿，稍密，土质较均匀，粉质一般，具孔隙，可见白色菌丝状浸染条纹、钙质结核，无光泽，干强度低，韧性低，高~中压缩性，上部偶含有煤灰、砖屑、碎石、塑料薄膜等。该层层底埋深约 12.0~14.1m，厚约 12.0~14.1m，层底标高 775.42~776.57m。

Q_3^{al+pl}

第(2)层 粉土：黄褐、微红色，稍湿~湿，中密~密实，土质较均匀，粉质较明显，偶见白色菌丝状侵染条纹、钙质结核，无光泽，干强度低，韧性低，中压缩性，含粘粒。该层层底埋深约 20.6~22.6m，厚约 8.4~8.9m，层底标高 767.22~767.57m。

第(3)层 粉质粘土：微红色，可塑，土质较均匀，粘性中等，无摇振反应，具光滑，干强度中等，韧性中等，中压缩性。该层为此次勘察终止地层，最大揭露厚度约 4.4m。钻孔柱状图见 4.1-9。

(2) 场地水文地质条件

根据岩土工程勘察及供水井的成井柱状图，项目区表层覆盖有粉土，由上及下，地层有第四系全新统，上中更新统，三叠系柱状图揭露地层显示，项目厂址区域含水层为孔隙潜水含水层和三叠系裂隙水承压含水层，根据插值法推测水位埋深约 70m，含水层岩性为亚砂土、粉砂、粗砂夹姜石。潜水主要接受大气降水的直接补给及侧向径流补给，地下水的径流方向由东向西南丞相河方向，主要排泄途径为人工开采和侧向排泄。三叠系裂隙水承压含水层根据万华水井孔柱状图推测埋深约 200m，含水层岩性为中粗粒砂岩，顺岩层倾向，自东向西径流，排泄以人工开采排泄为主。

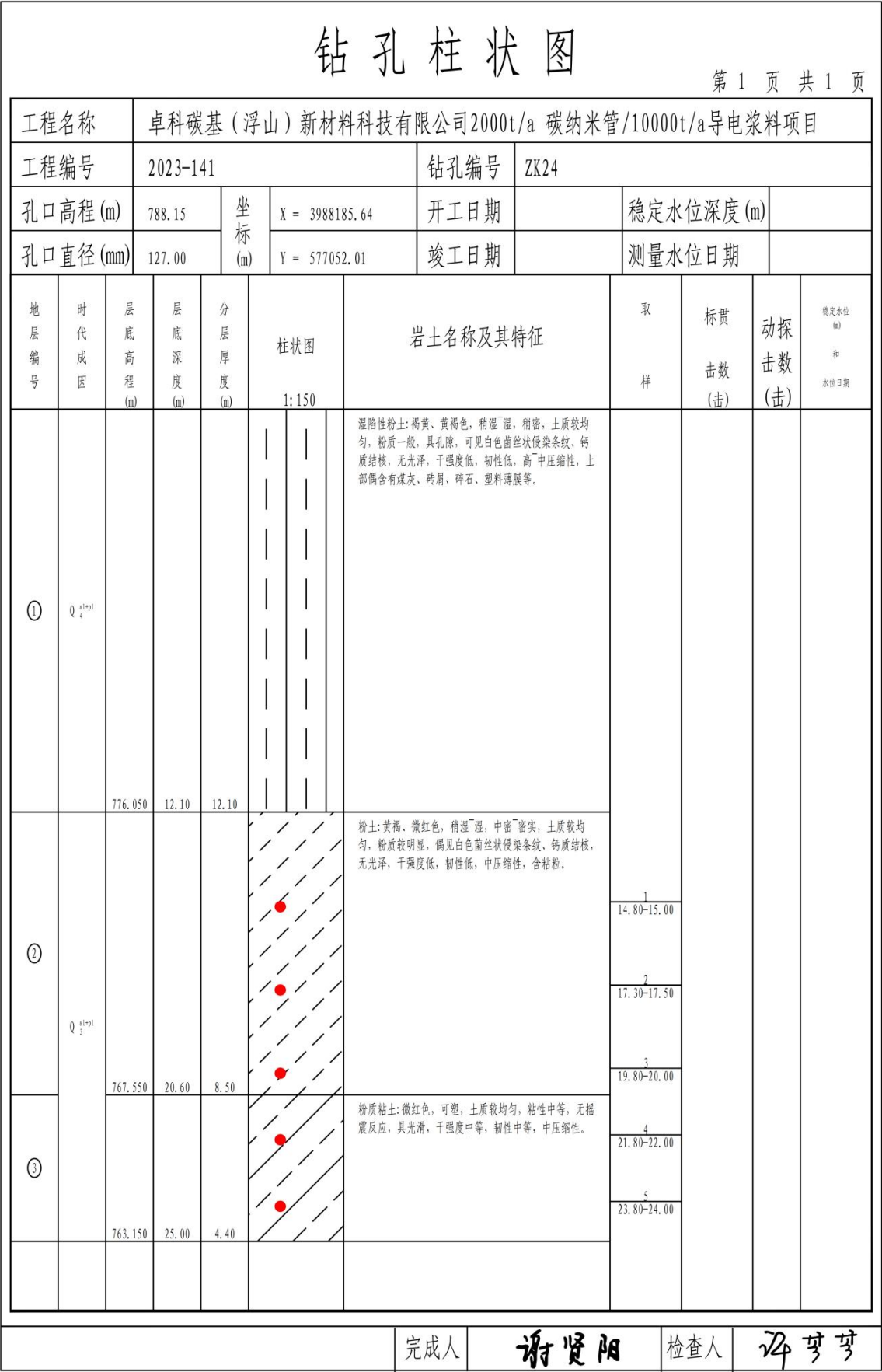


图 4.1-9 钻孔柱状图

4.1.6 水源地

4.1.6.1 浮山县城市集中供水水源地

根据《浮山县城集中饮用水水源地环境保护规划》，浮山县城市集中饮用水取自前交水源地。

前交水源地位于县城东北前交村南柏村河河谷中，水源地中心位置为：东经 111.881°，北纬 35.976°。有水源井 2 眼，开采当地奥陶系岩溶承压水为主，区域岩溶水由东南向西北径流，前交为局部富水地段。

由于前交水源地为承压型岩溶水，开采含水层上覆良好隔水层，不易受地表污染。该水源地只划分一级保护区，其保护区划分如下：以 2#井下游 200m，5#井上游 1000m 的柏村河河谷区范围，面积 386150m²，周长 4186m。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 浮山县城市饮用水源地保护区划分结果表 单位：m

水源地名称	水源井编号	井深(m)	含水层类型	开采含水层		井口标高(m)	静水位(m)	降深(m)	水源井位置(经度、纬度)	保护区级别	保护区半径或范围(m)	保护区面积(m ²)	保护区周长(m)
				埋深(m)	厚度(m)								
浮山县前交水源地	2#	353.95	岩溶承压水	185	94	786.61	620	0.2	111°52'31" 35°58'31"	一级	2#井下游 200m，5#井上游 1000m 的柏村河河谷区	386150	4186
	5#	452.9	岩溶承压水	211.9	125.5	819.2	620.3	0.55	111°52'08" 35°58'29"	一级			

4.1.6.2 乡镇集中供水水源地

根据《浮山县乡镇集中式饮用水水源保护区划分报告》浮山县境内设 2 处乡镇水源地，分别为槐埝乡集中式饮用水水源地和米家垣乡集中式饮用水英雄圪塔水源地。根据目前收集到的资料，北王乡未划定水源地保护区。

(1) 槐埝乡集中式饮用水水源地

浮山县槐埝乡东南西坡村南 300 米，坐标为东经：111°43'31"，北纬：35°54'48"。供水井位于黄土丘陵区河谷中，井深 12.5m，水位埋深 3m，取用第四系松散孔隙潜水。

水源地设一级保护区和二级保护区。一级保护区为以供水井为中心，半径为 200m 的圆形区域，面积 0.1256km²；二级保护区为以供水井为中心，上游 2000m、下游 500m，垂直于水流方向，以供水井为中心，左右各 40m 的不规则多边形区域，面积 2.0km²。

(2)米家垣乡英雄圪塔泉水源地

米家垣乡英雄圪塔泉水源地位于米家垣乡英雄圪塔村西南 400 米，坐标位置为：E111°54'52.5"，N35°54'42.5"，地面高程 1065m。取水泉点出露于河谷中，含水层为二叠系砂岩，节理裂隙为地下水的赋存空间，隔水层为泥岩。含水层被河流河谷切割后出露泉水。

水源地设一级保护区，不设二级保护区。一级保护区范围为：以泉口为中心，半径为 50m 的圆形区域，面积 0.00785km²。

4.1.6.3 浮山县天坛镇“千人以上”农村集中式饮用水水源地

根据《浮山县天坛镇“千人以上”农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，浮山县天坛镇境内设 3 处“千人以上”农村集中式水源地，分别为天坛镇邢庄村集中供水水源地、天坛镇东鲁村集中供水水源地、天坛镇诸葛村地下水型水源地。

本项目距离最近“千人以上”农村集中式水源地为天坛镇东鲁村集中供水水源地。该水源地位于东鲁村东侧约 650m 处，井深 251m，井口地面标高 772m。该水井涉及地层包括第四系和二叠系。第四系松散层厚度 154m，主要由红粘土为主，夹砾石、姜石；二叠系厚 97m，岩层为泥岩、页岩、长石砂岩、石英砂岩等。该水源井主要开采层为二叠系的砂岩裂隙水，上覆地层为第四系粘土层及二叠系泥、页岩，有稳定隔水层，且含水层以上有止水封堵。

该水源井设一级保护区范围：以取水口为中心，35m 为半径的圆形区域。一级保护区面积 0.0038km²，周长 219.9m。不设二级保护区，不设准保护区。

本项目评价范围内不涉及集中式饮用水源地、分散式饮用水源地、“千人以上”农村集中式饮用水源地，距最近前交水源地一级保护区边界 4.8km，距离槐埝乡集中式饮用水水源地边界 16.23km，距离米家垣乡英雄圪塔泉水源地边界 12.68km，距最近天坛镇东鲁村集中供水水源地一级保护区边界 2.42km。本项目与各类集中式饮用水源地相对位置见图 4.1-10。

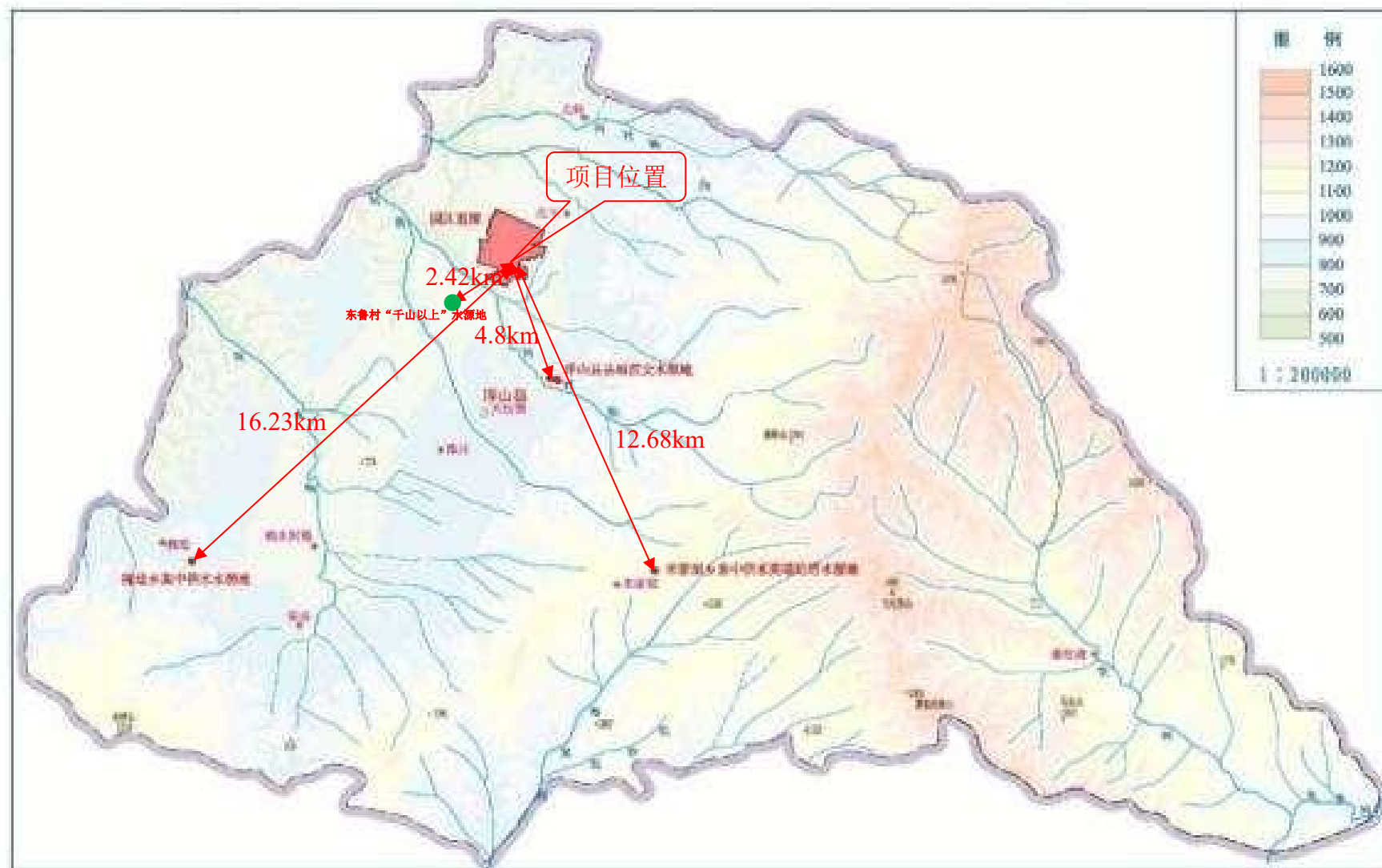


图 4.1-10 项目与集中式水源地位置关系图

4.1.6 土壤

浮山县全县土壤共分为 2 个土类(褐土和草甸土)，5 个亚类，20 个土属，40 个土种。褐土是本县主要土壤类型，广泛分布于山区、丘陵和垣面。全县褐土面积为 420263 亩，占总面积的 99.5%，可划分为四个亚土。

(1) 淋溶褐土

主要分布于寨圪塔、北王、北韩等乡海拔 1400 米以上的山区，面积为 7474 亩，占总面积的 0.53%，为天然林区。依其母质不同可分为 2 个土属，3 个土种。

(2) 山地褐土

主要分布于寨圪塔、北王、北韩、天坛、米家垣等乡镇，响水河、槐埝、东张等乡亦有零星分布，海拔高度在 1000-1400 米以内，面积为 590956 亩，占总面积的 41.6%，据其成土母质和人为垦殖情况，可划分为 8 个土属 12 个土种。

(3) 褐土性土

分布较广，除寨圪塔乡外，其余 14 个乡(镇)的沟谷坡梁均有分布，面积为 618360 亩，占总面积的 43.54%。据其母质类型和耕种划分为 6 个土属，14 个土种。

(4) 碳酸盐褐土

分布于东张、响水河、张庄、天坛等乡(镇)的垣地上，面积为 203473 亩，占总面积的 14.33%，可分为 3 个土属，6 个土种。

(5) 草甸土

该县草甸土为浅色草甸土亚类，主要分布在响水河、寨圪塔、北韩等地河床两侧的河漫滩，面积为 6722 亩，占总面积的 0.4%，该土所处地势低平，是地表水和地下水汇集中心，地下水直接参与成土过程，表层有机质含量大多在 1 以下。

厂区周围土壤类型为褐土。

4.2 环境敏感区

经现场调查，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、泉域等环境敏感保护目标。项目主要环境敏感目标为周边村庄、区域分散式饮用水井、文物保护单位等。

4.2.1 周边村庄分布

本项目评价范围内主要村庄分布情况如下表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目评价范围内主要村庄分布情况表

保护目标名称	东经 E (°)	北纬 N (°)	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离 (m)
平里村	111.869207	36.021818	村庄	1023 人	二类区	NE	300
岭上村	111.853191	36.029376	村庄	355 人		NW	950
南庄村	111.843065	36.034827	村庄	210 人		NW	2000
北庄村	111.840668	36.041044	村庄	286 人		NW	2650
臣南河村	111.831761	36.026309	村庄	618 人		W	2250
丞相河村	111.845504	36.016285	村庄	489 人		SW	1100
东鲁村	111.827001	36.007986	村庄	1189 人		SW	2850
柏村	111.849612	35.998081	村庄	701 人		S	2350
南霍村	111.863188	36.010708	村庄	457 人		SE	720
南王村	111.006829	36.006412	村庄	900 人		SE	1620
桥北村	111.884053	36.017859	村庄	879 人		E	1830
北王村	111.881227	36.036469	村庄	1358 人		NE	2160
堡子上村	111.842414	36.030385	村庄	519 人		NE	2800
高村	111.866146	36.040133	村庄	552 人		N	2150
北王小学	111.032824	36.032859	学校	350 人		NE	2220
北王乡中心卫生院	111.870858	36.037748	医院	30 人		N	2100
浮山县第三幼儿园	111.874414	36.036581	学校	100 人		N	2150

4.2.2 分散式水井

本项目评价范围内分散式水井分布情况如下表 4.2-2。

表 4.2-2 项目评价范围内分散式水井分布情况表

保护类别	保护目标名称	井深 (m)	水位 (m)	含水层类型	功能	相对方位	相对距离 (m)	保护要求
分散式饮用水水源地	平里村水井	100	40	第四系孔隙水	饮用	NE	350	地下水质量标准 (GB/T14848-2017) 中 III 类标准
	南霍村水井	250	90	第四系孔隙水	饮用	SE	750	
	丞相河村水井	13	12	第四系孔隙水	饮用	SW	1200	
	桥北村水井	35	30	第四系孔隙水	饮用	E	1900	
	南茨庄村	120	20	第四系孔隙水	饮用	NW	2000	
	臣南河水井	10	9	第四系孔隙水	饮用	W	2300	
受影响含水层	第四系松散岩类孔隙水、三叠系砂岩裂隙水							

4.2.3 文物保护单位

本项目评价范围内主要文物保护单位为岭上革命烈士纪念碑、霍光墓、平里遗址、南霍遗址等。文物保护单位分布情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 文物保护单位分布情况表

序号	名称	保护级别	地理位置	四至拐点坐标	相对方位	距离 (km)
1	岭上革命烈士纪念碑	县级文物保护单位	山西省临汾市浮山县天坛镇岭上村	36°01'46.2", 111°51'07.1" 36°01'46.1", 111°51'06.8" 36°01'46.2", 111°51'06.9" 36°01'46.2", 111°51'07.0"	NW	1.0

2	霍光墓	县级文物保护单位	平里村北 120 米	36°01'31.2", 111°51'46.2" 36°01'31.2" , 111°51'45.9" 36°01'31.2" , 111°51'46.1" 36°01'31.4" , 111°51'46.1"	NE	0.58
3	平里遗址	未定级	平里村南 390 米	36°00'53.5", 111°51'43.7" 36°00'54.2", 111°51'43.6" 36°00'50.1", 111°51'42.5" 36°00'51.4", 111°51'45.7" 36°00'53.8", 111°51'48.2" 36°00'48.8", 111°51'46.2"	SW	0.45
4	南霍遗址	未定级	南霍村西北 300 米	36°00'47.8", 111°51'30.6" 36°00'50.2", 111°51'27.9" 36°00'47.9", 111°51'28.9" 36°00'47.2", 111°51'27.1" 36°00'43.7", 111°51'30.2"	S	0.38

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 区域环境空气质量达标情况

本次评价收集到了浮山县 2023 年度环境空气质量例行监测数据，监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃-8，监测结果和达标判定结果见表 4.3-1。评价标准采用《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。

表 4.3-1 浮山县 2023 年例行环境空气质量监测结果分析表

污染物	评价指标	监测浓度 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	59	70	84.28	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	91.43	达标
CO-95per	24 小时平均浓度	1.5mg/m ³	4mg/m ³	37.5	达标
O ₃ -8h-per	日最大 8 小时平均浓度	159	160	99.375	达标

根据监测结果：2023 年浮山县 6 项基本因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状监测

①监测点位、监测项目

监测点位：结合区域近 20 年主导风向、周边敏感目标分布情况，本次环境质量现状补充监测设 1 个监测点位。

监测项目：TSP、氨、非甲烷总烃共 3 项，同步记录风向、风速、气温、气压等常规气象资料。

监测基本信息见表 4.3-3，监测点位置示意图见图 4.3-1。

表 4.3-3 环境空气监测信息表

监测点名称	监测项目	监测时段	相对方位	相对距离/m
平里村	TSP、氨、非甲烷总烃	监测 7 天	NE	300

②监测要求

监测 7 天，TSP 监测日均浓度，每天采样不少于 24 小时；氨、非甲烷总烃监测小时浓度，每天采样 4 次，每次采样时间不少于 45 分钟，采样时间为 02:00、08:00、14:00、20:00，同时记录气温、气压、风速、风向等常规气象要素。

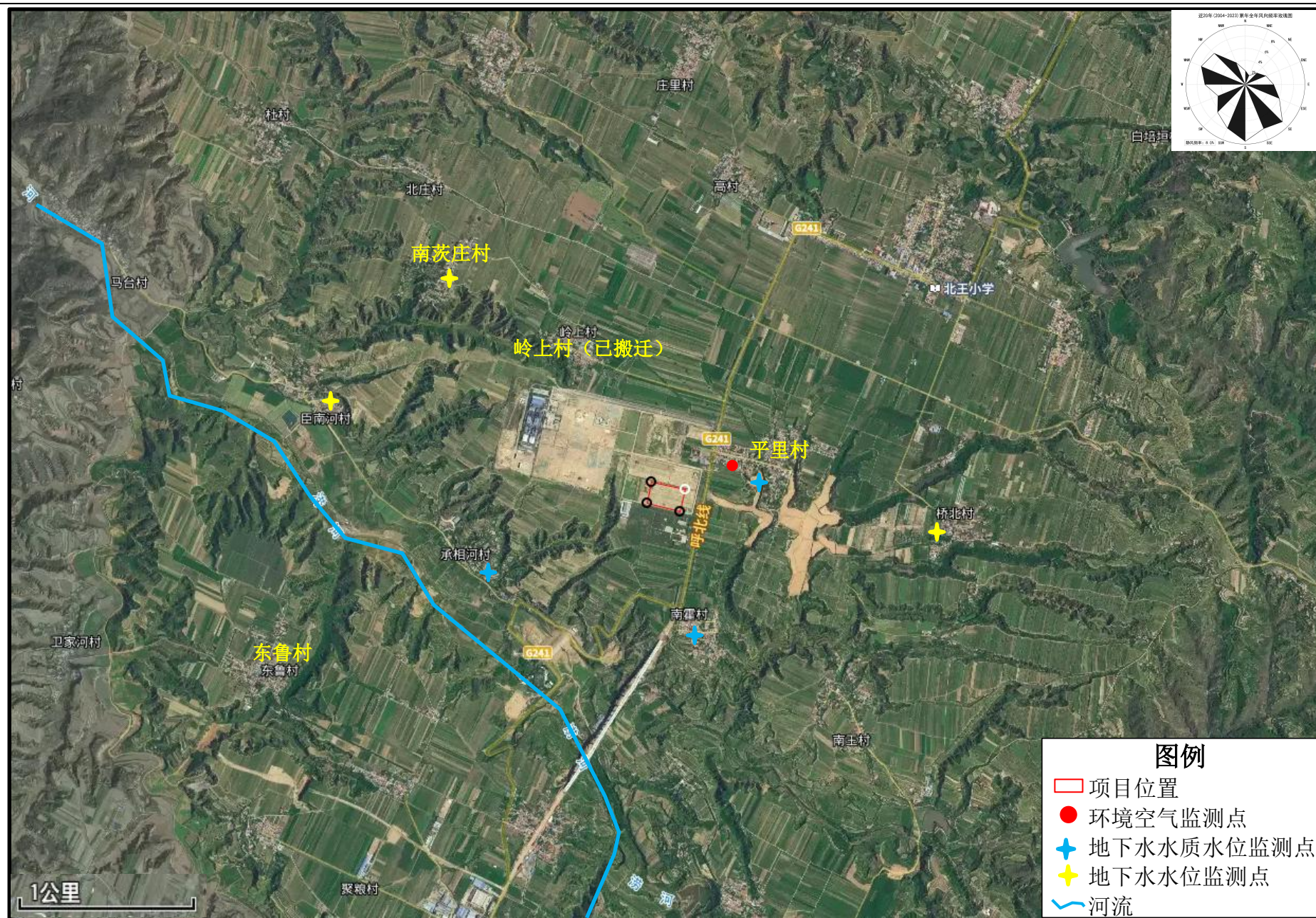


图 4.3-1 环境空气、地下水监测点位示意图

（3）监测结果统计分析

根据山西省地质矿产二一三实验有限公司出具的监测报告，统计各监测点小时浓度监测结果，分析其小时浓度变化范围，并根据相应的环境质量标准分析统计各项目超标个数、超标率和最大值占标率，统计结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 各污染物小时浓度监测结果及达标情况

监测点位	监测项目	采样个数	浓度范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标 情况
平里村	TSP	7	0.074~0.135	0.3	45.0	0	达标
	氨	28	ND~0.12	0.2	60.0	0	达标
	非甲烷总烃	28	0.25~1.20	2.0	60.0	0	达标

由以上监测统计表可知，评价区 TSP 日均浓度范围为 0.074~0.135mg/m³，最大浓度占标率 45.0%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；NH₃ 小时浓度范围为 ND~0.12mg/m³，最大浓度占标率 60%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值要求；非甲烷总烃小时浓度范围为 0.25~1.20mg/m³，最大浓度占标率 60%，满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准限值要求。

4.3.2 地表水环境质量现状

距离本项目最近的地表水为项目南侧约 1.35km 处的涝河，本次评价收集到涝河水库臣南河水库、浮山县污水处理厂入河排污口下游 500m 等监测断面的数据，监测时间为 2024 年 3 月 17 日至 3 月 19 日，监测断面距本项目距离约 1.3km。

断面监测结果统计见表 4.3-5。

由监测结果可知：臣南河水库总氮超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，超标原因由于水库水体流动情况弱导致；入河排污口下游 500m 断面 COD 超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，超标原因是由于施工机械和人员活动易对水质造成影响。

综上，监测时期涝河 COD、总氮均存在不同浓度超标现象，不满足地表水环境质量Ⅲ类水功能区要求，地表水环境质量一般。

表 4.3-5 断面水质检测结果

单位: mg/L, pH 无量纲

采样点位	采样时间	pH 无量纲	COD	BOD ₅	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	氟化物	硫化物	水温 ℃	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m ³ /h)
1#臣南河 水库	2024.3.17	7.4	17	2.8	7.3	3.9	0.094	1.71	0.02	0.73	0.01L	9.3	120	9	---	---
	2024.3.18	7.4	16	2.9	7.1	4.0	0.122	1.65	0.03	0.75	0.01L	12.1	120	9	---	---
	2024.3.19	7.3	19	3.1	7.2	3.7	0.074	1.72	0.01	0.74	0.01L	11.2	120	9	---	---
	平均值（或范围）	7.3~7.4	17	2.9	7.2	3.9	0.097	1.69	0.02	0.74	0.01L	10.9	120	9	---	---
2#入河排 污口下游 500m	2024.3.17	7.7	28	3.7	6.7	5.9	0.165	6.19	0.12	0.80	0.01L	9.4	3	0.11	0.5	594
	2024.3.18	7.7	26	3.9	6.9	5.6	0.156	6.25	0.13	0.71	0.01L	12.4	3	0.11	0.6	713
	2024.3.19	7.6	29	3.9	6.7	5.8	0.150	6.23	0.11	0.74	0.01L	11.3	2.9	0.11	0.5	574
	平均值（或范围）	7.6~7.7	28	3.8	6.8	5.8	0.157	6.22	0.12	0.75	0.01L	11.0	3.0	0.11	0.5	627
GB 3838-2002 表 1 III类标准限值、表 2		6~9	≤20	≤4	≥5	≤6	≤1.0	≤1.0	≤0.2 （湖库 0.05）	≤1.0	≤0.2	---	---	---	---	---
采样点位	采样时间	挥发酚	氰化物	六价铬	LAS	砷	汞	硒	铜	锌	镉	铅	石油 类	粪大肠菌群 MPN/L		
1#臣南河 水库	2024.3.17	0.0004	0.004L	0.004L	0.05L	0.6×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	2.4×10 ²		
	2024.3.18	0.0006	0.004L	0.004L	0.05L	0.5×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	2.2×10 ²		
	2024.3.19	0.0007	0.004L	0.004L	0.05L	0.5×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	3.2×10 ²		
	平均值（或范围）	0.0006	0.004L	0.004L	0.05L	0.5×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	2.6×10 ²		
2#入河排 污口下游 500m	2024.3.17	0.0007	0.004L	0.004L	0.05L	0.4×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	4.5×10 ²		
	2024.3.18	0.0008	0.004L	0.004L	0.05L	0.4×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	5.4×10 ²		
	2024.3.19	0.0009	0.004L	0.004L	0.05L	0.3×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	4.0×10 ²		
	平均值（或范围）	0.0008	0.004L	0.004L	0.05L	0.4×10 ⁻³	0.00004L	0.0004L	0.05L	0.05L	0.0005L	0.0025L	0.01L	4.6×10 ²		
GB 3838-2002 表 1 III类标准限值、表 2		≤0.005	≤0.2	≤0.05	≤0.2	≤0.05	≤0.0001	≤0.01	≤1.0	≤1.0	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤10000（个/L）		
备注	1、“检出限+L”表示方法检出限以下的结果。															

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 监测布点

根据地下水导则要求，本项目布设 3 个水质监测点位、6 个水位监测点位。地下水监测信息表见表 4.3-6，地下水监测点位示意图见图 4.3-1。

表 4.3-6 地下水监测信息表

序号	监测点位	布点原则	含水层类型	监测类型
1	平里村水井	上游	第四系孔隙水	水质、水位
2	南霍村水井	侧方向	第四系孔隙水	水质、水位
3	丞相河村水井	下游	第四系孔隙水	水质、水位
4	桥北村水井	侧方向	第四系孔隙水	水位
5	南茨庄村水井	下游	第四系孔隙水	水位
6	臣南河水井	下游	第四系孔隙水	水位

(2) 监测项目

监测项目为地下水水位、水质。其中，地下水水质现状监测因子包括：

- 1) 检测分析地下水环境中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；
- 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、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共计 21 项，
- 3) 特征因子：钴、铝、石油类 3 项。

监测采样时同时记录各监测点井深、水温、水位。

(3) 监测时间及频率

监测一期，每期 1 次。

(4) 评价方法

采用单项水质参数评价法和标准指数法。单项水质参数 i 的标准指数：

$$P_i = c_i / c_{si}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数；

c_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

c_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值。

如指数 P_i 小于等于 1，表示污染物浓度达到评价标准要求，而大于 1 则表示该污染物的浓度已超标。

（5）监测结果

水质监测结果见表 4.3-7，八大离子监测结果见表 4.3-8，水位监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-7 各监测点位水质监测结果表

监测项目	单位	丞相河村水井	平里村水井	南霍村水井	检出限
pH	--	7.6	7.6	7.2	—
氨氮	mg/L	ND	ND	ND	0.025
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.941	1.13	18.0	0.004
亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	0.120	0.016
挥发酚类	mg/L	ND	ND	ND	0.0003
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	0.004
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	82.1	91.3	259	1.0
溶解性总固体	mg/L	541	432	504	4
耗氧量	mg/L	0.86	0.94	0.88	0.05
氟化物	mg/L	0.906	0.655	0.405	0.006
硫酸盐	mg/L	88.9	78.0	97.8	0.018
氯化物	mg/L	89.4	38.6	85.5	0.007
六价铬	mg/L	0.008	0.010	0.007	0.004
铁	mg/L	0.0182	0.0194	0.0337	0.00082
汞	mg/L	ND	ND	ND	0.00004
锰	mg/L	0.00024	0.00043	0.00372	0.00012
砷	mg/L	0.00778	0.00775	0.00094	0.00012
铅	mg/L	ND	0.00011	ND	0.00009
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.00005
菌落总数	CFU/mL	26	30	27	1
总大肠菌群	FU/100mL	ND	ND	ND	1
铝	mg/L	ND	ND	0.00632	0.00115
钴	mg/L	ND	ND	0.00005	0.00003
石油类	mg/L	0.01	0.02	0.02	0.01

备注：ND 表示未检出

表 4.3-8 八大离子监测结果表

序号	项目	单位	丞相河村水井	平里村水井	南霍村水井	检出限
1	K ⁺	mg/L	1.43	1.42	1.31	0.05
2	Na ⁺	mg/L	165	118	89.4	0.01
3	Ca ²⁺	mg/L	18	19	54	1
4	Mg ²⁺	mg/L	9	11	30	1
5	CO ₃ ²⁻	mg/L	ND	ND	ND	5
6	HCO ₃ ⁻	mg/L	336	329	291	5
7	Cl ⁻	mg/L	89.4	38.6	85.5	0.007
8	SO ₄ ²⁻	mg/L	88.9	78.0	97.8	0.018

备注：ND 表示未检出

表 4.3-9 地下水水位监测结果表

项目	丞相河村	平里村	南霍村	桥北村	南茨庄村	臣南河
井深 (m)	13	100	250	35	120	10
水位 (m)	12	40	90	30	20	9
水温 (°C)	24.8	23.9	24.2	26.9	24.6	27.0

(6) 地下水现状监测评价

采用舒卡列夫分类方法，计算各监测点位地下水化学类型结果如下：

表 4.3-10 地下水八大离子监测评价结果表 mg/L

监测点位		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	化学水类型
丞相河村	浓度	1.43	165	18	9	0	336	89.4	88.9	HCO ₃ ·Cl- Na
	当量百分比%	0.41	80.96	10.16	8.47	/	54.21	19.53	26.26	
平里村	浓度	1.42	118	19	11	0	329	38.6	78.0	HCO ₃ ·Cl- Na
	当量百分比%	0.52	72.94	13.51	13.03	/	62.78	9.97	27.25	
南霍村	浓度	1.31	89.4	54	30	0	291	85.5	97.8	HCO ₃ ·Cl- Ca·Na·Mg
	当量百分比%	0.37	42.62	29.60	27.41	/	49.67	19.76	30.57	

采用单项水质参数评价法和标准指数法，分别计算出地下水水质各监测点位各污染物的单因子指数 Pi 值，计算统计结果列于表 4.3-11。

表 4.3-11 地下水监测数据统计情况一览表

指标	标准值	丞相河村水井			平里村水井			南霍村水井		
		监测值	Pi	达标情况	监测值	Pi	达标情况	监测值	Pi	达标情况
pH	6.5-8.5	7.6	0.4	达标	7.6	0.4	达标	7.2	0.133	达标
氨氮	≤0.5	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
硝酸盐(以 N 计)	≤20	0.941	0.047	达标	1.13	0.056	达标	18.0	0.90	达标
亚硝酸盐	≤1.0	ND	/	达标	ND	/	达标	0.120	0.12	达标
挥发酚类	≤0.002	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
氰化物	≤0.05	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450	82.1	0.182	达标	91.3	0.203	达标	259	0.575	达标
溶解性总固体	≤1000	541	0.541	达标	432	0.432	达标	504	0.504	达标
耗氧量	≤3.0	0.86	0.287	达标	0.94	0.313	达标	0.88	0.293	达标
氟化物	≤1.0	0.906	0.906	达标	0.655	0.655	达标	0.405	0.405	达标
硫酸盐	≤250	88.9	0.356	达标	78.0	0.312	达标	97.8	0.391	达标
氯化物	≤250	89.4	0.357	达标	38.6	0.154	达标	85.5	0.342	达标
六价铬	≤0.05	0.008	0.16	达标	0.010	0.20	达标	0.007	0.14	达标
铁	≤0.3	0.0182	0.061	达标	0.0194	0.065	达标	0.0337	0.112	达标
汞	≤0.001	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
锰	≤0.1	0.00024	0.0024	达标	0.00043	0.0043	达标	0.00372	0.0372	达标
砷	≤0.01	0.00778	0.778	达标	0.00775	0.775	达标	0.00094	0.094	达标
铅	≤0.01	ND	/	达标	0.00011	0.011	达标	ND	/	达标
镉	≤0.005	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标
菌落总数 (CFU/mL)	≤100	26	0.26	达标	30	0.30	达标	27	0.27	达标
总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤3	ND	/	达标	ND	/	达标	ND	/	达标

铝	≤0.02	ND	/	达标	ND	/	达标	0.00632	0.316	达标
钴	≤0.05	ND	/	达标	ND	/	达标	0.00005	0.001	达标
石油类	≤0.05	0.01	0.2	达标	0.02	0.4	达标	0.02	0.4	达标
备注：ND 表示未检出										

根据上表分析可知：区域范围内地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准要求，区域地下水环境质量良好。

4.3.4 声环境质量现状调查与评价

（1）监测布点

对厂界四周分别布点监测，具体为：厂界四周每侧各布设 1 个监测点，总共布设 4 个噪声监测点。噪声监测信息表见表 4.3-12，监测布点示意图见图 4.3-2。

表 4.3-12 噪声监测信息表

序号	监测点位	监测项目	监测频率
1#	厂界东侧	L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 、Leq	监测一天，昼、夜各一次
2#	厂界南侧		
3#	厂界西侧		
4#	厂界北侧		

（2）监测项目

等效连续 A 声级，Leq、L₁₀、L₅₀、L₉₀。

（3）监测时间、频次

监测一天，昼、夜各一次。

（4）监测结果

本项目声环境现状监测结果表见表 4.3-13。

表 4.3-13 本项目声环境现状监测结果表

监测时间		2024.07.18					2024.07.18				
		昼间 dB (A)					夜间 dB (A)				
监测点位		L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	Leq	SD	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	Leq	SD
1#	厂界东侧	41.2	37.4	36.2	39	2.3	39.8	38.4	37.8	39	1.0
2#	厂界南侧	43.8	39.2	37.4	42	2.9	42.2	40.0	38.4	41	1.7
3#	厂界西侧	48.2	47.6	47.4	48	0.7	43.0	39.4	37.6	41	2.2
4#	厂界北侧	37.4	34.4	33.0	37	2.4	39.2	37.2	34.6	38	1.8



图 3.4-2 噪声、土壤监测点位示意图

(5) 声环境质量现状评价

①评价标准

评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

②评价方法

根据现状监测结果，用等效连续 A 声级 L_{eq} 作为评价值，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）对噪声监测值进行现状评价，为本区域环境噪声预测提供背景值。

③现状评价结果

本项目环境噪声现状评价结果见表 4.3-14。

表 4.3-14 本项目厂界环境噪声现状评价结果表 单位：dB (A)

监测点位		昼间			夜间		
		L_{eq}	标准值	达标情况	L_{eq}	标准值	达标情况
1#	厂界东侧	39	65	达标	39	55	达标
2#	厂界南侧	42	65	达标	41	55	达标
3#	厂界西侧	48	65	达标	41	55	达标
4#	厂界北侧	37	65	达标	38	55	达标

由上表可知，项目各厂界噪声监测点位均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，项目区域声环境质量良好。

4.3.5 土壤环境质量现状调查

(1) 监测布点

为了解项目场地土壤环境现状，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）布点原则，本项目在厂区内设置 3 个柱状样、1 个表层样，厂区外 200m 范围内设置 2 个表层样。土壤监测信息表见表 4.3-15，监测点位示意图见图 4.3-2。

表 4.3-15 土壤监测信息表

编号	布点位置		布点类型	采样深度	监测项目
1#	厂界内	办公区	表层样	0~0.2m	建设用地 45 项基本因子+pH+特征因子
2#		生产车间一	柱状样	0-0.5m, 0.5~1.5m, 2.5~3m	pH+特征因子+理化特性
3#		液化烃罐组	柱状样	0-0.5m, 0.5~1.5m, 2.5~3m	pH+特征因子
4#		污水处理区	柱状样	0-0.5m, 0.5~1.5m, 2.5~3m	pH+特征因子
5#	厂界外	厂区东侧耕地	表层样	0~0.2m	农用地 8 项基本因子+pH+特征因子
6#		厂区西侧耕地	表层样	0~0.2m	pH+特征因子

(2) 监测因子

①基本因子：建设用地（GB36600-2018）中表 1 中 45 项基本项目；农用地

（GB15618-2018）中表 1 中 8 项基本项目。

②特征因子：钴、氨氮、铁、铝、镁、石油烃。

（3）监测频次

采样 1 次

（4）土壤理化特性调查

调查土壤理化特性（pH 值、阳离子交换量、饱和导水率、氧化还原电位、土壤容重、孔隙度等）。

（5）监测结果

①土壤理化特性调查表

根据土壤现状调查，项目区土壤理化特性见表 4.3-16。

表 4.3-16 土壤理化特性调查表

点号		生产车间一	时间	2024 年 7 月 13 日
经度		E111°51'34.99"	纬度	N36°1'12.01"
采样深度（m）		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	团粒结构	团粒结构	团粒结构
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	0	0	0
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.19	8.27	8.22
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	8.2	8.1	7.7
	氧化还原电位（mV）	757	734	746
	饱和导水率（mm/min）	0.647	0.474	0.517
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.39	1.51	1.34
	孔隙度（%）	46.9	43.0	48.5

表 4.3-17 土体构型（土壤剖面）图

点号	景观照片	土壤剖面照片
2#	 经度：111°51'8" 纬度：36°1'11" 地址：山西省临汾市浮山县呼北线苏晋产业园 时间：2024-07-13 09:59:30 海拔：766.6米	 经度：111°51'8" 纬度：36°1'11" 地址：山西省临汾市浮山县呼北线苏晋产业园 时间：2024-07-13 10:00:42 海拔：766.6米

②土壤环境质量监测结果

本项目土壤环境质量现状监测结果及评价表见表 4.3-18。

表 4.3-18 土壤环境现状监测结果 单位: mg/kg (pH 除外)

