

包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨
硅碳负极材料项目

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：包头旭阳硅碳科技有限公司

环评单位：中冶西北工程技术有限公司

二〇二六年一月

目 录

概 述.....	1
一、项目实施背景.....	1
二、项目建设特点.....	2
三、环境影响评价工作过程.....	2
四、环保法律法规、政策、标准及相关规划分析判定情况.....	3
五、生态环境分区管控符合性分析.....	5
六、关注的主要环境问题及环境影响.....	5
七、主要结论.....	6
1 总则.....	7
1.1 编制依据.....	7
1.2 评价因子.....	11
1.3 评价标准.....	11
1.4 评价工作等级.....	17
1.5 评价范围及保护目标.....	28
2 工程概况.....	37
2.1 项目组成、生产规模及主要产品.....	37
2.2 主要设备.....	45
2.3 总平面布置.....	47
2.4 公辅工程.....	49
2.5 原辅材料及能源消耗.....	50
2.6 工作时制与劳动定员.....	52
2.7 主要技术经济指标.....	52
2.8 产业政策、规划及选址合理性分析.....	53
2.9 选址合理性分析.....	77
2.10 包头市生态环境分区管控符合性分析.....	77
3 工程分析.....	86
3.1 工艺流程及产排污节点.....	86
3.2 物料平衡.....	95

3.3 用水及水平衡	97
3.4 本项目污染源治理及污染物排放	101
3.5 “三废” 污染物排放统计	116
3.6 非正常工况	118
3.7 总量控制及削减方案	118
3.8 清洁生产	120
4 环境概况及环境质量现状	123
4.1 自然环境现状调查与评价	123
4.2 城市总体规划	125
4.3 环保规划	126
4.4 土默特右旗新型工业园区规划	127
4.5 区域污染源调查	151
4.6 环境质量现状调查及评价	154
5 施工期环境影响分析	179
5.1 扬尘污染影响及防治措施	179
5.2 噪声污染影响及防治措施	180
5.3 废水污染影响及防治措施	181
5.4 固体废物影响及处置方法	181
5.5 生态环境影响及减缓措施	181
5.6 土壤环境影响及防治对策措施	182
6 运营期环境影响预测与评价	183
6.1 大气环境影响预测分析	183
6.2 运营期地表水环境影响分析	208
6.3 运营期地下水环境影响预测分析	213
6.4 运营期噪声环境影响预测分析	249
6.5 运营期生态环境影响分析	259
6.6 运营期土壤环境影响预测分析	261
6.7 环境风险影响分析	271
6.8 温室气体排放评价	356
7 污染防治措施及达标排放分析	362

7.1 废气污染的控制措施.....	362
7.2 废水处理措施.....	364
7.3 噪声控制措施.....	365
7.4 固体废物的处置.....	366
7.5 其他污染防治措施.....	370
8 环境管理与监测计划.....	371
8.1 环境管理计划.....	371
8.2 环境监测计划.....	372
8.3 排污口规范化.....	374
8.4 环保竣工验收.....	377
8.5 纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接.....	380
9 环境经济损益分析.....	385
9.1 经济效益分析.....	385
9.2 社会效益分析.....	385
9.3 环境效益分析.....	385
10 环境影响评价结论与建议.....	388
10.1 工程概况.....	388
10.2 产业政策的符合情况.....	388
10.3 环境现状.....	389
10.4 污染物排放情况.....	390
10.5 主要环境影响.....	391
10.6 主要环境保护措施.....	392
10.7 建议和要求.....	395

附件：

附件 1：环评工作委托书；

附件 2：项目备案告知书；

附件 3：年产 2000 吨硅碳负极材料项目入园协议；

附件 4：关于包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目不再建设的说明；

附件 5：包头旭阳硅碳科技有限公司名称变更登记通知书；

附件 6：建设用地规划许可证；

附件 7：土默特右旗发展和改革委员会。关于包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目节能报告的审查意见，土右发改审批字[2025]42 号。

概 述

一、项目实施背景

锂电池作为新能源的重要载体，其市场需求持续增长，需求量不断攀升。负极材料作为锂电四大组成部分之一，占成本 15%左右，其性能对锂电池的能量密度、循环性能、充放电倍率以及低温放电性能等都有较大影响，2023 年锂电负极市场规模 624 亿元。目前锂电负极以石墨负极为主导，但石墨负极材料已基本达到理论克容量（372mAh/g），提升空间已经不大，限制了电池能量密度的进一步提升，硅基负极应运而生，其具有超高的理论克容量（4200 mAh/g）和更低的嵌锂电位，能够大幅改善锂电池的能量密度，被视为下一代理想负极材料。

硅基负极材料经多年发展技术迭代，历经研磨硅碳、包覆硅氧、预锂硅氧等多种技术路线，发展到最新 CVD 气相沉积硅碳。其中研磨硅碳由于研磨技术限制，硅碳中的纳米硅尺寸难以到 20 nm 以下，且伴随着纳米硅不均匀团簇，致使其与石墨复配后在往复循环过程中伴随着严重的体积变化，循环性能不佳，市场应用受限；硅氧负极材料解决了纳米硅尺寸问题，但由于氧化硅基体与锂发生不可逆反应，致使首次库伦效率低，虽然预锂硅氧通过预锂化后首次库伦效率可到 90%左右，预锂工艺成本过高；随着 2022 年美国 Group 14 公司推出了新一代气相沉积技术，产品在国内几家头部电芯厂新测的数据优异，迅速使 CVD 法制备气相硅碳负极已成为行业公认的发展方向，即本项目所采用的硅碳材料工艺路线，伴随着主流厂商的评测，CVD 硅碳具有显著的性能优势及降本潜力，其应用市场不断扩大。

旭阳集团创立于 1995 年，总部设在北京，现已成为集焦炭、化工、新能源、矿业、新材料、科技、数字等业务板块协同发展的大型企业集团。拥有中国旭阳集团(01907.HK)滨海能源(000695.S2)两家上市公司。拥有河北邢台、定州、乐亭、沧州，山东郓城、东明，山西孝义，内蒙古呼和浩特、商都，江西萍乡和印度尼西亚苏拉威西等十一个化工生产园区。

包头旭阳硅碳科技有限公司成立于 2023 年，是旭阳集团为实现产业链延伸和战略转型而设立的重要子公司，主要聚焦于新能源、新材料领域。项目建成后形成年产 2000 吨硅碳负极材料产能；项目的成功建设必将带动内蒙古包头经济和社会的发展、优化内蒙古包头地区产业结构，同时，也将带动相关配套产业的

发展，解决当地就业，为全面提高当地的人民生活水平做出积极贡献，具有良好的经济和社会效益。

二、项目建设特点

本项目位于内蒙古包头土右新型工业园区，建设规模为 2000 吨硅碳负极材料，主要建设内容包括硅碳生产车间（1#车间、2#车间）、成品车间、控制室以及配套的公用辅助、储运及环保设施，项目总投资为 42721 万元。

项目生产过程产生的废气、废水、固废、噪声均采用合理可行的环保措施，保证达标排放。

三、环境影响评价工作过程

环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。

本项目环境影响评价工作过程及程序见图 1。

主要评价过程如下：

第一阶段：即调查分析和工作方案制定阶段

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定确定本工程环境影响评价文件类型；研究国家、地方有关环境保护法律法规、政策、标准等；收集和研究报告项目相关技术文件和其他相关文件，进行初步工程分析，明确项目工程组成，根据项目工艺流程确定产排污环节和主要污染物，同时对项目环境影响区进行初步环境现状调查；结合初步工程分析结果和环境现状资料，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定评价工作等级、评价范围及评价标准；制定工作方案。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段

在进行充分的环境现状调查、监测的基础上开展环境质量现状评价，并进行进一步的工程分析，根据工程分析确定的污染源强以及结合项目区环境特征，采用模式计算和类比调查的方式预测、分析或评价项目建设对环境的影响范围以及引起的环境质量变化情况，从环境保护角度分析论证建设工程的可行性分析。

第三阶段：环境影响评价文件编制阶段

建设单位根据国家和地方环境保护规范要求开展公众参与调查活动；对项目建设可能引起的环境污染与局部生态环境破坏，通过对本工程环保设施的技术经

济合理性、达标水平的可靠性分析，提出进一步减缓环境污染的对策建议；在对建设项目实施后可能造成的环境影响分析、预测的基础上，提出预防或减缓不良环境影响的对策和措施，从环境保护的角度提出项目建设的可行性结论；完成环境影响报告书的编制。

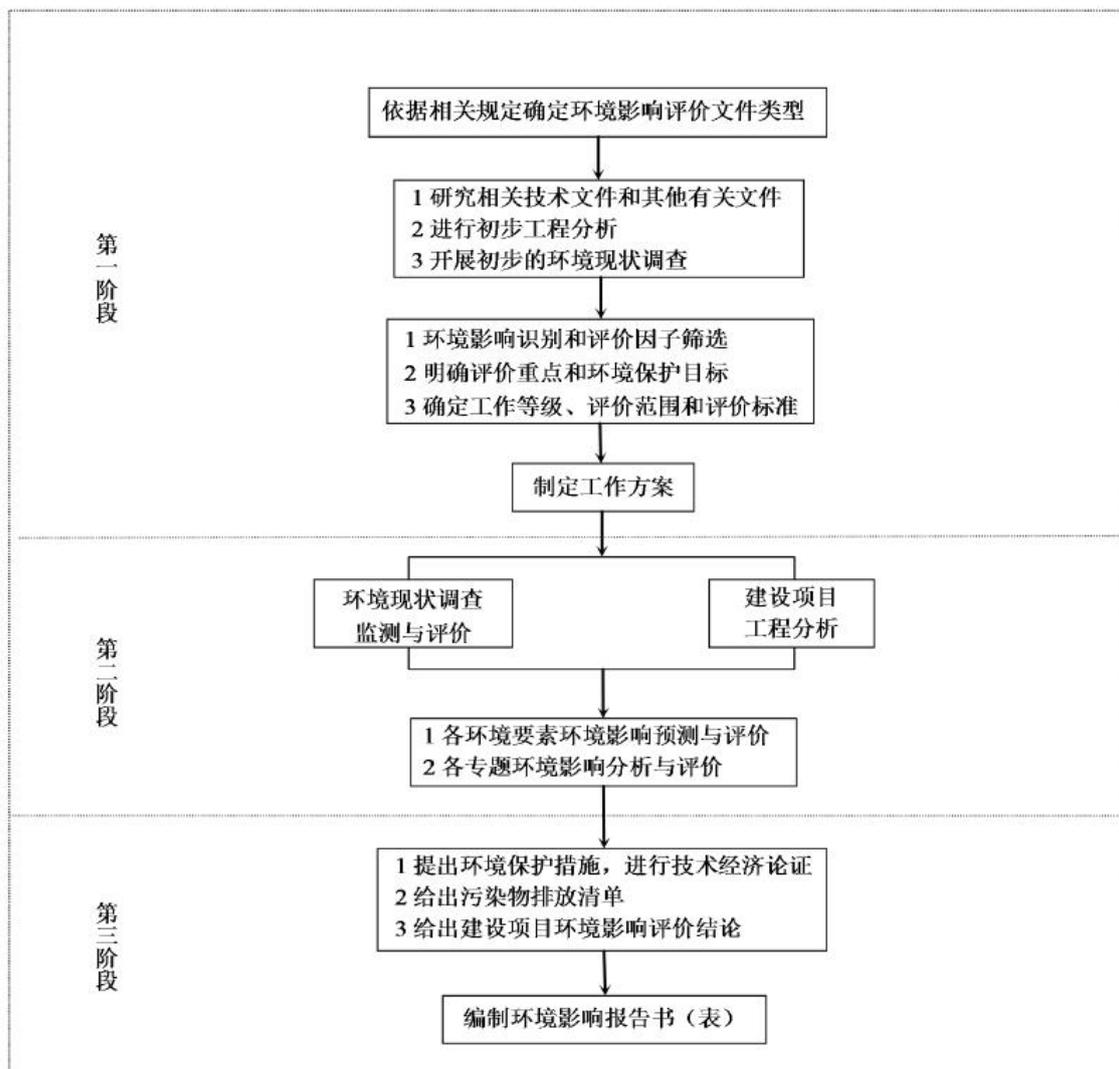


图 1 环境影响评价工作过程示意图

四、环保法律法规、政策、标准及相关规划分析判定情况

（一）《建设项目环境影响评价分类管理名录》分析判定情况

对照《国民经济行业分类（2019 年修订版）》（GB/T4754-2017），项目硅碳负极新材料生产属于“C3985 电子专用材料制造”类项目，根据《精细化工产品 分类》（T/CCIA 0004—2024），本项目产品硅碳负极材料代码 190102，属于“制造锂离子电池的专用化学品”，对照《建设项目环境影响评价分类管理

名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），本项目属于名录“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”行业“39 电子元件及电子专用材料制造 398”类中的“电子化工材料制造”项目类别，应编制环境影响报告书。

（二）产业政策分析

项目已取得土默特右旗发展和改革委员会的项目备案告知书，项目代码：2509-150221-04-01-500073。

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目硅碳负极材料生产属于鼓励类“十九、轻工”——“11.硅碳等负极材料”；本项目符合国家产业政策。

（三）选址合理性分析

本项目生产区占地面积 118.37 亩，拟建于土默特新型工业园区，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧，项目占地在原包头 40GW 太阳能光伏硅片项目拟建设厂址范围内，根据包头旭阳硅碳科技有限公司《关于包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目不再建设的说明》，明确不再推进该项目建设工作。目前，厂址仅建成厂前区，项目生产区域尚未开工建设。

项目厂区东侧为包头旭阳硅料科技有限公司拟建的 12 万吨多晶硅项目、15 万吨工业硅项目，本项目符合园区产业布局要求。

项目选址不压覆矿产资源、不占用基本农田，不占用重要通信和军事设施，所在地内水、电、气等基础设施完善，交通便捷，公辅及环保工程、所需能源和给排水等由园区统一规划配套，具备良好建设条件。

从环境影响评价结果看，本项目建成投产后，三废达标排放状况下对评价区环境质量影响较小，不会改变园区环境功能。

（四）园区规划及规划环评符合性分析

根据《包头土右新型工业园区总体规划（2021-2035 年）》（修编），园区划分为新型工业区和化工集中区。本项目位于化工集中区。

化工集中区产业规划范围：东至三间房村、南至山格架村、西至杜守将村、北至民生渠，总规划面积 7.86km²。

产业功能定位：根据目前化工的发展方向和园区企业现状，发展符合国家产业政策和环保要求的新型化工产业，重点规划建设新型化工、以及具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业，协同发展绿电制氢等产业，延伸

产业链大力发展精细化工及无机化工，促进园区化工产业升级。重点发展具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业。硅基一体化产业区重点发展具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业。

本项目建设地点位于化工集中区，是以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，根据《精细化工产品 分类》（T/CCIA 0004—2024），本项目产品硅碳负极材料代码 190102，属于“制造锂离子电池的专用化学品”，符合园区规划布局。

五、生态环境分区管控符合性分析

本次评价根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号），《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47号），《包头市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《包头市生态环境准入清单更新说明》（2023年10月）对项目与内蒙古自治区和包头市“三线一单”符合性进行分析。本项目位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区，为重点管控单元，项目通过采取完善的环保治理措施确保污染物实现稳定达标排放。项目建设不违背重点管控单元的管控要求。

结合区域生态红线、环境质量底线、资源利用上线分析：本项目选址不在地表水水源地保护区、风景区、自然保护区等生态保护区内；各项环境质量现状监测数据结果表明，区域内环境空气未满足相应的功能规划要求，土壤以及噪声环境均满足相应的功能规划要求，项目采取各类环保措施后不会造成区域环境功能的降低；本项目不属于土右新型工业园区规划环评中负面清单规定的内容，本项目满足“三线一单”要求。

六、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目污染物排放特征及项目所在地环境质量现状，本项目评价重点关注问题定为：

- （1）建设项目产业政策及规划符合性、选址合理性。
- （2）项目主要污染源能否稳定达到排放标准的要求。
- （3）项目采取的各项污染防治措施的合理性、技术经济可行性。
- （4）建设项目投入运营后对周围环境的影响范围和程度。

(5) 建设项目污染物总量控制情况。

(6) 项目运营期可能出现的环境风险事故类型及其影响范围和程度。

七、主要结论

本次环评主要评价结论如下：

本项目符合国家产业政策要求，本项目建设地点位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区化工集中区，是以硅烷气和多孔碳为原料生产硅碳负极材料项目，符合园区规划及规划环评要求。土默特右旗自然资源局出具了本项目用地意见，拟选地块符合内蒙古包头土默特右旗新型工业园区化工集中区规划控制要求。符合“三线一单”生态环境分区管控要求。项目工艺技术先进合理，生产过程符合清洁生产水平要求。厂址选择符合当地发展规划和环保要求，工程建设对环境及主要环境保护目标的影响均满足国家相关环境质量标准要求，不会对区域环境质量造成大的影响，公众参与调查结果表明公众对本项目建设的支持度较高，未出现反对意见。因此，在落实本评价报告所提出的各项环保措施下，本项目的建设从环境保护角度讲是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境影响评价任务委托书

包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目环境影响评价任务委托书。

1.1.2 项目设计文件

(1) 《包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目可行性研究报告》（旭阳工程科技有限公司，ECR25166-F-00，2025 年 11 月）。

(2) 企业提供的其他技术资料。

1.1.3 国家法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日实施）。
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (12) 《国家危险废物名录（2025 年版）》；
- (13) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- (14) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

(17) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年修正），中华人民共和国国务院令 第 645 号，2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议通过，自 2013 年 12 月 7 日起施行；

(18) 《地下水管理条例》，国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日；

(19) 《危险废物转移管理办法》，生态环境部、公安部、交通运输部，部令 第 23 号，2022 年 1 月 1 日施行；

(20) 《排污许可管理条例》（国务院令 第 736 号，自 2021 年 3 月 1 日起施行；

(21) 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》，（环大气〔2021〕65 号）；

(22) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号），2020 年 12 月 31 日；

(23) 《关于印发〈重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）〉的函》（环办大气函〔2020〕340 号），2020 年 6 月 29 日；

(24) 国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24 号）；

(25) 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）；

(26) 国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14 号）。

1.1.4 地方性法规及规范性文件

(1) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2025 年 3 月 1 日起实施）；

(2) 《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发〔2018〕11 号）；

(3) 《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24 号）；

(4) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88 号）；

(5) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）；

- (6) 《内蒙古自治区水污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 内蒙古自治区发展和改革委员会 生态环境厅 工业和信息化厅 能源局关于印发《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字[2023]1080 号）；
- (9) 《内蒙古自治区发展和改革委员会工业和信息化厅能源局关于修订《确保完成“十四五”能耗双控目标任务若干保障措施》的通知》（内发改环资字[2023]1081 号）；
- (10) 《包头市人民政府办公厅关于加强包头市工业园区环境保护工作的通知》（包府办发〔2017〕59 号）；
- (11) 《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47 号）；
- (12) 《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》（2023 年 10 月）；
- (13) 《包头市生态环境准入清单更新说明》（2023 年 10 月）；
- (14) 《包头市人民政府办公室关于印发包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案的通知》（包府办发[2025]23 号）；
- (15) 《包头市大气污染防治条例》（2015 年 1 月 1 日起实施）。

1.1.5 与本项目相关规划

- (1) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 2 月）；
- (2) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》；
- (3) 《内蒙古自治区主体功能区规划》；
- (4) 《内蒙古自治区“十四五”应对气候变化规划》；
- (5) 《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021 年 4 月）；
- (6) 《内蒙古黄河流域生态保护和高质量发展规划》（包头市人民政府 2019 年 12 月 30 日）；
- (7) 《包头“十四五”生态环境保护规划》；
- (8) 《包头市新材料产业“十四五”发展规划》；

(9) 《土默特右旗新型工业园区总体规划（2020-2030 年）》（修编）。

1.1.6 行业标准及技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (10) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (12) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (13) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- (14) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012），2013 年 3 月 1 日施行；
- (15) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (16) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）
- (17) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (18) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (20) 《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）；
- (21) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）；
- (22) 《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）。

1.2 评价因子

在识别出本项目主要环境影响因素的基础上，筛选出本次评价的污染因子，选择对环境影响较大或环境较为敏感的污染因子作为本次评价的评价因子，选取结果见表 1.2-4。

表 1.2-4 项目评价因子一览表

评价要素	评价类型		评价因子
环境空气	环境现状		PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、TSP、非甲烷总烃
	环境影响		PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、NO ₂ 、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）
地表水环境	环境现状		/
	环境影响		简单分析
地下水环境	环境现状		pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类
	环境影响		COD
声环境	环境现状及影响		昼、夜等效连续 A 声级 dB(A)
土壤环境	环境现状	建设用地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氯化物、氟化物、石油烃
		农用地	pH、铜、铅、镉、镍、总铬、汞、砷、锌、氯化物、氟化物、石油烃
	环境影响	建设用地	石油烃
固体废物	固废现状处置情况		固体废物产生量、处置量和处置方式
生态环境	现状评价		植被类型、物种组成及分布特征
	分析评价		植被类型、物种组成及分布特征
环境风险	风险评价		硅烷、乙炔、氢气、废矿物油、天然气（甲烷）

1.3 评价标准

1.3.1 环境功能区划

本项目环境空气、地下水环境、声环境及土壤环境功能区划如下。

(1) 环境空气质量功能区划

本项目位于土默特右旗新型工业园区，项目所在区域环境空气功能划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中的限值。

(2) 地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的规定和项目区的水文地质状况，项目地下水环境功能以人体健康基准值为依据，本评价区执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

(3) 声环境功能区划

本项目位于土默特右旗新型工业园区，根据包头市声环境功能区划及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定，项目厂址及周围功能区划适用其中的3类标准。

(4) 土壤

本项目厂区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准；项目南侧山格架村土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第一类用地标准；项目周边草地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值。

1.3.2 环境质量标准

(1) SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准编制说明》执行，见表 1.3-1。

(2) 地下水监测因子执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）见表 1.3-1。

(3) 声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，见表 1.3-1。

(4) 本项目厂区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准；项目南侧山格架村土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

中筛选值第一类用地标准；项目周边草地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，见表 1.3-2。

表 1.3-1 环境空气、地下水、声环境环境质量标准

环境类别	标准名称与级别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500
				24 小时平均	150
				年平均	60
		NO ₂	μg/m ³	1 小时平均	200
				24 小时平均	80
				年平均	40
		PM ₁₀	μg/m ³	24 小时平均	150
				年平均	70
		PM _{2.5}	μg/m ³	24 小时平均	75
				年平均	35
		CO	μg/m ³	1 小时平均	10000
				24 小时平均	4000
		O ₃	μg/m ³	1 小时平均	200
				日最大 8 小时平均	160
	TSP	μg/m ³	年平均	200	
24 小时平均			300		
	《大气污染物综合排放标准编制说明》	非甲烷总烃	mg/m ³	1 小时平均	2.0
地下水环境	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准节选	pH 值	无量纲	6.5~8.5	
		总硬度	mg/L	≤450	
		耗氧量	mg/L	≤3.0	
		溶解性总固体	mg/L	≤1000	
		氨氮	mg/L	≤0.5	
		氟化物	mg/L	≤1.0	
		氯化物	mg/L	≤250	
		挥发酚	mg/L	≤0.002	
		氰化物	mg/L	≤0.05	
		铅	mg/L	≤0.01	
		砷	mg/L	≤0.01	
		硫酸盐	mg/L	≤250	
		硝酸盐	mg/L	≤20	
		亚硝酸盐	mg/L	≤1	
		总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
		菌落总数	CFU/mL	≤100	
		汞	mg/L	≤0.001	
镉	mg/L	≤0.005			
铁	mg/L	≤0.3			
锰	mg/L	≤0.1			

		铜	mg/L	≤1	
		锌	mg/L	≤1	
		钼	mg/L	≤0.07	
		铬（六价）	mg/L	≤0.05	
		硫化物	mg/L	≤0.02	
		碘化物	mg/L	≤0.08	
		硒	mg/L	≤0.01	
		苯	μg/L	≤10	
		甲苯	μg/L	≤700	
		三氯甲烷	μg/L	≤60	
		四氯化碳	μg/L	≤2	
		阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	
		石油类	mg/L	≤0.05	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准	等效声级	dB(A)	昼间	65
				夜间	55

表 1.3-2 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值 mg/kg (第二类用地)	筛选值 mg/kg (第一类用地)	序号	污染物项目	筛选值 mg/kg (第二类用地)	筛选值 mg/kg (第一类用地)
1	砷	60	20	25	氯乙烯	0.43	0.12
2	镉	65	20	26	苯	4	1
3	铬(六价)	5.7	3.0	27	氯苯	270	68
4	铜	18000	2000	28	1,2-二氯苯	560	560
5	铅	800	400	29	1,4-二氯苯	20	5.6
6	汞	38	8	30	乙苯	28	7.2
7	镍	900	150	31	苯乙烯	1290	1290
8	四氯化碳	2.8	0.9	32	甲苯	1200	1200
9	氯仿	0.9	0.3	33	间二甲苯+对二甲苯	570	163
10	氯甲烷	37	12	34	邻二甲苯	640	222
11	1,1-二氯乙烷	9	3	35	硝基苯	76	34
12	1,2-二氯乙烷	5	0.52	36	苯胺	260	92
13	1,1-二氯乙烯	66	12	37	2-氯酚	2256	250
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	66	38	苯并[a]蒽	15	5.5
15	反-1,2-二氯乙烯	54	10	39	苯并[a]芘	1.5	0.55
16	二氯甲烷	616	94	40	苯并[b]荧蒽	15	5.5
17	1,2-二氯丙烷	5	1	41	苯并[k]荧蒽	151	55
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	2.6	42	蒽	1293	490
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	1.6	43	二苯并[a, h]蒽	1.5	0.55
20	四氯乙烯	53	11	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	5.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	701	45	萘	70	25
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	0.6	46	石油烃(C10~C40)	4500	826
23	三氯乙烯	2.8	0.7				
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	0.05				

表 1.3-3 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）

序号	污染物项目（其他）	风险筛选值 mg/kg
1	镉	0.3
2	汞	2.4
3	砷	30
4	铅	120
5	铬	200
6	铜	100
7	镍	100
8	锌	250

1.3.3 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

拟建项目为电子专用材料制造项目，根据《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》相关要求，拟建项目废气中非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放管理执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值及无组织排放监控浓度限值。

表 1.3-4 运营期废气污染物排放标准

废气类别		污染物项目	限值（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		标准来源
				排气筒高度 m	二级	
有组织废气	DA001、DA002 1#车间、2#车间有组织废气	颗粒物	120	27	17.87	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	DA003TO 焚烧炉废气	颗粒物	120	27	17.87	
		SO ₂	550		11.79	
		NO _x	240		3.47	
非甲烷总烃	120	42.2				
厂界无组织废气		颗粒物	1.0	/		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

（2）废水污染物排放标准

项目废水包括生活污水及生产废水。执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中二级标准。

表 1.3-5 水污染物排放标准

序号	污染物	适用范围	单位	二级标准
1	pH	一切排污单位		6~9
2	悬浮物 (SS)	其他排污单位	mg/L	150
3	五日生化需氧量 (BOD ₅)	其他排污单位	mg/L	30
4	化学需氧量 (COD)	其他排污单位	mg/L	150
5	氨氮	其它排污单位	mg/L	25

(3) 噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求;施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准。

表 1.3-6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

类别	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
3类	65	55

表 1.3-7 《建筑施工噪声排放标准》

噪声限值 Leq [dB(A)]	
昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求。

危废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)规定要求。

1.4 评价工作等级

1.4.1 环境空气评价工作等级

(1) 等级确定方法

评价工作等级按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3.2.3的表2的分级判据进行划分,见表1.4-1。

表 1.4-1 环境空气评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

根据导则规定，选取推荐模型中的估算模型（AERSCREEN 模型）对项目的大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况，分别计算各主要污染物最大地面浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，见以下公式。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量 浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型（AERSCREEN 模型）计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

（2）估算模型参数

本项目大气评价估算模型参数表如表 1.4-2 所示。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。由图 2.6-1 所示，本项目周边 3km 半径范围内一半以上面积现状为草地，因此模型参数选择农村。

土右旗气象站是距项目最近的一般气象站，根据土右旗气象站 2005-2024 年的气象资料分析报告，确定项目评价区域近 20 年的最高环境温度为 39.8°C ，最低环境温度为 -27.8°C 。

并结合本项目位置，确定项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为草地。

按照大气导则要求，“编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”，“原始地形数据分辨率不得小于 90m”，确定本项目需考虑地形，分辨率为 90m。

根据本项目所处地理位置情况，本项目周边不存在大型水体，所以项目在估算阶段不涉及熏烟的计算。

表 1.4-2 AERSCREEN 估算模型计算参数取值表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.8
最低环境温度/°C		-27.8
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	90 m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

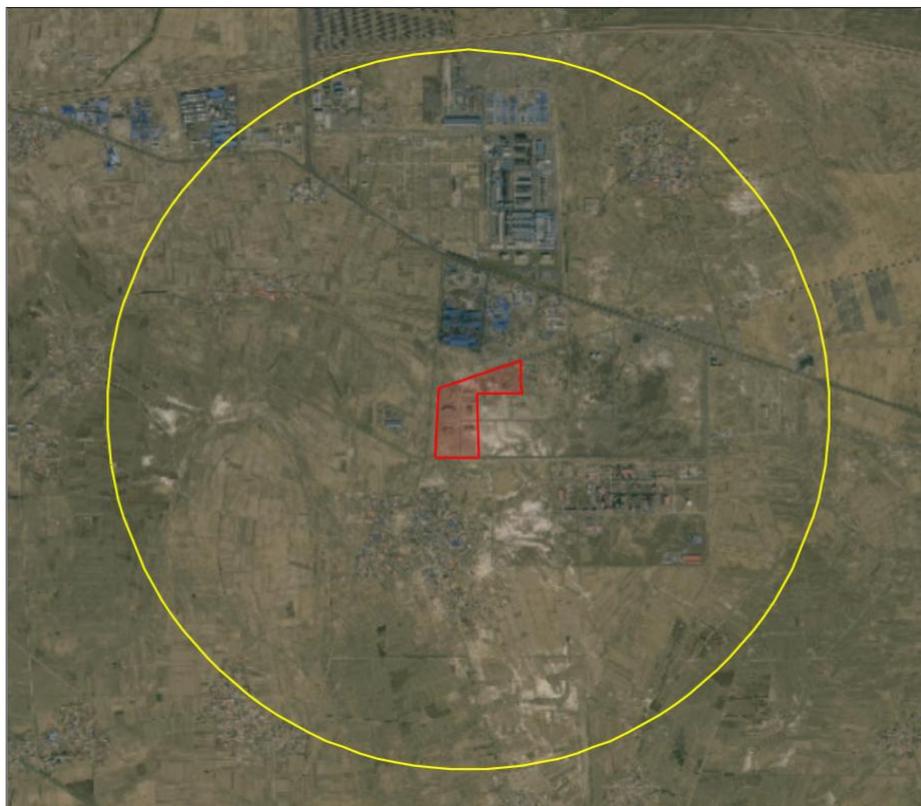


图 1.4-1 项目周边 3km 用地现状图

（3）主要污染源估算模型计算结果及评价等级

采用《环境影响评价技术导则 气环境》HJ/T2.2-2018 中附录 A 推荐模型清单中的估算模型 AERSCREEN 计算污染源中污染物（SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、非甲烷总烃）的下风向轴线浓度，并计算相应的浓度占标率。

由估算结果可知，本项目所有污染源中最大占标率 P_{max}: 0.02% (DA002 2# 车间 TO 焚烧炉 PM₁₀)，占标率 D10% 的最远距离 0m。根据《环境影响评价技

术导则《大气环境》(HJ 2.2-2018) 5.3.3.2 要求: 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目, 并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。本项目属于电子化工材料制造, 考虑到项目生产环节涉化工工艺, 因此评价等级提高一级, 评价等级为二级。

本项目各污染源估算模式计算结果见表 1.4-3、图 1.4-2、图 1.4-3。

表 1.4-3 估算模式计算结果一览表

生产工序	污染源	评价因子	Ci ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pi (%)	最大浓度出现距离 (m)	D10% (m)
1#车间 TO 焚烧炉	DA001	SO ₂	0.0059	0.00	209	0
		NO ₂	0.0080	0.00	209	0
		PM ₁₀	0.0445	0.01	209	0
		PM _{2.5}	0.0222	0.01	209	0
		TSP	0.0445	0.00	209	0
		非甲烷总烃	0.2965	0.01	209	0
2#车间 TO 焚烧炉	DA002	SO ₂	0.0097	0.00	243	0
		NO ₂	0.0132	0.01	243	0
		PM ₁₀	0.0729	0.02	243	0
		PM _{2.5}	0.0364	0.02	243	0
		TSP	0.0729	0.01	243	0
		非甲烷总烃	0.4848	0.02	243	0
1#车间中间品包装	DA003	PM ₁₀	0.0014	0.00	748	0
		PM _{2.5}	0.0007	0.00	748	0
		TSP	0.0014	0.00	748	0
2#车间中间品包装	DA004	PM ₁₀	0.0089	0.00	93	0
		PM _{2.5}	0.0044	0.00	93	0
		TSP	0.0089	0.00	93	0
成品车间成品包装	DA005	PM ₁₀	0.0089	0.00	93	0
		PM _{2.5}	0.0044	0.00	93	0
		TSP	0.0089	0.00	93	0
1#车间	MF001	TSP	0.0397	0.00	70	0
		PM ₁₀	0.0318	0.01	70	0
		PM _{2.5}	0.0159	0.01	70	0
2#车间	MF002	TSP	0.1193	0.01	70	0
		PM ₁₀	0.0954	0.02	70	0
		PM _{2.5}	0.0477	0.02	70	0
成品车间	MF003	TSP	0.0308	0.00	87	0
		PM ₁₀	0.0246	0.01	87	0
		PM _{2.5}	0.0123	0.01	87	0

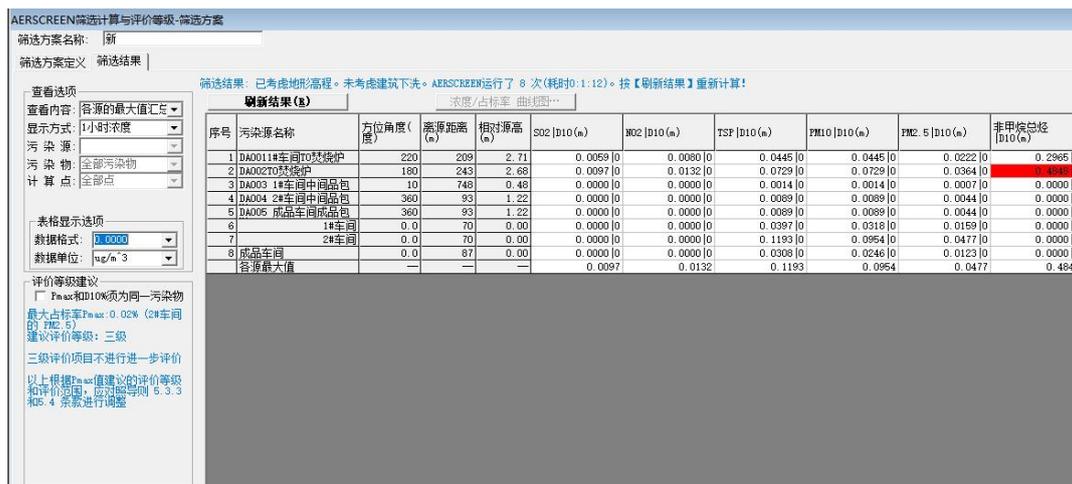


图 1.4-2 各污染物最大浓度

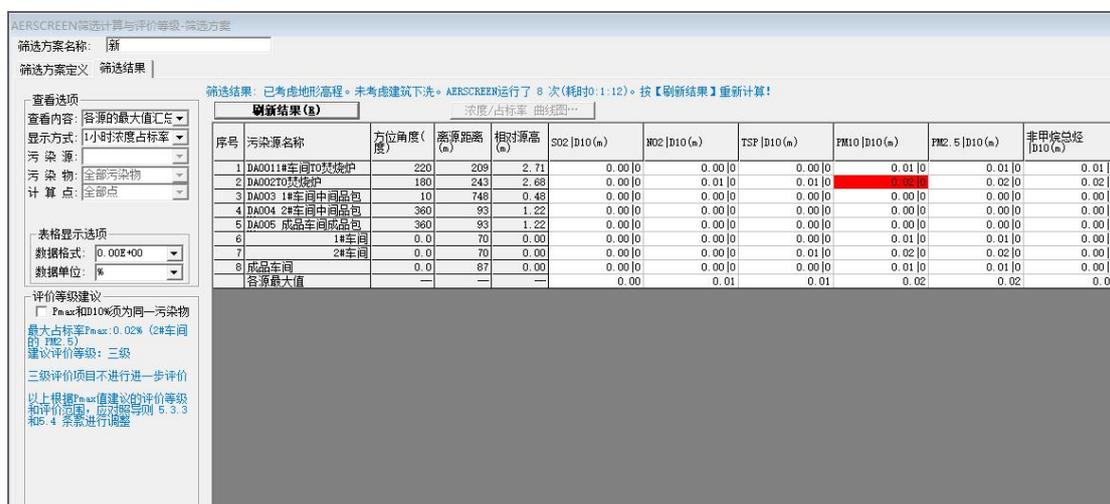


图 1.4-3 各污染物最大浓度占标率

1.4.2 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境影响评价工作等级划分依据为：建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目的地下水环境敏感程度。

(1) 建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别

项目产品为硅碳负极材料，所属行业为电子专用材料制造，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 6.2.1.1 条，根据附录 A，本项目属于“K 机械、电子”中第 89 项“电子专用材料制造”，为 IV 类。但考虑到项目属于生产环节涉化工工艺的电子专用材料制造项目，本次评价参照附录 A 中“L 石化、化工”中“85、基本化学原料制造、化学肥料制造”中“化学原料和化学

制品制造”，项目类别取严为 I 类。

(2) 建设项目场地的地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.1.2 条，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。

本项目位于包头市土默特右旗新型工业园区-山格架化工区，根据现场踏勘调查和逐村庄走访，自从上世纪九十年代开始，区内的居民已不开采当地的地下水作为生活饮用水水源。现状评价区范围内村庄居民和园区内的企业皆不开采评价区范围内的地下水作为生活饮用水水源，而是从评价区范围外通过城镇集中供水管道引自来水作为生活饮用水，水源为萨拉齐第一水厂，自来水水源不在评价区内。因此，地下水调查评价范围内无分散式饮用水源地，也无集中式饮用水水源（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）地；无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，本项目亦不在水源地的补给径流区和准保护区，因此，地下水环境敏感程度属“不敏感”。

表 1.4-4 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，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）保护区以外的补给径流区；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它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

(3) 建设项目评价工作等级分级

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.2 条，本项目为 I 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，本次地下水环境影响评价工作等级为二级，见表 1.4-5。

表 1.4-5 地下水环境敏感程度分级表

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

不敏感	二	三	三
-----	---	---	---

1.4.3 地表水评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的有关规定，根据建设项目废水的影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定建设项目地表水环境影响评价等级的确定。

本项目生产生活废水经处理后排入园区污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，不排放到外环境的按三级 B 评价，本项目地表水环境评价等级确定为三级 B。

表 1.4-6 水污染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/ (m ³ /d) ; 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	/

1.4.4 声环境评价工作等级

本项目位于土默特右旗新型工业园区内，处于 3 类功能区，项目周边 200m 范围内没有噪声敏感保护目标。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。综上，判定本项目声环境影响评价等级为三级。声环境评价工作等级判定见表 1.4-7。

表 1.4-7 声环境评价工作等级判定表

评价工作等级	一级评价	二级评价	三级评价	本项目
项目所在地声环境功能	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类	3 类
建设前后声环境保护目标 噪声增量	>5dB (A)	3-5dB (A)	<3dB (A)	<3dB (A)
建设前后受影响人口变化 情况	显著增多	增加较多	变化不大	变化不大
其它	如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价			—
判定结果	三级			

1.4.5 土壤评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

（1）项目类别

项目产品为硅碳负极材料，所属行业为电子专用材料制造，属于“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中“其他”类项目。但考虑到项目属于生产环节涉化工工艺的电子专用材料制造项目，本次评价参照附录 A“土壤环境影响评价项目类别”中，“石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”，项目类别取严为 I 类。

（2）占地规模

本项目位于土默特右旗新型工业园区，利用包头旭阳硅料科技有限公司 40GW 单晶硅和切片项目的规划用地，依托项目生产区域占地面积约 7.341hm²（生产区域占地面积 73410m²），占地规模属于中型。

（3）土壤环境敏感程度

根据现场踏勘，在本项目占地为建设用地；项目厂区西南侧为山格架村，有部分耕地、草地。因此本项目土壤环境敏感程度为敏感。

（4）评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目评价工作等级划分见表 1.4-8。

表 1.4-8 污染影响型评价工作等级划分表

工作等级 评价工作等级	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	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									
评价等级：I 类项目，占地规模属于中型，敏感，评价等级为一级									

1.4.6 生态环境评价工作等级

本项目属于工业类项目，占地 13.87hm²，根据《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）中的规定，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目位于土默特右旗新型工业园区内，该园区已批准规划环评，项目建设符合规划环评要求且不涉及生态敏感区，由此确定，本项目对生态环境影响进行简单分析。

1.4.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对环境风险评价工作等级进行判定。

（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量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量的比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 1.4-9。

表 1.4-9 本项目 Q 值确定表

序号	物质名称	CAS 号	最大储存量 (t)	临界量 (t)	$Q_1 \sim Q_n$	Q 值
1	硅烷	7803-62-5	52	2.5	20.8	20.9256
2	乙炔	74-86-2	1.2	10	0.12	
3	氢气	1333-74-0	0.026	5	0.0052	

4	天然气（甲烷）	74-82-8	0.05	10	0.005
5	废矿物油	/	1	2500	0.0004

本项目 Q 值为 20.9306，划分 $10 \leq Q < 100$ 。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，本项目行业及生产工艺 M 值评分结果见表 1.4-10。

表 1.4-10 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值	本项目 M 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、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	310
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	0
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（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0
项目 M 值Σ			15

项目产品为硅碳负极材料，所属行业为电子专用材料制造，但考虑到项目属于生产环节涉化工工艺的电子专用材料制造项目，本项目 CVD 流化床（30 台）及二次包覆回转窑（30 台）为高温工艺；项目厂区有硅烷长管拖车停车区和乙炔罐区，因此项目生产工艺 M 值评分为 310，以 M1 表示。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），具体见表 1.4-11。

表 1.4-11 本项目 P 值判定表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3

$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺 M 值评分结果为 M1，因此项目 P 值判定结果为 P1。

(2) 环境敏感程度 (E)

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 确定本项目各要素环境敏感程度 (E) 分级见表 1.4-12。

表 1.4-12 本项目环境敏感特征一览表

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 (km)	属性	人口数 (人)
	1	王大法营村	N	3.4	居民区	447
	2	朱麻营村	N	2.2	居民区	875
	3	庙营村	NE	3.9	居民区	1484
	4	三间房	E	3.9	居民区	1113
	5	黄花萍	S	3.6	居民区	655
	6	小沙街村	S	3.7	居民区	740
	7	丹进营	NE	3.4	居民区	1496
	8	白庙村	W	3.4	居民区	853
	9	山格架村	SW	1.3	居民区	1521
	10	东兴地村	SW	3.3	居民区	1035
	11	大沙街村	S	4.7	居民区	963
	12	北官地	SE	4.6	居民区	981
	13	中兴地村	SW	4.5	居民区	674
	14	杜守将	N	1.4	居民区	421
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					13258 人
厂址周边 500m 范围内人口数小计					0 人	
大气环境敏感程度 E 值					E2	
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)		
	/	无	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 (m)	
	/	无	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					/	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 (m)
	/	无	不敏感 G ₃	III 类	D ₁	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

(3) 本项目环境风险潜势判断

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定项目环境风险潜势见表 1.4-13。

表 1.4-13 本项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	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
本项目	物质及工艺系统危险性 P 值判定结果为 P1； 大气环境敏感程度为 E2、地下水环境敏感程度为 E2，本项目不设地表水排放点，因此不进行地表水环境敏感程度分级判定； 大气环境风险潜势为 IV、地下水环境风险潜势为 IV，则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV。			

根据环境风险潜势划分结果，拟建项目环境风险评价工作等级判定见表 1.4-14。

表 1.4-14 拟建项目环境风险评价等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目	大气环境风险潜势为 IV、地下水环境风险潜势为 IV，则大气风险评价等级为一级，地下水环境风险评价等级为一级、本项目不设地表水排放点，不进行地表水环境敏感程度分级判定，因此地表水环境风险仅进行简单分析。综上，本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV，项目环境风险综合评价等级为一级。			

根据上表可知，本项目环境风险评价等级为一级。

1.5 评价范围及保护目标

本项目位于土默特右旗新型工业园区，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜、文物古迹等，环境影响评价范围内主要保护目标为居民点以及周围的大气环境、水环境、声环境、土壤环境等。

1.5.1 环境空气影响评价范围

根据估算模式计算结果和大气环评导则确定评价等级的其他规定，本项目 $D_{10\%}$ 为 1000m，小于 2.5km，因此本项目评价范围取以厂址中心为中心点，5km 的正方形，总面积为 25km²。环境空气影响评价范围及保护目标见表 1.5-1、图 1.5-1。

1.5.2 地下水评价范围

本项目的地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，在公式法计算的基础上结合自定义法进行确定，公式计算法如下：

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

式中：

L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据抽水试验成果，渗透系数取 6.24m/d；

I—水力坡度，根据参数计算为 0.243‰；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

ne—有效孔隙度，含水层以细沙为主取 0.07。

由上述公式计算得出 $L=217m$ 根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）规定，下游距离不小于 217m，上游及两侧不小于 108.5m。

综合考虑导则要求及考虑项目区周边水文地质条件、地下水补迳排条件，结合周边居民区、水位水质监测点分布情况，将评价区范围确定为：西北部（上游）平行于 991.0m 等水位线；东南部（下游）以 989.0m 等水位线为界，西南侧和东北侧边界垂直地下水等水位线，评价范围面积 35.89km²。评价范围包含了公式法计算范围，同时能够说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求。

保护目标：评价区范围内无分散式和集中供水水源地。本项目可能影响到的含水层为第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层，不会影响到下部的第四系下更系统-中更系统下段承压含水层。因此，地下水环境保护目标为评价区内的第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层。

地下水调查评范围见图 1.5-2。

1.5.3 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境影响评价范围为建设项目边界向外 200m，评价范围见表 1.5-1、图 1.5-3。

本项目声环境评价范围内不存在医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。因此，不涉及声环境保护目标。

1.5.4 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响预测评价范围同现状调查范围。

表 1.5-2 土壤环境现状调查评价范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。 b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境现状调查评价范围为项目厂区外 1km 的范围。将厂界外 1km 范围内的居住用地、耕地等作为土壤环境保护目标。土壤环境敏感目标分布具体见表 1.5-1、图 1.5-4。

1.5.5 环境风险评价范围

本项目地表水开展简单分析，不设风险评价范围；大气风险评价等级为一级，评价范围为距厂界 5km 的范围，评价范围见图 1.5-5，大气环境风险保护目标见表 1.5-1；地下水风险评价范围与地下水环境影响评价范围相同，评价范围及保护目标见表 1.5-1、图 1.5-2。

表 1.5-2 各环境要素保护目标分布表

环境要素	名称	经纬度		保护对象	保护内容/人	相对厂址方位	相对厂址距离/km	环境功能区
		X	Y					
大气	山格架村	110°38'48.896"	40°28'45.472"	居民	1521	S	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	壕堰	110°37'49.260"	40°29'54.685"	居民	981	NW	1.4	
	朱麻营村	110°40'15.413"	40°30'26.202"	居民	875	NE	1.6	
	东兴地村	110°37'46.480"	40°27'56.342"	居民	1035	S	2.5	
风险	王大法营村	110°39'28.446"	40°31'20.894"	居民	447	N	3.4	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准、《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准、人群健康等
	朱麻营村	110°40'15.413"	40°30'26.202"	居民	875	NE	2.2	
	庙营村	110°42'08.503"	40°29'45.725"	居民	1484	E	3.9	
	三间房	110°42'01.397"	40°29'08.955"	居民	1113	E	3.9	
	黄花萍	110°40'03.671"	40°27'35.640"	居民	655	S	3.6	
	小沙街村	110°39'25.665"	40°27'29.151"	居民	740	S	3.7	
	壕堰	110°37'49.260"	40°29'54.685"	居民	981	NW	1.4	
	白庙村	110°36'46.535"	40°29'38.000"	居民	853	W	3.4	
	山格架村	110°38'48.896"	40°28'45.472"	居民	1521	S	1.3	
中兴地村	110°37'46.480"	40°27'56.342"	居民	674	S	4.5		
地下水	评价区范围内村庄居民和园区内的企业皆不开采评价区范围内的地下水作为生活饮用水水源，而是从评价区范围外通过城镇集中供水管道引自来水作为生活饮用水水源，自来水水源不在评价区内。因此，评价区范围内无分散式和集中供水水源地。本项目可能影响到的含水层为第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层，不会影响到下部的第四系下更系统-中更系统下段承压含水层。因此，地下水环境保护目标为评价区内的第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层。							《地下水质量标准》(GB/T 14848 2017)中的III类标准，地下水水质不因项目建设而恶化
土壤	项目厂界外 1km 范围内的耕地							《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中筛选值标准
噪声	项目声环境评价范围(厂址周边 200 米)							《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类区标准

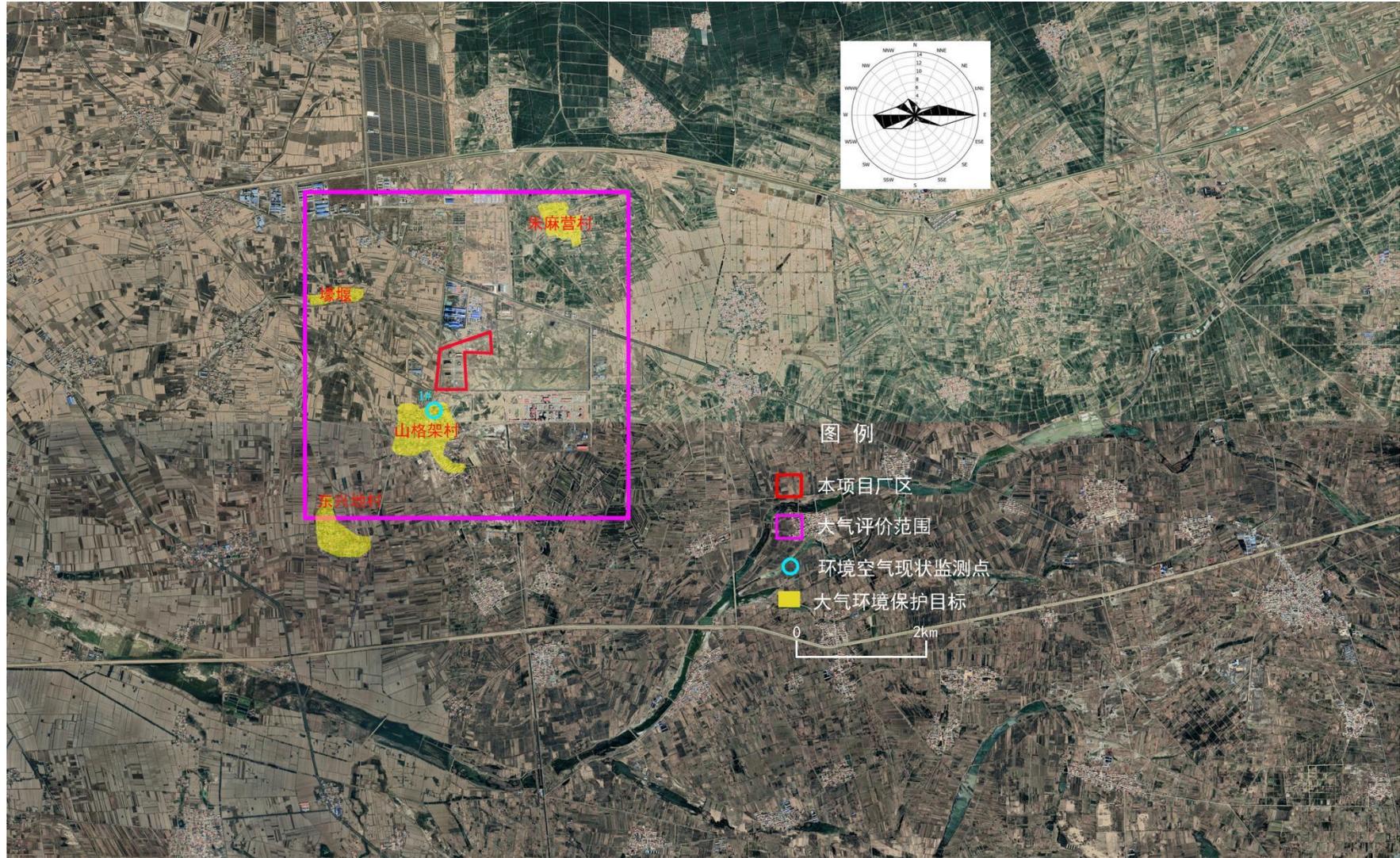


图 1.5-1 环境空气评价范围、保护目标及监测布点图

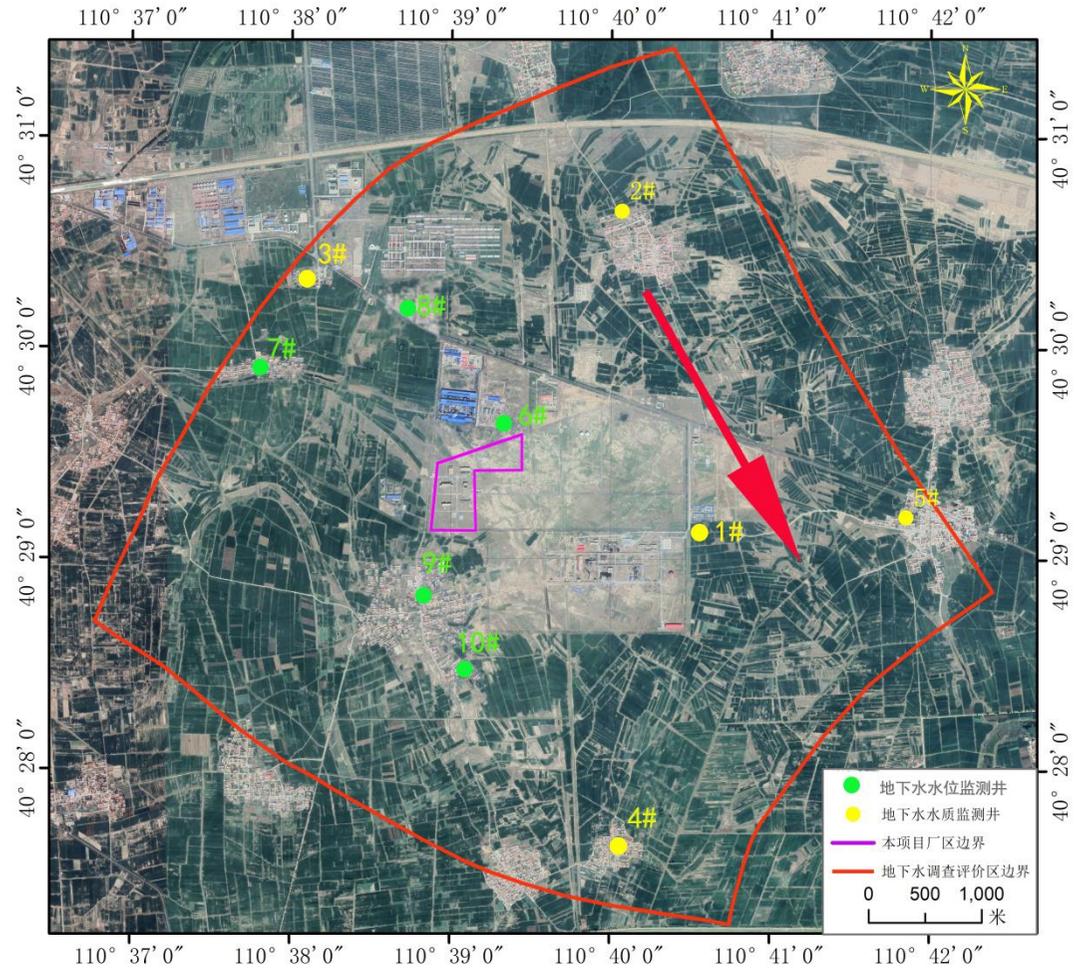


图 1.5-2 地下水评价、地下水风险评价范围及监测布点图

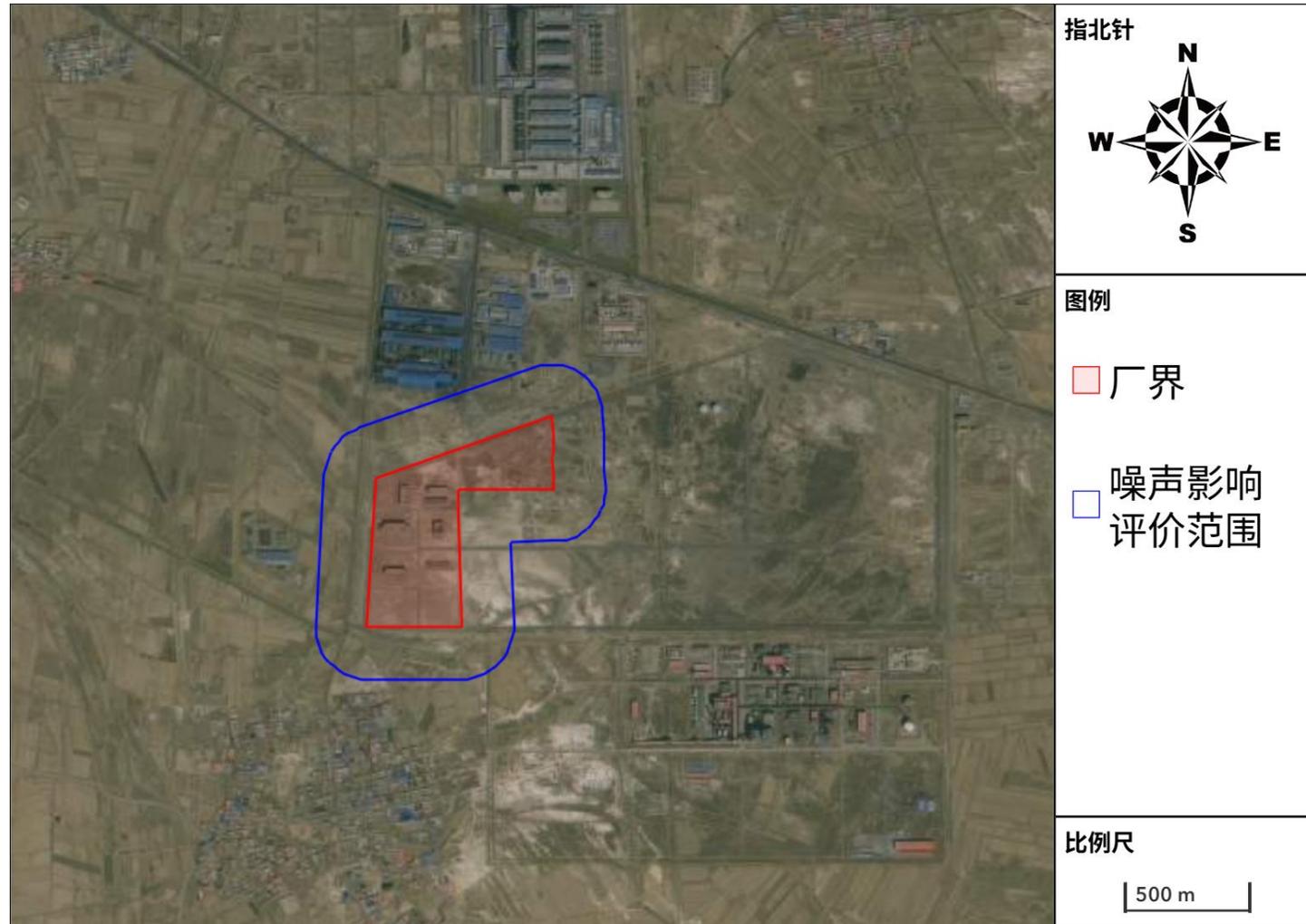


图 1.5-2 噪声环境影响评价范围图

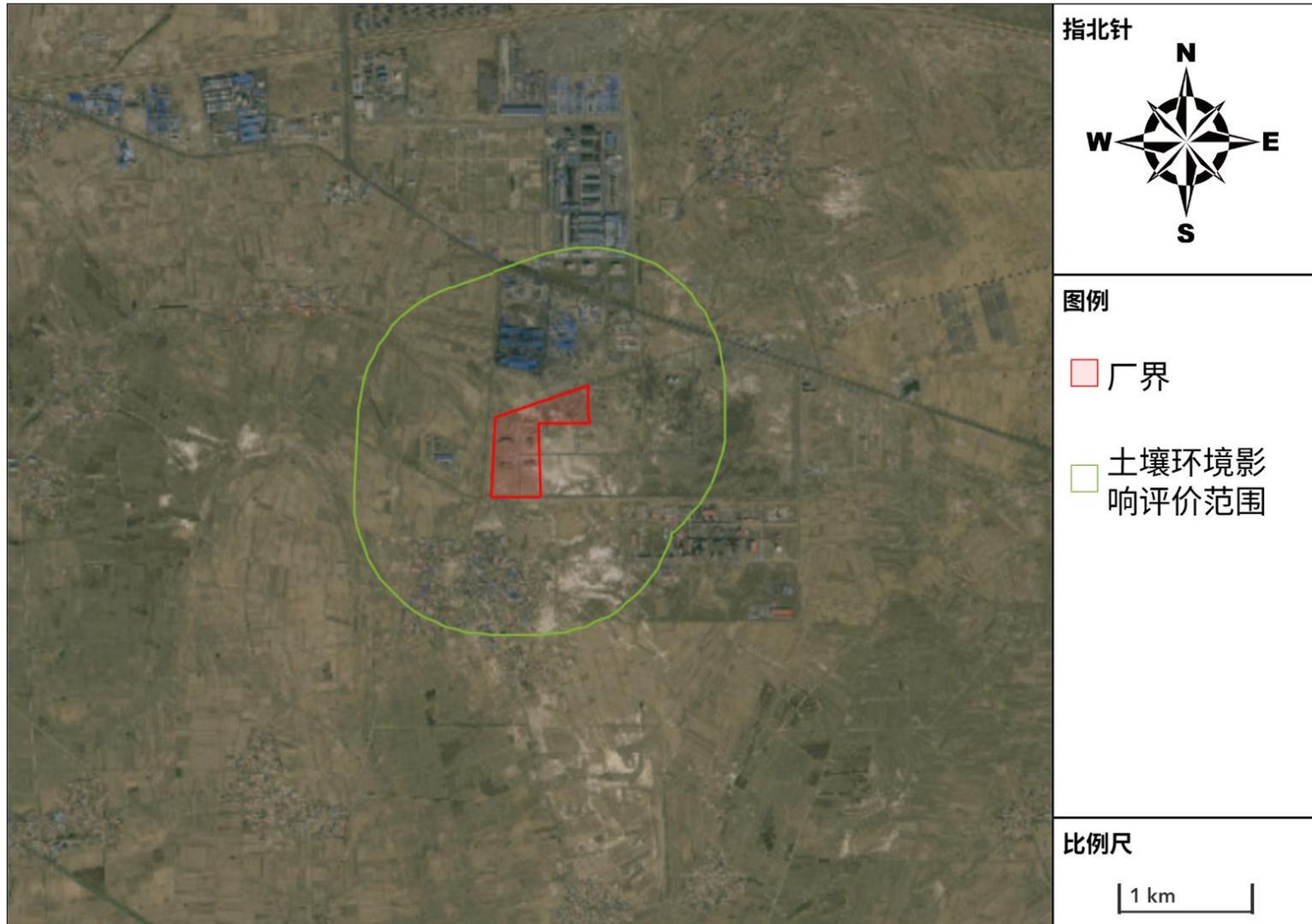


图 1.5-3 土壤环境影响评价范围图

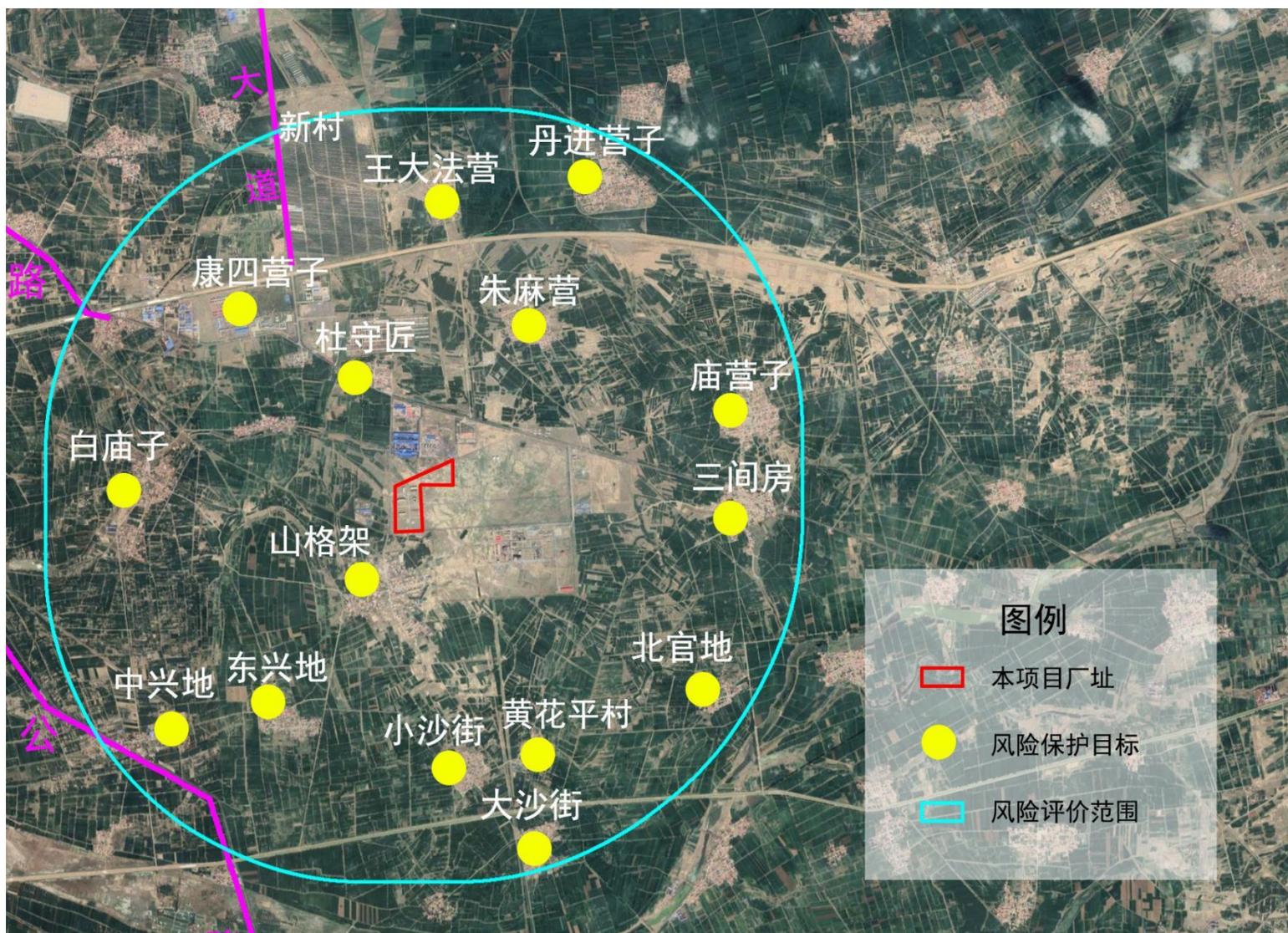


图 1.5-4 大气风险评价范围及保护目标图

2 工程概况

2.1 项目组成、生产规模及主要产品

1、项目名称：包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目

2、建设性质：新建

3、建设单位：包头旭阳硅碳科技有限公司

4、项目备案：本项目已取得土默特右旗发展和改革委员会的项目备案告知书，项目代码：2509-150221-04-01-500073。

5、建设地点：本项目位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区化工集中区内，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，线五路北侧。项目地理位置图见图 2.1-1、图 2.1-2。

本项目占地在原包头 40GW 太阳能光伏硅片项目拟建设厂址范围内，根据包头旭阳硅碳科技有限公司《关于包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目不再建设的说明》，明确不再推进该项目建设工作。目前，厂址仅建成厂前区（占地面积 235.25 亩），项目生产区域（占地面积 1050 亩）尚未开工建设，本项目占用其生产区域 118.37 亩。

项目厂址东侧目前为空地。规划建设旭阳 15 万吨工业硅项目、12 万吨高纯晶硅项目。根据土默特右旗自然资源局《关于包头旭阳硅料科技有限公司工业硅、多晶硅、单晶硅拉晶、单晶硅切片一体化项目的规划和用地意见》，一体化项目总占地 3063 亩；根据包头旭阳硅料科技有限公司年产 12 万吨高纯晶硅项目备案告知书，工业硅项目占地 390 亩；根据包头旭阳硅料科技有限公司年产 12 万吨高纯晶硅项目备案告知书，工业硅项目占地 1074 亩；厂前区位于本项目西侧（已建成），与工业硅、高纯晶硅项目共用，占地 235.25 亩。项目外环境关系，与原包头 40GW 太阳能光伏硅片项目拟建设厂址占地关系见图 2.1-3。

6、建设规模：本项目规模年产 2000 吨硅碳负极材料。

7、项目总投资：42721 万元。

8、建设工期：本项目建设期为 12 个月，计划 2026 年 4 月开工建设，预计 2027 年 4 月投产。

9、项目组成：本项目建设 1#车间、2#车间、成品车间、空压站、中控室、化验室、原料仓库、半成品成品仓库、备品备件库、氮气罐区、乙炔罐区、硅烷

长管束停车区、危废库、一般固废库、变电站等辅助设施。项目水、电、天然气由园区统一供应；车间采暖采用热源为厂区余热蒸汽经换热站换热后的循环热水。

具体项目组成、规模、环保治理措施等建设情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 全厂项目组成一览表

工程类别		建设内容	备注
主体工程	1#车间	占地面积 2942.16m ² ，单层。设置 500t 硅碳负极材料生产线，主要设备包括：真空上料机 1 套，投料站 2 套，单锥干燥机 2 套，发送罐 2 套，流化床 100kg 规格 15 套，回转炉 100kg 规格 15 套。	
	2#车间	占地面积 2942.16m ² ，单层。设置 1500t 硅碳负极材料生产线，主要设备包括：真空上料机 1 套，投料站 2 套，单锥干燥机 2 套，发送罐 2 套，流化床 300kg 规格 15 套，回转炉 300kg 规格 15 套。	
	成品车间	占地面积 942m ² ，设置 2 套成品包装线，完成 2000t 硅碳负极材料成品包装。	
公辅工程	空压站	拟建设一座空压站，站内设置一台风冷螺杆式空压机，每台额定出气量为 12Nm ³ /min，同时配套一台冷冻式干燥机，设置一台微热再生吸附式干燥机。	
	给水系统	本项目生活、生产用水依托园区市政给水管网。市政输水管道接至本项目设计边界接点处。生产水接点处供水压力应不小于 0.50MPa，生活水接点处供水的压力应不小于 0.30MPa。本工程采用稳高压消防给水系统，供水压力 1.0MPa。	
	冷却循环水系统	循环水系统循环水正常量约为 1000m ³ /h，供水压力约为 0.5MPa，供水水温 ≤32℃，回水温度 ≤40℃。该系统由循环水泵及逆流式方形密闭式冷却塔等组成。循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却，冷却塔出水经循环水泵加压后供设备循环使用。本期新建闭式冷却塔 4 台，单塔处理水量 250m ³ /h，冷却塔尺寸 4×3.5m，设置循环水泵 3 台（2 用 1 备）。循环水泵房内设置软水制水机一台，为闭式循环水系统进行补水。	
	排水系统	全厂排水系统按清污分流的原则，划分为生活污水系统、清净废水系统、雨水排水系统、污染雨水系统。	
	供电	本项目拟新建 1 座 10kV 配电室，10kV 配电室采用单母线分段供电方式，可满足本项目的供电要求。	
	采暖	本项目供暖设计主要采用热水供暖，热源为厂区余热蒸汽经换热站换热后的循环热水，其供回水温度为 75/50℃。	
	中控室	占地面积 300m ² 。拟建于项目厂前区，紧邻生产区西侧。	
	化验室	利用厂前区已建建筑，对产品 & 中间品进行质量检测。	已建
	办公室	利用厂前区已建办公楼。	已建
储运工程	备品备件库	占地面积 621m ² 。	

	半成品成品仓库	占地面积 2145m ² ，用于存放项目生产中间品、成品。	
	原料仓库	占地面积 675m ² ，用于存放项目生产所需原料。	
	氮气罐区	占地面积 103.5m ² 。地面装置区，存放液氮储罐。	
	乙炔罐区	占地面积 234m ² 。地面装置区，设置罩棚，存放乙炔钢瓶。	
	硅烷长管束车停车区	占地面积 2576m ² 。停车位设置罩棚，用于暂停 8 台 20MPa 长管拖车（单台存储量 4.5）t。	
环保工程	生活污水处理站	设置一套日处理水量为 20 吨的一体化生活污水处理设备。	
	废气焚烧炉系统	项目建设 2 套 TO 焚烧炉（直燃式焚烧炉）焚烧处理未完全沉积的硅烷气和未包覆的乙炔。	
	危废暂存库	新建一座危废暂存库，面积 105m ² ，暂存项目生产过程产生的危险废物。	
	一般固废暂存库	新建一座一般固废暂存库，面积 300m ² ，暂存项目生产过程中产生的一般固体废物。	
	生活垃圾	生活垃圾经厂区垃圾桶收集后由环卫部门定期清运。	
	防渗工程	项目进行分区防渗；重点防渗区防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1×10^{-7} cm/s 的黏土层的防污性能；一般防渗区防渗层的防渗性能不低于 1.0m 厚渗透系数为 1×10^{-7} cm/s 的黏土层的防污性能；简单防渗区进行地面硬化。	
其他	初期雨水池	建设一座初期雨水池有效容积 900m ³ 。	
	事故水池	建设一座事故水池有效容积 1500m ³ 。	
	消防水池	消防水池储水量 1500m ³ 。	

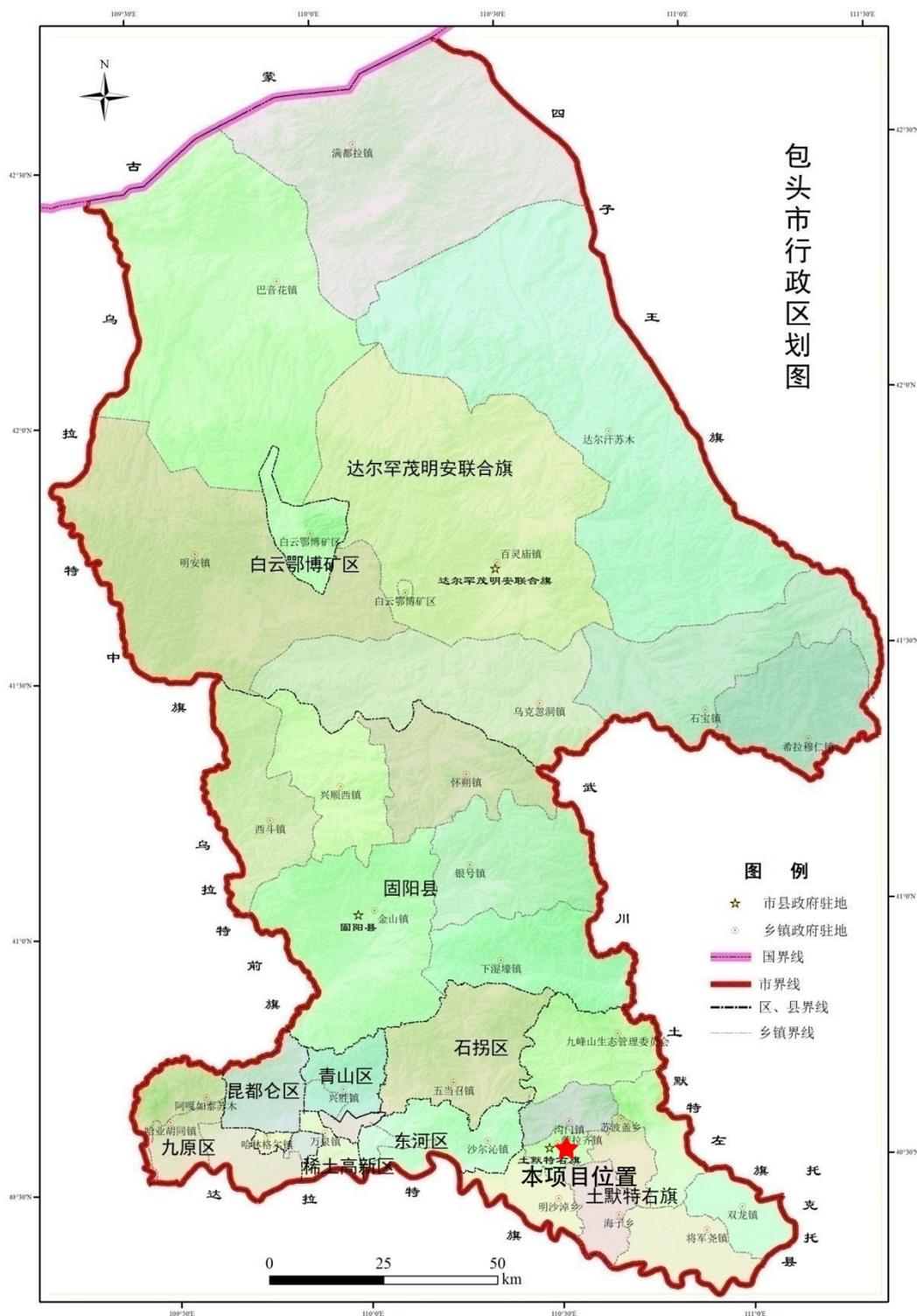


图 2.2-1 项目地理位置图

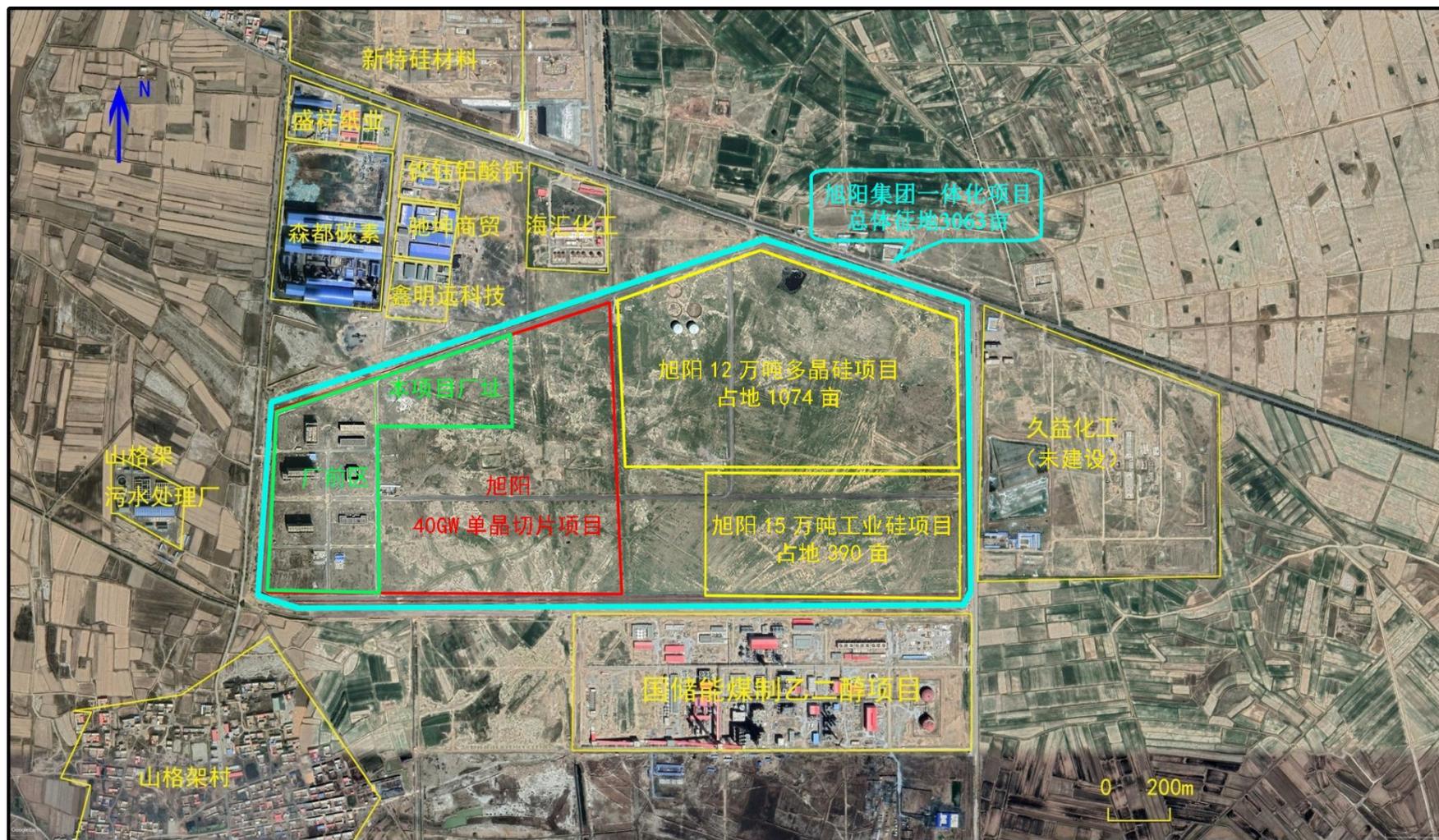


图 2.2-3 项目外环境关系图



厂址占地现状



厂址东侧多晶硅项目用地



厂址西侧道路



厂址南侧



厂址北侧企业



厂前区

图 2.2-4 项目周边情况

本项目产品规模为 2000 吨/a 硅碳负极材料。产品质量满足《硅碳》(GB/T38823-2020) 中产品代号“SiC-V”技术指标。产品参数见表 2.1-2。

表 2.1-2 硅碳负极材料产品参数

指标		单位	范围值	典型值	SiC-V
粒度	D10		3~9	6.7	3~9
	D50		10~18	12.1	10~18
	D90		22~32	27	22~32
振实密度		g/cm ³	≥0.5	0.85	≥0.5
比表面积		m ² /g	≤8	2.4	≤8.0
硅含量(质量分数)		%	≥40.0	47.6	≥40.0
水分含量(质量分数)		%	≤0.5	0.1	≤0.5
磁性物质含量		mg/kg	≤0.1	0.05	≤0.1
0.1C 首次放电比容量		mAh/g	≥1500	1886.5	≥1500
0.1°C首次库仑效率		%	≥86.0	91.4	≥86.0

2.2 主要设备

本项目主要设备见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要设备表

序号	设备名称	基本参数	单位	数量	备注
1	流化床反应器	3kg, 17kW	台	1	
2		20kg, 62kW	台	1	
3		100kg, 180kW	台	15	包含缓存罐、进料罐、出料罐
4		300kg, 250kW	台	15	包含缓存罐、进料罐、出料罐
5	回转窑反应器	3kg, 18kW	台	1	
6		20kg, 65kW	台	1	
7		100kg, 180kW	台	15	包含缓存罐、进料罐、出料罐
8		300kg, 245kW	台	15	包含缓存罐、进料罐、出料罐
9	真空上料机	10kW	台	6	
10	投料站	22kW	台	4	
11	单锥干燥/冷却机	160kW		4	
12	原料仓	3m ³	台	2	
13	干燥缓存仓	3m ³	台	2	
14	半成品计量仓	3m ³	台	2	
15	成品混合机	22 kW	台	2	
16	成品缓存仓#1	3m ³	台	2	
17	成品缓存仓#2	3m ³	台	2	
18	筛分设备	4.4kW	台	8	
19	除磁机	16kW	台	4	

序号	设备名称	基本参数	单位	数量	备注
20	成品仓	3m ³	台	2	
21	包装机	50kW	台	2	
22	气力输送线	30kW	台	4	
23	包装码垛机	50kW	套	2	
24	引风机（一期）	22kW	台	2	
25	1#换热器水泵（一期）	3kW	台	2	
26	2#换热器水泵（一期）	18.5kW	台	2	
27	布袋除尘器系统（一期）	15kW	台	1	
28	废气风机（一期）	3kW	台	2	
29	TO 焚烧炉系统（一期）	30kW	套	1	
30	引风机（二期）	55kW	台	2	
31	1#换热器水泵（二期）	7.5kW	台	2	
32	2#换热器水泵（二期）	37kW	台	2	
33	布袋除尘器系统（二期）	40kW	台	1	
34	废气风机（二期）	5.5kW	台	2	
35	TO 焚烧炉系统（二期）	70kW	台	1	
36	稳压装置	20kW	台	2	
37	生产水泵	50kW	台	4	
38	事故水池、初期雨水潜水泵	22kW	台	4	
39	一体化污水处理设备	5kW	台	1	
40	空压机	75kW	台	2	
41	冷冻式干燥机	3.5kW	台	1	
42	微热再生吸附式干燥机	4.8kW	台	1	
43	闭式循环水泵	55kW	台	4	
44	闭式冷却塔	45kW	台	4	
45	定压补水泵	15kW	台	2	
46	软水制水机	3kW	台	10	
47	回用水泵	7.5kW	台	2	
48	1#车间事故用 防爆型屋顶排风机	1.5kW（380V）	台	20	
49	1#车间供暖补风机	0.37kW（380V）	台	20	
50	2#车间事故用 防爆型屋顶排风机	1.5kW（380V）	台	30	
51	2#车间供暖补风机	0.55kW（380V）	台	20	
52	成品车间事故用防爆型边 墙风机	0.37kW（380V）	台	8	
53	1#车间布袋除尘器及气力 输灰系统	60kW（380V）	台	1	

序号	设备名称	基本参数	单位	数量	备注
54	1#车间除尘风机	110kW (380V)	台	1	含 50kW 检修电源
55	2#车间布袋除尘器及气力输灰系统	60kW (380V)	台	1	
56	2#车间除尘风机	110kW (380V)	台	1	含 50kW 检修电源
57	成品车间布袋除尘器及气力输灰系统	10kW (380V)	台	1	
58	成品车间除尘风机	18.5kW (380V)	台	1	

2.3 总平面布置

本项目总体规划 2000 吨硅碳负极材料生产规模，分期建设。根据厂区外围环境和用地条件、当地主导风向以及总平面布置原则，将厂区分为厂前区、生产区、公辅设施区。

本项目厂前区依托包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目现已建成的厂前区，厂前区占地面积约 235.25 亩，位于生产区域西侧，厂前区布置行政中心、科技中心、会堂、专家公寓、职工公寓、服务中心等设施。厂前区与旭阳工业硅项目、多晶硅项目共用。

项目生产区及公辅设施区占地面积约 118.37 亩。生产区布设 1#车间、2#车间 2 座硅碳生产车间位于生产区域东南部；成品车间位于 1#车间北侧；原料仓库位于成品车间西侧；半成品/成品仓库位于硅碳生产车间北侧，成品车间东侧；乙炔、氮气罐区及硅烷长管车停车位位于生产区域东北部；项目公辅工程主要包括循环水、供电系统、空压站、机修间、备品备件库等位于硅碳生产车间西侧；雨水及事故水池、消防水池泵房位于生产区域西部；中控室位于项目厂前区，紧邻生产区。

全厂总平面布置功能分区清晰、工艺流程顺畅，水、电、汽进线方便；人流、物流分别设置在不同的方向，减少了相互交叉。

厂区平面布置图见图 2.3-1。

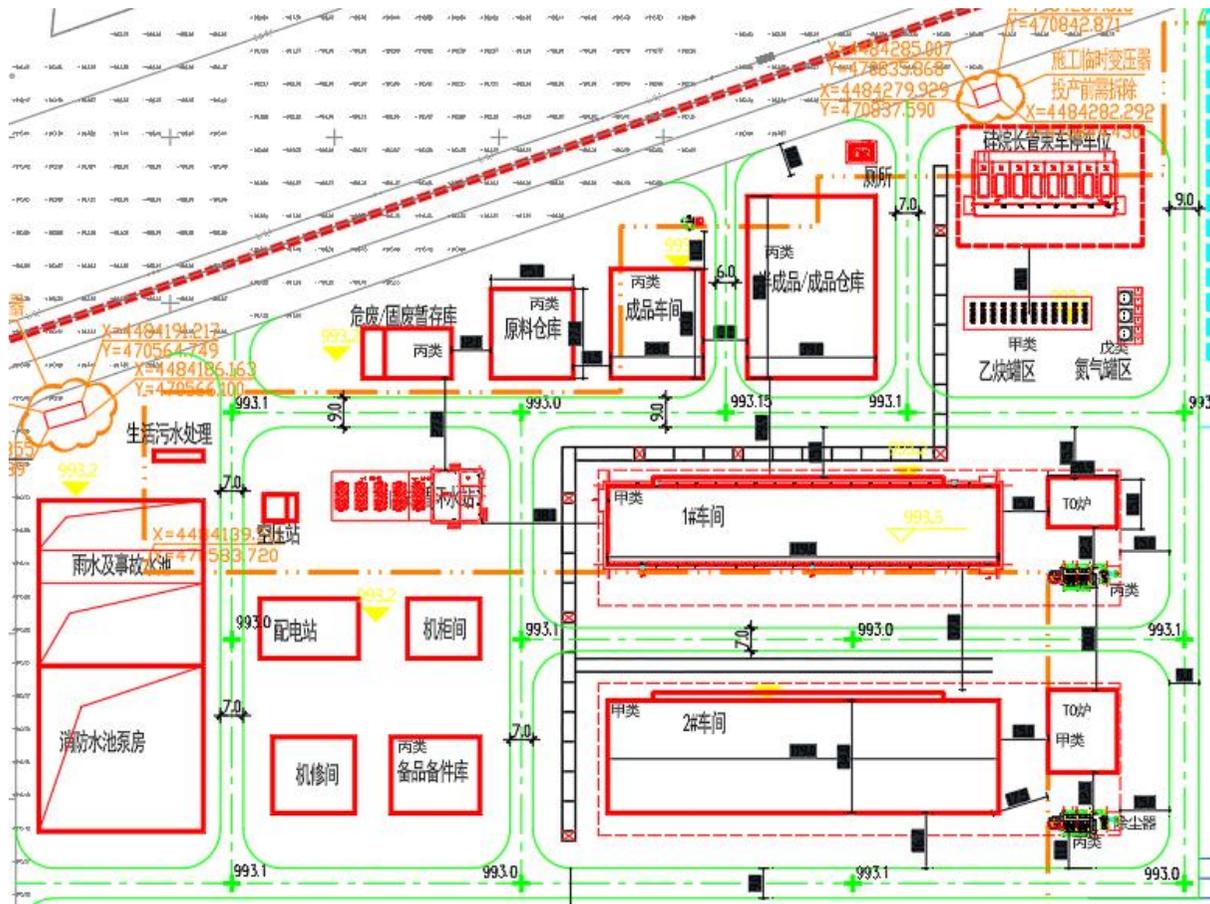


图 2.3-1 厂区平面布置图

2.4 公辅工程

2.4.1 供水

本项目生活、生产用水依托园区市政给水管网，由厂区附近的市政给水管上引至厂区内，并在厂区内形成环状管网，再从环网上接出给水支管至各建筑单体用水点，结合内外条件，本项目供水采用生活、生产、消防分别供水的方式。生产水接点处供水压力应不小于 0.50MPa，生活水接点处供水的压力应不小于 0.30MPa。项目劳动定员 178 人，按 120L/人·天计算，生活水供水量为 21.36m³/d（7048.8m³/a）；项目生产用新水为软水制备系统用水，实验检测用水，用新水量 160.05m³/d（52816.5m³/a）

本工程采用稳高压消防给水系统，供水压力 1.0MPa。本期新建消防泵房设置电机驱动消防泵 1 台，作为主泵，柴油驱动消防泵 1 台，作为备用泵，电动泵单泵性能 Q=100L/s，H=110m；柴油驱动消防泵单泵性能 Q=110L/s，H=110m；设置稳压泵 2 台，1 开 1 备，单泵性能 Q=3L/s，H=120m。全厂稳高压消防给水系统管网环状布置，生产消防泵站内的消防泵组双线供出，送至全厂高压消防环状管网，并在出水管路上设持压泄压阀，防止消防管路系统出现超压。

2.4.2 供电

本项目位于自土默特右旗山格架园区一南园区，南园区目前规划或已投运的变电站为：山格架 220kV 变电站、土右 220kV 变电站、海子 110kV 变电站、威俊 500kV 变电站。

基于园区目前负荷，土右地区将有约 1400MW 电力需要从 500kV 侧降压供给，到 2025 年有约 1700MW 电力由 500kV 侧降压供给。考虑变电容量的备用，届时需要 2800-3500MVA 的变电容量，即 3 台 1200MVA 的主变。在土右地区建设 500kV 变电站，能够较好的满足项目的供电。新建 500kV 变电站建议选址在山格架工业园内，新建 220kV 出线间隔，从而满足项目的电源接入条件。

本项目拟新建 1 座 10kV 配电室，10kV 配电室采用单母线分段供电方式，可满足本项目的供电要求。

2.4.3 天然气

本项目燃料为天然气，年消耗天然气量 28.8 万 m^3/a ，由园区供应，燃气管道接入项目天然气调压站内，再由天然气调压站管道输送至生产线。

2.4.4 采暖

本项目供暖设计主要采用热水供暖，热源为厂区余热蒸汽经换热站换热后的循环热水，其供回水温度为 $75/50^\circ\text{C}$ 。高大厂房及部分通风耗热量较大的厂房在散热器采暖满足不了时，采用散热器及热风采暖相结合的方式。

2.4.5 空压站

本项目所需压缩空气及仪表空气由新建空压站供应，站内设置一台风冷螺杆式空压机，每台额定出气量为 $12\text{Nm}^3/\text{min}$ ，同时配套一台冷冻式干燥机，设置一台微热再生吸附式干燥机。

2.5 原辅材料及能源消耗

本项目原辅材料消耗量及来源见表 2.5-1，原辅材料理化特性见表 2.5-2，能源消耗及来源见表 2.5-3。

表 2.5-1 本项目原辅材料消耗量及来源

序号	名称	单位	年消耗量	临时储存量	主要成分	车间/用途	储存地点	储存方式	来源
1	多孔碳	t/a	1061.42	25	C	主要原材料	原料库	吨包存储	外购
2	硅烷	t/a	1187.60	36	SiH_4	主要原材料	长管拖车停车区	20MPa 长管拖车，单台存储量 4.5t，设置 8 台	外购
3	乙炔	t/a	400	1.2	乙炔	二次碳包覆	乙炔存储区	40L 钢瓶	外购
4	液氮	t/a	12000	300	液氮	载体气、保护气	液氮罐区	$\Phi 4000\text{mm} \times 22000\text{mm}$ 液氮罐贮存	外购

表 2.5-2 原辅材料的理化特性

化学名称	理化性质
多孔碳	多孔碳是一种具有高比表面积和丰富孔隙结构的碳材料，广泛应用于吸附、催化、电化学等领域。表面化学性质：多孔碳表面可能含有羟基（-OH）、羧基（-COOH）、羰基（C=O）等官能团，这些官能团影响其亲水性、酸碱性及化学反应活性。表面官能团的存在使多孔碳在不同 pH 值下可能带正电或负电，影响其吸附性能（如对离子或极性分子的吸附）。通过氧化、还原或掺杂等方法，可以调控多孔碳的表面化学性质，以适应特定应用。本项目原材料多孔碳外观为黑色粉末，中位径 7-8 微米，振实密度 $\geq 0.35\text{g/cm}^3$ 。
硅烷	硅烷是一类含有硅-氢键（Si-H）的化合物，硅烷及其衍生物在半导体、光伏、材料科学等领域有广泛应用。常温常压下，单硅烷（SiH ₄ ）为无色气体；硅烷通常具有刺激性气味，单硅烷的沸点为-111.9°C，单硅烷的熔点为-185°C。硅烷在水中几乎不溶，但可溶于有机溶剂（如苯、甲苯）。硅烷在常温下不稳定，易与空气中的氧气或水分反应。
乙炔	乙炔也称为电石气。常温常压下，乙炔为无色气体；乙炔的密度为 1.097 kg/m ³ （气体，标准条件下），略轻于空气。乙炔的沸点为-84°C。乙炔的熔点为-80.8°C。乙炔在水中微溶，但易溶于有机溶剂（如丙酮、乙醇）。乙炔在常温下不稳定，易发生聚合或分解反应。
氮气	氮气是空气中含量最多的气体，约占空气体积的 78%。它是一种无色、无味、无毒的惰性气体。氮气的密度为 1.2506 g/L（气体，标准条件下），略轻于空气（空气密度为 1.293 g/L）。氮气的沸点为-195.79°C（77.36 K），氮气的熔点为-210.01°C（63.14 K），氮气在水中微溶。氮气的临界温度为-146.95°C，临界压力为 3.39 MPa。氮气在常温常压下化学性质非常稳定，不易与其他物质反应；氮气不支持燃烧，也不助燃。

表 2.5-3 本项目能源消耗及来源

序号	名称	单位	数量	来源
1	电	kWh/a	23298015	园区电网
2	天然气	Nm ³ /a	288000	园区天然气管网
3	生活水	m ³ /a	7048.8	园区供水管网
4	工艺水	m ³ /a	52816.5	园区供水管网
5	间接冷却循环水	m ³ /a	7920000	循环水站
6	液氮纯度>99.9999%	t/a	12000	液氮罐区
7	仪表空气	m ³ /a	230400	空压站
8	压缩空气	m ³ /a	360000	空压站

2.6 工作时制与劳动定员

项目定员为 178 人，其中研发人员 20 人，管理人员 19 人，营销人员 6 人，生产技术人员 33 人。本工程属于连续性生产，生产装置年操作日为 300 天（7200h/a）。

2.7 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	产品方案			
1	硅碳负极	t/a	2000	
二	原、辅材料			
1	多孔碳	t/a	1061.42	
2	硅烷气	t/a	1187.60	
3	乙炔	t/a	400	
三	动力消耗量			
1	生活水	t/a	7048.8	
2	生产水	t/a	52816.5	
3	电	kWh	23298015	
4	循环冷却水	t/a	7920000	
5	液氮纯度>99.9999%	t/a	12000	外购
6	仪表空气	Nm ³ /a	230400	
7	压缩空气	Nm ³ /a	360000	
四	年操作时间	小时/年	7200	
五	定员	人	178	
六	总占地面积	亩	118.37	78913m ²
七	综合能耗总量	tce/a	4274.41	
八	工程项目总投资	万元	42721	
1	建设投资	万元	39563	
2	建设期利息	万元	530	
3	流动资金	万元	2629	

序号	项目名称	单位	指标	备注
九	年均销售收入	万元	56637	
十	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元	37387	
2	年均经营成本	万元	35309	
十一	年均利润总额	万元	18791	
十二	年均销售税金及附加	万元	459	
十三	年均增值税	万元	3826	
十四	财务分析盈利能力指标			
1	投资利润率	%	43.99	
2	资本净利润率	%	156.23	
3	投资回收期（静态）	年	3.48	
4	投资回收期（动态）	年	3.95	
5	项目财务内部收益率	%	45.55	
6	项目财务净现值(Ic=12%)	万元	73779	

2.8 产业政策、规划及选址合理性分析

2.8.1 产业政策符合性分析

2.8.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 本）》符合性分析

依据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令 2019 第 29 号），“高能量密度、长寿命、高安全性的锂离子电池负极材料（如硅碳负极等）”被明确列为鼓励类项目。本项目符合国家产业政策。

