

内蒙古兴发科技有限公司
年产 10 万吨电池级磷酸铁锂项目
环境影响报告书

(公示版)

编制单位：内蒙古元捷环保科技有限公司

建设单位：内蒙古兴发科技有限公司

二〇二六年一月



目 录

概 述	5
1、项目由来	5
2、环境影响评价的工作程序	7
3、关注的主要环境问题	8
4、分析判定相关情况	9
5、环境影响评价报告书的主要结论	24
第 1 章 总则	25
1.1 编制依据	25
1.1.1 法律法规	25
1.1.2 地方性法规文件	25
1.1.3 技术依据	26
1.1.4 项目文件	27
1.2 评价目的及评价原则	27
1.2.1 评价目的	27
1.2.2 评价原则	27
1.3 评价重点	28
1.4 环境影响因子识别	28
1.4.1 项目排污特征分析	28
1.4.2 项目环境影响因子识别	28
1.4.3 项目评价因子筛选	29
1.5 环境功能区划及评价标准	30
1.5.1 环境质量标准	31
1.5.2 污染物排放标准	33
1.6 评价等级的确定	35
1.6.1 环境空气	35
1.6.2 水环境	37
1.6.3 声环境	40
1.6.4 土壤环境	41
1.6.5 环境风险	42
1.6.6 生态环境	43
1.6.7 环境影响评价范围汇总	43
1.7 环境保护目标	43
1.8 水源地基本情况	46
第 2 章 工程分析	51
2.1 建设项目概况	51
2.2 建设内容及技术经济指标	53
2.3 产品方案及质量指标	55
2.4 主要原辅材料消耗及贮存	56
2.5 选址及平面布局	58
2.6 电池级磷酸铁锂工艺流程及产排污分析	59
2.6.1 反应原理及工艺路线	59
2.6.2 工艺流程及污染物分析	60

2.6.3 主要生产设备	60
2.6.4 平衡分析	60
2.6.5 正常工况污染源源强分析	60
2.7 储运工程及产排污分析	61
2.7.1 储罐	61
2.7.2 原辅料和产品仓库	62
2.7.3 固体废物暂存间	62
2.8 公用工程及产排污分析	63
2.8.1 供水工程	63
2.8.2 排水工程	64
2.8.3 全厂水平衡	66
2.8.4 供天然气	66
2.8.5 空压装置	67
2.8.6 其他产污环节分析	68
2.9 本项目污染源及污染物汇总	68
2.9.1 废气污染源分析	70
2.9.2 废水污染源分析	70
2.9.3 固体废物污染源分析	71
2.9.4 噪声污染源源强核算	71
2.10 达标排放分析	72
2.11 总量控制分析	73
2.12 非正常排放分析	76
2.12.1 废气非正常排放分析	76
2.12.2 废水非正常排放分析	76
第3章 环境现状调查与评价	78
3.1 自然环境概况	78
3.1.1 地理位置	78
3.1.2 地质地貌	78
3.1.3 气候特征	79
3.1.4 水文条件	79
3.1.5 土壤类型	79
3.1.6 植被和动物	81
3.1.7 自然资源	81
3.2 内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园规划介绍	82
3.2.1 产业定位	82
3.2.2 基础设施建设情况	83
3.3 西鄂尔多斯国家级自然保护区	85
3.3.1 保护区概况	85
3.3.2 保护区功能区划分	85
3.3.3 保护对象	86
3.3.4 自然保护区生态系统评价	87
3.4 环境质量现状调查与评价	90
3.4.1 环境空气质量现状监测	90
3.4.2 声环境质量现状监测及评价	94

3.4.3 土壤环境质量现状监测及评价	96
3.4.4 地下水环境质量现状监测	100
第 4 章 环境影响预测与评价	101
4.1 大气环境影响预测与评价	101
4.1.1 气象数据来源	101
4.1.2 常规气象分析	101
4.1.3 地面气象要素	101
4.1.4 预测模式	104
4.1.5 模型参数	104
4.1.6 地形数据和气象数据	105
4.1.7 预测方案	106
4.1.8 污染源清单	108
4.1.9 正常工况预测结果与评价	112
4.1.10 非正常工况预测结果与评价	118
4.1.11 区域环境质量变化评价	119
4.1.11 大气环境保护距离	120
4.1.12 车辆运输扬尘	121
4.1.13 污染物排放量核算	121
4.1.14 大气环境影响评价结论	122
4.2 地表水环境影响分析与评价	124
4.3 地下水环境影响分析	125
4.3.1 环境水文地质条件	125
4.3.2 地下水环境影响预测与评价	144
4.4 声环境影响预测与评价	155
4.4.1 主要噪声源强	155
4.4.2 预测方法	155
4.4.3 噪声影响预测结果	156
4.5 固体废弃物影响分析	157
4.6 土壤环境影响分析	159
4.6.1 土壤污染途径	159
4.6.2 土壤环境影响分析	159
4.6.3 土壤环境影响评价结论	162
4.7 施工期环境影响分析	163
4.7.1 施工期环境空气影响分析	163
4.7.2 施工期水环境影响分析	164
4.7.3 施工期声环境影响分析	164
4.7.4 施工期固体废物影响分析	166
第 5 章 环境风险评价	167
5.1.环境风险评价工作概述	167
5.2.环境风险调查	167
5.2.1 建设项目风险源调查	167
5.2.2 环境敏感目标调查	168
5.3 环境风险潜势初判	168
5.3.1 环境风险潜势划分	168

5.3.2 环境风险评价等级确定	174
5.4 风险识别	174
5.4.1 物质危险性识别	174
5.4.2 生产系统危险性识别	175
5.5 风险事故情形分析	177
5.5.1 风险事故情形设定	177
5.5.2 源项分析	178
5.6 风险预测与评价	181
5.6.1 风险预测	181
5.6.2 环境风险评价	188
5.7 环境风险管理	189
5.7.1 环境风险管理目标	189
5.7.2 环境风险防范措施	189
5.7.3 突发环境事件应急预案编制要求	204
5.8 环境风险评价结论与建议	209
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	213
6.1 施工期环境保护措施	213
6.2 运营期环境保护措施	215
6.2.1 运营期大气污染防治措施及其可行性分析	215
6.2.2 运营期水污染防治措施及其可行性分析	217
6.2.3 地下水污染防治措施及其可行性分析	221
6.2.4 运营期固体废物防治措施	227
6.2.5 运营期噪声污染防治措施	231
6.2.6 运营期土壤污染防治措施	231
7.3 环境保护措施及环保投资汇总	232
第 7 章 环境影响经济效益分析	234
7.1 社会效益分析	234
7.2 经济效益分析	234
7.3 环境效益分析	235
7.4 环境经济效益综合评述	235
第 8 章 环境管理与监测计划	236
8.1 环境管理计划	236
8.2 环境监测	238
8.3 项目竣工验收	242
第 9 章 结论	246
9.1 项目概况	246
9.2 环境质量现状	246
9.3 项目产业政策及选址	247
9.4 环境影响预测与保护措施	247
9.5 环境风险	249
9.6 项目总量控制指标	249
9.7 评价结论	250
9.8 建议	250

概 述

1、项目由来

(1) 厂区历史

内蒙古兴发科技有限公司（以下简称“内蒙兴发”）前身为内蒙古腾龙生物精细化工有限公司（以下简称“内蒙腾龙”），是江苏腾龙生物药业有限公司（以下简称“江苏腾龙”）在内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园投资的化工企业，注册资本 3000 万元，主要从事精细化工、农药中间体、医药中间体、生物化学农药生产。目前内蒙古腾龙生物精细化工有限公司由湖北兴发集团全资收购，为湖北兴发集团全资子公司。

兴发集团是国家高新技术企业，拥有国家认定企业技术中心、有机硅新材料国家地方联合工程研究中心、国家博士后科研工作站、国家认可（CNAS）实验室 4 个国家级技术创新平台，湖北省磷化工产业技术研究院、湖北省精细磷化工工程技术研究中心、湖北省氯硅烷及聚合物工程技术研究中心、湖北省磷矿采选工程技术研究中心、湖北省绿色除草剂工程技术研究中心、湖北省有机硅新材料工程研究中心和湖北省博士后产业基地 7 个省级技术创新平台。被授予国家技术创新示范企业、国家科技兴贸创新基地、中国化工行业技术创新示范企业以及全国资源节约型和环境友好型两型示范企业等荣誉称号。2021 年 9 月兴发集团和中国科学院过程工程研究所共同组建“兴发绿色制造联合研发中心”在电子化学品、有机硅新材料、草甘膦、湿法磷酸、磷石膏综合利用等产业进行核心技术研发。

兴发集团积极实施精细化工为主业的关联产业多元化战略，以宜昌兴发新材料产业园为主体，宜都兴发生态工业园和襄阳兴发循环经济产业园相配套，以河南、贵州、新疆、内蒙古、江苏等生产基地为补充的全国性深加工基地基本布局到位，形成了多类化工产业集群式循环发展格局，实现磷化工、盐化工、硅化工、硫化工等多产业循环对接，互补发展的显著组合优势。

内蒙古兴发科技有限公司在乌海市乌达区高新技术产业园区内现有多个项目，包括 30 万吨/年离子膜烧碱装置、5 万吨/年草甘膦装置（含 9 万吨/年三氯化

磷、6 万吨/年亚磷酸二甲酯）、40 万吨/年有机硅装置和 20 万吨/年工业硅装置。此外，原内蒙古新农基科技有限公司现已被内蒙古兴发科技有限公司全资收购，成为原内蒙古新农基科技有限公司现有厂区也并入内蒙古兴发科技有限公司厂区内，包括 3000 吨/年绿色高效低毒除草剂原药及 3500 吨/年化工中间体生产装置（主要产品为烟嘧磺隆原药、咪草烟原药、甲氧咪草烟原药、甲基咪草烟原药，合计原药 3000 吨/年；以及中间体磺酰胺、中间体丁酰胺（AA）、中间体 5-乙基吡啶-2,3-二羧酸二乙酯（PDE），合计化工中间体 3500 吨/年），以及 3000 吨/年亚磷酸生产装置。

（2）项目由来

当前，在“双碳”背景下，新能源汽车已经成为国家节能环保大战略的重要组成部分。针对新能源汽车行业，政府出台了一系列政策、规划，对于进一步扩大锂电池下游终端市场，拉动锂电池需求稳定持续增长具有重要作用。作为新能源汽车和电化学储能“核心”的动力电池材料，将在新能源汽车产业化的浪潮中发挥极其重要的作用。因综合优势明显，安全性能和循环寿命优势突出，磷酸铁锂材料已经成为新型汽车动力电池和储能电池的首选正极材料。这种材料能够满足电动汽车和储能系统对高能量密度和长周期寿命的需求。磷酸铁锂材料具有更长的循环寿命和更好的安全性能，能够有效避免电池的过热、起火等问题。因此，磷酸铁锂材料在推动电动汽车和储能技术发展方面发挥着重要的作用。它们的持续创新和进一步提升，将进一步推动新能源领域的发展。

本项目聚焦于磷酸铁锂正极材料的生产，通过引入先进的生产工艺，致力于实现卓越的材料性能，以满足新能源汽车电池、储能电池和 5G 基站电池等多领域的严苛需求。

兴发集团坐拥 585 万吨/年的磷矿产能，磷矿石权益储量高达 5.3 亿吨，并借助后坪 200 万吨新矿、瓦屋 100 万吨光电选矿项目，将自给率提升至 80%以上。凭借“矿电化一体”的独特模式，成功构建起从磷矿到黄磷、磷酸，再到磷酸铁、磷酸铁锂、草甘膦、有机硅的全产业链布局。这种模式使得综合成本相较于行业平均水平降低 15%，为其在电池材料领域的发展筑牢根基。兴发集团依托磷化工全产业链布局，实现磷系材料与其他化工板块的协同增效。围绕“磷矿-磷酸-磷酸铁-磷酸铁锂”产业链节点，构建上下游联动机制，当磷酸铁锂需求增长时，

可快速调整磷酸产能分配，保障磷系材料生产连续性。在磷酸铁锂项目上，磷酸铁锂作为锂离子电池的正极材料，最终应用于新能源汽车、储能等领域，其市场前景广阔，有望成为全球能源转型的关键材料之一。既能促进地方经济增收、就业形势等，又能稳步实现企业资源—材料—产业一体化发展目标。

内蒙古兴发科技有限公司拟在乌海市乌达区高新技术产业园区内新建年产 10 万吨电池级磷酸铁锂项目，主要产品 10 万吨/年电池级磷酸铁锂，产品最终应用于新能源汽车、储能等领域。因此根据《国民经济行业分类（2017）》，本项目属于 C3985 电子专用材料制造。

依据《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》（国务院令第 682 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26，44、基础化学原料制造 261”中“全部”类需编制报告书的类别，需编制环境影响报告书。因此，内蒙古兴发科技有限公司委托我公司编写《内蒙古兴发科技有限公司年产 10 万吨电池级磷酸铁锂项目环境影响报告书》。

2、环境影响评价的工作程序

本项目环境影响评价工作程序详见图 1。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规的要求，内蒙古兴发科技有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。在接手该项环评工作后，评价单位立即组织有关人员到现场进行实地踏勘和资料收集，并对项目厂址周围的自然环境、社会环境等情况进行了调查，在收集有关资料的基础上完成了《内蒙古兴发科技有限公司年产 10 万吨电池级磷酸铁锂项目环境影响报告书》的编制，现呈报审查。

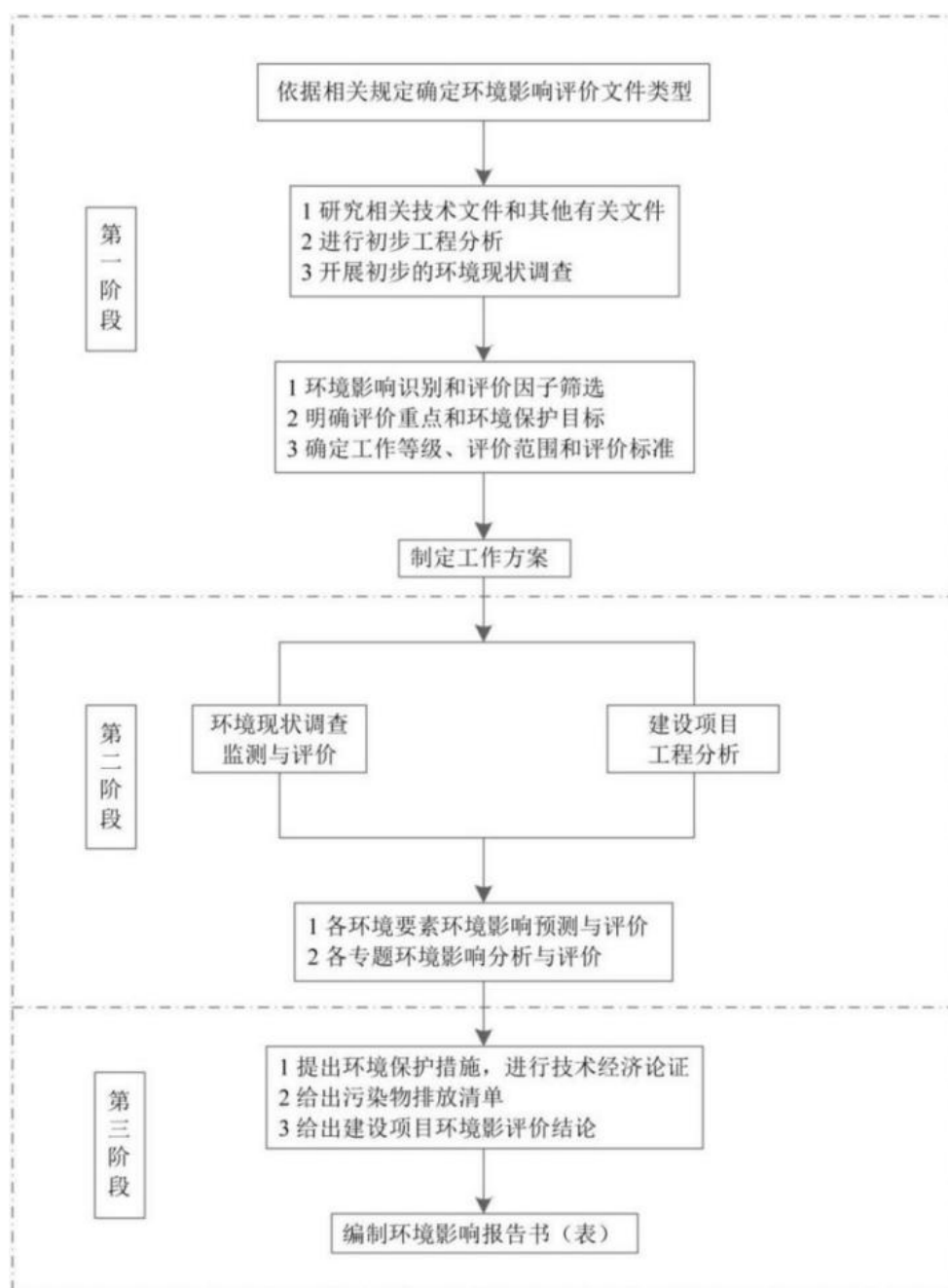


图 1 评价工作程序图

3、关注的主要环境问题

（1）大气污染物排放情况

项目建成运营后，本项目在生产过程中产生的废气主要有配料、烧结、粉碎、包装等单元产生的工艺废气。

（2）废水污染物排放情况

项目营运期产生的废水主要为研磨废水、设备清洗水等。

（3）固体废弃物排放情况

项目营运期产生的主要固体废物有除磁杂质、研磨固废、除尘灰等。

（4）噪声

项目营运期噪声主要来源于泵、风机、离心机、空压机等噪声设备。

4、分析判定相关情况

（1）报告等级判定

本项目为新建项目，本项目产品为电池级磷酸铁锂，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“二十三、化学原料和化学制品制造业 44、基础化学原料制造”中的“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”类别，因此需编制环境影响报告书。

（2）产业政策相符性分析

本项目产品为电池级磷酸铁锂，属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类，一十九、轻工-14、锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”项目。本项目已由乌达区发展和改革委员会予以备案，备案号 2511-150304-04-01-737817。

（3）规划符合性分析

①乌达产业园规划范围

根据乌海市人民政府出具《关于乌海高新技术产业开发区四至范围划定成果的确认证书》（乌海政字[2023]52 号）、乌达区人民政府关于同意《内蒙古乌海高新区技术产业开发区乌达产业园总体规划（2022~2035）》（乌区政发[2023]78 号）的批复。本次乌达产业园规划范围为东至包兰铁路，西至五虎山矿区，北至五虎山矿区，南至乌巴公路乌海阿拉善盟分界线，规划总面积 28.269 平方公里。根据乌达产业园功能定位，园区由煤焦化工板块、氯碱化工板块、高端精细化工产品板块、硅基新材料板块、可降解塑料新材料板块及物流及一般工业聚集区组成。

②根据《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园总体规划（2022-2035）环境影响报告书》（内环审【2024】29 号）乌海高新技术产业开发区乌达产业园的发展定位为：乌海市经济发展增长极、乌达地区工业经济发展的核心承载区、煤焦和氯碱化工综合基地、高端化工新材料产业循环示范园。主导产业为精细化工、新材料。乌达产业园产业发展定位一是做优高端精细化工产业链，构建从医

药中间体、原料药向成品药、制剂纵向延伸的一体化布局，打造农药医药产业集群。二是做精有机硅全配套产业链，以工业硅为支撑，硅油、硅橡胶、硅树脂为发展方向，推进煤化工与氟硅化工耦合发展，工业硅向下游光伏产业发展做多晶硅，配套发展切片、电池、组件等下游产品，延伸发展装备制造等新能源行业。三是做大可降解塑料新材料产业链，以 BDO 和四氢呋喃为基础原料，拓展医药化工、日用品等应用领域，开发终端、专用、特色产品。

③本项目产品为电池级磷酸铁锂，项目拟建于硅基新材料板块用地范围内，用地属于三类工业用地。磷酸铁锂主要用途为锂离子电池的正极材料，属于下游电池产品，最终应用于新能源行业，因此符合园区的产业规划和发展定位。本项目位于园区位置见图 2。

（4）选址符合性分析

本项目厂址位于乌海市，内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园内。用地性质为三类工业用地，项目周边均为园区企业或道路，无风景名胜区、文物保护单位等环境敏感点，项目生产过程中产生的各类污染物采取相应的污染防治措施后对周围环境影响较小。本项目厂址符合园区产业发展定位，项目周边有完善的交通，有利于原料和产品运输；具备完善的供水、供电、排水系统，供水、供电、排水均较为方便。

综上所述，本项目从工业发展布局、周边环境敏感性分析，厂址选择合理。



图2 本项目所在园区位置图

（5）乌海市生态环境分区管控符合性分析

根据“乌海市生态环境保护委员会办公室关于印发《乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单（2023 年版）》和《乌海市生态环境准入清单》的通知”（乌环委办发〔2024〕24 号）：

乌海市共划定环境管控单元 54 个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。

（一）优先保护单元。共 22 个，面积占比为 44.09%，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低。

（二）重点管控单元。共 29 个，面积占比为 50.50%，主要包括工业园区、城市、矿区等开发强度高、污染排放量大、环境问题相对集中的区域，以及生态需水补给区等。该区域应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

（三）一般管控单元。共 3 个，面积占比为 3.88%，优先保护单元、重点管控单元之外为一般管控单元。该区域主要落实生态环境保护基本要求。

本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园，属于环境管控单元中的重点管控单元，水环境管控分区中的工业污染重点管控区，大气环境管控分区中的高排放重点管控区，自然资源管控分区中的土地资源重点管控区，生态空间分区中的生态空间一般管控区。

本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园，可做到大气污染物的达标排放，废水经过处理排入园区污水处理厂进一步处理，各类固废分类处置，环境风险可防可控，满足重点管控单元的要求。

1) 生态红线

根据乌海市共划定环境管控单元划分，生态保护红线属于优先保护范围，本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园，属于重点管控单元，因此，符合生态红线的要求。

2) 环境质量底线

到 2025 年，全市环境空气质量总体保持稳定，细颗粒物（PM_{2.5}）浓度达

到 31.0 微克/立方米。全市水环境质量持续改善，地表水优良比例达到 50%，劣Ⅴ类水体比例不高于 50%（扣除背景值后），饮用水水源地水质达标率稳定保持在 100%，继续保持黑臭水体数量为“零”。全市受污染耕地安全利用率达到 98%以上，重点建设用地安全利用得到有效保障。

①环境空气

本项目区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类功能区。根据 2023 年内蒙古自治区生态环境状况公报，项目所在乌海市为环境空气质量不达标区域，超标因子为 PM_{10} ，环境空气其他特征监测因子现状监测指标满足相应的标准限值；根据大气预测结果，项目实施区域削减方案后，预测范围的颗粒物（ PM_{10} ）年均质量浓度变化率 $k < -20\%$ ，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。且拟建项目各类废气采取相应治理措施后均可达标排放，经过预测，各污染物对周围大气及环境敏感点影响较小。

②地下水环境

对照“内蒙古自治区乌海市水环境分区管控图”（图 1-8），本项目位于水环境工业污染重点管控区。项目运营期生产废水全部回用，不外排；产生的少量生活污水依托兴发科技现有草甘膦厂区污水处理站处理后沿管网进入园区污水处理厂处理。因此，项目建设不会触及水环境质量底线。

此外，根据现状监测，项目周边地下水水质监测指标中除了溶解性总固体、氯化物、钠和总硬度超标外，其它监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，超标是因区域地质原因造成；综合分析，本项目在采取评价中提出的污染防治措施后，项目能够做到相关排放标准及要求，项目自身对环境的污染可降到当地环境能够容许的程度，对区域内环境影响较小，环境质量基本可以保持现有水平，因此项目符合环境质量底线要求。

③土壤环境

根据本项目土壤环境现状监测结果，各监测点位监测值均满足《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地标准要求。

项目生产过程产生的各种固体废物均得到合理处置，项目厂区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，项目在严格做好大气污染

防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤环境的影响较小。

3) 资源利用上线

项目所需资源包括水、电、蒸汽均由园区基础设施提供，本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用及污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，项目的水、电、汽等资源不会突破区域的资源利用上线。

4) 生态环境准入清单

基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，充分吸纳整合已有相关规划、功能区划、行动计划等要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确生态环境准入要求，建立两级生态环境准入清单管控体系，即乌海市总体准入要求和各区环境管控单元准入要求。

本项目和“内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园生态准入清单”的对比分析见表 2，本项目的建设满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、生态环境准入清单的要求。

(6) 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）的符合性分析。

根据《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）中相关规定，“两高”项目范围指石化、焦化、化工、煤化工、建材、钢铁、有色、煤电行业相关项目，化工行业代表性产品包括电石、聚氯乙烯、烧碱、纯碱、合成氨磷铵、甲醇、乙二醇、黄磷等。本项目主要产品 10 万吨/年电池级磷酸铁锂，产品最终应用于新能源汽车、储能等领域。因此根据《国民经济行业分类（2017）》，本项目属于 C3985 电子专用材料制造，因此本项目不属于“两高”管控目录中的项目。

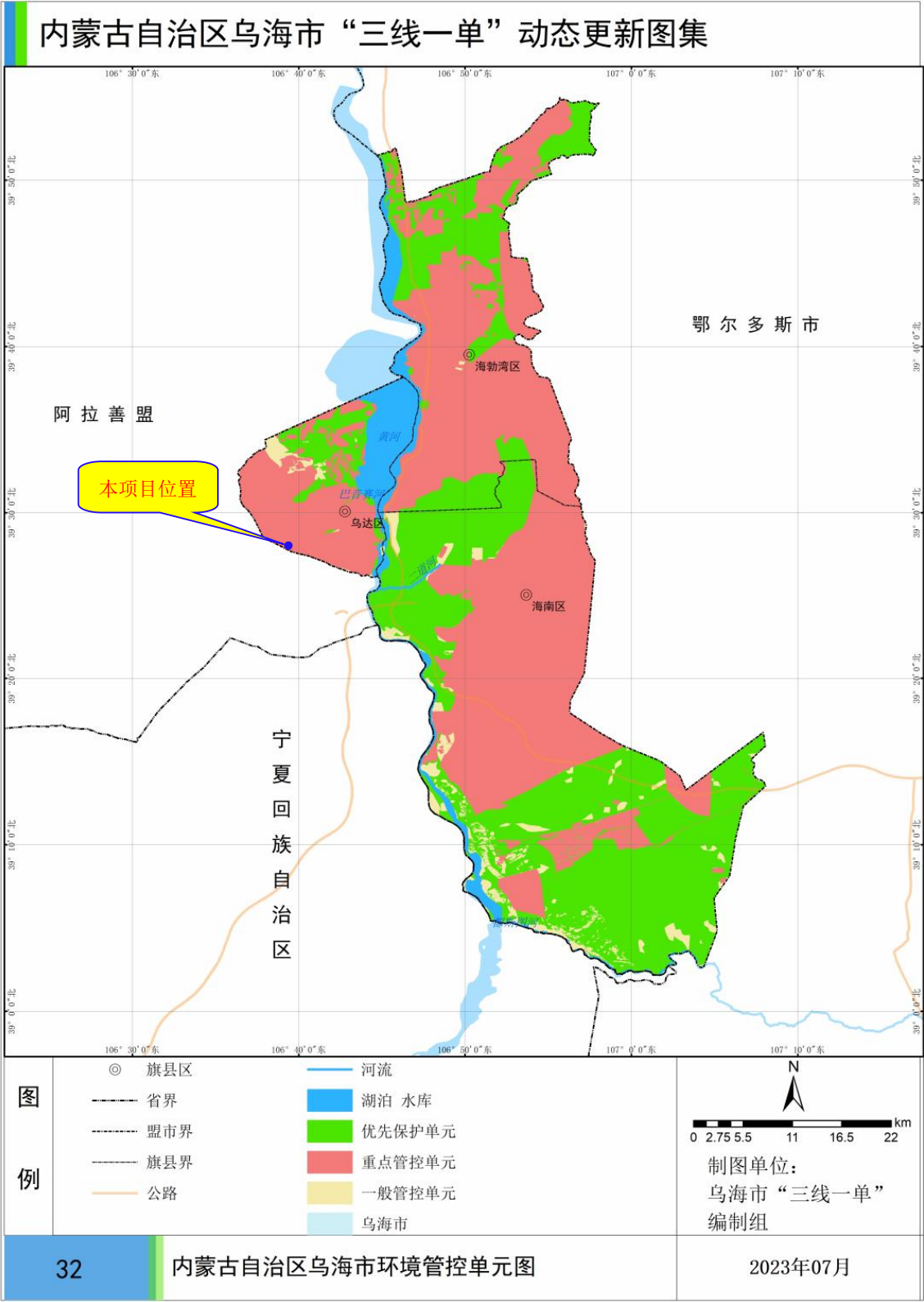


图3 本项目与乌海市环境管控单元对照图

表2 本项目与园区生态环境准入清单对比分析

类别		项目	管控要求	本项目情况	符合性
重点 管控 区域	优先 保护 区域 以外的 区域	产业准 入控制	1. 入园项目，需满足国家和地方产业政策要求，禁止引进与园区产业定位不相符的企业，禁止准入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。 2. 严格控制煤电、煤化工、电石等产业发展规模，严控“两高”行业产能。规划期内不再新增焦炭（兰炭）、电石、合成氨、甲醇，水泥（熟料）、平板玻璃、超高功率以下石墨电极、蓝宝石、无下游转化的多晶硅、单晶硅等新增产能项目，确有必要建设的，须在区内实施产能和能耗减量置换。	1、本项目产品为电池级磷酸铁锂，属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2024年本）》“鼓励类一十九、轻工-14、锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”项目。本项目已由乌达区发展和改革委员会予以备案，备案号 2511-150304-04-01-737817。 2、内蒙古兴发科技有限公司拟在乌海市乌达区高新技术产业园区内新建年产10万吨电池级磷酸铁锂项目，主要产品10万吨/年电池级磷酸铁锂，产品最终应用于新能源汽车、储能等领域。因此根据《国民经济行业分类（2017）》，本项目属于C3985电子专用材料制造。因此不属于“两高”行业。	符合
			1. 按照园区产业布局进行分区建设。 2. 新规划必须满足行业准入条件及防护距离的相关要求。 3. 从主导风向和环境风险方面考虑，尽量减轻对乌达区居住区等环境敏感目标的不利影响。 4.项目区的控制范围不得再向东拓展，满足项目区和黄河控制线及城区之间的防护距离，园区东北侧靠近城区地带东北侧边界线向园区内建设100m绿化隔离带	1、本项目厂址位于乌海市，内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园，现有厂区位于《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园化工园区（集中区）总体规划（2022~2030）》中批复的硅基新材料板块。 2、本项目满足行业准入条件及防护距离要求。 3、本项目在采取合理环保措施的前提下，污染物可实现达标排放；环境风险在可接受程度，不会对周边环境敏感目标产生不利影响。	符合
			1. 新（改、扩）建化工项目必须与居民区居住用地保持足够的缓冲距离。 2. 劳动密集型的非化工企业不得与化工企业混建在同一园区内。 3. 农药医药等环境敏感项目选址须满足与电石项目足够的卫生防护距离。	1、现有厂区周边5km内有三个居住区，分别为乌达区（厂区东北方向）、三道坎村（厂区东部）、五虎山街道（厂区西北方向）。本项目与周边居民区已有足够缓冲距离。 2、本项目位于《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园化工园区（集中区）总体规划（2022~2030）》中批复的硅基新材	符合

				料板块。 3、本项目主要产品10万吨/年电池级磷酸铁锂，产品最终应用于新能源汽车、储能等领域，不属于农药医药产品制造。	
		污染物排放管 控	1. 新建“两高”项目，需制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 2. 工业硅大气污染排放量较大，应采取更先进的生产工艺和污染控制技术（包括无组织控制措施），以及更严格的污染排放控制要求，建议采用颗粒物 10mg/m³、二氧化硫35mg/m³、氮氧化物50mg/m³作为约束管控要求控制标准。 3.化工行业执行大气污染物特别排放限值。强化企业大气污染物排放精细化管理、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设。 4.完善园区污水集中处理设施和配套管网。实行“清污分流、雨污分流”，污水应收尽收，全部回用，区内一律不得新建晾晒池。 5.固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。园区内各企业产生的工业固废临时贮存，应分类管理、隔离分区贮存，以便分别运往园区渣场隔离分区贮存或方便后续综合利用。一般固体废物应优先进行综合利用，综合利用率不得低于50%。 6.严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料项目，优先开展低VOCs含量原辅材料替代，强化无组织排放控制。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。 7.设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。	1、本项目主要产品10万吨/年电池级磷酸铁锂，不属于“两高”项目。 2、本项目主要产品10万吨/年电池级磷酸铁锂，不属于工业硅项目。 3、本项目执行大气污染物特别排放限值。 4、本项目施行“清污分流、雨污分流”，废水依托兴发集团同一园区内的草甘膦厂区现有污水处理站进行处理后，经管网进入园区污水集中处理设施。 5、本项目产生的危险废物依托厂区危废暂存间暂存，后送有资质单位处理。 6、本项目不生产或使用高挥发性有机物。 7、本项目投料产生的无组织废气经车间设置的集气系统收集通入车间废气处理系统处理后排放。非正常排放的废气送专有设备处理。	符合

		<p>1. 园区应建立三级防控及应急救援体系，编制园区环境风险应急预案；园区应落实环境风险防范措施，做好风险防护距离的管理，防止发生环境污染事件。建立重点风险源动态管理信息库、园区内外环境风险救援力量管理库以及应急监测小组，在发生风险环境污染事故时事故现场及周边区域实施应急监测。不断完善环境风险防范机制和应急体系，构建有效的区域环境风险联防联控机制，最大限度降低环境风险。</p> <p>2. 入园企业编制环境风险应急预案，重点风险源编制环境风险评估报告。</p> <p>3. 企业产生的有机废气，有针对性设置收集处置措施，加强废气管控</p> <p>4. 存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防治因渗漏污染地下水、土壤，产生、利用或在处置固体废物的企业，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。</p> <p>5. 园区企业做好风险防范措施，合理设置初期雨水池。</p> <p>6. 土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。</p> <p>7. 生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的化工及下游延伸产业、金属深加工和新材料企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。</p> <p>8. 生产、存储危险化学品的化工企业，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>9. 入园重点项目必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不得“一池两用”；建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，</p>	<p>1、企业已经编制环境风险应急预案。</p> <p>2、企业设置了焚烧系统对有机废气进行处理，厂区内废气均可达标排放。</p> <p>3、企业设置厂区污水站对厂区内废水进行分质处理。</p> <p>4、企业不使用和存储危险化学品</p> <p>5、企业配套初期雨水池和事故水池。</p> <p>6、企业不属于土壤污染重点监管单位。</p> <p>7、本项目不生产、不存储有毒有害、不易燃易爆气体。</p> <p>8、企业设置分区防渗措施，项目厂区内装置区、储罐区等区域严格按照HJ610-2016等相关环评要求的防渗等级进行设置防渗。</p> <p>9、企业同时分别设置初期雨水收集池和事故水池。</p> <p>10、企业产生的危险废物暂存于厂区危废暂存间。厂区产生的危险废物实施分类贮存。危废暂存间内设置气体收集装置，废气集中收集后处理排放。厂区危废暂存间的建设满足《危险废物贮存污染控制标准（2023年修订）》要求，危废暂存间安装了视频监控设施，并与环保部门联网。</p> <p>11、企业不属于土壤污染重点监管单位。</p> <p>12、企业不属于危险化学品企业。</p>	符合
--	--	--	---	----

		<p>确保在任何情况下，企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，妥善处理后全部回用，禁止外排。构建与园区管委会、区政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。</p> <p>10.产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，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>11.土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。</p> <p>12.新（改、扩）建危险化学品企业应提升自动化控制水平，“两重点一重大”生产装置、储存设施必须装备并使用可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置，自动化控制系统实现网格化、智能化、数字化控制，配备相关应急装备和消防器材等。</p> <p>13.对于淘汰、长期停产等退出企业的遗留地块按照有关规定开展土壤污染状况调查、风险管控等工作，对可以继续开发利用的地块，应当严格落实法律法规要求，满足园区产业布局，对照土地开发用途，开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控或修复，达到土壤环境质量目标后使用。</p>		
	资源利用效率要求	<p>1. 坚持“以水定产业、以水定规模”，做好节水工作，按分质供水原则，合理进行水资源分配，优先使用中水。严控地下水超采。实行地下水“五控”制度。“五控”即严格管控地下水开发利用总量、水位、用途、水质及机电井数量。</p> <p>2. 推进能源梯级利用，提高能源利用效率，鼓励使用清洁能源。</p>	<p>1、本项目生产产品不属于高耗水行业。本项目废水依托兴发集团同一园区内的草甘膦厂区内污水处理站处理后废水满足乌达工业园区污水处理厂进水水质指标要求，排入园区污水处理厂进一步处理。</p> <p>2、项目喷雾干燥机和尾气焚烧炉使用天然气，烧结机使用电。</p> <p>3、本项目占地不突破集中建设用地规模。</p>	符合

		<p>3. 根据土地资源利用上线，规划建设项目占地不突破集中建设用地规模，占用弹性用地，实行占补平衡。</p> <p>4. 入园企业生产优先采用再生水、地表水。</p> <p>5. 加强能耗“双控”工作。强化能耗源头管控，严格执行质量、环保、能耗等标准，坚决遏制高耗能项目低水平重复建设，加快淘汰落后产能。新建项目单位产品能耗必须达到国家先进标准。</p> <p>6. 加强重点领域节能降碳。实施工业能效赶超行动和低碳标杆引领计划。在重点行业全面推行能效和碳排放对标活动，推动实施能效“领跑者”制度。全面推行用能预算管理和重点用能单位能耗在线监测。</p>	<p>4、本项目不使用地下水作为工业用水。本项目生产工艺用水用户主要为生产车间，生产工艺用水的原水来自乌达工业园区给水厂，水源为黄河水，项目用水由园区水网供给，经纯水站处理后得到的纯水送生产车间使用。</p> <p>5、本项目不属于高耗能项目低水平重复建设。</p> <p>6、厂区和本项目不属于重点用能单位。</p>	
--	--	--	---	--

(7) 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）的符合性分析。

表3 本项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

工业炉窑大气污染综合治理方案	本项目情况	符合性
加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。天津、河北、山西、江苏、山东等地要按时完成各地已出台的钢铁、焦化、化工等行业产业结构调整任务。鼓励各地制定更加严格的环保标准，进一步促进产业结构调整。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	本项目位于乌海高新技术产业开发区乌达产业园，不在重点区域。 本项目新建12台烧结机，烧结机用电，配套建设焚烧炉处理烧结尾气及除尘设施。	符合
实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。	本次烧结炉属于“新建”，运营期项目颗粒物、SO ₂ 、NO _x 的排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4大气污染物特别排放限值。 本项目新建12台烧结机，烧结机用电，配套建设焚烧炉处理烧结尾气及除尘设施。	符合
全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	本项目烧结设备位于全封闭车间内，原料均袋装暂存于全封闭原料库。 供配料和生产工艺产尘点（装置）采取了集气罩+除尘器等措施。	符合

(8) 与《内蒙古自治区工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（内环办[2019]295号）的符合性

表4 本项目与《内蒙古自治区工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（内环办[2019]295号）符合性分析

内蒙古自治区工业炉窑大气污染综合治理实施方案	本项目情况	符合性
优化调整产业布局。严格新改扩建项目环境准入，	本项目位于乌海高新技术产	符合

新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要进入园区，配套建设高效环保治理设施。禁止在自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等敏感区域内新建、扩建、改建工业炉窑。各盟市应制定计划，对位于城市建成区范围内涉工业炉窑的钢铁、石化、化工、有色、水泥等高耗能、高排放企业完成搬迁、改造。	业开发区乌达产业园，不在自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等敏感区域内。	
加快淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）；加快推动铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。推进燃料清洁化替代，重点区域禁止掺烧高硫石油焦（含量大于 3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	本项目烧结炉用电。	符合
推进工业炉窑全面达标排放。根据国家已颁布的行业排放标准，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，实施工业炉窑深度治理，推进我区工业炉窑全面达标排放。	本项目新建 12 台烧结机，烧结机用电，配套建设焚烧炉处理烧结尾气及除尘设施。	符合
全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放。在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存、供配料和生产工艺产尘点（装置）采取了集气罩+除尘器等抑尘网等封闭措施进行储存；粒状物料采用密闭、封闭等方式输送，块状物料应当采取有效抑尘措施进行输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	本项目烧结设备位于全封闭车间内，原料均袋装暂存于全封闭原料库。	符合

（8）与《内蒙古自治区空气质量持续改善行动实施方案》、《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析

《内蒙古自治区空气质量持续改善行动实施方案》提出：

①推进重点行业污染深度治理。乌海市及周边地区工业企业严格执行大气污染物特别排放限值要求，其他重点区域工业企业和全区铁合金行业从 2026 年 1 月 1 日起全部执行大气污染物特别排放限值要求。

②强化 VOCs 全流程全环节综合治理。实施低效 VOCs 治理设施提升工程，大力推行先进生产工艺和高效治污设施。开展含 VOCs 物料生产、存储、运输、使用等全过程排查，对达不到相关标准要求的限期整治到位。汽车罐车推广使用密封式快速接头，污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理。含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。企业不得将火炬燃烧

装置作为日常大气污染处理设施。在保障安全的前提下，推进储油库、油罐车、加油站油气回收治理。加大油品储运销全过程 VOCs 排放控制力度，各地区每年至少开展 1 次油气回收系统专项检查工作。重点区域涉 VOCs 重点行业严格执行特别控制要求。

《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》提出：

①含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）排放的高浓度废气要密闭收集处理。加强非正常工况废气排放控制。企业开停工、检维修期间，按照要求及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。规范开展泄漏检测与修复（LDAR）。

②推进重点行业污染深度治理。高质量推进焦化、水泥等重点行业超低排放改造。到 2025 年底，全市钢铁、焦化行业全部完成超低排放改造。2028 年底前水泥行业基本完成超低排放改造。开展涉气行业低效失效治污设施排查整治。强化工业企业扬尘管控，粉状物料堆场实施全封闭，重点企业须安装视频监控系统。生物质锅炉采用专用锅炉并配套高效治污设施。对国家排放标准已规定大气污染物特别排放限值的行业，严格执行大气污染物特别排放限值要求。”，项目建成后定期开展 LDAR 工作，企业开停工、检维修期间，按照要求及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。

本项目生产过程 VOCs 废气经焚烧处理后废气均可达标排放。本项目大气污染物排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）。综上所述，本项目符合《内蒙古自治区空气质量持续改善行动实施方案》及《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》提出的要求。

（9）与《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》的符合性分析

根据《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》，具体内容如下：

乌海市及周边地区实行大气污染物排放总量减量控制制度。自治区人民政府应当对乌海市及周边地区单独下达大气污染物排放总量控制指标和分解指标，乌海市、鄂尔多斯市人民政府和阿拉善盟行政公署应当根据总量控制指标和分解指标制定年度计划并组织实施。

鼓励工业园区实施煤改气或者可再生能源替代化石能源，推进余热余压梯级利用，建设生产用热热源以及热网，推广集中供热和制冷，淘汰分散锅炉。

有色金属冶炼（不含氧化铝）、钢铁、水泥、燃煤发电、平板玻璃、焦化、石化和化工等行业应当执行大气污染物特别排放限值，国家、自治区排放标准中未规定大气污染物特别排放限值的行业，执行现有排放标准。

粉状物料应当采取密闭措施储存，采用密闭皮带、封闭通廊、真空罐车等方式输送。块状物料应当采取入棚入仓或者建设防风抑尘网等方式储存及封闭输送等有效抑尘措施。大宗物料应当通过铁路、管道或者管状带式输送机等清洁方式运输，确需汽车运输的应当封闭车厢或者遮盖严密。

冶金、石化和化工行业中有重大环境风险，建设地点敏感，且持续排放重金属或者持久性有机污染物的建设项目，在运行过程中产生不符合经审批的环境影响报告书情形的，应当在正式投入生产或者运营后三至五年内，开展环境影响后评价工作。

本项目不新建燃煤锅炉，废气污染物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）大气污染物特别排放限值。项目粉状、块状原料均袋装暂存于全封闭原料库。供配料和生产工艺产尘点（装置）采取了集气罩+除尘器等措施。本项目无重大环境风险，建设地点位于乌达工业园区，建设地点不在敏感区。因此本项目符合《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》中的相关要求。

5、环境影响评价报告书的主要结论

该项目已由内蒙古乌海市乌达区发展和改革委员会予以备案（备案号2511-150304-04-01-737817）；选址合理，符合当地规划；在采取合理环保措施的前提下，污染物可实现达标排放；环境风险在可接受程度；满足环境总量控制要求；项目区环境可以承载本项目的建设。公众参与调查显示公众同意本项目的建设，未出现反对意见。因此评价认为，从环保的角度分析本项目建设是可行的。

在报告书编制过程中，得到了乌达园区管委会、乌海市生态环境局等部门的大力支持和建设单位的积极配合，在此一并表示感谢！

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修改），中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日起施行；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021 版（部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日）；
- (13) 《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》2021 年 11 月 2 日；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日起施行。

1.1.2 地方性法规文件

- (1) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》，2025 年 3 月 1 日起施行；
- (2) 《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》内政发〔2015〕18 号；
- (3) 《内蒙古自治区人民政府关于水污染防治行动计划实施意见》（内

政发〔2015〕119号），2015年10月19日发布实施；

（4）《内蒙古自治区关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》内党发〔2018〕13号，2018年8月22日号公布；

（5）《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），2018年3月29日；

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

（7）《内蒙古自治区生态环境准入清单（2020年12月）》；

（8）《内蒙古自治区工业园区管理办法》（内政办发〔2021〕76号），2021年11月26日；

（9）《内蒙古自治区土壤污染防治条例》，2021年1月1日；

（10）《内蒙古自治区地下水保护和管理条例》，2022年1月1日；

（11）《内蒙古自治区水污染防治条例》，2020年1月1日；

（12）《内蒙古自治区大气污染防治条例》，2019年3月1日；

（13）《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）；

（14）《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；

（15）《乌海及周边地区生态环境综合治理实施方案》，2020年12月30日；

（16）《乌海市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（乌政发〔2021〕28号）；

（17）乌海市生态环境保护委员会办公室关于印发《乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单（2023年版）》和《乌海市生态环境准入清单》的通知，（乌环委办发〔2024〕24号），2024年6月24日。

1.1.3 技术依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- (10) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

1.1.4 项目文件

- 1、《项目备案告知书》（项目编号 2511-150304-04-01-737817）；
- 2、企业提供的其他技术资料及图件等。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

1、从本项目的生产工艺、生产规模、环保设施、厂址选择及污染物排放控制等方面进行分析，并对照国家、自治区相关产业政策，以及当地环境质量底线、资源利用上线、生态保护红线及环境准入负面清单，明确回答本项目是否符合国家、自治区及当地相关产业政策的要求。

2、通过实地调查，明确项目所处地区环境特征、环境现状以及污染源分布状况和特征，结合工程排污特点、环境保护措施和污染物排放状况，回答工程建设污染物排放是否超出环境质量底线，分析对当地环境质量的影响程度。

3、本次评价将根据产业政策、评价区环境质量底线要求、生态保护红线、区域城市建设和规划管理部门要求等情况进行综合分析，明确回答厂址选择的可行性。

4、根据建设单位对当地公众进行调查，以了解公众对项目的支持程度，从而从公众参与的角度为环保主管部门提出管理依据。

5、综合产业政策、当地社会经济发展规划、环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、环境准入负面清单等部分的分析结论，从环保角度明确回答本项目建设的可行性，为项目建设审批、环境保护、工程设计、建设管理、生产运行等提供科学的依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价，贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价，规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质的影响。

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

1.3 评价重点

根据区域环境质量状况和项目的的基本情况，确定本评价的工作重点是以项目的工程分析、污染防治措施为基础，以大气环境、地下水环境、固体废物、土壤环境及环境风险影响评价为评价重点，对地表水环境、声环境做次要点进行分析评价。

1.4 环境影响因子识别

1.4.1 项目排污特征分析

本项目的的主要污染物排放情况见表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 本项目主要污染物排放情况

编号	主要污染源	主要污染物	特征
废气污染源	1#排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、非甲烷总烃、TVOC	有组织排放
	生产车间	颗粒物	无组织排放
废水污染源	生产废水	COD、NH ₃ -H、SS、BOD ₅ 、pH、总磷	成分复杂
	生活废水		成分复杂
噪声污染源	生产车间	噪声	连续
	公辅工程	噪声	连续
固废污染源	生产车间	除磁杂质、研磨固废、除尘灰	一般工业固废
	生产车间	废机油	危险废物
环境风险	储罐区及生产车间	85%磷酸溶液	/

1.4.2 项目环境影响因子识别

根据项目的性质，判别项目在不同阶段对环境产生影响的因素和程度，确定项目施工期和运行期可能产生的主要环境问题，并筛选出主要评价因子，为预测评价提供依据。项目采用矩阵法，结合项目工程分析，建设期和运营期对环境的影响分析及区域环境制约因素分析结果，见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目环境影响因子识别矩阵表

项目阶段	影响行动	自然环境				
		大气	地表水	地下水	声学	土壤
建设期	运输	-2S			-1S	
	建设安装				-1S	
运行期	废气	-2L				
	废水			-2L		-1L
	废渣			-1L		-1L
	噪声				-1L	
	风险	-2S		-2S		-1L
	运输	-1L			-1L	
注释	+有利影响；-不利影响；S 短期影响；L 长期影响；1、2、3 影响程度由小到大					

从表 1.4-2 中可知，本项目运营期的影响为长期的直接影响，对环境的不利影响主要为废气、废水、固废、土壤及环境风险。因此本项目环境影响评价主要时段是运营期，评价重点应为大气污染物、水污染物、固体废物、土壤污染以及环境风险的环保治理措施，实现达标排放，最大限度降低项目建设对环境的影响。