监测项目 (mg/kg)	监测结果 (mg/kg)						检出限 (mg/kg)
	办公区	生产车间一				东侧耕地	
	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	2.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	
pH	8.24	8.19	8.27	8.22	8.25	8.26	/
铜	21.2	/	/	/	22.9	/	0.5
铅	21	/	/	/	25	/	2
镍	28	/	/	/	29	/	2
镉	0.15	/	/	/	0.20	/	0.07
汞	0.0207	/	/	/	0.0541	/	0.002
砷	13.9	/	/	/	13.3	/	0.01
六价铬	ND	/	/	/	/	/	0.5
总铬	/	/	/	/	62	/	2
锌	65	/	/	/	70	/	2
钴	11.8	12.0	12.1	11.9	12.0	12.5	0.03
镁	1.23	1.15	1.16	1.15	1.12	1.19	/
铁	3.06	3.07	3.09	3.02	3.06	3.12	/
铝	5.92	5.84	5.83	5.81	5.84	5.96	/
四氯化碳	ND	/	/	/	/	/	1.3×10^{-3}
氯仿	MD	/	/	/	/	/	1.1×10^{-3}
氯甲烷	ND	/	/	/	/	/	1.0×10^{-3}
1,1-二氯乙烷	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
1,2-二氯乙烷	ND	/	/	/	/	/	1.3×10^{-3}
1,1-二氯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.0×10^{-3}
顺-1,2-二氯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.3×10^{-3}
反-1,2-二氯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.4×10^{-3}
二氯甲烷	ND	/	/	/	/	/	1.5×10^{-3}
1,2-二氯丙烷	ND	/	/	/	/	/	1.1×10^{-3}
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
四氯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.4×10^{-3}
1,1,1-三氯乙烷	ND	/	/	/	/	/	1.3×10^{-3}
1,1,2-三氯乙烷	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
三氯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
1,2,3-三氯丙烷	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
氯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.0×10^{-3}
苯	ND	/	/	/	/	/	1.9×10^{-3}
氯苯	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
1,2-二氯苯	ND	/	/	/	/	/	1.5×10^{-3}
1,4-二氯苯	ND	/	/	/	/	/	1.5×10^{-3}
乙苯	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
苯乙烯	ND	/	/	/	/	/	1.1×10^{-3}
甲苯	ND	/	/	/	/	/	1.3×10^{-3}
间/对二甲苯	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}
邻二甲苯	ND	/	/	/	/	/	1.2×10^{-3}

硝基苯	ND	/	/	/	/	/	0.09
苯胺	ND	/	/	/	/	/	0.08
2-氯酚	ND	/	/	/	/	/	0.04
苯并[a]蒽	ND	/	/	/	/	/	0.12
苯并[a]芘	ND	/	/	/	/	/	0.17
苯并[b]荧蒽	ND	/	/	/	/	/	0.17
苯并[k]荧蒽	ND	/	/	/	/	/	0.11
二苯并[a,h]蒽	ND	/	/	/	/	/	0.13
蒽	ND	/	/	/	/	/	0.14
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	/	/	/	/	/	0.13
萘	ND	/	/	/	/	/	0.09
石油烃	ND	ND	ND	ND	7	ND	6
氨氮	1.33	0.75	1.19	1.18	1.11	1.04	0.10
备注：“/”表示未检测，ND 表示未检出							

续表 4.3-18 土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg（pH 除外）

监测项目 (mg/kg)	监测结果 (mg/kg)						检出限 (mg/kg)
	污水处理区			液化烃罐组区			
	0-0.5m	0.5-1.5m	2.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	2.5-3m	
pH	8.32	8.03	8.12	8.29	8.38	8.18	/
钴	11.6	12.1	11.4	11.4	10.7	12.5	0.03
镁	1.09	1.20	1.12	1.16	1.06	1.14	/
铁	2.99	3.05	3.09	3.07	2.94	3.07	/
铝	5.70	5.75	5.87	5.85	5.66	5.84	/
石油烃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6
氨氮	1.78	1.05	1.48	1.21	0.91	1.55	0.10
备注：ND 表示未检出							

（6）土壤环境现状评价

①评价标准

本次评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，详见表 2.4-5。

②评价方法

参照标准指数法计算评价指数，公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——污染物 i 的评价指数；

C_i ——污染物 i 的监测结果；

S_i ——污染物 i 所执行的评价标准。

③评价结果

本次评价采用标准指数法，对检出结果进行分析评价，评价汇总情况见表 4.3-19。

4.3-19 土壤环境现状监测结果及评价结果表

监测项目		监测因子														
		pH	铜	铅	镍	镉	汞	砷	总铬	锌	钴	镁	铁	铝	氨氮	石油烃
标准限值（mg/kg）		-	18000	800	900	65	38	60	250	300	70	-	-	-	-	45000
办公区 （0-0.2m）	监测值	8.24	21.2	21	28	0.15	0.0207	13.9	/	65	11.8	1.23	3.06	5.92	1.33	ND
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	/	0	0	/	/	/	/	0
东侧耕地 （0-0.2m）	监测值	8.25	22.9	25	29	0.20	0.0541	13.3	62	70	12.0	1.12	3.06	5.84	1.11	7
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	0
西侧耕地 （0-0.2m）	监测值	8.26	/	/	/	/	/	/	/	/	12.5	1.19	3.12	5.96	1.04	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
车间一 （0-0.5m）	监测值	8.19	/	/	/	/	/	/	/	/	12.0	1.15	3.07	5.84	0.75	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
车间一 （0.5-1.5m）	监测值	8.26	/	/	/	/	/	/	/	/	12.1	1.16	3.09	5.83	1.19	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
车间一 （2.5-3m）	监测值	8.26	/	/	/	/	/	/	/	/	11.9	1.15	3.02	5.81	1.18	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
污水处理区 （0-0.5m）	监测值	8.32	/	/	/	/	/	/	/	/	11.6	1.09	2.99	5.70	1.78	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
污水处理区 （0.5-1.5m）	监测值	8.03	/	/	/	/	/	/	/	/	12.1	1.20	3.05	5.75	1.05	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
污水处理区 （2.5-3m）	监测值	8.12	/	/	/	/	/	/	/	/	11.4	1.12	3.09	5.87	1.48	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0

液化烃罐区 (0-0.5m)	监测值	8.29	/	/	/	/	/	/	/	/	11.4	1.16	3.07	5.85	1.21	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
液化烃罐区 (0.5-1.5m)	监测值	8.38	/	/	/	/	/	/	/	/	10.7	1.06	2.94	5.66	0.91	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0
液化烃罐区 (2.5-3m)	监测值	8.18	/	/	/	/	/	/	/	/	12.5	1.14	3.07	5.84	1.55	ND
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	/	/	/	/	达标
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	0

综上，由上述统计结果表明，项目区域土壤环境质量现状满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地相关标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 评价区气象条件

浮山县地处中纬度大陆性季风气候区，属暖温带大陆性气候，主要特征是多风少雨，十年九旱，温差较大，四季分明。其气候特点为：春季干旱，多风沙；夏季炎热，降雨相对集中；秋季温凉；冬季受西北气流影响，寒冷干燥，雨雪稀少。

浮山县近 20 年气候统计结果见表 5.1-1，近 20 年风向频率及风速见表 5.1-2。

表 5.1-1 浮山气象站【53966】近 20 年(2004-2023)主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	1.8	m/s	7	年平均降水量	547.3	mm
2	年平均气压	920.6	hPa	8	最大年降水量	846.5	mm
3	年平均气温	12.4	℃	9	最小年降水量	390.7	mm
4	极端最高气温	38.7	℃	10	年日照时数	2148.7	h
5	极端最低气温	-19.8	℃	11	年最多风向	S	/
6	年平均相对湿度	56.0	%	12	年均静风频率	8.0	%

表 5.1-2 浮山气象站【53966】近 20 年(2004-2023)风向频率统计表

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
2.3	1.6	2.7	3.7	4.7	6.1	8.7	7.9	9.4	7.8	6.5	4.9	6.7	7.9	7.3	3.9	8.0

近 20 年风向玫瑰图如下：

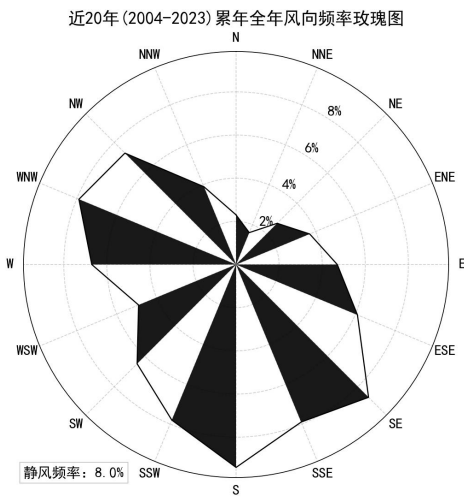


图 5.1-1 浮山县近 20 年风向玫瑰图

5.1.2 评价等级及评价范围的确定

(1) 评价因子的确定

根据工程分析和环境影响识别的结果，以《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）为依据，选取 TSP、PM₁₀、SO₂、NO_x、NH₃、非甲烷总烃等作为预测因子，将所有预测因子作为采用估算模式确定评价工作等级时的污染物。

（2）评价标准

TSP、PM₁₀、SO₂、NO_x 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；NH₃ 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值执行；非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准。执行标准及具体标准值见表 5.1-3。

表 5.1-3 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准依据
TSP	1 小时平均（折算）	900	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中二级标准
PM ₁₀	1 小时平均（折算）	450	μg/m ³	
SO ₂	1 小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	1 小时平均	200	μg/m ³	
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/m ³	《河北省地方标准环境空气质量限值》（DB13/1577-2012）

（3）污染源的排放参数

根据工程分析，项目有组织污染源选取各排气筒作为预测源强；无组织面源选取生产车间排放的颗粒物、非甲烷总烃作为预测源强，项目污染源强参数如下表：

表 5.1-4 本项目有组织废气排放参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	高度 /m	风量/ (Nm ³ /h)	出口内 径/m	流速/ (m/s)	温度 /°C	年排放 小时数 /h	排放 工况	污染物排放速率/ (kg/h)				
		E	N									PM ₁₀	SO ₂	NO _x	非甲烷 总烃	氨
DA001	TO 焚烧炉 排放口	111.85951	36.01951	786	25	16864.95	0.6	16.62	80	7920	正常 排放	0.168	0.01	1.68	0.03	0.017
DA002	一期制粒包 装排放口	111.86047	36.02006	787	25	3000	0.3	11.80	20	2640	正常 排放	0.03	—	—	--	
DA003	二期碳管沉 积载体包装 排放口	111.86059	36.02015	787	25	1000	0.2	8.45	20	2640	正常 排放	0.01	—	—	--	
DA004	二期制粒包 装排放口	111.86043	36.02004	787	25	4500	0.4	9.95	20	2640	正常 排放	0.045	—	—	--	
DA005	二期上料 排放口	111.85943	36.01856	786	25	1000	0.2	8.45	20	7920	正常 排放	0.01	—	—	--	

表 5.1-5 本项目无组织废气排放参数一览表

编号	名称	面源起始点		海拔高度 /m	面源 长度/m	面源 宽度/m	与正北夹 角/°	面源有效 高度/m	年排放小时 数 (h)	排放 工况	评价源强 kg/h		
		E	N								TSP	非甲烷总烃	NH ₃
1	生产车间	111.86011	36.02001	787	91.5	42	15	16.2	7920	正常	0.016	0.06	/

(4) 预测参数

本项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农田，项目所在地最高气温为 40.9℃/最低为-24.3℃（多年累计），最小风速取 0.5m/s，测风高度 10m，AERMRT 通用地表类型为农作地，通用地表湿度为中度湿度，评价不考虑熏烟、建筑物下洗条件。

估算模式参数表见表 5.1-6。

表 5.1-6 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市农村/ 选项	城市/农村	农村	项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于农村地区
	人口数(城市人口数)	/	/
最高环境温度		38.7℃	近 20 年气象统计资料
最低环境温度		-19.8℃	
土地利用类型		农用地	项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农用地
区域湿度条件		1（中等湿度）	中国干湿地区划分图
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否	报告书，需考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 ■否	污染源附近 3km 范围内无海洋
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

(5) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），计算各污染物的最大地面浓度占标率 P_i （ i 为第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。占标率 P_i 计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

其中 C_{0i} 一般选用 GB3095 中的 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值。如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

经估算模式计算，评价列出了具体的估算结果，见表 5.1-7。

表 5.1-7 本项目采用估算模式计算的评价等级表

污染源	污染因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大浓度落地点 (m)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
TO 焚烧炉排放口 (DA001)	PM ₁₀	0.001297	275	0.30	/	III
	SO ₂	7.998E-5		0.02	/	III
	NO _x	0.01344		6.72	/	II
	NH ₃	0.000136		0.07	/	III
	非甲烷总烃	0.0002399		0.01	/	III
一期制粒包装排放口 (DA002)	PM ₁₀	0.001582	386	0.35	/	III
二期碳管沉积载体包装排放口 (DA003)	PM ₁₀	0.0003957	311	0.09	/	III
二期制粒包装排放口 (DA004)	PM ₁₀	0.002041	418	0.45	/	III
二期上料排放口 (DA005)	PM ₁₀	0.0003957	311	0.09	/	III
生产车间	TSP	0.0005713	184	0.06	/	III
	非甲烷总烃	0.006742		0.34	/	III

根据计算结果可知：本项目排放的各种污染物的最大地面浓度占标率 $P_{max}=6.72\%$ ， $1\%<P_{max}<10\%$ ，根据评价等级判别表，本项目的环评工作等级为二级。

(6) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为二级，大气环境影响评价范围边长取 5km，即以场地为中心边长 5.0km 的矩形区域。

5.1.3 污染源现状调查与评价

本项目大气评价等级为二级，污染源调查与分析包括项目本身的所有污染源以及拟被替代污染源（如有），根据调查了解，本项目不替代污染源，因此，污染源现状调查主要为项目本身所有污染源。

5.1.4 预测结果及影响分析

(1) 有组织预测结果及影响分析

本项目为二级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，以选择附录 A 中推荐模式中的估算结果作为预测依据，预测结果如下：

表 5.1-8 有组织污染源估算模式预测结果一览表

距源中心下风向距离 D (m)	TO 焚烧炉排放口 (DA001)					
	PM ₁₀		SO ₂		NO _x	
	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)
25	9.519E-18	0.00	5.666E-19	0.00	9.519E-17	0.00
50	6.069E-8	0.00	3.613E-9	0.00	6.069E-7	0.00
75	2.557E-5	0.01	1.522E-6	0.00	0.0002557	0.13
100	0.0002308	0.05	1.374E-5	0.00	0.002308	1.15

125	0.0006094	0.14	3.627E-5	0.01	0.006094	3.05
150	0.0009373	0.21	5.579E-5	0.01	0.009373	4.69
175	0.001133	0.25	6.743E-5	0.01	0.01133	5.66
200	0.001234	0.27	7.344E-5	0.01	0.01234	6.17
225	0.001297	0.29	7.722E-5	0.02	0.01297	6.48
250	0.001311	0.29	7.806E-5	0.02	0.01311	6.55
275	0.001344	0.30	7.998E-5	0.02	0.01344	6.72
300	0.00132	0.29	7.86E-5	0.02	0.0132	6.60
325	0.001332	0.30	7.926E-5	0.02	0.01332	6.66
350	0.001327	0.29	7.899E-5	0.02	0.01327	6.63
375	0.001289	0.29	7.675E-5	0.02	0.01289	6.44
400	0.001257	0.28	7.482E-5	0.01	0.01257	6.28
425	0.001255	0.28	7.469E-5	0.01	0.01255	6.28
450	0.001244	0.28	7.404E-5	0.01	0.01244	6.22
475	0.00126	0.28	7.499E-5	0.01	0.0126	6.30
500	0.001272	0.28	7.571E-5	0.01	0.01272	6.36
1000	0.001077	0.24	6.408E-5	0.01	0.01077	5.38
1500	0.0008928	0.20	5.314E-5	0.01	0.008928	4.46
2000	0.0007836	0.17	4.664E-5	0.01	0.007836	3.92
2500	0.0006951	0.15	4.137E-5	0.01	0.006951	3.48
最大浓度及 占标率	0.001344	0.30	7.998E-5	0.02	0.01344	6.72
出现距离 (m)	275					

续表 5.1-8 有组织污染源估算模式预测结果一览表

距源中心下风向 距离 D (m)	TO 焚烧炉排放口 (DA001)			
	NH ₃		非甲烷总烃	
	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)
25	9.632E-19	0.00	1.7E-18	0.00
50	6.142E-9	0.00	1.084E-8	0.00
75	2.588E-6	0.00	4.567E-6	0.00
100	2.335E-5	0.01	4.121E-5	0.00
125	6.166E-5	0.03	0.0001088	0.01
150	9.485E-5	0.05	0.0001674	0.01
175	0.0001146	0.06	0.0002023	0.01
200	0.0001249	0.06	0.0002203	0.01
225	0.0001313	0.07	0.0002317	0.01
250	0.0001327	0.07	0.0002342	0.01
275	0.000136	0.07	0.0002399	0.01
300	0.0001336	0.07	0.0002358	0.01
325	0.0001347	0.07	0.0002378	0.01
350	0.0001343	0.07	0.000237	0.01
375	0.0001305	0.07	0.0002302	0.01
400	0.0001272	0.06	0.0002245	0.01
425	0.000127	0.06	0.0002241	0.01
450	0.0001259	0.06	0.0002221	0.01
475	0.0001275	0.06	0.000225	0.01
500	0.0001287	0.06	0.0002271	0.01
1000	0.0001089	0.05	0.0001922	0.01
1500	9.034E-5	0.05	0.0001594	0.01
2000	7.929E-5	0.04	0.0001399	0.01
2500	7.033E-5	0.04	0.0001241	0.01
最大浓度及占标率	0.000136	0.07	0.0002399	0.01
出现距离 (m)	275			

表 5.1-9 有组织污染源估算模式预测结果一览表

距源中心 下风向距 离 D (m)	一期制粒包装排放口 (DA002)		二期碳管沉积载体包 装排放口 (DA003)		二期制粒包装 排放口 (DA004)		二期上料排放口 (DA005)	
	PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀		PM ₁₀	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
25	9.05E-14	0.00	1.806E-13	0.00	8.717E-14	0.00	1.806E-13	0.00
50	6.381E-6	0.00	3.212E-6	0.00	6.155E-6	0.00	3.212E-6	0.00
75	0.0001893	0.04	7.479E-5	0.02	0.000224 4	0.05	7.479E-5	0.02
100	0.0005797	0.13	0.0002237	0.05	0.000696	0.15	0.0002237	0.05
125	0.00102	0.23	0.0003405	0.08	0.001251	0.28	0.0003405	0.08
150	0.001384	0.31	0.0003766	0.08	0.00165	0.37	0.0003766	0.08
175	0.001539	0.34	0.0003665	0.08	0.001948	0.43	0.0003665	0.08
200	0.001537	0.34	0.000379	0.08	0.002025	0.45	0.000379	0.08
225	0.001472	0.33	0.0003802	0.08	0.001972	0.44	0.0003802	0.08
250	0.001534	0.34	0.0003665	0.08	0.001938	0.43	0.0003665	0.08
275	0.001533	0.34	0.000385	0.09	0.001991	0.44	0.000385	0.09
300	0.001494	0.33	0.0003948	0.09	0.001981	0.44	0.0003948	0.09
325	0.0015	0.33	0.0003945	0.09	0.00193	0.43	0.0003945	0.09
350	0.001556	0.35	0.0003873	0.09	0.001931	0.43	0.0003873	0.09
375	0.00158	0.35	0.0003757	0.08	0.002001	0.44	0.0003757	0.08
400	0.001579	0.35	0.0003615	0.08	0.002034	0.45	0.0003615	0.08
425	0.001559	0.35	0.0003458	0.08	0.00204	0.45	0.0003458	0.08
450	0.001527	0.34	0.0003295	0.07	0.002024	0.45	0.0003295	0.07
475	0.001487	0.33	0.0003133	0.07	0.001991	0.44	0.0003133	0.07
500	0.00144	0.32	0.0003153	0.07	0.001948	0.43	0.0003153	0.07
1000	0.001134	0.25	0.0002394	0.05	0.001566	0.35	0.0002394	0.05
1500	0.0009499	0.21	0.0001828	0.04	0.001355	0.30	0.0001828	0.04
2000	0.0008113	0.18	0.0001658	0.04	0.001136	0.25	0.0001658	0.04
2500	0.0007359	0.16	0.0001441	0.03	0.001045	0.23	0.0001441	0.03
最大浓度 及占标率	0.001582	0.35	0.0003957	0.09	0.002041	0.45	0.0003957	0.09
出现距离 (m)	386		311		418		311	

由上述预测结果可知，各有组织排气筒评价因子最大地面浓度占标率均小于 10%，表明本项目有组织废气排放对周围大气环境影响较小。

(2) 无组织预测结果影响分析

经预测，各无组织面源估算模式计算统计结果如下：

表 5.1-10 无组织污染源估算模式预测结果一览表

距源中心下风 向距离 D (m)	生产车间			
	TSP		非甲烷总烃	
	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)	浓度(mg/m ³)	占标率 (%)
25	0.000111	0.01	0.00131	0.07
50	0.0002561	0.03	0.003022	0.15
75	0.0003936	0.04	0.004644	0.23
100	0.0004745	0.05	0.005599	0.28
125	0.0005264	0.06	0.006212	0.31
150	0.0005286	0.06	0.006238	0.31

175	0.0005689	0.06	0.006713	0.34
200	0.0005644	0.06	0.00666	0.33
225	0.0005359	0.06	0.006324	0.32
250	0.0004971	0.06	0.005866	0.29
275	0.0005186	0.06	0.00612	0.31
300	0.0005278	0.06	0.006228	0.31
325	0.0005247	0.06	0.006191	0.31
350	0.0005135	0.06	0.006059	0.30
375	0.0004975	0.06	0.005871	0.29
400	0.0004788	0.05	0.00565	0.28
425	0.0004588	0.05	0.005413	0.27
450	0.000446	0.05	0.005263	0.26
475	0.0004437	0.05	0.005235	0.26
500	0.0004386	0.05	0.005176	0.26
1000	0.0003431	0.04	0.004049	0.20
1500	0.0002484	0.03	0.002932	0.15
2000	0.0001826	0.02	0.002154	0.11
2500	0.0001411	0.02	0.001665	0.08
最大浓度及占 标率	0.0005713	0.06	0.006742	0.34
出现距离 (m)	184			

根据上表预测结果，无组织废气评价因子最大地面浓度占标率均小于 10%，表明本项目无组织废气对周围大气环境影响较小。

5.1.5 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018），二级评价不需计算大气防护距离。

5.1.6 大气环境影响评价结论及建议

（1）根据区域例行监测数据，本项目位于环境空气达标区。本项目排放的主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，非甲烷总烃，经现状补充监测，均满足相关标准要求。本项目污染源在正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 6.72%，小于 10%，因此，在严格落实环境影响报告书提出的各项大气污染防治措施并加强运行管理，确保稳定达标的基础上，本项目建设后对评价区环境空气影响可以接受。

（2）污染控制措施可行性及方案比选结果

本工程采用了可行的大气污染防治措施，在技术经济合理的条件下，提出的措施技术成熟、满足稳定运行，可确保大气污染物排放满足国家有关标准要求。估算预测结果表明，通过大气输送与扩散后能够满足相应环境质量标准的要求，使本工程对周围环境的影响尽可能降低到最小程度。评价认为本项目采取的大气污染防治措施及排放方案可行、有效。

(3) 防护距离

本项目为二级评价不需计算大气防护距离。

(4) 污染物排放量核算

①大气污染物排放总量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）均为一般排放口。项目有组织排放量核算表见表 5.1-11，无组织排放量核算表见表 5.1-12，大气污染物年排放量核算表见表 5.1-13。

表 5.1-11 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
一般排放口					
1	TO 焚烧炉排放口（DA001）	颗粒物	10	0.168	1.329
		SO ₂	0.78	0.01	0.076
		NO _x	100	0.8368	13.3562
		非甲烷总烃	6.28	0.03	0.2375
		氨	1.0	0.017	0.133
2	一期制粒包装排气筒（DA002）	颗粒物	10	0.03	0.079
3	二期碳管沉积载体包装排气筒（DA003）	颗粒物	10	0.01	0.026
		钴及其化合物	2.7	0.0026	0.007
4	二期制粒包装排气筒（DA004）	颗粒物	10	0.045	0.119
5	二期上料排气筒（DA005）	颗粒物	10	0.01	0.079
一般排放口合计		颗粒物			1.632
		钴及其化合物			0.007
		SO ₂			0.076
		NO _x			13.3562
		非甲烷总烃			0.2375
		氨			0.133

表 5.1-12 大气污染物无组织排放核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
				名称	浓度限值（mg/m ³ ）	
1	一期制粒包装	颗粒物	封闭厂房	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.02
2	二期碳管沉积载体包装	颗粒物	厂房封闭，集气罩收集	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.005
		钴及其化合物		《无机化学工业污染物排放标准》	0.005	0.001
3	二期制粒包装	颗粒物	厂房封闭，集气罩收集	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.03
4	二期上料系统	颗粒物	厂房封闭，集气罩收集	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.006
5	二期预分散	颗粒物	厂房封闭	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.006
		非甲烷总烃	集气罩收集	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	4.0	0.285
6	二期分装	非甲烷总烃	集气罩收集	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	4.0	0.19

表 5.1-13 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)	排放形式
1	颗粒物	1.632	有组织
		0.067	无组织
2	钴及其化合物	0.007	有组织
		0.001	无组织
3	SO ₂	0.076	有组织
4	NO _x	13.3562	有组织
5	非甲烷总烃	0.2375	有组织
		0.475	无组织
6	NH ₃	0.133	有组织

②总量控制指标

根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知（晋环规【2023】1号），本办法所指的污染物主要为氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮等国家实施的排放总量控制的主要污染物以及二氧化硫、颗粒物等山西省实施排放总量控制的主要污染物。

根据工程分析，本项目废气主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃等，故需要申请总量指标为：颗粒物 1.632t/a、SO₂0.076t/a、NO_x13.3562t/a、非甲烷总烃 0.2375t/a。

(5) 建设项目大气环境影响评价自查表

根据导则要求，本项目大气环境影响情况下表 5.1-14。

表 5.1-14 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级□			二级☑			三级□	
	评价范围	边长=50km□			边长 5~50km□			边长=5km☑	
评价 因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□			＜50t/a☑		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ）其他污染物（TSP、NH ₃ 、非甲烷总烃）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑			
评价 标准	评价标准	国家标准☑			地方标准☑		附录 D☑		其他标准☑
现状 评价	环境功能区	一类区□			二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（ 2023 ） 年							
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据☑			主管部门发布的数据□			现状补充监测☑	
	现状评价	达标区☑					不达标区□		
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□			拟替代的污染源 □		其他在建、拟建项 目污染源□		区域污染源 □
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	USTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模 型□	其他 ☑	
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□			边长=5km☑	
	预测因子	预测因子（TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、					包括二次 PM _{2.5} □		

		非甲烷总烃)		不包括二次 PM _{2.5} ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒		C _{本项目} 最大占标率>100% ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐	C _{本项目} 最大标率>10% ☐	
		二类区	C _{本项目} 占标率≤30% ☐	C _{本项目} 最大标率>30% ☐	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	C _{非正常} 占标率≤100% ☐	C _{非正常} 占标率>100% ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐		C _{叠加} 不达标 ☐	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐		k>-20% ☐	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、非甲烷总烃)		有组织废气监测 ☒	无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()	无监测 ☒
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 (500) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.076) t/a	NO _x : (13.3562) t/a	颗粒物: (1.632) t/a	VOC: (0.2375) t/a
注: “ ☐ ” 为勾选项, 填“√”; “()” 为内容填写项					

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 废水污染源及防治措施

根据项目给排水分析可知，项目废水包括生产废水、生活污水和初期雨水等。

设备冲洗水、离心过滤废水（一次）经车间内污水处理设施（采用 pH 调节、絮凝沉淀）预处理达标后，排入厂内污水处理站，经处理后送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水等，经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

生活污水主要为办公生活废水，水质简单，经化粪池收集预处理达标后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂深度处理。

初期雨水主要污染物为 SS，经初期雨水池收集处理后，用于厂区道路、绿化洒水。

表 5.2-1 本项目废水治理措施一览表

废水类别	污染物种类	产生量 (t/d)	污染治理设施		排放去向	排放量 (t/a)
			治理设施工艺及名称	是否为可行技术		
纯水设备浓水	含盐量	31.58 (34.22)	经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器 处理工艺为 pH 调节+絮凝沉淀	是	蒸发冷凝水回用于循环冷却系统	0
冷却排污水	含盐量	6.63				
锅炉排污水	含盐量	3.36 (4.32)				
设备冲洗水		0.018				
离心过滤废水 (一次)	Fe ³⁺ 、Al ³⁺ 、 Co ²⁺ 、Mg ²⁺ 、 NO ₃ ⁻ 、Na ⁺	1.85	经车间内处理设施处理 达标后排入厂区污水处理站，最终进入三效蒸发器 处理工艺为 pH 调节+絮凝沉淀			
生活污水	pH、SS、 COD、BOD、 氨氮、TP	3.36	30m ³ 化粪池	是	园区污水处理厂	2217.6
初期雨水	SS	445.2/次	500m ³ 初期雨水池	是	用于厂区道路洒水	0

项目厂区设 1 个生活污水排放口，一个雨水排放口，各排放口基本信息如下：

表 5.2-2 项目废水排放口基本情况表

序号	排放编号	排放口地理位置		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度/°	纬度/°					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准 浓度限值 (mg/L)
1	DW001	111.85921	36.01929	2217.6	园区	连续	/	园区	pH	6-9
									COD	40

					污水处理 厂			污水 处理 厂	SS	10
									NH ₃ -N	2
									TN	15
									TP	0.4
2	YS001	111.85952	36.01930	/	园区 雨水 管网	间歇	雨季	/	/	/

5.2.2 地表水环境影响评价等级及评价内容

对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级的分级方法，本项目生活污水全部排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂深度处理，属于间接排放，评价等级为三级 B 进行。评价内容重点为废水处置措施可行性及不外排保证性。

5.2.3 废水治理措施可行性分析

5.2.3.1 正常情况废水处理可行性

（1）生产废水

设备冲洗水、离心过滤废水（一次）主要污染物为 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 等金属离子，采用 pH 调节至 9-10，在碱性条件下使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 和 Mg^{2+} 形成沉淀，通过絮凝沉淀池进行沉淀处理，根据设计资料，去除效率 $\geq 99\%$ ，经处理后，废水中 Co^{2+} 出水水质浓度 $\leq 0.83\text{mg/L}$ ，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中水污染物特别排放限值（车间或生产设施排放口）。

经处理达标后的离心分离废水、清洗废水与冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水一起进入厂内污水处理站，经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。厂内污水处理站采用 pH 调节、絮凝沉淀等工艺属于含盐废水的推荐型处理工艺。其中 pH 调节工艺是通过投加 NaOH，使得含盐废水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 在碱性条件下形成沉淀，同时还可以进一步去除离心分离废水、清洗废水中的 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 和 Mg^{2+} 离子；絮凝沉淀工艺可以进一步去除残留的金属离子以及水中残留的悬浮物，剩余的可溶性盐 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- ，采用三效蒸发器进行蒸发结晶处理，满足项目生产废水处理需求。

根据水平衡分析可知，生产废水产生量为 45.8t/d，项目配套 1 座 3t/h（72t/d）污水处理站和 1 座 3t/h（72t/d）三效蒸发器，满足废水处理规模需求。

（2）生活污水

生活污水产生量为 3.36t/d，配套一座 30m³ 化粪池，可满足约 9.0d 的废水储存。化粪池各污染物处理效率： $\geq \text{COD}_{\text{Cr}} 20\%$ 、 $\text{BOD}_5 \geq 20\%$ 、 $\text{SS} \geq 50\%$ 。经处理后，出水水质浓

度 $\text{COD} \leq 280\text{mg/L}$, $\text{BOD} \leq 200\text{mg/L}$, $\text{SS} \leq 100\text{mg/L}$, $\text{NH}_3 \leq 20\text{mg/L}$, 满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准。

根据《浮山双新产业园公共服务设施建设项目二期工程初步设计》及批复, 园区拟建设一座污水处理厂, 设计规模为 0.5 万 t/d。分三期建设, 一期 500t/d, 二期 1500t/d, 三期 3000t/d, 采用粗格栅+细格栅+调节池+旋流池+砂池+水解酸化池+生化池+MBR 池+臭氧接触氧化池+活性炭过滤罐等处理工艺, 处理后废水回用于园区企业的工业循环冷却补充水。根据调查, 污水处理厂及配套管网预计 2025 年 6 月底建成并投产运行, 满足本项目排水工程需求。

5.2.3.2 非正常情况废水处理可行性

(1) 初期雨水

根据临汾地区暴雨强度计算公式, 本项目初期雨水最大产生量为 445.2m^3 , 本项目配套 1 座容积为 500m^3 初期雨水收集池, 采用钢筋混凝土结构, 满足初期雨水储存需求。

(2) 事故废水

事故状态下, 本项目配套 2 个容积 750m^3 事故储罐, 同时配套 1 座 40m^3 事故提升水池, 可满足事故状态下废水储存, 保证废水不外排。

5.2.4 地表水环境影响评价结论

(1) 评价结论

综上, 项目各类废水经收集后, 均合理处置后, 对地表水环境影响是可以接受的。

(2) 污染源排放量

本项目生活污水排入园区污水处理厂进行深度处理, 最终污染物排放量分别为 $\text{COD} 0.044\text{t/a}$ 、氨氮 0.002t/a , 纳入污水处理厂总量, 不再单独进行申请。

(3) 地表水环境影响评价自查表

表 5.2-3 地表水评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒	水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐ ;
影响因子	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ;	水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ;
		非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☒ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐	流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐

评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B ☒ ；		一级 □；二级 □；三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 □；在建 □； 拟建 □；其他 □	拟替代的污染源 □	排污许可证□；环评□；环保验收□； 既有实测□；现场监测 □；入河排污 口数据 □；其他 □	
	受影响水体水 环境质量	调查项目		数据来源	
		丰水期□；平水期 □；枯水期 □；冰封期□ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		生态环境保护主管部门 □； 补充监测 □；其他 □	
	区域水资源 开发利用状况	未开发 □； 开发量 40%以下 □； 开发量 40%以上 □			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □； 其他 □	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □； 冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		()	监测断面或点位 个数 () 个
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²			
	评价因子	河流、湖库、河口：I类 □；II类 □；III类 □；IV类 ☒ ；V类□ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期 □；平水期 ☒ ；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □			
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²			
	预测因子	()			
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □			
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □			
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □			
	水环境影响评	排放口混合区外满足水环境管理要求 □			

价	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸区域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
污染物排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
	（）	（）		（）		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（）	（）	（）	（）	（）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	黑膜沼气池设施 ☐ ；水文减缓措施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒	
		监测点位	（）		（）	
	监测因子	（）		（）		
污染物排放清单	☐					
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）的要求，本次地下水环境影响预测范围与地下水现状调查范围一致。即上游外扩至 2.0km 以桥北村东侧为界，下游以涝河为界，西侧外扩 2.5km 以臣南河村西侧为界，东侧外扩 1km 以南霍村东侧为界，评价范围面积约 10.61km²。

5.3.2 污染途径及预测因子

本项目对地下水环境可能造成影响的污染源主要为污水处理站渗漏对地下水的影响。本项目废水主要为纯水制备浓水、离心过滤废水（一次）、冷却排污水、锅炉排污水等，主要污染物为 SS，含盐量（如 Fe³⁺、Al³⁺、Co²⁺、Mg²⁺、NO₃⁻）。

按照重金属、持久性有机物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序。

表5.3-1 废水中主要污染因子标准指数值

类别	项目	浓度 (mg/L)	标准值 (mg/L, III类)	I 值
重金属	铁	0.70	0.3	2.33
	铝	5.32	0.02	266
	钴	83.83	0.05	1676.6
	镁	5.87	/	/
持久性有机物	/	/	/	/
其他类别	NO ₃ ⁻	247160	20	12358

根据上述表格排序结果，本项目选取钴、NO₃⁻作为预测因子。

5.3.3 预测情景设定

预测情景主要分为正常工况、非正常工况两种情景。正常工况状态下，污水处理站各构筑物和输水管道等设施采用了防渗漏等措施，污染物从源头得到控制，污染物污染地下水的可能性很小。非正常工况，即地面防渗措施老化或腐蚀造成防渗能力不足，导致泄漏污染物污染地下水。本项目预测情景设定为非正常工况，针对非正常工况下地下水环境进行预测分析。

5.3.4 预测源强

在非正常工况下，废污水构筑物防渗措施老化或腐蚀，防渗功能降低使废污水外泄，可能会造成地下水污染。根据本工程地下水环境影响识别结果，其中车间内废水收集池内污染物浓度最大，故选用车间内废水收集池作为预测对象。

收集池的底面积为 2m（长）×1.5m（宽），有效深度 2m。未处理的废水主要污染

物钴浓度约 83.83mg/L，硝酸盐浓度约 247160mg/L。

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），正常工况下的渗漏量为 0.2L/（m²·d），非正常工况渗漏量为正常工况的 10 倍，为 2L/（m²·d），则废水收集池非正常工况下渗漏量为 0.04m³/d，假设 30 天之内发现问题，则 30 天的累积渗漏量为 1.2m³，入渗量较小，对流场没有影响。

非正常工况下渗漏的污染物源强见表 5.3-2。

表 5.3-2 非正常工况地下水预测源强表

分区	污染源	污染物	渗漏量（m ³ ）	浓度（mg/L）	与标准值比值	污染物源强（g）
厂区	收集池	硝酸盐	1.2	247160	12358	296592
		钴		83.83	1676.6	100.596

5.3.5 预测时段

根据导则要求，对本项目非正常情况下进行地下水水质预测，预测时段设定为发生泄漏后的 100d、1000d。

5.3.6 预测模式

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）的要求，地下水环境影响评价三级评价预测方法可以选用解析法，根据本项目的地下水污染特性，预测模式采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 B 推荐的解析法中一维稳态流水动力弥散问题的模式，模式如下：

$$C(x,t) = \frac{M/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} \exp\left(-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}\right)$$

式中：x—距离注入点的距离，m；

t—预测时间，d；

C(x, t)—t 时刻 x 处的污染物浓度，g/L；

M—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m²；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

(2) 预测参数的确定

注入的示踪剂质量 (m) —— 本项目非正常工况泄漏，硝酸盐 29.6592kg，钴 0.10kg。

横截面面积 (w) —— 渗漏的面积为 3m²。

水流速度 (u) —— 项目区域地下水含水层岩性主要以粉土为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 附录，渗透系数取经验数值约为 1m/d，水力坡度以 0.5% 计，地下水流速度 u 为 $1 \times 0.5\% / 0.46 = 0.011\text{m/d}$ 。

有效孔隙度 (ne) —— 查阅《水文地质手册》取经验值，ne=0.46；

纵向弥散系数 (D_L) —— 根据前人研究经验成果，本次评价选取纵向弥散度 (α_L) 为 10m，纵向弥散系数 $D_L = \alpha_L u = 0.11\text{m}^2/\text{d}$ 。

5.3.7 预测结果

将上述参数代入地下水溶质运动解析模型中，计算污染物硝酸盐氮事故工况下渗漏 100d，1000d 的迁移情况，污染物浓度随时间和距离的预测结果见表 5.3-3 和表 5.3-4，预测图见图 5.3-1~5.3-4。

表5.3-3 事故工况下硝酸盐氮预测结果统计表

100d 污染物迁移结果		1000d 污染物迁移结果	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	72.31424	0	17.8542
8	25.19072	10	23.452
9	17.99533	18	21.02821
10	12.28395	19	20.32342
20	0.02215066	20	19.55317
30	4.240034×10^{-7}	30	10.3478
40	0.00000	40	3.47594
50	0.00000	50	0.7411222
60	0.00000	60	0.1003
70	0.00000	70	0.008615993
80	0.00000	80	0.0004697894
90	0.00000	90	1.625902×10^{-5}
100	0.00000	100	3.571735×10^{-7}

表5.3-4 事故工况下Co预测结果统计表

100d 污染物迁移结果		1000d 污染物迁移结果	
距离 (m)	浓度 (mg/L)	距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	0.9047915	0	0.2233884
10	0.1536961	10	0.29343
12	0.06248817	20	0.2446482
13	0.03721811	30	0.1294711
20	0.0002771477	38	0.05609764
30	$5.305105\text{E-}09$	39	0.04950599
40	0.00000	40	0.04349075
50	0.00000	50	0.009272878
60	0.00000	60	0.001254948