项目已取得土默特右旗发展和改革委员会的项目备案告知书项目代码：2509-150221-04-01-500073。

2.8.1.2 与《锂离子电池行业规范条件（2024 年本）》符合性分析

本项目与《锂离子电池行业规范条件（2024 年本）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2024 年第 14 号）中相关要求相符性分析见表 2.8-1。

2.8.1.3 与《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》（2024 年版）符合性分析

本项目与《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》（2024 年版）符合性分析见表 2.8-2。

2.8.2 区域规划符合性分析

本项目与《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《内蒙古自治区主体功能区规划》、《包头市新材料产业“十四五”发展规划》、《包头“十四五”生态环境保护规划》、《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析详见表 2.8-3 所示。由表可知，本项目符合上述区域规划。

表 2.8-1 与《锂离子电池行业规范条件（2024 年本）》符合性分析一览表

项目	具体要求	本项目建设情况	相符性
生产布局与项目设立	<p>（一）锂离子电池企业及项目应符合国家资源开发利用、生态环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地国土空间规划和生态环境保护专项规划等要求，符合区域生态环境分区管控及规划环评要求，应具备相应的运输条件。</p> <p>（二）在规划确定的永久基本农田、生态保护红线，以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域不得建设锂离子电池及配套项目。</p> <p>（三）引导企业减少单纯扩大产能的制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。</p>	<p>（一）本项目符合国家资源开发利用、生态环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地国土空间规划和生态环境保护专项规划等要求，符合区域生态环境分区管控及规划环评要求，项目原料及产品均具备相应的运输条件。</p> <p>（二）本项目用地不属于规划确定的永久基本农田、生态保护红线，以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域。</p> <p>（三）本项目不属于单纯扩大产能的制造项目，项目采用 CVD 法生产硅碳负极材料属于技术创新、提高产品质量。</p>	符合
生产经营和工艺水平	<p>（一）企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立、具有独立法人资格；具有锂离子电池行业相关产品的独立生产、销售和服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、工程实验室、技术中心或高新技术企业资质；鼓励企业创建绿色工厂；鼓励企业自建或参与联合建设中试平台；主要产品具有技术发明专利；申报时上一年度实际产量不低于同年实际产能的 50%。</p> <p>（二）企业应采用技术先进、节能环保、安全稳定、智能化程度高的生产工艺和设备。正负极材料企业应具有有害杂质的控制能力，控制精度达到或优于 10ppb。</p>	<p>（一）项目符合在中华人民共和国境内依法注册成立、具有独立法人资格；具有锂离子电池行业相关产品的独立生产、销售和服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、工程实验室、技术中心或高新技术企业资质等相关要求。</p> <p>（二）本项目采用 CVD 法生产硅碳负极材料。方法和设备属于技术先进、节能环保、安全稳定、智能化程度高的生产工艺和设备。具有有害杂质的控制能力，控制精度优于 10ppb。</p>	符合
产品性能	碳（石墨）比容量 $\geq 340\text{mAh/g}$ ，无定形碳比容量 $\geq 280\text{mAh/g}$ ，硅碳比容量 $\geq 480\text{mAh/g}$ ，其他负极材料性能指标可参照上述要求。	本项目产品为硅碳负极材料，比容量 $1800\text{-}2000\text{mAh/g}$ ， $\geq 480\text{mAh/g}$ 。	符合
安全和管理	<p>（一）企业应建立健全安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产信息化建设，设立产品制造安全质量追溯手段，加强从业人员安全生产教育和培训，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，开展安全生产标准化建设并达到三级及以上水平。</p> <p>（二）企业应建立质量管理体系。质量管理体系至少包括质量方面</p>	<p>（一）本项目建立健全安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产信息化建设，设立产品制造安全质量追溯手段，加强从业人员安全生产教育和培训，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，开展安全生产标准化建设并达到三级及以上水平。</p>	符合

	的控制流程、防止和发现内外部短路故障的控制程序、试验数据和质量记录等内容。企业应设立质量检查部门，配备专职检验人员。鼓励通过第三方质量管理体系认证。	(二) 本项目建立质量管理体系。质量管理体系至少包括质量方面的控制流程、防止和发现内外部短路故障的控制程序、试验数据和质量记录等内容。企业应设立质量检查部门，配备专职检验人员。	
资源综合利用和生态环境保护	<p>(一) 企业及项目应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。企业应依法开展建设项目环境影响评价，严格执行环境保护设施“三同时”制度，并按规定开展环境保护设施竣工验收。</p> <p>(二) 企业应依法申领排污许可证，按照排污许可证排放污染物并落实各项环境管理要求，采取有效措施防止污染土壤和地下水，锂离子电池生产过程中产生的固体废物应依证分类收集、贮存、运输、综合利用或无害化处理，工业污染物达标排放，溶剂回收率$\geq 90\%$。</p> <p>(三) 企业应制定包含产品单耗指标和能耗台帐，不得使用国家明令淘汰的、严重污染环境的落后用能设备和生产工艺。鼓励企业调整用能结构，使用光伏等清洁能源，建设应用工业绿色微电网，开展节能技术应用研究，制定节能规章制度，开发节能共性和关键技术，促进节能技术创新与成果转化。</p> <p>(四) 负极材料生产企业单位产品综合能耗$\leq 3000\text{kgce/t}$。</p> <p>(五) 企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。企业应按照《企业环境信息依法披露管理办法》有关要求，依法披露环境信息。当年及上一年度未发生重大及以上环境污染事件和生态破坏事件。</p> <p>(六) 企业应建立环境管理体系，鼓励通过第三方环境管理体系认证。鼓励企业持续开展清洁生产审核工作，清洁生产指标宜达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中Ⅲ级及以上水平。</p>	<p>(一) 本项目符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。本项目开展环境影响评价，严格执行环境保护设施“三同时”制度。在项目建成后按规定开展环境保护设施竣工验收。</p> <p>(二) 项目投产前应依法申领排污许可证，按照排污许可证排放污染物并落实各项环境管理要求，采取有效措施防止污染土壤和地下水，项目产生的固体废物依证分类收集、贮存、运输、综合利用或无害化处理，工业污染物达标排放，本项目不产生废溶剂。</p> <p>(三) 项目制定包含产品单耗指标和能耗台帐，本项目不使用国家明令淘汰的、严重污染环境的落后用能设备和生产工艺。</p> <p>(四) 根据本项目节能报告，本项目综合能耗$1749.73\text{kgce/t} < 3000\text{kgce/t}$。</p> <p>(五) 项目按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。照《企业环境信息依法披露管理办法》有关要求，依法披露环境信息。</p> <p>(六) 企业建立环境管理体系。</p>	符合
卫生和社会责任	<p>(一) 企业应依法进行职业病危害评价，落实职业病防护设施“三同时”制度要求，遵守《中华人民共和国职业病防治法》，执行保障职业健康的国家标准或行业标准。</p> <p>(二) 企业应依法落实职业病预防以及防治管理措施，加强职业防护与安全的培训。</p> <p>(三) 企业应建立职业健康安全管理体系，鼓励通过第三方职业健康安全管理体系认证。</p>	<p>(一) 企业将按照相关要求开展职业病危害评价，落实职业病防护设施“三同时”制度要求，遵守《中华人民共和国职业病防治法》，执行保障职业健康的国家标准或行业标准。</p> <p>(二) 企业依法落实职业病预防以及防治管理措施，加强职业防护与安全的培训。</p> <p>(三) 企业建立职业健康安全管理体系。</p>	符合

	(四) 企业应依法纳税, 按时、足额为从业人员缴纳养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险和住房公积金。	(四) 企业建成运营后, 依法纳税, 按时、足额为从业人员缴纳养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险和住房公积金。	
--	--	--	--

表 2.8-2 与《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》(2024 年版) 符合性分析一览表

序号	审批原则相关条款	本项目情况	符合性
1	<p>第一条 本审批原则适用于锂离子电池及相关正极材料、负极材料制造建设项目环境影响评价文件的审批。其中, 正极材料制造包括前驱体、锂盐(碳酸锂、氢氧化锂等)制造, 以及以前驱体、锂盐等为原料进行三元材料、磷酸铁锂、锰酸锂等正极材料制造, 不包括制备前驱体所需的原料制造; 负极材料制造不含石油焦等焦原料制造。具体涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》中基础化学原料制造 261、石墨及其他非金属矿物制品制造 309、电池制造 384、电子元件及电子专用材料制造 398 行业中的锂离子电池及电池材料制造建设项目。</p>	<p>本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料, 不含石油焦等焦原料制造。属于《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》中“电子元件及电子专用材料制造 398”。</p>	符合
2	<p>第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划, 以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、重点污染物总量控制等政策要求。</p>	<p>本项目符合生态环境保护相关法律法规、法定规划, 以及相关产业政策、重点污染物总量控制等政策要求。</p>	符合
3	<p>第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求, 不得位于法律法规明令禁止建设的区域, 应避开生态保护红线。新建、扩建涉及正极材料前驱体和锂盐制造的建设项目(盐湖资源类锂盐制造项目除外)应布设在依法合规设立的产业园区内, 符合园区规划及规划环境影响评价要求。</p>	<p>本项目为硅碳负极材料制造项目, 选址于土默特右旗南部山格架化工园区, 符合园区规划及规划环评的要求, 符合包头市生态环境分区管控要求, 不在生态保护红线范围内。</p>	符合
4	<p>第四条 新建、改建、扩建项目应采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备, 单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物控制等指标应达到行业先进水平。新建锂离子电池制造项目清洁生产指标宜达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中国内清洁生产先进水平。</p>	<p>本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备, 单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物控制等指标达到国内行业先进水平。</p>	符合
5	<p>第五条 项目应根据工程内容、原辅材料性质、工艺流程情况配备高效的除尘、脱硫、脱硝以及特征污染物治理设施, 依据废气特征等合理选择治理技术。</p> <p>锂离子电池涂布、极片烘烤工序应配备 N-甲基吡咯烷酮(NMP) 回收装置, 设置挥发性有机物吸附或燃烧等装置, 排放的废气污染物应符合《电池工业污</p>	<p>本项目为以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料项目。</p> <p>非甲烷总烃采用燃烧炉燃烧装置, 其他环节粉尘采用布袋除尘器处理后排放。</p> <p>以上废气可满足《大气污染物综合排放</p>	符合

	<p>染物排放标准》(GB30484)要求。</p> <p>正极材料制造涉及氨、硫酸雾、磷酸雾排放的应配备吸收、洗涤装置。以锂辉石、锂云母、锂渣等为原料进行焙烧生产锂盐及其他中间产品的,焙烧烟气净化装置应具备去除氟化物(锂云母类)、重金属等污染物的功能,硫酸酸化焙烧等工序还应配备酸雾吸收装置。锂盐制造和正极材料制造项目排放的废气污染物应符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573)要求。</p> <p>负极材料制造涉及使用沥青物料的应设置沥青烟、苯并[a]芘、挥发性有机物治理设施,采用吸附或燃烧等方法处理;包覆、炭化、石墨化工序应配备高效烟气收集系统及除尘设施,并根据原燃料类型、填充物料含硫量及烟气特征设置必要的脱硫、脱硝设施。石墨化工序应优化炉窑设备选型,优先采用低含硫率的填充物料。钛酸锂负极材料制造项目排放的废气污染物应符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573)要求;石墨类负极材料制造项目炉窑烟气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078),其他环节废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297)要求。</p> <p>涉及使用 VOCs 物料的,厂区内挥发性有机物无组织排放控制还应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822)相关要求。大气环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p> <p>有地方污染物排放标准的,废气排放还应符合地方标准要求。</p>	<p>标准》(GB16297-1996)中的相关要求。</p> <p>厂区内挥发性有机物无组织排放控制符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)相关要求。</p> <p>本项目不设大气环境保护距离。</p>	
6	<p>第六条 鼓励将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价,核算项目温室气体排放量,推进减污降碳协同增效,推动减碳技术创新示范应用。优先采用电、天然气等清洁能源或新能源加热方式,鼓励高温烟气余热回收。</p>	<p>本次评价涵盖温室气体排放章节。本项目采用电等清洁能源。</p>	符合
7	<p>第七条 做好清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理。生产废水优先回用,污染雨水收集处理。</p> <p>含盐废水应根据来水水质和排水去向,有针对性设置具备脱氮、脱盐、除氟(锂云母类)、除重金属等功能的处理设施。严禁生产废水未经有效处理直接排入城镇污水收集处理系统。锂离子电池制造项目废水排放执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484)要求;锂盐制造、正极材料制造、钛酸锂负极材料制造等项目排放的废水污染物应符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573)要求;石墨类负极材料制造等执行《污水综合排放标准》(GB8978)相关要求。有地方污染物排放标准的,废水排放还应符合地方标准要求。</p>	<p>本项目循环系统排水、软水制备排水。生活污水通过园区管网排入山格架污水处理厂,排水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准。</p>	符合
8	<p>第八条 土壤及地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。项目应对涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、</p>	<p>本项目提出土壤和地下水污染防治措施,并采取分区防渗措施,提出有效的土壤、</p>	符合

	回收、处置、排放的装置、设备设施及场所，提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，避免污染土壤和地下水。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施；涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。涉及土壤污染重点监管单位的新建、改建、扩建项目，需提出土壤污染隐患排查、土壤和地下水自行监测相关要求。	地下水监控和应急方案，避免污染土壤和地下水。	
9	第九条 按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。NMP 废液、废浆料等应严格管理，规范其收集、贮存、资源化利用等过程各项环境管理要求；废水处理产生的结晶盐作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求；鼓励锂渣综合利用，无法综合利用的明确处理或处置去向，属于危险废物的应落实危险废物相关管理要求。固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599)、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)等相关要求。	本项目妥善处置一般工业固体废物，危险废物委托有资质单位处置。一般固废暂存场所满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、危险废物暂存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。	符合
10	第十条 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染。加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	本项目优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。	符合
11	第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力，确保环境风险防范和应急措施合理、有效。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目建立各类有效的环境风险防范措施，制定了突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	符合
12	第十二条 改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，提出有效整改或改进措施。	本项目为新建项目，不涉及。	/
13	第十三条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。负极材料制造等项目应关注苯并[a]芘等特征污染物的累积环境影响。	本项目按照相关规范要求制定了环境管理要求和环境监测计划。	符合

14	第十四条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已按相关规定开展信息公开和公众参与。	符合
15	第十五条 项目污染防治设施建设依照《中华人民共和国安全生产法》有关规定接受监督。	本项目污染防治设施建设依照《中华人民共和国安全生产法》有关规定接受监督。	符合
16	第十六条 环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确。环境影响评价结论应明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	本项目环境影响报告书进行了规范性编制，基础资料数据符合实际情况，内容完整、准确。环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则要求。	符合

表 2.8-3 本项目与区域规划符合性分析

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
1	《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	<p>十四五期间，内蒙古将立足于现有产业基础，加快形成多种能源协同互补、综合利用、集约高效的供能方式。坚持大规模外送和本地消纳、集中式和分布式开发并举，推进风光等可再生能源高比例发展，重点建设包头、鄂尔多斯、乌兰察布、巴彦淖尔、阿拉善等千万千瓦级新能源基地。依托大型光伏发电基地建设，吸引光伏产业龙头企业入驻，推动晶硅材料生产向切片、组件发展，引进薄膜、聚光光伏生产线，培育光伏制造全产业链。</p> <p>实施再电气化工程，加大充电基础设施建设力度，推广“新能源+电动汽车”智慧协同互动体系。</p> <p>借助新能源、智能电网、能源互联网等领域对储能的大规模需求，聚焦储能关键材料、核心部件制造，发展储能全产业链。</p>	<p>本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，是锂离子电池的核心关键材料，广泛应用于新能源汽车和储能系统，属于规划推进产业。</p>	符合
2	《内蒙古自治区主体功能区规划》	<p>重点开发区域明确指出：国家级重点开发区域—呼包鄂地区。该区域位于全国“两横三纵”城市化战略格局中包昆通道纵轴的北端，是国家级重点开发区域呼包鄂榆地区的主要组成部分，包括呼包鄂地区 21 个旗县市区和 14 个其它重点开发的城镇，国土面积 9.78 万平方公里，占全国国土总面积的 8.16%。</p>	<p>本项目位于土默特右旗新型工业园区，属于《内蒙古自治区主体功能区规划》定位的国家级重点开发区域，重点开发区域的主体功能是提供工业品和服务产品，集聚人口和经济，同时必须保护好区域内的农业空间和森林、草原、水面、湿地等生态空间。</p>	符合
3	《包头市国民经	<p>1、包头将做大做强“四基地”。坚定工业立市、工业强市、工业富市</p>	<p>1、本项目以多孔碳和硅烷为原料</p>	符合

	<p>济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》</p>	<p>理念，立足产业基础和优势，着力打造“四基地”，加快推动传统产业高端化、智能化、绿色化改造提升，大力发展战略性新兴产业，在产业优势领域精耕细作、搞出更多独门绝技，发展先进制造业集群，建设工业强市。十四五期间，包头将大力发展新型材料产业，大力发展单晶硅、多晶硅、负极材料、特种玻璃等产业，打造先进无机非金属材料产业集群；</p> <p>2、鼓励主城区产业有序向土右旗、固阳县、达茂旗、石拐区和白云区外五区转移，积极推动“飞地经济”发展，着力破解工业围城。山南地区（主城区和土右旗）不再新建不符合国家和自治区要求的“两高”项目。</p>	<p>生产硅碳负极材料，属于十四五期间包头大力发展产业；</p> <p>2、本项目以多孔碳和硅烷为原料生产硅碳负极材料，不属于“两高”项目，此本项目满足该政策要求。</p>	
<p>4</p>	<p>《包头市新材料产业“十四五”发展规划》</p>	<p>“十四五”期间，包头市将重点发展晶硅为主的太阳能电池材料，开发功率型和容量性新能源关键产品，拓展产品在电动汽车和风力发电、光伏发电等新能源领域的工业，推进高效、低成本光伏材料产业化。</p> <p>加快推进石墨资源综合开发、高纯特种石墨产业化、碳纤维生产基地、石墨烯应用产品开发等一批项目，努力培育一批高新技术企业，形成石墨碳材料产业集群。重点开展低成本少层石墨烯规模化制备、高容量长循环石墨复合硅负极材料、高热导率石墨烯导热垫、高比电容石墨烯超级电容电极材料等研发。</p>	<p>本项目以多孔碳和硅烷为原料生产硅碳负极材料，为锂电池提供负极材料。符合发展规划。</p>	<p>符合</p>

2.8.3 与园区规划及规划环评符合性分析

2.8.3.1 与园区总体规划符合性分析

(1) 园区简介

土默特右旗新型工业园区始建于 2004 年，已被列入《内蒙古自治区以呼包鄂为核心沿黄沿交通干线经济带重点产业发展规划（2010-2020 年）》（内政发〔2010〕97 号）中重点推动建设的 22 个产业集中区和工业园区之一，区位优势明显，交通条件便利。

2007 年 5 月由内蒙古城市规划市政设计研究院编制完成了《内蒙古土默特右旗新型工业园区总体规划》，规划面积 45.98km²，即新型工业园区（一区）占地面积 30.28km² 和山格架化工园区（二区）用地面积 15.7km²，其规划环境影响报告书经内蒙古自治区环境保护局审查通过，并以内环字[2008]184 号出具审查意见。此版规划产业定位为发展新型电力、农畜产品加工、高新技术等产业为重点的循环经济产业区，建成呼包鄂区域新型工业基地。

2010 年 1 月，自治区人民政府决定将包头土右旗新型工业园区等 9 户园区（企业）列为自治区第四批工业循环经济试点示范园区（企业）（内政办发〔2010〕4 号）。2011 年，土右旗新型工业园区成为自治区营业收入超百亿元工业园区。2012 年 4 月，被评为自治区沿黄河沿交通干线经济带优秀园区；2013 年 6 月，被批准为自治区级承接产业转移示范园区；2013 年 7 月，被批准为自治区新型工业化产业示范基地；2014 年初，获批成为自治区级中小企业公共服务示范平台。

2014 年土默特右旗新型工业园区进行修编，规划期 2014-2020 年，总规划面积为 64.88km²，其中新型工业区规划面积为 42km²；山格架化工区规划面积为 22.88km²。其规划环境影响报告书经内蒙古自治区环境保护厅审查通过，并以内环字[2014]77 号出具审查意见。园区产业发展的定位重点为以发展能源、有色金属深加工、化工等产业为主导。

2018 年园区入选《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》。

2019 年对园区进行重新规划，规划期 2020-2030 年，土默特右旗新型工业园区总体规划面积调整为 42.28km²，主要包括新型工业区及山格架化工区，其中新型工业区占地面积 21.48km²，山格架化工区规划面积 20.80km²。园区产业发展

以新材料生产及应用、生命健康、化工为主导产业，拓展电力能源产业，培育壮大物流产业，配套商务、金融、研发及生活服务设施等综合服务为支撑的新型特色工业园区。其规划环境影响报告书经包头市生态环境局审查通过，并以包环管字[2020]101 号出具审查意见。

2021 年随着土默特右旗新型工业园区产业规模及产业定位不断的壮大和清晰，进一步结合园区实际发展情况，对园区规划进行修编，修编重点为产业定位、重点产业及其发展规模，规划期维持 2020-2030 年，园区规划面积较上一版规划无变动，保持 42.28km² 不变，主要包括新型工业区及山格架化工区，其中新型工业区占地面积 21.48km²，北起 110 国道，南至京包铁路，西邻萨拉齐监狱，东至工业经十路；山格架化工区规划面积 20.80km²，北至民生渠，南至北官地村北约 1km、西抵高才举营子东界、西南至山格架、东至朱麻营村。土右新型工业园区产业发展以新材料生产及应用、生命健康、化工为主导产业，拓展电力能源产业、硅材料产业，培育壮大物流产业，配套商务、金融、研发及生活服务设施等综合服务为支撑的新型特色工业园区。其规划环境影响报告书经包头市生态环境局审查通过，并以包环管字[2021] 55 号出具审查意见。

2023 年自治区工业和信息化厅认定内蒙古包头土右新型工业园区（原土默特右旗新型工业园区更名）为第二批拟认定化工园区（化工集中区），内蒙古包头土右新型工业园区结合园区实际发展情况，对园区重点发展产业及重点产业发展规模进行调整，规划期为 2021-2035 年，园区规划面积较上一版规划缩小，与国土空间规划一致，调整为 18.7km²，新型工业园区根据地理位置分布情况，按照“一园二区”划分为新型工业区和化工集中区（原山格架化工区），壮大硅材料产业区，完善硅材料上下游产业发展。

（2）与园区产业发展方向符合性分析

园区根据产业功能划分为 6 个产业功能区，其中新型工业区（北区）规划 4 个产业功能区为新材料产业区、绿色农畜产品精深加工产业区、电力能源循环产业区、物流产业区；化工集中区（南区）规划 2 个产业功能区为化工产业区、硅基一体化产业区。

本项目位于化工集中区（南区），硅基一体化产业区。本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，符合园区产业发展方向。

（3）与园区规划布局符合性分析

根据《土默特右旗新型工业园区总体规划（2021~2035 年）》（修编），包头土右新型工业园区涉及两个片区，分别为新型工业区及化工集中区。本项目位于化工集中区。

化工集中区产业规划范围：东至三间房村、南至山格架村、西至杜守将村、北至民生渠，总规划面积 7.86km²。

产业功能定位：根据目前化工的发展方向和园区企业现状，发展符合国家产业政策和环保要求的新型化工产业，重点规划建设新型化工、以及具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业，协同发展绿电制氢等产业，延伸产业链大力发展精细化工及无机化工，促进园区化工产业升级。重点发展具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业。硅基一体化产业区重点发展具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业。

本项目建设地点位于化工集中区，是以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，根据《精细化工产品 分类》（T/CCIA 0004—2024），本项目产品硅碳负极材料代码 190102，属于“制造锂离子电池的专用化学品”，符合园区规划布局。

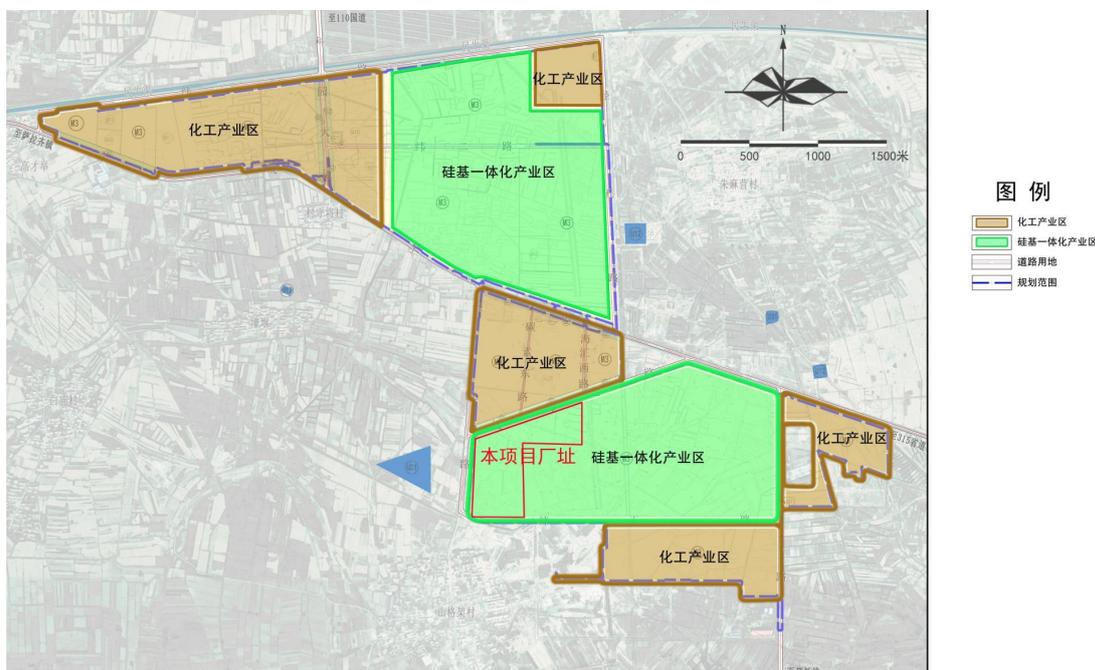


图 2.8-1 化工集中区产业布局图

2.8.3.2 与园区规划环评符合性分析

本项目与园区规划环评符合性分析见表 2.8-3。由表可知本项目能够满足规划环评中的相关要求。

2.8.3.3 与园区规划环评审查意见的符合性分析

本项目与园区规划环评审查意见的符合性分析见表 2.8-4。由表可知：本项目能够满足规划环评审查意见中的相关要求。

表 2.8-3 本项目与园区规划环评符合性分析表

分类	规划环评要求			本项目	符合性
	评价指标	项目类别	要求		
产业要求	产业类别	所有行业	符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求	对比《产业结构调整指导目录（2019 年本）》以及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，“高能量密度、长寿命、高安全性的锂离子电池负极材料（如硅碳负极等）”被明确列为鼓励类项目。本项目符合国家产业政策。项目已取得土默特右旗发展和改革委员会的项目备案告知书项目代码：2509-150221-04-01-500073。	符合
空间布局	空间布局约束		化工集中区禁止布设高污染企业	本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字[2023]1080 号）管控范围。	符合
其它	环境风险	风险设施	制定风险应急预案及风险防范措施	本项目应制定风险应急预案及风险防范措施	符合

表 2.8-4 本项目与园区规划环评审查意见的符合性分析表

序号	规划环评审查意见情况	本项目情况	与规划环评审查意见符合性
1	坚持生态优先、绿色发展理念，加强规划引领。园区总体规划应做好与自治区、包头市国土空间总体规划及生态环境分区管控的协调衔接，并要与当地其它专项规划相协调。按照《内蒙古自治区人民政府关于促进工业园区高质量发展的若干意见》（内政发〔2019〕21 号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88 号）及自治区、包头市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求，指导园区建设。	本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料项目，项目建设符合自治区、包头市国土空间总体规划及生态环境分区管控的要求；符合自治区、包头市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求。建设地点位于内蒙古包头土默特右旗化工集中区，属于行业能耗先进项目符合园区绿色高质量发展要求，属于硅材料项目，符合园区规划。	符合
2	严格生态环境准入，推动高质量发展。园区应结合区域资源禀赋、生态敏感特征、生态功能保护、自治区及包头市“十四五”能耗双控、区域及行业碳达峰目标约束等要求，坚持循环经济和能源高效利用理念，严格按照《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》、产业政策、生态环境分区管控、园区总体规划等	本项目不属于污染物排放量大。环境风险高的项目。本项目不属于“两高”项目，不属于高耗水行业。	符合

	要求及《报告书》产业发展推荐方案管理新入园项目不得引进污染物排放量大、环境风险高的非主导产业项目。根据区域环境质量目标管理要求,统筹做好产业发展和生态环境保护工作,全面执行国家、自治区“两高”项目准入相关规定,合理规划化工、新材料等发展规模和建设时序,重点延伸下游产业链条,实现绿色低碳高质量发展。严格落实“四水四定”要求,审慎引进高耗水行业,推动园区再生水资源全部合理利用。		
3	严格空间管控,优化产业布局。按照相关要求做好规划控制和防护带建设,园区与居民区、黄河岸线及支流等环境敏感区之间应设置足够距离的隔离带并做好邻近区域内高污染、高风险项目的规划控制,多晶硅项目均应布置在化工集中区,食品加工等环境质量要求高的企业周边应设置符合规定的防护区域,确保园区产业发展与生态环境、人居环境相协调。配合土默特右旗人民政府及其有关部门做好园区及周边区域的国土空间规划和优化调整,发现不符合管控要求的相关行为,应及时向土默特右旗人民政府报告。清退园区内不符合产业政策及长期停产且无复产可能的项目,提高土地利用价值。加强土壤污染重点企业监管,开展腾退企业遗留场地的土壤环境调查和风险评估,合理确定土地利用方式。	本项目符合《产业结构调整指导目录(2024本)》,符合园区环境准入,符合园区产业布局。项目为新建项目,不属于腾退企业项目。	符合
5	加强环境基础设施建设,推进污染集中治理。强化企业生产废水预处理,合理规划园区污水集中处理设施、雨污分流系统及配套管网,统筹制定园区废水处理和综合利用总体方案并做好落实,确保化工集中区实现化工废水专业化集中处理及专管或者明管输送。化工企业应建设规范的雨水收集系统。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽,原则上不得新建企业分散热源。进一步提高大宗工业固废综合利用水平,规范建设园区工业固废集中处置场并严格管理。强化企业的危险废物鉴别主体责任,对园区各类危废实施严格监管和严密监控,实现全过程安全妥善处置。园区内及周边中短途汽车运输推广使用清洁能源。	本项目规范建设雨水收集系统,利用余热进行供暖,不建设分散热源。项目生产废水为软水制备系统排水和循环冷却水系统排水,与一体化污水处理设备处理后的生活污水合并后,排入园区山格架污水处理厂,排水水质满足山格架污水处理厂进水水质要求。项目产生的固体废物均得到合理的处理处置,项目产生的危险废物现全过程安全妥善处置。	符合
6	强化源头防控,有效防范环境污染和事故风险。按照国家、自治区化工园区建设和管理相关要求,切实强化园区突发环境事	本项目采用成熟、先进污染防治措施,有效防范环境污染和事故风险,建立与园区、政府环境风险三级防控响	符合

	件应急处置能力建设,建立完善的环境风险防控和应急监测体系,强化应急演练和应急物资储备,不断提升应急响应能力,保障区域环境安全。化工集中区按要求设置事故水池,并与相关企业事故水池联通形成综合调控系统,确保任何情况下事故废水不进入外环境。	应机制及应对方案,保障区域环境安全。 项目建设 1500m ³ 事故水池,有效防范环境风险,确保本项目事故废水不会进入外环境。	
7	加强环境监管及日常环境质量监测。园区应建立完善的环境监测计划,开展包括常规污染物和特征污染物在内的环境空气、地下水、土壤、生态系统等环境质量监测工作,实现长期监测与有效监控。重点企业排污口要设置在线监测系统并与生态环境部门联网。	本项目项目制定地下水、土壤等跟踪监测方案,提出跟踪监测要求,对常规污染物和特征污染物实施有效监测和长期监控,防止发生环境污染事件。	符合
8	总体规划实施对环境产生重大影响时,应当及时组织环境影响的跟踪评价。对规划所包含的建设项目,在开展环境影响评价时,应重点分析污染防治措施和环境风险防控措施的可行性、可靠性,规划协调性分析、环境现状等工作内容可适当简化。	本项目不属于规划包含的建设项目,本次环境影响评价开展了分析污染防治措施和环境风险防控措施的可行性、可靠性;同时,分析了项目与规划协调性,开展了环境现状调查工作。	符合
9	严守环境质量底线,强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和包头市关于大气、水、土壤、挥发性有机物污染防治相关要求,落实与区域环境空气质量改善目标相匹配的区域削减措施,推动重点行业按照大气污染物超低排放或者特别排放限值进行建设或改造升级,持续减少主要污染物、挥发性有机物、恶臭污染物等有组织和无组织排放量,保障区域环境质量改善。	本项目采用成熟、先进污染防治措施,通过落实区域相关污染物削减方案可保证区域生态环境质量达到改善目标要求。	复合

2.8.4 与“十四五”生态环境保护规划符合性分析

本项目与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 9 月）、《包头市“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 11 月）的符合性分析见表 2.8-5 和表 2.8-6。

2.8.5 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》符合性分析

本项目与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发[2018]88 号）的符合性分析见表 2.8-7。

2.8.6 与《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14 号）符合性分析

本项目与《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14 号）符合性分析见表 2.8-8。

2.8.7 与《包头市沿黄生态保护与建设规划》符合性

《内蒙古黄河流域生态保护和高质量发展规划》（包头市人民政府 2019 年 12 月 30 日）指出：“加快发展新材料产业。围绕稀土、钢铁、铝、铜、化工、硅、石墨等原材料，加快开发新产品，丰富终端产品种类，加快培育重点新材料前沿市场。发展硅、石墨（烯）新材料。发挥能源优势，扩大多晶硅、单晶硅产能规模，不断完善从硅料到铸锭、拉棒、切片、电池片、组件、支架、背板、逆变器的光伏装备产业链。”本项目为以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，属于新材料产业，因此符合《内蒙古黄河流域生态保护和高质量发展规划》要求。

表 2.8-5 本项目与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
<p>第三章第四节大力发展绿色产业体系</p> <p>培育战略性新兴产业，大力发展现代装备制造、新材料、新能源、生物医药、节能环保等产业，积极培育品牌产品和龙头企业，构建一批各具特色、优势互补、结构合理的产业增长引擎。以新能源和清洁能源的装备制造、设施建设和运营、传统能源清洁高效利用和系统高效运行为重点方向，发展清洁能源产业。</p>	<p>本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，属于新材料产业，符合规划。</p>	<p>符合</p>
<p>第六节加快产业结构升级</p> <p>严格准入条件。对标碳达峰碳中和与节能减排要求目标，坚决遏制高耗能高排放项目盲目扩张，从 2021 年起，不再审批焦炭(兰炭)、电石、聚氯乙烯(PVC)、铁合金、电解铝等新增产能项目，确需建设的，须在区内实施产能和能耗减量置换。严格实行乌海及周边地区重点行业新增产能污染物排放量区域内减量置换。提高新建项目节能环保准入标准，除煤制油气项目外允许新建的高耗能项目工艺技术装备、能效水平、治理水平等必须达到国内先进水平，煤制油气项目严格执行国家要求。</p> <p>调整产业结构。加大火电、钢铁、水泥、铁合金、焦化、烧结砖瓦、电解铝等行业落后产能淘汰和过剩产能压减力度，加速淘汰小淀粉、小屠宰及肉类加工等企业。以火电、钢铁、电解铝、铁合金、电石、铜铅锌、化工、建材、工业涂装、包装印刷、造纸、印染纺织、农副食品加工等行业为重点，加强工艺革新，推动传统产业行业深度治理和绿色低碳升级改造，实施减污降碳协同治理。对已清理整治“散乱污”工业企业“开展回头看”，巩固提升“散乱污”工业企业治理成效。加快新旧动能转换，培育打造战略性新兴产业和现代服务业，构建现代化绿色产业体系，形成生态环境质量改善的强大内生动力。</p> <p>优化产业布局。科学制定并严格实施国土空间规划，加强空间布局约束，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。城市主城区禁止建设环境高风险、高污染项目。严格项目审批，新上重化工项目必须入园，对布局在园区外的现有重化工企业，严禁在原址审批新增产能项目。以包头市为重点，解决“重化围城”突出问题，推进“飞地经济”落地，加快现有重化企业升级改造、整合搬迁、退城入园。强化工业园区和产业集群升级改造，推动传统产业向工业园区(集聚区)集聚集约发展，提高化工、铸造、有色、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、农副食品加工、印染、制革等行业园区集聚水平。</p> <p>提高利用效率。提升行业资源能源利用效率，严格执行产品能效、水效、能耗限额、碳排放、污染物排放等标准。建立健全节能、循环经济、清洁生产监督体系。对重点行业深入推进强制性清洁生产审核，传统行业实施清洁化改造。提升重点行业和产品资源能源效率，推行合同能源管理、合同节水管理、环境污染第三方治理模式和以环境治理效果为</p>	<p>对照《国民经济行业分类(2019 年修订版)》(GB/T4754-2017)，项目硅碳负极新材料生产属于“C3985 电子专用材料制造”类项目，根据《精细化工产品 分类》(T/CCIA 0004—2024)，本项目产品硅碳负极材料代码 190102，属于“制造锂离子电池的专用化学品”，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部 部令第 16 号)，本项目属于名录“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”行业“39 电子元件及电子专用材料制造 398”类中的“电子化工材料制造”。根据《环境保护综合名录(2021 年版)》，硅碳负极材料不属于高污染、高风险产品。综上，本项目满足该政策要求。</p>	<p>符合</p>

<p>导向的环境托管服务，实施能效、水效、环保“领跑者”制度。</p>		
<p>第三节加强应对气候变化管理 推进应对气候变化制度融合。强化高耗能高碳排放项目环境影响评价审批管理，推动将碳排放纳入环境影响评价，探索实行重大项目碳排放管理，对碳强度降低目标完成情况严峻的地区，缓批或限制“两高”项目和高碳排放项目。</p>	<p>本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）管控范围；也不属于《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）中高碳项目管控范围。</p>	<p>符合</p>
<p>第五章第三节推进重点区域大气环境质量改善 显著改善呼包鄂区域大气环境质量。加快实施重点行业污染治理设施提标改造，扩大特别排放限值执行范围，继续开展重污染天气预报预警会商，建立联合执法机制，切实保障 2022 年冬奥会和冬残奥会空气质量。 包头市重点解决“工业围城”问题，加快产业结构调整 and 布局优化，山南地区不再新建高排放、高耗能项目，逐步淘汰低端产能、落后产能和高污染企业，推动包铝和铝产业园、包钢和金属加工园区整合一体化发展，实施城市建成区钢铁、化工、有色等污染企业和工段搬迁改造以及民营钢铁企业升级改造。强化国土空间管控，科学开展通风廊道建设，切实降低主城区大气污染。</p>	<p>建设地点位于包头市山北地区，本项目不属于《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）中高碳项目管控范围；本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）管控范围。综上，本项目满足该政策要求。</p>	<p>符合</p>

表 2.8-6 本项目与《包头“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
<p>优化产业布局 严把项目用地准入关口，新上重化工项目必须入园，对布局在园区以外的现有重化工企业，严禁在原址审批新增产能项目。鼓励主城区产业有序向土右旗、固阳县、达茂旗、石拐区和白云区外五区转移，积极推动“飞地经济”发展，着力破解工业围城，加快城市建成区钢铁、化工、有色等污染企业和工段搬迁。提高城市规划建设水平，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。山南地区（主城区、喜桂图新区、土右旗）不再新、扩建高污染项目，同时主城区（昆区、青山、东河、九原、高新区）及石拐喜桂图新区不再新、扩建高环境风险项目。</p>	<p>对照《国民经济行业分类（2019 年修订版）》（GB/T4754-2017），项目硅碳负极新材料生产属于“C3985 电子专用材料制造”类项目，根据《精细化工产品 分类》（T/CCIA 0004—2024），本项目产品硅碳负极材料代码 190102，属于“制造锂离子电池的专用化学品”，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），本项目属于名录“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”行业“39 电子元件及电子专用</p>	<p>符合</p>

	材料制造 398”类中的“电子化工材料制造”。本项目位于土默特右旗新型工业园区。根据《环境保护综合名录（2021 年版）》，硅碳负极材料不属于高污染、高环境风险产品；此外本项目制定了突发环境事件应急预案，配套有效的风险防范措施，防止突发环境事件对大气、地下水、土壤等的影响。综上，本项目满足该政策要求。	
严格准入条件： 对标碳达峰碳中和与节能减排要求目标，坚决遏制高耗能高排放项目盲目扩张。结合国家重点生态功能产业准入负面清单和内蒙古自治区“三线一单”环境分区管控意见，进一步制定全市“三线一单”管控方案，严格新建项目环境准入管理，从源头推动产业升级，优化产业绿色转型。推进应对气候变化制度融合，实施企事业单位污染物和温室气体排放相关数据统一采集、相互补充、交叉校核。强化高耗能高碳排放项目环境影响评价审批管理，推动将碳排放纳入环境影响评价，探索实行重大项目碳排放管理，对碳强度降低目标完成情况严峻的地区，缓批或限批“两高”项目和高碳排放项目	本项目国家重点生态功能产业准入负面清单和三线一单要求；本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）管控范围，也不属于《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）中高碳项目管控范围。	符合
推动新能源发展： 推进现代能源经济产业基地建设，重点推进风能、光伏、氢能产业发展，探索核能综合利用，积极促进储能与新能源融合发展。	本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，为储能与新能源发展的重要环节。	符合

表 2.8-7 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
二、严格项目准入，促进绿色发展 严格落实环评限批。未完成规划环评的园区，暂停受理除污染治理、生态恢复建设和循环经济类以外的入园项目环评。园区所在地区被生态环境部或自治区生态环境厅按照相关规定执行区域限批的，各级生态环境部门应暂停审批该园区新增排放重点污染物或对生态环境有较大影响的相关建设项目环评文件。	本项目位于土默特右旗新型工业园区，园区所在地区未被生态环境部或自治区生态环境厅纳入区域限批。	符合
三、扎实推进大气污染防治 扎实推进特征污染物治理。化工、医药等企业应建设有毒及恶臭气体收集、处理和应急处置设施。化工、石化、包装印刷、工业涂装等企业应尽快实施技术升级改造，减少挥发性有机污染物（VOCs）的泄漏排放。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料	本项目将全部废气集中收集处理，可有效减少污染物的排放。	符合

<p>安装抑尘设施。</p>		
<p>四、强化水污染防治 1、规范处理园区污水。强化企业污水预处理，确保满足间接排放标准和纳管要求。 2、提高用水效率。新、改、扩建的高耗水工业项目，禁止擅自使用地下水。优先配置利用中水和疏干水等作为生产水源；具备使用非常规水源条件的园区，限期关闭企业生产用地下水自备水井。积极推动钢铁、造纸、印染、化工等高耗水企业废水深度处理和回用。</p>	<p>本项目采取有效可行的废水处理措施，处理后达标排放至园区污水处理厂。根据园区污水处理厂立项文件，处理后中水全部回用于园区各企业中水用水点，最大程度的提高水的重复利用率。</p>	<p>符合</p>
<p>五、妥善处置工业固废 1、规范处置一般固废。推进粉煤灰、有色冶炼渣等大宗固体废物综合利用，以及高铝粉煤灰等资源化利用。结合区域内工业固废产生情况，统筹建设固体废物贮存场所。加强固体废物分类处置和全流程监管。 2、强化危险废物安全监管。鼓励有条件的地区利用水泥窑开展协同处置。园区相对集中的区域，鼓励尽快建设危废集中处置中心。危废产生量巨大、区域内不具备依托条件的园区或大型企业，可以单独建设危废处理处置设施（场地）。</p>	<p>本项目产生的一般固废供应商回收或外售等方式综合利用，危险废物委托有资质的公司进行处理处置，均有妥善的处理去向。</p>	<p>符合</p>
<p>六、有效管控环境风险 完善环境风险防控体系。全面落实园区、企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置能力。开展涉危涉化企业、有风险隐患的渣场等风险排查和整改工作，及时消除隐患。按要求建设园区隔离带、绿化防护带和风险事故水池等设施。</p>	<p>本项目建立环境风险应急预案，不断增强突发环境事件处置能力。</p>	<p>符合</p>

表 2.8-8 与《固体废物综合治理行动计划》（国发[2025]14 号）符合性分析

<p>文件要求</p>	<p>本项目情况</p>
-------------	--------------

<p style="text-align: center;">一、总体要求</p> <p>以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大和二十届历次全会精神，完整准确全面贯彻新发展理念，按照减量化、资源化、无害化的原则，坚持系统推进和重点攻坚，加快补齐短板弱项，紧盯重点领域、重点地区、重点问题，深入开展专项整治，严格实施闭环管理，构建源头减量、过程管控、末端利用和全链条无害化管理的固体废物综合治理体系，优先治理与群众生活、安全生产密切相关的固体废物，加快完善综合治理长效机制，坚决遏制固体废物增长势头。到 2030 年，重点领域固体废物专项整治取得明显成效，固体废物历史堆存量得到有效管控，非法倾倒处置高发态势得到遏制，大宗固体废弃物年综合利用量达到 45 亿吨，主要再生资源年循环利用量达到 5.1 亿吨，固体废物综合治理能力和水平显著提升。</p>	<p style="text-align: center;">本项目产生的固体废物按照减量化、资源化、无害化的原则均得到合理利用或处置。</p>
<p style="text-align: center;">二、推动源头管控和减量</p> <p>加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力推行绿色设计，支持企业改进生产工艺和装备，强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。</p>	<p style="text-align: center;">项目严格落实产业、环保、节能等政策。本项目不属于落后产能。项目强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。</p>
<p style="text-align: center;">三、规范收集转运和贮存</p> <p>加强工业固体废物规范化管理。完善工业固体废物管理台账制度，强化全链条跟踪管控。推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混排。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。严格执行工业固体废物、危险废物跨省转移审批制度。规范各类企业危险废物收集管理。</p>	<p style="text-align: center;">项目一般工业固废分类暂存于建设的一般固废暂存库，外售综合利用；危险废物暂存于危险废物暂存库，交由由资质单位处理，项目不会向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。</p>

表 2.8-9 本项目与其他相关政策规划符合性分析

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
----	----	------	-------	-----

1	<p>《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）</p>	<p>（一）产业准入方面 新（改、扩）建《管控目录》中的“两高”项目，应符合以下要求： 1.符合国家相关产业规划、产业政策等。 2.符合《管控目录》附表中产业准入相关要求 3.承接区外产能转移的钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝以及新增产能的焦炭、铁合金项目，按照“一事一议”方式由自治区行业主管部门评估论证。</p> <p>（四）环保方面 1.新（改、扩）建《管控目录》中的“两高”项目，环保方面应符合以下要求： （1）须满足所在盟市“三线一单”生态环境分区管控要求。 （2）原则上应布设在依法依规设立并经规划环评的工业园区，符合园区规划布局和产业结构。 （3）按照生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）要求配套主要污染物排放量区域削减方案，其中环境质量达标区实行区域等量削减，环境质量不达标区域实行区域倍量削减。 （4）重金属污染防控重点行业项目，应明确重点重金属污染物排放总量及来源，其中重点区域项目遵循减量替代原则其他区域遵循等量替代原则。 （5）应开展碳排放影响评价。 （6）国家和地方有更严格要求的，按其规定执行。</p>	<p>本项目属于“电子专用材料制造”行业，未列入《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》，不属于“两高一低”政策管控范围。</p>	符合
2	<p>内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》</p>	<p>《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》（内蒙古自治区人民政府 2022 年 2 月 28 日）指出：“着力打造光伏产业集群。重点依托“光伏+生态治理”和“光伏+生态修复”发电基地建设，促进光伏全产业链发展。以硅产业布局为核心，吸引光伏制造、电站运维、设计咨询、技术培训等龙头企业落户自治区，支持单晶硅、多晶硅生产向下游硅片、电池、组件方向拓展，鼓励薄膜、聚光等太阳能新技术、新工艺的研发应用，补全智能逆变器、先进运维等配套设备制造，推进电子级晶硅生产，促进全区光伏产业全面升级，形成以呼和浩特市、包头市为龙头的光伏装备制造产业。到 2025 年，晶硅材料生产规模占全国的 40%以上，太阳能电池组件产能达到 300 万千瓦，可以满足 80%以上本地建设需求，光伏制造整体产业规模达到 1000 亿元。</p>	<p>本项目属于硅材料产业，为电池组件，因此满足《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》要求。</p>	符合

3	包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案	<p>1、衔接国土空间规划分区和用途管制要求，立足主体功能定位和资源环境承载能力，将生态环境保护红线，环境质量底线，资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强生态环境分区管控成果应用。</p> <p>2、加强“两高”建设准入关口，实施“两高”项目管理台账与能耗预警管理，实行能源完善能耗监测、预警、通报制度。严格消费强度和总量双控制度，“两高一低”项目环境准入强化重大规划按要求开展规划环评工作，重点项目落实建设项目环评制度；</p> <p>3、强化挥发性有机物(VOCs)全流程、全环节综合治理。开展含 VOCs 物料生产、存储、运输、使用等全过程排查。加强挥发性有机物无组织排放管理，推进挥发性有机物治理设施升级改造。</p> <p>4、加强扬尘污染治理和管控。严格执行“六个百分百”，落实建设单位和施工单位扬尘防控责任。</p>	<p>1、本项目废气排放涉及颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物，各工段废气均采取有效的污染治理措施，保障污染物达标排放，项目选址位于土默特右旗新型工业园区，符合“三线一单”要求。</p> <p>2、本项目不属于“两高一低”项目</p> <p>3、本项目 VOCs 采用直燃式焚烧炉焚烧，可有效降低 VOCs 排放。</p> <p>4、本项目建设单位将扬尘防治费用列入工程造价，在合同中明确施工单位责任，并对落实情况进行检查。形成了“建设单位督促、施工单位实施”的联动机制。施工过程中严格做到施工工地周边 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、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。</p>	符合
---	-----------------------	---	---	----

2.8.8 与其他相关政策符合性分析

本项目建设与《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）、《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》、《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》等的符合性见表 2.8-9 所示。

2.9 选址合理性分析

本项目生产区占地面积 118.37 亩，拟建于土默特新型工业园区，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧，项目占地在原包头 40GW 太阳能光伏硅片项目拟建设厂址范围内，根据包头旭阳硅碳科技有限公司《关于包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目不再建设的说明》，明确不再推进该项目建设工作。目前，厂址仅建成厂前区，项目生产区域尚未开工建设。

项目选址不压覆矿产资源、不占用基本农田，不占用重要通信和军事设施，所在地内水、电、气等基础设施完善，交通便捷，公辅及环保工程、所需能源和给排水等由园区统一规划配套，具备良好建设条件。

从环境影响评价结果看，本项目建成投产后，三废达标排放状况下对评价区环境质量影响较小，不会改变园区环境功能。

2.10 包头市生态环境分区管控符合性分析

本次评价根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24 号），《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47 号），《包头市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《包头市生态环境管控单元准入清单》（2022）对项目与内蒙古自治区和包头市“三线一单”符合性进行分析。

2.10.1 生态环境红线

根据《包头市“三线一单”生态环境分区管控方案》，包头市生态保护红线面积为 7428.49km²，约占市域国土面积的 26.75%。主要包括防风固沙、水土保持和生物多样性维护三种生态系统功能类型，以及自然保护区等各类禁止开发区域和其他保护地。主要分布在达茂旗、土默特右旗、石拐区等范围。其中，以防风固沙为主导生态功能的生态保护红线面积为 5628.12km²，主要分布在包头市北

部达尔罕茂明安联合旗。以生物多样性维护为主导生态功能的生态保护红线面积为 1511.61km²，主要分布在包头市南部区域，包括固阳县、石拐区、昆都仑区、青山区、土默特右旗等区域。以水土保持为主导生态功能的生态保护红线面积为 288.58km²，主要分布在包头市南部的石拐区、九原区、东河区和土默特右旗。本项目不在包头市生态保护红线范围内。

2.10.2 环境质量底线

(1) 水环境质量底线

①水环境质量底线

水环境质量目标与内蒙古自治区“三线一单”结果充分衔接，2025 年水环境质量目标严格按照《包头市“十四五”水环境规划要点》中确定的污染防治要求进行控制。结合近年水质监测结果和“水十条”断面目标要求等，确定了 9 个控制断面 2025 年、2035 年的水环境质量底线目标。

表 2.10-1 包头市主要河流水环境质量目标表

河流名称	断面名称	水质目标		
		现状水质	2025 年	2035 年
黄河干流包头段	昭君坟	II	II	II
	画匠营子	II	II	II
	磴口	II	II	II
昆都仑河	三良才入黄口	III	III	III
	阿塔山		III	III
	塔尔湾	II	III	III
四道沙河	四道沙河入黄口	IV	IV	IV
东河	东河入黄口	V	V	V
西河	西河入黄口	劣V	V	V

本项目位于土默特右旗新型工业园区内，本项目生产生活废水处理达标后排放至园区污水处理厂。

(2) 大气环境质量底线

《包头市“三线一单”生态环境分区管控方案》中确定了包头市2025年和2035年总体空气质量目标，全市及土默特右旗PM_{2.5}浓度目标见表2.10-2。

表2.10-2 全市及各旗县区PM_{2.5}浓度目标 单位：μg/m³

旗县区	2020 年现状	2025 年	2035 年
全市	44	35	35
高新区	41	35	35
九原区	34	35	35

东河区	45	35	35
昆都仑区	46	35	35
青山区	44	35	35
石拐区	22	30	30
白云矿区	15	30	30
九原区	34	35	35
土默特右旗	41	35	35
固阳县	28	30	30
达尔罕茂明联合旗	15	30	30

本项目常规污染物为颗粒物（PM₁₀）、氮氧化物，特征污染物为氟化物、硫化氢、氨。根据土默特右旗2022年环境空气质量监测资料及收集园区环境空气质量监测数据，PM₁₀、氮氧化物、氟化物、硫化氢、氨均满足环境质量标准。

本项目位于包头市土默特新型工业园区内，行业类别属于电子专用材料制造，不属于管控要求中的重点行业。本项目废气采用了可行的污染治理措施，保障大气污染物达标排放。

本项目运营后会产生废气、废水、噪声及固废，项目通过采取完善的污染防治措施，确保废气能实现稳定达标排放，生活污水进入园区污水处理厂，厂界噪声达标，固废均能实现妥善处置。因此，项目的建设不会对当地环境质量底线造成冲击。

2.10.3 资源利用上线

（1）水资源

本项目用水仅为员工生活用水。

（2）土地资源

依据自治区“三线一单”成果，衔接自然资源、规划、建设等部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，包括耕地保有量、永久基本农田保护面积、建设用地总规模、城乡建设用地规模等指标，作为土地资源利用上线要求。基于保障人群及生态安全的要求，将生态保护红线、重度污染农用地或污染地块等不适宜开发区域，作为土地资源重点管控区。

表2.10-3 包头市各区土地利用主要控制指标（单位：万公顷）

行政区	耕地保有量	永久基本农田保护面积	城乡建设用地规模
全市	44.05	25.55	5.77

本项目占地属于土地资源重点管控区，占地为空地，不属于永久基本农田、生态保护红线、污染地块管控区域。

(3) 能源

根据《包头市“十四五”现代能源产业基地发展规划》提出的“十四五”发展目标，2020年包头市能煤炭消费量4015.36万吨标煤，2025年煤炭消费总量3556万吨标煤。根据“十四五”期间煤炭消费量下降比例，预测2035年包头煤炭消费量约为3149.2万吨标煤。

表2.10-4 包头市能源、煤炭消费总量控制目标

全市	能源消费总量（万吨标煤）	煤炭消费总量（万吨标煤）
2025年	5629.1	3556
2035年	7000	3149

本项目利用园区空地建设，项目运营后消耗一定量生活用水、电等，均在园区规划供应范围内且消耗量相对区域资源总量较少。

2.10.4 生态环境准入清单

包头市全市划分优先保护、重点管控、一般管控3类，共99个环境管控单元。

优先保护单元。共计49个，面积为22309.9平方千米，占全市总面积的80.9%。主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地、基本草原、湿地以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。主要分布在大青山、梅力更、南海子、巴音杭盖等法定自然保护区，以及其他北部防风固沙生态功能区、南部生物多样性功能区和南部水土保持功能区等区域。

重点管控单元。共计23个，面积为1322.3平方千米，占全市总面积的4.8%。主要涉及到人口密集、资源开发强度大或污染物排放强度高的区域以及矿区，包括城市建成区、自治区核定的工业园区、水环境超标区域、大气环境弱扩散区、集中连片采矿用地等。

一般管控单元。共计27个，面积为3939.2平方千米，占全市总面积的14.3%。包括除优先保护单元和重点管控单元外的区域。

本项目与《包头市环境管控单元准入清单》符合性分析见表2.10-5。

表2.10-5 本项目与《包头市环境管控单元准入清单》符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类		
ZH15022120002	包头市土右旗新型工业园区	内蒙古包头市土默特右旗	园区型重点管控单元 2	一般生态空间、水环境农村生活污染重点管控区、大气环境高排放区	本项目情况	符合性分析
管控维度	管控要求					
共性要求	单元内各环境要素细类管控区内，按该环境要素细类管控要求执行。					
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】园区重点发展化工、电力、光伏光电、食品加工等特色产业。 1-2.【产业/限制类】清理整治“僵尸”企业，现有不符合园区产业发展定位的企业限期退出或关停，提高土地利用效率。 1-3.【产业/禁止类】禁止新建扩建火电、铁合金冶炼、水泥（含粉磨站）项目。 1-4.【产业/综合类】园区工业用地或企业与村庄、学校等环境敏感点之间的区域应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小的产业。 1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改。				本项目为电子专用材料制造，属于新能源装备制造特色产业。废气采用了可行的污染治理措施，保障大气污染物达标排放。	符合
能源资源利用	2-1.【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平。 2-2.【水资源/综合类】提高园区水资源利用效率，提升污水回用比例。 2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。 2-4.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国际先进水平。				本项目不属于高耗能项目，满足《锂离子电池行业规范条件（2024 年本）》负极材料生产企业单位产品综合能耗应≤3000kgce/t 的行业规范要求。 项目建设布局已落实土地利用效率的要求。	符合
污染物排放管控	3-1.【其他/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.【水/综合类】园区应合理规划建设工业或综合集中废水处理设施，推进工业园区污水管网建设，实现工业废水、生活污水全收集、全处理。				本项目属于园区规划环评拟建项目，各项污染物已在园区规划环评污染物排放总量中包括。 本项目生产生活废水处理达标后排放至园区污水处理厂。	符合
环境风险管控	4-1.【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。建立园区环境应急监测机制，强化园区风险防控。				本项目配套建设危废库、消防水池、事故水池等环境风险应急措施，同时制定了突发环境事件应急预案，配套有效的风险防范措施，防止突发环境	符合

	<p>4-2.【风险/综合类】生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的火电、新型化工企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。</p> <p>4-3.【风险/综合类】生产、存储危险化学品的新型化工、新材料企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>4-4.【风险/综合类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的火力发电、煤炭采选企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p> <p>4-5.【风险/综合类】已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合行业土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。</p>	<p>事件对大气、地下水、土壤等的影响。</p>	
--	--	--------------------------	--



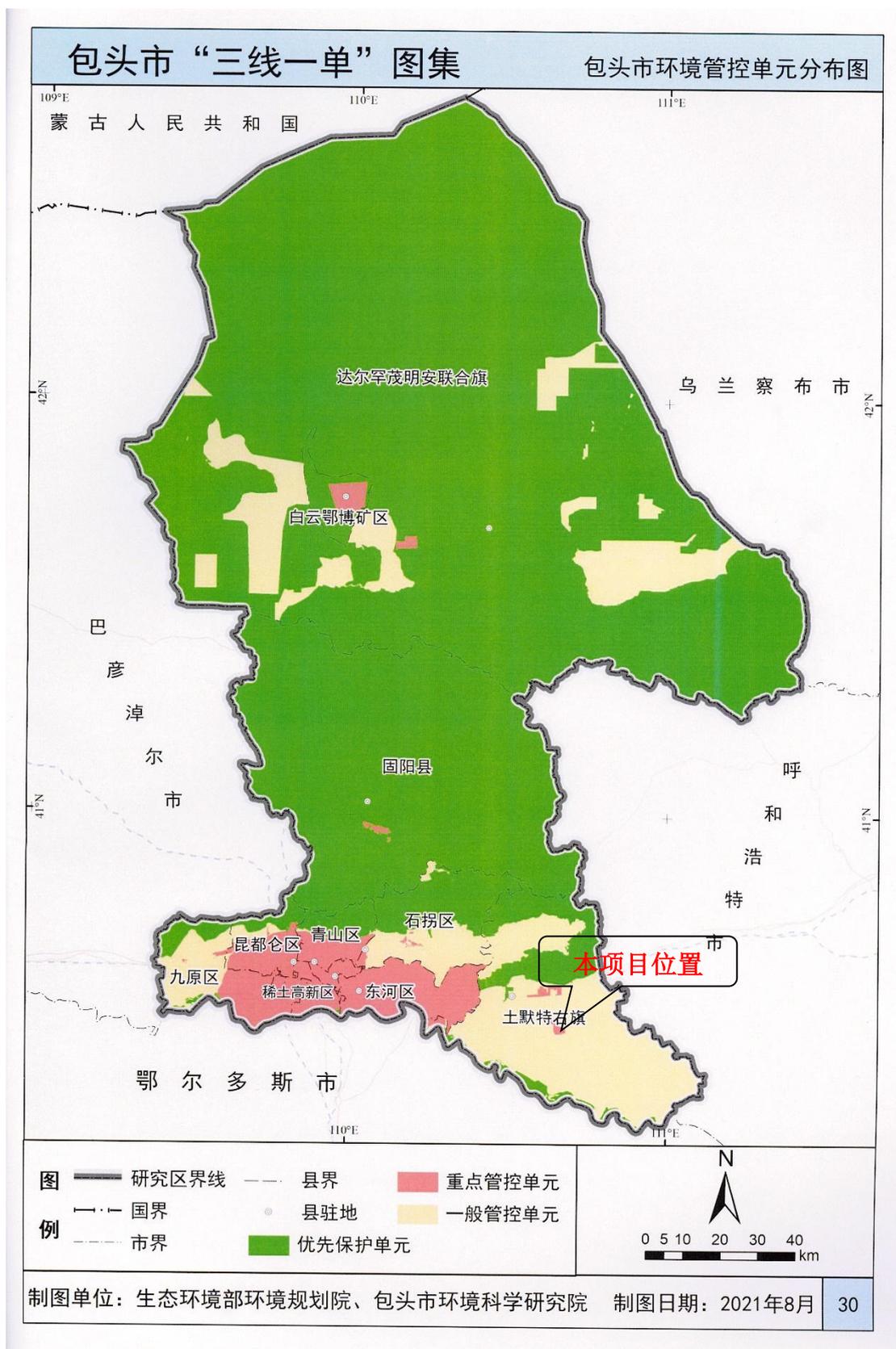


图 2.10-1 包头市环境管控单元分布图

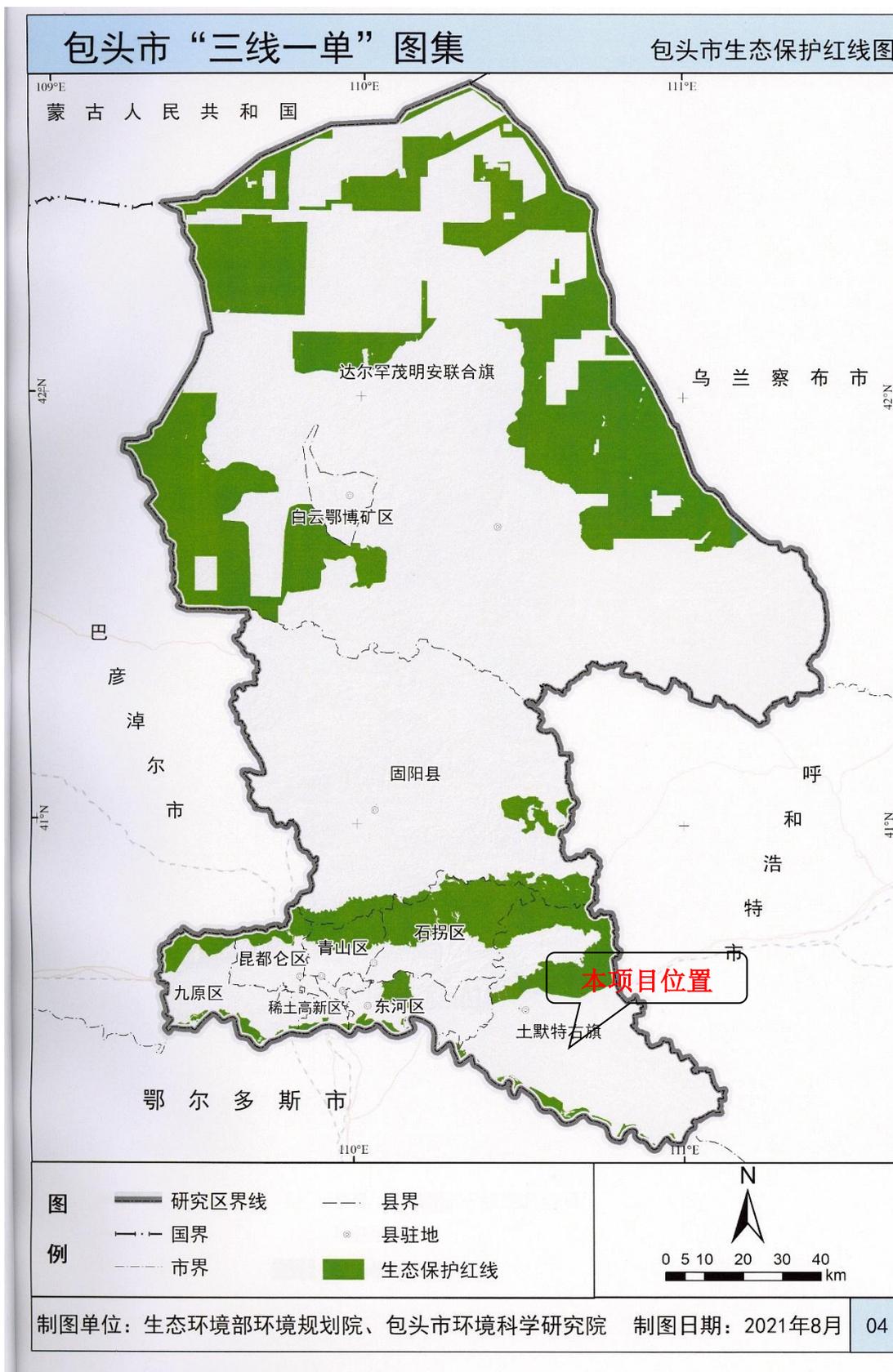


图 2.10-2 包头市生态保护红线图

3 工程分析

3.1 工艺流程及产排污节点

3.1.1 原料预处理

投料：多孔碳原料经抽样检测合格后，由密闭拆包机拆包进入原料仓后由真空上料机上料至单锥干燥机，对原料进行混批、干燥。干燥后多孔碳含水率控制在 $<0.5\%$ （原料多孔碳平均含水率 5% ），干燥后的多孔碳进入干燥缓存仓，然后通过正压管道输送至流化床反应器。

排污节点：

（1）废气

多孔碳拆包投料废气（ G_1 ）。

（2）固废

多孔碳拆包过程产生的废包装袋（ S_1 ）。

（3）噪声

噪声来源于设备运行噪声。

3.1.2 FB-CVD、回转窑沉积工艺

设备准备：使用卧式或竖式 CVD 炉，炉内设置不锈钢管作为反应容器，配备气体流量控制系统和温度传感器。

碳载体装载：将多孔碳通过载气体（ N_2 ）在 CVD 反应室进行流化，避免团聚影响沉积均匀性。

升温阶段：在惰性气氛（ N_2 ）中升温至 $400-600^\circ C$ ，去除碳载体表面吸附的水分和气体。

硅烷热解：通入高纯硅烷气和载气（ N_2 ），硅烷在高温下热解；

硅沉积：分解产生的 Si 原子沉积在多孔碳的孔道内壁和表面，形成纳米硅颗粒。

尾气中含有的硅碳粉尘被沉降装置截留在沉降仓中，尾气中未反应的硅烷以及裂解的氢气在尾气焚烧系统燃烧，生成二氧化硅和水蒸气，二氧化硅被尾气系统截留，少量水蒸气排放至高空。

工艺参数控制：

温度：影响硅的结晶度和沉积速率（温度越高，沉积越快，但可能导致硅颗粒团聚）。

硅烷浓度：过高易形成厚硅层，导致循环性能下降；过低则沉积效率低。

气体流量与沉积时间：决定硅负载量（通常硅含量控制在 40-65wt%）。

碳包覆：在硅沉积后，通入乙炔气体，在更高温度（600-700℃）下分解，在硅表面沉积无定形碳层，提高导电性和结构稳定性。初次包覆后的硅碳进行快速比表面积和密度检测，检测合格品进入回转窑进行二次碳包覆，极少量不合格品外售综合利用。

二次碳包覆：快速检测后的合格品由 FB-CVD 下料罐正压管道输送至回转窑进料罐，物料通过隔膜泵进入反应室，经惰性气氛（N₂）置换，反应室升温至 570-600℃后，通入乙炔进行碳沉积，在多孔碳孔道/表面的硅层上沉积碳层，以增加材料的电导率，降低比表面积。

排污节点：

（1）废气

CVD 沉积废气（G₂）、二次包覆废气（G₃）。

（2）固废

固废为检验后的不合格品（S₂）。

（3）噪声

噪声来源于设备及风机运行噪声。

3.1.3 后处理工序

冷却：沉积结束后，在惰性气氛中冷却至室温，避免高温硅与空气接触氧化。尾气中含有的硅碳粉尘被沉降装置截留在沉降仓中，尾气中未反应的炔类以及裂解的氢气在尾气焚烧系统燃烧生成二氧化碳和水蒸气，经过尾气处理装置处理达标后排放。

中间品包装：冷却后的中间品经半成品计量仓密闭送至包装机，对中间品进行包装，包装好的中间品送至库房待取样检测。

中间品检测：将中间品取样送料至检测室进行检测，合格品返回车间拆包机拆包密闭送入混合机混合。不合格品外售综合利用。

筛分：混合后的物料经缓冲仓缓冲，通过密闭气道输送至筛分机，通过筛分

去除大颗粒。

除磁：通过通电线圈产生强磁场（可达 1.5 特斯拉），吸附铁磁性杂质，去除原料或生产过程中混入的含铁磁性物质。

包装：真空输送机将符合要求的成品经成品仓输送至包装机，对硅碳成品进行包装。

排污节点：

(1) 废气

中间品包装废气 (G₄)、中间品拆包投料废气 (G₅)、成品包装废气 (G₆)。

(2) 固废

固废为检验后的不合格品 (S₂)、筛分工序筛上物 (S₃)、除磁工序的含铁磁性杂质 (S₄)。

(3) 噪声

噪声来源于设备及风机运行噪声。

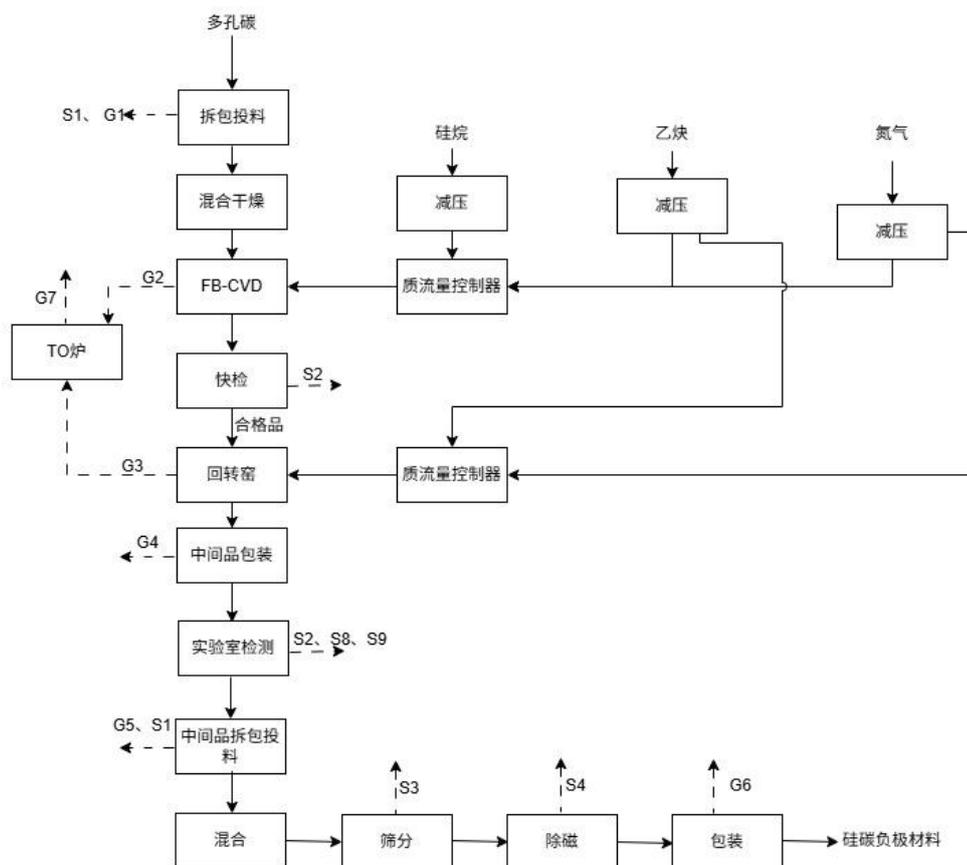


图 3.1-1 项目生产工艺及产污流程图

3.1.4 公辅工程及环保工程产排污

1、软水制备系统

本项目软水制备系统制水能力 8t/h (192 t/d)，产水率 75%。工艺流程如下：
原水→石英砂过滤器（或多介质过滤器）→活性炭过滤器→全自动钠离子交换软水器（双罐）→软化水箱→补水泵→闭式循环水系统。

软水制备系统排污有：

(1) 废水

软水制备系统产生废水为浓盐水（W₁）。

(2) 固废

废石英砂（S₅）、废活性炭（S₆）、废树脂罐（S₇）。

(3) 噪声

噪声污染源主要为设备及水泵运行产生的噪声。

2、循环水冷却水系统

循环水系统循环水正常量约为 1000m³/h，供水压力约为 0.5MPa，供水水温 ≤32℃，回水温度 ≤40℃。该系统由循环水泵及逆流式方形密闭式冷却塔等组成。循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却，冷却塔出水经循环水泵加压后供设备循环使用。

本期新建闭式冷却塔 4 台，单塔处理水量 250m³/h，冷却塔尺寸 4×3.5m，设置循环水水泵 3 台（2 用 1 备）Q=600m³/h，H=60m。循环水泵房内设置软水制水机一台，为闭式循环水系统进行补水。

循环冷却水系统包括逆流式方形密闭式冷却塔、塔下集水池、循环冷却水泵、冷却塔喷淋泵、软水补水、循环冷却水管网等。

循环冷却水排污有：

(1) 废水

循环冷却水系统排水（W₂）。

(2) 噪声

主要来源于循环水水泵。

3、挥发性有机物尾气处理

项目新建 2 座 TO 炉（直燃式焚烧炉）废气处理系统，分别处理 1#车间和

2#车间生产过程中未完全沉积的硅烷气和未完全包覆的乙炔，通过高温氧化分解废气，废气经换热器与处理后的高温气体交换，在燃烧室加热至 760-850℃，废气停留 0.5-2 秒，污染物被分解为 CO₂ 和 H₂O。净化后的高温气体通过换热器换热，换热后的飞灰通过烟囱排至大气。

TO 焚烧炉排污有：

(1) 废气 (G₇)

废气污染物包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及少量未燃烧非甲烷总烃。

(2) 噪声

主要来源于风机等。

4、中间品及成品检验

通过电子显微镜、能谱仪等对工艺过程的中间品及成品的孔隙结构、沉积硅后硅的分布状态进行检测；通过比表面积及孔径分析仪对孔结构（比表面积、孔径）进行检测；通过 X 射线光电子能谱仪、元素分析仪等对化学状态、化学元素进行检测分析；对成品进行电化学性能测试。

排污节点：

(1) 固废

不合格品 (S₂)、废酸碱液 (S₈)、废试剂瓶耗材等 (S₉)。

5、硅烷卸料管道置换废气处理

本项目设置一套 LWR 型硅烷燃烧筒，用于处理硅烷卸料管道置换废气。硅烷燃烧筒采用优质不锈钢板材进行制作，利用硅烷与空气接触而自然、氧化的特点，使硅烷在燃烧筒中与压缩空气接触燃烧氧化，从而起到处理硅烷的作用。二氧化硅粉尘在重力的作用下沉积到燃烧筒底部，通过排渣口定期排出；处理后的废气经排气口低空无组织排放。硅烷燃烧筒产品结构见图 3.1-2。



图 3.1-2 LWR 型硅烷燃烧筒产品结构图

排污节点：

(1) 废气 (G₉)

废气污染物主要包括：颗粒物。

(2) 固废 (S₁₀)

硅烷燃烧过程中产生二氧化硅颗粒，在重力的作用下沉积到燃烧筒底部，通过排渣口定期排出。

5、一体化污水处理设备

厂区设置一套日处理水量为 20 吨的地理式一体化生活污水处理设备。污水处理采用一体式 A/O 处理工艺，集去除 COD、BOD、NH₃-N 于一身，该设备由格栅井、调节池、厌氧池、一级生物接触氧化池、二级生物接触氧化池、二沉池、消毒池组成，是高效的水处理设备，一体化设备内配套设置污泥外排泵，定期外排清运污泥。处理后的生活污水排入项目外排池，最终排入山格架污水处理厂。项目一体化污水处理设备处理效率及出水水质见表 3.1-1。

表 3.1-1 污水处理站主要指标出水水质一览表

序号	污染物名称	单位	进水浓度	去除效率 (%)	出水物浓度
1	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	250	96	10
2	化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	400	83.3	50
3	悬浮物 (SS)	mg/L	300	90	30
4	氨氮	mg/L	50	90	5
5	pH	无量纲	6-9	/	6-9

(1) 固废

污水处理设备定期排放污泥 (S₁₅)。

(2) 噪声

噪声主要来源于各类水泵和风机。

(3) 废水

处理后的生活废水排入项目排水池。

3.1.5 产污节点汇总

本项目建成后，产污环节汇总见表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 本项目产污环节一览表

类别	生产工段	序号	污染源	污染物	治理措施	排污去向
废气	多孔碳拆包投料	G ₁	原料拆包投料废气	颗粒物	密闭拆包机+拆包机自带布袋除尘器	1#、2#车间无组织排放
	TO 燃烧炉	G ₂	TO 燃烧炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃	低氮燃烧	DA003 排气筒排放
	中间品包装	G ₃	中间品包装废气	颗粒物	布袋除尘器	DA001 和 DA002 排气筒排放
	中间品拆包投料	G ₄	中间品拆包投料废气	颗粒物	密闭拆包机+拆包机自带布袋除尘器	排气孔无组织排放
	成品包装	G ₅	成品包装废气	颗粒物	布袋除尘器	DA001 排气筒排放
	生产车间无组织	G ₆	1#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓	颗粒物	仓顶除尘器+车间沉降	车间无组织排放
		G ₇	2#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓	颗粒物	仓顶除尘器+车间沉降	车间无组织排放
		G ₈	成品间成品仓	颗粒物	仓顶除尘器+车间沉降	车间无组织排放
	硅烷气卸料罐置换废气燃烧	G ₉	硅烷燃烧筒	颗粒物	仓筒沉降	低空无组织排放
废水	软水制备	W ₁	软水制备浓水	TDS	/	排放至山格架污水处理厂
	循环水系统	W ₂	循环冷却水系统定期排水	TDS	/	排放至山格架污水处理厂
	其他	W ₃	职工生活污水	SS、COD、BOD、氨氮	一体化污水处理设备	处理后排放至山格架污水处理厂

固体废物	上料拆包	S ₁	上料拆包	废包装袋	一般固废库暂存	外售综合利用
	检测检验	S ₂	检测检验	不合格品	一般固废库暂存	外售综合利用
	筛分	S ₃	筛分机	大颗粒筛上物	一般固废库暂存	外售综合利用
	除磁	S ₄	除磁机	磁性杂质	一般固废库暂存	外售综合利用
	软水制备	S ₅	软水制备过滤	废石英砂	一般固废库暂存	厂家负责更换、回收
	软水制备	S ₆	软水制备过滤	废活性炭	一般固废库暂存	厂家负责更换、回收
	软水制备	S ₇	软水制备过滤	废树脂罐	一般固废库暂存	厂家负责更换、回收
	检测实验	S ₈	检测实验	废酸、废液	危废库	有资质的危废处置单位
	检测实验	S ₉	检测实验	废试剂瓶耗材等	危废库	有资质的危废处置单位
	硅烷卸料管置换废气燃烧	S ₁₀	硅烷燃烧筒	SiO ₂	一般固废库暂存	外售综合利用
	废气除尘	S ₁₁	除尘器	除尘灰	一般固废库暂存	外售综合利用
	除尘器滤袋更换	S ₁₂	布袋除尘器	废滤袋	一般固废库暂存	一般固废填埋场
	机器保养维修	S ₁₃	机器保养维修	废机油	危废库	有资质的危废处置单位
	机器保养维修	S ₁₄	机器保养维修	废机油桶	危废库	有资质的危废处置单位
	一体化污水处理设备	S ₁₅	污泥清运	污泥	/	环卫部门清运
	职工生产生活	S ₁₆	职工生产生活	生活垃圾	厂区内垃圾桶	环卫部门清运
噪声	生产及公辅环节	N	生产设备、风机、各类泵等	噪声	消音、隔声、减震、距离衰减	/

3.2 物料平衡

3.2.1 物料平衡

本项目物料平衡见表 3.2-1、图 3.2-1。

表 3.2-1 项目物料平衡表

物料输入			物料输出				
序号	名称	输入量 (t/a)	序号	名称	输出量 (t/a)	去向	
1	多孔碳	1061.42	1	硅碳负极材料	2000	成品外售	
2	硅烷	1187.6	2	水蒸气	47.76	蒸发	
3	乙炔	400	3	废气	工艺颗粒物	0.005	外排
			4		包覆沉积颗粒物	20.68	焚烧炉
			5		乙炔	288	焚烧炉
			6		硅烷	11.88	焚烧炉
			7		氢气	147.58	焚烧炉
			8		无组织颗粒物	0.1589	车间沉降
			9	0.004		外排	
			10	固废	工艺除尘灰	0.495	外售综合利用
					不合格品	20	外售综合利用
					筛上物	110.4571	外售综合利用
					磁性杂质	2	外售综合利用
	合计	2649.02		合计	2649.02		

3.2.2 硅平衡

本项目硅平衡见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目硅元素平衡图

物料输入			物料输出				
序号	名称	输入量 (t/a)	序号	名称	输出量 (t/a)	去向	
1	硅烷	1038.56	1	硅碳负极材料	951.6	成品外售	
			3	废气	外排颗粒物	0.004	外排
					车间沉降	0.07	车间沉降
					包覆沉积颗粒物	9.84	焚烧炉
			5		硅烷	10.39	焚烧炉
			7	固废	除尘灰	24.16	外售综合利用
			8		不合格品	9.52	外售综合利用
			9		筛上物	56.90	外售综合利用
	合计	1038.56		合计	1038.56		

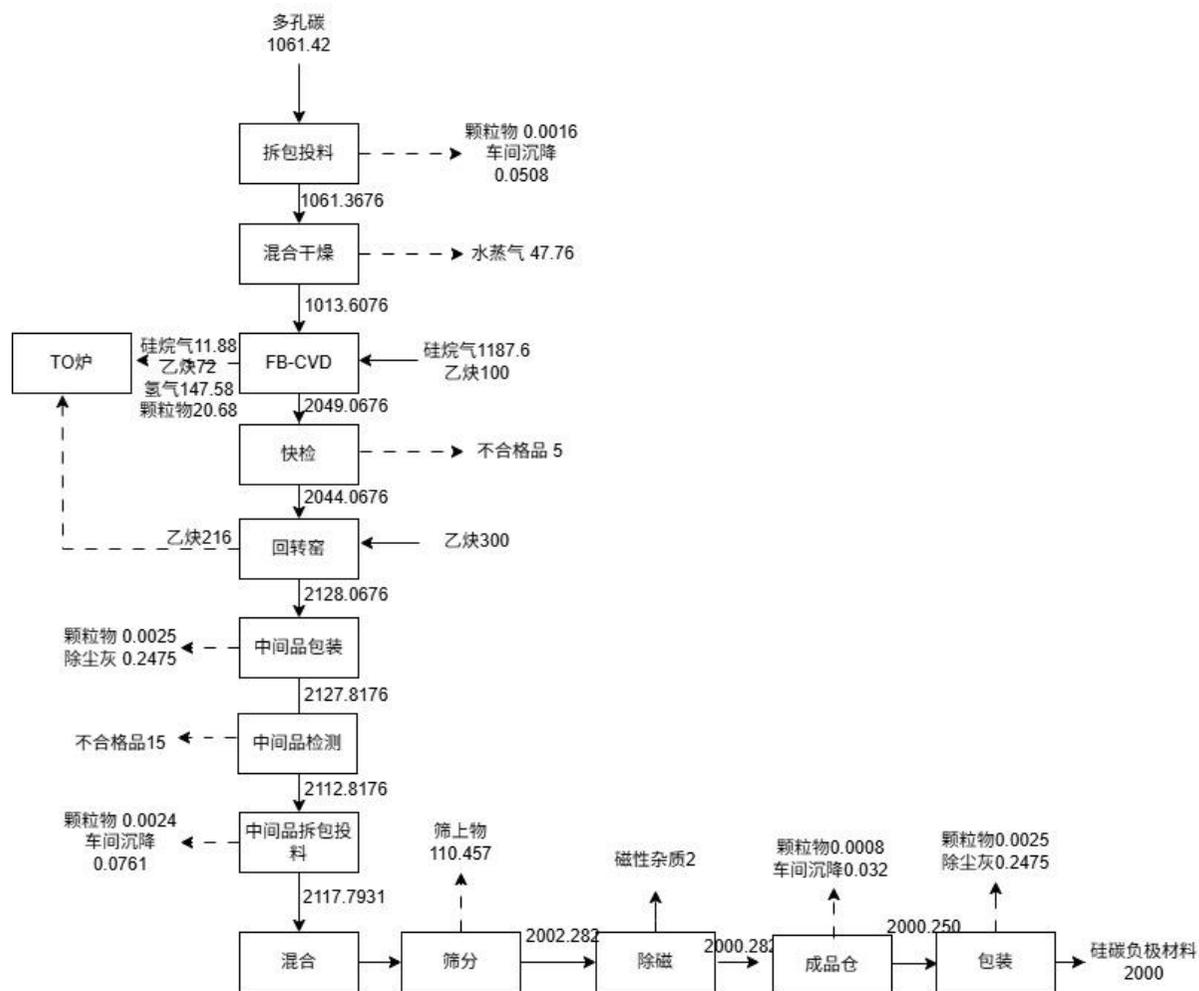


图 3.2-1 项目物料平衡图（单位：t/a）

3.3 用水及水平衡

3.3.1 项目用排水情况

本项目用水包括新水、软水、实验室用水，新水主要供给职工生活用水、软水站、实验室用水；软水站制备的软水主要用于冷却循环水系统。

(1) 软水站制水

项目软水站工艺：原水 → 石英砂过滤器（或多介质过滤器） → 活性炭过滤器 → 全自动钠离子交换软水器（双罐） → 软化水箱 → 补水泵 → 闭式循环水系统。产水率 75%，产水供闭式循环冷却水系统使用，则需新水 160m³/d，排水量 40m³/d。排水与循环冷却水系统排水及处理后的生活污水汇入项目排水池，最终进入山格架污水处理厂。

(2) 循环冷却水系统

项目 CVD 沉积流化床和二次包覆回转窑需要循环水，项目设计闭式循环冷却水系统，设计循环水量 1000m³/h（24000m³/d）。循环水系统消耗水量 96m³/d。排水量 24m³/d。补充水量 120m³/d，补充水来源于软水站制水。排水与软水站排水及处理后的生活污水汇入项目排水池，最终进入山格架污水处理厂。

(3) 实验室用水

项目实验室主要是对中间品及产品的孔隙结构、沉积硅后硅的分布状态、孔结构（比表面积、孔径）化学状态、化学元素、电化学性能测试。用水主要为试剂配置。根据设计资料，实验室用水 0.05m³/d。用水进入实验室废液作为危废委托有资质单位处理处置。

(4) 员工生活

项目劳动定员 178 人，生活用水量按 120L/人·d 计算，生活用水量为 21.36m³/d（6408m³/a）。生活污水排水量按用水量的 80% 计算，则产生的生活污水量 17.09m³/d（5126.4m³/a），生活污水排入项目一体化污水处理设备处理后，与软水制备排水、循环冷却水系统排水一同汇入排水池，最终进入山格架污水处理厂。

(4) 初期雨水

本项目生产区占地面积约 73408m²，初期雨水降水量按照 10mm 计算；安全系数按 1.2 考虑，则初期雨水收集量 734.08m³。项目建设一座 900m³ 初期雨水池可满足本项目收集初期雨水的要求。项目雨水沿厂区道路设雨水口，经雨水口收

集后重力自流排入厂区雨水管网。污染区域的初期雨水收集至初期雨水收集池，初期雨水主要污染物为 SS 等。经初期雨水池沉淀，检测满足排放要求后排入园区雨水管网。污染区域的后期雨水通过切换阀切换至清净雨水系统，与非污染区雨水经厂区雨水管网排入园区雨水管网。

若装置出现事故或消防时，大量污染物进入雨水管网，关闭管网末端阀门，将污染水切入全厂事故水池。工艺装置事故排水等非正常情况下的污水也利用雨水管线送至全厂事故水池。

(5) 全厂事故水池

项目新建全厂事故水池，收集和储存因消防等事故情况下产生的事故污水和消防污水，防止事故和消防污水通过雨水管道排入周围地表水体。

事故池有效容积的计算按公式法计算，具体计算方法如下：

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

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组、装置或槽车、罐车分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的物料量，单位为 m^3 ；

注：单套装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，装卸区按系统范围一个最大槽车计；项目储罐内物料常温常压下均为气体，本次考虑 V_1 为 0。

V_2 ——发生事故的储罐、装置或装卸区的消防水量，单位为 m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐、装置或装卸区同时使用的消防设施给水流量，单位为 m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，单位为 h ；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm^2 ，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。厂区总占地面积 73408m^2 ，同一时间火灾次数按 1 次考虑。

厂区消防设计流量最大的车间为 2# 车间，室内、外消防用水约为 55L/s ，水幕、雨淋系统用水约为 130L/s 。火灾延续时间 2h ，一次消防用水量为 1332m^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，单位为 m^3

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；（本项目事故情况下假定没有必须进入该收集系统的生产废水量，即 $0 m^3$ ）

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

本项目设置雨水收集池，发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 0。

通过以上基础数据，可计算得出本项目的事故池容积约为：

$$\begin{aligned} V_{\text{总}} &= (V_1+V_2-V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 \\ &= (0+1332-0) + 0 + 0 \\ &= 1332m^3 \end{aligned}$$

通过计算，项目设置的事故池有效容积不能小于 $1332m^3$ ，因此本项目建设 1 座 $1500m^3$ 事故水池，有效容积满足事故状态下事故废水的收集要求，利用初期雨水管道收集事故水，发生消防事故时，关闭雨水总排出口的阀门，污染的消防废水、事故污水经雨水管道进入消防事故水池。水池内的污水经检测，当无污染（满足排放标准）时，由事故水池污水泵提升外排出界区回用或排放，当检测超过排放标准，由事故水池污水泵提升外运有处理能力的单位处理处置。

3.3.2 水量平衡

本项目投产后全厂生产新水用量 $181.41m^3/d$ （ $54423m^3/a$ ），生活使用量 $21.36m^3/d$ （ $6408m^3/a$ ）。全厂水平衡见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 全厂水平衡表

序号	车间/工序	新水量 (m^3/d)	循环量 (m^3/d)	补水量 (m^3/d)	消耗量 (m^3/d)	循环水供水量 (m^3/d)	排水量 (m^3/d)	供水水源	排水去向及备注
1	软水制备	160	0	160	0	120	40	新水	制备的软水用于循环冷却水系统补水；浓水排放至山格架污水处理厂
2	循环冷却水系统	0	24000	120	96	0	24	软水	排入山格架污水处理厂
3	实验室用水	0.05	0	0.05	0.01	0	0.04	新水	委托有资质单位处理处置
4	职工生活	21.36	0	21.36	4.27	0	17.09	新水	一体化污水处理设备处理后，排入山格架污水处理厂
	总计	181.41	24000	260.4	100.28	120	81.13	/	/

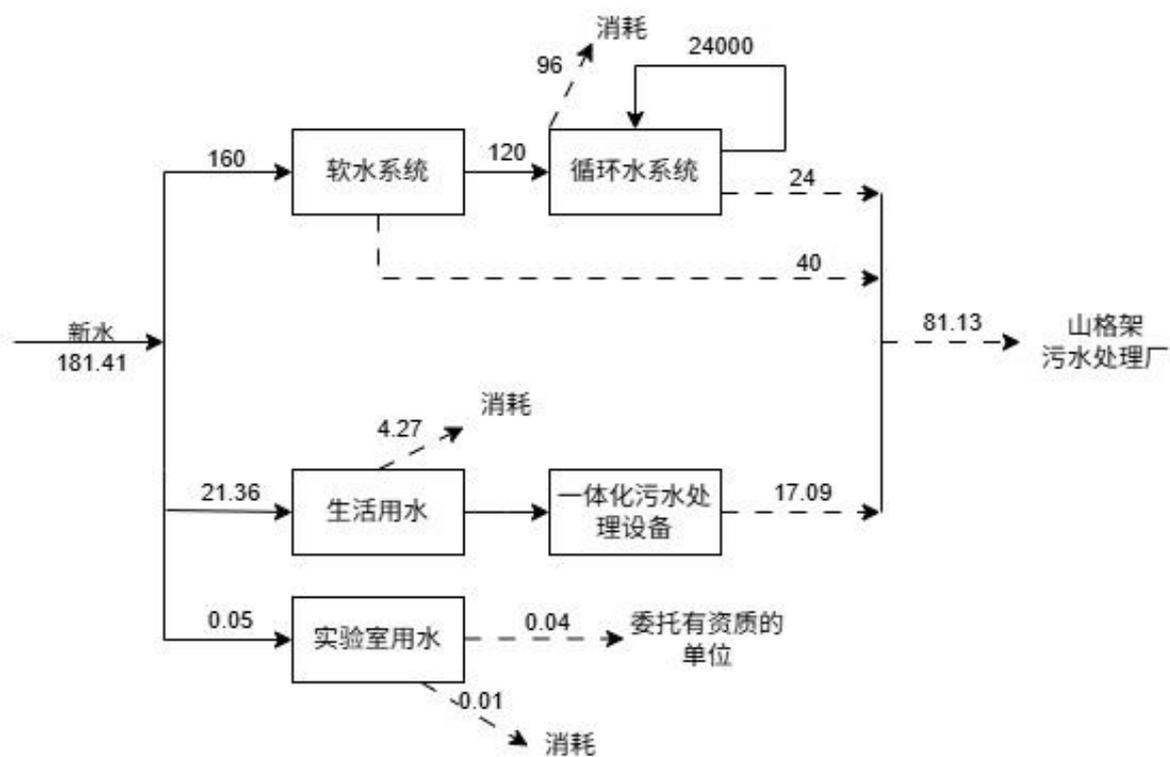


图 3.3-1 全厂水量平衡图 (单位: m³/d)

3.4 本项目污染源治理及污染物排放

3.4.1 废气

3.4.1.1 废气污染源强计算

依据建设单位提供资料，筛分及除磁设备均为封口密闭设备，仅有管道进料及出料口，自动化送料及出料，均密闭无敞口，因此本项目废气主要为多孔碳拆包投料废气、TO 焚烧炉废气、中间品包装废气、中间品拆包废气、成品包装废气、1#车间和 2#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓、成品仓仓顶废气。

1、多孔碳拆包投料废气 (G_1)

原料吨包多孔碳经密闭拆包机拆包后，进入真空投料机投料至单锥干燥机进行混料干燥。拆包机自带布袋除尘器，除尘后经拆包机排气口无组织排放。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“碳黑厂”的逸散尘排放因子 0.1kg/t -物料，项目多孔碳使用量 1061.42t/a ，其中 1#车间多孔碳拆包投料量 256.355t/a ，2#车间多孔碳拆包投料量 805.065t/a 。经计算，1#车间拆包投料过程产尘量 0.0256t/a ，2#车间拆包投料过程产尘量 0.0805t/a ；拆包机自带布袋除尘器，除尘效率大于 99%，保守考虑按 99%计算，则多孔碳经 1#车间拆包投料机口排放颗粒物 0.000256t/a ，2#车间拆包投料机口排放颗粒物 0.000805t/a 。考虑车间 80%沉降，最终 1#车间多孔碳拆包投料废气 G_{1-1} 排放颗粒物 0.00005t/a ，2#车间多孔碳拆包投料废气 G_{1-2} 排放颗粒物 0.00002t/a 。

2、TO 焚烧炉废气 (G_2)

项目硅沉积在密闭的流化床上进行，沉积后的合格品进入密闭回转窑进行二次碳包覆，1#车间和 2#车间沉积废气与包覆废气分别经密闭管道收集至其车间 TO 焚烧炉焚烧+布袋除尘器处理后分别经 DA003 和 DA004 排气筒排放。TO 焚烧炉废气包括硅沉积废气、包覆废气以及助燃天然气燃烧废气。

1) CVD 沉积废气

CVD 沉积废气主要包括颗粒物、未沉积完全的硅烷和乙炔。沉积过程中颗粒物源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“石墨及碳素制品制造行业系数-焙烧颗粒物产污系数 (5.17kg/t -产品)，计算沉积过程 1#车间颗粒物产生量 2.585t/a ，2#车间颗粒物产生量 7.755t/a 。根据物料平衡，1#车间未

沉积硅烷 2.97t/a, 未包覆乙炔 18t/a; 2#车间未沉积硅烷 8.91t/a, 未包覆乙炔 54t/a。废气经密闭管道输送至车间配置的 TO 焚烧炉焚烧处理。

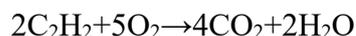
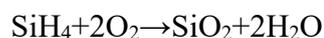
2) 二次包覆废气

二次包覆废气主要包括颗粒物、未完全包覆的乙炔。包覆过程颗粒物源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“石墨及碳素制品制造行业系数-焙烧颗粒物产污系数 (5.17kg/t-产品), 计算沉积过程 1#车间颗粒物产生量 2.585t/a, 2#车间颗粒物产生量 7.755t/a。根据物料平衡, 1#车间未包覆乙炔 54t/a, 2#车间未包覆乙炔 162t/a。废气经密闭管道输送至车间配置的 TO 焚烧炉焚烧处理。

综上, 1#车间 CVD 沉积和二次包覆共输送颗粒物 5.17t/a, 硅烷 2.97t/a, 乙炔 72t/a; 2#车间 CVD 沉积和二次包覆共输送颗粒物 15.51t/a, 硅烷 8.91t/a, 乙炔 216t/a。

颗粒物主要成分为硅碳 (硅比例按典型值 47.58% 计算) 燃烧产物为 CO_2 和 SiO_2 。经计算, 1#车间颗粒物进入焚烧炉燃烧产生 SiO_2 5.263t/a; 2#车间颗粒物进入焚烧炉燃烧产生 SiO_2 15.788t/a。

硅烷、乙炔在焚烧装置中主要化学反应为:



通过反应式计算, 1#车间硅烷燃烧生成 SiO_2 颗粒物 5.5565t/a; 2#车间硅烷燃烧生成 SiO_2 颗粒物 16.6694t/a。

则 1#车间焚烧炉燃烧 CVD 沉积和二次包覆废气共产生颗粒物 10.8195t/a。进入布袋除尘器除尘后, 经 DA003 排气筒排放; 2#车间焚烧炉燃烧 CVD 沉积和二次包覆废气共产生颗粒物 32.4574t/a。进入布袋除尘器除尘后, 经 DA004 排气筒排放。