1.4.3 项目评价因子筛选

根据项目建设特点和环境影响的主要特征，结合区域环境功能的要求，环境保护目标评价标准和环境制约的因素，筛选确定本项目评价因子，如下表所示。

表 1.4-3 项目环境影响评价因子表

类别	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子
大气环境	基本污染物：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 特征因子：TSP、非甲烷总烃、TVOC	颗粒物（PM ₁₀ 、TSP）、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、非甲烷总烃、TVOC
地下水环境	色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH、溶解性总固体、总硬度、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、硒、铬（六价）、铅、镉、氰化物、氟离子、碘化物、石油类、总磷	总磷
地表水环境	/	简要分析
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境	pH、阳离子交换量、氧化还原电位、土壤入渗率、容重、孔隙度、镍、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬、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、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、	乙二醇

	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，对一二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘（其中 4#点位除外）、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘	
固体废物	/	除磁杂质、研磨废物、除尘灰、废机油

1.5 环境功能区划及评价标准

本项目位于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园内，项目所在区域环境功能区划分情况如下：

①环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区的分类：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区均属于二类功能区，本项目位于工业园区内，环境空气功能区划属二类功能区。

②水环境

项目区地表水（黄河）为Ⅲ类区，执行《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，即：主要适用于集中式生活饮用水水源地二级保护区、一般鱼类保护区及游泳区。

项目区地下水属于Ⅲ类区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，即：以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。

③声环境

项目厂址位于工业园区内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，本项目声环境功能区划执行 3 类区。

④土壤环境

本项目占地为工业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准。

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 大气环境质量标准

环境空气中 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》浓度参考限值。

表 1.5-2 环境空气质量标准

项目	年均值	24 小时均值	1 小时均值
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）			
SO ₂	60	150	500
NO ₂	40	80	200
CO	/	4 mg/m^3	10 mg/m^3
O ₃	/	160（日最大 8 小时）	200
PM ₁₀	70	150	/
PM _{2.5}	35	75	/
TSP	200	300	/
《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）			
污染物	日均	8 小时平均	1 小时平均
TVOC	/	600	1200（折）
《大气污染物综合排放标准详解》（ mg/m^3 ）			
非甲烷总烃	/	/	2

附注：根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

1.5.1.2 水环境质量标准

1、地表水环境质量标准

距离本项目最近的地表水为黄河（距离黄河距离超过 5km），全厂无废水直接外排。

2、地下水环境质量标准

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

表 1.5-3 地下水质量评价标准单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类标准	序号	项目	Ⅲ类标准
1	pH（无量纲）	6.5-8.5	19	嗅和味	无
2	总硬度	450	20	硫化物	0.02
3	溶解性总固体	1000	21	肉眼可见物	无
4	硫酸盐	250	22	镍	0.02

5	氯化物	250	23	氰化物	0.05
6	铁	0.3	24	铝	0.2
7	锰	0.1	25	氟化物	1.0
8	锌	1.0	26	汞	0.001
9	挥发性酚类	0.002	27	砷	0.01
10	氨氮	0.5	28	镉	0.005
11	菌落总数 (CFU/mL)	100	29	铬 (六价)	0.05
12	亚硝酸盐氮	1.0	30	铅	0.01
13	钠	200	31	铜	1.0
14	总大肠菌群 (CFU/100mL)	3.0	32	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	3.0
15	硝酸盐氮	20	33	阴离子表面活性剂	0.3
16	碘化物	0.08	34	总磷	0.2
17	硒	0.01	35	石油类	0.05
18	色	15			
备注	K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 在地下水质量标准中没有相应的标准, 此处不列出; 石油类、总磷参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准;				

1.5.1.3 声环境质量标准

声环境评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。

表 1.5-5 声环境噪声标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

1.5.1.4 土壤环境质量标准

土壤环境评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中二类用地筛选值要求。

表 1.5-6 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9

12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 108-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-8	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	蔡	91-20-3	25	70

1.5.2 污染物排放标准

本项目主要产品 10 万吨/年电池级磷酸铁锂，产品最终应用于新能源汽车、储能等领域。因此根据《国民经济行业分类（2017）》，本项目属于 C3985 电子专用材料制造。本项目产品磷酸铁锂的主要生产工艺包括配料研磨、喷雾干燥、高温烧结、粉碎包装四个工段。

1.5.2.1 大气污染物排放标准

本项目主要废气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和有机物。其中颗粒物来自配料研磨、喷雾干燥、高温烧结、粉碎包装四个工段，二氧化硫、氮氧化物和有机物来自天然气燃烧。

综合考虑《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014 代替 GB 13271-2001）“表 3 大气污染物特别排放限值”和《无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）》“表 4 大气污染物特别排放限值”及其修改单，由于本项目各废气合并 1 个排气筒，因此本项目废气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃从严执行上述排放标准。

表 1.5-7a 大气污染物排放标准（有组织）

排气筒编号	污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	监控位置	标准来源
1# 排气筒	颗粒物	10	车间或生产设施排气筒	《无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）》“表 4 大气污染物特别排放限值”
	氮氧化物	100		
	二氧化硫	50	烟囱或烟道	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）“表 3 大气污染物特别排放限值”
	烟气黑度	≤1	烟囱排放口	
	非甲烷总烃	120	/	《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》

表 1.5-7b 大气污染物排放标准（有组织）

排气筒编号	污染物	最高允许排放速率（kg/h）	标准来源
		排气筒高度 30m	
1# 排气筒	颗粒物	23	《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》
	二氧化硫	15	
	氮氧化物	4.4	
	非甲烷总烃	53	

表 1.5-7c 大气污染物排放标准（无组织）

污染源	污染物	无组织排放监控浓度限值		标准来源
		监控点	浓度（mg/m ³ ）	
生产车间	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	二氧化硫		0.40	
	氮氧化物		0.12	
	非甲烷总烃		4.0	

1.5.2.2 水污染物排放标准

本项目生产废水依托兴发集团同园区内的草甘膦厂区污水处理站，处理后经污水管网送园区污水厂。因此本项目执行《无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）》，同时 COD、氨氮、TP、TN 等其他废水污染物执行乌达园区污水处理厂废水接管水质标准。

表 1.5-8 水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物项目	浓度限值	污染物	浓度限值	执行标准
pH	6~9	悬浮物	50	《无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）》“表 2 水污染物特别排放限值”中间接管标准
CODcr	50	氨氮	10	
总氮	20	总磷	0.5	
总氰化物	0.5	硫化物	1	
石油类	3	氟化物	2	
化学需氧量 CODcr	500	pH	6.5~9.5	乌达工业园污水处理厂接管标准 (污染物排放监控位置为厂区总排口)
氨氮	45	石油类	15	
TN	70	硬度	500	
SS	400	水温	20~40℃	
TP	8	电导率	5000us/cm	

1.5.2.3 噪声排放标准

项目施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准。

表 1.5-9 项目噪声排放标准

标准名称及级（类）别	厂界噪声		
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准	昼间	夜间	dB(A)
	65	55	
《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	昼间	夜间	
	70	55	

1.5.2.4 固体废物排放标准

项目一般固体废物厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。危险废物的临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求。

1.6 评价等级的确定

1.6.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 环境空气》（HJ2.2-2018）有关规定，选择

项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型（AERSCREEN）分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i ——的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 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 个污染物环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度、日平均质量浓度、年平均质量浓度的分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按表 1.6-1 的分级数据进行划分，最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算，如污染物数量 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max}

表 1.6-1 评价工作等级表

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	$P_{\max} < 1\%$

选择导则推荐模型中的估算模型 AERSCREEN 对大气环境评价等级进行判定，评价因子和评价标准见表 1.5-2，估算模型参数见表 1.6-2。

表 1.6-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		36.3
最低环境温度/°C		-20.6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/°	/

本项目废气污染物估算模型计算结果统计见表 1.6-3。

表 1.6-3 本项目建成后，污染源估算模型计算结果汇总表

类型	编号	污染源	污染物名称	排放速率 kg/h	P _{max} 下风向最大质量浓度占标率/%	D10% 最远距离/m
点源	D1	1#排气筒 (30m/1.5m)	颗粒物 (PM ₁₀)	3.70	3.88	0
			二氧化硫	0.24	0.23	0
			氮氧化物	7.82	18.43	375
			一氧化碳	0.24	0.01	0
			TVOC	0.50	0.20	0
			非甲烷总烃	0.19	0.04	0
面源	M1	生产车间	颗粒物 (TSP)	0.87	1.94	0

根据估算模型计算结果，全厂最大占标率 P_{max} 为 1#排气筒排放的氮氧化物，占标率 18.43%。根据评价工作等级判定依据，本项目大气环境评价等级为一级。因此，本项目大气环境评价等级为一级，评价范围为以本项目厂址为中心区域，评价范围为边长 5km 的矩形区域。

1.6.2 水环境

1、地表水

根据项目废水的影响类型、排放方式、排放量、受纳水体的环境质量现状和水环境保护目标等综合确定项目地表水环境评价等级。划分方式见下表。

表 1.6-6 地表水环境评价等级判定表

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

本项目为属于水污染影响型建设项目。生产废水依托兴发集团现有草甘膦厂区污水处理站进行处理达标，后经园区污水管网送园区污水处理厂处理；生活污水先经化粪池预处理，再依托兴发集团现有草甘膦厂区污水处理站进行处理达标，后经园区污水管网送园区污水处理厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）关于评价等级的划分原则，本项目地表水环境影响评价工作等级确定为三级 B。对于三级 B 项目，仅需分析其所依托污水处理设施的环境可行性。

2、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610 2016）要求，建设项目地下水环境影响评价工作等级应根据建设项目行业分类及建设项目所在区域地下水环境敏感程度综合确定。

（1）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)，本项目属于其中规定的I类建设项目，即在项目建设、生产运行和服务期满后的各个过程中，可能造成地下水水质污染的建设项目，本项目可能对地下水产生的环境影响主要表现为废水的渗漏对地下水水质的影响。

结合拟建项目所在区域的实际情况，依据中华人民共和国国家环境保护标准《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，对本次评价工作进行分类定级。

①建设项目分类

本次评价根据《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行业分类表，确定本项目地下水环境影响评价工作类别。该工程属于基本化学原料制造行业类别，属于I类建设项目，需编制环境影响评价报告书。

②敏感程度分级

根据本项目工业场地对地下水环境的敏感程度，确定本项目的环境影响评价等级。本区地下水环境敏感程度分级见表 1.6-7。

表 1.6-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区。

本项目厂址位于乌海经济开发区乌达工业园区内，厂区周围主要是工矿企业

及化工企业，项目周边及下游无分散居民生活用水井，此次监测数据均来源于工业厂区自备井和环境监测井，不用作生活饮用水井。居民生活用水来源于乌达区新 1#水源地保护区和乌达区新 2#水源地保护区，其中项目距离乌达区新 1#水源地保护区最近距离为 4.08km，距乌达区新 2#水源地保护区最小距离为 5.10km，地下水流向自西偏向东北方向，本项目位于水源地保护区的补给径流区；因此，根据表 1.6-7，确定本项目地下水敏感程度为“较敏感”。

③地下水评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.6-8。

表 1.6-8 评价工作等级分级表

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	二	二	三
不敏感	二	三	三

综上，本项目地下水评价确定为一级。

（2）评价范围

本项目位于贺兰山东部、黄河西部的山前倾斜平原之上，地下水径流方向为顺着地形坡度自西部的山前向东部的黄河地表水体汇流，项目西侧紧邻西部贺兰山，距东部的黄河河床最近距离为 3.14km，为评价项目建设对该地下水环境保护目标的影响，根据导则的要求计算 5000d 质点迁移距离 L，计算公式如下：

$$L=a \times K \times I \times T / n_e \text{ (HJ610-2016 中 8.2.2.1 公式 a)}$$

式中：L——下游迁移距离，m；

a——变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2；

K——渗透系数，m/d，《乌海市三道坎水源地供水水文地质详查报告》中数据：8.83；

I——水力坡度，无量纲，水位统测中数据：1.63‰；

T——质点迁移天数，5000 天；

n_e ——有效孔隙度，无量纲，细砂和粉细砂的有效孔隙度本次取 0.18。

经过计算 $L=799.6\text{m}$ 。项目两侧各外扩 $L/2$ ，即 399.8m；本项目距东部下游

的黄河 3.14km（该距离大于 L 值），地下水流向自西向东，偏东北。为便于地下水数值模型边界条件的处理，本次选择黄河这一天然的水文地质边界作为向东侧下游的外扩边界，因此本次以项目区为起点，向东部下游外扩约 3.14km，至黄河地表水体，向西部上游外扩至贺兰山体边界，外扩边界平行于地下水等水位线；向北侧侧向外扩约 0.85km，向南侧侧向外扩约 2.81km，外扩边界垂直于地下水等水位线，划定地下水调查评价区面积为 39.05km²。地下水评价范围见图 1.6-1。

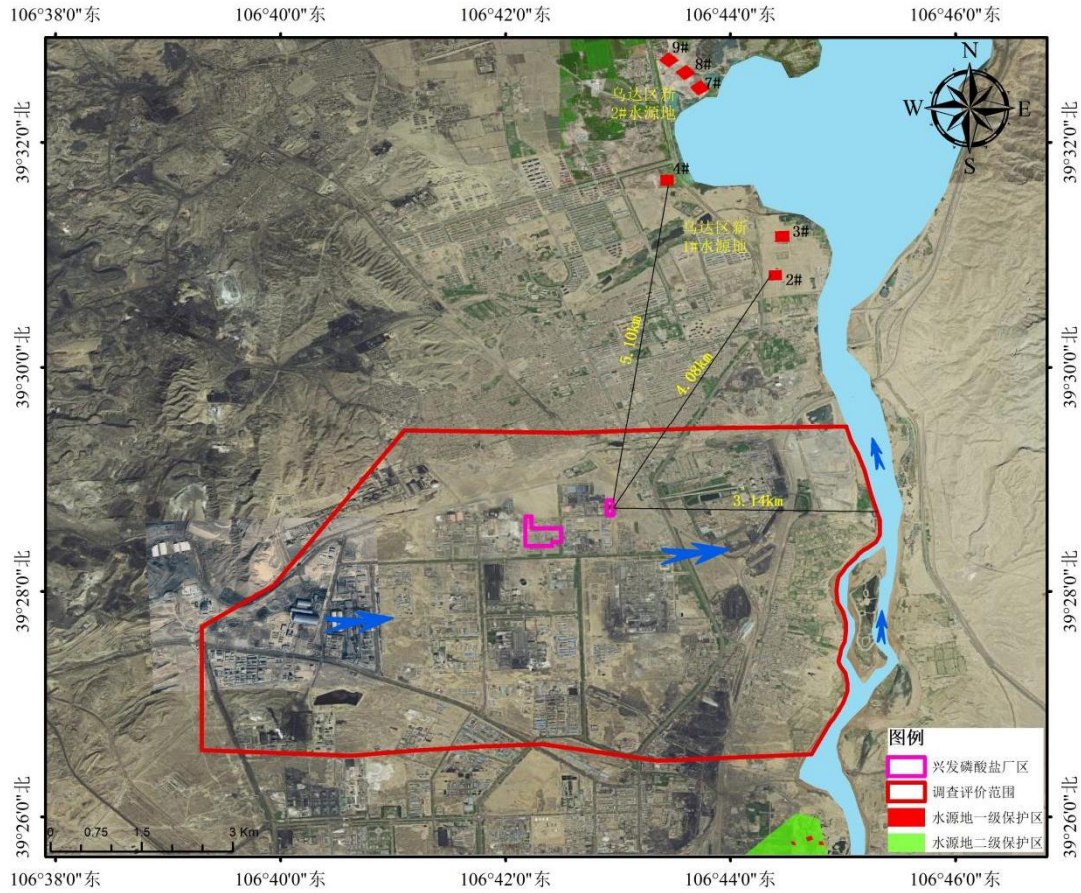


图 1.6-1 地下水评价区范围及保护目标图

1.6.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中关于评价等级划分的规定，“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感点目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下（不含 3dBA），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”，本项目处于声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类地区且受影响人口数量变化不大，故应为三级评价。

1.6.4 土壤环境

根据建设项目对土壤环境可能产生的影响类别划分，本项目为污染影响型。污染影响型项目等级划分由项目占地规模、所在地周边土壤环境敏感程度和项目类别有关。

(1) 项目类别

本项目主要产品 10 万吨/年电池级磷酸铁锂，产品最终应用于新能源汽车、储能等领域。因此根据《国民经济行业分类（2017）》，本项目属于 C3985 电子专用材料制造。本项目产品磷酸铁锂的主要生产工艺包括配料研磨、喷雾干燥、高温烧结、粉碎包装四个工段。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中的划分依据，本项目属于 I 类项目。

(2) 占地规模

本项目属于新建项目，拟建厂址位于乌海市乌达区高新技术产业园区，本项目永久占地面积为项目用地面积约 115750.59m²，合 173.63 亩，11.58hm²，占地规模属中型（5~50hm²）。

(3) 敏感程度

污染影响型建设项目周边土壤环境敏感程度分级见表 1.6-9。

表 1.6-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

建设项目周边均为工业企业和园区道路，无其他土壤环境敏感目标，属于不敏感区域。

(4) 评价等级判定

污染影响型建设项目土壤评价工作等级划分依据见表 1.6-10。

表 1.6-10 污染影响型评价等级划分表

评价工作等级 占地规模	I类			II			III		
	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。									

本项目属于I类项目，永久占地面积属于中型，敏感程度为不敏感，因此本项目土壤环境评价工作等级为二级。

（5）评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为二级，调查及评价范围为自厂界外延 0.2km 的区域。

1.6.5 环境风险

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，环境风险评价工作等级划分表见表 1.6-11。根据环境风险潜势初判的结果确定本项目的环境风险评价工作等级，见 1.6-12。

表 1.6-11 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

表 1.6-12 本项目环境风险评价工作等级表

环境要素	环境风险潜势划分	评价等级确定
大气	III	二级
地表水	I	简单分析
地下水	III	二级
本项目	III	二级

经环境风险评价章节（第 6 章）分析可知，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级，因此本项目环境风险评价等级为二级。各要素中，大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级。

（2）评价范围

依据本项目环境风险各要素的评价等级分别确定各自的评价范围：大气环境风险评价范围为以项目厂址为中心区域，厂界线外延 5km 的区域；地下水环境风险评价范围本次以项目区为起点，向东部下游外扩约 3.14km，至黄河地表水体，向西部上游外扩至贺兰山体边界，外扩边界平行于地下水等水位线；向北侧侧向外扩约 0.85km，向南侧侧向外扩约 2.81km，外扩边界垂直于地下水等水位线，划定地下水调查评价区面积为 39.05km²。本项目地表水仅分析其所依托污水

处理设施的环境可行性，不划定评价范围。

1.6.6 生态环境

本项目位于内蒙古自治区，乌海市乌达区高新技术产业园区，工程占地为工业用地，厂址周边无自然保护区、风景名胜区等敏感区域，本次评价生态环境影响评价进行简要分析。

1.6.7 环境影响评价范围汇总

表 1.6.13 评价范围一览表

序号	评价项目	评价等级	评价范围
1	环境空气	一级	以本项目厂址为中心区域，评价范围为边长 5km 的矩形区域。
2	地表水	三级 B	/
3	地下水	一级	以项目区为起点，向东部下游外扩约 3.14km，至黄河地表水体，向西部上游外扩至贺兰山体边界，外扩边界平行于地下水等水位线；向北侧侧向外扩约 0.85km，向南侧侧向外扩约 2.81km，外扩边界垂直于地下水等水位线，划定地下水调查评价区面积为 39.05km ² 。
4	声环境	三级	厂界外 200m 的范围
5	土壤环境	二级	自厂界外延 200m 的区域。
6	环境风险	二级	依据本项目环境风险各要素的评价等级分别确定各自的评价范围：大气环境风险评价范围为以项目厂址为中心区域，厂界线外延 5km 的区域；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围一致；本项目地表水仅分析其所依托污水处理设施的环境可行性，不划定评价范围。
7	生态环境	简要分析	仅作简要分析

1.7 环境保护目标

本项目位于内蒙古自治区，乌海市乌达区高新技术产业园区，因此本评价的环境保护目标是乌达区居民及周边村庄，厂址区域浅层地下水等，保护目标表见表 1.7-1，保护目标图见图 1.7-1。

其中，项目厂区东北 4.08km 处和 5.10km 处为乌达区新 1#水源地保护区和乌达区新 2#水源地，其中乌达区新 1#水源地保护区和乌达区新 2#水源地基本情况及本项目与水源地的位置关系见图 1.6-1。根据研究区水文地质条件，评价区地下水整体流向由西向东北，项目位于水源地保护区的补给径流区，因此，该水源地为乌达区提供生产生活用水，是本项目的地下水保护目标。综上，地下水环境保护目标为项目厂区下游的第四系松散孔隙潜水含水层和乌达区新 1#水源地保护区和乌达区新 2#水源地。

表 1.7-1 本项目大气环境保护目标一览表

名称	保护对象 (人数)	坐标/°		保护 内容	环境功能区	相对 厂址 方位	相对厂 界最近 距离/m
大气 环境	乌达城区	106.7121	39.4905	环 境 空 气 质 量 现状	《环境空气质 量 标 准 》 (GB3095-2012) 中二级标准	N	1150
	五虎山街道	106.7052	39.4890			NW	1050
	三道坎街道	106.7366	39.4581			SE	2380
附注：本项目大气环境评价范围为以本项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域，因此该表中所包含的人数为大气环境评价范围内的人数。							

表 1.7-2 本项目其他环境保护目标一览表

	名称	相对项目 方位	与厂界距离 (m)	规模 (人数)	功能目标
环境 风险	乌达城区	N	1150	131000	风险事故不对周边居民、财产造成 损害
	五虎山街道	N	1050	6000	
	乌斯太园区 居住区	S	3680	300	
	三道坎街道	SE	2000	2380	
	黄河村	SE	3820	950	
	西鄂尔多斯 保护区实验 区	ESE	2880	-	
地表 水	沃尔特沟	N	520	-	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准
	黄河	E	2750	-	
土壤 环境	厂区周围 200m 范围内无土壤环境敏感目标				《土壤环境质量标准 建设用地土 壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) 二类筛选值
声环 境	厂界周围 200m 范围内无声环境保护目标				《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类

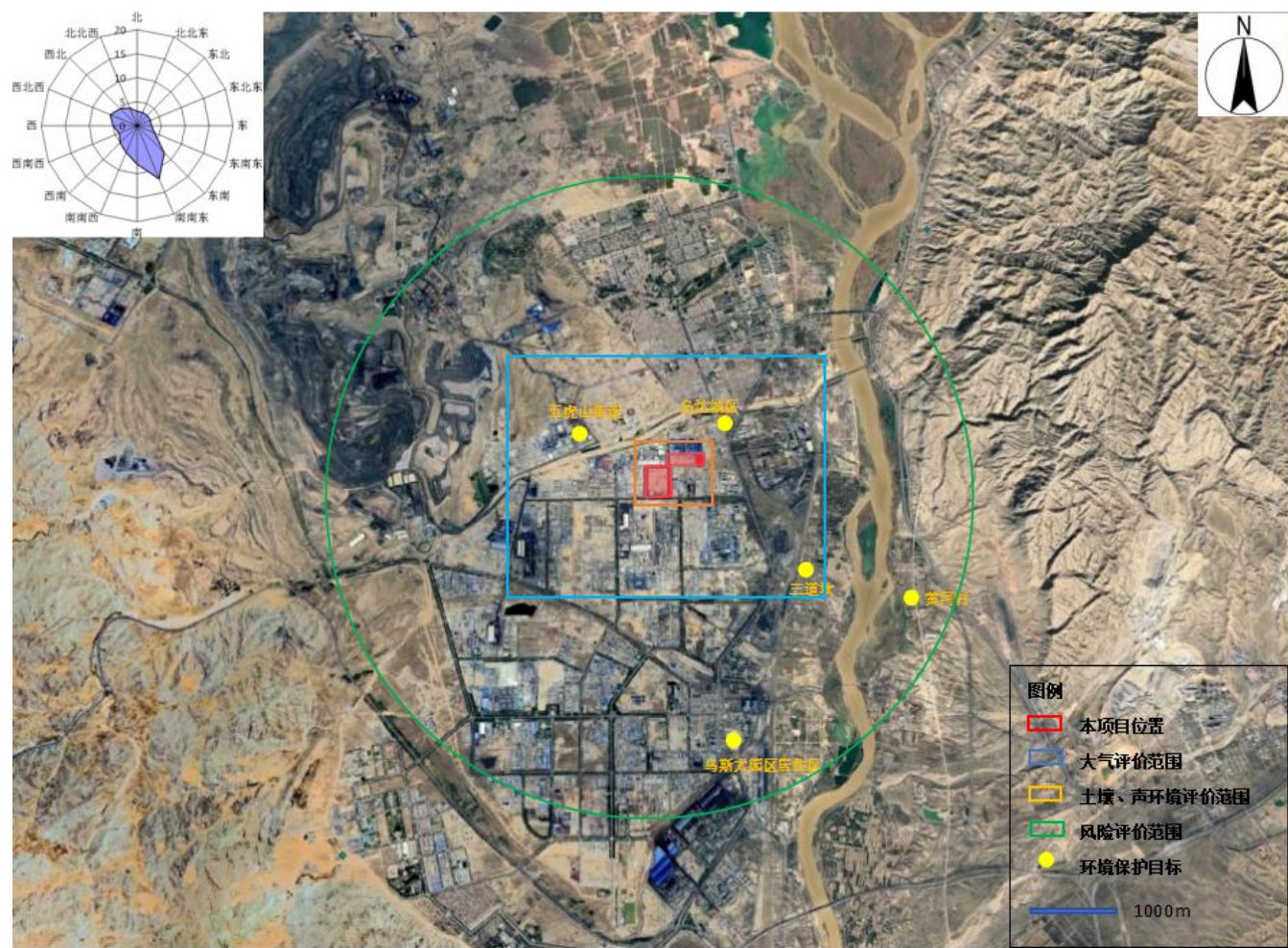


图 1.7-1 评价范围和环境保护目标图

1.8 水源地基本情况

1、乌达区新 1#水源地基本状况

乌达区新 1#水源地由 2 号井、3 号井和 4 号井 3 眼水源井组成，水源井深度为 160m~180m，分布在乌海湖西南部，黄河西部，水源地中心坐标为东经 106°43'47.16"，北纬 39°31'12.89"。设计供水能力为 1.24 万 m³/d，主要供给乌达区城镇居民生活用水，能够满足 6.2 万人的用水。乌达区新 1#水源地位于黄河 I 级阶地之上。该区呈条带状，地势平坦，微向黄河倾斜。该水源地取水目的层为第四系中更新统冲洪积孔隙承压含水层，岩性为细砂、细中砂、细砂含砾、中砂含砾、砂砾石夹薄层粘土透镜体。本次水源井开采层位在埋深 66—84m 以下含水层，取水含水层上部分布有一层大约 5—10m 厚连续稳定的粘土隔水层，各水源井取水层位为下部的承压含水层。为了保证取水水质满足城镇生活饮用水水质要求，所有水源井在成井过程中，对上部水质较差的第四系上更新统冲湖积孔隙潜水井段下入实管，并用膨润土进行止水，防止开采过程中，上部的潜水串入下部的承压含水层，水源井过滤器皆安装在下部的第四系中更新统冲洪积承压含水层井段。新 1#和新 2#水源地属于孔隙承压水中小型水源地。

乌达区新 1#水源地水源地保护区划分一级保护区。保护区总面积为 0.12km²。一级保护区划分以水源井为圆心，半径 100m 的圆的外切线形成的多边形区域，面积为 0.04km²。共 3 眼水源井，划分 3 个一级保护区，总面积 0.12km²。

2、乌达区新 2#水源地基本状况

乌达区新 2#水源地由 7 号井、8 号井、9 号井、10 号井、11 号井 5 眼水源井组成，水源井深度为 160m~180m，分布在乌海湖西部，滨湖路东部，水源地中心坐标为东经 106°43'36.01"，北纬 39°32'37.28"。供水能力为 2.26 万 m³/d，主要供给乌达区城镇居民生活用水，能够满足 11.3 万人的用水。乌达区新 2#水源地位于黄河西岸山前冲洪积倾斜平原之上，该区呈条带状，地势平坦，微向黄河倾斜。水源地水文地质条件与乌达区新 1#水源地相同，该水源地 5 眼水源井取水目的层皆为第四系中更新统冲洪积孔隙承压含水层，取水目的层地层岩性为粉细砂、细砂、细中砂、细中砂含砾，局部夹薄层砂砾石和粘土层透镜体。为了保证取水水质满足城镇生活饮用水水质要求，所有水源井在成井过程中，对上部水质较差的第四系上更新统冲湖积孔隙潜水井段下入实管，并用膨润土进行止水，防止开采过程中，上部的潜水串入下部的承压含水层，所有水源井过滤器皆安装

在下部的第四系中更新统冲洪积承压含水层井段。该水源地属于孔隙承压水中小型水源地。

乌达区新 2#水源地水源地保护区划分一级保护区。保护区总面积为 0.2km²。一级保护区划分以水源井为圆心，半径 100m 的圆的外切线形成的多边形区域，面积为 0.04km²。共 5 眼水源井，划分 5 个一级保护区，总面积 0.2km²。

乌达区新 1#和新 2#水源地各水源井基础信息见表 1.8-1 和表 1.8-2，其水源井划分图见图 1.8-1 和 1.8-2。

表 1.8-1 乌达区新 1#水源地水源井基础信息一览表

水源井名称	地理坐标	成井时间	出水量 m ³ /d	井深 (m)	开采层位	开采井段地层岩性	过滤器位置 (m)	过滤器管长度 (m)	静水位埋深 (m)	管径 (mm)	动水位埋深 (m)	渗透系数(m/d)	井壁管材	取水用途	管理单位
2号井	E106°44'40.69" N39°31'2.06"	2013.8.3	3000	180	Q ₂ ^{al-p} ₁	粗砂、中粗砂夹细砂、中砂含砾	66~96、108~174	96	19	529	22.52	5.53	钢管	生活用水	乌达区自来水公司
3号井	E106°44'17.78" N39°30'37.93"	2013.8.15	4700	160	Q ₂ ^{al-p} ₁	粗砂含砾、细砂、中砂含砾、砂砾石	72~108、126~156	66	24	529	33.62	6.12	钢管	生活用水	乌达区自来水公司
4号井	E106°43'24.81" N39°32'4.82"	2013.8.28	4700	160	Q ₂ ^{al-p} ₁	泥质砂砾石夹细砂、中粗砂	72~156	84	13.5	529	20.73	5.56	钢管	生活用水	乌达区自来水公司

表 1.8-2 乌达区新 2#水源地水源井基础信息一览表

水源井名称	地理坐标	成井时间	出水量 m ³ /d	井深 (m)	开采层位	开采井段地层岩性	过滤器位置 (m)	过滤器管长度 (m)	静水位埋深 (m)	管径 (mm)	动水位埋深(m)	渗透系数(m/d)	井壁管材	取水用途	管理单位
7号井	E106°43'41.64" N39°32'15.75"	2013.12.10	3800	160	Q ₂ ^{al-pl}	粗砂、细中砂含砾、中砂含	84~156	72	13.5	529	23.05	6.18	钢管	生活用水	乌达区自来水公司

						砾、砂砾石									
8号井	E106°43'26.29" N39°32'30.34"	2013.11.28	4700	160	Q ₂ ^{al-pl}	细、中、粗砂，细砂含砾、泥质砂砾石	84~156	72	13.5	529	20.93	5.26	钢管	生活用水	乌达区自来水公司
9号井	E106°43'40.57" N39°32'48.89"	2013.12.25	4700	170	Q ₂ ^{al-pl}	粗砂夹细中砂含砾、砂砾石	72~164	92	13.5	529	20.39	4.30	钢管	生活用水	乌达区自来水公司
10号井	E106°43'37.97" N39°32'57.65"	2013.12.4	4700	180	Q ₂ ^{al-pl}	细中砂、细中砂含砾、中粗砂、砂砾石	84~174	90	13.5	529	20.06	4.69	钢管	生活用水	乌达区自来水公司
11号井	E106°43'34.44" N39°32'23.71"	2017.5.1	4700	180	Q ₂ ^{al-pl}	细中砂、中粗砂、砂砾石	78~174	96	10	529	15.83	3.33	钢管	生活用水	乌达区自来水公司

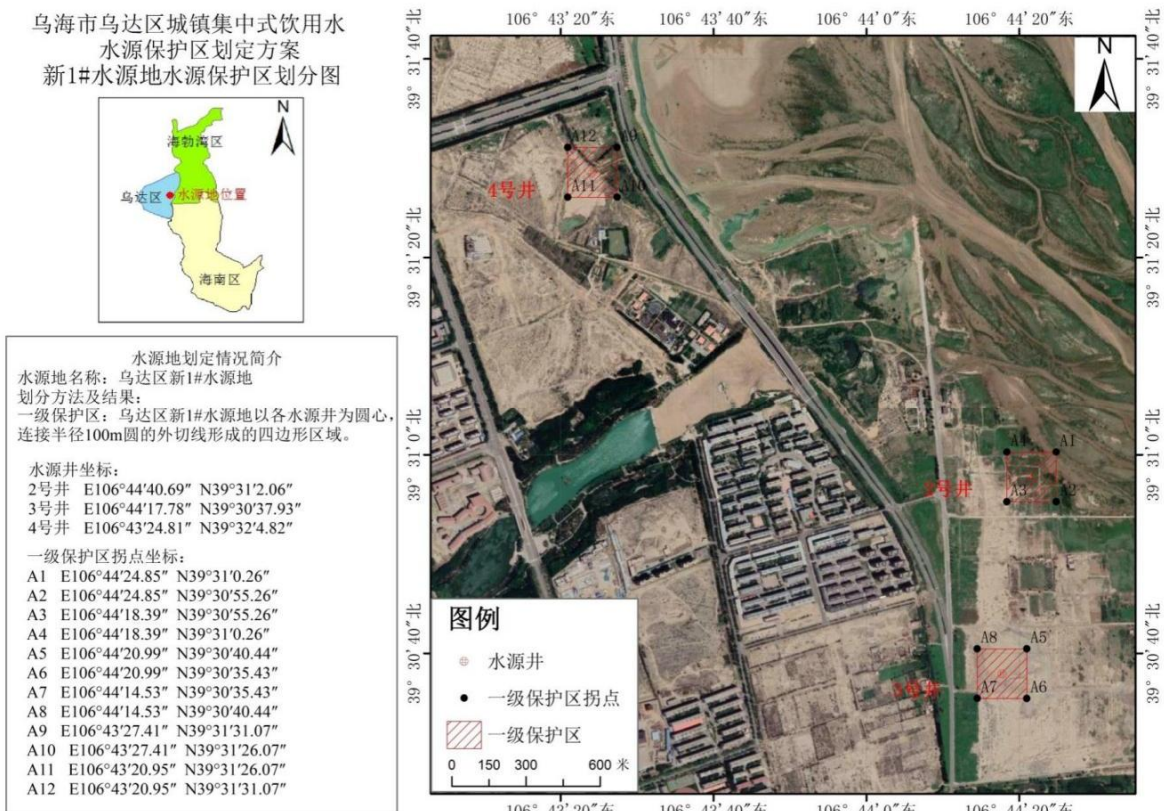


图 1.8-1 乌达区新 1#水源地划分图

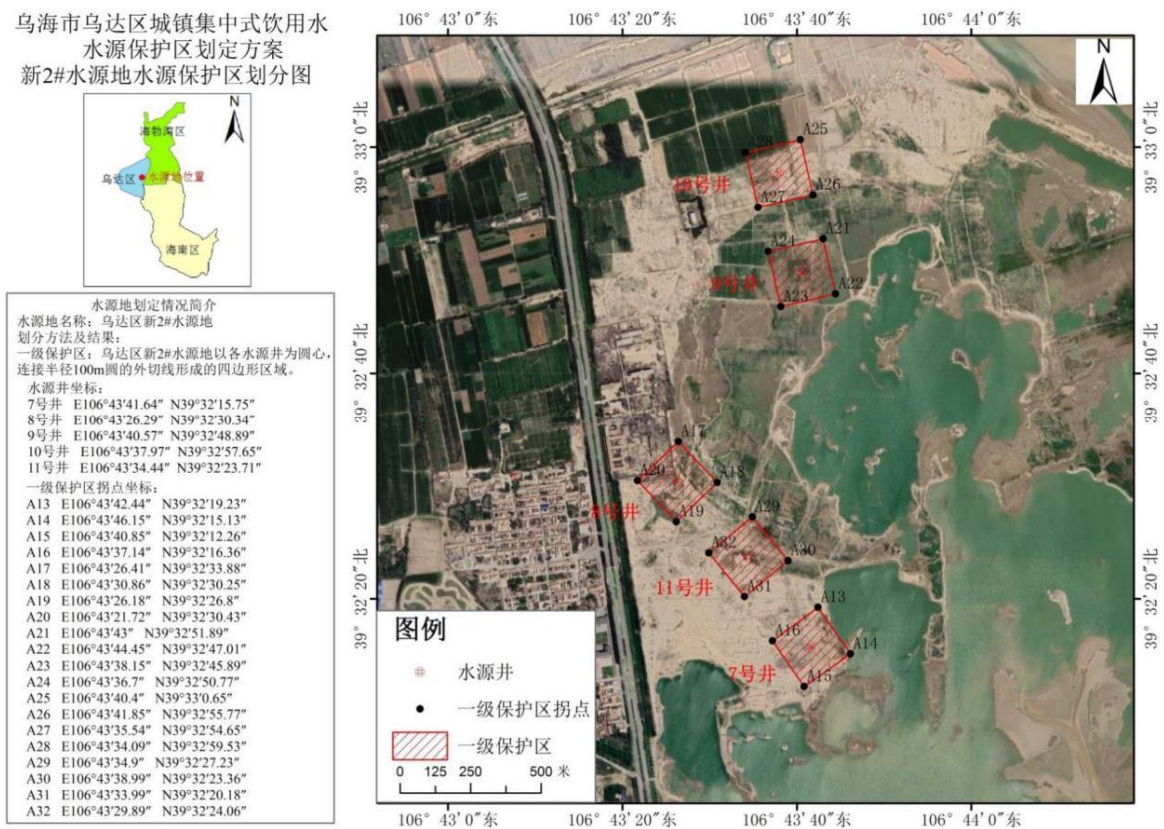


图 1.8-2 乌达区新 2#水源地划分图

第 2 章 工程分析

2.1 建设项目概况

- 1、**项目名称：**内蒙古兴发科技有限公司 10 万吨/年电池级磷酸铁锂项目
- 2、**项目性质：**新建
- 3、**建设单位：**内蒙古兴发科技有限公司
- 4、**建设规模：**建设规模为 10 万吨/年磷酸铁锂产能，主要完成车间的土建施工、生产设备的安装调试，以及配套公辅设施的建设，涵盖配电房、纯水机房、冷冻机房、空压机房、除湿机房等。
- 5、**项目总占地面积：**项目总规划占地面积 115750.59 m²。
- 6、**项目投资：**本项目总投资 150000 万元，环保投资 680 万元。
- 7、**劳动定员：**本项目劳动定员 675 人，年工作 300 天，四班三运转，每班工作 8 小时，总生产 7200h/a。
- 8、**建设地点：**内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园内。厂址西侧为电力通道、英莱化工、君正化工水泥，南侧为化工路，东侧为园区道路，北侧为君正预留地。项目地理位置见图 2.1-1 所示。

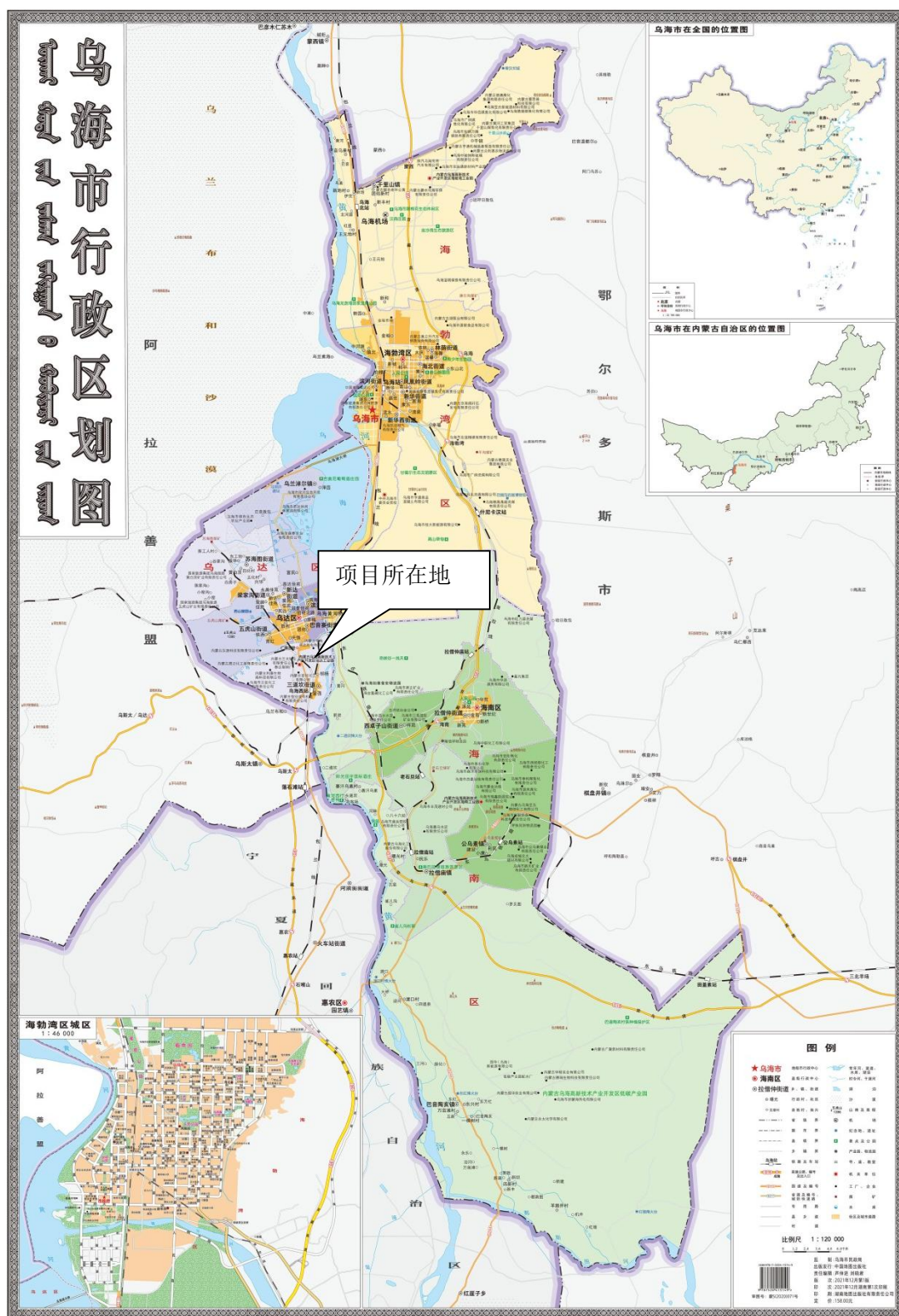


图 2.1-1 项目所在地理位置图

2.2 建设内容及技术经济指标

表 2.2-1 工程主要建设内容

装置	工程名称	主要建设内容	备注
主体工程	磷酸铁锂生产车间	<p>框架结构，厂房占地面积 312m×170m，高度 27/18m（局部高点 27 米，局部低点-窑炉区 18 米。用于生产 10 万吨/年磷酸铁锂，包括配料研磨、喷雾干燥、高温烧结、粉碎包装四个生产工序。</p> <p>磷酸铁锂生产线每年生产 300 天，每天生产 42 批次，年生产批次 12600，总产量为 100000 吨/年。具体设备见表 2.6-1，不同工段生产批次如下：</p> <p>配料：8 条配料生产线同时生产，每年生产 300 天，年生产批次 25200，每批次配料时间约 2 小时，每 2 批合并进入后续研磨生产线。</p> <p>研磨：4 条研磨生产线同时生产，每年生产 300 天，年生产批次 12600，每批次研磨时间约 2 小时。</p> <p>喷雾干燥：4 台喷雾干燥机同时进行生产，每年生产 300 天，年生产批次 12600，每批干燥时间 1.5h。</p> <p>高温烧结：12 台烧结炉同时进行生产，每年生产 300 天，年生产批次合计 3600。每批次原料煅烧时间为 22h。</p> <p>气流粉碎：4 条气流粉碎生产线同时生产，每年生产 300 天，年生产批次合计 12600。每批次气流粉碎时间约 2 小时。</p> <p>筛分除磁：48 台筛分机同时生产，每年生产 300 天，年生产批次合计 12600。每批次筛分时间约 0.5 小时。</p> <p>包装入库：8 台包装机同时生产，每年生产 300 天，年生产批次合计 12600，每批次包装工序约 2 小时。</p>	本次新建
储运工程	仓库	设置 1 个原料立库，占地面积 162m×33m；1 个成品立库 162m×36m。	本次新建
	储罐区	设置 1 个储罐区，包括 2 个磷酸储罐，单个储罐容积为 20m ³ ，储罐区单独设围堰，围堰高 1.2m；储罐之间设置防火堤，防火堤高度为 1m。	
公辅工程	供水	本项目生产用水由乌达工业园区给水厂提供。	本次新建
		厂区生活用水由乌达区自来水公司提供。	
	供电	厂区设置纯水站，设计规模 100m ³ /h，纯水处理工艺为砂滤+超滤+一级 RO 系统+二级 RO 系统。	
		供电由工业园区统一提供。	
公辅工程	供暖	<p>项目生产不使用蒸汽，仅冬天办公室和生产车间供暖使用，蒸汽由乌达产业园供应，。</p> <p>（1）集中供暖热媒采用厂区提供的饱和蒸汽，经减压至 0.3MPa 后供采暖系统使用。</p> <p>（2）各栋建筑车间采暖设计温度为 10℃，值班室、卫生间、办公室等设计温度为 20℃，设备机房等设计温度为 5℃。</p>	本次新建
	供天然气	<p>本项目产品生产消耗天然气，合计使用 2500 万 m³ 天然气。喷雾干燥机和尾气焚烧炉消耗天然气，烧结炉不使用天然气（烧结炉使用电）。</p> <p>本项目使用的天然气拟由园区天然气管网统一供应。在用气厂房附近设置挂壁式或落地式调压箱，由调压箱接至各</p>	

		用气点。	
	冷却系统	本项目设置一套 1500m ³ /h 循环水系统。	
环保工程	废气处理	<p>投料和配料时产生废气 G1，喷雾干燥过程中产生喷雾干燥废气 G2，气流粉碎产生废气 G4，包装过程产生废气 G5，上述废气主要为颗粒物，经各工段配套的布袋除尘器处理后汇总，最终经厂区 1#排气筒排放。</p> <p>烧结工段产生废气 G3，主要为颗粒物、挥发性有机物和一氧化碳。每台烧结炉配套 1 台焚烧炉处理烧结尾气。本项目共有 12 台烧结炉，配套 12 台焚烧炉处理烧结尾气，焚烧炉尾气汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。</p> <p>本项目天然气产生废气 G7，主要为氮氧化物、二氧化硫和颗粒物，上述天然气燃烧废气均汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。</p> <p>1#排气筒高度 30m，风量 330000m³/h，排放温度 70℃。</p>	三同时
	废水处理	<p>本项目废水依托兴发集团同一园区内现有草甘膦厂区的污水处理站进行处理，处理后排入园区污水处理厂。</p> <p>现有草甘膦厂区的污水处理站处理规模为 5000 m³/d，采用“预除磷+水解酸化+UNITANK 工艺+AO 工艺+MBBR 工艺”，尾气采用二级次氯酸钠溶液吸收氧化塔废气处理系统。根据 6.2.2 的分析，现有草甘膦厂区的污水处理站尚有余量接受本项目废水，本项目废水经处理后可满足《无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）》及乌达园区污水处理厂废水接管水质标准。</p>	依托兴发集团现有工程
		设置 1 个事故水池和 1 初期雨水收集池，单池容积均为 11088m ³ （44m×72m，深 3.5m）。	三同时
	固体废物	设置一座一般固废暂存间，占地面积 200m ² ，设置一座危废暂存间，占地面积 100m ² ，危废暂存间安装视频监控设施。	三同时
	防渗	<p>重点防渗区：事故水池和初期雨水收集池、危废暂存间为重点防渗区，防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10⁻⁷cm/s。其中危废暂存间防渗性能等效于 2mm 厚人工 HDPE 防渗层，渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s</p> <p>一般防渗区：磷酸铁锂生产车间、仓库、储罐区、循环冷却系统、一般固废暂存区为一般防渗区，防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10⁻⁷cm/s。</p> <p>其他区域简单防渗区：一般地面硬化即可</p>	三同时

表 3.2-2 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
项目建设规模				
产品				
1	电池级磷酸铁锂	t/a	10000	
二、能源消耗				
1	新鲜水	万 m ³ /a	115.28	其中生活用水 15150m ³ /a，生产用水 1137600m ³ /a

2	天然气	万 Nm ³ /a	2500	喷雾干燥机消耗天然气 2000 万 m ³ ， 尾气焚烧炉消耗天然气 500 万 m ³ ，烧 结炉不使用天然气。
三、经济技术指标合计				
1	定员	人	675	/
2	项目占地面积	平方米	115750	/
3	建设期	月	17	/
4	总投资收益率	%	10.19	本次拟建项目的经济技术指标
5	年收入（含增值税）	万元	1150000	
6	年总成本费用	万元	960852	
7	年利润总额	万元	55414	
8	年净利润	万元	47102	

2.3 产品方案及质量指标

2.3.1 产品方案

表 2.3-1 项目的产品方案

名称	产品名称	产品标准	建设规模 (t/a)	去向
产品	磷酸铁锂	《锂离子电池用炭复合磷酸铁锂正极材料》（GB/T 30835-2014）	100000	外售