70	0.00000	70	0.0001078028
80	0.00000	80	5.877977E-06
90	0.00000	90	2.034319E-07
100	0.00000	100	0.00000

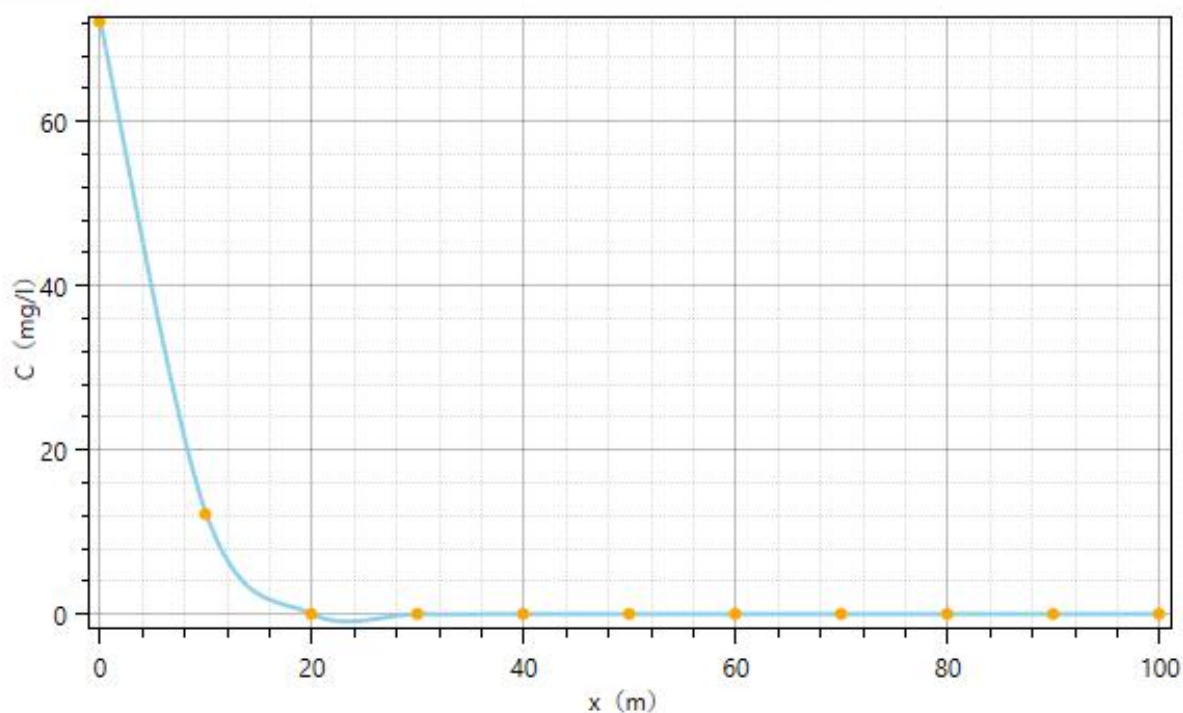


图 5.3-1 硝酸盐氮污染物浓度随距离的变化曲线（100d）

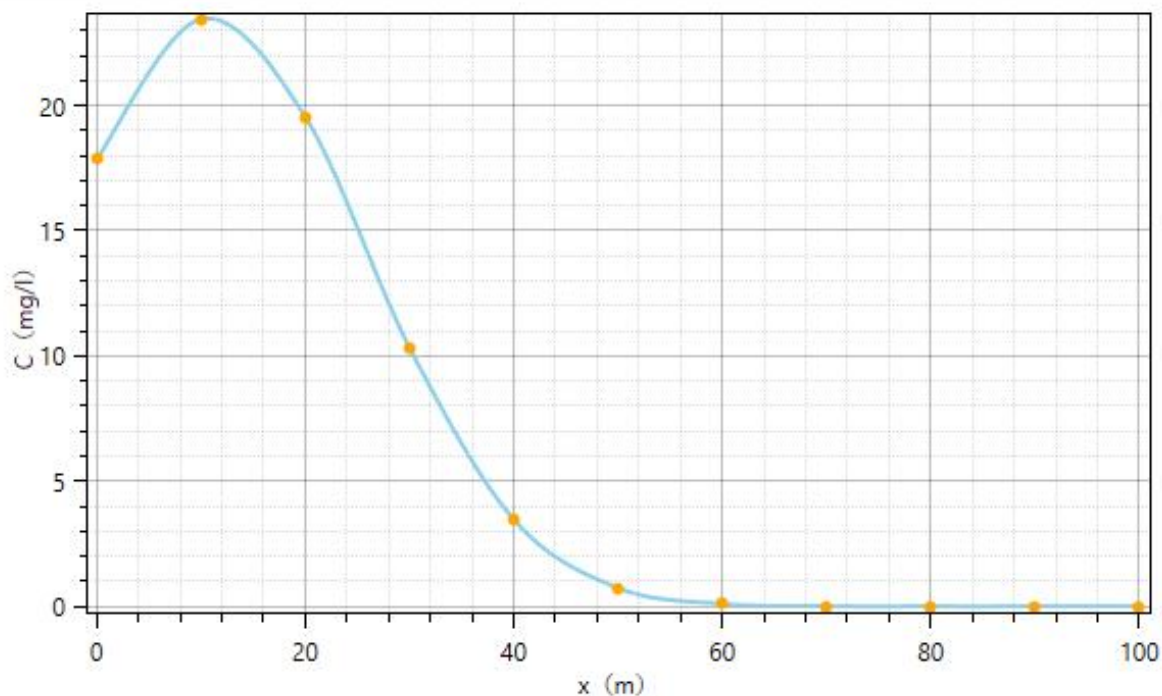


图 5.3-2 硝酸盐氮污染物浓度随距离的变化曲线（1000d）

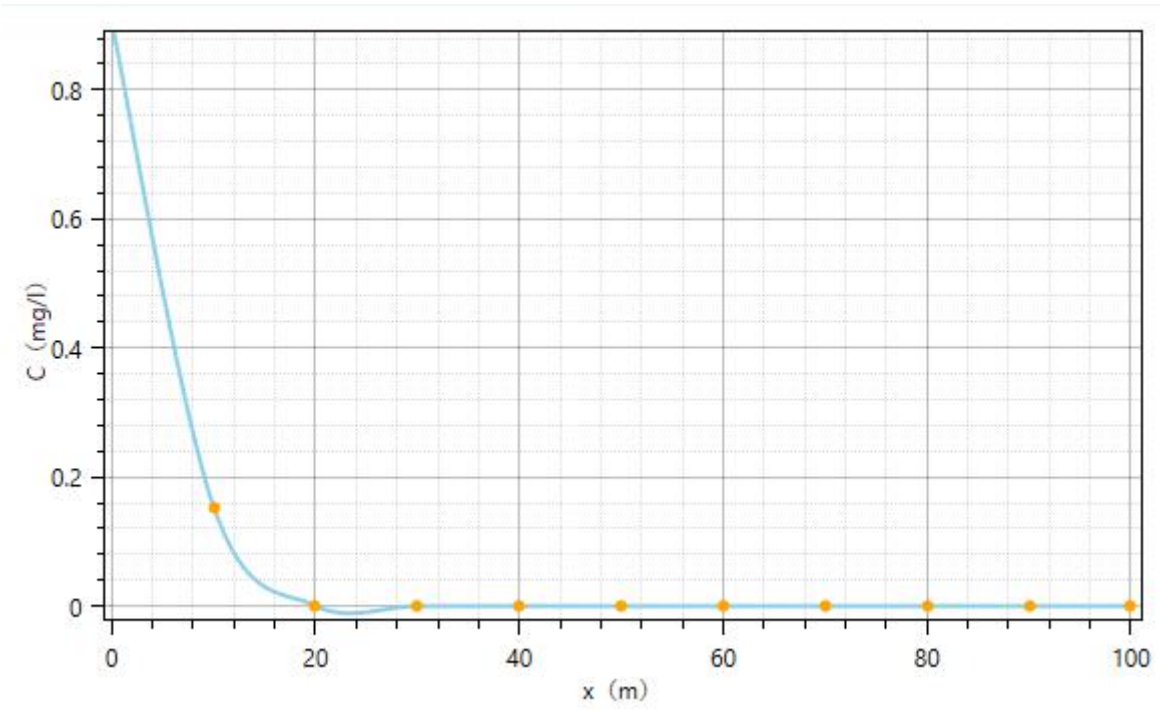


图 5.3-3 钴污染物浓度随距离的变化曲线（100d）

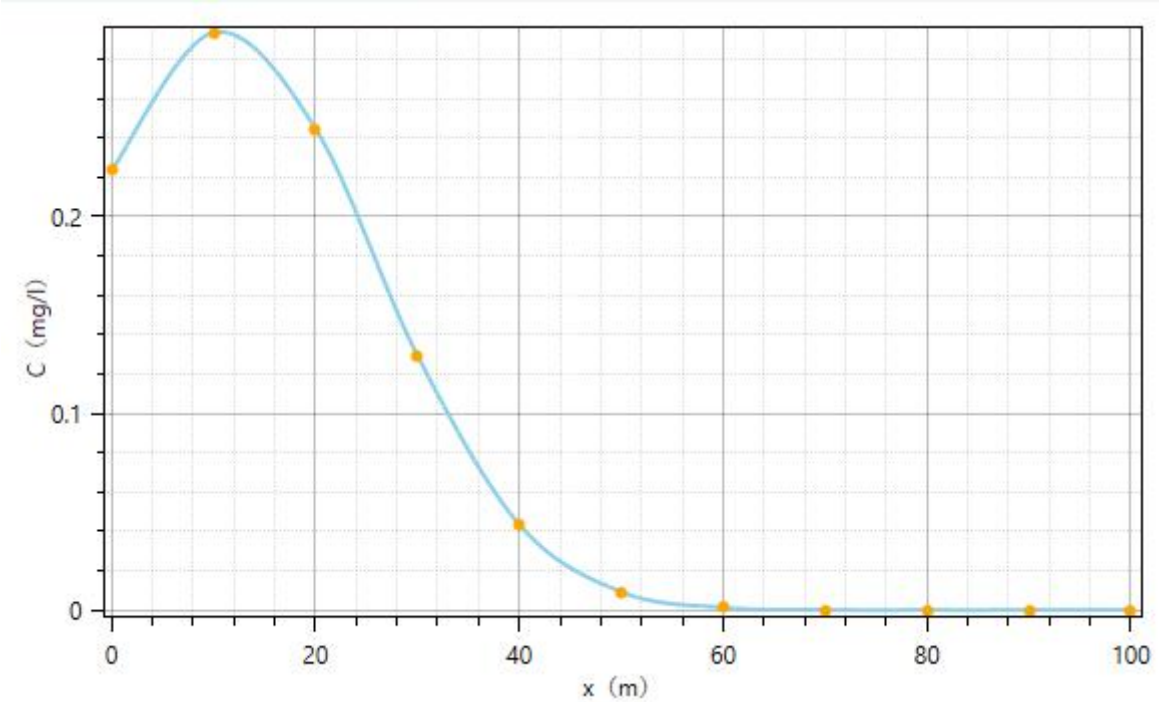


图 5.3-1 钴污染物浓度随距离的变化曲线（1000d）

综上，污染物扩散达标距离见表 5.3-5。

表5.3-5 事故工况污染物扩散达标距离统计表

预测因子	预测时间	预测标准（mg/L）	污染物扩散达标距离（m）
硝酸盐氮	100d	20	9
	1000d		20
钴	100d	0.05	13
	1000d		39

由预测结果可知，对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准值，事故工况下，污染物硝酸盐氮 100d 扩散达标距离为 9m，1000d 扩散达标距离为 20m；污染物钴 100d 扩散达标距离为 13m，1000d 扩散达标距离为 39m。

5.3.8 地下水环境影响分析

（1）对浅层地下水的污染影响

正常情况下，污水处理站收集池、输水管道等设施采用了防渗漏等措施，污染物从源头得到控制，同时场地下部为粉土层，包气带防污性能为中级，污染物污染浅层地下水的可行性很小。

（2）对深层地下水的污染影响

判断深层地下水是否会受到污染影响，通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能和有无与浅层地下水的水力联系。通过水文地质条件分析，区内上部分布有粉质粘土隔水层，所以垂直渗入补给条件较差，与深层地下水水力联系不密切。项目收集池、污水处理站均采用防渗措施，深层地下水不会受到项目下渗污水的污染影响。

（3）对集中水源地的影响分析

距离本项目最近的集中供水水源地是天坛镇东鲁村集中供水水源地，该水源地位于本项目西南侧 2.42km 处。从补径排关系看，该水源地位于滂河南侧，不存在补给关系，且根据预测结果，事故工况下，各类污染物扩散达标的最远距离为 39m，不会对集中供水水源地造成影响。

（4）对分散式水井的影响分析

根据上述分析，本项目非正常情况下，各类污染物扩散达标的最远距离为 39m。同时，项目距离周边分散式水井距离较远，因此，不会对区域分散式水井造成影响。

综上分析，项目建设对区域地下水影响很小。

5.3.9 地下水环境影响评价结论

5.3.9.1 地下水现状评价

根据现状监测结果表明，各监测点监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类水质标准要求，区域内地下水环境质量良好。

5.3.9.2 地下水环境影响

正常情况下，废水收集池和输水管道等设施采用了防渗漏等措施，污染物从源头得到控制，污染物污染浅层地下水的可行性很小。项目区内垂直渗入补给条件较差，与深

层地下水水力联系不密切，深层地下水不会受到项目下渗污水的污染影响。

本项目最近水源地为天坛镇东鲁村集中供水水源地，位于本项目西南侧 2.42km 处，从补径排关系看，该水源地位于涝河南侧，不存在补给关系，因此，项目建设不会对集中水源地产生影响。

本项目非正常情况下，各类污染物扩散达标的最远距离为 39m。同时，项目距离周边分散式水井距离较远，因此，不会对区域分散式水井造成影响。

5.3.9.3 地下水环境污染防治措施

本项目地下水污染防治按照“源头控制、分区防控”的原则制定污染防治措施。项目分区进行防治，污染区按照不同分区要求分别设计防渗方案。同时加强地下水监测，及时发现问题，采取措施，降低对项目周围地下水环境的影响。

5.3.9.4 地下水环境影响评价结论

综上所述，建设项目在落实好防渗、防污措施后，本项目污染物能得到有效处理，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题。因此，本项目建设对项目地下水环境影响是可接受的。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 预测范围

与评价范围一致，厂界外 200m 范围。

5.4.2 预测点及评价点确定

本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，预测点及评价点主要为厂界四周。

5.4.3 预测方法

为了准确的预测新建噪声源对场界环境噪声强度以及对关心点造成的影响，需要考虑从声源到关心点的传播途径特性，影响传播途径的主要因素是：距离衰减和屏蔽效应。可根据理论公式求出，其它则需要以实测值为基础，为了简化计算条件，此次噪声计算根据工程特点，考虑了噪声随距离的衰减，建筑物围护结构的隔声和建筑物屏蔽效应，其他因素则不考虑。进行预测时，以采取环评规定的防震减噪措施后噪声源强的消减值，经模式计算所得为采取措施后的贡献值。

5.4.4 预测及评价内容

5.4.4.1 预测噪声源强

项目噪声主要为各类生产设备运行噪声，包括搅拌机、离心机、烘箱、石墨炉、包装机、汽化器、裂解炉、制粒机、投料站、预分散罐、砂磨机、灌装机、纯水机、冷却塔、制氮机、空压机、余热锅炉、各类泵站、风机等，频谱特征大部分以中低频为主，70~100dB（A）。经采用低噪设备，进行基础减振，室内布置、隔声消声等措施后，可降低 25dB（A）左右，项目噪声源强产生及排放情况见表 5.4-1 和表 5.4-2。

表 5.4-1 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

生产单元	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)	建筑物外噪声	
				（声压级/距声源距离） / dB(A)/m	声功率级 /dB(A)		X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
碳管沉积载体生产	生产车间	搅拌罐	5000L	/	75	基础减震	115	105	1.5	15	63	昼夜	15	48	1
		离心机 1	PCBS600	/	80	基础减震	113	108	1.5	12	69	昼夜		54	1
		离心机 2	PCBS600	/	80	基础减震	115	108	1.5	12	69	昼夜		54	1
		离心机 3	PCBS600	/	80	基础减震	117	108	1.5	12	69	昼夜		54	1
		烘箱 1	FX-8、AN-特规型	/	80	基础减震	110	110	1.5	10	70	昼夜		55	1
		烘箱 2	FX-8、AN-特规型	/	80	基础减震	110	115	1.5	5	73	昼夜		58	1
		石墨炉	TWDLQ	/	85	基础减震	100	105	1.5	4	79	昼间		64	1
		包装机	SML-300	/	75	基础减震	100	105	1.5	15	63	昼间		48	1
		泵类	/	/	85	隔声罩壳	90	105	1.0	5	78	昼夜		63	1
碳纳米管生产	生产车间	流化床 1	TGLHC-50021-III	/	85	基础减震	97	85	1.5	5	78	昼夜	15	63	1
		流化床 2	TGLHC-50021-III	/	85	基础减震	97	95	1.5	5	78	昼夜		63	1
		流化床 3	TGLHC-80021-III	/	85	基础减震	126	85	1.5	5	78	昼夜		63	1
		流化床 4	TGLHC-80021-III	/	85	基础减震	126	95	1.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 1	YDC219	/	85	基础减震	84	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 2	YDC219	/	85	基础减震	91	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 3	YDC219	/	85	基础减震	98	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 4	YDC219	/	85	基础减震	105	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 5	YDC219	/	85	基础减震	112	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 6	YDC219	/	85	基础减震	119	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 7	YDC219	/	85	基础减震	126	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		移动床 8	YDC219	/	85	基础减震	133	100	9.5	5	78	昼夜		63	1

	移动床 9	YDC219	/	85	基础减震	140	100	9.5	5	78	昼夜	15	63	1
		YDC219	/	85	基础减震	147	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC219	/	85	基础减震	154	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC219	/	85	基础减震	160	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC219	/	85	基础减震	165	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC219	/	85	基础减震	170	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC219	/	85	基础减震	175	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC219	/	85	基础减震	180	100	9.5	5	78	昼夜		63	1
	移动床 17	YDC273	/	85	基础减震	84	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	91	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	98	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	105	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	112	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	119	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	126	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	133	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	140	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	147	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	154	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	160	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	165	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	170	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	175	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		YDC273	/	85	基础减震	180	150	9.5	5	78	昼夜		63	1
		制粒机 1	GK360	/	80	基础减震	85	106	1.5	7	72	昼间	57	1
		制粒机 2	GK360	/	80	基础减震	88	106	1.5	10	70	昼间	55	1

		制粒机 3	GK360	/	80	基础减震	85	109	1.5	7	72	昼间	15	57	1
		制粒机 4	GK360	/	80	基础减震	88	109	1.5	10	70	昼间		55	1
		制粒机 5	GK360	/	80	基础减震	85	112	1.5	7	72	昼间		57	1
		制粒机 6	GK360	/	80	基础减震	88	112	1.5	10	70	昼间		55	1
		制粒机 7	GK360	/	80	基础减震	85	115	1.5	7	72	昼间		57	1
		制粒机 8	GK360	/	80	基础减震	88	115	1.5	10	70	昼间		55	1
		包装机	/	/	75	基础减震	85	103	1.5	7	67	昼间		52	1
		汽化器	/	/	75	基础减震	86	105	1.5	7	67	昼夜	15	52	1
		泵类	/	/	85	隔声罩壳	90	115	1.5	7	77	昼夜		62	1
导电浆料生产	生产车间	投料站	/	/	75	基础减震	130	105	1.5	15	63	昼夜		48	1
		上料泵	4000L	/	85	管道外壳阻尼	130	105	1.5	15	73	昼夜		58	1
		预分散罐	/	/	80	基础减震	130	110	1.5	13	69	昼夜		54	1
		砂磨机	功率 90kw	/	90	基础减震	135	115	1.5	10	80	昼夜		65	1
		灌装机	/	/	75	基础减震	140	120	1.5	5	69	昼夜		54	1
		泵类	/	/	85	隔声罩壳	130	115	1.5	10	75	昼夜		60	1
公辅工程	公用工程房	纯水机	生产能力 10t/h	/	85	基础减震	150	50	1.5	5	79	昼夜	15	64	1
		制氮机	NGM1-3	/	85	基础减震	140	60	1.5	3	80	昼夜		65	1
		空压机	PMVF75-II	/	100	进风口消声	120	60	1.5	3	95	昼夜		80	1
	锅炉房	余热锅炉	10t/h	/	75	基础减震	20	15	1.5	2	72	昼夜	15	57	1
	泵房	循环水泵	P=90kW	/	95	隔声罩壳	80	13	-2.0	2	92	昼夜	15	77	1
		泵类	/	/	85	隔声罩壳	20	20	1.5	1	85	昼夜	15	70	1

注：各建构筑物和设备相对位置以厂区西南角为相对坐标原点（0,0,0）。

表 5.4-2 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/(dB(A)/m)	声功率级 /dB(A)		
1	碳管沉积载体包装除尘风机	1250	15	185	1.5	/	90	隔声罩壳，管道外壳阻尼	昼夜
2	一期碳纳米管除尘风机	1250	15	156	1.5	/	90	隔声罩壳，管道外壳阻尼	昼夜
3	一期碳纳米管除尘风机	1250	15	130	1.5	/	90	隔声罩壳，管道外壳阻尼	昼夜
4	上料废气处理风机	1250	15	97	1.5	/	90	隔声罩壳，管道外壳阻尼	昼夜
5	冷却塔	N=45kW	80	10	4.0	/	85	基础减震，导流消声片	昼夜
6	三效蒸发器	/	20	30	6	/	70	低噪设备	昼夜
注：各建筑物和设备相对位置以厂区西南角为相对坐标原点（0,0,0）。									

5.4.1.2 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）推荐的工业噪声预测模式，对拟建噪声源对厂界的影响进行预测。预测模式如下：

1、单个室外的点声源在预测点产生的声压级计算公式

（1）户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、障碍物屏蔽、其他多方面效应引起的衰减，则相同方向距声源点 r 处的倍频带声压级 $L_p(r)$ 按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ 为预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ 为参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_c 为指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} 为几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} 为大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} 为地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} 为障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} 为其他方面效应引起的衰减，dB；

声源几何发散引起的 A 声级衰减量计算公式如下：

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

大气吸收引起的 A 声级衰减量计算公式如下：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中：为与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，详见 HJ2.4-2021 中附录 A 表 A.2。

地面效应引起的 A 声级衰减量计算公式如下：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中： h_m 为传播路径的平均离地高度，m；

障碍物屏蔽引起的 A 声级衰减量：屏障衰减 A_{bar} 为薄屏障情况下，衰减最大取 20dB。其他方面效应引起的衰减包括通过工业场所的衰减、通过建筑群的衰减等，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）引起的附加修正。

(2) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 按下式计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{p_i}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中: $L_A(r)$ 为距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{p_i}(r)$ 为预测点(r)处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i 为第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

2、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

(1) 若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级按下式计算:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_{p2} —靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL—隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

(2) 某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级计算公式如下:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

Q —指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$; 当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;

R —房间常数; $R = Sa / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面积, m^2 ; α 为平均吸声系数;

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

(3) 所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

3、工业企业噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ;

第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4、噪声预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级即为预测值(L_{eq})，计算公式如下：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB(A)；

5.4.1.3 预测内容

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的相关要求，本项目预测内容主要为运营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

5.4.1.4 评价标准

本项目所处声环境功能区为 3 类，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类要求，即评价标准限值为昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

5.4.1.5 噪声影响预测结果及评价

采用上述模式进行预测，可得出本项目厂界噪声预测结果见表 5.4-3。噪声预测等声值线图见图 5.4-1。

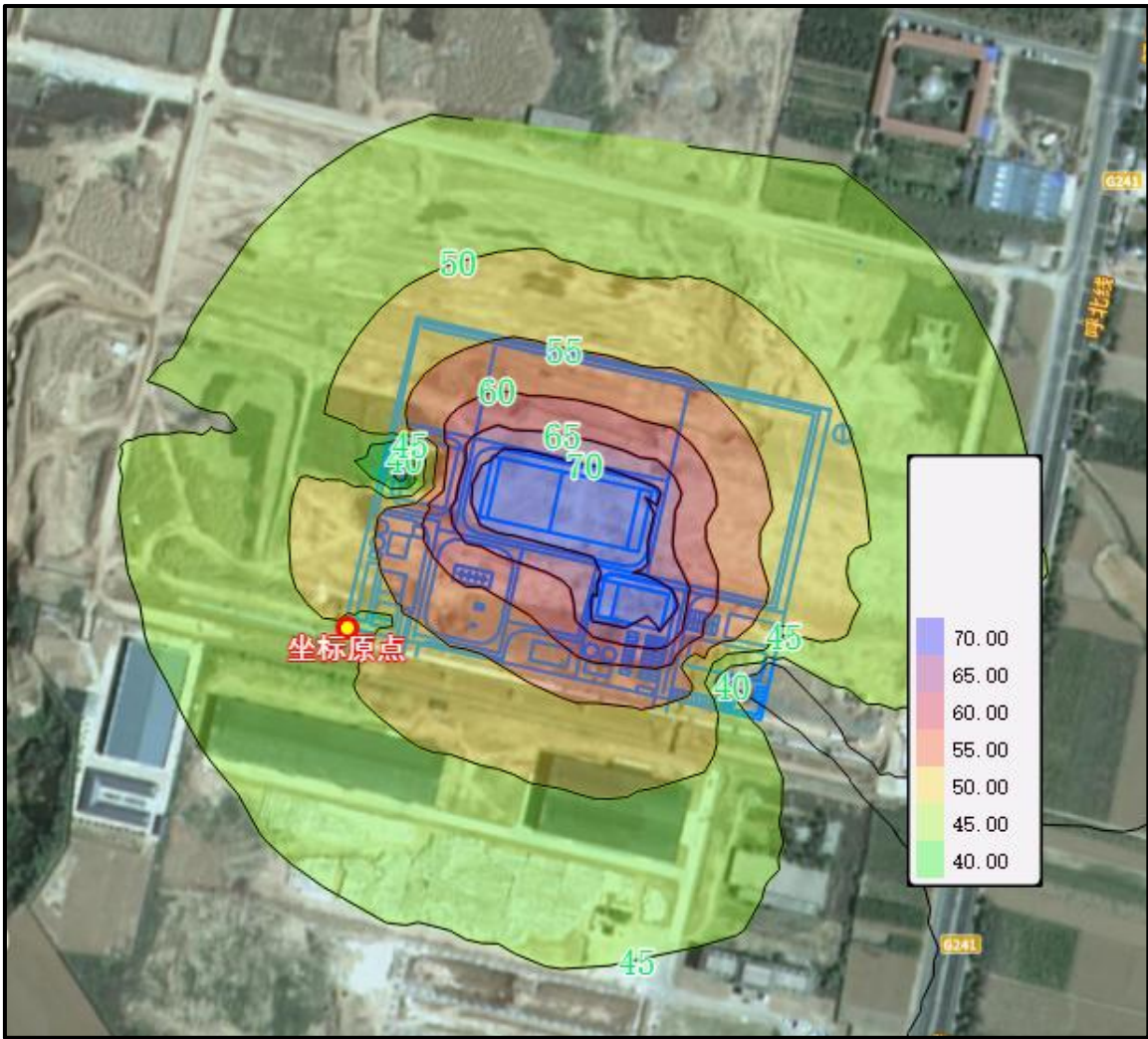


图 5.4-1 噪声预测等值线图

表 5.4-3 本项目噪声预测结果表

预测 点位置	昼间噪声级 dB (A)			夜间噪声级 dB (A)		
	贡献值	标准	达标情况	贡献值	标准	达标情况
东侧	52.05	65	达标	51.38	55	达标
南侧	55.62	65	达标	54.15	55	达标
西侧	52.85	65	达标	51.84	55	达标
北侧	54.8	65	达标	53.22	55	达标

由上表可知，项目各厂界预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，说明项目建设对区域声环境影响较小。

5.5.5 声环境影响评价结论

(1) 结论

综上所述，在落实环保提出的各项噪声防治措施后，项目各厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，且项目周边 200m 范围内无声环境保护目标。因此，项目建设对区域声环境影响较小。

(2) 声环境评价自查表

表 5.4-4 本项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 及范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准		国外标准	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	
	调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☒	
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☐		其他 ☐			
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动检测 ☐ 无检测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）		无检测（ ）	
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			

注：“□”为勾选项，可√：“（ ）”为内容填写项。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 固体废物产生及排放情况

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。其中，一般固体废物包括：废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等；危险废物包括：废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等。

本项目固体废物产排情况及处置情况一览表见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目固体废物产排情况及处置情况一览表

产污环节	名称	分类	代码	产生量 (t/a)	综合利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	综合利用或处置 措施	产废周期 (月)
纯水制备	废离子交换树脂	一般固废	/	0.025	0	0.025	经收集后送环卫 部门指定地点处 置	24 个月
	废反渗透膜	一般固废	/	0.005	0	0.005		24 个月
产品包装	废包装材料	一般固废	/	0.4	0	0.4	经收集后作为废 品外售	连续
除磁工序	含磁杂质	一般废物	/	2.0	/	2.0	经收集后作为废 品外售	连续
除尘设施	除尘灰	一般固废	/	6.413	6.413	0	经收集后送环卫 部门指定地点处 置	连续
	废布袋	一般固废	/	0.53	/	0.53	由厂家回收处置	12 个月
制氮机	废分子筛	一般固废	/	4.0	/	4.0	由厂家回收处置	6 个月
碳管沉积 载体 使用	铁丝网	一般固废	/	3.0	/	3.0	由厂家回收处置	连续
三效蒸发	结晶盐	一般固废	/	417.96	0	417.96	经收集后作为杂 盐外售处置	连续
原料使用	废包装袋	一般固废	900-041-49	0.1	0	0.1	经危废贮存库分 类收集后，定期交 有资质单位处置	连续
NMP 原料 使用	NMP 废包装 桶	危险废物	900-041-49	3.925	/	3.925		连续
设备维修	废机油	危险废物	900-249-08	0.5	/	0.5		2 个月
	废机油桶	危险废物	900-249-08	0.02	/	0.02		2 个月
	废抹布手套	危险废物	900-041-49	0.01	/	0.01		2 个月
碳沉积	残渣	危险废物	309-001-11	1.0	/	1.0		连续
脱硝装置	废催化剂	危险废物	772-007-50	0.05	/	0.05		24 个月
污水处理	污泥	危险废物	900-053-49	0.667	/	0.667		连续
职工生活	生活垃圾	/	/	19.8	/	19.8	经收集后送环卫 部门指定地点处 置	连续

5.5.2 固体废物污染途径

工程生产过程中产生的固体废物如处置不当，将会对周围环境造成危害，主要表现在以下几方面：

（1）占用土地、污染土壤、危害植物

堆放工业固体废弃物需要占用大量土地。如果是历史长期堆积，在风吹、日晒、雨淋和自然风化作用下，使固体废弃物中有害物质进入土壤，就会使土壤被有害、有毒化学物质、病原体、放射性物质等污染，导致土壤结构改变。这种污染还将影响土壤中微生物的生长活动。有碍植物根系增长，或在植物体内积蓄，通过食物链使各种有害物质进入水体，危及人体健康。

（2）对水环境的污染

如果长期向江河水体排放固体废弃物，不仅占用河床、淤积河道，而且会形成沉积物、悬浮物、可溶物等严重的污染水体，危及水生生物的生存及繁殖。

（3）对大气环境的污染

固体废物能够通过散发恶臭、毒气、微粒扩散、自燃等方式污染大气环境。在粉煤灰及尾矿堆积场，只在四级风力的作用下一般可剥离 1-15cm 细粒灰尘，其飞扬高度可达 20-25cm，往往会出现刮灰风、下灰雨现象，形成二次污染。

（4）固体废弃物堆存场所往往容易出现塌方、泥石流滑坡流失、自燃、起火、爆炸等事故，造成人民生命财产的重大损失。

（5）含有机物的固体废弃物是苍蝇、蚊虫及致病细菌滋生、繁衍，鼠类肆虐的场所，是流行病的重要发生源，对人群健康造成极大威胁。

综上所述，工业固体废弃物不合理的长期堆放，会发生物理的、化学的、生物的变化，对周围环境造成严重污染，进而危害人体健康。

5.5.3 固体废物的特征及处置方式

项目分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾等，根据项目固废特征应分别进行合理处置或综合利用。

5.5.3.1 一般工业固体废物

项目一般固体废物包括废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等。其中废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料、含磁杂质作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置。

本项目一般工业固体废物采用库房、包装工具等形式进行厂内临时储存，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）中相关要求，环评要求临时储存区应满足以下要求：

- ①临时储存区应做到“防渗漏、防雨淋、防扬尘”等环保措施；
- ②各类固废应按性质分区堆放；
- ③加强监督管理，贮存、处置场应按 GB1556.2 设置环境保护图形标志。

综上，在严格按照上述措施管理后，对周围环境影响很小。

5.5.3.2 危险废物

危险废物包括废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等，各类危险废物经危废贮存库分类收集后定期交有资质单位处置。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，环评要求企业应建设一座危废贮存库，占地面积 45m²，储存能力为 10t/a，并设专人管理，门口设有警示标志。危废贮存库建设方案如下：

（1）危废贮存库建设方案

A.基本情况

项目危废暂存场所的基本情况如下表：

表5.5-2 危险废物产生及排放情况汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
废包装袋	HW49	900-041-49	0.1	原料使用	固态	化学品	Co	连续	T/In	防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐
NMP 废包装桶	HW49	900-041-49	3.925	NMP原料使用	固态	有机物	NMP	连续	T/In	
残渣	HW11	309-001-11	1.0	碳沉积	液态	焦油	焦油	连续	Tn	
污泥	HW49	900-053-49	0.667	污水处理	固态	有机物	Co	连续	T/I	
废机油	HW08	900-249-08	0.5	设备维修	液态	有机物	矿物油	2 个月	T, I	
废机油桶	HW08	900-249-08	0.02		固态			2 个月	T, I	
废抹布手套	HW49	900-041-49	0.01		固态			2 个月	T/In	
废催化剂	HW50	772-007-50	0.05	脱硝装置	固态	重金属	钒、钛	24 个月	T	

B.污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，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。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑦不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑧通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10。

C. 容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

D. 贮存过程污染控制要求

①在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

②液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

③半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

E. 环境管理要求

①应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

②应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③ 贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

⑥应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑦应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑧应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

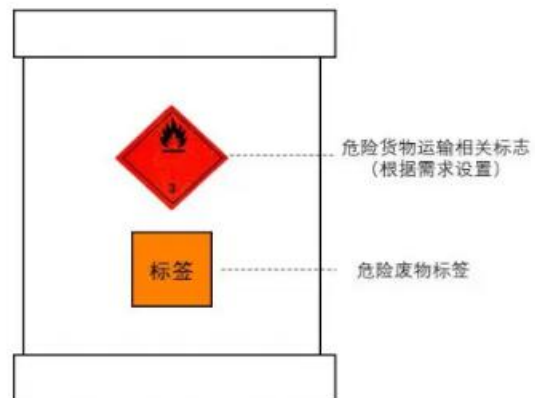
⑨应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

G.相关标识牌

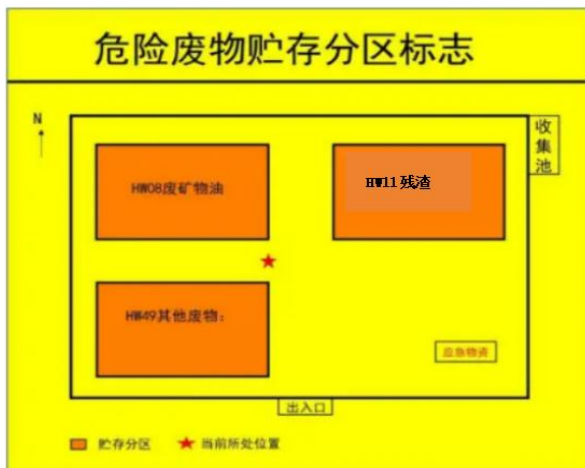
危险废物贮存库建设完成后，严格按照《危险危废识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置相关标志牌。各类标识牌示意图如下：



危废贮存库标志牌示意图



危险废物标签设置示意图



危险废物贮存区分区示意图



立式分区标志示意图

5.5.3.3 生活垃圾

本项目生活垃圾设置封闭式垃圾桶，经收集后送环卫部门指定地点处置。

5.5.4 固体废物影响分析

5.5.4.1 一般工业固体废物影响分析

本项目一般工业固体废物经收集后，全部合理处置，临时储存设施严格按照要求采取“防渗漏、防雨淋、防扬尘”等环保措施，严禁乱堆乱放，对周边环境影响较小。

5.5.4.2 生活垃圾影响分析

本项目生活垃圾经厂区封闭式垃圾箱集中收集后送当地环卫部门指定地点统一处理，不得长期堆存，随意倾倒，以免对周围环境造成影响。

5.5.4.3 危险废物影响分析

（1）危险废物储存影响分析

项目危废贮存库占地面积 45m²，储存能力 10t，根据产污核算，本项目危废产生量为 6.272t/a，可满足危险废物的储存要求。同时，环评要求危废储存周期不超过 3 个月，并设专人管理。因此，在严格落实环评提出的要求后，项目危废贮存库满足危险废物储存，对周围环境影响较小。

（2）运输过程的环境影响分析

本项目危险废物场内运输采用封闭措施，并加强管理，有效杜绝危险废物散落、泄漏；场外运输委托有资质单位承运，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。因此，在严格按照危废运输管理要求实施后，危险废物运输过程中对区域环境影响较小。

（3）利用或处置危险固废的环境影响分析

企业产生的危废不自行综合利用或者自建危废处理设施，全部委托有资质单位进行处理。项目产生的危险废物为常见的危废种类，周边各类危废处置单位可合理处置。因此，危险废物处置对周边环境影响很小。

5.5.5 小结

综上，建设单位在强化固体废物产生、收集、贮放各环节的管理，各种固废按照类别分类存放，杜绝固废在厂区内散失、渗漏，达到无害化，避免产生二次污染的情况下，不会造成二次污染，从环保角度考虑，固体废物防治措施可行，对周边环境影响较小。

5.6 生态环境影响分析

运营期生态环境影响主要为大气污染物、废水、固体废物等的排放对周围生态环境的影响。

5.6.1 大气污染物对生态环境的影响分析

根据工程分析，本工程的主要大气污染物为粉尘、SO₂、NO_x、有机废气等，会对周围环境空气质量及植被、农作物等造成不利影响。

（1）粉尘

生产过程中及原料、产品运输过程中产生的粉尘会对植物产生不利影响，这种影响主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径大于 1 μm 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，附着于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。颗粒物与 SO₂ 的协同作用可增强 SO₂ 毒性，加剧叶片受害症状。大量粉尘集中排放还将影响土壤的透水、透气性，不利于土壤中营养物吸收，间接造成作物生长缓慢。

（2）SO₂

SO₂ 可通过叶面气孔进入叶内，发生化学反应影响细胞 pH 从而产生伤害，并产生自由基引起膜脂过氧化伤害膜细胞，引起蛋白质变性，造成酶失活，结果导致植物生理功能失调，呼吸作用加快，光合作用降低，叶绿素含量降低，使植物发育受阻。此外，大气中的 SO₂ 浓度较高，初次降雨还可造成下风向或厂址周围出现酸雨，会使作物大面积受害，还会影响土壤的酸碱性，破坏土壤的生态环境，影响作物根系生长。

（3）NO_x

NO_x 对植物伤害的一个重要方面是 NO₂ 进入叶片后，与赋予海绵组织细胞表面的水分结合，生成亚硝酸或硝酸，当酸的浓度达到一定量时，使植物细胞受害。高浓度的 NO₂ 可使植物叶片出现不规则的坏死斑块，低浓度的 NO₂ 能抑制植物的生长。NO_x 对光合作用的影响，表现为对 CO₂ 的吸收能力降低。

NO_x 与空气中的水结合会转化成硝酸和硝酸盐，硝酸是酸雨的原因之一；它与其它污染物在一定条件下能产生光化学烟雾污染。NO_x 与 SO₂ 和粉尘共存，可生成毒性更大的硝酸或硝酸盐气溶胶，形成酸雨，会使作物大面积受害，使水体酸化和富营养化，还会影响土壤的酸碱性，破坏土壤的生态环境，影响作物根系生长。

若不采取有效的防治措施，在生产过程中就会产生大量的粉尘和 NO_x，严重影响评价区的环境空气质量，影响附近居民的正常生活，同时也会影响厂区周围农作物的生长。

（4）有机废气

本项目生产过程中会产生有机废气，主要污染物为非甲烷总烃，可通过气孔进入植物体内，也可以沉降到土壤和农灌的污水中，通过根系被植物吸收。

本项目产生的废气均采用配套的污染防治措施，经处理后各污染物均能稳定达标排放。且本项目位于浮山工业园区内，评价范围内的可能受影响的主要为厂区内部的绿化植被。对区域生态环境影响较小。

5.6.2 废水对生态环境影响分析

本项目生产废水主要包括纯水制备浓水、设备冲洗水、离心过滤废水（一次）、冷却排污水、锅炉排污水等，主要污染物为 SS，含盐量，经收集后采用 pH 调节、絮凝沉淀预处理后，最终进入三效蒸发器进行处理，蒸发冷凝水回收后回用于循环冷却系统，不外排；生活污水经化粪池预处理后排入园区污水处理厂深度处理，不外排。因此，本项目无废水直接外排，不会对周围生态环境产生影响。

5.6.3 固体废物对生态环境影响分析

固体废物如随意堆放，将占压土地，破坏周围生态环境。项目产生的废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等一般固废经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料、含磁杂质作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置；废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等危险废物，经危废贮存库收集后，定期交有资质单位处置；生活垃圾经收集后送环卫部门指定地点统一处理。因此，本项目各种固体废物均能得到合理处置，不会对周围生态环境产生影响。

5.6.4 小结

综上所述，本项目占地不涉及重要和特殊的生态环境敏感区。项目运营后，经严格采取环保提出的措施后，废气污染物对周边环境的影响轻微；本项目生产废水不外排，生活污水排入园区污水处理厂进行处理，不会对周边地表水和地下水环境造成不利的影响；固体废物通过规范的收集、贮存和处置方式，全部合理处置或综合利用。

因此，项目在严格落实评价提出的环保措施的基础上，不会对周边的生态环境造成明显不利的影响。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境影响识别

(1) 土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“含焙烧的石墨、碳素制品”，为 II 类项目。

(2) 土壤环境影响类型

根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型两类。本项目制造类项目，主要表现污染物对土壤环境的影响，确定本项目土壤环境影响类型为污染影响型。

(3) 土壤环境影响源、影响因子与影响途径

根据工程分析及排污特征可以看出，本项目对土壤环境的影响主要出现在生产运营期。影响途径及影响方式主要为垂直入渗，其次为地表漫流、大气沉降。本项目影响途径及影响方式见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目影响途径及影响方式一览表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	—	—	—	—
运营期	√	√	√	—
服务期满后	—	—	—	—

项目为污染影响型建设项目，影响源及影响因子识别情况见表 5.7-2。

表 5.7-2 本项目影响源及影响因子识别情况一览表

污染源	工艺流程/节点	影响途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
污水处理站及污水管道	污水处理	垂直入渗	Fe、Al、Co、Mg、Na、NO ₃ ⁻	钴	事故泄露
		地表漫流	Fe、Al、Co、Mg、Na、NO ₃ ⁻	钴	事故排放
各排气筒	生产过程	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	/	/
危废贮存库	固废储存	垂直入渗	石油烃	石油烃	事故泄露

(4) 土壤环境敏感目标

本项目周边 200m 范围内存在耕地等土壤环境敏感目标，详见表 5.7-3。

表 5.7-3 土壤环境敏感目标

类别	敏感目标	方位	距离（m）	保护对象	保护级别及要求
土壤	耕地	厂界 200m 范围内		农作物	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

（5）土壤占地规模

本项目为新建项目，占地面积 53459.53m²，占地规模为中型（5~50hm²）。

（6）评价工作等级判定

土壤污染影响型评价工作等级判定应结合项目类别、占地规模与敏感程度。污染影响型评价工作等级划分见表 5.7-4。

表 5.7-4 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	--	--

综上，判定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

5.7.2 土壤环境现状调查

5.7.2.1 调查范围

根据本项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌及水文地质条件，并参照 HJ964-2018 表 5，划定本项目调查评价范围为：占地范围内全部、占地范围外 200m 范围内，评价范围同调查范围，土壤调查范围见图 5.7-1。



图 5.7-1 土壤调查范围图

5.7.2.2 土壤利用类型调查

根据《2015 年第二次全国土地调查缩编数据成果》及 GB/T21010-2017《土地利用现状分类》的要求，本项目占地范围内原主要土地利用类型为旱地，土地利用现状分类编码分别为 0103。

本项目处于山西省临汾市浮山双新产业园区范围内，根据 GB/T21010-2017《土地利用现状分类》要求，项目占地范围内土地利用类型为工业用地，土地利用现状分类编码 0601。

根据浮山县土地利用现状图，项目地土地利用为工业用地，本项目周边土地利用类型以旱地（编码 0103）、工业用地（编码 0601）、城镇住宅用地（编码 0701）、农村宅基地（编码 0702）为主，与《中华人民共和国土地管理法》“三大类”对照，本项目占地范围内均为建设用地，占地范围外以建设用地、农用地为主。