焚烧炉燃烧乙炔 (以非甲烷总烃计) 去除率 99%, 1#车间最终排放非甲烷总烃 0.72t/a; 2#车间最终排放非甲烷总烃 2.16t/a。

3) 助燃天然气燃烧废气

本项目为处理硅沉积、碳包覆废气, 设置了 2 套 TO 焚烧处理装置。焚烧装置设计燃烧温度在 850°C 左右, 最高温度不超过 1100°C 。温度高于 1500°C 时, 空气中氮气和氧气反应生成的氮氧化物即为热力型 NO_x , 本项目炉内温度未达

到热力型氮氧化物反应生成条件，因此不考虑废气中氮气转化成热力型氮氧化物情况。由于焚烧的废气主要为硅烷、乙炔，不涉及含氯废气，因此焚烧炉燃烧的废气污染物不考虑二噁英产生。

沉积废气和二次包覆废气经密闭管道输送至焚烧炉焚烧处理，焚烧炉采用天然气助燃，1#车间 TO 焚烧炉天然气年用量 7.2 万 m^3/a ，2#车间 TO 焚烧炉天然气年用量 21.6 万 m^3/a 。本项目焚烧炉采用低氮燃烧器+分级焚烧，可达到国际领先水平。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表—燃气工业锅炉，以天然气为燃料的室燃炉，工业废气量为 107753 标立方米/万立方米-原料，二氧化硫产生系数为 0.02S $\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-原料}$ （S 为含硫量，根据天然气二类标准，取用 S 为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ），氮氧化物产生系数为 3.03 $\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-原料}$ （低氮燃烧-国际领先）。同时参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册，以天然气为燃料，颗粒物产生系数为 $103.9\text{mg}/\text{m}^3$ 天然气。

表 3.4-1 TO 焚烧炉天然气燃烧污染物产排情况一览表

污染源	污染物	单位	产污系数	烟气源强		排气方式
				kg/h	t/a	
1#车间 TO 焚烧炉	工业废气量	$\text{Nm}^3/\text{万 Nm}^3\text{-燃气}$	107753	107.753 Nm^3/h	/	27m 高 排气筒 (DA001)
	颗粒物	$\text{mg}/\text{Nm}^3\text{-燃气}$	103.9	0.0010	0.0075	
	SO_2	$\text{kg}/\text{万 Nm}^3\text{-燃气}$	2	0.0020	0.0144	
	NO_x	$\text{kg}/\text{万 Nm}^3\text{-燃气}$	3.03（低 氮燃烧 —国际 领先）	0.0030	0.0218	
2#车间 TO 焚烧炉	工业废气量	$\text{Nm}^3/\text{万 Nm}^3\text{-燃气}$	107753	323.259 Nm^3/h	/	27m 高 排气筒 (DA002)
	颗粒物	$\text{mg}/\text{Nm}^3\text{-燃气}$	103.9	0.0031	0.0224	
	SO_2	$\text{kg}/\text{万 Nm}^3\text{-燃气}$	2	0.0060	0.0432	
	NO_x	$\text{kg}/\text{万 Nm}^3\text{-燃气}$	3.03（低 氮燃烧 —国际 领先）	0.0091	0.0654	

1#车间焚烧炉天然气燃烧与沉积废气和包覆废气燃烧颗粒物共产生颗粒物 10.827 t/a ，经布袋除尘器处理后（除尘效率 99%），排放颗粒物 0.1083 t/a 。2#车间焚烧炉天然气燃烧与沉积废气和包覆废气燃烧颗粒物共产生颗粒物 32.4798 t/a ，

经布袋除尘器处理后（除尘效率 99%），排放颗粒物 0.3248t/a。

综上，1#车间焚烧炉废气 G₂₋₁ 排放颗粒物 0.1083t/a，非甲烷总烃 0.72t/a，SO₂0.0144t/a，NO_x0.0218t/a；2#车间焚烧炉废气 G₂₋₂ 排放颗粒物 0.3248t/a，非甲烷总烃 2.16t/a，SO₂0.0432t/a，NO_x0.0654t/a。

3、中间品包装废气（G₃）

二次包覆完成冷却后的中间品在密闭包装机内进行包装，此工序会产生颗粒物，参照《逸散性工业粉尘控制技术》中的经验估算值，包装过程粉尘产生系数为 0.125kg/t。粉尘经负压收集至布袋除尘器处理后，最终经 1#车间和 2#车间排气筒 DA003 和 DA004 排气筒排放。

G₃₋₁：1#车间完成 500t 负极材料产能中间品包装任务，经计算产生粉尘量 0.0625t/a。经布袋除尘器处理后，经 27m 高排气筒 DA003 排放。布袋除尘效率 99%，则最终排放颗粒物 0.000625t/a。

G₃₋₂：2#车间完成 1500t 负极材料产能中间品包装任务，经计算产生粉尘量 0.1875t/a。经布袋除尘器处理后，经 27m 高排气筒 DA004 排放。布袋除尘效率 99%，则最终排放颗粒物 0.001875t/a。

4、中间品拆包投料废气（G₄）

合格中间品经密闭拆包机拆包后，进入真空投料机投料至单锥干燥机进行混料干燥。拆包机自带布袋除尘器，除尘后经拆包机排气口无组织排放。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“碳黑厂”的逸散尘排放因子 0.1kg/t-物料，项目合格中间品量约 2064t/a，其中 1#车间中间品拆包投料量 688t/a，2#车间中间品拆包投料量 1376t/a。经计算，1#车间中间品拆包投料过程产尘量 0.0688t/a，2#车间中间品拆包投料过程产尘量 0.1376t/a；拆包机自带布袋除尘器，除尘效率大于 99%，保守考虑按 99%计算，则中间品经 1#车间中间品拆包投料机口排放颗粒物 0.000688t/a，2#车间中间品拆包投料机口排放颗粒物 0.001376t/a。考虑车间 80%沉降，最终 1#车间中间品拆包投料废气 G₄₋₁ 排放颗粒物 0.00014t/a，2#车间中间品拆包投料废气 G₄₋₂ 排放颗粒物 0.00028t/a。

5、成品包装废气（G₅）

经筛分和除磁后的产品经成品车间密闭包装机包装。参照《逸散性工业粉尘控制技术》中的经验估算值，包装过程粉尘产生系数为 0.125kg/t。成品包装过程产尘量 0.25t/a，粉尘经负压收集至成品车间布袋除尘器（除尘效率 99%），最终

经成品车间 27m 高 DA005 排气筒排放。则最终排放颗粒物 0.0025t/a。

6、1#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气(G6)

1#车间共设有 2 个 2m³ 原料仓，2 个 4m³ 干燥缓存仓，2 个 4m³ 半成品计量仓和 2 个 3m³ 成品缓冲仓。其中原料仓和干燥缓存仓过料为多孔碳，过料量按 265.25t/a 计算；半成品计量仓和成品缓冲仓过料为硅碳，过料量按 500t/a 计算。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“碳黑厂”的逸散尘排放因子 0.1kg/t-物料，单个原料仓和干燥缓存仓产尘量 0.0265t/a，料仓自带仓顶布袋除尘器，除尘效率 99%，则单个料仓排放颗粒物 0.306t/a；单个半成品计量仓和成品缓冲仓产尘量 0.05t/a，料仓自带仓顶布袋除尘器，除尘效率 99%，则单个料仓排放颗粒物 0.0005t/a。综上，1#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气排放颗粒物 0.00306t/a。考虑车间 80%沉降，最终排放颗粒物 0.0006t/a。

7、2#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气(G7)

2#车间共设有 2 个 2m³ 原料仓，2 个 4m³ 干燥缓存仓，2 个 4m³ 半成品计量仓和 2 个 4m³ 成品缓冲仓。其中原料仓和干燥缓存仓过料为多孔碳，过料量按 795.75t/a 计算；半成品计量仓和成品缓冲仓过料为硅碳，过料量按 1500t/a 计算。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“碳黑厂”的逸散尘排放因子 0.1kg/t-物料，单个原料仓和干燥缓存仓产尘量 0.0796t/a，料仓自带仓顶布袋除尘器，除尘效率 99%，则单个料仓排放颗粒物 0.000796t/a；单个半成品计量仓和成品缓冲仓产尘量 0.15t/a，料仓自带仓顶布袋除尘器，除尘效率 99%，则单个料仓排放颗粒物 0.0015t/a。综上，1#车间原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气排放颗粒物 0.00918t/a。考虑车间 80%沉降，最终排放颗粒物 0.00184t/a。

8、成品车间成品仓无组织废气(G8)

成品车间设有 2 个 3m³ 成品仓，参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“碳黑厂”的逸散尘排放因子 0.1kg/t-物料，单个成品仓过料量按 2000t/a 计算，则单个成品仓产尘量 0.2t/a，料仓自带仓顶布袋除尘器，除尘效率 99%，则单个料仓排放颗粒物 0.002t/a。2 个成品仓共排颗粒物 0.004t/a，考虑车间 80%沉降，成品车间最终排放颗粒物 0.0008t/a。

3.4.1.2 有组织废气排放情况

项目 DA001 排气筒排放 G₂₋₁1#车间 TO 焚烧炉废气，排放污染物有颗粒物、非甲烷总烃、SO₂、NO_x。焚烧炉年工作 7200h，烟气量 20000Nm³/h。经计算

颗粒物排放量 0.1083t/a，排放速率 0.0150kg/h，排放浓度 0.7519mg/m³；非甲烷总烃 0.72t/a，排放速率 0.1000kg/h，排放浓度 5.000mg/m³；SO₂ 排放量 0.0144t/a，排放速率 0.0020kg/h，排放浓度 0.1000mg/m³；NO_x 排放量 0.0218t/a，排放速率 0.0030kg/h，排放浓度 0.1514mg/m³。DA001 排气筒高 27m，不能满足高于周边 200m 范围内建筑物 5m 的要求，DA001 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准（排气筒高度 27m 加严 50%，颗粒物排放浓度 120mg/m³，排放速率 8.935kg/h；非甲烷总烃排放浓度 120mg/m³，排放速率 21.1kg/h；SO₂ 排放浓度 550mg/m³，排放速率 5.895kg/h；NO_x 排放浓度 240mg/m³，排放速率 1.735kg/h）。

DA002 排气筒排放 G₂₋₂#车间 TO 焚烧炉废气，排放污染物有颗粒物、非甲烷总烃、SO₂、NO_x。焚烧炉年工作 7200h，烟气量 60000Nm³/h。经计算颗粒物排放量 0.3248t/a，排放速率 0.0451kg/h，排放浓度 0.7519mg/m³；非甲烷总烃 2.16t/a，排放速率 0.3000kg/h，排放浓度 5.000mg/m³；SO₂ 排放量 0.0432t/a，排放速率 0.0060kg/h，排放浓度 0.1000mg/m³；NO_x 排放量 0.0654t/a，排放速率 0.0091kg/h，排放浓度 0.1514mg/m³。DA002 排气筒高 27m，不能满足高于周边 200m 范围内建筑物 5m 的要求，DA002 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准（排气筒高度 27m 加严 50%，颗粒物排放浓度 120mg/m³，排放速率 8.935kg/h；非甲烷总烃排放浓度 120mg/m³，排放速率 21.1kg/h；SO₂ 排放浓度 550mg/m³，排放速率 5.895kg/h；NO_x 排放浓度 240mg/m³，排放速率 1.735kg/h）。

项目 DA003 排气筒排放 G₃₋₁ 1#车间中间品包装废气，排放污染物为颗粒物，排放量 0.000625t/a，生产工序年工作 7200h，烟气量 2400Nm³/h，则 DA001 颗粒物排放速率 0.0001kg/h，排放浓度 0.0362mg/m³。DA003 排气筒高 27m，200m 范围内最高建筑物为成品车间 23.9m，不能满足高于其 5m 要求；DA001 颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准（27m 排放速率加严 50%，排放浓度 120mg/m³，排放速率 8.935kg/h）的要求。

项目 DA004 排气筒排放 G₃₋₂ 2#车间中间品包装废气，排放污染物为颗粒物，排放量 0.0019t/a，生产工序年工作 7200h，烟气量 2400Nm³/h，则 DA004 颗粒物排放速率 0.0003kg/h，排放浓度 0.1085mg/m³。DA004 排气筒高 27m，200m 范围内最高建筑物为成品车间 23.9m，不能满足高于其 5m 要求；DA004 颗粒物排

放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级标准(27m 排放速率加严 50%, 排放浓度 120mg/m³, 排放速率 8.935kg/h)的要求。

项目 DA005 排气筒排放成品车间 G₅ 成品包装废气, 排放污染物为颗粒物, 排放量 0.0025t/a, 生产工序年工作 7200h, 烟气量 2400Nm³/h, 则 DA004 颗粒物排放速率 0.0003kg/h, 排放浓度 0.1447mg/m³。DA005 排气筒高 27m, 200m 范围内最高建筑物为成品车间 23.9m, 不能满足高于其 5m 要求; DA005 颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级标准(27m 排放速率加严 50%, 排放浓度 120mg/m³, 排放速率 8.935kg/h)的要求。

3.4.1.3 无组织废气排放情况

项目涉及无组织排放车间有 1#车间、2#车间及成品车间。

1#车间无组织排放包括: G₁₋₁ 多孔碳拆包投料废气、G₄₋₁ 半成品拆包投料废气、G₆ 原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气。仓顶均自带布袋除尘器, 无组织排放污染物为颗粒物, 排放量 0.00080t/a。

2#车间无组织排放包括: G₁₋₁ 多孔碳拆包投料废气、G₄₋₁ 半成品拆包投料废气、G₇ 原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气。仓顶均自带布袋除尘器, 无组织排放污染物为颗粒物, 排放量

成品车间无组织排放为成品仓仓顶无组织排放, 成品车间共布设 4 座成品仓, 仓顶均自带布袋除尘器, 无组织排放污染物为颗粒物, 排放量 0.00080t/a。

本项目废气污染源治理措施及污染物排放情况详见表 3.4-1~表 3.4-5。

表 3.4-1 本项目有组织废气污染物排放情况

排放口 编号	污染源		污染物	核算方法	废气 量 Nm ³ /h	产生量	产生速 率 kg/h	产生 浓度	治理措 施	排放量	排放速 率 kg/h	排放浓 度	排放 时间	排放参数			达标 情况
						t/a		mg/m ³		t/a		mg/m ³		高度	内径	温度	
						m		m		°C							
DA001	G ₂₋₁	1# 车间 TO 焚烧炉	颗粒物	产污系数法	20000	10.8270	1.5038	75.1875	TO 焚 烧炉+ 布袋除 尘器， 除尘效 率 99%， 非甲烷 总烃去 除率 99%	0.1083	0.0150	0.7519	7200	27	0.7	200	达标
			非甲烷总烃	物料衡算法		72.0000	10.0000	500.0000		0.7200	0.1000	5.0000					
			SO ₂	产污系数法		0.0144	0.0020	0.1000		0.0144	0.0020	0.1000					
			NO _x	产污系数法		0.0218	0.0030	0.1514		0.0218	0.0030	0.1514					
DA002	G ₂₋₂	TO 焚烧炉	颗粒物	产污系数法	60000	32.4798	4.5111	75.1847	TO 焚 烧炉+ 布袋除 尘器， 除尘效 率 99%， 非甲烷 总烃去 除率 99%	0.3248	0.0451	0.7518	7200	27	1.2	200	达标
			非甲烷总烃	物料衡算法		216.0000	30.0000	500.0000		2.1600	0.3000	5.0000					
			SO ₂	产污系数法		0.0432	0.0060	0.1000		0.0432	0.0060	0.1000					
			NO _x	产污系数法		0.0654	0.0091	0.1514		0.0654	0.0091	0.1514					
DA003	G ₃₋₁	1# 车间 中间品包	颗粒物	产污系数法	2400	0.0625	0.0087	3.6169	布袋除 尘器， 除尘效 率 99%	0.0006	0.0001	0.0362	7200	27	0.3	20	达标

		装																
DA004	G ₃₋₂	2# 车间中间品包装	颗粒物	产污系数法	2400	0.1875	0.0260	10.8507	布袋除尘器，除尘效率 99%	0.0019	0.0003	0.1085	7200	27	0.3	20	达标	
DA005	G ₅	成品车间成品包装	颗粒物	产污系数法	2400	0.2500	0.0347	14.4676	布袋除尘器，除尘效率 99%	0.0025	0.0003	0.1447	7200	27	0.3	20	达标	

表 3.4-4 本项目无组织废气污染物排放情况

车间	污染源	污染物	核算方法	产生量	产生速率 kg/h	治理措施	排放量	排放速率 kg/h	排放时间 h	排放参数			
				t/a			t/a			长 m	宽 m	高 m	
1#车间	G1-1	多孔碳拆包投料	颗粒物	产污系数法	0.0256	0.0032	自带除尘+车间沉降	0.00080	0.00011	7200	120.58	24.4	15.5
	G4-1	中间品拆包投料	颗粒物	产污系数法	0.0688	0.0087	自带除尘+车间沉降						
	G ₆	原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓	颗粒物	产污系数法	0.3060	0.0386	自带除尘+车间沉降						

2#车间	G ₁₋₁	多孔碳拆包投料	颗粒物	产污系数法	0.0805	0.0102	自带除尘+车间沉降	0.00237	0.00033	7200	120.58	24.4	15.5
	G ₄₋₁	中间品拆包投料	颗粒物	产污系数法	0.1875	0.0237	自带除尘+车间沉降						
	G ₇	原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓	颗粒物	产污系数法	0.9184	0.1160	自带除尘+车间沉降						
成品车间	G ₈	成品仓	颗粒物	产污系数法	0.4000	0.0505	自带除尘+车间沉降	0.00080	0.00011	7200	40	30	23.9

表 3.4-5 本项目废气产排情况汇总

废气排放形式	污染物	产生量 t/a	削减量	排放量
有组织	颗粒物	43.8068	43.3687	0.4381
	NO _x	0.0872	0.0000	0.0872
	SO ₂	0.0576	0.0000	0.0576
	非甲烷总烃	288	285.1200	2.8800
无组织	颗粒物	1.9868	1.9828	0.0040
合计	颗粒物	45.7936	45.3516	0.4420
	NO _x	0.0872	0.0000	0.0872
	SO ₂	0.0576	0.0000	0.0576
	非甲烷总烃	288	285.1200	2.8800

3.4.2 废水

3.4.2.1 各工序废水情况

本项目废水主要为软水站软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排水以及生活污水。

(1) 软水站排水 W_1

软水设备排水主要污染物为 COD、SS、TDS，产生浓度分别为 50mg/L、180mg/L、2000mg/L。排放量 40m³/d (12000m³/a)。排入项目排水池，最终排入山格架污水处理厂。

(2) 循环冷却水系统排水 W_2

项目循环冷却水系统排水主要污染物为 COD、SS、TDS，产生浓度分别为 20mg/L、150mg/L、1000mg/L。排放量 24m³/d (7200m³/a)。排入项目排水池，最终排入山格架污水处理厂。

(3) 生活污水 W_3

厂区内员工生活污水主要污染物浓度为：COD400mg/L，BOD₅250mg/L，SS300mg/L，氨氮 50mg/L。排水量 17.09m³/d (5127m³/a)。生活污水排入一体化污水处理设备，处理后排入项目排水池，最终排入山格架污水处理厂。一体化污水处理设备 COD 去除效率 90%、BOD₅ 去除效率 83.3%、SS 去除效率 90%、氨氮去除效率 90%，最终排放至项目排水池污染物浓度 COD50mg/L，BOD₅10mg/L，SS30mg/L，氨氮 5mg/L。

本项目废水产生情况及排放去向见表 3.4-6。

3.4.2.2 废水排放情况

本项目处理后的生活污水与循环冷却水系统排水及软水制备系统浓盐水汇入外排水池，最终排放至山格架污水处理厂。本项目废水排放口情况见表 3.4-7。项目废水污染物排放量见表 3.4-8。

表 3.4-6 废水主要来源、废水量及排放去向

废水来源	日废水产生量 (m ³ /d)	年废水产生量 (m ³ /a)	水质浓度 (mg/L)						排水去向
			pH	COD	BOD	SS	氨氮	溶解性总固体	
W ₁ 软水站排水	40	12000	6~8	50	/	180	/	2000	排入项目排水池, 最终排入山格架污水处理厂
W ₂ 循环冷却水系统排水	24	7200	6~8	20	/	150	/	1000	
W ₃ 职工生活污水	17.09	5127	6~9	400	250	300	50	/	一体化污水处理设备处理后排入项目排水池, 最终排入山格架污水处理厂

表 3.4-7 本项目废水污染物排放情况

项目	日排放量 (m ³ /d)	年排放量 (m ³ /a)	水质浓度 (mg/L)				
			COD	BOD ₅	SS	氨氮	溶解性总固体
厂区总排口	81.13	24339	41.10	2.11	139.44	1.05	1281.89
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中二级标准			150	30	150	25	/

表 3.4-8 本项目废水污染物排放量

项目	排放水量(m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)				
		COD	BOD ₅	SS	氨氮	溶解性总固体
产生量	24339	2.7948	1.2818	4.7781	0.2564	31.2000
削减量	/	1.7945	1.2305	1.3843	0.2307	0
排放量	24339	1.0004	0.0513	3.3938	0.0256	31.2000

3.4.3 噪声

本工程的噪声主要为反应器、上料机、干燥机、混合机、筛分机、除磁机、包装机、水泵、风机等噪声源，噪声值为 75~85dB(A)，在满足工艺条件的前提下，尽量选用低噪声设备，各设备均设在封闭车间内并且采用了减振、消声的降噪措施。具体设备噪声值及治理措施见表 3.4-9。

表 3.4-9 噪声产生及治理措施情况表

序号	名称	单位	数量	产生情况 dB (A)	防治措施	排放情况 dB (A)
1	流化床反应器	台	30	75	减振、建筑物隔声	55
2	回转窑反应器	台	30	75	减振、建筑物隔声	55
3	真空上料机	台	6	85	减振、建筑物隔声	60
4	单锥干燥机	台	4	85	减振、建筑物隔声	60
5	混合机	台	2	85	减振、建筑物隔声	60
6	筛分机	台	8	85	减振、建筑物隔声	60
7	除磁机	台	4	85	减振、建筑物隔声	60
8	包装机	台	6	85	减振、建筑物隔声	60
9	引风机	台	4	80	减振、建筑物隔声	55
10	风机	台	7	80	减振、建筑物隔声	55
11	循环冷却水泵	台	2	80	减振、建筑物隔声	55
12	冷却塔风机	台	1	80	减振、建筑物隔声	55
13	水泵	台	22	80	减振、建筑物隔声	55
14	空压机	台	2	85	减振、建筑物隔声	60

3.4.4 固体废物

本项目产生的一般固体废物包括：废包装袋、不合格品、大颗粒筛上物、磁性杂质、废石英砂、废活性炭、废树脂罐、除尘灰、废滤袋、生活污水；本项目产生的危险废物包括：废废酸和废液、废试剂瓶等耗材、废机油、废机油桶等。

一般固废暂存于一般固废库，一般固废库为密闭式，采取防雨、防晒、防渗措施，位于厂区北侧，占地面积 300m²，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）的有关规定建设，暂存地进行防渗处理，采人工合成材料防渗，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能；粘土衬层厚度不小于 0.75m，经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不大于 1.0×10⁻⁷cm/s（使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力）。

危险废物暂存与危废库，位于厂区北侧，占地面积 105m²。危废库选址和设计均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18598-2001）及修改单的要

求进行，贮存间为密闭式，采取防雨、防晒、防渗以及防风措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

本项目劳动定员 178 人，生活垃圾产生量按 $0.5 \text{kg}/(\text{人} \cdot \text{d})$ ，年工作 300 天，生活垃圾新增产生量为 26.7t/a ，生活垃圾经垃圾桶收集后定期统一送入园区的环卫部门处置。

各期工程投产后全厂固体废物种类、产生量及最终去向见表 3.4-10。

表 3.4-10 全厂工程固体废物产排情况

序号	名称	来源	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	主要成分	分类	暂存场所	处置去向
1	S ₁ 废包装袋	拆包投料	2	2	编织袋	一般固废 SW17 (900-003-S17)	一般固废库	外售综合利用
2	S ₂ 不合格品	各工序检测	20	20	硅碳	一般固废 SW59 (900-099-S59)	一般固废库	外售综合利用
3	S ₃ 大颗粒筛上物	筛分	89.7039	89.7039	硅碳	一般固废 SW59 (900-099-S59)	一般固废库	外售综合利用
4	S ₄ 磁性杂质	除磁	2	2	Fe 等	一般固废 SW59 (900-099-S59)	一般固废库	外售综合利用
5	S ₅ 废石英砂	软水制备系统	0.5	0.5	石英砂	一般固废 SW59 (900-009-S59)	/	厂家负责更换、回收
6	S ₆ 废活性炭	软水制备系统	0.2	0.2	活性炭	一般固废 SW59 (900-009-S59)	/	厂家负责更换、回收
7	S ₇ 废树脂罐	软水制备系统	0.2	0.2	树脂	一般固废 SW59 (900-009-S59)	/	厂家负责更换、回收
8	S ₁₀ 除尘灰	除尘器	43.3687	43.3687	碳、硅碳	一般固废 SW59 (900-099-S59)	一般固废库	外售综合利用
10	S ₁₁ 废滤袋	除尘器滤袋更换	0.5	0.5	PTFE	一般固废 SW59 (900-009-S59)	一般固废库	厂家负责更换、回收
11	S ₁₄ 生活污水泥	一体化污水处理设备	50	50	污泥	一般固废 SW07 (900-099-S07)	一般固废库	环卫部门清运
一般固废合计			208.4185	208.4185				
12	S ₈ 废酸和废液	检测实验	13.5	13.5	盐酸、氢氟酸 混酸废液	危险废物 [HW49: 900-047-49]	危废库	有资质的危废处置单位
13	S ₉ 废试剂瓶耗材 等	检测实验	0.01	0.01	玻璃、塑料等	危险废物 [HW49: 900-041-49]	危废库	有资质的危废处置单位
14	S ₁₂ 废机油	设备维修	1	1	矿物油	危险废物	危废库	有资质的危废处置单位

						[HW08: 900-214-08]		
15	S ₁₃ 废机油桶	设备维修	1	1	沾染危险废物	危险废物 [HW08: 900-249-08]	危废库	有资质的危废处置单位
危险废物合计			15.51	15.51				
16	S ₁₅ 生活垃圾	职工	26.7	26.7	生活废物	一般固废 SW64 900-099-S64	车间、办公楼	环卫部门清运
固体废物总计			250.6285	250.6285				

3.5 “三废” 污染物排放统计

本项目各期工程投产后全厂“三废”排放情况统计及对比分析见表 3.5-1。

表 3.5-1 全厂“三废”污染物排放情况统计表

类别		产生量	削减量	排放量	
		t/a	t/a	t/a	
废气	有组织排放	颗粒物	43.8068	43.3687	0.4381
		NO _x	0.0872	0.0000	0.0872
		SO ₂	0.0576	0.0000	0.0576
		非甲烷总烃	288	285.1200	2.8800
	无组织	颗粒物	1.9868	1.9828	0.0040
	合计	颗粒物	45.7936	45.3516	0.4420
		NO _x	0.0872	0.0000	0.0872
		SO ₂	0.0576	0.0000	0.0576
非甲烷总烃		288	285.1200	2.8800	
废水	废水量	24339	/	24339	
	COD	2.7948	1.7945	1.0004	
	BOD ₅	1.2818	1.2305	0.0513	
	SS	6.2901	1.3843	4.9058	
	氨氮	0.2564	0.2307	0.0256	

	溶解性总固体	43.2000	0	43.2000
固体废物	一般固废	208.4726	208.4726	0
	危险废物	15.51	15.51	0
	生活垃圾	26.7	26.7	0

3.6 非正常工况

非正常排污是指由于生产管理、检修维护和生产操作等各个环节中存在问题,使污染物排放达不到设计要求而出现的排放量超过设计指标的情况,它代表长期的生产运行中可能出现的排污风险。

本项目非正常工况设定为焚烧炉发生故障,导致非甲烷总烃处理效率降为 0%,非正常排放持续时间为 0.5 小时,非正常工况下其产排污情况见表 3.6-1。非正常工况发生时,为避免对大气环境造成影响,建议企业停产。

表 3.6-1 项目环保设施非正常工况污染源排放表

污染源	非正常排放原因	污染物	废气量 m ³ /h	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 /h	应对措施
2#车间 TO 焚烧炉	焚烧炉故障	颗粒物	60000	0.7518	0.0451	0.5	暂停生产
		非甲烷总烃		500	30		

3.7 总量控制及削减方案

3.7.1 废气

本项目废气排放污染物涉及总量控制指标包括氮氧化物 (NO_x)、二氧化硫 (SO₂)、挥发性有机物 (VOCs)。

1、NO_x 排放量核算

本项目 NO_x 来源于 TO 焚烧炉助燃天然气燃烧。

项目设置 2 套 TO 焚烧炉系统,天然气年用量 28.8 万 m³/a。本项目焚烧炉采用低氮燃烧器+分级焚烧,可达到国际领先水平。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表—燃气工业锅炉,以天然气为燃料的室燃炉,氮氧化物产生系数为 3.03kg/万 m³-原料(低氮燃烧-国际领先)。经计算,焚烧炉燃烧产生 NO_x0.0872t/a。

2、SO₂ 排放量核算

本项目 SO₂ 来源于 TO 焚烧炉助燃天然气燃烧。

项目设置 2 套 TO 焚烧炉系统,天然气年用量 28.8 万 m³/a。本项目焚烧炉采用低氮燃烧器+分级焚烧,可达到国际领先水平。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表

—燃气工业锅炉，以天然气为燃料的室燃炉，二氧化硫产生系数为 $0.02S \text{ kg}/\text{万 m}^3\text{-原料}$ （S 为含硫量，根据天然气二类标准，取用 S 为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。经计算，焚烧炉燃烧产生 $\text{SO}_2 0.0576\text{t}/\text{a}$ 。

3、VOCs 总量核算

本项目 VOCs 来源于 CVD 沉积和二次包覆未完成包覆乙炔，根据物料平衡，未包覆乙炔量 $288\text{t}/\text{a}$ 。焚烧炉燃烧乙炔（以非甲烷总烃计）去除率 99%，最终排放非甲烷总烃 $2.8800\text{t}/\text{a}$ 。

3.7.2 废水

废水总量控制因子为 COD 和氨氮。根据工程分析，本项目投产后排放废水 $24339\text{m}^3/\text{a}$ ，外排废水 COD 浓度为 $41.10\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮浓度为 $1.05\text{mg}/\text{L}$ ，因此 COD 排放量 $1.0004\text{t}/\text{a}$ ，氨氮排放量 $0.0256\text{t}/\text{a}$ 。本项目废水处理达标后排入山格架污水处理厂进一步处理，不排放至外环境，因此不涉及废水总量控制指标。

3.7.3 总量建议指标

本项目废气排放污染物涉及总量控制指标包括氮氧化物（ NO_x ）、二氧化硫（ SO_2 ）、挥发性有机物（VOCs）。废水排入山格架污水处理厂，不涉及总量控制指标。因此实施排放总量控制的污染物为氮氧化物（ NO_x ）、二氧化硫（ SO_2 ）、挥发性有机物（VOCs）。本项目的主要污染物排放总量控制建议指标见表 3.7-1，总量分配文件见附件。

表 3.7-1 项目总量控制指标排放量计算结果

总量控制指标	NO_x	SO_2	VOCs
本项目排放量 (总量建议值) (t/a)	0.0872	0.0576	2.8800

3.7.4 削减方案

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）文件要求，建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国

家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。

本项目所在区域环境空气质量达标，为确保本项目投产后区域环境质量有改善，本次确定颗粒物实行区域等量削减，即颗粒物（TSP）削减量 0.4420 吨、氮氧化物（NO_x）0.0872 吨、二氧化硫（SO₂）0.0576 吨、挥发性有机物（VOCs）2.8800 吨。

3.8 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.8.1 清洁生产水平分析

3.8.1.1 原料、产品及能源清洁性分析

拟建项目产品硅碳负极材料，优良的材料，能够提高电池的能量密度和循环稳定性。项目涉及主要原辅料多孔碳、硅碳、乙炔，项目产品、原辅料均未列入《中国严格限制的有毒化学品名录》、《重点环境管理危险化学品目录》、《有毒有害大气污染物名录》、《有毒有害水污染物名录》等目录。因此，拟建项目原料及产品均具有一定的环境友好性。

拟建项目主要能源为电能及天然气，均为清洁能源。综上，拟建项目原料、产品与能源基本符合清洁生产要求。

3.8.1.2 工艺技术设备的先进性分析

项目硅碳负极材料采用 CVD 气相沉积硅碳路线。直接将硅烷沉积到多孔碳的孔隙中，通过气相沉积法直接生成纳米硅，然后再进行碳包覆。

CVD 化学气相沉积原理是利用气态或蒸汽态的物质在气相或气固界面上发生反应生成固态沉积物的过程。相比较而言，工艺简单和成本较低的 CVD 化学气相沉积法更适合工业化生产应用。CVD 法制备硅碳复合材料设备要求较低，并且容易通过优化工艺对材料进行结构设计，从而有效解决存在的问题。此外，该技术制备的硅碳复合负极通常首次充放电效率高、循环稳定性好。

3.8.1.3 废物回收利用

本项目产生的固体废物均得到妥善处置，危险废物均全部送交有相应资质单位安全处置，固体废物不会排放至外环境。

3.8.1.4 环境管理

(1) 制度保证措施

企业管理措施是推行清洁生产的重要手段。有效的企业管理措施能减少污染物的排放，增加产品的收率并使生产成本大为降低。

(2) 工艺与设备管理措施

工艺管理措施包括推行和开发清洁生产工艺，制定生产工艺操作规程，确定生产过程工艺参数等。推行和开发清洁生产工艺，是清洁生产最重要的一环。设备管理是清洁生产的重要组成部分，包括设备的维修保养、技术革新、挖掘设备的生产潜力等方面。

(3) 原辅材料管理措施

原材料管理包括原材料的定额管理、储运管理、包装物管理、废物的回收利用和处置等。

(4) 生产组织管理措施

清洁生产实质上是一种以物耗、能耗最少的生产活动的规划和管理。因此，所制定的生产管理措施，能否落实到企业中的各个层次，分解到生产中的各个环节，是企业推行清洁生产成功与否的决定性因素。

3.8.1.5 人员培训

项目运行后，要加强员工环保意识及专业技术能力的培训，大力宣传清洁生产和清洁生产审计的概念和知识，激励员工主动参与清洁生产。严格工艺操作规程，规范现场操作，增强职工责任心，避免事故造成不必要的经济损失。

3.8.1.6 清洁生产进一步建议

(1) 生产设备、加料设备和产品包装设备要自动化、密闭化。加强设备的检查维修，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象，防止物料泄漏造成环境污染。

(2) 提高生产线自动化水平，减少人为操作失误引起的物料及产品质量。

(3) 原料和包装物按规定存放，禁止随意存放，以免造成周围环境污染。

(4) 加强管理，完善清洁生产制度。开展清洁生产审计，通过审计发现现状生产和管理过程的现状不足，进一步挖掘节能降耗的潜力。本项目实施过程中应制定车间物料消耗（包括用水、用电和用汽）责任制，明确各车间中资源消耗指标，并

与职工收益挂钩，同时制定奖惩措施，严格各车间的清污分流，以提高车间清洁生产。

项目生产工艺和设备先进、可靠，资源消耗均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的污染物治理措施可行，项目总体符合清洁生产的有关要求。

4 环境概况及环境质量现状

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

包头市地处祖国北疆，内蒙古自治区中西部，呼包鄂经济圈和呼包银经济带的中心位置，坐落在黄河河套顶端。北与蒙古国接壤，国境线 88 公里，东南西分别与内蒙古自治区内的乌兰察布市、呼和浩特市、鄂尔多斯市和巴彦浩特市比邻。地理坐标为东经 $109^{\circ}51' \sim 111^{\circ}25'$ ，北纬 $40^{\circ}15' \sim 42^{\circ}45'$ ，东西宽约 182 公里，南北长约 270km，全市总面积为 27768km^2 。土默特右旗位于包头市东部，隶属于包头市。其地理坐标为东经 $110^{\circ}14'16'' \sim 111^{\circ}07'21''$ ，北纬 $40^{\circ}14'38'' \sim 40^{\circ}51'07''$ 之间。东与呼和浩特市土默特左旗和托克托县相接，南濒黄河与鄂尔多斯市的达拉特旗、准格尔旗隔河相望，西与包头市九原区接壤，北靠天然屏障-大青山，与包头市固阳县、呼和浩特市的武川县毗邻。旗域东西最长距离约 75km，南北最宽距离为 67km，土地总面积约为 2378.74km^2 。

土默特右旗新型工业园区（修编后）总面积 42.28km^2 ，主要包括新型工业区及山格架化工区。其中新型工业园区位于土右旗境内北起 110 国道，南至京包铁路，西起工业经一路，东至工业经十四路；山格架化工区位于土右旗县际公路萨凉公路区域。

本项目选址位于土默特右旗新型工业园区山格架化工区。

4.1.2 地形地貌

土默特右旗地处土默特平原西部，大青山横贯旗境北部，最高峰在美岱召北，海拔 2338m，南部为土默川平原，地势由西北向东南缓缓倾斜，海拔在 1000m 左右。属丘陵和山前冲洪积平原地貌。地质构造属华北地台断裂和鄂尔多斯断块之间的河套断线地带，区域稳定，地质良好。

土右旗境处于华北地台内蒙古地轴及鄂尔多斯凹陷带的接合部。地质构造属阴山复杂的构造带，北部大青山为剥蚀中、低山地貌，东起古雁沟、西至水涧沟。南部为第四系全新统（Q4）冲洪积土默川盆地。阴山山地构造的伏岩有中生界的碎屑岩、砂岩、砂砾岩、页岩，古生界的变质砂岩、炭质板岩、结晶灰岩等。阴山山前为广阔的平原地区，在地质构造上属阴山褶皱带的南缘，处于河套内阻

新断陷的东段及鄂尔多斯断陷的北东段，构成了山前新生代凹陷，形成中生代陆相堆积盆地--土默川盆地。出露地层为巨厚的第四系全新统（Q4）洪积冲积砂质粘土，冲积细砂、砂砾石层。

全旗地貌由北部山区、中部山前中、洪积平原和南部黄河冲积平原三部分构成。北部大青山山地，山势巍巍、山姿雄伟，在山与山之间常有沟壑纵横穿插期间，海拔高度在 1300~2338m 之间，东西长约 31km，南北宽约 25km，占全旗总面积的 29.6%。主要包括公山湾乡、耳沁尧乡的全部和美岱召镇、沟门乡的北部山地区。中部山前冲积扇平原，地势受河沟切割，从北向南缓慢倾斜，海拔高度在 1000~1050m 之间，占全旗总面积的 15.7%，包括萨拉齐镇、吴坝、苏波盖乡的全部和美岱召镇、沟门乡的山前部分。南部黄河冲积平原位于民生渠到黄河之间，西起大城西乡，东到三道河乡，占全旗总面积的 54.7%，海拔高度在 988~1000m 之间，地势开阔平坦，洼地零星分布，有盐渍化。

4.1.3 水文地质与特征

本地区的境内河流分属黄河水系和内陆河水系，黄河水系除黄河干流为过境河流外，其余 76 条支流均为境内河流，由北向南汇入黄河。除哈德门沟、昆都仑河、刘宝窑子、五当沟、水涧沟、美岱沟等较长时间有水，其余均为季节性时令河。内陆河水系分布在固阳县和达茂旗境内，主要有艾不盖河、塔布河等 9 条，除固阳的艾不盖河较长时间有水外，其余均为季节性洪水河。

地下水资源南北分布不均，阴山以南市区及土右旗地下水资源较丰富，主要的地下水源地在哈德门沟冲洪积扇、刘宝窑子冲洪积扇、八拜冲洪积扇、阿扇沟冲洪积扇等地。阴山以北地表水系不发育，其下部层压水水量小、水质差，供水意义不大。全市人均水资源利用量 353 立方米。土右旗境内地下水资源占全部水资源的 82.7%。浅层地下水开采储量为 $1.05 \times 10^8 \text{m}^3$ ，占地下水资源的 45.8%。潜水矿化度为 2-5g/L 的面积 273.7km²，大于 5g/L 的面积 10.9km²，浅层水矿化度上部 1.5-3g/L 的面积 518.1km²，上、下全部大于 3g/L 的面积 433.4km²。

园区周围的山洪沟主要有龙滚沟、枣儿沟、母花沟、纳太沟、黑拉沟、干沟和美岱沟，其中较大的主要为枣儿沟和美岱沟。北侧的两个山洪沟较小，龙滚沟流域面积 2.3km²，哈子盖沟流域面积 4.9km²，两个沟来水量不大，流至 110 国道处河道消失，洪水漫流而下，不会危及园区安全。

4.1.4 土壤及植被

土右旗地区土壤共有灰褐土、草甸土、盐土、风沙土、沼泽土共五个土类，分为粗骨灰褐土、碳酸盐灰褐土、淋溶灰褐土、灰色草甸土、浅色草甸土、盐化草甸土、草甸盐土、固定风沙土、半固定风沙土十个亚类。自然植被大体可分为森林植被、山地草甸植被、山地干草原植被、山前冲积扇干草原植被和平原盐湿草甸植被等几种类型。森林植被主要分布在大青山区，其阴坡有阔叶次生林，山区还有大面积的灌木林。人工林、人工灌木林主要分布在平原地区。山地草甸草原、干草原植被主要分布在山区，包括耳沁尧乡、公山湾乡，以及沟门乡和美岱召镇的山区部分，主要草类有青蒿、大针茅等。山前干草原植被面积很小，主要分布在沟门乡、美岱召镇的平原部分以及苏波盖、吴坝乡、萨拉齐镇，草种有羊草和虎尾草等。平原盐湿草甸植被分布在土右旗南部的 14 个乡镇范围内，主要草种有碱蓬、芨芨草、芦苇等。

4.1.5 气候特点

土默特右旗新型工业园区所在地区土右旗地处亚洲大陆腹地，属中温带半干旱大陆性季风气候，主要气候特征是一年四季分明，温差大，干旱少雨，蒸发量大，日照充足。冬季寒冷少雪，夏季高温炎热降雨集中，春季干燥多风，秋季清爽而湿润。土右旗虽位于河套平原，但降水年际年内分配很不均匀，年最多降水量可达 600mm 以上，而年最少降水量只有 131mm；年内降水量主要集中于 6 至 9 月份，尤其是 7 至 8 月份的降水量可占多年平均降水量的 55%；多年平均蒸发量是多年平均降水量的 6 倍以上，这也是造成当地气候干燥多风沙天气的原因之一；根据多年历史资料统计，年平均气温 8.4℃，平均降水量 316.8mm，平均相对湿度 53%，年平均气压 902.5hPa，平均风速 2.1m/s，静风频率为 4.21%。全年常风向为东（E）风，频率为 12.04%；次常风向为西（W）风，频率为 11.98%；冬季以西（W）风为主，夏季以东（E）风为主。

4.2 城市总体规划

《土默特右旗城市总体规划》（2010~2030）经土默特右旗人民政府重新编制，包头市人民政府以包府发[2013]45 号文批复了《土默特右旗城市总体规划》（2010~2030）。该版规划确定土默特右旗城市性质为：“国家级重点镇，是以

煤电产业、旅游业和农副产品加工业为主的包头市重要的辅城”。规划萨拉齐城区主要向东、南、北 3 个方向扩展，规划期内限制向西跨越水涧沟扩展。向东、向南扩展至外环路，向北扩展至纬一路；新型工业园区向北扩展至 110 国道，向南扩展至京包铁路，东西以防护绿带为界。

4.3 环保规划

根据包头市环境保护局编制的《包头市“十四五”生态环境保护规划》，到 2025 年，国土空间开发保护格局得到优化，结构调整深入推进，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率全面提高，深入推进“无废城市”建设，污染防治攻坚战成果进一步巩固，大气、水、土壤环境质量稳定向好，环境风险得到有效控制，环境质量持续改善；氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮主要污染物排放总量持续减少，单位国内生产总值二氧化碳排放强度有所下降；生态环境保护监管能力不断加强，生态保护红线管控作用全面发挥，生态系统质量和稳定性稳步提升，国家北方重要生态安全屏障更加牢固；生态环境领域改革全面落实，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现，人民群众对优美生态环境的获得感、幸福感、安全感进一步增强，美丽宜居新包头建设取得明显成效。

包头市环境保护“十四五”主要的指标规划具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 “十四五”生态环境保护规划指标体系

序号	领域	指标	2020 年现状值	2025 年目标值	属性	
1	生态环境质量	空气质量	空气质量优良天数比例 (%)	79.5	84.8	约束性
2			细颗粒物浓度下降比例 (%)	--	达到国家和自治区考核要求	约束性
3			重度及以上污染天数 (天)	19	大幅消减	预期性
4		水生态环境	地表水考核断面水质好于Ⅲ类水体比例 (%)	75	87.5	约束性
5			地表水考核断面劣Ⅴ类水体比例 (%)	0	0	约束性
6			城市黑臭水体比例 (%)	基本消除	基本消除	预期性
7	绿色发展	应对气候变化	单位国内生产总值二氧化碳排放降低 (%)	--	达到国家和自治区考核要求	约束性
8		主要污染物排放总量	氮氧化物排放量减少比例 (%)	(17.07)		约束性
9			挥发性有机污染物排放量减少比例 (%)	--		约束性
10			化学需氧量排放量减少比例 (%)	(9.76)		约束性

11			氨氮排放量减少比例 (%)	(17.35)		约束性
12	生态系统质量	生态保护红线占国土空间面积的比例 (%)		初步 27%	面积不减少	预期性
13		生态质量指数		--	稳中向好	预期性
14		森林覆盖率 (%)		18.3	19.3	约束性
15		草原植被综合盖度 (%)		36.28	38	约束性
16	环境风险防范	土壤生态环境质量	受污染耕地安全利用率 (%)	98	≥98	预期性
17			重点建设用地安全利用		--	有效保障
18		农村生活污水治理率 (%)		--	≥25	预期性
19		地下水质量Ⅴ类水体比例 (%)		30	≤30	预期性
20		核与辐射	放射源辐射事故发生率(起/每万枚)		0	0
21	放射性废物安全收储率 (%)		100	100	预期性	

注：1.“空气质量全年优良天数”所采用数据为剔除沙尘天气数据。
 2.地表水生态环境质量指标以国家及自治区最后确定的考核断面计。
 3.“生态保护红线占国土空间面积的比例”按照初步划定为 0.74 万平方公里，占全市国土面积的 27.49%。待国家和自治区核定后，再行修订。
 4.“生态质量指数”，根据原统计的生态环境状况指数即新 ei 统计，因此项指标评定是采用遥感手段开展，而遥感数据源获取周期长（一般为植物生长季，年末才能收集齐覆盖全市的影像），且数据生产周期长，故目前尚没有 2020 年数据。
 5.“—”代表为没有基数或未核定
 6.“（）”代表累计下降数，主要污染物排放总量下降比例为我市统计数据，尚未得到自治区的核定。

4.4 土默特右旗新型工业园区规划

4.4.1 规划基本情况

4.4.1.1 位置

土默特右旗新型工业园区位于内蒙古包头市土默特右旗。土默特右旗新型工业园区涉及两个区，分别为新型工业区及化工集中区。

规划期限与范围

(1) 规划期限

根据园区的具体情况，按照统一规划，分步实施的原则，确定规划期限为 2021~2035 年，其中：近期为 2021~2030 年，远期为 2031~2035 年。

(2) 规划范围

本次规划范围包括两个部分，分别为新型工业区及化工集中区。

包头土右新型工业园区城镇开发边界面积为 18.7km²，其中北部新型工业区面积为 10.84km²、南部化工集中区面积为 7.86km²。

新型工业区：东至美岱桥村、南至京包铁路、西至东二环、北至 110 国道，

总规划面积 10.84km²。

化工集中区：东至三间房村、南至山格架村、西至杜守将村、北至民生渠，总规划面积 7.86km²。

园区发展目标

(1) 园区发展目标

①塑造特色产业，打造优势产业集中、配套产业完善、具备互动产业链条的新型特色工业园区；

②利用对内、对外均具备高效率的交通网络，形成设施齐全、环境优美、职住关系良好、高效繁荣的产业集聚区域；

③完善基础设施及公共服务设施，创造经济活动高效、资源利用集约的工业园区；

④增加地方经济收入，促进区域快速协调发展。

(2) 园区经济发展目标

依托土右新型工业园区现有经济基础，发挥园区及周边地区的资源优势，以及园区后发优势，巩固提高传统产业优势，培育新型产业发展优势，推进园区基础产业、新型产业共同发展，达到千亿园区的经济目标。

1) 园区经济实力显著提升

到 2030 年，园区工业总产值达到 1000 亿元左右，税收总额达到 40 亿元左右。

到 2035 年，园区工业总产值达到 1200 亿元左右，税收总额达到 50 亿元左右。

2) 园区主导产业不断壮大

到 2030 年，园区主导产业发展成熟。新型化工产业产值达到 280 亿元，新材料产业产值达到 450 亿元，绿色农畜产品精深加工产业产值达到 150 亿元。

到 2035 年，园区主导产业发展壮大。新型化工产业产值达到 320 亿元，新材料产业产值达到 550 亿元，绿色农畜产品精深加工产业产值达到 180 亿元。

3) 园区发展质量和效益持续提高

园区单位土地投资强度不断提高，单位工业用地亩均产值不断提高，在达到《包头市开发区(工业园区)工业项目入园控制性指标》(包工信园区发[2022]360号)要求的基础上不断优化提升入园项目各项指标。

4) 园区可持续发展能力达到新水平

园区的综合能耗水平、污染物排放水平、资源综合加工利用水平等达到国家和自治区的有关标准要求，完成上级下达的节能减排目标任务。

4.4.1.2 规划性质与定位

(1) 性质

土默特右旗新型工业园区是自治区级第四批工业循环经济试点示范园区，自治区及全国范围内的承接产业转移示范园区，自治区营业收入超百亿元工业园区，自治区沿黄河沿交通干线经济带优秀园区，位于沿黄河、沿交通干线主要产业发展带。园区积极主动融入呼包鄂协同发展，加快建设现代产业体系，推进一二三产业融合发展，努力打造包头市转型升级、高质量发展新的增长极，成为自治区一二三产业融合发展示范区和沿黄经济带协同发展新型工业园区。

(2) 定位

土右新型工业园区产业发展以化工、新材料、农畜产品加工为主导产业，拓展电力能源循环产业，培育壮大物流产业，配套商务、金融、研发及生活服务设施等综合服务业为支撑的新型特色工业园区，立足打造包头市新型材料生产基地、包头市新型化工基地、区域绿色农畜产品精深加工基地。

4.4.1.3 重点产业发展规划

土右新型工业园区共规划 8 个产业功能区，其中 6 个位于新型工业区（北区），2 个位于山格架化工区（南区）。

园区根据产业功能划分为 6 个产业功能区，其中新型工业区（北区）规划 4 个产业功能区为新材料产业区、绿色农畜产品精深加工产业区、电力能源循环产业区、物流产业区；化工集中区（南区）规划 2 个产业功能区为化工产业区、硅基一体化产业区。

本项目位于山格架化工区（南区），其产业发展规划硅基一体化产业区。本项目以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料属于电子化工材料制造项目，符合园区产业发展方向。

4.4.2 总体布局规划

4.4.2.1 新型工业区块产业布局

功能定位：重点规划发展规模大、带动力强、效益好、污染小、科技含量和

附加值高的企业。根据园区企业现状和土右旗资源优势，重点规划建设以新材料、绿色农畜产品精深加工产业为主导，辅助发展电力能源、现代物流等产业，延伸产业链形成集聚效应，成为推动园区经济发展的核心动力。

（1）新材料产业区

重点发展单晶硅、单晶切片、电池、组件、硅基半导体等系列硅材料；新型无机非金属材料、高性能复合材料、先进高分子材料等特色高端新材料；以及新材料的应用及装备制造，废弃含硅材料回收利用等配套工业。

（2）绿色农畜产品精深加工产业区

重点发展以农畜产品为原料的奶制品生产加工、肉类加工、粮食深加工、果蔬产品加工、预制菜等食品加工业，中药材生产加工，生物保健品、生物制剂生产制造，以及相关配套工业。

（3）电力能源循环产业区

立足循环经济，重点发展以火力发电、固废综合利用、装配式建筑、城市矿产资源利用一体化的电力循环产业，以天然气液化、输送、供应等为主的清洁能源供应产业。

（4）物流产业区

主要发展以煤炭、原材料等为主的大宗物流。

4.4.2.2 化工集中区产业布局

功能定位：根据目前化工的发展方向和园区企业现状，发展符合国家产业政策和环保要求的新型化工产业，重点规划建设新型化工、以及具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业，协同发展绿电制氢等产业，延伸产业链大力发展精细化工及无机化工，促进园区化工产业升级。

（1）化工产业区

重点发展煤化工及下游产业、精细化工、新型化工材料、无机化工产品，绿电制氢产业。

（2）硅基一体化产业区

重点发展具有化工属性的多晶硅、有机硅等硅基上、下游一体化产业。

本项目建设地点位于化工集中区硅基一体化产业区，是以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料项目，符合园区规划布局。

4.4.3 土地利用规划

北部新型工业区规划用地面积为 1083.53 公顷。建设用地按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》分为：商业用地 1.44 公顷、工业用地 738.22 公顷、物流仓储用地 181.08 公顷、交通运输用地 93.69 公顷、公用设施用地 14.52 公顷、防护绿地 22.07 公顷、特殊用地 31.39 公顷、水域 1.12 公顷。

南部化工集中区规划用地面积为 786.29 公顷。建设用地按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》分为：工业用地 705.16 公顷、交通运输用地 37.41 公顷、公用设施用地 28.18 公顷、绿地与广场用地 15.54 公顷。

本项目占地范围土地利用性质为三类工业用地，符合园区土地利用规划。

4.4.4 道路交通规划

4.4.4.1 对外交通

新型工业区北侧边缘紧靠丹拉高速公路，110 国道穿境而过，是园区对外交通的两条重要通道，向东可直达京津地区，向西可通往内蒙古西部、宁夏等地；南临京包铁路，在该园区布置有站场，使铁路运输更加便捷。同时，包头机场位于新型工业园区西部方向 40km 处，交通优势明显。

萨凉公路由西北到东南从化工集中区内部通过，萨凉公路是土默特右旗萨拉齐镇通往乌兰察布市凉城县的公路，穿越一盟二市（乌盟、呼和浩特市、包头市），土右旗段全长 84km，是化工园区通往萨拉齐镇区及对外联系的主要公路。化工集中区通过拟建铁路专运线和扩能改造公路两方面实现对外的交通规划。将园区东侧的县乡公路扩能改造，打通一条自园区连接萨凉公路至萨托公路的主要通道，与园区附近的丹拉高速公路、110 国道、萨秦公路、萨明公路、萨大公路等区域路网联系起来，保证了对外交通的便利。

4.4.4.2 道路规划

规划工业区的道路系统形成以方格网布局为基础的道路网络，园区道路由快速路，主、次干道、支路组成。道路采用宽红线、窄路面的形式，道路两侧为铺设管线预留空间。

（1）主干路

主干路道路红线宽度为 40 米。

主干路框架的规划要充分考虑到各类产业的用地特点，电力能源循环产业、

制造加工、化工生产等企业均要求较大的用地规模，其厂房占地面积也大，因此规划的道路网间距要相对较大，为大型企业的入驻预留足够的空间。

北部新型工业区南北向主干路有工业经三路、科园大道、工业经十路、工业经十一路、工业经十四路、东西向主干路有工业纬九街、工业纬十一街、工业纬十二街，同时科园大道还担当了园区对外联系功能，科园大道道路红线定为 40 米，四块板形式。

南部化工集中区南北向主干路有科园大道，东西向主干路有景观大道，同时科园大道和景观大道还担当了园区对外联系功能，科园大道道路红线定为 40 米，景观大道红线定为 20 米。

(2) 次干路

道路红线宽度为 30 米，采用一块板形式，双向 4 车道。

(3) 支路

支路是道路系统的重要组成部分，主要承担短距离交通。道路红线宽度为 20 米，断面形式为一块板。规划对支路系统做了深化完善，适当提高支路网密度，形成良好的微循环。

(4) 弹性道路

道路红线宽度为 20 米，采用一块板形式，双向 4 车道，可根据项目的具体建设情况自行进行修建或取消。

本项目北厂界与西厂界均为园区次干道，便于原料及产品运输。

4.4.5 市政基础设施规划

4.4.5.1 给水工程规划

(1) 新型工业园区

根据土右旗水资源分布状况和新型工业园区总体规划提出的水资源接入规划，园区可向工业项目提供的水资源有黄河水、美岱水库地表水、地下水、中水四种。

①生活用水水源

规划综合考虑新型工业区生活用水量、周边给水厂及水源分布情况，确定其生活用水由美岱水厂供给。

②工业用水水源

新型工业区工业水源由美岱水库地表水、黄河水、当地地下水及中水联合供给，目前已有企业通过水权转换的方式获得一些黄河取水指标作为企业生产用水；规划中水水源主要来自新型工业区污水处理厂及山格架污水厂回用水，可作为园区生态用水及部分企业的生产用水；地下水主要供给园区内部分食品加工企业。

新型工业区生活供水管网采用枝状形式布置。规划配水管径为 DN200-DN400。规划考虑工业园区各类企业的用水水源分配，确定生产供水管网采用环状和枝状形式布置，统一供水管径为 DN300-DN600。供水管网中生活给水管道、中水管道、生产用水管道沿路分别铺设。

(2) 化工集中区

①水源

化工集中区以黄河水、美岱水库地表水及中水做为主要水源，黄河水在磴口扬水站（距园区约 40 公里）取水，通过自建山格架配水厂，可作为园区用水；园区生活用水由配水厂黄河水及美岱地表水供给。

山格架配水厂位于景观大道以北，科园大道以西，占地面积 9.02 公顷，周围设 10 米绿化隔离带。规划供水量为 20 万 m^3/d 。

规划工业干管由山格架配水厂出线，管径为 DN600-DN800；生活给水干管由萨拉齐水厂出线，沿萨凉公路敷设至园区，直接为园区生活供水，管径为 DN200。在园区主次干路上敷设工业给水管线、生活给水管线。给水管线可根据园区建设分期敷设，远期均形成环状供水系统。

②水量

园区位于内蒙古自治区，园区规划人口为 20000 人，参照《城市给水工程规划规范（GB50282-2016）》，园区属于第三供水区域。

根据预测，规划期末园区人口达到 20000 人，园区集中供水率为 100%，规划期末人均城市综合生活用水定额取 120L/(人·d)，综合生活用水量为 2400 m^3/d 。

4.4.5.2 排水工程规划

(1) 新型工业区

规划期末新型工业区最高日用水量为 5.65 万 m^3/d ，日变化系数取 1.4，平均日用水量为 4.02 万 m^3/d 。

规划区远期采用分流制，区内一般生活污水可直接排入市政污水管道，工业废水必须经企业预处理满足《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)

及《污水综合排放标准》（GB8979-2018）后方可排入市政污水管道，所有污水经管道收集后送至污水处理厂集中处理。园区的污水排入园区南侧萨拉齐污水处理厂处理。

污水管网服务范围覆盖整个园区，规划污水管网管径 DN300~DN1200。

（2）化工集中区

规划期末园区最高日污水量为 4.87 万 m³/d，日变化系数取 1.4，平均日污水量为 3.48 万 m³/d。

平均日污水量为 $15.71 \times 75\% = 11.78$ 万 m³/d。至规划区末山格架化工园区平均日污水量为 11.78 万 m³/d。（取 Kd=1.4）。

工业污水应在本单位处理达到排放标准后，方可排入市政管道进入污水处理厂。规划污水以化工类工业废水为主，污水处理厂设计应符合《城乡排水工程项目规范（GB55027-2022）》、《石油化工污水处理设计规范（GB50747-2012）》、《化学工业污水处理与回用设计规范（GB50684-2011）》以及《室外排水设计标准（GB50014-2021）》等相关标准和技术规范。

污水管网服务范围覆盖整个园区，规划园区污水一部分通过重力自流进入污水处理厂，还有一部分汇集到园区北侧污水提升泵站经过提升进入污水处理厂。规划污水管网管径 DN600~DN1000。

4.4.5.3 雨水工程规划

雨水排放宜采用初期弃流，工业地块内雨水采用自动弃流，道路雨水采用小孔弃流，弃流雨水进入污水管或截留净化池，以减少地表污染物对水体的污染。

规划要求园区集中绿地低于相邻道路 10~15cm，形成自然蓄水场，用于储存雨水；要求新建园区人行道，小区、绿化带的步行道铺设透水路面，以加大雨水渗透，减小雨水流量，涵养地下水源。

4.4.5.4 中水工程规划

工业园区中水来源于萨拉齐污水处理厂及山格架污水处理厂，该部分水量可用于园区部分企业生产、绿化及道路用水。

中水回用系统采用枝状直埋敷设，管网覆盖大部分规划区域，中水管径为 DN200-DN600。

4.4.5.5 供电工程规划

（1）新型工业园区

根据《城市电力规划规范》（GB/50293-2014）和新型工业区用地负荷密度，对园区的电力负荷采用规划单位建设用地指标法进行预测。计算得出园区最大用电负荷为 45.41 万 kW。

新型工业区范围内现有两座变电站，分别为纳太 110kV 变电站和苏波盖 110kV 变电站。范围外已建成土右 220kV 变电站、美岱 110kV 变电站为园区供电。

规划 220kV 高压线路从南侧山格架变接入，规划 110kV 高压线路沿规划道路铺设。为减少线路走廊宽度，规划高压架空电力线宜采用占地较少的窄基杆塔和多回路同杆架设的紧凑型线路形式。高压配电电压为 10kV，低压配电电压为 380/220V，其配电网包括 10kV 和 380/220V 线路及设备。高压配电网采用放射式。配电网的主干线路，可通过开闭所、线路分段分支设备，形成环形网络(开环运行)，大负荷用户应设独立提供回路。

公用变压器应全部采用户内式低压配电室，10kV 进出线尽量选用电缆。

（2）化工集中区

根据《城市电力规划规范》（GB/50293-2014）和化工集中区用地负荷密度，对园区的电力负荷采用规划单位建设用地指标法进行预测。计算得出园区最大用电负荷为 42.97 万 kW。

化工集中区现有一座变电站，为新特 220kV 变电站，周边有山格架 220kV 变电站、海子 110kV 变电站和新营子 110kV 变电站为园区供电。

规划电压等级为 220kV、110kV 和 10kV 高压等级，其中高压输配电线路为 220 和 110kV，低压配电线路为 380/220V。

4.4.5.6 燃气工程规划

（1）新型工业区

依托长-呼天然气管道复线，在科园大道与民生渠交界处东侧设置天然气门站，沿科园大道向北敷设燃气管道至新型工业区，主要为新型工业区和美岱召城区供气。保留现状新型工业区的天然气门站，继续为新型工业区供气。规划城区采用中压一级中压管网系统，中压管道沿城市道路敷设，萨拉齐城区、新型工业区和美岱召城区的燃气管网连成一体，以保证供气的可靠性。

燃气管网采用以环状为主兼有局部枝状的闭式系统。管网建设分步实施，做到既节省投资，又有较高的安全性、可靠性。敷设方式以直埋敷设为主。用气管

网主干线采用环状布置，且尽量穿越负荷密集区，单位用气支线连接，并力求短直。

(2) 化工集中区

规划园区的气源为来自鄂尔多斯市长庆气田的天然气，天然气长输管线沿民生渠敷设，进入西部分输站。园区内天然气自华亿门站接出。

园区以冶炼和化工为主，在总规阶段，未来各类企业对燃气需求无法计算，故只在主次干上路预设燃气管。

燃气管网自华亿门站出线，沿景观大道、科园大道、经三路、经五路、纬二路、纬三路采用以环状为主兼有局部枝状的闭式系统。管网建设分步实施，做到既节省投资，又有较高的安全性、可靠性。敷设方式以直埋敷设为主。

4.4.5.7 供热工程规划

(1) 新型工业区

新型工业区总热负荷约为 197.54MW。园区现状供热以山晟热电厂为热源，规划期末根据当地工业区的发展，以及负荷的需求，对华电热电厂进行扩建，山晟热电厂供科园大道以西片区，华电热电厂供科园大道以东片区，来实现整个园区供热需求。

采暖热水管网采用枝状管网的闭式系统。做到既节省投资，又有较高的安全性、可靠性。敷设方式为直埋敷设。

蒸汽管网采用枝状布置，主干线尽量穿越热负荷密集区，并力求短直。供热主干线可采用直埋或采用半通行地沟等敷设方式，具体应依据所经路段的实际情况确定。

供热管网应平行于道路敷设，一般布置在人行道或绿化带的一侧，管线应不影响市容和美观。主干管应尽可能接近负荷密集区，尽量避免穿越城市主干道和繁华地段。

热力站供热规模一般控制在 10~30hm²/座，并宜靠近负荷中心布置。

(2) 化工集中区

规划末期，化工集中区由神东萨拉齐电厂供热。本规划以神东热电厂为热源。规划区热负荷 169.24MW。根据本区的供热面积，规划供热主管径为 DN1400。新建主管网沿萨凉公路主街东西敷设。沿次干路成支状敷设。

本次规划规划蒸汽管网一条，为工业区供汽，管径以及压力等参数，根据园

区引进企业后做可研时确定。

4.4.5.8 环境卫生设施规划

工业园区内生活垃圾处理采用统一收集，拉回镇区统一处理，镇区规划期城区生活垃圾处理采用卫生填埋方式，分类后的无机垃圾尽量回收利用（资源化）；有机垃圾进行卫生填埋，产生的污水收集后集中深度处理（无害化）。规划远景采用焚烧处理方式，焚烧厂建议选址在民生渠以南，原垃圾处理场转变为生态绿地。

工业固体废物可分为一般工业固废和危险废物，其处置方法常用的有：综合利用、填埋、焚烧三种。三种常用方法中，综合利用由于有利于资源最大限度的利用并具有经济效益，应当首先考虑。填埋和焚烧两种方法常常兼顾使用，一般有毒、有害物优先考虑焚烧，通过焚烧使其无害化；若焚烧后废渣还是有毒物，又不好处理，则要考虑密封填埋。

工业园区一般工业固废主要为生产过程中的边角料，可回收综合利用，以达到固体废物资源化、减量化及无害化的要求；危险废物将全部交有回收利用能力的单位再利用，或交由有危险废弃物处置资质的部门进行集中统一处置或处理，以达到固体废物资源化、减量化及无害化的要求。

在化工集中区南侧建设容量为 252 万 m³ 固废渣场，一期 90 万 m³ 已建成，距山格架约 4km。

4.4.6 环境保护规划

包头土右新型工业园区全部为二类大气环境功能区，总体空气环境质量应达到国家二级标准。工业用地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，按昼间 65dB、夜间 55dB 控制；交通干线及两侧 25m 内全部执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，按昼间 70dB、夜间 55dB 控制。

4.4.7 绿地布局规划

规划园区防护绿地主要布局在主干路两侧、产业区之间。道路两侧原则上不设置绿化带，确需设置绿化带的，宽度控制在 10m（包含 10m）之内，但不低于红线宽度的 15%。

工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。

4.4.8 综合防灾规划

4.4.8.1 防洪工程规划

新型工业区的防洪标准近期按重现期 50 年一遇设防，远期按 100 年一遇设防。

根据园区的自然条件，园区防洪应在现有防洪体系的基础上，采用筑堤挡水，以泄为主的方针，加强与上游地区的协调，在区域内形成完善的防洪体系。对淤塞严重影响排洪的重点河段进行疏浚清挖，确保行洪河道的畅通。严格控制河道两岸的开发建设，避免人类活动对河道防洪能力造成不利影响。河道整治除考虑防洪要求外，也要考虑河道两岸城市景观和生态环境的要求。

园区在开发建设过程中，一定要按照雨水排除规划的要求同步建设雨水排除管网，避免因内涝对园区生产装置造成不利影响。园区内采取裁弯取直、清挖整治。积极疏通河道，增加河道过流能力，确保行洪安全。结合河道绿带建设，提高园区防洪安全性。

4.4.8.2 消防工程规划

新型工业区规划一处消防站，占地面积 0.8 公顷，每个消防站辖区不大于 7km²。化工集中区规划两处消防站，其中特勤消防站占地面积 6.6 公顷，普通消防站占地面积 0.6 公顷，每个消防站辖区不大于 7km²。

消防指挥中心通讯系统主要包括有线通讯系统、无线通讯系统、图象传输系统和计算机控制处理信息系统。必须保证消防站有一对畅通的火警专用通讯线路。建议组建火警总调度台，与城市供水、供电、供气、急救、交通、环保等部门之间形成联合通讯。配套完善的消防指挥中心、消防站、消防中队的无线通讯指挥网络系统，以增强联合调度的能力。

园区主干路为主要消防通道，其他次干路作为辅助消防通道。消防车通道的宽度、间距和转弯半径等应符合国家有关规定，消防通道需改造或占用，必须及时通知公安消防监督机构。园区内新建的各种建筑，按一级、二级耐火等级的设计，控制三级耐火等级建筑，严格限制四级耐火等级建筑。

为保证火灾时消防车的顺利通行，道路车行道宽度不应小于 4m，考虑消防车的高度，消防通道上空 4m 范围内不应有障碍物。

消防供水主要依靠园区工业供水系统，给水管网宜布置成环状，室外消防给

水管道的最小管径不应小于 100mm；此外，要创造条件利用河流、公园水面、喷泉水池等作为消防备用水源，并建设相应的消防取水设施。规划消火栓应沿道路设置，并宜靠近十字路口，间距不应大于 120m，保护半径不超过 150m。室外消火栓有直径为 100mm 和 65mm 的栓口各一个，并有明显的标志。

4.4.8.3 抗震工程规划

建筑工程抗震：对未达到抗震设防标准的消防系统构筑物应按抗震设防标准进行加固。各大企业和存在危险品的单位必须配备一定数量的专职或兼职消防人员及消防器材，并按规范要求设置室外消火栓和自备水源。根据全国地震基本烈度划分，土默特右旗为 8 度以上重点设防。并且公共建筑、重大工程、生命线工程要达到设防烈度 9 度的标准。

避震疏散场所：规划在公园、绿地、广场、停车场等开敞空间设置人员避震疏散场地，疏散半径应小于 0.5~1.0km，面积按人均小于 3m² 设置。

避震疏散通道：利用园区主要道路作为疏散通道，并应保证园区内部疏散通道及对外疏散通道的畅通。

防止次生灾害：防止次生灾害采取以预防为主，防治、应急、相结合的方针，做到小震安全，中震不严重，大震有控制措施。地震时容易发生次生灾害的危险品仓库及生产易燃、易爆、有剧毒产品的工厂及车间一律不安排在园区内和主要公路旁。

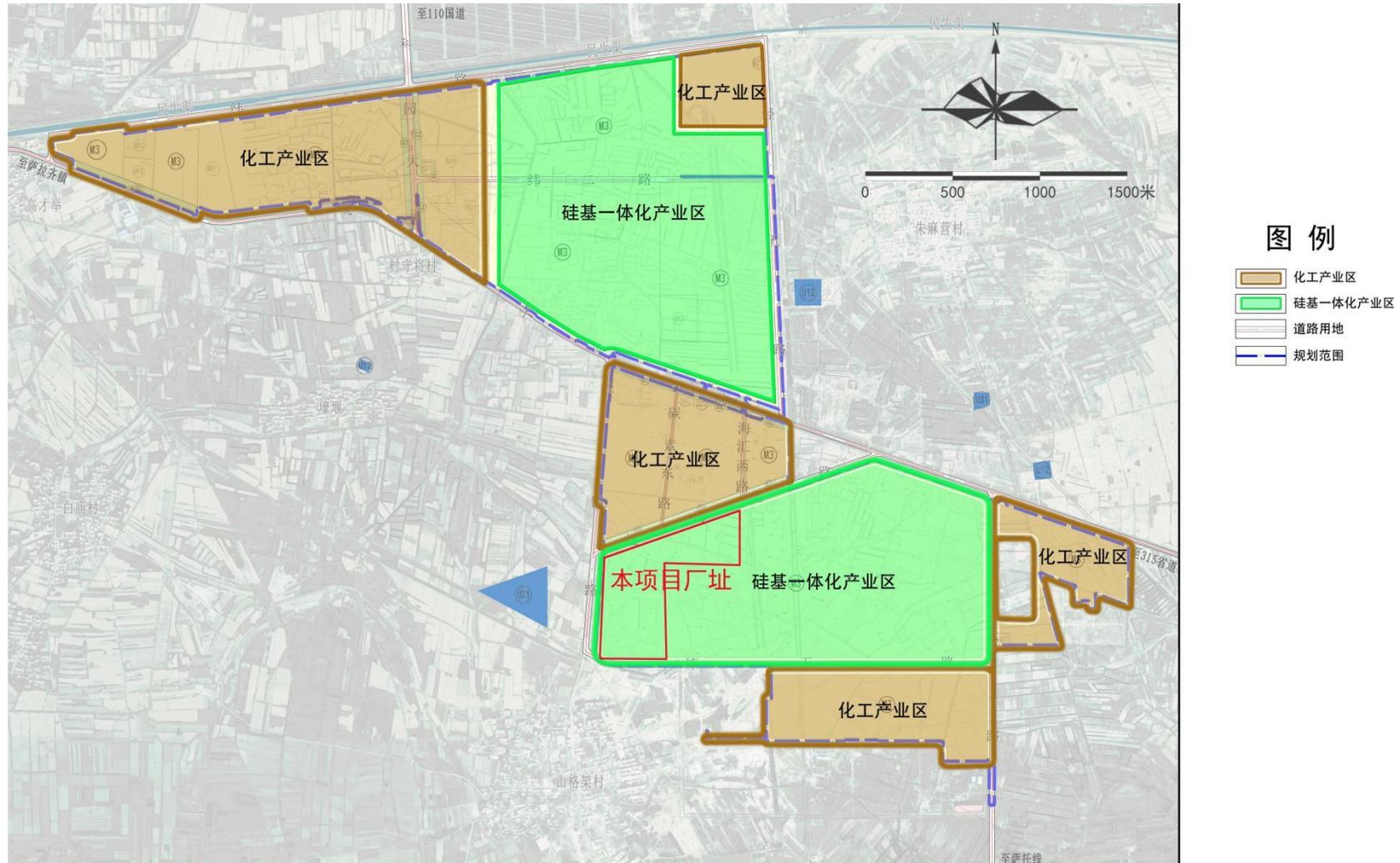


图 4.4-1 化工集中区功能分区图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

规划总平面图

5

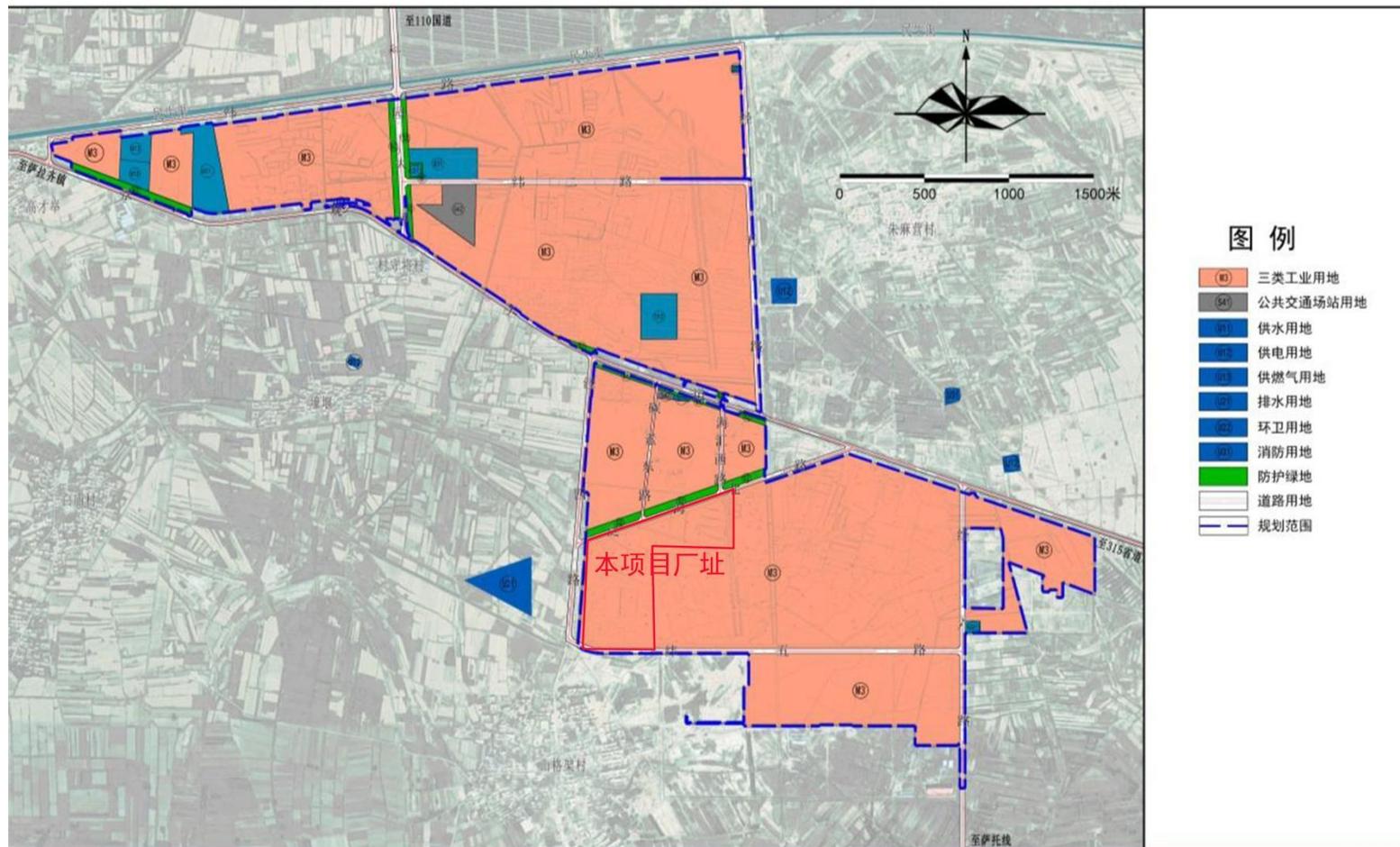


图 4.4-2 化工集中区土地利用规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

道路系统规划图

6

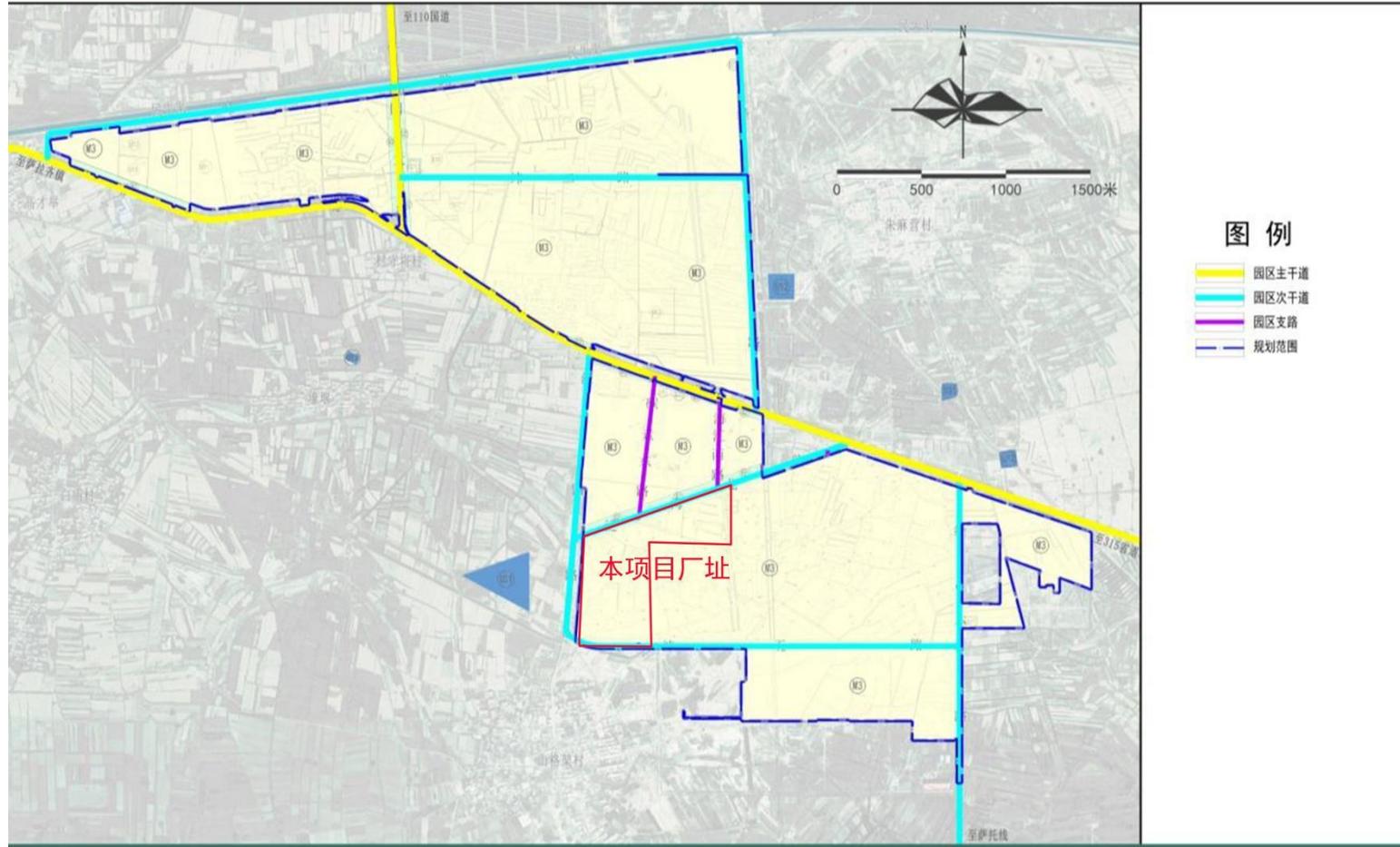


图 4.4-3 化工集中区道路交通系统规划图

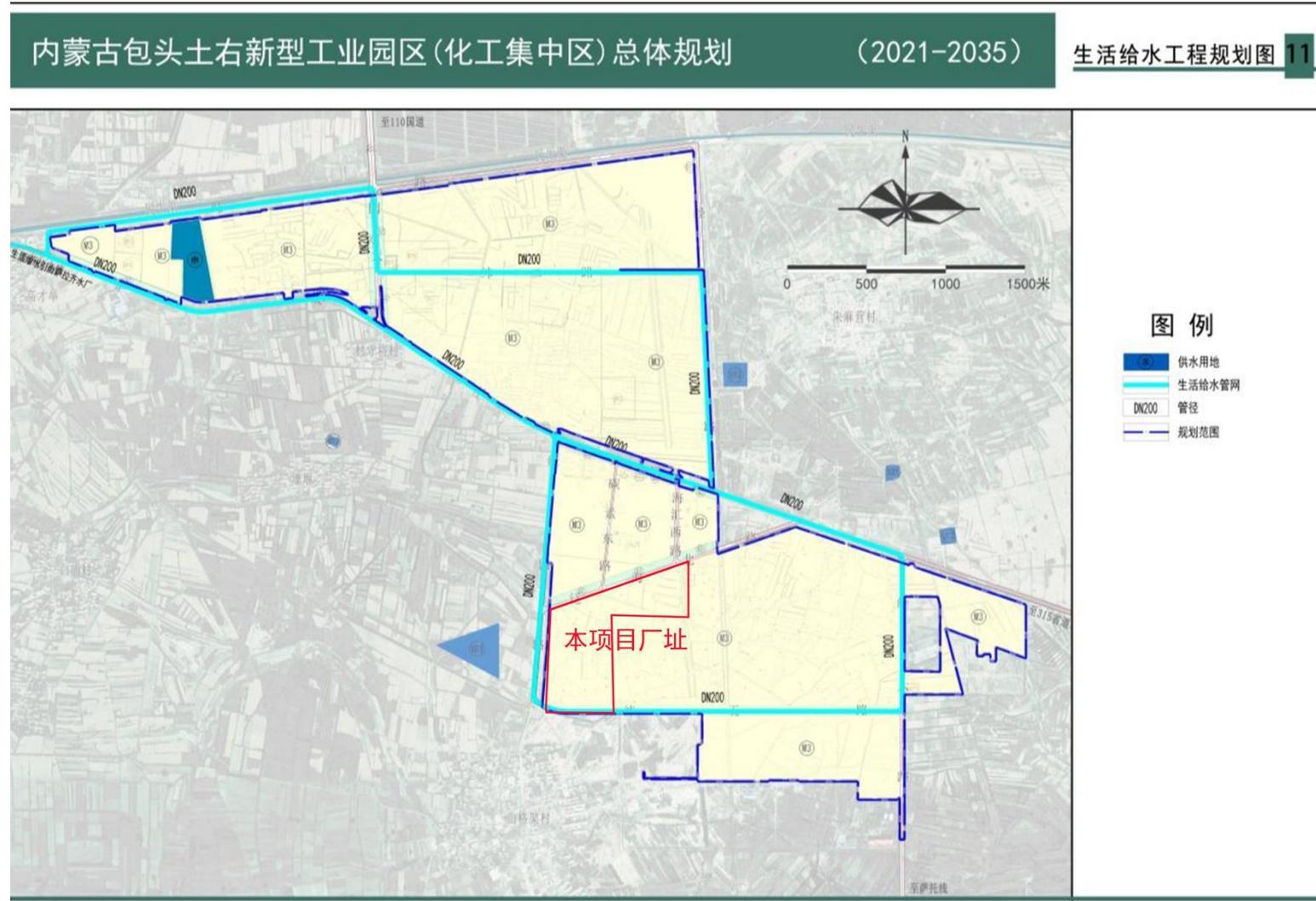


图 4.4-4 化工集中区生活给水工程规划图

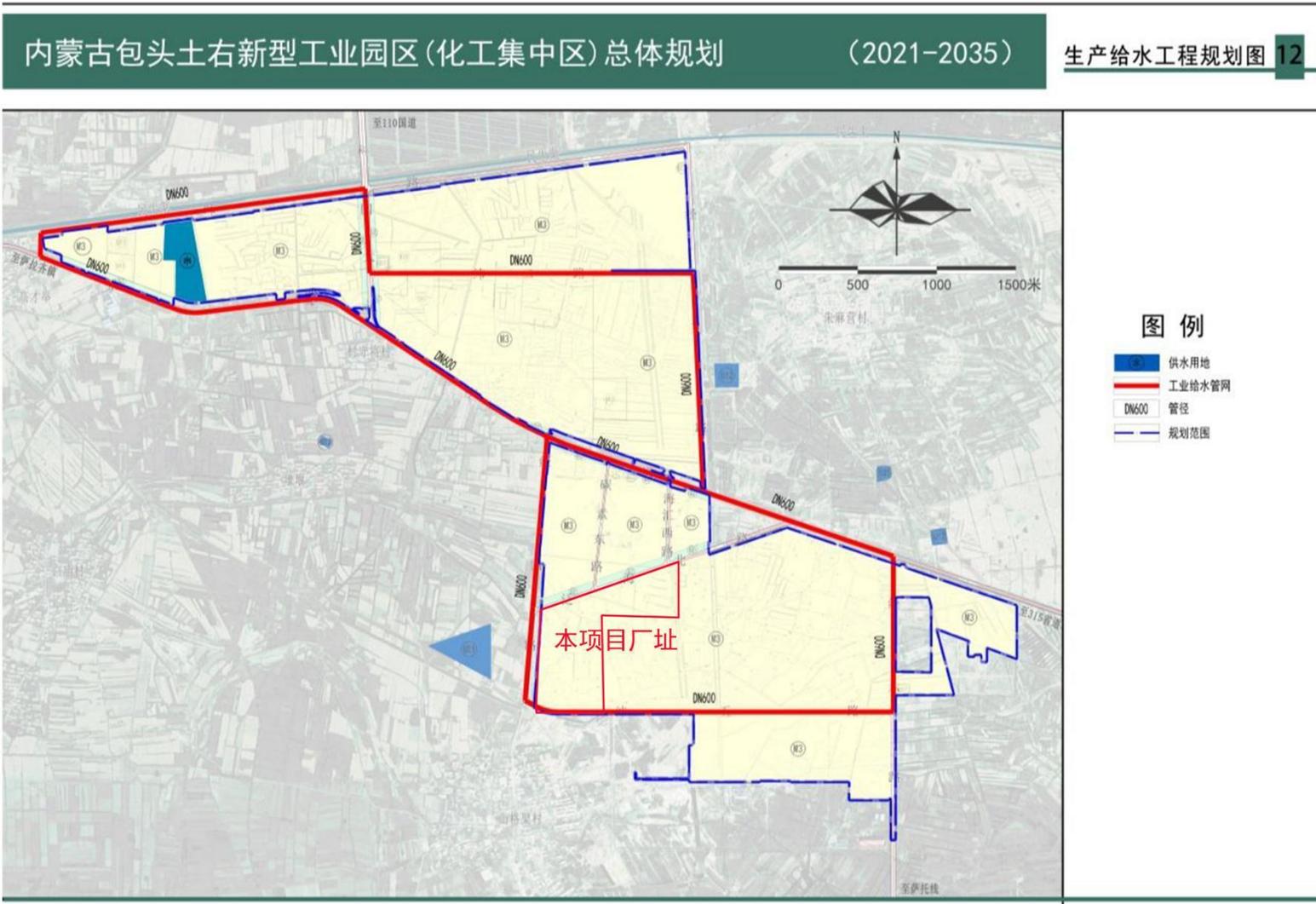


图 4.4-5 化工集中区生产给水工程规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

污水工程规划图

13

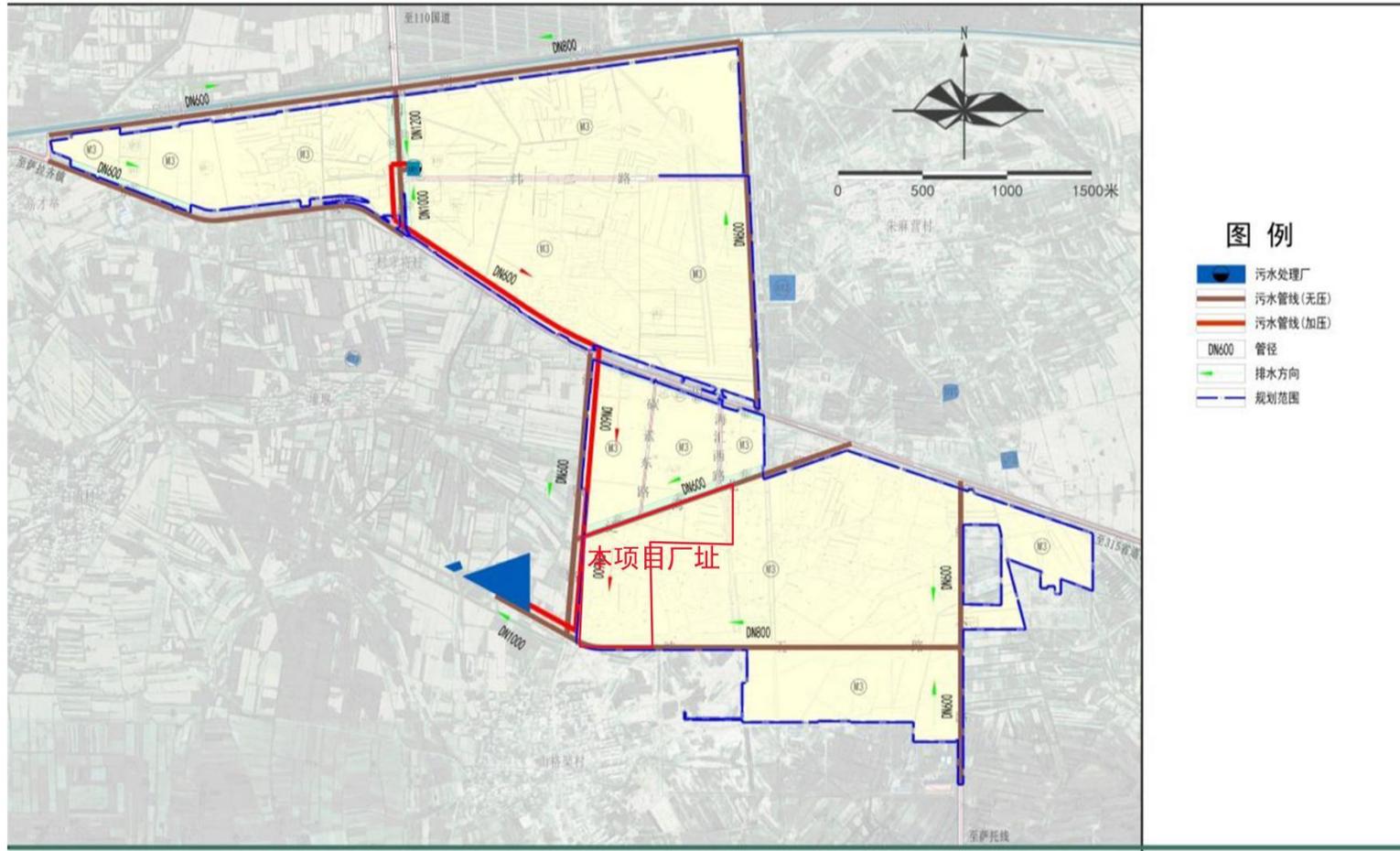


图 4.4-6 化工集中区污水工程规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

雨水工程规划图

14

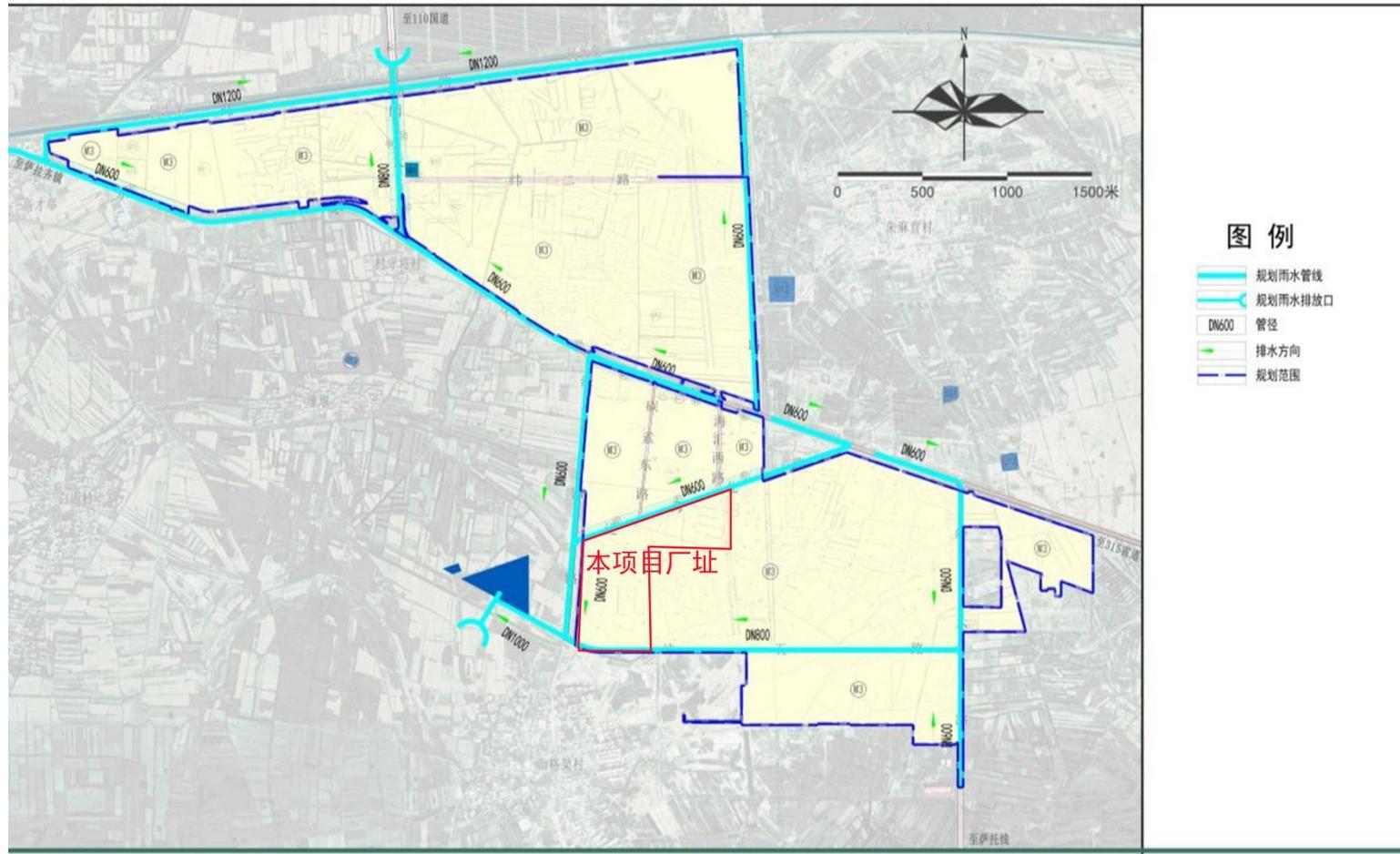


图 4.4-7 化工集中区雨水工程规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

中水工程规划图

15

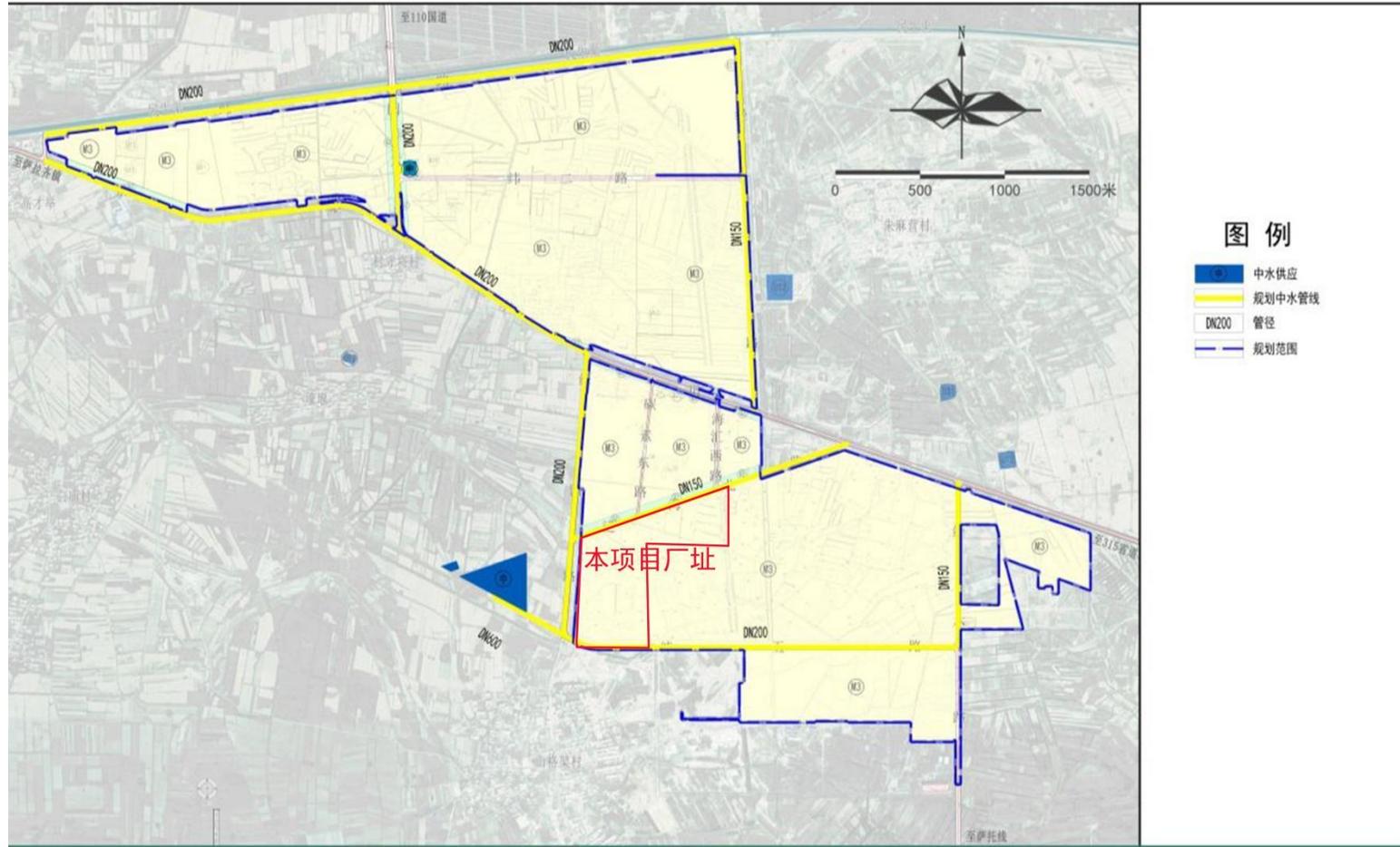


图 4.4-8 化工集中区中水工程规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

公用设施规划图

10

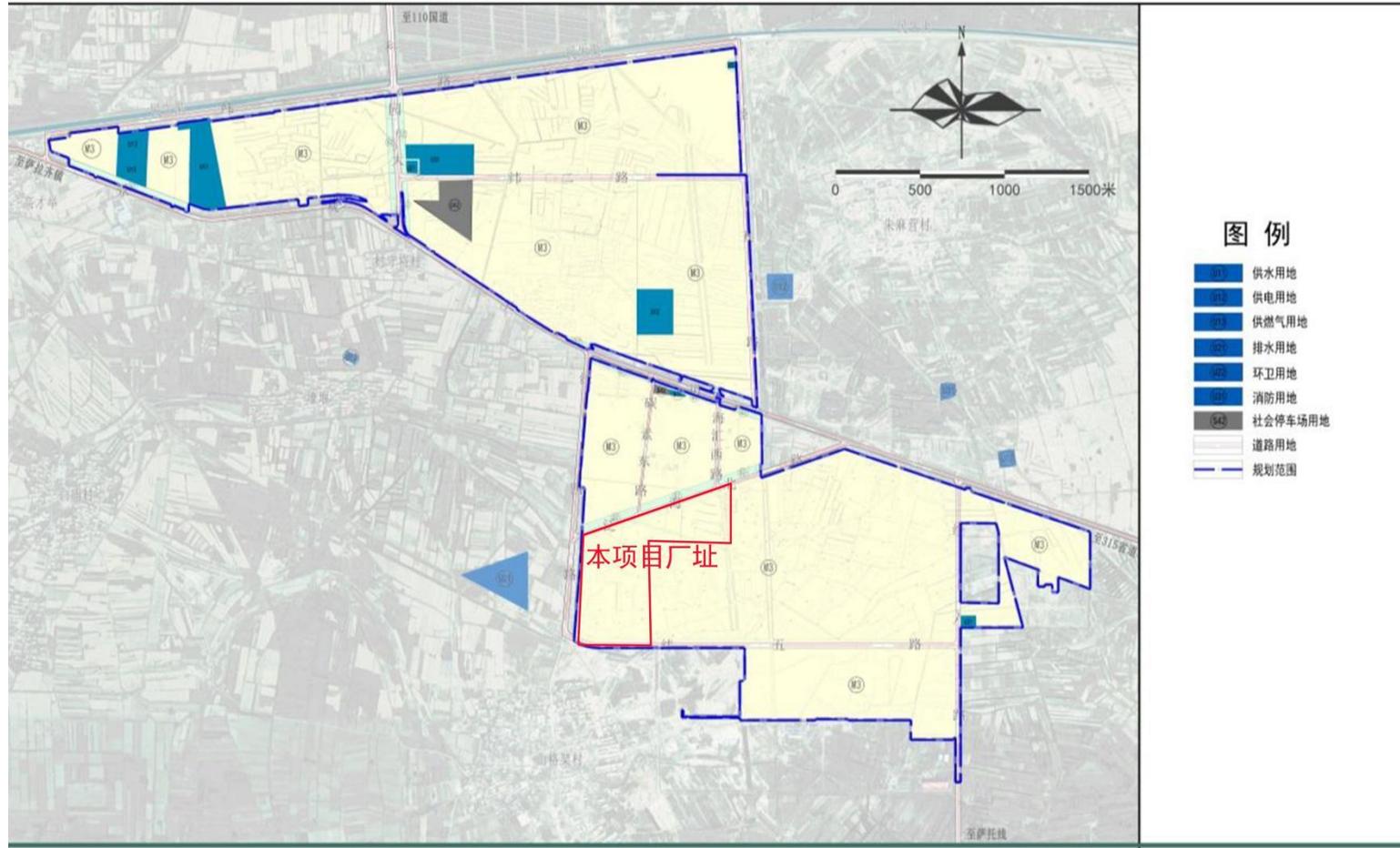


图 4.4-9 化工集中区基础设施规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

绿地系统规划图

9

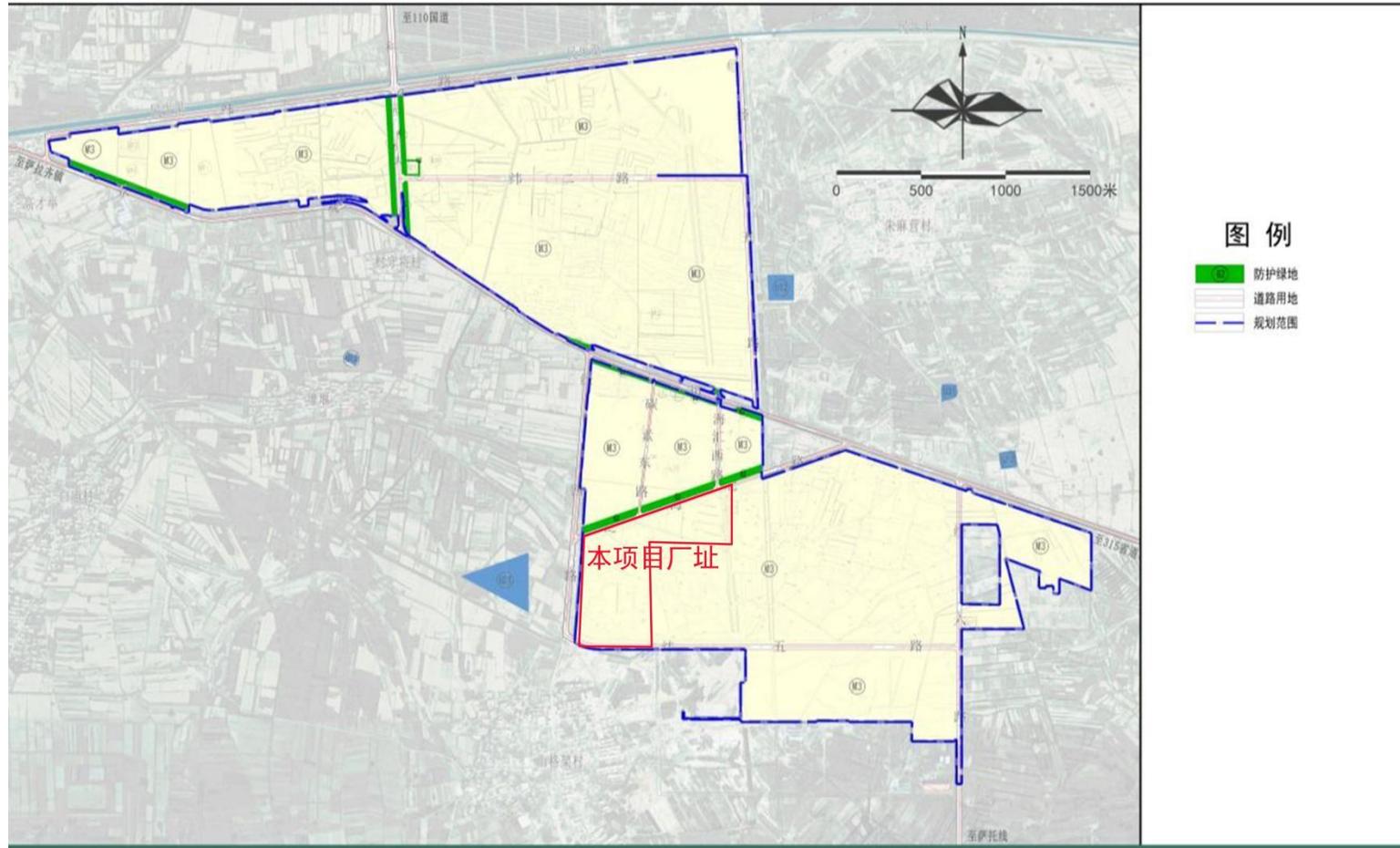


图 4.4-10 化工集中区绿地景观系统规划图

内蒙古包头土右新型工业园区(化工集中区)总体规划

(2021-2035)