2.3.2 产品标准

1、磷酸铁锂

分子式：LiFePO₄

分子量：158

CAS: 15365-14-7

用途：磷酸铁锂作为正极材料逐渐受到广泛关注。

产品质量标准：本项目生产的磷酸铁锂满足《锂离子电池用炭复合磷酸铁锂正极材料》（GB/T 30835-2014）。

表 2.3-2 产品磷酸铁锂正极材料执行的产品规格标准表

技术指标		GB/T30835-2014 控制技术标准	
		LEP@C-E	LEP@C-P
外观		颜色均一的灰色、黑色或褐色粉末，无结块	颜色均一的灰色、黑色或褐色粉末，无结块
理化	粒径 D50/μm	0.5~20	0.5~20

技术指标		GB/T30835-2014 控制技术标准	
		LEP@C-E	LEP@C-P
性能	水分含量/ (mg/kg)	≤1000	≤1000
	pH 值	7.0~10.0	7.0~10.0
	BET 比表面积/ (m ² /g)	≤30.0	≤30.0
	振实密度 (g/cm ³)	≥0.6	≥0.6
	粉末压实密度 (g/cm ³)	≥1.5	≥1.5
	碳含量/%	≤5.0	≤10.0
	锂含量 (除碳含量之外) /%	4.40±1.0	4.40±1.0
	铁含量 (除碳含量之外) /%	35.0±2.0	35.0±2.0
	磷含量 (除碳含量之外) /%	20.0±1.0	20.0±1.0
	铁离子溶出率/ (mg/kg)	≤2000	≤2000
	晶体结构	符合 JCPDS 卡 01-077-0179	符合 JCPDS 卡 01-077-0179
电化学性能	0.1C 首次库伦效率/%	≥95	≥95
	0.1C 首次可逆比容量/ (mA·h/g)	≥150.0	≥145
	倍率性能 (1C/0.1C 保持率) /%	≥90.0	≥92.0
	电导率/ (10—4S/cm)	≥1	≥10
限用物质含量	镉及其化合物/ (mg/kg)	≤5	≤5
	铅及其化合物/ (mg/kg)	≤100	≤100
	汞及其化合物/ (mg/kg)	≤100	≤100
	六价铬及其化合物/ (mg/kg)	≤100	≤100

2.4 主要原辅材料消耗及贮存

表2.4-1a 主要原辅材料消耗表

表2.4-1b 主要原辅材料物理性质

序号	名称	理化性质
1	磷酸铁	<p>一、外观与性状 颜色与形态：白色至灰白色粉末，单斜结晶或无定形。 密度：2.74 g/cm³。</p> <p>二、溶解性 水溶性：不溶于冷水和硝酸，溶于盐酸、硫酸。</p> <p>三、热稳定性 熔点：90-93 °C。 沸点：158 °C (760 mmHg)。</p>
2	碳酸锂	碳酸锂（化学式 Li ₂ CO ₃ ）是一种无机化合物，其物理性质如下：

		<p>外观与形态：无色单斜系晶体或白色粉末。</p> <p>密度：2.11 g/cm³（固体），堆积密度约为 250 kg/m³。</p> <p>熔点与沸点：熔点为 720 °C，沸点为 1342 °C。</p> <p>溶解性：微溶于水，溶解度随温度升高而降低（例如，0 °C 时为 1.54 g/100 mL，100 °C 时为 0.72 g/100 mL）；不溶于乙醇和丙酮；溶于稀酸。</p>
3	葡萄糖	<p>1. 外观与状态</p> <p>纯净的葡萄糖为无色晶体，常以白色结晶粉末的形式存在。</p> <p>2. 甜味与甜度</p> <p>葡萄糖具有甜味，但甜度不如蔗糖，约为蔗糖的 70%。</p> <p>3. 溶解性</p> <p>葡萄糖易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。</p>
4	聚乙二醇	<p>1. 物理形态与分子量关系</p> <p>低分子量（200-600）：无色透明、略带黏性的液体。</p> <p>中分子量（1000-2000）：蜡状半固体。</p> <p>高分子量（3000-20000）：坚硬的蜡状固体。</p> <p>2. 溶解性</p> <p>水溶性：易溶于水，液体 PEG 可与水任意比例混溶，固体 PEG 溶解度仍大于 50%。</p> <p>有机溶剂：可溶于苯、乙腈、乙醇等。</p> <p>3. 稳定性与吸湿性</p> <p>稳定性：常温下稳定，但分子量越大越易被空气氧化，需加抗氧剂（如对苯二酚）。</p> <p>吸湿性：低分子量 PEG 吸湿性强，高分子量 PEG 吸湿性迅速下降。</p>
5	钛白粉	<p>1. 光学性能</p> <p>折射率：金红石型钛白粉的折射率比锐钛型高约 30%，这直接影响其消色力和遮盖力。</p> <p>白度：例如，钛白粉 NTR-606 的白度 CIE L*值为 98.6，显示出极高的白度。</p> <p>2. 粒径分布</p> <p>粒径中值：钛白粉 NTR-606 的粒径中值为 0.3μm，有助于提升涂料的覆盖均匀性和塑料制品的光泽度。</p> <p>吸油值：钛白粉 NTR-606 的吸油值为 20g/100g，表明其分散性良好。</p> <p>3. 化学稳定性</p> <p>密度：钛白粉 NTR-606 的密度为 4.05g/cm³，表明其化学稳定性高。</p>
6	85%磷酸	<p>物理性质</p> <p>外观：无色透明或略带浅色的稠状液体。</p> <p>密度：1.6850 g/cm³（25°C）。</p> <p>熔点：42.35°C。</p> <p>沸点：213°C（失去 1/2 水时生成焦磷酸）。</p> <p>溶解性：易溶于水和乙醇。</p> <p>潮解性：强。</p> <p>其他特性</p> <p>酸性：酸性较硫酸、盐酸和硝酸等强酸弱，但较醋酸、硼酸等弱酸强。</p> <p>腐蚀性：对皮肤有腐蚀作用，能刺激皮肤引起发炎、破坏肌体组织。</p> <p>稳定性：加热至 215°C 变为焦磷酸，约于 300°C 变为偏磷酸</p>

2.5 选址及平面布局

本项目拟建于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园。拟建项目位于内蒙古兴发科技有限公司现有空地，本项目仅占用部分空地，见图 2.5-1a。

本项目占地分为主厂区和水池区。主厂区位于西侧的空地，从北到南依次为一般固废暂存间和危险废物暂存间、室外设备区、空压站、纯水站、循环冷却水站、生产车间。厂区南部为中控室、办公楼、研发中心等，四周种植绿化带。水池区位于东北侧的空地，布置初期雨水池和事故废水收集池，项目所在地势为西高东低，南高北低，因此水池布置合理。

厂区平面布置见图 2.5-1b，从环境影响角度看，项目功能划分明确，平面布置较为合理。

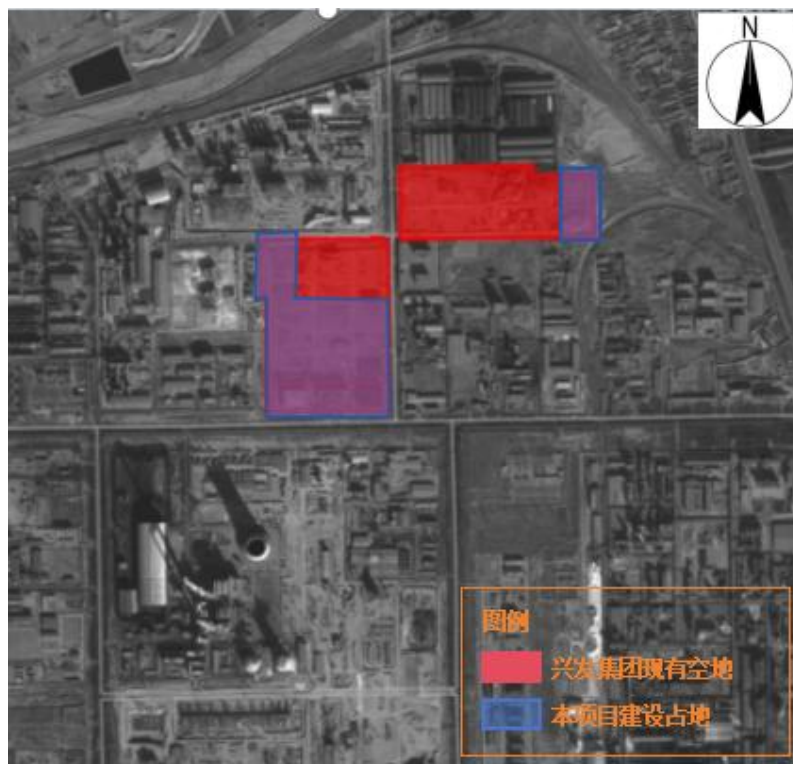


图 2.5-1a 本项目厂区占地图

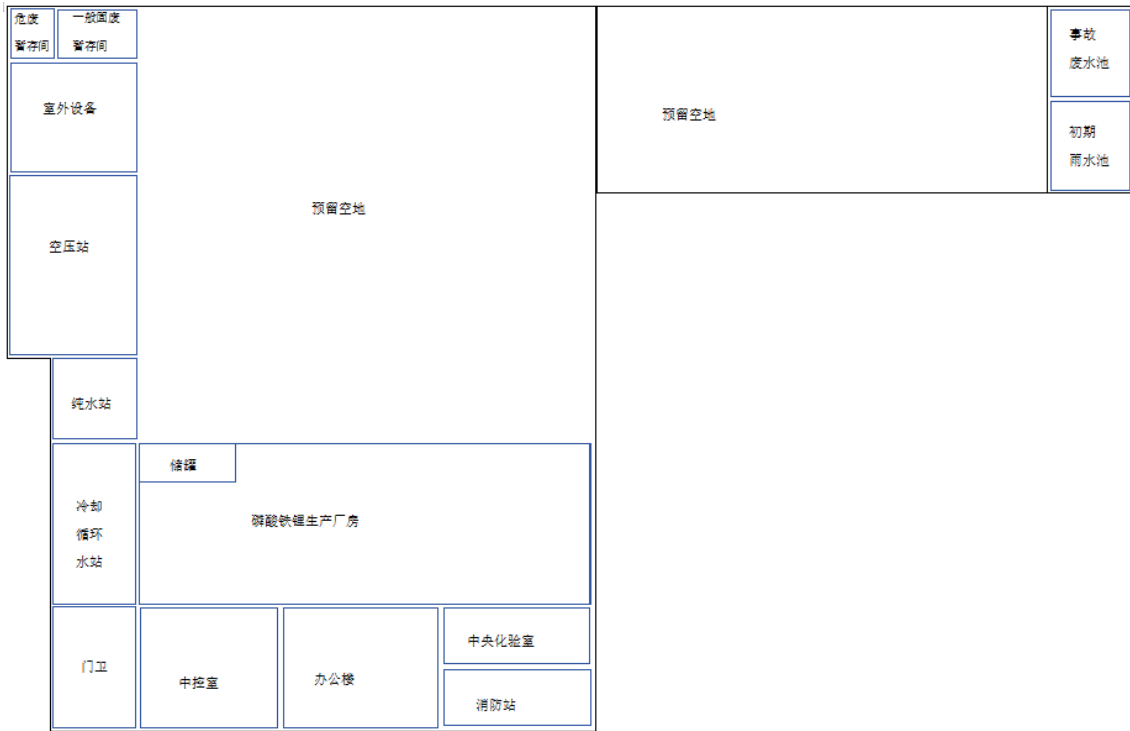


图 2.5-1b 厂区平面布置图

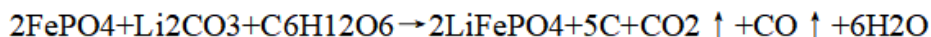
2.6 电池级磷酸铁锂工艺流程及产排污分析

2.6.1 反应原理及工艺路线

磷酸铁锂生产工艺路线选择固相法（碳热还原法）即采用磷酸铁（磷源、铁源）、碳酸锂（锂源）、葡萄糖（碳源）等生产原辅料经配料研磨、喷雾干燥、高温烧结、粉碎包装四个工段，得到磷酸铁锂产品。

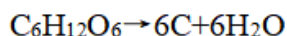
每年生产 300 天，每天生产 42 批次，年生产批次 12600，总产量为 100000 吨/年。反应方程式如下：

(1) 主反应

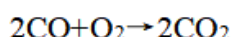


磷酸铁+碳酸锂+葡萄糖→磷酸铁锂+碳+二氧化碳+一氧化碳+水

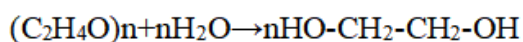
(2) 副反应 1 (葡萄糖分解)



(3) 副反应 2 (一氧化碳燃烧)



(4) 副反应 3 (聚乙二醇分解)



2.6.2 工艺流程及污染物分析

2.6.3 主要生产设备

表 2.6-1 亚磷酸主要生产设备清单

2.6.4 平衡分析

2.6.5 正常工况污染源源强分析

(1) 有组织废气源及污染物

本项目主要根据物料平衡和企业提供的数据资料核算大气污染源源强，根据企业提供风机风量核算废气排气量。物料的投入产出量、反应转化率、收率、反应操作时间、废气排放量等数据是由企业提供的，废气污染物的产生量、产生速率、产生浓度是根据反应方程式并在企业调研相关产品生产情况得出的经验数据基础上按照物料平衡计算得来的。本次物料平衡计算基础数据来源可靠，并且采用了成熟可行的计算方法，因此计算得出的废气污染物数据可靠。

由于本项目为批次生产，非连续性，因此在污染物排放速率及排放浓度方面有一定的波动性。为保守起见，本报告全部取值为各项污染物最大值，风量也为设计最大值。为了更好地达到废气处理的效率，要求企业合理的安排生产批次，调整风量、使污染物的排放尽量匀速进行。干燥装置、烧结机、粉碎装置等封闭设备中排气直接连接废气收集管道，每股废气再汇集至车间总废气管道，进入相应的尾气处理装置，管道中需要一定的负压。生产设备废气和天然气燃烧废气分别经布袋除尘器+燃烧装置处理后经 1#排气筒排放。

2.7 储运工程及产排污分析

2.7.1 储罐

1、储罐区

本项目在生产厂房前新增储罐区，设置 2 个储罐，储罐区单独设围堰，围堰高 1.2m；储罐之间设置防火堤，防火堤高度为 1m。具体情况如下。

表 2.7-1 本次新增储罐设置一览表

储罐名称	储罐容积 (m ³)	数量	规格尺寸			材质
			外形	直径 (mm)	高 (mm)	
85%磷酸溶液储罐	20	2	立式常压储罐，固定顶罐	3000	3000	玻璃钢/衬 PVC

2、储罐区呼吸废气量

本项目磷酸溶液储罐会产生酸性呼吸气，呼吸排气分小呼吸和大呼吸。储罐发生小呼吸的原理在于环境温度的变化使得储罐内部液态原料向气态的转化，这部分原料蒸汽通过储罐顶部的排气管排入大气，此为小呼吸。储罐发生大呼吸的原理在于槽车向储罐输入液态物质时，储罐内的液态物质蒸汽因原料的输入而向储罐顶部压迫，一般储罐为了维持储罐内的气压平衡，在液态原料输入时，储罐顶部排气管会打开，储罐内的溶剂蒸汽就会排到大气中，此为大呼吸。

a.小呼吸计算公式

固定顶（球）罐储存损耗（小呼吸），可按下式计算：

$$LB=0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times K_C$$

式中：LB—固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸气空间高度（或罐高度）（m）；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃），统一取 15；

FP—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，统一取 1.25；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0），本项目储存的各

化学品 K_C 均取 1.0。

b.大呼吸计算公式

固定顶（球）罐装卸工作损耗（大呼吸）可按以下公式计算：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_w —固定顶罐的工作损失（ Kg/m^3 投入量）

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数 K 确定。

周转次数=年投入量/罐容量。

若 $K \leq 36$ ，取 $K_N = 1$ ； $36 < K \leq 220$ ，取 $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ，取 $K_N = 0.26$ 。

其他参数同小呼吸排气。

本项目储罐呼吸排气计算参数的选择和计算结果见下表。

表 2.7-2 储罐呼吸排气计算结果

存储介质	85%磷酸溶液
M(g/mol)	82
P(Pa)	9800
D(m)	3
H(m)	3
储罐个数	2
C	0.7
K_c	1.0
$\Delta T(^{\circ}\text{C})$	15.0
Fp	1.25
KN	1.0

表 2.7-3 本项目储罐呼吸排气量

储罐 污染物	产生速率 Kg/h	产生量 t/a	处理工艺	处理效率	外排速率 kg/h	外排量 t/a
85%磷酸	0.0169	0.1215	磷酸不易挥发，仅产生微量酸性废气，可直接达标排放。	/	0.0169	0.1215

2.7.2 原辅料和产品仓库

厂区设置 1 个原料立库，占地面积 $162 \times 33 = 5346\text{m}^2$ ；新增 1 个成品立库 $162 \times 36 = 5832\text{m}^2$ 。

2.7.3 固体废物暂存间

厂区设置 1 座一般固废暂存间和 1 座危险固废暂存间，一般固废暂存间占地面积 200m^2 ，危废暂存间占地面积 100m^2 。本项目产生的危险废物实施分类贮存。厂区危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准（GB 18597—2023）》要求，危废暂存间安装了视频监控设施，并与环保部门联网。

2.8 公用工程及产排污分析

2.8.1 供水工程

厂区用水主要是生产装置工艺用水、生活用水、厂区消防用水、循环水补充水、地坪冲洗用水等。

1、生产工艺用水

本项目生产工艺用水用户主要为生产车间，生产工艺用水的原水来自乌达工业园区给水厂，水源为黄河水，项目用水由园区水网供给，项目区供水能力、供水水质、供水压力均能满足项目需要。开发区供水管道已接入厂区，只需敷设管道接入即可。原水经厂区纯水处理，得到的纯水用于生产线。

2、生活供水系统

生活用水水源为乌达区城市供水管网，水质和水压均能满足生活用水需求，本项目新增劳动定员 675 人，根据《内蒙古自治区行业用水定额》（2019），职工生活用水量按照 60L/人·d 计算，项目运行时间为 300d/a，则拟建项目生活用水总量为 40.5m³/d，12150m³/a。

3、消防给水系统

本项目设有独立的稳高压消防供水系统。稳高压消防水系统供应全厂稳高压消防用水，由消防泵站双线供给，厂区内设环状管网。稳高压消防水管网上布置室外消火栓，水炮等消防设施。工艺装置、罐区等消火栓间距 40~60m，水炮间距不大于 30~50m，辅助生产区消火栓间距不大于 120m。并在管网的适当位置上加切断阀，保证在管网事故时同一时间内停止使用的消火栓和水炮不超过 5 个。在建筑占地面积大于 300m²的厂房、仓库及化验室、办公楼等建筑设置室内消火栓灭火系统。

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的规定，全厂同一时间内火灾次数按一次计算，消防用水量以磷酸铁锂车间为计算对象，室外消火栓系统设计流量为 20L/s，室内消火栓系统设计流量为 10L/s，火灾延续时间为 2h；自动喷淋系统设计流量为 120L/s，火灾延续时间为 2h，扑灭一次火灾用水量为 1080m³，其中室内消防用水量为 936m³。消防水泵房设有效容积为 1080m³ 钢筋混凝消防水池。

此外，本项目拟建设 1 个事故水池和 1 座初期雨水收集池，单池容积均为

11088m³（44m×72m，深 3.5m）。

4、循环水站补水

本工程设置了一套冷却循环水系统，设计规模 4800m³/h，湿球温度 20.9℃，供回水温度 32℃~42℃。本项目循环水浓缩倍数为 5，排污率 0.25%，补水率 1.0%，补水使用园区供水。具体水量见下表。

表 2.8-1 厂区冷却循环水量表

冷却循环水量		排污水量		补水量	
m ³ /h	m ³ /a	m ³ /h	m ³ /a	m ³ /h	m ³ /a
4800	34560000	12	86400	48	345600

5、纯水站

为满足工艺要求，磷酸铁锂生产车间使用纯水。本项目设置一套纯水设备，原水为园区供水。纯水站设计规模 100m³/h，处理工艺为砂滤+超滤+一级 RO 系统+二级 RO 系统，纯水出水量 80%。具体水量见下表。

表 2.8-2 厂区纯水站水量表

原水量		纯水量		浓盐水量	
m ³ /h	m ³ /a	m ³ /h	m ³ /a	m ³ /h	m ³ /a
100	720000	80	576000	20	144000

6、本项目用水总量统计

本工程设备定期冲洗，设备清洗用水合计约 10m³/d，3000m³/a。

7、本项目用水总量统计

表 2.8-3 本项目用水统计表

用水环节 m ³ /h		供水 m ³ /a		
		生活供水	园区供水	纯水站
工艺用水	生产线			196686.00
公辅工程	冷却循环水补水		345600.00	
	纯水站		720000.00	
	设备冲洗水	3000.00	72000.00	
生活用水	生活用水	12150.00		
合计		15150.00	1137600.00	196686.00

2.8.2 排水工程

项目厂区排水实行“雨污分流、清污分流、污污分流”的排水体制，厂区的排水分为生活污水排水系统、生产污水排水系统及雨水排水系统。

1、生活污水排水系统

生活污水主要为职工洗涤污水及冲刷粪便污水，依托现有工程化粪池进行预处理后排入厂区污水处理站进行处理。生活污水产生量以用水的 80%计，生活污水经防渗化粪池处理后由生活污水管网送园区污水处理站。

2、生产废水排水系统

(1) 本项目生产产生研磨废水 W1。

(2) 本项目生产设备定期清洗，产生设备清洗废水，废水量为清洗用水的 80%。

(3) 循环冷却水站产生排污水，排污水量为循环冷却水量的 1%。

(4) 纯水站产生浓盐水，产生量为原水量的 20%。

上述废水依托兴发集团同一园区内的现有草甘膦厂区污水站进行处理，处理达标分析后经园区污水管网送园区污水站。依托污水站可行性分析见报告第 7 章。

3、雨水排水系统

项目生产装置区及公用工程等区域的初期雨水和后期雨水在装置排出口设置切换阀。初期雨水由自动控制阀自动切换至初期雨水收集池，收集后分批排入厂区污水处理站处理；后期雨水通过阀门自动切换排入雨水管网，外排雨水管网与园区雨水管网连接。

厂区建设的事故水池和初期雨水池是一个独立贮存池，与外环境不布设通道，只通过泵和管道与废水处理站产生联系，杜绝高浓度废水排入外环境的可能性，避免对周围水体环境造成污染影响。

4、本项目排水总量统计

表 2.8-4 本项目排水统计表

排水环节		排水 m ³ /a
		进入兴发集团现有草甘膦厂区污水站
工艺用水	生产线	1512.00
公辅工程	冷却循环水排污水	86400.00
	纯水站浓盐水	144000.00
	设备冲洗水废水	57600.00
生活用水	生活用水排污水	9720.00
合计		299232.00

2.8.3 全厂水平衡

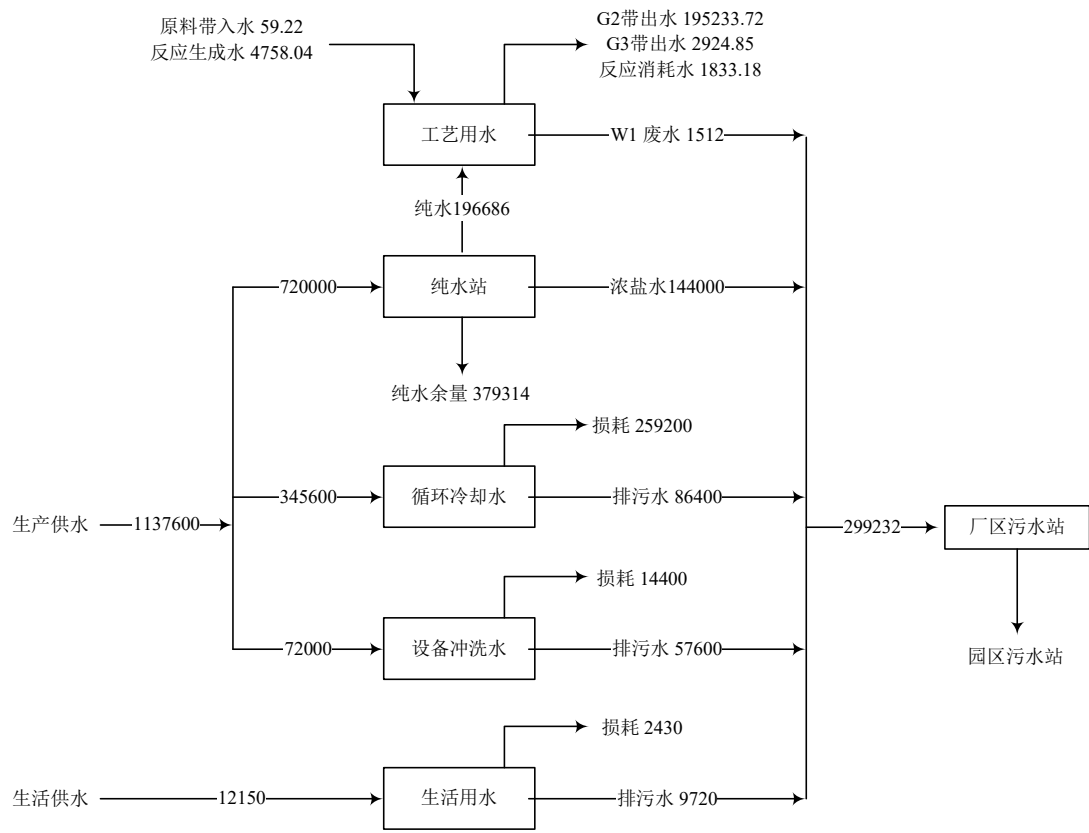


图2.8-1 项目建成后，全厂水平衡图（吨/年）

2.8.4 供天然气

天然气是清洁燃料，由天然气燃烧后产生的主要污染物有 SO₂ 和 NO_x，以及少量烟尘。

每吨产品消耗 250 方天然气，天然气使用总量=年产能×250 方，合计 250m³/吨产品×100000 吨产品/年=2500 万 m³ 天然气，其中喷雾干燥机（参考工艺流程，喷雾干燥机的工作时间 4725h/a）消耗天然气 2000 万 m³，尾气焚烧炉（参考工艺流程，尾气焚烧炉的工作时间 7200h/a）消耗天然气 500 万 m³，烧结炉不使用天然气。天然气燃烧产生废气最终经 1 个排气筒排放。

二氧化硫和氮氧化物的量参考“关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告（公告 2021 年 第 24 号）”，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。

二氧化硫产生系数为 0.02Skg，其中 S 为是指燃气收到基硫分含量，单位为

mg/ m³，本工程所用天然气燃料中含硫量（S）约为 24 mg/ m³，则取 S=24，即天然气燃烧产生 SO₂ 为 0.48 kg/万 m³；天然气使用量为 2500 万 m³/a；经计算，SO₂ 产生总量为 0.48kg/万 m³×2500 万 m³/a=1200kg/年=1.2t/a，其中喷雾干燥机使用天然气产生 0.96t/a；尾气燃烧装置使用天然气产生 0.24t/a。

氮氧化物产生系数为 15.87 kg/万 m³（低氮燃烧，国内领先）；天然气使用量为 2500 万 m³/a；经计算，氮氧化物产生总量为 15.87kg/万 m³×2500 万 m³/a=39675kg/年=39.68t/a。其中喷雾干燥机使用天然气产生 31.74t/a；尾气燃烧装置使用天然气产生 7.94t/a。

根据《环境保护实用手册》，颗粒物产排污系数取 2.4kg/万 m³；天然气使用量为 2500 万 m³/a；经计算，颗粒物产生总量为 2.4kg/万 m³×2500 万 m³/a=6000kg/年=6t/a。其中喷雾干燥机使用天然气产生 4.8t/a；尾气燃烧装置使用天然气产生 1.2t/a。

表 2.8-5 天然气燃烧产生废气污染物

污染源	主要污染物产生				治理措施	
	名称	产生速率	产生时间	产生量	处理措施	去除效率
		kg/h	h/a	t/a		%
喷雾干燥 天然气燃烧 G6	颗粒物	1.02	4725	4.80	布袋除尘器	90
	二氧化硫	0.20	4725	0.96	/	/
	氮氧化物	6.72	4725	31.74	低氮燃烧	60
尾气燃烧炉 天然气燃烧 G7	颗粒物	0.167	7200	1.20	布袋除尘器	90
	二氧化硫	0.033	7200	0.24	/	/
	氮氧化物	1.103	7200	7.94	低氮燃烧	60

2.8.5 空压装置

1、压缩空气

压缩空气主要用于主厂房、管道吹扫、仪表等用气。压缩空气最大耗气量为 1850Nm³/min，常压露点-40℃。新建空压站统一供应 10 万吨工艺所需压缩空气。选用额定排气量为 310m³/min 的离心式空压机 7 台（6 用 1 备），额定排气压力 0.8MPa；

2、氮气

氮气主要用于主厂房的烧结。氮气最大耗气量为 46000Nm³/h，用气压力 0.4Mpa，纯度 99.999%。新建制氮站统一供应 10 万吨工艺所需氮气。根据以上负荷选用 23000 Nm³/h 低温制氮装置 2 套。

2.8.6 其他产污环节分析

本项目生产使用的原料、成品在运行过程中均有可能发生无组织废气排放。无组织排放包括两部分，一部分为储运过程中发生的物料无组织泄漏（储罐呼吸废气），一部分为生产装置无组织排放。储罐呼吸废气已在前面介绍。本节单独分析生产装置无组织排放。

本项目产品为常见釜式化工生产，在投料、输送方面，液体采用泵送，固态粉料配制过程中采用集气罩、布袋除尘器收集处理。生产装置无组织排放环节主要包括投料、输料过程以及装置、阀门、管路等跑冒滴漏。在投料、输送方面，在易挥发液体物料的投料、输料设备侧向设置集气罩装置对车间无组织废气进行收集，收集后经排风机引入尾气集中处理装置处理后排放；装置密闭性泄漏与工厂的管理水平及设备、管道管件的材质、耐压等级、物料性质、设备的运行状况等多种因素有关。在正常的运行状况下，明显的跑冒滴漏不应该发生。车间无组织源强很难做到详细计算，本报告参照石化企业设备密封管理指标要求（密封点泄漏率 $<0.05\%$ ），泄漏量以物料量的 0.05% 计。同时，参考《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求，投料、输料等过程产生的无组织废气收集效率取 90% ，处理效率取 90% ，则本项目生产车间以无组织形式排放的废气污染物排放情况见下表。

表 2.8-6 生产车间无组织废气排放统计

车间	污染物	产生量 (t/a)	收集效率	处理效率	无组织	
					排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
磷酸铁锂生产车间	颗粒物	62.87	90%	布袋除尘器 90%	0.82	5.91

2.9 本项目污染源及污染物汇总

表 2.9-1 本项目废气污染物排放表

类型	污染源	序号	污染物名称	污染物类别	产生情况	治理方法/ 污染物排放去向
废气	磷酸铁锂生产装置	G1	投料配料混合废气	颗粒物	8 条配料生产线同时生产，每年生产 300 天，年生产批次 25200，每批次配料时间约 2 小时。	送布袋除尘器处理后经 1#排气筒排放。
		G2	喷雾干燥废气	颗粒物	4 条研磨生产线同时生产，每年生产 300 天，年生产批	送布袋除尘器处理后经 1#排气筒排放。

					次 12600, 每批次研磨时间约 2 小时。	
		G3	烧结合成废气	主要含 CO ₂ 、CO、水蒸气颗粒物、VOCs 等	12 台烧结炉同时进行生产, 每年生产 300 天, 年生产批次合计 3600。每批次原料煅烧时间为 22h。	每台烧结炉配套 1 台焚烧炉进行尾气处理, 焚烧尾气汇总后经除尘塔(布袋除尘器)处理后经 1#排气筒排放。
		G4	粉碎废气	颗粒物	4 条气流粉碎生产线同时生产, 每年生产 300 天, 年生产批次合计 12600。每批次气流粉碎时间约 2 小时。	送布袋除尘器处理后经 1#排气筒排放。
		G5	包装废气	颗粒物	8 台包装机同时生产, 每年生产 300 天, 年生产批次合计 12600, 每批次包装工序约 2 小时。	送布袋除尘器处理后经 1#排气筒排放。
	天然气燃烧	G6	喷雾干燥天然气燃烧	二氧化硫、氮氧化物和颗粒物	喷雾干燥机(参考工艺流程, 喷雾干燥机的工作时间 4725h/a) 消耗天然气 2000 万 m ³ 。	低氮燃烧, 经 1#排气筒排放。
		G7	尾气燃烧炉天然气燃烧	二氧化硫、氮氧化物和颗粒物	尾气焚烧炉(参考工艺流程, 尾气焚烧炉的工作时间 7200h/a) 消耗天然气 500 万 m ³ 。	低氮燃烧, 经 1#排气筒排放。
废水	磷酸铁锂生产装置	W1	研磨废水	pH、COD、SS、TP	定期产生	依托兴发集团现有草甘膦厂区污水处理站处理后经污水管网进入园区污水处理厂
			设备清洗废水	pH、COD、SS、氨氮、TP	定期产生	
	公辅设施		纯水制备浓水	COD、SS、盐类	定期产生	
			冷却循环系统排水	SS、盐类	定期产生	
固体废物	磷酸铁锂生产装置	S1	筛分除磁工序	主要为除磁杂质	定期产生	一般工业固废
		S2	研磨	废铝珠	定期产生	
			设备维护	废机油	定期产生	危险废物

2.9.1 废气污染源分析

表 2.9-2 本项目废气污染物排放表

污染源	主要污染物产生				治理措施	主要污染物排放				
	名称	产生浓度	产生速率	产生量		废气量	去除效率	最大浓度	最大速率	排放量
		mg/m3	kg/h	t/a		m3/h	%	mg/m3	kg/h	t/a
1#排气筒	颗粒物	99.85	29.96	352.82	布袋除尘器	330000	90.00%	9.08	3.00	35.28
	二氧化硫	0.79	0.24	1.20	/	330000	0.00%	0.72	0.24	1.20
	氮氧化物	65.17	19.55	99.20	低氮燃烧	330000	60.00%	23.70	7.82	39.68
	一氧化碳	798.99	239.70	18281.34	焚烧	330000	99.90%	0.73	0.24	18.28
	乙二醇	1670.45	501.13	3020.17	焚烧	330000	99.90%	1.52	0.50	3.02
	TVOC	1670.45	501.13	3020.17	焚烧	330000	99.90%	1.52	0.50	3.02
	非甲烷总烃	646.63	193.99	1169.10	焚烧	330000	99.90%	0.59	0.19	1.17

2.9.2 废水污染源分析

表 2.9-3 本项目废水污染物排放表

生产单元	编号	污染源名称	废水量			污染因子	指标（mg/L）	产生量（t）	处理措施及排放去向
			m3/h	m³/d	m³/a				
磷酸铁锂生产线工艺废水	W1	研磨工段废水	0.06	1.51	1512.00	pH	6~9	/	依托兴发集团同一园区内现有草甘膦厂区污水处理站处理
						COD	2967	4.49	
						磷	30	0.05	
						SS	2240	3.39	
循环冷却水排水			12.00	288.00	86400.00	COD	800	69.12	
						SS	300	25.92	
						TDS	3000	259.20	
纯水站浓盐水			20.00	480.00	144000.00	COD	600	86.40	
						SS	300	43.20	

				TDS	3000	432.00	
设备冲洗水	8.00	192.00	57600.00	COD	1500	86.40	
				SS	1200	69.12	
				COD	400	3.89	
生活废水	1.35	32.40	9720.00	BOD ₅	300	2.92	
				SS	350	3.40	
				氨氮	40	0.39	
				TP	15	0.15	
合计	41.41	993.91	299232.00				

2.9.3 固体废物污染源分析

2.9-4 固体废物产生及处理措施一览表

产生位置	编号	固废名称	产生量	主要成分	固废性质	临时贮存方式	处理方式
			t/a				
磷酸铁锂 生产线	S1	筛分除磁固体废物	4.93	除磁固废	一般工业固废	一般工业固废暂存间	作为一般工业固废处理
	S2	研磨设备固体废物	0.3	废铅珠			
	S3	除尘灰	317.54	含锂粉尘			
		纯水站废滤芯	60	废滤芯			
		废包装袋	200	磷酸铁、碳酸锂、钛白粉等	HW08 900-214-08	危废暂存间	送有资质单位处理
		废机油	5	废机油			

2.9.4 噪声污染源源强核算

表 2.9-5 本项目新增噪声污染源强汇总表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	距室内边界距离/m	室内边界声级/（dB（A））	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声		备注
			声压级/距声源距离/（dB（A））						声级/（dB（A））	建筑外距离（m）	

			/m								
1	生产车间	物料泵	45/1m	厂房隔声、基础减震、消声	8	67	24h	15	52	1	70 台
3		砂磨机	35/1m		8	67	24h	15	52	1	36 台
5		风机	20/1m		8	62	24h	15	47	1	12 台

2.10 达标排放分析

表 2.10-1 本项目建成后，有组织废气污染物产排情况及达标分析一览表（1#排气筒）

主要污染物排放				排气筒	排放标准	执行标准	排放标准	执行标准
名称	废气量	最大浓度	最大速率		浓度		速率	
	m ³ /h	mg/m ³	kg/h		mg/m ³		kg/h (高度 30m)	
颗粒物	330000	9.08	3.00	1#排气筒 /30m 高	10	《无机化学工业污染物排放标准（GB 31573-2015）》“表 4 大气污染物特别排放限值” 《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2015）“表 3 大气污染物特别排放限值” 《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》	23	《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》
氮氧化物	330000	23.70	7.82		100		4.4	
二氧化硫	330000	0.72	0.24		50		15	
非甲烷总烃	330000	0.73	0.50		120		53	

2.11 总量控制分析

2.11.1 废气

根据国家及自治区污染物排放总量控制的要求，综合考虑本项目的特征、排污特点及排污去向，所在区域环境质量现状以及当地环境管理部门的要求，本次评价确定实行大气污染物总量控制指标的因子为：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物。

本工程的废气总量核算见表 2.11-1。

表 2.11-1 项目废气污染物总量核算表 单位：t/a

序号	污染物	本项目排放量 t/a	总量控制建议指标 t/a
1	颗粒物	41.19	41.19
2	二氧化硫	1.20	1.20
3	氮氧化物	39.68	39.68
4	挥发性有机物	3.02	3.02

本项目所涉及污染物总量指标计算如下：

1、有组织废气污染物产排计算

本项目主要根据物料平衡和企业提供的数据资料核算大气污染源源强，根据企业提供风机风量核算废气排气量。物料的投入产出量、反应转化率、收率、反应操作时间、废气排放量等数据是由企业提供的，废气污染物的产生量、产生速率、产生浓度是根据反应方程式并在企业调研相关产品生产情况得出的经验数据基础上按照物料平衡计算得来的。本次物料平衡计算基础数据来源可靠，并且采用了成熟可行的计算方法，因此计算得出的废气污染物数据可靠，详见表 2.9-2。

2、本项目无组织废气排放源强核算

本项目各种原料、半成品、成品在生产过程中均有可能发生无组织废气排放，主要为生产装置无组织排放。项目在投料、输送方面，液体采用泵送，固体物料采用固体投料器，釜内为微负压，故基本无投料及输送过程污染物产生。生产装置无组织排放主要是指装置的密闭性泄漏，装置密闭性泄漏与工厂的管理水平及设备、管道管件的材质、耐压等级、物料性质、设备的运行状况等多种因素有关。在正常的运行状况下，明显的跑冒滴漏不应该发生，但随着运行时间的增加，设备零部件的腐蚀、损耗增加，要完全消除的泄漏是不可能的，很难做到详细计算，

本次环评参考同类项目，生产车间无组织废气排放量以物料年用量的 0.05% 计，则本项目各生产车间无组织排放量统计见 2.8.5 所示。

综上，本项目建成后总量申请情况如下：

(1) 颗粒物

①本项目有组织颗粒物主要来自生产线和天然气燃烧。

电池级磷酸铁锂生产线配料研磨、喷雾干燥、高温烧结、粉碎包装四个工段产生颗粒物，不同工段的排放时间不同，经布袋除尘器处理后经排气筒外排，生产线产生的颗粒物合计 293.63t/a，颗粒物的去除效率 90%，生产线排放的颗粒物合计 29.36t/a。

每吨产品消耗 250 方天然气，天然气使用总量 = 年产能 × 250 方，合计 250m³/吨产品 × 100000 吨产品/年 = 2500 万 m³ 天然气，其中喷雾干燥机消耗天然气 2000 万 m³，尾气焚烧炉消耗天然气 500 万 m³，烧结炉不使用天然气。根据《环境保护实用手册》，颗粒物产排污系数取 2.4kg/万 m³；天然气使用量为 2500 万 m³/a；经计算，颗粒物产生总量为 2.4kg/万 m³ × 2500 万 m³/a = 6000kg/a = 6t/a。颗粒物的去除效率 90%，天然气排放的颗粒物合计 0.6t/a。

生产线和天然气燃烧废气经排气筒外排，颗粒物的去除效率 90%，经物料平衡计算，排气筒排放的颗粒物浓度为 12.34mg/m³，风量 330000m³/h。

②本项目各种原料、半成品、成品在生产过程中均有可能发生无组织废气排放，主要为生产装置无组织排放。本次环评参考同类项目，生产车间无组织废气排放量以物料年用量的 0.05% 计，则本项目生产车间颗粒物的无组织产生量为 59.10t/a，经集气系统收集后送布袋除尘器处理后外排，收集效率 90%，布袋除尘器处理效率 90%，进入布袋除尘器处理后外排的有组织颗粒物排放量为 59.10 × 90% × (1 - 90%) = 5.32t/a。经无组织颗粒物产生量为 59.10 × (1 - 90%) = 5.91t/a，一般情况下，颗粒物在全封闭式仓库受阻隔沉降，会有一定的沉降率，本项目生产车间非全封闭式，沉降率较低，因此本环评不计算沉降率。因此无组织颗粒物排放量也为 6.97t/a。

因此，本项目颗粒物的年排放总量为 29.36 + 0.6 + 5.32 + 5.91 = 41.19t/a。

(2) 二氧化硫

本项目二氧化硫主要来自天然气燃烧。

每吨产品消耗 250 方天然气，天然气使用总量=年产能×250 方，合计 250m³/吨产品×100000 吨产品/年=2500 万 m³ 天然气，其中喷雾干燥机消耗天然气 2000 万 m³，尾气焚烧炉消耗天然气 500 万 m³，烧结炉不使用天然气。二氧化硫产生系数为 0.02Skg，其中 S 为是指燃气收到基硫分含量，单位为 mg/m³，本工程所用天然气燃料中含硫量 (S) 约为 24 mg/m³，则取 S=24，即天然气燃烧产生 SO₂ 为 0.48 kg/万 m³；天然气使用量为 2500 万 m³/a；经计算，SO₂ 产生总量为 0.48kg/万 m³×2500 万 m³/a=1200kg/a=1.2t/a。

因此，本项目二氧化硫排放量为 1.2t/a。

(3) 氮氧化物

氮氧化物主要来自天然气燃烧。

每吨产品消耗 250 方天然气，天然气使用总量=年产能×250 方，合计 250m³/吨产品×100000 吨产品/年=2500 万 m³ 天然气，其中喷雾干燥机消耗天然气 2000 万 m³，尾气焚烧炉消耗天然气 500 万 m³，烧结炉不使用天然气。氮氧化物产生系数为 15.87kg/万 m³（低氮燃烧，国内一般）；天然气使用量为 2500 万 m³/a；经计算，氮氧化物产生总量为 15.87kg/万 m³×2500 万 m³/a=39675kg/a=39.68t/a。

因此，本项目氮氧化物排放量为 39.68 t/a。

(4) 挥发性有机物

本项目有组织挥发性有机物主要来自生产线。

电池级磷酸铁锂生产线高温烧结工段产生有机物，经焚烧装置处理后经排气筒外排，生产线产生的挥发性有机物合计3020.17t/a，燃烧对有机物的去除效率99.9%，生产线排放的挥发性有机物合计3020.17t/a×（1-99.9%）=3.02t/a。

因此，本项目挥发性有机物年排放量 3.02t/a。

2.11.2 废水

本项目依托兴发集团同一园区内的现有草甘膦厂区污水处理站，该污水处理站出水满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后经污水管网送园区污水站，该污水处理站排放污水已经根据设计规模计算过COD和氨氮的总量。因此本项目建成后，不新增COD和氮氧化物排放，无需申请废水污染物排放总量。

2.12 非正常排放分析

建设项目非正常排放包括两部分：

- (1) 生产过程中开、停车或部分设备检修时排放的污染物；
- (2) 其他非正常工况排污是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标运行时的排污，因为这种排污不代表长期运行的排污水平，所以列入非正常排污。

2.12.1 废气非正常排放分析

(1) 开停车及设备检修

化工生产装置稳定运行一定时间后都要安排设备的维护检修。所有部位都被采用以下控制方法进行清空：液相物料经管道输送到贮罐或者容器，再用少量水清洗，部分设备用氮气置换处理，废气主要为氮气，少量污染物主要为原料、溶剂的有机物，全部送相应废气处理设施处理后排放。由于本项目大部分产品均为批次生产，因此置换废气量较小。系统开车时需要排放不凝性气体，由于各种产品生产工艺流程是按顺序开车，少量的不凝废气送至相应废气处理设施处理后排放。因此，总体而言，开停车废气产生量较小，经处理后影响较正常开车时小。

(2) 环保设施达不到设计指标

废气非正常工况考虑水洗装置等环保措施失灵的状况分析，考虑废气处理装置处理效率下降至 0%。

表2.12-1 非正常排放参数表

排气筒	非正常排放原因	污染物种类	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1# 排气筒	废气处理装置处理效率下降至 0%	颗粒物	99.85	29.96	1	2	及时维修，部分设备停产直至检修完成
		二氧化硫	0.79	0.24			
		氮氧化物	65.17	19.55			
		一氧化碳	798.99	239.70			
		乙二醇	1670.45	501.13			
		TVOC	1670.45	501.13			
		非甲烷总烃	646.63	193.99			

2.12.2 废水非正常排放分析

在生产过程中如操作不当可能产生事故废水，此时应将事故废水及时收集到事故池暂存，并经废水处理站处理达标后送入园区污水处理厂集中处理。厂区设

置消防水池、初期雨水收集池以及废水收集池，且随时可以停产检修，待事故消除时，分批进入厂区污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂，在此情况下，不会出现未经处理废水直接排放的情况。

第3章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

乌海市是内蒙古自治区直辖市，是一座新兴的资源性工业城市，位于内蒙古自治区西部，地理位置为东经 $106^{\circ}36'$ ~ $107^{\circ}05'$ ，北纬 $39^{\circ}15'$ ~ $39^{\circ}52'$ ，总面积 1754 km^2 ，辖海勃湾、乌达、海南三个区。

乌达区位于内蒙古自治区西部乌海市境内、黄河之畔，辖一镇、七个街道办事处，以及经济开发区和高效农业开发区各一个，是乌海市所辖三个县级区之一，东临黄河，南与宁夏回族自治区石嘴山市相毗邻，西北与阿拉善盟接壤，居于“宁蒙”经济区的中心地带，包兰铁路、110 国道穿区而过，距乌海机场 20km，区位条件优越，交通十分便利。

乌达工业园区位于乌达城区南侧，东至黄河河槽，西至五虎山矿，北至鲁达沟，南至乌巴公路，规划面积约 40 km^2 。

3.1.2 地质地貌

乌海市地处贺兰山北端，鄂尔多斯高原西部，乌兰布和沙漠边缘，地区内有山地丘陵、河谷及部分平缓起伏的沙漠，群山环抱，一水中流，地形复杂。

乌海市乌达区依贺兰山北段，东临黄河，形成西高东低的横切面，乌达地形自西向东可分为西部山地，中部丘陵地，东部倾斜冲积平原三类。西部山地约占总面积的 30%。山上岩石裸露，植被稀少。最高点为西南端的红崖，海拔 1810m，其次是西部的巴音敖包，海拔为 1643.7m。系为贺兰山北段山脉。中部为低山丘陵地，约占乌达总面积的 50%，山势较缓，起伏不大，海拔为 1330m，相对高度 110m，植被稀少，乌达煤田多在此低山丘陵地中。东部沿黄河一带，倾斜冲积平原，占总面积的 40%，是农林牧主产区。该倾斜平原西高东低，是贺兰山底山丘陵地的沟谷冲刷及黄河冲积而成的。南部八里庙至三道坎降坡为 28%，中部教子沟东一公里处至河拐子、乌兰毛道等沙漠边缘地带，降坡为 30%，形成簸箕状的倾斜平原，最低点在马宝店附近的沙漠边缘地带，其海拔为 1066m。

乌达区域西依贺兰山北段，东临黄河，形成西高东低的地势，并有冲蚀沟，一般地割深度为 20—30m。乌达地层区属于华北地层桌子山—贺兰山分区海勃湾小区，出露地层主要为石炭、二叠系含煤岩系，其他时代地层很少。

3.1.3 气候特征

乌海市属于中温带半干旱大陆性季风气候。其气候特征主要表现为冬季漫长寒冷、春季干旱多风、夏季短促、秋季气温剧降。近三十年的气象资料显示：该地区年平均气温为 10.1℃，极端最高气温为 40.2℃，极端最低气温为-28.9℃；年平均气压为 891.6hPa；年平均相对湿度为 41%；年降水量为 161.0mm，年极端最高降水量为 264.4mm；年蒸发量为 3025.1mm。年平均风速为 2.7m/s，年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 10.9%，SE 风的出现频率也较高，为 7.6%，静风的年出现频率为 15.0%。全年以 SSE 方向的风平均风速最大，为 4.2m/s。