本项目土地利用类型图详见图 5.7-2。

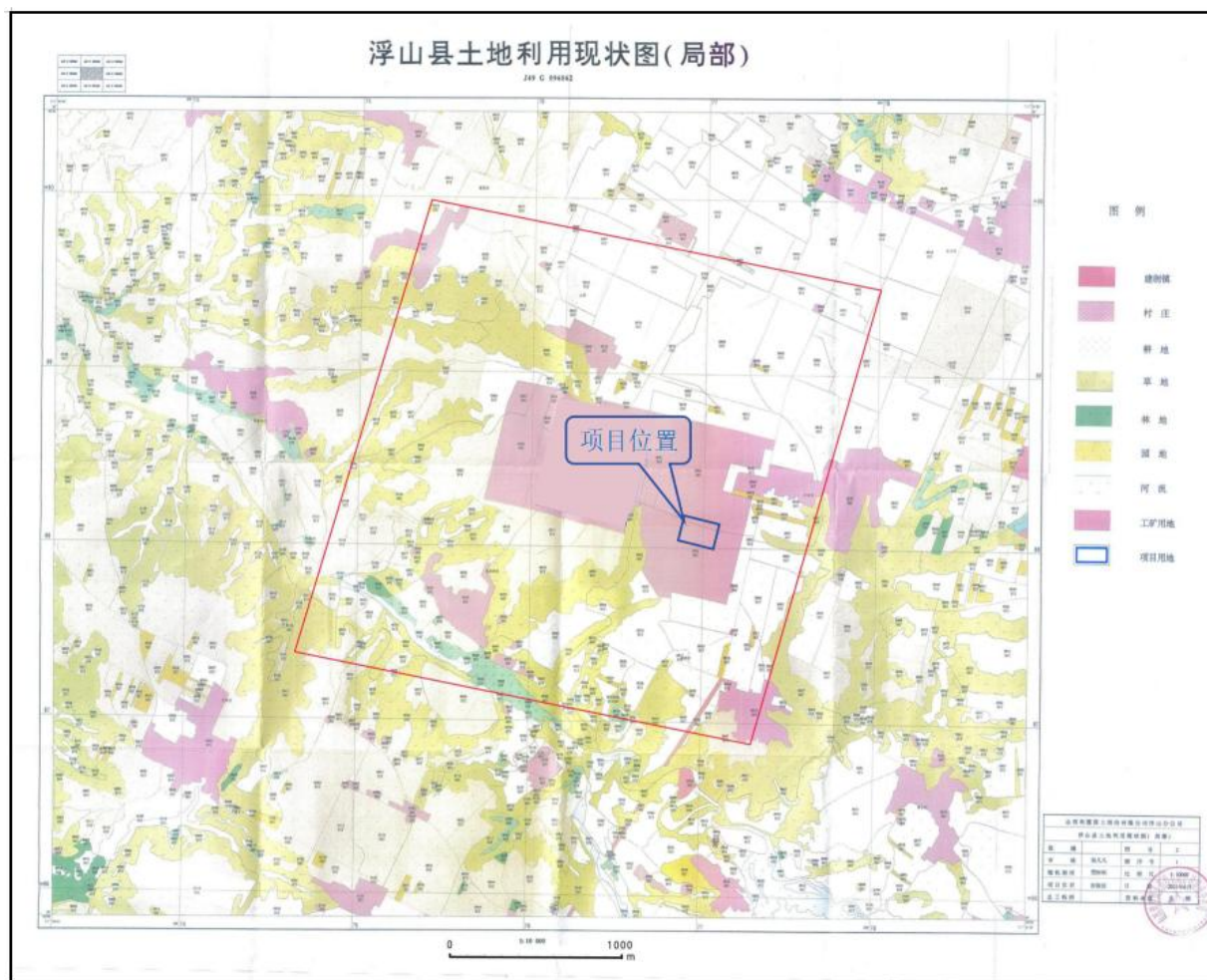


图 5.7-2 土地利用现状图

5.7.2.3 土壤类型调查

根据《山西省地图集 1: 150 万土壤类型图（1995 年）》及国家土壤信息服务平台中国 1 公里土壤类型图，本项目评价范围内土壤类型为褐土—石灰性褐土。

1. 褐土

褐土土类属于半淋溶土纲，半温暖温半淋溶土亚纲。在暖温带半湿润半干旱森林草原气候条件下，土壤发育过程中石灰性物质在剖面中发生了淋溶和累积，同时伴随有粘粒的形成与淀积。本土纲和亚纲在山西省仅褐土一个土类。

在我国，褐土分布区东与湿润区的棕壤过渡，南与黄褐土交界，我省位于褐土区西北边缘，跨过吕梁山和恒山向西、向北与干旱的栗褐土相接。在土壤垂直带谱中，褐土位于棕壤的下限。褐土是本省主要的地带性土壤之一，也是面积最大，分布最广的一个土类，广泛分布于恒山以南、吕梁山以东的中低山地、丘陵、垣地、平原阶地等各种地形上，总面积 10861.24 万亩，占全省总土壤面积的 49.80%，其中耕地为 4291.89 的万亩，占全省总耕地的 54.86%。

（1）形成条件

①气候

褐土在我省分布于暖温带半干旱半湿润大陆性季风气候区，夏季高温多雨，冬季寒冷少雪，高温高湿同时出现，旱季较长，干旱季节交替明显，年平均气温多在 8-14℃ 之间， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2500-4500℃，年平均降水量约 450-650mm，蒸发量为降水量的 34 倍，无霜期 150-220 天。由南向北，由高而低，随着纬度和海拔的增高，气温、积温和无霜期递减；降水量则由南而北递减，由低而高递增。这些气候条件的差异，直接影响着土壤物质的淋溶和淀积，使褐土处于不同的发育阶段。

②植被

褐土区自然植被为半干旱森林和灌丛草原，本省黄土丘陵区和平川区大多已为农田，自然植被已被农作物代替，只在地头沟坡有些零星树木、灌木和杂草。农作物一年一熟至两熟。中、低山坡生长有较好的幼林、灌木林或草灌植被，以旱生植物为主。

③母质

褐土的成土母质类型多种多样。在山地，各种岩石风化残积物上都有褐土发育；丘陵和平川区，多为富含碳酸钙的黄土，黄土状以及洪积、冲积物等。潜水埋深均在 3~4 米以下，土壤形成发育一般不受地下水的影响。

褐土在各种地形上都有发育分布。平川阶地成土条件稳定，土壤发育良好，受施土

杂肥和淤积物的影响常形成重叠剖面；丘陵洪积扇区，受侵蚀影响，土壤发育较差，母质特性明显；山区自然植被较好，侵蚀减轻，土壤发育也较好。

⑤人为因素

褐土是本省主要的农业土壤，人类长期频繁的生产活动对土壤产生了直接的影响，特别是我省劳动人民长期以来习惯大量施用土杂肥，不仅增加了土壤肥力，也付给土壤大量其他物质，加厚了活土层。

（2）成土特征

①粘粒的形成于淀积过程

在高温高湿同时出现的季节，土壤中此生硅铝酸盐形成较为明显，同时，随着土体内水分的向下运动，表土层的粘粒也迁移到心土层聚集，在转积层之上常形成颜色棕褐、质地较粘的粘化层，有的与上层土壤的质地可相差一级，这种粘粒的形成于淀积过程叫粘化作用，是褐土的主要成土过程之一。本省褐土的粘化过程，淀积粘化与残积粘化兼有，晋南地区气候较热，以残积粘化为主，中部地区以淀积粘化为主。据运城地区对褐土所做的微形态观察，在心土层薄片可见易风矿物黑云母经风化产生的次生风化粘粒，多在矿物边缘或面上呈光性定向排列，在孔隙壁及其基体上，可见扩散粘粒胶膜。据此，晋南褐土的粘化过程以残积粘化或变质风化为主。据全省 1181 个褐土剖面统计，残积粘化率 $[(\text{粘化层粘粒含量}-\text{剖面平均含量})/\text{剖面平均含量}\times 100\%]$ ，平均为 19.44%，粘化比值为 1.63，表土层粘粒含量平均为 11.55%，粘化层粘粒含量平均为 16.98%，粘化层部位在 45-90cm 之间。由于水热条件和成土条件的差异，平川区土壤的粘化作用较山丘区明显，有的山丘区土壤形不成粘化层，仅表现有粘化过程，在侵蚀较重的黄土丘陵区，有的剖面基本没有粘化过程。平川区褐土的粘化作用，南部强于北部，东部强于西部。

②碳酸钙的淋溶和淀积过程

在降水集中，排水良好的气候和地形条件下，土壤受到季节性的淋洗作用，可溶盐类淋失殆尽，而易溶的碳酸钙则受到不同程度的淋移。在山地茂密的自然植被和较湿润的气候条件下，碳酸钙淋溶最强，表层土壤无石灰反应，底土石灰反应也较弱。平川区由于受蒸发强烈的气候条件限制，淋溶过程不彻底，土壤中不同程度地含碳酸钙，石灰反应一般为上弱下强，在剖面下层常有假菌丝状或霜状等不同类型的碳酸钙淀积物，从而形成钙积层。黄土丘陵区气候干旱，淋溶作用也最差，有的在 20cm 土层以下即出现钙积物，通体石灰反应强烈。随着南北纬度的变化，水热条件不同，碳酸钙淋溶程度

也有差异，南部淋溶作用较强，向北逐渐减弱，淀/淋值变小，钙积层部位较高，淋溶层碳酸钙含量增多。平川区有的耕地土壤中由于长期大量施用含丰富碳酸钙的土杂肥，使表土碳酸钙含量增高，在剖面中形成心土含量低，表土和底土高的分布特点，这种现象称复钙作用。据全省 1151 个褐土剖面进行统计的结果，碳酸钙淋溶率平均为 26.9%，淀积率为 29.0%，淀/淋值为 2.17，淋溶层含量为 7.52%，淀积层含量为 12.23%，钙积层部位在 50-90cm 范围内。由于本省的褐土有 70%左右分布在低山丘陵区，侵蚀作用延缓和中断了土壤的成土过程，所以碳酸钙淋溶率不高，淋溶层含量较高。碳酸钙的土体内淋溶淀积的程度是褐土的主要诊断特征和划分亚类的主要依据之一。由于本省褐土中不同程度地含有碳酸钙，土壤酸碱度一般在 7-8 之间，呈中性到微碱性反应。土壤盐基交换量为 6-30 毫克当量/百克土，多数在 13-20 毫克当量/百克土之间。

③有机质累积过程

由于褐土区气候干旱、植被较差，土壤又大多被垦为农田，土壤肥力消耗严重，加之土体疏松，好气性微生物活动旺盛，有机物质的矿化分解作用强烈，腐殖化过程弱于矿化分解过程，土壤有机质积累较少。全省 2121 个褐土剖面有机质统计结果表明：表土层平均含量为 2.288%，标准差 1.974%，变异系数 86.26%；心土、底土层含量递减，分别为 1.338%，0.896%。一般山地植被好的土壤有机质含量较高，最高可达 15%以上；干旱的丘陵区最低，一般不足 1%。非耕种土壤有机质含量高于耕种土壤。耕种土壤多在 1%-1.5%之间。腐殖质组成以胡敏酸为主。腐殖质层不明显，厚度一般在 20cm。土壤因腐殖质含量不高，表现为褐色和褐黄色，褐土由此而得名。

(3)基本性状

褐土的剖面形态较完整，发生层次基本清楚，均有 15-25cm 厚的表土层，细腐殖质层（A），颜色暗褐，屑粒状结构或团粒结构，有机质含量较高，疏松多孔。表土层下为淋溶层（B），碳酸钙含量较低，有时与粘化层同层。底土层为钙积层（Bca），碳酸钙含量显著增高，常见有假菌丝体或霜状、粉状、点状、结核状等形式的钙积物。最底层为母质层（C）或母岩层（R），半风化物层（D）。典型剖面的土体构型为 A-Bt-Bca-C 型。大多数褐土剖面土体深厚，土质适中，构型多为通体型或蒙金型，通透性好，生产性能良好，土壤中的有机质和氮磷肥元素中等偏低，钾素丰富，土壤交换性能较好。

根据土壤成土发育程度及附加的其他成土过程特点，本省褐土土类共划分为褐土、石灰性褐土、淋溶褐土、潮褐土、褐土性土 5 个亚类，31 个土属，119 个土种。本项目所在区域亚类属于褐土性土。

2.石灰性褐土

石灰性褐土曾名淡褐土，碳酸盐褐土、褐土等，是碳酸钙淋溶不彻底的一个褐土亚类。通体有石灰反应，淋溶层碳酸钙含量大于 3%。底土有明显钙积层。粘化过程强，有明显的粘化层形成。分布范围很广，恒山以南、吕梁山以东的各河流二级阶地、山间盆地、黄土台垣、平缓的洪积扇下部均有大片分布。全省石灰性褐土面积 1273.0 万亩，占褐土土类的 11.72%，是各典型地带性土壤中面积最大的亚类。

(1)形成特征

同褐土亚类一样，石灰性褐土分布区的地势低平宽阔，海拔在 400-1000 米之间，土层深厚，成土母质有黄土、红黄土、黄土状和红黄土状物质、洪积物、灌淤物等。成土过程以粘化、钙积、培肥熟化为主，但发育程度比典型褐土稍差。

①粘化过程。石灰性褐土的水热条件较典型褐土较差，粘化过程以淀积粘化为主，一般有明显的粘化层形成。据 203 个剖面统计，粘化比值为 1.614，残积粘化率为 21.96%，粘化层部位在 55-100 厘米之间。

②碳酸钙淋溶淀积过程。石灰性褐土剖面通体有石灰反应，碳酸钙含量下层明显高于上层，钙积层有假菌丝体或霜状等钙积物。据 206 个剖面统计，淋溶层碳酸钙平均含量为 7.31%，淀积层为 11.60%，淀/淋值为 1.70，淋溶率为 23.41%，淀积率为 25.97%，钙积层部位在 65-115 厘米之间。

③培肥熟化过程。石灰性褐土是开垦种植历史悠久的土壤，长期的人为耕作施肥使土壤具有深厚肥沃的熟化表土层，厚度为 20 厘米左右，有机质含量平均为 1.19%，低于典型褐土，颜色也较典型褐土浅淡，故有淡褐土之说。

(2)基本性状

石灰性褐土剖面有明显的发育层次，土体构型一般为：耕作层—犁底层—淋溶层—粘化层—钙积层—母质层。有的钙积和粘化同层。土体深厚，以壤质为主，同黄土的风选规律一致，从北部向南部质地逐渐变细，母质类型不同质地也有差异。剖面理化性状统计结果表明，石灰性褐土有机质和氮、磷养分含量均比典型褐土稍低，碳酸钙在底土层累积明显，交换性能也比褐土低。从多数剖面看，土壤酸碱度在 8-8.5 之间，淋溶层稍低，在 8-8.3 之间。有的冲积母质含砂较多或主要来源于红黄土，酸碱度在 7.8-8 之间。

典型剖面采自东经 112 度 50 分，北纬 36 度 5 分。海拔 925 米，二级阶地，黄土状母质，潜水埋深 6 米。农作物以小麦、谷子、玉米及豆类为主，二年三作，无灌溉条件。

土种名称为二合深粘黄垆土（耕种粘壤深位枯化层黄土状石灰性褐土），剖面性状如下：

0-20 厘米浊黄橙(10YR7/6)，粘壤土，屑粒状结构，润，疏松，根系多；20-50 厘米黄棕色(10YR5/6)，粘壤土，块状结构，润，紧实，根系中量；50-78 厘米棕色(10YR4/6)，壤质粘土，块状结构，中量斑块钙积，稍润，紧实，根中量；78-115 厘米浊黄棕(10YR5/4)，壤质粘土，块状结构，中量斑块钙积，润，紧实，根少量；115-140 厘米棕色(10YR4/4)，壤质粘土，核块状结构，少量斑块钙积，润，紧实，根少量；140-150 厘米浊黄橙(10YR7/2)，壤土，块状结构，润，紧实。通体石灰反应强烈。

剖面性状和分析结果表明，表土有机肥含量较高，熟化程度好，熟化土层深厚，氮、磷、钾养分含量也较高，碳酸钙淋溶明显，剖面中硅铁率由上层向下逐渐减少，粘粒矿物中铁明显下降。剖面发育良好。微量元素总除较低外，其他均在中上等水平。

(3) 改良利用

石灰性褐土是我省主要的农业土壤之一。地形平坦，水热条件好，产量较高，利用改良应大搞园田化建设，兴修水利，科学合理用水，推广节水灌溉，扩大水浇地面积。大抓肥料建设，增施有机肥料，科学合理施用化肥，培肥土壤。客土改粘改砂，实现高产稳产。

(4) 土属划分和性状

根据以母质因素为主导所造成的土壤性状分异，石灰性褐土亚类共划分为 6 个土属。又根据土体构型和夹层、表土质地等划分为 20 个土种，

①黄土质石灰性褐土

广泛分布于中部和南部各种黄土垣地、河流高阶地上，成土母质为原生风成黄土。地形平坦稍有起伏，土壤发育稍差，土质适中，耕性良好，适种作物广泛。存在主要问题是干旱缺水，土壤缺磷。

②红黄土质石灰性褐土

仅在陵川县西部缓坡丘陵地带有分布，海拔 1000 米左右，土体深厚、质地适中，土体构型为“蒙金型”。耕作历史悠久，土壤熟化程度高，存在主要问题是干旱缺水和土壤缺磷。

③黄土状石灰性褐土

除雁北、大同外，全省各地市均有分布，是全省中南部平川区主要的土壤类型。在忻州、晋中、临汾、上党等盆地的河流二级阶地上均有连片大面积分布。成土母质为经流水搬运后的黄土状冲积物，土质适中，冲积层次明显，富含各种养分，耕种历史久远，

多有灌溉条件，土壤发育熟化良好，是本省主要的高产农田之一。

④红黄土状石灰性褐土

零星分布于临汾、长治、运城等地部分县的二级阶地、山间盆地、倾斜平原等。母质来源是由上游红黄土经水力搬运后沉积的物质，红黄土特性明显，土质上绵下粘，保肥蓄水能力强，养分含量较高，多有灌溉条件，是高产土壤之一。

⑤洪积石灰性褐土

广泛分布于褐土区洪积扇中下部、槽形洼地、倾斜平原及宽敞的沟谷底部。土壤质地以壤质和粘壤为主，土体构型因冲积层次复杂，砂粘层次交错，有的夹有粘土层或黑垆土层等。耕作历史悠久，土壤熟化程度高，部分为水浇地。肥力水平和产量水平差异较大。

⑥灌淤石灰性褐土

在临汾地区的部分县和雁北的灵丘县有零星分布。地形部位为丘陵和平川区交接处的倾斜平原、二级阶地较低地带。经人为长期引洪游灌，土壤表层游积了较厚的灌淤物质，厚度在 50 厘米以上，土质壤或粘，层理清晰明显，保水保肥性能较好，土壤肥力高，有的土质过枯。

根据 GBT17296-2009《中国土壤分类与代码》，将评价范围内土壤系统划分为土纲、亚纲、土类三个层级，具体分类见表 5.7-5。

表 5.7-5 评价区土壤类型层级划分表

层级	代码	名称
土纲	C	半淋溶土
亚纲	C2	半湿润温半淋溶土
土类	C21	褐土
亚类	C212	石灰性褐土

5.7.2.4 土壤环境理化特性调查

评价范围内不同类型土壤及其 pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等理化特性详见 4.3.4 节表 4.3-14。

5.7.2.5 土壤环境利用状况调查

(1) 占地范围内土壤环境利用状况

根据《2015 年第二次全国土地调查缩编数据成果》及现场调查结果分析，本项目占地范围内土地原为旱地，已调整为三类工业用地。本项目占地面积约 50.19 亩，不涉及取土。项目产生的弃土按照固体废物相关规定进行处理处置，确保不产生二次污染。

（2）占地范围外土壤环境利用状况

根据《2015 年第二次全国土地调查缩编数据成果》及现场调查结果分析，本项目占地范围外土地为工业用地、村庄、旱地为主，部分旱地规划为山西浮山双新产业园区，用地类型为工业用地。

5.7.2.6 土壤环境影响源调查

为了解占地范围内主要装置区土壤污染现状，建设单位委托监测公司对本项目占地范围内以及占地范围外可能涉及入渗途径影响的区域进行了土壤分层取样。监测结果表明，占地范围内主要装置区土壤中污染物含量未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中风险筛选值的限值要求，土壤环境质量现状良好。

5.7.3 土壤环境影响预测与分析

5.7.3.1 大气沉降预测与评价

项目废气主要为颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃等，不涉及有毒有害物质的重金属，采取配套环保措施后，污染物排放量很小，因此，不考虑大气沉积对土壤环境影响。

5.7.3.2 地表漫流影响分析

项目地表漫流影响源主要为事故状态下发生泄漏，建设单位建设过程中，配套了切断阀、事故收集罐等，可有效减少地表漫流情形。因此，地表漫流的影响方式对土壤环境影响较小。

5.7.3.3 垂直入渗影响分析

本项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，正常工况下不会发生泄漏，因此垂直入渗造成土壤污染，影响较大情况为事故工况下发生泄漏垂直入渗进入土壤，污染土壤环境，本次土壤评价风险事故预测点设定为废水收集池防渗措施老化，导致废水中的钴进入土壤环境。

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法对 本项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测模型如下：

a. 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q ——渗流速度, m/d;

z ——沿 z 轴的距离, m;

t ——时间变量, d;

θ ——土壤含水率, %。

b. 初始条件

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

c. 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件: 连续点源:

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

非连续点源:

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

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

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

(2) 模型概化

① 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界, 下边界为自由排泄边界。

② 土壤概化

依据本工程岩土工程勘探成果, 主要由湿陷性粉土、粉土、粉质粘土等组成。其中 0~14.1m 为湿陷性粉土、14.1m~22.6m 为粉土, 22.6~28m 为粉质黏土, 结合项目所在地土壤情况, 本项目土壤评价风险事故预测点土壤概化结果参见下表:

表 5.7-6 项目所在地土壤参数表

参数 预测点	深度 (m)	孔隙度	土壤含水量 (%)	土壤容重 (kg/m ³)	弥散系数 (m ² /d)	渗流速率 (m/d)
收集池	湿陷性粉土	0.46	18.6	1.49	0.11	1
	粉土	0.47	18.0	1.67	0.053	0.5
	粉质黏土	0.405	23.4	1.99	0.012	0.1

(3) 预测结果

废水收集池破损, 事故状态下废水 (以钴计) 可能发生渗入, 持续渗入土壤并逐渐向下运移, 初始浓度为 83.83mg/L, 在不同水平年钴沿土壤迁移模拟结果如图所示。

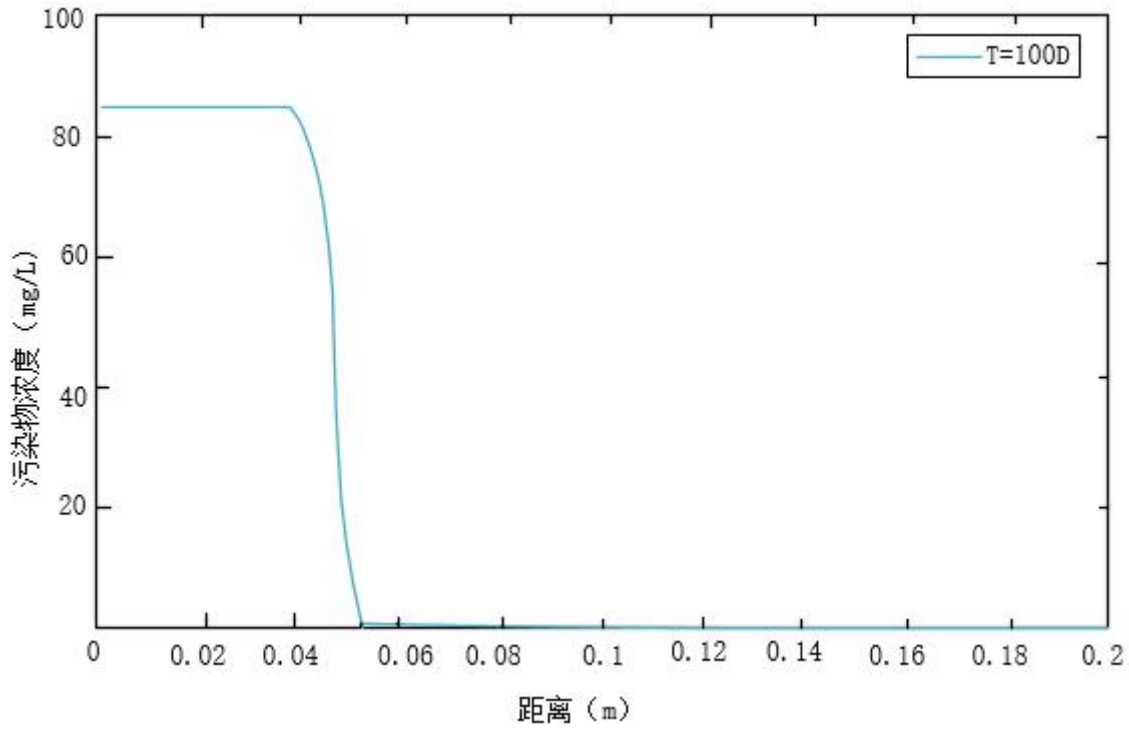


图 5.7-3 钴渗漏 100 天沿土壤迁移情况

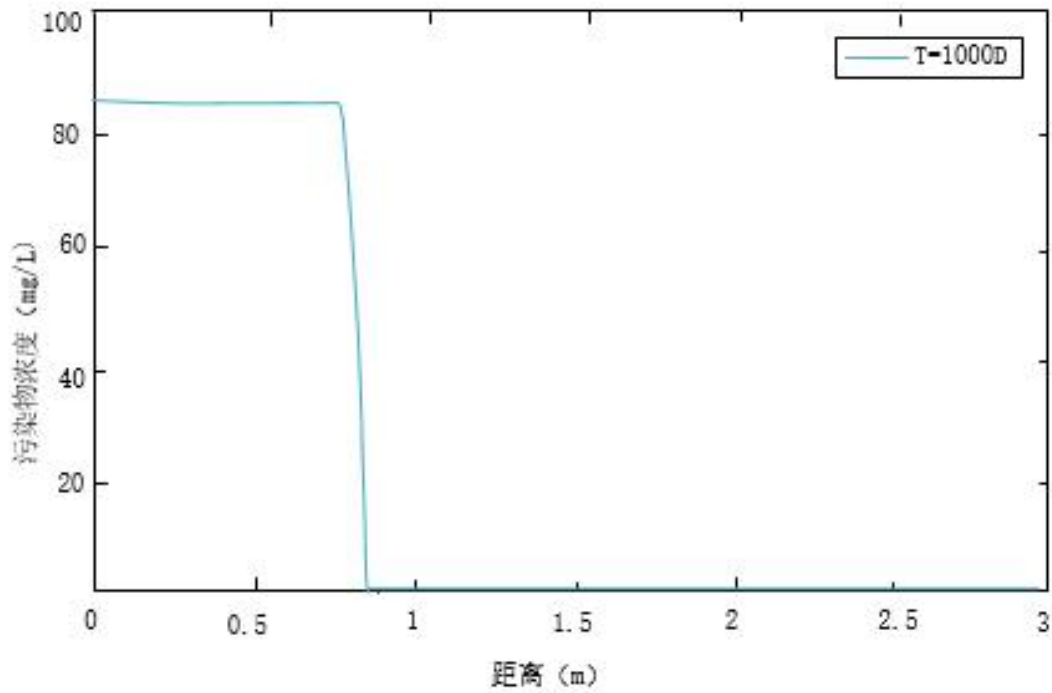


图 5.7-4 钴渗漏 1000d 沿土壤迁移情况

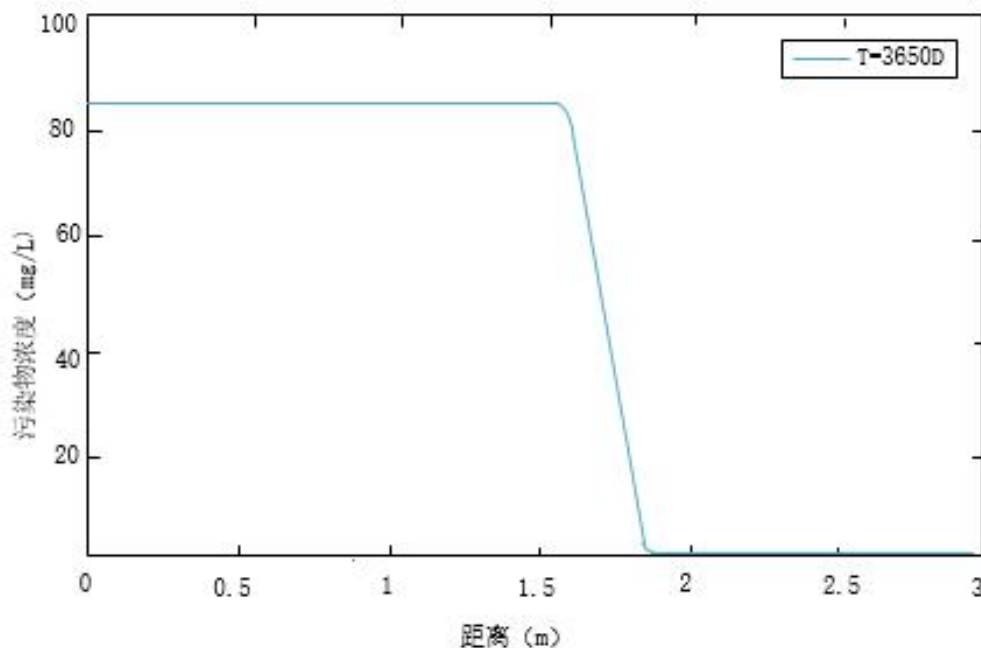


图 5.7-5 钴泄漏 10 年沿土壤迁移情况

由图 5.7-3~5.7-5 模拟结果可知，废水收集池中的钴泄漏在土壤中随时间不断向下迁移；渗漏 100 天后，污染深度为 0.058m；渗漏 1000d 后，污染深度为 0.9m；渗漏 10 年后，污染深度为 1.7m。

（4）预测结果评价

综上所述，正常状况下，由于采取了严格的防渗措施，不会因污水下渗对土壤造成较大影响；非正常状况或事故状况渗漏的情况下，污水通过废水收集池裂缝进入土壤，将会对土壤造成一定影响，根据预测结果，污染物最大浓度没有超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，说明对土壤环境影响较小。

5.7.4 土壤环境影响评价结论

5.7.4.1 土壤环境现状

本项目占地范围及评价范围内各监测点位的各监测项目的监测值均低于相应标准的风险筛选值，对人体健康的风险可忽略。本项目评价范围内土壤环境质量现状良好。

5.7.4.2 预测结果评价

本项目采用分区防渗，污染物垂直入渗能力较差，根据预测结果，渗漏 10 年后，污染深度为 1.7m，对土壤环境影响较小。

综上分析，本项目在采取环评提出的治理措施后，排放的污染物在周边土壤环境可承受的范围内，不会造成土壤污染、破坏土壤环境。

5.7.4.3 土壤自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见表 5.7-9。

表 5.7-9 本项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				
	占地规模	(5.3459) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(耕地)、方位(E)、距离(200m 范围内)				
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他()				
	全部污染物	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、石油烃、Fe、Al、Co、Mg、Na、NO ₃ ⁻				
	特征因子	钴				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☒ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化特性	阳离子交换量、pH、含盐量				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
		柱状样点数	3	0	0-3m	
现状监测因子	GB36000 中规定的基本项目+GB15618 中规定的 8 项+pH、钴、氨氮、铁、铝、镁、石油烃					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他()				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	钴				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他()				
	预测分析内容	影响范围(厂界外 200m 范围内) 影响程度(轻度)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		2	pH、钴、石油烃		每 5 年内监测一次	
	信息公开指标					
评价结论		可以接受 ☒ 不可以接受 ☐				
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。						

5.8 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。因此关于本项目的的环境风险评价内容如下。

5.8.1 风险调查

5.8.1.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），项目风险物质包括丙烯、丙烷、裂解废气、盐酸、废矿物油、硝酸钴等。项目风险物质储存分布情况见表5.8-1。

表 5.8-1 危险化学品基本情况

名称	单位	年用量	存储方式	最大储量
丙烯	t/a	5725.25	2 个 50m ³ 储罐	54.81
丙烷	t/a	3998.58	2 个 50m ³ 储罐	52.2
裂解废气	t/a	/	管道	0.015
盐酸	t/a	0.25	25kg/桶	0.05
废机油	t/a	0.5	200kg/桶	0.2
六水硝酸钴	t/a	81.9	25kg/袋	6.825

项目设2个丙烯储罐，单罐容积为50m³，液态丙烯密度0.609kg/L，充装系数取0.9，则丙烯最大储存量为54.81t；项目设2个丙烷储罐，单罐容积为50m³，液态丙烷密度0.58kg/L，充装系数取0.9，则丙烷最大储存量为52.2t。

裂解废气不储存，主要存在于生产工艺管道中，厂内工艺管道全长2km，直径0.1m，裂解废气密度按为0.95kg/m³，折合重量约为0.015t。

5.8.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境空气风险敏感目标为周边村庄、学校、卫生院等，地表水保护目标主要为涝河，地下水保护目标主要为评价范围内居民分散式饮用水源井。

环境风险保护目标特征表见表 5.8-2。

表 5.8-2 环境风险保护目标表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	1	平里村	NE	300	居住区	1023
	2	南茨庄村	NW	2000	居住区	210
	3	北茨庄村	NW	2650	居住区	286
	4	臣南河村	W	2250	居住区	618
	5	丞相河村	SW	1100	居住区	489
	6	东鲁村	SW	2850	居住区	1189

	7	柏村	S	2350	居住区	701
	8	南霍村	SE	720	居住区	457
	9	南王村	SE	1620	居住区	900
	10	桥北村	E	1830	居住区	879
	11	北王村	NE	2160	居住区	1358
	12	堡子上村	NE	2800	居住区	519
	13	高村	N	2150	居住区	552
	14	北王小学	NE	2220	文化教育	350
	15	北王乡中心卫生院	N	2100	医疗卫生	30
	16	浮山县第三幼儿园	N	2150	文化教育	100
	17	浮山汉德三维实验学校	NE	2950	文化教育	300
	18	白培垣村	NE	4220	居住区	355
	19	北张村	NE	3450	居住区	608
	20	崔村	NE	4370	居住区	170
	21	李村	NE	4300	居住区	152
	22	庄里村	N	2930	居住区	605
	23	李家场村	N	4730	居住区	516
	24	史壁村	NW	3050	居住区	521
	25	杜村	NW	3580	居住区	522
	26	马台村	NW	4120	居住区	298
	27	卫家河村	SW	4380	居住区	505
	28	聚粮村	S	3920	居住区	870
	29	辛村	SW	4670	居住区	849
	30	天坛镇北部	S	4000	居住区	19232
	31	诸葛村	SE	2720	居住区	1500
	32	前交村	SE	4740	居住区	1853
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					1023
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					38517
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	涝河	III 类		41	
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与厂界距离 /m
	1	平里村水井	分散式饮用水水源地	III 类	D2	350
	2	南霍村水井			D2	750
	3	丞相河村水井			D2	1200
	4	桥北村水井			D2	1900
	5	南茨庄村			D2	2000
	6	臣南河水井			D2	2300

5.8.2 环境风险潜势初判及评价等级判定

5.8.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界值比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势初判方式首先按下式计算物质总量与临界量比值（Q）

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

式中： $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ ——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） $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T196-2018）附录 B 中表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，建设项目 Q 值确定情况见表 5.8-3。

表 5.8-3 建设项目 Q 值一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	危险物质 Q 值
1	丙烯	115-07-1	54.81	10	5.481
2	丙烷	74-98-6	52.2	10	5.22
3	裂解废气	/	0.015	10	0.0015
4	稀盐酸	7647-01-0	0.013（折纯至 37%）	7.5	0.0018
5	废矿物油	/	0.2	2500	0.00008
6	六水硝酸钴	/	1.38（以钴计）	0.25	5.52
项目 Q 值 Σ					16.22438

由上表可知，本项目 $10 \leq Q = 16.22438 < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，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 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。

表 5.8-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；		
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目行业类别为非金属矿物制品业，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 中表 C.1，本项目属“其他 涉及危险物质使用、贮存的项目”，所以 $M=5$ ，属于划分的 M_4 。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级确定

表 5.8-5 危险物质及工艺系统危害性等级判断 (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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 C 中 P 的等级判定依据, 本项目危险物质及工艺系统危害性 (P) 的等级为轻度危害 P4。

5.8.2.2 环境敏感程度 (E) 分级

(1) 大气环境

依据环境敏感目标敏感性及其人口密度划分环境风险受体敏感性, 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, 分级原则如下:

表 5.8-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人, 或其他需要特殊保护区域; 或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人; 油气、化学品输送管线段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人, 小于 1000 人; 油气、化学品输送管线段周边 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、化学品输送管线段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 500m 范围内人口数为 1023 人, 因此, 大气环境敏感程度等级为 E1。

(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, 分级原则见表 5.8-7。

表 5.8-7 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

表 5.8-8 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与环境功能为 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与环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.8-9 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源地保护区（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；风景名胜保护区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：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

本项目距离最近地表水体为涝河。涝河下游段有 1 座人工水库，涝河水库位于尧都区大阳镇东河堤村，距离雨水排口下游约 11km 处，是一座以防洪、灌溉为主兼顾供水、养殖等综合利用的中型水库，不属于地表饮用水源地及保护区，不属于项目的水环境风险敏感目标。

本项目事故废水经厂区雨排口沿道路排水沟进入南涝河丞相河段后（最大流速为 0.47m/s），24h 内流经范围为 41km，未涉跨省界，因此地表水功能敏感性属于较敏感 F2，在发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 10km 范围内没有环境风险受体，地表水环境敏感目标分级为 S3。因此，确定地表水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

（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

表 5.8-10 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

表 5.8-11 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	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源地）准保护区；除集中式饮用水源地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	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源地）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；特水地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 5.8-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度 K: 渗透系数	

本项目周边有分散式饮用水井，地下水功能敏感性分区为较敏感 G2；根据厂区岩土工程勘察报告，厂址所在地属于粉土、粉质黏土， $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定，包气带防污性能分级为 D2。因此本项目地下水环境敏感程度分级 E2。

5.8.2.3 风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中建设项目环境风险潜势划分依据，见表 5.8-13。

表 5.8-13 建设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
注：IV ⁺ 为极高环境风险				

本项目风险潜势划分见表 5.8-14。

表 5.8-14 本项目风险潜势划分

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势
大气环境	E1	P4	III
地表水环境	E2	P4	II
地下水环境	E2	P4	II

综上，本项目大气环境风险潜势为 III、地表水环境风险潜势为 II、地下水环境风险潜势为 II。

5.8.2.3 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级

划分依据，表 5.8-15。

表 5.8-15 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。				

对照评价工作等级划分表可知，项目大气环境风险等级为二级，地表水环境风险等级为三级，地下水环境风险等级为三级。综上，本项目环境风险评价工作等级为二级。

5.8.3 环境风险识别

5.8.3.1 物质危险性

根据项目所使用的原辅物理化性质，项目涉及的风险物质主要为丙烯、丙烷、裂解废气、稀盐酸、六水硝酸钴以及废矿物油等，其中丙烯、丙烷、裂解废气等具有毒性，易燃性等危险特性，稀盐酸具有腐蚀性，六水硝酸钴（以钴计）有一定的毒性，废矿物油具有易燃危险特性。

5.8.3.2 生产系统危险性识别

生产设施风险识别是通过对生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等运行过程中存在的危险因素和可能发生的风险类型进行识别。

本项目生产设施风险识别情况见表 5.8-16。

表 5.8-16 生产设施风险识别情况一览表

序号	主要危险部位	主要危险物质	可能发生的事故		
			原因	事故类型	后果
1	储罐区及管道	丙烯、丙烷	破损	泄漏、火灾	对大气、地表水环境产生影响
2	生产车间装置及管道	丙烯、丙烷	破损	泄漏、火灾	对大气、地表水环境产生影响
3	甲类仓库	六水硝酸钴	保存不当	泄漏	对地下水、土壤环境产生影响
4	污水处理站及管道	废水、稀盐酸	破损	泄漏	对地表水、地下水环境产生影响
5	危废贮存库	废矿物油	保存不当	泄漏	对地下水、地表水环境产生影响
6	初期雨水池	废水	破损	泄漏	对地表水、地下水环境产生影响
7	二次污染	废水	处理不当	泄露	对地表水环境产生影响

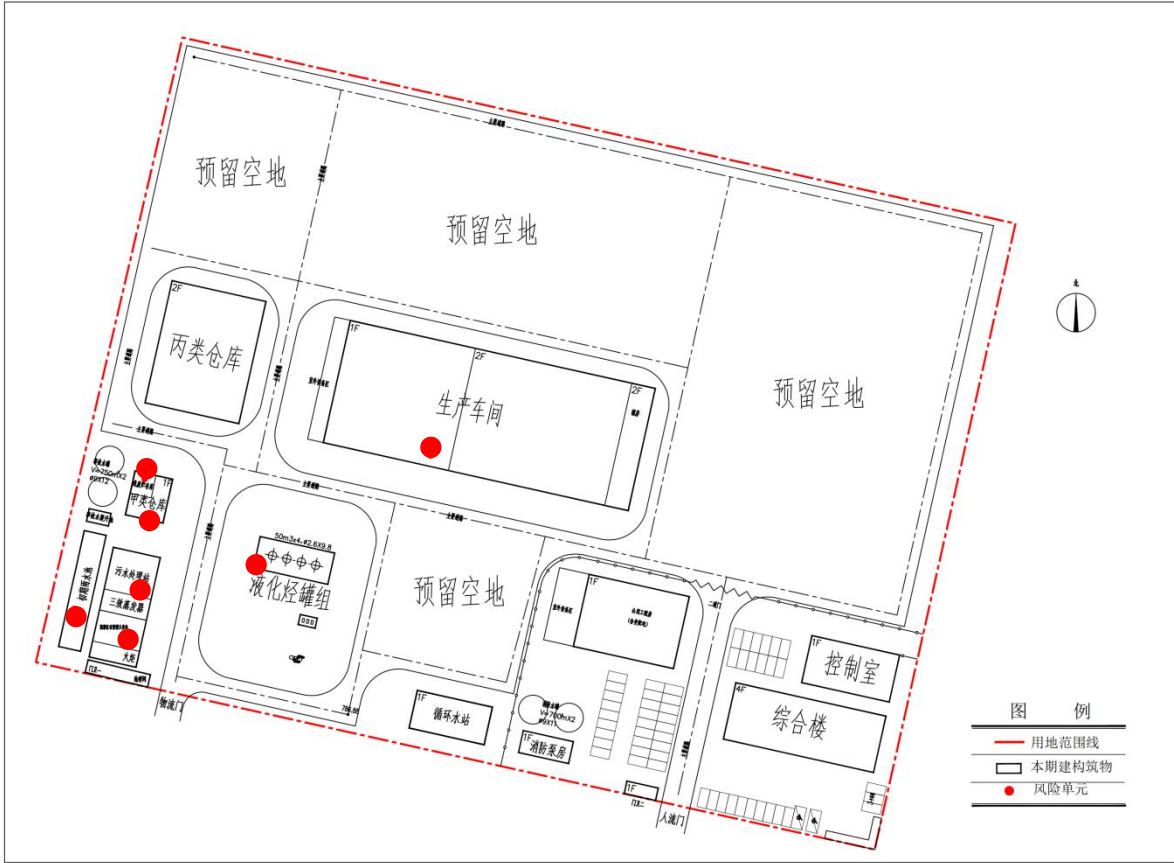


图 5.8-1 危险单元分布图

5.8.4 风险事故情形设定

由项目风险识别可知，项目风险类型识别结果如下：

表 5.8-17 项目环境风险识别一览表

序号	风险源	物质	风险类型	影响途径	后果分析
1	储罐区	丙烯、丙烷	泄露	大气扩散	对大气环境产生影响
		丙烯、丙烷	火灾爆炸	/	对厂区人员造成安全隐患，产生二次污染
2	生产区及管道	裂解废气	泄露	大气扩散	对大气环境产生影响
		裂解废气	火灾爆炸	/	对厂区人员造成安全隐患，产生二次污染
3	污水处理站及管道	废水、稀盐酸	泄露	地表漫流 垂直下渗	对地表水、地下水环境产生影响
4	甲类仓库	六水硝酸钴	泄漏	地表漫流 垂直下渗	对土壤、地下水环境产生影响
5	危废贮存库	危险废物	泄漏	地表漫流 垂直下渗	对地表水、地下水环境产生影响
6	二次污染	消防废水	泄漏	地表漫流 垂直下渗	对地表水环境产生影响