公共安全与综合防灾规划图 21

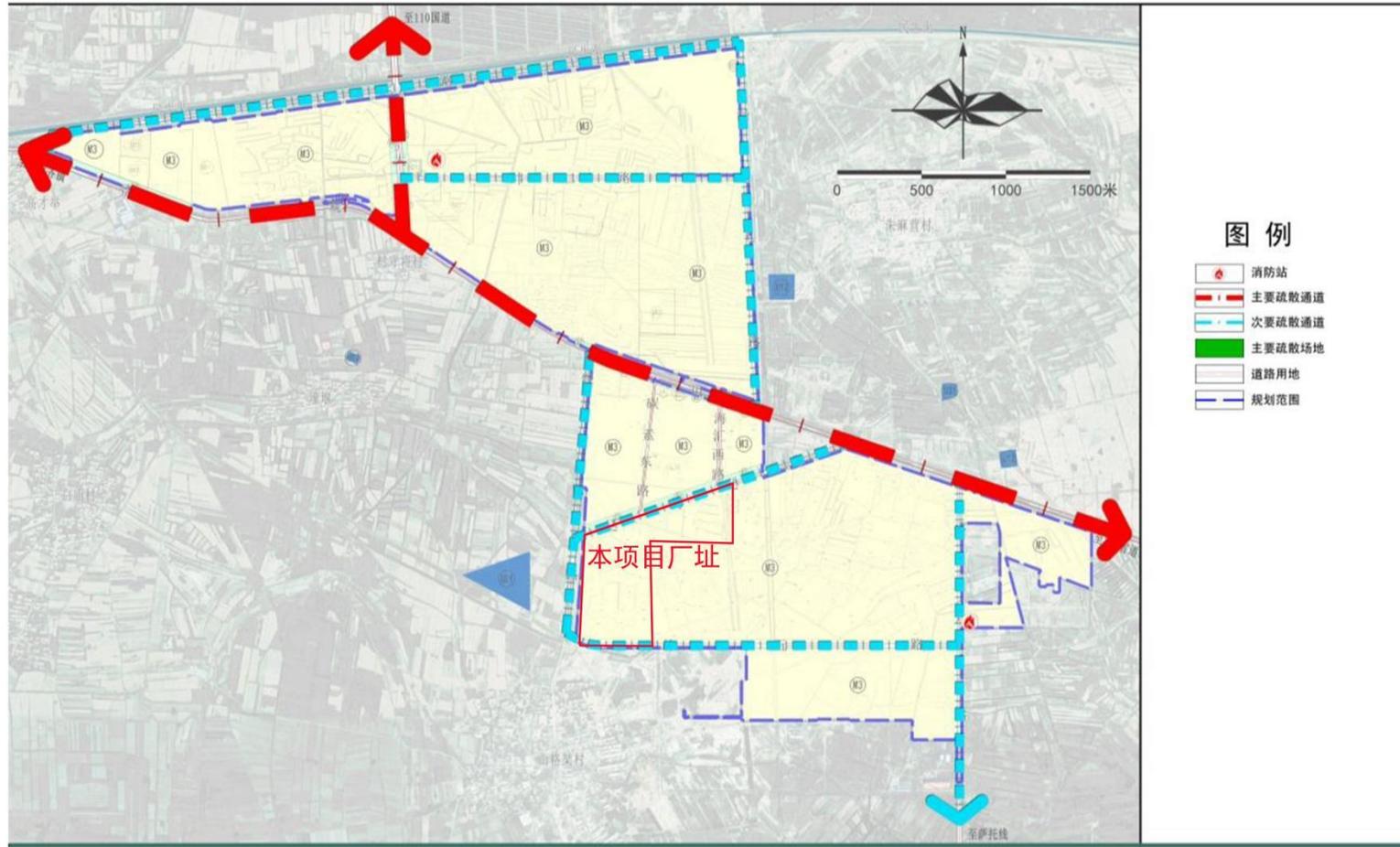


图 4.4-11 化工集中区防灾减灾规划图

4.5 区域污染源调查

4.5.1 大气污染源调查

本次评价采用了土默特右旗新型工业园区内现有生产的企业环评、验收、排污许可、环统等数据，2023 年园区大气污染源排放具体见表 4.5-1。

表 4.5-1 2023 年园区内主要企业大气污染排放统计表

序号	企业名称	NOx (t/a)	烟粉尘 (t/a)	TVOC (t/a)
1	包头市蒙荣精细材料有限责任公司	1.6831	0.1	0.03796
2	森都碳素项目	234.23	569.49	
3	消防特勤站	0.6336		
4	包头市骑士乳业有限公司	8.42	0.72	
5	泰山石膏（包头）有限公司	112.5	5.4	
6	包头市山晟新能源有限责任公司	806.78	204.39	1.07
7	神华集团包头矿业有限责任公司		17.5	
8	包头市晟泰新型建筑材料有限责任公司		8.06	
9	包头市新兴盛能源有限责任公司	1.34	0.088	1.75
10	内蒙古华电土右发电有限公司	1317.85	115.25	
11	内蒙古小尾羊牧业科技股份有限公司	1.12	0	
12	内蒙古敕勒川糖业有限公司	0.03	4.279	
13	包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司	0.95	2.3	
14	包头市华亿能源有限公司	0.3	0.005	0.004
15	包头市寰达新能源有限责任公司	1.34	0.088	1.75
16	麦迪逊有机肥	0.29	1	
17	内蒙古驰坤商贸有限公司		2.59	8.62
18	上海航天机电神舟新能源发展有限公司	2.04	1.12	
19	盛华物流		70	
20	天合光能（包头）股份有限公司	4.0715	2.23	
21	骆驼酒业	12.72	1.6258	
	合计	2506.3	1006.2	13.232

4.5.2 水污染源调查

根据园区管委会及包头市生态环境局土右分局提供的资料，得出 2023 年新型工业园区及山格架化工区内现有企业废水排放量见表 4.5-2。

表 4.5-2 2023 年园区内主要企业废水排放量统计表

序号	企业名称	排水量 (万 m ³ /a)	外排废水种类	排水去向
1	包头市蒙荣精细材料有限责任公司	2350	生活污水、生产废水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理

2	森都碳素项目	22715	生活污水、生产废水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理
3	内蒙古盛祥纸业	1003802	生活污水、生产废水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理
4	消防特勤站	6920	生活污水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理
5	包头市骑士乳业有限公司	14683	生活污水、生产废水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
6	泰山石膏（包头）有限公司	5597	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
7	包头市山晟新能源有限责任公司	720452	生活污水、生产废水	厂内污水处理厂，处理后回用
8	内蒙古晟明太阳能电力有限公司	1350	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
9	神华集团包头矿业有限责任公司	700	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
10	包头市晟泰新型建筑材料有限责任公司	1980	生活污水、生产废水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
11	包头市新兴盛能源有限责任公司	49285	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
12	内蒙古华电土右发电有限公司	0	生活污水、生产废水	厂内污水处理厂，处理后回用
13	内蒙古小尾羊牧业科技股份有限公司	140000	生活污水、生产废水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
14	内蒙古敕勒川糖业有限公司年产 12 万吨白砂糖项目	649221	生活污水、生产废水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
15	内蒙古明华能源集团有限公司	1600	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
16	包头市昊达科技有限公司	2574	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
17	包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司	1108	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
18	包头市德邦物流有限公司	1296	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
19	内蒙古西部天然气有限责任公司	800	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
20	包头市华亿能源有限公司	800	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
21	包头市寰达新能源有限责任公司	800	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
22	麦迪逊有机肥	1272	生活污水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理
23	内蒙古驰坤商贸有限公司	54308	生活污水、生产废水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理
24	包头市美洁实业有限公司	1600	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
25	上海航天机电神舟新能源发展有限公司	7560	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
26	盛华物流	800	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂

				处理
27	天合光能（包头）股份有限公司	15120	生活污水	排放至萨拉齐镇污水厂处理
28	骆驼酒业	51260	生活污水、生产废水	拉运至萨拉齐镇污水厂处理
	合计	2759953		

由上表可知：园区内各企业污水均处理后重复利用或经管网排放至萨拉齐污水处理厂，未接通管网的企业采用罐车运至污水厂处理。目前，萨拉齐污水处理厂中水回用神东电厂及华电土右电厂作为生产用水。

4.5.3 固废污染源调查

根据园区管委会及包头市生态环境局土右分局提供的资料，主要调查了土默特右旗新型工业园区内主要企业固体废物，见表 4.5-3。

表 4.5-3 2023 年园区内主要企业固体废物调查统计表 单位：t/a

公司名称	产生		排放		一般固废回用	危废回用
	一般固废	危险废物	一般固废	危险废物		
包头市蒙荣精细材料有限责任公司	8.2	0	8.2	0	6	0
森都碳素项目	68661.75	1291.87	0	0	68661.75	1291.87
包头市麦迪逊生态植物科技有限责任公司	90	0	90	0	0	0
内蒙古盛祥纸业年产 10 万吨高强瓦楞纸项目	13179.35	0.195	13179.35	0.195	0	0
泰山石膏（包头）有限公司	2200	0	0	0	2200	0
包头市山晟新能源有限责任公司	377733	1008	377666	1000	67.016	8
包头市晟泰新型建筑材料有限责任公司	300	0	0	0	300	0
包头市新兴盛能源有限责任公司	27.5	32.3125	0	32.3125	27.5	0
内蒙古华电土右发电有限公司	714200	0	0	0	714200	0
包头市盈佳房地产开发有限公司						
内蒙古小尾羊牧业科技股份有限公司	2790	0	0	0	2790	0
内蒙古敕勒川糖业有限公司年产 12 万吨白砂糖项目	67754	0	67754	0	0	0
包头市昊达科技有限公司	1	19.77	0	19.77	1	0
内蒙古土右旗北控水务有限公司	2482	0	2482	0	0	0
盛华物流	16.8	0	16.8	0	0	0
神华集团包头矿业有限责任公司	1.75	0	1.75	0	0	0
包头市迪耀废弃资源综合利用科技有限公司	258.7	0	0	0	258.7	0

包头市德邦物流有限公司	10	0	10	0	0	0
合计	1249714	2352	461208	1052	788512	1300

由表可知：固体废物产生最多的为包头市山晟新能源有限责任公司及内蒙古华电土右发电有限公司，包头市山晟新能源有限责任公司灰渣进入企业自建晟泰 40 万 m³ 免烧砖厂全部综合利用，内蒙古华电土右发电有限公司 2017~2023 年灰渣全部外委综合利用，2023 年后进入阿刀亥煤矿露天矿坑采空区回填矿坑，阿刀亥煤矿综合利用灰渣回填矿坑生态修复项目占地面积 17.13hm²，位于土右旗阿刀亥煤矿东部采区形成的沉陷矿坑，回填量 536 万 m³，设计服务年限 5 年，于 2019 年启用，已获得环保批复（土右环管字[2018]5 号）。各企业危险废物均在厂内短暂储存后外运处置或综合利用。

4.6 环境质量现状调查及评价

4.6.1 环境空气质量现状与评价

4.6.1.1 项目所在区域达标区判定

本项目所在地为包头市土默特右旗，故本项目所在区域环境空气质量数据收集《2024 年 1-12 月包头市环境空气质量状况专报》（内蒙古自治区环境监测总站包头分站，2025 年 1 月）中土默特右旗数据。收集数据见表 4.6-1。

由表 4.6-1 可知，土默特右旗 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，因此项目所在区域为达标区。

4.6.1.2 基本污染物环境质量现状

根据《2024 年 1-12 月包头市环境空气质量状况专报》数据，土默特右旗环境质量综合评价为达标，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

表 4.6-1 基本污染物环境质量一览表

污染物	年评价指标	年均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
SO ₂	年平均质量标准	18	60	30.00	达标
NO ₂	年平均质量标准	30	40	75.00	达标

PM ₁₀	年平均质量标准	68	70	97.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量标准	35	35	100.00	达标
O ₃	90 百分位日平均	153	160	95.625	达标
CO	95 百分位日平均	1.2mg/m ³	4mg/m ³	30.00	达标

4.6.1.3 其他污染物环境质量现状

本次评价委托内蒙古泽铭技术检测有限公司对西南侧山格架村开展非甲烷总烃和颗粒物环境质量现状监测。

(1) 监测点位、项目及时间

监测点见表 4.6-2 及图 4.6-1。

表 4.6-2 其它污染物监测点位基础信息表

监测点名称	监测因子		监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	1h 平均	24h 平均			
山格架村	非甲烷总烃	TSP	2025.11.13-2025.11.19	西南	520



图 4.6-1 大气现状监测点位及噪声监测点位图

(2) 监测分析方法

采样和分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《空气和废

气监测分析方法》的有关要求和规定进行。各污染物分析方法见表 4.6-3。

表 4.6-3 空气监测分析方法

序号	检测项目	分析方法及来源	检出限
1	TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》 HJ1263-2022	0.007mg/m ³
2	非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接 进样-气相色谱法》HJ604-2017	0.07 mg/m ³

(3) 监测结果分析

监测结果见表 4.6-4。

表 4.6-4 环境现状监测结果表

监测 点位	污染物	平均时间	评价标准/ (mg/m ³)	监测浓度范围/ (mg/m ³)	最大浓度占 标率/%	超标率 /%	达标情 况
山 格 架 村	TSP	24 小时平 均	0.3	0.097~0.157	52.3	0	达标
	非甲烷总 烃	1 小时平 均	2.0	0.40~0.61	30.5	0	达标

由表 4.6-4 可知，本项目满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。根据监测结果：TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求；非甲烷总烃满足参考执行的《大气污染物综合排放标准编制说明》2mg/m³标准要求。

4.6.2 地下水环境质量现状与评价

本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，根据导则要求，本次布设了 5 个地下水水质水位监测井，5 个水位监测井。监测点位置见表 4.6-5 及图 4.6-2。

表 4.6-5 地下水井监测布点一览表

点号	名称	经度	纬度	井深	井功能	流场关系	监测内容
1#	园区监控井	110°40'29.53"	40°29'6.65"	29	监控井	下游	水质、水位
2#	朱麻营村灌溉井	110°40'0.61"	40°30'33.09"	18	灌溉井	上游	水质、水位
3#	杜守将村灌溉井	110°38'4.31"	40°30'21.05"	15	灌溉井	上游	水质、水位
4#	黄花萍灌溉井	110°40'7.23"	40°27'37.44"	15	灌溉井	侧向下游	水质、水位
5#	三间房村灌溉井	110°41'58.56"	40°29'4.63"	6	灌溉井	侧向下游	水质、水

							位
6#	园区内废弃井	110°39'10.76"	40°29'36.3"	15	废弃井	侧向上游	水位
7#	壕堰村灌溉井	110°39'09.54"	40°29'37.11"	20	灌溉井	上游	水质、水位
8#	杜守将营子村灌溉井	110°38'43"	40°30'12"	20	灌溉井	上游	水位
9#	山格架村灌溉井	110°38'54.00"	40°28'47.00"	30	废弃井	上游	水位
10#	武家庄灌溉井	110°39'13.00"	40°28'24.00"	40	灌溉井	侧向	水位

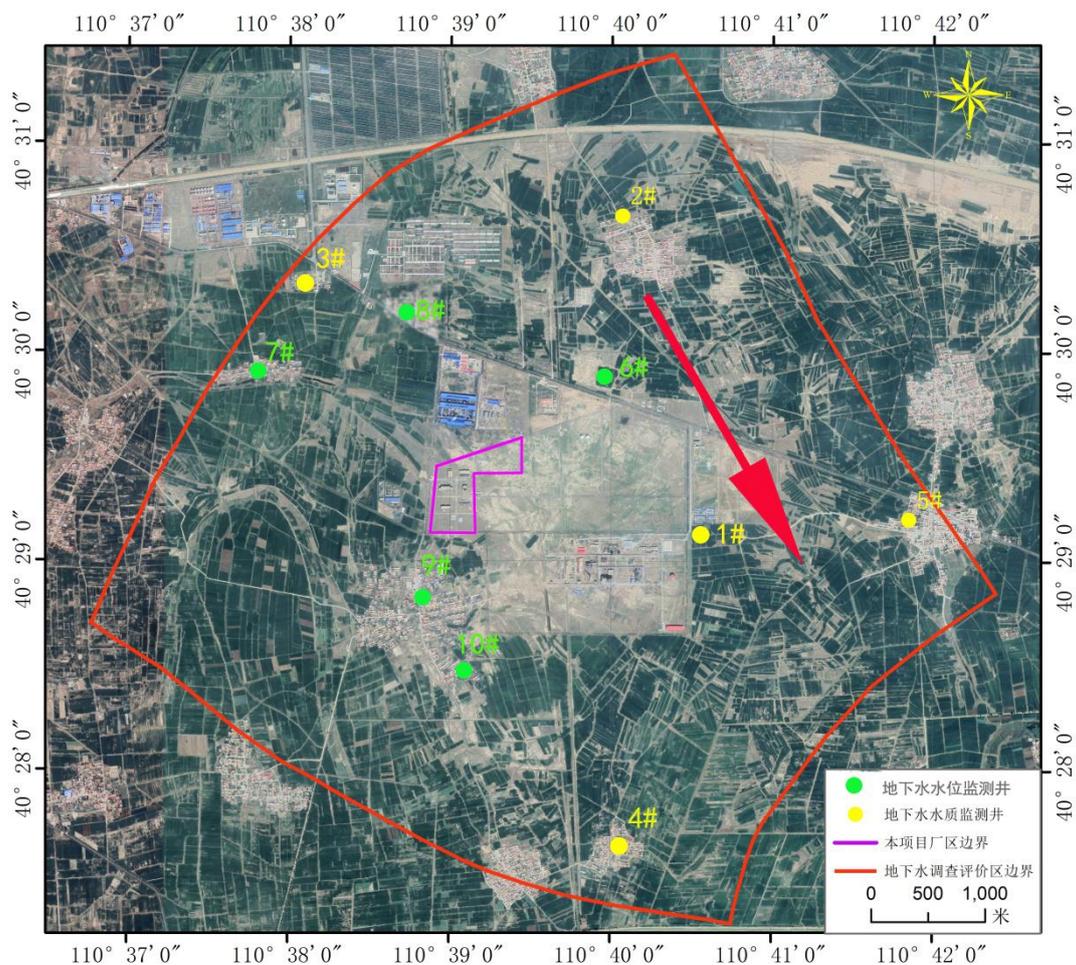


图 4.6-2 地下水环境质量现状监测布点图

4.6.2.1 地下水水位现状监测

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制，项目评价区主要受人为开采及径流的影响，雨季潜水接受大气降水和洪水补给潜水水位升高，旱季潜水水位下降。为了了解评价区潜水含水层地下水流向，本次评价委托内蒙古华智鼎检测技术有限公司于 2025 年 11 月对评价区范

围内的潜水-微承压含水层 10 眼井进行的一期水位监测，本次 10 个水位监测点监测结果见表 4.6-6，绘制等水位线图见图 4.6-3。

表 4.6-6 地下水位监测井信息一览表

点号	名称	经度	纬度	井深	地面标高	水位埋深	水位标高
1#	园区监控井	110°40'29.53"	40°29'6.65"	29	993.6	3	990.6
2#	朱麻营村灌溉井	110°40'0.61"	40°30'33.09"	18	993.9	2.3	991.6
3#	杜守将村灌溉井	110°38'4.31"	40°30'21.05"	15	994.6	2.8	991.8
4#	黄花萍灌溉井	110°40'7.23"	40°27'37.44"	15	994.3	4.1	990.2
5#	三间房村灌溉井	110°41'58.56"	40°29'4.63"	6	993.5	3.2	990.3
6#	园区内废弃井	110°39'10.76"	40°29'36.3"	15	993.1	1.9	991.2
7#	壕堰村灌溉井	110°39'09.54"	40°29'37.11"	20	994.4	2.6	991.8
8#	杜守将营子村灌溉井	110°38'43"	40°30'12"	20	994.6	2.9	991.7
9#	山格架村灌溉井	110°38'54.00"	40°28'47.00"	30	993.8	3.1	990.7
10#	武家庄灌溉井	110°39'13.00"	40°28'24.00"	40	993.6	2.6	991.0

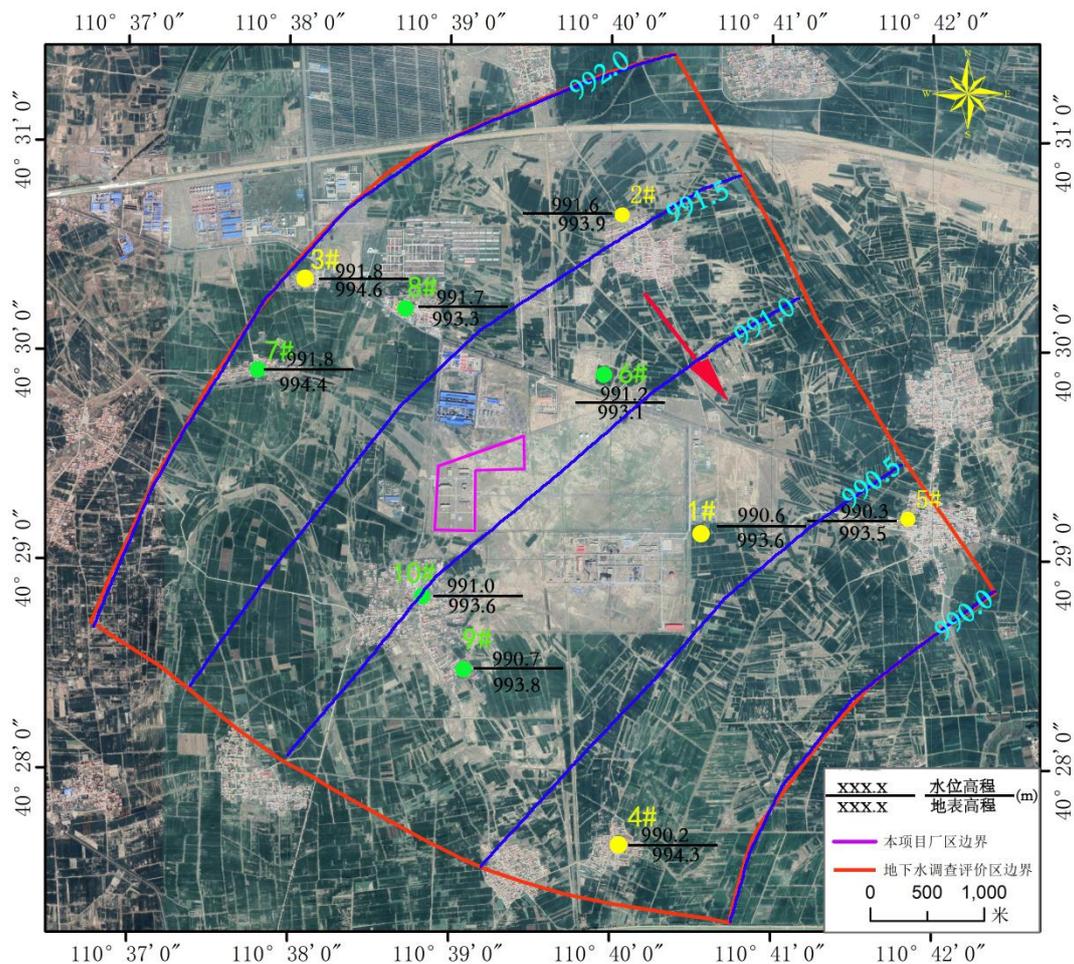


图 4.6-3 评价区域地下水等水位线图（2025 年 11 月）

4.6.2.2 地下水水质现状监测

(1) 监测因子与方法

本次监测因子为：pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类。

采样分析按国家《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等有关规定标准进行。各监测项目分析方法见表 4.6-7。

表 4.6-7 地下水环境质量现状监测项目分析方法一览表

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号
1	钾	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.05 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300
2	钠	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.03 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300
3	钙	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.02 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300
4	镁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.003 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300
5	碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T0064.49-2021	5 mg/L	棕色酸式滴定管
6	重碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T0064.49-2021	5 mg/L	棕色酸式滴定管
7	Cl ⁻	《水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.007 mg/L	离子色谱仪/CIC-D100
8	SO ₄ ²⁻	《水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.018 mg/L	离子色谱仪/CIC-D100
9	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	—	便携式酸度计/pH850
10	钙和镁总量	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB7477-87	5mg/L	酸式滴定管
11	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2023 11.1称量法	—	电子天平 (万分之一) /FA2004B

12	铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.01 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300
13	锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.004 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300
14	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009 方法1萃取分光光度法	0.0003 mg/L	可见分光光度计 /7230G
15	高锰酸盐指数	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》(GB/T 5750.7-2023) (4.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05 mg/L	棕色酸式滴定管
		《生活饮用水检验方法 第 7 部分：有机物综合》(GB/T 5750.7-2023) (4.2 碱性高锰酸钾滴定法)		
16	氨氮	《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025 mg/L	可见分光光度计 /7230G
17	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB7493-87	0.003 mg/L	可见分光光度计 /7230G
18	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》GB7480-87	0.02 mg/L	可见分光光度计 /7230G
19	氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啉酮分光光度法》DZ/T0064.52-2021	0.002 mg/L (定量限)	可见分光光度计 /7230G
20	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB7484-87	0.05 mg/L	PH 计/PHS-3E
21	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ694-2014	0.3 μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220
22	镉	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2002年) 第三篇 综合指标和无机污染物第四章 七 (四) 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	0.1 μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
23	六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T0064.17-2021	0.004 mg/L (定量限)	可见分光光度计 /7230G
24	铅	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2002年) 第三篇 综合指标和无机污染物 第四章 十六 (五) 石墨炉原子吸收法	1 μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
25	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	0.003 mg/L	可见分光光度计 /7230G
26	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2002年) 第五篇 水和废水的生物监测方法 第二章 五 (一) 多管发酵法	—	干燥/培养两用箱 /PH-070A
27	菌落总数	《生活饮用水标准检测方法 第12部分：微生物指标》GB/T5750.12-2023 4.1 平皿计数	—	干燥/培养两用箱 /PH-070A 型
28	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04 μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220

29	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定重量法》 GB/T 11899-89	—	电子天平（万分之一） /FA2004B
		《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》（HJ/T 342-2007）	2 mg/L	可见分光光度计 /7230G
30	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 GB11896-89	2.5 mg/L	棕色酸式滴定管
31	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ970-2018	0.1 mg/L	紫外可见分光光度计 /752
32	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB7494-87	0.05 mg/L	可见分光光度计 /7230G
33	色度	《水质 色度的测定》GB11903-89 3 铂钴比色法	—	—
34	浊度	《水质 浊度的测定》GB13200-91（第二篇 目视比浊法）	1 度	—
35	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 6.1嗅气和尝味法	—	—
36	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 7.1 直接观察法	—	—
37	碘化物	《地下水分析方法 第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法》 DZ/T0064.56-2021	25 μg/L (定量限)	可见分光光度计 /7230G
38	硒	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.4 μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220
39	苯	《水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ810-2016	0.8 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 /TRACE1300-ISQ7000
40	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ810-2016	1.0 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 /TRACE1300-ISQ7000
41	三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ810-2016	1.1 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 /TRACE1300-ISQ7000
42	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ810-2016	0.8 μg/L	气相色谱-质谱联用仪 /TRACE1300-ISQ7000
43	铜	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）	0.006 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP）/6300
44	锌	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）	0.004 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP）/6300
45	钼	《水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ807-2016	0.6 μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500

（3）监测结果

①评价标准

本次评价地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准；石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行评价。

②评价结果

A、感官性状指标：包括色、浑浊度、嗅、味等。

评价区内地下水水质良好，地下水一般呈无色、无嗅、无味、无肉眼可见物，无超标水样点，均符合标准，没有超标。

B、一般化学性指标：包括pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、石油类、氨氮、钾、钙、钠、镁、重碳酸、碳酸、耗氧量、挥发酚、锌、钼、阴离子表面活性剂、硫化物等。

评价区内地下水pH在7.8-8.0之间；总硬度420-4053mg/L，S1、S2、S3、S5监测井出现超标现象，超标率80%；溶解性总固体749-7110mg/L，5眼监测井均出现超标现象，超标率100%；氯离子111-2145mg/L；钾5.23-190mg/L；钠97.3-1342mg/L，S1、S3、S4、S5监测井出现超标现象，超标率80%；钙60.2-457mg/L；镁54.6-730mg/L；碳酸氢根590-1199mg/L；硫酸根26.7-1757mg/L；氯化物115-2149mg/L，S1、S3、S5监测井出现超标现象，超标率60%；硫酸盐28.5-1790mg/L，S1、S3、S4、S5监测井出现超标现象，超标率80%；氨氮0.025L-8.42mg/L，S1、S2、S3、S4监测井出现超标现象，超标率80%；耗氧量1.21-7.08mg/L，S1、S4监测井出现超标现象，超标率40%；铁0.01L-1.61mg/L，S2、S4监测井出现超标现象，超标率40%；锰0.004L-0.675mg/L，S1、S2、S4监测井出现超标现象，超标率60%；锌0.04L-0.08mg/L；铜0.006L-0.07mg/L；钼0.0006Lmg/L；挥发酚0.0003Lmg/L；阴离子表面活性剂0.05Lmg/L；硫化物0.003Lmg/L；石油类0.01Lmg/L。

C、毒理指标：包括氟化物、氰化物、碘化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、镉、六价铬、铅、汞、硒、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳。

评价区地下水氟化物0.39-6.8mg/L，S3、S4监测井出现超标现象，超标率20%；氰化物0.002Lmg/L了；碘化物0.026-0.073mg/L；硝酸盐氮2.01-13.2mg/L；亚硝酸盐一般0.003L-0.028mg/L；砷0.0003-0.0069mg/L；硒0.0004L-0.0078mg/L；汞、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳均小于其对应检出限。D、微生物指标：菌落总数、总大肠菌群。

评价区地下水菌落总数一般35-55CFU/mL；总大肠菌群未检出，评价区地下水微生物指标符合标准。

E、超标原因分析

根据监测报告，评价区内部分地下水井钠、氯化物、硫酸盐、氨氮、铁、耗氧量、锰、总硬度、溶解性总固体、氟化物出现超标。其中钠、氯化物、氟化物、

硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、铁、耗氧量、锰超标超标原因为区内含水层介质多为细颗粒，介质中可溶盐含量高，加之地下水径流滞缓，水-岩相互作用时间长，介质中大量的溶质在长期的水-盐相互作用过程中溶解富集与地下水中，加之区内地下水埋深浅，蒸发强烈，强烈的蒸发作用加剧了浅层地下水盐分的富集，从而使得地下水中溶解性总固体、钠离子、氯化物、氟化物和硫酸盐等物质超标，属天然的水文地质条件所致。其中氨氮超标原因地下水径流滞缓，潜水含水层之上有一层稳定分布的粉质粘土隔水层分布，使得地下水处于还原环境，有机物和氨氮自净能力弱，以至于超标。

表 4.6-8 2025 年 11 月地下水水质监测结果表

序号	检测项目	单位	标准值	S1		S2		S3		S4		S5	
				实测值	标准指数	实测值	标准指数	实测值	标准指数	实测值	标准指数	实测值	标准指数
1	钾	(mg/L)	/	14.0	/	5.23	/	190	/	4.27	/	69.8	/
2	钠	(mg/L)	200	1342	6.710	97.3	0.487	524	2.620	481	2.405	464	2.320
3	钙	(mg/L)	/	457	/	145	/	205	/	60.2	/	295	/
4	镁	(mg/L)	/	730	/	54.6	/	278	/	72.4	/	219	/
5	碳酸根	(mg/L)	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/
6	碳酸氢根	(mg/L)	/	1199	/	590	/	1104	/	864	/	677	/
7	Cl ⁻	(mg/L)	250	2145	8.580	111	0.444	913	3.652	209	0.836	1368	5.472
8	SO ₄ ²⁻	(mg/L)	250	1757	7.028	26.7	0.107	409	1.636	350	1.400	545	2.180
9	pH	(无量纲)	6.5~8.5	7.7	0.467	7.8	0.533	8.0	0.667	7.9	0.600	7.6	0.400
10	总硬度 (钙和镁总量)	(mg/L)	450	4053	9.007	569	1.264	1675	3.722	420	0.933	1581	3.513
11	溶解性总固体	(mg/L)	1000	7110	7.110	749	0.749	3210	3.210	1636	1.636	3620	3.620
12	铁	(mg/L)	0.3	0.28	0.933	1.08	3.600	0.03	0.100	1.61	5.367	0.01L	0.017
13	锰	(mg/L)	0.1	0.482	4.820	0.675	6.750	0.004L	0.020	0.112	1.120	0.077	0.770
14	挥发酚	(mg/L)	0.002	3.0×10 ⁻⁴ L	0.075	3.0×10 ⁻⁴ L	0.075	3.0×10 ⁻⁴ L	0.075	3.0×10 ⁻⁴ L	0.075	3.0×10 ⁻⁴ L	0.075
15	耗氧量 (高锰酸钾指数)	(mg/L)	3	6.60	2.200	2.49	0.830	1.77	0.590	7.08	2.360	1.21	0.403
16	氨氮	(mg/L)	0.5	8.42	16.840	0.774	1.548	0.672	1.344	0.979	1.958	0.025L	0.025
17	亚硝酸盐氮	(mg/L)	1	0.028	0.028	0.003L	0.002	0.005	0.005	0.003L	0.002	0.003L	0.002
18	硝酸盐氮	(mg/L)	20	13.2	0.660	2.48	0.124	2.01	0.101	2.69	0.135	4.27	0.214
19	氰化物	(mg/L)	0.05	0.002L	0.020	0.002L	0.020	0.002L	0.020	0.002L	0.020	0.002L	0.020
20	氟化物	(mg/L)	1	0.69	0.690	0.43	0.430	1.60	1.600	6.80	6.800	0.39	0.390
21	砷	(mg/L)	0.01	2.4×10 ⁻³	0.240	1.9×10 ⁻³	0.190	3.0×10 ⁻⁴	0.030	6.9×10 ⁻³	0.690	3.0×10 ⁻⁴ L	0.020
22	镉	(mg/L)	0.005	1.0×10 ⁻⁴ L	0.020	1.0×10 ⁻⁴ L	0.020	1.0×10 ⁻⁴ L	0.020	1.0×10 ⁻⁴ L	0.020	1.0×10 ⁻⁴ L	0.020
23	铬(六价)	(mg/L)	0.05	0.004L	0.040	0.004L	0.040	0.004L	0.040	0.004L	0.040	0.004L	0.040
24	铅	(mg/L)	0.01	0.001L	0.050	0.001L	0.050	0.001L	0.050	0.001L	0.050	0.001L	0.050
25	硫化物	(mg/L)	0.02	0.003L	0.075	0.003L	0.075	0.003L	0.075	0.003L	0.075	0.003L	0.075

26	总大肠菌群	(MPN/100 mL)	3	<2	0.333	<2	0.333	<2	0.333	<2	0.333	<2	0.333
27	菌落总数	CFU/mL	100	46	0.460	35	0.350	37	0.370	46	0.460	55	0.550
28	汞	(mg/L)	0.001	4.0×10 ⁻⁵ L	0.040								
29	硫酸盐	(mg/L)	250	1790	7.160	28.5	0.114	420	1.680	366	1.464	556	0.311
30	氯化物	(mg/L)	250	2149	8.596	115	0.460	920	3.680	212	0.848	1370	5.480
31	石油类	(mg/L)	0.05	0.01	0.200	0.01L	0.100	0.01L	0.100	0.01L	0.100	0.01L	0.100
32	阴离子表面活性剂	(mg/L)	0.3	0.05L	0.083								
33	色度	度	15	10	0.667	10	0.667	5	0.333	10	0.667	5	0.333
34	浊度	度	3	3	1.000	3	1.000	1	0.333	3	1.000	1	0.333
35	臭和味	—	无	无	/	无	/	无	/	无	/	无	/
36	肉眼可见物	—	无	无肉眼可见物	/								
37	碘化物	(mg/L)	0.08	0.047	0.588	0.037	0.463	0.045	0.563	0.073	0.913	0.026	0.325
38	硒	(mg/L)	0.01	3.4×10 ⁻³	0.340	2.6×10 ⁻³	0.260	5.0×10 ⁻⁴	0.050	7.8×10 ⁻³	0.780	4.0×10 ⁻⁴ L	0.040
39	苯	(μg/L)	10	0.8L	0.040								
40	甲苯	(μg/L)	700	1.0L	0.001								
41	三氯甲烷	(μg/L)	60	1.1L	0.009								
42	四氯化碳	(μg/L)	2	0.8L	0.200								
43	铜	(mg/L)	1	0.010	0.010	0.006L	0.003	0.007	0.007	0.006L	0.003	0.006L	0.003
44	锌	(mg/L)	1	0.004L	0.002	0.004L	0.002	0.004L	0.002	0.004L	0.002	0.008	0.002
45	钼	(mg/L)	0.07	6.0×10 ⁻⁴ L	0.009								

注：“L”表示未检出或低于检出限。

4.6.3 声环境现状与评价

本次声环境现状监测委托内蒙古泽铭技术检测有限公司开展。

(1) 监测布点

本次声环境现状监测共设置 6 个监测点，监测点位置见图 4.6-1。

(2) 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)。

(3) 监测时间及频率

监测时间为 2025 年 11 月 13 日，监测 1 天，分昼夜进行监测。

(4) 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的规定进行。

(5) 监测结果

项目厂界噪声监测结果见表 4.6-9。

表 4.6-9 声环境质量现状监测及评价结果表 单位：dB (A)

监测点位	昼间			夜间		
	监测值	标准值	评价结果	监测值	标准值	评价结果
1	49	65	达标	44	55	达标
2	47	65	达标	43	55	达标
3	50	65	达标	45	55	达标
4	48	65	达标	42	55	达标
5	49	65	达标	43	55	达标
6	51	65	达标	45	55	达标

由上表可知：厂界噪声监测值昼间在 47~51dB (A) 之间，夜间在 42~45dB (A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

4.6.4 土壤环境现状与评价

4.6.4.1 土壤环境现状监测

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018) 布点要求，本项目用地范围内设置 5 个柱状样点，2 个表层样点，厂区外环境设置 4 个表层样点，分布点见图 4.6-4。

(2) 监测因子

监测因子：pH、氯离子、汞、砷、铅、镉、铜、镍、铬(六价)、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、蒽、萘、硝基苯、苯胺、锌、总铬、石油类、氟化物等。

土壤监测点位及监测因子见表 4.6-10。监测点位置见图 4.6-4。



图 4.6-4 土壤环境现状监测点位置示意图

表 4.6-10 土壤监测点位及土壤监测因子表

监测区域	监测点位	采样深度	监测项目
(柱状样)	1#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	pH、氟化物、氯化物、石油烃
	2#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	pH、氟化物、氯化物、石油烃

	3#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	pH、氟化物、氯化物、石油烃
	4#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	pH、氟化物、氯化物、石油烃
	5#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	砷、镉、六价铬、汞、镍、铜、铅、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷等 45 项以及 pH、氟化物、氯化物、石油烃
(表层样)	6#	0~0.2m	pH、氟化物、氯化物、石油烃
	7#	0~0.2m	pH、氟化物、氯化物、石油烃
厂区外用地 (表层样)	8# (耕地)	0~0.2m	pH、铜、铅、镉、镍、总铬、汞、砷、锌、氯化物、氟化物、石油烃
	9# (耕地)	0~0.2m	pH、铜、铅、镉、镍、总铬、汞、砷、锌、氯化物、氟化物、石油烃
	10# (山格架村)	0~0.2m	pH、氟化物、氯化物、石油烃
	11#	0~0.2m	pH、氟化物、氯化物、石油烃

(3) 监测时间及频次

监测时间为 2025 年 11 月 15 日。

(4) 监测及分析方法

土壤监测方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 等要求进行。分析方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中有关要求。

监测分析及检出限见表 4.6-11。

表 4.6-11 土壤监测项目及分析方法表

序号	检测项目	分析方法	检出限 (mg/kg)	仪器设备名称/型号
1	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	0.01	原子荧光光度计 /AFS-8220
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T17141-1997	0.01	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
3	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	0.5	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500

4	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	1	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
5	铅	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	10	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》第1部分：土壤中总汞的测定）GB/T22105.1-2008	0.002	原子荧光光度计/AFS-8220
7	镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	3	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0021	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
9	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0015	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
10	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ736-2015	0.003	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
11	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0016	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
12	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0013	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
13	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0008	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
14	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0009	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
15	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0009	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
16	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0026	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
17	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0019	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
18	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.001	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
19	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.001	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C
20	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0008	气相色谱质谱联用仪（GCMS） /7890A+5975C

21	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0011	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
22	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0014	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
23	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0009	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
24	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.001	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
25	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0015	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
26	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0016	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
27	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0011	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
28	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.001	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
29	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0012	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
30	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0012	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
31	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0016	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
32	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.002	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
33	间/对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0036	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
34	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》 HJ642-2013	0.0013	气相色谱质谱联用仪 (GCMS) /7890A+5975C
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》 HJ834-2017	0.09	气相色谱-质谱联用仪 /TRACE1300-ISQ7000
36	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》 HJ834-2017	0.08	气相色谱-质谱联用仪 /TRACE1300-ISQ7000
37	2-氯酚	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定气相色谱法》 HJ703-2014	0.04	气相色谱仪/Trace GC 1300
38	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》 HJ784-2016	0.004	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
39	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》 HJ784-2016	0.005	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC

40	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ784-2016	0.005	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
41	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ784-2016	0.005	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
42	蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ784-2016	0.003	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
43	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ784-2016	0.005	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
44	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ784-2016	0.004	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
45	萘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ784-2016	0.003	液相色谱仪 /1220LC/1260FLC
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6	气相色谱仪/Trace GC 1300
47	pH	《土壤 pH 测定 电位法》(HJ 962-2018)	—	pH 计/FE28
48	锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
49	铬	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	4	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500
50	氟化物	《土壤质量 氟化物的测定离子选择电极法》GB/T22104-2008	0.0025	PH 计/PHS-3E
51	氯离子	《土壤检测 第 17 部分:土壤氯离子含量的测定》NY/T1121.17-2006	—	棕色酸式滴定管

(5) 土壤环境现状监测结果与评价

土壤监测结果见表 4.6-12 至表 4.6-16。

表 4.6-12 厂区内建设用土壤监测结果表(第二类用地)单位: mg/kg

采样点	采样深度	pH 值	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	氟化物	氯离子(g/kg)
厂内柱状样 S1	0~0.5m	8.31	15	278	3.1
	0.5~1.5m	8.26	ND	278	1.2
	1.5~3m	8.22	ND	320	1.2
厂内柱状样 S2	0~0.5m	8.44	ND	303	3.4
	0.5~1.5m	8.32	ND	286	0.72
	1.5~3m	8.30	ND	313	0.50
厂内柱状样 S3	0~0.5m	8.27	ND	291	3.5
	0.5~1.5m	8.35	ND	300	3.3
	1.5~3m	8.33	ND	298	6.1
厂内柱状样 S4	0~0.5m	8.19	ND	267	1.8
	0.5~1.5m	8.08	ND	224	2.0
	1.5~3m	8.11	ND	236	0.67

厂内表层样 S6	0~0.2m	8.33	9	269	7.6
厂内表层样 S7	0~0.2m	8.09	7	200	2.9
厂区外表层样 S11	0~0.2m	8.22	ND	235	2.8
GB36600-2018 (二类用地筛选值)		/	4500	/	/
达标情况		/	达标	/	/

表 4.6-13 厂区内 5#柱状样监测结果表 单位: mg/kg

序号	检验项目	厂内柱状样 S5			GB36600 -2018	达标 情况
		表层	中层	深层		
1	砷	8.59	7.81	10.6	60	达标
2	汞	0.0572	0.0564	0.0509	38	达标
3	镍	64	63	54	900	达标
4	镉	0.15	0.17	0.16	65	达标
5	铜	28	26	29	18000	达标
6	铅	19	18	19	800	达标
7	六价铬	1.2	1.2	1.2	5.7	达标
8	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
9	氯仿	未检出	0.0024	未检出	0.9	达标
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	达标
11	1, 1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	达标
12	1, 2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	达标
13	1, 1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	达标
14	顺-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	达标
15	反-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	达标
16	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	达标
17	1, 2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	达标
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	达标
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
20	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	达标
21	1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	达标
22	1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
23	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
24	1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
25	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
26	苯	未检出	未检出	未检出	4	达标
27	氯苯	未检出	未检出	未检出	270	达标
28	1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	达标
29	1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	达标

30	乙苯	未检出	未检出	未检出	28	达标
31	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
32	甲苯	未检出	未检出	未检出	1290	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	达标
34	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	达标
35	2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	达标
36	硝基苯	未检出	未检出	未检出	76	达标
37	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	达标
38	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
39	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	达标
40	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	达标
41	蒽	未检出	未检出	未检出	1293	达标
42	二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
43	茚并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	达标
44	萘	未检出	未检出	未检出	70	达标
45	苯胺	未检出	未检出	未检出	260	达标
46	pH	8.05	8.02	8.11	/	/
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ND	7	10	4500	达标
48	氟化物	223	222	248	/	/
49	氯离子 (g/kg)	3.3	2.6	2.0	/	/

表 4.6-14 厂外农用地土壤监测结果表 单位: mg/kg

监测因子	点位	厂外表层样 S8	厂外表层样 S9	GB15618-2018 筛选值	达标情况
		0~0.2m	0~0.2m		
pH 值		8.37	8.40	>7.5	/
砷		8.90	7.94	≤25	达标
镉		0.10	0.10	≤0.6	达标
铬		48	54	≤250	达标
铜		24	26	≤100	达标
汞		0.0859	0.0422	≤3.4	达标
镍		38	36	≤190	达标
锌		88	94	≤300	达标
铅		44	47	≤170	达标
石油烃		ND	29	/	/
氟化物		209	235	/	/
氯离子 (g/kg)		9.6	1.3	/	/

表 4.6-15 厂区外一类建设用地土壤监测结果表

采样点	采样深度	pH 值	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	氟化物	氯离子 (g/kg)
厂区外表层样 S11	0~0.2m	8.22	ND	235	2.8
GB36600-2018 (第一类建设用地筛选值)		/	826	/	/
达标情况		/	达标	/	/

根据监测结果：厂区范围内土壤各监测因子及厂外建设用地监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，厂区范围外农用地土壤各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准，10#监测点山格架村土壤监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，厂址及周边土壤环境质量良好。

4.6.4.2 土壤理化特性调查

本项目在厂区占地范围内取 1 个代表性监测点位（图中 1#）对土壤理化特性、土体构型进行调查，调查结果见表 4.6-16~4.6-17 所示。

表 4.6-16 土壤理化特性调查表

项目名称		包头旭阳硅料科技有限公司 2000 吨/年硅碳负极材料项目	采样时间	2025 年 11 月 15 日
点位及经度纬度		土 1#□1 E110°39'55.06",N40°29'55.91"		
层次		表层样		
现场记录	颜色	黄棕色		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量%	0.0%		
	其他异物	无		
	结构	大块状		
	氧化还原电位 mV	603		
实验室测定	pH 值	8.31		
	阳离子交换量 cmol/Kg	7.62		
	渗滤率 (mm/min)	6.78		
	土壤容重	1.41		

	(g/cm ³)	
	孔隙度%	12.6

表 4.6-17 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	层次	土壤剖面照片
拟建厂区内 1#		表层土壤 0~50cm 黄色，以粉土为主，有少量碎石，干	 经度: 110.653072 纬度: 40.491591 坐标系: WGS84 坐标系

4.6.4.3 土地利用现状及规划

本项目生产区占地面积 118.37 亩，拟建于土默特新型工业园区，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧，属于园区规划工业用地，用地性质为第三类工业用地。项目占地在原包头 40GW 太阳能光伏硅片项目拟建设厂址范围内，根据包头旭阳硅碳科技有限公司《关于包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目不再建设的说明》，明确不再推进该项目建设工作。目前，厂址仅建设厂前区，项目生产区域尚未开工建设，用地现状为空地。

土地利用规划见图 4.6-5。

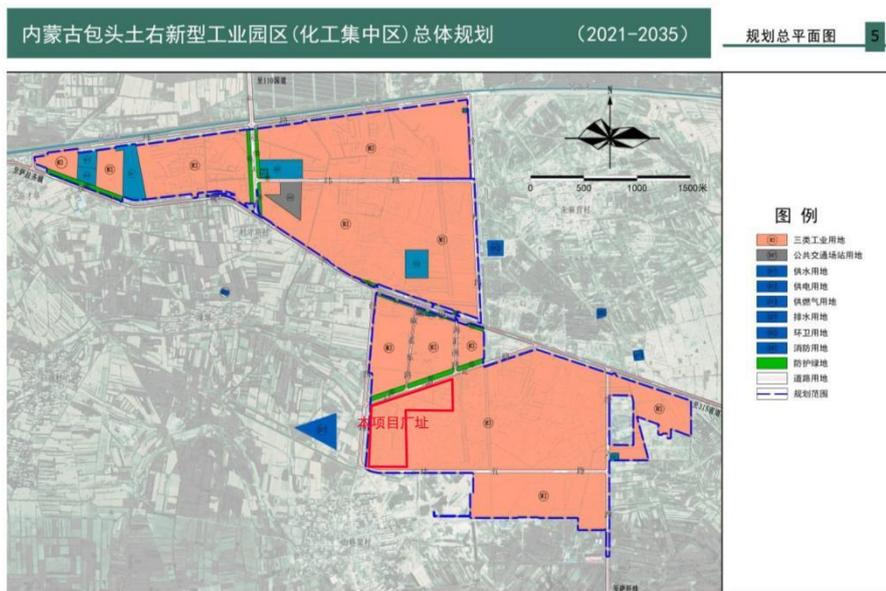


图 4.6-5 园区土地利用规划图

4.6.4.4 土壤类型分布

根据国家土壤信息服务平台发布的中国 1:400 万发生分类土壤图(数据来源:二普调查, 1980-1990 年), 本项目土壤评价范围内土壤类型为灌淤潮土。

4.6.4.5 土地利用历史情况调查

根据调查, 项目厂前区已建成, 生产区域未开工建设, 未进行过工业生产活动, 评价范围内土地历史用地类型为牧草地。

4.6.5 生态环境现状评价

4.6.5.1 所属生态功能区划

根据《内蒙古生态功能区划》, 评价区位于土默特平原灌溉农业生态功能区(III-4-1)。

该生态功能区从景观结构上看, 本区最大的为农田景观, 说明该区是以农田为基质, 道路、水系为廊道, 以盐碱地、人工林地、村庄等为主的嵌块体组成的景观格局。该区域在提供有机质生产和生态系统产品方面发挥极重要的服务功能, 在水源涵养与水文调节、沙漠化控制等方面也具有中等重要的生态服务功能。

本区主要位于阴山山脉大青山以南, 是我区主要的粮食产地。地貌类型为黄河冲积平原、山前冲积平原, 地势平坦, 平均海拔在 1000 米左右。本区域气温年均 6°C, 年均降水 340-380mm, 由于气候条件较好, 过境黄河水可利用, 因此

原生的暖温型典型草原几乎全部开垦为农田。该区域土壤主要由潮土、灰色草甸土、淤积土组成，由于人为对土地不合理利用，在部分地段土壤盐渍化严重，形成碱性土壤甚至盐土。

土默特平原主要生态环境问题为农田土壤次生盐渍化，土壤肥力不足和土地板结。本区生态环境综合评价为土壤次生盐渍化为敏感区，其生态服务功能的主要类型为有机质生产和提供粮食产品具有重要生态服务功能，且在水源涵养与水文调节、生物多样性产生与维持方面发挥着中等重要的生态服务功能。

该区域从景观结构上看，本区最大的为农田景观，说明该区是以农田为基质，道路、水系为廊道，以盐碱地、人工林地、村庄等为主的嵌块体组成的景观格局。该区域在提供有机质生产和生态系统产品方面发挥极重要的服务功能，在水源涵养与水文调节、沙漠化控制等方面也具有中等重要的生态服务功能。

该区域景观上是二级区的基质，大片分布着良好的水浇地，生态环境敏感性表现在沙漠化为中度，土壤侵蚀和盐渍化为轻度，当前应加强建设和管护，尤其是水利设施，应改变过去大水漫灌、只灌不排的粗放模式，避免其退化，尽力发展中高产田，使其发挥基本农田的重要功能，成为该区重要的商品粮基地。

该区域从景观结构上看，分布在灌溉农业区外围，以旱作农业为主。存在主要问题为，土壤肥力水平低，农业生产不稳。生态环境敏感性表现在沙漠化为中度，土壤侵蚀和盐渍化为轻度，应加强水利设施建设，提高土壤肥力，不适合耕种的土地，退耕还草。

4.6.5.2 土地利用现状

本项目及周边土地利用类型主要以工业用地、空闲地、耕地为主，可知该评价区生态环境较为敏感，受人为扰动较大。

4.6.5.3 植物资源现状

评价区植被类型单一，主要植被类型是以农田生态系统为主的人工植被体系，没有国家级和自治区级保护植物分布。自然植被主要是一些野生杂草，散布于田间、道路两侧和一些荒地上。耕地主要种植作物是玉米、葵花、马铃薯等。项目已进行土地平整，均无植被覆盖。

4.6.5.4 土壤类型

土右旗地区土壤共有灰褐土、草甸土、盐土、风沙土、沼泽土共五个土类，分为粗骨灰褐土、碳酸盐灰褐土、淋溶灰褐土、灰色草甸土、浅色草甸土、盐化

草甸土、草甸盐土、固定风沙土、半固定风沙土十个亚类。

项目所在地区的土壤主要以草甸土为主，部分地区有盐土、风沙土分布。

4.6.5.5 动物现状调查与评价

土默特右旗主要野生动物有：青羊、狼、狐狸、獾、兔、黄鼬、松鼠、雀鹰、金雕、燕隼、猫头鹰、石鸡、鲤鱼等。

5 施工期环境影响分析

5.1 扬尘污染影响及防治措施

(1) 扬尘污染特征

根据经验分析，施工期扬尘污染具有以下特点：

①扬尘来源

根据工程建设的基本工序，项目开工建设阶段，项目施工期各主要起尘点为：土方的挖掘、堆放、清运和场地平整等过程中产生的粉尘；往来作业机械及运输车辆造成的地面扬尘；建筑材料如水泥、沙子等在装卸、运输、堆放等过程中因振动、洒漏和风力作用造成的扬尘；施工垃圾在堆放、清运过程中的扬尘。

②影响范围

在施工期间，决定粉尘污染程度的主要因素有：施工作业方式，原材料堆放形式和风力大小等，其中受风力因素影响较大。一般情况下，静态起尘主要与堆放材料粒径、表面含水率、地面粗糙度、地面风速等因素有关；动态起尘与材料粒径、环境风速、装卸高度、装卸强度等因素有关，其中，风力因素影响较大。本项目受季风影响动态起尘为工程施工期间扬尘污染的主要类型。

工地道路扬尘视其路面质量不同相差较大，但其影响范围均为道路两侧各 50m 的区域；建筑工地扬尘的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内。

(2) 影响分析及防治措施

通过以上分析可知，施工期扬尘影响的范围较小，重污染带位于项目区内，不会对外环境的空气质量造成明显的污染影响。

建议采取以下措施减轻其影响：

①合理布置厂区平面及工艺，减少施工土方量，从而减少扬尘量。

②施工场地每天定期洒水，防止浮尘产生，有风日加大洒水量及洒水次数。

③运输干水泥等易起尘的原材料时应使用密闭车辆，并通过封闭系统运送到车库，避免露天堆放；所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。

④合理选择运输路线，尽量利用原有道路，减小道路扬尘，减小植破坏。

⑤运输车辆进入施工场地应低速或限速行驶，帆布覆盖减少产尘量。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

5.2 噪声污染影响及防治措施

(1) 噪声污染特征

施工期噪声主要指建筑施工噪声和交通噪声两类。

建筑施工通常分为 4 个阶段，即土方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段等，每一阶段采用的施工机械不同，对外界环境造成的施工噪声污染水平也不同。

土方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，其噪声级范围在 99.0~115dB(A) 之间，其中以推土机的噪声为最高。基础阶段的主要噪声源有平地机、移动式空压机等，其噪声级范围在 100dB 以上。结构阶段的主要噪声源为各种运输车辆、各式吊车、电锯等。其噪声级范围在 96.0~111.0dB(A) 之间。设备安装阶段的活动基本上是在厂房内进行，声源数量较少，强声源数量也少。该阶段的主要噪声源包括吊车、电动卷扬机等，其噪声级在 85.0~90.0dB(A) 之间。

根据以上分析可知，建筑施工的设备较多，但对环境产生影响较大的噪声源主要是土方阶段的推土机和挖掘机（包括施工运输期的大型运输设备）。

(2) 影响分析及防治措施

施工机械噪声对周围环境的影响程度随距离的加大而衰减，在一般情况下，距离每增加 50m，噪声级可降低 10~15dB(A)。建设和施工单位应采取噪声防治措施，对施工阶段的噪声进行控制，满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025) 的要求，以最大限度地减少噪声对环境的影响。

①合理安排施工时间：制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

②合理布局施工场地：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

③降低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械等；固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备和运输车辆进行定期的维修、养护。

5.3 废水污染影响及防治措施

(1) 废水污染特征

施工期外排污水主要为施工活动的生活污水，生活污水中含有大量的有机物和悬浮物。另外，冲洗路面、地坪和设备也将产生少量污水。

(2) 影响分析及防治措施

①施工期的生活污水在施工场地建设临时生活污水收集装置，定期拉运排至工业园区的污水管网，最终进入园区污水处理厂统一处理。

②生产废水一般产生于石料冲洗、设备清洗与养护过程，所含的污染物主要是 SS。设置沉淀池，对其进行适当的沉淀处理后可以回用于场地洒水抑尘，对土壤、地下水等环境的影响较小。

施工期产生的废水量较小，废水中污染物种类较简单，采取合理的防措施后，不会对当地的水环境产生污染影响。

5.4 固体废物影响及处置方法

(1) 施工期产生的固体废物及其影响

施工期产生的固体废物主要有挖掘土方及建筑施工和设备安装过程中产生的废物及生活垃圾。如不及时清理和妥善处理，都将对厂容卫生、公众健康、道路交通及周围环境产生不利影响。

(2) 处置方法

- ①施工场地内应设临时收集施工垃圾的垃圾站。
- ②将施工期生活垃圾收集后送到指定的垃圾处理站统一处理。
- ③建设单位在施工期间对其产生的施工废物及时收集、清运，避免产生污染。

5.5 生态环境影响及减缓措施

本项目建设对生态环境的影响贯穿于施工期和生产期。其中，施工期对环境的影响较为严重，影响的对象主要是植被和自然景观。为最大限度地减少施工作业对生态环境的影响，确保将生态环境影响降到最低程度，制定施工期生态环境保护措施。

(1) 土壤和植被的保护及影响的减缓措施

- ①施工期要加强管理，制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理

制度，施工前应修好施工便道，规定施工运输车辆路线，禁止运输车辆在耕地上随意行驶；施工中必须划定施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，尽可能不破坏原有的植被和土壤，严禁破坏施工区周边的林地。

②施工期临时用地等，在开挖地表、平整土地时，应将 0~30cm 表层土收集单独堆放，竣工后，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。

③施工中临时占用和破坏的植被，在施工结束后要及时进行土地复垦和植被恢复工作。植被恢复应采取人工措施种植当地牧草以加速植被恢复。

④防止在施工过程中破坏生态环境，造成区域生态环境的恶化，应在施工期实施施工期环境监理。监督与管理环境保护措施的执行与落实，减缓施工过程中对生态环境的影响。

5.6 土壤环境影响及防治对策措施

(1) 施工期应避免在春季大风季节及夏季暴雨时节施工作业，各种施工尽可能缩短施工时间，提高工程施工效率，减少自然植被的破坏和减少裸露地。防止土壤侵蚀。

(2) 对于施工破坏区和临时占地，施工完毕，应及时对施工中被破坏、扰动的土进行平整，种植适合当地的牧草和灌木，以防止产生新的土壤侵蚀。

(3) 施工中产生的废弃土石，要合理安置，不得将废弃土石任意裸露弃置，应与当地政府和水土保持部门协商，排到不易产生水土流失的环境中，布设拦渣、护渣及导流设施。以免遇强暴雨引起严重的水土流失。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测分析

6.1.1 常规地面气象资料分析

6.1.1.1 气象概况

本次采用土右旗气象站（53455）资料，气象站位于内蒙古自治区，地理坐标为东经 110.5292 度，北纬 40.5519 度，海拔高度 998m。气象站始建于 1957 年，1957 年正式进行气象观测。土右旗气象站距项目 14.65km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003-2022 年气象数据统计分析。

地面观测气象数据基本内容见表 6.1-1。

表 6.1-1 气象站观测气象信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份
			N	E			
土右旗气象站	53455	一般站	40.5519	110.5292	12.6	998	2003-2022

土右旗气象站气象资料整编表如表 6.1-2 所示：

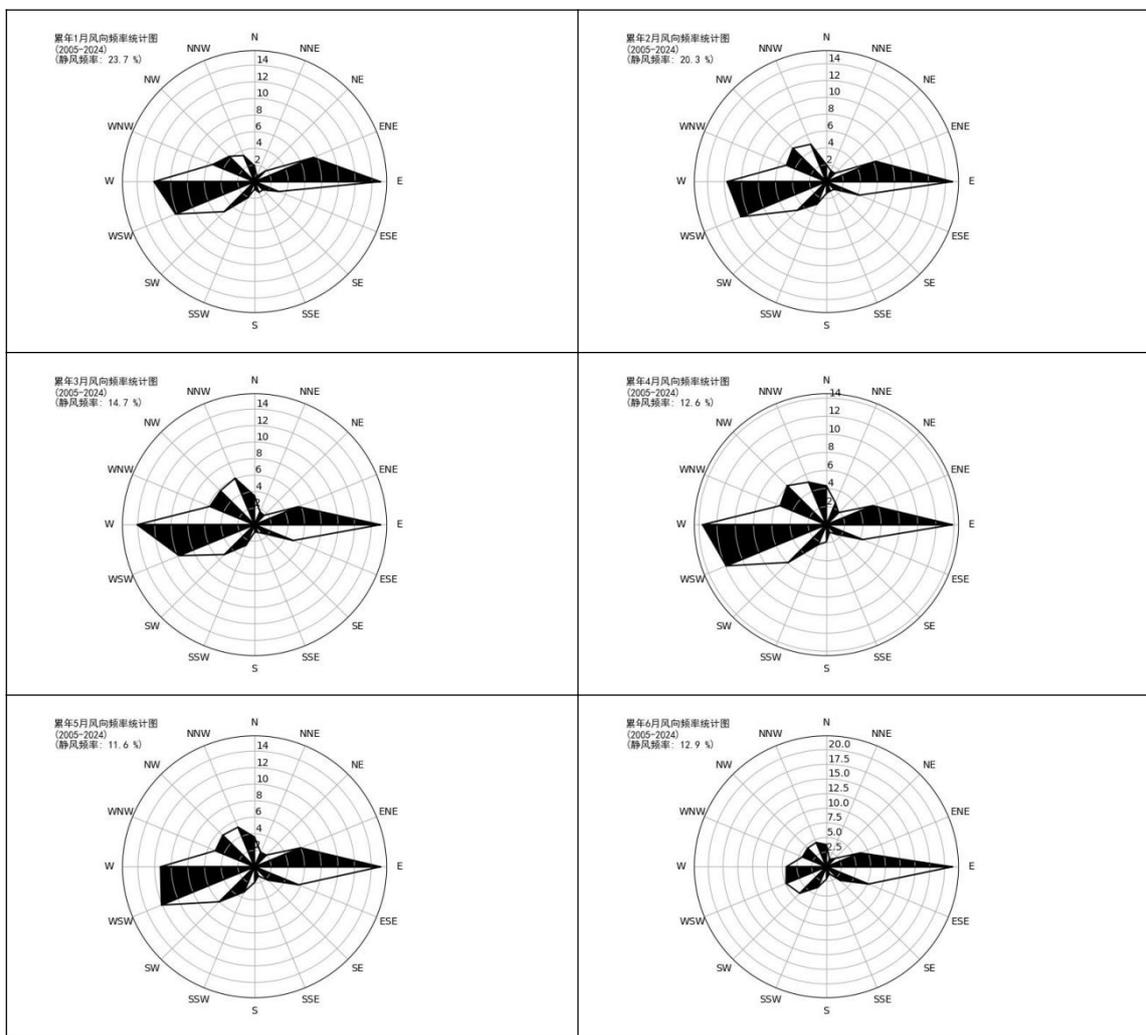
表 6.1-2 土右旗气象站常规气象项目统计（2005-2024）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		9.2		
累年极端最高气温（℃）		36.3	2005-06-22	39.8
累年极端最低气温（℃）		-22	2008-01-24	-27.8
多年平均气压（hPa）		902.6		
多年平均水汽压（hPa）		7.2		
多年平均相对湿度（%）		49.6		
多年平均降雨量（mm）		353.7	2022-08-14	98.2
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.8		
	多年平均雷暴日数（d）	26.7		
	多年平均冰雹日数（d）	0.6		
	多年平均大风日数（d）	4.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.4	2020-05-15	23.8 W
多年平均风速（m/s）		1.6		
多年主导风向、风向频率（%）		E 17.1%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		18.1		

6.1.1.2 气象站观测数据统计

（1）气象站风观测数据统计

3	3.5	1.7	1.6	5.7	15.1	5	1.5	1	0.9	2.7	5.1	9.8	14.1	5.8	5.8	6.1	14.7
4	4.3	2.6	1.9	5.5	13.8	4.3	1.5	0.9	1.9	2.4	5.9	11.9	13.6	5.5	6.1	5.1	12.6
5	3.6	1.9	2	6	15.1	5.7	2.3	1.2	1.9	3.3	6	12.1	11.3	5.1	5.4	5.2	11.6
6	3.8	1.4	2	6.2	21.3	7.7	3.3	1.3	2.1	3.8	6.4	7.4	6.8	4.4	4.5	4.5	12.9
7	1.9	2	1.9	8.9	25	10.3	3.5	2.4	2.4	3.8	7.3	5.4	4.4	2.4	2	2.5	14
8	2.6	1	1.9	11.1	24.9	8.9	3	2	2.9	3.1	5.3	5	5	2.2	2.2	2.6	16.4
9	2.5	1.4	1.7	10.6	21	7.5	2.7	1.7	1.6	2.9	4.7	6.4	5.6	3.3	3.1	2.9	20.5
10	2.1	1.2	1.8	8.7	15.7	5	1.6	0.4	1	1.9	5.1	9.4	9.4	5.1	3.6	3.6	24.5
11	1.2	0.8	1.4	7.1	12.3	3.1	1.1	0.5	0.8	1.4	5.3	11.2	15.5	6.6	4.6	3.2	23.8
12	1.5	0.9	1.7	6.2	10.3	3.3	1	0.5	0.7	1.2	5.6	13.2	16	6.4	5.1	3.6	22.8



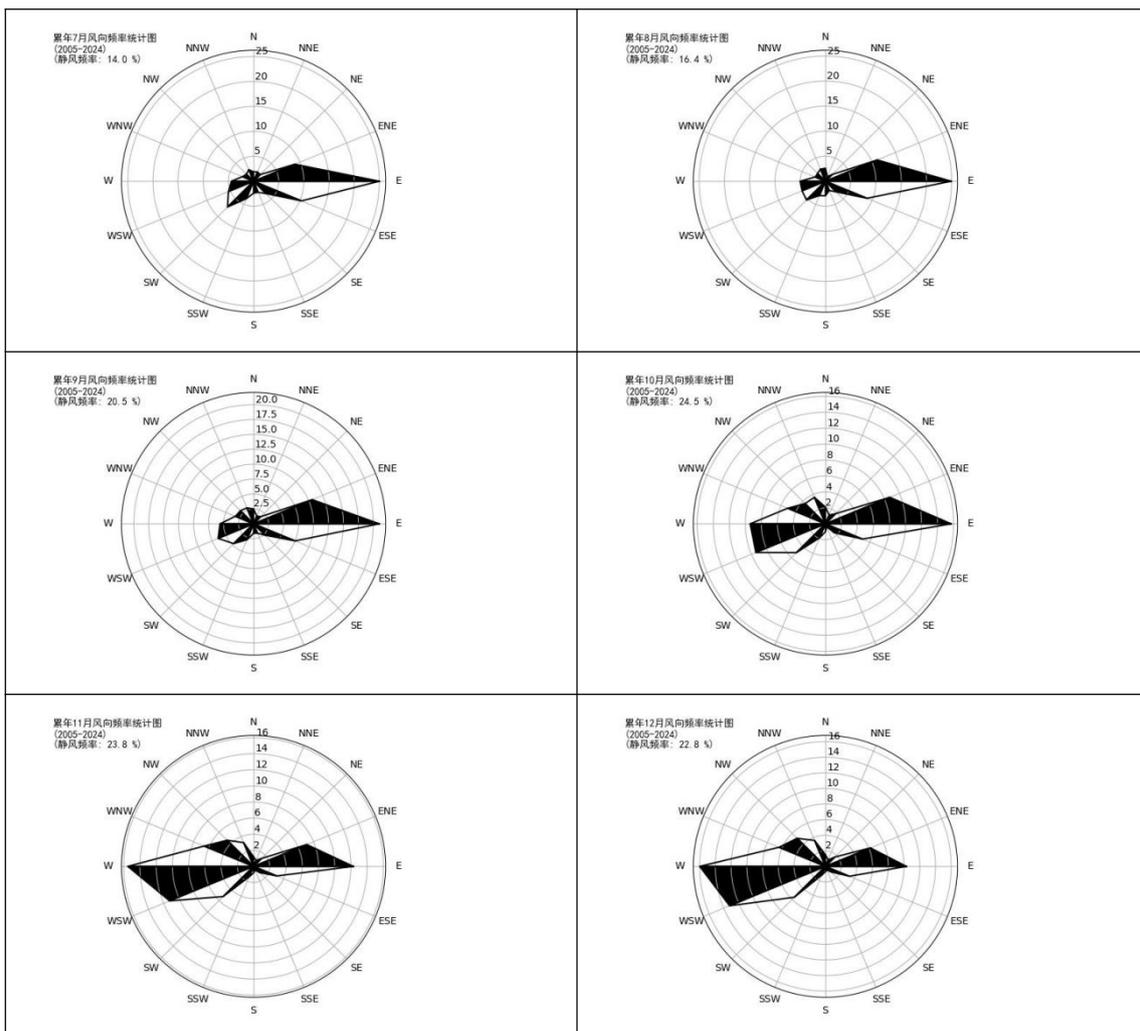


图 6.1-2 土右旗月风向玫瑰图

③ 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，土右旗气象站风速无明显变化趋势，2006 年年平均风速最大（2.2 米/秒），2014 年年平均风速最小（1.2 米/秒），周期为 6-7 年。

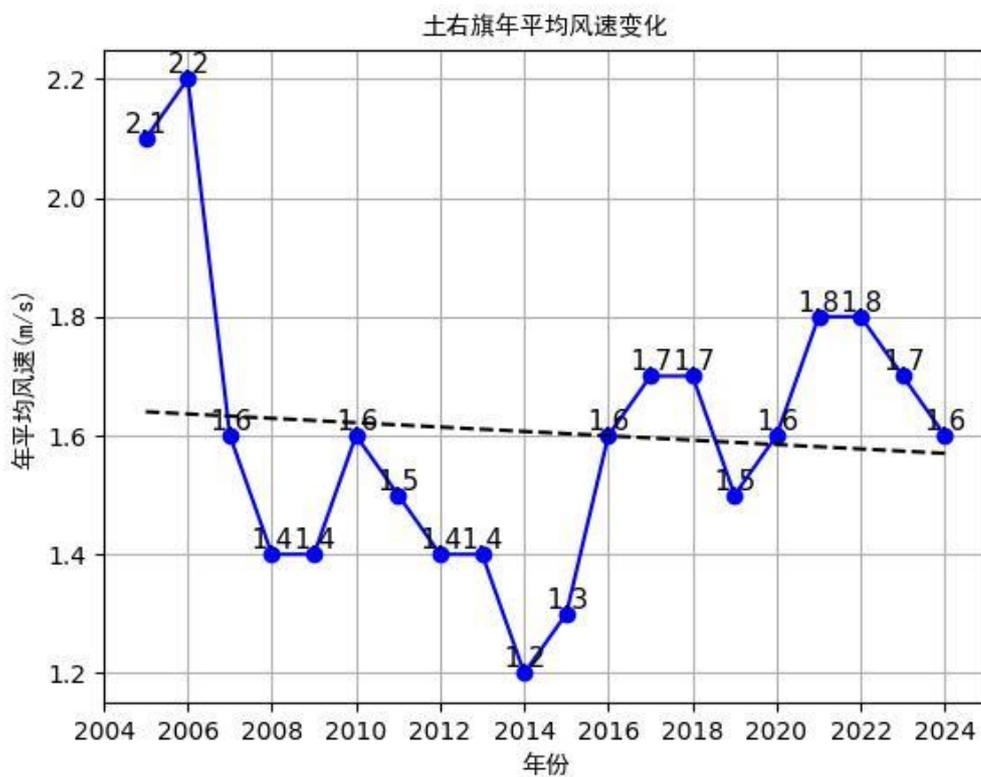


图 6.1-3 土右旗（2005-2024）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（2）气象站温度分析

①月平均气温与极端气温

土右旗气象站 07 月气温最高（24.5℃），01 月气温最低（-9.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-06-22（39.8℃），近 20 年极端最低气温出现在 2008-1-4（-27.8℃）。平均气温见图 6.1-4。

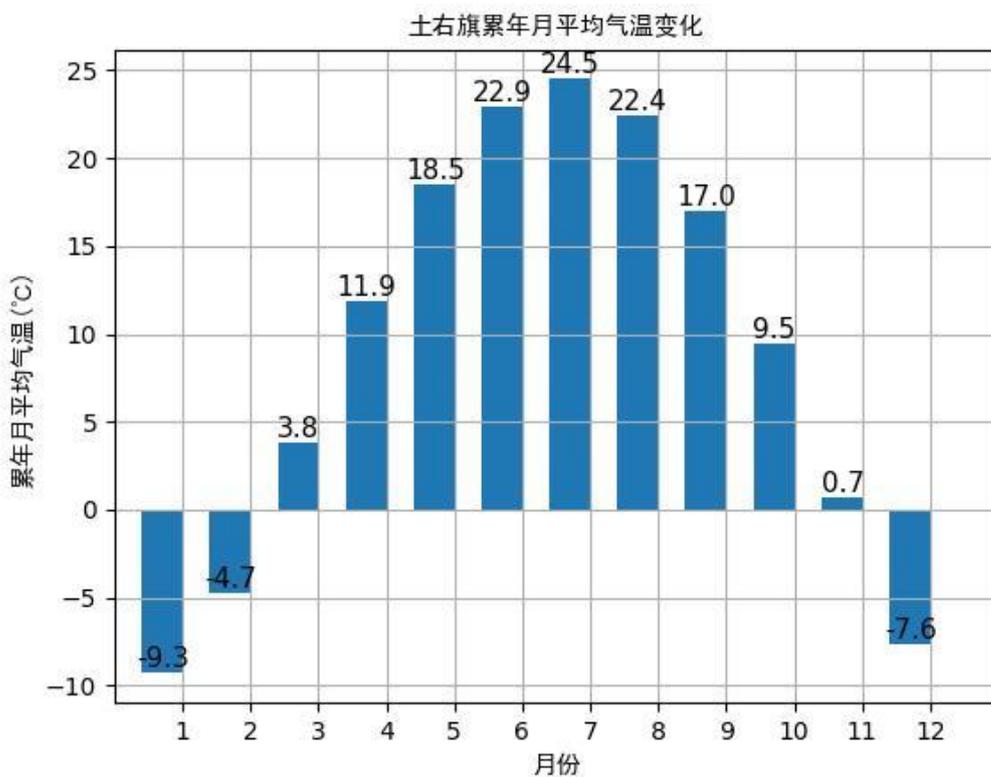


图 6.1-4 土右旗月平均气温（单位：°C）

②温度年际变化趋势与周期分析

土右旗气象站近 20 年气温呈现上升趋势,每年上升 0.08%, 2024 年年平均气温最高 (10.2°C), 2005 年年平均气温最低 (8.0°C), 无明显周期。

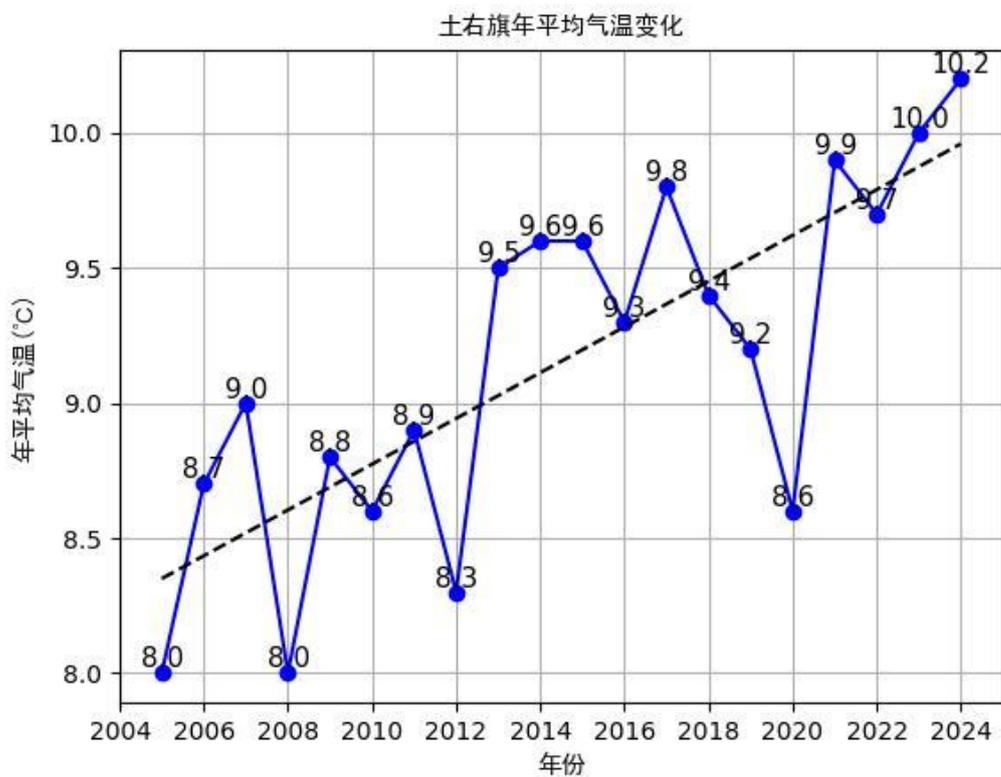


图 6.1-5 土右旗（2005-2024）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

(3) 气象站降水分析

①月平均降水与极端降水

土右旗气象站 07 月降水量最大（81.2 毫米），01 月降水量最小（1.9 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2022-08-14（98.2 毫米）。月平均降水量见图 6.1-6。

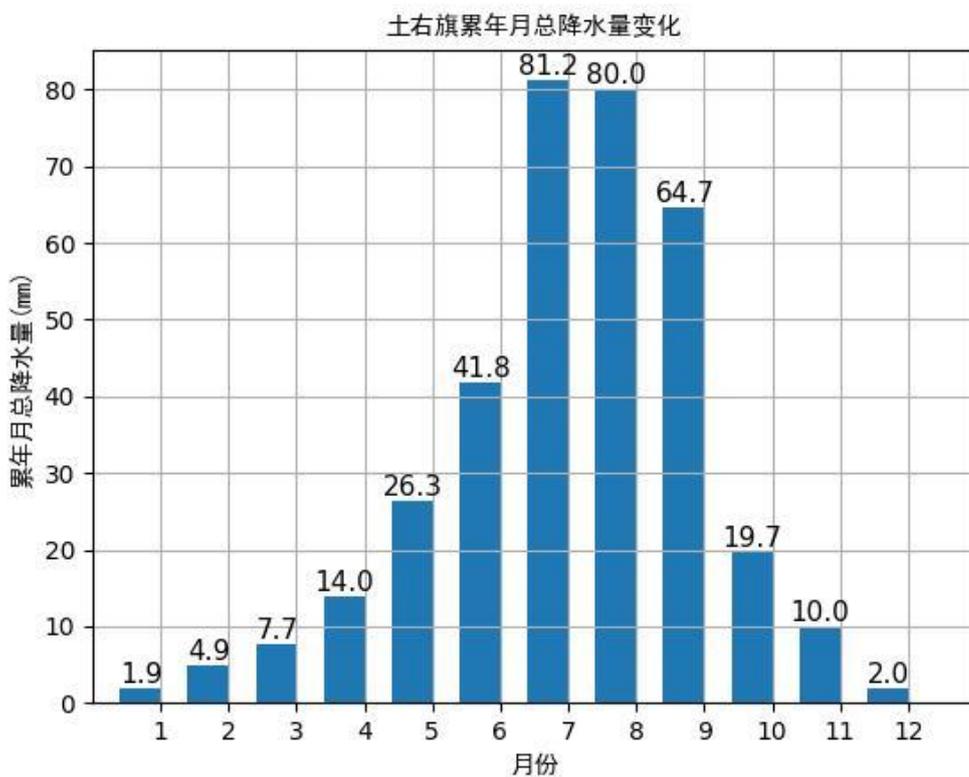


图 6.1-6 土右旗月平均降水量（单位：毫米）

②降水年际变化趋势与周期分析

土右旗气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2024 年年总降水量最大（510.9 毫米），2005 年年总降水量最小（226.2 毫米），周期为 2-3 年。



图 6.1-7 土右旗（2005-2024）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

(5) 气象站日照分析

①月日照时数

土右旗气象站 05 月日照最长（305.8 小时），12 月日照最短（166.0 小时）。

月日照时数见图 6.1-8。

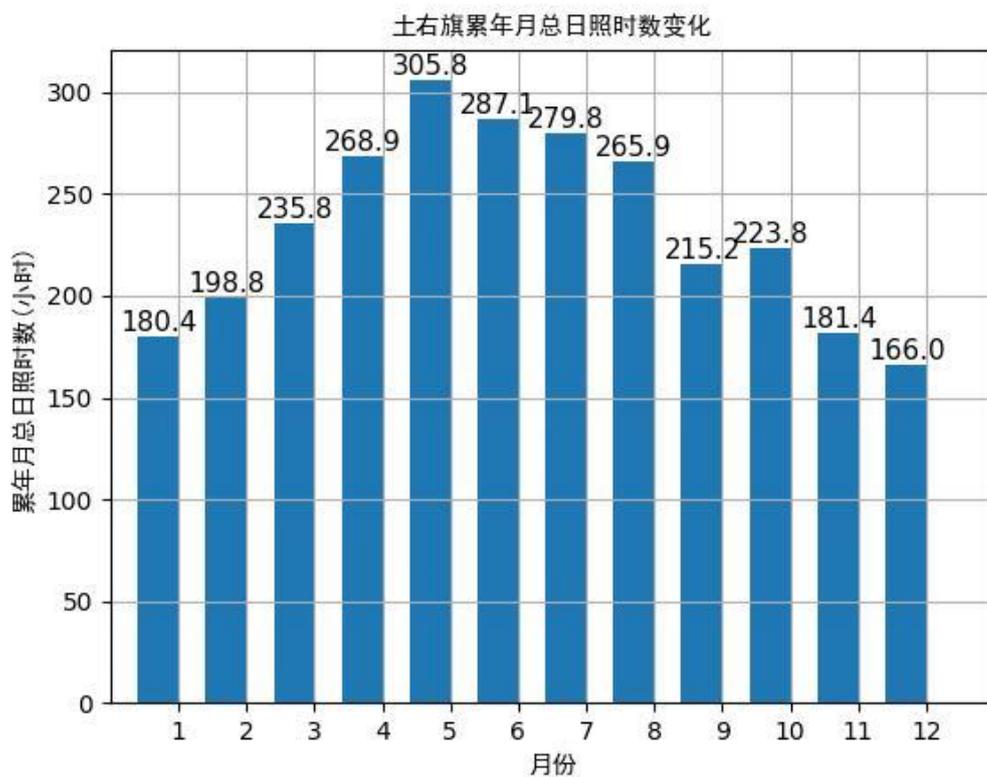


图 6.1-8 土右旗月日照时数（单位：小时）

②日照时数年际变化趋势与周期分析

土右旗气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势,每年下降 23.62%，2005 年年日照时数最长（3365.6 小时），2024 年年日照时数最短（2462.3 小时），周期为 10 年。



图 6.1-9 土右旗（2005-2024）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

(6) 气象站相对湿度分析

①月相对湿度分析

土右旗气象站 08 月平均相对湿度最大（61.5%），04 月平均相对湿度最小（33.2%）。月平均相对湿度见图 8.1-10。

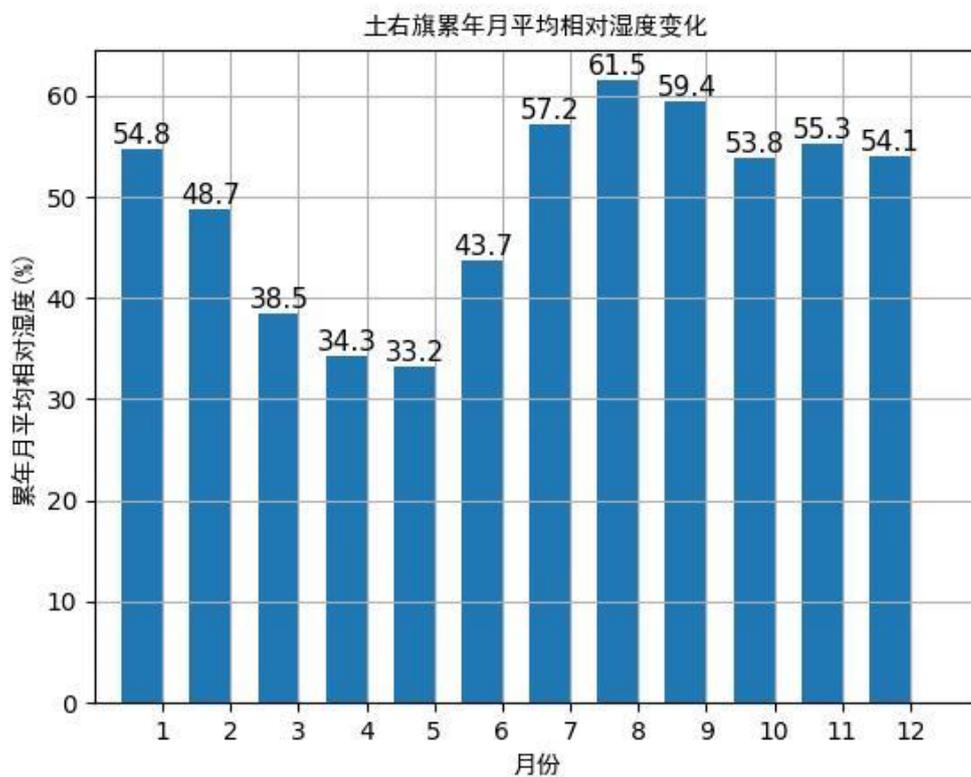


图 6.1-10 土右旗月平均相对湿度（纵轴为百分比）

②相对湿度年际变化趋势与周期分析

土右旗气象站近 20 年年平均相对湿度呈现下降趋势,每年下降 0.30%, 2007 年年平均相对湿度最大 (58.0%), 2011 年年平均相对湿度最小 (45.0%), 无明显周期。



图 6.1-10 土右旗（2005-2024）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

6.1.1.3 2024 年地面气象资料分析

(1) 月/年频率最高的稳定度及对应平均风速

土右旗气象局气象站 2024 年全年稳定度出现频率最高的是 F 级，占全年的 27.3%，对应的平均风速是 1.1m/s。土右旗气象局气象站 2024 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速如表 6.1-6 所示。

表 6.1-6 土右旗气象站 2024 年各稳定度出现频率及对应平均风速

月份	A		B		C		D		E		F	
	出现频率	对应风速										
	%	m/s										
1月	0	0	14.1	1.2	5.2	2.8	13.0	1.7	25.2	1.1	42.4	0.9
2月	0	0	12.5	1.4	7.4	2.8	26.8	2.0	27.4	1.3	26.0	1.0
3月	0.1	0.9	17.6	1.7	10.0	3.5	19.7	2.8	23.0	1.6	29.5	1.2
4月	0	0	22.4	2.0	11.7	3.3	17.8	3.0	25.5	1.4	22.7	1.2
5月	3.5	1.6	28.6	1.9	10.0	3.1	12.9	2.5	20.5	1.5	24.5	1.1
6月	3.9	1.8	25.0	1.9	12.6	3.1	19.1	2.5	19.3	1.4	20.1	1.2
7月	5.0	1.6	27.5	1.7	9.2	2.8	15.6	1.8	19.4	1.2	23.3	1.1
8月	1.5	1.4	30.4	1.6	5.5	2.9	18.1	2.2	18.3	1.3	26.1	1.0
9月	0.3	0.8	15.6	1.7	5.5	2.8	43.5	1.5	21.4	1.4	13.8	1.3
10月	0	0	15.8	1.5	7.0	3.0	26.5	1.6	25.5	1.2	25.2	0.9
11月	0	0	8.1	1.3	7.8	3.4	29.4	2.2	24.7	1.7	30.0	1.1
12月	0	0	10.2	1.2	7.9	3.1	15.5	2.5	23.4	1.6	43.0	1.3
全年	1.2	1.6	19.1	1.7	8.3	3.1	21.3	2.1	22.8	1.4	27.3	1.1

土右旗气象站 2024 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速的时序变化如图 6.1-11 和图 6.1-12 所示。