3.1.4 水文条件

乌海市属黄河流域，市境内的重要河流为黄河。黄河是乌海地区的最大干流，流经市区 75.5km。多年平均流量为 1018m³/s，最大洪峰流量 5820m³/s，最小流量 60.8m³/s，年平均水位变动幅度在 2~4m 之间。多年平均径流总量为 321.35×10⁸m³，是乌海市工农牧业生产用水的主要水源。季节性降雨形成的山洪，除少量被农作物和自然植被吸收外，大部分排注入黄河。

乌海市地下水以黄河两岸最为丰富，冲积洪积扇次之，山地、丘陵较少；其次黄河水对地下水的补给，受降雨季节影响，时空分布极不平衡。地下水资源已查明乌达、海勃湾两区地下水储量 87×10⁸m³，海南区黄河沿岸地下水储量 6.4×10⁸m³。全市地下水补给量为 2458.76×10⁴m³。

3.1.5 土壤类型

乌海市土地总面积 1754k m²。其中山地丘陵面积占 38.86%，山前倾斜平原及河谷阶地占 51%，沙漠占 7.11%，水域占 3.03%。乌海地区土壤类型，由于受地形、地貌及植被等自然因素的控制和影响，其土壤类别具有明显的地带性。

根据土壤普查成果，全市土壤主要分为六大类型，即灰漠土、棕钙土、栗钙土、风沙土、草甸土和盐土。分布面积最广的灰漠土、棕钙土、风沙土占总分布面积的 60%

以上。此外，尚有裸岩 821k m²，约占总面积的 35%。全市贫瘠土壤多，肥沃土壤仅占总面积的 1%，土壤有机质含量处于全区平均水平以下。

①灰漠土

灰漠土为该区的主要地带性土壤类型之一。由于长期遭受强烈的风蚀，灰漠土的表层特征不明显，几乎无腐殖质层且表土壤质地粗，有较多的粗细砂砾，部分地区表层被薄沙覆盖。土层较厚，平均 40~150cm。灰漠土主要分布在山前冲积-洪积阶地上，植被以旱生、超旱生灌木、半灌木为主，有四合木、白刺、珍珠、蒿属等。

②棕钙土

棕钙土为该区的主要地带性土壤类型之一。土层较厚，平均 80~150cm，其剖面有三个基本层次，即浅棕色、棕灰色的腐殖质层，灰白色的钙积层和母质层。其中腐殖质层较薄，一般在 20cm 左右。钙积层部位一般出现较浅，多在 15~30cm，较坚实，厚度 20~100cm。这类土壤土质较粗，多为砂土——砂壤土，地表多砂砾化，部分地段表层为较薄地吹砂覆盖，土壤肥力差。

棕钙土在该区分布于桌子山和岗德格尔山间的洪积台地上及残山丘陵上，其上生长着特有植被四合木群系。

③栗钙土

栗钙土剖面分化明显，层次过度清晰，由腐殖质层、钙积层和母质层组成。表土层厚 20—40cm。在该区主要分布于岗德格尔山顶。植被主要为多年生旱生草本及一些旱生灌木。

④风沙土

风沙土的剖面分化不明显，属 AC 构型或无层次之分，腐殖质层不明显，养分积累甚微。主要分布在该区的南部，形成许多固定、半固定沙丘及缓沙地。植被以沙生灌木为主，如白刺、沙冬青、霸王、沙蒿等。

⑤草甸土

草甸土在该区分布面积很少，主要分布在黄河冲积阶地和胡杨岛。成土母质一般为冲—洪积沉积物，植被主要有盐爪爪、禾草等，局部有荒漠群落。

除此之外，在桌子山及岗德格尔山上还分布有大面积的裸岩、干燥剥蚀残积岩、砂岩等。

3.1.6 植被和动物

由于受地理、气象因素的影响，乌海市属荒漠草原向草原化荒漠过渡地带，生态脆弱，植被类型简单，平均覆盖率为 25%；但分布极不均匀。从黄河至东、西岸的桌子山、岗德尔山、五虎山麓的植被盖度都是由大到小递减，具有明显的地带性分布特征。特别是由于本地区的复杂地形和干旱的气候条件，使植被群落分布主要以荒漠植被型、干旱草原植被型、沙生植被型、草原化荒漠植被型等植被类型为主。

现已查明的野生植物 69 科，181 属，279 种。其中：乔木 7 种，灌木 37 种，半灌木 22 种，木质藤本 1 种，草本植物 201 种，孢子植物 11 种。这里的野生植物数量最大的是菊科，有 20 属，45 种；其次是藜科，有属 13 属，32 种；豆科有 12 属，23 种；禾本科有 13 属，16 种；十字花科有 8 属，10 种；毛茛科油属，9 种；蒺藜科有 5 属，8 种；蓼科有 4 属，7 种等。各建群种间生长、保存、恢复差异较大。

乌海市天然林地资源很少，以河岸林地为主。总面积 100h m²，覆盖率仅占 5.06%，主要分布于李华中滩、胡杨岛等黄河夹心滩上，树种有沙枣、胡杨、榆树等。此外，在桌子山、岗德格尔山沟谷陡壁中有零星散生山榆、山杏、蒙古扁桃、杜松等分布。

乌海市现有天然草地 12.19×104h m²，分布有禾本科、豆科等 49 属 55 种野生植物，草原覆盖度 20%左右。主要分属四个草地类型，可划分为“二个等”“三个级”，即II4-IV8 级，草场总体上属于“低等低产型”。

乌海地区野生动物属于古北界，蒙新区西部温带荒漠、半荒漠动物类群。种类组成比较简单。单种数量大形成较大的类群。全地区约有野生动物 650 种以上，其中：黄羊、盘羊、狐狸、兔、獾、鼠、刺猬等草食、肉食、杂食啮食类动物约 20 种；猫头鹰、山雀、沙鸡、石鸡等鸟类约 40 余种；青蛙、壁虎、沙蜥、蛇等两栖爬行类约 10 种；鲤鱼、鲢鱼、泥鳅等鱼类约 10 种；昆虫约 570 种。在昆虫中，森林害虫约 528 种，天敌、益虫 7 种。

3.1.7 自然资源

乌海素有“乌金之海”的美誉，境内矿产资源极为丰富，已探明的达三十多种，其中煤的储量达 42 亿吨，远景储量 80--85 亿吨。铁矿资源有：磁铁矿、褐铁矿、赤铁矿、硫铁矿和菱铁矿，其中以磁铁矿规模最大，质量好工业价值高。石墨、石灰石、石英砂岩、大理石等储量也很可观。

乌达及邻近地区矿产资源丰富，品种多，储量大，分布密集，集中配套，十分有利于综合开发利用，现已探明具有工业开采价值的矿产资源有 30 多种，主要有煤、石灰岩、高岭土、硅石、石英砂岩、铝石岩、耐火粘土等。其中，乌达煤田是乌达区最主要的煤田，面积约 35k m²，煤炭保有储量 6.2×10⁸t；铁矿石储量 600 多万吨；煤系高岭土储量在 11 亿吨以上，约占全国探明储量的 1/5，其中三氧化二铝含量为 35~39%；石灰石远景储量在 200 亿吨以上，高品质的石英砂、石英岩总储量达 50 亿吨，白云岩、耐火粘土、硅石储量也很可观。邻近地区还有丰富的盐、碱、芒硝、太西煤等，这些矿产储量大、品质高、配置条件好，是发展化工、建材、高载能工业产品的重要原料。

3.2 内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园规划介绍

内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园，现已更名为内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园，是内蒙古自治区人民政府 1998 年批准建设的省级开发区，位于乌海市乌达区南侧 1 公里处。

3.2.1 产业定位

根据调整修编后的《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园总体规划（2022~2035）》和《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园总体规划（2022-2035）环境影响报告书》，园区的产业定位为：淘汰落后产能，加快整合重组，促进资源枯竭型城市加快转型步伐。坚持生态优先、绿色发展导向，以焦化、电石、硅铁、氯碱等传统产业链为基础，向高端绿色智能方向延伸产业链在改造提升的同时，聚焦新能源、新材料两大产业基地建设，聚力打造高端精细化工、有机硅、可降解塑料等“三大产业链条”，推动产业向高端化、绿色化、智能化加速转型，加快构建现代产业体系。一是做优高端精细化工产业链，构建从医药中间体、原料药向成品药、制剂纵向延伸的一体化布局，打造农药医药产业集群。二是做精有机硅全配套产业链，以工业硅为支撑，硅油、硅橡胶、硅树脂为发展方向，推进煤化工与氟硅化工耦合发展，工业硅向下游光伏产业发展做多晶硅，配套发展切片、电池、组件等下游产品，延伸发展装备制造等新能源行业。三是做大可降解塑料新材料产业链，以 BDO 和四氢呋喃为基础原料，拓展医药化工、日用品等应用领域，开发终端、专用、特色产品。乌达产业园产业发展方案包括煤

焦化工板块、氯碱化工板块、高端精细化工板块、硅基新材料板块、可降解塑料新材料板块和物流及一般工业聚集区板块。

3.2.2 基础设施建设情况

（1）供水工程

乌达园区净水厂为园区生产用水水源，目前供水能力为 8 万 m^3/d ，远期需对净水厂进行扩建，扩建后供水能力达到 12 万 m^3/d 。园区净水厂水源目前来自乌达区引黄供水改造工程净水厂，该工程引水水源为黄河水，是为解决乌达区内高新农业种植区、乌达经济开发区、生态综合治理区和景观水系用水的需求而规划的，处理能力为 12 万 m^3/d 。该水源保证了乌达经济开发区净水厂供水稳定性，园区净水厂不取用地下水。

本项目生产用水来自园区净（配）水厂，生活用水来自乌达自来水公司。

（2）排水工程

乌达工业园生活污水和工业污水由污水管网收集后，统一排至园区污水处理厂集中处理。工业废水在本单位处理达到污水处理厂进水水质标准的要求，方可排入污水处理厂。

乌达园区污水处理厂位于乌达园区东北角，靠近沃尔特沟，主要接收乌达经济开发区工业生产、生活废水。污水处理规模为重污染废水 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，轻污染废水 $1.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。重污染废水出水指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准要求，作为杂用水回用、进入中水处理装置处理后回用；轻污染废水为园区企业纯水制备过程中所产生的 RO 浓水和循环冷却水系统的排污水，轻污染废水经过软化澄清池去除硬度及悬浮物，再经过 V 型滤池过滤后直接进入中水系统，中水系统产水回用至园区企业（包括：内蒙古恒业成有机硅有限公司、内蒙古华电乌达热电有限公司等），浓水送至矿区降尘。

（3）供电工程

乌达工业园内现设置 3 座变电站，其中 220kV 变电站 2 座（五福变电站、顺达变电站）、110kV 变电站 1 座（新区变电站）。110kV 或 220kV 电力线路宜采用架空线路敷设。当走廊受到限制时，也可采用电力电缆敷设。

（4）供热供汽工程

乌达园区供热发展规划主要以位于乌达园区东北侧 1km 处的华电乌达热电厂实行集中供热。集中供热的主要对象为园区企业的生产、生活用蒸汽。规划区内生活热水供应基本采用太阳能及电能。同时园区内还有宜化公司、君正实业自备电厂等热源。

（5）基础设施的可依托性

①供水工程可依托性

本项目生产用水来自乌达园区净水厂，生活用水来自乌达自来水公司。

乌达园区净水厂主要为园区企业提供生产用水，水源来自乌达区引黄供水改造工程净水厂。乌达园区净水厂目前供水能力为 2.12 万吨/日，配套建有管网约 20 公里。供水管网已经建成，项目日用新鲜水量约 $260.97\text{m}^3/\text{d}$ ，园区净水厂的供水能力完全可以满足项目用水需求。

②排水工程可依托性

乌达经济开发区污水处理厂位于乌达园区东北角，靠近沃尔特沟，主要接收乌达经济开发区工业生产、生活废水。已建设规模 $2\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，中水处理规模为 $2\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。乌达经济开发区污水处理厂出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）后回用于乌达园区生产。乌达经济开发区污水处理厂目前提标改造已经完成，污水进水水质分为重污染废水和轻污染废水，重污染废水规模 $2\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，轻污染废水规模 $1.2\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，总处理规模为 $3.2\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。乌达园区污水处理厂目前接收重污染废水 $14980\text{m}^3/\text{d}$ ，轻污染废水 $4200\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为重污染废水 $5020\text{m}^3/\text{d}$ ，轻污染废水 $7800\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目废水主要来源于工艺废水、公辅工程废水、生活污水等。污水经厂区污水处理站进行处理后排入园区污水处理厂。目前园区污水处理厂尚有余量，可以接纳本项目污水。

③供暖、供汽

乌达园区供热发展规划主要以位于乌达园区东北侧 1km 处的华电乌达热电厂实行集中供热。内蒙古乌海市华电乌达热电有限公司 $2\times 150\text{MW}$ 热电机组，于 2003 年 10 月开工建设，分别于 2005 年 3 月和 6 月投产发电。

锅炉型号：UG-480/13.7-M 循环流化床锅炉，有两台，锅炉装机总容量 $2 \times 480 \text{ t/h}$ ，生产运行时一共可抽汽 250 t/h ，供开发区工业用汽和供暖。目前园区用汽企业使用的蒸汽量不足 150 t/h ，富余蒸汽约 100 t/h ，能够保证本项目蒸汽使用需求。

蒸汽管网一期工程铺设蒸气管网 9.8 公里，2012 年投入使用，管网已铺设至项目区附近，可就近接入。

④供电

本项目利用顺达变电站供电。

综上所述，项目供水、排水、供暖、蒸汽、供电等均可以依托园区相关的基础设施。

3.3 西鄂尔多斯国家级自然保护区

3.3.1 保护区概况

西鄂尔多斯国家级自然保护区始建于 1995 年，1997 年 12 月经国务院批准晋升为国家级自然保护区，是一个以保护古老残遗濒危植物、草原向荒漠过渡的植被带和多样性生态系统为主要对象的综合性自然保护区。

保护区位于内蒙古自治区西部鄂尔多斯市鄂托克旗西部的阿尔巴斯苏木、公其日嘎乡、新召苏木和棋盘井镇，以及乌海市东部的桌子山部分地区。保护区南部、西部为桌子山山地，保护区西界与乌海市相邻；西北部界线为京藏高速公路向北接杭锦旗的旗县界，并与黄河相望；东与鄂尔多斯西部波状高原相邻，西侧隔乌海市与黄河相望，距鄂托克旗旗政府所在地乌兰镇 96km。2016 年 6 月 23 日，生态环境部发布《关于发布河北昌黎黄金海岸等 6 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环生态函〔2016〕131 号）对西鄂尔多斯国家级自然保护区进行了调整，调整后的内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区总面积 460024 h m^2 ，其中核心区面积 141938 h m^2 ，缓冲区面积 56983 h m^2 ，实验区 261103 h m^2 。调整后保护区地理坐标为东经 $106^\circ 45' 50'' \sim 107^\circ 43' 11''$ ，北纬 $39^\circ 23' 23'' \sim 40^\circ 10' 08''$ ，由 3 个独立片区组成，分别为鄂尔多斯片区、乌海片区和胡杨岛片区。

3.3.2 保护区功能区划分

内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区设 6 个核心区、4 个缓冲区、8 个实验区（含 4 个其他区）。保护区的具体划分情况见表 4.3-1。

表 3.3-1 内蒙古西鄂尔多斯自然保护区功能区划表

功能区	名称	面积 (h m ²)	占总面积比 例 (%)
核心区	①伊克布拉格核心区 ②红井核心区 ③半日花核心区 ④四合木黄河阶地核心区 ⑤四合木山地核心区 ⑥四合木核心区	141938	30.85
缓冲区	①草原化荒漠生态系统缓冲区 ②藏锦鸡儿、红砂、珍珠、小针茅荒漠化草原缓冲区 ③半日花缓冲区 ④四合木缓冲区	56983	12.39
实验区 (包括其他区域)	实验区: ①桌子山西麓洪积、冲积平原以珍稀植物四合木、沙冬青、霸王为代表群落的草原化荒漠实验亚区; ②桌子山东部以油蒿、藏锦鸡儿、红砂、小针茅为主要群落的荒漠化草原过渡带实验亚区; ③桌子山山地生态系统实验亚区; ④岗德格尔山实验区。 其他区: ①珍稀植物繁育区 ②石峡谷旅游区 ③胡杨岛旅游区 ④工业控制区	261103	56.76
合计		460024	100.0

根据《乌海市人民政府关于对西鄂尔多斯国家级自然保护区乌海辖区勘界立标的公示》，乌海辖区西鄂尔多斯国家级自然保护区面积为 13907h m²，其中核心区面积 5069h m²，缓冲区面积 1671h m²，实验区面积 7140h m²，包括 3 个核心区、1 个缓冲区和 4 个实验区。

3.3.3 保护对象

保护区内荒漠草原的生态景观复杂多样、物种丰富。保护区内查明有野生植物 335 种，分属 65 科 188 属，其中特有种 72 种，占全部植物的 21.5%，保护区共有国家级珍稀濒危保护植物 7 种，其中列入国家一级重点保护植物四合木、二级重点保护植物半日花、棉刺、革苞菊 3 种、列入三级重点保护植物有沙冬青、蒙古扁桃、胡杨 3 种，列入自治区级珍稀植物有四合木等 13 种，亚洲荒漠特有的 6 个属在区内分布有四合木属、棉刺属、革苞菊属、百花蒿属和文蒿属等 5 种。这些植物大多为古地中海变迁的残遗珍稀孤种植物。

保护区特有群系中四合木群系和半日花群系为该地区所特有,四合木为我国唯一的单种属植物,仅分布于该保护区境内及其周围地区,并形成群落,四合木群系在保护区分布面积为 37504.6h m², 占保护区面积的 7.9%。半日花为古地中海残遗种,仅在该保护区内形成以半日花为建群种的草原化荒漠群落。

此外保护区内还有野生动物 120 种,既有荒漠类也有干旱草原类的典型种类,具有代表性的种有:岩羊、荒漠猫、狗獾、石鸡、云雀、凤头百灵、角百灵等。其物种资源在干旱荒漠地区是十分罕见的。

3.3.4 自然保护区生态系统评价

①特有性

植物特有性:保护区有特有种、孑遗种及其它濒危植物 72 种,在保护区东部卓子山及其周围地区 40 万 h m²的范围内容纳了占全部植物种类的近 2/3 的古老、濒危、珍稀及特有植物,这在干旱荒漠地区十分罕见。

地质特有性:卓子山地区远在太古代就有陆相出现,它经历了地球生物演变的漫长历程,有着极丰富的古生物化石,为研究生物起源、发展、演变及古生物、古地理和大地变迁等学科提供了珍贵的资料。

②多样性

生物物种多样性:保护区植物属于内蒙古高原草原省的鄂尔多斯高原州及阿拉善荒漠植物省的东阿拉善植物州。由于该保护区东为草原区,西与西阿拉善荒漠州相接,处于草原向荒漠过渡地带。因此源于几方面的植物区系成分都汇集在本区,从而大大丰富了这个地区的区系地理成分。

生态系统多样性:保护区植被处于草原向荒漠过渡地带,由于区内地形较为复杂、生态条件分化、植物区系成分多方汇合,使保护区植被类型及其组合形成相当复杂的格局。保护区与同样类型地区相比具有更丰富、更多样的生态系统。

景观多样性:保护区有多样的景观类型,荒漠草原和草原化荒漠两种基质构成了景观背景,共分为荒漠生态景观、草原化荒漠景观、河流滩地景观、农业景观、人工建筑景观五类。

遗传多样性：保护区野生动植物物种中蕴藏许多古老孑遗濒危的植物及不计其数的遗传基因，这些遗传信息的总和构成了保护区丰富的遗传多样性，尤其栽培或驯化物种的野生近缘种具有重要的经济和科学价值。

③过渡典型性

保护区东为草原区，西与西阿拉善荒漠州相接，处于荒漠化草原向草原化荒漠过渡地带，保护区非常明显地反映出这种过渡的特征，自东向西为典型草原、荒漠草原、草原化荒漠的渐变过渡。保护区的东部为典型草原，中部为荒漠草原，而西部则进入草原化荒漠带。这个过渡地带出现了明显的植被类型多样性，并保留了植被的原生性特点。

④物种珍稀性

保护区有国家级珍稀濒危保护植物 7 种，其中国家Ⅱ级保护植物 4 种，国家Ⅲ级保护区植物 3 种；保护区内特有种、古老孑遗种及其它濒危植物共约 72 种，占保护区全部维管束植物的 21.5%，其中，四合木、半日花、绵刺、沙冬青等植物的珍稀濒危程度尤为突出。保护区有国家级保护动物 24 种，其中国家Ⅰ级重点保护动物 1 种，即金雕；国家Ⅱ级重点保护动物 23 种；被列为《中国濒危动物红皮书》的有 13 种，包括两栖类 2 种，鸟类 5，兽类 6 种；属于《珍稀濒危野生动植物种国际贸易公约》附录所列的物种有 25 种，其中鸟类 20 种，兽类 5 种。

本项目厂址位于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园内，项目东厂界距离西鄂尔多斯自然保护区实验区 6.0km、缓冲区最近 8.0km、核心区最近 8.6km，项目产生的污染物均采取相应的措施，做到达标排放，对西鄂尔多斯自然保护区影响较小。本项目与自然保护区的位置关系见图 3.3-1。

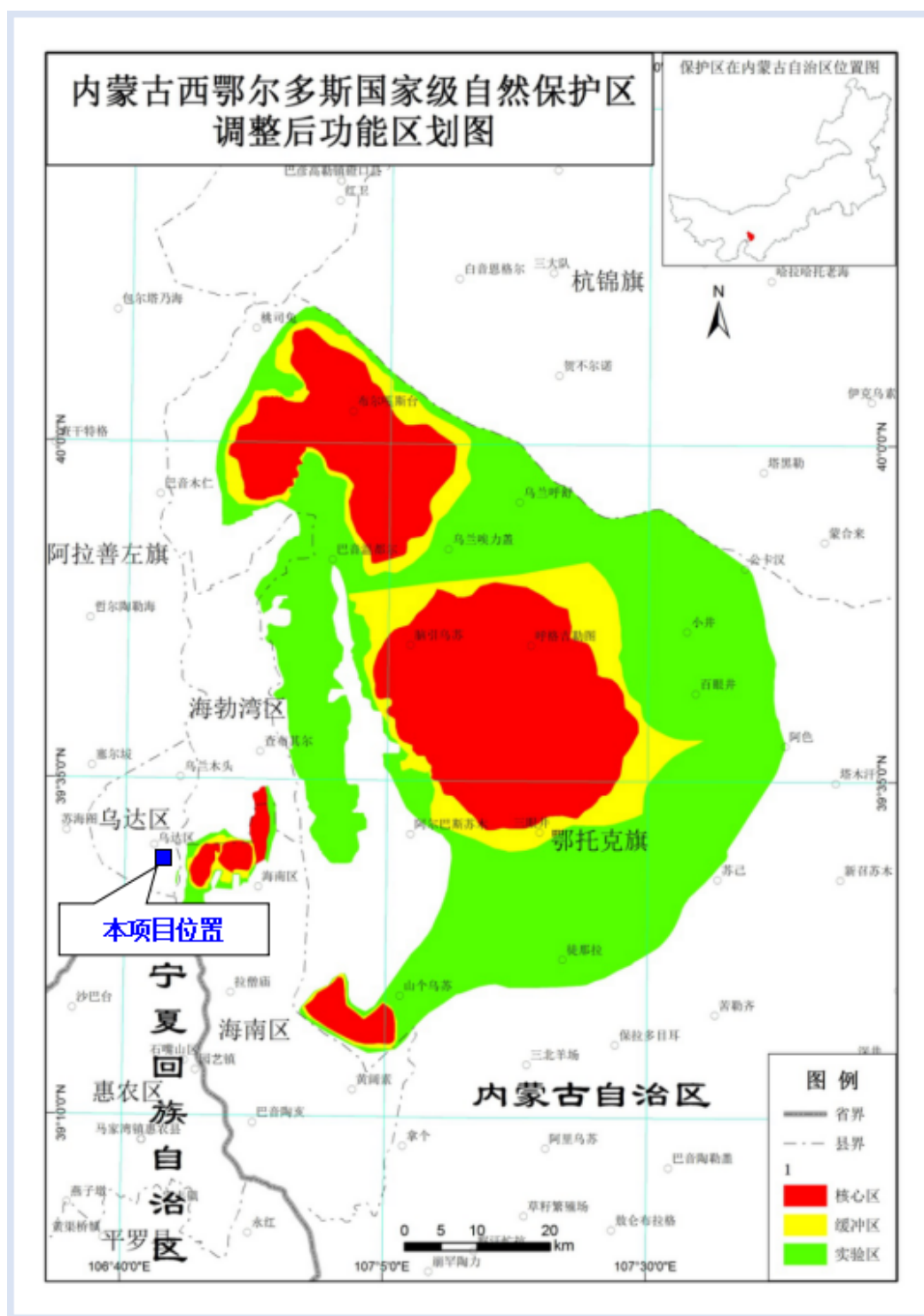


图 3.3-1 本项目与西鄂尔多斯国家级自然保护区位置关系图

3.4 环境质量现状调查与评价

3.4.1 环境空气质量现状监测

3.4.1.1 区域环境空气质量达标情况

本项目位于乌海市，达标区评价基准年为 2023 年。根据《2023 内蒙古自治区生态环境状况公报》，2023 年乌海市中心城区环境空气质量综合评价未达到国家二级标准的要求，主要原因为可吸入颗粒物（PM₁₀）不达标，故本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

所监测的 6 项基本污染物中，乌海市 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 24 μg/m³、26 μg/m³、79 μg/m³、26 μg/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.2mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 152 μg/m³；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM₁₀。

数据来源为生态环境部环境工程评估中心，国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网络公开数据。

表 3.4-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	24	60	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	79	70	0.13	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	/	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1200	4000	/	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	152	160	/	达标

3.4.1.2 环境空气质量现状监测

1、基本污染物

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），基本污染物环境质量现状数据采用评价范围内国家或地方环境质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据；评价范围内没有环境空气质量监测网或公开发布的环境空气质量数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。本项目现有厂区位于乌海市乌达区，与乌海市海勃湾区的地

形、气候条件基本一致，因此采用乌海市监测网中心城区（聚英学校、市林业局、中海勃湾学校）三个监测点 2023 年连续 1 年平均监测数据作为基本污物环境质量现状数据。基本污染物环境质量现状见表 3.4-2，基本污染物引用监测布点图见图 3.4-1。

表 3.4-2 基本污染物环境质量现状表

点位名称	坐标	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率%	超标 频率%	达标 情况
市林 业局	E106°48'14.46", N39°41'46.91"	SO ₂	年均浓度	60	22	36.67	/	达标
			日平均第 98 百 分位数浓度	150	58	38.67	/	达标
		聚英 学校	E106°49'1.80",N 39°40'14.08"	NO ₂	年均浓度	40	25	62.5
日平均第 98 百 分位数浓度	80				53	66.25	/	达标
PM ₁₀	年均浓度			70	81	115.71	/	超标
	日平均第 95 百 分位数浓度	150	139	92.67	/	达标		
中海 勃湾 学校	E106°47'7.09",N 39°39'53.11"	PM _{2.5}	年均浓度	35	26	74.29	/	达标
			日平均第 95 百 分位数浓度	75	48	64	/	达标
		CO	日平均第 95 百 分位数浓度	4000	1500	37.5	/	达标
		O ₃	日最大 8h 滑动 平均值第 90 百 分位数浓度	160	151	34.38	/	达标

由表 3.4-2 可知，评价区域 SO₂、NO₂ 年均浓度、日平均第 98 百分位数浓度，PM_{2.5} 年均浓度、日平均第 95 百分位数浓度，CO 日平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM₁₀ 年均浓度超标，超标倍数为 0.16 倍。



图 3.4-1 基本污染物监测布点图

2、其他污染物

(1) 监测因子

本项目委托内蒙古八思巴环保科技有限公司对特征污染物进行了监测，同步观测风速、风向、气温、气压等，采样时间为 2025 年 12 月 22 日-2025 年 12 月 28 日。

(2) 监测点位

表 3.4-3 项目环境空气现状监测布点一览表

序号	监测点名称	监测项目	测点坐标	方位及距离
1#	厂区 (排气筒下风向)	非甲烷总烃、TSP、TVOC	N 39°28'28.90" E 106°42'32.07"	/
2#	厂区外下风向		N 39°28'38.79" E 106°42'25.02"	NW1000m

附注：TVOC 具体监测因子包括 1,1-二氯乙烯、1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷、氯丙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、甲苯、反式-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,2-二溴乙烷、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、4-乙基甲苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、苄基氯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯

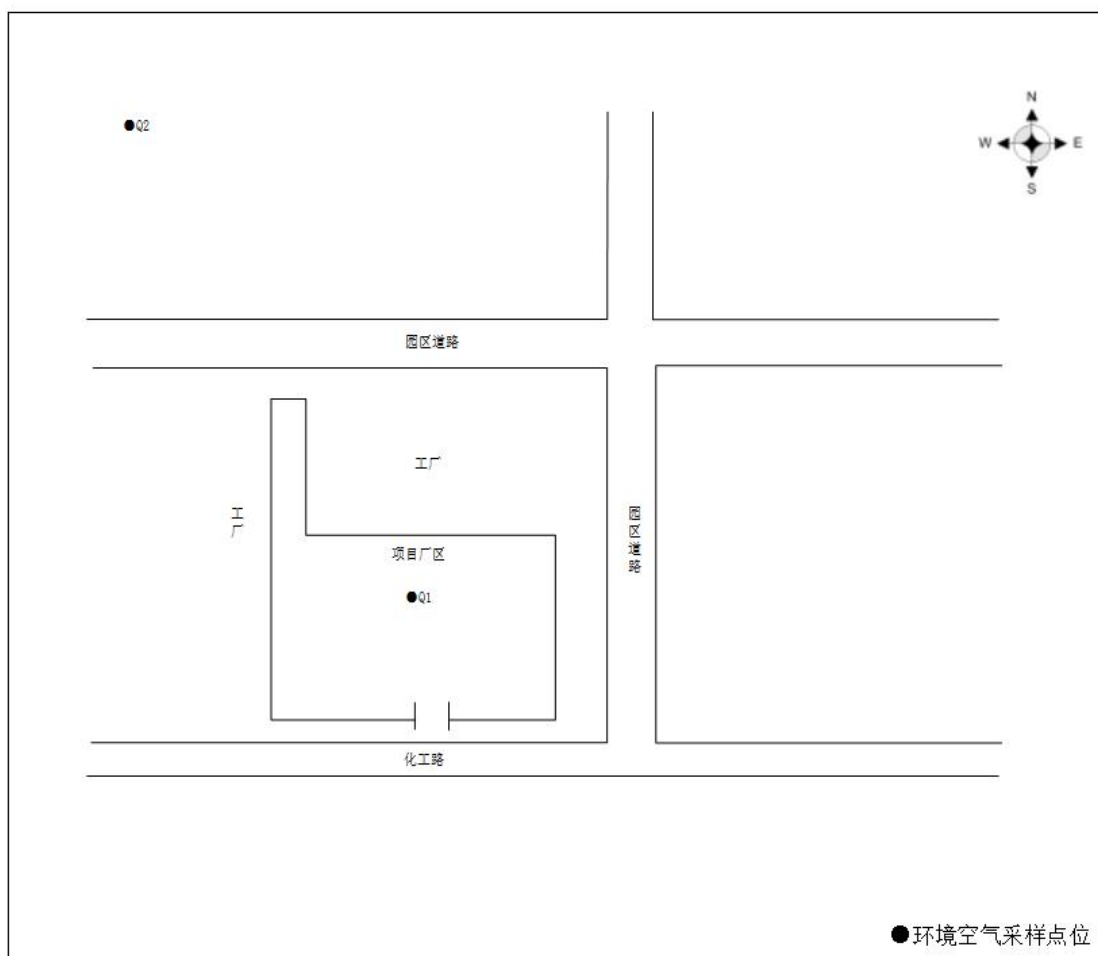


图 3.4-2 大气监测布点图

(3) 监测项目与频次

表 3.4-4 监测项目与数据有效性规定

评价项目	平均时间	数据有效性规定	备注
非甲烷总烃	1 小时平均值	一小时浓度每天监测 4 次，时间为 02:00、08:00、14:00、20:00 四个时段，每次连续采样时间不少于 45 分钟	连续监测 7 天，同时记录时间、气温、气压、风速、风向。
TVOC	8 小时平均值	每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值	
TSP	24 小时平均值	每日进行 24 小时采样	

4、监测结果

表 3.4-5 环境空气现状监测与评价结果统计表

由上表可知，项目区其他因子现状监测中，TSP、TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D；非甲烷总烃环境质量现状标准值满足《大气污染物综合排放标准详解》。

3.4.2 声环境质量现状监测及评价

本次噪声环境质量监测委托内蒙古八思巴环保科技有限公司，监测时间为 2025 年 12 月 22 日-2025 年 12 月 24 日。

1、监测布点

本项目在厂界四周共布设 8 个噪声监测点位，测点位于厂界外 1m 处。

表 3.4-6 声环境质量监测点位

序号	名称	坐标
N1	厂区北界 1	N 39°28'37.14", E 106°42'33.41"
N2	厂区东界 1	N 39°28'30.41", E 106°42'43.68"
N3	厂区南界 1	N 39°28'18.82", E 106°42'37.33"
N4	厂区西界 1	N 39°28'29.51", E 106°42'27.42"
N5	厂区北界 2	N 39°28'45.14", E 106°43'08.70"
N6	厂区东界 2	N 39°28'43.92", E 106°43'10.44"
N7	厂区南界 2	N 39°28'42.60", E 106°43'08.70"
N8	厂区西界 2	N 39°28'43.76", E 106°43'06.69"

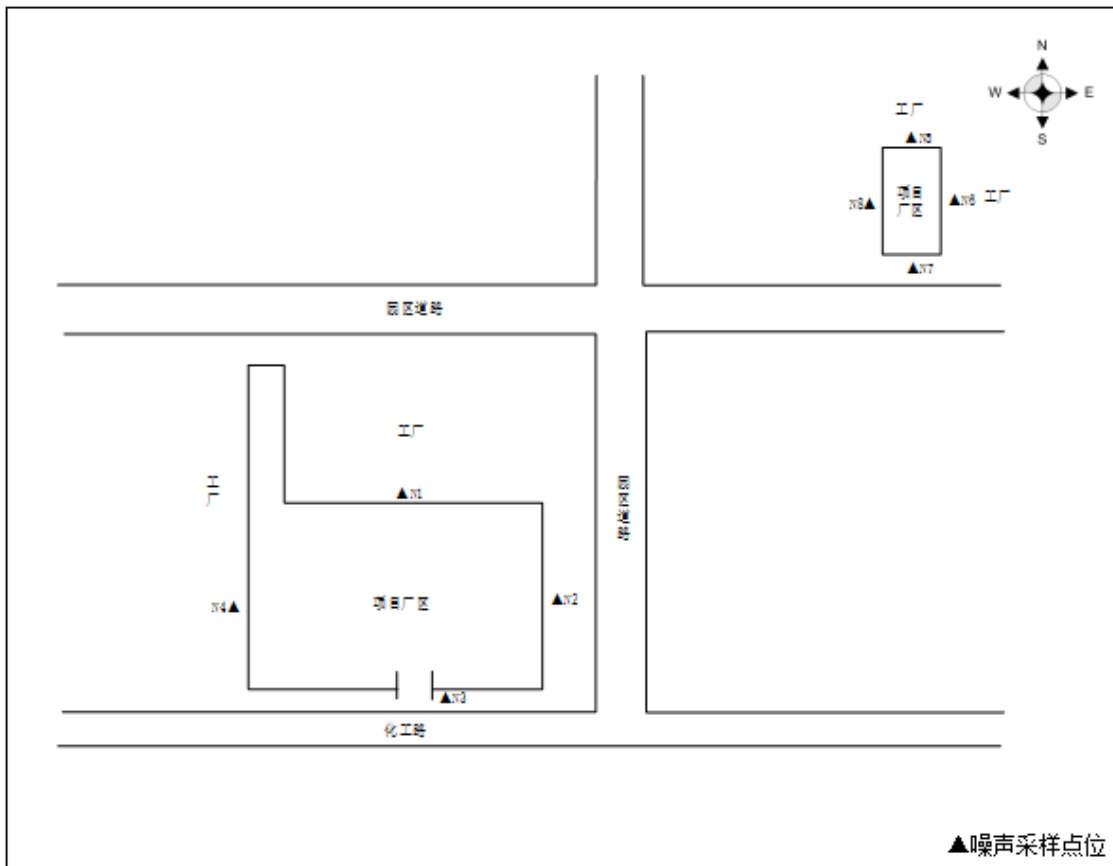


图 3.4-3 噪声监测布点图

2、监测时间和频次

连续检测 2 天，昼、夜间各检测 1 次（昼 22:00~24:00，夜 24:00~6:00）。

3、监测项目

等效连续 A 声级。

4、监测方法

该区声环境噪声监测按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声学环境噪声测量方法》（GB/T 3222-94）和《环境噪声监测技术规范（噪声部分）》中规定的方法进行测试。

5、监测结果

从噪声现状监测结果来看，厂界周围监测点声环境质量昼间监测值和夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）标准限值。

3.4.3 土壤环境质量现状监测及评价

本项目土壤环境现状监测数据委托于 2025 年 12 月 22 日委托内蒙古八思巴环保科技有限公司进行土壤采样检测。

1、监测点位

本项目土壤质量现状监测布设的各监测点位布设其具体位置见下表。

表 3.4-8 土壤质量现状监测点位

编号	监测点位		
S1	占地范围外（表层样）	厂区上风向 100m 处（SSE）	
S2		厂区下风向 100m 处（NNW）	
S3	占地范围内	表层样	本项目排气筒下风向处（废气）
S4			本项目生产车间
S5		柱状样	厂区储罐区（生产车间前）
S6			厂区事故水池处
S7			危废暂存间

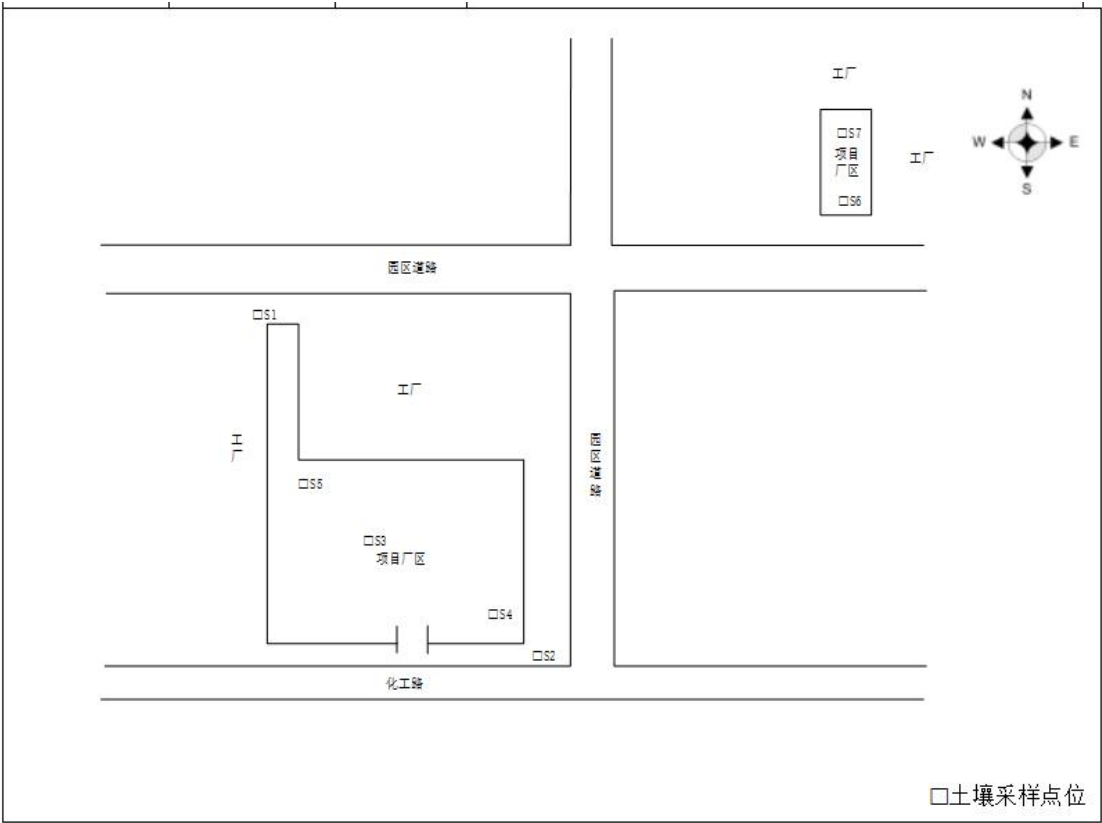


图 3.4-4 土壤监测布点图

2、监测项目、监测时间及频率

表 3.4-9 土壤质量现状监测项目表

监测点位	监测项目
S1、S2、S4、S5、S6、S7	铅、铜、砷、镉、镍、汞、六价铬
S3	铅、铜、砷、镉、镍、汞、六价铬； 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、蔡、茚并[1,2,3-c,d]芘、2-氯苯酚、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯、甲苯、氯苯、间，对一二甲苯、邻一二甲苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、乙苯、苯乙烯、氯甲烷、硝基苯、苯胺； pH、阳离子交换量、容重、总孔隙度、渗滤率（饱和导水率）、氧化还原电位

3、分析采样方法

表 4.4-10 土壤监测项目分析方法及方法来源

项 目	方法来源	检出限
pH	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》 NY/T 1121.2-2006	/
容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》 NY/T 1121.4-2006	/
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	/
渗滤率 (饱和导水率)	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T 1218-1999 (3 环刀法)	/
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ 889-2017	0.8cmol+/kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	/
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	1mg/kg
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	3mg/kg

六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.0µg/kg
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.0µg/kg
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.0µg/kg
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.5µg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.4µg/kg
1,1 二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2µg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3µg/kg
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.1µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3µg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3µg/kg
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.9µg/kg
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3µg/kg
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2µg/kg
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.1µg/kg
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2µg/kg
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.4µg/kg
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.2µg/kg

1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg
间,对-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg
邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5μg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg
2-氯苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.06 mg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09 mg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09 mg/kg
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1 mg/kg
蒎	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1 mg/kg
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1 mg/kg
茚并(1,2,3-c,d)芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1 mg/kg

二苯并(a,h)蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg
二噁英类	HJ 77.4-2008 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	/

5、土壤环境质量现状评价

评价区土壤环境质量现状监测结果见表 3.4-12，土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准。

由表中土壤环境质量现状监测结果可知，土壤中各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值标准，项目区土壤环境质量良好。

3.4.4 地下水环境质量现状监测

第 4 章 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响预测与评价

4.1.1 气象数据来源

本项目位于乌海市乌达工业园区内，乌海市气象局位于海勃湾区，地理坐标为北纬 39°48′，东经 106°48′，观测场海拔 1105.6m（2003 年 12 月 31 日迁站前位于乌海市海勃湾区“市区”，地理坐标为北纬 39°41′，东经 106°49′，观测场海拔高度 1091.6m；迁站前两地做了同步气象因子对比观测，经中国气象局审批准予迁站）。

4.1.2 常规气象分析

乌海地区属于中温带半干旱大陆性季风气候。其气候特征主要表现为冬季漫长寒冷、春季干旱多风、夏季短促、秋季气温剧降。近二十年的气象资料显示：该地区年平均气温为 10.1℃，极端最高气温为 40.2℃，极端最低气温为-28.9℃；年平均气压为 891.6hPa；年平均相对湿度为 41%；年降水量为 161.0mm，年极端最高降水量为 264.4mm；年蒸发量为 3025.1mm。年平均风速为 2.7m/s，年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 10.9%，SE 风的出现频率也较高，为 7.6%，静风的年出现频率为 15.0%。全年以 SSE 方向的风平均风速最大，为 4.2m/s。

4.1.3 地面气象要素

乌海气象站近 30 年气象要素特征表见表 4.1-1。

表 4.1-1 乌海气象站近 30 年气象要素特征表

项目	数值	项目	数值
年平均气温	10.1℃	年日照时数	3176.6h
极端最高气温	41℃	年最大冻土深度	108cm
极端最低气温	-28.9℃	年最大积雪深度	8cm
年平均气压	891.6hPa	年沙暴日数	7.6 天
年平均相对湿度	42%	年雷暴日数	18.2 天
年平均水汽压	6.0hPa	年冰雹日数	0.7 天
平均年降水量	154.9mm	年平均蒸发量	2971.3mm
年极端最高降水量	264.4mm		

1、地面气温的变化特征

乌海气象站近 30 年各月平均气温的统计值见表 5.1-2，乌海近 30 年逐月平均气温变化曲线见图 5.1-1，由图、表可知，乌海近 30 年的年平均气温为 10.1℃，全年最冷月为一月份，平均气温为-8.1℃，最热月出现在七月份，平均气温为 25.9℃。

表 4.1-2 乌海气象站近 30 年各月、年平均气温数值℃

月（年）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均气温	-8.1	-3.5	3.8	12.2	19.1	24.0	25.9	23.9	18.2	10.3	1.1	-6.1	10.1

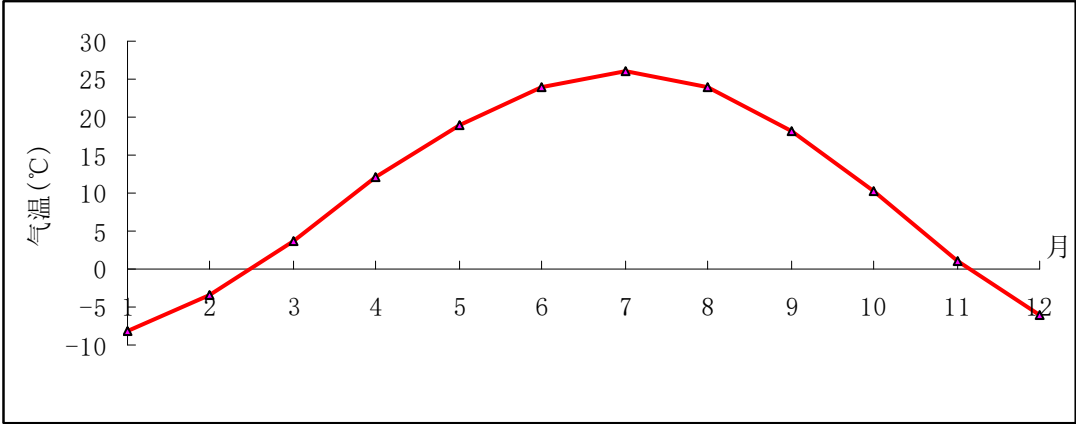


图 4.1-1 乌海近 30 年逐月平均气温变化曲线

2、地面风向、风速的统计特征

地面风向、风速的统计分析是污染气象中最基本的方面，其风况不但受季节变化的制约，而且还明显地受地形及地表状况的影响。虽然其风况具有较大的年际变化，但仍然具有较好的统计特征。

乌海气象站地处内蒙古中西部，该地地面风的变化规律：春季由于冷暖气团交绥，气旋活动频繁，地表覆盖度较差，故多风沙天气；夏季由于降水相对集中，当锋面过境可伴有雷雨和大风天气，瞬时风速较大；秋季虽为冷暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季常处于稳定的大气层结，风速较小。

(1) 地面风向的基本特征

由乌海气象站近三十年的地面平均风向频率及各风向下平均风速统计（见表 5.1-3）可知，该地区年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 12%，SE 风的出现频率也较高，为 8%，静风的年出现频率为 18%。全年以 SSE 方向的风平均风速最大，为 4.2 m/s，WNW 方向的风平均风速也较大，为 4.0 m/s。乌海全年风向频率玫瑰图见图 5.1-2。

表 4.1-3 乌海近 30 年地面风向频率及各风向下平均风速统计表

风向	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
风向频率 (%)	3	3	3	3	3	4	8	12	8	6	5	4	5	6	5	4	18
平均风速 (m/s)	2.8	2.7	2.6	3.1	3.1	2.9	3.4	4.2	3.0	2.5	2.4	3.0	3.5	4.0	3.4	3.2	

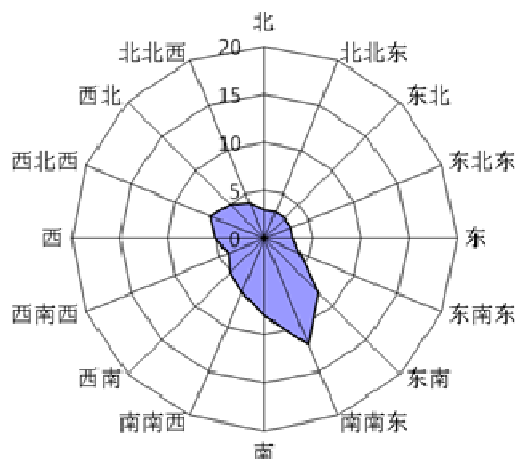


图 4.1-2 乌海近 30 年全年风向频率玫瑰图

(2) 地面风速变化

表 4.1-4 乌海气象站近 30 年各月、年平均风速数值

月 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速 (m/s)	1.7	2.2	2.9	3.5	3.6	3.5	3.3	3.2	2.8	2.4	2.1	1.7	2.7

从乌海气象站近 30 年平均风速的统计（见表 5.1-4）可以看出：该地区年平均风速为 2.7m/s。全年以春季风速最大（如五月份风速为 3.6m/s），平均风速最小出现在冬季（如十二月份和一月份风速为 1.7m/s），风速的年较差为 1.9 m/s（逐月平均风速变化曲线见图 5.1-3）。