5.8.5 环境风险影响分析

5.8.5.1环境空气环境风险分析

(1) 泄漏影响分析

① 泄漏量计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F 中的方法，对气体泄漏量进行估算。计算公式如下：

当气体在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（热容比），即定压热容 CP 与定容热容 CV 之比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A——裂口面积， m^2 ；

M——分子量；

R——气体常数，J/（mol·k）；

T_G ——气体温度，K；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0 对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

式中： P_0 ——环境压力，101325Pa；

根据泄漏部位、泄漏面积、应急预案响应时间及防治措施的不同，其泄漏量不同。本次评价假定为丙烯、丙烷储罐发生泄漏，泄漏持续时间 10min，则各物料泄漏量源项情况如下：

表 5.8-18 丙烯储罐物料泄漏事故源项

风险物质	分子量 M	气体常数 R	气体温度 T _G	容器压力 P	绝热指数γ
丙烯	42	8.314	298.15K	1520000pa	1.33
裂口形状	裂口直径	裂口面积 A	泄漏系数 Cd	流出系数 Y	
圆形	10mm	0.0000785m ²	1.00	1	
气体流出速率 Q _G		持续时间		泄漏量	
5.680kg/s		10min		3408kg	

表 5.8-19 丙烷储罐物料泄漏事故源项

风险物质	分子量 M	气体常数 R	气体温度 T _G	容器压力 P	绝热指数γ
丙烷	44	8.314	298.15K	152000pa	1.33
裂口形状	裂口直径	裂口面积 A	泄漏系数 Cd	流出系数 Y	
圆形	10mm	0.0000785m ²	1.00	1	
气体流出速率 Q _G		持续时间		泄漏量	
5.811kg/s		10min		3486.6kg	

②预测模型

A. 气体性质判定

根据泄漏气体相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬间排放：

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

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

判定连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近受体点的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m； U_r --10m 高处风速，m/s；

经计算，丙烯、丙烷储罐泄漏点距最近敏感点平里村约 400m，10m 高风速取 1.61m/s，计算可知排放时间 T 为 496.9s，对比泄漏时间 Td 600s，各污染物的排放可认为是连续排放。

B.判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；当其处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据上述公式计算可知，各污染物的理查德森数见下表所示。

表 5.8-20 理查德森数一览表

名称	理查德森数	气体判定	预测模型选择	气象条件
丙烯	11.496	重质气体	SLAB	最不利气象条件
丙烷	11.474	重质气体	SLAB	最不利气象条件

③预测范围及计算点

预测范围的设定采用自定义坐标，以本项目厂界中心为原点（0,0），东西长 5000m，南北长 5000m，500m 范围内步长为 25m，超过 500m 范围步长为 50m。特殊计算点包括厂界外 5 公里范围内的 32 个大气环境敏感目标。

④气象参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。大气风险预测模型主要参数 见下表。

表 5.8-21 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/ (°)	111.860094°	111.860152°
	事故源纬度/ (°)	36.019661°	36.019665°
	事故源类型	丙烯储罐泄漏	丙烷储罐泄漏
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°C	
	相对湿度/%	50%	
	稳定度	F(稳定)	
其他参 数	地表粗糙度/m	0.01	
	事故考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

⑤ 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，本项目涉及的危险物质大气毒性终点浓度值见表 5.8-22。

表 5.8-22 危险物质大气毒性终点浓度值

化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
名称	CAS 号	mg/m ³	mg/m ³
丙烯	115-07-1	29000	4800
丙烷	74-98-6	59000	31000

⑥ 风险预测结果

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录中推荐的 SLAB 连续排放模型。则风险预测结果如下：

表 5.8-23 最不利气象条件下丙烯储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

丙烯储罐泄漏-储罐泄漏事故最不利气象条件-SLAB 模型					
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度(°C)	25.00	操作压力(MPa)	1.52
泄漏危险物质	丙烯	最大存在量(kg)	27405	裂口直径(mm)	10
泄露速率(kg/s)	5.680	泄露时间(min)	10	泄露量(kg)	3408
泄露高度(m)	0.2	泄漏概率(次/年)	1×10 ⁻⁴	蒸发量(kg)	3408
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 SLAB 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	29000		170.7	1.90	
大气毒性终点浓度-2	4800		340.3	3.78	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1 超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1 超标持续时间 (min)	大气毒性终点浓度-2 超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2 超标持续时间 (min)	敏感目标最大浓度(mg/m ³)
平里村	-	-	-	-	338.699
南茨庄村	-	-	-	-	0.000000
北茨庄村	-	-	-	-	0.000000
臣南河村	-	-	-	-	0.000000
丞相河村	-	-	-	-	0.000000
东鲁村	-	-	-	-	0.000000
柏村	-	-	-	-	0.000000
南霍村	-	-	-	-	0.000000
南王村	-	-	-	-	0.000000
桥北村	-	-	-	-	0.000000
北王村	-	-	-	-	0.000000
堡子上村	-	-	-	-	0.000000
高村	-	-	-	-	0.000000
北王小学	-	-	-	-	0.000000
北王乡中心卫生院	-	-	-	-	0.000000
浮山县第三幼儿园	-	-	-	-	0.000000

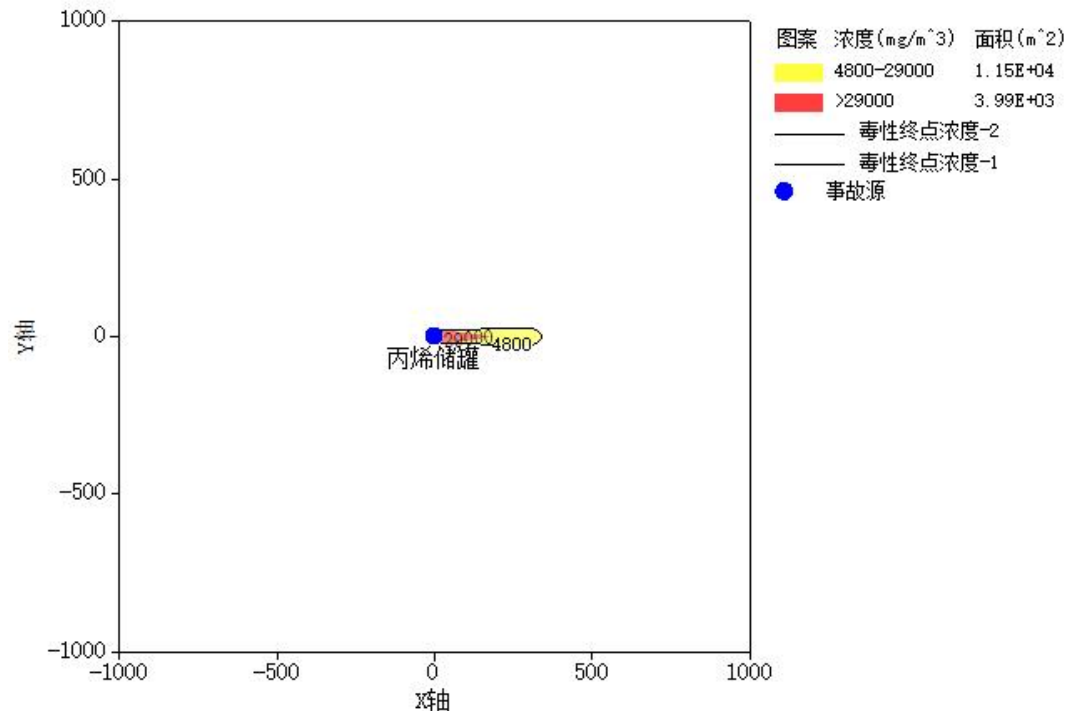


图 5.8-2 最不利条件下丙烯储罐泄漏事故影响距离及范围

表 5.8-24 最不利气象条件下丙烷储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

丙烷储罐泄漏-储罐泄漏事故最不利气象条件-SLAB 模型					
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	1.6
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量(kg)	26100	裂口直径(mm)	10
泄露速率(kg/s)	5.811	泄露时间(min)	10	泄露量(kg)	3486.6
泄露高度(m)	0.2	泄漏概率(次/年)	1×10 ⁻⁴	蒸发量(kg)	3486.6
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 SLAB 模型		
指标		浓度值(mg/m ³)	最远影响距离(m)		到达时间(min)
大气毒性终点浓度-1		59000	109.7		1.22
大气毒性终点浓度-2		31000	160.1		1.78
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1 超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1 超标持续时间 (min)	大气毒性终点浓度-2 超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2 超标持续时间 (min)	敏感目标最大浓度(mg/m ³)
平里村	-	-	-	-	639.2503
南茨庄村	-	-	-	-	0.000000
北茨庄村	-	-	-	-	0.000000
臣南河村	-	-	-	-	0.000000
丞相河村	-	-	-	-	0.000000
东鲁村	-	-	-	-	0.000000
柏村	-	-	-	-	0.000000
南霍村	-	-	-	-	0.000000
南王村	-	-	-	-	0.000000
桥北村	-	-	-	-	0.000000
北王村	-	-	-	-	0.000000
堡子上村	-	-	-	-	0.000000
高村	-	-	-	-	0.000000

北王小学	-	-	-	-	0.000000
北王乡中心卫生院	-	-	-	-	0.000000
浮山县第三幼儿园	-	-	-	-	0.000000

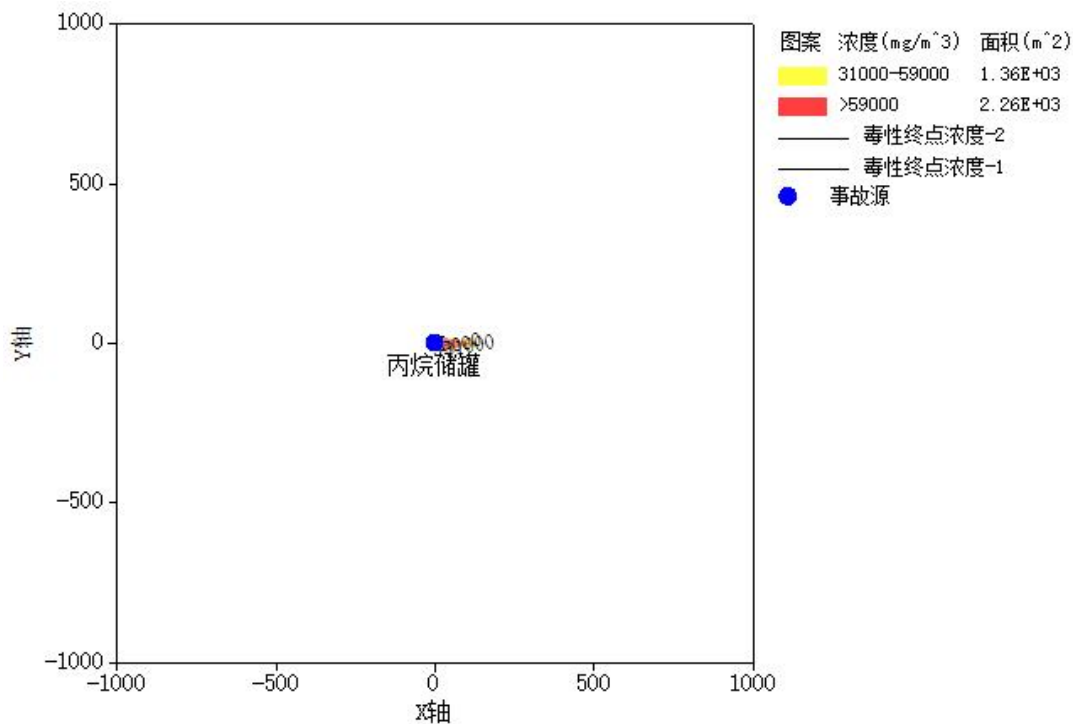


图 5.8-3 最不利条件下丙烷储罐泄漏事故影响距离及范围

由上述预测结果可知，当发生丙烯储罐泄漏事故时，在最不利条件下，毒性终点浓度-1 影响范围为 170.7m，毒性终点浓度-2 影响范围为 340.3m；当发生丙烯储罐泄漏事故时，在最不利条件下，毒性终点浓度-1 影响范围为 109.7m，毒性终点浓度-2 影响范围为 160.1m；该范围主要集中在厂区范围内，不涉及周边常住居民。因此，当本项目环境风险危害较小，影响程度较低，不会对周边村民产生明显影响。

②火灾影响分析

丙烯、丙烷以及裂解废气泄漏时若遇到明火，引发的火灾事故可在短时间内产生大量的烟气。进入大气的燃烧产物包括 CO₂、水蒸气等，这些物质毒性一般，对大气环境影响较小，主要为对厂区人员安全影响。

5.8.5.2地表水环境风险分析

事故排放对环境影响主要为三种途径：一种为物料泄漏事故，一种为废水外排事故以及事故消防水外排事故。

（1）物料泄漏事故环境风险分析

本项目涉水类风险物质主要为稀盐酸、危险废物、六水硝酸钴等，储存量很小，储存区地面均严格按照要求设计，设有围堰、导流渠，截排水设施，可以确保泄漏物质不流出，因此不会对地表水造成影响。

（2）废水外排事故环境影响分析

本项目废水主要为纯水设备浓水、冷却排污水、锅炉排污水等，主要污染物为 SS，含盐量，采用 pH 调节、絮凝沉淀以及三效蒸发器等处理后，可回用于循环冷却系统，同时项目配套了事故提升水池及事故储罐，满足事故废水储存，保证废水不外排。

（3）消防废水事故环境风险分析

对于发生火灾爆炸后产生的大量消防废水，同时会产生大量的燃烧废物，若不及时清理，有毒有害物质易随雨水进入河道，对地表水体造成影响。本项目最大消防水量主要为罐区的消防废水，经计算，在最不利条件下，消防废水产生量为 757.7m³。

本项目配置了 2 个 750m³ 事故储罐，并配套了 40m³ 事故提升水池，可满足本项目消防废水储存要求。正常情况下，消防废水经管道自动流入事故提升水池，然后经事故提升泵打入事故储罐进行储存；停电情况下，采用备用柴油发电机，将消防废水提升至储罐储存，避免消防水外排对地表水或地下水造成污染。

5.8.5.3 地下水、土壤环境风险影响分析

一旦发生物料泄漏，可使土壤层污染，地下水水质遭到破坏。地下水一旦遭到污染，很难及时恢复。本项目污水处理站、危废贮存库、化粪池及污水管道等各类构筑物全部进行了防渗处理，避免对地下水和土壤造成影响。

5.8.6 风险防范

5.8.6.1 环境风险防范措施

各类事故的发生大多数与操作管理不当有直接关系，因此必须建立健全一整套严格的管理制度。建设单位应把燃气管道的防火防爆工作放在首位，从制度和硬件两方面着手，按消防法规定落实各项防火措施和制度，确保不发生火险。应从以下几方面进行防范和采取措施：

（1）总图布置和建筑安全防范措施

在消防设计方面，严格执行“以防为主、防消结合”的原则，严格执行国家颁布的消防法规。完善厂区的消防管理体系和消防员的建制，配置对外联络的通讯设备和网站。

本项目建设区域与四邻均预留相应的防火安全间距。厂区内部各生产设施、辅助设施按功能、生产性质以及火灾危险性的大小，结合厂区自然条件因地制宜地分类分区布

置，工程划分为生产区、储运区、公用辅助区、办公生活区，各区采用通道相分隔，并按安全卫生规范的设定设置足够的防火安全间距，以防止发生火灾造成火势扩大、蔓延。

（2）罐区管理及预防措施

①罐区按规范要求建设，各罐区保持了足够的防火间距。

②贮罐设置高低液位报警系统，自动监测罐内液位高低，并与进料关闭装置联锁，避免操作失误造成的冒罐事故。罐顶放空管设置阻火器，贮罐区设防雷设施，做好防雷接地。电气设备、照明设备采用防爆型，防止产生电火花。

③严格按照规范布置罐区，设围堰、环形通道和防火堤，罐区四周设置围堰（防火堤），防火堤内设隔堤，略低于围堰高度，将每个储罐隔开。并设置固定式泡沫消防系统，同时配备移动式的消防器材。设备管道尽可能露天布置，封闭厂房设置良好的通风设备，在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒有害物的泄漏。

④严格遵守动火制度，贮罐区附近严禁火源，设置明显的禁火标志牌，机动车进入禁火区排气筒必须戴防火罩。

⑤物料装车采用鹤管，避免静电产生。机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。

⑥装卸区四周设置围堰，围堰内设置环形沟，收集装卸区事故情况下泄漏的物料或初期雨水送罐区消防废水收集池，初期雨水送初期雨水收集池。

（3）生产区安全防范措施

①生产装置区设独立的稳高压消防给水系统，给水管道应环状布置；

②具有火灾爆炸危险的工艺、储槽和管道，根据介质特点，设氮气置换及保护系统。

③各系统必须用氮气置换，经氮气保压气密性试验合格，其含氧量小于 5%方可开工；停车后应及时充氮，防止吸进空气而形成爆炸性混合物。

④主要设备及高温高压重要部位设有固定式可燃性气体检测仪，并配备空气呼吸器、防毒面具等防护器材，特殊的生产工号还配置消防直通电话。

⑤生产装置区露天设备、设施及建(构)筑物均设可靠的防雷保护措施。

（4）工艺技术方案安全防范措施

①对生产过程中的重要参数均设越限报警系统，自调系统在紧急状态下均应可以手动操作。压力容器设计均严格按照我国现行的《钢制压力容器》和《压力容器安全技术监察规范》执行，并尽量放在室外。

②设备选型中应选择质量好，信誉高，并通过 ISO9000 质量认证的企业的产品，严

把质量关。

③加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，保持生产系统始终处于密闭状态，保证管路、阀门连接处有可靠的密封，严格防止跑、冒、滴、漏现象的发生。

④在有可能泄漏可燃气体和有毒气体的部位设置可燃气体和有毒气体探测器，一旦发生泄漏及时报警。

⑤在厂区制高点或目标明显的地方安装一个或多个风向标和报警器，风向标的位置及高度应便于本厂职工和附近居民观察，同时备用照明，以防一旦发生气体泄漏事件时，人们可以了解当时的主导风向，迅速疏散。

（5）贮存安全防范措施

①做好运输事故应急预案的编制及演练。

②运输途中发生泄漏时，在确保安全情况下设法止漏。承运及押运人员立即向当地公安、环保、消防等部门报告，并采取一切可能的警示措施和安全措施，禁止无关人员进入，禁止火源，迅速通知泄漏污染区域居民撤离至上风向。

③发生事故的环保部门对发生的事故区域环境空气进行监测。

（6）电气、电讯安全防范措施

①本项目供电采用双电源供电。

②在操作室或控制室内设置厂调度电话和厂行政电话，其电话电缆均由厂程控交换机引来。另外，为方便调度、指挥、流动巡检等相关人员通信联络本装置区设置对讲系统。

③为确保生产安全可靠运行，避免火灾带来的重大损失，在罐区内设置火灾自动报警系统，均接入厂火灾报警控制器。气体报警控制器设置在就近的控制室(操作室)内。

5.8.6.2 大气环境风险预防措施

（1）有毒有害罐体泄漏事故

在厂区制高点或目标明显的地方安装一个或多个风向标和报警器，风向标的位置及高度应便于本厂职工和附近居民观察，同时备用照明，以防一旦发生气体泄漏事件时，人们可以了解当时的主导风向，迅速将人群往上风向疏散。

有毒有害罐体发生泄漏后撤离无关人员，救护人员使用专用防护服、隔绝式空气面具。组织救援小组，进入罐区。关闭阀门、切断物源，筑堤堵截泄漏液体或者引流到事故水池，及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流，以影响地表水体。

向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场释

放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。此时救援人员应戴氧气呼吸器，以防窒息。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

（2）生产过程泄漏事故

发生泄漏后撤离无关人员，救护人员使用专用防护服、隔绝式空气面具。组成救援小组，进入事故区，关闭阀门、切断物源，停止作业或改变工艺流程、物料走副线，局部停车、打循环、减负荷运行等。筑堤堵截泄漏液体或者引流到事故水池，及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场释放大量的水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。此时救援人员应戴氧气呼吸器，以防窒息。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

（3）火灾爆炸事故

发生火灾事故后，组织扑救人员进行扑救，扑救人员应占领上风或侧风口为扑火阵地。进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。

应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法，按规定路线通道及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到听到，并应经常演练）。

发现火势中有压力容器或有受到火焰辐射威胁的压力容器时，在水枪的掩护下将能移动的容器尽快疏散到安全地带，不能疏散的应部署足够的水枪进行冷却保护。为防止容器爆炸伤人。进行冷却时，现场救援人员应采用低姿射水或利用现场坚实的掩蔽体防护。对半裸在地面上的贮罐，救援人员应选择储罐四侧角作为射水阵地进行冷却。

如果是管道泄漏着火，应首先关闭管道阀门，完好的阀门会使火势减弱或自动熄灭。在高温烘烤下阀门失效时，应根据火势大小判断气（液）体压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞、气囊塞、粘合剂、弯管工具等）。

堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐或管壁。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散

泄漏出来的气体。气体贮罐或管道阀门处泄漏着火时，在特殊情况下，只要判断阀门还有效，可先扑灭火势，再关闭阀门。一旦发现关闭已无效，一时又无法堵漏时，应迅即点燃，恢复稳定燃烧。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

5.8.6.3 事故废水风险预防措施

为杜绝生产装置发生环境风险事故时污水、消防水等携带物料排至厂外，本项目建立水环境风险事故三级防控措施。一级防控措施将污染物控制在罐区；二级防控将污染物控制在初期雨水池、事故水池和厂内的污水处理站。三级防控措施将污染物控制在园区事故水池。

（1）一级防控措施

①罐区初期污染雨水：

企业罐区露天布置，并设置围堰，围堰内设雨水管道及截止阀，初期污染雨水经雨水管道排至雨水收集池，待雨停之后，将初期雨水用泵送入污水处理站进行处理后用于厂区洒水。

②罐区防火堤

企业露天布置的主要为储罐区，在防火堤内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门打开，事故时阀门井内阀门关闭。易燃易爆及有毒有害物储存区的消防废水就近排入雨水管网，一并进入事故提升池，经提升泵打入事故应急储罐进行储存。防止泄漏物料及污染消防排水造成环境污染。

（2）二级防控措施

①本项目设置 1 座有效容积 500m³ 初期雨水池，根据临汾地区暴雨强度计算公式，项目初期雨水产生量 445.2m³，满足初期雨水收集要求。厂内实现雨污分流，设 1 套初期雨水管道和 1 套清净雨水管线，正常前 15min 初期雨水经单独一套初期雨水管道系统收集后进入初期雨水池，15min 后经阀门切换至清净雨水管网，清净雨水管线单独设置。厂区雨水排口设置切断设施，以有效切断事故废水与外部地表水体的通道。企业应加强日常检查，保证雨水阀日常处于切断状态。

②经计算，企业最大消防水量为 757.7m^3 。本项目设置和 2 个 750m^3 事故储罐，并配套 40m^3 事故提升水池、事故提升泵、备用电源等，保证在事故状态下的消防废水能够得到及时收集，可满足本项目消防废水储存要求。正常情况下，切换至初期雨水管道阀门，消防废水经初期雨水管道自动流入事故提升水池，然后经事故提升泵打入事故储罐进行储存；为了保证事故状态下运行，厂区配备柴油机驱动消防泵，可满足停电情况下，将消防废水提升至储罐储存罐，避免消防水外排对地表水或地下水造成污染。厂区雨水排口设置切断设施，以有效切断事故废水与外部地表水体的通道。

③厂区内设置污水处理站，满足生产过程产生的废水以及事故废水、初期雨水的处理能力，并在事故状态下关闭雨水口，保证废水不外排。

（3）三级防控措施

①生产废水

本项目排水主要包括各生产装置排水、纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水等，收集送厂区污水处理装置处理后，全部回用，无废水外排；生活污水经化粪池处理后排入园污水处理厂处理。因此，本项目设一个污水排口，主要排放生活污水。

②雨水

本项目设有一个对外排口（雨水排口），设在厂区西南角。雨水总排口设监视设施，并有专人负责巡视，管理。

雨水由厂区西南角排出，进入园区雨水管网，利用雨水管网由北向南流入涝河。

本项目水环境三级防控体系中的第三级防控措施依托园区。正常情况下，本项目消防事故水池可满足事故状态下事故废水的储存需要。为防止极端情况下产生的大量事故废水超过事故水池存储能力或厂区雨水切断阀系统失效的情况下导致的事故水及废液随雨水管网外排时，同时根据园区规划环评要求，本项目事故水处理与园区联动，在发生重大消防事故，事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，建设单位应在雨水排水沿线利用园区的事故水池作为厂区外事故水池，满足水环境风险级防控要求，从而避免事故废水通过雨水排水路线进入地表水南涝河。

根据《浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》：园区规划建设一座 10000m^3 的事故应急池，与园区污水处理厂相邻以及事故排污渠，最大程度保证地表水体不受污染。对超出企业接收能力的事故水，通过管网排至园区事故水池，再分批送园区污水处理装置，处理后回用于各企业不外排。

污水处理厂配套应急事故池位于本项目南侧，距离较近，园区内污水、雨水管网依

地形沿道路敷设，利用地形实现重力排水，由此可确保事故废水控制在园区范围内。目前收集管网、事故水池已铺设完成，符合水环境风险三级防控要求。

综上，本项目水环境风险事故三级防范体系可与园区实现有效联动，能最大程度地降低事故状态下对区域地表水、地下水的影响，从而避免了水环境风险。

5.8.6.4 地下水风险防范措施

（1）应急处置

①当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

②当发生异常情况时，按照装置和公司制定的环境事故应急预案，由安全环保部门牵头负责，启动应急预案。在第一时间尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

③组织专业队伍负责查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括营救、急救、疏散、切断生产装置或设施。

④对事故现场进行调查、监测、处理，对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大、蔓延及连锁反应，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果本厂力量不足，需要请求社会应急力量协助。

（2）分区防渗措施

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，将项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并按要求进行地表防渗。

①重点污染防治区

重点污染防治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。主要包括生产车间、甲类区域、储罐区及储罐卸车区、危废贮存库、污水处理站、事故提升水池、初期雨水池、污水管网等。

②一般污染防治区

一般污染防治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。主要包括丙类仓库、循环水池、三效蒸发器、锅炉房等。

③简单污染防治区

简单污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位，包括办公生活区、控制室、公用工程房、消防泵房、厂区道路等。

5.8.6.5 应急监测系统

风险事故发生后，可能会污染周围环境，需要对各环境要素质量进行监测，立即启动应急监测方案，及时追踪环境质量现状，并在需要时向上级部门汇报，做出相应的制动措施。具体方案设计如下：

（1）大气污染监控

事故发生时，可在事故现场附近及现风向一定范围内设置监测点，大型事故应在下风向生活居住区增设监测点，按事故类型对相关地点进行紧急高频次监测，根据事故发生泄漏或可能产生的污染选择监测项目。

（2）水质监测点

泄漏事故或火灾事故发生后，在事故发生地附近装置的污水排口、清净水及雨水排口设置人工监测点，并及时掌握雨/污水外排口自动监测站的实时监测信息，对事故污水可能输送到的污水处理厂或事故监控池增加监测频次，及时监控事故污水的动向。

（3）地下水监测点

由于地下水的污染与地表水的污染表现相比行程较长，因此，在事故发生后，应在事故污水发生泄漏的地区或污水流向的下游地区，设置地下水的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周围需要从事故发生至其后的半年至一年时间内，定期进行监测，了解事故对地下水的污染情况，根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的进一步扩散。

5.8.6.6 其他

1.针对主要风险源，设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测，配备应急设施及应急物资，设置应急救援队伍

2. 公司设置应急救援队伍、部分应急物资等，本项目投产后，配备现有应急救援队伍、应急物资、装备等，但应按照本项目投产后的需求，扩充应急救援队伍、增加应急物资数量和装备。

3.企业与园区风险联动机制

企业与园区环境风险防控机构建立后需实现有效的环境风险联动响应机制，确保第一时间对环境风险事故的合理处置。建立联动响应机制是企业成功处置突发事件的关键，在应对突发事件的工作中，政府及主管部门是应急管理和应急处置突发事件的领导核心，公司应急指挥中心办公室设在公司总调度室。

当发生事故时，公司在启动本单位应急预案的同时，向园区应急指挥中心和政府主管部门报告。公司需报告事发单位名称、时间、地点、泄漏物介质；事态进展情况、已

采取的措施和处理效果；应急人员到位情况、救援物资储备、需求情况。

园区应急指挥中心启动应急预案，第一时间赶赴事故现场，与企业及地方政府成立突发环境事件应急预案指挥与协调领导小组，统一协调事故救援处置，实行园区资源统一调配，提高应急响应效率，有效控制环境事件的扩大。

4.与园区/区域环境风险防控体系的衔接

事件涉及的有害影响可能超出厂界外，需要动用园区、浮山县或临汾市应急救援力量才能控制，企业采取先期处理措施，同时立即与园区、浮山县或临汾市应急救援中心联系，园区、浮山县或临汾市启动应急救援。

5.8.7 应急预案

制定突发环境事件应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快的控制事态发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

环评要求企业按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，企业应委托编制突发环境事件应急预案，预案内容包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等。编制的应急预案需在相应的部门备案。

本企业应急预案应与园区、浮山县或临汾市突发环境应急预案相衔接，实现分级响应、区域联动。当事故涉及的有害影响为厂内个别工序，动用厂区应急救援力量来控制；当事故涉及的有害影响可能扩大到厂界外，动用园区应急救援力量来控制；当事故涉及的有害影响为园区以外，动用浮山县或临汾市应急救援力量来控制。

应急预案见表 5.8-25。

表 5.8-25 应急预案

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划	危险目标：储罐区、生产车间，环保设施，危废贮存库等。
2	应急组织机构、人员	应建立应急组织机构、设专职应急人员负责应急工作。
3	预案分级响应条件	将应急预案分成几级，根据相应的级别分类，采取相对应的程序，进行应急措施。
4	应急救援保障	应购置应急设备、如消防灭火、救援器材等。
5	报警、通讯联系方式	规定应急状态下报警、通讯联系方式、通知方式和交通保障管制等。
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	应由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测、对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。

	清除泄漏措施和器材	
8	人员紧急撤离、疏散、 应急计量控制、撤离组 织计划	事故现场、受事故影响的区域人员及公众对应急计量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程 序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，定期安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育培训和发布有关信息

5.8.8 环境风险评价结论

5.8.8.1 大气环境风险影响

根据大气环境风险预测结果，当发生丙烯储罐泄漏事故时，在最不利条件下，毒性终点浓度-1 影响范围为 170.7m，毒性终点浓度-2 影响范围为 340.3m；当发生丙烯储罐泄漏事故时，在最不利条件下，毒性终点浓度-1 影响范围为 109.7m，毒性终点浓度-2 影响范围为 160.1m；该范围主要集中在厂区范围内，不涉及周边常住居民。因此，当本项目环境风险危害较小，影响程度较低，不会对周边村民产生明显影响。

5.8.8.2 地表水环境风险影响

本项目在厂区西南角设置 1 座有效容积 500m³ 初期雨水池和 2 座 750m³ 事故储罐，分别对初期雨水及事故废水进行收集。同时配套初期雨水、事故废水收集导排设施，事故废水和雨水切换设施，保证上述收集废水进入各自收集池内，再送厂区污水处理站处理，以防止直接外排对周边水体环境造成污染及危害。另外环评要求为进一步降低地表水环境风险，建设单位应在雨水排水沿线利用园区的事故水池作为厂区外事故水池，满足水环境三级防控要求，从而避免事故废水通过雨水排水路线进入地表水南涝河。

5.8.8.3 地下水环境风险影响

本项目地下水污染防治措施按照“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，采取的地下水环境保护措施主要为：

（1）防渗

对发现破损的防渗层进行修补，确保重点污染防治区防渗层防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 黏土层的防渗性能。一般污染防治区防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 黏土层的防渗性能。

（2）监控计划

本次在厂址布设地下水监控井 1 口。应按有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报。如发现异常或发生事故，加密监测频次并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

综上，本项目各环境风险单元，严格按照国家的有关技术标准、规范进行设计和实施，并认真执行评价所提出的各项风险防范措施，制定环境风险应急预案，可将上述事故发生的几率降至最低，风险事故可控。

5.8.8.4 环境风险评价自查表

表 5.8-26 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	丙烯	丙烷	废机油	六水硝酸钴			
		存在总量/t	54.81	52.2	0.2	6.825			
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 1023 人				5 km 范围内人口数 38517 人		
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）				人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☒		F3 ☐	
			环境敏感目标分级	S1 ☐		S2 ☐		S3 ☒	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☒		G3 ☐	
			包气带防污性能	D1 ☐		D2 ☒		D3 ☐	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☒		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐
		M 值	M1 ☒		M2 ☐		M3 ☐		M4 ☒
P 值		P1 ☐		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☒	
环境敏感程度	大气	E1 ☒		E2 ☐		E3 ☐			
	地表水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
	地下水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
环境风险潜势		IV ⁺ ☐		IV ☐		III ☒		II ☒	
评价等级		一级 ☐		二级 ☒		三级 ☒		简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒				易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒				地表水 ☒		地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒		AFTOX ☐		其他 ☐		
		预测结果	丙烯大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 170.7 m; 丙烷大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 109.7 m;						
			丙烯大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 340.3 m; 丙烷大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 160.1 m;						
	地表水	最近环境敏感目标 涝河, 到达时间 / h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d 最近环境敏感目标 平里村水井, 到达时间 / d							
重点风险防范措施		合理布置全厂总图，采用先进工艺设备，加强设备与管道的管理与维修，设置报警系统；事故废水采取三级防控措施；地下水风险防范采取源头控制、分区防渗、加强污染监控和应急响应；设立风险监控及应急监测系统，制定企业突发环境事件应急预案。							

评价结论与建议	本项目运行过程中存在着泄漏，火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放事故，必须严格按照有关规范标准的要求对生产装置区、储罐区等进行监控和管理。在认真落实评价所提出的风险防范措施以及风险应急预案后，本项目的环境风险可控，风险水平是可以接受的。本项目产生的环境风险可能扩大厂界甚至园区外，建议企业应采取措施缓解环境风险，并进行环境影响后评价。
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。	

5.9 碳排放环境影响评价

为实现 2030 年前碳排放达峰、2035 年碳排放达峰后稳中有降、2060 年前碳中和为总体目标，以促进经济绿色低碳可持续发展、引导建设项目履行碳减排义务和建立碳管理机制为目的，结合碳强度考核、碳市场建设、气候投融资、碳汇类生态产品价值实现等政策措施和节能降碳工程技术发展状况，本次评价分析了本工程与相关政策的符合性分析，进行了碳排放影响因素和排放源识别，在此基础上确定碳排放评价因子，根据指南核算方法，核算了本项目碳排放量并进行了碳排放强度评价，制定了碳减排措施及管理计划，以推动减污减碳协同共治。

5.9.1 碳排放政策符合性分析

本项目碳排放与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）符合性分析见下表。

表 5.9-1 本项目与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》符合性分析

序号	文件规定	本项目情况	是否符合
1	（一）能源绿色低碳转型行动 推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。严控跨区外送可再生能源电力配套煤电规模，新建通道可再生能源电量比例原则上不低于 50%。推动重点用煤行业减煤限煤。大力推动煤炭清洁利用，合理划定禁止散烧区域，多措并举、积极有序推进散煤替代，逐步减少直至禁止煤炭散烧。	本项目为新建项目，合理利用企业产生的废气作为燃料，可降低区域内碳排放	符合
2	（三）工业领域碳达峰行动。 推动工业领域绿色低碳发展。优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造。促进工业能源消费低碳化，推动化石能源清洁高效利用，提高可再生能源应用比重，加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。深入实施绿色制造工程，大力推行绿色设计，完善绿色制造体系，建设绿色工厂和绿色工业园区。推进工业领域数字化智能化绿色化融合发展，加强重点行业和领域技术改造。	本项目采用先进的工艺技术，可大大提高企业的工业电气化水平，物耗、能耗行业内属于降低水平，通过区域大气污染物区域削减预期大气环境质量得到改善，符合绿色工程、工厂设计理念	符合

5.9.2 碳排放评价

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》（晋环函〔2021〕437号）等相关要求，碳评价分析情况如下：

5.9.2.1 评价对象

本项目碳排放影响评价对象为《卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目》核算边界范围内全部碳排放环节。

5.9.2.2 评价基准年

根据相关规定，碳排放基准年应与大气环境影响评价基准年一致，因此，本项目评价基准年为2023年。

5.9.2.3 评价内容

本次评价内容主要为预测项目实施新增的碳排放量、水平，设置碳排放目标，提出碳排放管控对策和措施。

5.9.2.4 排放因子及排放源

（1）排放因子

依据《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》（晋环函〔2021〕437号）等文件，结合工程分析内容，确定本项目排放温室气体为 CO₂。

（2）排放源

本项目从生产工艺、燃料燃烧、净购入电力、净购入热力等方面考虑，对引起 CO₂ 排放的排放源进行识别。排放源识别结果如下：

表 5.9-2 项目碳排放情况如下

序号	类别	名称	数量	碳含量	来源
1	生产工艺（不包括燃料燃烧）	生产过程中不涉及碳排放			
2	燃料燃烧	甲烷	1821.5 t/a	1366.13t/a	碳沉积产生的废气
		乙烷	904.03 t/a	723.22t/a	
		乙烯	995.08 t/a	852.93t/a	
		丙烯	436.08 t/a	373.79t/a	
		丙烷	290.83 t/a	237.96t/a	
		其他	342.69 t/a	278.99t/a	
3	净购入电力和热力	NMP	4.75t/a	2.88t/a	NMP挥发有机物
		电力	9500万kwh/a		园区供电设施供给
		热力	/		/

5.9.2.5 碳排放量核算方法

根据《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》的相关规定，拟建项目情况，从燃料燃烧排放、工业生产过程排放、净调入电力、净调入热力引起 CO₂ 排放四方面预测项目实施后的碳排放量。

（1）碳排放总量（ $E_{\text{总}}$ ）计算公式

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃料燃烧}} + E_{\text{工业生产过程}} + E_{\text{电和热}}$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —碳排放总量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃料燃烧}}$ —企业所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的碳排放量（tCO₂e）；

$E_{\text{工业生产过程}}$ —企业工业生产过程产生的温室气体排放量（tCO₂e）；

$E_{\text{电和热}}$ —企业净购入电力和净购入热力产生的碳排放量（tCO₂e）。

（2）燃料燃烧排放量（ $E_{\text{燃料燃烧}}$ ）计算公式：

$$E_{\text{燃料燃烧}} = \sum \text{NCVi} \times \text{FCi} \times \text{CCi} \times \text{OFi} \times \frac{44}{12}$$

式中：

NCVi—第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为 GJ/t；对气体燃料，单位为 GJ/万 Nm³。

FCi—第 i 种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为 t；对气体燃料，单位为万 Nm³。

CCi—第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为 tC/GJ；

OFi—第 i 种化石燃料的碳转化率，单位为%。

（3）工业生产过程碳排放量（ $E_{\text{工业生产过程}}$ ）计算公式：

本项目生产过程中碳排放量为零。

（4）净购电力和热力的碳排放量（ $E_{\text{电和热}}$ ）计算公式

$$E_{\text{电和热}} = D_{\text{电力}} \times \text{EF}_{\text{电力}} + D_{\text{热力}} \times \text{EF}_{\text{热力}}$$

式中：

$D_{\text{电力}}$ 和 $D_{\text{热力}}$ 分别为净购入电量和热力量，单位分别为 MWh 和 GJ；

$\text{EF}_{\text{电力}}$ 和 $\text{EF}_{\text{热力}}$ 分别为电力和热力的排放因子，单位分别为 tCO₂/MWh 和 tCO₂/GJ

经上述计算公式，本项目碳排放量结果如下：

表 5.9-3 本项目碳排放汇总表

类别	相关参数	排放量 (t/a)	数据来源
$E_{\text{燃料燃烧}}$	本项目燃料主要为产生的有机废气,经 TO 燃烧处理, 焚烧率 99.99%, 碳元素全部转化为 CO_2	14063.56	根据碳平衡, 碳排放量为 (1366.13+723.22+852.93+373.79+237.96+278.99+2.88) $\times$ 99.99% $\times$ 44/12=14063.56
$E_{\text{工业生产过程}}$	0	0	/
$E_{\text{电和热}}$	$D_{\text{电力}}=95000\text{MWh}$	68609	2021 年山西省电力平均 CO_2 排放因子
	$\text{EF}_{\text{电力}}=0.7222\text{tCO}_2/\text{MWh}$		
	$D_{\text{热力}}=0$		/
	$\text{EF}_{\text{热力}}=0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$		
$E_{\text{总}}$		82672.56	

5.9.2.6 碳排放评价

本项目碳排放总量为 82672.56t CO_2 /a, 平均单位产品碳排放量为 5.51t CO_2 /t 产品。

5.9.3 碳排放减排措施

(1) 源头控制

①项目采用符合国家要求的设备, 购入效率高、能耗少、成本低的先进设备, 通过加强生产调度, 合理安全生产制度, 尽量减少电力、燃气消耗。

②通过优化工艺设计、电气系统、节能管理等系列节能措施, 减少生产中各个环节的能源消耗指标。

(2) 过程控制

①优化平面布置。通过优化前后工序之间的物料衔接, 降低后续工序能耗; 优化工辅系统与各工艺之间的布局, 根据生产、加工储备、输送分配、使用等各环节的特点, 量大优先, 竖向布局, 统筹兼顾, 以减少过程损耗。达到工艺布局合理、物流顺畅、能耗最低的效果。