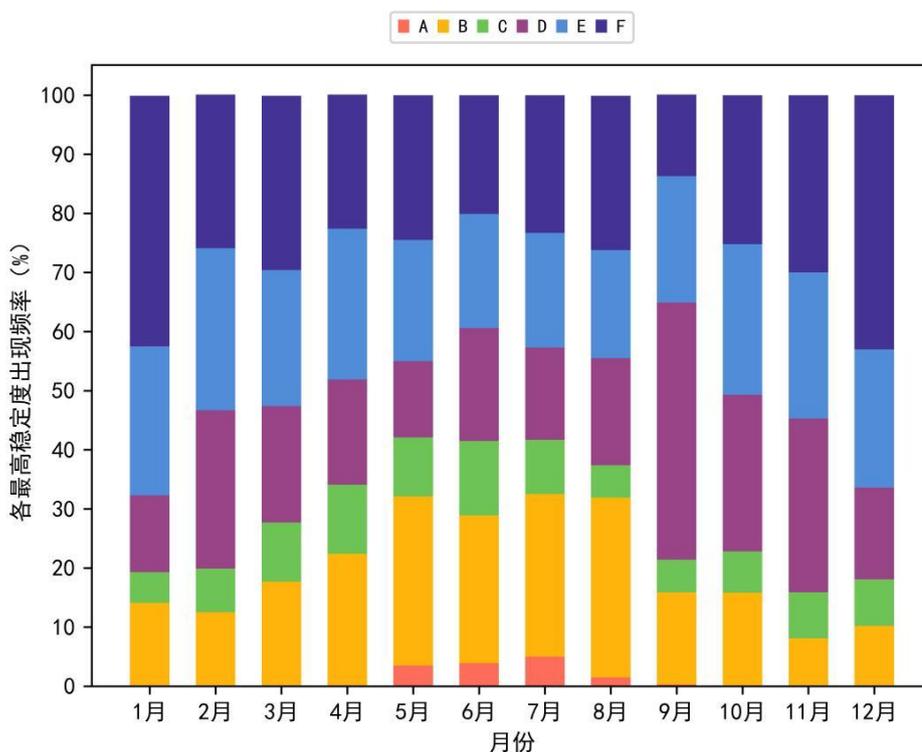


图 6.1-11 土右旗气象站 2024 年各稳定度出现频率

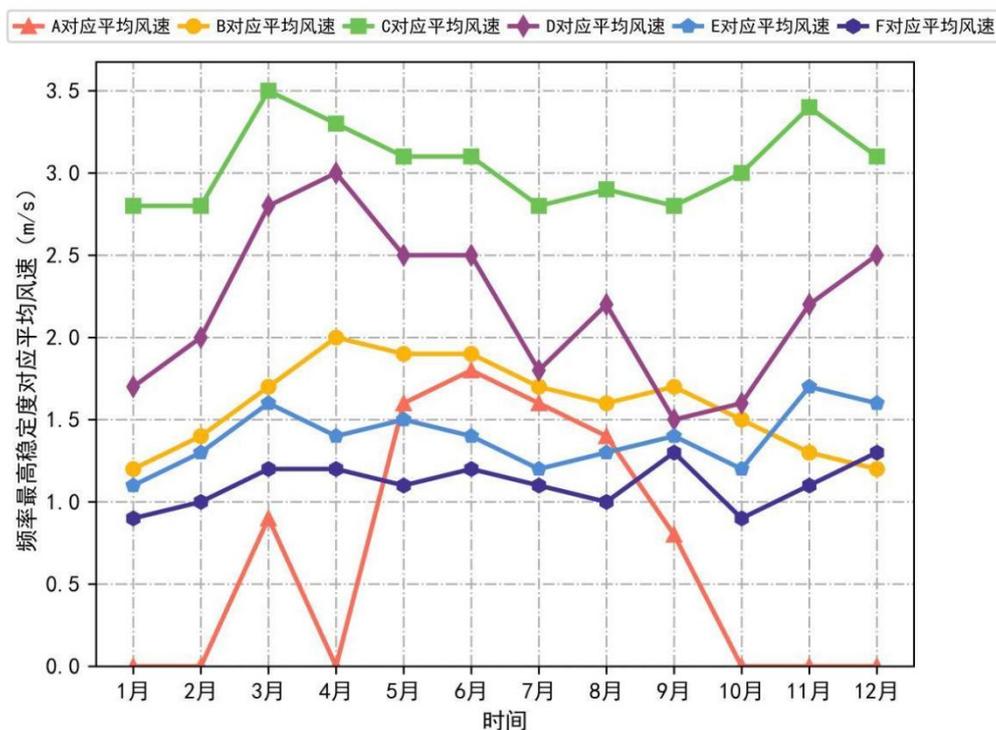


图 6.1-12 土右旗气象站 2024 各稳定度相对平均风速

(2) 月/年频率最高的风向

统计结果显示：土右旗气象局气象站 2024 年出现频率最高的风向为 ENE，出现频率为 25.4%。月/年各风向出现频率如表 6.1-7 所示。

表 6.1-7 土右旗气象站 2024 年/月各风向出现频率 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	0.8	0.8	3.6	30.7	16.2	2.1	1.1	1.2	3.6	8.6	7.8	6.6	6.0	2.2	3.4	1.4	3.8
2月	1.0	1.0	3.1	25.9	16.2	2.4	0.6	1.8	2.2	6.3	11.0	10.0	4.3	5.0	3.5	3.7	2.1
3月	2.1	0.7	3.3	17.6	11.9	1.1	0.6	0.8	2.1	5.5	11.2	19.3	6.0	6.4	6.0	3.7	1.7
4月	1.3	1.1	2.2	16.4	10.3	1.3	0.8	1.1	1.4	5.1	15.2	17.7	7.4	6.3	6.0	5.1	1.4
5月	1.5	2.3	4.7	21.8	13.2	3.2	1.3	2.3	2.7	7.0	10.5	11.5	3.9	4.7	4.4	3.1	1.8
6月	1.3	1.0	3.1	23.9	17.6	2.1	1.8	1.8	4.5	5.6	6.8	12.7	5.4	4.5	3.2	3.8	1.0
7月	1.4	1.1	1.7	29.4	19.6	4.3	3.3	2.4	4.4	7.5	9.9	5.6	1.9	2.1	1.9	1.8	1.7
8月	1.7	0.8	2.8	26.0	24.3	3.6	2.5	2.5	5.8	4.6	5.4	8.6	3.6	2.1	1.5	2.4	1.9
9月	0.9	0.1	2.3	32.3	22.2	3.3	1.4	1.0	2.0	3.3	5.2	8.6	4.4	2.6	6.3	4.0	0.0
10月	0.9	1.0	3.1	33.5	21.1	2.1	0.9	1.6	2.6	2.8	8.1	8.5	5.6	3.6	2.8	1.9	0.0
11月	0.4	0.9	3.5	30.9	14.6	1.2	0.7	0.7	0.6	1.9	6.2	20.2	9.7	4.8	2.6	1.3	0.0
12月	0.8	0.8	2.5	17.0	8.6	1.4	0.8	1.0	2.5	3.5	13.4	24.4	12.4	4.5	3.8	2.6	0.0
全年	1.2	1.0	3.0	25.4	16.3	2.3	1.3	1.5	2.9	5.2	9.2	12.8	5.9	4.0	3.8	2.9	1.3

土右旗气象站 2024 年各月及全年风向出现频率变化如图 6.1-13 所示。

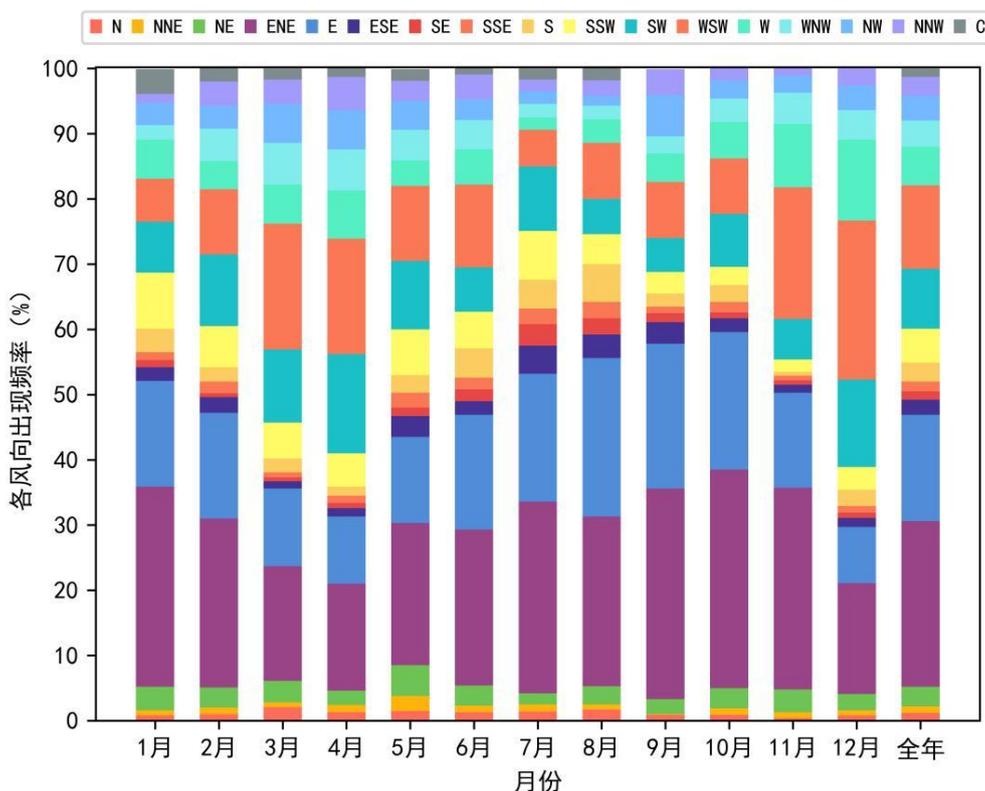


图 6.1-13 土右旗气象站 2024 年各风向出现率

(3) 日平均气温

土右旗气象局气象站 2024 年日平均气温最高值为 29.8℃，出现在 2024 年 7 月 23 日；日平均气温最低值为-19.5℃，出现在 2024 年 1 月 23 日；年平均气温为 10.2℃。日平均气温最高/低值及月平均气温如表 6.1-8 所示。

表 6.1-8 土右旗气象站 2024 年日/月平均气温单位：℃

月份	日平均气温最高值	日平均气温最低值	月平均气温
1月	-1.2	-19.5	-10.2
2月	5.3	-12.5	-5.1
3月	14.5	-6.1	5.0
4月	20.9	10.8	15.3
5月	28.3	14.7	21.3
6月	27.4	16.2	23.2
7月	29.8	20.6	25.6
8月	26.4	20.6	23.2
9月	23.2	10.6	17.1
10月	14.9	5.3	10.5
11月	10.8	-6.9	2.9
12月	-2.4	-12.2	-7.0
全年	29.8	-19.5	10.2

土右旗气象站 2024 年日平均气温月变化如图 6.1-14 所示。

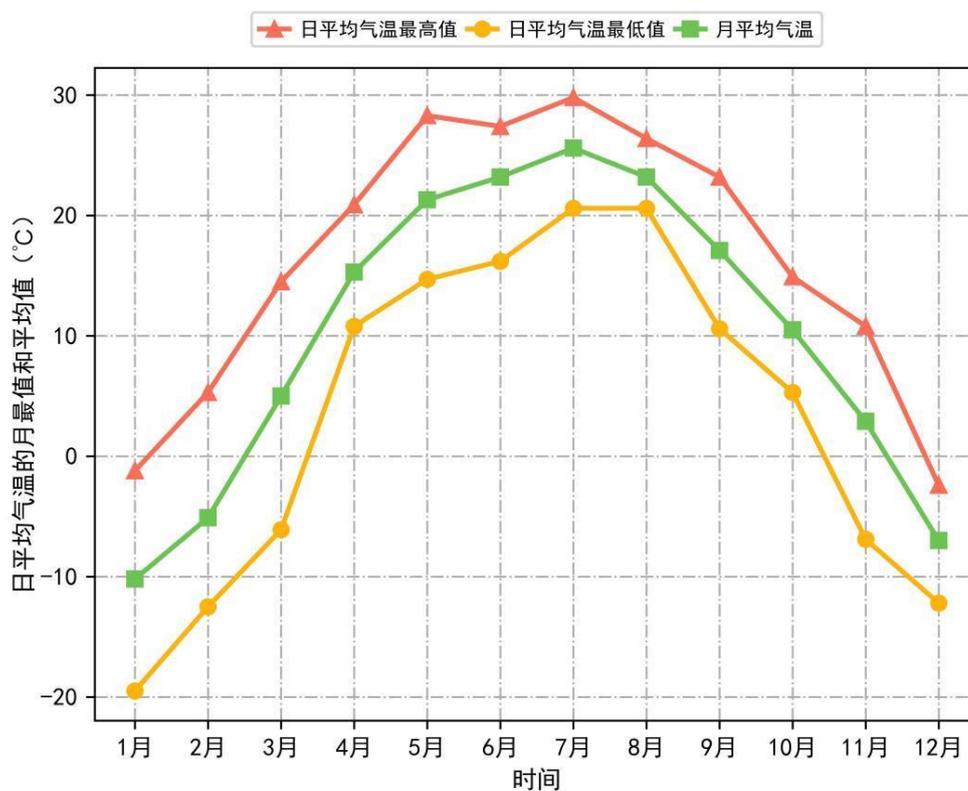


图 6.1-14 土右旗气象站 2024 年日平均气温月变化

(4) 日平均相对湿度

土右旗气象局气象站 2024 年日平均相对湿度最高值为 94.8%，出现在 2024 年 9 月 8 日；日平均相对湿度最低值为 13.5%，出现在 2024 年 5 月 16 日；年平均相对湿度为 53.1%。日平均相对湿度最高/低值及月平均相对湿度如表 6.1-9 所示。

表 6.1-9 土右旗气象站 2024 年日/月平均相对湿度 单位：%

月份	日平均相对湿度最高值	日平均相对湿度最低值	月平均相对湿度
1 月	89.0	45.8	66.5
2 月	84.8	34.0	58.8
3 月	69.3	15.0	35.6
4 月	67.5	14.8	33.4
5 月	66.8	13.5	31.5
6 月	85.5	22.8	44.7
7 月	83.8	38.0	53.6
8 月	74.0	52.7	63.3
9 月	94.8	47.5	72.4
10 月	88.5	40.0	64.3
11 月	94.5	38.3	62.9
12 月	65.3	30.0	50.3
全年	94.8	13.5	53.1

土右旗气象站 2024 年日平均相对湿度月变化如图 6.1-15 所示。

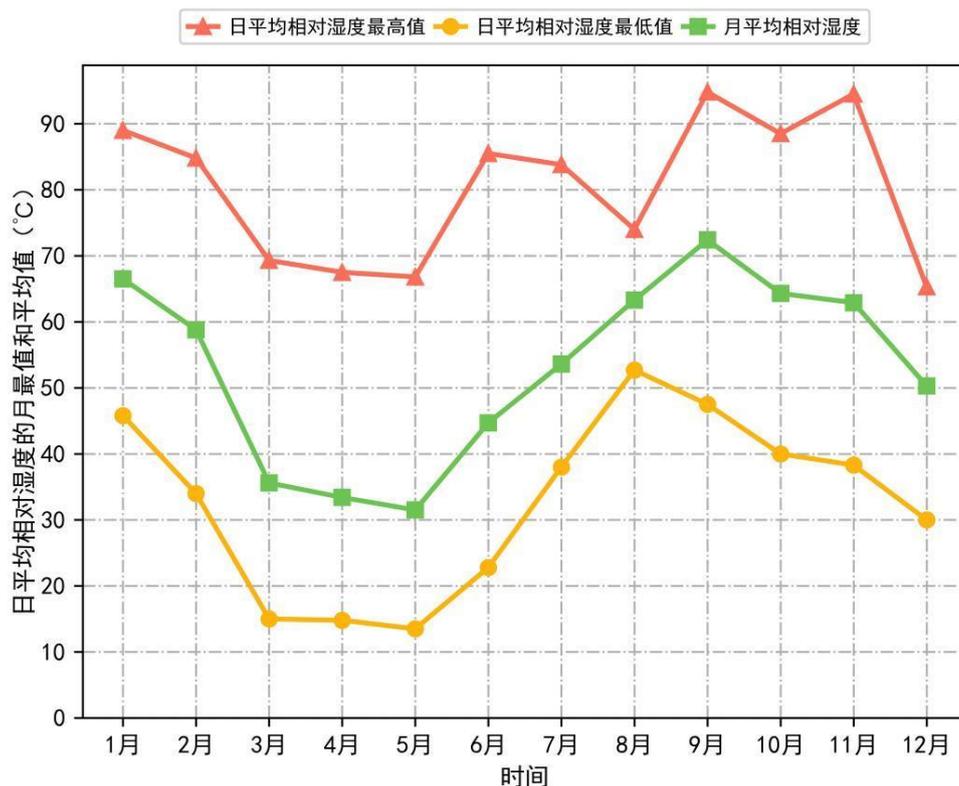


图 6.1-15 土右旗气象站 2024 年日平均相对湿度月变化

6.1.2 环境空气影响预测

6.1.2.1 预测模式

选取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 A 推荐模型中估算模式，计算各大气排放源的最大地面浓度。

6.1.2.2 预测因子

本项目大气环境影响预测因子为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、非甲烷总烃。

6.1.2.3 预测模式及参数

选取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 A 推荐模型中估算模式，计算各大气排放源的最大地面浓度。项目污染源参数见表 6.1-10、6.1-11。

表 6.1-10 主要废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒出口内径/m	排气筒高度/m	烟气流速/(m ³ /h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	非甲烷总烃
1	1#车间 TO 焚烧炉	2284	2392	993	0.7	27	20000	200	7200	连续	0.0020	0.0027	0.0150	0.0075	0.0150	0.1000
2	2#车间 TO 焚烧炉	2291	2399	993	1.2	27	60000	200	7200	连续	0.0060	0.00819	0.0451	0.02255	0.0451	0.3000
3	1#车间中间品包装	2329	2297	993	0.3	27	2400	20	7200	连续			0.0001	0.00005	0.0001	
4	2#车间中间品包装	2380	2361	993	0.3	27	2400	20	7200	连续			0.0003	0.00015	0.0003	
5	成品车间成品包装	2272	2329	993	0.3	27	2400	20	7200	连续			0.0003	0.00015	0.0003	

表 6.1-11 主要废气污染源参数一览表（面源）

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y							TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
1#车间	2310	2316	993	120.58	24.4	15.5	7200	连续	0.00011	0.000088	0.000044
2#车间	2246	2227	994	120.58	24.4	15.5	7200	连续	0.00033	0.000264	0.000132
成品车间	2208	2259	994	40	30	23.9	7200	连续	0.00011	0.000088	0.000044

6.1.3 影响分析

本项目直接采用估算模式预测结果评价，估算模式计算结果统计见表 6.1-12。

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放下 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、 SO_2 、 NO_2 、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，项目建设运营后，各污染因子正常排放情况下均可满足相应标准要求，对周围大气环境影响较小。

表 6.1-12 估算模式计算结果一览表

车间（系统） 名称	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		TSP		非甲烷总烃		下风距 离（m）
	最大浓 度μg/m ³	最大占 标率%											
1#车间 TO 焚烧 炉	0.0059	0.00	0.0080	0.00	0.0445	0.01	0.0222	0.01	0.0445	0.00	0.2965	0.01	209
2#车间 TO 焚烧 炉	0.0097	0.00	0.0132	0.01	0.0729	0.02	0.0364	0.02	0.0729	0.01	0.4848	0.02	243
1#车间中间品 包装	/	/	/	/	0.0014	0.00	0.0007	0.00	0.0014	0.00	/	/	748
2#车间中间品 包装	/	/	/	/	0.0089	0.00	0.0044	0.00	0.0089	0.00	/	/	93
成品车间成品 包装	/	/	/	/	0.0089	0.00	0.0044	0.00	0.0089	0.00	/	/	93
1#车间	/	/	/	/	0.0318	0.01	0.0159	0.01	0.0397	0.00	/	/	70
2#车间	/	/	/	/	0.0954	0.02	0.0477	0.02	0.1193	0.01	/	/	70
成品车间	/	/	/	/	0.0246	0.01	0.0123	0.01	0.0308	0.00	/	/	87

6.1.4 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

将本项目排污口均为一般排污口，大气污染物有组织排放量核算表见表 6.1-13。

(2) 无组织排放量核算

大气污染物无组织排放量核算表见表 6.1-14。

(3) 项目大气污染物年排放量核算

大气污染物年排放量核算表见表 6.1-15。

表 6.1-13 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	排放口名称	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	DA001	1#车间 TO 焚烧炉	颗粒物	0.7519	0.0150	0.1083
			非甲烷总烃	5.0000	0.1000	0.7200
			SO ₂	0.1000	0.0020	0.0144
			NO _x	0.1514	0.0030	0.0218
2	DA002	TO 焚烧炉	颗粒物	0.7518	0.0451	0.3248
			非甲烷总烃	5.0000	0.3000	2.1600
			SO ₂	0.1000	0.0060	0.0432
			NO _x	0.1514	0.0091	0.0654
3	DA003	1#车间中间品包装	颗粒物	0.0362	0.0001	0.0006
4	DA004	2#车间中间品包装	颗粒物	0.1085	0.0003	0.0019
5	DA005	成品车间成品包装	颗粒物	0.1447	0.0003	0.0025
有组织排放总计						
一般排放口合计		颗粒物				0.4381
		非甲烷总烃				2.88
		SO ₂				0.0576
		NO _x				0.0872

表 6.1-14 大气污染物无组织排放量核算表

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 t/a
				标准名称	浓度限值 mg/m ³	
1	1#车间	颗粒物	加强设备维护	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554—93)	1	0.00080
2	2#车间	颗粒物				0.00237
3	成品车间	颗粒物				0.00080

无组织排放总计		
无组织排放总计	颗粒物	0.0040

表 6.1-15 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	0.4421
2	非甲烷总烃	2.88
3	SO ₂	0.0576
4	NO _x	0.0872

6.1.5 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-16。

表 6.1-16 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	评价范围	自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (TSP、非甲烷总烃)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/> ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	DEMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、非甲烷总烃)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C 非正常最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常最大占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>			

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、非甲烷总烃）		有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测			监测点位数（1）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	颗粒物：（0.4421）t/a	NO _x ：（0.0872）t/a	SO ₂ ：（0.0576）t/a	
非甲烷总烃：（2.88）t/a					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

6.2 运营期地表水环境影响分析

6.2.1 废水产排情况

本项目废水主要为软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排污水以及生活污水。

软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排污水与一体化污水处理设备处理后的生活污水汇入外排水池，最终排放至山格架污水处理厂。

项目出水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级。

6.2.2 山格架污水处理厂概况

格架化工区污水处理厂：处理规模为 3 万 m³/d，采用水解酸化+改良 A²/O+曝气生物滤池+RO 反渗透工艺，生活污水及生产废水混合后 BOD/COD 的比值为 0.54 左右，具有可生化性，工艺可行，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。废水处理线进水水质为《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级。

山格架污水处理厂深度处理均采用超滤+反渗透处理工艺，出水水质好，效果稳定可靠，有较多应用实例，符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准及满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准，处理后的出水回用于园区企业循环水系统作为补水。

6.2.3 山格架污水处理厂接纳本项目废水的可行性分析

本项目位于山格架污水处理厂东侧 0.4km，属于山格架污水处理厂收水范围，本项目污水处理厂各污染物浓度分别为，COD41.10 mg/L、BOD₅2.11mg/L、SS139.44mg/L、氨氮 1.05mg/L、溶解性总固体 1281.89mg/L，满足山格架污水处理厂进水指标《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准，《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015），TDS≤1500mg/L、氟化物≤1.5mg/L 进水水质要求。

本项目污水水质与进水要求对比见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目废水水质与山格架污水处理厂进水要求对比一览表

序号	项目	单位	山格架污水处理厂进水指标	本项目排水水质	是否满足山格架污水处理厂进水要求
1	pH	mg/L	6~9	6~9	满足
2	COD	mg/L	150	41.10	满足
3	BOD ₅	mg/L	30	2.11	满足
4	SS	mg/L	150	139.44	满足
5	氨氮	mg/L	25	1.05	满足
6	TDS	mg/L	1500	1281.89	/

山格架污水处理厂建设规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，分为两条 1.5 万 m^3/d 处理线对称布置，采用一级机械处理系统、二级生物处理系统（水解酸化+改良 A2/O+曝气生物滤池）、三级深度处理及再生水回用系统（RO 反渗透工艺）、污泥处理系统等主体工程。本项目主要污染物 COD、BOD₅、SS、氨氮、TDS 浓度均在污水厂可处理范围内，项目排放的污水不会对污水厂的正常处理运行造成影响。污水厂出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

为避免项目废水对水环境造成影响,评价要求本项目排水量应小于山格架污水处理厂投运的处理量，山格架污水处理厂未投运前，本项目不能外排废水。

6.2.4 本项目废水排放信息

本项目废水污染物排放信息见表 6.2-2，地表水环境影响评价自查表见表 6.2-3。

表 6.2-2 本项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
1	DW01	pH	6~9	/	/
		COD	41.10	0.0033	1.0004
		BOD ₅	2.11	0.0002	0.0513
		SS	139.44	0.0113	3.3938
		氨氮	1.05	0.0001	0.0256
		TDS	1281.89	0.1040	31.2000
全厂排放口合计		pH			/
		COD			1.0004
		BOD ₅			0.0513
		SS			3.3938
		氨氮			0.0256
		TDS			31.2000

表 6.2-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉及的自然保护区□；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	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□；	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B√		一级□；二级□；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境主管部门□；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□	
工作内容		自查项目		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		()	监测断面或点位个数 () 个

现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²	
	评价因子	（）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
工作内容		自查项目	
	预测时期	设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

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□					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□					
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		COD		0		0	
		BOD ₅		0		0	
		SS		0		0	
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	污水处理设施√；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□					
	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							

6.3 运营期地下水环境影响预测分析

6.3.1 水文地质条件

6.3.1.1 区域水文地质条件

(1) 区域地下水系统特征

本项目位于呼和凹陷西部。根据中国地质科学院水文地质环境地质研究所和内蒙古地质环境监测院 2013 年 10 月提交的《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》划分结果，本项目位于呼包平原西部地下水系统（D）（图 6.3-1）。



图 6.3-1 区域地下水系统分区图

该地下水系统包括大青山山前冲洪积平原地下水系统（D01）、黄河冲湖积平原地下水系统（D02）和呼包平原西部断块区地下水系统（D03）。本项目位于黄河冲湖积平原地下水系统（D02）。项目所在的黄河冲洪积平原地下水系统（D02）北部补给区为大青山山前冲洪积平原地下水系统（D01）。现分别叙述：

①大青山山前冲洪积平原地下水系统（D01）

a.边界条件

该系统主要由包头九原区瓮口村以东至哈素海以西的大青山山前冲洪积扇及扇前倾斜平原组成，面积 337.45 km²。系统东边界在哈素海附近；北边界为大青山山前断裂，主体为隔水边界，地下水在阿善沟、五当沟、水涧沟、枣儿沟、美岱沟、白石头沟等较大沟口接受沟口潜流和地表洪流入渗补给；西边界在瓮口一线，基本为隔水边界；南边界为大青山山前冲洪积平原与黄河冲湖积平原的地貌分界，为侧向排泄边界。

b.含水层特征

主要由阿善沟、五当沟、水涧沟、枣儿沟、美岱沟、白石头沟等几个较大冲洪积扇和扇前倾斜平原组成。整体来看，中西部含水层厚度较大，一般 80~120m，东部含水层厚度相对较小，一般 50~90m。从冲洪积扇顶部向前缘至倾斜平原，含水层颗粒由粗变细，厚度有所减小，含水层厚度在冲洪积扇顶部一般 70~120m，主要由全新统和上更新统的砂卵石组成，为单一结构，到扇前缘和山前倾斜平原地带，含水层厚度有所减小，一般 40~90m，岩性渐变为全新统、上更新统以及中更新统下段的中细砂、粉细砂，隔水层发育，一般有 2~4 个粘性土层，厚度 4~20m 不等。水位埋深由扇顶部的 30~50m 渐变为前缘 5~10m，富水性明显减小。另外在几个较大冲洪积扇的扇间地带，含水层较冲洪积扇轴部明显变细，在山前即出现中细砂层，含水层厚度较冲洪积扇轴部明显减小，且发育着厚度不大的粘性土层。

c.地下水补给、径流、排泄

地下水主要接受阿善沟、五当沟、水涧沟、枣儿沟、美岱沟、白石头沟沟谷潜流和地表洪流入渗补给，另外还接受大气降水和灌溉入渗补给，由冲洪积扇的顶部向前缘径流，通过开采和侧向流出排泄，部分水位埋深较浅的地区存在蒸发排泄。

②黄河冲湖积平原地下水系统（D02）

a.边界条件

该系统主体为包头九原区瓮口村以东至哈素海退水渠以西的黄河冲湖积平原，面积 1759.40km²。系统北边界为大青山山前冲洪积平原与黄河冲湖积平原的地貌分界，为侧向流入边界；东边界在哈素海退水渠一线，为侧向排泄边界；南边界和西南边界为黄河，为侧向排泄边界。

b.含水层结构

含水层主要由全新统和上更新统的中细砂、粉细砂组成，为潜水—微承压含水层，在中部地区隔水层层数较少，一般 2~3 层，单层厚度较大，最厚可达 40m 左右，其他地区一般发育 3~5 层粘性土隔水层，层厚一般 5~20m，近黄河沿岸，隔水层层数多，单层厚度变小。总体来看，该系统西北部含水层厚较大，一般 80~100m，中部含水层厚度 40~80m，东部含水层厚较小，一般 20~40m。由近山前平原向黄河沿岸，含水层岩性由中细砂向细砂、粉砂渐变，黄河沿岸除局部为颗粒较粗的中细砂外，大部分地区为粉砂、粉细砂。水位埋深在近山前为 5~10m，在黄河沿线及系统东部较浅，一般 2~5m。

c.地下水补给、径流、排泄

主要接受大青山山前平原的地下水的侧向补给和灌溉入渗、降水入渗补给，基本呈北西-南东向由山前倾斜平原前缘向哈素海退水渠一线和黄河径流，哈素海、善岱乡、大岱乡、沙海于乡一带为浅层地下水汇聚中心，通过开采、蒸发以及向哈素海退水渠、黄河侧向排泄。

(2) 黄河冲湖积平原地下水系统 (D02) 含水层特征

本项目所在的黄河冲湖积平原地下水系统 (D02) 属双层结构含水层。上部为浅层潜水—半承压含水层，下部为承压含水层。分述如下：

①浅层潜水—半承压含水层

本项目所在的黄河冲湖积平原地下水系统 (D02) 浅层潜水—半承压含水层广泛分布，为上更新统至全新统含水组。由于古地理环境的差异，不同地段含水组的成因、岩性、埋藏条件、水力特征、水位、水量和水质也不尽相同，并大致具有与古地理环境分带相似的变化规律。就含水组的成因、岩性、水力特征而言，总的规律是由边缘的冲洪积、冲积砂砾卵石、砂砾石向湖盆内渐变为冲湖积砾砂、中粗砂、中细砂、细粉砂。山前扇裙带冲洪积砂砾卵石由扇顶部至前缘，由扇轴至扇间逐渐变细，且粘性土夹层增多。平原内部沉积规律由湖滨相向浅湖相—湖心相逐渐过渡，其含水组成因均可归属冲湖积的混合类型，岩性由砾砂、中粗砂逐渐变为细中砂—中粗砂至粉细砂—细粉砂—粉砂，多为半承压水，仅在局部古河道附近零星可见潜水—微承压水。在湖盆内部含水层多夹于泥质和粘土质地层中，呈不等厚互层状，在湖心带含水层常以薄层状和透镜体出现。

该含水层底板埋深由北向南、由西向东逐渐变小，在北部大青山山前地带最大达 190m，至黄河沿岸最小仅为 10.2m 左右，由西部土右旗大城西附近的 167.6m

减小至东部湖盆中心的 10m 左右。含水层厚度变化也表现出由北向南、由西向东逐渐变小的变化规律。靠近黄河及湖盆中心一带，厚度最小仅 9.8m，而至西部的大城西可达 101m。水位埋深也受地形影响十分明显。山前扇群带上部多大于 60m。扇群前缘 5~20m。平原内部地下水位多在 6~10m。含水层水量与含水层岩性、厚度及径流条件密切相互。一般在山前冲洪积扇和河谷径流条件好、颗粒粗、厚度大地带水量丰富，而在湖盆内部，特别是湖心带，径流条件差，颗粒细，水量小。大青山前地带属于水量丰富和较丰富地带。山前扇群中段单位涌水量多大于 1000 m³/d，最大值可达 3028~5594 m³/d。其他地带单位涌水量多在 500~1000 m³/d。平原区内由西向东，单位涌水量由 100~500 m³/d 递减至 50~100 m³/d，局部地带甚至小于 50 m³/d。水质总体较差。由北向东南方向至哈素海附近，矿化度由 0.23g/L 增至 18.4g/L。大致在在民生渠—跃进渠一带，上部小于 3g/L，下部大于 3g/L，属于上淡下咸的双层水质结构；属于上淡下咸的双层水质结构。

②承压含水层

区内承压含水层为第四系中更新统下段（Q₂¹）含水层，该含水层在平原内分布广泛。对于第四系中更新统下段（Q₂¹）含水层，北部大青山山前冲洪积带岩性为砂卵石夹砂砾石、砾砂，向南部泥质含量逐渐增多，颗粒变细。近黄河为湖盆沉积，岩性由中粗砂渐变为细砂、粉细砂，厚度逐渐减小，泥质含量增大。

含水层顶板埋深和厚度与古地理位置联系密切。顶板埋深总趋势由东向西、由南向北逐渐加深，最深处在土右旗西部深达 350m，北部受大青山隆起的影响，为一宽阔的浅埋带，顶板埋深 54~75m 之间。该含水层在该含水系统内揭露较少，最大揭露厚度仅 50m。

含水层水量在山前湖滨带可达 1000m³/d 以上，向南至湖滨前缘带在 500~1000m³/d，至湖盆内部递减为 100~500m³/d，西南部、黄河北岸边及湖积台地前缘多小于 50m³/d，最小值在 10m³/d 以下。含水层水质总体上优良，除哈素海南部、西南部和黄河北岸局部地区矿化度大于 3g/L 外，大部分地区矿化度均在 0.3~1g/L。

③隔水层及含水层之间水力联系

本项目所在的黄河冲湖积平原地下水系统（D02）存在一层中更新统上段淤泥质粘土层。该层以淤泥质、粉砂质为主的湖相堆积，分布连续稳定，淤泥质粘

土层中具有明显的水平细纹层理。该层在黄河冲湖积平原地下水系统（D02）沉积中心处厚度最大，最大厚度达 120m 以上，向北部逐渐变小，至地下水系统北部边缘附近厚度减小为 70m 左右，而南部靠近黄河沿岸附近，受晚更新世以来黄河冲刷作用的影响，厚度减小至 30m 左右。由《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》可知，该地下水系统内，上部的潜水-微承压含水层与下部的承压含水层之间无水力联系。

淤泥质粘土层厚度等值线见图 6.3-2。

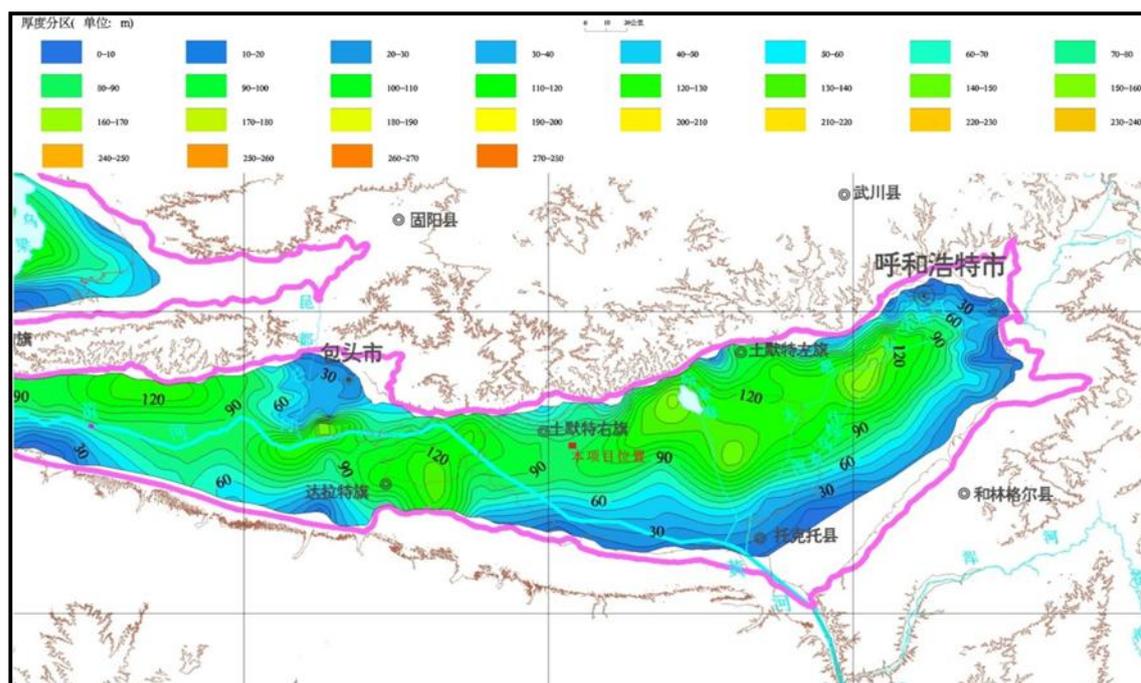


图 6.3-2 淤泥质粘土层厚度等值线图

6.3.2 评价区水文地质条件

(1) 含水层类型及特征

根据地下水赋存条件和水力特征，将评价区范围内的含水层划分为第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层和第四系下更系统-中更系统下段承压含水层。其中，与本项目关系密切的含水层仅为上部的孔隙潜水-微承压含水层。潜水-微承压水和承压水之间为第四系中更新统上段地层（Q221），该地层为一层致密连续稳定分布的厚层淤泥质粘土层，该地层不存在天窗，属区内的隔水层，使得上下两层含水层之间不存在水力联系，下部承压含水层几乎不受本项目的影 响，因此，本次重点介绍上部的潜水-微承压含水层，对下部的承压

含水层简要叙述之。

①第四系松散岩类孔隙潜水-微承压含水层

分布在整个评价区。主要赋存于第四系上更新统和全新统冲积和冲湖积粉砂、细砂和细中砂层。评价区第四系上更新统-全新统地层厚度整体由评价区东南部向评价区西北部逐渐增厚。在评价区东南部，第四系上更新统-全新统最薄处为110.65m，砂层厚度最薄处仅为86.54m，至评价区西北部，最厚处增大至117.68m，砂层厚度增大至111.79m。含水层的厚度取决于地层厚度，由图3.4-2可知：区内潜水含水层最薄处也出现在评价区东南部，仅为86.54m，最厚处出现在评价区西北部，为111.79m。评价区地表覆盖一层厚度3.25~11.95m的粉质粘土相对弱透水层，使得评价区绝大部分区域地下水水头略高于含水层顶板，使得区内含水层略显承压型，属潜水-微承压含水层。含水层水位埋深和水位标高受控于评价区地形，由于评价区位于黄河冲湖积平原，区内水位埋深和水位标高变化不明显，评价区西北部水位标高略高于评价区东南部。西北部最大水位标高为991m，东南部最大水位标高为989.5m，水位高差仅1.5m。区内压力水头皆位于地表以下，水位埋深受控于水位标高和地表粉质粘土覆盖层厚度，总体上水位标高越小，粉质粘土覆盖层越厚，水位埋深越大。由水位监测结果可知，评价区水位埋深为1.66m~2.79m。评价区含水层富水性较强。根据区内4个已知孔身结构的钻孔（Z1、ZK1、S1和S2钻孔）单个落程的简易抽水试验结果可知：在评价区西北部，由于含水层岩性颗粒较粗，厚度略大，富水性较强，Z1和ZK1钻孔水位降深为8.28m~10.25m时，涌水量为2818.32m³/d~3852.28m³/d，换算为5m降深，10寸口径涌水量为3435.77m³/d~4076.36m³/d，即评价区西北部富水性能达3000~5000m³/d。而评价区东南部大部分区域岩性颗粒细，含水砂层厚度相对较薄，富水性相对较弱，S1和S2钻孔水位降深为9.23m~9.46m时，涌水量为1635.65m³/d~2015.83m³/d，换算为5m降深，10寸口径涌水量为1821.06m³/d~2010.34m³/d，即评价区东南部富水性仅为1000~3000m³/d。含水层渗透系数大小也受岩性颗粒及粘粒含量的制约，评价区西北部，含水层介质颗粒粗，粘土夹层少，渗透系数相对较大，根据Z1和ZK1钻孔抽水试验结果，由潜水裘布依公式计算可知：潜水含水层渗透系数为8.37m/d~9.38m/d；东南部，含水层介质颗粒细，粘土夹层多，渗透系数相对较小，根据S1和S2钻孔抽水试验结果，由潜水裘布依公式计算可知：潜水含水层渗透系数为4.41m/d~4.93m/d。根

据《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》可知，潜水含水层给水度西北部细中砂层为0.10~0.12，东南部粉细砂层为0.07~0.10。评价区地表为一层粉质粘土弱透土层，使得含水层大气降水入渗系数和灌溉入渗系数较小，大气降水入渗系数仅为0.06，灌溉入渗系数仅为0.08。评价区潜水-微承压含水层矿化度为1.079~2.872g/L，地下水化学类型为Cl·SO₄-Na型。

②第四系松散岩类孔隙承压水

下伏于第四系松散岩类孔隙潜水含水层。赋存地层为第四系中更新统下段冲湖积粉细砂以及第四系下更新统冲湖积粉细砂层。本区钻孔未揭露该含水层，根据区域水文地质资料可知，该含水层富水性中等-强，单井涌水量1000~2000m³/d。

③隔水层

本区第四系潜水含水层与第四系承压含水层之间有一层厚度75~85m的致密的连续分布的淤泥质粘土层（地层时代为第四系中更新统上段Q221）分布，淤泥质粘土层为黄河冲湖积相，结构致密，透水性微弱，分布连续完整，无天窗分布，使得潜水含水层与承压含水层之间的水力联系变得极为微弱，二者几乎无水量交换，进而使得本项目建设仅仅对上部的潜水含水层可能造成影响，对下部承压含水层影响甚微。

评价区潜水水文地质见图 6.3-3，潜水-微承压水水文地质剖面见图 6.3-4。

（2）地下水补径排特征

评价区包气带地层岩性多为透水性较弱的粉质粘土层，但由于评价区地势平坦，平坦的地势利于大气降水下渗，因此潜水可直接接受大气降水垂直入渗补给；此外，区域地下水径流方向为由西北向东南，评价区潜水含水层在西北部边界附近还接受西北部邻区地下水的侧向径流补给；区内大范围分布的农田引黄河地表水体灌溉，灌溉回渗也是地下水的主要补给方式之一。区内潜水含水层总体由西北向东南径流，径流的水力梯度约为 0.45‰；地下水最终由东南部边界以侧向径流的方式排入黄河，评价区绝大部分区域压力水位埋深小于 3m，在这些区域存在一定的毛细蒸发作用，地下水通过蒸发排泄。此外，区内居民牲畜饮水、居民农业灌溉用水以及工业园区绿化灌溉用水皆开采该含水层，因此，人工开采也是潜水含水层的主要排泄方式之一。

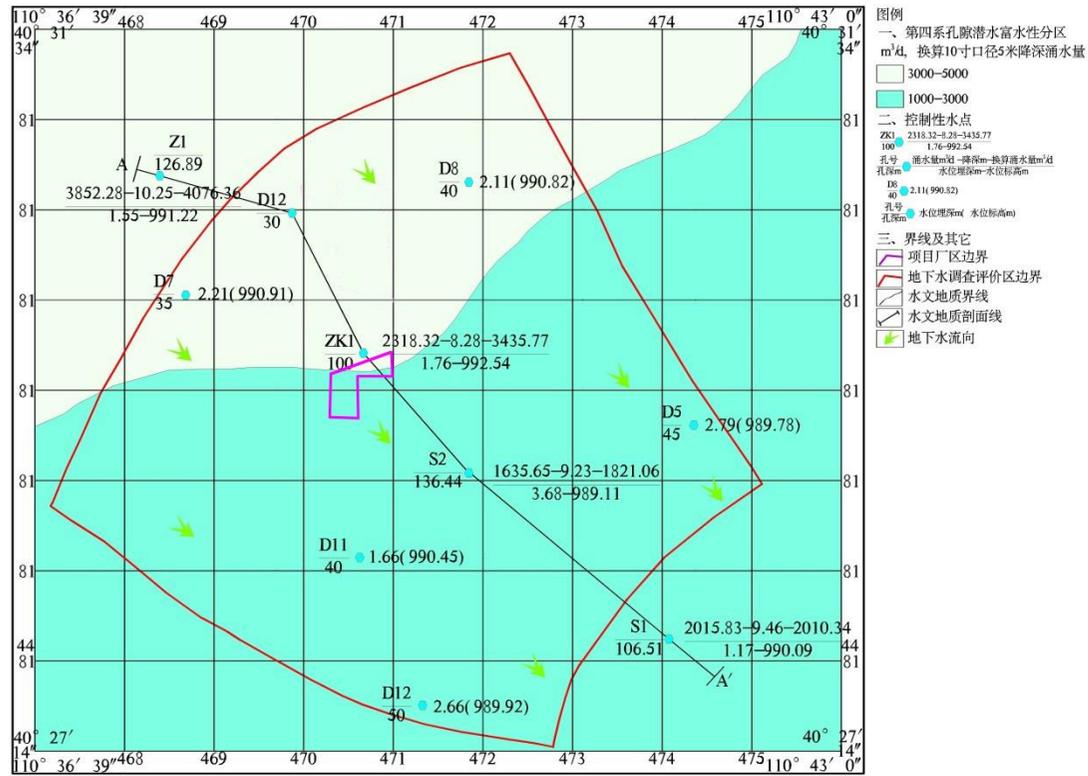
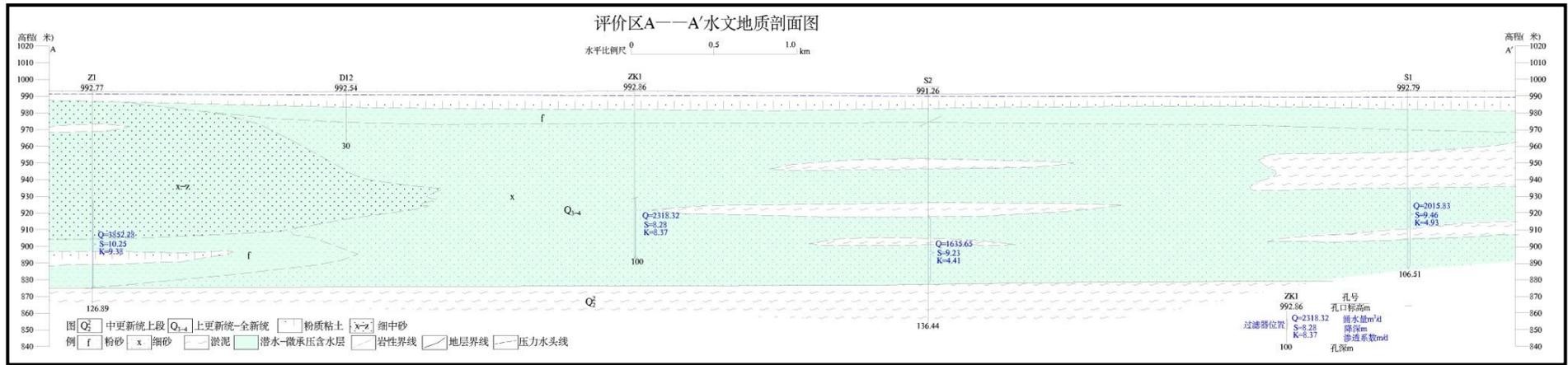


图 6.3-3 评价区潜水水文地质图



6.3.3 项目区水文地质条件

(1) 项目厂区地层岩性

根据本项目岩土工程勘查报告，勘探深度内的第四系地层自上而下划分为 6 个主层和 5 个亚层，各层分别描述如下：

①层耕土 (Q_{4m}^1)：黄褐色，稍湿，松散状态，物质成分以粉土为主，含植物根系；该层分布较连续，层厚 0.40~0.50m，平均厚度 0.50m。

②层粉砂 (Q_4^{al})：黄褐色，稍湿~饱和，稍密~中密状态，矿物成分以石英、长石为主，局部相变为细砂；该层分布连续，层位发育较稳定，层顶深度 0.40~6.20m，层底深度 0.80~8.40m，层厚 0.30~6.50m，平均厚度 1.70m。

②1 层粉质黏土 (Q_4^{al})：黄褐色，软塑~可塑状态，土质均匀，干强度中等，韧性中等；该层呈夹层或透镜体状分布，层位发育不稳定，层厚 0.40~2.80m，平均厚度 1.10m。

③层细砂 (Q_4^{al})：黄褐~灰褐色，饱和，中密状态，矿物成分以石英、长石为主，局部相变为粉砂；该层分布较连续，层位发育较稳定，层顶深度 6.90~10.50m，层底深度 8.30~11.80m，层厚 0.90~2.90m，平均厚度 1.50m。

③1 层粉质黏土 (Q_4^{al})：灰褐~灰蓝色，软塑~可塑状态，土质均匀，干强度中等，韧性中等，局部含有机质；该层分布连续，层位发育较稳定，层厚 0.60~1.40m，平均厚度 0.90m。

④层粉土 (Q_4^1)：灰褐~灰蓝色，湿，密实状态，土质均匀，局部相变为粉质黏土，夹粉砂夹层或透镜体；该层分布连续，层位发育较稳定，层顶深度 9.70~16.90m，层底深度 11.20~18.60m，层厚 0.50~3.90m，平均厚度 2.10m。

④1 层粉砂 (Q_4^1)：灰褐~灰蓝色，饱和，密实状态，矿物成分以石英、长石为主；该层分布连续，层位发育较稳定，层顶深度 11.20~14.40m，层底深度 12.30~16.90m，层厚 0.80~3.60m，平均厚度 1.80m。

⑤层细砂 (Q_3^1)：灰褐~灰蓝色，饱和，密实状态，矿物成分以石英、长石为主，局部相变为粉砂；该层分布连续，层位发育较稳定，层顶深度 15.90~23.10m，层底深度 17.10~24.80m，层厚 0.30~3.40m，平均厚度 2.10m。

⑤1 层粉质黏土 (Q_3^1)：灰褐~灰蓝色，可塑状态，土质均匀，干强度中等，韧性中等，局部含有机质；该层分布较连续，层位发育较稳定，层顶深度 17.10~

21.70m，层底深度 18.00~23.10m，层厚 0.90~3.90m，平均厚度 1.30m。

⑥层粉质黏土 (Q_2^1)：灰蓝~黑蓝色，可塑~硬塑状态，土质均匀，干强度中等，韧性中等，夹有粉砂夹层或透镜体，局部含有机质；该层分布较连续，层位发育较稳定，本次勘察最大钻探深度 50.00m 未穿透该层。

⑦1 层粉砂 (Q_2^1)：灰蓝~黑蓝色，饱和，密实状态，矿物成分以石英、长石为主，呈夹层或透镜体状分布，局部相变为细砂；该层分布较连续，层位发育较稳定，层顶深度 25.90~29.10m，层底深度 27.70~32.90m，层厚 0.80~3.80m，平均厚度 2.05m。

(2) 项目厂区包气带防污性能

由本项目岩土工程勘探结果可知，项目厂区包气带为表层的杂填土层和下部的粉砂层，杂填土层厚度为 0.40~0.50m，下部的粉砂层厚度为 0.30~2.50m 之间。由本项目土壤理化性质调查结果可知：粉砂层渗透系数为 0.547m/d~0.576m/d ($6.33 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 6.67 \times 10^{-4} \text{cm/s}$)，皆大于 10^{-4}cm/s ，因此，厂区包气带防污性能等级为“弱”。

(3) 项目厂区含水层特征

项目场地地下水类型为第四系上更新统-全新统松散岩类孔隙潜水-微承压水。岩土工程勘探期间内，本场地勘察期间地下水稳定水位埋深为 1.00~3.16m (绝对高程为 990.4~990.9m)。一般来说，冬、春季为枯水期，水位有所下降，夏、秋季为丰水期，地下水位有所回升，勘察场区枯水期与丰水期的水位变化幅度在 0.50~1.00m 之间。

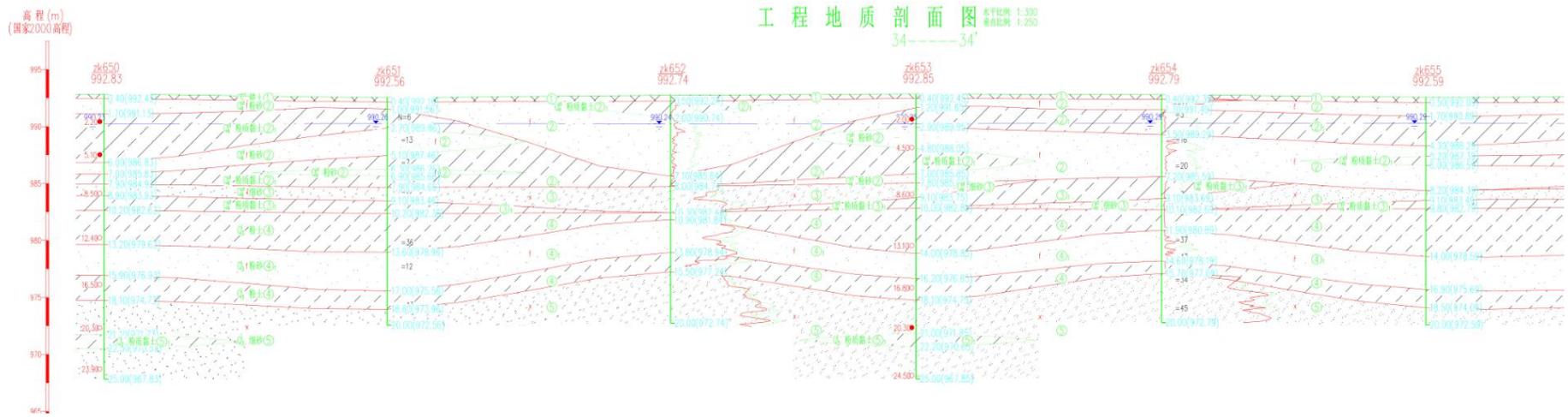


图 6.3-5 项目厂区包气带结构图

6.3.4 地下水环境影响预测评价

6.3.4.1 地下水水流数值模型

(1) 含水层概化

地下水调查评价区范围内含水层为第四系松散岩类孔隙潜水-微承压含水层和第四系承压含水层，二者之间有一层连续稳定分布的淤泥层隔开，水力联系微弱，也就是说，项目建设仅对上部潜水含水层可能造成影响，对下部的承压含水层不会造成影响，因此，本次仅将上部的第四系上更新统-全新统潜水-微承压含水层作为模拟预测目的层。区内地下水流动态存在季节变化性，但地下水等水位线形状在全年基本保持不变，决定污染物扩散的水流速度、水力梯度等参数年内基本保持不变，因此，本次为简化起见概化为稳定流。地下水径流符合水平流规律。评价区含水层渗透系数、孔隙度等水文地质参数存在空间异质性，因此，将评价区将地下水水流系统概化为二维非均质各向同性稳定地下水水流系统。

(2) 数学模型

本模拟区地下水水流系统概化为非均质、各向同性、二维结构稳定流，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \varepsilon = 0 & (x, y) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, t) \Big|_{(x, y) \in B_1} = H_1(x, y), & (x, y) \in B_1, t > 0 \\ K_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{(x, y) \in B_2} = q(x, y), = 0 & (x, y) \in B_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

H —地下水水头 (m)；

K —渗透系数[m/d]；

$H_0(x, y)$ —第一类边界恒定地下水水头函数[m]；

ε —源汇项强度（包括开采强度等）[m/d]；

Ω —渗流区域；

B_1 —为恒定水头已知边界，第一类边界；

B_2 —为零流量已知边界，第二类边界；

n —渗流区边界的单位外法线方向。

本次预测利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的

modflow 2005 模块建立水流数值模型。Visual MODFLOW 是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完整且易用的专业地下水模拟软件。这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。Visual MODFLOW 在 1994 年 8 月首次推出并迅速成为世界范围内 1500 多个咨询公司、教育机构和政府机关用户的标准模拟环境，得到了世界范围内 90 多个国家的地下水专家的认可、接受和使用，包括美国地调局（USGS）和美国环境保护局（USEPA）都成为它的用户之一。

（3）模型离散

综合考虑到网格密度对求解精度和计算时间的影响及垂向上避免疏干单元的出现，需对研究区的网格进行合理的剖分。剖分单元格顶板、底板等数据以散列点的形式输入到模型中，然后插值进行赋值。

模拟区水平方向上网格剖分尺寸为 $22\text{m} \times 20\text{m}$ ，污染物扩散可能影响到的区域加密至 $11\text{m} \times 10\text{m}$ ，厂区附近则进一步加密至 $5.5\text{m} \times 5\text{m}$ ，由于是平面二维流模型，模型运算时不存在垂向上的水头叠加运算，不存在截断误差，因此，将垂向上剖分为一层。

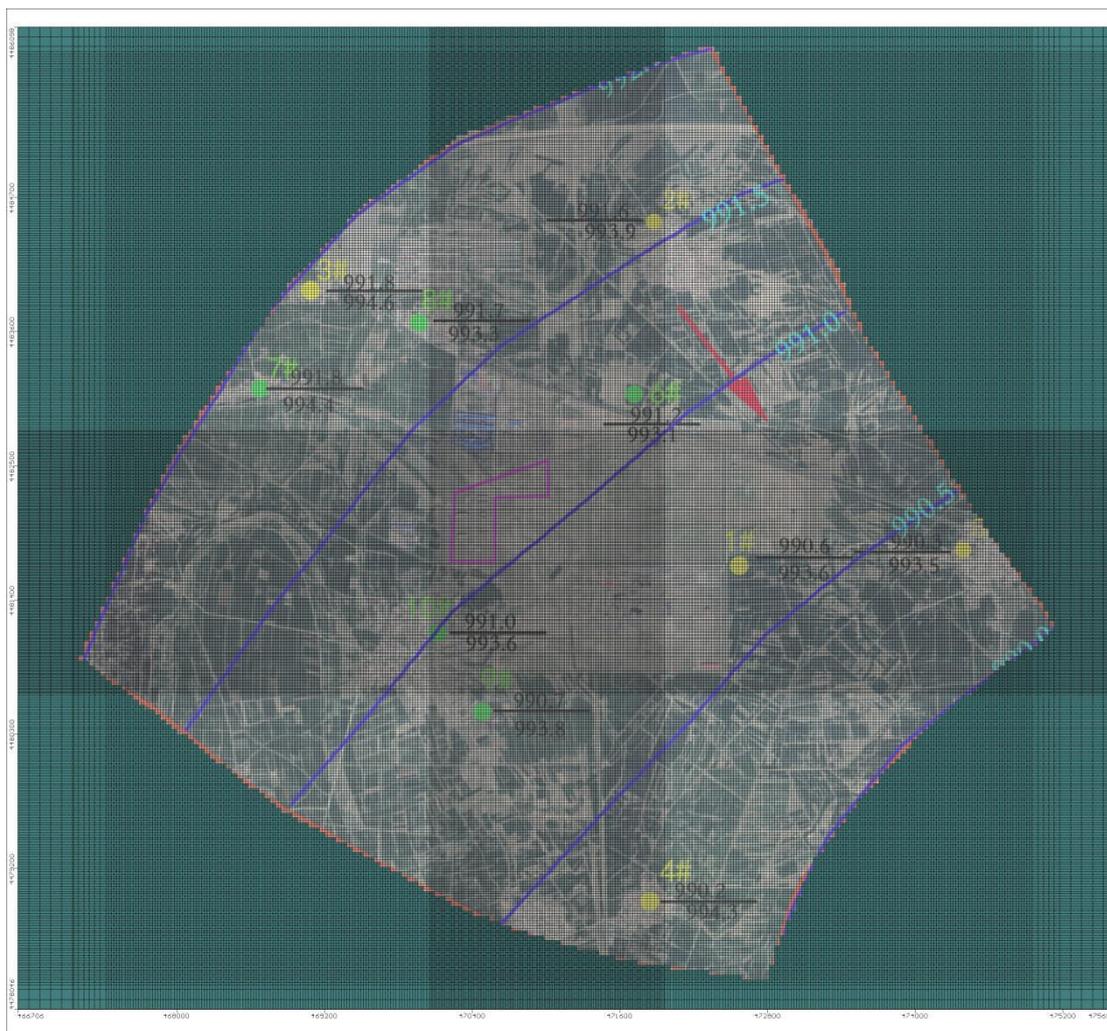


图 6.3-6 模型网格剖分图

(4) 边界条件

模拟区边界条件示意图 6.3-7，模拟区西部边界和东部大致平行于地下水等水位线，且稳定流水头已知，概化为定水头边界（如图 6.3-7 中的蓝色边界）；南部边界和北部边界垂直于地下水等水位线，属零流量边界（如图 6.3-7 中的红色边界）。

含水层上部直接接收大气降水入渗补给，因此，概化为大气边界。含水层下部属泥岩隔水底板，定义为零流量边界。

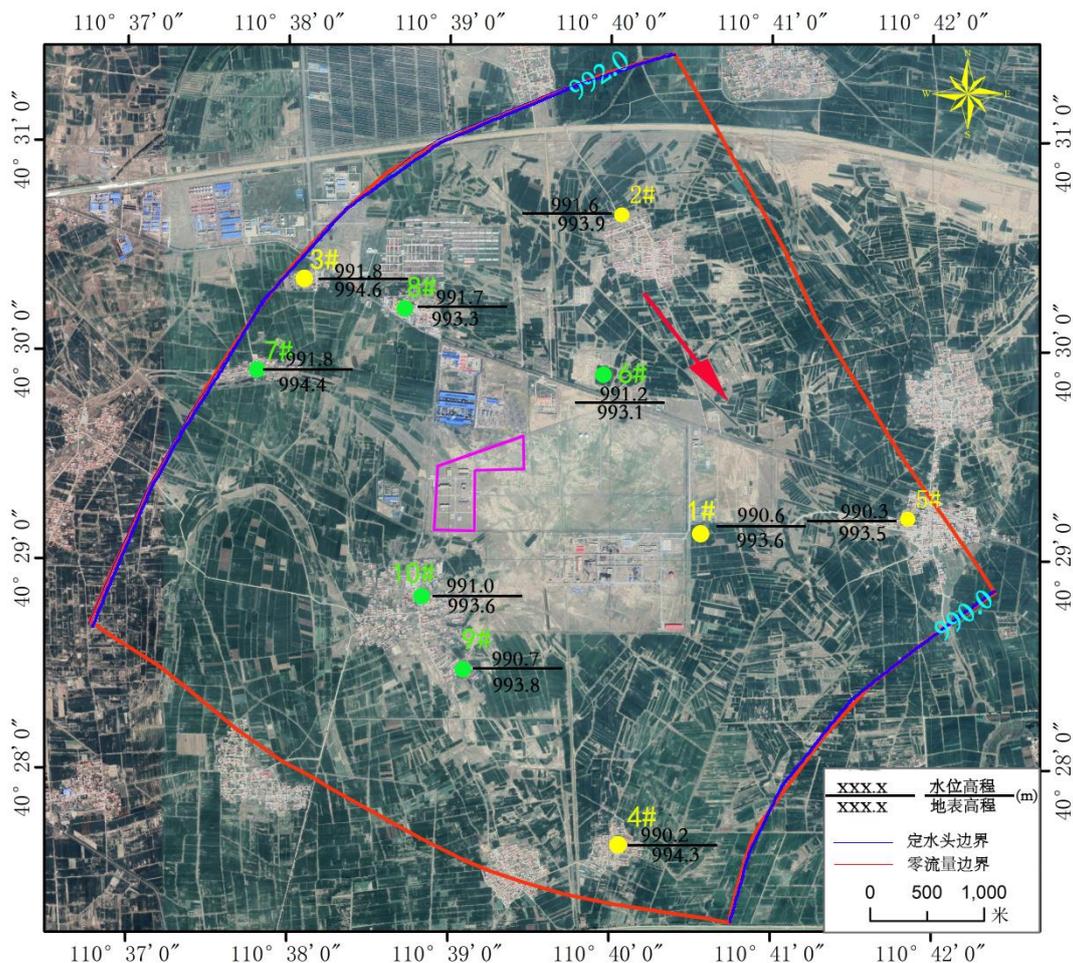


图 6.3-7 模拟边界示意图

(5) 源汇项处理及确定

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给量、侧向流入量和灌溉回渗量，排泄项有侧向流出排泄、开采量、蒸发量。

①降水入渗补给量

大气降水入渗补给地下水是一个复杂的过程，入渗补给量的大小不仅与降水强度、降水在时间上的分配、地形、植被的情况有关，而且与地下水的埋深、包气带岩性以及降水前包气带的含水量等有关。为简化起见，通常采用下式计算：

$$Q_{降} = \alpha \cdot F \cdot P$$

式中：

α ——降水入渗系数（无量纲），根据《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》，本区大气降水入渗系数取 0.06；

F——接受降水入渗的地表面积 (m^2)；取地下水调查评价区面积 35.89km^2

P——年平均降水量 (降水深) (m)；取 316.8mm ；

②人工开采量

人工开采量为野外实地调查的评价区开采量，对单井分散式饮用水井，调查开采量则以点的形式直接赋予模型中的“pumping well”模块中。

③侧向流入流出量

评价区西部为流入边界，东部为流出边界，将边界定水头赋予模型的 constant head 边界条件中，模型可根据边界附近含水层厚度、渗透系数和水力梯度、边界长度采用达西定律由模型进行自动计算。

④灌溉回渗量

评价区灌溉回渗系数 β 取 0.08。

⑤蒸发量

蒸发量利用 visual modflow 中的 EVT 子程序包来处理。蒸发排泄区主要分布于地下水浅埋地区。在 EVT 子程序包中，有三个参数：一是蒸发高程，取地表表面；二是极限蒸发深度，三是最大水面蒸发强度，根据本区多年平均蒸发量取 1967.5mm 折算。

(8) 水文地质参数处理

渗透系数

根据《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》及评价区水文地质条件，含水层渗透系数分区见表 6.3-1 及图 6.3-8。

表 6.3-1 渗透系数分区表

分区	渗透系数 K(m/d)
I	8.88
II	4.67

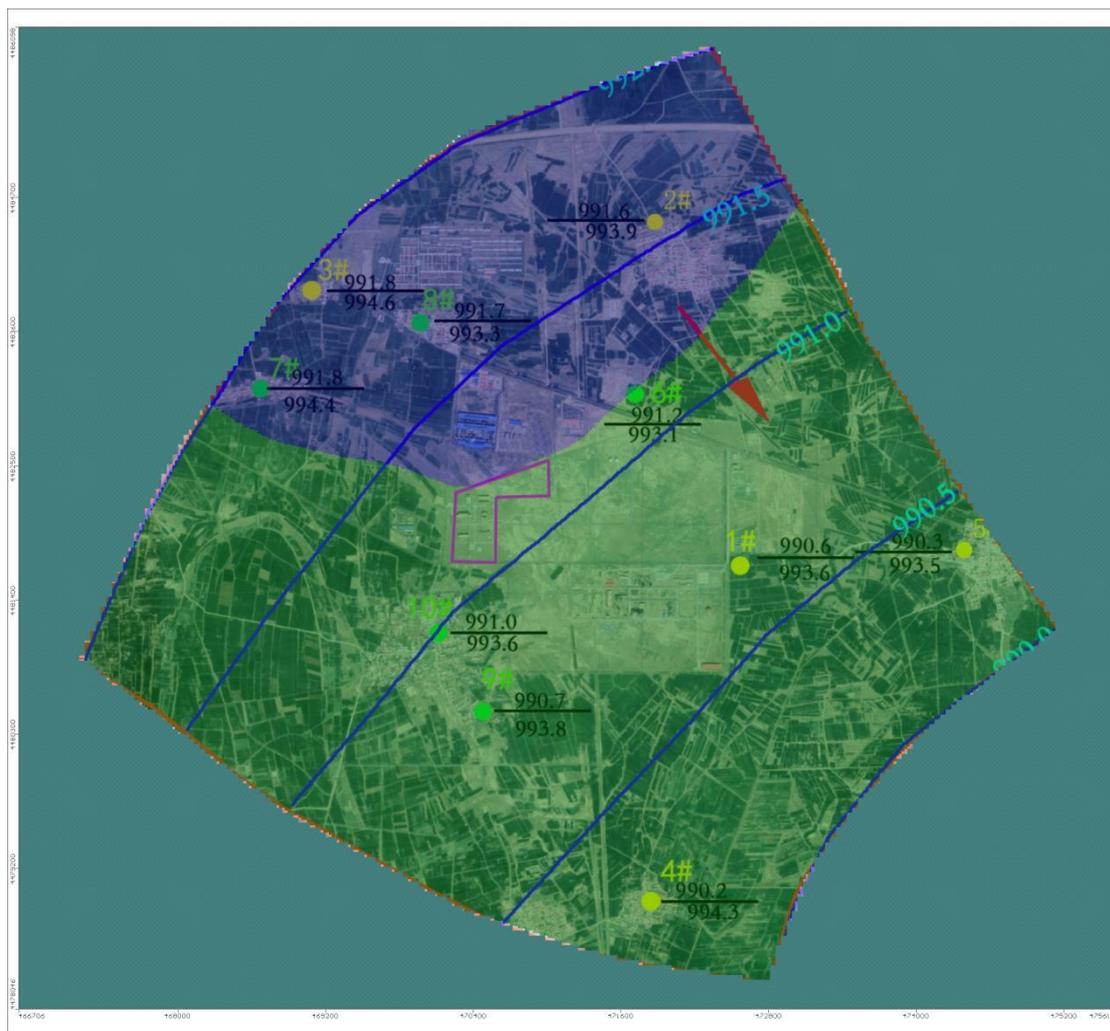


图 6.3-8 模型渗透系数分区图

(6) 水文地质参数

模型需要参数有：外泄污染物质量 m ；含水层厚度 M ；水流的实际平均流速 u ；含水层有效孔隙度 n ；污染物在含水层中的弥散系数 D_L 、 D_T ；这些参数主要通过类比勘查成果资料和现有试验资料确定。

含水层厚度 M ：根据评价区水文地质条件含水层厚度 10~16m。

含水层的平均有效孔隙度 n ：评价区含水层岩性主要为粉土、粉砂，取 n 值为 0.07。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得模拟范围内真实的弥散度。因此，本评价参考前人的研究成果，根据 Gelhar (1986) 提出纵向弥散度和距离的关系图，确定纵向弥散度的数量级，然后根据 Xu 等 (1995) 提出的表征纵向弥散度与表征迁移距离的统计

关系的经验方程进行估算，最终确定纵向弥散度。纵向弥散系数 $10\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散参数 $1\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 6.3-2 场地水文地质参数表

指标	项目厂区	说明
含水层厚度	10~16m	水文地质条件
有效孔隙度	0.07	根据相关资料和岩性
纵向弥散系数	$10\text{m}^2/\text{d}$	参考文献和岩性确定
横向弥散系数	$1\text{m}^2/\text{d}$	参考文献和岩性确定

(7) 模型的识别和验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上，才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则：

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；

②水位监测点监测数据要与模拟值接近，参加拟合的水位监测点至少有 75% 的点水位模拟值与计算值的偏差在 0.5m 以内；

③稳定流模型源之总和与汇之总和相对误差在 5% 以内；

④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证，通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。地下水流场拟合见图 6.3-9，监测井水位模型计算值与实际值拟合见图 6.3-10 及表 6.3-3，模型水均衡见表 6.3-4。

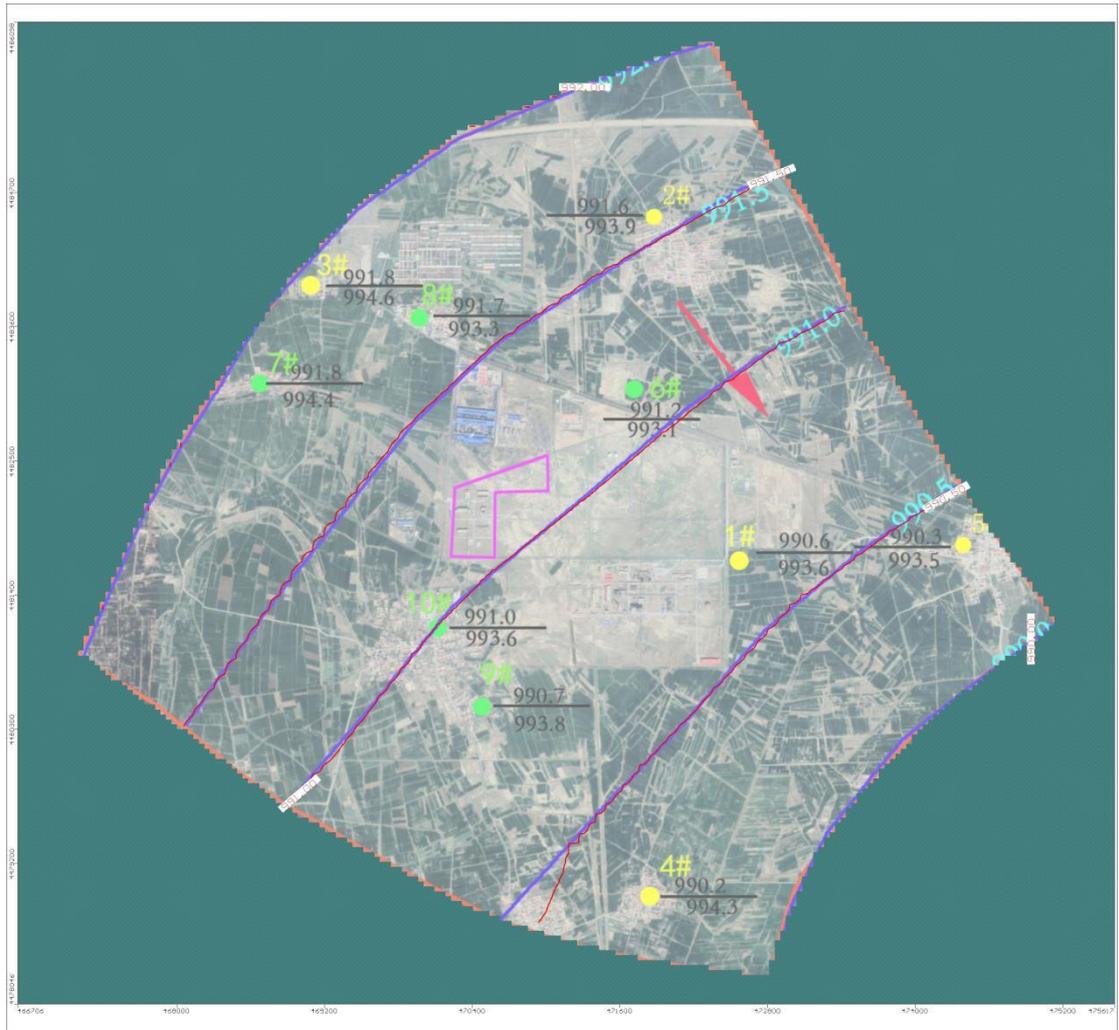


图 6.3-9 地下水流数值模型流场拟合图

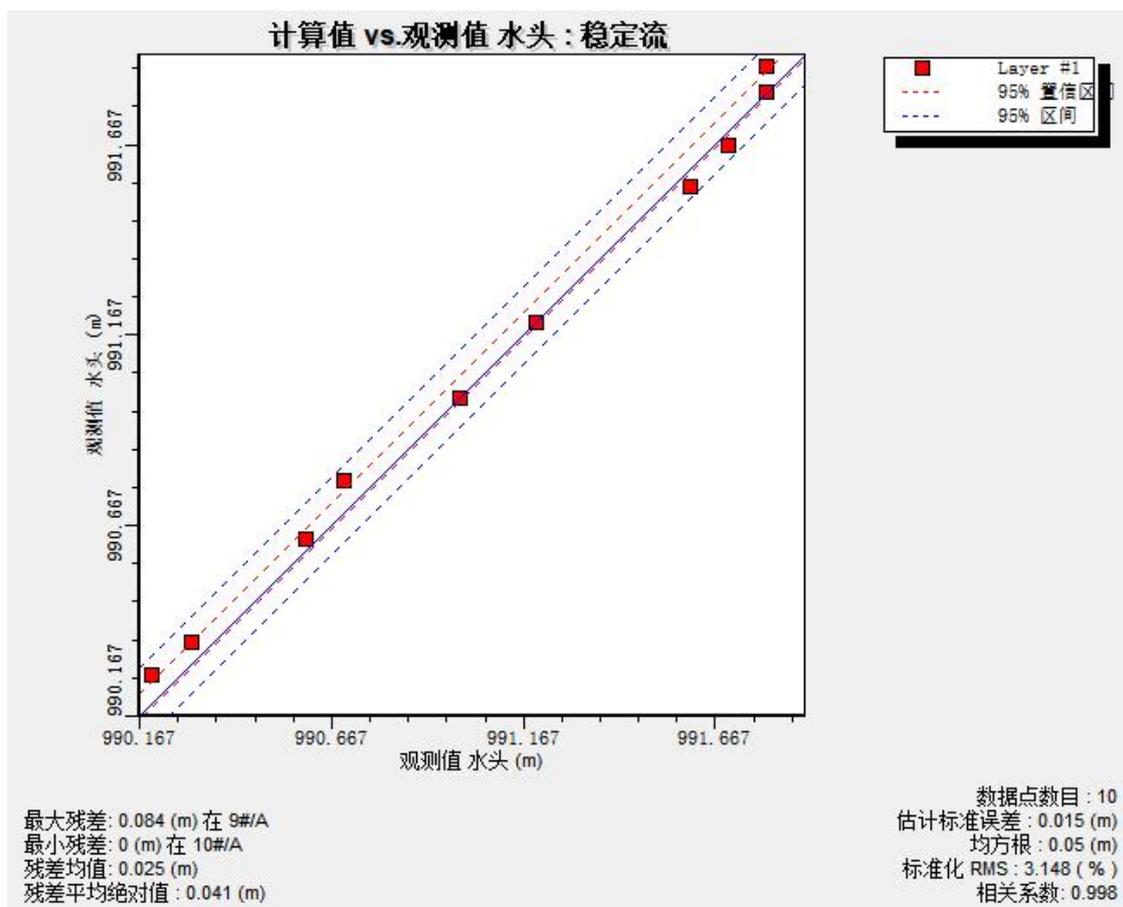


图 6.3-10 水位观测点计算值与实际值拟合结果图

表 6.3-3 观测点拟合结果一览表

点号	监测水位	计算水位	计算值-监测值
1#	990.6	990.63	0.03
2#	991.6	991.56	-0.04
3#	991.8	991.87	0.07
4#	990.2	990.28	0.08
5#	990.3	990.36	0.06
6#	991.2	992.0	0.8
7#	991.8	991.81	0.01
8#	991.7	991.67	-0.03
9#	990.7	990.78	0.08
10#	991.0	991.0	0

表 6.3-4 模型水均衡计算结果一览表

源汇项		水量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)
源	降水入渗补给量	68.23
	灌溉回渗系数	50.61
	侧向径流补给量	143.32
	总补给量	262.16
汇	蒸发量	182.84
	侧向径流排泄量	72.06
	开采量	8.21
	总排泄量	263.11
补给量-排泄量		0.95
标准偏差 (%)		0.36

由图 6.3-9 可知，经识别后实测流场（图中蓝色等水位线）和模拟流场（图中红色等水位线）拟合较好；由图 6.3-10 和表 6.3-3 可知，所有观测点模拟水位与实测水位偏差在 0.5m 以内，水位观测点拟合较好；由表 6.3-4 可知，模型水均衡项源和汇相对误差在 5% 以内。综上，所建立的模拟模型可以达到精度要求，符合水文地质条件，能够真实地反映地下水系统的水文特征，可靠性强，满足进行地下水环境影响评价的要求。在此基础上，建立溶质模型进行污染预测，可保证预测的精度与可靠性。

6.3.4.2 地下水溶质运移模型

(1) 模型确定原则

本次地下水污染预测评价遵循如下原则：

①选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中有标准的污染因子进行预测，地下水质量标准中没有的因子依次参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）。

②由于污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难，因此，从最不利角度考虑，预测时只考虑污染物在地下水中的对流和弥散作用，不考虑吸附、生物降解、挥发、沉淀等其他的物理化学和生物化学作用；选择预测因子时，将各项因子采用标准指数法进行排序，取所有因子中的标准指数最大的因子作为预测因子，选择标准指

数最大的因子进行预测，其结果能代表同等泄漏强度下所有污染因子在地下水中迁移和污染的最大范围。

③考虑最不利状况，模型预测时将不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对评价区水体的影响。

(2) 数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (n D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (n C V_i) \pm C' W$$

其中： α_{ijmn} —含水层的弥散度；

V_m, V_n —分别为m和n方向上的速度分量；

$|v|$ —速度模；

C —模拟污染质的浓度（mg/L）；

n_e —有效孔隙度；

C' —模拟污染质的源汇浓度（mg/L）；

W —源汇单位面积上的通量；

V_i —渗流速度（m/d）；

C' —源汇的污染质浓度（mg/L）。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

6.3.4.3 地下水污染风险识别

(1) 地下水污染风险识别和情景设定

根据本项目工艺流程和总平面布置，本次对项目厂区所有工程单元逐单元进行地下水污染风险识别。地下水污染风险识别结果见表 6.3-5。

表 6.3-5 地下水污染风险识别结果一览表

工程分类	项目名称	污染途径	污染特征
主体工程	1#车间	无污水产生	不会污染地下水。
	2#车间	无污水产生	不会污染地下水。
	成品车间	无污水产生	不会污染地下水。
公辅工程	空压站	无污水产生	不会污染地下水。
	循环冷却水系统	循环水系统采用闭式循环，补水采用软化水，即使发生下渗对地下水影响也较轻微。软化水制备产生的浓水可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	软化水装置置于防渗地坪之上，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现和得到处置，一般不会下渗污染地下水。
	中控室	无污水产生	不会污染地下水。
	化验室	化验室产生的废酸碱液按类别收集于危废桶内，暂存于危险废物暂存库，交由有资质的单位处理处置；如果发生泄漏，较易发现，不易污染地下水。	如果发生泄漏，较易发现，不易污染地下水。
	变配电系统	无污水产生	不会污染地下水。
	消防泵房	无污水产生	不会污染地下水。
	天然气调压站	无污水产生	不会污染地下水。
	供水	无污水产生	不会污染地下水。
	排水	本项目外排废水主要包括软水制备系统排水、循环冷却水系统排水等清净下水，此外包括少量职工生活污水等。储池或管道可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	废水正常排放满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级标准要求后排入园区污水管网，最终由园区山格架污水处理厂统一处理，不会对地下水造成污染。非正常状况可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。
	供电	无污水产生	不会污染地下水。
	采暖	无污水产生	不会污染地下水。
	天然气供应	无污水产生	不会污染地下水。

储运工程	备品备件库	无污水产生	不会污染地下水。
	半成品成品仓库	无污水产生	不会污染地下水。
	危废暂存库	液体危废可能发生泄漏下渗污染地下水。	危废分区存放，各分区设置防渗，正常状况不会下渗污染地下水。液体危废均置于容器内，容器发生渗漏较易发现，及时处理处置，对地下水影响较小。
	原料仓库	无污水产生	不会污染地下水。
	氮气罐区	无污水产生	不会污染地下水。
	乙炔罐区	无污水产生	不会污染地下水。
	硅烷长管束车停车区	无污水产生	不会污染地下水。
环保设施	废气处理	无污水产生	不会污染地下水。
	废水处理	废水储池及管道可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	废水储池及管道可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。化粪池为地埋式，发生跑冒滴漏等现象不易被发现。
	固体废弃物	液态废物可能发生泄漏下渗污染地下水。	固体废物按照一般固体废物和危险废物分别存放于一般固废暂存间和危废暂存间，液态废物均置于容器内，容器发生渗漏较易发现，及时处理处置，对地下水影响较小。
	事故水池	事故废水可能下渗污染地下水。	事故水池平时处于腾空状态，发生防渗层破损及时进行修复，以免发生事故时事故废水下渗。在完善企业日常管理措施的前提下，事故水池一般不会污染地下水。
	初期雨水池	收集的初期雨水可能下渗污染地下水。	雨水收集池平时处于腾空状态，发生防渗层破损及时进行修复，以免发生事故时事故废水下渗。在完善企业日常管理措施的前提下，初期雨水收集池一般不会污染地下水。

由上表可知，本项目地下水污染风险最大的区域为厂区内的污水储池，这些区域防渗层隐蔽，发生泄漏难以及时发现和得到处置，容易对地下水造成持续污染。

(2) 地下水污染因子选取和情景设定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ6102016）“8.5，预测因子应包括：a) 根据 5.3.2 识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；b) 现有工程已经产生的且改、扩建后将产生特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；c) 污染场地已查明的主要污染物；d) 国家或地方要求控制的污染物。”

由工程分析结果可知，本项目生活污水排入一体化污水处理设备处理后于软水制备系统排水、循环冷却水系统合并排入项目排水池，排入园区污水管网，最终排入山格架污水处理厂。

本次根据工程分析对项目一体化污水处理设备收集池和项目排水池污水内因子进行标准指数计算，然后对计算出来的标准指数进行排序，排序结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 废水处理系统水质标准指数排序结果一览表

废水来源	污染因子	水质浓度 (mg/L)	标准值 (mg/L)	标准指数
一体化污水处理设备收集池	pH	6~8	6~8	/
	COD	400	3	133.33
	BOD ₅	250	/	/
	SS	300	/	/
	氨氮	50	0.5	100
	溶解性总固体	/	1000	/
项目排水池	pH	6~8	6~8	/
	COD	41.1	3	13.7
	BOD ₅	2.11	/	/
	SS	139.44	/	/
	氨氮	1.05	0.5	2.1
	溶解性总固体	1281.89	1000	1.28

由表 6.3-6 可知，标准指数最大因子为一体化污水处理设备收集池的 COD。同时，一体化污水处理设备为为地理式装置，风险也最大，因此本次预测选择生活污水一体化污水处理设备收集池为预测对象，COD 为预测因子进行预测。

本次预测设置情景如下：

①正常状况一体化污水处理设备有防渗；

②非正常状况一体化污水处理设备防渗层破损，短时泄漏。

(3) 预测源强设定

①正常状况一体化污水处理设备有防渗

正常状况，项目一体化污水处理设备收集池侧壁和底部设置为一般防渗区，防渗层防渗等级不低于 M=1.5m 厚粘土，渗透系数 K 不大于 10^{-7}cm/s (0.0000864m/d)。收集池水深按 1.5m，则正常状况一体化污水处理设备收集池入渗源强计算如下： $L=K \cdot (H/M) = 0.0000864 \times (1.5/1.5) \text{m}^3/\text{d} \cdot \text{m}^2 = 0.0000864\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{m}^2$

②非正常状况一体化污水处理设备防渗层破损，短时泄漏

非正常状况，假设一体化污水处理设备收集池池体底部防渗层老化破损，破损面积 $S=0.1\text{m}^2$ ，破损后废水直接通过底部的包气带下渗。厂区包气带渗透系数为 0.576m/d ($6.67 \times 10^{-4}\text{cm/s}$)，厂区包气带厚度在 0.5~2.5m 之间，本次计算取 0.5m，一体化污水处理设备内污水取 1.5m。

$$Q=K \cdot I \cdot S = K \cdot (H/M) \cdot S = 0.576 \times (1.5 \div 0.5) \times 0.1\text{m}^3/\text{d} = 0.1728\text{m}^3/\text{d}$$

企业日常加强对厂区各单元防渗层完整性和有效性的检查，同时加强对下游地下水污染跟踪监测井的跟踪监测，发现泄漏后及时切断泄漏源，此种状况为短时泄漏情景。本项目运行后地下水污染跟踪监测周期为 2 次/年，按最不利条件假设在一个完整监测期内监测出地下水遭受了污染，则假设泄漏持续时间为 180 天。

(4) 执行标准

本次选择 COD 作为预测因子，预测正常状况以及非正常状况对地下水的影响，进而分析其超标范围，COD 超标范围限值参照其对应的《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准限值 3mg/L 。

6.3.4.4 地下水环境影响预测结果

①正常状况一体化污水处理设备有防渗

在 MT3D 模型中，对渗漏点网格 0~7300d，COD 浓度赋值为 400mg/L ，下渗强度根据 $0.0000864\text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m}^2)$ 换算后赋值，在项目一体化污水处理站下游设置浓度观测井，观测 20 年地下水含水层内 COD 浓度变化。预测结果见图 6.3-11。由图 6.3-11 可知，正常状况一体化污水处理设备有防渗，一体化污水处理设备下游处观测井内至 7300 天，COD 浓度 0.0376mg/L ，远小于其对应的《地下水质量

标准》(GB/T 14848 2017)中的III类标准限值(3mg/L);本次预测是选择标准指数最大的一体化污水处理设备收集池 COD 作为预测因子进行预测,预测结果未在地下水中形成超标污染羽,其他标准指数更小的池体污染因子在地下水中更将不会形成超标污染羽,表明正常状况采用这种防渗措施后,不会在地下水中形成超标污染晕,对地下水污染较轻微,采用这种防渗等级是可行的。

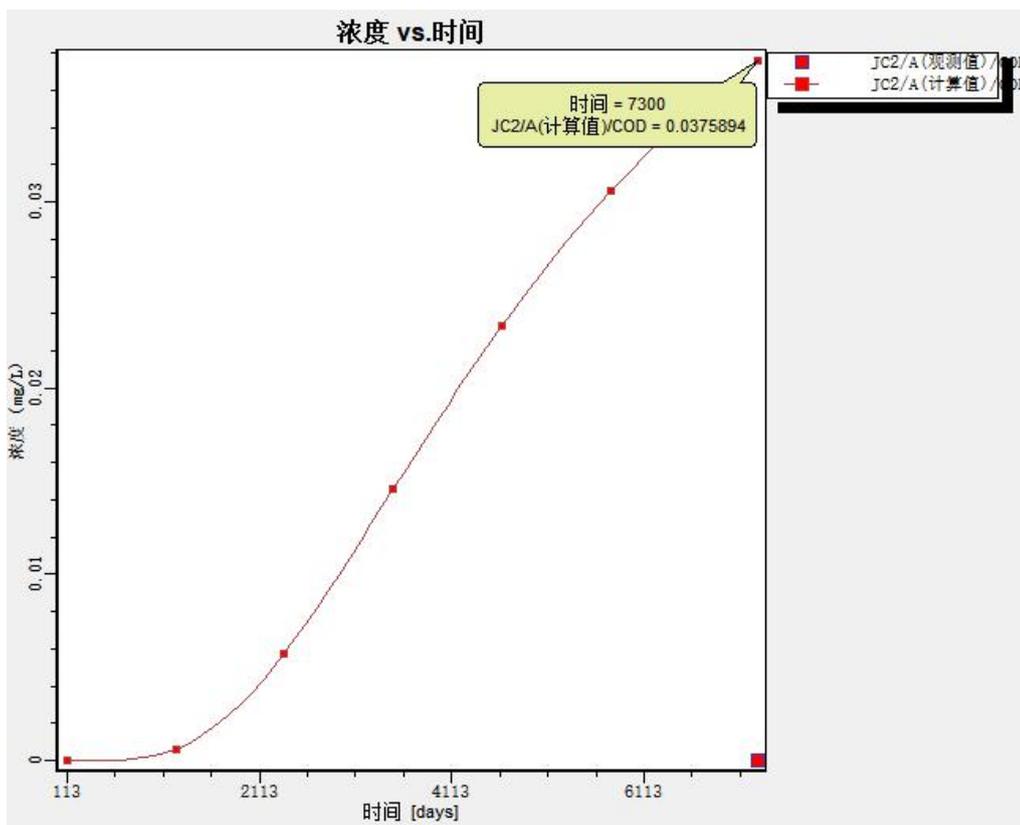


图 6.3-11 下游观测井内 COD 浓度随时间变化图

②非正常状况一体化污水处理设备防渗层破损, 短时泄漏

非正常状况, 一体化污水处理设备收集池防渗层破损并发生短时泄漏(泄露时长设置为 180 天), 对地下水污染的预测采用 visual modflow 的 MT3D 溶质运移预测模块, 预测时间为 20 年。预测结果见表 6.3-7 和图 6.3-12~图 6.3-16。

表 6.3-7 一体化污水处理设备收集池短时泄漏情景地下水中 COD 污染预测结果

时间	超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	中心点浓度 (mg/L)
100d	24.63	724.20	68.71
180d	30.09	1008.38	104.12
365d	37.81	1436.43	49.55

1000d	53.34	2271.36	13.17
3650d	85.21	938.43	3.52
5000d	/	/	2.47

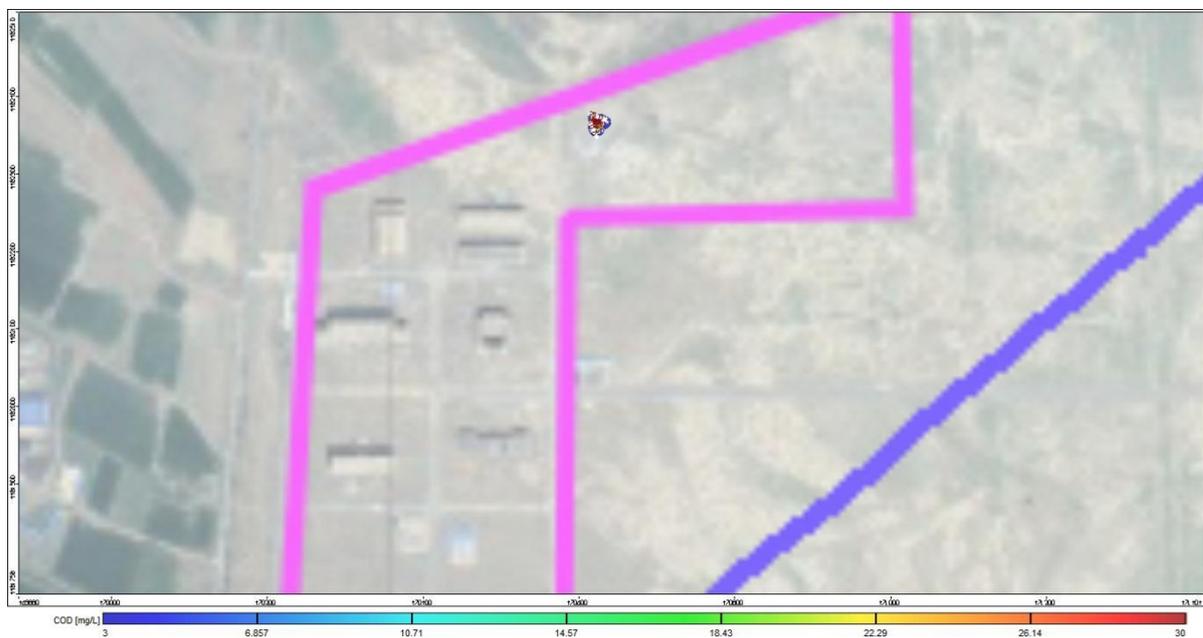


图 6.3-12 短时泄漏 100 天，地下水中 COD 污染羽运移情况图



图 6.3-13 短时泄漏 180 天，地下水中 COD 污染羽运移情况图

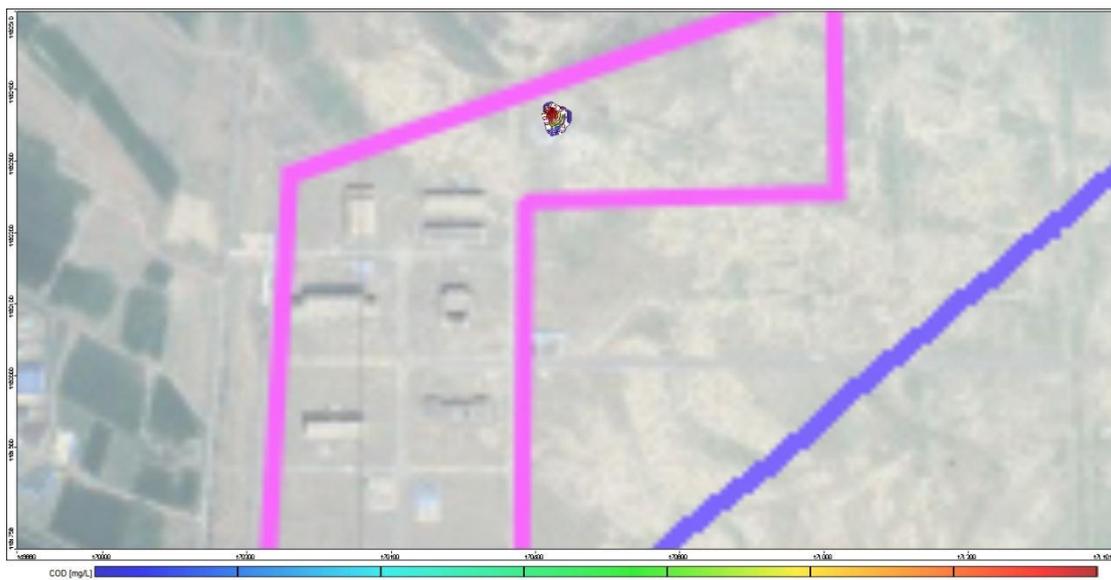


图 6.3-14 短时泄露 180 天停止，第 365 天地下水中 COD 污染羽运移情况图

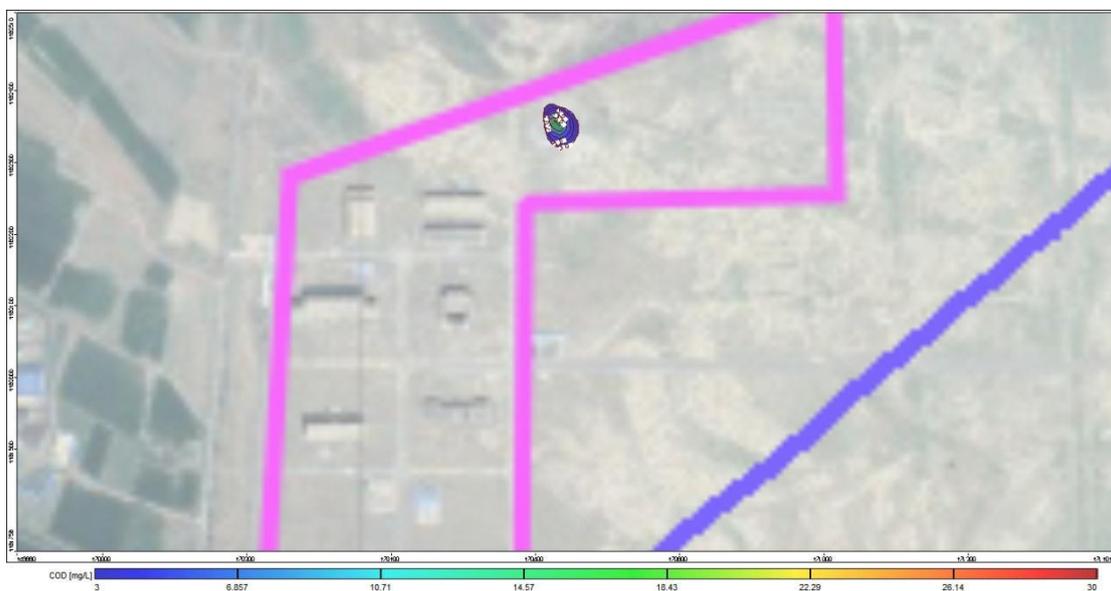


图 6.3-15 短时泄露 180 天停止，第 1000 天地下水中 COD 污染羽运移情况图



图 6.3-16 短时泄露 180 天停止，第 3650 天地下水中 COD 污染羽运移情况图

由表 6.3-7 和图 6.3-12~图 6.3-16 可知，短时泄露情景下，COD 最远超标距离 85.21m，最大超标面积 2271.36m²。预测结果表明，短时泄漏停止之后，污染物在地下水自然稀释降解作用下最大浓度逐渐减小，短时泄露会对地下水含水层造成一定影响，超标范围内无分散式饮用水井。需要说明的是：本次是选择标准指数最大的 COD 作为预测因子进行预测，预测结果表明，污染物对地下水污染较轻微；其他标准指数更小的 TDS、氨氮等因子对地下水的影响则更加轻微。

6.3.4.5 地下水环境影响预测小结

本次选择了本项目地下水污染风险最大的一体化污水处理设备作为预测对象，选择标准指数最大的 COD 作为预测因子进行预测，预测了正常状况和非正常状况对地下水的影响。正常状况，本项目按照要求设置防渗，不会在厂区范围内及周边形成超标污染晕，对地下水污染较轻。满足导则“10.4.1 以下情况应得出可以满足标准要求的结论：a) 建设项目各个不同阶段，除场界内小范围以外地区，均能满足 GB/T 14848 或国家（业、地方）相关标准要求的；”的要求。非正常泄漏状况情景，若企业能按照设定的地下水污染跟踪监测频率进行跟踪监测，发现泄漏和风险事故后及时采取措施切断污染物向含水层的泄漏通道，同时采取相应的应急处置措施（比如抽出处理措施），可将泄漏引起的地下水污染控

制在厂区范围内，避免对厂区外含水层及周边分散式饮用水源井造成污染。从地下水环境保护的角度上分析，本项目建设可行。

6.3.5 地下水污染防治及环境监测

本项目在正常状况下厂区对地下水造成的影响很小。但是在非正常状况下会不可避免的对地下水环境产生污染，如采取合理的主动防控与被动防渗等地下水防治措施，使得地下水污染风险降到最低。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、应急响应全方位进行控制。