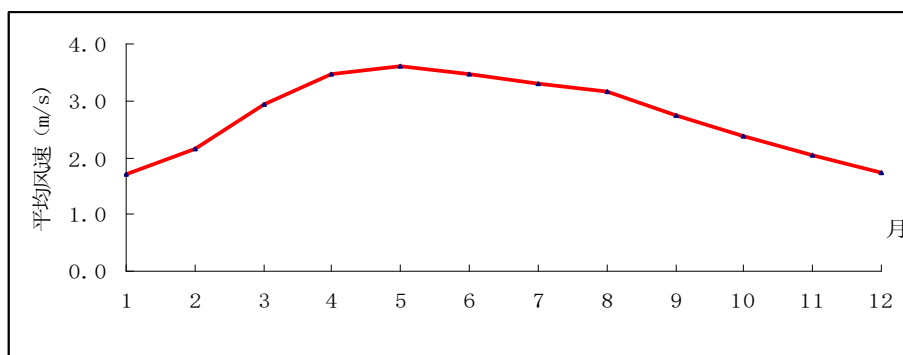


图 4.1-3 乌海近 30 年逐月平均风速变化曲线

4.1.4 预测模式

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），推荐的大气污染影响预测模式清单中的模型有 AERMOD、ADMS。AERMOD、ADMS 属于静态烟羽模型，适用于评价范围较小，且气场稳定的区域的污染物扩散模拟。

本项目预测范围（评价范围）为以厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域，属于局地尺度（50km 以下）；污染源的排放形式主要是点源和面源；污染物性质包括气态、颗粒态污染物，均为一次污染物；本项目区域无特殊气象条件（岸边烟熏和长期静、小风）。因此按导则要求选择 AERMOD 模式进行大气预测。

AERMOD 模式是美国国家环保署与美国气象学会联合开发的新扩散模型，主要包括三个模块：AERMOD（AERMIC 扩散模型）、AERMAP（AERMOD 地形预处理）和 AERMET（AERMOD 气象预处理）。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

本项目采用宁波六五工作室开发的大气环评专业辅助系统 EIAProA2018，该软件为商业化软件，以 AERMOD、AERSCREEN 为内核，符合导则要求。

4.1.5 模型参数

根据《乌海乌达高新技术产业开发区总体规划（2022~2035）环境影响报告书》可知，项目周边 3km 半径范围内土地利用类型为工业用地及城镇规划区的面积占比为 63.88%，一半以上面积属于城市建成区及规划区，所以选择城市。

项目场址周围地表利用类型主要是城市用地，其次为草地，仅分散在很小区域内，地表利用类型分为 1 个扇区（0°~360°均为城市），地面时间周期按月划分，地表湿度为干燥气候。预测区域的地表参数见表 5.1-7。

表 5.1-7 Aermod 选用地面参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~360	1 月	0.35	2	1

2	0~360	2 月	0.35	2	1
3	0~360	3 月	0.14	2	1
4	0~360	4 月	0.14	2	1
5	0~360	5 月	0.14	2	1
6	0~360	6 月	0.16	4	1
7	0~360	7 月	0.16	4	1
8	0~360	8 月	0.16	4	1
9	0~360	9 月	0.18	4	1
10	0~360	10 月	0.18	4	1
11	0~360	11 月	0.18	4	1
12	0~360	12 月	0.35	2	1

4.1.6 地形数据和气象数据

1、地形数据

地理数据中的海拔取自全球 SRTM3 数据。SRTM-DEM 以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度，即 1 度×1 度，像元采样间隔为 1 弧秒（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即 SRTM-1 和 SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m 或 90m 分辨率高程数据。本次评价采用的为 90m 分辨率高程数据，为表征模拟区域地形情况，设计坐标范围为北纬 39°26′1.68″～39°29′16.764″，东经 106°38′45.96″～106°44′20.04″，共计一块高程数据文件。

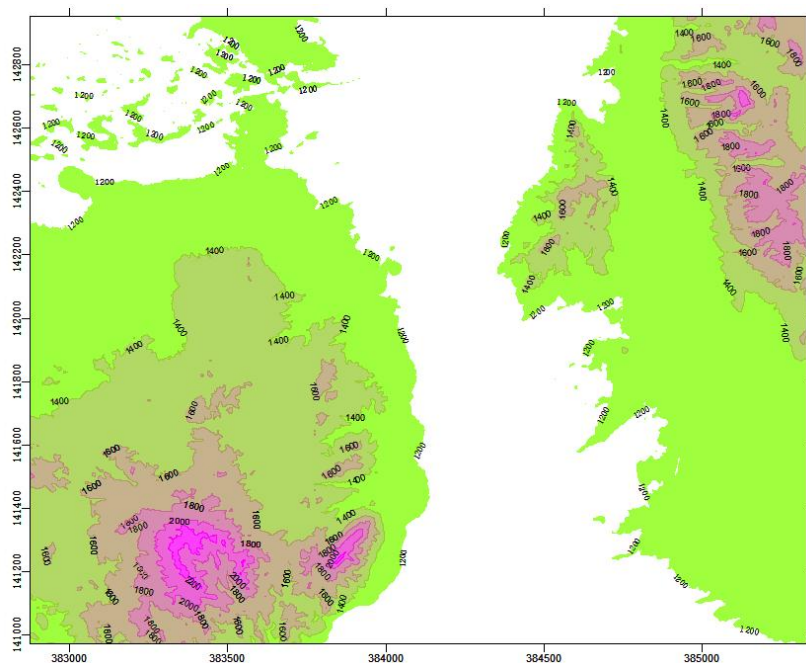


图 5.1-8 等高线示意图

2、气象数据

表 4.1-6a 观测气象数据信息

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/m	数据年份	气象要素
乌海气象站	53512	一般站	106.48E 39.48N	42	1105.6	2023	风向、风速、干球温度、总云量、低云量

表 4.1-6b 模拟气象数据信息

模拟点坐标	相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
38.48N 106.22E	119	2023	云量、气压、离地高度、干球温度	WRF

4.1.7 预测方案

根据导则预测评价要求，大气环境影响预测部分主要考虑本项目建成后排放的污染物对评价区域和环境空气保护目标的最大影响。

(1) 预测因子

根据项目大气污染物排放特点，确定本项目环境空气影响预测因子为：PM₁₀、TSP、氮氧化物（以二氧化氮计）、二氧化硫、非甲烷总烃、TVOC。

对于有组织排放的颗粒物，其都是经过除尘治理后排放。因此，有组织排放口颗粒物量为 PM₁₀ 排放量，对于无组织排放的颗粒物，其视为 TSP 排放量。

(1) 评价标准

①TVOC 的环境质量浓度均参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）附录 D 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”；

②非甲烷总烃环境质量浓度参考执行《大气污染物综合排放标准详解》；

③本次评价 TSP、PM₁₀、SO₂、NO_x 污染物环境质量浓度执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(3) 预测范围

本项目大气环境影响的评价范围是以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。本项目设定预测范围是以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域，能够覆盖评价范围，符合导则要求。

(4) 预测计算点

为准确描述各污染源及评价点（环境空气保护目标）的位置、定量预测污染程度，对预测区域进行网格化处理，并考虑周围环境保护目标。本项目设置一个计算网格，以厂址为中心，网格点间距采用近密远疏法设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5—15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。此外，将本项目评价范围内敏感目标作为计算点。

（5）预测内容

本项目所在区域为环境空气质量不达标区。具体预测内容如下

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果评价范围内有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响；

③项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

由于本项目所在区域属于环境空气质量不达标区，根据导则要求，对于不达标区的评价项目，“项目正常排放条件下，预测评价叠加大气环境质量限期达标规划的目标浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况”。由于无法获得本项目所在区域限期达标规划，因此，对于现状超标因子仅评价其正常排放条件下环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的贡献值达标情况。

项目预测内容和评价要求见下表。

表 4.1-7 预测内容和评价要求一览表

序号	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、TSP、PM ₁₀	长期浓度	最大浓度占标率
			SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、TVOC	短期浓度	

2	新增污染源 + 拟建/在建污 染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、TSP、PM ₁₀	长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的短期浓度达标情况
			SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、TVOC	短期浓度	
3	新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、TVOC	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、TVOC	短期浓度	大气环境保护距离

4.1.8 污染源清单

本项目正常及非正常工况下各点源、面源污染源排放源强见表 4.1-8、4.1-9。评价范围内在建及拟建项目各污染源正常排放情况点源、面源源强见表 4.1-10、4.1-11。

表 4.1-8a 本项目点源排放参数表（正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量 m ³ /h	烟气温 度/°C	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y							二氧 化硫	氮氧 化物	PM10	一氧 化碳	TVOC	非甲烷 总烃
D1	生产车间 排气筒	105	150	1169	30	1.5	300000	70	7200	0.24	7.82	3.00	0.24	0.50	0.19

表 4.1-8a 本项目点源排放参数表（非正常排放）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量 m ³ /h	烟气温 度/°C	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y							二氧 化硫	氮氧 化物	PM10	一氧 化碳	TVOC	非甲烷 总烃
D1	生产车间 排气筒	105	150	1168	30	1.5	300000	70	7200	0.24	19.55	29.96	239.70	501.13	193.99

表 4.1-9 本项目面源排放参数表

编号	名称	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹 角/°	面源有效排 放高度/m	年排放小时 数/h	排放 工况	污染物排放速率/（kg/h）
								TSP
M1	生产车间	312	170	0	23	7200	正常	0.82

表 4.1-10 在建及拟建项目点源排放参数表

项目 名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ （m ³ /h）	烟气温 度/°C	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率（kg/h）			
		X	Y							PM10	二氧化硫	氮氧化物	TVOC
内蒙古 兴发科	原料转运废气排 气筒 DA001	1115	910	1189	30	1.0	18000	20	2640	0.14	/	/	/

技有限公司年 产 20 万 吨工业 硅项目 (一期 10 万吨)	1#配料站配料废气排气筒 DA002	1071	837	1186	30	1.0	15000	20	2640	0.12	/	/	/
	2#配料站配料废气排气筒 DA003	807	646	1191	30	0.5	3000	20	2640	0.02	/	/	/
	1#~3#矿热炉烟气排气筒 DA004	1013	749	1186	65	6.0	690000	45	8000	6.75	19.16	24.27	/
	4#~6#矿热炉烟气排气筒 DA005	851	631	1192	65	6.0	690000	45	8000	6.75	19.16	24.27	/
	7#矿热炉烟气排气筒 DA006	807	616	1192	65	4.0	230000	45	8000	2.25	6.39	8.09	/
	出硅口、精炼、浇铸废气排气筒 DA007	749	558	1195	30	2.5	250000	45	2640	2.13	/	/	/
	成品破碎筛分废气排气筒 DA008	793	528	1197	30	1.0	15000	20	2640	0.12	/	/	/

表 4.1-11 在建及拟建项目面源排放参数表

项目	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	与正北向夹 角/°	面源有效排 放高度/m	年排放小 时数/h	污染物排放速 率 (kg/h)
		X	Y							TSP
内蒙古 兴发科 技有限 公司年 产 20 万 吨工业 硅项目 (一期)	硅石库无组织废气	1212	965	1189	99	50	120	10	8000	0.07
	洗精煤库无组织废气	1212	940	1186	99	50	120	15	8000	0.49
	木片库无组织废气	1187	915	1186	99	50	120	15	8000	0.004
	原料转运站无组织废气	1199	965	1190	50	20	120	15	2640	0.22
	1#配料站无组织废气	1024	877	1187	53	20	120	15	2640	0.19
	2#配料站无组织废气	924	765	1190	53	20	120	15	2640	0.03
	1#电炉车间矿热炉烟气外溢、出硅口、精炼点、浇铸	1074	790	1186	275	225	120	19	8000	6.66

10 万吨	点、成品破碎筛分包装无组织废气									
	2#电炉车间矿热炉烟气外溢、出硅口、精炼点、浇铸点、成品破碎筛分包装无组织废气	974	665	1189	168	225	120	19	8000	1.11
	微硅粉加密仓顶无组织废气	1087	877	1186	100	50	120	12	2640	0.53
	脱硫剂料仓顶无组织废气	1049	802	1186	40	20	120	12	2640	0.02
	氨水储罐区无组织废气	807	514	1198	15	14	120	1	8000	0.01

4.1.9 正常工况预测结果与评价

(1) 正常工况贡献值预测结果与评价

项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度最大贡献值及其占标率见表 4.1-12。

表 4.1-12 本项目贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m ³)	出现时间	占标率/%	达标情况
二氧化硫	乌达城区	1 小时	2.25E-04	23051802	0.05	达标
		日平均	4.13E-05	231001	0.03	达标
		年平均	6.84E-06	平均值	0.01	达标
	五虎山街道	1 小时	2.38E-04	23070519	0.05	达标
		日平均	4.81E-05	230808	0.03	达标
		年平均	6.02E-06	平均值	0.01	达标
	三道坎街道	1 小时	1.51E-04	23080322	0.03	达标
		日平均	1.45E-05	230319	0.01	达标
		年平均	2.20E-06	平均值	0.00	达标
	区域最大地面浓度（网格点）	1 小时	2.36E-03	23082621	0.47	达标
		日平均	4.20E-04	230616	0.28	达标
		年平均	4.83E-05	平均值	0.08	达标
二氧化氮	乌达城区	1 小时	7.34E-03	23051802	3.67	达标
		日平均	1.35E-03	231001	1.68	达标
		年平均	2.23E-04	平均值	0.56	达标
	五虎山街道	1 小时	7.75E-03	23070519	3.87	达标
		日平均	1.57E-03	230808	1.96	达标
		年平均	1.96E-04	平均值	0.49	达标
	三道坎街道	1 小时	4.91E-03	23080322	2.46	达标
		日平均	4.73E-04	230319	0.59	达标
		年平均	7.17E-05	平均值	0.18	达标
	区域最大地面浓度（网格点）	1 小时	7.68E-02	23082621	38.38	达标
		日平均	1.37E-02	230616	17.10	达标
		年平均	1.57E-03	平均值	3.93	达标
PM10	乌达城区	日平均	6.37E-04	231001	0.42	达标
		年平均	1.05E-04	平均值	0.15	达标
	五虎山街道	日平均	7.41E-04	230808	0.49	达标
		年平均	9.28E-05	平均值	0.13	达标
	三道坎街道	日平均	2.24E-04	230319	0.15	达标
		年平均	3.39E-05	平均值	0.05	达标
	区域最大地面浓度	日平均	6.47E-03	230616	0.23	达标

	度（网格点）	年平均	7.44E-04	平均值	4.32	达标
TSP	乌达城区	日平均	1.37E-03	231015	0.46	达标
		年平均	1.52E-04	平均值	0.08	达标
	五虎山街道	日平均	1.73E-03	231217	0.58	达标
		年平均	2.52E-04	平均值	0.13	达标
	三道坎街道	日平均	5.57E-04	231219	0.19	达标
		年平均	2.84E-05	平均值	0.01	达标
	区域最大地面浓度（网格点）	日平均	5.76E-03	230504	1.92	达标
		年平均	2.28E-03	平均值	1.14	达标
一氧化碳	乌达城区	日平均	4.13E-05	231001	0.00	达标
		年平均	6.84E-06	平均值	0.00	达标
	五虎山街道	日平均	4.81E-05	230808	0.00	达标
		年平均	6.02E-06	平均值	0.00	达标
	三道坎街道	日平均	1.45E-05	230319	0.00	达标
		年平均	2.20E-06	平均值	0.00	达标
	区域最大地面浓度（网格点）	日平均	4.20E-04	230616	0.01	达标
		年平均	4.83E-05	平均值	0.00	达标
非甲烷总烃	乌达城区	1 小时	1.78E-04	23051802	0.01	达标
	五虎山街道	1 小时	1.88E-04	23070519	0.01	达标
	三道坎街道	1 小时	1.19E-04	23080322	0.01	达标
	区域最大地面浓度（网格点）	1 小时	1.87E-03	23082621	0.09	达标
TVOC	乌达城区	8 小时	1.70E-04	23031308	0.01	达标
	五虎山街道	8 小时	2.13E-04	23080824	0.02	达标
	三道坎街道	8 小时	8.41E-05	23031908	0.01	达标
	区域最大地面浓度（网格点）	8 小时	1.35E-03	23010124	0.01	达标

上表可知，本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大占标率 $\leq 30\%$ ，因此，本项目建设污染物排放的环境影响可以接受。

（2）正常工况叠加背景值预测结果与评价

项目正常排放条件下，叠加环境空气质量现状浓度以及评价范围内排放同类污染物的在建、拟建项目的影响后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均浓度和年平均质量浓度及其占标率见表 5.1-13，对于仅有短期浓度限值的污染物仅评价其短期浓度叠加影响。

表 5.1-13 叠加背景值后质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	现状浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	占标率(%)	达标情况
-----	-----	------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------	------

二氧化硫	乌达城区	日平均	7.66E-04	5.20E-02	5.28E-02	35.18	达标
		年平均	7.46E-05	2.46E-02	2.47E-02	41.19	达标
	五虎山街道	日平均	7.95E-04	5.20E-02	5.28E-02	35.20	达标
		年平均	1.10E-04	2.46E-02	2.47E-02	41.25	达标
	三道坎街道	日平均	6.64E-04	5.20E-02	5.27E-02	35.11	达标
		年平均	9.69E-05	2.46E-02	2.47E-02	41.23	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	日平均	7.04E-03	5.20E-02	5.90E-02	39.36	达标
		年平均	7.53E-04	2.46E-02	2.54E-02	42.32	达标
氮氧化物	乌达城区	日平均	1.53E-03	5.10E-02	5.25E-02	65.66	达标
		年平均	3.09E-04	2.53E-02	2.56E-02	63.92	达标
	五虎山街道	日平均	1.58E-03	5.10E-02	5.26E-02	65.72	达标
		年平均	3.27E-04	2.53E-02	2.56E-02	63.97	达标
	三道坎街道	日平均	8.96E-04	5.10E-02	5.19E-02	64.87	达标
		年平均	1.92E-04	2.53E-02	2.55E-02	63.63	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	日平均	1.37E-02	5.10E-02	6.47E-02	80.85	达标
		年平均	1.69E-03	2.53E-02	2.70E-02	67.38	达标
一氧化碳	乌达城区	日平均	4.13E-05	1.40E-03	1.44E-03	0.04	达标
		年平均	6.84E-06	7.20E-04	7.27E-04	0.04	达标
	五虎山街道	日平均	4.81E-05	1.40E-03	1.45E-03	0.04	达标
		年平均	6.02E-06	7.20E-04	7.26E-04	0.04	达标
	三道坎街道	日平均	1.45E-05	1.40E-03	1.41E-03	0.04	达标
		年平均	2.20E-06	7.20E-04	7.22E-04	0.04	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	日平均	4.20E-04	1.40E-03	1.82E-03	0.05	达标
		年平均	4.83E-05	7.20E-04	7.68E-04	0.04	达标
非甲烷 总烃	乌达城区	1 小时	1.78E-04	1.23E-03	1.40E-03	0.07	达标
	五虎山街道	1 小时	1.88E-04	1.23E-03	1.41E-03	0.07	达标
	三道坎街道	1 小时	1.19E-04	1.23E-03	1.34E-03	0.07	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	1.87E-03	1.23E-03	3.09E-03	0.15	达标
TVOC	乌达城区	8 小时	1.70E-04	1.63E-01	1.64E-01	13.63	达标
	五虎山街道	8 小时	2.13E-04	1.63E-01	1.64E-01	13.63	达标
	三道坎街道	8 小时	8.41E-05	1.63E-01	1.63E-01	13.62	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	8 小时	1.35E-03	1.63E-01	1.65E-01	13.72	达标

由上表的预测结果可以看出，本项目主要污染物（PM10 除外）叠加背景浓度、区域削减污染源、评价范围内其他拟建在建项目污染源后，环境空气保护目标和网格点处保证率日平均浓度和年平均质量浓度占标率（对于仅有短期浓度限值的污染物评价其短期浓度叠加后大值占标率）均小于 100%，对环境影响较小。按导则 8.9.4 要求给出主要污染物网格浓度分布图如下：

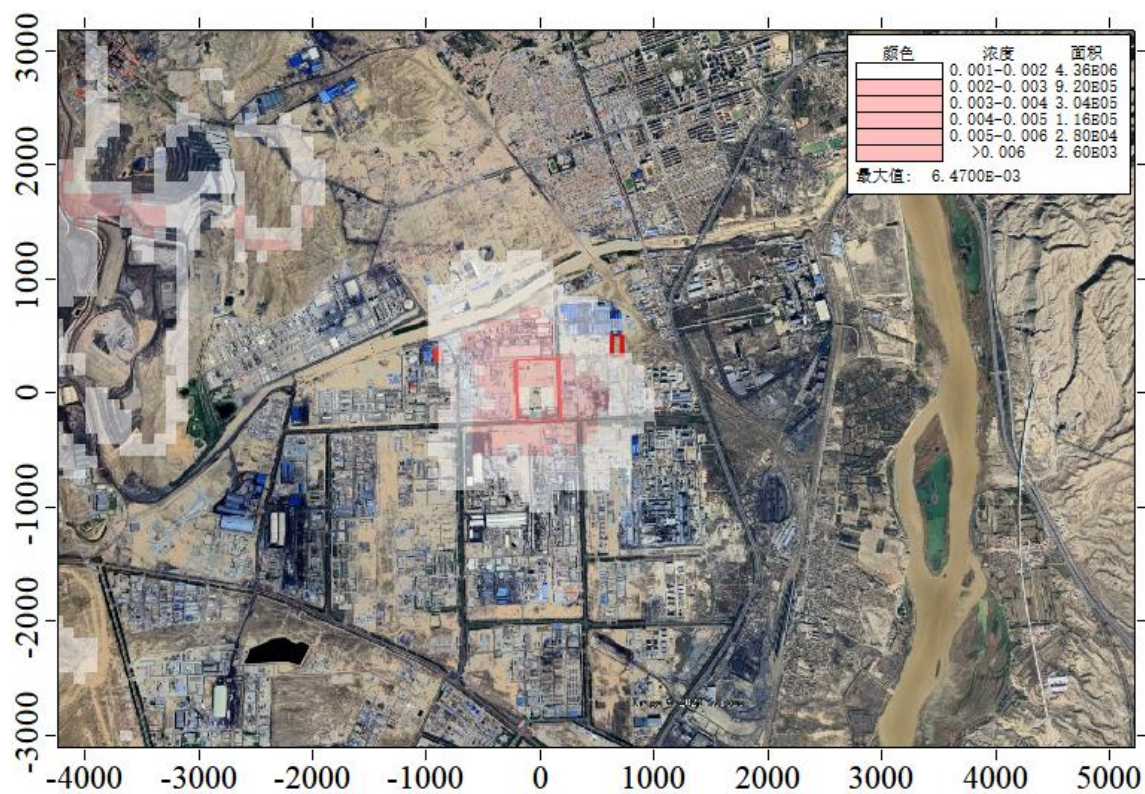


图 5.1-4 PM10 保证率日均浓度分布图

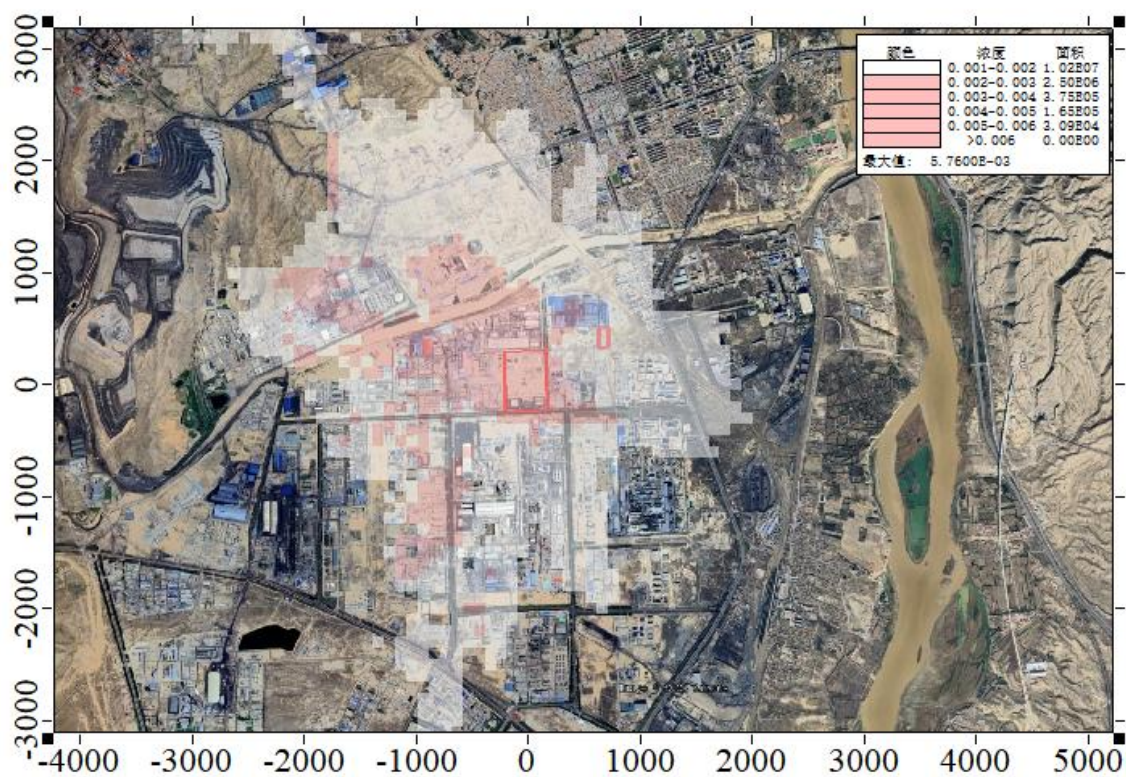


图 5.1-5 TSP 保证率日均浓度分布图

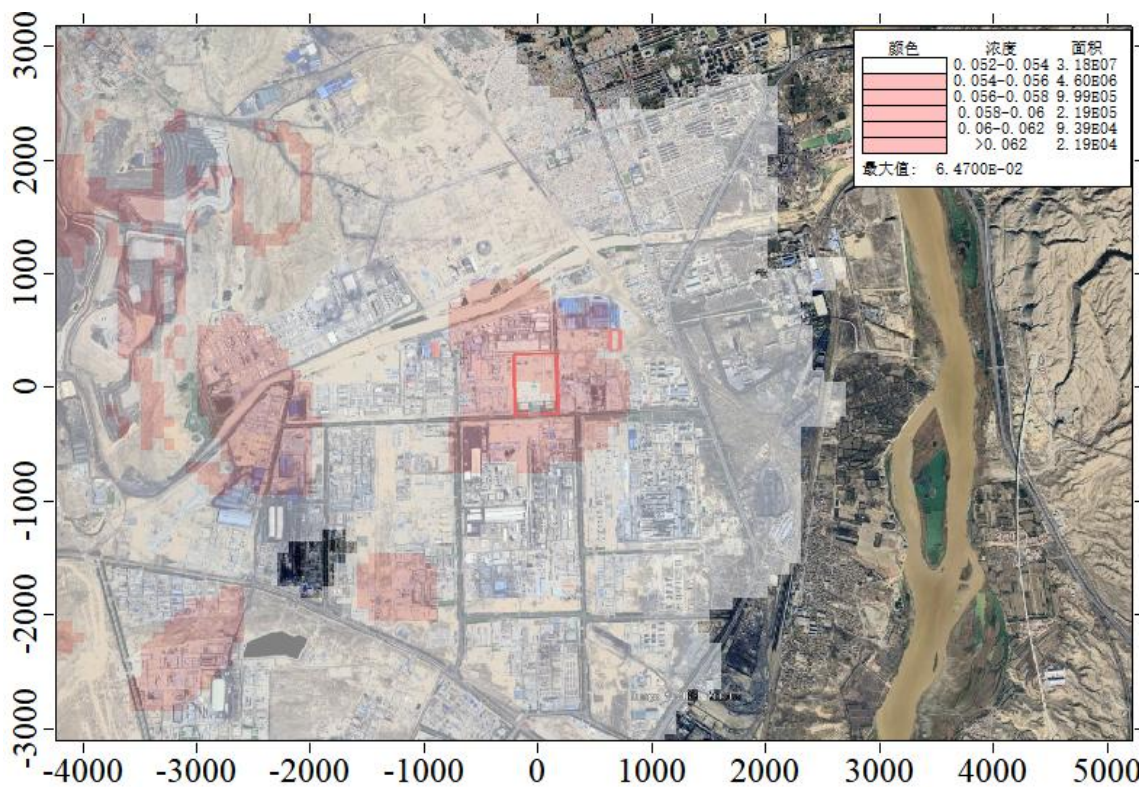


图 5.1-6 叠加后氮氧化物保证率日均浓度分布图

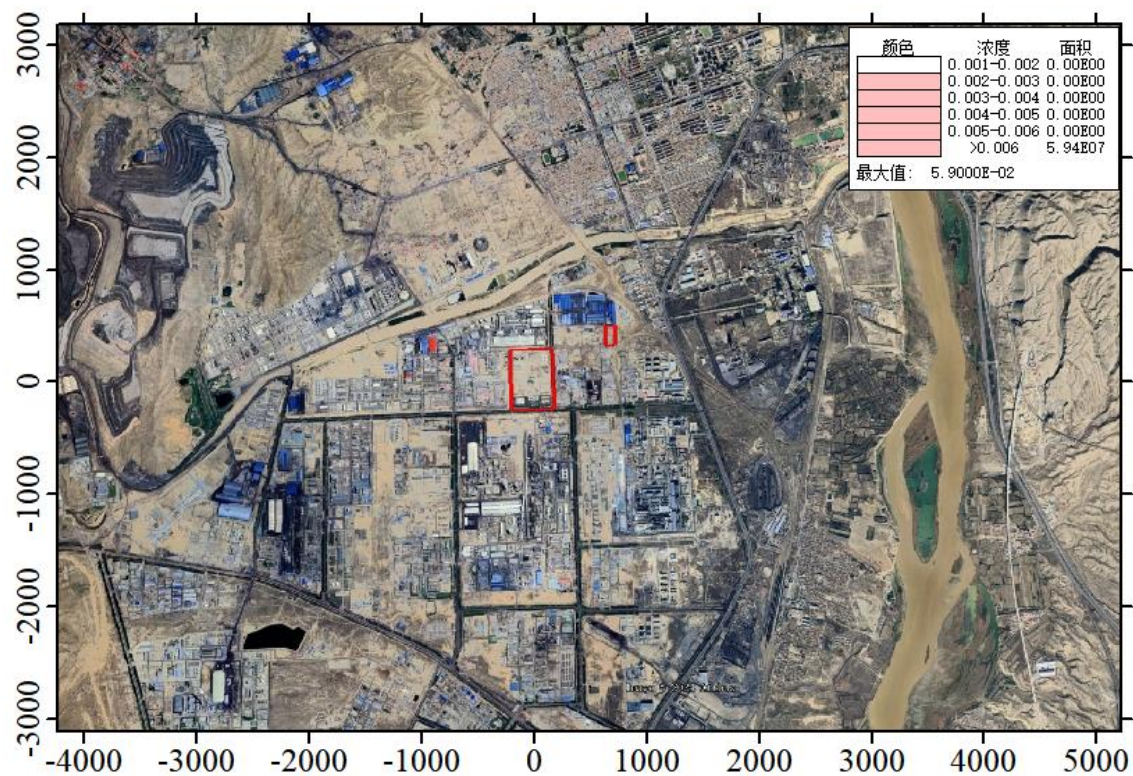


图 5.1-7 叠加后二氧化硫保证率日均浓度分布图

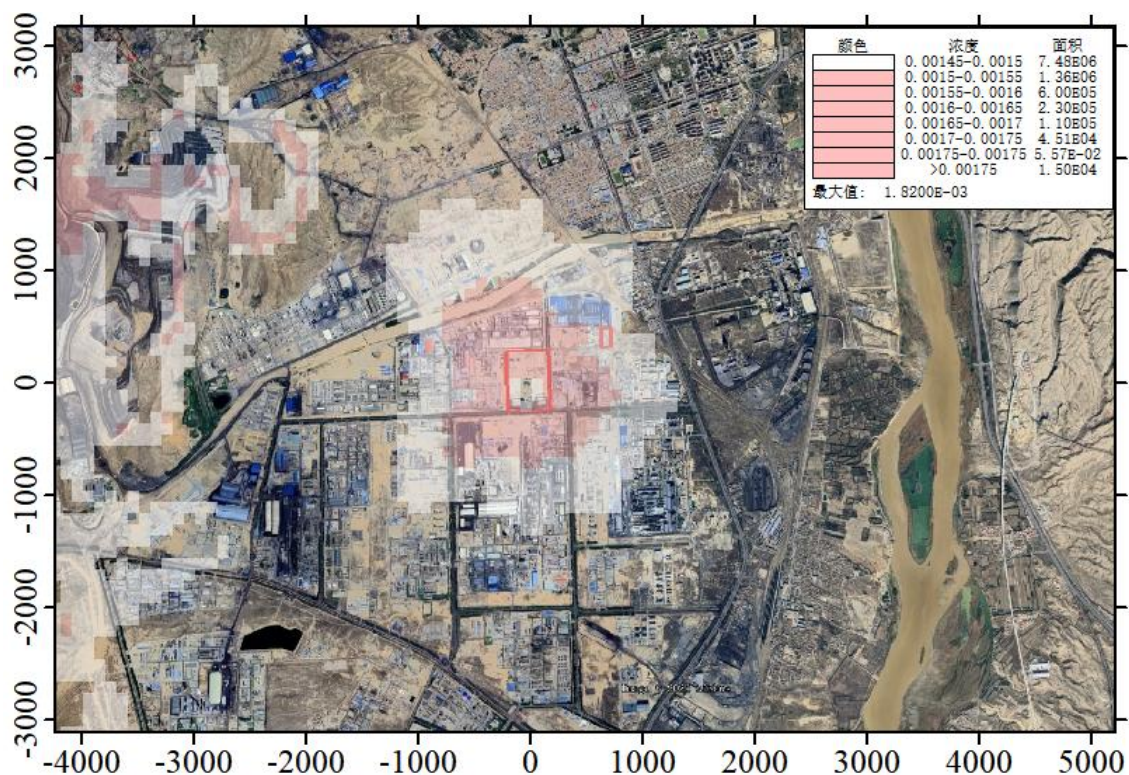


图 5.1-8 叠加后一氧化碳保证率日均浓度分布图

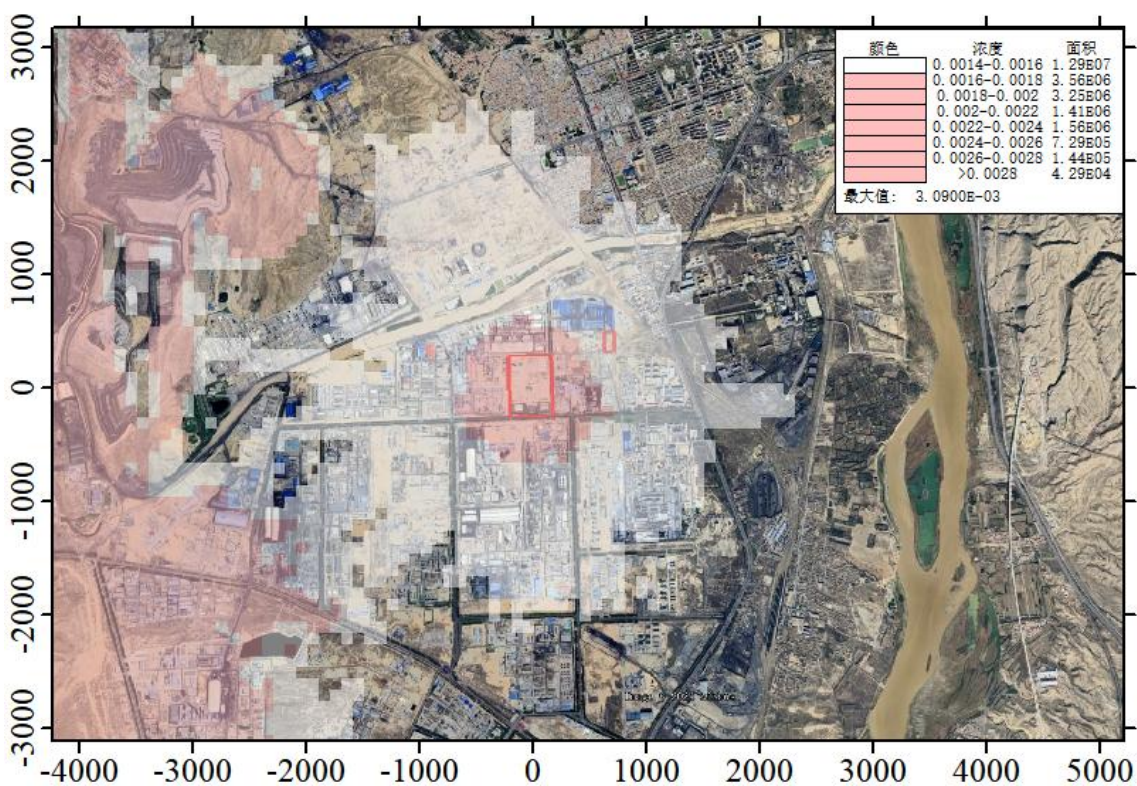


图 5.1-9 叠加后非甲烷总烃小时平均浓度分布图

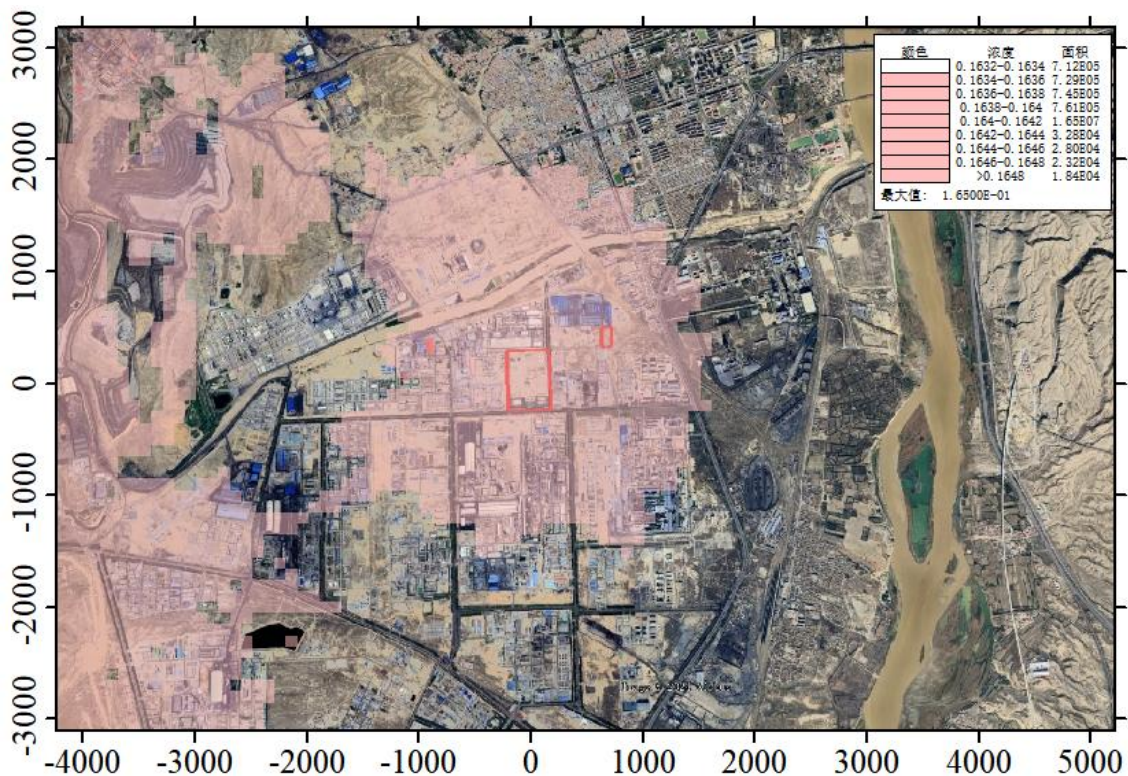


图 5.1-10 叠加后 TVOC 小时平均浓度分布图

4.1.10 非正常工况预测结果与评价

项目非正常排放情况下，环境空气保护目标和网格点主要污染物 1h 最大浓度贡献值及占标率见表 4.1-14。

表 4.1-14 非正常排放预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 /%	达标 情况
二氧化硫	乌达城区	1 小时	1.57E-04	5.00E-01	0.03	达标
	五虎山街道	1 小时	1.56E-04	5.00E-01	0.03	达标
	三道坎街道	1 小时	8.55E-05	5.00E-01	0.02	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	1.86E-03	5.00E-01	0.37	达标
二氧化氮	乌达城区	1 小时	1.28E-02	2.00E-01	6.41	达标
	五虎山街道	1 小时	1.27E-02	2.00E-01	6.35	达标
	三道坎街道	1 小时	6.97E-03	2.00E-01	3.48	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	1.51E-01	2.00E-01	75.60	达标
PM10	乌达城区	1 小时	1.96E-02	4.50E-01	4.37	达标
	五虎山街道	1 小时	1.95E-02	4.50E-01	4.33	达标
	三道坎街道	1 小时	1.07E-02	4.50E-01	2.37	达标

	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	2.32E-01	4.50E-01	51.49	达标
一氧化碳 碳	乌达城区	1 小时	1.57E-01	1.00E+01	1.57	达标
	五虎山街道	1 小时	1.56E-01	1.00E+01	1.56	达标
	三道坎街道	1 小时	8.54E-02	1.00E+01	0.85	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	1.85E+00	1.00E+01	18.54	达标
非甲烷 总烃	乌达城区	1 小时	1.27E-01	2.00E+00	6.36	达标
	五虎山街道	1 小时	1.26E-01	2.00E+00	6.31	达标
	三道坎街道	1 小时	6.91E-02	2.00E+00	3.46	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	1.50E+00	2.00E+00	75.02	达标
TVOC	乌达城区	8 小时	3.29E-01	1.20E+00	27.38	达标
	五虎山街道	1 小时	3.26E-01	1.20E+00	27.15	达标
	三道坎街道	1 小时	1.79E-01	1.20E+00	14.88	达标
	区域最大地面 浓度（网格点）	1 小时	3.88E+00	1.20E+00	322.98	超标

由上表可知，本项目非正常工况下 TVOC 的 1h 浓度贡献值在区域最大落地浓度点超标。要求企业加强环保设施的维护，杜绝非正常工况的发生，一旦环保设施处理效率下降，应停产进行检修，减轻对周边大气环境的污染。

4.1.11 区域环境质量变化评价

根据《乌海市生态环境质量状况》（2023 年）项目所在区为不达标区，主要是可吸入颗粒物（PM₁₀）超标，故依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），不达标区的项目，在正常排放条件下，预测评价应叠加大气环境质量限期达标规划的目标浓度。对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。由于《乌海市环境空气质量限期达标规划》（乌海政办发〔2021〕41 号，2021 年 12 月 29 日）中未公布达标规划目标浓度场或区域污染源清单，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.7.2.3 条，本项目针对现状超标污染物颗粒物(PM₁₀) 评价区域环境质量的整体变化情况。

本项目颗粒物削减源采用《内蒙古美方煤焦化有限公司焦场及装煤除尘升级改造项

该项目环境影响评价批复，目前正在进行改造。根据乌海市生态环境局乌达区分局出具的《关于内蒙古兴发科技有限公司 10 万吨/年电池级磷酸铁锂项目颗粒物区域削减量的情况说明》：内蒙古美方煤焦化有限公司焦场及装煤除尘升级改造项目可实现颗粒物削减量 1116.07 吨，已分配 341.7454，现为该项目分配 82.38 吨，还有余量 691.9446 吨。据此计算本项目区域环境质量变化情况如下：削减源数据见表 5.1-19。

表 5.1-19 削减污染源情况

减排方案	物料堆场参数	烟粉尘削减量(t/a)
内蒙古美方煤焦化有限公司焦场及装煤除尘升级改造项目	77m×74.5m, 5905m ²	82.38

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2 -2018)，按照以下公式计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k。当 k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k = [\bar{C}_{\text{本项目(a)}} - \bar{C}_{\text{区域削减(a)}}] / \bar{C}_{\text{区域削减(a)}} \times 100\%$$

式中：k---预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$C_{\text{本项目(a)}}$ ---本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减(a)}}$ ---区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

本项目实施后区域环境质量变化情况预测结果见表 5.1-20。

表 5.1-20 项目实施后年均质量浓度变化率

预测因子	项目新增污染源 $C_{\text{本项目(a)}}/(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	区域削减污染源 $C_{\text{区域削减(a)}}/(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	变化率 k
PM ₁₀	5.6229E-02	1.2009E+00	-95.32%

项目实施后颗粒物（PM₁₀）年均质量浓度变化率 k 为-95.32%<-20%，判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

4.1.11 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质

量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

大气环境防护距离的确定是采用进一步预测模型模拟评价基准年内，所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，在底图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域。根据进一步预测结果，本项目排放大气污染物厂界浓度满足对应厂界浓度限值（网格点最大浓度均小于厂界浓度限值），且厂界外短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，不需要设置大气环境防护距离。

4.1.12 车辆运输扬尘

原辅料及产品在场内转运均采用密闭运输，运输扬尘产生量可忽略不计。场外采用汽车进行原辅料及产品的运输，本次的原料主要为磷酸铁、碳酸锂、葡萄糖、聚乙二醇、钛白粉和 85%磷酸溶液，其中磷酸铁、碳酸锂、葡萄糖和钛白粉为粉末状原料，包装为袋装，运输方式为汽运，运输车辆为卡车或者槽罐车，运输过程主要为园区内柏油路。因此本项目导致的原辅材料和产品的运输将对沿线地区带来 TSP、CO、NO_x 和 THC 污染新增贡献值极小，不会对环境产生重大影响。

4.1.13 污染物排放量核算

表 4.1-15 大气污染物有组织排放量核算表

时段	排放口	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
本项目	D1 (1#排气筒)	颗粒物	9.99	3.00	35.28
		二氧化硫	0.79	0.24	1.20
		氮氧化物	26.07	7.82	39.68
		一氧化碳	0.80	0.24	18.28
		TVOC	1.67	0.50	3.02
		非甲烷总烃	0.65	0.19	1.17
本项目主要排放口 合计		颗粒物			35.28
		二氧化硫			1.20
		氮氧化物			39.68
		一氧化碳			18.28
		TVOC			3.02
		非甲烷总烃			1.17

表 5.1-16 大气污染物无组织排放量核算表

排放口	产污环节	污染物	国家或地方污染物排放标准			年排放量 (t/a)
			标准名称	监控点	浓度限值 (mg/m ³)	
M1	生产厂房	颗粒物	《《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	周界外 浓度最 高点	1	5.91
本项目无组织排放总计			颗粒物			5.91

表 5.1-17 全厂项目大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	41.19
2	二氧化硫	1.20
3	氮氧化物	39.68
4	一氧化碳	18.28
5	TVOC	3.02
6	非甲烷总烃	1.17

4.1.14 大气环境影响评价结论

本项目处于环境空气质量不达标区域，预测结果表明，大气环境影响满足以下条件：

(1) 新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

(2) 各主要污染物叠加现状浓度、拟在建项目环境影响后，环境空气保护目标和网格点处短期浓度叠加后最大值占标率均小于 100%，对环境影响较小。

(3) 本项目主要污染物短期贡献浓度无超标，不需要设置大气环境防护距离。

本项目大气环境影响评价自查表见表 4.1-18。

表 4.1-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级 与范围	评价等级	一级□	二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5 km□
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500 ~ 2000t/a□	<500 t/a□
	评价因子	其他污染物（TVOC、非甲烷总烃）	包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □	

评价标准	评价标准	国家标准□		地方标准□	附录 D □	其他标准 □		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区□	一类区和二类区□			
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□			主管部门发布的数据□		现状补充监测□	
	现状评价	达标区□			不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源 □		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS □	AU STA L20 00□	ED MS/AE DT□	CALPUF F□	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5~50km □		边长 = 5 km □		
	预测因子	预测因子(氮氧化物、二氧化硫、PM10、TSP、TVOC 非甲烷总烃)				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤100%□				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 100% □		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤10%□			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 10%□		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 ≤30%□			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 > 30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1.0) h		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 ≤100% □		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 > 100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标□				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 □		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ □				$k > -20\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(PM10、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、TSP、TVOC、非甲烷总烃)			有组织废气监测□ 无组织废气监测□		无监测□	
	环境质量监测	监测因子：(颗粒物、非甲烷总烃)		监测点位数 (1)			无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受□ 不可以接受 □						

	大气环境保护距离	距（东、南、西、北）厂界最远（0）m
	污染源年排放量	颗粒物 41.19t/a、二氧化硫 1.20t/a、氮氧化物 39.68t/a、一氧化碳 18.28t/a、挥发性有机物 3.02t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项		

4.2 地表水环境影响分析与评价

本项目地表水评价等级为三级 B，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），可不进行水环境影响预测，故本项目仅对项目排水情况及污水处理设施的依托可行性进行简要分析。

（1）正常情况下项目排水

本项目地表水评价等级为三级 B，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），可不进行水环境影响预测。故本项目仅对项目排水情况进行简要分析。

本项目实行清污分流、雨污分流、污污分流；废水处理遵循分类收集、分类处理原则。本项目新建污水管道，依托内蒙古兴发集团在同一园区内现有草甘膦厂区的厂区污水站。

草甘膦厂区现有处理规模为 5000m³/d 的污水处理站配套设施，采用 UNITANK 工艺+AO 工艺+MBBR 工艺；一座预处理装置其中除磷预处理装置处理能力为 1200m³/d，水解酸化装置处理能力为 1800m³/d。

本项目生产废水送草甘膦厂区污水站处理，生活污水先经化粪池进行预处理后送草甘膦厂区污水处理站。因此，正常工况下，本项目产生的废水不会外排，项目生产废水对地表水环境不产生影响。

（2）事故情况下项目排水

为了保证事故情况下事故废水不会对土壤及水环境产生影响，厂区设置事故水池；当事故发生时，各装置的生产废水或初期雨水通过各自排水管道阀门切换，输送到事故水池。事故处理池配备排水泵及相应的管道，保证事故情况下废水得到及时妥善收集和有效处理。