②通过采用先进技术, 大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。系统正常运转时, 最大限度地提高开机利用率, 减少设备空转时间, 提高生产效率。投入设备自动化保护装置, 减少人工成本, 同时保证设备的正常运行、减少事故率。

③选用节能型变压器, 将变压器设置在负荷中心, 可以减少低压侧线路长度, 降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器, 有效降低变压器和线路的损耗。加强运行管理, 实现变压器经济运行: 在企业负荷变化情况下, 要及时投入或切除部分变压器, 防止变压器轻载和空载运行。

按照《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 及使用要求，合理地设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

（3）末端控制

积极采取有效的碳捕获和储存（CCS）技术，减少碳排放。

加强厂区绿化，减少 CO₂ 排放。

5.9.4 碳排放控制管理

5.9.4.1 组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

5.9.4.2 排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》DB50/T700 对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

5.9.5.3 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.9.5 碳排放结论及建议

本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算产生的温室气体排放。项目不涉及碳排放的工业生产环节的原辅料和净购入热力等环节的碳排放。生产营运阶段碳排放类型主要为燃料燃烧类型和净购入电力，经计算，项目碳排放总量为 82672.56tCO₂/a，平均单位产品碳排放量为 5.51tCO₂/t 产品。

建议建设单位按照国家和地方对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步减少碳排放和二氧化碳综合利用的措施。

6 环境保护措施及其可行性论证

防止项目开发建设及运营过程中产生的污染物对水环境、大气环境、声环境及生态环境带来明显影响，建设单位对外排污染物采取了一系列的污染防治措施，现就建设单位对水、气、声、固废、环境风险等方面拟采取的防治措施进行论证分析。

6.1 施工期污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 大气污染防治措施及其可行性分析

工程土建施工期间，由于开挖的土方通常裸露堆放在施工现场，如果遇到干燥大风天气，将会产生一定量的扬尘，对周围环境产生一定的影响。

（1）废气防治措施

为了减少施工建设扬尘和运输扬尘对周围环境空气的影响，应严格按照施工期管理，加强施工期扬尘污染治理，以减轻对大气环境的影响。具体要求如下：

1）建设单位应执行排污申报登记和排污许可制度，必须于开工前 15 日内向当地环境保护局如实申报排放污染物的种类、数量等，并根据建设项目环境保护管理的相关规定向社会公示施工期间的环境保护措施，经环保部门审查认可后方可开工建设。

2）项目要严格按照“六个百分百”的要求对施工扬尘进行防治，做好施工期扬尘污染防治，其中“六个百分百”要求如下：

①工地周边 100%围挡。施工现场四周设置施工围挡，围挡高度不低于 2.0m，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失。任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处不能有大于 0.5cm 的缝隙，并保持围挡稳固、完整、清洁。建筑施工应根据《建设工地施工现场管理规定》的要求设置施工标志牌。

②物料堆放 100%覆盖。未能及时清运或要存留的物料必须集中堆放，同时采取密目网覆盖或绿化措施，定时进行洒水、防止扬尘产生。

③土方开挖 100%湿法作业。如施工期间涉及土方开挖作业时，必须辅以持续加压洒水或喷淋措施，抑制扬尘污染；天气预报 4 级风以上天气停止产生扬尘的施工作业。

④工地路面 100%硬化。施工现场内主要道路必须进行硬化处理，根据工程规模配备相应数量的专职保洁人员清扫保洁，保持道路干净无扬尘。

⑤出工地车辆 100%冲洗车轮。新建项目工地必须严格按照标准在出入口设置车辆冲洗台；有条件的在建项目工地出入口冲洗台参照进行完善。现场安排保洁人员用高压水枪对车辆槽帮和车轮进行补充冲洗，确保所有运输车辆干净出场，严禁带泥上路。

⑥渣土车辆 100%密闭运输。渣土车辆进行清运时必须采取密闭措施，防止车辆在行进过程中出现扬尘或渣土漏撒。

3) 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照当地政府市容环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。

4) 使用优质燃油，以减少机械和车辆的有害废气排放。

(2) 可行性论证

据相关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$ 的占 8%， $5\sim 20\mu\text{m}$ 的占 24%， $>20\mu\text{m}$ 的占 68%。施工场地及施工便道有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘的粒径范围内，极易造成粉尘污染。据类似区域施工现场监测结果，离施工现场 50m 处，TSP24 小时平均浓度为 $1.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，离现场 200m 处为 $0.47\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 6.1-1 施工现场扬尘对环境的污染状况 单位 mg/m^3

防尘措施	工程下风向距离					
	20m	50m	100m	150m	200m	250m
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210
有（围金属板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206

由表可见，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重；而在有防尘措施的情况下，在污染源约 100m 范围外，基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

表 6.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果 单位： mg/m^3

距离		10m	20m	50m	100m
TSP 1小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.70	0.60

由表可见，施工现场洒水能够有效降低现场的粉尘浓度，可基本满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

综上所述，采取上述防治措施，可有效控制施工期粉尘对环境的影响，污染防治措施技术、经济可行，所以废气污染是小范围、短暂的，对周围环境影响较小。

6.1.2 水污染防治措施及其可行性分析

根据废水的不同性质，区别对待，分别处理，对施工期产生的废水进行分类收集。施工自身产生的废水主要包括施工机械冲洗废水等环节产生的废水，产生量较小，主要污染成分为水泥碎粒、沙土等。

施工机械冲洗废水中 SS 浓度较高，经沉淀池处理后能有效降低其浓度，使建筑污水回用于施工建设。

施工期生活污水主要为施工人员的洗漱水，产生量较小，在厂区内直接泼洒抑尘。

通过采取上述措施，本项目施工期废水能够做到有效处置，且利用率较高，不会对周围地表水造成影响。

6.1.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

根据目前的机械制造水平，施工噪声既不能避免，又不能从根本上采取措施予以消除，只能通过加强对施工设备的管理，合理组织施工、才能尽可能地减轻施工设备噪声对施工场地的周围环境的影响。

（1）噪声防治措施

为最大限度地降低施工噪声对区域的影响，施工方必须采取严格的措施。

①首先从噪声源强进行控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声。尽量选用低噪声液压施工机械替代气压机械，如采用液压挖掘机；不使用汽锤打桩机，采用长螺旋钻机；使用商品混凝土，不使用混凝土搅拌机。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②作业时在高噪声设备周围设置屏蔽，不低于 1.8m。

③合理安排施工进度和作业时间，尽量避免高噪声设备同时作业。

④对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制：承担材料运输的车辆，进入施工现场避免鸣笛，并要减速慢行，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声影响。

⑤建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

（2）可行性论证

1) 噪声源强

从噪声角度，可以把地面工程的施工期，划分为：①土方阶段；②基础阶段；③结构制作阶段。各阶段具有独立的特性。第一阶段，主要是推土机、装载机以及各种车辆，大部分为移动声源，一般声功率级为 82~95dB（A），没有明显的指向性；第二阶段，噪声源主要是各种打桩机，基本属于固定声源，打桩机系脉冲噪声，一般声功率级为 70~105dB（A）左右；第三阶段，主要噪声源为振捣棒、电锯、电焊机等，其中包含一些撞击声，声功率级一般为 80~95dB（A）。

2) 预测计算

采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： L_r —距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r0} —距声源 r_0 处的 A 声压级，dB(A)；

r —预测点与声源的距离，m；

r_0 —监测设备噪声时的距离，m。

预测主要施工机械在不同距离贡献值，预测结果见表 6.1-3。

表 6.1.3 单台设备运转噪声辐射值计算表（按最大噪声源强计算，单位 dB(A)）

设备名称	声级测值 距离声源	距离 (m)					
		10	20	40	50	100	200
液压挖掘机	90	81.49	75.48	69.46	67.50	61.49	55.48
电动挖掘机	86	77.99	71.97	65.95	64.01	57.99	51.97
轮式装载机	95	83.99	77.97	71.95	70.01	63.99	57.97
推土机	88	79.98	73.96	67.94	66.00	59.98	53.96
各类压路机	90	81.49	75.48	69.46	67.50	61.49	55.48
重型运输车	90	81.49	75.48	69.46	67.50	61.49	55.48
木工电锯	99	81.49	75.48	69.46	67.50	61.49	55.48
振动夯锤	100	89.52	83.45	77.43	75.49	69.47	63.45
静力压桩机	75	66.02	60.00	53.98	52.04	46.02	40.00
混凝土输送泵	95	83.98	77.96	70.94	70.00	63.98	57.96
商砼搅拌车	90	81.49	75.48	69.46	67.50	61.49	55.48
混凝土振捣器	88	79.98	73.96	67.94	66.00	59.98	53.96
空压机	92	81.88	75.86	68.84	67.90	61.88	55.86

由上表可知，施工机械噪声在 200m 范围外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值，项目距村庄较远，因此施工噪声对居民敏感点影响很小。

6.1.4 固废防治措施及其可行性分析

施工期间产生的固体废物主要为废弃的碎砖、石、冲洗残渣、各类建材的包装箱、袋和建筑垃圾、生活垃圾等。

施工期间对废弃的碎砖石、残渣、弃土等可再生利用的部分回收利用，余下部分按城市建设主管部门的规定，运到指定地点妥善处置。包装物回收利用或销售给废品收购站，施工人员生活垃圾将由环卫部门统一处理。因此，上述废弃物不会对周围环境产生较大影响。

通过采取上述措施，施工期产生的固体废物均能做到综合利用、合理处置，经济可能性高，且随着施工期的结束，上述影响也将结束。

6.1.5 生态环境防治措施及其可行性分析

6.1.5.1 生态减缓补偿措施

针对本项目的实际情况，本次环评建议采取以下生态减缓补偿措施：

- (1) 严格控制施工范围，避免对施工区外的生态环境造成破坏。
- (2) 建设所需物料堆放在场区，可减少对土地的占用，减少对生态的影响。
- (3) 禁止建筑垃圾乱堆乱放，占压施工场地以外土地。在加快施工进度的前提下，施工完毕后进行覆土绿化，破坏的植被进行及时恢复，不会对生态环境造成明显影响。
- (4) 项目区域不存在珍稀植物，为了减少对生态的破坏，运营期在场区养殖区周边、道路两侧均进行了绿化，很大程度减少对区域生态环境的影响。

6.1.5.2 水土保持措施

(1) 设置导流系统

及时做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷，应设置拦砂坝，在施工中应实施排水工程，以预防地面径流直接冲刷施工浮土，导致水土流失加剧。

(2) 施工时间选择

本项目在建设施工期间，有大面积的裸露地表，容易形成水土流失面。项目应合理安排施工，尽量将土石方开挖期避开大规模的降雨天气，并尽量缩短挖方时间，尽量在雨季到来之前完成挖方工程。若遇雨季，应对水土流失进行重点防护。

(3) 项目所在地挖方、填方应尽量平衡，剥离土石方就地消化为填土石方。对开挖的土壤分层堆放，分层回填，以保护植被生长层，恢复土壤生产力。施工中破坏的土壤植被要及时恢复，避免由于施工活动造成水土流失而影响生态环境。

施工与绿化同步，可有效降低施工活动对地表结构的改变；施工时间的选择及排水导流工作，能够预防地面径流直接冲刷施工浮土，减缓水土流失；施工中破坏的土壤植被要及时恢复，避免由于施工活动造成水土流失而影响生态环境。

6.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

6.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

6.2.1.1 废气污染防治措施

本项目分两期建设，废气产污环节包括碳管沉积载体生产过程中烘干、焙烧废气以及包装废气；碳纳米管生产过程中丙烯丙烷储罐废气、碳沉积废气、制粒包装废气；导电浆料生产过程中上料废气、砂磨废气、预分散废气、分装废气；废气治理过程中 TO 焚烧炉废气、脱硝装置废气等。

一期工程

- ①丙烯、丙烷储罐废气：各呼吸口配套集气管收集后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。
- ②碳沉积废气：经二级冷凝器+除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。
- ③制粒、包装废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后排放。
- ④TO 焚烧废气：经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放。
- ⑤脱硝装置废气：加强监控及密封措施，减少氨逃逸。

二期工程

1) 碳管沉积载体生产

- ①烘干、焙烧废气：主要为水蒸气，经管道引出至车间外排放。
- ②包装废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放。

2) 碳纳米管生产

- ①丙烯、丙烷储罐废气：各呼吸口配套集气管收集后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。
- ②碳沉积废气：经二级冷凝器+除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。
- ③制粒、包装废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后排放。

3) 导电浆料生产

- ①上料、砂磨废气：经配套集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后排放。
- ②预分散废气：采用密闭集气罩收集，经布袋除尘器处理后由送 TO 焚烧炉燃烧处理后排放。

- ③分装废气：经密闭集气罩收集，送 TO 焚烧炉燃烧处置后排放。

4) 废气治理

- ①TO 焚烧废气：经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放。
- ②脱硝装置废气：加强监控及密封措施，减少氨逃逸。

6.2.1.2 废气防治措施可行性论证

依据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》等相关可行污染防治技术，本项目与推荐的可行污染防治技术对照如下：

表 6.2-1 本项目污染防治措施与可行污染防治技术对比一览表

废气类别	污染物	可行污染防治技术	本项目污染防治措施	是否可行	备注
丙烯丙烷储罐废气	丙烯、丙烷	焚烧、吸附、催化分解，其他	TO 燃烧处置	是	
碳沉积废气	颗粒物、CH ₄ 、C ₂ H ₆ 、C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、C ₃ H ₆ 、C _x H _y 、H ₂ 、N ₂	焚烧、吸附、催化分解，其他	TO 燃烧处置	是	/
制粒包装废气	颗粒物	袋式除尘法	布袋除尘器	是	
碳管沉积载体包装废气	颗粒物	袋式除尘法	布袋除尘器	是	
上料砂磨废气	颗粒物	袋式除尘法	布袋除尘器	是	
预分散	颗粒物	袋式除尘法	布袋除尘器	是	
	非甲烷总烃	焚烧、吸附、催化分解，其他	TO 燃烧处置	是	
	臭气浓度	水洗，吸收，氧化，活性炭吸附，过滤，其他	TO 燃烧处置	是	
分装废气	非甲烷总烃	焚烧、吸附、催化分解，其他	TO 燃烧处置	是	
	臭气浓度	水洗，吸收，氧化，活性炭吸附，过滤，其他	TO 燃烧处置	是	
TO 焚烧炉	颗粒物	/	/	是	
	SO ₂	石灰石膏法脱硫，其他	/	/	燃料含硫低
	NO _x	低氮燃烧，SCR，低氮燃烧+SCR，其他	低氮燃烧+SCR	是	/
	非甲烷总烃	/	/	是	/

（1）收集措施的可行性

本项目产污环节上方采用集气罩进行收集，为外部型集气罩，其工作原理是通过罩的抽吸作用，在污染源附近把污染物吸收起来，集气罩整体覆盖产污口，通过风机保证集气罩内整体呈负压，废气通过集气罩抽到废气处理设施，该收集措施已经广泛进行了应用。根据项目设备及废气排放特点，集气罩尺寸设计应委托专业环保设备公司进行设计施工，收集效率可达到 99%以上；因此，评价认为本项目采用该收集措施可行。

（2）布袋除尘措施可行性分析

本项目碳沉积、制粒包装、碳管沉积载体包装、上料砂磨等系统产生的颗粒物配套布袋除尘器，属于推荐的可行污染防治措施。对比静电除尘设施，电除尘器的处理效果较布袋除尘器差，容易受烟气温度、尘颗粒特性以及烟气系统压力等诸多条件的限制。

电除尘与布袋除尘器经济技术对比一览表如下：

表 6.2-2 电除尘器与布袋收尘器技术经济比较

序号	项目	静电除尘器	布袋式除尘器
1	一次性投资	较高	较高
2	运行费用	高	低
3	设备维护	复杂	简单
4	除尘效率	较高(99.8%)	较高(99.9%)
5	受粉尘特性和烟气成分影响	大	小
6	运行稳定性	稍差	较好
7	除尘器结构	复杂	较简单
8	过滤风阻力	小	大
9	耗电量	较大	较小
10	占地面积	较小	较大
11	技术成熟程度	成熟	成熟

另外，袋式除尘器具有以下优点：

袋式除尘器的除尘，除了纤维层的过滤作用以外，还有撞击、扩散、静电、重力沉积等作用，可捕集到不同粒径的颗粒，除尘效率高，可达 99.9%以上；

袋式除尘器捕集细小灰粒能力强，粒径仅为 0.0025 μm 的微尘也能加以捕集，故减少了排入大气中的微尘量，特别是对减少大气中重金属污染更有效；

袋式除尘器的除尘效率不受烟尘化学成分变化的影响，效率稳定。当除尘器阻力小于 1000Pa 时，入口含尘浓度即使有较大变化，对其阻力及除尘效率的影响也不明显；

实行分室过滤，可在运行中检修与换袋，减少机组检修停运次数与时间，且操作维护简单。

由此可见，布袋除尘器运行费用低，设备维护简单，运行稳定，布袋除尘器较静电除尘器有较大的优势，因此本工程在破碎工序采用布袋除尘器技术上是可行的，投资较小经济上具有合理性。

达标排放可行性分析：通过专业单位设计，严格控制过滤面积、过滤风速等措施后，可实现颗粒物控制在 10mg/m³ 以下，满足相关污染物排放标准要求。

本项目布袋除尘器设施设计参数统计如下：

表 6.2-3 本项目布袋除尘设施技术参数一览表

阶段	产污环节	污染防治措施	技术参数
一期工程	碳沉积 (移动床)	16 套布袋除尘器	过滤面积 0.6m ² ，过滤风速 0.6m/min，布袋材质覆膜滤料
	碳沉积 (移动床)	2 套布袋除尘器	过滤面积 7.0m ² ，过滤风速 0.6m/min，布袋材质覆膜滤料
	制粒包装	1 套布袋除尘器	风量 3000m ³ /h，过滤面积 83.3m ² ，过滤风速 0.6m/min，布袋材质覆膜滤料
二期工程	碳管沉积载体包装	1 套布袋除尘器	风量 1000m ³ /h，过滤面积 27.78m ² ，过滤风速

			0.6m/min, 滤袋材质覆膜滤料
	碳沉积 (移动床)	16 套布袋除尘器	过滤面积 0.9m ² , 过滤风速 0.6m/min, 布袋材质覆膜滤料
	碳沉积 (移动床)	2 套布袋除尘器	过滤面积 10.5m ² , 过滤风速 0.6m/min, 布袋材质覆膜滤料
	制粒包装	1 套布袋除尘器	风量 4500m ³ /h, 过滤面积 125m ² , 过滤风速 0.6m/min, 布袋材质覆膜滤料
	导电浆料上料砂磨	1 套布袋除尘器	风量 1000m ³ /h, 过滤面积 27.78m ² , 过滤风速 0.6m/min, 滤袋材质覆膜滤料
	预分散	1 套布袋除尘器	过滤面积 2.78m ² , 过滤风速 0.6m/min, 滤袋材质覆膜滤料

(3) 有机废气治理设施可行性分析

①处理工艺选择

有机废气净化的方法有多种, 燃烧法、吸收(洗涤)法、冷凝法、吸附法和生物法是目前通常处理该类废气的经典方法。有机废气的几种常用方法比较见表 6.2-4。

表 6.2-4 有机废气治理方法比较

燃烧工艺	燃烧法	催化燃烧法	活性炭吸附	吸收法
处理效率	98%以上	98%	95%	90%
最终产物	CO ₂ 、H ₂ O	CO ₂ 、H ₂ O	--	--
投资	低	较高	低	较高
运行费用	高	低	较低	较高
燃烧温度	700~870℃	300~450℃	--	--
适用对象	无特殊要求	各种浓度有机废气、碳管沉积载体及温度选择是关键	低浓度有机废气	含颗粒物的有机废气, 无浓度限制
使用条件	无特殊要求	VOCs 中含重金属、尘粒等物质, 则会引起碳管沉积载体中毒, 预处理要求较严格; 燃烧、爆炸危险	/	选择吸收剂是关键
特点	回收热能	回收热能	定期更换活性炭	可回收有机溶剂

结合国家、山西省有机废气治理政策及规范要求, 本项目有机废气采用燃烧法进行处理。燃烧法分为直接燃烧法 (TO) 和蓄热燃烧法 (RTO)。

TO 是利用辅助燃料燃烧所发生热量, 把可燃的有害气体的温度提高到反应温度, 从而发生氧化分解。有机混合废气通过引风机的作用直接送入废气焚烧炉, 有机混合废气首先进入换热器进行预热, 然后进入炉膛, 在燃烧机的火焰高温作用下 (680-760℃), 使混合气体分解成二氧化碳和水。

RTO 是把有机废气加热到 760℃ 以上, 使废气中的挥发性有机物在燃烧室中氧化分解成二氧化碳和水, 氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体, 使陶瓷体升温而“蓄热”, 此蓄热用于预热后续进入的有机废气, 从而节省废气升温的燃料消耗。净化效率高达 99%, 热回收效率高达 95%。

TO 和 RTO 对比情况如下：

表 6.2-5 TO 燃烧法和 RTO 燃烧法方案比选

燃烧工艺	直接燃烧法（TO）	蓄热燃烧法（RTO）
催化剂（陶瓷填料）寿命/a	—	5
更换一次催化剂（陶瓷填料） 价格/万元	—	1
平均更换费用/万元	—	0.5
处理效率	98%以上	99%以上
最终产物	CO ₂ 、H ₂ O	CO ₂ 、H ₂ O
达标排放	达标	完全达标
燃烧温度	720~760℃	800~950℃
热效率（热能利用率）%	60-75	95 以上
一次性投资	低	高
运行费用	较高	低
优点	占地面积小，无连续操作要求，一次性投资费用较低	处理效率高，余热回收效率高
缺点	受废气热值影响，余热回收效率偏低，运行费用加高	占地面积较大，需要尽可能连续操作，一次性投资较大，当处理大风量、低浓度废气时，运行费用较高

由上述比选可知，采用 RTO 蓄热燃烧法处理有机废气效果较好。但是本项目有机废气主要为碳沉积过程的裂解废气，主要成分为 CH₄、C₂H₆、C₂H₄、C₃H₈、C₃H₆、C_xH_y、H₂、N₂、颗粒物等可燃性混合气体，混合废气热值为 22.64MJ/Nm³，热值较高，采用 TO 直接燃烧法，可以实现污染物有效去除，因此，综合考虑，选用 TO 焚烧炉作为有机废气治理方案。

②废气治理方案

A.TO 焚烧装置系统组成

本项目焚烧炉系统主要工艺为“焚烧炉+烟气脱硝+余热锅炉+引风机+烟囱”。包括：TO 焚烧炉系统、烟气脱硝系统、余热回收系统、辅助系统、控制系统等。

B.TO 焚烧系统设计工艺流程

废气通过管道送入焚烧炉焚烧，焚烧炉配置多介质低氮燃烧器，炉内温度不低于 1100℃，烟气停留时间不低于 1.2 秒，保证有机污染物的充分焚毁，同时降低废气燃烧时产生的燃料型和热力型氮氧化物。焚烧炉内衬耐火材料，以起到降低热损失节省辅助燃料的作用。产生的高温烟气通过焚烧炉底部通过烟道进去余热回收系统，同时该段烟道配套 SCR 系统用于烟气脱硝。烟气经 SCR 反应烟道后进入余热锅炉，高温烟气由余热锅炉进行回收利用，余热锅炉主蒸汽参数：1.0MPa，180℃。烟气经余热锅炉后温度降到 80℃左右，经过引风机通往烟囱排至大气。

具体工艺流程图如下：

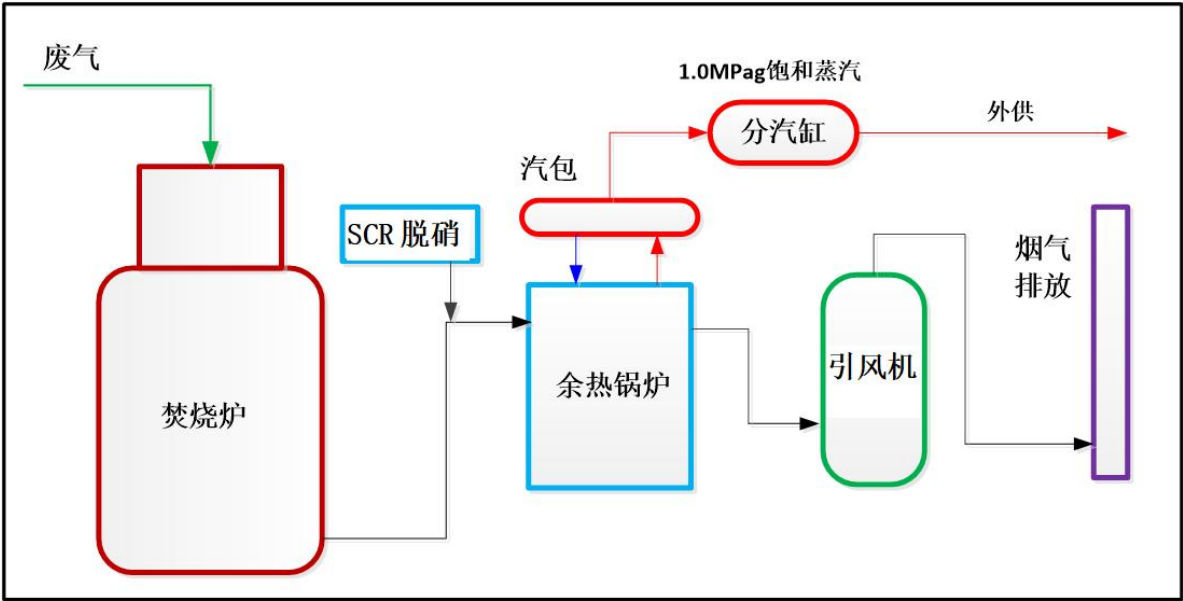


图 6.2-1 TO 焚烧炉工艺流程图

C.焚烧炉系统

焚烧炉主要设计参数如下：

表 6.2-6 TO 焚烧炉设计参数

序号	名 称	单 位	数 值
1	废气焚烧设计量	Nm ³ /h	2500
2	助燃风机	Nm ³ /h	21000
3	有效内径	m	φ3.2
4	有效高度	m	11
5	炉膛有效容积	m ³	90
6	多介质燃烧器	MW	12
7	燃烧器调节比		1:10
8	炉膛温度	℃	>1100
9	烟气滞留时间	s	≥1.2

焚烧炉设置助燃风机 1 台，对焚烧室内的氧气含量进行调节。助燃风机均采用变频器。助燃风机流量：21000Nm³/h，风压：3500Pa，电机功率：45kW。

D.烟气脱硝系统

目前针对氮氧化物废气，主要有以下几种处理方式：

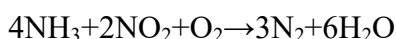
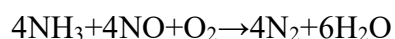
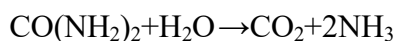
表6.2-7 氮氧化物废气处理方案比较

项目	低氮燃烧	SNCR	SCR
脱硝效率	~30%	30~80%	70~90%
反应温度	—	850~1250℃	280~420℃
NH ₃ 逃逸	—	5~10ppm	3~5ppm
还原剂	—	以尿素、氨水为主	以尿素和氨水为主
催化剂	—	不适用催化剂	主要成分为 TiO ₂ 和 V ₂ O ₅
燃料的影响	—	无影响	高灰分、碱金属会使催化剂磨耗和中毒
系统压力损失	无	基本无压力损失	700~1000Pa

本项目焚烧炉采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，该处理工艺为《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）中的可行技术。

低氮燃烧：本项目低氮燃烧采用分级燃烧控制，即将助燃空气，通过氧含量和炉温的控制系统，分别送入预燃室和后燃室。通过预燃室内的欠氧燃烧，使燃料或废气在预燃室燃烧时产生大量的一氧化碳，从而抑制氮元素在预燃室内氮氧化物的形成，使绝大部分的氮转化成氮气；然后再在后燃室补充充足的二次风，确保在预燃室内产生的一氧化碳等有机物在后燃室内充分燃烧，去除所有的可燃物成分。

SCR 工作原理：SCR 脱硝是在一定温度和催化剂作用下，还原剂选择性地将烟气中的 NO_x 还原为 N_2 和 H_2O 。目前用于烟气 SCR 脱硝的还原剂主要是氨水、液氨和尿素，无论采用何种还原剂，实际起作用的组分皆为 NH_3 。本项目使用的还原剂为尿素，广泛应用的催化剂以 TiO_2 为载体，以 V_2O_5 或 $\text{V}_2\text{O}_5\text{-WO}_3$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5\text{-MoO}_3$ 为活性成分。化学反应方程式如下：



典型的 SCR 脱硝系统一般由尿素储存和供应系统、氨与空气混合稀释系统、稀释氨气与烟气混合系统、反应器系统、省煤器旁路、检测 and 控制系统组成。作为关键废气治理设备，企业需委托具有相关专业资质的第三方单位对 SCR 装置进行设计建设，相关技术参数建议参照《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562-2010）中相关要求。

E. 余热回收系统

本项目设置余热锅炉回收烟气中的热量。来自焚烧炉系统 1100°C 以上的高温烟气进入余热回收系统经过余热锅炉，热量被余热锅炉吸收，烟气温度也随之降低，余热锅炉出口烟气温度按照 110% 负荷，在降温至 80°C 左右后经引风机引至排气筒排放。

表 6.2-7 余热锅炉理论技术参数

序 号	名 称	单 位	数 值
1	进口烟气流	Nm^3/h	16000-18000
2	烟气进口温度	$^\circ\text{C}$	~1100
3	烟气出口温度	$^\circ\text{C}$	80
4	锅炉蒸发量	t/h	13
5	饱和蒸汽压力	Mpa	1.0
6	锅炉排污率	%	2
7	设计使用寿命	年	20

F. 焚烧炉辅助系统

① 点火助燃系统

点火助燃系统采用专门设计的混合燃烧器，配有长明火、废气烧嘴、火焰检知器等。

燃烧器为分体式，由 PLC 控制点火电磁阀、双切断阀、压力开关、火焰检测器、喷嘴等组成。当燃烧器启动后，燃烧器运行锁定灯指示运行。当在运行过程中如出现意外熄火，离子探针检测不到火焰，程序控制器自动停机、故障输出并运行锁定，待延时解除锁定后方可重新开始启动程序。

当燃烧器点火运行后，燃烧室配置火焰检测器检测到炉内明火信号，经控制系统控制废气切断阀打开，废气方可允许进炉焚烧。如在正常运行情况下炉体内意外熄火，火焰检知器检测不到炉内火焰，控制系统立即切断废气供给，确保燃烧炉的燃烧安全。焚烧炉设置长明火，以天然气为燃料，防止熄火后爆燃。

② 烟风系统

烟风系统含送风机、一次风及二次风管路、烟道。

送风机：给点火燃烧器提供助燃空气；用于提供给焚烧炉的助燃空气，分为一次风和二次风。一次供风用于完全燃烧废气，二次供风用于控制焚烧炉温度，由送风机通过管道及手动蝶阀调节提供，在焚烧过程中可通过调节手动蝶阀的开度来调节一次风及二次风，实现废料的完全燃烧以及控制炉内的燃烧温度。送风机出口加装防震接头。

引风机：引风机为变频离心式风机，可以调节转速和烟气流量，也可自动调节燃烧室负压。引风机叶片选用需要考虑防腐，壳体内部也做防腐蚀处理。引风机进出口设置非金属膨胀节用于隔离振动。风机的进出口采用软连接；为了满足噪音排放标准，在进出口端设置消音器。

烟囱：本项目采用塔架式烟囱。烟道根据不同部位采取不同的材料和保温防腐措施。在高温段采用外部钢板，内部用耐火浇注料保温防腐。低温段采用钢板内衬防腐涂料与外保温。在烟道和风道上设置人孔或手孔，用于管道清理和维修。

G. 控制系统

本项目利用买方 PLC 控制系统对整个废气焚烧装置各动力设备实施、工艺控制及安全操作。为保证废气处理系统的正常运行，需要对废气焚烧装置中关键设备的运行状态、关键点的温度及压力进行监视、控制，并做联锁停车控制回路。卖方在本项目范围内只配置现场一次仪表。并根据工艺要求，将现场仪表信号送到 PLC 系统中实现集中显示、控制和自动调节。

②合理可行性分析：

本项目有机废气产生量约 2200Nm³/h，TO 焚烧炉设计规模 2500m³/h，满足处理规模要求。对于有机废气中含有的颗粒物，均采用了配套的除尘设施，经处理后颗粒物浓度≤5.0mg/m³，满足相关技术要求。

③达标排放可行性分析

根据工程分析可知，有机废气经净化处理后，各污染物排放浓度满足相关污染物排放标准要求。

（4）恶臭污染物控制措施

本项目恶臭污染物主要为有机废气产生的异味，目前国内外治理恶臭的手段主要有：①直接燃烧法；②催化氧化法；③UV 催化光解法；④活性炭吸附法；⑤药液喷淋法；⑥生物降解法等。但是在不同程度上存在设备投资高、运行成本高、处理气量小、工作不稳定、脱臭效率不高、存在二次污染等问题。

本项目利用有机废气治理措施，采用焚烧法进行吸附处理，可有效降低恶臭污染物浓度，实现臭气浓度达标排放。

（5）无组织控制措施

结合《挥发性污染物无组织排放控制标准》的相关要求，本项目应按照挥发性有机物无组织污染控制措施要求做到以下几点：

①VOCs 物料转移和输送过程要采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移物料，应采用密闭容器、罐车。对挥发性有机液体应采用底部装载方式，如采用顶部浸没式，出料管距离槽(罐)底部高度应小于 200mm。

②生产过程中液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送或采用高位槽(罐)风送料方式投加。无法密闭投加，要在封闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气排至 VOCs 治理实施。真空系统应采用干式真空泵，真空气体排至 VOCs 废气处理系统。建立台账，记录含 VOCs 原辅材料，含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废气量去向以及 VOCs 含量等信息。台账记录储存期不少于 3 年。载有 VOCs 物料设备及其管道在开(停)车、检修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用容器呈装，退料过程 VOCs 废气、清扫过程 VOCs 废气排至 VOCs 废气处理系统。工艺过程收集的含 VOCs 废渣于 VOCs 产品、原辅料储存要求一致。盛装过 VOCs 物料的容器应密闭。

③建立设备和管线的挥发性有机物泄漏检测与修复(LDAR)工作，并对 LDAR 检测报告和修复报告存档备查。

④对废水集输系统应以密闭为原则，收集气体排至VOCs 废气处理系统。要定期对冷却循环水系统进行总有机碳检测。对照标准，认定其是否发生泄漏。

⑤建立厂内 VOCs 无组织排放情况监测。

（6）非机动车辆的防治措施

项目非道路移动设备主要为叉车，根据《非道路移动机械污染防治技术政策》，企业应做到以下几点：①建立非道路移动机械登记制度，对需要重点监控的在用非道路移动机械进行登记，并对其排放状况进行监督检查；②加强在用非道路移动机械的排放检测和维护，保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态，确保非道路移动机械排放稳定达标，同时妥善保存维修记录；③加强非道路移动机械的排放治理改造，保证非移动设备尾气达标排放；④提升非道路移动机械燃料的清洁性，鼓励使用清洁能源，并留存燃料购买台账，留存备查；⑤加强非道路移动机械的噪声控制。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

6.2.2 废水污染防治措施及其可行性分析

6.2.2.1 废水排放情况及防治措施

根据项目给排水分析可知，项目废水包括生产废水、生活污水和初期雨水等。

设备冲洗水、离心过滤废水（一次）经车间内污水处理设施（采用 pH 调节、絮凝沉淀）预处理达标后，排入厂内污水处理站，经处理后送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水等，经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

生活污水主要为办公生活废水，水质简单，经化粪池收集预处理达标后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂深度处理。

初期雨水主要污染物为 SS，经初期雨水池收集处理后，用于厂区道路、绿化洒水。

表 6.2-8 本项目废水治理措施一览表

废水类别	污染物种类	产生量 (t/d)	污染治理设施		排放去向	排放量 (t/a)
			治理设施工艺及名称	是否为可行技术		
纯水设备浓水	含盐量	31.58 (34.22)	经厂内污水处理站处理后送三效蒸发器 处理工艺为pH调节+絮凝沉淀	是	蒸发冷凝水回用于循环冷却系统	0
冷却排污水	含盐量	6.63				
锅炉排污水	含盐量	3.36 (4.32)				

设备冲洗水		0.018	经车间内处理设施处理			
离心过滤废水 (一次)	Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+	1.85	达标后排入厂区污水处理站，最终进入三效蒸发器 处理工艺为 pH 调节+絮凝沉淀			
生活污水	pH、SS、COD、BOD、氨氮、TP	3.36	30m ³ 化粪池	是	园区污水处理厂	2217.6
初期雨水	SS	445.2/次	500m ³ 初期雨水池	是	用于厂区道路洒水	0

6.2.2.2 废水防治措施可行性分析

(1) 生产废水

项目生产废水包括纯水制备浓水、设备冲洗水、离心过滤废水（一次）、冷却排污水、锅炉排污水等，其中冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水主要污染物为含盐量（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- ）；离心分离的废水和清洗废水主要污染物为 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 等。离心分离废水和清洗废水需要在车间内进行预处理，规模为 3t/d，采用 pH 调节、絮凝沉淀一体装置，其处理工艺主要是在碱性条件下使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 和 Mg^{2+} 形成沉淀，通过絮凝沉淀池进行沉淀处理，处理达标后排入厂区污水处理站。

设备冲洗水、离心过滤废水（一次）经车间内污水处理设施处理后，金属盐去除率 $\geq 99\%$ ，则水质预测结果如下：

表 6.2-9 设备冲洗水、离心过滤废水水质预测结果

废水种类	污染物	进水浓度 (mg/L)	处理设施	处理效率	出水浓度 (mg/L)	去向
设备冲洗水、 离心过滤废水 (一次)	Fe^{3+}	0.70	pH 调节+絮凝沉淀	$\geq 99\%$	0.0007	排入厂区污水处理站
	Al^{3+}	5.32		$\geq 99\%$	0.00532	
	Co^{2+}	83.83		$\geq 99\%$	0.83	
	Mg^{2+}	5.87		$\geq 99\%$	0.00587	
	NO_3^-	247160		/	247160	
	Na^+	91688		/	91688	

由上表预测结果可知，经车间内污水处理设施处理后， Co^{2+} 排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中水污染物特别排放限值。

经处理达标后的离心分离废水、清洗废水与冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水一起进入厂内污水处理站，经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。厂区内设 1 套 3t/h 污水处理系统+1 套 3t/h 三效蒸发器。其污水处理工艺为：①各类废水经管道收集后，进入废水收集池，通过定量泵打入调

节池 1，在此通过投加 NaOH，控制 pH 值在 9-10，使得 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 在此条件下形成沉淀，同时还可以进一步去除 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 和 Mg^{2+} ，然后通过初沉池沉淀去除；②初沉池上清液自流进入调节池 2，在此通过投加盐酸，将 pH 值调回至 6-9，再通过投加 PAM，进一步去除残留的金属离子以及水中残留的悬浮物，最后通过过滤滤除微小的悬浮物；③经处理后的废水经管道送入三效蒸发器进行处理，沉淀池产生的污泥通过排泥泵排入污泥浓缩池，然后污泥通过板框压滤机压滤后，外运处置，滤水及污泥浓缩池上清液排入废水收集池。

厂区污水处理站主要对去除金属阳离子，去除效率 $\geq 99\%$ ，则水质预测结果如下：

表 6.2-10 生产废水处理效率及预测结果

废水种类	污染物	进水浓度 (mg/L)	处理设施	处理效率	出水浓度 (mg/L)	去向	处理效率	去向
设备冲洗水、离心过滤废水（一次）	Fe^{3+}	0.0007	pH 调节+絮凝沉淀	$\geq 99\%$	0.000007	三效蒸发器	100%	全部形成结晶盐，作为杂盐外售处置
	Al^{3+}	0.00532		$\geq 99\%$	0.0000532		100%	
	Co^{2+}	0.83		$\geq 99\%$	0.0083		100%	
	Mg^{2+}	0.00587		$\geq 99\%$	0.0000587		100%	
	NO_3^-	247160		/	247160		100%	
	Na^+	91688		/	91688		100%	
冷却排污水、锅炉排污水、纯水制备浓水	Ca^{2+}	600	pH 调节+絮凝沉淀	$\geq 99\%$	6		100%	
	Mg^{2+}	180		$\geq 99\%$	1.8		100%	
	Na^+	80		/	80		100%	
	K^+	60		/	60		100%	
	Cl^-	1700		/	1700		100%	

由上表可知，项目各废水中均不含低沸点的游离态离子，经三效蒸发后，蒸发的冷凝水满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）再生水作为间冷开式系统补充水水质指标；项目废水中的阴阳离子，全部进入结晶盐，作为杂盐外售处置。

本项目污水站主要生产构筑物工艺设计如下：

①收集池

作用：对废水进行收集，调节水量均化水质。

收集池：L×B×H=5m×4m×2.5m

数量：1 座

结构：钢筋混凝土结构

收集池旁设自吸泵 1 台

Q=3m³/h H=10m N=1.1kw

事故池旁设自吸泵 1 台

Q=3m³/h H=10m N=1.1kw

②调节池 1

作用：调节废水 pH 值。

调节池： $L \times B \times H = 4\text{m} \times 2.5\text{m} \times 2\text{m}$

数量：1 座

结构：钢筋混凝土结构

调节池旁设自吸泵 1 台。

$Q = 3\text{m}^3/\text{h}$ $H = 10\text{m}$ $N = 1.1\text{kw}$

③初沉池

作用：通过调节 pH 值，去除重金属离子沉淀物。

尺寸： $L \times B = 3\text{m} \times 2\text{m}$

结构：钢筋混凝土结构

数量：1 座

设备：旁设污泥泵 1 台。

$Q = 1.5\text{m}^3/\text{h}$ $H = 10\text{m}$ $N = 0.75\text{kw}$

池内设刮泥机，共 1 台， $N = 0.35\text{kw}$

④调节池 2

作用：收集初沉池出水。

尺寸： $L \times B \times H = 4\text{m} \times 2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$