6.3.5.1 源头控制措施

(1) 实施清洁生产，是从源头上控制污染物产生和扩散的措施，本项目实施清洁生产措施，从源头上控制污染。项目采取一系列废水处理后回用的措施，提高了水循环利用率，减少了污染物排放量。

(2) 禁止任何废水排入地下水中。

(3) 将拟建场址采取整体分区防渗，全厂根据不同区域潜在的地下水污染风险性大小划分为：重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(4) 在拟建场址可能发生泄漏的装置上下游地下水污染跟踪监测井网，进行地下水污染监测，发现泄漏及时切断泄漏源，减小向地下水中的泄漏时间和泄漏量。

(5) 管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，厂内各废水管道工程采用专用明管及防腐防渗处理，实现污水管道可视化。

(7) 在项目污水站排放口和引水管道末端均设置流量计，用于对照前后的排放水量。

(8) 本项目构筑物均采用钢筋混凝土结构。液体化学品贮存区域必须有围堰等，项目各废水处理系统中各池体、池底及池壁防腐防渗防漏处理。

(9) 雨污分流，将污染区初期雨水与非污染区雨水（含污染区后期雨水）分别收集，分开处理。污染雨水进污水管沟、管网至初期雨水收集池，进而送污水处理站处理，未受污染的清净雨水进雨水管网监控后外排。

6.3.5.2 分区防控措施

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）地下水分区防渗要求以及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），将项目厂区划分为重点污染防渗区、一般污染防渗区、简单污染防渗区，具体见表 6.3-8。

表 6.3-8 项目分区防渗一览表

防渗分区	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存间	等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	1#车间、2#车间、成品车间、初期雨水池、事故水池、消防水池、机修间、备品备件库、原料库、半成品成品仓库、硅烷长管束停车位、乙炔罐区、氮气罐区、一体化污水处理设备、一般固废暂存间	等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	空压站、循环水站、配电站、机柜间、焚烧炉房	一般地面硬化

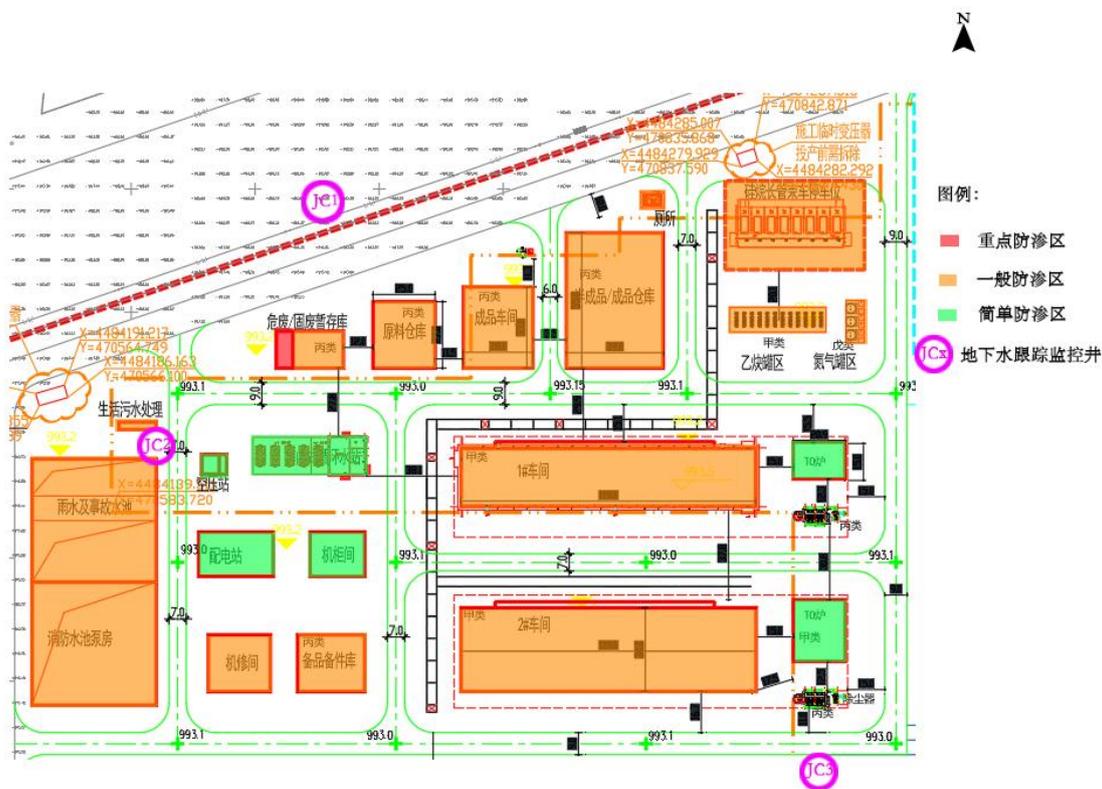


图 6.3-17 项目厂区分区防渗及地下水跟踪监控井位置示意图

6.3.5.3 地下水环境监测方案

为了及时发现项目运营中出现的污染地下水环境的现象,防范地下水污染事故发生,保证周边现有开采井的供水安全,减缓对地下水环境的不利影响,并为制定和实施地下水污染治理修复方案提供基础资料,应建立地下水环境监测与管理体系,并与当地环保部门配合包括建立完善的地下水环境监测制度,做到及时发现污染、及时控制。具体如下:

(1) 地下水水质监测原则

- ①重点污染防治区加密监测原则;
- ②以目标潜水含水层监测为主的原则;
- ③上、下游同步对比监测原则;
- ④水质检测项目参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定。

(2) 跟踪监测孔布设

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021),企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点;每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。根据项目特点和本区水文地质条件,结合本项目潜在地下水污染点,本项目需在厂区及上下游新建 3 个长期地下水水质监测井;监测井的相对位置及相关参数参见表 6.3-9。项目在日常运营过程中应做好监测井的运行维护,以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废液或者地面清洁废水倒灌或渗入井内而造成地下水污染。

表 6.3-9 地下水污染跟踪监测井一览表

名称	深度	位置	功能	井身结构
J1	10	厂区上游	对照监测井,监测上游天然背景浓度	要求井筒直径不小于 200mm,地面以下至潜水含水层顶板下入实管,含水层顶板以下下入花管
J2	10	污水站下游 30m	污染监控井,监测厂区下游地下水水质	
J3	10	厂区下游	污染监控井,监测有机废水处理站下游地下水水质	

(3) 监测因子

初次监测因子包括 GB/T14848 表 1 常规指标；后续监测因子包括 pH、氟化物、氯化物、硫酸盐、COD、总硬度、溶解性总固体、钠、氨氮+前期检测中出现超标的因子。同时监测水位、水温。

(4) 监测频率与测试要求

上游 J1 监测井每年枯水期监测 1 次，《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求污染监测井监测频率为至少 2 次/年，本次结合本项目及项目区周边水文地质条件的实际情况，设定其余监测井每年至少监测 2 次，丰、枯水期各监测一次，遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次。

pH 值、水温的监测需在现场进行，采样时携带仪器现场进行测试；其它项目可先按《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的采样技术要求采集水样，然后将水样送至当地的专业水质检测机构进行检测。

要求 3 眼监测井在项目主体工程施工前完成施工，并在项目施工前请当地具有监测资质的权威监测单位进行 2~3 期的地下水监测，以获取项目运行前天然背景浓度。

(5) 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

为保证地下水跟踪监测有效、有序管理，须按照以下地下水环境跟踪监测和信息公开措施执行。

① 技术措施

a.按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格，监测数据记录格式参见表 6.3-10。

表 6.3-10 地下水位监测数据记录表

监测孔编号	监测单位	监测时间	监测人	地下水位埋深(m)	水样编号	生产设施运行状况及维护记录	跑冒滴漏记录	水质监测数据
JC1								
.....								

b.在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况。同时应采取如下措施：了

解项目生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因；加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或多次，连续多天，分析变化动态。

c. 周期性地编写地下水动态监测报告；

d. 定期对各类水池和污水管道等进行检查。

②管理措施

a. 应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位承担地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作；

b. 应按时（宜两月一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、垃圾贮存、运输装置和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

②信息公开计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目方应定期公开建设项目特征因子的地下水监测值。除向有关环境保护管理部门外，项目方应将地下水环境监测项目中至少包括 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、氟化物监测数据对外公开，自觉接受社会和公众监督。一旦发现水质异常，及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作。

6.3.5.4 非正常状况污染控制措施

本项目对生产过程中非正常排放的环境污染控制，是从两个方面采取措施，一是设置必要处理设施，如吸收装置、事故水池进行处理或回收，最大限度地消除或减轻非正常排放的环境污染，如在可能因操作泄漏造成渗漏污染的地区，铺设较大面积的整体地坪。另一方面是从全面加强管理着手，避免和减少非正常排放的可能性，达到控制污染的目的。

从安全角度考虑，在项目厂区建 1 座 $1500m^3$ 的废水事故应急池，并要求对厂内各贮槽、废水产生、收集、排放管道及池体均严格防渗处理。

综上，项目废水治理措施可行。

6.4 营运期噪声环境影响预测分析

6.4.1 建设项目周围地区环境概况

位于内蒙古自治区包头市土默特新型工业园区，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧，东侧为包头旭阳硅料科技有限公司拟建的 12 万吨多晶硅项目、15 万吨工业硅项目。

6.4.2 噪声环境影响预测与评价

6.4.2.1 主要噪声源声学参数

本工程产生的噪声是由于机械的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。设计尽量选用低噪声设备，并考虑一定的消声、隔声及减震等措施，以降低噪声的传播。

主要噪声源及其声学参数见表 6.4-1 及表 6.4-2。

在进行噪声预测时，只考虑各噪声源所在厂房围护结构的屏蔽效应、初声源至受声点的距离衰减以及空气吸收等主要衰减因素，各噪声源强只考虑常规降噪措施。预测模式如下：

(1) 室外声源

a. 计算某个声源在预测点的倍频带声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ - 点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ - 参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r - 预测点距声源的距离 (m)；

r_0 - 参考位置距声源的距离 (m)；

ΔL_{oct} - 各种因素引起的衰减量 (包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量)。

如果已知声源的倍频带声功率级 L_{woct} ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{oct}(r_0) = L_{woct} - 20 \lg r_0 - 8$$

b. 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A 。

(2) 室内声源

a. 首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{woct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ -某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

L_{woct} -某个声源的倍频带声功率级；

r_1 -室内某个声源与靠近结构围护处的距离（m）；

R-房间常数；

Q-方向性因子。

b.计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

c.计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

d.将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_{woct} ：

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S-透声面积（ m^2 ）。

e.等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_{woct} ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(3) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,i}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中：T-计算等效声级的时间；

N-室外声源个数；

M-等效室外声源个数。

根据该项目主要噪声源声学参数、声源分布及噪声本底情况，利用计算机进行模式计算，预测计算点与现状测量点相同。

在进行噪声预测时，只考虑各噪声源所在厂房围护结构的屏蔽效应、初声源至受声点的距离衰减以及空气吸收等主要衰减因素，各噪声源强只考虑常规降噪措施。预测模式如下：

(1) 室外声源

a. 计算某个声源在预测点的倍频带声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ - 点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ - 参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r - 预测点距声源的距离 (m)；

r_0 - 参考位置距声源的距离 (m)；

ΔL_{oct} - 各种因素引起的衰减量 (包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量)。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w_{oct}}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{oct}(r_0) = L_{w_{oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

b. 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A 。

(2) 室内声源

a. 首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w_{oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ - 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

$L_{w_{oct}}$ - 某个声源的倍频带声功率级；

r_1 - 室内某个声源与靠近结构围护处的距离 (m)；

R - 房间常数；

Q - 方向性因子。

b. 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

c. 计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

d.将室外声级 $L_{oct, 2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_{woct} :

$$L_{oct} = L_{oct, 2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S -透声面积 (m^2)。

e.等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 L_{woct} , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(3) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain, i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in, i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout, i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out, i}$, 则预测点的总等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in, i} 10^{0.1L_{Ain, i}} + \sum_{j=1}^M t_{out, j} 10^{0.1L_{Aout, j}} \right] \right)$$

式中: T -计算等效声级的时间;

N -室外声源个数;

M -等效室外声源个数。

根据该项目主要噪声源声学参数、声源分布及噪声本底情况, 利用计算机进行模式计算, 预测计算点与现状测量点相同。

表6.4-1 工业企业新增噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距离内边界距离/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	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
N1	1#车间	流化床反应器	100kg, 180kW	96.8	基础减震+厂房隔声	577	641	993.13	10	92.9	频发（连续）	40	66.9	1
N2		回转窑反应器	100kg, 180kW	96.8	基础减震+厂房隔声	587	641	992.81	10	92.9	频发（连续）	40	66.9	1
N3		真空上料机	10kW	88.0	基础减震+厂房隔声	590	641	992.72	10	84.2	频发（连续）	40	58.1	1
N4		单锥干燥冷却机	160kW	85.0	基础减震+厂房隔声	603	640	992.25	10	81.2	频发（连续）	40	55.1	1
N5		成品混合机	22 kW	85.0	基础减震+厂房隔声	608	641	992.29	10	81.2	频发（连续）	40	55.1	1
N6		筛分设备	4.4kW	88.0	基础减震+厂房隔声	622	641	992.36	10	84.2	频发（连续）	40	58.1	1
N7		气力输送线	30kW	85.0	基础减震+厂房隔声	634	641	992.32	10	81.2	频发（连续）	40	55.1	1

N8		引风机	22kW	83.0	低噪声 叶片+ 厂房隔 声	647	642	992.18	10	79.2	频发 (连 续)	40	53.1	1
N9		1#换热器 水泵	3kW	83.0	基础减 震+厂 房隔声	652	643	992.13	10	79.2	频发 (连 续)	40	53.1	1
N10		2#换热器 水泵	18.5kW	83.0	基础减 震+厂 房隔声	666	641	992.03	10	79.2	频发 (连 续)	40	53.1	1
N11		布袋除尘 器系统	15kW	80.0	基础减 震+厂 房隔声	662	640	992.04	10	76.2	频发 (连 续)	40	50.1	1
N12		废气风机	3kW	83.0	低噪声 叶片+ 厂房隔 声	676	640	991.87	10	79.2	频发 (连 续)	40	53.1	1
N13		TO 焚烧炉 系统	30kW	80.0	基础减 震+厂 房隔声	729	650	991.68	10	76.2	频发 (连 续)	40	50.1	1
N14		1#车间供 暖补风机	0.37kW (380V)	93.0	低噪声 叶片+ 厂房隔 声	689	641	991.78	10	89.2	频发 (连 续)	40	63.1	1
N15	2#车间	流化床反 应器	300kg, 250kW	96.8	基础减 震+厂 房隔声	575	560	993	10	92.9	频发 (连 续)	40	66.9	1
N16		回转窑反 应器	300kg, 245kW	96.8	基础减 震+厂 房隔声	585	560	992.9	10	92.9	频发 (连 续)	40	66.9	1
N17		真空上料 机	10kW	91.0	基础减 震+厂	594	559	992.87	10	87.2	频发 (连	40	61.2	1

				房隔声							续)			
N18	单锥干燥冷却机	160kW	89.8	基础减震+厂房隔声	599	560	992.84	10	85.9	频发(连续)	40	59.9	1	
N19	成品混合机	22 kW	85.0	基础减震+厂房隔声	608	561	992.28	10	81.2	频发(连续)	40	55.1	1	
N20	筛分设备	4.4kW	92.8	基础减震+厂房隔声	616	562	992.11	10	88.9	频发(连续)	40	62.9	1	
N21	气力输送线	30kW	89.8	基础减震+厂房隔声	629	561	991.72	10	85.9	频发(连续)	40	59.9	1	
N22	引风机	55kW	83.0	低噪声叶片+厂房隔声	642	561	991.22	10	79.2	频发(连续)	40	53.1	1	
N23	1#换热器水泵	7.5kW	83.0	基础减震+厂房隔声	655	561	990.71	10	79.2	频发(连续)	40	53.1	1	
N24	2#换热器水泵	37kW	83.0	基础减震+厂房隔声	668	561	990.37	10	79.2	频发(连续)	40	53.1	1	
N25	布袋除尘器系统	40kW	80.0	基础减震+厂房隔声	678	561	990.11	10	76.2	频发(连续)	40	50.1	1	
N26	废气风机	5.5kW	83.0	低噪声叶片+厂房隔声	685	559	990.1	10	79.2	频发(连续)	40	53.1	1	
N27	TO 焚烧炉	70kW	80.0	基础减	728	571	990.92	10	76.2	频发	40	50.1	1	

		系统			震+厂 房隔声						(连 续)			
N2 8		2#车间供 暖补风机	0.55kW (380V)	93.0	低噪声 叶片+ 厂房隔 声	692	561	990.3	10	89.2	频发 (连 续)	40	63.1	1
N2 9	成品车 间	包装机	50kW	88.0	基础减 震+厂 房隔声	577	714	994.91	10	84.2	频发 (连 续)	40	58.1	1
N3 0		成品车间 布袋除尘 器及气力 输灰系统	10kW (380V)	85.0	基础减 震+厂 房隔声	587	714	994.92	10	81.2	频发 (连 续)	40	55.1	1
N3 1		成品车间 除尘风机	18.5kW (380V)	80.0	低噪声 叶片+ 厂房隔 声	586	698	994.81	10	76.2	频发 (连 续)	40	50.1	1
N3 2	污水处 理站	一体化污 水处理设 备	/	85.0	基础减 震+厂 房隔声	421	662	993.35	10	81.2	频发 (连 续)	40	55.1	1
N3 3	空压站	空压机	/	93.0	基础减 震+厂 房隔声	453	645	992.43	10	89.2	频发 (连 续)	40	63.1	1
N3 4		冷冻式干 燥机	/	85.0	基础减 震+厂 房隔声	455	645	992.4	10	81.2	频发 (连 续)	40	55.1	1
N3 5		微热再生 吸附式干 燥机	/	85.0	基础减 震+厂 房隔声	458	645	992.38	10	81.2	频发 (连 续)	40	55.1	1
N3 6	循环水 站	生产水泵	/	86.0	基础减 震+厂 房隔声	511	653	993.58	10	82.2	频发 (连 续)	40	56.2	1

N37	闭式循环水泵	/	86.0	基础减震+厂房隔声	514	654	993.65	10	82.2	频发(连续)	40	56.2	1
N38	定压补水泵	/	83.0	基础减震+厂房隔声	519	654	993.69	10	79.2	频发(连续)	40	53.1	1
N39	软水制水机	/	90.0	基础减震+厂房隔声	512	648	993.46	10	86.2	频发(连续)	40	60.1	1
N40	回用水泵	/	83.0	基础减震+厂房隔声	519	647	993.46	10	79.2	频发(连续)	40	53.1	1

表6.4-2 工业企业新增噪声源强调查清单（室外声源）

工序	序号	声源名称	型号	相对空间位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
循环水站	N41	闭式冷却塔	/	490	649	993.06	91	基础减震、隔声、消声	频发(连续)

6.4.2.2 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.4-3。

表6.4-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	1.6	/
2	主导风向	/	E 17.1%	/
3	年平均气温	°C	9.2	/
4	年平均相对湿度	%	49.6	/
5	大气压强	hPa	902.6	/

评价范围内现状无声环境保护目标，预测和评价内容为项目运营期厂界噪声贡献值。根据现场踏勘，并结合卫星图、项目总平面图，声源和预测点间无树林、灌木等分布，地形较为平坦，无明显高差。

6.4.2.3 预测结果

根据本工程投产后厂内主要新增噪声源的位置、声功率级值以及所采取的噪声防治措施，结合噪声现状情况，按上述噪声衰减模式对评价区域内噪声源对厂界噪声影响进行预测。

厂界噪声预测结果见表 6.4-4。

表6.4-4 厂界噪声预测结果

序号	点名称	定义坐标 (x,y)	真实坐标 (x,y)	地面高程 (m)	离地高度 (m)	噪声时段	贡献值 (dB A)	环境背景值 (dB A)	环境噪声预测值 (dB A)	评价标准 (dB A)	占标率% (叠加背景值后)	是否超标
1	厂界 (曲线)	551,5 27	551,5 27	993.73	1.2	昼间噪声	44.87	/	44.87	65	69.03	达标
		551,5 27	551,5 27	993.73	1.2	夜间噪声	44.87	/	44.87	55	81.58	达标
		551,5 27	551,5 27	993.73	1.2	最大噪声	44.87	/	44.87	60	74.78	达标

由表可见，本项目投产后，昼夜连续运行，项目厂界噪声预测值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，对周围环境的影响较小。

表 6.4-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	200mR 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>

评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 R		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 R		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 R 固定位置监测 <input type="checkbox"/>			自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 R		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 R 不可行 <input type="checkbox"/>					
注“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。							

6.5 营运期生态环境影响分析

6.5.1 工程对土壤侵蚀的影响

工程建设对土壤侵蚀的影响主要发生在施工期。施工期间，众多的人群和大量的机械活动都将在极为脆弱的风沙土表层强度发生，即项目建设对原地表的扰动和破坏是不可避免的。风沙土为年幼土壤，其由流动状态治理为半固定、固定是非常不易的。风沙土呈半固定、固定状态时，表征着风沙土正在缓慢向良性状态发展中，但同

时它的脆弱性依然存在，一旦一处遭到破坏，其范围和强度会迅速增大增强，转变为流动状态，此时再行治理甚难。区域沙源充足，风营力强劲频繁，人为扰动强烈，再加上干旱、少雨、蒸发量大等大环境气候条件，将导致风沙流次数的强度增加增强，产生新的蚀积过程，不但增大了半固定、固定沙丘转为流动沙丘的可能性，风沙流还会对施工环境以及机械设备产生直接影响。尤其在风季，诸过程显得更为突出。因此必须在工厂周围建设稳定的人工植被。

6.5.2 植被影响分析

6.5.2.1 施工期的植物影响分析

本项目施工期对植被的影响主要发生在基础设施的建设过程中，如作业道路的修建、服务系统等工程，这些施工活动过程均要进行清除植被、开挖地表和地面建设，造成施工区域内地表植被的完全破坏。基建期施工运输、施工场地等临时占地将会使施工区及周围植物受到不同程度的影响。

从植物种类来看，施工期作业场地被破坏或影响的植物为柠条，且分布比较均匀。即使厂区建设破坏局部植被，也不会使评价区植物种群组成发生根本变化，也不会造成某一植物种在厂区范围内消失。

6.5.2.2 运行期的植物影响分析

工程进入运行期后，所排放的污染物可能会对周围环境的植被产生一定影响，在植物的生长季节，粉尘飘落在叶片上严重影响植物的正常呼吸作用和光合作用，导致植株发育不良，甚至枯萎死亡。本工程排放的各种污染物对厂界外的贡献值非常小，因此运行期后，排放的污染物对周围植物环境影响较小。

6.5.2.3 对动物的影响分析

本项目的基建施工、生产运营的作业和机械噪声，同样将对厂区及周围一定范围内，野生动物的活动和栖息产生一定影响；评价区内的野生动物种类很少，没有大型野生哺乳动物，现有的野生动物为野兔、鼠类和昆虫等；通过加强对施工人员的管理，乱捕乱猎行为可以杜绝，项目的施工建设不会使评价区野生动物物种数发生较大变化，种群数量也不会发生明显改变。

在企业的营运期，随着厂区植树造林、种植牧草等人工生态系统的建设，会给鸟类栖息与生存提供有利条件。因此，在企业营运期间，要加强其人工生态系统的建设，通过植树种草提高厂区及周围区域的植物覆盖率。

6.5.2.4 生态环境防治对策

为减缓由于本项目建设而引起的生态破坏，保持该地区环境的可持续利用，提出以下防治措施：

(1) 加强施工期管理，将对植被的破坏减小到最低程度，施工结束后要进行对植被的恢复和再造；运行期严格管理、监督污染治理设施，使其能够达到持续高效运行，严格控制污染物的排放。

(2) 在厂区四周种植 5m 宽，乔、灌结合的防护林带，以及适合当地气候条件的花草树木，厂区内的绿化面积应不小于厂区面积的 20%，这样既可以美化环境，又可防止扬尘污染、水土流失和土壤侵蚀。

(3) 施工期应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁对周围林、灌木进行滥砍滥伐、破坏野生动物的栖息环境，严禁对野生动物（特别是鸟类）的滥捕滥杀；项目建成运营后，由于绿色植被建设的实施，将改善当地的生态环境，从而为野生动物提供良好的生存、栖息环境，有利于当地野生动物的保护。

总之，在企业的建设和运营过程中，随着人工种植植物的发育生长和植被覆盖度的提高，会使厂区及周围的植物生存环境逐渐变好，营建一个更适合本区持续发展的人工植物群落，使原来被影响或破坏的植物逐渐得到恢复，厂区建设的人工生态系统将取代原有的自然生态系统。

6.6 营运期土壤环境影响预测分析

6.6.1 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，土壤环境影响评价在工程分析的基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运营期和服务期满后（可根据项目情况选择）三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。

根据工程概况及工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型，且服务期满后项目对土壤环境无影响，因此主要识别建设期和运营期项目对土壤环境的影响。环境影响识别过程见表 6.6-1 和 6.6-2。

表 6.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	√	/

运营期	/	√	√	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。				

6.6.2 垂直入渗途径对土壤环境影响预测

6.6.2.1 预测评价范围

本项目土壤环境的预测评价范围与调查评价范围一致，为项目厂区外 1000m 的范围。

6.6.2.2 土壤预测评价时段

项目施工期属于短期局部影响，待施工结束后，对周围土壤环境的影响随之结束。对建设项目占地范围内及周边土壤影响较大的为运营期，根据建设项目土壤环境影响识别分析结果确定预测时段为建设项目的运营期。

6.6.2.3 垂直入渗预测

(1) 垂直入渗土壤污染影响情景分析

本项目实施后，严格按照要求采取防渗措施，在正常状况下不会发生物料及废水渗漏进入土壤的情况。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下，物料及污水泄漏垂直入渗造成地下水影响。由于地面水池、生产设施、废水管道等设施发生泄漏后在车间地面漫流，车间地面及厂区已采取防渗措施，不会直接进入土壤。非正常状况下污水处理站废水调节池破裂，废水发生泄漏，污染物垂直入渗进入土壤，主要污染源为总镍。本次选取污水处理站废水调节池总镍进行预测。

(2) 垂直入渗土壤预测模型

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤，因此，采用一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法对项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测公式如下：

①一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, m^2/d ;

q —渗流速度, m/d ;

z —沿轴的距离, m ;

t —时间变量, d ;

θ —土壤含水率, %。

②初始条件

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

③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:

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

(3) 预测参数选取

根据本项目地质勘察资料及项目区水文地质资料,预测点地下水水位埋深为 1.6m,本次预测选取自地表向下 0.0~1.6m 厚度的土壤进行预测。根据本项目岩土工程勘察报告,预测点土壤层数为 2 层。第 1 层为素填土层,厚度为 0.3m;第 2 层为粉土层,厚度为 1.3m。土壤柱状图见图 6.6-1。土壤水力参数见表 6.6-2。

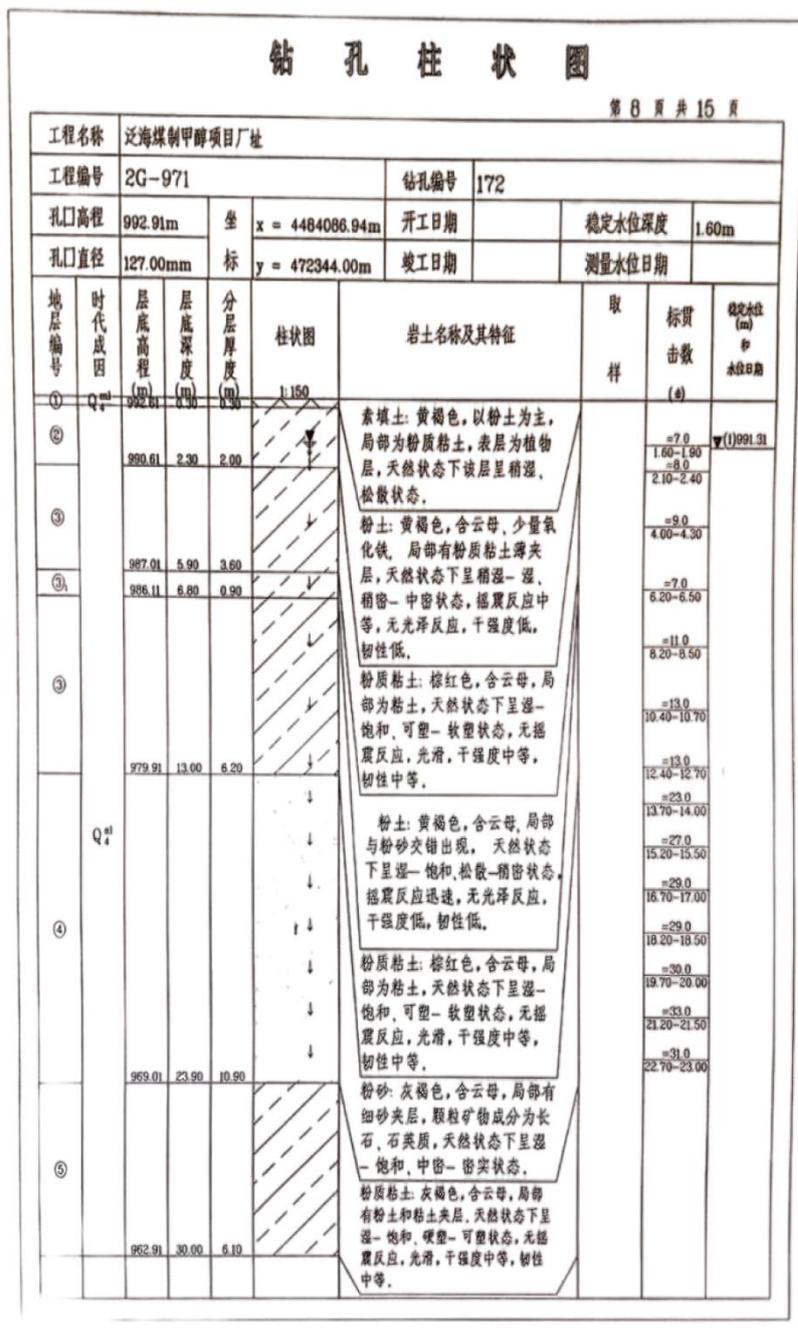


图 6.6-1 土壤柱状图

溶质运移模型方程中相关参数取值见下表。

表6.6-2 垂直渗入预测模型参数一览表

土壤层次 /m	土壤类型	残余含水率 $\theta_r/\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$	饱和含水率 $\theta_s/\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状参数 n	渗透系数 $K_s/\text{cm} \cdot \text{d}^{-1}$	经验参数 1
0.0~0.3	素填土	0.078	0.43	3.6	1.56	0.2496	0.5
0.3~1.6	粉土	0.065	0.41	7.5	1.89	1.061	0.5

根据现场土壤采样及水文地质调查结果，结合项目特点，项目厂区均按照要求进行分区防渗，正常情况下不会发生污染物渗漏，生产区内设置事故废水调节池，生产废水不外排，不会对周边土壤造成污染影响。

在非正常状况下，危废间防渗层破裂，同时废油出现泄漏，石油烃类可能会透过防渗层进入土壤层，造成包气带和含水层的污染。本次评价选取有代表性的非正常状况下，危废间泄漏对土壤环境的影响。污染物源强表见下表。

表6.6-3 土壤预测源强一览表

渗漏点	污染物	浓度 (g/L)	渗漏特征
危废暂存间	石油烃	850	连续

(4) 模型概化

①模拟软件选取：在本次评价中应用 HYDRUS-1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

②建立模型：危废间防渗层破损，废油泄漏 5 天，对泄漏物质在包气带中的运移进行模拟。模型选择自地表向下 1.6m 范围进行模拟。自地表向下 1.6m 分为 2 层，分别为素填土层及粉土层。剖分节点为 17 个。在预测目标层布置 3 个监测点，从上到下依次为 N1~N3。

土壤剖面概化图及剖面观测点分布图见图 6.6-2。

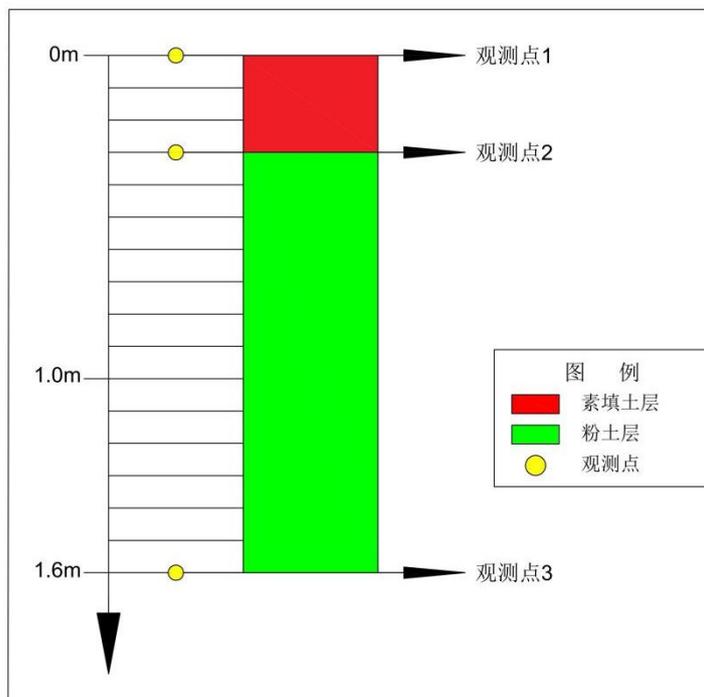


图 6.6-2 土壤剖面概化及观测点分布图

(5) 土壤污染预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留作用。

危废暂存间防渗层发生破损，废油发生泄漏污染物垂直入渗进入土壤，石油烃持续渗入土壤并逐渐向下运移。污染物初始浓度为 850000mg/L，土壤剖面各观测石油烃浓度值结果如图 6.6-3 所示，剖面不同时间石油烃浓度分布图如图 6.6-4 所示。。

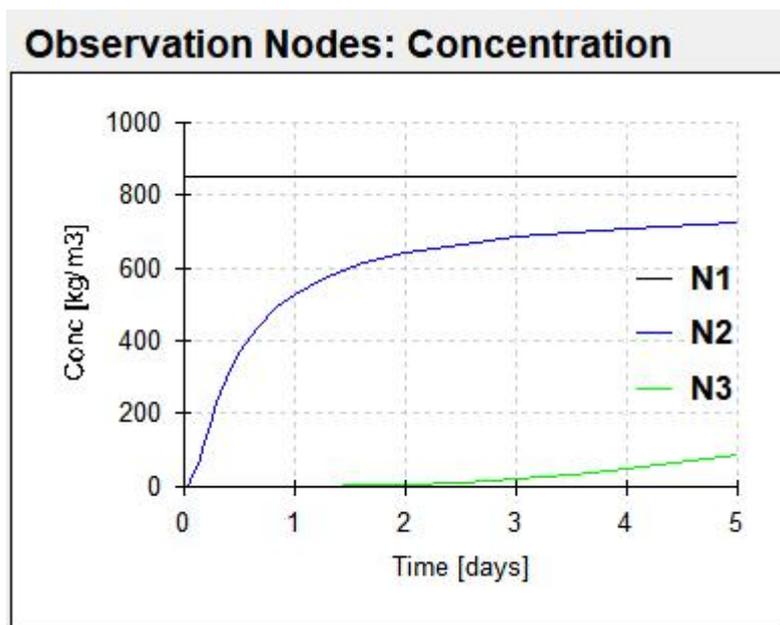


图 6.6-3 剖面各观测点石油烃浓度值分布图

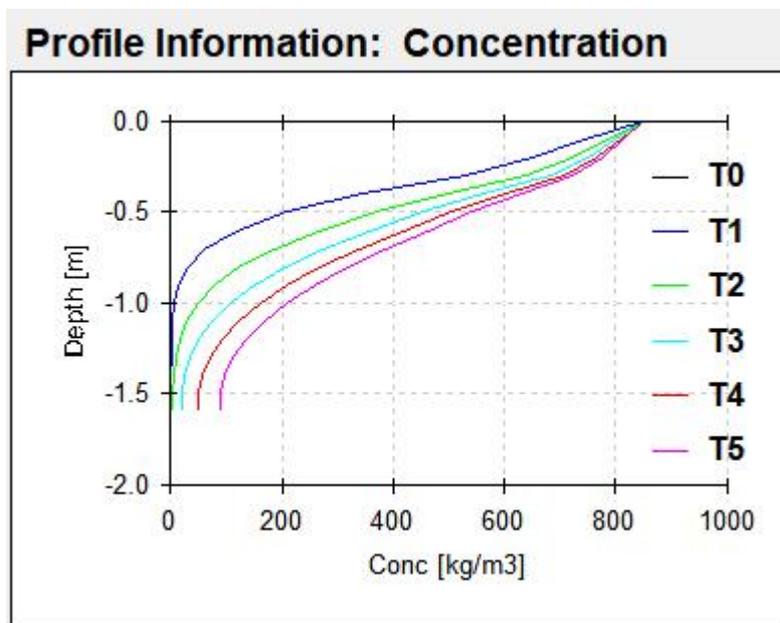


图 6.6-4 剖面不同时间石油烃浓度分布图

由图 6.6-3 可知，N1 为泄漏点位置，在非正常状况下污染物连续入渗进入土壤，石油烃进入土壤后，各观测点浓度逐渐增大。连续入渗 0.1 天污染物达到观测点 N2 并穿透素填土层，到达粉土层；连续入渗 1.5 天时污染物达到观测点 N3 并达到含水层。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。

由 6.6-4 可知，污染物渗漏 1 天时，污染物下渗深度达 1.4m；渗漏 2 天时，污染物下渗已达到含水层。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。随着时间的推移地表以下土壤中石油烃浓度逐渐增大。

附着到沉积物颗粒的石油烃含量由以下公式计算得：

沉积物颗粒污染物含量 (mg/kg) = 含水率 × 溶液中污染物浓度 (mg/cm³) / 土壤密度 (g/cm³)，泄漏点处土壤残余含水率 = 0.078m³/m³，石油烃浓度为 = 850000mg/L，泄漏点处土壤密度为 1.418g/cm³。

土壤中沉积物颗粒污染物含量 = 0.065 × 850000 / 1.41 = 47021.28mg/kg

污染物浓度在地表为 47021.28mg/kg，随着时间的推移地表以下土壤中石油烃浓度逐渐增大。本项目垂直入渗对土壤的影响为非正常情况，正常情况下，项目做好堆场管理及防渗，不会对土壤造成污染。

本项目应严格按照防渗要求做好分区防渗，并对各类水池、储罐做好渗漏检测工作，发生事故后及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。同时，本项目从源头控制措施、过程防控措施、跟踪监测等方面对本项目提出要求，保证最大程度的降低对土壤环境的影响。

6.6.3 保护措施与对策

6.6.3.1 土壤污染防治原则

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。企业应采用国家鼓励的清洁生产工艺、设备，从源头上控制污染物的排放。

(2) 末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下；末端控制采取分区防渗原则。

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水、土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤污染跟踪监测点位，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水、土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

同时，在项目厂区内采取绿化措施，种植对石油烃类有较强吸附能力的植物为主。

6.6.3.2 污染防治分区

本项目涉及的建构筑物有单晶车间、机加车间、清洗车间、污水处理站、危险废物储存间等。根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为一般防渗区和简单防渗区。

工程防渗的设计标准应符合下列规定：设备、地下管道、建构筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；针对不同的防渗区域采用不同的防渗措施。重点防治区防渗层的防渗性能应等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；一般防治区防渗层的防渗性能应等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

6.6.4 跟踪监测

土壤污染具有危害突然性、滞后性与隐蔽性等特点，为避免出现重大污染事件，增强土壤防控污染的能力，构建预警体系十分必要。

企业应建立土壤跟踪监测制度，委托有资质的监测单位对项目重点影响区和土壤环境敏感目标附近的土壤进行定期监测，以便及时发现问题，采取措施。

① 土壤跟踪监测计划

根据要求，土壤跟踪监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，监测指标应选择建设项目特征因子。

根据项目土壤环境影响类型、项目区土地利用类型、评价范围内敏感目标分布情况以及现状监测点设置情况等，本项目共设置土壤跟踪监测点 2 个，分别为厂址西侧和危废间附近。土壤环境质量监测委托有资质的单位承担，监测点位、监测项目、监

测频率等见表 6.6-5。

表 6.6-5 土壤跟踪监测一览表

点号	监测点位置	监测点选取位置	采样深度		监测频率	监测因子		执行标准
						初次检测	后续检测	
1	厂区西侧草地或耕地	厂界外西侧牧草地或农用地	表层土壤	采样深度应为 0~0.5 m	3年	初次监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1基本项目、pH、石油烃；	初次检测超标的项目、pH、石油烃	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准
2	危废暂存间附近	危废暂存间周边 20m 范围内，共设置 1 个点位	表层土壤	采样深度应为 0~0.5 m	1年	初次监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1基本项目、pH、石油烃	初次检测超标的项目、pH、石油烃	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

6.6.5 预测评价结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从污染物垂直入渗影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。项目场地建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

需注意的是在实际施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时应尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数，避免污染物经过长时间迁移而穿过防渗层从而污染地下水的可能。防渗层虽有效的阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。综上所述，从土壤环境影响的角度，本项目的建设可行。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 6.6-6。

表 6.6-6 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型

				图	
	占地规模	(1050 亩)			
	敏感目标信息	/			
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	全部污染物	COD、氨氮、石油类、非甲烷总烃			
	特征因子	石油烃			
	所属污染环境 环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化性质	土壤颜色黄色, 结构团粒, 质地以粉土为主, 有少量碎石, pH:8.7~8.8, 阳离子交换量 4.8~6.9cmol/kg			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	7	4	0~20cm
		柱状样点数	5	/	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
现状监测因子	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、氟化物、氯化物、石油烃				
现状评价	评价因子	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、氟化物、氯化物、石油烃			
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600R; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	现状评价	监测因子满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》			

	结论	(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准要求		
影响预测	预测因子	氨氮		
	预测方法	附录 ER; 附录 F□; 其他 ()		
	预测分析内容	影响范围 (8.82km ²) 影响程度 (较小)		
	预测结论	达标结论: a)R; b)□; c) R 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 R; 源头控制 R; 过程防控 R; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2 个	工业用地: 初次监测: 《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 表 1 基本项目、pH、 氟化物、氯化物、 石油烃; 后续监测: 初次检测超标的项目、 pH、石油烃 农用地: 初次监测: 《土壤 环境质量 农用地 土壤污染风险管控 标准 (试行)》 (GB15618-2018) 表 1 基本项目、pH、 石油烃; 后续检测: 初次检测超标的项目、 pH、石油烃	三年一次
	信息公开指标	监测点位信息、监测项目、监测结果		
评价结论	采取环评提出的措施, 影响可接受			
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级工作的, 分别填写自查表。				

6.7 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)要求, 对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存 (包括使用管线运输) 的建设项目可能发生的突发性事故 (不包括人为破坏及自然灾害引发的事故) 应进行环境风险评价。环

境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.7.1 本项目风险调查

6.7.1.1 本项目风险源调查

根据工程分析，本项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）主要包括：多孔碳、硅烷、乙炔、液氮。上述物质主要分布于生产车间、原料和成品贮存设施、输送管道等。

“三废”涉及的物质主要包括：

①废气：1#车间、2#车间 TO 焚烧炉废气（颗粒物、非甲烷总烃、SO₂、NO_x）、1#车间、2#车间中间品包装废气（颗粒物）、成品车间成品包装废气（颗粒物）。

②废水：生产废水、生活污水；

③固废：废反渗透膜、废包装袋、除尘灰、大颗粒筛上物、不合格品、废滤袋、磁性杂质、生活污水、废酸和废液、废试剂瓶耗材等、废机油、废机油桶等。

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，拟建项目涉及的危险物质主要包括硅烷、乙炔、天然气（甲烷）、油类物质等。各危险物质的存在量包括生产线在线量和储罐区、储运设施的储存量。因此本项目危险物质数量详见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目危险物质数量及分布一览表

序号	单元	物质名称	系统中的质量 (q1, t)	临界量(Q1, t)
1	1#车间	硅烷	0.04	2.5
		乙炔	0.01	10
2	2#车间	硅烷	0.12	2.5
		乙炔	0.04	10
3	乙炔罐区	乙炔	1.2	10
4	硅烷长管束车停车区	硅烷	36	2.5
5	危废暂存间	油类物质	1	2500

6.7.1.2 环境敏感目标调查

本评价主要采用资料收集及现场调查的方法对评价区域内的环境状况进行调查，大气重点风险对厂址周围 5km 范围内的环境敏感点进行了现场调查，该范围内的环境敏感点调查结果见表 6.7-5，环境敏感目标分布图见图 1.5-2；地下水风险对厂址周围 35.89km² 范围内的环境敏感点进行了现场调查，环境敏感点调查结果见表 6.7-5。

6.7.2 本项目环境风险潜势初判

6.7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

6.7.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量的比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 6.7-2。

表 6.7-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	该种危险物质 Q 值
1	硅烷	7803-62-5	36.16	2.5	14.46
2	乙炔	74-86-2	1.25	10	0.13
3	天然气(甲烷)	74-82-8	0.05	10	0.01
4	油类物质	/	1	2500	0.0004
项目 Q 值Σ					14.59

由表可知：Q=14.59，应划分为 $10 \leq Q < 100$ 。

6.7.2.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，本项目行业及生产工艺 M 值评分结果见表 6.7-3。

表 6.7-3 建设项目 M 值确定表

序号	行业	工艺单元名称	生产工艺	数量 (套)	M 分 值
1	石化、化工、医药、 轻工、化纤、有色 冶炼等	其他高温或高压，且涉及危 险物质的工艺过程、危险物 质贮存罐区	CVD 流化床	30	150
2			回转窑	30	150
3			硅烷长管拖车停车区	1	5
4			乙炔罐区	1	5
项目 M 值Σ					310

由表可知：M>20，以 M1 表示。

6.7.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），具体见表 6.7-4。

表 6.7-4 建设项目 P 值判定表

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
本项目	$10 \leq Q < 100$, M1, 则危险性为 P1			

由表可知：本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺 M 值评分结果为 M1，因此项目 P 值判定结果为 P1。

6.7.2.2 环境敏感程度（E）

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 确定本项目各要素环境敏感程度（E）分级见表 6.7-5。

表 6.7-5 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征
环境空	厂址周边 5km 范围内

气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (km)	属性	人口数	
	1	王大法营村	N	3.4	居民区	447	
	2	朱麻营村	N	2.2	居民区	875	
	3	庙营村	NE	3.9	居民区	1484	
	4	三间房	E	3.9	居民区	1113	
	5	黄花萍	S	3.6	居民区	655	
	6	小沙街村	S	3.7	居民区	740	
	7	丹进营	NE	3.4	居民区	1496	
	8	白庙村	W	3.4	居民区	853	
	9	山格架村	SW	1.3	居民区	1521	
	10	东兴地村	SW	3.3	居民区	1035	
	11	大沙街村	S	4.7	居民区	963	
	12	北官地	SE	4.6	居民区	981	
	13	中兴地村	SW	4.5	居民区	674	
	14	杜守将	N	1.4	居民区	421	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						13258 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						0 人
	大气环境敏感程度 E 值						E2
	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)		
/		无 (正常生产及事故状态均无废水外排)	/		/		
内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标							
序号		敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 (m)		
/		无 (正常生产及事故状态均无)	/	/	/		

		废水外排)				
	地表水环境敏感程度 E 值				/	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 (m)
	/	无	不敏感 G3	III 类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

项目周边 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大于 1 万人，小于 5 万人，因此大气环境敏感程度为 E2。

全厂事故水设立防护体系，生产区外设置防火堤；二级防护为厂区事故水池及污水处理设施，保证事故废水得到有效收集并处理；三级为园区事故水池，可保证事故废水不会造成地表漫流。通过以上防控体系可确保事故发生时污水不会泄漏至外界水体。本项目不涉及城镇集中式饮用水水源地一级和二级保护区，周边无集中供水水源地；项目区下游影响范围内有居民分散式开采井，因此，地下水功能敏感性分区为 G3，包气带防污性能为 D1，因此确定地下水环境敏感程度分级为 E2。

6.7.2.3 本项目环境风险潜势判断

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定项目环境风险潜势见表 6.7-6。

表 6.7-6 本项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	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
拟建项目	物质及工艺系统危险性 P 值判定结果为 P1；大气环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2；大气环境风险潜势为 III；地下水环境风险潜势为 IV；本项目不设地表水排放点，因此不进行地表水			

	环境敏感程度分级判定；则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV。
--	---

6.7.2.4 风险评价等级及评价范围

6.7.2.4.1 风险评价等级

根据环境风险潜势划分结果，本项目环境风险评价工作等级判定见表 6.7-7。

表 6.7-7 本项目环境风险评价等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目	大气环境风险潜势为 IV；地下水环境风险潜势为 IV；则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV。项目环境风险评价等级为一级。			

根据表可知：本项目环境风险评价等级为一级。

6.7.2.4.2 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及项目工程分析，本项目各要素风险评价范围见表 6.7-8。

表 6.7-8 本项目环境风险评价范围一览表

环境要素	大气环境	地表水	地下水
评价工作等级	一	/	一
评价范围	项目厂址边界外 5km 范围	地表水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）确定，地表水环境影响评价等级判定为三级 B，不设置评价范围。依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与全厂污水设立风险防护体系：防护储罐外围防火堤，保证泄漏液体在单个储罐防火堤内；防护事故水池、初期雨水池，容积可保证事故发生时足够收集产生的废水总量。另外园区设置事故水池，作为兜底事故废水储存装置，	调查评价范围 35.89km ²

		通过以上防控体系可确保事故发生时污水不会泄漏至外界水体。不设置地表水风险评价范围。	
--	--	---	--

6.7.3 风险识别

6.7.3.1 物质危险性识别

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，本项目涉及的危险物质主要包括硅烷、乙炔、天然气（甲烷）、油类物质等，主要分布于生产装置区、罐区及贮存区。危险物质的理化特性见表 6.7-9~6.7-11。

表 6.7-9 硅烷的理化性质及危害特性表

标识	中文名：甲硅烷			
	英文名：silane			
	分子式：SiH ₄	分子量：28.0855	CAS 登录号：7803-62-5	
	危险性类别	第 2.1 类 易燃气体		
理化性质	外观与性状	无色气体，有大蒜气味。溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅		
	主要用途	广泛应用于电子工业、能源工业、玻璃工业、化学工业及高科技领域等多个行业和领域，其主要用做生产液晶 TFT、太阳能电池、半导体、感光体材料等。		
	相对密度	1.114g/cm ³		
	熔点	-185	沸点	-112
危险特性	燃烧性	极易燃		
	危险特性	硅烷对氧和空气极为敏感。具有一定浓度的硅烷在-180℃的温度下也会与氧发生爆炸反应。固体硅烷与液氧反应非常危险。		
	灭火办法	消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服在上风向灭火。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：水、泡沫、干粉、二氧化碳		
	储藏措施	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、卤素、食品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏紧急处理设备。		
	运输措施	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶安全帽，一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不可超过车辆防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时车辆应配备相应消防器材，排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生霍华德机械设备和工具装卸。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。		

毒性	毒性	大鼠吸入 LC ₅₀ : 9600ppm/4 小时; 小鼠吸入 LC _{Lo} : 9600ppm/4 小时。
	最高容许浓度	中国 MAC: 未制定标准 前苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 6.6 mg/m ³
健康危害	吸入甲硅烷蒸汽后, 会引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗; 严重者面色苍白、脉搏微弱、昏迷。	
防护措施	工程控制	生产过程密闭, 全面通风
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 应佩戴防毒口罩。必要时佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护	一般不需特殊防护, 高浓度接触时戴安全防护眼镜。
	防护服	穿防静电工作服。
	手防护	带乳胶手套
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷洒雾状水稀释, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
急救措施	皮肤接触	无资料
	眼睛接触	无资料
	吸入	脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入	无资料
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
其他	工作现场严禁吸烟。进入罐区或其他高浓度区域作业, 须有人监护	

表 6.7-10 乙炔的理化性质及危害特性表

标识	中文名: 乙炔; 电石气	英文名: Acetylene	分子式: C ₂ H ₂
理化性质	外观与性状: 无色无味气体(工业品因含杂质, 如磷化氢, 有特殊大蒜气味)。	分子量: 26.04	
	熔点/凝固点(°C): -80.8 (在 119kPa 下)	沸点(°C): -84 (升华)	
	相对密度(水=1): 0.62 (-82°C)	相对蒸气密度(空气=1): 0.91	
	饱和蒸气压(kPa): 4460 (20°C)	燃烧热(kJ/mol): -1298.4	
	临界温度(°C): 35.2	临界压力(MPa): 6.19	
	溶解性: 微溶于水、乙醇, 易溶于丙酮、DMF 等有机溶剂。		
	其他特性: 化学性质非常活泼, 极易发生加成、聚合等反应。在高压或高温下, 即使没有氧气也能发生剧烈分解爆炸。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	闪点(°C): <-50	爆炸极限(Vol%): 2.5%~82% (范围极宽, 危险性极高)
	引燃温度(°C): 305	最大爆炸压力(MPa): 约 1.0	

	<p>危险特性： 1.爆炸性： ① 分解爆炸：压力超过 0.2MPa（表压）时，遇热、火花或震动可能发生剧烈的分解爆炸，产生高温（可达 3000℃）和高压。 ② 燃烧爆炸：与空气或氧气混合能形成极宽爆炸范围的爆炸性混合物，遇明火、高热、氧化剂有燃烧爆炸危险。 ③ 与金属反应：与铜、银、汞等金属或其盐类接触会生成不稳定的爆炸性金属乙炔化合物。 2.活泼性：与氟、氯等卤素发生剧烈反应，与强氧化剂（如高锰酸钾）接触剧烈氧化。 灭火方法：首先必须切断气源。若不能立即切断，则禁止熄灭正在燃烧的气体。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 • 特别提醒：灭火时需注意防止回火。若从火场移出钢瓶，必须确保安全。</p>
健康危害	<p>侵入途径：吸入。 健康影响： • 急性中毒：具有弱麻醉性。高浓度吸入可引起单纯性窒息，出现头痛、头晕、步态不稳、兴奋、嗜睡、恶心、呕吐等症状，严重时昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失。 • 慢性影响：长期接触低浓度乙炔，可能出现神经衰弱综合征、多汗、心悸等。工业品中常含的磷化氢、硫化氢等杂质毒性更大。 接触限值：中国 PC-TWA 未制定，但需控制窒息风险和杂质危害。</p>
泄漏应急处理	<ul style="list-style-type: none"> • 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。 • 切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。 <ul style="list-style-type: none"> • 尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。 • 漏气容器要妥善处理，修复、检验后方可使用。
操作与储存	<p>操作注意事项： • 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守规程。 • 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型电器和工具。 • 避免与氧化剂、酸类、卤素、铜/银/汞及其盐类接触。 • 防止气体泄漏到工作场所空气中。 储存注意事项： • 储存于阴凉、通风的专用库房。库温不宜超过 30℃。 • 应与氧化剂、酸类、卤素、铜/银/汞及其制品分开存放，切忌混储。 • 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 • 乙炔气瓶必须直立存放，并有防倾倒措施。使用溶解乙炔气瓶，丙酮作为溶剂，多孔物质作为填料。</p>
个体防护	<ul style="list-style-type: none"> • 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 • 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 • 身体防护：穿防静电工作服。 • 手防护：戴一般作业防护手套。 • 其他：工作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
稳定性和反应活性	<ul style="list-style-type: none"> • 稳定性：不稳定，在加压或高温下极易分解。 • 应避免的条件：受热、加压、震动、摩擦、撞击。 • 禁配物：强氧化剂（如氯气、氟气、高锰酸钾）、强酸、卤素、铜、银、汞及其盐类和化合物。

	<ul style="list-style-type: none"> •聚合危害：能发生剧烈聚合，引发爆炸。 •分解产物：碳、氢气（分解时）。
--	---

表 6.7-11 甲烷的理化性质及危害特性表

标识	中文名	甲烷				
	英文名	Methane	分子式	CH ₄	分子量	16.04
	UN 编号	1971	CAS 号	74-82-8		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	熔点/°C	-182.5	相对密度（水）	0.42		
	沸点/°C	-161.5	蒸汽相对密度（空气=1）	0.55		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。				
毒性与危害	毒性	LD ₅₀ : 无资料				
		LC ₅₀ : 无资料				
	侵入途径	吸入				
健康危害	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃，具有窒息性	闪点/°C	-188		
	引燃温度/°C	538	爆炸极限	下限 5.3，上限 15		
	危险特性	易燃，与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触能发生强烈反应。				
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳				
	稳定性	稳定				
	聚合危害	不能出现				
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、雾状水。					
包装与储运	包装标志：易燃气体； 包装类别：O52； 储运条件：储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源，库温不宜超过30°C，应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防					

	止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

6.7.3.2 生产系统危险性识别

本项目涉及的危险单元主要为车间、乙炔罐区、硅烷长管束车停车区、危废暂存间。各单元风险性分述见表 6.7-12。

表 6.7-12 生产过程中危险有害因素分布情况

生产环节	火灾爆炸	压力容器爆破	腐蚀	中毒窒息	检修事故
1#车间	+			+	+
2#车间	+			+	+
乙炔罐区	+	+		+	+
硅烷长管束车停车区		+			+
危废暂存间	+			+	+

6.7.3.3.1 生产装置区

项目生产装置区主要包括：车间、乙炔罐区、硅烷长管束车停车区、危废暂存间。各单元生产装置存在以下潜在环境风险：

(1) 车间：CVD 流化床、回转窑因操作不当、事故等导致硅烷、乙炔、天然气泄漏，直接对厂区大气及周边人群健康产生影响；泄漏物质遇明火，有引起火灾、爆炸的危险，会对厂区及周边大气及周边人群健康产生影响；

(2) 硅烷长管拖车停车区：硅烷贮存及转运过程因操作不当导致硅烷泄漏，直接对大气及周边人群健康产生影响；泄漏物质遇明火，有引起火灾、爆炸的危险，会对厂区及周边大气及周边人群健康产生影响；

(3) 乙炔罐区：乙炔贮存及转运过程因操作不当导致乙炔泄漏，直接对大气、厂区土壤、地下水及周边人群健康产生影响；泄漏物质遇明火，有引起火灾、爆炸的危险，会对厂区及周边大气及周边人群健康产生影响；

(4) 危废暂存间：油类物质由于事故导致物料发生泄露，油类物质会对厂区及周边土壤、地下水、空气及周边人群健康产生影响。

6.7.3.3.2 罐区

液体危险废物贮存区主要涉及的危险物质见表 6.7-13，危险装置识别见表 6.7-14。

表 6.7-13 本项目罐区涉及主要危险物质识别表

罐区	危险物质	状态	危险性类别
硅烷长管拖车停车区	硅烷	气态	有毒、易燃易爆
乙炔罐区	乙炔	气态	有毒、易燃易爆

表 6.7-14 罐区危险装置识别

生产装置危险识别	主要危险物质	危险区域识别
硅烷长管拖车停车区	硅烷	管道、装置、泵、阀门
乙炔罐区	乙炔	管道、装置、泵、阀门

6.7.3.3.3 处理装置

本项目生产废水排入山格架污水处理厂，全生活污水经处理后全部排入山格架污水处理厂。

6.7.3.3 环境风险类型及危害分析

6.7.4.1.1 事故类型

厂区主要危险物质为硅烷、乙炔、天然气（甲烷）、油类物质等。确定车间、乙炔罐区、硅烷长管束车停车区、危废暂存间为风险源，存在泄漏和火灾爆炸风险。

本项目事故类型汇总见表 6.7-15。

表 6.7-15 本项目事故类型汇总表

风险源		主要事故类型	主要危险物质
生产装置区	车间	泄漏	硅烷、乙炔、天然气（甲烷）
		火灾爆炸	硅烷、乙炔、天然气（甲烷）

贮存装置区	乙炔罐区	泄漏	乙炔
		火灾爆炸	
	硅烷长管束车停车区	泄漏	硅烷
		火灾爆炸	
	危废暂存间	泄漏	油类物质
		火灾爆炸	

6.7.4.1.2 环境影响途径

(1) 车间：CVD 流化床、回转窑因操作不当、事故等导致硅烷、乙炔、天然气泄漏，直接对厂区大气及周边人群健康产生影响；泄漏物质遇明火，有引起火灾、爆炸的危险，会对厂区及周边大气及周边人群健康产生影响；

(2) 硅烷长管拖车停车区：硅烷贮存及转运过程因操作不当导致硅烷泄漏，直接对厂区大气及周边人群健康产生影响；泄漏物质遇明火，有引起火灾、爆炸的危险，会对厂区及周边大气、土壤、地下水及周边人群健康产生影响；

(3) 乙炔罐区：乙炔贮存及转运过程因操作不当导致乙炔泄漏，直接对厂区大气、土壤、地下水及周边人群健康产生影响；泄漏物质遇明火，有引起火灾、爆炸的危险，会对厂区及周边大气及周边人群健康产生影响；

(4) 危废暂存间：油类物质由于事故导致物料发生泄露，油类物质会对厂区及周边土壤、地下水、空气及周边人群健康产生影响。

6.7.4.1.3 转移途径识别

本项目毒害物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散三种，具体外泄途径分析见下图 6.7-1。

表 6.7-16 建设项目环境风险识别表

危险单元		风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
生产装置区	车间	流化床、回转窑	硅烷、乙炔、天然气(甲烷)	泄露、火灾爆炸伴生风险	环境空气、地下水、土壤	厂址周边 5km 范围内居民、评价区内的第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层
储存区	乙炔罐区		乙炔	泄露、火灾爆炸伴生风险	环境空气、地下水、土壤	厂址周边 5 km 范围内居民、评价区内的第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层
	硅烷长管束车停车区		硅烷	泄露、火灾爆炸伴生风险	环境空气、地下水、土壤	厂址周边 5 km 范围内居民、评价区内的第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层
	危废暂存间危废暂存间		油类物质	泄露、火灾爆炸伴生风险	环境空气、地下水、土壤	厂址周边 5 km 范围内居民、评价区内的第四系上更新统-全系统松散岩类孔隙潜水-微承压含水层

6.7.4 风险事故情形分析

6.7.4.1 风险事故情形设定内容

6.10.4.1.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率推荐值以及 6.1.2.3“设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考”，同时根据《从 2018 版新导则的发布浅析石化项目环境风险评价的新思路》（饶未欣，石油化工安全环保技术，2019 年第 35 卷第 2 期），“设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应，一般而言，最大可信事故发生频率应大于 $10^{-6}/a$ ”，因此，本次仅考虑发生概率大于 $10^{-6}/a$ 的代表性风险事故，同时考虑同行业企业在实际运行过程中已发生过的风险事故。

因此，最终确定 2 种事故情形。本项目设定环境风险事故情形发生频率见表 6.7-17。

表 6.7-17 本项目设定环境风险事故情形发生频率表

序号	事故装置	环境风险事故情形	事故类型	发生概率	数据来源
1	硅烷长管束车	硅烷输送管道 10%孔径泄露	泄漏	$5 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 及 TNO 紫皮书
2	乙炔输送管道	乙炔输送管道 10%孔径泄露	泄漏	$5 \times 10^{-6}/a$	

（1）硅烷长管束车发生输送管道 10%孔径泄露风险事故情形设定

假设硅烷长管束车发生输送管道 10%孔径泄露，硅烷泄漏至大气环境，对环境空气产生影响。

（1）乙炔输送管道 10%孔径泄露风险事故情形设定

假设乙炔发生输送管道 10%孔径泄露，乙炔泄漏至大气环境，对环境空气产生影响。

6.10.4.1.2 最大可信事故与不确定性

由于事故触发因素具有不确定性,事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险。但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。因此本项目所选取的 2 种风险事故情形,并不代表本项目全部可能的环境风险,仅为代表性事故。

6.7.4.2 源项分析

6.7.4.2.1 源项分析方法

本次环境风险评价在风险事故情形设定的基础上,参考导则附录 E 推荐的方法确定事故频率,按照导则附录 F 推荐的方法计算物质泄漏量。

(1) 气体泄漏速度

气体泄漏速度 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

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 -面积, m^2 ;

P_0 -环境压力, Pa;

K -气体的绝热指数(热容比),即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比;

M -分子量;

R -气体常数, $J/(mol \cdot K)$;

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:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{K}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\kappa - 1} \right] \times \left[\frac{\kappa + 1}{2} \right]^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

临界流判断公式：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

次临界流判断公式：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

式中：P—器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

K—体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_P 与定容热容 C_V 之比。

（2）液体泄漏

液体泄漏速率 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按导则附录 F 表 F.1 选取；

A ——裂口面积，m²。

（3）泄漏液体蒸发速率

泄漏液体会发生闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，蒸发量为这三种蒸发的蒸发量总和。

①闪蒸蒸发按下式计算：

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_V$$

式中：F_V——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T——储存温度 K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

H_V——泄漏液体的蒸发热，J/kg。

C_P——液体的定压比热，KJ/（kg·°C）；

Q₁——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L——物质泄漏速率，kg/s

②热量蒸发按下式计算：

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度按照下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q₂——热量蒸发速度，kg/s；

T₀——环境温度，K；

T_b——沸点温度，K；

S——液池面积，m²；

H——液体汽化热，J/kg；

λ——表面热导系数，W/（m·K）；

α——表面热扩散系数，m²/s；

t——蒸发时间，s。

λ、α按照 HJ/T169-2018 中表 F.2 取值。

③质量蒸发按下式计算：

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{RT_0} \times u^{\left(\frac{2-n}{2+n}\right)} \times r^{\left(\frac{4+n}{2+n}\right)}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

P——液体表面蒸汽压, Pa;

R——气体常数, J/mol·K;

T₀——环境温度, K;

M——物质的相对分子量, kg/mol;

u——风速, m/s;

r——液池半径, m;

a、n——大气稳定度系数, 无量纲。按照 HJ/T169-2018 中表 F.3 中中度稳定度取值。

④蒸发总量按下式计算:

$$W_P = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p——液体蒸发总量, kg;

Q₁——闪蒸蒸发液体量, kg/s;

Q₂——热量蒸发速率, kg/s;

t₁——闪蒸蒸发时间, s;

t₂——热量蒸发时间, s;

Q₃——质量蒸发速率, kg/s;

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕时间。

6.7.4.2.2 事故泄漏时间确定

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间, 最迟在 30min 内都能作出应急反应措施, 包括切断通往事故源的物料管线、利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多且具有较高毒性的特点, 设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器, 生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统 (DCS) 和安全仪表系统 (SIS) 完成。一旦发生泄漏, 通常在 1min 之内即可启动自动截断设施, 防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时, 工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。储罐泄漏的应急反应时间假定为 10min。

6.7.4.2.3 源强估算

(1) 硅烷输送管道 10%孔径泄露事故

硅烷输送管道直径 50mm，泄漏孔径为 5mm，考虑管道底部出现裂口，裂口之上液面高度为 0.05m，泄漏面积为 0.2cm²，管道压力为 20Mpa。硅烷管道泄漏选用液体泄漏计算公式，计算结果见表 6.7-18。

表 6.7-18 硅烷泄漏量计算结果一览表

事故发生点	泄漏面积	操作条件	泄漏速度	泄漏时间	事故工况
硅烷输送管道	0.2cm ²	20℃ 20MPa	3.5kg/s	10min	泄漏

经计算，硅烷管道发生泄漏时，扩散过程中液体部分会不断汽化，两相泄漏速率为 3.5kg/s。

(2) 乙炔输送管道 10%孔径泄露事故

乙炔输送管道直径 50mm，泄漏孔径为 5mm，考虑管道底部出现裂口，裂口之上液面高度为 0.05m，泄漏面积为 0.2cm²，管道压力为 2.5Mpa。乙炔管道泄漏选用液体泄漏计算公式，计算结果见表 6.7-19。

表 6.7-19 乙炔泄漏量计算结果一览表

事故发生点	泄漏面积	操作条件	泄漏速度	泄漏时间	事故工况
乙炔输送管道	0.2cm ²	20℃ 2.5MPa	0.12kg/s	10min	泄漏

经计算，乙炔管道发生泄漏时，乙炔气体泄漏速率为 0.12kg/s。

6.7.5 风险预测与分析

6.7.5.1 大气环境风险预测与评价

6.7.5.1.1 预测模型筛选

根据源项分析结果，采用附录 G 中 G.2 中理查德森数定义及计算公式，判断烟团/烟羽重质气体、轻质气体。

本次风险评价最近的受体点距离泄漏点为 10m，风速为 4.9m/s，对于本项目风险事故， $T=9.5s$ ， $T_d>T$ ，事故源为连续排放。其理查德森数连续排放计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

各风险事故释放物质理查德森数计算结果见表 6.7-20。

表 6.7-20

理查德森数计算结果一览表

事故情形	物质	稳定度	排放物质进入大气的初始密度	环境空气密度	连续排放烟羽的排放速率	10m 高处风速	初始的烟团宽度, 即源直径	理查德森数
			ρ_{rel}	ρ_a	Q	Ur	Drel	Ri
			kg/m ³	kg/m ³	kg/s	m/s	m	/
硅烷输送管道 10%孔径 泄露	硅烷	F	1.73	1.03	3.5	1.5	0.3	2.37
	硅烷	F	1.73	1.03	3.5	1.1	0.3	3.23
乙炔输送管道 10%孔径 泄露	乙炔	F	1.34	1.03	0.12	1.5	0.04	1.25
	乙炔	F	1.34	1.03	0.12	1.1	0.04	1.71

由表 6.7-20 计算结果可以看出，硅烷输送管道 10%孔径泄露、乙炔输送管道 10%孔径泄露的理查德森数均 $>1/6$ ，为重质气体，采用 SLAB 模型开展进一步预测。

6.7.5.1.2 预测范围与计算点

(1) 预测范围

根据风险识别及源项分析结果，结合拟建项目周围环境特征及敏感目标分布情况，同时按照各风险源危险物质超过预测最大影响范围的预测结果，确定预测范围为 5.0km。

(2) 计算点

距离风险源 500m 范围内可设置 10~50m 间距，大于 500m 范围内可设置 50~100m 间距。

本项目大气风险预测模型主要参数表见表 6.7-21。

表 6.7-21 本项目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/(°)	110.6598°	
	事故源纬度/(°)	40.4926°	
	事故类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速	1.5	1.1
	环境温度	25	10.2
	相对湿度	50	48.5
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/m	1	
	是否考虑地形	是	
	地形数据经度/m	90	

6.7.5.1.3 大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H 大气毒性终点浓度值选取，具体表 6.7-1。

表 6.7-1 大气毒性终点浓度值一览表

化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
名称	CAS	mg/m ³	mg/m ³
硅烷	7803-62-5	350	170
乙炔	74-86-2	430000	240000

6.7.5.1.4 气体扩散浓度计算结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于大气环境风险预测。一级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

(2) 硅烷输送管径 10%泄漏计算结果

1) 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算，硅烷输送管道泄漏事故情况下，释放的硅烷毒性终点浓度-1（350mg/m³）、毒性终点浓度-2（170mg/m³）；对应的下风向最远距离具体见表 6.7-22。

表 6.7-22 硅烷输送管径 10%泄漏事故下风向最远距离计算结果表

气象条件	风险类型	事故类型	物质	评价指标	下风向最远距离 m
最不利气象条件（F 稳定度）	泄漏	硅烷储罐泄漏	硅烷	毒性终点浓度-1（350mg/m ³ ）	890
				毒性终点浓度-2（170mg/m ³ ）	1510
最常见气象条件（F 稳定度）	泄漏	硅烷储罐泄漏	硅烷	毒性终点浓度-1（350mg/m ³ ）	840
				毒性终点浓度-2（170mg/m ³ ）	1400

2) 下风向不同距离处最大浓度

在最不利气象条件下（F 稳定度），下风向不同距离处硅烷最大浓度见表 6.7-23。

表 6.7-23 硅烷输送管径 10%泄漏事故最不利气象条件下风向最远距离计算结果表

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
1	1.00E+01	5.15E+00	3.26E+05
2	1.10E+02	6.77E+00	4.05E+03
3	2.10E+02	8.40E+00	2.04E+03
4	3.10E+02	1.00E+01	1.45E+03
5	4.10E+02	1.20E+01	1.02E+03
6	5.10E+02	1.38E+01	7.52E+02
7	6.10E+02	1.54E+01	5.87E+02
8	7.10E+02	1.70E+01	4.79E+02
9	8.10E+02	1.84E+01	4.00E+02
10	9.10E+02	1.99E+01	3.43E+02
11	1.01E+03	2.12E+01	2.97E+02
12	1.11E+03	2.26E+01	2.62E+02
13	1.21E+03	2.38E+01	2.32E+02
14	1.31E+03	2.51E+01	2.08E+02
15	1.41E+03	2.63E+01	1.88E+02

16	1.51E+03	2.75E+01	1.71E+02
17	1.61E+03	2.87E+01	1.56E+02
18	1.71E+03	2.99E+01	1.43E+02
19	1.81E+03	3.10E+01	1.32E+02
20	1.91E+03	3.21E+01	1.21E+02
21	2.01E+03	3.32E+01	1.13E+02
22	2.11E+03	3.43E+01	1.05E+02
23	2.21E+03	3.54E+01	9.78E+01
24	2.31E+03	3.64E+01	9.16E+01
25	2.41E+03	3.75E+01	8.57E+01
26	2.51E+03	3.85E+01	8.04E+01
27	2.61E+03	3.96E+01	7.56E+01
28	2.71E+03	4.06E+01	7.13E+01
29	2.81E+03	4.16E+01	6.75E+01
30	2.91E+03	4.26E+01	6.40E+01
31	3.01E+03	4.36E+01	6.05E+01
32	3.11E+03	4.46E+01	5.73E+01
33	3.21E+03	4.55E+01	5.44E+01
34	3.31E+03	4.65E+01	5.18E+01
35	3.41E+03	4.75E+01	4.93E+01
36	3.51E+03	4.84E+01	4.71E+01
37	3.61E+03	4.94E+01	4.50E+01
38	3.71E+03	5.03E+01	4.31E+01
39	3.81E+03	5.13E+01	4.12E+01
40	3.91E+03	5.22E+01	3.94E+01
41	4.01E+03	5.31E+01	3.77E+01
42	4.11E+03	5.40E+01	3.61E+01
43	4.21E+03	5.50E+01	3.47E+01
44	4.31E+03	5.59E+01	3.33E+01
45	4.41E+03	5.68E+01	3.21E+01
46	4.51E+03	5.77E+01	3.09E+01
47	4.61E+03	5.86E+01	2.98E+01
48	4.71E+03	5.95E+01	2.88E+01
49	4.81E+03	6.03E+01	2.77E+01
50	4.91E+03	6.12E+01	2.67E+01
51	5.01E+03	6.21E+01	2.58E+01

在最常见气象条件下（F 稳定度），下风向不同距离处硅烷最大浓度见表 6.7-24。

表 6.7-24 硅烷输送管径 10%泄漏事故最常见气象条件下风向最远距离计算结果表

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	1.00E+01	5.21E+00	3.58E+05
2	1.10E+02	7.56E+00	4.17E+03
3	2.10E+02	9.89E+00	2.12E+03
4	3.10E+02	1.28E+01	1.57E+03
5	4.10E+02	1.56E+01	1.01E+03
6	5.10E+02	1.81E+01	7.24E+02
7	6.10E+02	2.03E+01	5.57E+02

8	7.10E+02	2.25E+01	4.49E+02
9	8.10E+02	2.45E+01	3.71E+02
10	9.10E+02	2.65E+01	3.16E+02
11	1.01E+03	2.83E+01	2.71E+02
12	1.11E+03	3.01E+01	2.38E+02
13	1.21E+03	3.19E+01	2.11E+02
14	1.31E+03	3.36E+01	1.88E+02
15	1.41E+03	3.53E+01	1.69E+02
16	1.51E+03	3.69E+01	1.53E+02
17	1.61E+03	3.85E+01	1.40E+02
18	1.71E+03	4.01E+01	1.28E+02
19	1.81E+03	4.17E+01	1.18E+02
20	1.91E+03	4.32E+01	1.09E+02
21	2.01E+03	4.47E+01	1.01E+02
22	2.11E+03	4.62E+01	9.35E+01
23	2.21E+03	4.77E+01	8.73E+01
24	2.31E+03	4.91E+01	8.18E+01
25	2.41E+03	5.05E+01	7.68E+01
26	2.51E+03	5.20E+01	7.20E+01
27	2.61E+03	5.34E+01	6.77E+01
28	2.71E+03	5.48E+01	6.38E+01
29	2.81E+03	5.61E+01	6.03E+01
30	2.91E+03	5.75E+01	5.72E+01
31	3.01E+03	5.89E+01	5.43E+01
32	3.11E+03	6.02E+01	5.16E+01
33	3.21E+03	6.15E+01	4.90E+01
34	3.31E+03	6.29E+01	4.66E+01
35	3.41E+03	6.42E+01	4.44E+01
36	3.51E+03	6.55E+01	4.24E+01
37	3.61E+03	6.68E+01	4.05E+01
38	3.71E+03	6.81E+01	3.88E+01
39	3.81E+03	6.93E+01	3.72E+01
40	3.91E+03	7.06E+01	3.57E+01
41	4.01E+03	7.19E+01	3.42E+01
42	4.11E+03	7.31E+01	3.28E+01
43	4.21E+03	7.44E+01	3.15E+01
44	4.31E+03	7.56E+01	3.03E+01
45	4.41E+03	7.69E+01	2.91E+01
46	4.51E+03	7.81E+01	2.81E+01
47	4.61E+03	7.93E+01	2.70E+01
48	4.71E+03	8.05E+01	2.61E+01
49	4.81E+03	8.18E+01	2.52E+01
50	4.91E+03	8.30E+01	2.44E+01
51	5.01E+03	8.42E+01	2.36E+01

2) 风险事故后果预测结果汇总

硅烷输送管径 10%泄漏事故情况下, 最不利气象条件, 下风向不同距离处硅烷的轴线浓度及最大影响区域见图 6.7-3 和图 6.7-4。

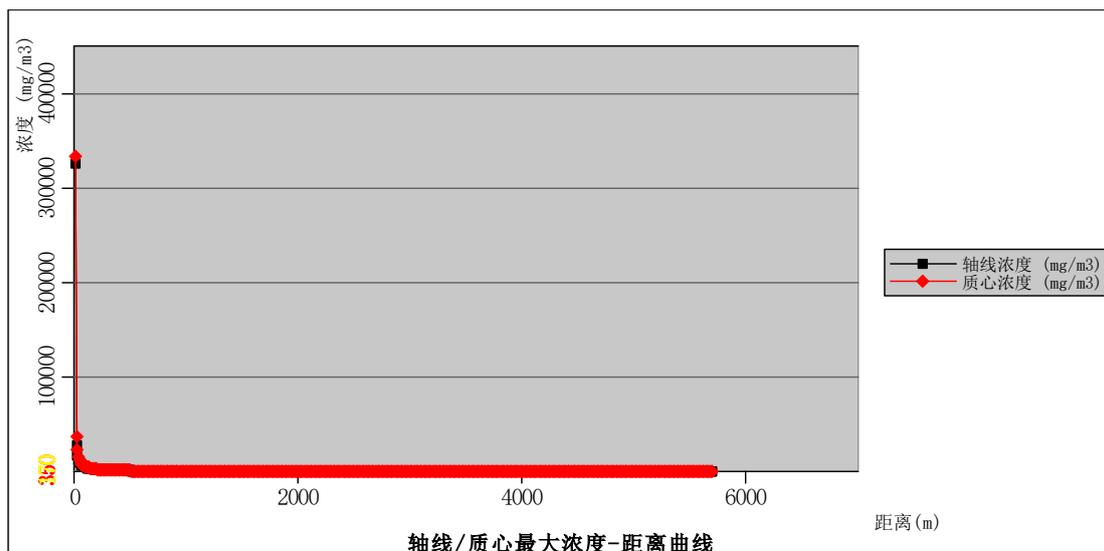


图 6.7-3 下风向不同距离处硅烷的轴线浓度图（最不利气象条件）
（硅烷输送管道管径 10%泄漏事故）

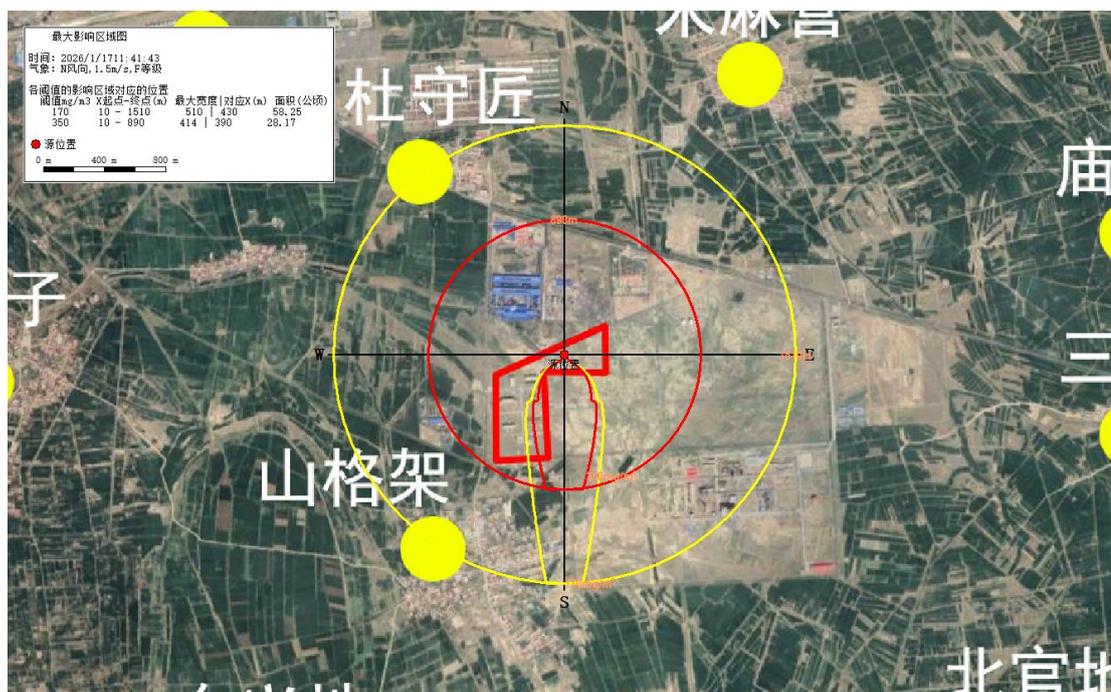


图 6.7-4 最大影响区域图（最不利气象条件）
（硅烷输送管道管径 10%泄漏事故）

在硅烷储罐发生出口管径 10%泄漏事故的情况下，根据硅烷达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出最不利气象条件下，硅烷大气毒性终点浓度-1 影响范围为 890，影响范围内无敏感目标；大气毒性终点浓度-2 影响范围为 1510m，影响范围内敏感目标为杜守将村、山格架村。

硅烷输送管径 10%泄漏事故情况下，最常见气象条件，下风向不同距离处硅烷的轴线浓度及最大影响区域见图 6.7-1。

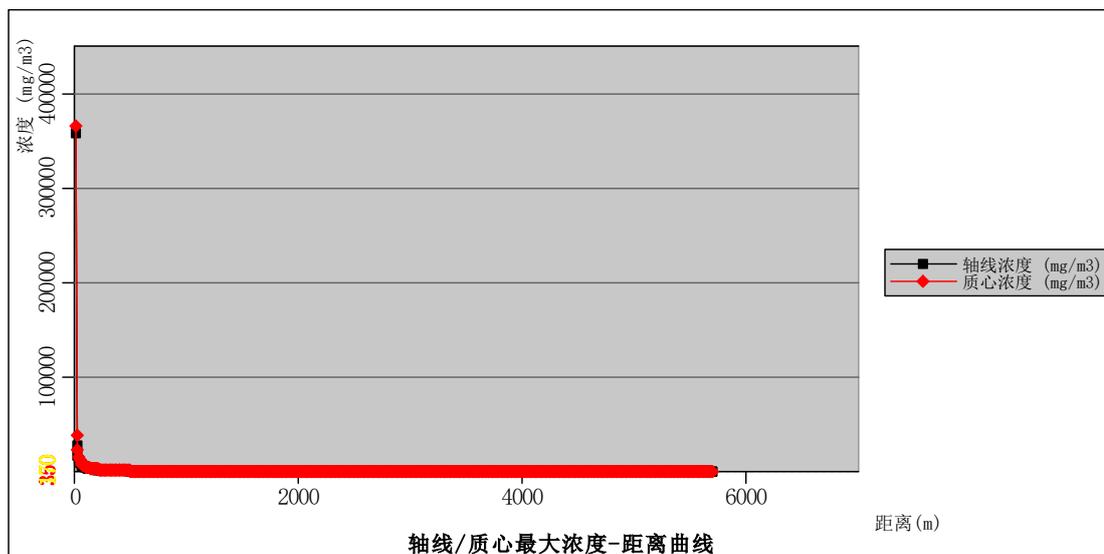


图 6.7-5 下风向不同距离处硅烷的轴线浓度图（最常见气象条件）
（硅烷输送管道管径 10%泄漏事故）

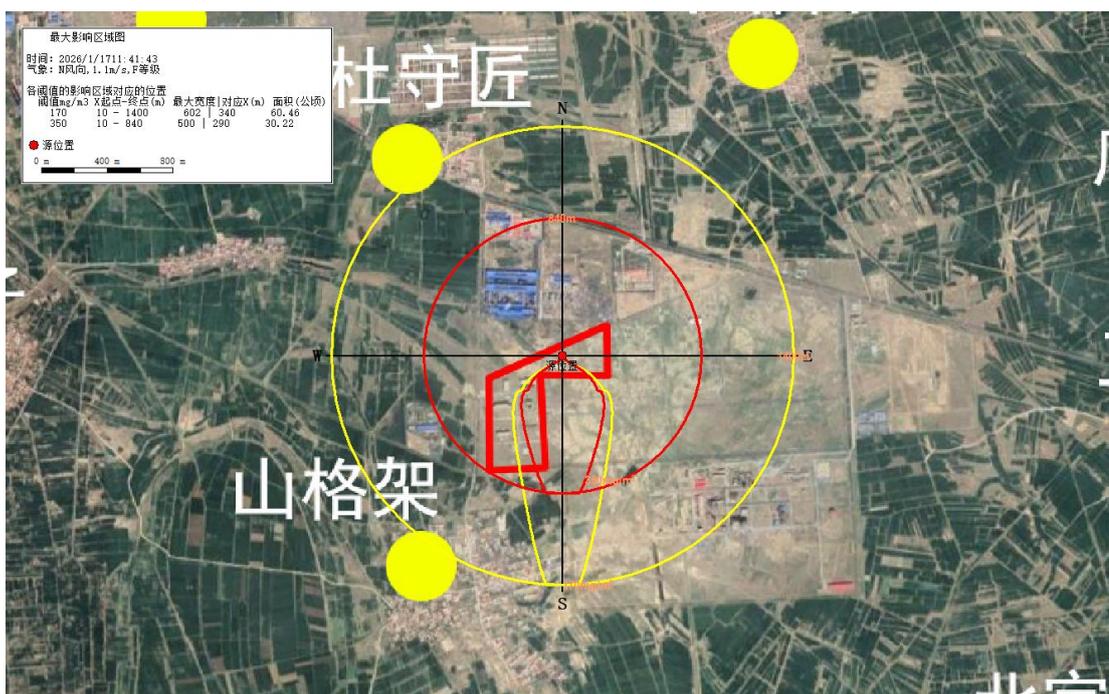


图 6.7-6 最大影响区域图（最不利气象条件）
（硅烷输送管道管径 10%泄漏事故）

在硅烷储罐发生出口管径 10%泄漏事故的情况下，根据硅烷达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出最常见气象条件下，硅烷大气毒性终点浓度

-1 影响范围为 840，影响范围内无敏感目标；大气毒性终点浓度-2 影响范围为 1400m，影响范围内敏感目标为杜守将村、山格架村。

4) 关心处计算

根据计算，在硅烷储罐发生出口管径 10%泄漏的情况下，蒸发所产生的硅烷气体到达各关心点的浓度、时间详见表 6.7-25、6.7-26。

表 6.7-25 硅烷输送管径 10%泄漏最不利气象条件事故源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	硅烷输送管径 10%泄漏 最不利气象条件					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	20	
泄漏危险物质	硅烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	3.5	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2100	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	2100	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	硅烷	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	350	1510	27.64	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
		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-2	170	890	19.58	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		山格架村	24.97	600	210.30	
		杜守将	26.20	600	190.24	
		未超标关心点				
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		王大法营村	47.38		49.55	
		朱麻营村	35.28	/	98.49	
		庙营村	52.10	/	39.55	
		三间房	52.10	/	39.55	
		黄花萍	49.29	/	45.22	
		小沙街村	50.23	/	43.31	
		丹进营	47.38	/	49.55	
	白庙村	47.38	/	49.55		
东兴地村	46.42	/	52.02			
大沙街村	59.36	/	28.87			
北官地	58.47	/	29.91			
中兴地村	57.58	/	31.01			

表 6.7-26 硅烷输送管径 10%泄漏最常见气象条件源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	硅烷输送管径 10%泄漏 最常见气象条件					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	20	
泄漏危险物质	硅烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	3.5	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2100	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	2100	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	硅烷	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	350	840	25.10	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
		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-2	170	1400	35.11	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		山格架村	33.44	600	189.73	
		杜守将	35.12	600	170.92	
		未超标关心点				
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		王大法营村	64.05	/	44.62	
		朱麻营村	47.52	/	87.85	
		庙营村	70.49	/	35.86	
		三间房	70.49	/	35.86	
		黄花萍	66.65	/	40.68	
		小沙街村	67.94	/	38.94	
		丹进营	64.05	/	44.62	
		白庙村	64.05	/	44.62	
东兴地村		62.74	/	46.86		
大沙街村	80.42	/	26.19			
北官地	79.20	/	27.14			
中兴地村	77.98	/	28.16			

(2) 乙炔输送管径 10%泄漏计算结果

1) 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算,乙炔输送管道泄漏事故情况下,释放的乙炔毒性终点浓度-1 (430000mg/m³)、毒性终点浓度-2 (240000mg/m³);对应的下风向最远距离具体见表 6.7-27。

表 6.7-27 乙炔输送管径 10%泄漏事故下风向最远距离计算结果表

气象条件	风险类型	事故类型	物质	评价指标	下风向最远距离 m
最不利气象条件 (F 稳定度)	泄漏	乙炔储罐泄漏	乙炔	毒性终点浓度-1 (430000mg/m ³)	/
				毒性终点浓度-2 (240000mg/m ³)	/
最常见气象条件 (F 稳定度)	泄漏	乙炔储罐泄漏	乙炔	毒性终点浓度-1 (430000mg/m ³)	/
				毒性终点浓度-2 (240000mg/m ³)	/

2) 下风向不同距离处最大浓度

在最不利气象条件下 (F 稳定度), 下风向不同距离处乙炔最大浓度见表 6.7-28。

表 6.7-28 乙炔输送管径 10%泄漏事故最不利气象条件下风向最远距离计算结果表

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	1.00E+01	5.18E+00	4.82E+03
2	1.10E+02	7.13E+00	8.41E+02
3	2.10E+02	9.08E+00	4.15E+02
4	3.10E+02	1.10E+01	2.55E+02
5	4.10E+02	1.27E+01	1.59E+02
6	5.10E+02	1.42E+01	1.09E+02
7	6.10E+02	1.56E+01	7.92E+01
8	7.10E+02	1.70E+01	5.96E+01
9	8.10E+02	1.83E+01	4.63E+01
10	9.10E+02	1.96E+01	3.71E+01
11	1.01E+03	2.08E+01	3.03E+01
12	1.11E+03	2.20E+01	2.52E+01
13	1.21E+03	2.32E+01	2.14E+01
14	1.31E+03	2.43E+01	1.82E+01
15	1.41E+03	2.55E+01	1.57E+01
16	1.51E+03	2.66E+01	1.38E+01
17	1.61E+03	2.77E+01	1.21E+01
18	1.71E+03	2.87E+01	1.07E+01
19	1.81E+03	2.98E+01	9.53E+00
20	1.91E+03	3.08E+01	8.61E+00
21	2.01E+03	3.19E+01	7.74E+00
22	2.11E+03	3.29E+01	7.00E+00
23	2.21E+03	3.39E+01	6.37E+00
24	2.31E+03	3.49E+01	5.85E+00
25	2.41E+03	3.59E+01	5.40E+00
26	2.51E+03	3.68E+01	4.96E+00
27	2.61E+03	3.78E+01	4.57E+00
28	2.71E+03	3.88E+01	4.23E+00
29	2.81E+03	3.97E+01	3.93E+00
30	2.91E+03	4.07E+01	3.67E+00

31	3.01E+03	4.16E+01	3.44E+00
32	3.11E+03	4.25E+01	3.23E+00
33	3.21E+03	4.35E+01	3.02E+00
34	3.31E+03	4.44E+01	2.84E+00
35	3.41E+03	4.53E+01	2.67E+00
36	3.51E+03	4.62E+01	2.52E+00
37	3.61E+03	4.71E+01	2.38E+00
38	3.71E+03	4.80E+01	2.26E+00
39	3.81E+03	4.88E+01	2.16E+00
40	3.91E+03	4.97E+01	2.06E+00
41	4.01E+03	5.06E+01	1.95E+00
42	4.11E+03	5.15E+01	1.86E+00
43	4.21E+03	5.23E+01	1.77E+00
44	4.31E+03	5.32E+01	1.68E+00
45	4.41E+03	5.41E+01	1.61E+00
46	4.51E+03	5.49E+01	1.54E+00
47	4.61E+03	5.58E+01	1.48E+00
48	4.71E+03	5.66E+01	1.42E+00
49	4.81E+03	5.75E+01	1.37E+00
50	4.91E+03	5.83E+01	1.32E+00
51	5.01E+03	5.91E+01	1.26E+00

在最常见气象条件下（F 稳定度），下风向不同距离处乙炔最大浓度见表 6.7-29。

表 6.7-29 乙炔输送管径 10%泄漏事故最常见气象条件下风向最远距离计算结果表

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	1.00E+01	5.25E+00	4.82E+03
2	1.10E+02	8.07E+00	8.68E+02
3	2.10E+02	1.09E+01	4.53E+02
4	3.10E+02	1.34E+01	2.52E+02
5	4.10E+02	1.56E+01	1.69E+02
6	5.10E+02	1.77E+01	1.20E+02
7	6.10E+02	1.96E+01	8.85E+01
8	7.10E+02	2.14E+01	6.69E+01
9	8.10E+02	2.32E+01	5.14E+01
10	9.10E+02	2.49E+01	4.00E+01
11	1.01E+03	2.66E+01	3.15E+01
12	1.11E+03	2.82E+01	2.53E+01
13	1.21E+03	2.98E+01	2.04E+01
14	1.31E+03	3.13E+01	1.69E+01
15	1.41E+03	3.29E+01	1.43E+01

16	1.51E+03	3.44E+01	1.23E+01
17	1.61E+03	3.58E+01	1.07E+01
18	1.71E+03	3.73E+01	9.67E+00
19	1.81E+03	3.87E+01	8.67E+00
20	1.91E+03	4.02E+01	7.76E+00
21	2.01E+03	4.16E+01	7.01E+00
22	2.11E+03	4.29E+01	6.40E+00
23	2.21E+03	4.43E+01	5.91E+00
24	2.31E+03	4.57E+01	5.40E+00
25	2.41E+03	4.70E+01	4.95E+00
26	2.51E+03	4.83E+01	4.56E+00
27	2.61E+03	4.97E+01	4.23E+00
28	2.71E+03	5.10E+01	3.93E+00
29	2.81E+03	5.23E+01	3.68E+00
30	2.91E+03	5.36E+01	3.42E+00
31	3.01E+03	5.48E+01	3.19E+00
32	3.11E+03	5.61E+01	2.98E+00
33	3.21E+03	5.74E+01	2.79E+00
34	3.31E+03	5.86E+01	2.62E+00
35	3.41E+03	5.99E+01	2.47E+00
36	3.51E+03	6.11E+01	2.34E+00
37	3.61E+03	6.23E+01	2.21E+00
38	3.71E+03	6.36E+01	2.09E+00
39	3.81E+03	6.48E+01	1.97E+00
40	3.91E+03	6.60E+01	1.86E+00
41	4.01E+03	6.72E+01	1.76E+00
42	4.11E+03	6.84E+01	1.67E+00
43	4.21E+03	6.96E+01	1.59E+00
44	4.31E+03	7.08E+01	1.51E+00
45	4.41E+03	7.19E+01	1.45E+00
46	4.51E+03	7.31E+01	1.38E+00
47	4.61E+03	7.43E+01	1.32E+00
48	4.71E+03	7.55E+01	1.26E+00
49	4.81E+03	7.66E+01	1.20E+00
50	4.91E+03	7.78E+01	1.14E+00
51	5.01E+03	7.89E+01	1.09E+00

2) 风险事故后果预测结果汇总

乙炔输送管径 10%泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处乙炔的轴线浓度及最大影响区域见图 6.7-1 和图 6.7-1。

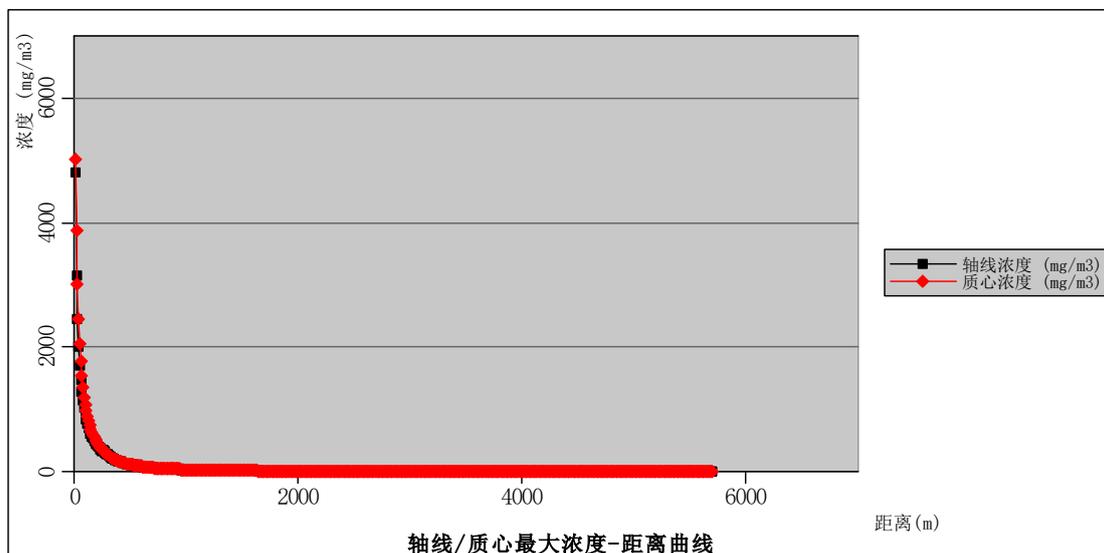


图 6.7-7 下风向不同距离处乙炔的轴线浓度图（最不利气象条件）
（乙炔输送管道管径 10%泄漏事故）

在乙炔储罐发生出口管径 10%泄漏事故的情况下，根据乙炔达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出最不利气象条件下，无乙炔大气毒性终点浓度-1 影响范围、大气毒性终点浓度-2 影响范围。