综上分析，通过采取相应的废水收集和处理措施，可保证本项目各类废水在正常情况和事故情况下均不会直接排入外环境中，因此，本项目不会对当地地表水环境造成直接的、大的影响。

4.3 地下水环境影响分析

4.3.1 环境水文地质条件

4.3.1.1 区域地质

1、地层

区内古生代地层区划属华北地层区、鄂尔多斯地层分区、贺兰山-桌子山地层小区。中生代地层区划属陕甘宁地层区、鄂尔多斯地层分区。桌子山与贺兰山之间新生代以来产生南北向断陷，构成黄河地堑。

根据区域地质资料及实地调查结果，区域内出露的地层主要为寒武系（ ϵ ）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）、新近系（N）及第四系（Q）。现由老到新分述如下：

（1）寒武系（ ϵ ）

区内寒武系大面积出露于区域东侧，黄河河道以东地区，在拟建厂区西侧的基岩山区也有零星分布。自下而上可细分为徐庄组（ $\epsilon 2x$ ）、张夏组（ $\epsilon 2z$ ）、崮山组（ $\epsilon 3g$ ）和长山组（ $\epsilon 3c$ ）。

徐庄组（ $\epsilon 2x$ ）：分布于区域东北及西南一带。下部为灰绿色页岩夹鲕状灰岩、生物碎屑灰岩；中部为鲕状灰岩与薄层灰岩互层；上部为薄层灰岩，竹叶状灰岩夹灰绿色页岩和生物碎屑灰岩，厚 214m。上覆中寒武统张夏组灰色中薄层灰岩夹竹叶状灰岩、底部为紫红色页岩。

张夏组（ $\epsilon 2z$ ）：主要分布于区域东部。岩性为竹叶状灰岩、薄层灰岩、泥质条带灰岩夹白云质灰岩，底部为紫红色页岩夹钙质石英砂岩透镜体。主要为各类灰岩。泥质岩及碎屑岩极少，这与贺兰山中段的岩相相同。厚 354m。至岗德尔山及桌子山地区，该组岩相变化与徐庄组特征相似。桌子山苏白音沟，页岩、板岩增多，厚约 162m。

崮山组（ $\epsilon 3g$ ）：主要分布于区域东北部，零星出露于拟建厂区西侧基岩山区。岩性为薄层灰岩、泥质条带灰岩夹白云质灰岩，厚 52.24m。桌子山区的岩性与此相同，厚 66m。岗德尔山及贺兰山北段的库西勒，鲕状灰岩、竹叶状灰岩增多，并夹页岩及砂质灰岩。其中以库西勒出露厚度较大，为 87.6m。

长山组（ $\epsilon 3c$ ）：零星出露于区域东北、东南及厂区西侧基岩山区。岩性为单一灰岩建造，以白云岩为主，夹薄层灰岩、竹叶状灰岩及泥质条带灰岩。厚度

约 37m。

（2）奥陶系（O）

区内奥陶系大面积分布于区域东部，少量出露于拟建厂区西侧基岩山区。自下而上可细分为三道坎组（O1s）、桌子山组（O1z）。

三道坎组（O1s）：只在拟建厂区西侧基岩山区出露。岩性为石英砂岩与白云质灰岩或燧石条带灰岩不等厚互层，属滨海-浅海沉积。可就不沁希勒一带厚度大于 76m，桌子山区厚 40m 左右，向北厚度渐增，至北千里山北段厚达 415m。

桌子山组（O1z）：大面积出露于区域东部。岩性为中薄层灰岩、含燧石条带灰岩、厚层一块状质纯灰岩，为单一碳酸盐岩建造，属稳定的浅海-半深海沉积。可就不沁希勒厚 360m，桌子山区厚度 50-300m 左右。

（3）石炭系（C）

区内主要分布在区域东侧。自下而上可细分为本溪组（C2b）、太原组（C3t）。

本溪组（C2b）：与上寒武统崮山组断层接触，上与太原组连续沉积，厚度大于 1205m。下部灰黑色页岩夹煤线、长石石英砂岩及一层泥灰岩；中部为灰白色长石石英砂岩、细砂岩夹炭质页岩，一层结晶灰岩；上部为灰黑色粉砂质页岩、炭质页岩夹白色中、细粒长石石英砂岩、石英砂岩、钙铁质结核层及一层泥灰岩。本溪组不整合于下奥陶统三道坎组之上。

太原组（C3t）：分布同中石炭统本溪组。以乌达以西的乌胡子山一带厚度最大。上覆下二叠统山西组灰—深灰色粉砂质页岩夹细砂岩及煤层。下伏中石炭统本溪组灰黑色粉砂质页岩。

（4）二叠系（P）

区内二叠系主要分布在区域西北部。自下而上可细分为下山西组（P1s）、下石盒子组（P1x）。

下山西组（P1s）：本组岩性主要为灰黑色页岩、粉砂质页岩夹砂岩及煤层。岩相变化大。在岩性及生物群方面，本组具过渡性质：下部岩石多成灰黑色，与上石炭统太原组相似，上部显灰绿色，岩性同下石盒子组；除含有山西组的标准植物分子外，还具有太原组和下石盒子组的植物分子。本组厚度及所夹煤层变化亦较大。

下石盒子组（P1x）：岩性为灰白色、褐红色、灰黄色长石石英砂岩夹灰绿色

粉砂质泥岩或泥质粉砂岩、粉砂质页岩等，乌达地区夹煤层、煤线。不再含可采煤层。岩相、厚度变化亦较大。乌达地区厚 265.72m。

（5）新近系上新统（N2）

区内新近系上新统主要分布于拟建厂区西北一带。岩性为一套砂砾岩夹砂岩。下部为浅橘红色砂砾岩、紫红色泥岩，以上为灰白色砂砾岩与黄色泥质细砂岩不等厚互层。为由湖相—河湖相的沉积。厚 251.63m，其下部为砂岩、砂砾岩夹泥质粉砂岩；上部为砂砾岩夹砾岩，属河流相间湖相沉积，厚 126.50m。

（6）第四系（Q）

区内第四系广布，沿黄河河道分布。可细分为第四系中更新统冲积、洪积层（ Q_2^{al+pl} ）、上更新统冲积、湖积层（ Q_3^{al+pl} ）、全新统冲积层（ Q_4^{al} ）、全新统风积层（ Q_4^{col} ）。

中更新统冲积、洪积层（ Q_2^{al+pl} ）：区域内普遍存在，分布稳定，为本区最发育的地层之一。其上部以绿、浅黄色卵砾石、砂砾石、含砾粗砂为主，粒径大者 70~150mm，一般 30~50mm，呈次棱角状—次圆状，结构松散，分选较差。下部以灰绿色细砂为主，局部夹杂色粘性土薄层。最大揭露厚度 297m。

上更新统冲积、湖积层（ Q_3^{al+pl} ）：区内普遍分布，近山前地带为冲积洪积砂砾石层，由南向北增厚，向黄河沿岸地带过渡为冲湖积层。岩性为浅黄色粉细砂，含砾中粗砂，青灰色含砾粗砂。砂砾石层局部夹淤泥或砂粘土。砂的成分为石英、长石、辉石、角闪石等。砾石成分为石英岩石灰岩。淤泥层多呈透镜体，灰黑色、有臭味。该层厚度 30~95m。

全新统冲积层（ Q_4^{al} ）：主要分布于黄河冲积平原，由浅黄色细砂、粉砂及粘土组成，局部夹薄层砾石。该层厚度在 3~20m。

全新统风积层（ Q_4^{col} ）：覆盖在贺兰山山前倾斜平原的大部分区域，地层岩性为浅黄色、黄褐色中细砂、粉细砂，砂粒成份以石英、长石为主，结构松散，分选较好，厚度 0.5~3m。

2、岩浆岩

区内未见岩浆岩。

3、区域地质构造

调查区大地构造位置，属地质科学院以及宁夏地质局 1979 年成矿区划组霍福

臣划分的中朝准地台阿拉善台隆和鄂尔多斯西缘坳陷带，贺兰山台陷（Ⅲ₁）构造单元。

（1）褶皱构造

①桌子山背斜

北起千里山北段，南迄棋盘井，全长 55km，东西宽 10km，为千里山、桌子山山体所在。背斜轴走向近南北，但其南、北两端皆向东偏转，呈向西凸的弧形。背斜核部为前长城系千里山群，组成翼部的地层为震旦亚界，中、上寒武统，下奥陶统，中、上石炭统及二迭系等西翼完整，地层平缓，倾角 13-18 度，东翼被南北向断裂切割，倾角 20-50 度左右。轴面略西倾。在千里山地区，因遭受后期剥蚀，背斜形态已不完整背斜轴南北两端倾没，转折端近圆形，中段被千里沟压性断脊裂横切。枢纽呈波状起伏。

②岗德尔山背斜

该背斜构成了岗德尔山山体。背斜轴北起海勃湾区南，南迄水泥厂东，走向北北西，南段偏转南东，长 22.5km。组成该背斜的地层成分与桌子山背斜相同。但东、西两翼因被南北向断裂切割破坏，已不完整。该背斜亦较平缓，西翼倾角 10-20 度，东翼因受断裂影响，倾角在 50-80 度左右，轴面西倾。枢纽呈波状起伏，渐向南倾没。北端因被第四系覆盖，面貌不清。

③卡布其向斜

位于桌子山背斜与岗德尔山背斜之间。向斜轴北起毛尔沟煤矿，南迄拉什仲庙南东，走向近南北，南段亦向南东偏转，长 5km。向斜翼部为中、上石炭统，下二迭统，核部为上二迭统。为一东缓西陡的不对称向斜。西翼倾角 20 度左右，因受到南北向断裂影响，已不完整，东翼倾角一般是 7-12 度。向斜南北两端都仰起，北端转折端近似“V”字型，南端因被第四系覆盖，其形态不清楚按平面形态分，该向斜应属一线型褶曲。

（2）断裂构造

岗德尔山东麓压性断裂，该断裂北起海勃湾煤矿西，经凤凰岭东侧、岗德哥尔西，至老石旦煤矿西，全长近 50km，走向近南北，呈波状转折，多被第四系覆盖，仅于凤凰岭、岗德尔山东麓、老石旦西侧，断续出露。凤凰岭一带，断裂面向西倾，倾角 50-70 度，断裂面西侧下奥陶统桌子山组灰岩推覆于断面东侧上二迭

统上石盒子组砂岩层和中奥陶统克里摩里组之上，断裂破碎带宽 20m，断面沿其倾向方向，呈缓波状。岗德哥尔西侧，该断裂西盘下奥陶统桌子山组灰岩层冲覆于东盘上石炭统、下二迭统砂页岩层之上。断裂面倾向 260 度，倾角 70 度。断层破碎带宽度 10-20m，同时见破碎带内有断层角砾岩。在老石旦以西，见该断裂面西侧下奥陶统桌子山组灰岩逆冲到断面东侧中石炭统本溪组石英砂岩之上。断面倾向 310 度，倾角 50 度。老石旦煤矿北，下奥陶统桌子山组块状灰岩平铺于老石旦向斜核部的上二迭统上石盒子组砂岩之上，构成“飞来峰”构造。

综上所述，该断裂之西盘向东逆冲，断裂面在沿其倾向和走向方向上皆呈波状。

4.3.1.2 区域水文地质条件

1、含水层结构

本区位于华北地台一级构造单元，贺兰山隆起东缘与黄河交汇的黄河地堑沉降带，主要由山前冲洪积平原和黄河冲积平原等交互构成。区域地下水的形成与运动，受着构造、地貌、气候、沉积环境、岩性和地表水水文等诸多因素的影响和控制。多种因素综合作用的结果，形成了该区特有的水文地质条件。根据地下水成因和含水层的赋存条件，可将区内地下水分为第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、碳酸盐岩类裂隙水、基岩裂隙水四种类型，各类型地下水的水文地质特征如下。

（1）第四系松散岩类孔隙水

①第四系浅埋孔隙潜水

本区第四系浅埋孔隙潜水只分布有冲洪积、冲积物组成孔隙潜水一种亚类：

该储水亚类分布于黄河两岸的高漫滩、Ⅰ级阶地、Ⅱ级阶地上，其含水层岩性由上游至下游，由粗渐细，即由砂砾石、中粗砂到细砂层。此外，由于河流的弯曲，因而水流对两岸的侵蚀和堆积作用皆不同，所以含水层颗粒具有变粗或变细的沉积特征。同时山前沟谷洪流也携带大量物质与冲积物交替沉积，所以含水层颗粒由山前至远山，具有由粗渐细的沉积规律。其沉积物中的水溶盐含量，则由山前至远山渐增。

该储水亚类的含水层岩性在垂向上由上至下，则颗粒由细变粗，即由中细砂到砂砾石层。顶部其有一相对隔水的粘质砂土层，构成了河流堆积物别具一格的

二元结构特征。其地层中的水溶盐含量由上部至下部，由高渐低。水溶盐的含量与地层岩性颗粒粗细，地下水径流条件有关。颗粒越粗，则径流条件越好，水交替积极，水溶盐含量就偏低，否则就偏高。

该储水亚类随含水层岩性颗粒粗细不一，但具有良好的水力联系。所以构成了统一的孔隙潜水储水亚类。含水岩组由全新统冲积砂砾石、粉细砂层组成，砾石成份为花岗岩，石灰岩及砂页岩。砾径 0.2-0.8cm，最大可达 8cm。分选磨圆均较好。含水层厚度大于 172.10m，水位埋深随所处地貌位置的不同而异，如：潜水水位埋深，在高漫滩为 1-2m，I 级阶地为 2-6m；II 级阶地为 2-10m。总的看，地下水水位标高高于黄河平水期与枯水期的水位标高。

该储水亚类富水性较强，区域北部一带单孔涌水量 500~1000m³/d，其他距离黄河较近的地势较低处区域单孔涌水量 >1000m³/d。水质较好，水化学类型为 Cl·SO₄-Na·Mg 型或 HCO₃·SO₄-Na·Mg 型，矿化度小于 1g/L，局部大于 1g/L。

该储水亚类的地下水流向：黄河的西岸由南西向北东径流，东岸由南东向北西方向径流。主要接受大气降水垂直渗入和两侧相邻储水类型地下水的侧向径流补给，而后潜水以径流的方式排泄于黄河。仅在黄河的洪峰期，黄河水位略高于 I 级阶地的潜水水位（据碱柜水文站观测资料）这时黄河水略补给地下水，但补给时间较短。

②第四系深埋孔隙潜水

该类型含水岩组含水层岩性主要由下更新统洪积、洪湖积和中更新统冲积、冲洪积层的砂砾石、中粗砂、中细砂组成。含水层的最大揭露厚度大于 262.00m，其颗粒变化由山前至黄河逐渐变细，亦即由洪积、洪湖积—冲洪积—冲积渐变过渡。由南至北，含水层同样具有由粗渐细的变化规律，即从砂砾石过渡到中粗砂、中细砂层。其厚度 30-50m。构成了具有统一潜水面的深埋潜水。该储水亚类水位埋深一般为 30 米左右。富水性好，单孔涌水量 >1000m³/d，水质亦好。

该储水亚类主要靠大气降水渗入、基岩裂隙水及山区沟谷潜水的侧向补给。其地下水流向，贺兰山东麓由南西向北东径流，桌子山西麓，由南东向北西径流。地下水径流条件较好，水交替积极，侧向补给黄河 I 级阶地潜水。本区军 14—CKB12 钻孔的水文地质剖面见图 4.3-2。

（2）二叠-石炭系碎屑岩裂隙潜水含水岩组

该含水岩组由砂砾岩、石英砂岩、砂页岩等组成。构造裂隙发育，裂隙发育的方向主要为 NE5°-15°；NE35°-45°和 NW30°，裂隙性质为张性，地下水赋存在裂隙密集带中。其潜水位埋藏深度受地貌所控制，乌达区以西苏海图至查干敖包一带基本无沟谷发育，故潜水位埋藏较浅，均在 1-5m 之间。单井涌水量小于 10m³/d，渗透系数变化较大，为 0.569-13.894m/d。矿化度多数小于 1g/L，少数大于 1g/L，水化学类型为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg、Cl·HCO₃-Na·Mg 型和 Cl·SO₄-Na 型水。

而乌达区以西军 14 号孔一带与桌子山和岗德格尔山之间的二叠系、石炭系碎屑岩裂隙潜水，因所处地貌位置的不同，受沟谷切割强烈，故潜水位埋藏较深，一般水位埋深大于 10m，而个别地段如军 14 号孔竟达 115.19m。水量各地变化较大，分布不均一，单井涌水量小者不足 1m³/d，大者大于 1000m³/d，如军 14 孔，位于断裂带，其涌水量达 1288.87m³/d。多数涌水量为 10-100m³/d。水化学类型不稳定，为 Cl-Na、Cl·SO₄-Na 和 Cl·HCO₃·SO₄-Na 型水。渗透系数一般小于 1m/d，矿化度小于 1g/L。

（3）奥陶系、寒武系岩溶裂隙水含水岩组

主要分布在黄河以东桌子山西麓和肉德格尔山与黄河以西海 12 孔一带。该含水岩组，岩溶和裂隙局部较发育，断裂多为近南北向，北东向及北西向，裂隙也以北东向和北西向为最发育，断裂带的裂隙密集带和断裂的影响带为该含水岩组地下水运移和富集的有利场所。又由于沟谷下切，常有侵蚀下降泉出现。该含水岩组含水性极不均匀，分布在该含水岩组中的机民井很少。其水位埋深均小于 5m，单井涌水量小于 10m³/d，矿化度小于 1g/L。在局部断层破碎带地段裂隙及岩溶发育，地下水富集，水量较大。

（4）基岩裂隙水含水岩组

①网状裂隙水含水岩组:该含水岩组区内分布较广，主要分布在乌达区以西的山区地带。其岩性由片麻岩、石英砂岩和花岗岩组成。岩石风化裂隙发育，一般风化层厚度 5-30m 左右。水位埋深 1-2m。由于沟谷切割常见泉水溢出，形成侵蚀下降泉，泉的自流量一般小于 864m³/d。水质较好，为 Cl·HCO₃·SO₄-Na·Ca 型水，矿化度为 0.5g/L 左右。

②脉状裂隙水含水岩组:该含水岩组分布于千里沟北侧阿特图乌拉一带，由片麻岩、花岗岩组成。由于近东西向短轴背向斜，被南北向构造断裂所截割，因此，

该地段裂隙发育，是地下水赋存的良好场所，但分布极不均一，因而构成了脉状裂隙水含水岩组。该含水岩组泉水流量大于 1L/s。泉水常常潜伏地下补给第四系沟谷孔隙潜水，而沟谷孔隙潜水也往往在地貌适宜部位以泉的形式溢出地表。水量大\水质好，为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度小于 1g/L。

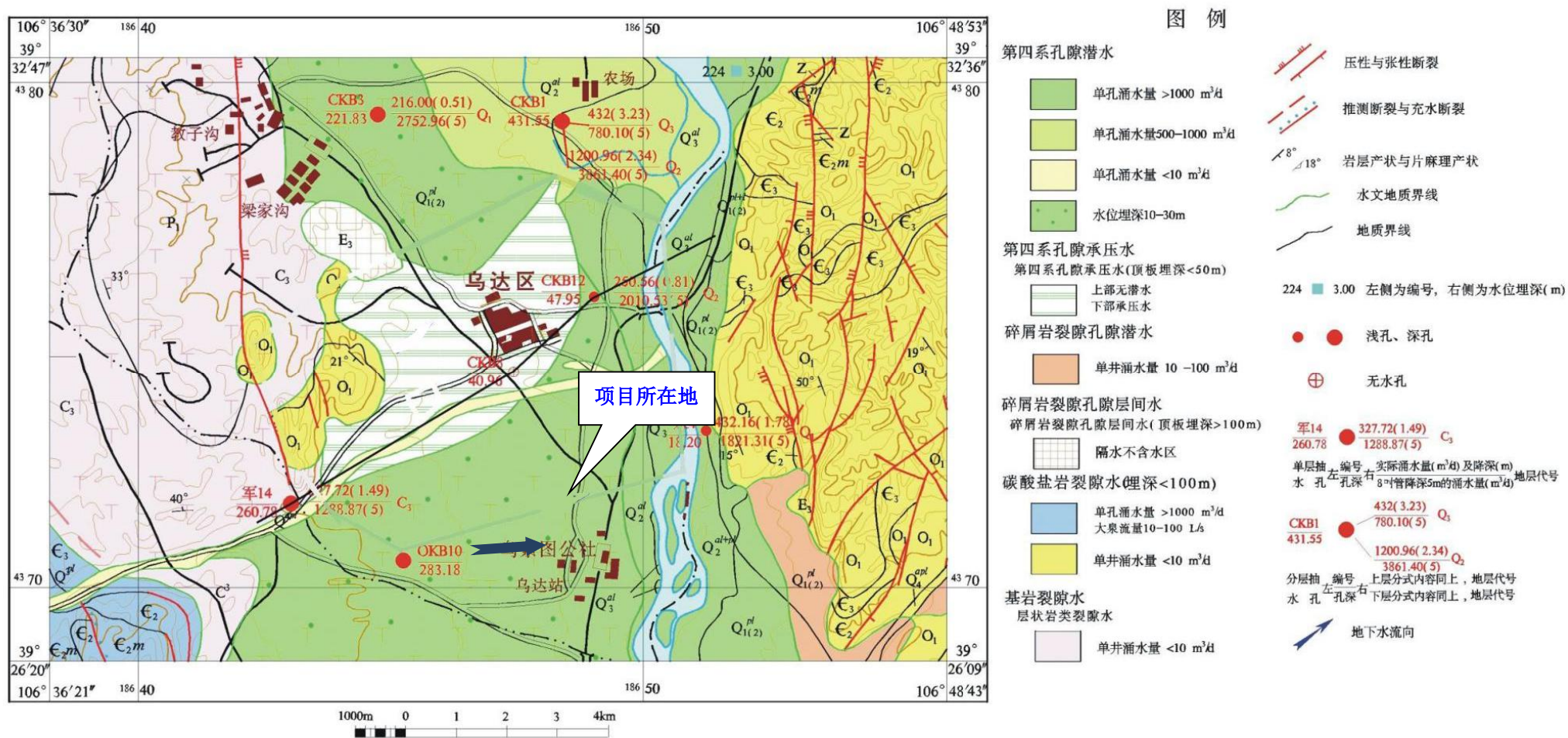


图 4.3-1 区域水文地质图

4.3.1.3 评价区地质及水文地质条件

1、评价区地质条件

评价区位于黄河西岸与贺兰山山体之间的山前倾斜平原、黄河一级阶地、二级阶地和高漫滩之上，区内的地质沉积基底为新近系地层，其上由下至上相继沉积了第四系中更新统、上更新统和全新统地层。现由老到新分述如下：

一、新近系（N）评价区范围内新近系均隐伏于第四系之下，岩性为一套砂砾岩夹砂岩。下部为浅橘红色砂砾岩、紫红色泥岩，以上为灰白色砂砾岩与黄色泥质细砂岩不等厚互层。为由湖相-河湖相的沉积。厚 251.63m，其下部为砂岩、砂砾岩夹泥质粉砂岩。上部为砂砾岩夹砾岩，属河流相间湖相沉积。

二、第四系（Q）

（1）中更新统冲洪积层（ Q_2^{al+pl} ）

主要以绿色、浅黄色卵砾石、砂砾石、含砾粗砂为主，粒径大者 70~150mm，一般 30~50mm，呈次棱角状，结构松散，分选较差，其间夹数层粉砂、细砂、中粗砂、粘土层薄层，夹层多呈透镜体分布，空间展布不稳定；最底部为粘土层。该地层钻孔揭露厚度为 79.79~127.31m。

（2）上更新统冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ）

上覆于中更新统地层，下伏于第四系全新统地层，局部区域出露地表，为一套冲积洪积地层。岩性为浅黄色粉细砂、含砾中粗砂、青灰色含砾粗砂。砂砾石层局部夹淤泥或砂粘土。砂的成分为石英、长石、辉石、角闪石等。砾石成分为石英岩、石灰岩。淤泥层多呈透镜体，灰黑色，有臭味。该层厚度 28.52~68.69m，

（3）全新统（ Q_4 ）

全新统地层上覆于上更新统地层，出露于评价区绝大部分区域。主要分为全新统风积层（ Q_4^{col} ）、全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）和全新统冲积层（ Q_4^{al} ）。分述如下：

①全新统风积层（ Q_4^{col} ）

覆盖于评价区绝大多数区域，地层岩性为浅黄色、黄褐色中细砂、粉细砂，砂粒成份以石英、长石为主，结构松散，分选较好，厚度 0.5~3m。

②全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

呈条带状分布在评价区范围内自西向东展布的沟谷之中。地层岩性为浅黄色

粉细砂、含砾中粗砂、青灰色含砾粗砂。砂砾石层局部夹淤泥或砂粘土混合物。厚度一般小于 5m。

③全新统冲积层 (Q_4^{al})

主要分布在东部的黄河河床、河漫滩及河流阶地之上。地层岩性为粉细砂、中粗砂混合物。厚度为 1~50m。

2、评价区水文地质条件

一、含水层类型及特征

根据评价区地下水赋存条件及水力学特征,将评价区地下水划分为第四系松散岩类孔隙潜水一种类型(图 4.3-5 和图 4.3-6)。

评价区第四系松散岩类孔隙潜水主要赋存于第四系中更新统和上更新统冲洪积卵砾石、砂砾石、含砾粗砂、粉细砂层以及第四系全新统冲积粉细砂、中粗砂层之中。含水层厚度由西部的山前倾斜平原至东部的黄河逐渐增厚,西部 Z1 号钻孔揭露最小厚度为 51.8m,东部靠近黄河的 HG4 号钻孔揭露的最大厚度为 104.8m。含水层富水性由西向东逐渐增强。其中,最西部富水性小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$,如 Z1 号孔换算涌水量(12 寸口径,10m 降深,下同)为 $667.13\text{m}^3/\text{d}$,Z2 换算涌水量为 $706.32\text{m}^3/\text{d}$;向东富水性随着含水层厚度增大而逐渐增大至 $1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$,如 HK1 孔换算涌水量为 $1092.96\text{m}^3/\text{d}$,HK2 孔换算涌水量为 $1972.39\text{m}^3/\text{d}$,HK3 孔换算涌水量为 $1855.54\text{m}^3/\text{d}$;再往东过渡,涌水量增加至 $3000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$,如 HS4 孔换算涌水量 $4541.25\text{m}^3/\text{d}$;至最东部的河漫滩及黄河河床区域,受黄河的补给作用的影响,涌水量大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$,如 HG6 号孔换算涌水量为 $5700.38\text{m}^3/\text{d}$,HG6 号孔换算涌水量为 $6847.03\text{m}^3/\text{d}$ 。评价区范围内第四系含水层矿化度为 $0.718\sim 1.942\text{g/L}$,地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

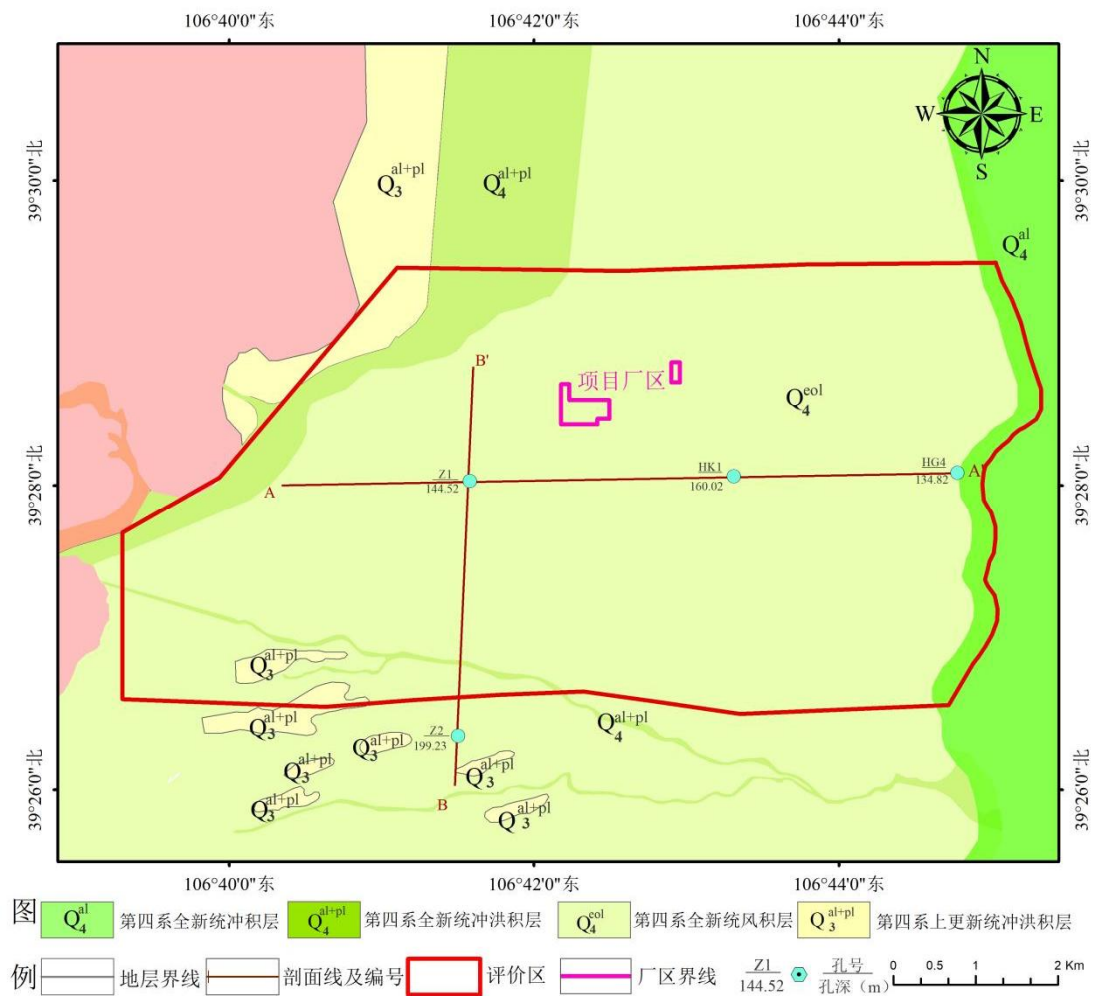


图 4.3-3 评价区地质图

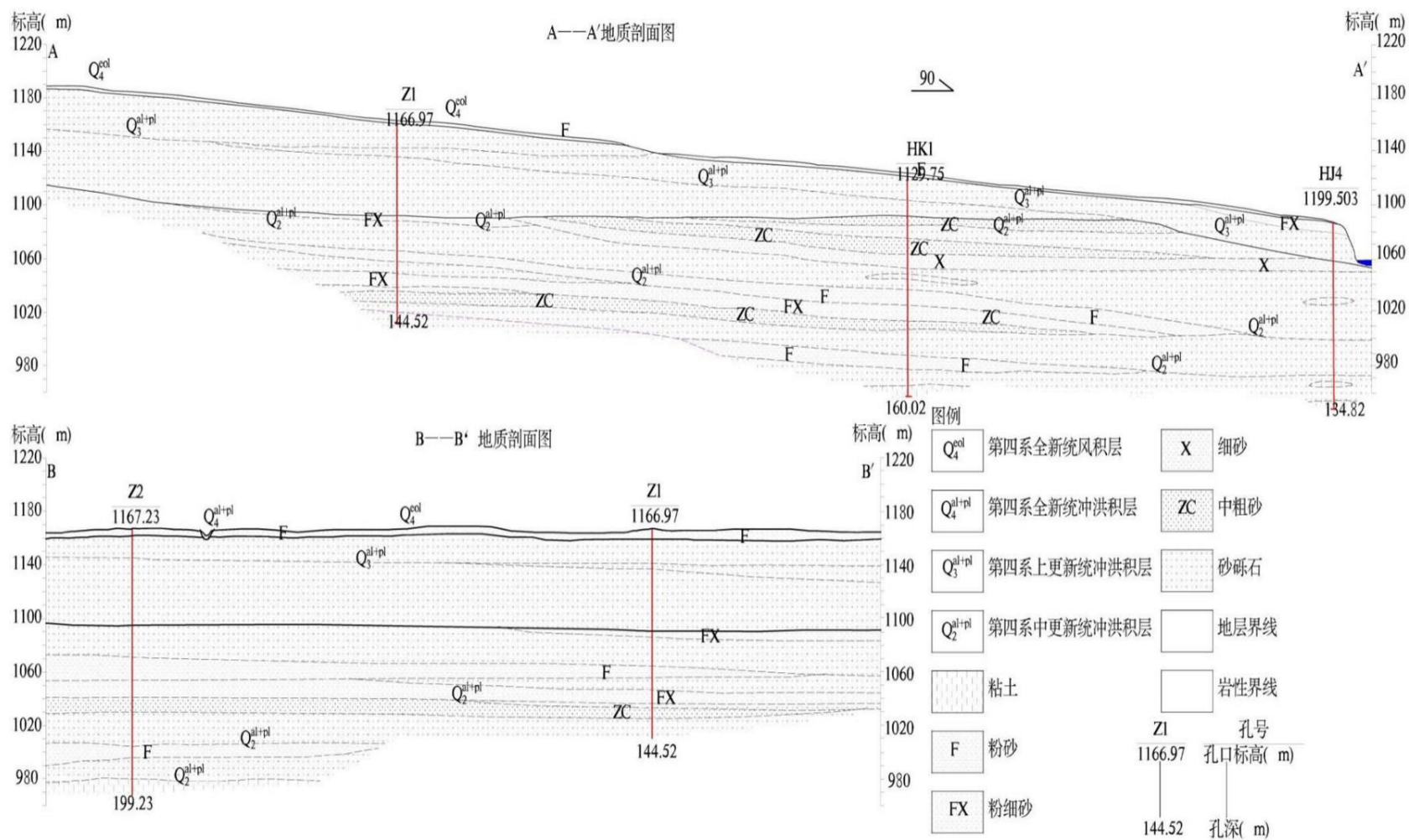


图 4.3-4 评价区地质剖面图

本次收集了《乌海市三道坎水源地供水水文地质详查报告》中的Z1、Z2、HK1、HK2和HK3水文地质勘探孔的单孔稳定流抽水试验资料，如表4.3-1所示。

表 5.3-1 抽水试验数据一览表

孔号	井深	水位埋深	抽水试段厚度	涌水量	降深	井半径
	m	m	m	m ³ /d	m	m
Z1	144	93.07	50.93	336.22	5.18	0.15
Z2	199.23	100.33	98.9	231.6	3.36	0.15
HK1	160.02	57.96	102.06	887.07	5.64	0.15
HK2	163.08	49.13	113.95	1268.61	6.95	0.15
HK3	161.87	49.88	111.99	1054.08	4.05	0.15
HG4	134.82	29.02	105.8	3025.04	6.53	0.15
HG5	131.25	0.58	130.67	5451.53	8.78	0.15
HG6	125	17.26	107.74	3024.91	3.57	0.15

根据上述井身结构以及抽水试验参数，利用潜水裘布依公式计算渗透系数，公式如下：

$$K = \frac{0.733Q}{(2H-S)S} Lg \frac{R}{r} \quad R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：K——潜水含水层渗透系数（m/d）；

Q——涌水量（m³/d）；

H——抽水试段厚度（m）；

S——水位降深（m）；

R——影响半径（m）；

r——抽水井半径（m）

根据上述计算公式计算出各水文地质孔水文地质参数汇总如表4.3-2所示。

表 4.3-2 潜水含水层水文地质参数计算结果一览表

孔号	含水层	R（m）	K（m/d）
Z1	Q	86.13	1.36
Z2	Q	54.29	0.66
HK1	Q	150.32	1.74
HK2	Q	204.53	1.90
HK3	Q	137.15	2.56
HG4	Q	315.04	5.50
HG5	Q	505.82	6.35
HG6	Q	220.23	8.83

由计算结果可知：评价区范围内第四系含水层渗透系数为0.66~8.83m/d。

2、评价区地下水补径排条件

评价区范围内地下水主要接受西部贺兰山山区的侧向径流补给，同时还直接接受大气降水入渗补给；地下水接受补给后顺着地势倾向由西部向东部径流，并最终补给黄河地表水体。

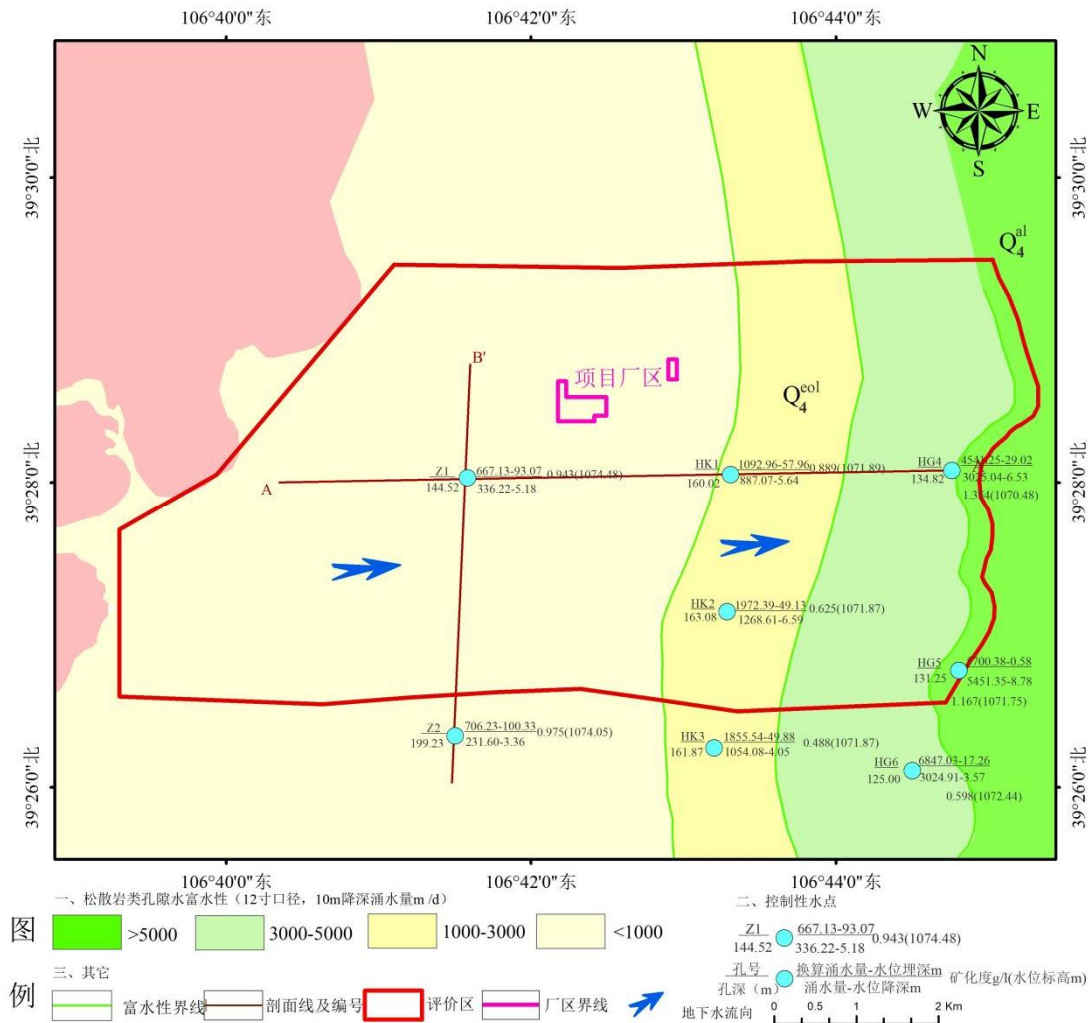


图 4.3-5 评价区水文地质图

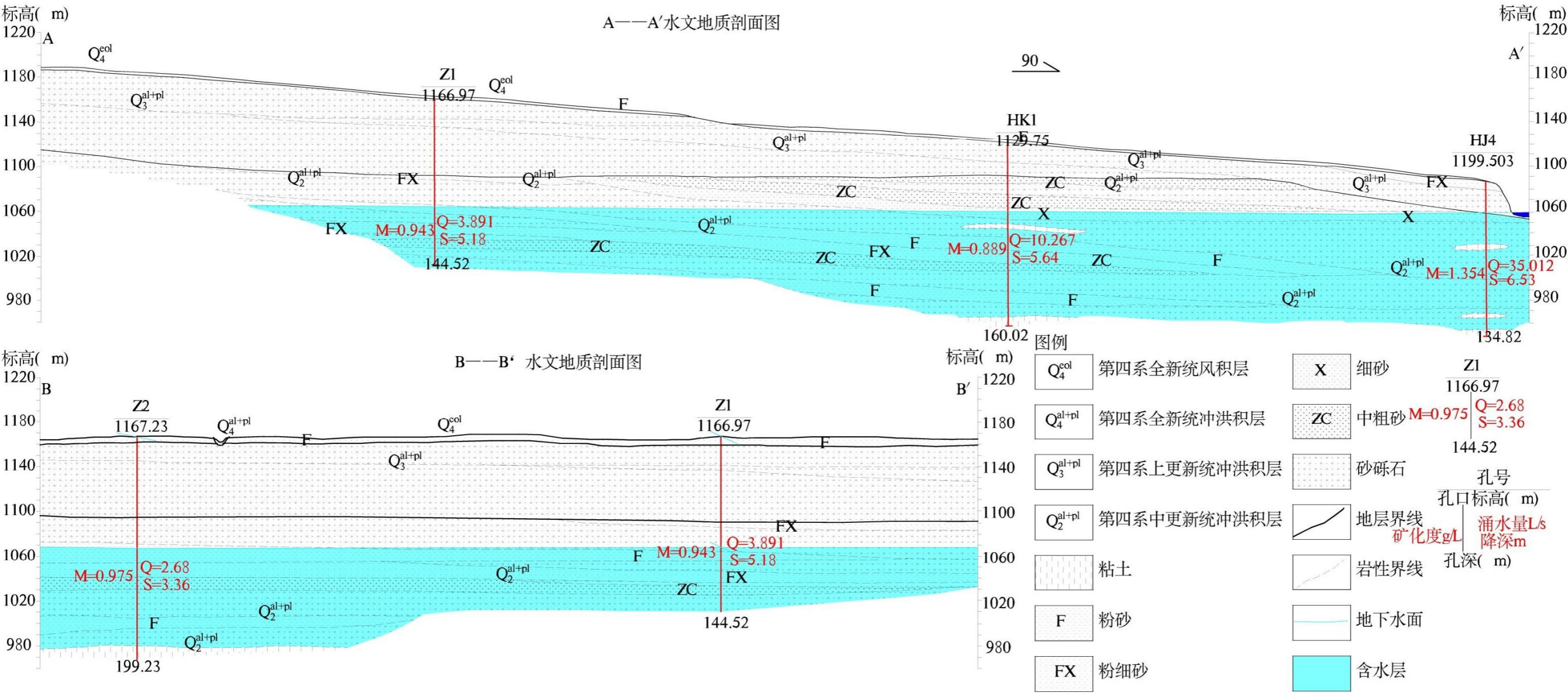


表4.3-6 评价区水文地质剖面图

4.3.1.4 项目厂区地质及水文地质条件

1.项目厂区地质条件

根据勘察资料成果，本次勘察深度范围内，场区揭露岩土层主要为：人工回填成因（ Q_4^{ml} ）杂填土、素填土、冲积成因（ Q_4^{al} ）细砂及冲洪积成因（ Q_4^{al+pl} ）角砾层。现将各土层由上而下分述如下：

①⁻¹人工填土（ Q_4^{ml} ）：在场地内不连续分布，本次揭露厚度 0.0-4.5m，平均厚度为 2.37m。灰褐色、黄褐色。主要由细砂、角砾等回填形成，堆积时间在 1 年以内，回填时未经压实处理，场地经回填后形成现状场地，填料主要来源于场地整平时产生的土料，填土下部地形与原地形基本相近，回填前未进行清表、清淤，填土层整体呈松散状，会产生不均匀沉降，属高压缩性土。

①⁻²杂填土（ Q_4^{ml} ）：在场地内不连续分布，本次揭露厚度 0.0-8.5m，平均厚度为 2.25m。灰黑色、黄褐色等杂色。主要由混凝土块、废弃砖块等建筑垃圾回填形成，回填时间 0-5 年，回填时未经压实处理，填土下部地形与原地形基本相近，回填前未进行清表、清淤，部分原土层由于厚度较薄，划分在填土层中统一进行评价，填土层整体呈松散-稍密状，填土层会产生不均匀沉降，属高压缩性土。

①⁻³素填土（ Q_4^{ml} ）：在场地内不连续分布，本次揭露厚度 0.0-3.5m，平均厚度为 1.80m。灰褐色、黄褐色。主要由细砂、角砾等回填形成，堆积时间在 5 年以内，回填时未经压实处理，场地经回填后形成现状场地，填料主要来源于场地整平时产生的土料，填土下部地形与原地形基本相近，回填前未进行清表、清淤，填土层整体呈松散状，会产生不均匀沉降，属高压缩性土。

②细砂（ Q_4^{al} ）：在场地内不连续分布，该层厚 0.0-3.0m，平均厚度 1.42m。黄褐色，稍湿，松散，级配不良，矿物成分以长石、石英为主，含少量暗色矿物及云母，颗粒形状多为圆形，取芯率约 90%。

③⁻¹细砂（ Q_4^{al+pl} ）：在场地内不连续分布，该层厚 0.0-3.6m，平均厚度 1.69m。黄褐色，稍湿，密实，级配不良，矿物成分以长石、石英为主，含少量暗色矿物及云母，颗粒形状多为圆形，取芯率约 90%。

③角砾（ Q_4^{al+pl} ）：全场地分布，本次勘察最大揭露厚度 25.50m，未揭穿该层。冲、洪积成因，褐色、灰色等，整体呈中密-密实状态，角砾含量约 60%~70%，场地内角砾平均粒径一般 2~30mm，局部粒径大于 80mm，少量区域有漂石分布，磨圆度较差，多

呈棱角状；主要为细砂充填，骨架颗粒大部分接触，角砾母岩成份以石英砂岩、灰岩为主，稍湿状，角砾层中局部包含少量 10~40cm 粉细砂透镜体不均匀分布；角砾层密度随深度增加而增加。

2.项目厂区水文地质条件

本项目厂区包气带厚度约为 57m，包气带岩性由上至下依次为第四系全新统风积粉砂、第四系上更新统和中更新统冲洪积粉细砂混合物。根据厂区包气带岩土层岩性经验系数得知：厂区包气带岩性主要为细砂、角砾，厂区包气带防污性能为“弱”。

项目厂区地下水类型为第四系中更新统冲洪积层，地下水位埋深约为 57m，地下水径流方向为自西南向东北径流。

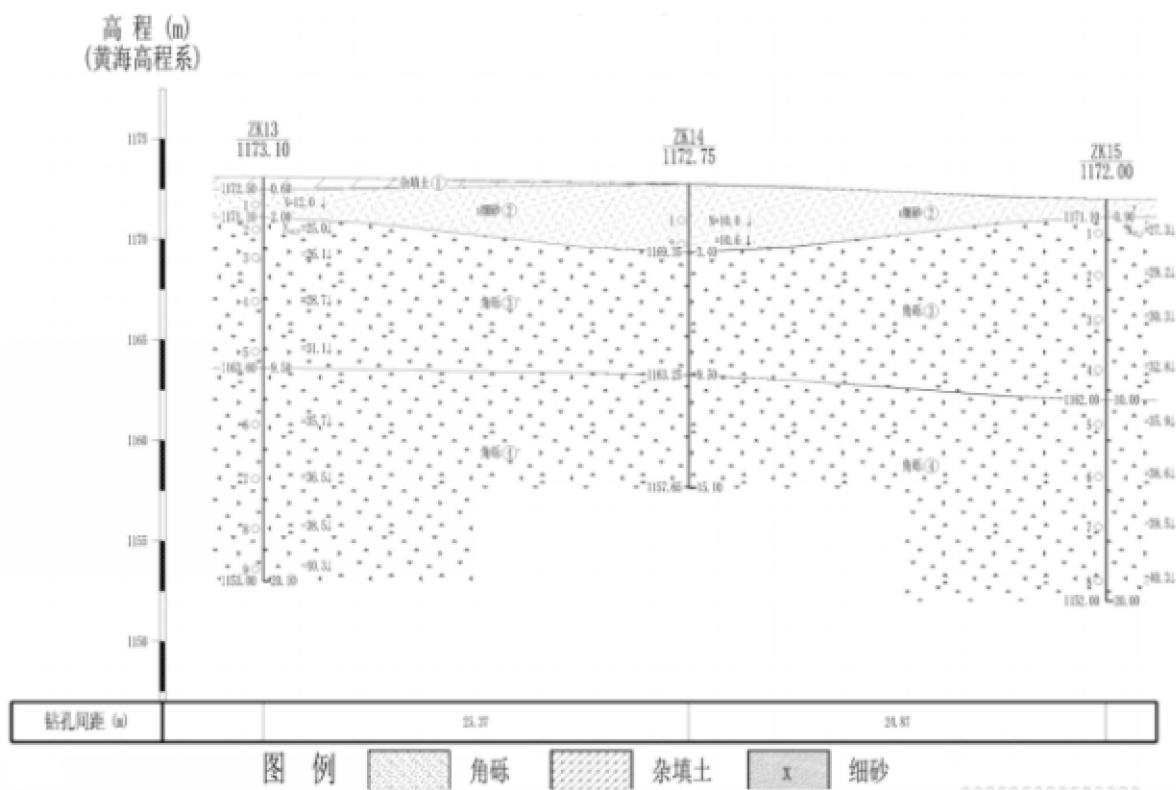


图 4.3-7 厂区地质剖面图

4.3.2 地下水环境影响预测与评价

4.3.2.1 地下水流数值模型

(1) 含水层概化

本次评价将第四系中更新统冲洪积层含水层作为评价目的层。含水层水文地质参数 K 保守取本次计算的最大渗透系数 8.83m/d，地下水径流符合平面二维流规律，因此，本次模拟将地下水流系统概化为二维均质稳定地下水流系统。