数量：1 座

结构：钢筋混凝土结构

设备：设提升泵 1 台

$Q = 3\text{m}^3/\text{h}$ $H = 10\text{m}$ $N = 1.1\text{kw}$

⑤絮凝反应池

作用：再次进行泥水分离，去除 SS。

尺寸： $L \times H = 3\text{m} \times 2\text{m}$

数量：1 座。

结构：钢筋混凝土结构。

设备：池上设 $\Phi 5\text{m}$ 刮泥机 1 台， $N = 0.55\text{kw}$

设污泥泵 1 台

$Q = 1.5\text{m}^3/\text{h}$ $H = 10\text{m}$ $N = 0.75\text{kw}$

⑥污泥浓缩池

作用：浓缩污泥，送板框压滤机脱水。

尺寸： $\Phi \times H = 3\text{m} \times 2\text{m}$

数量：1 座

结构：钢筋混凝土结构。

设备：设污泥螺杆泵 1 台； $Q=3\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=1.1\text{kW}$ ；

框压滤机，1 台 $N=3.0\text{kW}$

⑦三效蒸发器

作用：去除废水中含盐量。

处理规模： 3t/h

数量：1 座

⑧辅助建筑物

废水处理站生产、生活辅助建筑按照建设部颁发的《城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》（CJJ31-89）的要求，考虑到污水处理站的实际情况进行设计。

a.脱水车间：

功能是对污泥池的污泥进行浓缩，减量化。分两层建设，占地 $5\text{m} \times 4\text{m}$ 。

b.鼓风机房、库房

该区占地 $3\text{m} \times 2\text{m}$ 。

加药间：该区占地 $1.5\text{m} \times 2\text{m}$ 。

原料库：该区占地 $1.5\text{m} \times 2\text{m}$ 。

c.辅助生产间：

值班技术人员操控设备、休息的场所，包括配电室、值班室等，该区占地 $5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，两层。

污水处理站主要构筑物情况如下：

表 6.2-11 污水处理站主要构筑物一览表

序号	构筑物名称	构筑物尺寸（mm×mm×mm）	数量（座）	备注
1	废水收集池	5000×4000×2500mm	1	钢砼
2	调节池 1	4000×2500×2000mm	1	钢砼
3	初沉池	3000×2000mm	1	钢砼
4	调节池 2	4000×2500×2000mm	1	钢砼
5	絮凝反应池	3000×2000mm	1	钢砼
6	污泥浓缩池	$\Phi \times H = 3000 \times 2000\text{mm}$	1	钢砼
7	脱水车间	5000×4000mm	1	框架

8	鼓风机房、库房	5000×4000mm	1	框架
9	加药间	1500×2000mm	1	框架
10	原料库	1500×2000mm	1	框架
11	辅助生产间	5000×2500mm	1	框架

主要工艺设备一览表见表 6.2-12。

表 6.2-12 污水处理站主要工艺设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量	单位
1	收集池自吸泵	Q=3m ³ /h H=10m N=1.1kw	1	台
2	事故池自吸泵	Q=3m ³ /h H=10m N=1.1kw	1	台
3	调节池 1 自吸泵	Q=3m ³ /h H=10m N=1.1kw	1	台
4	初沉池刮泥机	N=0.35kw	1	台
5	初沉池污泥提升泵	Q=1.5m ³ /h H=10m N=0.75kw	1	台
6	调节池 2 提升泵	Q=3m ³ /h H=10m N=1.1kw	1	台
7	絮凝反应池刮泥机	N=0.55kw	1	台
8	絮凝反应池污泥提升泵	Q=1.5m ³ /h H=10m N=0.75kw	1	台
9	污泥螺杆泵	Q=3m ³ /h N=1.1kw	1	台
10	厢式压滤机	N=3kw	1	台

表 6.2-13 三效蒸发器工艺设备一览表

序号	设备名称	技术参数	材质	单位	数量
1	1#加热器	换热面积：50m ² ； 管束尺寸：38*1.2*6000mm；筒体 直径：Φ500mm；壳体厚度：6mm；	壳程：Q235B 管程：TA2	台	1
2	2#加热器	换热面积：50m ² ； 管束尺寸：38*1.2*6000mm；筒体 直径：Φ500mm；壳体厚度：6mm；	壳程：316L 管程：TA2	台	1
3	3#加热器	换热面积：50m ² ； 管束尺寸：38*1.2*6000mm；筒体 直径：Φ500mm；壳体厚度：6mm；	壳程：316L 管程：TA2	台	1
4	1#分离器	直筒段：Φ700*4000mm；壳体厚 度：5mm	TA2	台	1
5	2#分离器	直筒段：Φ900*4000mm；壳体厚 度：5mm	2205	台	1
6	3#分离器	直筒段：Φ1200*4000mm；壳体厚 度：5mm	2205	台	1
7	二次蒸汽冷凝水罐	有效容积：0.5m ³ 规格尺寸：Φ800*1000*4mm	316L	台	1
8	生蒸汽冷凝水罐	有效容积：0.5m ³ 规格尺寸：Φ800*1000*4mm	Q235B	台	1
9	生蒸汽冷凝水预热器	板式，换热面积：7m ²	TA1/EPDM	台	1
10	二次蒸汽冷凝水冷却器	板式，换热面积：7m ²	316L/EPDM	台	1
11	间接冷凝器	板式，换热面积：30m ²	316L/EPDM	台	1
12	机封水罐	容积：0.5m ³	PE	台	1
13	机封水换热器	板式，换热面积：10m ²	304	台	1
14	清洗水罐	容积：1m ³	PE/PP	台	1
15	进料泵	流量：3m ³ /h；扬程：40m；电机功	衬氟	台	1

		率：1.5KW;含引水罐，泵基础			
16	一效强制循环泵	流量：450m³/h；扬程：5m；电机功率：30KW;变频	TA2	台	1
17	二效强制循环泵	流量：450m³/h；扬程：5m；电机功率：30KW;变频	2205	台	1
18	三效强制循环泵	流量：450m³/h；扬程：5m；电机功率：30KW；变频	2205	台	1
19	三效转料泵	流量：3m³/h；扬程：20m；电机功率：1.5KW	2205	台	1
20	二效转料泵	流量：3m³/h；扬程：20m；电机功率：1.5KW	2205	台	1
21	二次蒸汽冷凝水泵（负压泵）	流量：4m³/h；扬程：30m；电机功率：3KW	316L	台	1
22	生蒸汽冷凝水泵	流量：2m³/h；扬程：32m；电机功率：1.5KW	304	台	1
23	出料泵	流量：3m³/h；扬程：40m；电机功率：2.2KW	TA2	台	1
24	真空机组	2BV 系列；功率 11kw，最大工作压力-0.1Mpa、含负压罐、换热器	316L	台	1
25	机封水循环泵	流量：4m³/h；扬程：40m；电机功率：2.2KW；	304	台	1
26	结晶釜	0.5m³，搅拌电机功率：3kW；带溢流口；变频(搅拌桨叶 TA2)	TA2	台	1
27	离心机	吊袋离心机,功率：7.5kW	2205	台	1
28	母液罐	0.5m³，功率：3kW	TA2	台	1
29	母液泵	流量：3m³/h；扬程：20m；搅拌电机功率：1.5KW；	TA2	台	1
31	阻垢剂加药系统	加药装置含水箱、搅拌机、计量泵（单台）、阻尼器、Y 型过滤器、止回阀、背压阀、液位计、机架等。其中水箱容积：0.3m³，材质：PE；计量泵流量:10L/h，扬程 60m,泵头材质：PTFE；	泵头材质：PVC；水箱材质：PE	套	1
32	消泡剂加药系统	加药装置含水箱、搅拌机、计量泵（单台）、阻尼器、Y 型过滤器、止回阀、背压阀、液位计、机架等。其中水箱容积：0.3m³，材质：PE；计量泵流量:80L/h，扬程 60m,泵头材质：PTFE；	泵头材质：PVC；水箱材质：PE	套	1
33	清洗水泵	流量：5m³/h；扬程：40m；电机功率：3KW	304	台	1

本项目废水处理工艺流程图见图 6.2-2。

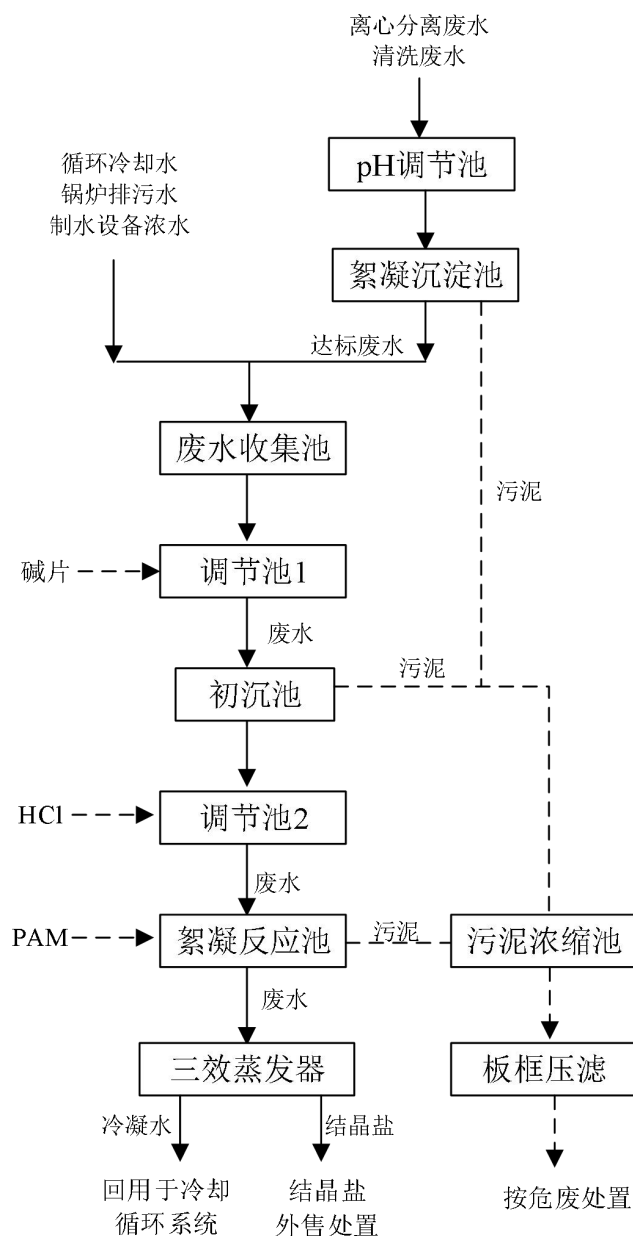


图 6.2-2 本项目生产废水处理工艺流程示意图

（2）生活污水

本项目生活污水经化粪池出后，排入园区污水处理厂进行处理。本项目设 1 个 30m³ 玻璃钢化粪池，其中玻璃钢化粪池剖面示意图如下：

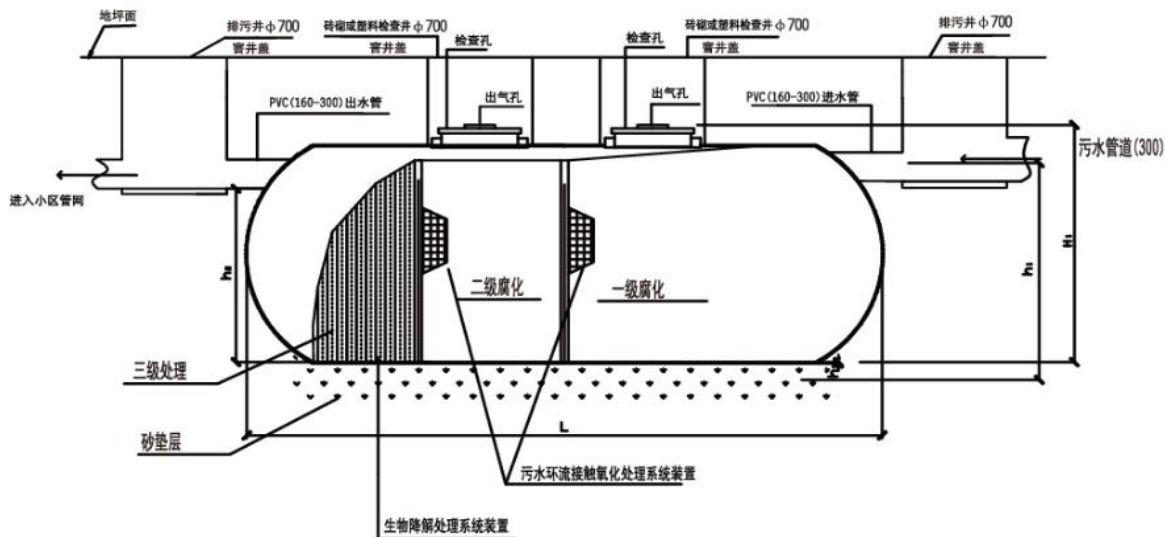


图 6.2-3 玻璃钢化粪池剖面示意图

技术原理：该产品由腐化、处理两大部分组成，内部设二道环流泛水装置，混合挂膜隔仓板将池体分割为三箱：第一箱为一级腐化池，通过环流填料箱进入二级腐化池，在二级腐化池内的污水再通过环流填料箱进入第三处理池。填料箱及处理池体中设立体弹性填料，组成三级生化处理装置，立体弹性填料与诸如硬性类蜂窝填料及软性、半软性填料相比，其孔隙可变性大、不堵塞，材质寿命长，不粘连结团，表面截面积大，挂膜迅速，是目前最高效节能的新颖填料。二道环流挂膜装置加大了污水在池内的流程，污水在池内暂留时间增长，生物降解程度得以提高，大大降低了污水中 COD 及氨氮的指数，同时还具备了格栅、过滤等综合功能。

玻璃钢化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，根据技术发明专利介绍，由于筒内隔仓板上设有二道环泛水装置及生物填料，改变了传统化粪池直流泛水为环流泛水，增加了污水滞留时间，有效的解决了传统化粪池存在的水短路后有效容积缩小问题，同时环流箱及处理池中的生物填料，大大提高了生物降解功能，增强了污水处理过程的厌氧效果。根据专利介绍，污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。沉淀下来的污泥经过 3 个月以上的厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率。定期将污泥清掏外运，填埋或用作肥料。且由于采用了生物处理工艺，强化了化粪池厌氧的功能，使其清掏时间延长至 35 年。

综上，本项目污染物去除效率分别为 $SS \geq 50\%$ 、 $COD \geq 20\%$ 、 $BOD_5 \geq 20\%$ 。废水水质预测结果如下表：

表 6.2-13 废水处理效率及预测结果

处理工段		主要污染物浓度 (mg/L)			
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
玻璃钢化粪池（三级）	进水	350	250	200	20
	去除率	20%	20%	50%	/
	出水	280	200	100	20
标准		500	350	400	45

由上表可知，废水经预处理后，出水水质浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准。

根据《浮山双新产业园公共服务设施建设项目二期工程初步设计》及批复，园区拟建设一座污水处理厂，设计规模为 0.5 万 t/d，采用粗格栅+细格栅+调节池+旋流池+砂池+水解酸化池+生化池+MBR 池+臭氧接触氧化池+活性炭过滤罐等处理工艺，处理后废水回用于园区企业的工业循环冷却补充水。根据调查，污水处理厂及配套管网预计 2025 年 6 月底建成并投产运行，满足本项目排水工程需求。

（3）非正常情况废水处理可行性

①初期雨水

根据临汾地区暴雨强度计算公式，本项目初期雨水最大产生量为 445.2m³，本项目配套 1 座容积为 500m³ 初期雨水收集池，采用钢筋混凝土结构，满足初期雨水储存需求。

②事故废水

事故状态下，本项目配套 2 个容积 750m³ 事故储罐，可满足事故状态下废水储存，保证废水不外排。

6.2.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

6.2.3.1 基本原则

噪声防治对策首先从声源上进行控制，其次采取有效的隔声、消声和吸声等控制措施，并从场区平面布置上综合考虑设备噪声对场区及周边环境的影响。

6.2.3.2 防治措施

项目噪声主要为各类生产设备运行噪声，包括搅拌机、离心机、烘箱、石墨炉、包装机、裂解炉、制粒机、投料站、预分散罐、砂磨机、除铁车、灌装机、纯水机、冷却塔、制氮机、空压机、锅炉、各类泵站、风机等。频谱特征大部分以中低频为主，声级约 70-100dB（A）。评价要求采取以下措施控制噪声的排放：

（1）控制设备噪声

在设备选型时选用先进的低噪声设备，在满足工艺设计的前提下，尽量选用满足国

际标准的低噪声、低振动型号的设备，降低噪声源强。

（2）设备减振、隔声

对各类风机的进、出口处安装阻性消声器，并在机组与地基之间安置减震器，在风机与排气筒之间设置软连接，对风机采取配套的通风散热装置设置消声器，对排气筒设置排气消声器，可降噪 25dB（A）以上。

（3）加强建筑物隔声措施

项目主要生产设备均安置在室内，有效利用了建筑隔声，并采取隔声、吸声材料制作门窗、墙体等，防止噪声的扩散和传播，采取隔声措施，降噪量约 25dB(A) 左右。

（4）强化生产管理

确保各类降噪措施有效运行，加强设备的维护，确保各设备均保持良好运行状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；加强管理，防止突发噪声。

（5）合理布局

在厂区总图布置中尽可能将高噪声布置在车间及厂区中央，其它噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。

（6）对于长时间接触高噪声的操作人员，应加强个人防护，配备耳机、耳塞等劳保用品，应进行轮换操作，避免长时间处于高噪声环境中，尽量减少噪声对职工身体健康的危害。

（7）强化厂区及厂界的绿化，在厂区周围及高噪声转单周边种植隔声、降尘树种，形成绿化带隔声。

根据噪声源的形成特点，从噪声源源强控制及传播途径削减等角度考虑，评价要求采取以下噪声防治措施统计如下：

表 6.2-14 项目噪声防治措施表

噪声防治措施名称	噪声防治措施	噪声防治措施效果
声源控制	选用低噪声设备	1~3dB（A）
设备减震	设备设减震垫，风机设消声器	3~5dB（A）
建筑物隔声	采用室内布置	15~20dB（A）
生产管理	加强维护，确保良好运行	1~3dB（A）

综上，经采取以上降噪措施，各场界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，噪声治理措施是可行的。

6.2.4 固废污染防治措施及可行性分析

6.2.4.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。其中，一般固体废物包括：废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等；危险废物包括：废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等。

本项目固体废物产排情况及处置情况一览表见表 6.2-15。

表 6.2-15 本项目固体废物产排情况及处置情况一览表

产污环节	名称	分类	代码	产生量 (t/a)	综合利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	综合利用或处置 措施	产废周期 (月)
纯水制备	废离子交换树脂	一般固废	/	0.025	0	0.025	经收集后送环卫 部门指定地点处 置	24 个月
	废反渗透膜	一般固废	/	0.005	0	0.005		24 个月
产品包装	废包装材料	一般固废	/	0.4	0	0.4	经收集后作为废 品外售	连续
除磁工序	含磁杂质	一般废物	/	2.0	/	2.0	经收集后作为废 品外售	连续
除尘设施	除尘灰	一般固废	/	6.413	6.413	0	经收集后送环卫 部门指定地点处 置	连续
	废布袋	一般固废	/	0.53	/	0.53	由厂家回收处置	12 个月
制氮机	废分子筛	一般固废	/	4.0	/	4.0	由厂家回收处置	6 个月
碳管沉积 载体 使用	铁丝网	一般固废	/	3.0	/	3.0	由厂家回收处置	连续
三效蒸发	结晶盐	一般固废	/	417.96	0	417.96	经收集后作为杂 盐外售处置	连续
原料使用	废包装袋	一般固废	900-041-49	0.1	0	0.1	经危废贮存库分 类收集后，定期交 有资质单位处置	连续
NMP 原料 使用	NMP 废包装 桶	危险废物	900-041-49	3.925	/	3.925		连续
设备维修	废机油	危险废物	900-249-08	0.5	/	0.5		2 个月
	废机油桶	危险废物	900-249-08	0.02	/	0.02		2 个月
	废抹布手套	危险废物	900-041-49	0.01	/	0.01		2 个月
碳沉积	残渣	危险废物	309-001-11	1.0	/	1.0		连续
脱硝装置	废催化剂	危险废物	772-007-50	0.05	/	0.05		24 个月
污水处理	污泥	危险废物	900-053-49	0.667	/	0.667		连续
职工生活	生活垃圾	/	/	19.8	/	19.8	经收集后送环卫 部门指定地点处 置	连续

6.2.4.2 处置措施的可行性

(1) 一般工业固体废物

项目一般固体废物包括废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除

尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等。其中废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料、含磁杂质作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，对一般固体废物设置规范的临时堆存场地。本项目一般工业固体废物采用库房、包装工具等形式进行厂内临时储存，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）中相应规定，必须采取“防渗漏、防雨淋、防扬尘”等环保措施，进行地面硬化，设顶棚和围挡，避免雨水进入。

（2）危险废物

危险废物包括废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等，各类危险废物经危废贮存库分类收集后定期交有资质单位处置。

企业设置一个 45m² 危废贮存库，储存能力为 10t，储存周期为三个月，并设专人管理，门口设有警示标志。企业在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》进行建设危废贮存库，按照相关要求收集储存，严格执行危废转移制度等，严格按照并设专人管理，门口设有警示标志。可满足危废的储存要求。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，危废暂存库建成具有防水、防渗、防流失的专用危险废物贮存设施。贮存设施必须防渗，基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。有足够地面承载能力，并能确保雨水不会流至贮存设施内，贮存设施应封闭，以防风、防雨、防日晒。危废的贮存场所设置明显标志；贮存场所内禁止混放不相容危险废物；危废的转移执行国家环保总局第 5 号令《危险废物转移联单管理办法》。

在日常管理中，应设置专人加强对危废贮存库的管理，出现问题及时解决，避免形成二次污染，对工作人员应进行专业培训，熟知各项固废知识。

（3）生活垃圾

本项目生活垃圾经垃圾桶收集后，送当地环卫部门指定地点处置。

6.2.4.3 日常管理要求

参照《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》，企业应完善以下日常管理要求：

（1）一般固体废物的管理要求

①应记录一般固体废物基本信息，包括名称、代码、类别、物理性状、产生环节、

去向等信息；

②应记录一般固废暂存设施的基本信息，包括设施名称、编号、类型、位置、是否符合贮存相关标准要求、贮存能力、面积，贮存一般工业固体废物的名称、代码、类别、物理性状、产生环节等信息；

③贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场；不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存；贮存场应设置清晰、完整的一般工业固体废物标志牌等。

④委托他人运输、利用、处置一般工业固体废物的，应落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求等；

⑤应建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部规定的一般工业固体废物环境管理台账相关标准及管理文件要求。

（2）危险废物的管理要求

①应记录危险废物基本信息，包括的名称、代码、危险特性、物理性状、产生环节及去向等信息；

②应记录危险废物暂存设施的基本信息，包括贮存设施名称、编号、类型、位置、是否符合相关标准要求、贮存危险废物能力、面积，贮存危险废物的名称、代码、危险特性、物理性状、产生环节等信息；

③贮存过程中包装容器应达到相应的强度要求并完好无损，禁止混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；危险废物容器和包装物以及危险废物贮存设施应按规定设置危险废物识别标志；按危险废物的种类和特性进行分区贮存，采用防腐、防渗地面和裙脚，设置防止泄漏物质扩散至外环境的拦截、导流、收集设施；贮存堆场要防风、防雨、防晒；贮存危险废物不得超过一年等。

④委托他人运输、利用、处置危险废物的，应落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物转移联单等。

⑤应建立环境管理台账，危险废物环境管理台账记录应符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》等标准及管理文件的相关要求。

6.2.4.4 小结

综上所述，本项目一般固体废物均按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）的要求进行分类收集、储存；危险废物在危废贮存库暂存后，定期交由有资质单位处置。本项目所有固体废物均能得到合理妥善处置，因此，本项目采取的固体废物防治措施经济、技术可行。

6.2.5 地下水污染防治措施及其可行性分析

本项目地下水污染防治措施按照“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。

6.2.5.1 源头控制措施

（1）严格按照国家相关规范要求，对厂区内各污水处理设备等采取相应措施，以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到最低程度。

（2）设备和管线尽量采用“可视化”原则，即尽可能地上敷设和放置，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对地下管道、管道内外均采用防腐处理，另建设控制站、截污阀、排污阀、流量、压力在线监测仪，购买超声及磁力检漏设备，定期对管道进行检漏，对出现泄漏处的土壤进行换土。

（3）生产车间、甲类仓库区、储罐区、危废贮存库、污水处理站、污水管网等构筑物按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施。

（4）严格固体废物管理，不接触外界降水，使其不产生淋滤液，严防污染物泄漏到地下水中。

6.2.5.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水防渗分区参照表，结合场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度及污染物的类型，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，并给出不同分区的具体防渗要求，具体划分如下：

（1）重点防治区：包括生产车间、甲类区域、储罐区及储罐卸车区、危废贮存库、污水处理站、事故提升水池、初期雨水池、污水管网等。防渗方案自上而下：首先地面必须先采用粘土铺底，再在上层铺 30cmC30 抗渗水泥进行防渗处理；或采用 2mm 厚 HDPE 膜作防渗处理，通过上述措施使防渗层其防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $\leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ 黏土层的防渗性能。

(2) 一般防渗区：包括丙类仓库、循环水池、三效蒸发器、锅炉房等。其防渗结构自上而下为粘土铺底+10~15cm 硬化层，其防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $\leq 10^{-7}$ cm/s 黏土层的防渗性能。

(3) 简单防渗区：包括办公生活区、控制室、公用工程房、消防泵房、厂区道路。建议采用天然粘土层+混凝土地面硬化的方式进行防渗处理，渗透系数不大于 1×10^{-5} cm/s。

本项目分区防渗措施见表 6.2-16，分区防渗图见图 6.2-4

表 6.2-16 本项目地下水污染防治分区防渗措施一览表

序号	项目	防渗等级	防渗区域或部位	具体防渗措施
1	生产车间	重点防渗区	地面	自下而上，先采用粘土铺底，再在上层铺 30cmC30 抗渗水泥进行防渗处理；或采用 2mm 厚 HDPE 膜做防渗处理
2	甲类区域		地面	
3	储罐区及储罐卸车区		地面	
4	危废贮存库		地面	
5	污水处理站		地面	
6	污水管网		管网沿线地面	
7	初期雨水池		池底、池壁	
8	事故提升水池		池底、池壁	
9	丙类仓库	一般防渗区	地面	其防渗结构自上而下为粘土层+10~15cm 硬化层
10	循环水池		池底、池壁	
11	三效蒸发器		地面	
12	锅炉房		地面	
13	办公生活区	简单防渗区	地面	采用天然粘土层+混凝土地面硬化的方式进行防渗处理，渗透系数不大于 1×10^{-5} cm/s
14	控制室		地面	
15	公用工程房		地面	
16	消防泵房		地面	
17	厂区道路		地面	



图 6.2-4 项目分区防渗图

6.2.5.3 地下水环境监测与管理

1、地下水动态监测

建设单位应组织专业人员定期对地下水水质进行监测，以掌握场区及周围地下水水质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境，具体监测方案如下。

（1）监测点布设

废水处理单元下游 10m 处设 1 口污染源监控井。

（2）监测井设置

监测井主要用于监测第四系孔隙水（浅层水），监测井深度一般不超过 30m，打井过程中如碰到砂岩基层，则停止建井。

（3）监测项目

监测项目：pH、耗氧量、钴、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、总硬度等，与监测同步记录井深、水位、水温。

（4）监测频率

监测频率：每逢单月监测一次，每年 6 次，一旦监测井中发现污染，则应根据污染程度的变化再进一步调整监测频率。

（5）监控数据管理

将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保场界周围地下水环境的安全。本项目地下水监测计划如下表：

表 6.2-17 地下水监测计划

监测点位	井深（m）	采样层位	监测项目	监测频率	监测单位
废水处理单元下游 10m	30	第四系松散岩孔隙水含水层	pH、耗氧量、钴、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、总硬度	每逢单月 1 次，每年 6 次	委托当地有资质的环境监测单位



图 6.2-5 地下水跟踪监测示意图

上述监测结果应按相关规定及时建立档案，并定期向所在地环境保护行政主管部门汇报。公开常规监测数据。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，及时采取相应措施。

2. 地下水监测管理

为保证地下水监测有效有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施：

项目在施工阶段，应充分做好排污管网的防渗处理。杜绝污水渗漏，确保污水收集处理系统衔接良好，严格用水管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生，这样可以保证项目区内产生的全部废水汇集到化粪池集中处理，可以很大程度的消除污染物排放对周边地区地下水环境的影响。建议严格按照以下要求进行管理：

①制定全厂设备安全操作规程、检修制度和设备管理考核制度、对每台设备确定责任人。由专职机构定期进行设备完好率、运行率考核，实施重奖重罚，消除设备故障和安全隐患。

②加强管理，杜绝超设计负荷生产。对危险废物及时清理，减少堆放时间。

③加强对生产设备、管道及相关管线的维护管理，及时发现和消除污染隐患，杜绝跑、冒、滴、漏现象。一旦发现有污染物泄露或渗漏，立即采取清理污染物和修补漏洞

（缝）等补救措施。对污染源的地下水保护设施进行采用动态检查，对发现的问题及时进行处理。

④做好员工的环保和安全知识培训，提高全厂职工安全环保意识。

综上，在严格按照环评提出的要求进行防渗处理后，本项目建设对地下水影响较小，地下水污染防治措施是可行的。

6.2.6 土壤环境保护措施

6.2.6.1 土壤环境保护措施

项目建成后，为防止产生的污染物对土壤的污染，厂区应采取如下措施：

（1）源头控制

以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；要求严格按照国家相关规范，对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污水的跑、冒、滴、漏，将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。

（2）过程阻断措施

严密监控污染源污染状况，设置必要的检修时间及检修周期，在一个检修周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检修工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

（3）分区防控措施

本项目涉及大气沉降影响，主要通过加强厂区内、外绿化工作，加大绿化系数，以种植具有较强吸附能力的植物为主，减轻污染。对于入渗途径的影响，本项目根据各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（4）应急响应措施

设立土壤监测小组，负责对土壤环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

（5）跟踪监测

为了准确掌握项目场地土壤环境质量状况和土壤中污染物的迁移转化情况，项目需

建立土壤环境跟踪监测管理措施，具体包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备适用的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

6.2.6.2 土壤环境跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本项目需开展土壤环境质量跟踪监测。

跟踪监测点位：危废暂存库附近、废水处理站附近。

监测指标：pH、钴、石油烃等重金属。

监测频率：每5年内开展1次。

本项目土壤跟踪监测计划如下表：

表 6.2-18 土壤跟踪监测计划一览表

监测点位	采样层位	监测项目	监测频率	监测单位
危废暂存库附近	表层 0-0.2m	石油烃	每 5 年内开展 1 次	委托当地有资质的环境监测单位
废水处理站附近	表层 0-0.2m	pH、钴		

6.2.7 生态环境保护措施

为进一步降低工程排污对环境的影响，充分发挥绿化带的作用和功能，结合本工程平面布置特点，评价提出以下要求和措施：

（1）加强污染物治理

加强建设项目自身的污染治理，采用先进、高效的防治措施减少全场“三废”排放对当地生态环境影响。本项目投产运营后各项污染物做到了达标排放，但排放总量仍然会对当地环境造成一定影响。因此应从全场范围进行严格管理，使全场污染物排放总量进一步削减，减轻对区域环境污染。

（2）场区硬化

为进一步改善区域生态环境，建设单位在加强场内“三废”治理同时，还应加强场内绿化和硬化工作。

（3）加强职工生态环保意识

随着项目建设，场内应健全管理体制，加强生态意识教育，利于生态环境资源保护。

（4）加强场区绿化

场区应制定绿化规划，实施全面绿化。利用植物作为治理污染的一种经济手段，发挥它们在吸收有害气体、净化空气、降低噪声、改善环境、保持生态平衡方面的作用。

6.2.8 环境风险管理防范措施

6.2.8.1 大气环境风险防范措施

根据本项目工程特点，设置以下大气风险防范措施

- (1) 设置双回路电路保护系统，减少停电事故造成的事故废气排放；
- (2) 设贮罐液位自动监测报警系统，高液位泵系统设施，设立检查制度，减少物料泄漏的事故废气排放；
- (3) 设置有毒有害气体报警系统，减少气体泄漏事故废气排放；
- (4) 根据环境风险预测结果，明确应急输送通道及安置场所位置。

6.2.8.2 水环境风险防范措施

根据本项目工程特点，设置以下水环境风险防范措施

- (1) 严格按照规范布置罐区，设围堰、环形通道和防火堤；
- (2) 加强生产过程设备与管道系统的管理与维修，严格防止跑、冒、滴、漏现象的发生；
- (3) 配套建设 2 个 750m³ 事故储罐、1 座 500m³ 初期雨水池，用于收集事故状态下废水及初期雨水，确保不对地表水体造成影响；
- (4) 加强装置区围堰、罐区防火堤，以及雨污分流、清污分流、污水收集系统的日常监管，确保有效收集、有效处理。
- (5) 采取源头控制和分区防渗等地下水风险防范措施，并设立地下水环境监控、预警、事故应急体系。

6.2.8.3 风险监控、应急监测及应急物资

针对主要风险源，设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测、跟踪，并配备应急所需物资，明确应急管理人员。

6.3 环保措施及环保投资估算

本项目中的污染防治措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目总投资 35200 万元，估算环保投资为 696 万元，占本项目总投资的 1.98%。本项目环境保护措施投资估算表见表 6.3-1。

表 6.3-1 本项目环境保护措施投资估算表

类型	污染源	具体工程措施	一期 (万元)	二期 (万元)	总投资 (万元)
大	一 丙烯、丙烷 罐区	各呼吸口配套集气管，经收集后送 TO 焚烧炉燃烧 处置	2	/	2

气 污 染 物	期 工 程	碳沉积 (移动床)	每台设备配套二级冷凝器+布袋除尘器, 共 16 套, 经处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置	10	/	10
		碳沉积 (流化床)	每台设备配套二级冷凝器+布袋除尘器, 共 2 套, 经 处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置			
		制粒	各产尘点分别配套集气罩, 经收集后连接至 1 套布 袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放 (DA002)。	10	/	10
		包装				
		TO 焚烧炉	经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放	210	/	210
	二 期 工 程	烘干焙烧	经设备排口通过管道引出至车间外排放	/	/	/
		包装	各产尘点分别配套集气罩, 经收集后连接至 1 套布 袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放。	/	5	5
		丙烯、丙烷 罐区	与一期共用储罐	/	/	/
		碳沉积 (移动床)	每台设备配套二级冷凝器+布袋除尘器, 共 16 套, 经处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置	/	10	10
		碳沉积 (流化床)	每台设备配套二级冷凝器+布袋除尘器, 共 2 套, 经 处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置	/	10	10
		制粒	各产尘点分别配套集气罩, 经收集后连接至 1 套布 袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放。	/	8	8
		包装		/	8	8
		上料砂磨	各产尘点分别配套集气罩, 经收集后连接至 1 套布 袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放。	/	5	5
		预分散	经布袋除尘器处理后引至 TO 焚烧炉燃烧处理	/	4	4
		分装	经集气罩收集后引至 TO 焚烧炉燃烧处理	/	1	1
	水 污 染 物	离心过滤废水 (一次)	经车间内污水处理设施处理达标后排入厂区污水处 理站, 污水处理设施规模 3t/d, 采用 pH 调节、絮凝 沉淀一体化装置	/	50	50
		设备冲洗水				
		纯水制备浓水	经厂内污水处理站预处理后, 送三效蒸发器处理结 晶处理, 处理后废水全部回用于循环冷却水系统,	250	/	250
		冷却排污水	污水处理站处理规模 3t/h, 采用 pH 调节、絮凝沉淀、 三效蒸发器等工艺			
		锅炉排污水		5	/	5
		生活污水	设 1 座 30m ³ 玻璃钢化粪池, 经处理达标后排入园区 污水管网, 最终进入园区污水处理厂进行处理。			
		初期雨水	设一座 500m ³ 初期雨水收集池			
		事故废水	设 2 座 750m ³ 事故储罐, 配套事故提升水池			
	固 体 废 物	废离子交换树脂	经收集后送环卫部门指定地点处置	/	/	/
		废反渗透膜				
		废分子筛	经收集后由厂家回收处置			
		铁丝网	经收集后由厂家回收处置			
		废包装材料	经收集后作为废品外售处置	/	/	/
		除尘灰	经收集后送环卫部门指定地点处置	/	/	/
		废布袋	由厂家回收处置	/	/	/
		结晶盐	经收集后作为杂盐外售处置	/	/	/
		含磁杂质	经收集后作为废品外售处置	/	/	/
		NMP 废包装桶	设 1 座 45m ² 危废贮存库, 经危废贮存库分类收集后, 定期交有资质单位处置	20	/	20
		废包装袋				
		废机油				
		废机油桶				
		废抹布手套				
		废催化剂				

	残渣				
	污泥				
	生活垃圾				
噪声	生产设备	经垃圾桶收集后，送环卫部门指定地点处置	1	/	1
		选用低噪声设备，采取基础减振，安装减振垫，加强检修管理	13	12	25
生态	绿化	绿化面积 4000m ²	2	/	2.0
	防渗	按照重点防渗、一般防渗、简单防渗进行分区，并采取相应的防渗措施，满足防渗要求。	30	/	30
	硬化	厂区未利用地面应全部硬化，硬化率 100%	10	/	10
合计	/	/	591	105	696

6.4 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据，其主要任务是分析建设项目拟投入或投入的环保投资，所能收到的环境保护效果。因此，环境经济损益分析除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算项目建设可能收到的经济效益、环境效益和社会效益。

6.4.1 社会效益分析

本项目的建设在促进市场竞争能力的同时，可以为区域经济发展和环境保护发挥积极的作用。项目建成后将带来的社会效益主要表现在以下几个方面：

项目的实施可以带动其它相关的产业，如机械产品、能源、加工设备、电子元器件和当地的第三产业的发展，形成上下游产品较长的产业链，不仅可以直接为当地提供就业岗位，而且通过相关配套产业的发展，间接提供了大量的工作岗位，缓解当地的就业压力。这对完善区域经济结构及促进区域经济的发展起到了积极作用。

本项目实施后，可以增加国家和当地的财政收入，提高当地的经济实力，对促进本地区经济的发展起到了积极的作用，也为当地政府和国家的可持续发展做出了贡献，具有良好的社会效益。

综上所述，本项目建成后具有良好的社会效益。

6.4.2 经济效益分析

本项目总投资 35200 万元，经测算，财务内部净利润 12751.85 万元（税后），投资回收期 4 年（含建设期），可以看出项目的投资回收速度较快，还款能力较强。从盈亏平衡分析来看，本项目有一定的抗风险能力，建设项目在经济上可行。

6.4.3 环境效益分析

6.4.3.1 环保费用

项目环保费用包括环保设施投资和运行费用投资。

(1) 环保设施投资

项目总投资 35200 万元，估算环保投资为 696 万元，占本项目总投资的 1.98%。

(2) 环保工程运行管理费用

①设备折旧

环保设备折旧率按环保设备费 5% 计算，费用为 34.8 万元/年。

②设备大修基金

设备大修基金按环保设备费的 3% 计算，费用为 20.88 万元/年。

③能源、材料消耗

本工程环保工程能源消耗主要为电力，其它材料的消耗较少。按照市场价格综合考虑，全部费用约为 100 万元/年。

④环保工作人员成本

按目前的福利水平，企业职工平均工资、福利为 4.8 万元/人·年，本工程环保工作人员总费用平均约为 9.6 万元/年。

⑤管理费用

主要包括环保系统日常行政开支费用，日常开支按（1）~（4）总费用的 3% 估算，约 4.96 万元/年。

本工程环境工程运行管理费用约为 170.24 万元/年。

6.4.3.2 环境经济效益分析

污染治理措施的实施，不仅可有效控制污染，而且会带来一定的经济效益，主要体现在两方面，一是直接经济效益(R_1)，环保措施对废物回收利用所获得的产品价值；二是间接经济效益(R_2)，环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。

(1) 直接经济效益

直接经济效益按下式计算：

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n T_i + \sum_{i=1}^n Q_i$$

式中： N_i —能源利用的经济效益；

M_i —水资源利用的经济效益；

Q_i —废气利用的经济效益；

S_i —固体废物利用的经济效益；

T_i —废水中物质利用的经济效益；

i —利用项目个数。

本项目直接环境经济效益主要来源于三个方面：①废气经治理后污染物排放量减少，减少排污费用；②废水回用，减少新鲜水用量；③固废合理处置后，可减少排污税。

①废气：根据工程分析，在落实环保措施的基础上，项目可减少粉尘 6.413t/a。

②废水本工程采取水循环利用和废水回用，回用水量为 19815m³/a，工业水按 2.0 元/m³ 计，则可节约水费 3.96 万元/年。

③固废：项目一般固废产生量 435.863t/a，危险废物产生量 6.272t/a。

综上，根据《中华人民共和国环境保护税法》计税方法，可减少排污税如下表：

表 6.4-1 环境经济效益统计一览表

类别	污染物	排放量 (t/a)	当量值 (kg)	当量	税额	节约费用 (万元)
废气	粉尘	6.413	4	31772	1.2 元/当量	3.81
废水	废水	19815	/	/	2.0	3.96
固废	一般固废	435.863	/	/	25 元/吨	1.09
	危险废物	6.272			1000 元/吨	0.63
合计						9.49

(2) 间接经济效益

间接经济效益 R_2 是由环保设施投入运行期间，所能减少的损失和补偿性费用构成的，一般按下式计算：

$$R_2 = J_i + K_i + Z_i$$

式中： J_i —控制污染后对环境减少的损失；

K_i —控制污染后对人体减少的损失；

Z_i —控制污染减少的排污费。

间接经济效益是由环保设施投入运行期间，所能减少的损失，因无实际数据，取直接经济效益的 5% 计算，则 $R_2=0.47$ 万元。

经计算，本工程经济效益总指标 $R=R_1+R_2=9.96$ 万元。

6.4.4 环境经济损益分析

年净效益为环保投资的直接经济效益扣除污染控制费用 (R_1-C_1)，即：

$9.96-170.24=-160.28$ 万元。

本项目无年净效益，本项目环保投资效益主要体现在节约水资源，减轻废气、废水、

噪声和固体废物的影响以及促进资源的综合利用，减少各项污染物的排污费和超标排污费的支出，同时加强防渗，可有效降低事故对地下水的风险，主要体现在其环境效益方面，即环保投资并无直接收益。

6.4.5 小结

综上所述，本工程投产后，将带来较好的经济效益和社会效益，同时由于工程在设计中采取了严格的污染治理措施，加大环保治理力度，减少了污染物排放量，并注重对资源的回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得了较好的环境效益，可实现社会、经济、环境效益的和谐统一。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是进行环境管理和污染防治的依据。

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规，加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构 and 制度。