乙炔输送管径 10%泄漏事故情况下，最常见气象条件，下风向不同距离处乙炔的轴线浓度及最大影响区域见图 6.7-8。

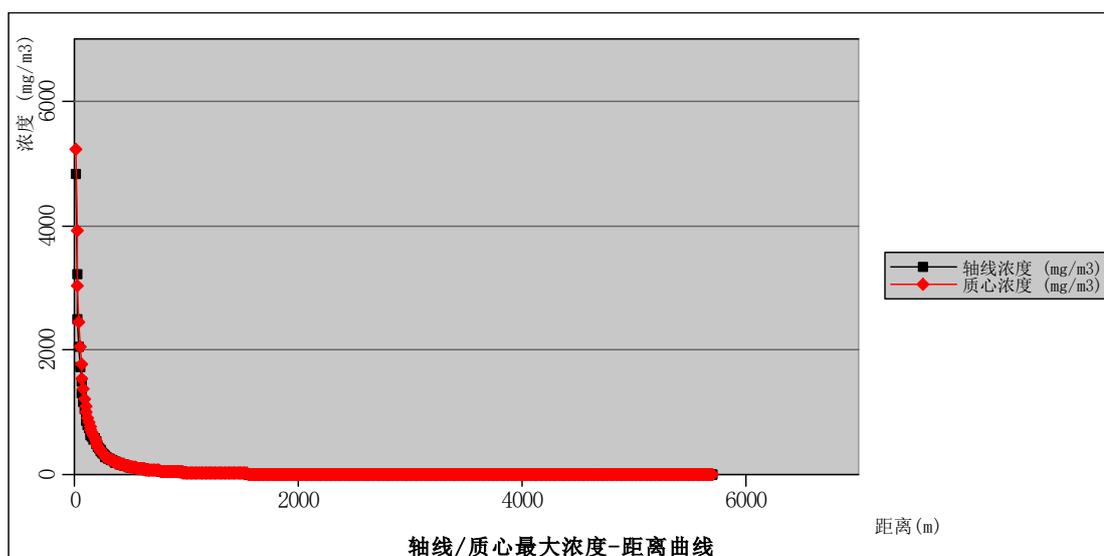


图 6.7-8 下风向不同距离处乙炔的轴线浓度图（最常见气象条件）

(乙炔输送管道管径 10%泄漏事故)

在乙炔储罐发生出口管径 10%泄漏事故的情况下,根据乙炔达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图,可以看出最常见气象条件下,无乙炔大气毒性终点浓度-1 影响范围、大气毒性终点浓度-2 影响范围。

4) 关心处计算

根据计算,在乙炔储罐发生出口管径 10%泄漏的情况下,蒸发所产生的乙炔气体到达各关心点的浓度、时间详见表 6.7-30、6.7-31。

表 6.7-30 乙炔输送管径 10%泄漏最不利气象条件事故源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	乙炔输送管径 10%泄漏 最不利气象条件					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	20	
泄漏危险物质	乙炔	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.12	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	72	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	72	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	乙炔	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	430000	/	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
		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-2	240000	/	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
		未超标关心点				
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		王大法营村	45.20	/	2.68	
		朱麻营村	33.78	/	6.43	
		庙营村	49.64	/	2.07	
		三间房	49.64	/	2.07	
		黄花萍	46.99	/	2.40	
		小沙街村	47.88	/	2.28	
		丹进营	45.20	/	2.68	
		白庙村	45.20	/	2.68	
山格架村	24.22	/	18.45			
东兴地村	44.29	/	2.85			
大沙街村	56.53	/	1.42			

	北官地	55.68	/	1.48
	中兴地村	54.83	/	1.55
	杜守将	25.35	/	15.92

表 6.7-31 乙炔输送管径 10%泄漏最常见气象条件源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	乙炔输送管径 10%泄漏 最常见气象条件					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	20	
泄漏危险物质	乙炔	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.12	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	72	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	72	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	乙炔	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	430000	/	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
		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-2	240000	/	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		/	/	/	/	
		未超标关心点				
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)	
		王大法营村	59.74	/	2.49	
		朱麻营村	44.17	/	5.95	
		庙营村	65.87	/	1.87	
		三间房	65.87	/	1.87	
		黄花萍	62.21	/	2.23	
		小沙街村	63.44	/	2.10	
		丹进营	59.74	/	2.49	
		白庙村	59.74	/	2.49	
		山格架村	31.19	/	17.24	
东兴地村	58.50	/	2.64			
大沙街村	75.35	/	1.26			
北官地	74.18	/	1.32			
中兴地村	73.01	/	1.39			
杜守将	32.72	/	14.59			

表 6.7-32

各情景风险预测结果汇总表

最大可信事故类别	气象条件	危险物质	毒性终点浓度 1		毒性终点浓度 2	
			影响范围 (m)	覆盖村庄	影响范围 (m)	覆盖村庄
硅烷输送管道 10%泄漏	最不利	/	890	/	1510	山格架村、杜守将村
	最常见	/	840	/	1400	山格架村、杜守将村
乙炔输送管道 10%泄漏	最不利	/	/	/	/	/
	最常见	/	/	/	/	/

6.7.5.2 地表水环境风险评价

事故情况下一旦含有有毒有害的污染物不经处理泻入外界水体,将不可避免的对外界水体造成污染,甚至造成严重的超标。因此企业污水排放应设置严格的厂区排水管网,以防止其事故情况下有毒有害的污染物直接外排,并应制定相应的污水排放事故应急预案,以减轻因污水事故排放对附近水体造成的污染。

6.7.5.2.1 事故假定

本项目可能对水体环境造成影响事故主要有:

- (1) 储罐区事故(包括泄漏、火灾);
- (2) 生产装置区事故(主要包括泄漏、火灾);
- (3) 污水处理单元处理装置不能正常运行。

6.7.5.2.2 事故影响分析

以上两种事故对外界水环境的影响程度均有大小之分。小的事故主要指泄漏并不发生火灾、爆炸的事故;大事故主要指由于可燃物泄漏并遇火源而引起火灾、爆炸从而造成更大规模的火灾、爆炸等恶性事故,从而造成对外环境更大的影响。

(1) 小型事故

小型事故对外环境的影响主要是由于泄漏造成对厂区范围内环境的污染,污染物首先汇入厂区事故池,不会流入地面水系统。

(2) 大型事故

大型事故主要指是由于可燃物泄漏后遇火源而引起火灾、爆炸造成的更大规模的火灾、爆炸等恶性事故。发生火灾事故的情况下同时会有消防水的汇入。

本项目新建事故水池,有效容积满足事故状态下事故废水的收集要求。消防事故水池保持空置状态备用。污水处理装置如发生故障,可满足简单故障维修时间,如果不能完成维修,要求厂家通过减产或是停产等方案减少废水产生量,保证废水不外排对环境造成污染影响。厂区设置的事故水收集系统可将厂区初期雨水、事故消防废水、污水处理装置事故状态下生产排水等全部事故废水切入事故池和水处理系统,进行处理后达标外排污水处理厂。

6.7.5.3 地下水环境风险分析

根据地下水污染风险识别(表 6.3-5),项目罐区储罐内物质如果发生泄漏

或爆炸等情景，常压下，均为气体，对地下水环境造成污染的可能性较小。本次风险预测选择危废暂存间废机油作为预测对象。

6.7.5.2.3 地下水风险预测源强

假设项目危废暂存库防渗层失效，同时废机油桶发生泄漏，假设入渗面积 5m^2 ，入渗液体高度 0.01m ，厂区包气带渗透系数为 0.576m/d ($6.67 \times 10^{-4}\text{cm/s}$)，包气带厚度按 0.5m 计算，则风险事故情景下渗强度为：

$$Q=K \cdot I \cdot S=K \cdot (H/M) \cdot S=0.576 \times (0.01 \div 0.5) \times 1\text{m}^3/\text{d}=0.012\text{m}^3/\text{d}$$

发生火灾、爆炸、地震等风险事故后，企业应立即成立风险应急处置措施，即可将外泄出来的液体清理，并将污染的土壤更换，切断污染物向含水层的下渗通道。假设应急处置时间为 1 天，则假设风险事故下渗时间持续 1 天。本次预测公式、条件和参数选取见 6.3.4 章节。

6.7.5.2.4 执行标准

石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) ($\leq 0.005\text{mg/L}$)。

6.7.5.2.5 地下水风险预测结果

风险事故情景，危废暂存库废机油桶发生短时泄漏，对地下水污染的预测采用 visual modflow 的 MT3D 溶质运移预测模块，预测时间为 20 年。在预测模型中，对于短时泄漏情景， $t=0\sim 1$ 天内，对泄漏点网格的石油类浓度设置为 850000mg/L 泄漏强度用 $0.012\text{m}^3/\text{d}$ 换算后赋值， $t=2\sim 7300\text{d}$ 内，泄漏点网格的石油类浓度为 0，无泄露强度。预测结果见表 6.7-33 和图 6.7-9~图 6.7-15。

表 6.7-33 风险事故状况地下水中石油类污染预测结果

时间	超标距离 (m)	超标面积 (m^2)	中心点浓度 (mg/L)
1d	22.99	715.56	122.43
100d	36.23	1675.08	78.22
365d	57.12	4046.36	31.64
1000d	86.78	8359.35	11.47
3650d	165.77	22853.76	3.17
5000d	205.68	28987.49	2.23
7300d	255.70	38136.32	1.57

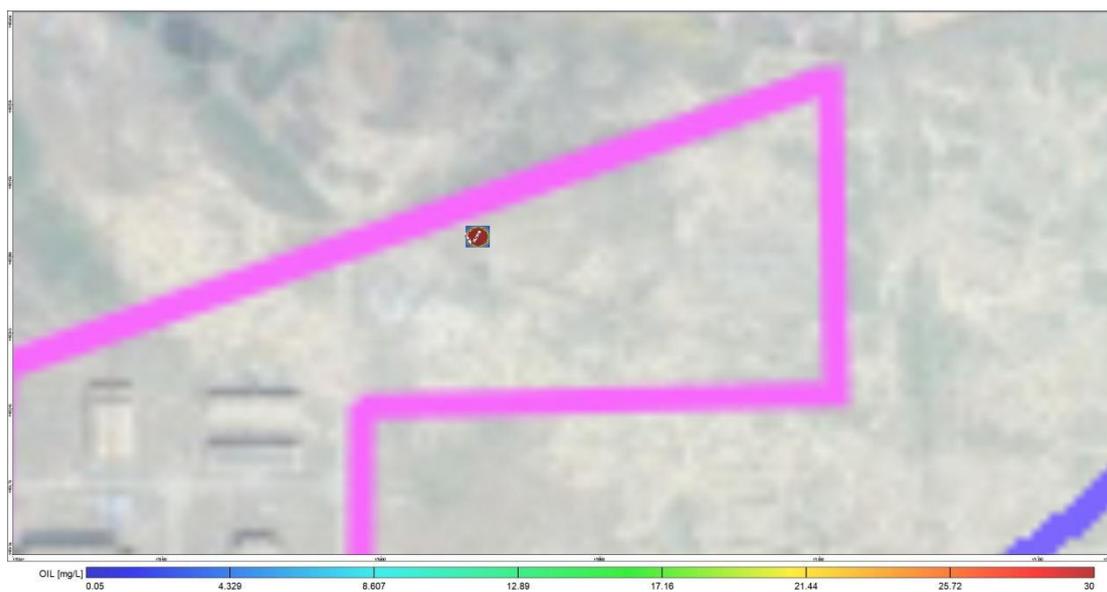


图 6.7-9 事故状况，泄漏 1d 石油类污染羽运移情况图

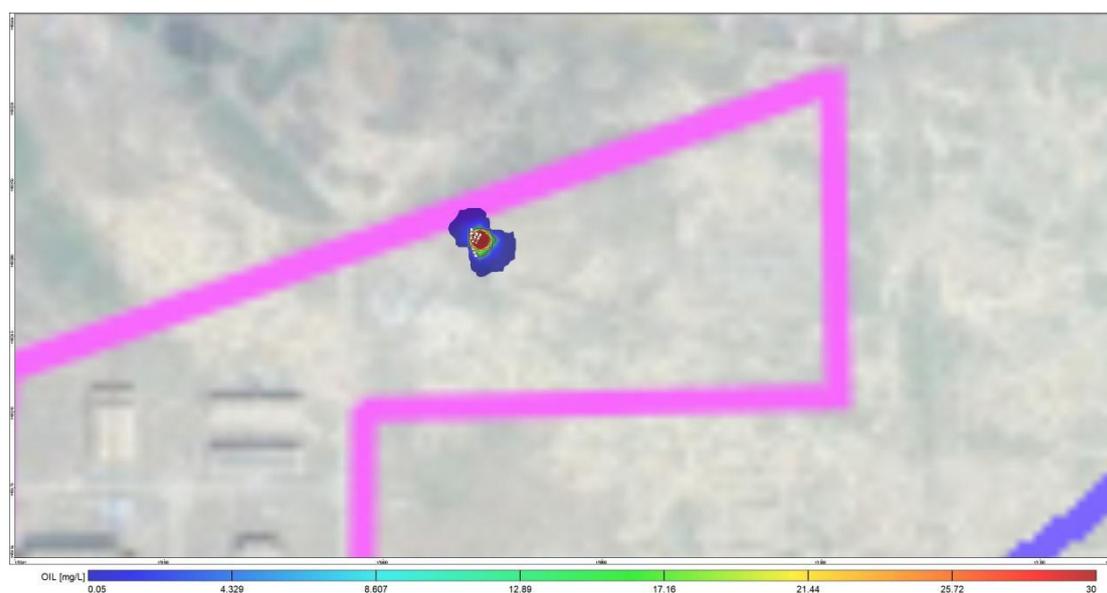


图 6.7-10 事故状况，泄漏 100d 石油类污染羽运移情况图

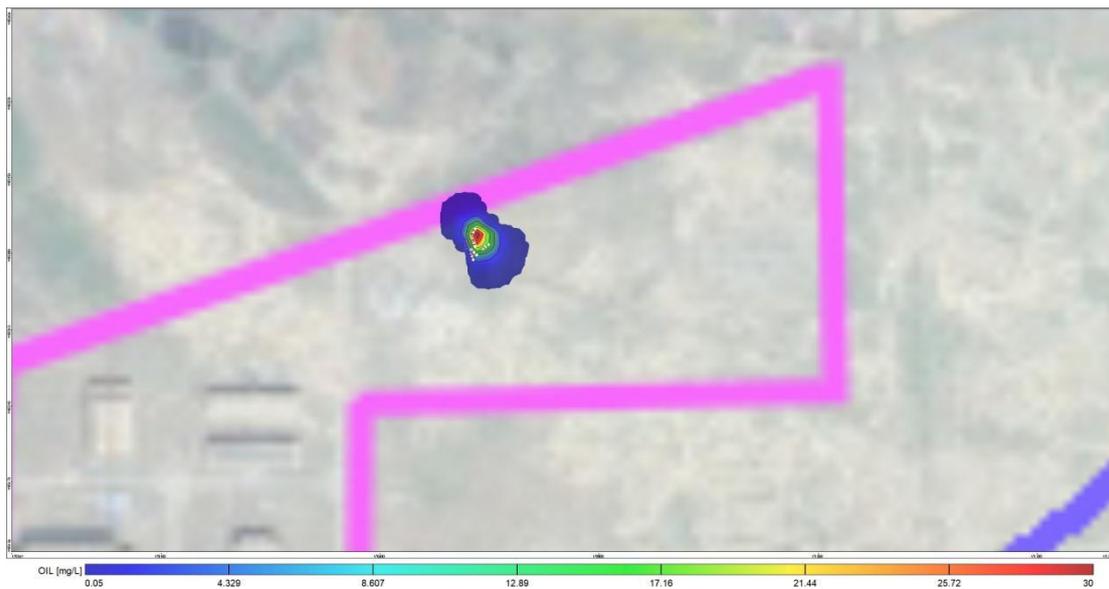


图 6.7-11 事故状况，泄漏 365d 石油类污染羽运移情况图

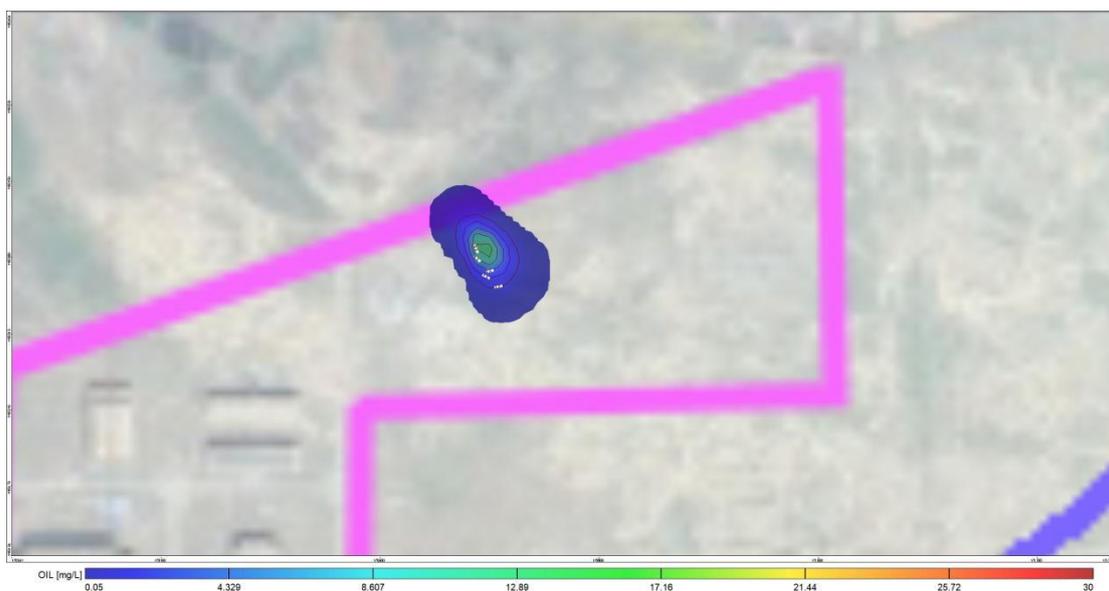


图 6.7-12 事故状况，泄漏 1000d 石油类污染羽运移情况图

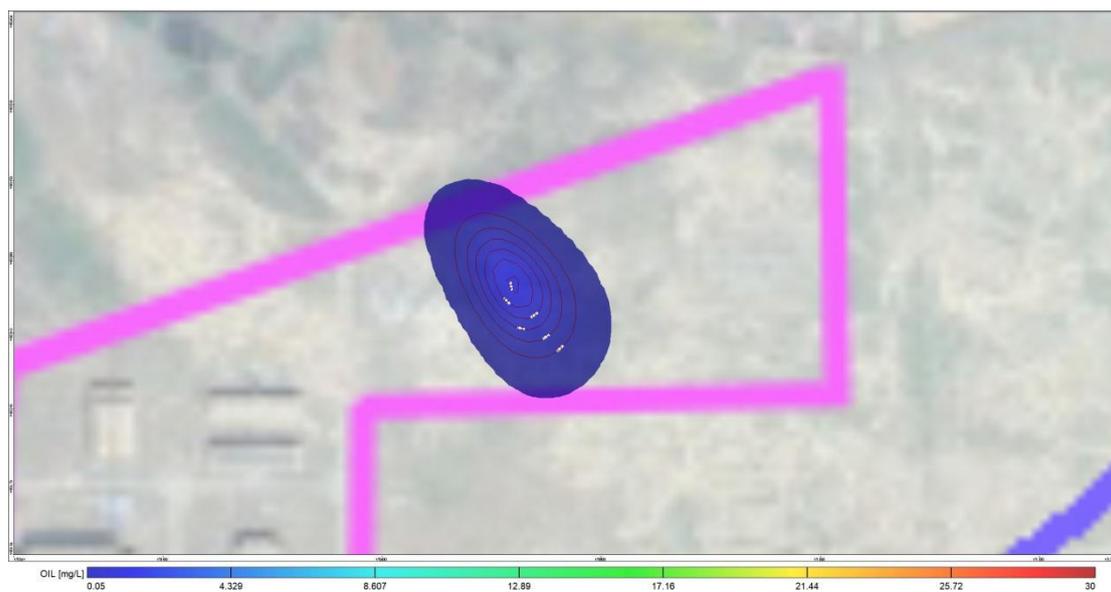


图 6.7-13 事故状况，泄漏 3650d 石油类污染羽运移情况图

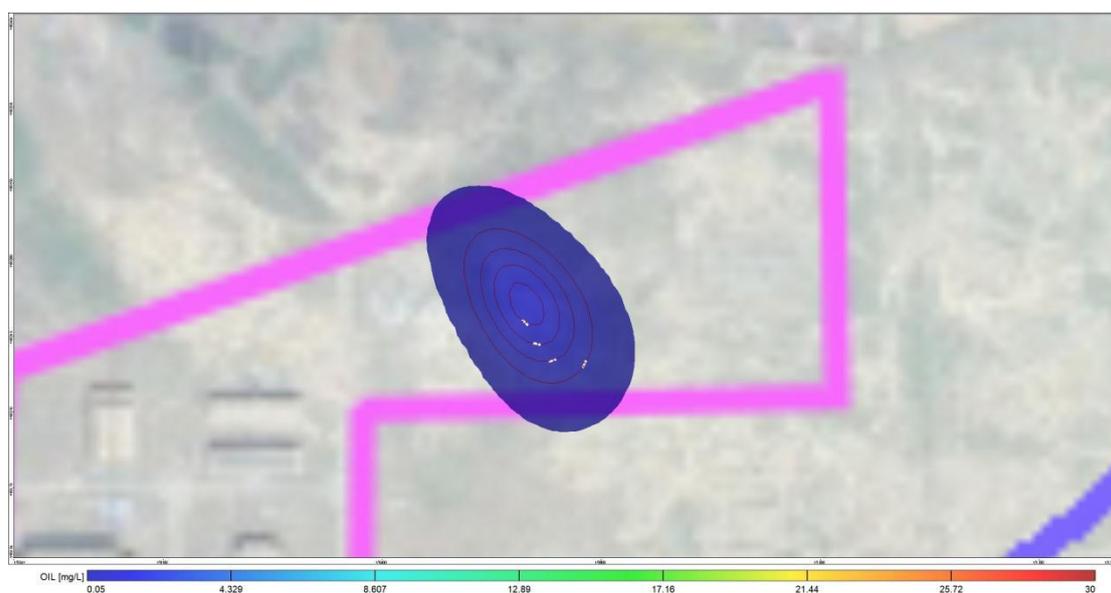


图 6.7-14 事故状况，泄漏 5000d 石油类污染羽运移情况图

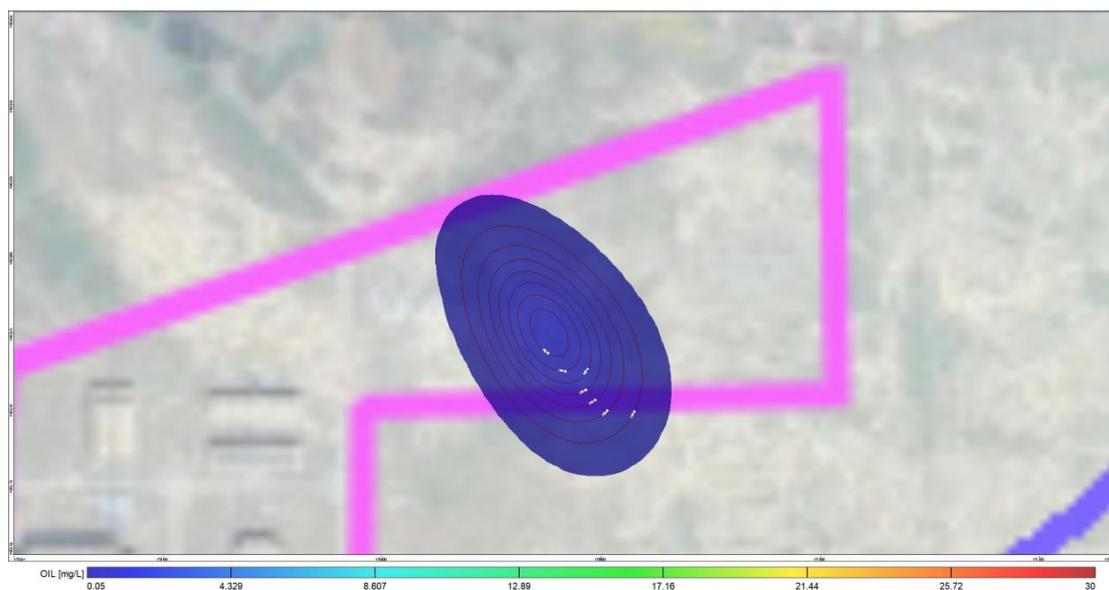


图 6.7-15 事故状况，泄漏 7300d 石油类污染羽运移情况图

由表 6.7-33 和图 6.7-9~图 6.7-15 可知，危废暂存库防渗层失效，同时废机油桶发生泄漏情景，石油类会对第四系松散岩类孔隙潜水-微承压含水层造成一定污染，至 7300 时，污染羽面积 38136.32m²。评价区范围内无分散式和集中式供水水源地，但会对第四系松散岩类孔隙潜水-微承压含水层造成污染。危废库内废机油桶发生泄漏较易发现，一经发现应立即处理处置，减小入渗至地下水的可能。一旦污染物进入地下水应立即采取应急处理措施。

6.7.5.2.6 泄漏应急措施

一旦事故液态污染物进入地下水环境，应及时采取构筑围堤、挖坑收容和应急井抽注水，把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，或用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场处置。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。其中，主要采用应急井进行抽水，一旦监测井出现水质异常情况，应尽快对所有潜在污染设施进行检查排除，在事故点下游施工应急抽水井，将污染物质及时抽出处理，提高地下水径流速度，加快污染物的流动，使得应急井能快速抽出全部污染物，形成小范围的阻水帷幕，提高应急处理的效果。

对项目场地采取分区防渗措施，主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。通过采取严格有效的防渗措施，可以有效降低非正常状况发生的污染物泄

漏事故；在发生泄漏情况下，采取有效的应急措施，可以将污染物进入地下水环境的风险降到最低。

6.7.6 环境风险管理

6.7.6.1 本项目环境风险防范措施

本次评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》、环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《化学品环境风险防控“十二五”规划》（环）[2013]20）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》和《突发环境事件应急管理办法》（环）部令第 34 号）等相关要求，提出风险防范措施。

6.7.6.1.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）厂址选择

本项目拟建地一带地形平坦、开阔，主要生产装置区距下风向居住人群较远，有利于减轻废气、噪声等对人群的影响。项目选址不压覆矿产资源、不占用基本农田，不占用重要通信和军事设施，所在地内水、电、气等基础设施完善，交通便捷，具备良好建设条件。

（2）总图布置方案

本项目总图严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等要求进行设计。项目总图布置本着满足生产工艺要求，各功能区独立布置，在总图布置中合理考虑敏感区、气象条件、防火间距、应急救援通道等安全条件。

（3）建筑安全防范措施

本项目主要装置、设备、设施的布局要求如下：

①管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度，不应小于 5m。

②在产生有毒气体的生产装置和储运设施的区域内，设置有毒气体监测器。有毒气体的监测系统采用两级报警，且报警信号发送至有人值守的控制室进行声光报警。一旦有毒气体发生泄漏，信号将送至控制室，立即报警，及时处理。

③厂房建筑设计中，采取防爆泄压和通风措施，个别地方设防爆机械通风设施，避免火灾爆炸危险物质和有毒物质积聚。

④按照《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三[2014]68 号)的要求:可燃液体储罐要按单罐单堤的要求设置防火堤或防火隔堤。

6.7.6.1.2 乙炔钢瓶风险防范措施

(1) 储罐应严格按装料系数装存物料,避免因装料过满发生泄漏。

(2) 安全间距:与明火/热源 ≥ 10 米;与氧气瓶 ≥ 5 米。严禁混合存放:与氧气、氯气、可燃物分室/分区。直立固定:必须直立,使用防倒链/栏固定;严禁卧放。

(3) 必须使用乙炔专用减压器和回火防止器。防火花防静电:避免接触铜、银、汞;防倒链禁用金属链。规范操作:开阀缓慢,人站侧后方;瓶内留余压 $\geq 0.05\text{MPa}$ 。

(4) 设置重大危险源警示牌、告知牌、安全标识,对重大危险源区域的危害、防范措施以及进入该区域的注意事项进行说明。

(5) 钢瓶场地应具备相关条件(如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等),对腐蚀介质的场地按防腐蚀设计规范设计。

(6) 钢瓶必须按有关正常规范进行设计、制造、更新,并经有关部门进行检验,并设置明显的标识及警示牌,设置有液位计;建立健全安全规程及值勤制度,设置通讯、报警装置,确保钢瓶处于完好状态;钢瓶选用高质量的材质制造,定期检测其腐蚀疲劳状况;严防钢瓶泄漏,做好对设备的维修、保养工作,或及时更新存有隐患的钢瓶。

(7) 确保瓶帽、防震圈齐全完好。存于阴凉通风处,储存温 $\leq 30^{\circ}\text{C}$,严禁曝晒。泄漏检测:新瓶及使用前用肥皂水检漏;严禁在泄漏下使用。

(8) 现场应配备干粉/二氧化碳灭火器、可燃气体报警器及泄漏应急设备。泄漏处置:迅速关闭阀门;若着火,在能关闭阀门前提下先灭火,否则疏散并冷却气瓶,让其稳定燃烧。

(9) 空气中有毒气体探测器,能够及时的检测到罐区有害物质的浓度,并对关键部位有无泄漏情况进行监控。车间内设防护面具、氧气呼吸器、防护手套、防护眼镜、防护工作服等。

(10) 建立健全全厂消防水系统,各厂房应设置安全出口,室内室外设消火栓,建消防水池,配备灭火器;储罐区还应配置合格的防毒器材。

(11) 严格规章制度和操作规程，制定相应的应急措施和设施，最大限度减少事故的发生应作安全连锁和事故紧急处理措施；一些必要部位设置报警系统和自动检测仪等；防爆区内的仪表为安全型或隔爆型。

(12) 严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强管理；制定安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；加强《危险化学品安全管理条例》的学习，对从业人员定期进行安全培训教育。

6.7.6.1.3 硅烷装卸过程风险防范措施

(1) 装卸系统须保持氮气惰化，管道内氧含量 $<1\%$ ，输送硅烷的内管外应有通氮气的外套管，形成“双重屏障”装卸区为独立区域，防火间距 ≥ 15 米，设防爆墙与泄爆装置。

(2) 作业前检查管束车阀门、压力表、紧固件、静电接地及氮气吹扫系统。使用铜合金防爆工具；连接后须用氮气吹扫置换管道至少 3 次，检测氧含量 $<100\text{ppm}$ 后方可开启硅烷阀门。操作员全程不得离开，监控压力、流速，严禁超压。车辆熄火并固定。作业后关闭阀门，用氮气吹扫软管及接口。拆卸前确保系统完全隔离并泄压。

(3) 作业人员须经专业培训；必须佩戴自给式空气呼吸器、穿防静电服。现场需配备干粉灭火器（如碳酸氢钠基）、消防砂、泄漏收集设施，并设置硅烷气体泄漏报警器和火焰探测器。

(4) 发现泄漏立即远程启动紧急切断系统，人员迅速向上风向撤离。在保障安全前提下，可远程用雾状水稀释。若发生火灾首选切断气源；若不能，则让其稳定燃烧，严禁灭火期间关闭阀门（防回火爆炸）。用水冷却邻近容器。

6.7.6.1.4 重点生产区域风险防范措施

对 B-CVD、回转窑沉积工序，采取下列环境风险防范措施：

(1) 1#、2#车间全部按照重点防渗区要求进行防渗。所有液体储槽四周均设置隔堤，并设地槽收集措施，用于预防收集泄露液体，避免污染。

(2) 结构设计满足防爆泄压和通风的要求。

(3) 所有电气设施为防爆设施，防爆型号符合设计要求。

(4) 钢结构全部粉刷了防火涂料，耐火等级符合设计规范要求并经过消防部门的检测。

(5) 配置有毒气体等探测器对作业过程中产生的有害、有毒气体进行监测。

(6) 消防栓、消防水炮、灭火器以及火灾自动报警按钮、消防水泵远程启动按钮等设施的配备可在第一时间告知火灾事故和启动扑救设施。

(7) 防爆电话、工业广播能够在最快的时间报告事故和通知作业人员疏散。

(8) 防雷、防静电、静电消除设施齐全，并全部检测合格。

(9) 生产工艺过程实行远程控制和手动控制相结合的方式，当其中一项控制失效时可启用另一项控制手段。锁装置的设置，可以杜绝突发意外时对系统的损害和误操作时对设备的损害。

(10) 设有警告、禁止、指示等安全标识牌，职业危害告知牌对场所存在的危害及应急处置措施等有明确的说明，同时将定期检测的危害浓度在告知牌上予以告知。

6.7.6.1.5 工艺设计安全防范措施

(1) 事故求援指挥决策系统

事故求援指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故求援处理的体系，该系统对事故发生后作出迅速反应，及时处理事故，果断决策，减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。因此应着手制订这方面预案。

①组织体系

公司成立事故应急救援指挥部，由厂长任总指挥，安环科长为协调副总指挥，事故辖区单位课长为事故指挥官，成员由制造科、工务科、行政科、购运科等部门主管组成。若厂部领导外出时，由应变组织内职务最高者为总指挥和协调副总指挥，全权负责救援工作。指挥部日常工作由安环科负责。专人负责防护器材的配给和现场求援。各职能部门对危险品管理、事故急救，各负其责。

②通讯联络

应保证通讯信息畅通无阻。在制订的预案中应明确负责人及联络电话。对外联络中枢以及社会上各求援机构联系电话，如救护总站、消防队电话等。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。

通讯联络要做到白天和正常工作日及深夜和节假日快速畅通，迅速联络。

③安全管理

公司保卫部门负责做好厂区内日常消防安全管理工作。贯彻执行消防法规，制定公司消防管理及厂区车辆交通管理制度。做好对火源的控制。并负责消防安全教育。组织培训公司内消防人员。

④夜间紧急指挥系统

由公司值夜主管负责组成临时指挥系统，在公司指挥系统人员未到之前行使指挥系统职责、权力，并负责向厂指挥系统汇报事故、抢险有关情况。指挥部负责通知各应变人员的召回，担负临时电讯联络工作，负责将事故信息通报应急救援系统有关人员及有关部门。各救援小组在临时指挥系统的组织指挥下，按常规运行，直到应变人员赶到。

⑤指挥部职责

发布和解除应急救援命令信号；全盘组织指挥应急救援队伍开展事故应急救援行动、善后处理，生产复原；负责及时向上级有关部门（公安消防、安监、环保、质检、卫监）报告发生的事故；及时通报友邻单位，告知灾情程度、风向等事故情况，必要时向有关单位发出支援请求；负责组织或协调上级主管部门对事故的调查处理，事故整改。

（2）事故应急处理措施

事故的应急计划是根据工程风险源风险分析，制定的防止事故发生和减少事故发生的损失的计划。因此制定项目的事故应急计划是十分必要的。

① 对火灾、爆炸等事故，由于其危险性、危害性，平时必须加强管理，消除各种隐患，同时也应建立一套事故发生应急救援行动计划，配备精良的灭火器材。为最大限度地保护周围人员和环境，建设单位必须做如下预案。

A 报警设施：本工程设置有毒有害物质易燃易爆物质泄漏报警装置，在全厂各区设有应急对讲广播器和手动火灾报警器。报警系统连通各区火灾报警区域控制器和设在大门警卫室的集中式火灾报警控制器。一旦公司人员、操作人员发现紧急情况，经现场确认有泄漏或火灾危险事故，要立即使用所有通讯手段报告指挥部，指挥部接警人员立即向全厂发布应急救援报警，通知各应变单位主管，同时向指挥部成员报告，启动紧急应变响应系统。指挥部应根据应急类型、发生事件和严重程度，依照法律、法规和相关规定及时向上级主管部门通报事故情况。大门警卫接到指挥部命令后立即向消防、环保部门报警，并在公司路口派人引导消防车辆进入事故现场。

B 事故发生后，在场人员立即采取措施，采用灭火剂或消防沙灭火，并把产生的流质引入事故池。并切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。事故处理产生的流体物质通过地沟进入事故池暂存，严禁排入厂外，在对事故池的废水进行处理达到接管标准后方可排入污水处理厂。同时通知环保部门进行应急监测。

C 将周边人群迅速撤离，远离厂址区域或到厂址的上风向，并进行隔离，严格限制出入，避免伤亡事故。

D 通知消防单位，立即切断火源，最大程度上避免火势蔓延到其它装置，避免发生连环爆炸，减少对环境的冲击。同时切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。

E 应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。

F 对皮肤接触人员应脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤；眼睛接触人员应提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医；吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

G 事故发生后应立即通知当地环境保护局、自来水公司等市政部门，协同事故救援与监控，最大限度地减轻事故对环境的危害。

H 通知公路管理部门，做好封闭道路的准备。并在电子标牌上提醒司机注意前方有害气体，紧闭车窗，避免有害气体进入车厢内，危及乘坐人员。

I 建立一整套风险防范制度。包括风险预防制度(生产安全制度、财务安全制度)、风险控制制度(各种灾害事故应急预案)、风险转移制度(规定某些事项必须办理风险转移，包括保险转移和非保险转移)等。其中风险预防制度的作用是预防损失发生；风险控制制度的作用是发生事故后有一套办法可以把损失控制在最小范围内，防止事故漫延扩大。

②管线泄漏事故

发现跑、冒、滴、漏等现象，应即时通知停泵，并即时采取消除的措施，严格防止污染事故扩大。

当贮罐、管线泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场查找原因，第一时间通知环保部门，以便采取环境污染防治措施。

在各储罐周围建防火堤，并通向事故池，确保污染物不会泄漏至外围环境中。储罐区按照要求进行防渗，防止化学品外溢和污染土壤及地下水。

迅速撤离泄露污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。

第一时间切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。

漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。

吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

当污水输送管道发生破裂时，会影响周围环境，污染周围土壤和地下水等。此时，应立即停止污水输送，积极抢修，并把废水暂存于污水事故池，若管道修复时间较长，应立即停止生产，待排污管道修复后重新生产。

此外，停产检修期间需进行试压检查，日常应加强巡查，管道系统均安装压力表，日常记录、发现压力异常进行检查，发现泄漏立即修复。在污水管线沿线树立标志和联系电话，一旦周围群众发现泄漏现象可以及时汇报。

自动控制设计安全防范措施

- ① 对操作人员进行严格的培训；
- ② 选用质量合格管线、钢材等，并请专业施工单位精心安装；
- ③ 合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性。

6.7.6.1.6 消防及火灾报警系统

(1) 控制与消除火源

- ① 严禁吸烟、火种、穿带钉皮鞋和化纤服装；
- ② 严格执行动火证制度，并加强防范措施；
- ③ 易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；
- ④ 按标准装置避雷设施，并定期检查；
- ⑤ 严格执行防静电措施。
- ⑥ 本工程配备 DCS 自动监控泄漏预警系统，及时发现泄漏。

(2) 严格控制设备及其安装质量

- ① 贮罐、管线、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验、检测；
- ② 对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；
- ③ 设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；
- ④ 厂区依托现有事故水池和初期雨水池，发生火灾事故时，作为灭火产生的流质液体的临时储存池，以免直接排放出厂外。

(3) 安全设施保持齐全、完好

- ① 安全设施（包括消防实施、遥控装置等）保持齐全完好；

②储罐安装高、低液位报警器。

本工程配备化学消防设备和人员，火灾报警系统，防火防爆防中毒等事故处理系统，紧急救援站或有毒气体防护站，与当地有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系，将有关消防站的电话贴在醒目处，一旦有火情，及时与当地一级消防站联系灭火。

6.7.6.1.7 自动控制设计安全防范措施

项目采用先进、成熟、可靠的技术路线，采用 DCS 控制系统，从根本上提高装置的安全性。

(1) 设置有毒、可燃气体报警系统和自动联锁系统；一旦工艺参数出现异常，系统将自动报警或自动关闭；确保出现泄漏时在短时间内完全停止反应，可有效的保证物料泄漏量在可控制范围内。

(2) 对开停车有顺序要求的生产过程应设联锁控制装置。自动控制的气源、电源发生停气、停电故障时，安全联锁系统的最终状态，必须保证使工艺操作和运转设备处于安全状态。

(3) 控制室应远离振动源和具有强电磁干扰的场所，无关的管线不得通过控制室。

6.7.6.1.8 电气安全防范措施

按规范划分防爆区，在区内用防爆型电气设备和仪表，对建筑物、设备管线加设防雷、防静电接地装置。企业必须配置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急用电。具有燃爆危险的工艺装置、贮罐、管线等应配备惰性介质系统，以备在发生危险时使用，可燃气体的排放系统尾部用氮封。

6.7.6.2 大气风险防范措施

1、废气处理装置应急管理措施

(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。当废气处理装置故障或运行工况不正常时，必须立即停产进行检修。

(3) 应急处置

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限

制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：如果泄漏口很大，根本无法堵漏，立即启动槽区污水泵往另外的液碱槽或循环母液槽内转料，或泵至应急事故池。

2、火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置或储罐发生火灾或爆炸时：

- (1) 根据事故级别启动应急预案；
- (2) 根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；
- (3) 在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；
- (4) 根据可研，本项目生产区和储存区均设置干粉灭火器。在管道上按照规范要求配置消防栓。
- (5) 本项目新建消防系统，可满足项目需求。

4、事故状态下人员的疏散通道及安置应急建议

发生事故时，要求厂区内的产业工人应按照企业、政府的防控方案采取掩蔽撤离等切实可行的防控措施；周边居民及产业工人尽快撤离至安置场所，撤离时应配备防毒面具等应急防护防护装备。

- (1) 紧急疏散指挥组织机构设置在应急指挥中心或者土右旗应急指挥中心。
- (2) 疏散方案层次：根据事故发生时的主导风向，先下风向，后侧风向；先近后远。
- (3) 公司应在其环境风险应急预案修订中，考虑在厂区和周边村庄之间设置连锁警报系统，一旦厂区发生泄漏及火灾爆炸事故，居民会立即收到警报信息，立即启动撤离行动。同时，应急预案修订过程还应完善本评价报告中提出的各敏感点的应急演练要求，公司与周边村庄应定期举行应急撤离演练，保证一旦发生事故，村民可以有序撤离。
- (4) 为风险范围内的敏感目标配备足够量的防毒面具等应急物资，并在预定的撤离路线上设置足够数量的应急物资临时存放点。同时配备撤离车辆，保证事故发生时能够迅速撤离。

(5) 撤离路线：疏散村庄人群各自经最近的村道就近选择公路撤离，最终到达临时安置点。

6.7.6.3 事故废水风险防范措施

企业内部对涉风险的生产和储存设施设置防火堤防护，企业内设置一座 900m³ 初期雨水收集池和一座 1500m³ 事故废水收集池，并输送至企业污水处理设施处理。在主体工程和环保工程“三同时”建设的基础上，企业实现风险防控工程与主体工程和环保工程的“四同时”建设。

将生产装置或罐区的事事故泄漏污染物或受污染的雨水控制在防火堤内，防止轻微事故泄漏及受污染雨水造成的环境污染。对于微量危险化学品泄漏，切断泄漏源，用惰性材料吸收或采用临时容器收集，吸收材料运至危险废物贮存场所。

当防火堤内的装置或储罐发生大量泄漏或产生大量消防污水时，先利用防火堤收集，当防火堤不足以容纳，通过防火堤外设置的切换阀，将所有泄漏的物料、污染的消防水以及事故期间可能发生的雨水，经厂区管网收集到初期雨水收集池或事故废水收集池，然后分时段分级送污水处理站进行处理。后期雨水进入雨水监控池，经检测达到相关水污染排放标准限值要求，切换阀门排入清净雨水系统，进入雨水管网。

事故水池、初期雨水池、雨水监控池、管网、输水泵及厂内污水处理设施等，将事故污染控制在企业的风险防控区内。

初期污染雨水池和事故水池根据企业的地形地势特点设置，地基良好，处于厂区地势较低处，并设计相应的切换装置，一旦厂区内发生突发性事故，产生大量泄漏和消防废水时，立即启动切换装置，将污水引入事故池。

本项目新建一座 900m³ 初期雨水收集池和一座 1500m³ 事故废水收集池。本项目在防火堤外的物料及消防废水、污染的雨水通过雨污切换装置切换，将事故废水收集至全厂事故废水收集池内，以防止事故废水对外界水环境造成的污染及危害。事故废水池及初期雨水池建设在厂区地势最低点，依靠重力流进行收集。

15 分钟之后清净雨水经雨水监控井监测达标后，通过雨水切换阀切换后排入厂区雨水排水管网。

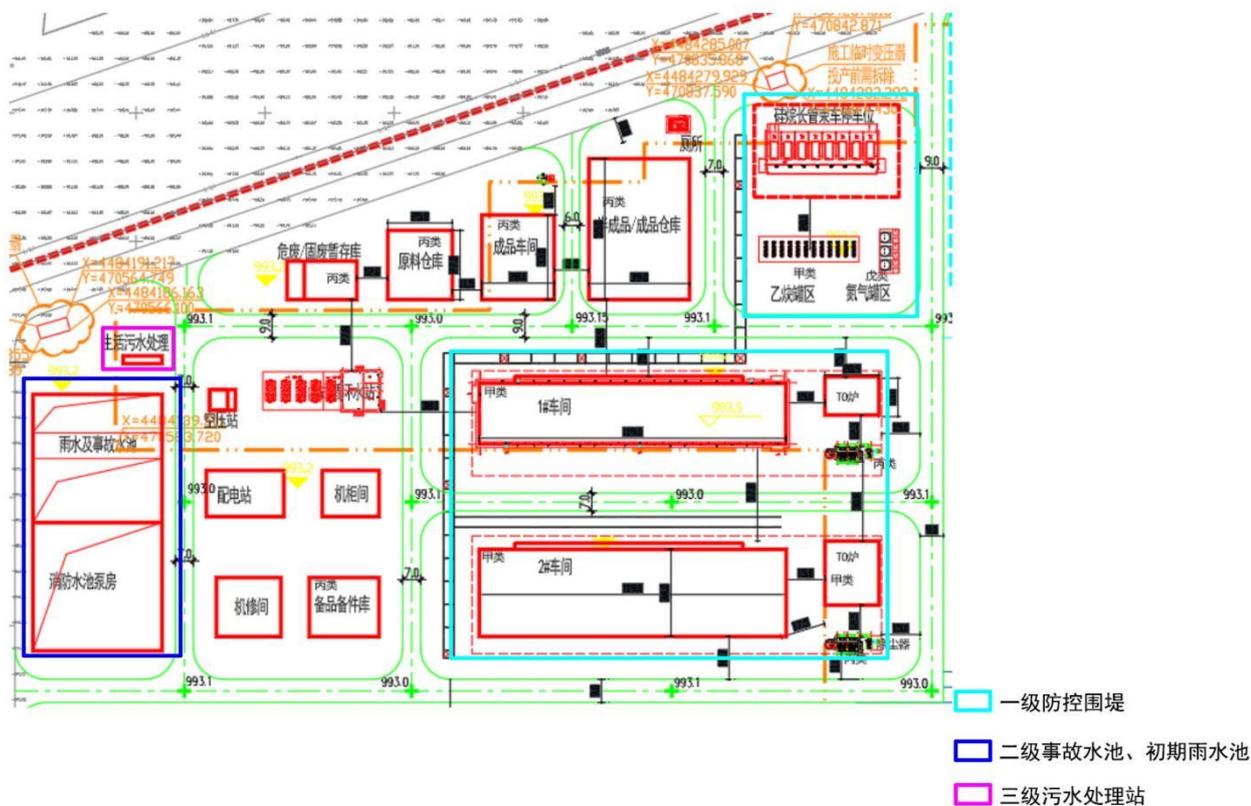


图 6.7-9 拟建项目事故水进入外环境的控制、封堵示意图

6.7.6.4 地下水环境风险防范措施

1、源头控制措施

加强危废暂存库及废水收集系统隐患排查和管理，降低环境风险。

2、防渗措施

危废暂存库和污水处理站内废水池应按照地下水污染防治措施要求进行防渗处理。

3、跟踪监测

根据地下水跟踪监测要求，在生活污水站污水处理站下游和厂界下游设置监测点，对地下水进行跟踪监测，降低环境风险，减轻事故状态对地下水的影响。

6.7.6.5 土壤污染事故应急处置措施

土壤污染情况主要有：物料运输过程因翻车、泄漏等原因导致土壤污染。不仅造成土壤污染，也可能造成地下水污染。对土壤污染事故应急措施包括：

(1) 应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等，以防止污染面扩大或进

一步污染水体。并对污染土壤收集处理；

(2) 机械清楚被污染土壤并在安全区处置。

(3) 用物理、化学和生物方法消除污染，对污染的土壤可用采用地下水抽灌、回灌等措施，将地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水，送到污水处理站进行处理。

(4) 在生活污水站下游和厂界下游设置监测点，在危废库周围设置土壤监测点对土壤进行跟踪监测，一旦发现泄漏，及时修补防渗层，可以达到降低环境风险和减轻事故状态对地下水的影响的效果。

6.7.6.6 风险监控及应急监测措施

1、环境风险应急监测

本项目企业将实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。评价仅提出原则要求。

(1) 大气监测

原则上在事故现场及下风向一定范围内设置监测点；事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按 1h、2h 等采样进行紧急高频次监测，根据事故发生情况选择监测项目。

拟建项目一旦发生事故，应立即停产，并关闭生产废水和雨水外排闸门，并迅速启动应急预案，通知环境监测部门进驻事故现场，按照当时气象条件在现场周围监测布点，掌握事故情况下空气环境恶化情况，有效组织人员疏散。

监测项目：环境空气监测因子：非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物。

监测频次：事故发生后 1 小时、2 小时、4 小时、8 小时、24 小时各监测一次。

监测布点：根据事故严重程度和泄漏量大小，在上风向布 1 各监测点，下风向的布置 1-3 个监测点。

依据监测结果对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。

(2) 地下水监测

地下水监测点事故状态下应连续监测，监测周期需要从事故发生至其后的半年~一年的时间内。事故监测因子根据事故泄漏的物料决定。事后依据监测结果对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。

(3) 土壤监测

由于土壤的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围土壤设监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事故发生至其后的半年~一年的时间内，定期监测土壤中相关污染物含量，了解事故对土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

2、应急监测措施

(1) 化学品库、液槽等可能发生泄漏的风险源，设置风险监控设施；

(2) 建立三级监控机制，每半年应对容易引发突发环境事件的危险源和危险区域至少进行一次检查和风险评估，发现问题及时处理，消除事故隐患。

(3) 严格落实 24h 值班制度，确保应急信息畅通，及时报送处理突发事件信息；

(4) 落实“三防四则”制度，坚持做好各级应急预警系统的监控。

(5) 针对各潜在风险源的危险特性，配备应急物资。

(6) 设立风险防范及应急组织机构，明确人员组成及相应职责。当发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案。

6.7.7 环境风险三级防控响应机制及应对方案

应急联动是政府协调指挥各相关部门，向公众提供社会紧急救助服务的联合行动。应急系统需要多个部门的配合，其中包括：公安 110、交通 122、消防 119、急救 120、供水、供电、供气、供暖、市政、防汛以及抗震等单位。

企业应急预案应与园区级、土右旗级应急预案相衔接，充分利用区域现有应急救援物资，与园区和土右旗保持联动。若环境事件发生后，首先启动本公司应急预案，并及时将事故情况向园区和土右旗有关部门报告。同时，公司的应急响应行动与园区和土右旗应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误，做到最快、最好的处理突发事故。

6.7.7.1 三级防控联动响应机制

当本企业发生重大伤亡事故或重大突发事件,工业园区应急指挥中心向土右旗人民政府应急联动指挥部请示,启动应急联动机制,调动各方力量进行救助。

土右旗人民政府应急指挥部建立一个统一的指挥系统和统一的指挥平台,由土右旗人民政府应急办按照整合现有电子政务资源、提高效率、节约行政成本的要求具体组织实施,与各专项应急指挥系统和各地应急指挥部位实现互联互通,应急资源共享。在突发事件预警、应急处置和善后处置中,负责统一组织和调配有关单位、驻地部队、武警部队等单位的人力、物资、装备、技术等资源,指挥部与有关单位、驻地部队、武警部队等协调联系,实施应急联动、远程指挥调度和协助现场应急指挥。

现场指挥系统设在事发地,由相关单位提供现场指挥系统,与土右旗应急办指挥系统互联互通,在第一时间报告现场情况,并将上级指示及时、准确传达到应急处置实施主体。各类专项应急指挥部建立专项应急指挥系统,要充分发挥系统的专业功能,对各类突发公共事件进行实时监测,及时收集并向应急办上报有关信息,提出相关工作建议。按照指挥部的应急行动方案,调动系统专业资源和力量开展应急处置工作。联动响应机构图见下图 6.7-1,应急响应程序见下图 6.7-2。

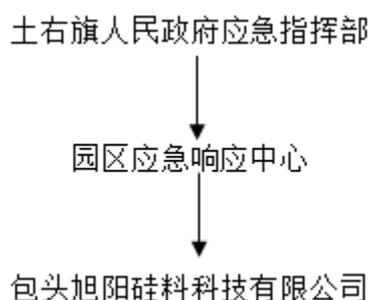


图 6.7-2 应急响应机构图

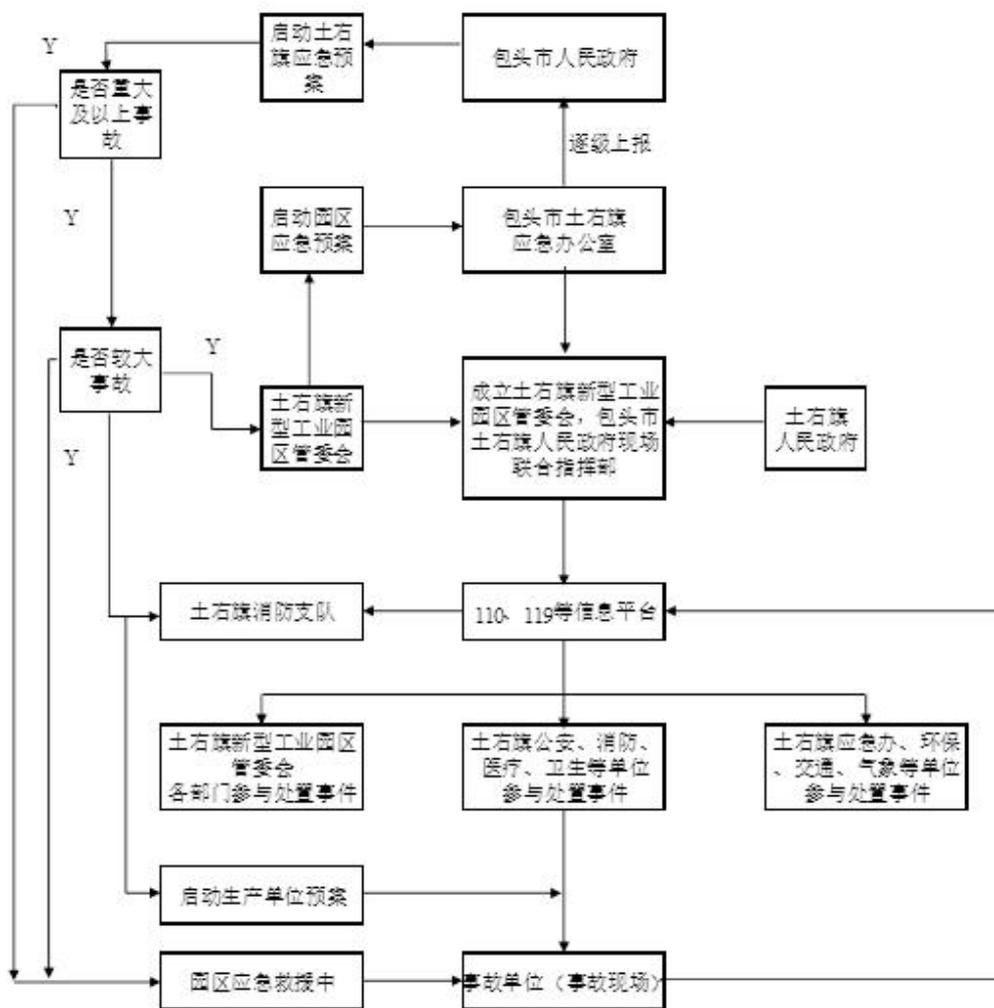


图 6.7-3 应急响应程序图

6.7.7.2 三级防控应对方案

(1) 企业应对方案

当企业在生产过程发生风险事故，首先启动公司级应急预案。对事故现场划定警戒区域，采取必要的管控措施；调集本单位的应急救援队伍和应急物资，迅速采取堵漏、灭火、围堵、覆盖等措施优先控制污染源，尽可能控制和缩小已排出污染物的扩散、蔓延范围，将突发环境事件危害降低到最小程度。同时向园区、土右旗人民政府及时报告突发事件、救援进展、现场情况等准确信息。当事故已超出企业处置能力时，及时向园区和土右旗人民政府请求支援。

(2) 园区应对方案

园区在接收到企业紧急求援后，立即启动园区级应急预案。根据事故严重程度和影响范围向周边村庄发出危险或避险警告；调集园区的应急救援队伍和应急物资，协助企业开展事故现场封堵、灭火、覆盖等措施；协助事故企业及时疏导消防废液，视情况及时启动企业与园区事故水池联通管道阀门，及时将事故废水输送至园区污水处理厂；负责协调园区内其他有余力的企业参加和配合突发事件的应急救援处置工作。

（3）土右旗人民政府应对方案

土右旗人民政府在接收到企业紧急求援后，立即启动土右旗级应急预案，并成立应急指挥中心，负责“企业-园区-土右旗”三级防控联动方案的总指挥；核实突发环境事件准确信息及现场处置相关情况，组织相关专业部门和专家对事态发展趋势进行研判，研究制定处置方案；根据现场实际情况，采取制定好的科学处理措施对现场进行处置，根据现场需求，调度社会资源和物资，指挥和派遣相关部门专业应急队伍赶赴现场，果断控制污染源，控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事件发生。

应成立救援组，保障救援工作快速开展；疏散隔离转移安置人员，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，建立现场警戒区、交通管制区域和重点防护区域，确定受威胁人员疏散的方式和途径，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民，确保生命安全；负责委托环境质量检测机构对环境质量进行监测；组织制订综合治污方案，采用监测和模拟等手段追踪污染气体扩散途径和范围；采取拦截、导流、疏浚等形式防止水体污染扩大；必要时，要求周边其他排污单位停产、限产、限排，减轻环境污染负荷。实施社会信息发布及舆情管理工作。

6.7.7.3 撤离方案

（1）应急指挥

①当突发事件需要组织人员疏散安置时，土右旗政府负责向园区和企业下达人员疏散安置的指令，内容主要包括：突发事件发生的时间、区域、范围与程度，人员疏散安置的范围、对象、编组及时间，转移方向、路线与方式，转移集结的地点和时间，避难场所的启用、安置地域运行保障及有关注意事项等。

②人员疏散安置指令下达的同时或稍后，现场指挥部要及时向周边村庄发布实施人员疏散安置的通告。通告内容应当简明扼要，主要包括：人员疏散安置的

原因与范围、对象，集结地点与时间，避难场所位置、安置地域、行动路线及注意事项等。

（2）疏散撤离

①土右旗政府要立即通知所属乡镇（街道）并组织有关人员向预定地点或指定区域转移。其程序包括：

- 1) 发布人员疏散撤离通告与行动信号；
- 2) 组织疏散撤离人员集中和编队；
- 3) 组织疏散撤离人员向预定地点或指定区域转移。

②人员疏散撤离行动，通常以居委会、行政村等为基本单元，编成疏散撤离梯队，人数较多的居委会、行政村可编为 2 个以上梯队。事发地区要尽可能安排多条路线组织疏散撤离，在一条路线上疏散撤离的，各梯队按时间先后顺序相继疏散撤离。

③人员疏散撤离后，事发地区土右旗政府要组织乡镇、街道、居委会（村委会）及有关单位指派专人逐户检查，以防遗漏而造成不必要的人员伤亡和财产损失。

（3）避难场所启用

①事发地土右旗政府要立即组织实施启用避难场所、接收安置受灾人员。其程序包括：

- 1) 发布启用避难场所、接收安置受灾人员的通告；
- 2) 确定需要启用的避难场所，启动避难场所应急设施设备；
- 3) 引导受灾人员有序进入避难场所；
- 4) 妥善安置进场受灾人员、提供必要的基本生活保障。

②土右旗政府及有关单位负责组织实施辖区内避难场所的启用、运行，保障受灾人员的接收安置。

（4）疏散撤离时间安排

①应急响应：在企业发生重大伤亡事故或重大突发事件时，需启动风险三级防控方案，应急响应时间为 10min；

②召集车辆：土右旗政府迅速成立人员疏散安置应急指挥机构，负责周边人员撤离。交通、公安等部门按照各自职责，优先安排和调度保障人员疏散安置的交通工具与交通线路，需要全面协调召集车辆数，并对车辆进行编号，对应编号

的去指定地点进行人员撤离。指挥中心根据每个村庄人数，统筹规划好所需车辆数；

③组织转移：组织转移过程，指挥中心与园区、附近村委会形成联动，村委会提前将人员召集起来，等候转移车辆到来，并及时将人员有序撤离。必要时，对现场及相关道路实施交通管制，开设应急专用通道，确保人员疏散安置安全、快速。按照先疏散泄漏源中心区域人员，再疏散可能波及范围内人员；先老、弱、病、残、妇女等人员，再行动能力较好人员；保证在事故发生后 1h 内将受影响人群疏散转移至避难场所。

6.7.7.4 环境风险三级防控及应急措施

风险三级防控及应急措施见表 6.7-22。

表 6.7-22 风险三级防控及应急措施一览表

三级防控主体		企业	园区	土右旗政府
防控措施		设 1 座消防泵房，并配备相应的消防、稳压系统。设置室外消火栓、灭火器、可燃气体报警系统、火灾报警系统等。新建 1 座 540m ³ 事故水池，1 座 9700m ³ 初期雨水池。	设置事故应急池，与园区污水处理设施连通，便于事故污水的后续处理；在本项目建设完成前，建立本项目事故水池与园区事故水池的联通道。	设置并建立安置场所
应急措施	先期处置	1、划定警戒区域； 2、采取堵漏、围堵、覆盖、灭火等措施优先控制污染源	1、根据事故严重程度和影响范围发出危险或避险警告；2、协助企业开展事故现场封堵、灭火、覆盖等措施；3、调集救援物资进行救援。	1、核实环境事件信息，初步判定； 2、组织部门和专家进行研判，制定方案； 3、采取有效措施对现场进行处置；4、发布社会信息
	应急监测	设手持式气体检测仪，第一时间对突发环境进行监测	/	委托包头市环境监测站进行监测
	现场处置	1、向上级报告事故情况； 2、开展人员救护和现场保护工作。	采取灭火措施及防治消防废液排出厂外的措施；视情况及时启动企业与园区事故水池联通之间的管网，将事故废水输送至事故水池；内部支援，征调园区其他有余力企业参与救援。	1、组织制定综合治污方案； 2、发生事故确需转移周边群众的情况下，负责对周边群众进行紧急撤离转移，保证事故废气对周边居民的影响降至最低； 3、组织医疗资源对伤病员进行诊断治疗
	应急保障	1、制定应急保障计划； 2、配置应急和救护设备； 3、建立交通运输、医疗卫生、治安、技术储备等保障。	1、经费保障； 2、应急物资装备保障； 3、应急队伍保障； 4、治安警戒保障、医疗保障、交通运输等保障。	1、队伍保障； 2、物资与资金保障； 3、通信保障； 4、交通运输保障； 5、技术保障

6.7.8 突发环境事件应急预案编制要求

1、应急预案总体纲要

为了进一步加强企业应急管理工作，提升企业应对突发、异常状态下的应急处理能力，迅速、有效的开展应急救援工作，最大程度的减少突发异常状态下的人员伤亡和财产损失，切实保障人民生命和公共财产安全，根据环保部发布的《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）和《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34号）要求，企业在投产前，应制定详细的防止重大环境污染事故发生应急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法。因此，本次评价要求企业针对本项目可能发生的重大环境风险事故，严格编制应急预案，并经过专家评审，审查合格后实施运行。

同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。极端事故风险防控及应急处置应结合园区环境风险防控系统统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区环境风险防范措施，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

厂内应急预案纲要要求见表 6.7-23。

表 6.7-23 应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	概况	单位基本概况、环境污染事故危险源基本情况、周边环境状况及环境保护目标调查结果。
2	风险评价	企业（或事业）单位存在的危险源及环境风险评价结果，以及可能发生事故的后果和波及范围。
3	组织机构和职责	1.明确应急组织形式，构成单位或人员，并尽可能以结构图的形式表示出来。 2.明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各成员单位及相应职责。应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。
4	预防预警	1.明确本企业（或事业）单位对危险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。 2.明确事故预警的条件、方式、方法。
5	信息报告和通报	1.明确 24 小时应急值守电话、事故信息接收和通报程序。确定报警系统及程序；确定现场报警方式，如电话、警报器等；明确相互认可的通告、报警形式和内容；明确应急反应人员向外求援的方式 2.明确事故发生后向上级主管部门和地方政府报告事故信息的流程、内容和时限。确定 24 小时与相关部门的通讯、联络方式。 3.明确可能受影响的区域的通报方式、联络方式、内容及防护措施。
6	应急	1.针对环境污染事故危害程度、影响范围、企业（或事业）单位内部控制事态

	响应和救援措施	<p>的能力以及可以调动的应急资源，将环境污染事故应急行动分为不同的等级。按照分级响应的原则，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故应急响应。</p> <p>2.根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，需确定以下内容：</p> <p>(1)明确切断污染源的基本方案；</p> <p>(2)明确防止污染物向外部扩散的设施与措施及启动程序；特别是为防止消防废水和事故废水进入外环境而设立的事故应急池的启用程序，包括污水排放口和雨（清）水排放口的应急阀门开合和事故应急排污泵启动的相应程序；</p> <p>(3)明确减轻与消除污染物的技术方案；</p> <p>(4)明确事故处理过程中产生的伴生/次生污染（如消防水、事故废水、固态液态废物等，尤其是危险废物）的消除措施；</p> <p>(5)应急过程中使用的药剂及工具（可获得性说明）；</p> <p>(6)应急过程中采用的工程技术说明；</p> <p>(7)应急过程中，在生产环节所采用应急方案及操作程序；生产过程中可能出现问题的解决方案；应急时紧急停车停产的基本程序；控险、排险、堵漏、输转的基本方法；</p> <p>(8)污染治理设施的应急方案；</p> <p>(9)危险区、安全区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场隔离方法；</p> <p>(10)明确事故现场人员清点，撤离的方式、方法、及安置地点；</p> <p>(11)明确应急人员进入与撤离事故现场的条件、方式；</p> <p>(12)明确人员的救援方式、方法及安全保护措施；</p> <p>(13)明确应急救援队伍的调度及物质保障供应程序。</p> <p>3.依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容：</p> <p>(1)可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员；</p> <p>(2)应急抢救中心、毒物控制中心的列表；</p> <p>(3)抢救药品、医疗器械和消毒、解毒药品等的区域内和区域外的供给情况；</p> <p>(4)根据化学品特性和污染方式，明确伤员的分类；</p> <p>(5)现场救护基本程序，如何建立现场急救站；</p> <p>(6)伤员转运及转运中的救治方案；</p> <p>(7)针对污染物，确定伤员治疗方案；</p> <p>(8)根据伤员的分类，明确不同类型伤员的医院救治机构。</p>
7	应急监测	<p>企业（或事业）单位应根据在事故时可能产生污染物种类和性质，配置必要的监测设备、器材和环境监测人员。</p> <p>(1)明确应急监测方案；</p> <p>(2)明确污染物现场、实验室应急监测方法和标准；</p> <p>(3)明确现场监测与实验室监测所采用的仪器、药剂等；</p> <p>(4)明确可能受影响区域的监测布点和频次；</p> <p>(5)明确根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测的方法，适时调整监测方案；</p> <p>(6)明确监测人员的安全防护措施；</p> <p>(7)明确内部、外部应急监测分工；</p> <p>(8)明确应急监测仪器、防护器材、耗材、试剂等日常管理要求。</p>
8	现场保护与现场洗消	<p>明确现场保护、清洁净化等工作需要的设备工具和物资，事故后对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备的清洁净化方法和程序。包括：</p> <p>(1)明确事故现场的保护措施；</p> <p>(2)明确现场净化方式、方法；</p> <p>(3)明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍；</p> <p>(4)明确洗消后二次污染的防治方案。</p>

9	应急终止	(1)明确应急终止的条件； (2)明确应急终止的程序； (3)明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估方案。
10	应急终止后的行动	(1)通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险已解除； (2)维护、保养应急仪器设备； (3)应急过程评价； (4)事故原因调查； (5)环境应急总结报告的编制； (6)环境污染事故应急预案修订； (7)事故损失调查与责任认定。
11	善后处置	受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对环境污染事故中长期环境影响进行评估，提出补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。
12	应急培训和演习	1.依据对企业（或事业）单位员工能力的评估结果和周边工厂企业、社区和村落人员素质分析结果，制定培训计划，应明确以下内容： (1)应急救援人员的专业培训内容和方式； (2)本单位员工环境应急基本知识培训的内容和方式； (3)应急指挥人员、运输司机、监测人员等特别培训内容和方式； (4)外部公众环境应急基本知识的宣传和培训的内容和方式； (5)应急培训内容、方式、考核、记录表。 2.应明确企业（或事业）单位环境污染应急预案的演习和训练的内容、范围、频次等。 (1)演习准备； (2)演习方式、范围与频次； (3)演习实施过程纪录； (4)应急演习的评价、总结与追踪。
13	奖惩	明确事故应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
14	保障措施	(1)明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式和方式，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。 (2)明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。 (3)明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。 (4)明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。 (5)根据本单位应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：技术保障、交通运输保障、治安保障、医疗保障、后勤保障等）。
15	预案实施和生效的时间	要列出预案实施和生效的具体时间。
16	附件	(1)环境风险评价文件； (2)危险废物登记文件； (3)内部应急人员的职责、姓名、电话清单； (4)外部（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等）联系单位、人员、电话； (5)单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图； (6)单位重大危险源（生产及储存装置等）分布位置图； (7)应急设施（备）布置图； (8)本单位及周边区域人员撤离路线；

	(9)危险物质运输（输送）路线及环境保护目标位置图； (10)企业（或事业）单位雨水、清净下水和污水收集、排放管网图； (11)各种制度、程序、方案等； (12)其他。
--	---

2、应急预案其它方面规定

(1) 该应急救援预案中实施应急救援工作所必需的救援物资和防护用品的配置、补充、报废、维护、更新，由各专业救援小组根据需要提出申请，公司安全生产委员会主或由主任授权的部门审批，公司计划财务部保证资金的落实，物资采供部负责采购。

(2) 该应急预案应该每年进行一次演练，演练可以采取桌面演练、专项演练、专业演练、局部演练等多种形式，应急演练由生产部组织，演练后应立即召开演练总结会，对应急预案的可执行性、应急资源的配置和管理、各应急队伍素质等环节进行评审，并形成书面材料报安全环保部，以便对应急预案进行修改和补充，并监督检查各专业救援小组对演练所暴露出问题的整改完善情况。

(3) 公司安全环保部门应将演练情况，特别是通过演练暴露出的问题向公司主管领导汇报，并落实公司领导的指示和要求，同时对领导指示如实记录以便对照执行。

(4) 事故情况下需要对外联络或发布的信息应按照公司内部职责分工由专门的部门对外联系和发布，一旦事故发生，现场应急救援总指挥或公司法人代表是对外信息发布的决策人，部门对外联络或发布信息应经上述决策人批准或授权，负责对外联络或发布信息的职能部门分工如下：

由行政保卫部向当地应急管理局汇报危险化学品泄漏事故或请求组织危险区群众疏散；由行政保卫部向当地消防部门报告危险化学品事故或请求消防支援；由安全环保部向土默特右旗新型工业园区和包头市生态环境局土默特右旗分局通报危险化学品事故；由公司办公室负责危险化学品事故的对外媒体新闻信息发布。

3、项目环境风险应急体系

企业的应急系统分为四级联动：包括班组级、公司级、园区级、包头市级。四级应急系统其主要关系、辖管范围和联动关系示于表 6.7-24。

表 6.7-24 四级应急系统关系、辖管内容和联动

响应系统	级别	辖管范围	启动-联动关系
班组级	一	装置区	一
公司级	二	厂区区域	一→二
园区级	三	园区区域	二→三
包头市级	四	包头市区域	三→四

按照《环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，本次评价提出公司厂区《环境风险事件应急预案》的原则和总体要求、主要管理内容和重大危险源的风险控制和应急措施，做为制定《环境风险事件应急预案》的管理、技术依据。

厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。极端事故风险防控及应急处置应结合园区环境风险防控系统统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区环境风险防范措施，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

由行政保卫部向当地应急管理局汇报危险化学品泄漏事故或请求组织危险区群众疏散；由行政保卫部向当地消防部门报告危险化学品事故或请求消防支援；由安全环保部土默特右旗新型工业园区和包头市生态环境局土默特右旗分局和土默特右旗人民政府通报危险化学品事故；由公司办公室负责危险化学品事故的对外媒体新闻信息发布。

4、项目环境风险事故应急预案

(1) 《环境风险事件应急预案》的制定原则和总体要求

总体上按公司级和班组级两级进行管理。

(2) 环境风险事故分类

根据环境风险事故影响和应急救援、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

①事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境；

②事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线造成水环境污染，储酸塑料桶、防渗层破损，有毒有害气体造成环境空气污染，有毒液体进入土壤地下水造成污染。

③火灾：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾，燃烧废气可能造成环境空

气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。火灾破坏地下防渗层，致使泄漏的物料深入地下，造成地下水污染。

(3) 环境风险事故分级

按照环境风险事故的严重程度和影响范围，根据事故应急救援需要，将事故划分为I、II、III级。

I级事故：是指后果特别重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠项目公司自身救援力量不能控制，需要当地政府有关部门或相关方协助救援的事故。

II级事故：是指后果重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠车间自身救援力量不能控制，需要项目园区或相关方救援才能控制的事故。

III级事故：是指生产装置现场就能控制，不需要救援的事故。

(4) 各级应急预案响应和联动程序

①发生III级事故，启动班组级环境风险事件应急预案；

②发生II级事故，启动班组级、园区级两级环境风险事件应急预案，同时告知当地政府预警；

③发生I级事故，启动班组级、园区级两级环境风险事件应急预案，同时告知地方政府协调启动包头市处置突发环境污染事件应急预案。

(5) 本项目各级应急预案的主要内容

本项目对所有功能区进行统一管理，对本项目潜在的环境风险进行分级预警，分别制定“公司级”和“班组级”两级应急预案。《环境风险公司级应急预案》及次级《各车间环境风险班组级应急预案》的制定原则和总体要求见表 6.6-25。

表 6.7-25 项目各级应急预案的主要内容

序号	制定原则	内容	公司级应急预案要求	班组级应急预案要求
1	总则	①编制目的； ②适用范围； ③编制依据； ④环境风险事故定义分级。	√	√
2	重大危险源辨识、事故影响分析	①划分单元、评价，确定重大危险源； ②分析、明确潜在的环境风险事故。 ③将潜在环境风险事故分类、分级。		√
	危险区划分	按各装置区、危险化学品库、装卸站台涉及	√	

		的物料危险特性、潜在环境风险事故特性、区域位置，划分危险区域，以便分区防控。		
3	组织机构与职责	①确立应急组织机构； ②明确各机构、岗位职责； ③应急值班人员守则。	√	√
4	应急管理运行机制、程序	①对可能发生的环境风险事故预测与预警； ②对可能发生的环境风险事故应急准备； ③对发生的环境风险事故应急响应； ④根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好与上一级别预案的衔接； ⑤主要应急启动管理程序： —接警、核实情况； —第一时间报告单位第一管理者，由单位第一管理者决定并发布启动应急预案的命令； —应急组织机构启动； —领导和相关人员赴现场协调指挥； —联系协调应急专家技术援助； —向主管部门初步报告； —应急事件信息发布、告知相关公众； —应急响应后勤保障管理程序； —应急状态终止和后期处置管理程序。	√	√
5	应急措施	①工厂级预案：制定工厂潜在各类环境风险事故应急救援措施； ②车间级预案：制定车间潜在各种环境风险事故应急救援规程和措施；	√	√
6	应急监测即事后评估	制定各类环境风险事故跟踪监测计划； 对事故性质、影响后果进行评估	√	√
6	应急资源保障	建立健全、明确各种资源保障 —应急队伍保障 —通信保障 —资金保障 —物资和装备保障 —医疗救护 —技术保障	√	√
8	应急培训、演练	制定应急救援培训、演练计划并实施	√	√
9	公众教育和信息	宣传安全知识、教育公众提高自我安全保障意识，协调上级部门及时分布各类安全预警、防范信息	√	
10	记录和报告	对应急预案各程序启动过程如实记录； 对重大环境风险事故的发生、调查、处理，及时、如实、准确向上级报告	√	√

5、组织机构与职责

(1) 应急指挥组织机构

本项目各级环境事件应急指挥中心：负责贯彻国家有关环境事件预防与救援

法规；组织指挥突发环境事件的处理和应急救援的实施；对突发环境事件进行调查、处理；组织、协调指挥医院、公安、交通、消防、环保、供应等部门在突发环境事件现场急救抢险工作。公司应急指挥组织机构见图 6.6-26。

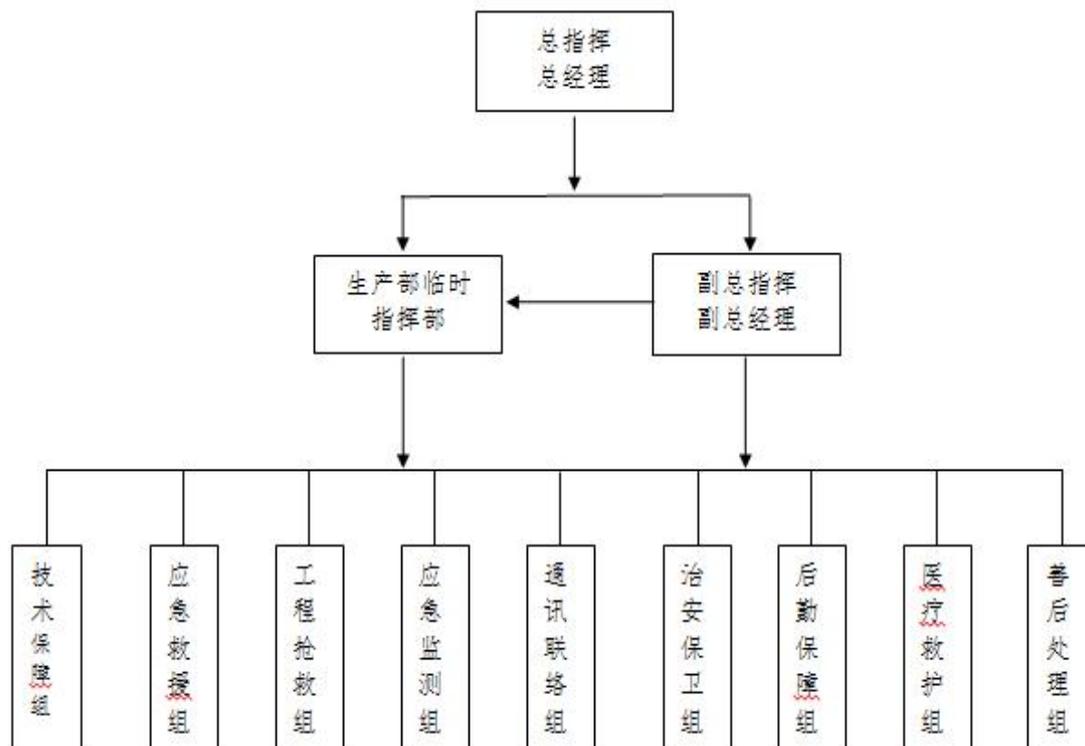


图 6.7-3 公司应急指挥组织机构图

(2) 应急指挥机构的主要职责

贯彻执行国家、当地政府、上级有关部门关于环境安全的方针、政策及规定；

组织制定突发环境事件应急预案；

组建突发环境事件应急救援队伍；

负责应急防范设施（备）（如堵漏器材、环境应急池、排放口应急阀门、围堰、应急监测仪器、防护器材、救援器材和应急交通工具等）的建设；以及应急救援物资，特别是处理泄漏物、消解和吸收污染物的活性炭等物资储备；

检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑、冒、滴、漏；

负责组织预案的审批与更新；

负责组织外部评审；

批准本预案的启动与终止；

确定现场指挥人员；

协调事件现场有关工作；

负责应急队伍的调动和资源配置；

突发环境事件信息的上报及可能受影响区域的通报工作；

负责应急状态下请求外部救援力量的决策；

接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结；

负责保护事件现场及相关数据；

有计划地组织实施突发环境事件应急救援的培训，根据应急预案进行演练，向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、救援知识等宣传材料。

（3）指挥机构各单位的主要职责

1) 总指挥

应急指挥小组组长由总经理担任。职责为：

- ①负责组织指挥全厂的应急救援工作；
- ②配置应急救援的人力资源、资金和应急物资；
- ③向政府各相关部门报告事故情况及处置情况；
- ④配合、协助政府部门做好事故的应急救援。

2) 副总指挥

应急指挥小组副总指挥由副总经理担任。职责为：

- ①协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。
- ②协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作。
- ③负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。
- ④协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥。
- ⑤负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作。

3) 工程抢险组

成员：有关电气、设备技术、管理人员、维修人员组成。

职责：负责现场抢险救援、负责事故处置时生产系统开、停车调度工作。

4) 应急救援抢险组

职责：担负本公司各类事故的救援及处置，负责现场灭火和泄漏防污染抢险及洗消。组建有专职消防队及义务消防队，负责公司事故应急救援任务；在保卫、安全科的直接领导下实行军事化管理，全天候执勤。

5) 应急监测组:

成员: 由质管处理化检测中心有关人员组成。

职责:

①负责环境污染物的监测、分析工作, 如不能分析指标, 请求质检科协助。

②负责污染物的处理方案的设计, 尽可能减少突发事件对环境的危害。

③负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作及事故原因的分析, 处置工作的技术问题的解决。

6) 后勤保障组

成员: 由综合室及各室相关人员组成。

职责:

①负责应急值守, 及时向总指挥报告现场事故信息, 及时向政府有关部门报告事故情况, 接受和传达政府有关部门关于事故救援工作的批示和意见, 协调各专业组有关事宜;

②按总指挥指示, 负责与新闻媒体联系和事故信息发布工作;

③接受现场反馈的信息, 协调确定医疗、健康和保安的需求;

④为建立应急指挥部提供保障条件;

⑤向周边单位社区划通报事故情况, 必要时向有关单位发出救援请求;

⑥保障紧急事故响应时的通讯联络, 定期核准对外联络电话;

⑦负责伤员生活必需品和抢险物资的供应运输。

7) 医疗救护组

成员: 由工会及部室关人员组成。

职责: 负责现场医疗急救, 联系/通知医疗机构救援, 陪送伤者, 联络伤者家属。

8) 治安保卫组

成员: 由专职保卫及安保人员组成。

职责: 负责现场治安、交通秩序维护, 设置警戒, 组织指导疏散、撤离与增援指引向导

9) 通讯联络组

成员: 由综合室及部室有关人员组成。

职责: 负责各组之间的联络和对外通报、报告与联络电话的定期公告和更新。

10) 善后处理组:

成员: 由综合室财务人员、人事处相关人员组成。

职责: 负责伤亡人员的抚恤、安置及医疗救治, 亲属的接待、安抚, 遇难者遗体、遗物的处理。

11) 技术保障组:

职责: 了解、熟悉公司现场设备, 装置和危险有害物质的特性、性质和处置突发事故时的应急及技术手段, 为现场抢险救援提供技术支持

在发生环境突发事件时, 根据现场提供的情况介绍, 为现场抢险救援提供合理的方案, 包括: 可能发生伤害类型, 保护要求, 物资要求, 工具, 风向, 进入人员数量, 方向等。

及时向指挥部反馈现场信息, 为指挥部决策提供依据和技术支持。

6、应急管理运行机制、程序

为了及时发现和减少事故的潜在危害, 确保生命财产和人身安全, 本项目建立环境风险事故应急管理运行机制及应急响应程序。

(1) 对可能发生的环境风险事故预测与预警;

(2) 对可能发生的环境风险事故应急准备;

(3) 对发生的环境风险事故应急响应;

(4) 根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案, 做好与上一级预案的衔接;

(5) 主要应急启动管理程序: ①接警、核实情况; ②第一时间报告单位第一管理者, 由单位第一管理者决定并发布启动应急预案的命令; ③应急组织机构启动; ④领导和相关人员赴现场协调指挥; ⑤联系协调应急专家技术援助; ⑥向主管部门初步报告; ⑦应急事件信息发布、告知相关公众; ⑧应急响应后勤保障管理程序; ⑨应急状态终止和后期处置管理程序。应急预案启动程序见图 6.7-4。

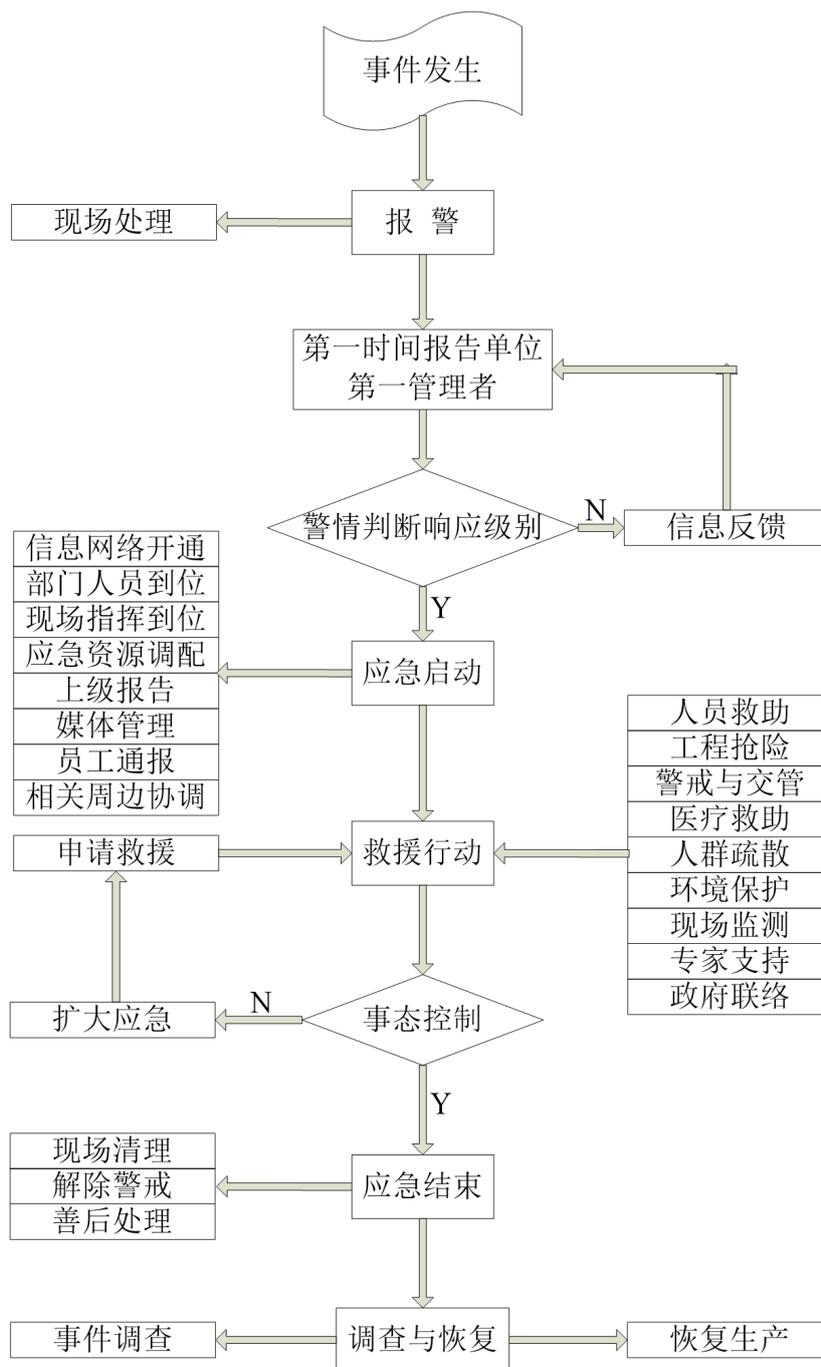


图 6.7-4 项目应急预案启动程序

7、事故应急、救援措施

(1) 发现事故；

(2) 拨打装置区现场应急指挥部和公司环境事件应急指挥中心电话，视情况拨打 119 报告消防队、120 医疗援救中心；告知园区预警，园区及周边单位进入应急预案准备启动状态；通知交通部门对周边道路进行封闭；

(3) 报告事故部位、概况（包括泄漏情况）、目前采取的措施；

(4) 生产装置控制室对装置运行情况实时监控，为应急救援指挥部提供技术支持；

(5) 确定事故应急处置方案，事故现场采取紧急处置措施；

典型环境风险事故现场应急措施：

一旦发生泄露事故，必将对企业周边和工业园区的居民和工作人员产生危害，要立即组织抢修，隔离泄露现场，按最大安全半径和最短时间疏散人群。必要时可紧急停车检修，检修人员必须穿戴专用防护服于高处或上风处进行处理工作，在安全情况下尽量堵漏。

液态物料少量泄露，可用大量水进行冲洗，或用沙土等不燃性物质覆盖吸收，冲洗水或沙土要妥善处理。大量液态物料泄露，要立即设立隔离带，进行围堤，收集处理，并及时发出警报，尚未起火时应喷水以减少泄露物料挥发量，起火时要及时通知消防人员，尽量灭火，防止火势蔓延。消防废水排入事故水池。

发生有毒有害物料贮槽（罐）燃烧或爆炸时，要及时报警，并有组织的迅速转移到安全地带，近距离灭火时，必须穿戴好防毒用具。

根据泄露事故的影响范围预测结果，在配套安全生产防护措施时，应按最大安全半径和最短人群疏散时间进行设计。

(6) 消防队应急措施

①接到报警消防车 10 分钟赶到现场；

②确定风向，在上风向或侧风向站车，佩戴呼吸器；

③设立警戒隔离区；负责指挥现场灭火救援；

④用喷雾水枪灭火、驱散泄漏气体，抢救负伤人员到安全区；

⑤疏散周边人员，掩护抢修人员在实施现场应急处理；

(7) 应急指挥中心指挥现场抢救伤员；

(8) 医疗援救中心应急措施：

①接到报警救护车尽快赶到现场；

②救护车站停在安全区，医护人员接消防队员送到的伤员立即现场急救，将伤员送往医院；

③医院准备好抢救药品和设备，通知相关人员到抢救室。

1) 组织保证

应急撤离组织机构设在园区应急指挥中心，以园区环境污染与破坏事故应急救援中心为核心，与市政府（上级）和企业（下级）应急救援中心形成联动机制的三级应急救援管理体系。

建立畅通的通讯联络渠道，并进行必要应急演练，保证在事故发生后 5min 内通知到厂内及园区内所有人员。该风险防护距离范围内的人员需迅速撤离。

2) 撤离路线及保障措施

事故发生后根据所设立的风向标，迅速判明风向，根据不同区域人员及不同风向在逃离时撤离方向也不同，其撤离地点也不同，撤离方向应尽可能避免顺着风向撤离，至少应撤离至项目风险防护距离范围之外，同时判断周边道路范围是否受到影响，如受到影响通知交管部门封闭道路，厂区周边的城区等可作为临时安置点，企业、园区和当地政府应做好撤离人员的生活保障措施并对相应的健康检查。项目一旦发生贮罐泄露、甚至燃爆等事故，通过广播、电话及人工等方式立即通知风险影响范围内所有人员紧急撤离，且必须保持畅通的联系通道，若厂内及园区内工作人员因无法离开关键岗位的员工则立即佩戴上正压式呼吸器及防护服。

8、厂区与园区的联动预案机制

事故应急救援预案又称事故应急计划，是事故预防系统的重要组成部分。应急预案的总目标是控制紧急事件的发展并尽可能消除，将事故对人、财产和环境的损失和影响减小到最低限度。统计表明：有效的应急系统可将事故损失降低到无应急系统的 6%。

根据可能的事故后果的影响范围、地点及应急方式，在建立事故应急救援体系时，可将事故应急预案分成 3 种级别。

(1) I 级(企业级)。事故的有害影响局限在一个单位的界区之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在该区域内。这类事故可能需要投入整个单位的力量来控制，但其影响预期不会扩大到公共区。

(2) II 级(园区级)。所涉及事故及其影响可扩大到公共区，但可被园区的力量，加上所涉及的工厂的力量所控制。

(3) III 级(地区级)。事故影响范围大，后果严重，或是发生在县级管辖区边界上的事故，应急救援需动用地区的力量。

为减少突发事故危害，土默特右旗、园区及相关企业均需建立应急预案，应

急预案包括应急状态分类、应急计划区、应急救援等，应急预案见表 6.6-4。具体要求如下：

- (1) 必须确保三级防范体系的落实，列入“三同时”检查内容；
- (2) 必须确保防洪体系措施的落实，列入“三同时”检查内容；
- (3) 必须确保园区应急预案的落实，列入“三同时”检查内容；
- (4) 园区和社会共建事故应急监测体系，建立消除事故污染物对水体污染的应急物资救援体系，列入“三同时”检查内容。

表 6.7-26 园区事故风险应急预案

项目	内容及要求
危险源概况	详述危险源类型、具体位置、数量及其分布
应急计划区	装置区、贮罐区、周边企业区、周边居民区
应急组织	一级→企业： 企业指挥部→负责事故现场全面指挥； 企业专业救援队伍→负责事故现场控制、监测、救援、善后处理；
	二级→园区： 应急中心→负责园区现场全面指挥，救援、管制、疏散； 救援队伍→负责园区事故控制、监测、救援、善后处理；
	三级→政府： 社会应急中心→负责附近地区全面指挥、救援、管制、疏散； 专业救援队伍→负责对专业救援队伍的支援；
	联动关系：一级→二级→三级
应激状态分类机应急相应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序 根据入区企业各装置的事故分析，定出事故级别报告和相应的响应级别
应急设备、设施及材料	防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是消防冷却灭火设备、防毒面具等
应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数及后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，响应的设施器材配备 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配置。
应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
应急状态终止与恢复措施	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
人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
公众教育和信息	邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

园区应急救援中心接到本项目报警后立即启动应急预案：

一园区和厂区应急指挥中心：宣布启动环境污染事件应急预案，调动相关管理部门（安全、环保、公安、卫生等部门），指挥救援队伍（医疗、消防、武警、解放军）和物资保障部门与本项目应急救援联动，实施现场紧急救助，安排监测单位实时进行环境跟踪监测，为园区和厂区救援中心提供事故的环境影响数据，以便实时、准确、科学调整救援方案，最后适时通过新闻单位向社会发布相关信息。

一安全、环保、公安部门：接到园区和厂区应急救援中心关于环境污染事件应急预案命令后立即赶赴现场，与本项目环境事件应急指挥中心共同制定现场救援、火灾及污染控制方案，同时请示、汇报给市和园区应急救援中心。

一消防队：接到火警立即赴现场，与本项目环境事件应急指挥中心协同指挥现场灭火救援，同时参加现场灭火与抢救；

一本项目环境事件应急指挥中心：指挥公司环境事件应急队伍实施现场救援、安全保卫、污染控制；

一卫生部门：接到园区和厂区应急救援中心关于启动环境污染事件应急预案命令后立即组织医疗救助队伍赶赴现场，实时现场救援；同时组织医疗单位准备床位、医疗急救设备、急救药品，做好对伤员的抢救和救治准备；

一环境保护监测站：按制定的应急监测计划，结合事件性质，确定污染监测因子、实施应急监测，通过环境保护部门实时向园区应急救援中心报告污染影响情况；

一气象、水利部门：对污染事件影响时间内气象、水文数据实时测量，实时向园区和厂区应急救援中心报告污染气象和水文条件；

一园区和厂区应急指挥中心：根据污染应急监测、污染气象测量结果确定受影响居民区是否实施居民紧急疏散、确定疏散方案、下达疏散通知和命令；

一公安交通管理部门：接到园区和厂区应急救援中心关于环境污染事件应急预案命令后立即赶赴现场，维持事件现场周围交通秩序并根据影响范围判断是否需要封闭周边道路；

一公安交通管理部门、解放军、武警部队：接到园区和厂区应急救援中心关于指挥、帮助受影响区域的居民疏散命令后，立即指挥、帮助疏散队伍，按指定的疏散路线撤离居民到指定地点；

一园区和厂区应急指挥中心：根据水污染应急监测结果，确定是否实施紧急供水计划；

一物资供应部门：接到园区和厂区应急救援中心关于紧急供应水、食品的通知后，立即组织物质供应，保证事件影响区间内，受影响居民的生活用物资供应。

一新闻单位：根据园区和厂区应急救援中心发布的信息及时、客观向社会公布现场救援、污染影响、影响救助、影响消除等相关信息。

9、应急救援结束、恢复现场

应急救援指挥中心视事故救援结束，宣布应急救援结束，救援队伍和物资、设备撤离现场，恢复现场正常状态。

10、事故调查、处理

由公司主要负责人负责，生产计划部、安全环保部等相关部门组成公司调查小组，协调政府有关部门、专家、设计对事故的经过、原因进行调查、确定事故性质、认定事故责任，提出整改和防范措施。

11、应急培训与演练

由公司安全环保部、装置的安全环保组工作人员对公司各级领导和员工进行相应的各级《环境风险事故应急预案》进行宣传和培训，并组织演练。培训形式采取分批授课的方式。《环境风险事故应急预案》的演练可分别采取桌面演练、功能演练、全面综合演练的方式。

①桌面演练：由应急指挥代表和关键岗位人员参加，按照应急预案及其标准工作程序，讨论紧急情况时应采取行动的演练活动。

②功能演练：针对某项应急功能或某项应急行动进行的演练活动。

③全面综合演练：针对应急预案中全部或大部分应急功能，检验、评价应急运行能力的演练活动。

应急预案演习计划及实施方案见表 6.6-5。

培训与训练主要针对应急救援专业队伍的任务进行培训与训练。根据实际需要，应建立各种不脱产的专业救援队伍，包括：抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等。

应急指挥中心要从实际出发，针对危险源可能发生的事故，每年组织一次相关模拟演习，把指挥机构和各救援队伍训练成一支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢险队伍。

应急培训和演习的主要内容主要针对救援指挥和通讯保障(由指挥部负责)、应急救援(由消防队负责)、应急救护(由化学事故应急救护小组负责)、人员疏散(由安全保卫部门负责)、现场监测(由环保部门负责)、事故现场处理和恢复生产(由生产技术部门负责)等。

应急培训与演习要具有较强的针对性和实战性,并对过程中各部门、各组织进行考核,考核不合格的,应进行二次培训,直至满足应急救援需要为止。

表 6.7-27 应急预案演习计划及实施方案

演习项目		演习方案	演习计划
班组级预案	报警	由装置现场应急指挥部负责,各救援小组轮流参加,实施功能演练。	各救援小组每年一次
	典型事故现场处理	由装置现场应急指挥部负责,安全环保组以及相应的救援技术小组参加,实施功能演练	每个典型事故每年一次
	班组级应急预案启动程序及工作过程	由装置现场应急指挥部负责,各救援小组参加,实施桌面演练。	每年一次
公司级预案和班组级预案	报警	由公司应急指挥部负责,安全环保部、生产计划部参加,实施功能演练。	每年一次
	各类事故救援	由公司应急指挥部负责,安全环保部、生产计划部、公司其它相关部门、装置现场应急指挥部参加,实施全面综合演练。	每年一次
	公司级应急预案启动程序及工作过程	由公司应急指挥部负责,安全环保部、生产计划部、公司其它相关部门、装置现场应急指挥部参加,实施桌面演练。	每年一次
公司级预案与包头市预案联动	环境空气污染事故现场应急救援和处理、应急监测、居民应急疏散	由建设单位协调,包头市与土默特右旗应急指挥中心负责,包头市与土默特右旗安全、环保行政管理及相关部门、公司安全环保部及相关部门参加,实施全面综合演练。	每年一次
	地下水污染事故现场应急救援和处理、应急监测	由公司协调,包头市与土默特右旗应急指挥中心负责,包头市与土默特右旗安全、环保行政管理及相关部门、公司安全环保部相关部门参加,实施桌面演练。	每年一次

按照国家环保局(2005)环管字第 152 号文等有关环境风险防范文件的要求,通过对污染事故的风险评价,危险化学品使用、生产企业应制定环境风险应急预案,消除事故隐患的措施及突发性事故的应急办法等,设立应急救援指挥小组,对操作、管理人员进行应急救援技术培训,并应实现与地方政府应急救援预案的对接与联动。