(2) 数学模型

本模拟区地下水流系统概化为均质、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：

$$\begin{cases} K\left(\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2}\right) + \varepsilon = 0 & (x, y) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, t)|_{(x, y, t) \in B_1} = H_1(x, y), & (x, y) \in B_1, t > 0 \\ K_n \frac{\partial H}{\partial n} |_{(x, y, t) \in B_2} = 0, & (x, y) \in B_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：H—地下水水头（m）；

K—渗透系数[m/d]；

$H_1(x, y)$ —第一类边界地下水水头函数[m]；

ε —源汇项强度（包括开采强度等）[m/d]；

Ω —渗流区域；

B_1 —为水头已知边界，第一类边界；

B_2 —为流量已知边界，第二类边界，此处为零通量边界；

n —渗流区边界的单位外法线方向。

本次预测利用 VisualmodflowPremium2011.1 地下水数值模拟软件中的 modflow2005 模块建立水流数值模型。VisualMODFLOW 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。VisualMODFLOW 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、底板以及初始水头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 100m×100m，项目厂区周边加密为 50m×50m，垂向划分为 1 层。

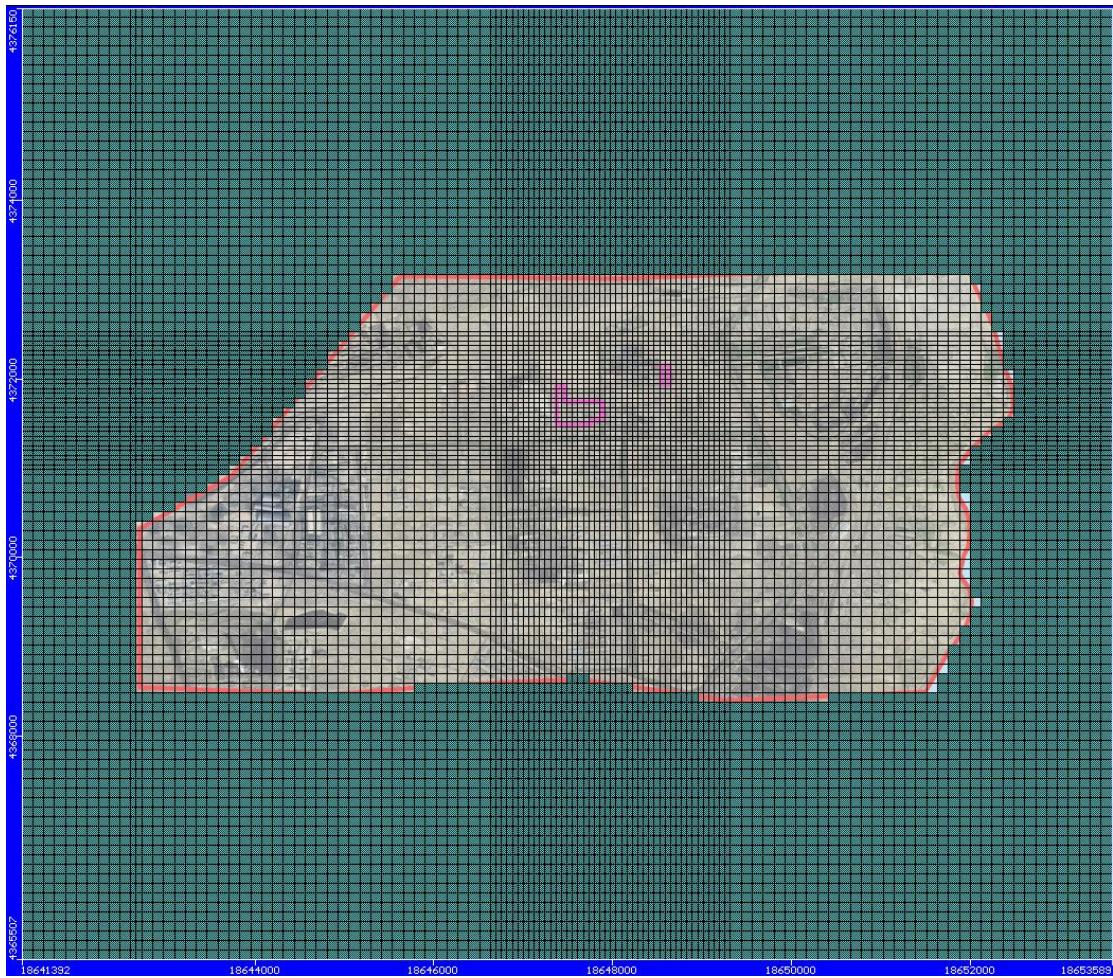


图 4.3-8 模拟区网格剖分图

（4）边界条件

模拟区西部边界大致平行于地下水等水位线，且稳定流水头已知，划定为定水头边界（如图 4.3-9 中的蓝色边界），边界流入量根据边界附近含水层厚度、边界长度、等水位线与边界夹角以及边界附近水力梯度和渗透系数计算；东边界为黄河，属河流（River）边界（图 4.3-9 中的绿色边界）；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 4.3-9 中的红色边界）。

模拟区上边界为潜水面，垂向上水量仅为大气降水入渗补给和蒸发排泄。潜水含水层下部风化层以下为新鲜基岩，裂隙不发育，隔水性较好，定义为零流量隔水边界。

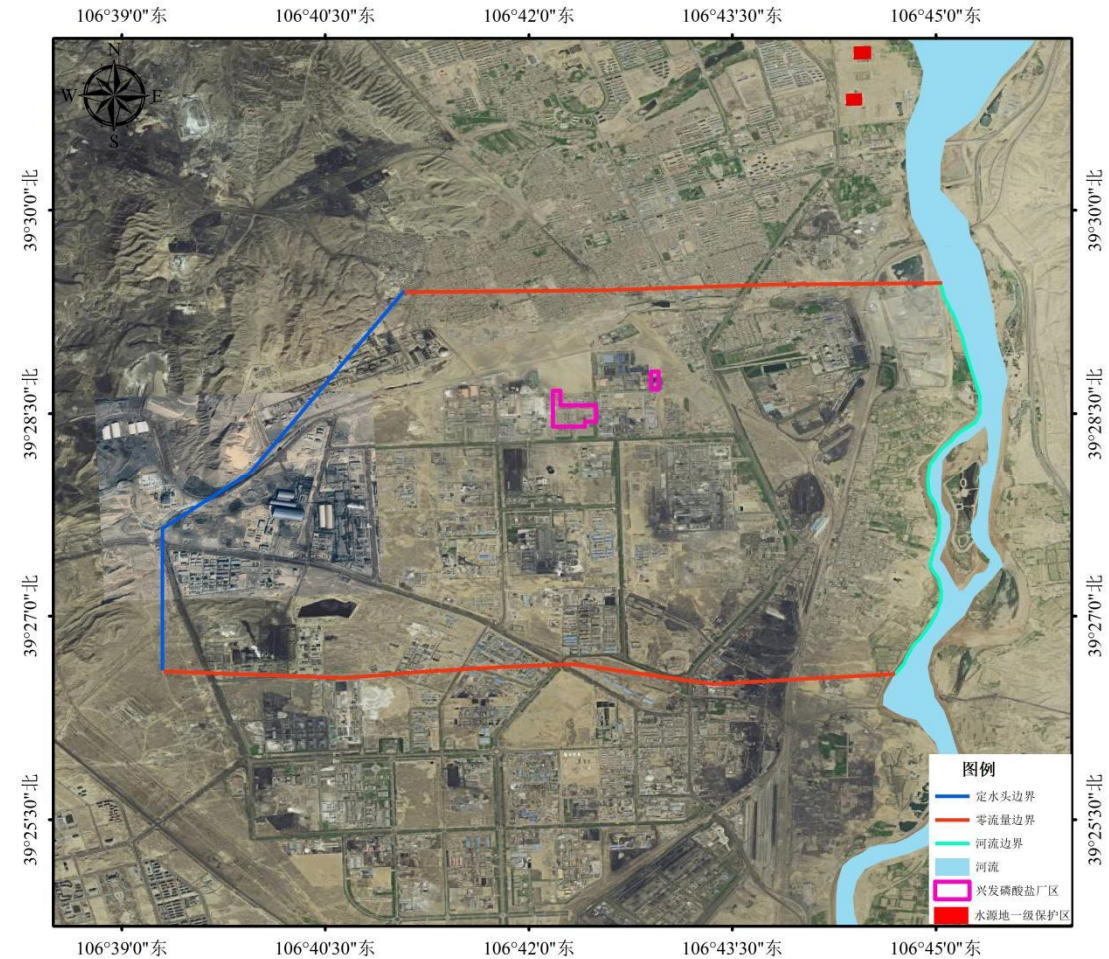


图 4.3-9 模拟区边界条件示意图

(5) 水文地质参数

为了较准确地刻画评价区水文地质条件，模型中参数的确定主要依据评价区已有的水文地质勘查资料，评价区含水层为第四系松散岩类孔隙潜水，岩性为粗砂、细砂。

地下水流动模型参数包括含水层介质水平渗透系数、垂向渗透系数，给水度以及降雨入渗补给系数。为了较准确地刻画评价区水文地质条件，模型中参数的确定主要依据地质资料收集与地下水调查、试验成果，结合常用各种参数的经验值，得到初步含水层参数。

地下水运移模型其他参数主要包括给水度、有效孔隙度和总孔隙度等。这些

参数根据区域含水层特性和《水文地质手册》中的水文地质参数的经验数值,结合本次评价的模型研究尺度大小,按照偏保守的评价原则综合确定。评价区水文地质主要参数概化为均质介质,本次收集了《乌海市三道坎水源地供水水文地质详查报告》中的Z1、Z2、HK1、HK2和HK3水文地质勘探孔的单孔稳定流抽水试验资料,含水层渗透系数取评价区范围内各个钻孔抽水试验结果的最大渗透系数8.83m/d,给水度0.18。

(6) 源汇项处理及确定

评价区内补给项主要为侧向流入和大气降水入渗补给量,排泄项有侧向流出排泄、开采量。

1) 降水入渗补给量

工作区气候干旱,降水稀少,能对地下水形成补给的有效降水就更加稀少,又因工作区山前冲洪积平原和黄河冲积平原绝大部分地区潜水位埋深均大于10m,并且由于是工业区,地面硬化覆盖率较大,降水渗入补给和潜水蒸发趋近于零,无实际意义。因此,对降水入渗补给量和潜水蒸发量不予计算。

2) 人工开采量

地下水开采主要为乌达区自来水公司园区水源地等分散水源地,不在本次评价区域内。

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,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进行计算。在数值模型中,模型可以根据边界附近的含水层厚度、渗透系数、根据达西定律自动计算边界流入流出量。

(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。

由表 4.3-4 可知:评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好,10 个计算点中,模拟水位与实测水位差在 0.5m 以内的监测点有 10 个,占总点数的 100%,水位观测点拟合较好;由图 4.3-10 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;由表 4.3-4 可知,模型水均衡项源和汇相对误差在 5%以内。经过识别后含水层渗透系数为 8.38m/d,给水度 0.18,弹性释水系数 0.0035,符合评价区水文地质条件。

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,建立的模型可以用来进行溶质运移模拟。

表 4.3-3 模型水均衡计算结果一览表

均衡项		数值 (10 ⁴ m ³ /a)
源	侧向径流补给量	163.557
汇	侧向径流排泄量	156.781
补排差=源-汇		6.776

表 4.3-4 水位观测点拟合结果一览表

点号	监测值	计算值	计算值-监测值
D1	1086.4	1086.21	-0.19
D2	1088.3	1087.97	-0.33
D3	1090.3	1090.06	-0.24
D4	1080.9	1080.72	-0.18
D5	1075.8	1075.61	-0.19
D6	1076.2	1075.94	-0.26
D7	1077.8	1077.63	-0.17
D8	1106.4	1106.25	-0.15
D9	1098.5	1098.47	-0.03
D10	1097.4	1097.32	-0.08
D11	1075.1	1074.97	-0.13
D12	1071.4	1071.23	-0.17
D13	1086.8	1086.56	-0.24
D14	1091.8	1091.64	-0.16



图 4.3-10 地下水水流数值模型流场拟合结果图

4.3.2.2 地下水溶质运移模型

(1) 预测原则

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/T14848-2017）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参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

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本厂区包气带岩性为砾砂、细砂和粉细砂，渗透系数取 8.29m/d，具有较强的透水性，为了考虑最不利状况，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：

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

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

- 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。

4.3.2.3 预测源强分析

(1) 地下水污染识别

本次评价首先对本项目工程类型、规模、建筑物构造、材料、工艺过程，进行风险识别。筛选结果如 4.3-5 所示。

表 4.3-5 地下水污染风险识别结果一览表

装置	工程名称	工艺方案及主要技术参数
主体工程	磷酸铁锂生产车间	设备、原料及成品皆置于地面，地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。
储运工程	仓库	置于地面，地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。

	储罐区	储罐可能发生破损泄漏，致使物质进入含水层污染地下水。在发生突发泄漏事故时，储罐还可能发生突发大量泄漏。污染地下水。
公辅工程	循环冷却系统	清净废水，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。
环保工程	事故水池和初期雨水收集池	底部防渗层破损引起泄漏，泄漏具有隐蔽性和持续性，对地下水可能造成持久性污染。
	一般固废暂存间	地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。
	危废暂存间	地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。

由本项目识别结果可知：非正常状况下，新增工程 and 设备的产排污环节中，储罐区发生泄漏具有突发性，对地下水污染风险较大。考虑的污染物主要为标准指数最大的磷酸盐储罐。本次选择 20m³ 的磷酸储罐作为预测对象，根据磷酸的密度换算出其总磷（以磷计）为 504000mg/L。在不考虑污染物在土壤和地下水中的吸附、生物降解、沉淀等物理化学和生物化学作用，只考虑污染物在含水层中的对流和弥散作用的前提下，地下水中的甲苯污染扩散范围能够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。

主要设置如下情景进行预测：

风险状况下，比如火灾、爆炸、地震等突发风险事故，导致储罐中的原料大量泄漏至地面，泄漏出来的原料下渗至含水层，引起地下水污染。发生大量泄漏之后，企业应启动应急预案，立即清理泄漏后的污水，并对污染的土壤进行换土，及时修复破损的防渗层，因此，一般这种泄漏属于瞬时泄漏过程。

（2）情景设定

风险状态下磷酸储罐发生泄漏源强设定

风险事故状况下磷酸储罐发生泄漏，假定储罐中的 10‰ 的磷酸发生渗漏，磷酸储罐体积为 20m³，则渗漏量为 0.2m³，假定渗漏物渗漏 1 天，及时进行了清理，0.1m³ 渗漏液通过破损的裂缝渗漏至地下水而污染地下水，总磷质量浓度为 504000mg/L。

（3）预测污染物执行标准

本次预测根据源强分析情景设定主要污染源的分布位置选定优先控制污染物，预测污染物在地下水中运移过程，并进一步分析污染物影响范围、超标范围和对附近敏感目标的影响。总磷的超标限对应其《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) III类水质标准限值。拟采用污染物水质标准限值见 4.3-6。

表 4.3-6 污染物水质标准限值表

模拟预测因子	超标限值(mg/L)
总磷	0.2

(4) 污染预测结果分析与评价

风险状况下，磷酸储罐发生突发性泄漏，此时若企业启动应急预案，首先通过倒罐等措施清理掉泄漏至罐区附近地面的污染物，并发现地面防渗层破损处，更换破损处受磷酸污染的土壤，防治污染物进一步向地下水中入渗和迁移，最大限度地减小污染物进入含水层的量，则污染羽在地下水中的迁移预测结果如表 4.3-7 和图 4.3-11 所示。

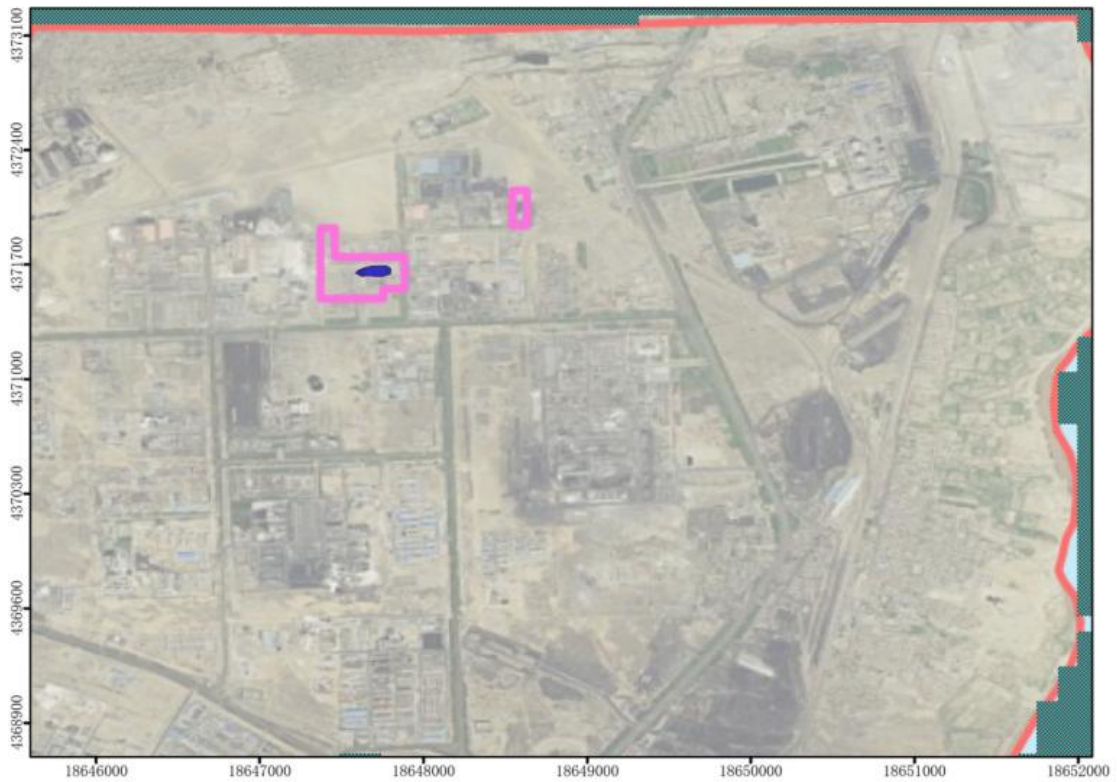
由模拟结果可知：若发生泄漏及时启动应急预案，则突发泄漏后的第 100 天，沿地下水流向的污染直径为 55m，垂直地下水流的污染直径为 16m，此时污染羽最大浓度为 12.45mg/L；第 1000 天，污染羽最大浓度稀释至 0.56mg/L；第 1500 天，污染羽最大浓度被稀释至 0.01mg/L，已低于总磷的超标限浓度 0.2mg/L，污染羽对地下水的影响由于地下水的稀释而逐渐消失；因此，若企业发生磷酸储罐泄漏风险事故，若及时启动应急预案，采取一系列措施尽量减小污染物入渗至含水层的量和入渗时间，则能有效防止污染物进一步向下游迁移，并最终使污染羽消失。

表 4.3-7 风险状态下磷酸储罐发生泄漏磷污染羽预测结果

预测时间	超标距离 (m)		污染羽最大浓度 (mg/L)
	X 方向	Y 方向	
100 天	55	16	12.45
1000 天	139	36	0.56
1500 天	--	--	0.01



a、发生瞬时泄漏后 100 天总磷扩散平面图



b、发生瞬时泄漏后 1000 天总磷扩散平面图



c、发生瞬时泄漏后 1500 天总磷扩散平面图

图 4.3-11 风险状态下磷酸储罐发生泄漏地下水中总磷污染羽预测结果

综合上述预测结果可知：正常状况，企业严格按照防渗等级对各區设置防渗，本项目各區不会在地下水中形成污染羽，不会对地下水造成污染。非正常工况下泄漏，若企业能够及时发现破损并泄漏及时切断泄漏源，依靠地下水的自然稀释衰减作用控制污染羽，污染羽未超出厂界，可将泄漏引起的地下水污染范围和时间控制在可接受的范围内，此次模拟情景可知：污染羽迁移范围内无饮用水井等地下水环境保护目标，对地下水污染较轻。此外，项目下游的黄河地表水体距离项目厂界最近约 3.14km，距离乌达区新 1#水源地保护区最近距离为 4.08km，距乌达区新 2#水源地保护区最小距离为 5.10km，远远大于污染羽向下游的扩散距离，表明若企业能及时发现并切断泄漏源，污染羽不会对黄河地表水体造成污染，更不会对下游水源地造成污染。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 主要噪声源强

本项目生产车间有风机、泵类、离心机等工艺设备等，厂区内现有其他生产设备包括在其他现有生产车间的的风机、泵类、离心机、空压机等，噪声强度一般在 75~90dB (A) 之间。工艺设备噪声源为宽频带、固定、连续噪声源。

4.4.2 预测方法

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中噪声预测模式。

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

a) 如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (1) 计算：

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (1)$$

式中： $L_p(r)$ — 预测点处声压级，dB；

L_w — 由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带)，dB；

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

A_{div} — 几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} — 大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} — 地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} — 声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} — 其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (2) 计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (2)$$

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级公式 (3) 计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (3)$$

式中： $L_A(r)$ — 预测点 (r) 处的 A 声级，dB；

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

□ L_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

C) 在只考虑几何发散衰减时, 可按式 (4) 计算:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (4)$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_A(r_0)$ —参考点 r_0 处的 A 声级, dB (A);

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB; 。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处 (或窗户) 室内, 室外某倍频带的声压级分别为 LP_1 和 LP_2 。

若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外倍频声压级可按下公式近似求出:

$$L_{p2} \approx L_{p1} - [TL + 6] \quad (5)$$

式中: TL —隔墙或窗户倍频带的隔声量, dB。

③噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ; 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为 (L_{eqg}):

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{aj}} \right] \quad (6)$$

式中: t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

4.4.3 噪声影响预测结果

根据上述公式以及本项目的平面布置进行预测计算, 正常工况下, 本项目建成后, 厂区内整体噪声源对厂界影响的预测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 噪声贡献值预测结果 (单位: dB (A))

序号	预测点位置	贡献值	标准	达标分析
1 #	主厂区北侧	32.25	昼间 65	达标

2#	主厂区东侧	37.54	夜间 55	达标
3#	主厂区南侧	33.38		达标
4#	主厂区西侧	30.09		达标

从表 4.4-1 可以看出，在项目运行情况下，四周厂界昼、夜间噪声贡献值均不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）的限值要求。因此，本工程实施后设备产生的噪声对周围环境的影响主要集中在厂区内，对外界环境的影响较小。

表 4.4-2 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	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <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 <input checked="" type="checkbox"/>	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 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	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	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"/>					
	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 checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（1）		监测点位数（4）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

注：“☐”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

4.5 固体废物影响分析

本项目生产过程中产生的固废主要有 S1 筛分除磁固体废物、S2 研磨固废（废铅珠）、除尘灰，均为一般工业固废。此外，设备定期维护产生废机油，为

危险废物。

1、一般固体废物收集、处置措施

本项目产生的一般固体废物暂存于厂区本次新建的一般固废暂存间，面积200m²，可满足暂存要求，定期处置或综合利用。

2、危险废物收集、处置措施

(1) 危险废物收集及储存措施

项目生产过程中产生的废机油暂存于厂区危废库，定期送有相关危废资质单位处理。

企业拟建设1座100m²全密闭结构危废暂存库，要求按照GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》的规定设置：做到防渗漏、防雨、防流失；危险废物贮存间基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒；地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，贮存间要有安全照明设施和观察窗口，应设计堵截泄漏的裙脚。

(2) 危险废物暂存要求

①危废临时贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》设置，要设立危险废物标志、标识，贮存期限不得超过国家规定，应按有关规定进行管理；

②建立危险废物转移联单制度，并办理相关手续；

③危险废物临时贮存设施的运行与管理、安全防护、环境监测与应急措施，以及关闭等应纳入公司统一管理，必须按《危险废物贮存污染控制标准》中有关规定要求执行。

3、固废环境影响分析

通常固体废物中有害物质通过释放到水体、土壤和大气中而进入环境，对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境的浓度。本项目危险废物包装、运输及暂存均严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》的规定，一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的规定，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。为了减少固废在运输中对环境产生的不利影响，建议在运输过程中应严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，以免造成对环境的影响。

4.6 土壤环境影响分析

4.6.1 土壤污染途径

本项目属于污染影响型项目，对土壤的污染途径包括大气沉降、地面漫流和垂直入渗。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中定义，“大气沉降”主要指由于生产活动产生气体排放间接造成土壤环境污染的影响途径；“地面漫流”主要指由于占地范围内原有污染物质的水平扩散造成污染范围水平扩大的影响途径；“垂直入渗”主要指由于占地范围内原有污染物质的入渗迁移造成污染范围垂向扩大的影响途径。

表 4.6-1 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	污染物指标	特征因子	备注
1#排气筒	大气沉降	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、乙二醇	/	在大气中可能发生沉降，污染表层土壤
车间、原辅料库、罐区、事故水池、初期雨水池	地面漫流	pH、COD、BOD ₅	/	短时下渗，所有设备均布置于地面上，地面设置防渗，正常和非正常“跑冒滴漏”皆不会下渗，仅风险事故地面防渗层破损且同时发生泄漏才可能瞬时下渗
	垂直入渗		/	

4.6.2 土壤环境影响分析

（1）大气沉降

1）预测评价范围、时段和预测情景设置

本项目的预测评价范围以项目厂界外延 0.2km。评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中有机气体污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的有机物在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤表层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在表层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

土壤评价范围内无敏感点，园区内涉及土壤均为建设用地，根据废气中的持久性、难降解有机污染物，主要来自乙二醇，由于重力沉降和随雨水沉降至评价区周围土壤，长期累积污染周边土壤环境。

2) 预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果,确定本项目环境影响要素的评价因子为 pH。

3) 预测评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的筛选值。

4) 预测评价方法

预测选用《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 推荐的公式,进行土壤环境影响预测。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(\rho_b\times A\times D)$$

式中: ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

I_g ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g;

L_g ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g;

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;

ρ_b ——表层土壤容重, kg/m³;

A ——预测评价范围, m²;

D ——表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

n ——持续年份, a。

根据土壤导则附录 E, 项目涉及大气沉降影响的, 可不考虑输出量, 因此上述公式可简化为如下:

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S=S_b+\Delta S$$

式中: S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值, g/kg。

③酸性物质排放后表层土壤 pH 预测值, 可根据表层土壤游离酸浓度的增

量进行计算：

$$pH = pH_b \pm \Delta S / BC_{pH}$$

式中：pH_b——土壤 pH 现状值

BC_{ph}——缓冲容量，mmol/（kg·pH）

pH——土壤 pH 预测值

5) 预测结果

本项目的预测评价范围以项目厂界外延 0.2km。根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至评价范围内，设置不同地块面积情形和不同持续年份情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度。

内蒙古地区主要为干旱土，参考《中国主要土壤类型的土壤容重传递函数研究》（韩光中等，土壤学报，2016.01），干旱土土壤容重为 1.43g/cm³，本报告中ρ_b取 1430kg/m³；根据项目厂区面积及评价范围，A 为 115750.59m²；本项目持续年份约为 20 年，n 取 20a。

表 4.6-2 土壤环境污染物大气沉降预测结果表

污染物	Is(g)	P _b (kg/cm ³)	A (m ²)	N (a)	D(m)	△S (mg/kg)
乙二醇	3020000	1430	115750.59	20	0.2	1.8

由上表可知，在 20 年预测期内，排入大气环境的乙二醇的沉降对周边土壤环境的影响较小，对周边土壤环境敏感目标影响程度有限。土壤环境中微生物有分解有机物的自净能力，同时加强去绿化，可以有效吸附、阻隔大气沉降对土壤的污染。

(2) 地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置三级防控，装置区（单元）围堰和环形导流沟，并通过管道接至事故应急池。原料罐区设置围堰，通过管道接至事故应急池。厂界截洪沟和厂区初期雨水收集系统。整个厂区外围设置截洪沟，减少受污染的雨水量，同时防止厂区污水漫流进入外环境。厂区设置事故应急池及初期雨水收集池。

全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

(3) 垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。重点防渗区包括原料库、各生产车间、危废暂存间、事故水池等，对可能污染地下水的部位全部采用高密度聚乙烯防渗膜做防渗处理，进行重点防腐防渗，使防渗系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ；并进行抗震设防，避免地震等自然灾害引发事故危害。管沟整体采用抗渗混凝土浇筑，池底和池壁厚度不小于 25cm，强度 C30、抗渗等级 P8。一般防渗区包括变电室、办公室、食堂、宿舍、门卫室等，应采用高密度聚乙烯膜防渗、400mm 水泥土防渗等措施重点防腐防渗，使防渗系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ 。简单防渗区包括场区道路等一般区域，应采用水泥硬化地面。企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

因此，本项目的土壤环境影响是可接受的。

4.6.3 土壤环境影响评价结论

根据土壤污染途径分析结果，本项目可能对土壤造成污染的主要有废气、废水和固废。项目对生产过程中产生的废气都采取了相应的处理措施，确保各类废气污染物达标排放，可以有效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。项目产生的生产废水全部经厂区污水处理站处理达标后，排放至园区污水处理厂进一步处理，不直接排放到外环境；对厂区采取了分区防渗措施，污水管网、生产车间、原料库、危废暂存间、罐区等设置了相应的防渗措施，并且设置了事故水池，可以有效减小废水对土壤的污染影响。项目生产过程中产生的危险固废经集中收集后委托有资质的单位处理，项目厂区建有危险废物暂存间，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）的要求进行了防渗和封闭处理，在此处存放的危废采用袋装或桶装形式。

本项目在确保厂区各项预防措施得以落实并得到良好维护的前提下，项目生产在短期内不会对土壤造成明显的影响；考虑长期影响，要求企业每 5 年内开展 1 次跟踪监测工作。此外，本项目厂址所在地及其周围均为工业建设用地，没有

耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标分布。因此，本项目的土壤环境影响是可接受的。

4.7 施工期环境影响分析

4.7.1 施工期环境空气影响分析

施工期大气污染主要为施工机械运转和施工车辆运输产生的有害气体。

(1) 车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \frac{V}{5} \frac{W}{6.8} \frac{P}{0.5}^{0.85}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量，kg/km·辆；
V—汽车速度，km/h；
W—汽车载重量，T；
P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表 4.7-3 为一辆 10T 卡车，通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.7-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量单位：kg/km·辆

P(kg/m2) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 4.7-3 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

(2) 机械废气

施工时使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的尾气中主要含有颗粒物和碳氢化合物等废气，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。一般情况下，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不影响界

外区域。

(3) 汽车尾气

施工车辆主要以柴油为燃料，燃油产生的废气中含有 CO、THC、NO_x 等，其污染物排放量不大，影响范围有限。

4.7.2 施工期水环境影响分析

施工期对水环境造成的影响主要有施工人员的生活污水和施工机械废水。

(1) 生活污水

工程施工人员在施工过程中会产生少量生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS。由于施工人员的生活设施相对比较集中，如果施工期生活污水直接排放，废水下渗到项目区周边土壤、地下水，造成环境污染。施工人员生活污水依托附近企业办公生活区现有的收集和处理设施，经化粪池预处理后排入园区污水处理厂，不会对周边环境产生影响。

(2) 施工废水

工程施工工地产生的施工废水中含有大量的淤泥，尤其在雨季，建筑施工的工地将有较大量的工地污水产生，建议施工工地设置临时沉淀池对污水进行简易处理，处理后用于冲洗车辆和喷洒路面。

通过上述措施能有效地控制对水体的污染，预计施工期对水环境的影响较小，且将随着施工期的结束而消失。评价要求施工期产生的生活污水及施工废水不得随意排放。

4.7.3 施工期声环境影响分析

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》等有关规定，控制城市环境噪声污染，对施工期间场界噪声限值要求执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关规定。

(1) 施工期噪声源

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、物料运输过程中的交通噪声及施工人员的人为噪声。

施工过程中，需动用大量的车辆及施工机械，其噪声强度较大，声源较多，且又多位于室外。根据类比分析，施工期间的主要设备及其声源强度见表 4.7-4。

表 4.7-4 施工设备源强值

设备名称	噪声强度 dB(A)	设备名称	噪声强度 dB(A)
冲击式打桩机	110	轮式载机	98
混凝土搅拌机	101	轮胎式液压挖掘机	96
混凝土泵	96	平地机	93
混凝土振捣机	95	推土机	98

施工期各种噪声源多为点源，按点声源衰减模式计算施工机械噪声的距离衰减，预测结果见表 4.7-5。

表 4.7-5 施工噪声预测结果单位：dB(A)

序号	施工阶段	设备名称	预测点距离 (m)					达标距离 (m)	
			5	10	20	50	100	昼间	夜间
1	打桩	冲击式打桩机	96	90	84	76	70	100	560
2	结构	混凝土搅拌机	87	81	75	67	61	35	200
3		混凝土泵	82	76	70	62	56	19.5	110
4		混凝土振捣机	81	77	71	61	55	17.5	100
5	土石方	轮式载机	84	78	72	64	58	25	141
6		轮胎式液压挖掘机	82	76	70	62	56	19.5	110
7		平地机	79	73	67	59	53	14	80
8		推土机	84	78	72	64	58	25	141
9		振动压路机	84	78	72	64	58	25	141

表中数据表明，打桩阶段距离打桩机 100m 远处，昼间可达到标，夜间距离 560 处才会达标，因此要求夜间打桩机禁止施工；土方阶段距离施工机械昼间 25m 远处，夜间 141m 远可标；结构阶段距离施工机械昼间 35m 远处，夜间 200m 远处可达对应标准限值要求。

(2) 施工噪声影响分析

本项目施工活动主要位于厂址内。根据表 5.7-5 预测结果，施工期间噪声影响最大的属打桩阶段，昼间距离打桩点 100m 处方可满足标准限值要求，夜间应禁止施工；而结构阶段昼间达标距离为 17.5~35m，夜间为 100~200m；土石方阶段昼间达标距离为 14~25m，夜间为 80~141m。为了减小施工噪声影响范围，要严格控制施工区的范围。

项目处于工业园区内，据现场调查可知，其厂界周边 200m 范围内无居民集中居住点，施工工地噪声对周边敏感点不会产生影响。施工期运输建筑材料在一定程度上将加重沿线交通噪声污染。运输车辆噪声级一般在 75~85dB，属间歇运行，且本项目运输量较小，对周边声环境的影响有限，加上车辆禁止夜间和午

休闲鸣笛，因此施工期间运输车辆产生噪声污染是短暂的。

4.7.4 施工期固体废物影响分析

施工垃圾主要来自施工场地产生的建筑垃圾（主要指材料运输、基础工程和车间等构筑物等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料）以及由于施工人员活动带来的生活垃圾等。

项目施工期间产生的固废主要是建筑垃圾及生活垃圾，这些固废如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘；生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。

因此，工程在施工期间要做好对施工垃圾的及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。

第5章 环境风险评价

5.1.环境风险评价工作概述

本项目为化工生产项目，涉及的原料及产品大部分具有有毒有害、易燃易爆等特点，生产过程多处于高温、高压或低温负压等苛刻条件下，在生产、运输、贮存等环节中存在发生重大环境风险事故的可能。遵照原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号文）及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号文）的精神，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目开展环境风险评价。

本次环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。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。

5.2.环境风险调查

5.2.1 建设项目风险源调查

建设项目风险源调查内容主要包括：调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。本项目危险物质数量、分布情况和生产工艺特点见表 5.2-1。

表 5.2-1 厂区内危险物质数量、分布情况和生产工艺特点一览表

危险物质名称	CAS	形态	储存场所	生产工艺特点
85%磷酸	7664-38-2（磷酸）	液体	储罐	原辅料
磷酸铁	10045-86-0	固体	仓库	原辅料
碳酸锂	554-13-2	固体	仓库	原辅料
葡萄糖	50-99-7	固体	仓库	原辅料
聚乙二醇	25322-68-3	固体	仓库	原辅料
钛白粉	13463-67-7	固体	仓库	原辅料

5.2.2 环境敏感目标调查

根据现场调查并结合项目特征，确定了建设项目的的环境敏感目标，项目环境敏感目标区位分布见图 1.7-1，环境敏感目标特征见表 5.2-2。

表 5.2-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	乌达城区	N	1150	居住区	131000
	2	五虎山街道	N	1050	居住区	6000
	3	乌斯太园区居住区	S	3680	居住区	300
	4	三道坎街道	SE	2000	居住区	2280
	5	黄河村	SE	3820	居住区	950
	6	西鄂尔多斯保护区实验区	ESE	2880	国家级自然保护区	-
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					140530
大气环境敏感程度 E 值					E1	
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	
	黄河	III类	—		内蒙古自治区	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	地下水调查评价范围内第四系松散岩类孔隙潜水含水层； 乌达区新 1#号水源地和新 2#水源地	G2	III类	D1	1
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

5.3 环境风险潜势初判

5.3.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定风险潜势。建设项目风险潜势划分见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II

环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
-------------	-----	-----	----	---

（1）P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（ Q ）和所属行业及生产工艺特点（ M ），按照附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（ P ）等级进行判断。

1）危险物质数量与临界量比值（ Q ）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按照下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

2）行业及生产工艺（ M ）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

表 5.3-2 行业及生产工艺（ M ）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口、码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加油站气库），油库（不含加油站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的涉及压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目 Q 值及 M 值的确定见表 5.3-4 及表 6.3-5。

表 5.3-4 本项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS	最大存储量		临界量 t	Q 值
		实际	折百		
磷酸溶液 (磷酸含量约 85%)	7664-38-2 (磷酸)	59	50	10	5
合计		Q 值 Σ			5

表 6.3-5 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	评估依据	数量/套	M 分值
1	生产车间	/	/	/
2	危险物质贮存罐区	磷酸储罐区	1	5
合计	M 值 Σ			5

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

依据本项目的 Q 值（ $1 \leq Q < 10$ ）及 M 值（M=5）判定项目的危险物质及工艺系统危险性（P）级别为 P4。

（2）E 的分级

1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.3-6。

表 5.3-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人

	口总数大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人, 小于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人; 或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人

根据现场勘查结果, 本项目周边 500m 范围内无居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等环境敏感目标, 项目周边 5km 范围人口总数大于 5 万人, 由表 5.3-6 可知, 本项目的大气环境敏感程度为 E1。

2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点收纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 5.3-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.3-8、表 5.3-9。

表 5.3-7 地表水环境敏感程度分级

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

表 5.3-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上, 或海水水质分类第一类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类, 或海水水质分类第二类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.3-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目生产废水一同经厂区污水处理站处理后，排往工业园区污水处理厂进一步处理。故本项目地表水功能敏感性属于低敏感 F3，环境敏感目标分级属于 S3 分级，因此地表水功能敏感性为环境低度敏感区 E3。

3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表 5.3-11 和表 6.3-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.3-10 地下水环境敏感程度分级

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

表 5.3-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
-----	-----------

敏感 G1	集中式引用水水源（包括已建成再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 5.3-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据上表可知，本项目地下水功能敏感性分区为较敏感 G2，包气带防污性能分级为 D1，因此地下水功能敏感性为环境高度敏感区 E1。

（3）环境风险潜势判定结果

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

根据上述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性级别为P4，大气环境敏感程度分级为E1，地表水功能敏感程度分级为E3，地下水环境敏感程度分级为E1，依据表5.3-1判定，本项目大气环境风险潜势等级为III级，地表水环境风险潜势等级为I级，地下水环境风险潜势等级为III级。

5.3.2 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，环境风险评价工作等级划分表见表 5.3-13。

表 5.3-13 环境风险评价工作等级划分

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

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

根据环境风险潜势初判的结果确定本项目的环境风险评价工作等级，见 5.3-14。

表 5.3-14 本项目环境风险评价工作等级表

环境要素	环境风险潜势划分	评价等级确定
大气	III	二级
地表水	I	简单分析
地下水	III	二级
本项目	III	二级

由表 6.3-14 可知，本项目环境风险潜势综合等级为III级，因此本项目环境风险评价等级为二级。各要素中，大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级。

5.4 风险识别

5.4.1 物质危险性识别

本项目的危险物质依据《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定。从性质看，项目涉及的危险物质大部分属于易燃物质，普遍具有易燃、易爆、毒害性、腐蚀性等危害特性。项目危险物质主要分布于生产车间、贮存场所（罐组区、原辅料仓库等），相关物质的危险性识别结果见表 5.4-1。

表5.4-1 物质危险性识别结果表

危险物质名称	85%磷酸溶液
CAS	7664-38-2（磷酸）
形态	液体
闪点℃	/
沸点℃	261
熔点℃	42

爆炸极限%	/
火灾危害分类	/
LD50 mg/kg	1530mg/kg大鼠经口
LC50 mg/kg	/

5.4.2 生产系统危险性识别

5.4.2.1 主要生产装置风险识别

本项目大部分生产装置为甲类生产装置，一旦发生泄漏事故、火灾爆炸事故，除火灾辐射或爆炸冲击波对人员、设备设施、建筑的直接影响外，还可能导致有毒有害物质的释放，从而引发环境污染事故。

本项目生产过程中不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 版）中所列危险化工工艺。

5.4.2.2 储运设施风险识别

根据所存放的原料及产品的火灾危险性分类，本项目在生产车间附近新增储罐区，设置 2 个磷酸溶液储罐。

储罐区由于存储介质大部分具有毒害性及可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。储罐发生环境风险事故的触发因素主要有：储罐连接管线、阀门、泵密封等由于腐蚀穿孔、设计缺陷、操作失误等原因造成泄漏；易燃液体遇静电、雷击、明火等点火源发生火灾爆炸，从而引发次生环境污染事故。

装卸作业较常见的事故是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒有害物料泄漏。另外，易燃液体在装卸过程中，因其流动并与管壁摩擦造成静电积聚，若流速过快，产生的静电未及时导除，易引发火灾爆炸事故。

本项目储运设施的风险识别详见表 5.4-3。

表 5.4-3 本项目储运设施风险识别表

危险单元		储罐区
主要风险源		85%磷酸溶液储罐
环境风险类型		泄漏
环境影响途径		大气扩散
可能受影响的环境敏感目标		周边村庄
设备参数	单罐容积及数量（m ³ ×台）	20 m ³ ×2 台
	最大存储量（t）	34t/台×2 台
	储罐形式	DN3000、H=3000，立式常压储罐
	操作温度（℃）	25
	操作压力（MPaG）	常压

5.4.2.3 公辅及环保设施风险识别

本项目厂内工艺及公用工程外管均架空敷设，输送工艺物料的管线多为压力管道，且输送的介质具有燃爆性、毒害性及腐蚀性。在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面设计不合理可能造成管道穿孔、破裂，从而导致有毒有害物料泄漏。

本项目主要依托厂区现有生产车间和公用工程，本项目公辅及环保设施风险识别见表 5.4-4。

表 5.4-4 本项目生产及公辅、环保设施风险识别表

危险单元	主要风险源	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
工艺管网	物料输送管线	85%磷酸溶液	物料泄漏	大气、地下水	周边村庄、下游地下水井
储罐区	磷酸储罐				

5.4.2.4 环境风险类型及危害分析

根据以上识别可知，本项目危险单元主要分布在生产装置及储罐区，危险单元分布情况见图5.4-1。

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染。直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染，可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的村庄。

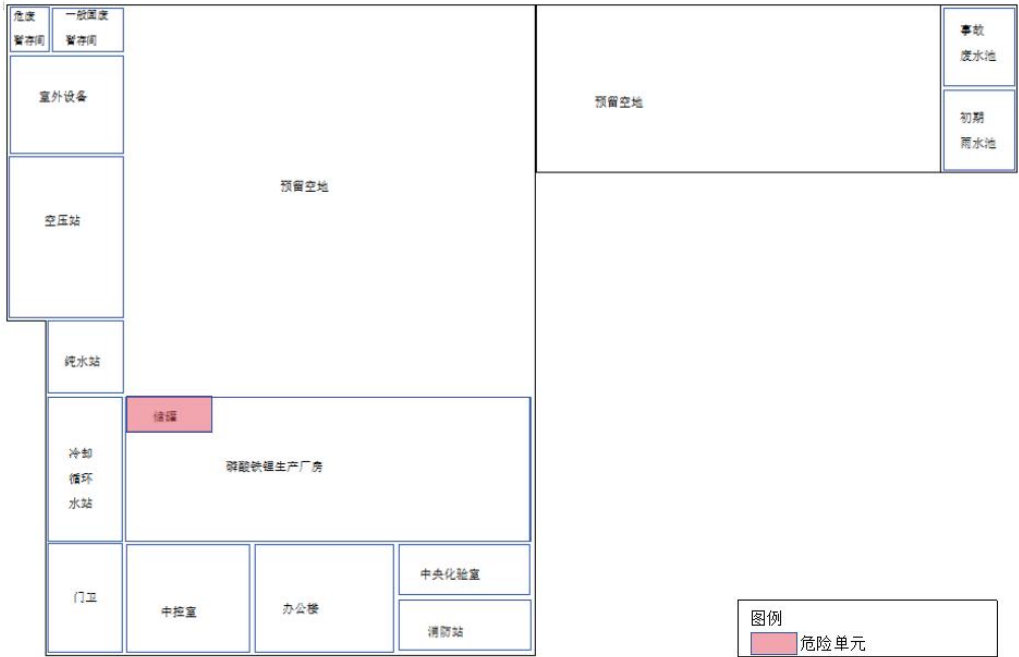


图5.4-1 危险单元分布图

5.5 风险事故情形分析

5.5.1 风险事故情形设定

1、事故情形

根据国外石化行业 100 起特大事故（表 5.5-1）统计可知，罐区发生特大事故的概率最高为 16.8%。故本项目环境风险事故主要集中在罐区，即储运工程中。

表 5.5-1 按装置分布的 100 起特大事故

装置类别	罐区	聚乙烯等塑料	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分	烷基化
比率(%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3
装置类别	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂	
比率(%)	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1	

根据风险识别结果，本项目罐区贮存重点关注的危险性物质较多，因此本项目重点分析储罐区的风险影响。储罐区危险性物质的存储量与临界量见表 5.5-2。

表 5.5-2 本项目储罐区 Q 值确定表

危险物质名称	CAS	最大存储量		临界量 t	Q 值
		实际	折百		
85%磷酸	7664-38-2（磷酸）	398.16	338.44	10	33.84
合计		Q 值Σ			33.84

依据物质危险性和生产系统危险性识别结果，从火灾危害分类、危害分级、最大存在总量及风险 Q 值等多因素分析结果。设定本次环境风险事故情形为：亚磷酸储罐泄漏，泄漏在防火堤内，产生刺激性气体在大气中扩散。

2、事故发生概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一般而言，发生平率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。参考该导则附录 E，压力储罐（参考应器/工艺储罐/气体储罐/塔器）发生泄漏孔径为 10mm 孔径泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，10min 内储罐泄漏完频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，储罐全破裂泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。常压单包容储罐发生泄漏孔径为 10mm 孔径泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，10min 内储罐泄漏完频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，储罐

全破裂泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。泄漏频率越大，则该风险事故发生概率越大

3、最大可信事故情形设定

综上，本项目设定最大可信事故情形如下：磷酸储罐连接管线发生泄漏，泄漏孔径为 10mm，泄漏在防火堤内，产生刺激性气体在大气中扩散。

5.5.2 源项分析

5.5.2.1 泄漏速率计算

磷酸溶液储罐中液体液体泄漏量采用导则附录F中，液体泄漏速率公式进行计算：

$$Q_L = C_d A \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho}} = 2gh$$

式中： Q_L —液体泄漏速率， 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， m/s²；

h —裂口之上液位高度， m；

C_d —液体泄漏系数， 0.65；

A —裂口面积， m²；

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）推荐的蒸发速度计算公式如下：

①闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \cdot W_T / t_1$$

式中：

Q_1 ——闪蒸量， kg/s；

W_T ——液体泄漏总量， kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间， s；

F——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算

式中：
$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

- C_p——液体的定压比热，J/(kg·K)；
- T_L——泄漏前液体的温度，K；
- T_b——液体在常压下的沸点，K；
- H——液体的气化热，J/kg。

②热量蒸发估算

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 Q₂ 按下式计算：

式中：
$$Q_2 = \frac{\Delta S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

- 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——液体气化热，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。

表 5.5-3 某些地面的热传递性质

地面情况	λ (w/m·k)	α (m ² /s)
水泥	1.1	1.29×10 ⁻⁷
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10 ⁻⁷
干阔土地	0.3	2.3×10 ⁻⁷
湿地	0.6	3.3×10 ⁻⁷
砂砾地	2.5	11.0×10 ⁻⁷

③质量蒸发估算

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 Q₃ 按下式计算：

$$Q_3 = a p M / [R T_0 \{ u^{(2-n)/(2-n)} + r^{(4-n)/(2-n)} \}]$$

式中：

- Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；
- a, n ——大气稳定度系数；
- p ——液体表面蒸气压，Pa；
- R ——气体常数；J/mol·k；
- T_0 ——环境温度，k；
- u ——风速，m/s；
- r ——液池半径，m。

表 5.5-4 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

5.5.2.2 泄漏时间设定

依据风险导则，时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下设置紧急隔离系统的单元，时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，时间可设定为 30min。

根据相关统计资料，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、开启倒油管线，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。

磷酸溶液储罐出口管线均设置切断阀。

综上，本项目磷酸泄漏时间按 10min 考虑。

5.5.2.3 事故源强计算

磷酸溶液储罐泄漏事故，根据储罐操作温度和操作压力，可计算出储罐连接管线发生 10mm 孔径的速率，以及 10min 最大泄漏量。

本项目最大可信事故源强汇总见表 5.5-5。

表 5.5-5 本项目最大可信事故源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	85%磷酸溶液储罐
储罐连接管线，泄漏在防火堤内，产生刺激性气体在大气中扩散	危险物质	磷酸溶液
	影响途径	大气扩散
	释放或速率（kg/s）	0.3275
	释放或时间/min	10
	最大释放或泄漏量/kg	196.5
	孔径/mm	10
	操作温度/℃	25
	操作压力 MPaG	常压