7.1.1 环境管理计划

环境管理贯穿于建设项目从筹建到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责。

表 7.1-1 环境管理计划

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	1、与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； 2、积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研；
设计阶段	1、委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 2、协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 3、对污染大的设备，应严格按照环保规范布置在厂区主导风向的下风向； 4、在设计中落实环境影响报告中提出的环保对策措施。
施工阶段	1、按照环评报告中提出的要求，制定建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书； 2、认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 3、施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作。 4、施工造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； 5、设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况。
生产运行期	1、严格执行“三同时”制度； 2、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 3、设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划进行厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理； 4、不断加强技术培训，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； 5、重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。 6、积极配合环保部门的检查、验收。

7.1.2 施工期环境管理要求

7.1.2.1 环境管理要求

(1) 建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工生态环境保护、施工期间环境污染控制，污染物排放管理，施工人员环保教育及相关奖惩条款。

(2) 施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工。环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料，延误工期。

(3) 施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤，植被，弃土、废石须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。

(4) 各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放到施工期设立的旱厕，施工结束后集中处理；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃碴，减少扬尘确保建筑工地扬尘污染控制达到“6 个 100%”，即：施工区域 100%标准围挡、裸露黄土 100%覆盖、施工道路 100%硬化、渣土运输车辆 100%密闭拉运、施工现场出入车辆 100%冲洗清洁、建筑物拆除 100%湿法作业。有效控制建设项目施工期间对环境造成的影响。施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

(5) 认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

7.1.2.2 环境监理要求

工程在施工实施工程环境监理，监理工程师要经过环境知识培训，增强环保意识，按工程质量和环保要求对项目进行全面质量管理。

建设单位应专门聘请监理工程师，在对整个工程进行全过程监理时，有责任对施工过程中环境保护措施的执行情况进行监督；建设单位有责任落实环境影响缓解措施，减轻工程建设可能造成的不利影响。建设期环境监理内容见表 7.1-2。

表 7.1-2 环境监理内容要求

编号	环境要素	环境监理要求
1	环境空气污染防治措施	1.施工场地、施工道路适时洒水、清扫可有效缩小影响范围，施工场地采取喷水降尘措施 2.工地现场周边应当围挡，防止物料渣土外泄和扬尘逸散。在施工期的厂界四周树立临时围挡，减少扬尘对周边环境的影响

		3.在土方开挖、运输及填筑过程中，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处辅以防尘网。 4.建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料及辅助材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采取防尘覆盖等措施。 5.建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料及辅助材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采取防尘覆盖等措施。施工工地道路积尘清洁措施。可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。 6.施工工地内部裸露地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：覆盖防尘布或防尘网；铺设渣、细石或其他功能相当的材料；植被绿化；晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时，应加大洒水频率；根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。
2	废水污染防治措施	1.施工期间使用旱厕，排放的废水主要为职工洗漱废水，直接用于场地洒水抑尘。 2.基坑水及冲洗废水。施工现场设置临时废水沉淀池一座，基坑水和冲洗水收集后送沉淀池处理回用，如洒水抑尘。
3	噪声污染防治措施	1.在施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中的规定。 2.精心安排，减少施工噪声影响时间，禁止夜间 22:00—6:00 施工。如因建筑工程工艺要求或特殊需要必须连续作业而进行夜间施工的，施工单位提前 7 天持建管部门的证明向当地环境保护主管部门申报施工日期和时间，经环境保护主管部门批准备案后在周围张贴告示后，方可进行夜间施工。 3.施工单位采用先进的施工工艺，合理选用施工机械，尽量选用先进的低噪声设备，减少同时作业的高噪声施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响，合理安放施工机械的位置，在高噪声设备（如振动棒、搅拌机）周围设置移动式声屏障以减轻噪声对周围环境的影响；对施工设备进行合理布局。 4.施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能而增大机械噪声的现象发生。 5.对于施工期间的材料运输、敲击等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。
4	固体废物污染防治措施	生活垃圾可以倾倒在指定地点，由环卫部门统一处理，施工渣土则由施工单位按环卫部门的指定地点倾倒和外运，废建材卖于废品收购站。另外，施工过程中应尽量充分利用建筑物料，少排放建筑垃圾。
5	生态环境保护措施	为减少水土流失量，挖出土方应及时回填和用于绿化，产生的建筑垃圾应及时运输，运输车辆出场时用苫布覆盖后运至专门的建筑垃圾堆放场。

7.1.3 运营期环境管理要求

为了全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律、法规，保护本工程周围环境，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理。确保工程建设不同时期的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对项目运行的全过程进行严格、科学的环境管理与监控。

按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ 944）要求，做好台账记录与保存，提出应向社会公开的信息内容，明确污染物排放的管理要求。重点监督检查项目环保设施运行、排污口规范化治理和定期信息公开情况。

7.1.3.1 环境管理体系建立的原则和重要性

①环境管理体系的建立要在科学理论的指导下进行，使其具有科学性和实用性，做到与生产管理工作有机的结合。

②环境管理体系的建立要遵照国家和地方有关法律、法规和标准，制定相应的企业管理制度以及企业标准。

③企业的环境管理体系要与地方环保局的有关环境管理体系相衔接，做到信息的及时反馈。

④企业的环境管理体系中要充分重视宣传教育的功能，使环保法规、环保知识和保护环境的概念深入人心，树立企业在社会中的良好形象。

⑤企业的环境管理体系应体现经济杠杆的作用。将责任分解到每道工序，再使企业降低经营成本，获得较好的利润的同时，使各项制度得以充分落实。

7.1.3.2 环境管理体系与职责

（1）环境管理体系

该机构由总经理直接领导，总经理是该企业环境管理的最高领导者，负责制定本企业的环境方针、环境保护理念和宗旨，并负有法律责任，公司的环境管理由环保主管副总经理具体负责，制定环境管理方案。各车间或工段及有关科室设专（兼）职环保员。企业应建立如下的企业环境管理组织结构，见图 7.1-1。

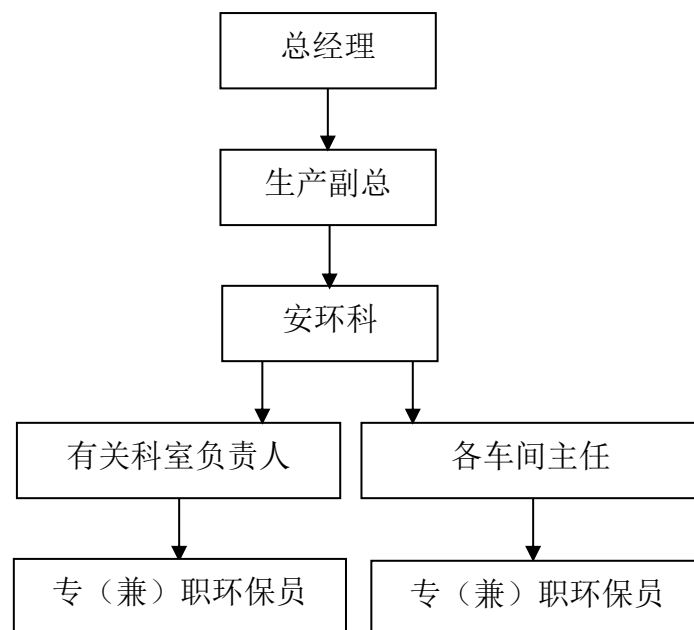


图7.1-1 本项目环境管理组织结构图

（2）管理机构设置

生产运行期，环境管理工作由环保科具体负责。环境保护工作是一项政策性、综合性、科学性很强的工作，环保科人员必须经过一定时间的专业培训，取得合格证书，持证上岗。

（3）职责和任务

A. 经理

- ①总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；
- ②负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；
- ③从企业管理、人事、计划、生产等方面为环境保护工作提供支持；
- ④从全局长远的角度对本企业的环境保护工作提出拓展性的要求，并协调资金支持；

B. 副经理（生产及环保）

- ①协同工作，领导和指挥制定各部门的环保方案，同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作；
- ②在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；
- ③监督环保方案的进度和实施情况；
- ④负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息。

C. 环保人员

- ①全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；
- ②制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；
- ③根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；
- ④负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标；
- ⑤做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；
- ⑥负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；
- ⑦定期组织当地环境监测部门对污染物进行监测检查；
- ⑧负责与地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管

部门汇报环保工作情况。

⑨组织、进行企业日常环境保护的管理、基础设施维护等方面的工作，包括环境保护设施日常检查维修、场地内污染防治设施的操作监督、相关监测仪器的校核与年检等。

D. 具体生产单位与生产人员

- ①严格按照设备操作规程进行，防止生产意外事故发生；
- ②保证环保设备正常、高效运行，按规定进行日常的维护；
- ③积极执行上级领导和环保管理部门提出的相关决定；
- ④鼓励提出新方法、新思路、建议，提倡参与企业环境保护决策；
- ⑤特殊情况、特殊问题要及时汇报，并及时进行解决。

7.1.3.3 环境管理制度

建立健全各项环境管理的规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。“有规可循，执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。环境管理制度包括企业环保工作的总要求、环境管理机构的工作任务、环保设施的运行管理、污染物监测、排放考核、奖惩、环保员责任及环保资料归档等方面的内容。本项目建成完工后，需要制订的环保制度如下：

①环保总制度：《企业环境保护条例》《环境管理机构设立及工作任务》《各车间环境保护管理规定》。

②环保设施运行管理制度：《环境设施运行和管理规定》《环保台账管理制度》《环保设施故障停运制度》《车间环保工作考核标准》。

③环境监测及奖惩制度：《厂内排污管理和监测规定》《环保工作奖惩方案》。

④档案管理制度：《环保资料归档制度》。

⑤环保员管理制度：《环保员考核办法》。

除上述较完善的环境管理和监督考核制度外，公司还应向全体职工大力宣传环保知识，提高全员的环保意识，自觉维护环保设施的正常运行，为达标排放奠定基础，树立企业良好的社会形象。

7.1.3.4 环境记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

公司环保科必须有如实详细的监测记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

环境保护与环境管理信息交流包括两个方面的内容：一是企业内部的信息交流，二是企业与外部的信息交流。

（1）企业内部信息交流的主要内容：

- a. 该厂的环境管理制度要传达到全体员工；
- b. 环境保护任务、职责、权利、义务的信息；
- c. 监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；
- d. 培训与教育的信息；

（2）企业与外部信息交流的主要内容是：

- a. 国家与地区环保法律法规的获取；
- b. 向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；
- c. 定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

7.1.3.5 环境管理手段和措施

（1）环境管理手段

类比国内企业环保管理经验，结合建设单位实际情况，可采用行政、经济、技术、教育等环境管理手段进行本项目的环境管理工作。

①行政手段：制定环境保护目标责任制，将环境保护列入岗位责任制及生产调度当中，不定期检查环境保护状况，以行政手段督促、检查、奖惩，促使生产岗位按要求完成环保任务。

②技术手段：从项目设计、施工到运营全过程采取先进的工艺、设备，同环境保护措施密切结合，积极推广应用新技术，解决环境问题，实现清洁生产。

③经济手段：制定并严格按照《环境保护奖惩办法》开展工作，促进环保工作的定量考核，切实将防治污染和保护环境落实到生产管理建设的各个环节，做到奖优罚劣，将环境保护与经济效益结合起来。

④教育手段：通过环保宣传和教育，提高职工的环保意识，做到自觉保护环境。

（2）环境管理措施

①建立 ISO14000 环境管理体系，进行 QHSE（质量、健康、安全、环保）审核；

②制定环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制；

③加强环境保护宣传教育工作，将环保意识融入企业文化，进行培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工；

④加强环境监测数据的统计工作，建立全场完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求；

⑤强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立全场完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标；

⑥制定应急系统。

7.1.3.6 污染物排放清单

为了全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律、法规，保护本工程周围环境，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业必须按照《排污许可证暂行管理规定》做好污染物排放管理工作。

本项目污染物排放清单见表 7.1-3。

表 7.1-3 本项目污染物排放清单

分类	污染源		污染物	环保措施及运行参数		排放情况			排污口 信息	执行标准
				环保措施	效率	排放浓度	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		
废气	一期工程	储罐	丙烯	送 TO 焚烧炉燃烧 处置	/	/	0.025	0.2	/	/
			丙烷		/	/	0.024	0.188		
		碳沉积	颗粒物	经二级冷凝器+布袋 除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧装置	>99%	5	0.004	0.034	/	/
			H ₂		/	/	39.96	316.54		
			CH ₄		/	/	91.99	728.6		
			C ₂ H ₆		/	/	45.66	361.61		
			C ₂ H ₄		/	/	50.26	398.03		
			C ₃ H ₈		/	/	22.02	174.43		
			C ₃ H ₆		/	/	14.69	116.33		
			CxHy		/	/	17.27	136.76		
			制粒 包装		颗粒物	布袋除尘	>99%	10		
		封闭		>90%		/	0.004	0.02	无组织	
		TO 焚烧炉	颗粒物	/	/	10	0.048	0.382	H25m, Φ0.6m	《石油化学工业污染物 排放标准》 (GB31571-2015)
			SO ₂	/	/	0.78	0.004	0.03		
			NOx	低氮燃烧+SCR	>70%	100	0.48	3.8235		
		脱硝装置	NH ₃	/	/	/	0.005	0.038	H25m, Φ0.6m	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)
	二期工程	碳管沉积载 体包装	颗粒物	布袋除尘	>99%	10	0.010	0.026	H25m, Φ0.2m	《无机化学工业污染物 排放标准》 (GB31573-2015)
			钴及其化合物		>99%	2.7	0.0026	0.007		
			颗粒物	封闭	>90%	/	0.002	0.005	无组织	
			钴及其化合物		/	0.0004	0.001			
		储罐	丙烯	送 TO 焚烧炉燃烧 处置	/	/	0.001	0.010	/	/
			丙烷		/	/	0.0002	0.002		
		碳沉积	颗粒物	经二级冷凝器+布袋 除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧装置	>99%	5	0.006	0.05	/	/
			H ₂		/	/	59.80	473.62		
			CH ₄		/	/	137.99	1092.9		
			C ₂ H ₆		/	/	68.49	542.42		

			C ₂ H ₄		/	/	75.38	597.05		
			C ₃ H ₈		/	/	33.04	261.65		
			C ₃ H ₆		/	/	22.03	174.5		
			C _x H _y		/	/	26.00	205.93		
		制粒 包装	颗粒物	布袋除尘	>99%	10	0.045	0.119	H25m, Φ0.4m	《大气污染物综合排放 标准》（GB16297-1996） 二级标准及无组织排放 限值
				封闭	>90%	/	0.006	0.03	无组织	
		上料、砂磨	颗粒物	布袋除尘	>99%	10	0.010	0.079	H25m, Φ0.2m	
				封闭	>90%	/	0.0007	0.006	无组织	
		预分散	颗粒物	经布袋除尘器处理 后送 TO 焚烧炉燃烧 装置	>99%	5	0.014	0.003	/	/
			非甲烷总烃		/	/	0.36	2.85		
			臭气浓度		/	≤400（无量纲）				
			颗粒物	封闭	>90%	/	0.0007	0.006	无组织	《挥发性有机物无组织 排放控制标准》 （GB37822-2019）
			非甲烷总烃	/	/	0.036	0.285			
			臭气浓度	/	≤20（无量纲）					
		分装	非甲烷总烃	经收集后送 TO 焚烧 炉燃烧装置	/	/	0.24	1.9	/	/
			臭气浓度		/	≤400（无量纲）				
			非甲烷总烃	/	/	0.19			无组织	《挥发性有机物无组织 排放控制标准》 （GB37822-2019）
			臭气浓度	/	/	≤20（无量纲）				
		TO 焚烧炉	颗粒物	/	/	10	0.12	0.947	H25m, Φ0.6m	《石油化学工业污染物 排放标准》 （GB31571-2015） 《山西省重点行业挥发 性有机物（VOCs）2017 年专项治理方案》 《恶臭污染物排放标 准》（GB14554-93）
			SO ₂	/	/	0.78	0.006	0.046		
			NO _x	低氮燃烧+SCR	>70%	100	1.20	9.5327		
			非甲烷总烃	焚烧法	>95%	6.28	0.03	0.2375		
			臭气浓度	焚烧法	>50%	≤200（无量纲）				
			脱硝装置	NH ₃	/	/	/	0.012	0.095	
废 水	纯水设备浓水	废水量、含盐量	经厂内污水处理站	/	/	/	/	无	不外排	
	冷却排污水	废水量、含盐量	处理后，送三效蒸发	/	/	/	/			

	锅炉排污水	废水量、含盐量	器处理	/	/	/	/		
	设备冲洗水		经车间内污水处理设施处理达标后排入厂内污水处理站，最终送三效蒸发器处理。	/	/	/	/		
	离心过滤废水（一次）	废水量、Fe ³⁺ 、Al ³⁺ 、Co ²⁺ 、Mg ²⁺ 、NO ₃ ⁻ 、Na ⁺		/	/	/	/		
	生活污水	废水量	30m ³ 化粪池	/	/	/	1108.8	DW001	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准
		COD		20%	280	/	0.3		
		BOD		20%	200	/	0.218		
		SS		50%	100	/	0.109		
		氨氮		/	20	/	0.021		
	初期雨水	废水量	500m ³ 初期雨水池	/	/	/	/	无	不外排
固体废物	纯水制备	废离子交换树脂	经收集后送环卫部门指定地点处置	/	/	/	0	无	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）
		废反渗透膜		/	/	/	0		
	氮气制备	废分子筛	经收集后由厂家回收处置	/	/	/	0		
	碳管沉积载体使用	铁丝网	经收集后由厂家回收处置	/	/	/	0		
				/	/	/	0		
	产品包装	废包装材料	作为废品外售处置	/	/	/	0		
	除磁工序	含磁杂质	经收集后作为废品外售处置	/	/	/	0		
	除尘设施	除尘灰	经收集后送环卫部门指定地点处置	/	/	/	0		
		废布袋	由厂家回收处置	/	/	/	0		
	三效蒸发	结晶盐	经收集后作为杂盐外售处置	/	/	/	0		
	污水处理	污泥	经危废贮存库分类收集后，定期交有资质单位处置	/	/	/	0		《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	碳沉积	残渣		/	/	/	0		
	脱硝装置	废催化剂					0		
	NMP 原料使用	NMP 废包装桶		/	/	/	0		
	原料使用	废包装袋					0		
	设备维修	废机油		/	/	/	0		

		废机油桶		/	/	/	0		
		废抹布手套		/	/	/	0		
	职工生活	生活垃圾	经收集后送环卫部门指定地点处置	/	/	/	0		环卫部门管理要求
噪声	生产设备	噪声	低噪设备、基础减震、定期维修、优化布局	/	/	/	无		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

7.1.3.7 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，主要公开内容如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。如竣工环境保护验收备案、自行监测工作开展情况及监测结果。

7.1.3.8 排污口规范化管理

企业在严格进行环境管理的同时还应遵照国家对排污口规范的要求，在场区“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1—1995）及《环境保护图形固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2—1995）中有关规定。排放口图形标志见表 7.1-4。

表 7.1.4 环境保护图形标志

排 放 口	废气排口	废水排放口	噪声源	固体废物堆场	危废废物标志
图 形 符 号					
背 景 颜 色	绿 色				黄 色
图 形 颜 色	白 色				黑 色

●排污口管理

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

（1）向环境排放的污染物的排放口必须规范化。

(2) 列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点。

(3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

(4) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

(5) 废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

(6) 工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

本项目排污口设置情况如下：

(1) 废气排放口

本项目有 5 个有组织排放口，设废气排放口图形标志。

(2) 废水排污口

本项目运营过程中生活污水排放口、雨水排放口，设废水排放口图形标志。

(3) 噪声排放口

建设项目周围无噪声敏感目标，不设置噪声环境保护图形标志。

(4) 固体废物贮存（处置）场所的规范化

一般固废储存区设一般固废储存标志，危废贮存库设危险废物贮存标志。

● 排污口立标管理

对上述污染物排放口和固体废物堆场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）与（GB1556.2-95）规定，设置统一制作的环境保护图形标志牌；

(1) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

(2) 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

● 排污口建档管理

(1) 本项目应使用统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，达标情况及设施运行情况记录于档案。

7.1.3.9 日常环境管理

企业应根据设置的环境管理机构及相关环境管理制度开展日常环境管理工作。

（1）总经理总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；

（2）副总经理（生产及环保）在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；监督环保方案的进度和实施情况；负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息。

（3）安环科：

①全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；

②制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；

③根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；

④负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标；

⑤做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；

⑥负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；

⑦定期组织当地环境监测部门对污染物进行监测检查；

⑧负责与地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

7.1.3.10 总量控制指标

根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知（晋环规【2023】1号）：“对纳入固定污染源排污许可分类管理名录行业范围的建设项目新增主要污染物排放总量指标的企业进行核定，主要污染物是指氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮等国家实施排放总量控制的主要污染物以及二氧化硫、颗粒物等山西省实施排放总量控制的主要污染物”。

因此，根据（晋环规【2023】1号）的相关要求，本项目需要申请的总量分别为：颗粒物 1.632t/a、SO₂0.076t/a、NO_x13.3562t/a、非甲烷总烃 0.2375t/a。

7.2 环境监测计划

环境监测是污染防治和环境监督管理工作的依据，是基本手段和信息基础，环境监测特点是以样本监测结果来推断总体环境质量，因此，必须把握好各个技术环节，包括确定环境监测项目和范围，采样位置和数量，采样时间和方法，样品分析和数据处理等及其质量保证工作。保证监测数据准确性、精密性、完整性、代表性和可比性。

项目营运期的环境监测工作委托有资质的环境监测站承担，也可自行监测。

7.2.1 环境质量监测计划

根据项目特点，设 1 个地下水环境质量现状监测点，2 个土壤环境监测点，环境质量监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
地下水	废水处理单元下游 10m	pH、耗氧量、钴、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、总硬度	每逢单月 1 次，每年 6 次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
土壤	危废贮存库附近	石油烃	每 5 年 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准
	废水处理站附近	pH、钴		
监测单位	委托当地有资质的环境监测单位			

7.2.2 污染源监测计划

7.2.2.1 验收内容

本项目分期建设，分阶段验收情况下，分期验收工程内容如下：

7.2.2 项目分期验收工程内容一览表

验收时段	工程组成	验收内容
一期工程	主体工程	16 台移动床裂解炉、2 台流化床裂解炉、4 台制粒机及包装机、6 个粉罐
	储运工程	甲类区域 1 个、丙类仓库 1 座、4 个储罐及配套设施
	辅助工程	变配电设施、生活水系统 1 套、空压机 2 台、1 套制氮系统、热水罐、纯水机 1 台、事故储罐 2 个、初期雨水池 1 座、污水处理装置、三效蒸发器、余热锅炉 1 座等
	环保工程	废气 1 座 TO 焚烧炉，采用低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由 25m 排气筒排放
		制粒包装废气经 1 套布袋除尘器处理后由 25m 排气筒排放
		废水 1 座 3t/h 污水处理设施+1 座 3t/h 三效蒸发器
		固废 一般固废暂存区、危废贮存库 1 座
		噪声 采用低噪设备、室内布置、基础减震、隔声消声等措施
		生态 厂区绿化面积 4000m ² ，其余地面硬化，防渗满足相关要求
二期工程	主体工程	16 台移动床裂解炉、2 台流化床裂解炉、4 台制粒机及包装机设备、6 个粉罐以及碳管沉积载体生产设施、导电浆料生产设施等
	储运工程	/
	辅助工程	/

	环保工程	废气	一期工程 TO 焚烧炉处理能力达标分析
			碳管沉积载体包装废气经 1 套布袋除尘器处理后由 25n 排气筒排放
			制粒包装废气经 1 套布袋除尘器处理后由 25n 排气筒排
			上料砂磨废气经 1 套布袋除尘器处理后由 25n 排气筒排
		废水	预分散、分装过程中的收集措施
			车间内新增 1 套 3t/d 一体化处理装置
			厂区污水处理站处理规模、处理工艺的可行性
		固废	和一期工程一致，一般固废暂存区、危废贮存库 1 座
		噪声	采用低噪设备、室内布置、基础减震、隔声消声等措施

7.2.2.2 自行监测

根据《排污单位自行监测指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020)等相关要求，本项目分期建设，污染源监测计划如下：

表 7.2-3 污染源监测计划一览表

监测时段	监测类别	监测点位		监测项目	监测频次	执行标准
一期工程	废气	有组织	TO 焚烧炉排放口	颗粒物	每年 1 次	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
				SO ₂		
				NO _x		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
				NH ₃		
		无组织	一期制粒包装排放口	颗粒物	每年 1 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准
				颗粒物		
				NH ₃		
				NH ₃		
二期工程	废气	有组织	TO 焚烧炉排放口	pH、COD、BOD、氨氮、TP、SS	每年 1 次	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准
				颗粒物		
				SO ₂		
				NO _x		
				非甲烷总烃		
				NH ₃		
				臭气浓度		
				臭气浓度		
二期工程	废气	有组织	碳管沉积载体包装排放口	颗粒物	每季度 1 次	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)
				钴及其化合物		
				颗粒物		
				颗粒物		

		放口			准》（GB16297-1996）二 级标准
		上料砂磨排放口	颗粒物	每年 1 次	
	无组织	厂区内生产车间 下方向 1 个点	非甲烷总烃	每年 1 次	《挥发性有机物无组织排 放控制标准》 （GB37822-2019）
		厂界上风向设 1 个 点，下风向设 3 个	颗粒物	每半年 1 次	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）无 组织排放限值
			钴及其化合物		《无机化学工业污染物排 放标准》（GB31573-2015）
			非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排 放控制标准》 （GB37822-2019）
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
			NH ₃		
	废水	车间内生产设施排放口	钴	每半年 1 次	《无机化学工业污染物排 放标准》（GB31573-2015）
		生活污水排放口	pH、COD、 BOD、氨氮、 TP、SS	每年 1 次	《污水排入城镇下水道水 质标准》（GB/T31962-2015） A 级标准
噪声	厂界四周	等效 A 声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》中 3 类标准	

7.2.3 监测结果反馈

根据以上监测项目，点位及频率进行监测，每次监测完毕后，及时整理监测数据，以报表的形式写出监测分析报告，经安环科上报公司，同时报送县、市生态环境部门，以便公司内各管理部门和地方环保部门及时了解全公司排污及环保治理措施的运行状况，及时发现问题，及时解决。

7.3 环境管理和监测费用预算

环境管理和环境监测经费预算包括一次性投资和常规性开支等。

（1）一次性投资

环境监测委托当地有资质的单位负责进行，建设单位不再进行监测仪器的购置。

（2）常规性开支

常规性开支包括环保科人员进行日常工作，开展宣传教育、报刊订阅、维修设备仪器、进行监测等工作的费用，预计每年 5 万元。

（3）专项拨款

环境治理设施维修费用纳入公司运营维修费中，专项治理费用纳入公司年度预算中，事故性处理费用等依据具体情况，申请专项拨款。

8 环境影响评价结论

8.1 项目概况

卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司拟投资 35200 万元，在山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区投资建设碳纳米管、导电浆料项目。项目建设完成后，可实现年产 5000t 碳纳米管、年产 10000t 导电浆料的生产能力。

8.2 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据浮山县 2023 年例行监测数据，区域内 6 项基本因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域为达标区。根据补充监测结果，TSP、NH₃、非甲烷总烃等均满足相关标准限值要求。

（2）地下水环境质量现状

根据地下水监测结果可知，评价区水井的监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水标准要求。评价区地下水环境质量较好。

（3）声环境质量现状

根据声环境监测结果可知，厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求，区域声环境质量现状良好。

（4）土壤现状监测

根据土壤监测结果，评价区各土壤各监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地相关标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准。

8.3 环境保护措施及污染物排放情况

（1）废气污染防治措施及排放情况

一期工程：丙烯丙烷储罐废气：经收集后送 TO 焚烧炉燃烧处置；碳沉积废气：采用二级冷凝器+布袋除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置；制粒包装废气：经集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放；TO 焚烧炉经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放；脱硝装置经加强监控及密闭措施后由 TO 焚烧炉排气筒。

二期工程：碳管沉积载体生产过程中烘干、焙烧废气：经设备排口通过管道引出至车间外排放；碳管沉积载体包装废气：经集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放；丙烯丙烷储罐废气：与一期共用储罐，经收集后送 TO 焚烧炉燃烧处置；

碳沉积废气：采用二级冷凝器+布袋除尘器处理后送 TO 焚烧炉燃烧处置；制粒包装废气：经集气罩收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放；导电浆料生产上料、砂磨废气：经收集后连接至 1 套布袋除尘器处理后由排气筒排放；预分散废气：经布袋除尘器处理后，废气引至 TO 焚烧炉燃烧处理；分装废气：引至 TO 焚烧炉燃烧处理；TO 焚烧炉废气经低氮燃烧+SCR 脱硝处理后由排气筒排放；脱硝装置经加强监控及密闭措施后由 TO 焚烧炉排气筒。

（2）废水污染防治措施及排放情况

项目废水包括生产废水、生活污水和初期雨水等。

设备冲洗水、离心过滤废水（一次）经车间内污水处理设施（采用 pH 调节、絮凝沉淀）预处理达标后，排入厂内污水处理站，经处理后送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

纯水制备浓水、冷却排污水、锅炉排污水等，经厂内污水处理站处理后，送三效蒸发器处理，处理后冷凝水回用于循环冷却水系统。

生活污水主要为办公生活废水，水质简单，经化粪池收集预处理达标后排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂深度处理。

初期雨水主要污染物为 SS，经厂内污水处理站处理后用于厂区道路、绿化洒水。

（3）噪声污染防治措施及排放情况

项目噪声主要为各类生产设备运行噪声，包括搅拌机、离心机、烘箱、石墨炉、包装机、裂解炉、制粒机、投料站、预分散罐、砂磨机、灌装机、纯水机、冷却塔、制氮机、空压机、锅炉、各类泵站、风机等。频谱特征大部分以中低频为主，声级约 70-100dB（A）。经采用低噪设备，进行基础减振，室内布置等措施后，经预测，厂界贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（4）固体废物污染防治措施及排放情况

项目一般固体废物包括废离子交换树脂、废反渗透膜、废包装材料、含磁杂质、除尘灰、废布袋、废分子筛、铁丝网、结晶盐等。其中废离子交换树脂、废反渗透膜、除尘灰等经收集后送环卫部门指定地点处置；废包装材料、含磁杂质作为废品外售处置；废分子筛、废布袋、铁丝网经收集后由厂家回收处置；结晶盐经收集后外售处置。

危险废物包括废包装袋、NMP 废包装桶、废机油、废机油桶、废抹布手套、废催化剂、残渣、污泥等，经危废贮存库分类收集后定期交有资质单位处置。

生活垃圾经垃圾桶收集后，送当地环卫部门指定地点处置。

（5）地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

（6）土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治措施按照“源头控制、过程阻断、分区防渗、应急响应、跟踪监测”的原则，减缓对土壤环境的影响。

8.4 主要环境影响

（1）环境空气影响分析

本项目污染源在正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 6.72%，小于 10%，因此，在严格落实环境影响报告书提出的各项大气污染防治措施并加强运行管理，确保稳定达标的基础上，本项目建设后对评价区环境空气影响可以接受。

（2）地表水环境影响分析

项目生产废水全部循环使用，不外排；生活污水排入园区污水处理厂进行处理；初期雨水配套了雨水收集池，同时设置了事故储罐，保证废水不外排，因此，各类废水经合理处置，对地表水环境影响是可以接受的。

（3）地下水环境影响分析

正常情况下，废水收集池和输水管道等设施采用了防渗漏等措施，污染物从源头得到控制，污染物污染浅层地下水的可能性很小。非正常情况下，各类污染物扩散达标的最远距离为 39m，不会对区域浅水层、水源地等产生影响。

综上，建设项目在落实好防渗、防污措施后，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题。因此，本项目建设对项目地下水环境影响是可接受的。

（4）声环境影响分析

在落实环保提出的各项噪声防治措施后，项目各厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，且项目周边 200m 范围内无声环境保护目标。因此，项目建设对区域声环境影响较小。

（5）固体废物环境影响分析

建设单位在强化固体废物产生、收集、贮放各环节的管理，各种固废按照类别分类存放，杜绝固废在厂区内散失、渗漏，达到无害化，避免产生二次污染的情况下，不会造成二次污染，从环保角度考虑，固体废物防治措施可行，对周边环境的影响较小。

（6）生态环境影响分析

本项目占地不涉及重要和特殊的生态环境敏感区。项目运营后，经严格采取环保提出的措施后，废气污染物对周边环境的影响轻微；本项目生产废水不外排，生活污水排入园区污水处理厂进行处理，不会对周边地表水和地下水环境造成不利的影响；固体废物通过规范的收集、贮存和处置方式，全部合理处置或综合利用。因此，项目在严格落实评价提出的环保措施的基础上，不会对周边的生态环境造成明显不利的影响。

（7）土壤环境影响分析

本项目占地范围及评价范围内各监测点位的各监测项目的监测值均低于相应标准的风险筛选值，评价范围内土壤环境质量现状良好。本项目采用分区防渗，污染物垂直入渗能力较差，根据预测结果，渗漏 10 年后，污染深度为 1.7m，对土壤环境影响较小。

因此，本项目在采取环评提出的治理措施后，排放的污染物在周边土壤环境可承受的范围内，不会造成土壤污染、破坏土壤环境。

（8）环境风险影响分析

本项目运行过程中存在有害物质泄漏等环境风险，建设单位必须完全落实和完善事故预防措施，加强运行管理，根据实际情况确定详尽的事故应急预案并开展培训和演练。在认真落实工程拟采取的环保措施和风险防范对策后，运行期加强管理，本工程的环境风险可控。

8.5 公众意见采纳情况

建设单位根据生态环境部令第 4 号《环境影响公众参与办法》的要求进行了两次网上公示、在当地报纸刊登公告并在可能受影响的村庄张贴公告等方式进行了公众参与调查工作，加强了建设单位和项目所在地周边公众的沟通与交流。在公众参与公示有效时间内，未收到任何意见和建议。说明当区居民对本项目无反对意见。企业对本次公参内容出具了诚信承诺，对公参内容的真实性承担相应的法律责任。

8.6 环境管理与监测计划

为了保证环境管理工作的顺利进行，本工程应设立环境管理部门，配备专职人员负责日常环境管理工作，并由建设单位领导负责监督检查。

项目投产后，企业应重点搞好厂内污染源监测工作，根据本项目特点，评价提出本项目投产后污染源监测方案和环境质量监测方案。评价制定了详细的运行期环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和频率，按要求定期开展监测工作。

8.7 评价结论

综上所述，卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目，符合国家及山西省产业政策的要求；符合相关规划及环保政策要求；在采取评价提出的污染防治措施后，污染物能够做到达标排放和总量控制要求，对区域环境影响较小，环境影响程度可接受；当地公众支持本工程的建设，无反对意见。因此，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

委 托 书

山西益洁盛源环境工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规要求，卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t 碳纳米管/年产 10000t 导电浆料建设项目 需要开展环境影响评价工作。现委托贵单位承担该项目环境影响评价工作。希望贵公司接受委托后，按照合同约定及时开展工作。

特此委托！

委托方（签章）：



法定代表人或委托代理人（签章或盖章）：



受托方（签章）：山西益洁盛源环境工程有限公司

法定代表人或委托代理人（签章或盖章）：



2024年 6 月 1 日



山西省企业投资项目备案证

项目代码：2405-141027-89-01-662716

项目名称：年产5000t碳纳米管/年产10000t导电浆料建设项目

建设地点：浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区

建设性质：新建

计划开工时间：2024年06月

项目法人：卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司

统一社会信用代码：91141027MACWB6QE4L

项目单位经济类型：私营企业

项目总投资：35200.0万元（其中自有资金35200.0000万元，申请政府投资0万元，银行贷款0万元，其他0万元）

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第258号）有关规定和要求。

建设规模及内容：年产5000t碳纳米管/年产10000t导电浆料项目。项目分两期建设：一期新建研发楼、配套生活楼、控制室、碳纳米管制备车间、粉碎包装车间、纯化车间、导电浆料车间、仓库等建筑面积18520平方米；建设碳纳米管2000t生产线及配套设施设备购置。二期建设碳纳米管3000t生产线及10000t导电浆料生产线及配套设施设备购置。

2024年05月17日



建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：			卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司				填表人（签字）：		孟建军		项目经办人（签字）：			江立华					
建 设 项 目	项目名称		卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司年产 5000t碳纳米管/年产10000t导电浆料建设项目				建设内容		主体工程主要为：1座生产车间、1座丙类仓库，甲类区域；公辅工程主要为：配电室、消防水池及泵房、循环水池及泵房、污水处理区、事故水池、初期雨水池、锅炉房、地面火炬等；生活区主要为办公楼、控制楼等										
	项目代码		2405-141027-89-01-662716																
	环评信用平台项目编号																		
	建设地点		浮山县天坛镇浮山双新产业园区化工园区				建设规模		分两期建设：一期为年产2000t碳纳米管；二期为年产3000t碳纳米管、10000t导电浆料。										
	项目建设周期（月）		24.0				计划开工时间		2024年12月										
	建设性质		新建(迁建)				预计投产时间		2026年12月										
	环境影响评价行业类别		石墨及其他非金属矿物制品制造 309				国民经济行业类型及代码		C3091石墨及碳素制品制造										
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		无		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）				项目申请类别		新申报项目								
	规划环评开展情况		无				规划环评文件名		《浮山双新产业园区总体规划（2020-2035）环境影响报告书》										
	规划环评审查机关		无				规划环评审查意见文号		临行审函（2021）21号										
	建设地点中心坐标（非线性工程）		经度		111.860480		纬度		36.019947		占地面积（平方米）		53459.53		环评文件类别		环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度				起点纬度				终点经度				终点纬度				
总投资（万元）		35200.00				环保投资（万元）		696.00		所占比例（%）		2.0%							
建 设 单 位	单位名称		卓科碳基（浮山）新材料科技有限公司		法定代表人		徐建伟		环评编制单位	单位名称		山西益洁盛源环境工程有限公司		统一社会信用代码		91140100MA0K0HRM3U			
	统一社会信用代码（组织机构代码）		91141027MACWB6QE4L		主要负责人		江立华			编制主持人		姓名		孟建军		联系电话		/	
												信用编号		BH015165					
												职业资格证书管理号		201805035140000008					
	通讯地址		山西省临汾市浮山县天坛镇浮山双新产业园区				通讯地址		山西省太原市万柏林区千峰南路84号海唐星光广场A座1602										
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）						区域削减量来源（国家、省级审批项目）						
			①排放量（吨/年）		②许可排放量（吨/年）		③预测排放量（吨/年）		④“以新带老”削减量（吨/年）		⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）				⑥预测排放总量（吨/年）		⑦排放增减量（吨/年）		
	废 水	废水量(万吨/年)				1108.800						1108.800		1108.800					
		COD				0.044						0.044		0.044					
		氨氮				0.002						0.002		0.002					
		总磷										0.000		0.000					
		总氮										0.000		0.000					
		铅										0.000		0.000					
		汞										0.000		0.000					
		镉										0.000		0.000					
		铬										0.000		0.000					
		类金属砷										0.000		0.000					
	其他特征污染物										0.000		0.000						
	废 气	废气量（万标立方米/年）										0.000		0.000					
		二氧化硫				0.076						0.076		0.076					
		氮氧化物				13.356						13.356		13.356					
		颗粒物				1.632						1.632		1.632					
		挥发性有机物				0.238						0.238		0.238					
		铅				0.000						0.000		0.000					
		汞				0.000						0.000		0.000					
		镉				0.000						0.000		0.000					
		铬				0.000						0.000		0.000					
		类金属砷				0.000						0.000		0.000					
		其他特征污染物				0.000						0.000		0.000					

项目涉及法律法规规定的保护区情况		影响及主要措施		生态保护目标	名称	级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积 (公顷)	生态防护措施					
		生态保护红线			(可增行)							☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)				
		自然保护区			(可增行)							☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)				
		饮用水水源保护区 (地表)			(可增行)		/					☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)				
		饮用水水源保护区 (地下)			(可增行)							☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)				
		风景名胜区			(可增行)		/					☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)				
		其他			(可增行)								☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建 (多选)			
主要原料及燃料信息		主要原料								主要燃料						
		序号	名称	年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量 (%)		序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位	
		1	丙烯	4089.682		t/a										
		2	丙烷	6402.438		t/a										
		3	催化剂	100.16		t/a										
		4	分散剂 (PVP)	100.23		t/a										
		5	NMP	9417.57		t/a										
大气污染治理与排放信息		有组织排放 (主要排放口)	序号 (编号)	排放口名称	排气筒高度 (米)	污染防治设施工艺		生产设施		污染物排放						
						序号 (编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号 (编号)	名称	污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	排放速率 (千克/小时)	排放量 (吨/年)	排放标准名称	
			1													
			2													
		无组织排放	序号	无组织排放源名称				污染物种类		排放浓度 (毫克/立方米)	排放标准名称					
			1	生产车间				颗粒物		/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 无组织排放浓度限值					
			2					钴及其化合物		/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)					
3					非甲烷总烃		/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)								
4					氨、臭气浓度		/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)								
水污染治理与排放信息 (主要排放口)		车间或生产设施排放口	序号 (编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺		排放去向	污染物排放							
						序号 (编号)	名称		污染治理设施处理水量 (吨/小时)	污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称			
		总排放口 (间接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量 (吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放						
							名称	编号		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称			
			DW001	生活污水排放口	化粪池	/	园区污水处理厂			污水综合排放标准 (DB14/1928-2019)	COD	40	0.044			
											氨氮	2	0.002			
		总排放口 (直接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量 (吨/小时)		受纳水体		污染物排放						
								名称	功能类别	污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量 (吨/年)	排放标准名称			

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	/	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1	废离子交换树脂	纯水制备	/	/	0.025	/	/	/	/	是
		2	废反渗透膜	纯水制备	/	/	0.005		/	/	/	是
		3	废包装材料	产品包装	/	/	0.4		/	/	/	是
		4	催化剂使用	铁丝网	/	/	3		/	/	/	是
		5	含磁杂质	除磁工序		/	2		/	/	/	是
		6	除尘灰	除尘设施	/	/	7.943		/	/	/	否
		7	废布袋	除尘设施	/	/	0.53		/		/	是
		8	废分子筛	制氮机	/	/	4		/	/	/	是
		9	结晶盐	三效蒸发	/	/	245.8		/	/	/	是
									/	/	/	是
	危险废物	1	NMP废包装桶	NMP原料使用	T/In	900-041-49	3.925	危废贮存库	10t	/	/	是
		2	废包装袋	原料使用	T/In	900-041-49	0.1			/	/	
		3	废催化剂	脱硝装置	T	772-007-50	0.05			/	/	
		3	残渣	碳沉积	Tn	309-001-11	1			/	/	
		4	污泥	污水处理	T/I	900-053-49	0.667			/	/	
		5	废机油	设备维修	T, I	900-249-08	0.5			/	/	
		6	废机油桶	设备维修	T, I	900-249-08	0.02			/	/	
		7	废抹布手套	设备维修	T/In	900-041-49	0.01			/	/	