根据《国家突发公共事件总体应急预案》要求,对突发事故可能造成的危害

程度、紧急程度、发展态势，可控性和影响范围进行分级预警，及时上报各级管理部门（I级或II级突发事件 4 小时内报至国务院），并在第一时间通过广播、电视、报刊、通信、信息网络、警报器、宣传车或组织人员逐户通知等方式进行预警公告，向公众告知突发事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施与发布机关等。针对不同的伤害等级，提出切实可行的分级应急预案，并明确相应的响应级别。

6.7.9 评价结论与建议

6.7.9.1 项目风险类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目涉及的危险物质主要包括硅烷、乙炔、天然气（甲烷）、油类物质等，主要分布于生产装置区、罐区及贮存区。

6.7.9.2 环境敏感性及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 判断，大气环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2。

本项目建立了“单元—厂区—园区”三级事故水污染防控体系，化学品库设置围堰或防火堤，厂区内建设事故池，事故发生时可将污染物控制在区内，防止重大事故泄露物料和污染消防水造成的环境污染。地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

6.7.9.3 环境风险防范措施和应急预案

项目从选址、总图布置、建筑安全防范、各生产区域、危险化学品贮运、工艺技术设置、消防及火灾报警、自动控制、各环境要素的风险防范以及事故废水三级防护等方面考虑了完善的风险防范措施。本项目应根据环发[2015]4号《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》的要求制定专门的环境应急预案，环境应急预案应与工业区应急预案相衔接，应急响应与园区保持联动。环境应急预案应在投产前向所在地主管部门备案。当装置或储罐发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案，建设单位应严格编制应急预案，同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。

6.7.9.4 环境风险评价建议

环评分析认为，在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项

目环境风险可控，并在可接受的范围内。本次评价提出几点建议：

1、企业应落实环境风险事故应急防范系统，建立应急救援队伍，储备应急救援物资和装备。

2、企业新建事故水池，要求将事故状态下产生的消防废水集中收集至厂区事故池内分批送往污水处理站处理或委外处理，不得随意外排。

3、企业应做好化学品库和酸洗废水池的防渗，并定期检查。

本项目环境风险评价自查表见表 6.7-29。

表 6.7-29 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	硅烷	乙炔	天然气（甲烷）	油类物质
		存在总量/t	36.16	1.25	0.05	1
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 13258 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）		___/___人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	

测与评价	(最不 利气象 条件)	硅烷输送管道 10% 泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 890 m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1510 m
		乙炔输送管道 10% 泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m
	大气 (最常 见气象 条件)	硅烷输送管道 10% 泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 840 m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1400 m
		乙炔输送管道 10% 泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m
地表水	最近环境敏感目标 / / , 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 / / , 到达时间 / / d		
重点风险防范措施	<p>拟建项目通过事故风险隐患排查, 设置液位报警、视频监控、人工巡查, 建设围堰、事故池, 同时在厂区针对潜在环境风险配备相应的应急物资储备来降低环境风险。建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)等相关要求, 编制企业突发环境事件应急预案并定期演练, 明确本项目预案的适用范围、突发环境事件的分类与分级、应急组织机构与职责、环境风险应急监控与预警、事故状态下的应急响应、各突发环境事件的风险防范与应急处置措施、善后处置、预案管理与演练以及预案修编要求等内容。同时, 厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系, 风险防控设施和管理应与园区合理衔接。</p>		
评价结论与建议	<p>本项目涉及的危险物质主要包括硅烷、乙炔、天然气(甲烷)、油类物质等, 主要分布于生产装置区、罐区及贮存区。环境风险事故主要为储酸桶等发生泄漏等。在采取工程设计、安全评价以及环评建议的措施基础上, 项目环境风险可控, 并在可接受的范围内。</p>		
注: “□”为勾选项; “_____”为填写项			

6.8 温室气体排放评价

温室气体是指大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成份。温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳(CO₂)。

根据 2021 年 5 月 30 日生态环境部发布的《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45 号)中第(七)条: 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。本项目为年产 2000 吨硅碳负极材料, 参照该指导意见的相关要求, 对项目的温室气体排放进行分析核算。

6.8.1 核算边界

本项目生产系统包括本项目生产车间、辅助生产系统以及间接为生产服务的附属生产系统。

针对项目建设特点，本项目温室气体排放核算范围主要包括主要产品生产过程中产生的二氧化碳排放，以及消费的购入电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

二氧化碳排放指化石燃料消费产生的排放量及电力调入调出所蕴含的排放量。核算公式为：

二氧化碳排放量=燃煤排放量+燃油排放量+燃气排放量+ $\sum_{j=1}^n$ 从第 j 个省级电网调入电力所蕴含的二氧化碳排放量-本地区电力调出所蕴含的二氧化碳排放量

其中：

燃煤排放量=当年煤炭消费量×燃煤综合排放因子

燃油排放量=当年油品消费量×燃油综合排放因子

燃气排放量=当年天然气消费量×燃气综合排放因子

从第 j 个省级电网调入电力所蕴含的二氧化碳排放量=当年本地区从第 j 个省级电网调入电量×第 j 个省级电网平均二氧化碳排放因子。

本地区电力调出所蕴含的二氧化碳排放量=本地区调出电量×本地区省级电网平均二氧化碳排放因子。

(1) 外购电力碳排放量计算

本项目年耗电量为 2329.8015 万 kW·h。由于国家未公布最新省级电网平均二氧化碳排放因子，本次评价采用生态环境部公布的最新 2022 年度全国电网平均排放因子（0.5703kgCO₂/kWh），则计算得出本项目调入电力所蕴含的二氧化碳排放量约为 13286.5 吨 CO₂。

(2) 化石燃料燃烧碳排放量计算

本项目化石燃料只涉及天然气，年耗量为 28.8 万 m³。根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）附录 A 表 A.1 各种能源折标准煤系数（参考值），天然气折标准煤系数为 1.1kgce/m³~1.33kgce/m³。本次评价从严取最大值，即 1.33kgce/m³；根据表 6.8-1，天然气二氧化碳排放因子为 1.56，则计算得出天然气燃烧碳排放量约为 597.54 吨 CO₂。

表 6.8-1 化石燃料消费二氧化碳排放因子表

燃料	单位	数值
煤炭	吨二氧化碳/吨标煤	2.66
石油	吨二氧化碳/吨标煤	1.73

天然气	吨二氧化碳/吨标煤	1.56
-----	-----------	------

(3) 本项目生产过程碳排放

本项目碳包覆工序中剩余的乙炔经焚烧炉焚烧会产生二氧化碳，依据化学反应方程式质量守恒定律，二氧化碳的产生量约为 975.2 吨。

(4) 本项目碳排放总量

综上所述，本项目年二氧化碳排放量合计约为 14859.24 吨 CO₂，单位产品碳排放量约为 7.4296 吨 CO₂/吨-产品。

6.8.2 温室气体排放潜力分析及建议

根据项目设计能耗等数据，核算得项目碳排放占比顺序为净调入电力排放、燃烧排放。针对各排放环节，结合项目情况及企业未来规划，后续项目建设后可从以下相关方面进一步降低碳排放。

1、净调入电力方面

(1) 设计过程优化生产工艺和设备布局，使各个工序之间衔接顺畅，避免生产流程的交叉和迂回往复，降低物料转移过程能耗。

(2) 合理安排生产，保证各生产设备相对处于较优的运行状态，降低设备电耗。项目采用先进的生产技术和设备。经对照，该项目未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。

2、碳排放管理方面

设置能源及温室气体排放管理机构及人员等；配备能源计量/检测设备，开展碳排放监测、报告和核查工作；结合区域碳强度考核、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等提出管理措施。

(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。

(2) 排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺,参照《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南》(试行)中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、各碳源流数据、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:

规范碳排放数据的整理和分析;

对数据来源进行分类整理;

对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理;

对数据进行处理并进行统计分析;

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所规定的格式要求,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,本企业存档 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。

(3) 数据质量管理

待本项目正式投产后，建设单位应加强温室气体数据质量管理工作，至少包括以下内容：

①建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等，指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；

②根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；

③制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测和对石化燃料低位发热量等参数的监测；定期对计量器具、检测设备和在线检测仪表进行检定或校准，并做好维护管理和记录存档；

④建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源、数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理，确保数据真实、准确、完整，并有可溯源的原始记录；

⑤建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

(4) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报碳排放情况。鼓励选企业选择合适的自主性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

6.8.3 减碳措施

- 1、项目设备均优选国家批准的高效节能型产品及自动化程度较高的产品。
- 2、工艺平面布置合理，工艺流畅，动力设施尽量靠近生产线负荷中心，减少线路输送能量损失。
- 3、空调系统采用自动控制，可根据室外气候和室内负荷变化，自动调节冷热量，以节省能源。
- 4、动力设备、电气设备在确保设备性能的前提下，优先选用节能设备，按系统设置必要的耗能计量（电表、水表、蒸汽表等）措施，以达到节约能耗、降低成本。
- 5、加温、降温，冷、热水系统均设置自动控制装置，运行中根据设定的参

数自动调节。

6、冷热媒的输送管道采用绝热性能好的保温材料。

7、厂房给水设水表计量；给水阀门采用节水型阀门；建立并落实节水工作机制，强化节水管理。

8、总图和生产工艺流程布置时充分考虑了缩短各种物料的运送距离以减少能源消耗。

9、建筑围护材料，根据不同类型建筑结构，选用空心砖、夹心彩钢板，质量轻、保温好的材料，屋面采用新型轻质保温材料，满足保温，隔热要求，以降低能源消耗。

7 污染防治措施及达标排放分析

7.1 废气污染的控制措施

7.1.1 含尘废气

本项目1#车间、2#车间、成品车间对产尘环节收集经布袋除尘器处理后经排气筒排放。

从除尘器的除尘效率来说，袋式除尘器>电除尘器及文丘里除尘器>水膜旋风除尘器>旋风除尘器>惯性除尘器>重力除尘器。因工程的粉尘具有回收价值，除尘器主要选择干式除尘器。而沉降室只能分离 100 μm 以上的粗颗粒。旋风除尘除尘器可分离 10 μm 左右的细颗粒，旋风除尘器常作为二级除尘系统中的预除尘。对于直径小于 5 μm 的粉尘颗粒采用袋式除尘器更为高效。

袋式除尘器是较为常规、应用广泛、技术成熟的除尘设施。其原理如下：含尘烟气在引风机的作用下，经烟道系统先进入除尘器的中间阶梯式进风总管中，并通过进风总管中导流装置以及若干室支管和各室灰斗均流板均匀地进入到除尘器各过滤室中，烟气中较粗重尘粒在自重和导流板撞击下沉降至灰斗内，经除尘器下部配套输灰装置排出，而较细烟尘被吸附在滤袋的外表面上。烟气经过滤袋净化后，洁净烟气进入上部的干净室内，并汇入出风总管通过引风从烟囱排放。

本项目含粉尘废气采用布袋除尘器处理，袋式除尘器是通过滤袋滤除含尘气体中颗粒物粒子的分离净化装置，是一种干式高效过滤除尘器。袋式除尘器的工作原理是通过过滤而阻挡颗粒物，当滤袋上的颗粒物沉积到一定程度时，通过外力作用使滤袋抖动并变形，沉积的颗粒物落入集灰斗，避免了喷吹清灰产生颗粒物二次飞扬，其运行稳定，除尘效率在99%以上。袋式除尘器几乎在各产尘生产工序都可以采用，因此，对于本项目粉尘废气采用袋式除尘器的治理措施可行。

由表3.4-1可知，本项目粉尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准限值要求。

7.1.2 有机废气

本项目 CVD 沉积和包覆工艺产生的未完全沉积和未完全包覆的硅烷及二氧化碳采用 TO 焚烧炉（直燃式焚烧炉）进行焚烧，焚烧后经布袋除尘器除尘，最

终经排气筒排放。

TO 焚烧系统是一种通过高温氧化分解 VOCs 的高效废气处理技术，其核心原理是将 VOCs 在高温下氧化为 CO₂和 H₂O，实现无害化排放。焚烧系统主要由燃烧室、热交换器、风机系统、控制系统、排放监测系统等组件组成。

通过查阅相关资料及文献，焚烧系统技术特点主要为：

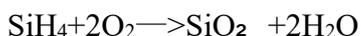
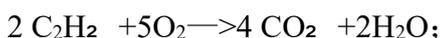
高去除率：VOCs 去除率可≥99%。

适用性广：可处理多种 VOCs（苯类、酮类、酯类等）。

能量回收：可回收 80%~95%的热能，降低运行成本。

无二次污染：完全燃烧后主要产物为 CO₂和 H₂O。

本项目硅沉积、碳包覆工序废气主要污染物为乙炔、硅烷，均可燃，可通过焚烧去除，依据建设单位设备设计资料，焚烧装置焚毁率≥99%，可满足本项目对硅沉积、碳包覆工序废气中的乙炔和硅烷的去除要求。焚烧炉内乙炔和硅烷燃烧发生反应：



生产的二氧化硅颗粒物经布袋除尘器除尘后，经排气筒排放。

直燃式焚烧炉、蓄热式焚烧炉、催化焚烧炉对比分析见表 7.1-1。

表 7.1-1 有机物处理焚烧炉对比分析

技术类型	直燃式焚烧炉	蓄热式焚烧炉	催化焚烧炉
工作原理	直接燃烧，燃料维持高温	利用陶瓷蓄热体回收热量，预热废气，节能效率极高	通过催化剂降低反应温度，减少燃料消耗
处理效率	>99%	>99%	90%-99%
能耗	高	极低	低
废气浓度	适用范围广	适合中低浓度	适合低浓度，无粉尘
优点	适用广、简单、可靠、可处理复杂成分	热回收率极高 (>95%)，运行成本最低	操作温度低 (300-400°C)，燃料消耗少
缺点	运行成本高	投资高，不适合含尘、含硅废气（会堵塞蓄热体）	催化剂易中毒（怕硅、硫、磷、卤素），不适合含尘废气
与硅烷/乙炔兼容性	适合，标准方案	不适合（SiO ₂ 粉尘会完全堵塞昂贵的陶瓷蓄热体）	不适合（SiO ₂ 粉尘会使催化剂永久失活）

由表 7.1-1 可知，TO 焚烧炉是本项目处理乙炔和硅烷的可行性措施。通过 TO 焚烧炉+布袋除尘器处理措施，项目 CVD 沉积和包覆废气非甲烷总烃、颗粒物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求；助燃天然气燃烧排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物也可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求。

7.1.3 无组织废气

（1）封闭作业

项目尽可能实行“机械化”、“自动化”操作的基础上，操作过程的“密闭化”，特别是在原料输送和加工系统，进行封闭化作业，减少粉尘无组织排放量。项目对所有生产原料均采用库房方式进行储存，对混合机等加工作业点也进行了密封处理，原料均化在密闭的均化库中进行，基本上做到了密闭作业的要求，在此基础上，项目在营运过程中，应加强对整个密闭系统和除尘系统的管理和维修，保证密闭除尘系统的正常运行。

（2）车间通风

配料车间合理组织各粉尘作业点的通风换气，降低室内的空气流速。配料车间的通风换气以局部排风为主。车间定期清扫。

（3）加强职工个人防护

制定严格的生产操作规程，加强职业防护，工厂应对职工加强防尘知识的宣传教育。职工在粉尘作业区操作或巡回检查时，必须穿戴好工作服、防护鞋、防护帽，并佩戴阻尘率高、阻力低的防尘口罩。车间应设管理防尘工作的专职人员。

（4）绿化抑尘

加强厂区绿化，减少粉尘污染。在粉尘作业区的周围环境地带，应根据厂区的总体布局和当地的气候、土壤条件，选择滞尘能力大的树种进行厂区绿化。

7.2 废水处理措施

本项目产生的废水有软水站软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排水以及生活污水。

项目生活污水采用埋地式一体化污水处理设备进行处理。处理后的生活污水与循环冷却水系统排水及软水制备系统浓盐水汇入外排水池，最终排放至山格架污水处理厂。

山格架化工区污水处理厂：处理规模为 3 万 m^3/d ，采用水解酸化+改良 A^2/O +曝气生物滤池+RO 反渗透工艺，生活污水及生产废水混合后 BOD/COD 的比值为 0.54 左右，具有可生化性，工艺可行，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。废水处理线进水水质为《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级。

山格架污水处理厂深度处理均采用超滤+反渗透处理工艺，出水水质好，效果稳定可靠，有较多应用实例，符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准及满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准，处理后的出水回用于园区企业循环水系统作为补水。

本项目位于山格架污水处理厂东侧 0.4km，属于山格架污水处理厂收水范围，本项目污水处理厂各污染物浓度分别为，COD41.10 mg/L、BOD₅2.11mg/L、SS139.44mg/L、氨氮 1.05mg/L、溶解性总固体 1281.89mg/L，满足山格架污水处理厂进水指标《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准。本项目处于山格架污水处理厂的纳水范围内，排放的污水量未超出山格架污水厂处理能力，该污水厂可接受本项目废水。

本项目设置初期雨水池，可满足初期雨水收集需求。项目厂区四周均设置混凝土围墙并设置完善的初期雨水收集系统，能够确保初期雨水不直接排入外环境，收集的初期雨水汇入事故应急池后经沉淀处理后排入园区污水管网。

本项目正常工作状态下废水能够达标排放，对区域环境影响较小，事故状态下通过全面防渗措施及应急处置方案免了对周围水环境的污染影响，通过设置事故水池，避免了事故条件下的废水排放。

综上，项目采取的质量措施、排放处置、事故应急从环保、技术和经济角度可行。

7.3 噪声控制措施

在满足工艺设计的前提下，设计时对高噪音设备风机、空气压缩机、水泵等运转设备尽量选用低噪声的产品。

风机、空气压缩机等气动性噪声设备上设置相应的消声装置。

机械设备产生的噪声不仅能以空气为媒介向外传播,还能直接激发固体构件振动以弹性波的形式在基础、地板、墙壁、管道中传播,并在传播过程中向外辐射噪声。为了防止振动产生的噪声污染,采取相应的减振措施进行控制:

空压机、泵类等设单独减振基础;风机设减振台座、风机进出口采取软连接,并且风机及前后管道采取隔声措施;水泵等高噪声设备置于室内隔音,防止振动产生噪声向外传播。

在建设厂房时,通过选择吸声效果好的墙体材料,可大大降低噪声对环境的影响;在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局,充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染。

经采取上述措施后,厂区边界昼夜噪声值可分别低于 65dB(A)和 55dB(A),符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。因此,本工程对其噪声源所采取的控制措施是可行有效的。

7.4 固体废物的处置

7.4.1 固体废物产生及分类

本项目生产过程中产生的固体废物主要有:废包装袋、不合格品、大颗粒筛上物、磁性杂质、废石英砂、废活性炭、废树脂罐、除尘灰、废滤袋、生活污水、废酸和废液、废试剂瓶等耗材、废机油、废机油桶及生活垃圾等。

根据项目的固体废物组成、《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》,本工程的工业固体废物可分为:危险废物、一般工业固体废物。根据本报告工程分析章节判断结果:

废包装袋、不合格品、大颗粒筛上物、磁性杂质、废石英砂、废活性炭、废树脂罐、除尘灰、废滤袋、生活污水为一般工业固体废物。

废酸和废液、废试剂瓶等耗材、废机油、废机油桶为危险废物。

固废产生量、性质及去向详见工程分析章节。

7.4.2 一般固体废物处理措施及可行性分析

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三条中规定:国家对固体废物污染环境的防治,实行减少固体废物的产生、充分合理利用固体废物和无害化

处置固体废物的原则。本项目一般固体废物产生、综合利用与处置情况见表 3.4-11。

(1) 综合利用

一般工业固体废弃物的处理处置，首先应本着“资源化”的思路，尽量实现废弃物的综合利用。

项目产生的废包装袋、不合格品、大颗粒筛上物、磁性杂质、除尘灰等可利用固废资源暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用。

(2) 无害化

项目软水制备产生的废石英砂、废活性炭、废树脂罐、除尘器废滤袋由软水制备设备厂家和布袋除尘器厂家负责更换、回收，不在厂区内存放；生活污水一体化污水处理设备产生的生活污水由环卫部门定期清运。

一般固废暂存于一般固废库，一般固废库为密闭式，采取防雨、防晒、防渗措施，位于厂区北侧，占地面积 300m²，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）的有关规定建设，暂存地进行防渗处理，采人工合成材料防渗，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能；粘土衬层厚度不小于 0.75m，经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ （使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力）。

7.4.3 危险废物处置措施及可行性分析

废酸和废液、废试剂瓶等耗材、废机油、废机油桶为危险废物。

危险废物产生、综合利用与处置情况见表 3.4-11。

7.4.3.1 暂存场所污染防治措施

危险废物暂存与危废库，位于厂区北侧，占地面积 105m²。危废库选址和设计均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18598-2001）及修改单的要求进行，贮存间为密闭式，采取防雨、防晒、防渗以及防风措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本评价对危废暂存库提出以下污染控制要求：

(1) 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 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 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) 贮存库内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) 在贮存库内或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（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

建设单位制定完善的保障制度，危险废物由专人进行管理，危废暂存设施（场所）设置危险废物标志、建立危险废物情况的记录等，并应当对本单位从事危险废物收集、贮存、运输、利用和处置活动的工作人员和管理人员，进行相关法律和专业技术、安全防护以及紧急处理等知识的培训。

7.4.3.2 危险废物运输过程的污染防治措施

危险废物在运输过程中,如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施,则会造成污染,因此,危险废物运输必须由具备资质的单位承担。每台运输车辆装备有 GPS 卫星跟踪定位系统, 固体废物的运输由运输单位负责。

运输危险废物必须同时符合以下两个要求,一是必须采取防止污染环境的措施,符合环境保护的要求,做到无害化的运输;二是遵守国家有关危险货物运输管理的规定,符合危险货物运输的安全防护要求,做到安全运输;承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。具体的防治污染环境的措施有:

- 1、运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散;
- 2、对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护,保证其正常运行和使用;
- 3、不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物;
- 4、运输危险废物的设施和设备在转作他用时,必须经过消除污染的处理,方可使用;
- 5、运输危险废物的人员,应当接受专业培训,经考核合格后,方可从事运输危险废物的工作;
- 6、运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施;
- 7、运输时,发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害,及时通报给附近的单位和居民,并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告,接受调查处理;
- 8、承运危险废物时,应在危险废物包装上按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)设置标志;
- 9、危险废物公路运输时,运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志,并采用规定的专用路线运输;
- 10、卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性,并配备适当的个人防护装,卸载区配备必要的消防设备和设施,并设置明显的指示标志。

在采取上述措施后,可有效减少危险废物转移及运输过程中对环境的影响。

7.4.3.3 危险废物委托处置可行性分析

本工程危废暂存于新建危险废物暂存间，最终送至有资质的危废处置单位处置，项目建成运行前，提前签订危废处置协议。满足危废处置的相关要求。

7.5 其他污染防治措施

本工程投产后，应加强生产管理，尤其是加强环保设施的管理对防治环境污染起着至关重要的作用。为此应设立完善的环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。为此，应着重做到以下几点：

(1) 厂内环保管理部门应对部分的环保设施的性能参数、控制效率，隔一段时间要进行一次标定，使之形成制度；

(2) 厂部对各车间的环保设施状态要定期进行综合评价，并将其作为对各车间工作的一项考核指标；

(3) 加强对厂内大气、水体等污染物排放的监测工作，以便及时发现问题，及时调整生产及环保设施的操作参数，确保无污染事故发生。

8 环境管理与监测计划

建设项目环境管理与监测计划，其目的是从保护环境出发，根据建设项目的特点，尤其是所存在的不利的环境问题，以及相应的环保措施，制定环保措施实施的环境监测计划，付诸行动，并应用监测得到的反馈信息，比较项目建设前估计产生的环境影响，及时修正原设计中的环保措施的不足，以防止环境质量下降，保障经济、环境的可持续发展。

公司设置专门的环保机构，从事日常的环境管理和监测工作。厂内的环境管理、监督和监测工作显得尤为重要。为了企业投产后能切实有效的做好环境管理和监测工作，需要充实和加强环境管理和监测机构，根据公司的实际情况，提出如下监控计划。

本工程的环保管理工作由公司安全环境部负责，设 2 名专职环保管理人员。

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理机构职能

根据建设项目的性质及污染特征，并结合环境保护的有关规定，本项目环境管理由厂区安环部负责：

(1) 贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施。

(2) 制订和修改全厂环保管理的规章制度，并监督和检查执行情况。负责环保技术资料的日常管理和归档工作。

(3) 制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。

(4) 负责组织环保事故的及时处理工作。

(5) 接受上级环保部门的检查指导和监督，及时上报排污申报登记表,完成上级交给的各项环保方面的任务。

(6) 推广应用环保先进技术 with 经验。

(7) 组织和推广实施清洁生产工作。

(8) 监督并定期检查各车间环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态。

(9) 组织对全体职工进行环保宣传教育工作，提高全体职工的环保意识。

(10) 定期组织环保宣传教育工作、全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

(11) 组织全厂环保工作人员和环保岗位工人的日常业务技术学习、专业进修和业务技术培训。

8.1.2 施工期环境管理

拟定施工期环境保护计划，对工程建设中产生的建筑垃圾、扬尘等应进行有效的处理，对施工噪声应尽可能控制，对工程造成的绿地破坏应尽快恢复，对基础资料进行收集、整理、存档。

8.1.3 运营期环境管理

(1) 向上级环保部门上报投产运行报告，经确认后方可投产试运行。

(2) 制定污染治理操作规程，记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行。

(3) 编制环保设施竣工验收方案报告，向上级部门申报，进行竣工验收监测。

(4) 组织有关人员进行污染源和环境管理监测，建立监测数据档案。

(5) 为确保污染治理措施执行“三同时”，企业应使环保投资落实到位，使各项治理措施达到设计要求。

8.2 环境监测计划

环境监测的目的是为了准确、及时、全面地反映环境质量现状及发展趋势，为环境管理、污染源控制、环境规划等提供科学依据，由此可见，环境监测是环境管理中必不可少的基础性工作，是实现企业科学管理环保工作的必要手段。通过监测可以及时发现问题、及时解决问题和总结经验，可以判断运行数据是否达到要求，并以此来完善环境管理。

8.2.1 监测能力与技术水平

本项目环境污染监测工作近期委托有监测资质的单位负责在监测过程中对所有数据实行三级审核，对采样、输送、实验室分析过程实行全面监控，确保监测结果准确无误。

8.2.2 规范污染源排放口

(1) 根据《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995)标准要求,分别在废气、废水、噪声排放源、固体废物临时堆放场所等设置环境保护图形标志,便于污染源的监督管理和常规监测。

(2) 污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行。

8.2.3 运营期监测计划

建设项目在运营期须对生产中产生的废气、废水、噪声等进行监测,并同时对外围环境质量进行跟踪监测,根据工程具体排污情况,监测计划列于表 11.2-1 中,监测分析方法按照国家有关技术标准和规范进行。

(1) 污染源监测

污染源监测采样、样品保存分析方法应严格按照国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《水和废水监测分析方法》、《工业企业厂界噪声测量方法》等有关规范要求执行。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)环境监测计划“二级评价项目提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划”,同时根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020),制定本项目污染源监测计划。

(2) 环境质量监测

①土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)“9.3.2 监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感点目标附近,并同时参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)的要求,对土壤进行跟踪监测。

②地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),制定出地下水环境质量监测计划。并同时参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)的要求,对地下水进行跟踪监测。

根据有关监测技术规范，结合本工程的污染源及污染物排放特点，制定本工程监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 污染源及环境监测计划

监测要素	监测点位	监测项目	监测频次	备注
废气	DA001 1#车间 TO 焚烧炉	废气量、颗粒物、非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x	1 年一次，非正常时随时监测	排气筒预留监测孔
	DA002 2#车间 TO 焚烧炉	废气量、颗粒物、非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x	1 年一次，非正常时随时监测	排气筒预留监测孔
	DA003 1#车间中间品包装废气排气筒	废气量、颗粒物	1 年一次，非正常时随时监测	排气筒预留监测孔
	DA004 2#车间中间品包装废气排气筒	废气量、颗粒物	1 年一次，非正常时随时监测	排气筒预留监测孔
	DA005 TO 焚烧炉废气	废气量、颗粒物、非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x	1 年一次，非正常时随时监测	排气筒预留监测孔
	厂界	颗粒物	1 年一次，非正常时随时监测	无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
废水	全厂废水总排口	废水量、pH 值、生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、溶解性总固体	每半年一次，非正常时随时监测	排污口进行规范化处理
噪声	厂界噪声测点	连续等效 A 声级	每季度 1 次	--
土壤环境监测	厂区西侧、危废库周边	pH、石油烃	3 年一次	采样深度略低于隐蔽性重点设施底部与土壤的接触面
地下水环境监测计划	J1 厂区上游	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、Cr ⁶⁺ 、总硬度、Pb、Cd、Fe、Zn、Mn、溶解性总固体、耗氧量 (COD _{Mn})、总大肠菌群、菌落总数。同时监测水位、水温。	枯水期监测 1 次	--
	J2 项目厂区内			--
	J3 厂界下游		丰、枯水期各监测 1 次	--

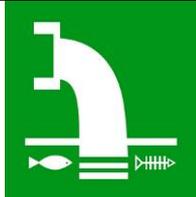
8.3 排污口规范化

8.3.1 污染物排放口规范化

污染物排放口，应按《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)

的规定，设置环境保护图形标志牌。污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

表 8.3-1 排放口图形标志

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声排放源
图形符号			
背景颜色	绿色		
图形颜色	白色		

8.3.2 固体废物识别标志规范化

8.3.2.1 一般固废标志规范化

本项目一般固废贮存（处置）场标志应按《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，设置相应设施警示标志。

表 8.3-2 一般固废贮存（处置）设施标志设置一览表

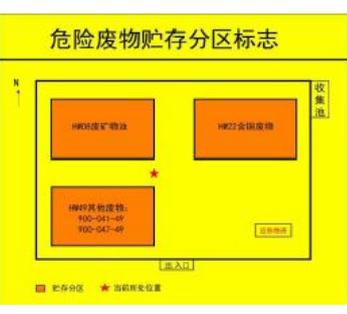
提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
		一般固废	表示一般固废贮存（处置）场

8.3.2.2 危险废物标志规范化

本项目为危险废物综合利用项目，应按《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场（2023 修改单）》（GB15562.2-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）的规定，设置相应设施警示标志。

表 8.3-3 危险废物贮存（处置）设施标志设置一览表

标志	图形	颜色及字体	尺寸
危险废物贮存、处置场警告标志		警告标志为三角形边框，背景颜色为黄色，图形颜色为黑色。	《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及 2023 年修改单中的要求设置。

<p>危险废物标志</p>		<p>危险废物标签背景色应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为 (255,150,0)。标签边框和字体颜色为黑色，RGB 颜色值为(0,0,0)。字体宜采用黑体字，“危险废物”字样应加粗放大。</p>	<p>危险废物标签的尺寸宜根据容器或包装物的容积按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）表 1 中的要求设置。</p>
<p>危险废物贮存分区标志</p>		<p>危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为 (255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0,0,0)。危险废物贮存分区标志的字体宜采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。</p>	<p>危险废物贮存分区标志的尺寸宜根据对应的观察距离按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）表 2 中的要求设置。</p>
<p>危险废物贮存设施标志</p>		<p>危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为 (255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0,0,0)。危险废物设施标志字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示。</p>	<p>危险废物贮存、利用、处置设施标志的尺寸宜根据其设置位置和对应的观察距离按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）表 3 中的要求设置。</p>
<p>危险废物利用设施标志</p>		<p>危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为 (255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0,0,0)。危险废物设施标志字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示。</p>	<p>危险废物贮存、利用、处置设施标志的尺寸宜根据其设置位置和对应的观察距离按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）表 3 中的要求设置。</p>
<p>危险废物处置设施标志</p>		<p>危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为 (255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0,0,0)。危险废物设施标志字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示。</p>	<p>危险废物贮存、利用、处置设施标志的尺寸宜根据其设置位置和对应的观察距离按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）表 3 中的要求设置。</p>

危险废物标签的设置位置应明显可见且易读，不应被容器、包装物自身的任何部分或其他标签遮挡。对于盛装同一类危险废物的组合包装容器，应在组合包装容器的外表面设置危险废物标签。

危险废物贮存分区的划分应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。宜在危险废物贮存设施内的每一个贮存分区处设置危险废物贮存分区标志。危险废物贮存分区标志宜设置在该贮存分区前的通道位置或墙壁、栏杆等易于观察的位置。

危险废物相关单位的每一个贮存、利用、处置设施均应在设施附近或场所的入口处设置相应的危险废物贮存设施标志、危险废物利用设施标志、危险废物处置设施标志。应在厂房外入口处的墙壁或栏杆显著位置设置相应的设施标志。位于建筑物内局部区域危险废物贮存、利用、处置设施，应在其区域边界或入口处显著位置设置相应的标志。

8.4 环保竣工验收

(1) 验收标准与范围

①按照国家环保总局令第 13 号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定执行；

②与工程有关的各项环保设施,包括为污染防治和保护环境所建成或配套建成的工程、设备、装置；

③本报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

(2) 验收清单

建设单位在工程建成投产后应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定,及时向项目所在地环保行政主管部门提出环保设施竣工验收申请,进行验收。本工程环境保护竣工验收一览表见表 8.4-1。

表 8.4-1 本项目环境保护竣工验收一览表

项目	污染源	治理对象	环保设施和措施	数量	验收标准
废气	1#车间 CVD 沉积废气、二次覆盖废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	采用 1 套“焚烧炉+布袋除尘器”处理后通过 1 根 27m 高排气筒 (DA001) 排放		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	2#车间 CVD 沉积废气、二次覆盖废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	采用 1 套“焚烧炉+布袋除尘器”处理后通过 1 根 27m 高排气筒 (DA002) 排放		
	1#车间中间品包装废气	颗粒物	布袋除尘器+27m 高排气筒 (DA003) 排放		
	2#车间中间品包装废气	颗粒物	布袋除尘器+27m 高排气筒 (DA004) 排放		
	成品车间成品包装废气	颗粒物	布袋除尘器+27m 高排气筒 (DA005) 排放		
		废气厂界无组织	颗粒物	拆包投料机、原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓、成品仓等自带布袋除尘器，厂房封闭	
废水	全厂废水排口	废水量、pH 值、生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、溶解性总固体	生活污水一体化污水处理设备		《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 二级标准
噪声	风机、水泵、机械设备等	/	消声、隔声、减振等	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准
固废	一般固废暂存间	/	一般固废暂存间建筑面积 300m ²	1 座	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	危废暂存间	/	危险废物暂存间建筑面积 105m ²	1 座	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
防渗	危废暂存间		等效黏土防渗层≥6m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB18598 执行		
	一般固废暂存间、原料仓库、半成品/成品仓库、1#车间、2#车间、成品车间、机修间、备品备件库、硅烷长管束车停车位、乙炔罐区、氮气罐区、事故水池、初期雨水池、消防水池		等效黏土防渗层≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB16889 执行		
	循环水站、配电站、机柜间、焚烧炉房、中控室、空压站		一般地面硬化		
绿化	厂区周边进行绿化				

风险	设 1 座消防泵房，并配备相应的消防、稳压系统，消防水池 1500m ³ 。设置室外消火栓、灭火器、可燃气体报警系统、火灾报警系统等。设置事故水池 1 座，容积为 1500m ³ ；初期雨水池 900m ³ 。
环境管理	设置专职环保管理人员
	施工期间环保工程及隐蔽工程需留存重要节点的影像等相关资料
	环保设施、环境管理制度等
	申领排污许可证
环境监测	排污口规范化建设、采样平台和采样口的设置
其他	在规定的时限内（本项目投产运行前）大气环境削减方案的落实

8.5 纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接

8.5.1 纳入排污许可证管理

根据《中华人民共和国大气污染防治法》：国务院生态环境主管部门应当会同国务院卫生行政部门，公布有毒有害大气污染物名录。排放名录中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位，应当取得排污许可证。

根据《中华人民共和国水污染防治法》：国务院环境保护主管部门应当会同国务院卫生主管部门，公布有毒有害水污染物名录。排放名录中所列有毒有害水污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。直接或者间接向水体排放工业废水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位，应当取得排污许可证。

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证，具体内容见报告书各章节。企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

8.5.2 与排污许可证制度的衔接

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），梳理本项目排污许可证大气污染物排放信息、水污染物排放信息、自行监测要求、执法（守法）报告要求、信息公开、环境管理台账记录要求如下。

8.5.2.1 许可排放信息

本项目大气污染物和废水污染物许可排放信息见表 8.5-1 及表 8.5-2。

8.5.2.2 执行报告要求

企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报年度执行报告和季度执行报告，并保证执行报告的规范性和真实性。年度执行报告内容应包括：排污单位基本情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及合规判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

季度执行应至少包括污染物实际排放浓度和排放量，合规判定分析，超标排放或污染防治设施异常情况说明等内容。

8.5.2.3 信息公开

企业应设置全厂环保信息管理系统，并应根据环境保护部第 31 号令《企业事业单位环境信息公开办法》向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦环境自行监测方案。

8.5.2.4 环境管理台账记录要求

企业应建立环境管理台账记录制度，落实相关责任部门和责任人，明确工作职责，真实记录污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理等与污染物排放相关的信息，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，环境管理台账应采用电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不少于 3 年。

1、记录内容

企业环境管理台账的记录内容应包括：污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。污染防治措施和排放口编码信息应与排污许可证副本中载明信息一致。

(1) 污染治理设施运行

污染治理设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。

a) 正常情况

1) 运行情况：是否正常运行、治理效率、副产物产生情况等。

①有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。

②无组织废气排放控制记录措施执行情况，包括净化设施的维护、保养、检查等运行管理情况。

③废水处理设施记录进水水量、出水水量、药剂名称及使用量、投放频次、电耗、污泥产生量等。

2) 主要药剂添加情况：添加或者更换时间、添加或者更换量等；

3) 涉及 DCS 系统的还应记录 DCS 曲线图。DCS 曲线图应按不同污染物分别记录，至少包括烟气量、污染物进出口浓度等；

b) 异常情况

记录起止时间、污染物排放情况（排放浓度、排放量）、异常原因、应对措施、是否向地方生态环境主管部门报告、检查人、检查日期及处理班次等。

(2) 自行监测

a) 手工监测记录信息：包括手工监测日期、采样及测定方法、监测结果等。

b) 自动监测运维记录：包括自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、定期比对监测记录、维护保养记录、是否故障、故障维修记录、巡检日

期等。

(3) 其他环境管理要求

- a) 污染防治可行技术中各项运行管理要求落实情况、雨水外排情况等。
- b) 如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。
- c) 如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施及污染物排放浓度等。
- d) 应记录盐酸解析装置、三氯氢硅合成装置、冷氢化装置、精馏装置、还原装置等周期性开停车的起止时间、情形描述、处理措施和污染物排放情况。
- e) 无组织废气污染防治措施管理维护信息：管理维护时间及主要内容等。
- f) 特殊时段环境管理要求：具体管理要求及执行情况。
- g) 其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。

2、记录频次

(1) 污染治理设施运行管理信息

- a) 运行情况：按日记录，1 次/日。
- b) 主要药剂添加情况：按日或者批次记录，1 次/日或批次。
- c) 异常情况：按照异常情况期记录，1 次/异常情况期。

(2) 监测记录信息

按照《排污单位自行监测技术指南总则》HJ819 规定执行。

(3) 其他环境管理信息

废气无组织污染防治措施管理信息，按措施落实周期记录。

表 8.5-1 本项目大气污染物许可排放一览表

污染源	废气量 Nm ³ /h	污染物特征				排气筒参数			排放方式	排放去向	排放口类型	备注
		污染物	许可排放浓度 mg/m ³	许可排放速率 kg/h	许可排放量 t/a	高度 m	内径 m	温度 ℃				
DA001	20000	颗粒物	120	8.935	/	27	0.7	200	连续	大气	一般排放口	
		NOx	240	1.735	/							
		SO ₂	550	5.895	/							
		非甲烷总烃	120	21.1	/							
DA002	60000	颗粒物	120	8.935	/	27	1.2	200	连续	大气	一般排放口	
		NOx	240	1.735	/							
		SO ₂	550	5.895	/							
		非甲烷总烃	120	21.1	/							
DA003	2400	颗粒物	120	8.935	/	27	0.3	20	连续	大气	一般排放口	
DA004	2400	颗粒物	120	8.935	/	27	0.3	20	连续	大气	一般排放口	
DA005	2400	颗粒物	120	8.935	/	27	0.3	20	连续	大气	一般排放口	
全厂无组织废气		颗粒物	1.0	/	/	厂界						

表 8.5-2 本项目废水污染物许可排放一览表

序号	污染源	污染物特征			排放方式	排放去向	排放口类型
		污染物	许可排放浓度 mg/m ³	许可排放量 t/a			
1	废水总排口	pH 值	6~9	/	连续	山格架污水处理厂	一般排放口
2		化学需氧量	150	/			
3		五日生活需氧量	30	/			
4		悬浮物	150	/			
5		氨氮	25	/			

9 环境经济损益分析

9.1 经济效益分析

消费电子与低空经济的新兴需求：高端智能手机、无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）等领域对高能量密度电池需求激增。硅碳负极在消费电子领域的渗透率预计 2025 年达 25%，且固态电池的商业化将进一步拉动需求。

硅碳负极材料是全球能源转型的战略支点，其提出既是应对政策约束与市场需求的必然选择，也是抢占技术高地、重构产业格局的关键举措。通过政策引导、技术创新与产业协同，硅碳负极有望成为推动“双碳”目标实现、引领全球电池技术变革的核心引擎。该项目建成后将获得显著的经济效益和比较强的抗风险能力，且具有广阔的市场前景，项目可行，前景乐观。

9.2 社会效益分析

本工程通过采用各种控制和减少污染的环保措施，大大削减了工程建设和运行对环境产生的各种不利影响，对于保证地区环境质量起到积极作用。通过本项目建设及环保措施运行，培养当地居民的良好环境意识，对推动本地区的环境保护事业的发展起到了一定的促进作用。

本项目建成投产后，主要产品将具有较强的市场竞争能力，为实现较好的经济效益提供可靠保证，可增加地方财政税收。利税的增加无疑会对地方城市建设提供更多的财政支持，为本地区人民群众生活的提高和本地区的繁荣发展起到一定的促进作用。

项目实施后，可直接和间接扩大就业。单晶硅项目的建设将对扶持地方财政作出重大贡献。同时由于资源加工利用，必然会带动地方相关产业的蓬勃发展，促进地方经济的发展。

由此可见，本工程实施后，将会带来良好的社会效益。

9.3 环境效益分析

9.3.1 环保投资估算

项目本项目总投资 42721 万元，环保总投资为 3520 万元，占总投资的 8.24%。环保投资主要包括颗粒物处理、CVD 沉积废气和二次包覆废气处理、生活污水地埋式一体化污水处理设备、噪声源治理等投资，具体情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保投资一览表

项目	污染源	环保设施和措施	投资估算 (万元)
废气	1#车间 CVD 沉积、包覆废气	TO 焚烧炉 (一套) + 布袋除尘器 (1 套) + 27m 高排气筒 (1 个)	1800
	2#车间 CVD 沉积、包覆废气	TO 焚烧炉 (一套) + 布袋除尘器 (1 套) + 27m 高排气筒 (1 个)	
	1#车间中间品包装废气	布袋除尘器 (1 套) + 27m 高排气筒 (1 个)	
	2#车间中间品包装废气	布袋除尘器 (1 套) + 27m 高排气筒 (1 个)	
	成品车间成品包装废气	布袋除尘器 (1 套) + 27m 高排气筒 (1 个)	
废水	事故废水收集、初期雨水收集	事故水池 1 座, 1500m ³ ; 初期雨水收集池 1 座, 900 m ³	900
	生活污水	地埋式一体化污水处理设备	
	软水处理系统	多级过滤系统+软化水箱	
噪声	风机、水泵、电机、机械设备等	消声、隔声、屏蔽等	300
固废	一般固废暂存间	一般固废暂存间 1 座, 建筑面积 300m ²	40
	危险废物暂存间	危险废物暂存间 1 座, 建筑面积 105m ²	70
防渗	危废暂存间	等效黏土防渗层≥6m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB18598 执行	/
	一般固废暂存间、原料仓库、半成品/成品仓库、1#车间、2#车间、成品车间、机修间、备品备件库、硅烷长管束车停车位、乙炔罐区、氮气罐区、事故水池、初期雨水池、消防水池	等效黏土防渗层≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB16889 执行	150
	循环水站、配电站、机柜间、焚烧炉房、中控室、空压站	一般地面硬化	10
绿化	/	绿化面积 20%	100
其他	环境管理投资、培训、人员、监测、软件硬件建设、环境监理等费用		150
合计			3520

9.3.2 环境效益

该项目从项目本身来看没有环境正效益，但由于采取了先进、全面、可靠的环保治理措施，项目排放的废气污染物全部达标排放，项目的建设在大气环境方面对环境的影响已降至最低；全厂外排废水包括经一体化污水处理设备处理后的生活污水、循环水排水、软水制备系统排水，合并排入山格架污水处理厂，所有废水均不排入外界水环境，对外环境不造成污染影响；噪声在项目投产以后影响不大，厂界噪声没有出现超标现象，噪声主要局限于车间内环境，对于部分影响大的设备噪声采取隔声、减振、消声措施；固体废弃物采用了综合利用的途径，危险废物也得到了妥善的存放和处理。通过采取有力、切实、可行的预防保护措施，有效地保护了环境，同时项目先进的生产工艺不仅增加了资源的利用效率，还减少了污染物的产生。

综上所述，本项目实施后，该项目具有明显的经济效益和积极的社会效益。

10 环境影响评价结论与建议

10.1 工程概况

- 1、项目名称：包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目
 - 2、建设性质：新建
 - 3、建设单位：包头旭阳硅碳科技有限公司
 - 4、项目备案：本项目已取得土默特右旗发展和改革委员会的项目备案告知书，项目代码：2509-150221-04-01-500073。
 - 5、建设地点：本项目位于内蒙古包头土默特右旗新型工业园区山格架化工园区内，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，线五路北侧。
 - 6、建设规模：本项目规模年产 2000 吨硅碳负极材料。
 - 7、项目总投资：42721 万元。
 - 8、建设工期：本项目建设期为 12 个月，计划 2026 年 4 月开工建设，预计 2027 年 4 月投产。
 - 9、项目组成：本项目建设 1#车间、2#车间、成品车间、空压站、中控室、化验室、原料仓库、半成品成品仓库、备品备件库、氮气罐区、乙炔罐区、硅烷长管束停车区、危废库、一般固废库、变电站等辅助设施。项目水、电、天然气由园区统一供应；车间采暖采用热源为厂区余热蒸汽经换热站换热后的循环热水。
- 项目生产过程产生的废气、废水、固废、噪声均采用合理可行的环保措施，保证达标排放。

10.2 产业政策的符合情况

依据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令 2019 第 29 号），“高能量密度、长寿命、高安全性的锂离子电池负极材料（如硅碳负极等）”被明确列为鼓励类项目。本项目符合国家产业政策。

项目已取得土默特右旗发展和改革委员会的项目备案告知书项目代码：2509-150221-04-01-500073。

本项目符合《锂离子电池行业规范条件（2024 年本）》（工业和信息化部公告 2024 年第 14 号）中相关要求。

综上所述，本项目建设符合国家产业政策的要求。

10.3 环境现状

(1) 环境空气

本项目所在地为包头市土默特右旗，根据《2024 年 1-12 月包头市环境空气质量状况专报》（内蒙古自治区环境监测总站包头分站，2025 年 1 月），包头市土默特右旗 2024 年环境空气常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度、CO 日均值第 95 百分位数浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。2024 年土默特右旗属于达标区。

项目特征污染物为 TSP 和非甲烷总烃。根据监测结果，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值。

(2) 地下水环境

根据监测报告，对照《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）III 类标准，评价区内部分地下水井钠、氯化物、硫酸盐、氨氮、铁、耗氧量、锰、总硬度、溶解性总固体、氟化物出现超标。其中钠、氯化物、氟化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、铁、耗氧量、锰超标超标原因为区内含水层介质多为细颗粒，介质中可溶盐含量高，加之地下水径流滞缓，水-岩相互作用时间长，介质中大量的溶质在长期的水-盐相互作用过程中溶解富集与地下水中，加之区内地下水埋深浅，蒸发强烈，强烈的蒸发作用加剧了浅层地下水盐分的富集，从而使得地下水中溶解性总固体、钠离子、氯化物、氟化物和硫酸盐等物质超标，属天然的水文地质条件所致。其中氨氮超标原因地下水径流滞缓，潜水含水层之上有一层稳定分布的粉质粘土隔水层分布，使得地下水处于还原环境，有机物和氨氮自净能力弱，以至于超标。

(3) 土壤环境

厂区范围内土壤各监测因子及厂外建设用地监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，厂区范围外农用地土壤各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准，10#监测点山格架村土壤监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值标准,厂址及周边土壤环境质量良好。

(4) 声环境

厂区厂界噪声现状测量值昼间在 47~51dB(A)之间,夜间在 42~45dB(A)之间。根据噪声统计结果与采用标准(3类)相比较,厂界噪声在昼、夜间均小于标准值,无超标现象。

10.4 污染物排放情况

10.4.1 施工期

(1) 施工废气

施工扬尘主要来源为工地道路扬尘和搅拌混凝土扬尘,占全部工地扬尘的 86%。其它工地扬尘,如材料的搬运、土方和砂石的堆放扬尘等只占 14%。

(2) 施工噪声

施工期噪声主要来自施工过程中各种施工机械产生的噪声以及交通噪声,包括挖掘机、推土机、装载机、打桩机、平地机和各种运输车辆等。

(3) 施工废水

施工期废水主要为施工生产废水和施工人员的生活污水。施工生产废水包括施工期路面、地坪清洗水、设备清洗水。

(4) 固体废物

施工期固体废物主要包括挖掘土方、建筑施工和设备安装过程中产生的废物及生活垃圾。

10.4.2 运营期

(1) 废气

本项目废气主要包括:多孔碳拆包投料废气、TO 焚烧炉废气(处理 CVD 沉积和二次包覆废气)、中间品包装废气、中间品拆包投料废气、成品包装废气、原料仓、干燥缓存仓、半成品计量仓、成品缓冲仓无组织废气、成品车间成品仓无组织废气等。

(2) 废水

本项目产生的废水主要为软水站软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排

水以及生活污水。生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后与软水站软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排水合并排入山格架污水处理厂。

(3) 噪声

本工程的噪声主要为反应器、上料机、干燥机、混合机、筛分机、除磁机、包装机、水泵、风机等噪声源，噪声值为 75~85dB(A)，在满足工艺条件的前提下，尽量选用低噪声设备，各设备均设在封闭车间内并且采用了减振、消声的降噪措施。

(4) 固体废物

本项目生产过程中产生的固体废物主要有：废包装袋、不合格品、大颗粒筛上物、磁性杂质、废石英砂、废活性炭、废树脂罐、除尘灰、废滤袋、生活污水、废酸和废液、废试剂瓶等耗材、废机油、废机油桶及生活垃圾等。

10.5 主要环境影响

10.5.1 环境空气

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放下 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、SO₂、NO₂、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，项目建设运营后，各污染因子正常排放情况下均可满足相应标准要求，对周围大气环境影响较小。

10.5.2 地表水环境

本项目处于园区山格架污水处理厂的纳水范围内，本项目外排废水有软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排水以及生活污水，排放污水量为 81.13m³/d，未超出园区污水厂处理能力，废水经处理满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级标准要求后排入园区污水管网，能满足山格架污水处理厂的进水水质要求。项目建成后不会影响区域地表水环境质量。

10.5.3 地下水环境

综合考虑项目环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施、项目建设的总平面布置情况等因素，在做好防渗措施，严格执行废、污水处理程序，严格执行地下水环境跟踪监测的基础上，本项目不会造成地下水环境质量的恶化，不会影响地下水利用现状。

10.5.4 土壤环境

项目在严格落实环评提出的分区防渗等环保措施、加强管理的前提下，本项目运营期对项目区土壤环境的影响较小，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

10.5.5 噪声

本项目投产后，项目厂界昼间、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

10.5.6 环境风险

本项目新建事故废水池，采用三级防控措施，可将事故废水控制在厂区内。地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

通过对项目的环境风险进行分析、预测与评估，提出风险防范措施及应急措施要求，建议企业根据要求编制/修订突发环境事件应急预案。建设单位在严格落实环评及安全评价提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本次工程的环境风险可防控。

10.5.7 固体废物

本项目危险废物包装、运输及暂存均严格执行《危险废物转移管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》的规定，一般工业固体废物贮存间按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求进行建设管理，消除固体废物暂存过程的二次污染，本工程固体废物经采取有效的综合利用处理或安全处置措施后，无固体废物直接对外环境排放，因此本工程固体废物对周围环境不会产生污染影响。

10.6 主要环境保护措施

10.6.1 废气污染防治措施

本项目各产尘点的含尘废气采用成熟高效的布袋除尘器处理；CVD 沉积和二次包覆产生的为沉积硅烷和未包覆乙炔采用“TO 焚烧炉+布袋除尘器”处理。以上废气经处理后，均能实现达标排放。

10.6.2 废水防治措施

本项目建设一套日处理水量为 20 吨的地理式一体化生活污水处理设备处理员工生活污水。处理后的生活污水与软水制备产生的浓盐水、循环冷却水系统排水合并排入山格架污水处理厂。全厂外排废水执行《污水综合排放标准》二级标准，能满足园区山格架污水处理厂进水水质要求，不会因外排造成周边环境污染影响。

10.6.3 地下水污染防治措施

根据本项目的特点及运营期间生产车间、固废暂存场所和污水处理设施等可能产生地下水污染的区域的不同特点，制定地下水环境保护措施，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则提出地下水污染防治措施，从污染物的产生、扩散、监控、应急响应进行控制。

10.6.4 噪声防治措施

本项目拟采取的噪声污染防治措施包括：选用低噪声设备，提高机械装配精度，减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振；强噪声设备如风机等采用安装吸声、消声材料，设备尽可能安装在厂房内；合理布局：在厂区总图布置中尽可能使噪声源远离厂界，以减轻对外界环境的影响。经过预测，厂界噪声可达标排放，噪声污染防治措施可行。

10.6.5 固体废物

项目产生的废包装袋、不合格品、大颗粒筛上物、磁性杂质、除尘灰等可利用固废资源暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用。项目软水制备产生的废石英砂、废活性炭、废树脂罐、除尘器废滤袋由软水制备设备厂家和布袋除尘器厂家负责更换、回收，不在厂区内存放；生活污水一体化污水处理设备产生的生活污水由环卫部门定期清运。一般工业固体废物贮存间按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求进行建设管理。项目产生的废酸和废液、废试剂瓶等耗材、废机油、废机油桶为危险废物暂存于危废暂存间，最终送至有资质的危废处置单位处置，项目建成运行前，提前签订危废处置协议。满足危废处置的相关要求。

10.6.6 风险事故防范措施

本项目通过事故风险隐患排查，设置液位报警、有毒气体监测，建设防火堤、消防水池、事故池，同时在厂区针对潜在环境风险配备相应的应急物资储备来降低环境风险。建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等相关要求，编制企业突发环境事件应急预案并定期演练，明确本项目预案的适用范围、突发环境事件的分类与分级、应急组织机构与职责、环境风险应急监控与预警、事故状态下的应急响应、各突发环境事件的风险防范与应急处置措施、善后处置、预案管理与演练以及预案修编要求等内容。同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。

10.6.7 污染物排放总量

本项目排放 SO_2 0.0576t/a， NO_x 0.0872t/a，VOCs 2.8800t/a 作为总量控制指标。

10.6.8 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求开展了公众参与，公众参与以网站信息公开、登报等形式收集评价范围内有关单位及群众代表对项目建设的意见和建议。

公示期间，未收到群众反馈意见。

10.6.9 评价总结论

本项目建设符合国家产业政策、国家和地方发展规划，符合包头市城市总体规划、园区规划，本项目建设地点位于山格架化工区，是以多孔碳和硅烷气为原料生产硅碳负极材料，符合规划环评及其审查意见要求。园区管委会已经出具入园协议；拟选地块符合山格架化工集中区规划控制要求。符合“三线一单”生态环境分区管控要求。采用技术先进，符合清洁生产要求。项目厂区总图布置较合理，采取的污染防治措施经济技术可行。项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，各项污染物均能够实现达标排放，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，污染物排放得到有效控制；经预测分析，本项目排放污染物对大气、声环境及水环境等的影响较小，环境风险可防控。按国家信息

公开的相关要求本项目主动开展了公众参与、信息主动公开等工作。因此，在确保“三废”污染源达标排放，并严格执行“三同时”制度，落实设计和环评报告书中提出的各项环保治理措施，本项目建成后对环境的影响可以接受。综上所述，项目的建设从环境保护角度是可行的。

10.7 建议和要求

根据本项目各专题的评价结果，为保护环境，进一步改善环境质量，针对项目的具体情况，提出以下建议：

(1) 在今后的工作中进一步加强环保监测工作，保证监测技术人员和监测仪器配备，按照国家及当地有关监测要求开展污染源和厂区环境的监测工作，为环保管理提供科学依据。

(2) 进一步加强企业环境管理

①企业要加强项目各项污染源控制设施/设备的运行管理，加大监督力度；实行定期维护、检修和考核制度，确保设施/设备完好率，以使其正常运转发挥效用；通过加强生产操作管理和环境监督管理，确保工程污染控制效果。

②项目按照生产具体情况细化完善风险应急预案，与当地风险应急系统形成联动机制，确保事故不会造成人员伤亡和危害居民健康。

③建议公司积极开展清洁生产审核并建立环境管理体系，从而提高自然资源利用率、实行工业污染的全过程控制，实现可持续发展。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

包头昕烁新材料有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设 项目	项目名称		包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目				建设内容		建设年产2000吨硅碳负极材料生产线及其配套公辅设施。主要包括：建设1#车间、2#车间、成品车间、空压站、中控室、化验室、原料仓库、半成品成品仓库、备品备件库、氮气罐区、乙炔罐区、硅烷长管束停车区、危废库、一般固废库、变电站等产品线生产性设施及相关公辅设施。												
	项目代码		2509-150221-04-01-500073																		
	环评信用平台项目编号																				
	建设地点		内蒙古包头土默特右旗新型工业园区化工集中区内 经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，线五路北侧				建设规模		年产2000吨硅碳负极材料												
	项目建设周期（月）		12.0				计划开工时间		2026年4月												
	环境影响评价行业类别		三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 081电子元件及电子专用材料制造 398				预计投产时间		2027年4月												
	建设性质		新建（迁建）				国民经济行业类型及代码		C3985 电子专用材料制造												
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）				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		有				规划环评文件名		《包头土右新型工业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》												
	规划环评审查机关		内蒙古自治区生态环境厅				规划环评审查意见文号		内环审【2024】33号												
建设地点中心坐标（非线性工程）		经度		110.653289		纬度		40.490821		占地面积（平方米）		78913		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				工程长度（千米）			
总投资（万元）		42721.00				环保投资（万元）		3520.00		所占比例（%）		8.24									
建设 单位	单位名称		包头旭阳硅碳科技有限公司		法定代表人		杨洪庆		单位名称		中冶西北工程技术有限公司		统一社会信用代码		91150200114397501Y						
	统一社会信用代码（组织机构代码）		91150221MACTP2MJ2P		主要负责人		张召松		编制主持人		姓名		闫寒		联系电话		04726983813				
	通讯地址		内蒙古包头土默特右旗新型工业园区化工集中区包头旭阳硅碳科技有限公司				联系电话		2017035150350000 003512150175		职业资格管理号		2017035150350000 003512150175								
	通讯地址						通讯地址		内蒙古自治区包头市昆都仑区钢铁大街6号												
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）		0.000		0.000		2.434		0.000		2.434		2.434							
		COD		0.000		0.000		1.000		0.000		1.000		1.000							
		氨氮		0.000		0.000		0.026		0.000		0.026		0.026							
		总磷																			
		总氮																			
		铅																			
		汞																			
		镉																			
	铬																				
	类金属砷																				
	其他特征污染物																				
废气	废气量（万标立方米/年）																				
	二氧化硫		0.000		0.000		0.058				0.058		0.058								
	氮氧化物		0.000		0.000		0.087				0.087		0.087								
	颗粒物		0.000		0.000		0.442				0.442		0.442								
	非甲烷总烃		0.000		0.000		2.880				2.880		2.880								
项目涉及法律 法规规定的保护区 情况	影响及主要措施		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						
	生态保护目标		生态保护红线		（可增行）						否				□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）						
	自然保护区				（可增行）				核心区、缓冲区、实验区		否				□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）						
	饮用水水源保护区（地表）				（可增行）		/		一级保护区、二级保护区、准保护区		否				□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）						

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(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置	
	一般工业固体废物	1	废包装袋	拆包投料	/	/	2.0	一般固废暂存库	/	/	/	/	是
		2	不合格品	各工序检测	/	/	20.0	一般固废暂存库	/	/	/	/	是
		3	大颗粒筛上物	筛分	/	/	89.7	一般固废暂存库	/	/	/	/	是
		4	磁性杂质	除磁	/	/	2.0	一般固废暂存库	/	/	/	/	是
		5	废石英砂	软水制备系统	/	/	0.5	厂家回收, 不暂存	/	/	/	/	是
		6	废活性炭	软水制备系统	/	/	0.2	厂家回收, 不暂存	/	/	/	/	是
		7	废树脂罐	软水制备系统	/	/	0.2	厂家回收, 不暂存	/	/	/	/	是
		8	除尘灰	除尘器	/	/	43.4	一般固废暂存库	/	/	/	/	是
		9	废滤袋	除尘器滤袋更换	/	/	0.5	厂家回收, 不暂存	/	/	/	/	是
		10	生活污水泥	一体化污水处理设备	/	/	50.0	环卫部门清运	/	/	/	/	是
	危险废物	1	废酸和废液	检测实验	C, T	HW49: 900-047-49	13.5	危废暂存库	/	/	/	/	是
		2	废试剂瓶耗材等	检测实验	T	HW49: 900-041-49	0.0	危废暂存库	/	/	/	/	是
3		废机油	设备检修	T	HW08: 900-214-08	1.0	危废暂存库	/	/	/	/	是	
4		废机油桶	设备检修	T	HW08: 900-249-08	1.0	危废暂存库	/	/	/	/	是	
生活垃圾	1	生活垃圾	员工生活	/	/	26.7	垃圾箱	/	/	/	/	是	

包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目

环境影响评价委托书

中冶西北工程技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》的要求和规定，现特委托贵单位按现行国家和地方环境保护法律、法规和标准，开展“包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目”的环境影响评价工作。

请贵单位按照工程进度要求，保时、保质完成环境影响评价报告书的编制工作。

特此委托

包头旭阳硅碳科技有限公司（章）

2025 年 11 月 17 日

项目备案告知书

项目单位：包头旭阳硅碳科技有限公司

统一社会信用代码：91150221MACTP2MJ2P

你单位申报的：包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目 项目

项目代码：2509-150221-04-01-500073

建设地点：位于土默特右旗新型工业园区化工园区内，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧。

项目计划建设起止年限：2025-10-10 年至 2027-01-30 年

建设规模及内容	本项目年产2000吨硅碳负极材料，总占地约200000平方米，建筑面积约13000平方米，新建2个硅碳生产车间、1个硅烷站、1个乙炔站、1个控制室、1个原料/成品仓库，1个综合仓库、1套循环水系统、1个配电站以及事故水池、消防水池、雨水收集池等公用工程。项目配套15条100kg生产线、15条300kg生产线，采用CVD法生产工艺。
---------	--

总投资：42721 万元，其中，自有资金 $\frac{12816.}{3}$ 万元，拟申请银行贷款 29904.7 万元，其他资金 0 万元。

你单位申请备案的 包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目 项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准、资源开发、能耗与环境管理等要求，并对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

经核查，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。

特此告知

补充说明：

项目单位严格遵守《安全生产法》等法律、法规和规程规范，落实安全生产主体责任，建立和完善安全生产责任体系，健全安全生产管理机构，建立安全生产长效机制，企业生产经营活动需满足安全生产的各项要求。

(注意：项目自备案2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位如决定继续实施该项目，请通过在线平台作出说明；如不再继续实施，请申请撤销已备案项目；2年期满后仍未作出说明并未撤销的已备案项目，备案机关将删除并在在线平台公示。)



年产 2000 吨硅碳负极材料项目入园协议

甲方：包头土右新型工业园区管理委员会（以下简称甲方）

乙方：包头旭阳硅碳科技有限公司（以下简称乙方）

遵照《中华人民共和国民法典》和行政法规和行业政策，依据乙方与土默特右旗人民政府签订的投资协议，遵循平等自愿、公平诚信和互惠双赢的原则，就乙方年产 2000 吨硅碳负极材料项目入园事宜达成如下协议。

一、项目概况

项目计划总投资 4.27 亿元，占地面积约 300 亩，新建 2 个硅碳生产车间、1 个硅烷站、1 个乙炔站、1 个控制室、1 个原料/成品仓库，1 个综合仓库、1 套循环水系统、1 个配电站以及事故水池、消防水池、雨水收集池等公用工程。项目配套 15 条 100kg 生产线、15 条 300kg 生产线，采用 CVD 法生产工艺。在取得项目用地、相关建设手续、具备开工条件后一个月内正式开工建设，预计开工后 16 个月内建成投产。项目全部建成投产后，新增就业岗位约 178 人。项目亩均投资高于 142 万元，亩均产值高于 188 万元，亩均税收高于 29 万元。

二、项目选址

项目选址位于项目选址位于包头土右新型工业园区化工园区内，具体四至为：经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧。按照包头市工业用地招拍挂程序，乙方采取招拍挂方式取得土地，项目用地的土地使用年限按照相关法律法规执行，项目用地的土地使用税和房产税均由乙方缴纳。

三、甲方的权利和义务

1、甲方积极配合乙方办理相关审批手续，配合乙方项目正常实施，相关费用由乙方承担。

2、甲方负责项目区四通一平，用电事宜由甲方协助乙方进行申报以配合乙方项目顺利进行。

3、甲方积极配合乙方维护投资环境和谐稳定，配合项目早日投产达效。甲方将基于公平和诚信原则，与乙方共同妥善处理本协议所涉及开发过程中的未尽事宜。

四、乙方的权利与义务

1、乙方按照国家、自治区、包头市相关政策规定积极开展项目备案、环评能评、施工许可、水资源论证、水土保持、安全三同时和职业卫生三同时等前期手续办理并尽快办结，自筹资金投资建设本项目。乙方的建设、运营活动都须符合国家、内蒙古自治区、包头市政策和土默特右旗产业规划以及双方的约定，乙方应当配合甲方按照园区高质量发展要求做好相关数据报送工作。乙方在项目划定的土地上只能建设本项目，不得挪作它用，同时乙方项目建设的投资强度、容积率和建筑系数等要符合相关标准规定，否则甲方有权终止或解除本协议，造成的损失由乙方承担。

2、乙方须严格执行安全生产、环境保护、节能减排、消防设施等相关法律法规的要求，乙方须落实好项目自身维稳、安全、环保、消防设施和厂区门前环卫等投入，按照规范标准进行安全生产，确保社会稳定、安全生产、达标排放，鼓励乙方在生产过程中尽量使用再生水生产，以提高再生水回用率。乙方自行承担在项目中因其违法违规行为导致的法律责任，包括在建设和运营中有关安全、环保和消防等方面的事故责任。

3、乙方进行本项目须符合国家、自治区、包头市国家法律法规政策，不得擅自利用其持有的甲乙双方签订的协议、说明等文件对外进行非法吸储、入股、转包、办理抵押贷款，因此引起的法律后果和经济责任全部由乙方负责，与甲方无关。

五、保密条款

未经甲乙双方同意，双方之间交流的任何保密信息不得向双方以外的其他个人或单位披露，但为向履行其职责而确有必要知悉的双方雇员或关联机构、双方所聘请的律师或法务人员、会计师或其他顾问机构的雇员披露以及依据可适用的法律法规或相关规则要求披露的情形除外。

六、争议解决

凡因本协议引起的或与本协议有关的任何争议，由双方友好协商解决。协商不成时，双方均有权向甲方所在地人民法院提起诉讼，胜诉方的律师费、诉讼费用等由败诉方承担。

七、违约责任

- 1、双方应正当行使权利，履行义务，保证本协议的顺利履行。
- 2、任何一方没有充分、及时履行义务的，应当承担违约责任；给对方造成损失的，除不可抗力因素外，应赔偿对方由此所遭受的经济损失。

八、其他内容

1、甲乙双方在履行协议过程中未明确、细化双方的权利义务及违约责任或解决纠纷等其他事项，由双方协商一致可签订补充协议书或具体协议，补充协议或具体协议与本协议具有同等法律效力。

2、甲方在本协议中的承诺条款与法律、行政法规、地方性法规、规章和行政规范性文件不一致的，以法律、行政法规、地方性法规、规章和行政规范性文件为准，且甲方不承担因此给乙方造成的经济损失赔偿责任。

3、未经双方一致同意，甲、乙任何一方不得擅自将本协议项下的任何权利、义务转让予第三人。本协议自甲乙双方签字盖章之日起生效。本协议壹式肆份，签约各方各持贰份，具有同等法律效力。

(以下无正文，为协议签署页)

协议签署页

甲方：包头土右新型工业园区管理委员会 (盖章)



法定代表人或委托代理人: 

乙方：包头旭阳硅碳科技有限公司 (盖章)



法定代表人或委托代理人:



签订时间: 年 月 日

签订地点: 包头土右新型工业园区管理委员会

关于包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目不再建设的 说明

我公司于 2023 年 9 月 7 日正式取得了“包头旭阳 40GW 太阳能光伏硅片项目”的备案告知书，并相继获得了能评批复、环评批复等相关必要手续。项目启动后，由于后续光伏市场环境发生显著变化，同时结合国家相关产业政策的调整，经公司审慎评估决策，原 40GW 太阳能光伏硅片项目未能按计划继续建设并完成。

基于当前市场形势及公司发展战略调整，我公司已明确不再继续推进该 40GW 太阳能光伏硅片项目的建设 work。

经与土默特右旗政府友好协商，我公司计划在原项目地块投资建设“年产 2000 吨硅碳负极材料项目”。目前，新项目已完成备案程序，能评、环评等各项审批手续也在同步有序推进中。

特此说明。

包头旭阳硅碳科技有限公司

2025 年 10 月 28 日



登记通知书

(包土右) 变更登字〔2025〕第00241842号

包头旭阳硅碳科技有限公司：

你单位提交的 变更 登记申请材料齐全，符合法定形式，我局予以登记。

你的名称由包头旭阳硅料科技有限公司变更为包头旭阳硅碳科技有限公司

(登记机关盖章)

2025年 09月 23日

注：1、本通知书适用于市场主体的设立、变更、转型升级、注销登记。

2、名称变更登记的，各登记机关可依据市场主体需求在本通知书载明名称变更内容，但各登记机关应当鼓励市场主体自行查阅属于公示信息的登记（备案）内容。

3、公司因合并分立申请登记的，各登记机关可在本通知书载明公司合并分立内容。

4、个体工商户未申报名称的，在填写市场主体名称的横线部分填写申请人姓名。

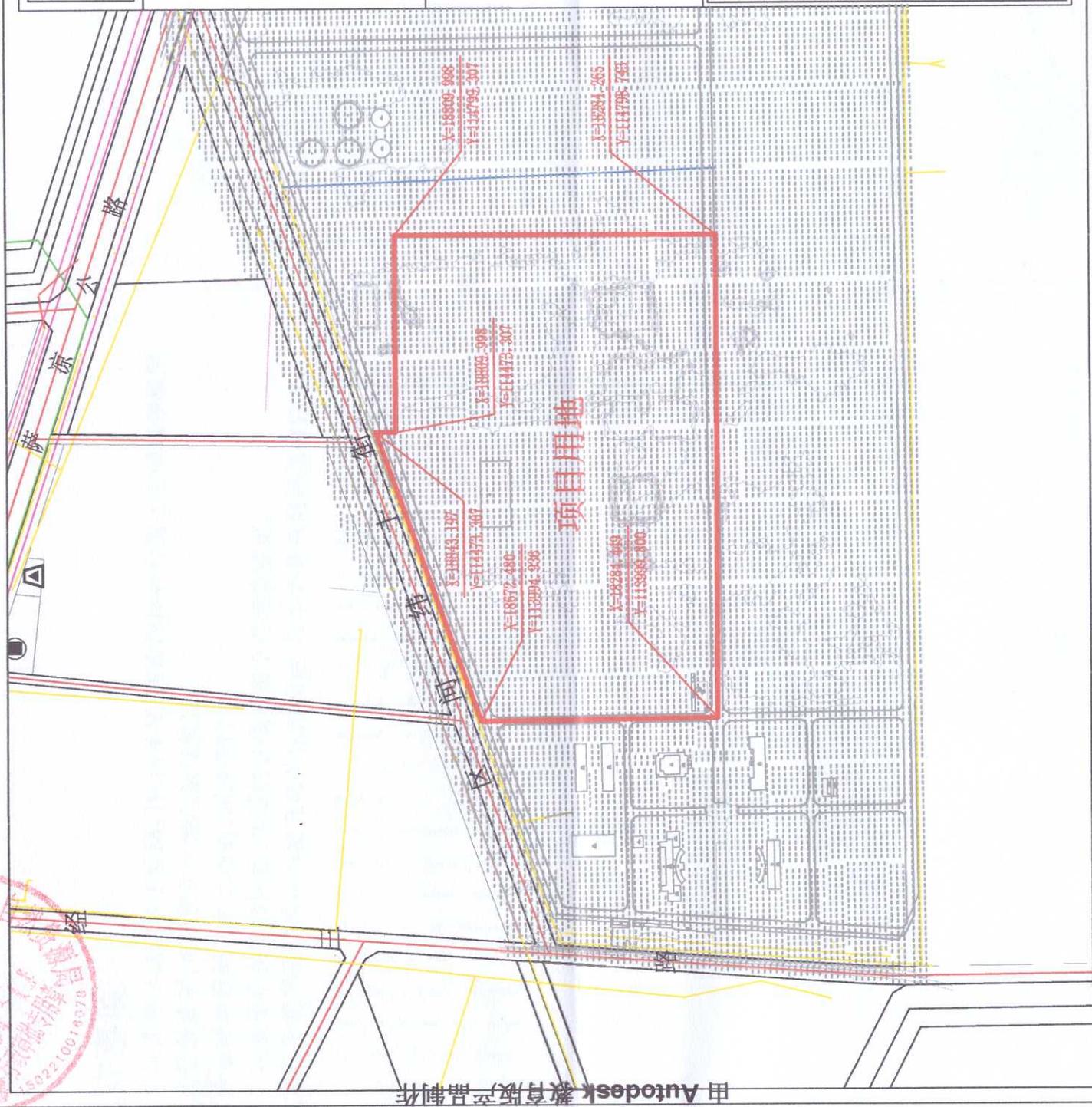
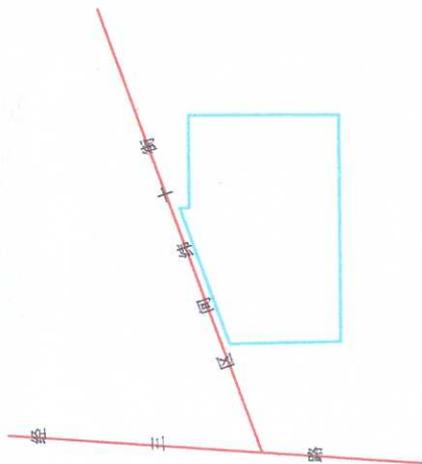
用地单位	包头旭阳硅碳科技有限公司
项目名称	工业项目(202506)
批准用地机关	土默特右旗自然资源局
批准用地文号	[2023]9603 (标)
用地位置	土默特右旗山格架化工园区, 区间纬十街南侧, 经三路东侧
用地面积	396659.6平方米
土地用途	工业用地
建设规模	≥317327.68平方米
土地取得方式	出让
附图及附件名称	



项目名称: 工业项目 (202506)

项目用地: 396659.6 m² (594.99亩)

注: 1、坐标为1997年包头坐标系
2、高程为1985年国家高程基准, 等高距为0.5米。



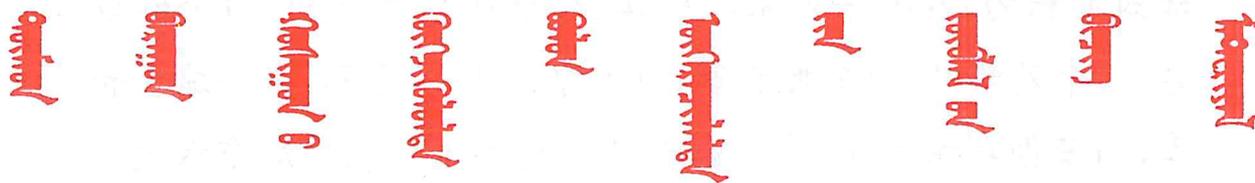
建设用地规划许可证附件

地字第 1502212025YG0024514 号

包
头
旭
阳
硅
碳
科
技
有
限
公
司

建设单位		包头旭阳硅碳科技有限公司			
用地项目名称		工业项目(202506)			
用地位置		土默特右旗山格架化工园区，区间纬十街南侧，经三路东侧			
年度计划		2509-150221-04-01-500073			
用地面积 (m ²)		396659.60	总投资 (万元)	42721	
分类 用地 面积 (m ²)	居住		商业		
	教育		医疗		
	体育		办公		
	道路		绿地		
	工业	396659.60	其他市政设施		
规划控制指标要求					
允许建筑面积 (m ²)		≥317327.68		容积率	≥0.8
建筑密度		≥40%		绿地率	≤20%
建筑高度 (m)		最高	80米	最低	——
城市景观要求：			建筑退让：满足《包头市城乡规划技术规定》第四章相关要求。		
备注	 土默特右旗自然资源局 2025年12月2日				

土默特右旗发展和改革委员会文件



土右发改审批字〔2025〕42号

土默特右旗发展和改革委员会 关于包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000 吨硅碳负极材料项目节能报告的审查意见

包头旭阳硅碳科技有限公司：

你公司《包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目节能报告》及有关材料收悉。依据《中华人民共和国节约能源法》《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》（2025年第31号令）和《内蒙古自治区固定资产投资项目节能审查和碳排放评价实施办法》（内发改环资字〔2025〕1072号）及自治区节能审查相关规定，经审查，具体意见如下：

一、原则同意该项目节能报告。

二、该项目代码：2509-150221-04-01-500073，总投资42721万元，位于包头市土默特右旗新型工业园区化工园区内，经三路东侧，经七路西侧，萨凉公路南侧，纬五路北侧。本项目年产2000吨硅碳负极材料，总占地约200000平方米，建筑面积约13000平方米，新建2个硅碳生产车间、1个硅烷站、1个乙炔站、1个控制室、1个原料/成品仓库，1个综合仓库、1套循环水系统、1个配电站以及事故水池、消防水池、雨水收集池等公用工程。项目配套15条100kg生产线、15条300kg生产线，采用CVD法生产工艺。项目计划建设起止年限：2025年10月至2027年01月。

三、项目建成后，项目年综合能源消费量为4798.11tce/a（当量值）、11622.12tce/a（等价值）；年用电消耗量3690.88万千瓦时；年工业增加值86513.81万元；项目单位工业增加值能耗为0.06tce/万元（当量值）、0.13tce/万元（等价值）。项目单位工业总产值能耗为0.04tce/万元（当量值）、0.12tce/万元（等价值）。项目单位投资能耗为0.11tce/万元（当量值）、0.31tce/万元（等价值）。可再生能源消费量为0.09tce（当量值）、0.21tce（等价值），无原料用能。燃料燃烧排放量614.37（tCO₂），购入的电力产生的排放量26123.55（tCO₂），企业二氧化碳排放总量（不包括购入和输出的电力和热力产生的CO₂排放量）614.37t，企业二氧化碳排放总量（包括购入和输出的电力和热力产生的CO₂排放量）26737.92t。单位增加值碳排放量（碳排放强度）0.31tCO₂/万元，单位产品碳排

放量13.37tCO₂/t。

项目能耗强度在自治区下达包头市“十四五”新上项目能耗强度标杆值以下（1.45tce/万元以下），如该项目投产后对全旗完成能耗强度降低目标造成不利影响，应采取节能技改、可再生能源替代、淘汰化解落后和过剩产能等措施，有效化解项目能耗强度影响。

四、项目建设单位要严格落实节能报告所提各项措施，加强和改进节能工作。

（一）优化建设方案。合理布置各建筑物朝向和间距，建筑设计能够充分利用自然通风和天然采光，降低建筑能耗。在满足工艺要求及设备安全操作的前提下，合理缩短设备间距。合理设计供电系统，减少电能损耗。优化设置循环水系统，提高循环水重复利用率。

（二）选用高效节能设备。选用达到国家能效标准的泵、风机和电动机等产品和设备，禁止使用国家明令淘汰的用能设备。将能效指标作为重要的技术指标列入设备招标文件和采购合同。

（三）切实加强节能管理。根据《能源管理体系要求》等标准，建立健全能源管理体系；根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）等标准，严格配备能源计量器具，建立完善的能源计量体系。

（四）严格开展节能验收。建设单位应在项目投入生产、使用前，对项目节能报告中的生产工艺、用能设备、节能技术采用情况以及节能审查意见落实情况进行验收，并于验收

完成后30日内将节能验收报告报原节能审查机关和同级管理节能工作的部门存档备查。分期建设、投入生产使用的项目，应分期进行节能验收。未经节能验收或验收不合格的项目，不得投入生产、使用。

（五）严格落实节能审查意见。项目实际能耗、单位增加值能耗和单位产品能耗不得超出节能审查意见批复的能耗。按照自治区能耗预算管理制度相关规定，加强能耗强度和总量管理，落实能耗强度约束性要求。

五、项目自节能审查机关出具节能审查意见或同意变更决定之日起2年内未开工建设，节能审查意见或同意变更决定自动失效。

土默特右旗发展和改革委员会

2025年12月31日



土默特右旗发展和改革委员会

2025年12月31日印发

包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅
碳负极材料项目

环境影响评价公众参与说明

包头旭阳硅碳科技有限公司

2026 年 1 月

目 录

1 概述	1
2 首次环境影响评价信息公开情况	2
2.1 公开内容及日期.....	2
2.2 公开方式.....	6
2.3 公众意见情况.....	6
3 征求意见稿公示情况	8
3.1 公示内容及时限.....	8
3.2 公示方式.....	10
3.2.1 网络.....	10
3.2.2 报纸.....	10
3.2.3 张贴.....	10
3.3 查阅情况.....	14
3.4 公众提出意见情况.....	14
4 其他公众参与情况	16
5 公众意见处理情况	17
5.1 公众意见概述和分析.....	17
5.2 公众意见采纳情况.....	17
5.3 公众意见未采纳情况.....	17
6 报批前公示	18
7 公众参与调查结论	20
8 其他	21
8.1 公众参与相关资料存档备查资料.....	21
8.2 公众参与其他需要说明的内容.....	21
9 诚信承诺	22

1 概述

我单位根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等相关规定，本着公开、平等、广泛和便利的原则，按照程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性的要求，开展本次公众参与调查与评价工作。

为了让公众充分了解项目建设对本地区环境带来的影响，我单位在环评初期和报告书编制过程两个阶段分别采取网上公示、报纸公示、现场公示及公众意见调查的方式进行了项目公众参与调查工作，以达到在公众基本了解项目工程性质、规模和内容，以及对环境可能造成的影响以及拟采取的环境保护措施的基础上，广泛听取公众对本项目实施的认识和态度的目的。环境影响评价的公众参与，旨在了解社会各界的态度和观点，使建设项目的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理。

公示地点选择在传播范围较广、开放性较强的网络媒体、建设项目所在地公众易于接触的报纸及项目现场，公众通过电话、电子邮件、传真、信函等方式向我单位反馈意见；公众参与调查主要调查对象为受建设项目影响的企事业单位工作人员和当地的人民群众，以充分听取公众意见。经收集、整理、统计后表明本次公众参与调查结果“公众均支持本项目的建设，认为项目的建设有利于地方生态环境的改善，提高生活质量”。

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公开内容及日期

2025年11月18日，包头旭阳硅碳科技有限公司在包头市土默特右旗人民政府网站（http://tmttyq.gov.cn/ywtd/tzgg/202511/t20251118_713581.html）进行了首次环境影响评价信息公开。公开内容包括建设项目基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接以及提交公众意见表的方式和途径。

首次环境影响评价信息公开内容及公众意见表如下：

包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料 项目

环境影响评价信息公示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》等法律和法规文件要求，包头旭阳硅碳科技有限公司委托中冶西北工程技术有限公司编制《包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目环境影响报告书》，本次环境影响评价相关事宜现公告如下：

一、建设项目基本情况

项目名称：包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目

项目选址：土默特右旗新型工业园区化工园区内

建设性质：新建

建设内容：本项目年产 2000 吨硅碳负极材料生产线及相关配套公辅设施

二、建设单位名称和联系方式

建设单位：包头旭阳硅碳科技有限公司

地址：内蒙古自治区包头市土默特右旗新型工业园区化工园区包头旭阳硅碳科技有限公司

联系人：张部长 联系电话：18332643316

三、环境影响报告书编制单位的名称

环评单位：中冶西北工程技术有限公司

地址：内蒙古包头市昆都仑区钢铁大街 86 号

联系人：祁女士 联系电话：18047288999

E-mail: 68094636@qq.com

四、公众意见表的网络链接

<http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx>

五、提交公众意见表的方式和途径

1、公众可直接填写公众意见表，反映与建设项目环境影响有关的意见和建议，通过信函、电子邮件等方式，将填写的公众意见表提交建设单位。

2、公众提交意见时，应当提供有效的联系方式。鼓励公众采用实名方式提交意见并提供常住地址。对公众提交的相关个人信息，我公司不会用于环境影响评价公众参与之外的用途，未经个人信息相关权利人允许不得公开。法律法规另有规定的除外。

3、公众提出的涉及征地拆迁、财产、就业等与建设项目环境影响评价无关的意见或诉求，不属于建设项目环境影响评价公众参与的内容。公众可以依法另行向其他有关主管部门反映。

特此公告！

包头旭阳硅碳科技有限公司

2025 年 11 月 18 日

建设项目环境影响评价公众意见表

填表日期 _____ 年 月 日

项目名称	包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目
一、本页为公众意见	
<p>与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见（注：根据《环境影响评价公众参与办法》规定，涉及征地、拆迁、财产、就业等与项目环评无关的意见或者诉求不属于项目环评公参内容）</p>	<p>（填写该项内容时请勿涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等内容，若本页不够可另附页）</p>

二、本页为公众信息

(一) 公众为公民的请填写以下信息

姓 名	
身份证号	
有效联系方式 (电话号码或邮箱)	
经常居住地址	
是否同意公开个人信息 (填同意或不同意)	(若不填则默认为不同意公开)

(二) 公众为法人或其他组织的请填写以下信息

单位名称	
工商注册号或统一社会信用代码	
有效联系方式 (电话号码或邮箱)	
地 址	

注：法人或其他组织信息原则上可以公开，若涉及不能公开的信息请在此栏中注明法律依据和不能公开的具体信息。

首次环境影响评价信息公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》的符合性分析见表 2.1-1。

表 2.1-1 首次环境影响评价信息公开与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公开日期	确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站进行信息公开	项目环境影响评价工作委托日期为 2025 年 11 月 17 日，于 2025 年 11 月 18 日在包头市土默特右旗人民政府网站进行了首次信息公开	符合
公开内容	建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况	项目首次信息公开内容包括建设项目基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接以及提交公众意见表的方式和途径。	符合
	建设单位名称和联系方式		
	环境影响报告书编制单位的名称		
	公众意见表的网络链接		
	提交公众意见表的方式和途径		

因此，项目首次环境影响评价信息公开符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

2.2 公开方式

2025 年 11 月 18 日，包头旭阳硅碳科技有限公司在包头市土默特右旗人民政府网站（http://tmtq.gov.cn/ywdt/tzgg/202511/t20251118_713581.html）进行了首次环境影响评价信息公开。公示网络平台符合《环境影响评价公众参与办法》的要求

公示内容截图见图 2-1。

2.3 公众意见情况

本项目首次网上公示期间未收到公众的反馈意见。



图 2-1 首次环境影响评价信息公示截图

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径以及公众提出意见的起止时间。公示时间为 2025 年 12 月 9 日起 10 个工作日。

征求意见稿公示内容如下：

包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目 环境影响报告书（征求意见稿）网络平台公示

一、依据

我单位拟建设包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目，已编制完成了《包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目环境影响报告书》，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》、《环境影响评价公众参与办法》等法律法规规定，现发布建设项目环境影响评价信息，征求公众意见。

二、建设项目基本信息

1. 建设项目名称：包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目。

2. 建设单位名称：包头旭阳硅碳科技有限公司。

3. 环评文件编制单位名称：中冶西北工程技术有限公司。

4. 项目建设地点：土默特右旗新型工业园区化工园区内。

5. 项目建设内容：本项目年产 2000 吨硅碳负极材料生产线及相关配套公辅设施。主要包括：1#车间、2#车间、成品车间、空压站、循环水系统、硅烷长管束车停车区、乙炔罐区、氮气罐区等产品线生产性设施及相关公辅设施。

6. 征求意见的公众范围：

①大气环境：以厂址中心为中心点，边长为 5km 范围的矩形区域。

②声环境：建设项目厂界外扩 200m 范围。

③地下水：项目所在地周边约 35.89km² 范围内。

④土壤环境：建设项目厂界外扩 1000m 范围。

⑤环境风险：建设项目厂界外扩 5000m 范围。

三、公众意见征求的主要内容

征求公众对本项目环境影响有关的意见和建议。公众提出的涉及征地拆迁、财产、就业等与建设项目环境影响评价无关的意见或者诉求，不属于建设项目环境影响评价公众参与的内容。

1. 公众提出意见的起止时间：自公示之日起十个工作日。

2. 征求公众意见的环境影响报告书全文的网络链接：
<https://pan.baidu.com/s/1NM5ScRCufBqXntVImV5KOW?pwd=bpvd> 提取码：
bpvd。

3. 建设项目环境影响评价公众意见表的网络链接：
<http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx>。

4. 征求公众意见的环境影响报告书纸质查阅点：包头市钢铁大街 86 号新邮电大厦 511 房间。

四、公众提出意见的方式和途径

公众可通过电话、电子邮件、信函等方式向建设单位反馈意见。公众提交意见时，应当提供有效的联系方式。

联系人：张部长

邮寄地址：内蒙古自治区包头市土默特右旗新型工业园区化工园区包头旭阳硅碳科技有限公司

联系电话：18332643316

电子邮箱：68094636@qq.com

五、其他

对公众提交的相关个人信息，建设单位不会用于环境影响评价公众参与之外的用途，未经个人信息相关权利人允许不得公开。法律法规另有规定的除外。

包头旭阳硅碳科技有限公司

日期：2025 年 12 月 9 日

征求意见稿公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》的符合性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 征求意见稿公示内容及时限与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公示时限	建设单位征求公众意见的期限不得少于 10 个工作日	项目公示日期为 2025 年 12 月 9 日起 10 个工作日	符合
公示内容	环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径	项目征求意见稿公开内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众提出意见的方式和途径以及公众提出意见的起止时间	符合
	征求意见的公众范围		
	公众提出意见的方式和途径		
	公众提出意见的起止时间		

因此，项目征求意见稿公示内容及时限符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位包头旭阳硅碳科技有限公司于 2025 年 12 月 9 日在包头市土默特右旗人民政府网站

(http://www.tmyq.gov.cn/ywdt/tzgg/202512/t20251209_717453.html) 上进行了网络公示，公示期 10 个工作日。

公示截图见图 3.2-1。

3.2.2 报纸

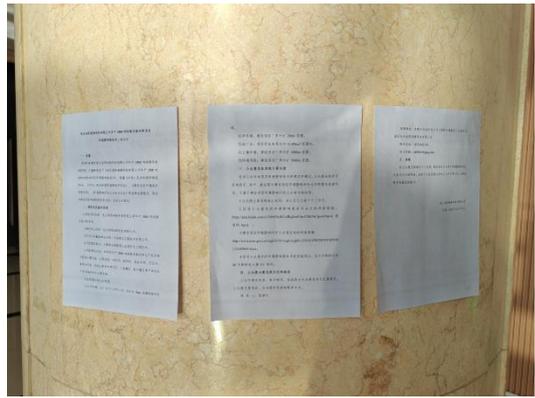
于 2025 年 12 月 11 日和 12 月 17 日在当地报纸上进行了公示。公示照片见图 3.2-2~3.2-3。

3.2.3 张贴

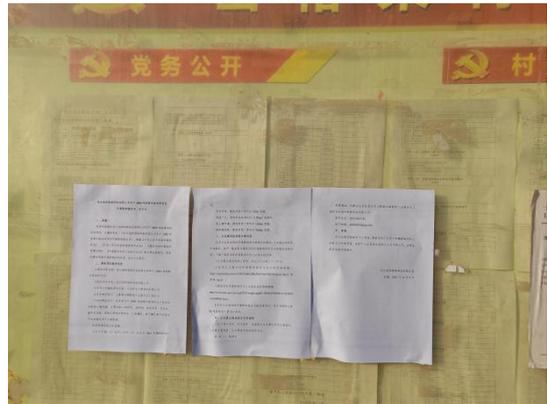
于 2025 年 12 月 9 日在项目所在地附近的园区管委会、山格架村、壕堰村进行了张贴公示，公开期限为 10 个工作日。公示现场照片见图 3.2-4。



图 3.2-1 征求意见稿网络公示截图



园区管委会



山格架村



壕堰村

图 3.2-4 现场张贴公示照片

3.3 查阅情况

公众参与征求意见稿公示期间，在包头市昆区钢铁大街 86 号邮电大厦 5 楼为公众提供了一处纸质版的项目环境影响报告书征求意见稿查阅地点。环评报告书征求意见稿查阅起止时间为 2025 年 12 月 9 日~2025 年 12 月 22 日。在此期间，没有公众查阅纸质版环境影响报告书征求意见稿。

3.4 公众提出意见情况

公众参与征求意见稿公示期间，未收到公众反馈意见。

4 其他公众参与情况

项目公示期间未收到公众反馈意见，因此不需进行深度公众参与。

5 公众意见处理情况

5.1 公众意见概述和分析

本项目在网站公示、报纸公示及现场公示期间均未收到公众反馈意见。

5.2 公众意见采纳情况

本次公众参与公示期间，未收到相关异议或者反对建设的情况，因此，不涉及公众意见采纳情况。

5.3 公众意见未采纳情况

本次公众参与公示及问卷调查期间，未收到相关异议或者反对建设的情况，因此，不涉及公众意见未采纳情况。

6 报批前公示

在报批环境影响报告书前，包头旭阳硅碳科技有限公司于 2026 年 1 月 21 日在生态环境公示网（<https://gongshi.qsyhbgj.com/h5public-detail?id=485121>）上进行了报告书全本及公众参与情况说明网络公示。公示的内容和时间符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

拟报批前公示内容如下：

包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目 环境影响报告书报批前公示

一、依据

我单位拟建设包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目，已编制完成了《包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目环境影响报告书》，拟向生态环境主管部门报批，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》等法律法规规定，现发布建设项目环境影响评价信息，并征求公众意见。

二、建设项目基本信息

1. 建设项目名称：包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目。
2. 建设单位名称：包头旭阳硅碳科技有限公司。
3. 环评文件编制单位名称：中冶西北工程技术有限公司。
4. 项目建设地点：土默特右旗新型工业园区化工集中区内。
5. 项目建设内容：本项目年产 2000 吨硅碳负极材料生产线及相关配套公辅设施。主要包括：1#车间、2#车间、成品车间、空压站、循环水系统、硅烷长管束车停车区、乙炔罐区、氮气罐区等产品线生产性设施及相关公辅设施。

征求意见的公众范围：

- ①大气环境：以厂址中心为中心点，边长为 5km 范围的矩形区域。
- ②声环境：建设项目厂界外扩 200m 范围。
- ③地下水：项目所在地周边约 35.89km² 范围内。
- ④土壤环境：建设项目厂界外扩 1000m 范围。
- ⑤环境风险：建设项目厂界外扩 5000m 范围。

7、拟报批的环境影响报告书、公众参与情况说明全文的网络链接：

<https://pan.quark.cn/s/722e2a26a3ab> 提取码: xmRB

8、建设项目环境影响评价公众意见表的网络链接：

http://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk01/201810/t20181024_665329.html

三、公众提出意见的方式和途径

公众可通过电话、信函等方式向建设单位反馈意见。公众提交意见时，应当提供有效的联系方式。

联系人：张部长

邮寄地址：内蒙古自治区包头市土默特右旗新型工业园区化工集中区园区包头旭阳硅碳科技有限公司

联系电话：18332643316

四、其他

对公众提交的相关个人信息，建设单位不会用于环境影响评价公众参与之外的用途，未经个人信息相关权利人允许不得公开。法律法规另有规定的除外。

包头旭阳硅碳科技有限

2026年1月21日

The screenshot shows the official website for publicizing environmental impact assessment information. The main content area displays the following information:

- 标题:** 包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目环境影响评价报告书报批公示
- 一、概述:** 建设单位包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目，已编制完成了《包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目环境影响评价报告书》，拟向生态环境主管部门备案。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开条例》等法律法规规定，现发布建设项目环境影响评价信息，并征求公众意见。
- 二、建设项目基本情况:**
 1. 建设项目名称: 包头旭阳硅碳科技有限公司年产2000吨硅碳负极材料项目。
 2. 建设单位名称: 包头旭阳硅碳科技有限公司。
 3. 环评文件编制单位名称: 中冶赛迪工程技术股份有限公司。
 4. 项目地理位置: 土默特右旗新型工业园区化工集中区内。
 5. 项目建设内容: 本项目年产2000吨硅碳负极材料生产线及相关配套设施，去重包括: 1#车间、2#车间、成品车间、空分站、循环水系统、脱盐水处理车间、污水处理站、废气除尘车间、产品包装车间及废水处理站。
- 征求公众意见的范围:**
 - ① 大气环境: 以厂址为中心点，边长为5km范围的矩形区域。
 - ② 噪声环境: 建设场界外扩200m范围。
 - ③ 地下水: 项目所在地周边约35.89km²范围。
 - ④ 土壤环境: 建设场界外扩1000m范围。
 - ⑤ 环境敏感区: 建设场界外扩5000m范围。
- 三、公众提出意见的方式和途径:**

公众可通过电话、信函等方式向建设单位反馈意见。公众提交意见时，应提供有效的联系方式。

联系人: 张部长
 邮寄地址: 内蒙古自治区包头市土默特右旗新型工业园区化工集中区包头旭阳硅碳科技有限公司
 联系电话: 18332643316
- 四、其他:**

对公众提交的个人身份信息，建设单位不会用于环境影响评价公众参与之外的用途，未经个人信息相关权利人允许不得公开。法律法规另有规定的除外。

包头旭阳硅碳科技有限
2026年1月21日

拟报批前环境影响评价信息公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》

的符合性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 拟报批前环境影响评价信息公开与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公开日期	建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前	在向包头市生态环境局报批环境影响报告书前	符合
公开内容	拟报批的环境影响报告书全文	项目拟报批前信息公开内容包括拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明	符合
	公众参与说明		

因此，项目拟报批前环境影响评价信息公开符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

7 公众参与调查结论

截至目前，公示期间均未收到公众反馈意见。

8 其他

8.1 公众参与相关资料存档备查资料

本次公众参与相关资料存放于内内蒙古自治区包头市土默特右旗新型工业园区化工园区包头旭阳硅碳科技有限公司，可供环保部门和公众查阅。查阅方式见表8.1-1。

表8.1-1 公众参与相关资料查阅方式

查阅地址	内蒙古自治区包头市土默特右旗新型工业园区化工园区包头旭阳硅碳科技有限公司
联系人	张部长
联系电话	18332643316

8.2 公众参与其他需要说明的内容

公众参与公开内容和公众参与说明中涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等依法不应公开的信息没有公开。

9 诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在《包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目环境影响报告书》编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照规定编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《包头旭阳硅碳科技有限公司年产 2000 吨硅碳负极材料项目环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由包头旭阳硅碳科技有限公司承担全部责任。

承诺单位： 包头旭阳硅碳科技有限公司

2025 年 1 月 22 日