5.6 风险预测与评价

5.6.1 风险预测

5.6.1.1 磷酸在大气中的扩散

1) 预测模型选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，磷酸泄漏后，理查德森数 $Ri = 1.210113E-02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置的浓度、下风向最大浓度及其位置等，满足本次评价需求。

2) 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测范围选取与评价范围一致（厂区边界外扩 5km）。该范围内包括周边村庄等敏感点，因此将各环境敏感点设置为特殊计算点。

3) 事故源参数

表 5.5-6 磷酸泄漏预测源强参数一览表

序号	源强参数	数值
1	环境压力 P_0 (Pa)	99000
2	储罐压力 P (Pa)	99000
3	环境温度 (℃)	25

4	前液体温度 (°C)	25
5	摩尔质量 M (g/mol)	98
6	常压沸点 (K)	680
7	物质的蒸气压 (atm)	0.0066
8	质量蒸发量速率 (g/s)	6.8864E-04

4) 气象参数

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

表 5.5-7 磷酸大气风险预测模型参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	106.719120
	事故源纬度/(°)	39.450379
	事故源类型	储罐连接管线
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	3cm
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90

5) 评价标准

采用磷酸大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H，磷酸大气毒性终点浓度-1 值为 150mg/m³、毒性终点浓度-2 值为 30mg/m³。

6) 预测结果（最不利条件）

采用 SLAB 模型预测磷酸的毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远距离，预测结果见表 6.5-8。

表 5.5-8 磷酸预测结果表（最不利气象）

风险类型	事故类型	评价标准	下风向最远距离
储罐连接 管线	管线，孔径为 10mm	毒性终点浓度-1 (150mg/m ³)	0
		毒性终点浓度-2 (30mg/m ³)	0

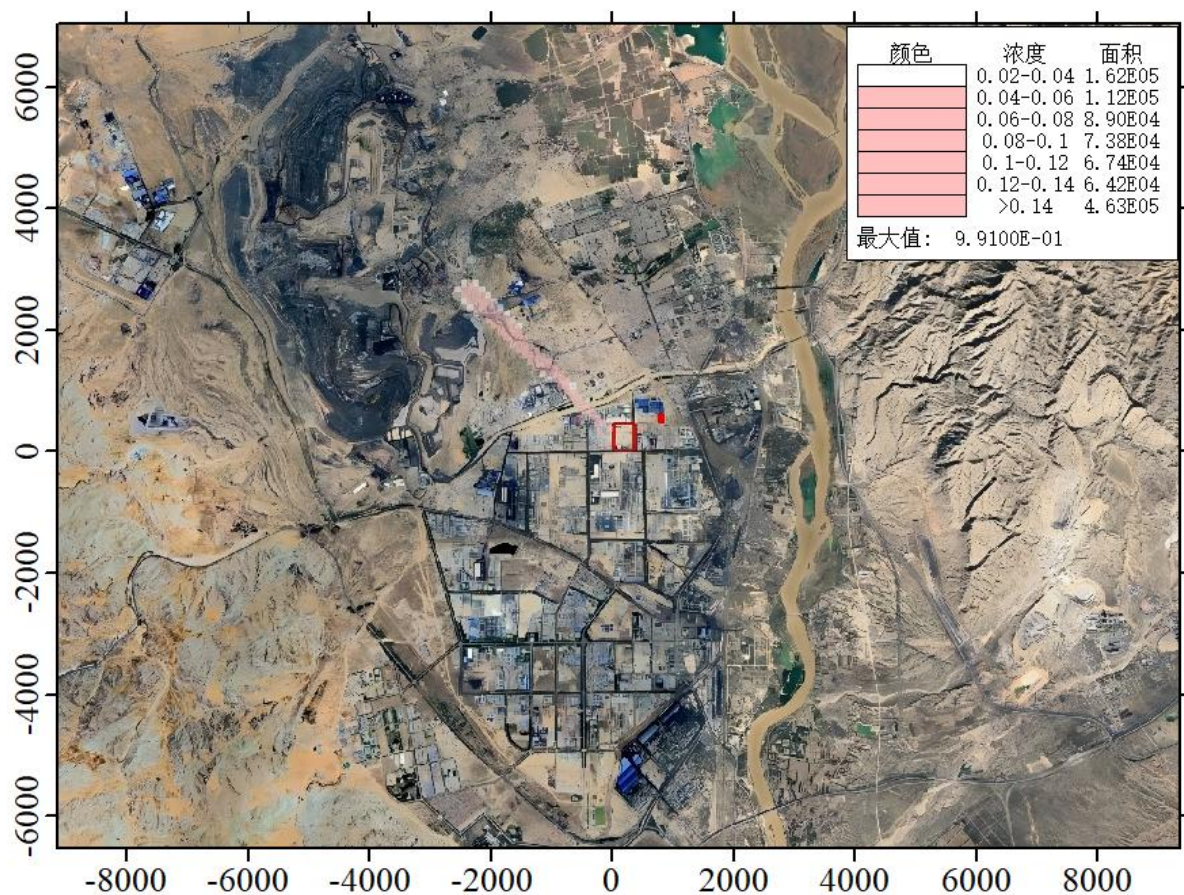


图 5.5-5 磷酸不同毒性终点浓度最大影响范围（最不利气象）

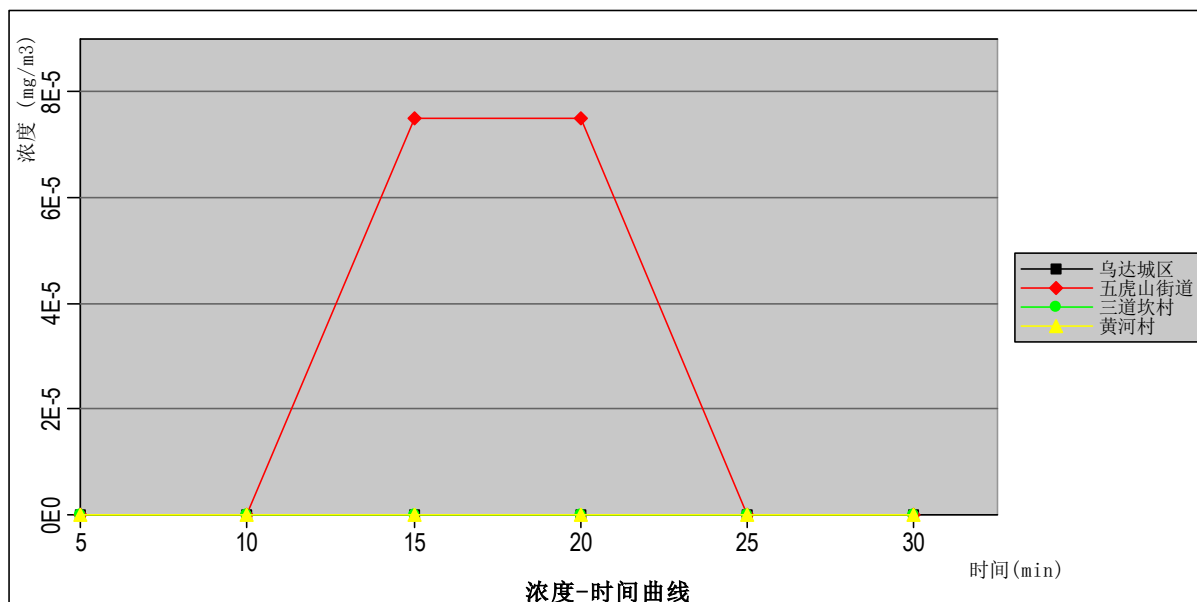


图 5.5-6 各关心点磷酸浓度随时间变化情况（最不利气象）

5.6-15 磷酸溶液泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	磷酸储罐连接管线，磷酸至围堰，部分磷酸在大气中扩散				
环境风险类型					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	磷酸	最大存在量/kg	64000 (折百)	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.00317	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	500
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	1.902	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	磷酸	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	
		大气毒性终点浓度-1	150	/	
		大气毒性终点浓度-2	30	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		乌达城区	/	/	/
		五虎山街道	/	/	/
		乌斯太园区居住区	/	/	/
		三道坎街道	/	/	/
		黄河村	/	/	/
		乌斯太镇	/	/	/

5.6.1.2 有毒有害物质在地表水环境中的扩散

本项目事故状态下产生的废水经事故池收集后分批进入依托的草甘膦厂区污水处理站进行处理，不外排，因此不再对地表水环境进行预测与评价。

5.6.1.3 有毒有害物质在地下水环境中的扩散

(1) 地下水污染风险识别

本次评价首先对本项目工程类型、规模、建筑物构造、材料、工艺过程，进行风险识别。筛选结果如 5.6-16 所示。

表 5.6-16 地下水污染风险识别结果一览表

装置	工程名称	工艺方案及主要技术参数
主体工程	磷酸铁锂生产车间	设备、原料及成品皆置于地面，地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。
储运工程	仓库	置于地面，地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。
	储罐区	储罐可能发生破损泄漏，致使物质进入含水层污染地下水。在发生突发泄漏事故时，储罐还可能发生突发大量泄漏。污染地下水。
公辅工程	循环冷却系统	清净废水，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。

环保工程	事故水池和初期雨水收集池	底部防渗层破损引起泄漏，泄漏具有隐蔽性和持续性，对地下水可能造成持久性污染。
	一般固废暂存间	地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。
	危废暂存间	地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”能及时发现并得到处理，对地下水污染风险小。

由本项目识别结果可知：非正常状况下，新增工程和设备的产排污环节中，储罐区发生泄漏具有突发性，对地下水污染风险较大。考虑的污染物主要为标准指数最大的磷酸盐储罐。本次选择 20m³ 的磷酸储罐作为预测对象，根据磷酸的密度换算出其总磷（以磷计）为 504000mg/L。在不考虑污染物在土壤和地下水中的吸附、生物降解、沉淀等物理化学和生物化学作用，只考虑污染物在含水层中的对流和弥散作用的前提下，地下水中的甲苯污染扩散范围能够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。

主要设置如下情景进行预测：

风险状况下，比如火灾、爆炸、地震等突发风险事故，导致储罐中的原料大量泄漏至地面，泄漏出来的原料下渗至含水层，引起地下水污染。发生大量泄漏之后，企业应启动应急预案，立即清理泄漏后的污水，并对污染的土壤进行换土，及时修复破损的防渗层，因此，一般这种泄漏属于瞬时泄漏过程。

（2）情景设定

风险状态下磷酸储罐发生泄漏源强设定

风险事故状况下磷酸储罐发生泄漏，假定储罐中的 10‰的磷酸发生渗漏，磷酸储罐体积为 20m³，则渗漏量为 0.2m³，假定渗漏物渗漏 1 天，及时进行了清理，0.1m³ 渗漏液通过破损的裂缝渗漏至地下水水面而污染地下水，总磷质量浓度为 504000mg/L。

（3）预测污染物执行标准

本次预测根据源强分析情景设定主要污染源的分布位置选定优先控制污染物，预测污染物在地下水中运移过程，并进一步分析污染物影响范围、超标范围和对附近敏感目标的影响。总磷的超标限对应其《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准限值。拟采用污染物水质标准限值见 5.6-17。

表 5.6-17 污染物水质标准限值表

模拟预测因子	超标限值(mg/L)
--------	------------

总磷	0.2
----	-----

(4) 污染预测结果分析与评价

风险状况下，磷酸储罐发生突发性泄漏，此时若企业启动应急预案，首先通过倒罐等措施清理掉泄漏至罐区附近地面的污染物，并发现地面防渗层破损处，更换破损处受磷酸污染的土壤，防治污染物进一步向地下水中入渗和迁移，最大限度地减小污染物进入含水层的量，则污染羽在地下水中的迁移预测结果如表 5.6-17 和图 5.6-7 所示。

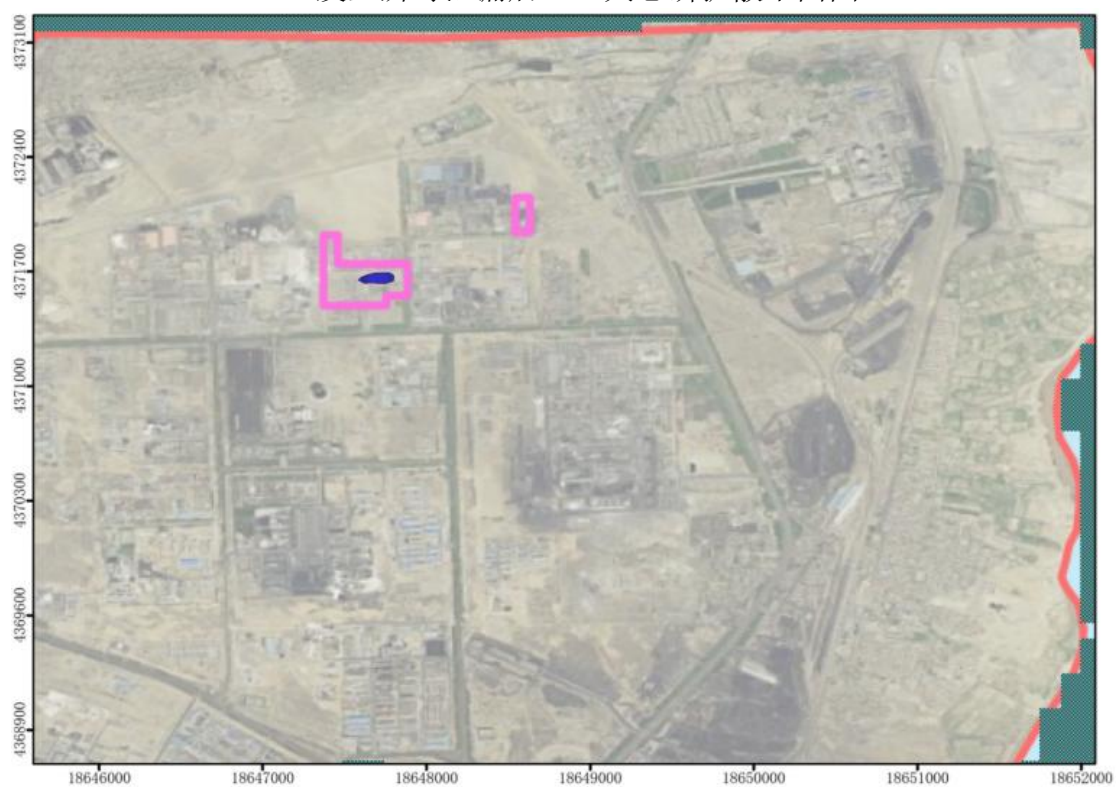
由模拟结果可知：若发生泄漏及时启动应急预案，则突发泄漏后的第 100 天，沿地下水流向的污染直径为 55m，垂直地下水流的污染直径为 16m，此时污染羽最大浓度为 12.45mg/L；第 1000 天，污染羽最大浓度稀释至 0.56mg/L；第 1500 天，污染羽最大浓度被稀释至 0.01mg/L，已低于总磷的超标限浓度 0.2mg/L，污染羽对地下水的影响由于地下水的稀释而逐渐消失；因此，若企业发生磷酸储罐泄漏风险事故，若及时启动应急预案，采取一系列措施尽量减小污染物入渗至含水层的量和入渗时间，则能有效防止污染物进一步向下游迁移，并最终使污染羽消失。

表 5.6-17 风险状态下磷酸储罐发生泄漏磷污染羽预测结果

预测时间	超标距离 (m)		污染羽最大浓度 (mg/L)
	X 方向	Y 方向	
100 天	55	16	12.45
1000 天	139	36	0.56
1500 天	--	--	0.01



a、发生瞬时泄漏后 100 天总磷扩散平面图



b、发生瞬时泄漏后 1000 天总磷扩散平面图



c、发生瞬时泄漏后 1500 天总磷扩散平面图

图 5.6-7 风险状态下磷酸储罐发生泄漏地下水中总磷污染羽预测结果

综合上述预测结果可知：正常状况，企业严格按照防渗等级对各区设置防渗，本项目各区不会在地下水中形成污染羽，不会对地下水造成污染。非正常工况下泄漏，若企业能够及时发现破损并泄漏及时切断泄漏源，依靠地下水的自然稀释衰减作用控制污染羽，污染羽未超出厂界，可将泄漏引起的地下水污染范围和时间控制在可接受的范围内，此次模拟情景可知：污染羽迁移范围内无饮用水井等地下水环境保护目标，对地下水污染较轻。此外，项目下游的黄河地表水体距离项目厂界最近约 3.14km，距离乌达区新 1#水源地保护区最近距离为 4.08km，距乌达区新 2#水源地保护区最小距离为 5.10km，远远大于污染羽向下游的扩散距离，表明若企业能及时发现并切断泄漏源，污染羽不会对黄河地表水体造成污染，更不会对下游水源地造成污染。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

5.6.2 环境风险评价

(1) 本项目涉及的主要危险物质主要有 85%磷酸溶液，主要分布在罐区、生产车间等。根据风险评价等级判据，项目的风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价等

级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为二级。

(2) 根据风险预测结果，本项目磷酸泄漏事故发生后，泄漏后轴线各点最大浓度均未超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远距离，一旦发生泄漏，对人群健康影响较小。有事故发生时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，确保及时撤离至安全地点。

(3) 事故状态下产生的废水经事故池收集后分批排入厂区污水处理站进行处理，且项目附近无地表水体，因此不需要分析有毒有害物质在地表水中的运移扩散。

(4) 地下水环境风险预测结果，详见地下水预测章节。

5.7 环境风险管理

5.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.7.2 环境风险防范措施

5.7.2.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

1) 选址

根据现场勘查，企业四周均为其他企业和开发用地。项目危险源离厂界及厂界外的交通干道均有一定的距离，可以起到一定的安全防护和防火作用。厂区总平面布置基本符合防范事故的要求，并有应急救援设施及救援通道。

2) 总图布置和建筑物的安全距离

本项目总平面布置结合所在地的自然条件和建设项目内在的危险、有害因素由设计单位进行了合理性分析，主要装置和设备设施与上下游生产装置的关系明确，可满足安全生产要求。总平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等标准规定，按照功能分区进行了布置。总平面布置中主要建构筑物、装置、设施等的相互间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等标准规定。厂区人流、物流出入口、厂内道路宽度及净高、安全通道等的设置符合标准规定。

①建设单位请有资质的化工设计单位按规范要求对本项目的总图布置、安全设施及生产装置进行设计，并请有资质的单位组织施工。

②总图布置按防火防爆要求，保证各厂房间的防火间距，保证消防通道的畅通，装置区内的道路为环形通道。装置与路沿要留有符合规定（5m）的防火距离，根据厂区的具体条件，设置必要的消火栓和消防管网。

③厂房外附设有化学易燃物品的设备时，其室外设备外壁与相邻厂房的室外设备外壁或相邻厂房外墙之间的距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.4.1条的规定。

④生产车间内严禁设置员工宿舍。本项目生产厂房为有火灾中毒危险场所，一旦发生火灾中毒事故，可造成人员伤亡。

⑤生产厂房为有火灾中毒危险场所，其内不应设置办公室、休息室等，当必须与本厂房贴邻建造时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口。

3）设备及管线布置

①车间内的设备布置应符合相关规范要求，应留有足够的检修空间，便于进行操作和维护；应设置畅通的安全疏散通道，便于发生火灾或紧急情况时人员的安全撤离；具有潜在危险及爆炸敏感的设备应进行隔离或设置防护墙。

②设备、管道按规范安装，管线支撑牢靠，不应有弯曲、下坠现象。

③该项目工艺和公用工程管道共架多层敷设时，宜将介质温度高的管道布置在上层；腐蚀性介质管道布置在下层。

④机电、仪表、开关、管道和阀门等工艺设备要统一编号，设备管道、阀门按《安全色》（GB2893-2008）、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）规定涂色，标明介质、流向、名称以防误操作；生产岗位悬挂工艺卡片，标明重要的温度、压力、流量等工艺参数。

4）建（构）筑物

①项目所属地区地震烈度为6度，设计部门在进行建（构）筑物的抗震设计时应严格按《建筑抗震设计规范》（2016年局部修订）（GB50011-2010）、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）等规范、标准的相关要求进行。

②本项目所在地地形坡降小，排水困难，土建设计时应考虑设置有效的防洪、排涝措施和设施。

③生产厂房防火分区的设置应符合《建筑设计防火规范》的要求；泄压面积、泄压比值的选取应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

④设备本体及其基础、管道及其支、吊架和基础应采用非燃烧材料。介质为易燃物料的设备的承重钢框架、支架、裙座等应覆盖耐火极限不低于 1.5h 的耐火层，爆炸危险区域范围内的主管廊的钢管架应覆盖耐火极限不低于 1.5h 的耐火层。

5) 其他方面

①生产装置区内设备和管道的布置要符合相关规范的要求，防火间距符合规定。项目区的总平面布置，应根据项目的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。对危险作业区、罐区、生产装置区、配电等区域要在醒目处设置安全警示标志。并在合适的地点安装风向标。

②生产装置、罐区、装卸区宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

③厂区总平面布置应根据生产工艺特点和工业卫生要求，按功能分区布置。分区之间和分区内部的防火符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

④生产区内不得设员工宿舍。

⑤厂房、库房的结构、耐火等级、层数、面积和平面布置应按规范设计、符合相应的要求；厂房、库房的防火分区应符合规范要求；生产车间应通风良好，确保空气中有毒、有害物质含量不超标。

⑥生产区内的设备、管道、罐区、建构筑物等设施之间的防火距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 的规定。

⑦生产装置区、储罐区、仓库周围消防车道要畅通，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防道路的路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应低于 4m，尽头式消防道应设回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；供大型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。

⑧厂区高大建筑物、库区和罐区应按规范要求安装防雷装置。

⑨生产场所应留有足够的操作空间和检修用地。作业场所应能保证人员有足够的安

全活动空间，便于操作和维护。

5.7.2.2 危险物质储运风险防范措施

1) 运输风险

危险货物在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多；运输方式和工具多；运输范围广、行程长；气温、压力、干湿变化范围大，这些复杂众多的外界因素是运输中造成风险的诱发条件。

针对危险货物本身的危险特性，运输危险货物首先要进行危险货物包装，以减少外界环境如雨雪、阳光、潮湿空气和杂质等的影响；减少运输过程中受到的碰撞、震动、摩擦和挤压，以保持相对稳定状态；减少货物泄漏、挥发以及性质相悖的货物直接接触造成事故。

危险货物在其运输过程中托运—仓储—装货—运货—卸货—仓储—收货过程中，装卸、运输和仓储三个环节中均存在造成事故、对环境造成风险的概率。

表5.7-1 运输过程风险分析

序号	过程	项目	风险类型	风险分析
1	包装	爆炸品专用包装	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产
		腐蚀性物品包装	环境危害	水体污染、土壤污染和生态污染
2	运输	物品危险品法规	—	重大风险事故
		运输包装法规	—	重大风险事故
		运输包装标准法规	—	重大风险事故
3	装卸	爆炸品专用包装类	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产
		气瓶包装类	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产
		腐蚀性物品包装类	环境危害	水体污染、土壤污染和生态污染

危险货物运输中，由于经受多次搬运装卸，因温度、压力的变化；重装重卸，操作不当；容器多次回收利用，强度下降，桶盖垫圈失落没有拧紧，安全阀开启，阀门变形断裂等原因，均易造成气体扩散、液体滴漏、固体散落，出现不同程度的渗漏，甚至可能引起火灾、爆炸或污染环境等事故。对这类事故的应急，按照应急就近的原则，运输操作人员首先采取相应的应急措施，进行渗漏处理，防止危险物质扩散至环境。

在运输途中，由于各种意外原因，产生汽车翻车等，危险货物有可能散落、抛出至大气、水体或陆域，造成重大环境灾害，对于这类风险事故，要求采取应急措施，包括工程应急措施和社会救援应急预案。

包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行GB190-85《危险货物包装标志》和GB191-85《危险货物运输图示标志》。

运输过程应执行GB12465-90《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》。

装卸过程要求防震、防撞、防倾斜；断火源、禁火种；通风和降温。

2) 储罐区安全防范措施

①储罐在投入使用前必须经验收合格，包括储罐外形尺寸、焊缝检测、充水实验、基础沉降等项目。使用前应清除杂物，吹扫、清洗经检测分析合格，仪表及安全附件齐备、准确。一切完好，方可投入使用。

②物料储存应专罐专用，未经许可，不得储存其他物料。

③管线使用：新建及日后拆修后管线投入使用，必须满足输送物料的工艺要求。管线附件齐全，吹扫、清洗、置换、试压等项目验收合格并有记录；管线防腐、保温完整；管线、阀门有编号；物料名称流向有标记。

新装或变换的管道首次输送物料，初速不宜大于1m/s，最大流速不大于3m/s；输送过程中操作人员应沿线巡视，检查管线法兰、焊缝、地点排空、管托等附件有否泄漏并及时处理；管线维修动火，应进行隔离、置换、吹扫、清洗，经检测合格，落实各项安全措施后方可动火维修，符合中华人民共和国化工行业HG23011~23018-1999标准的动火作业规程要求。

④物料泄漏、跑、冒、串料是罐区最常见、首要的事故隐患，是造成事故的主要原因之一，因此预防泄漏是安全工作的重要措施。

物料泄漏、跑、冒、串料其主要原因有：灌装跑料（槽车下卸口阀门未关；违章作业、控制不及时；液面自控失灵；物料流速快、压力高等）；设备、管线、阀门管件等跑料（设备、管线、阀门故障或损坏；使用材料不合格，如有砂眼等缺陷；管线或容器等长期使用，腐蚀，穿孔；垫片填料等密封、老化、失效；焊接质量不合格，存在焊接缺陷；违反操作规程，发生人为损坏等）；冒罐、串料（开错阀门；换错料罐；错误计量、超装；仪表失灵等）。

针对上述原因，在储罐、设备及管线上应严把材质采购件质量关、施工安装质量关、验收关；储运、灌装过程应严格执行工序操作程序、安全技术操作规程，杜绝违章作业；

严密监控贮罐中的物料温度、压力、液位指示，发现问题及时采取处理、应急措施。

⑤应急堵漏措施

当设备发生泄漏时，应及时查明泄漏原因及泄漏程度，并采取相应措施。如大量泄漏，或是设备普遍性腐蚀减薄甚至失去机械强度时，则必须停用、更换设备。如停用设备难度大，或泄漏量不大，采取措施可以消除，则可由维修或专业技术人员进行消漏。其方法有：调整消漏法；机械堵漏法；赛孔堵漏法；焊补堵漏法；粘补堵漏法；胶封密封法。

储罐根阀是造成泄漏的事故多发点之一，如因法兰垫片损坏、罐根阀冻裂或密封处内漏、开关不灵与不严等往往泄漏发生时较难处理，危害较大。处理措施：大量泄漏时，应立即设法堵封泄漏点，将罐内物料转移至它处后严格执行各项作业程序、安全技术操作规程，严防溢料、滴漏。

⑥注重膨胀损坏管线及设备

由于储运物料为液体，具有一定的热胀冷缩特性。管线输送物料后，如不及时排空或采取泄压措施，当环境温度发生变化时，可能造成设备的胀裂、泄漏或吸瘪等事故，应采取以下对策：管线输料后，及时开好膨胀流程，或吹扫管线内介质；呼吸阀、安全阀等定时定期检查，保证完好；加强巡检，及时发现问题进行处理；及时更换垫片、更新设备。

输料泵的安全运行：泵的基础牢固，运行中不得有振动，轴向及径向振动应符合要求；对中测试时防止振动过大及联轴节异常磨损的有效方法，偏差要求 $0.01\sim 0.10\text{mm}$ ；检查轴承的运转状态，是否异常声响；壳体有否损坏及泄漏，壳体与叶片间隙有否摩擦；机械密封运行状态、松紧程度，密封液是否正常；检查出口压力是否正常；电机的启动电流及运行电流及热保护装置是否正常；泵前过滤器、滤网是否损坏，及时清洗。

阀门的检查保养。罐区的阀门很多，有的经常启闭，有的经常不启闭。为了保证阀门处于完好状态、确保安全应做到以下几点：阀门阀杆的螺纹部分应经常保持润滑，以减少摩擦，防止咬住，保证启闭灵活，每周应擦拭后加油 $1\sim 2$ 次，保持无尘土粘结，做好记录；对不经常启闭的阀门，要定期转动首轮，并在丝杆上抹适量的黄油，一般每月进行一次，做好记录；启闭阀门，禁止使用长杆或过分家用的阀门扳手，防止扳断手轮、手柄及扳弯丝杆和损坏密封面；阀门经常擦拭干净，保持清洁、无油渍，便于检修；每

半年解体检修一次，清除闸楔口槽内积渣，同时更换阀门内垫，以确保阀门开启、关闭到位；经常检查盘根压块松紧是否合适，每年更换盘根一次，确保无渗漏；经常检查阀门法兰接口是否渗漏，即使更换损坏、失效的法兰密封垫圈；在阀门比较集中的主管进出管道、泵的进出管道标明输送介质名称和流向。

⑦储罐及管线、附件的防腐蚀对象

企业的储罐、管线等在使用过程中会受到物料的腐蚀、大气腐蚀、土壤腐蚀等危害。防止腐蚀的主要措施有：合理选材，选取在实际环境条件下耐腐蚀并符合生产要求、效果好的金属或非金属材料。因材质质量缺陷或老化而破损，应定期检查，到期更换；正确设计，正确的生产工艺设计和结构设计既能满足生产的需求又使设备的腐蚀减小到最小程度；电化学保护；涂料保护及进行金属磷化、氧化处理；日常进行设备腐蚀程度检测，进行日常巡查和委托有资质单位进行定期检查，并判断设备、管线等的腐蚀速度。

3) 危险品仓库的安全防范措施

①贮存条件：各种化学品隔离储存；储存于阴凉、通风仓库内；远离火种、热源；仓库内温度不宜超过30℃，相对湿度在80%以下；防止曝晒、应符合《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》《腐蚀性商品储藏养护技术条件》《毒害性商品储藏养护技术条件》要求。

②仓储场所应设置醒目的安全标志，严禁各类火种。

③根据物料的特性确定其类别实行隔离储存。仓储物料应实行定置管理，包装容器标识应清楚。项目储存中无禁忌类物料。

④贮存危险化学品建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

⑤危险化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏，并建立严格的出入库管理制度。加强对包装容器的检查，必须使用定点资质单位生产的包装容器。

⑥危险化学品的运输，项目应委托具备相应资质单位承运。厂区内物料的搬运应注意谨慎操作，不得摔、碰、撞、击、拖拉和滚动等，防止包装容器破损、物料泄漏而导致的事故。

⑦储罐等设有计量级的液位计，万一达到高液位时，DCS报警并自动关闭储罐进口阀门，以保证罐区及整个工厂的安全。储罐外壁涂隔热涂料；设有就地温度计、远传

温度计，在现场和中央控制室监测储罐温度的变化。罐区均设固定泡沫灭火系统、固定水喷淋系统及干粉灭火器；罐区周围设环形消防道。

⑧参照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）第 5.3.7 条低温常压储罐应设围堰，有效容积应为一个最大罐容积的 60%。

⑨参照《石油化工企业设计防火规范》规定，罐区四周应设导液沟，使泄漏液体能顺利地流出罐区并自流入应急池内；事故应急池距储罐不应小于 30m；事故应急池和导液沟距明火地点不应小于 30m；事故应急池应有排水措施等。

危险化学品运输采用相应的安全防护措施：

①委托有危险化学品运输资质的运输企业承运。

②运输车辆必须由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。运输危险化学品的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

③向承运人说明运输的危险化学品的品名、数量、危害、应急措施等情况。

④在公路运输途中发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤事故应急救援

在运输过程中发生事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援。

5.7.2.3 工艺设计防范措施

1) 不断完善工艺规程和安全操作规程，严格控制生产过程中的各类工艺参数如反应釜的温度压力；各类塔温度及液位等等；严禁违反工艺纪律、操作规程。

2) 易燃易爆危险化学品及毒害品在使用、生产、物料转移过程中均具有潜在的泄漏因素，生产中应防止输送易燃物料的管道、阀兰等因挤压、腐蚀或设备因腐蚀、老化，造成的泄漏引起火灾、爆炸事故。

3) 开车前应严格检查水、电、原料、汽、仪表系统、管路阀门等是否正常，开车前应将管路阀门清洗干净，吹洗、烘干。蒸汽分配器用蒸汽、水冲洗干净。

4) 当生产过程中出现工艺波动等异常情况，应立即检查、调节控制，排除故障。

当发生停电、停汽、停气，反应温度失去控制等或其它不明原因使生产将失去控制，应作紧急停车处理。

5) 生产装置中的压力容器，应按规定定期检查，由有资质单位检测合格。生产装置中的阻火器、安全阀、压力表等均为安全设备附件，应认真做好维护保养工作，安全阀、压力表应作定期校验并合格。

6) 反应釜加热时应严格执行操作规程，控制温度及冷却系统冷凝物质通入量，防止温度过高轻组分从冷凝器逸出，发生火灾、爆炸、人员中毒事故；防止温度过高，釜蒸干，造成物料分解，引起火灾、爆炸、人员中毒事故。

7) 涉及放热反应的装置，应严格按照操作规程操作，控制物料加入速度，防止温度失去控制，发生冲料，引起火灾、爆炸事故。

8) 项目设备中凡承压的反应釜、压力容器、压力管道等特种设备应经过检测合格、登记、取得使用证后方可投入使用并作定期检测。特种设备上配置的安全装置应齐全、灵敏可靠并定期校验合格。

9) 涉及固体粉状物料岗位应注意物料粉尘对人体的职业危害，应尽量采取密闭操作、局部通风除尘措施。

10) 生产车间加强通风，采用移动风扇时应注意防爆和临时接线安全。设备、管线的高温外表面应保温良好，保温层应定期维护。各类设备、泵机、管线、阀门、电气控制部位均应按规设置位号、色标、流向、开关等标志标识及安全警示标识。

11) 阀门

阀门是造成泄漏的事故多发点之一，如因法兰垫片损坏、冻裂或密封处内漏、开关不灵与不严等等，往往泄漏发生时较难处理，危害较大。阀门有的经常启闭，有的不经常启闭，为了保证阀门处于完好状态，确保安全应做到以下几点：

①阀门阀杆的螺纹部分应经常保持润滑，保证启闭灵活，每周应擦拭后加油 1—2 次，保持无尘土粘结，做好记录。

②对不经常启闭的阀门，要定期转动手轮，并在丝杆上抹适量黄油，一般每月进行一次，做好记录。启闭阀门，禁止使用长杠或分加长的阀门扳手，防止扳断手轮、手柄及扳弯丝杆或损坏密封面。

③阀体经常擦拭干净，保持清洁、无油渍，便于检漏。每半年解体检查一次，清除

闸阀槽内积渣，同时更换阀门内垫，以确保阀门开启、关闭到位。经常检查盘根压块松紧是否合适，每年更换盘根一次，确保无渗漏。

④经常检查阀门法兰接口是否渗漏，及时更换损坏、失效的法兰密封垫圈，更换新的阀门前应进行试压检漏，确保完好。

12) 管线

拆修后的管线投入使用，必须满足输送物料的工艺要求。管线附件齐全；吹扫、清洗、置换、试压等项目经验收合格并有记录；管线防腐、保温完整；管线、阀门有编号；物料名称、流向有标记。

13) 泵机

①泵的基础应牢固，运行中不得有振动，轴向及径向振动应符合要求。位置公差 $\pm 1\text{mm}$ ，高度公差 $\pm 3\text{mm}$ 。

②对中测试是防止振动过大及联轴节异常磨损的有效方法，偏差要求 $0.02 \sim 0.10\text{mm}$ ；

③检查轴承的运转状态，有否异常声响；

④壳体有否损坏及泄漏，壳体与叶片间隙有否碰擦；

⑤机械密封运行状况、松紧程度，密封液是否正常；

⑥检查出口压力是否正常；

⑦电机的启动电流及运行电流及热保护装置正常与否；

⑧泵前过滤器，滤网是否破损，及时清洗。

14) 防腐蚀、灼伤

设备管线长期运行后，物料在装置、容器、管道、法兰、接头、泵、阀内流动或存放，将对内表层产生腐蚀，特别是金属部分。此外环境气体也将对设备设施、管线等产生腐蚀作用。腐蚀破坏往往不容易被察觉，一旦设备管线被腐蚀破坏，物料泄漏可能导致事故发生。因此应对设备管线定期检查、检测，防止腐蚀破坏。物料硫酸、液碱等腐蚀性强，作业人员应佩戴好防护用品，严格执行作业规程，防止腐蚀性物料接触人体造成灼伤。

15) 检修作业安全

①检修作业前的准备。制订检修施工方案、绘制施工图、说明检修项目、内容、要

求、人员分工、安全措施、施工方法和进度安排等。在检修人员进场之前，必须组织进行检修作业安全教育。检修、施工前办理检修任务书、动火证、登高作业证、进罐作业证、电气作业票或其他作业票，落实各项安全措施。根据检修规定，作好隔离、清洗、吹扫、置换等工作，检测合格后方可作业。

②检修中的安全要求。检修人员应遵章守纪，听从现场指挥人员及安全管理人员指挥，正确穿戴好劳动防护用品。拆下的物件要按方案规定移往指定的地点。检修作业中的动火作业、罐内作业、高处作业、电气作业、起重作业等均按相应规程进行。

③检修后的扫尾工作。检修完毕后，检修人员在撤离现场前，要做到工完料尽场地清。

16) 入罐（塔、容器）作业安全。在进罐作业之前，必须切断阀门、加装盲板，驱除干净罐内的物料及其挥发物，经测爆仪检测合格。进罐作业要保证良好通风，防止窒息，作业人员要穿戴好劳动防护用品，罐外要有专人监护并有营救措施。

17) 作业部位附近设置固定的紧急淋浴器/洗眼器等职业卫生设施，按项目涉及的危险物质的 MSDS 要求配备相应的劳动防护用品。

18) 为防范因重大的安全事故及消防灭火扑救使危险化学品大量泄漏对环境造成污染，厂区设置事故液应急池。

5.7.2.4 物料风险防范防范措施

①发现车辆装卸和生产过程中，应及时终止，关闭阀门，采取地面防渗漏处理、围堰收集等措施。

②本工程建设采用优质设备及管材，对于运输管线应定期系统试压、定期检漏；管道施工按设计规范要求要求进行。

③加强库区操作人员岗位培训，熟悉操作规范程序，做到防患于未然。

具体措施如下：

①每月盘查储罐，如有异常亏损时，立即作追踪检查，必要时作储罐和管线测压，如发现储罐或管线有异常则立即更换；

②每月定期检测储罐的气体浓度并作记录，如果发现气体浓度异常，立即进行追踪检查处理；

③制订“泄漏记事表”，以掌握罐区发生泄漏事故事件的原因以及频率，作为罐区防

漏管理以及污染整治的参考：储罐的地基和支撑结构应定期检查，检查的结果应存档以备案来参考；在清洗储罐时，应尽量退尽罐底。

5.7.2.5 消防及火灾报警系统

（1）根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GBJ16-2006）的要求。

（2）本项目应根据《建筑设计防火规范》GBJ16-2006 的要求设置消防栓、消防水池、灭火器等设施；消防系统采用临时高压消防水管网，消防水管道沿装置及辅助生产设施周围布置，在管道上按照规范要求配置消火栓。灭火器应尽量采用泡沫灭火系统或干粉灭火系统。

（3）火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防局。根据需要设置报警装置。火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

5.7.2.6 事故废水排放风险防范措施

本项目重点关注的危险化学品储罐发生泄漏事故后，其所泄漏的化学产品未及时妥善收集，一旦进入水环境，会对水质造成污染；当原料罐区或者装置区突发火灾时，将会产生消防废水，其中所含的化学物质进入水体后，也将对水质造成一定影响。当以上原料发生泄漏或突发火灾时，在组织灭火或冲洗地面的同时会产生一定的废水，产生的废水一部分会存于围堰中，其余部分废水会经管网汇入事故水收集系统，待事故过后，将此废水分批导入厂区污水处理站进行处理。

为了防止事故发生时产生的事故废水、消防废水对当地水体产生污染，按照中国石油化工天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）要求，本项目设置环境风险事故水污染防控三级防控系统，防止环境风险事故造成水污染。

第一级防控系统由装置区围堰、罐区围堤和区内污水收集池组成，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏造成的水环境污染；装置区围堰高度不小于 15cm，宽度不超过 150mm 围堰和导流设施，并设置清污、雨污切换系统；在罐区界区设置围堰，

围堰内设置混凝土地坪并作防腐防渗处理，围堰外设置切换阀门。一级防控措施构筑生产过程中环境安全第一层防控网，在轻微事故时利用围堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及事故废水外排造成污染。罐区围堤高度固定顶罐不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。

第二级防控系统由装置区、罐区雨水收集池组成，将较大生产事故泄漏于装置区围堤、罐区围堤外的物料或水通过雨水收集池收集，回收物料后送本项目污水处理站处理后统一送至园区污水处理厂处理，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；事故后清洗雨水收集池，清洗水同样送本项目污水处理站处理。

第三级防控系统为污水处理前的污水收集与储存池。作为事故状态下的储存与调控手段，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

发生重大的火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，之后限流送本项目污水处理站处理。同时为了满足事故废水的有效收集，一旦发生厂内事故废水漫流，立即在厂区最低地面西北处，采用汽车拉运黄土，进行封堵；日常要加强与周边企业的沟通联动，实现应急池系统的共用。通过以上防范，可保证本项目的事故废水、消防废水不会进入厂区北侧 200 米处的沃尔特沟及地表水体中。

1、事故水池容量核算

为防止发生物料泄漏等风险事故时，泄漏物料以及事故废水外排对周围环境产生影响，项目应在生产厂区设置事故应急池。参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)和中石化建标(2006)43 号《水体污染防控紧急措施设计导则》的有关要求，对本项目事故水池容积进行核算。具体计算公式如下：

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

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

$$V_5 = 10qF$$

$$q = q_a / n$$

式中：V₁—收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量，m³；

V₂—发生事故的储罐或装置所需要的消防水量，m³；

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m^3 ;

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

q —平均日降雨量, mm ;

q_a —年平均降雨量, mm ;

n —年平均降雨日数;

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, hm^2 ;

2、本项目建成后, 事故废水量核算:

(1) V_1

本项目发生事故的储罐或装置中, 本次新增储罐为 2 个磷酸储罐, 单个储罐容积为 $20m^3$ 。

(2) V_2

本项目设有独立的稳高压消防供水系统。本项目为化工生产装置, 总占地面积不超过 100 公顷, 按一处着火考虑设置稳高压消防水系统。最大一次消防用水量为 $150L/s$, $540m^3/h$, 火灾延续供给时间为 2h, 一次火灾消防用水总量为 $1080m^3$ 。

此外, 本项目拟建设 1 个事故水池和 1 座初期雨水收集池, 每座的单池容积均为 $11088m^3$ ($44m \times 72m$, 深 3.5m)。

(3) V_3

保守不考虑装置区、罐区围堰。

(4) V_4

生产废水进入专门的生产污水系统, 不进入事故水收集系统, 为 0

(5) V_5

依据中国气象数据网“中国地面累年值年值数据集(1981-2010 年)”, 乌达区年均降雨量为 161mm, 降水主要集中在 6~8 月份, 故 V_5 取值为 $318m^3$ 。

综上, 本项目建成后,

$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 40 + 1080 - 0 + 0 + 318.38 = 1438.38m^3$, 即本项目事故废水排放量为 $1438.38m^3$ 。

厂区拟建 1 个事故水池和 1 个初期雨水池, 每座的单池容积均为 $11088m^3$ ($44m \times 72m$, 深 3.5m), 可满足事故废水存储需求。

(5) 事故池防渗要求

由于本项目属于化工项目，事故废水中含有对环境造成污染的化学物质，所以事故池需做防渗，防治污水下渗对项目所在地地下水产生影响。要求业主使用 HDPE 防渗膜作为事故池衬里。做防渗前，对池体进行清理刮平。铺设表面垂直深度 25mm 内不得有尖锐杂物：如瓦砾、石子、混凝土颗粒、钢筋头、金属或其他碎屑等足以刺穿 HDPE 防渗膜之杂物；所有拐角、直角部分，均应做成圆角或倒角，避免损坏 HDPE 防渗膜；管道节点、阴阳角、拐角等难处理的地方，可配合热风机和挤出式焊机进行焊接；用膨胀螺栓、压条，进行压边锚固。压完边，再用 HDPE 膜对锚固的部位，进行密封焊接，这样就形成完整的防渗衬里；可采用预埋形式进行锚固。HDPE 锚爪预埋于混凝土墙里，铺设到指定位置，就直接焊接于 HDPE 锚爪上，形成完整的防渗体。也可采用砖墙压边，HDPE 防渗膜铺设到要求位置，返边于墙内，砌砖固定。

本项目在各生产装置区设置雨水管网，汇流雨水经管道自流至厂区初期雨水收集池，用泵逐渐抽入污水预处理装置进行处理，处理后满足相关回用水标准，中水可厂区自用，或满足园区污水接管标准后排放园区污水处理厂处理。

企业配备事故应急池和初期雨水收集池。在企业排水超标、事故发生时，可启动事故应急池，将超标废水或事故废水排入事故池中暂存，待事故消除后方可恢复正常运行。

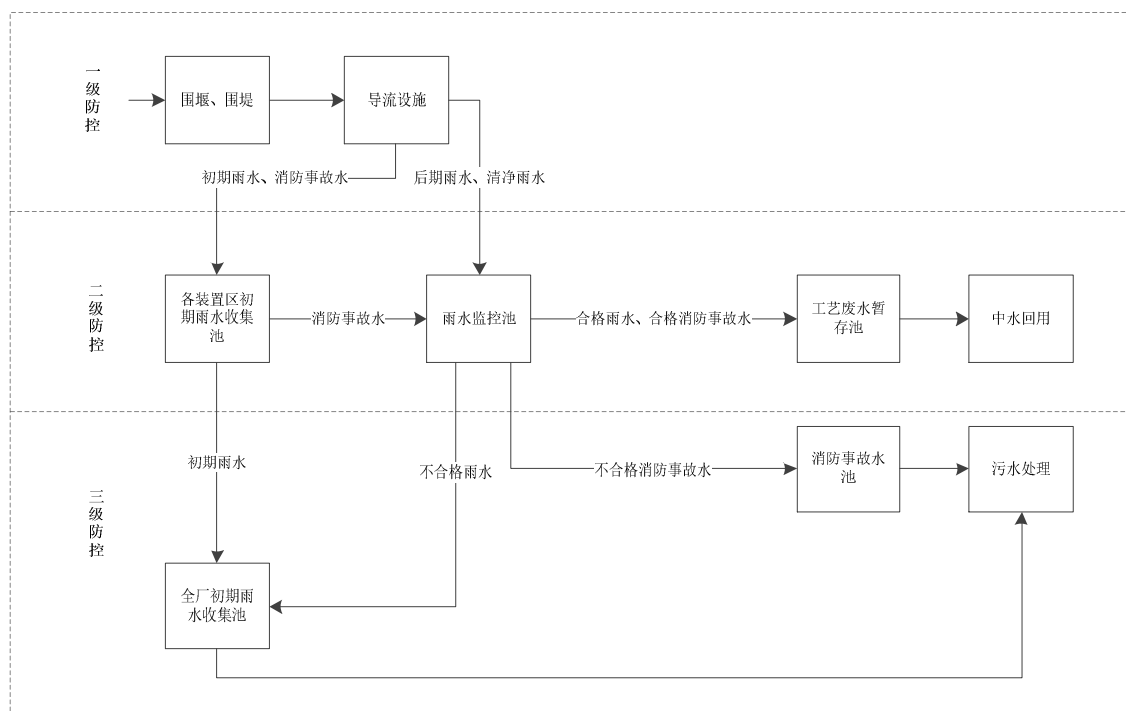


图 5.7-1 防止事故废水进入外环境的防控体系图

5.7.2.7 人员疏散、安置建议措施

根据本项目大气风险预测结果，发生所设定事故情形中可能受影响的环境敏感点有居住区，建议参考事故影响范围设定环境风险防范区。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 60min 内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、周边居民分布及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护方案。同时厂内需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，应急部门及时通过电话通知各村委会，村委会立刻使用高音喇叭通知所在地村民及时疏散，对于偏远散户采用单独电话通知。提前预警，平时加强宣传及应急演练。紧急疏散时应注意：

①必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

②应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

③按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

⑤为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

5.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

环境应急预案，是指企业为了在应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质，而预先制定的工作方案。建设单位应根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）要求，制定和完

善突发环境事件应急预案。应急预案主要包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理、预案管理与演练等内容。相关风险防范要求和应急措施应纳入预案,做好与地方政府及其相关部门等相关应急预案的衔接和联动。应急预案应当在建设项目投入生产或者使用前,向建设项目所在地受理部门备案。严格落实备案后的应急预案,按规定开展必要的培训、宣传和演练,适时进行修订与完善。一旦发生突发环境事件,应立即启动相关预案,妥善应对。

5.7.3.1 应急计划区

根据本项目使用、生产和储运危险化学品的种类、数量以及危险物质可能引起的重大事故的特点,确定生产装置区、储罐区和环境保护目标作为公司的主要危险目标即应急计划区。

5.7.3.2 应急组织机构、人员

公司在总调度室设立应急指挥中心,总指挥由公司总经理担任,环境安全管理员任副总指挥,成员由总调度室、安全环保部、生产技术部、总经理办主要负责人组成。

预案本着专业对口,便于领导、便于集结的原则,明确了各部门的职责和分工。一旦发生事故,即可负责事故控制、救援、善后处理,应急预案机构设置及人员组成见表 5.7-4。

表 5.7-4 应急预案机构设置及组成人员一览

预案组成	预案机构负责人	下属负责人
应急指挥中心	总经理任总指挥,环境安全管理员任副总指挥	各下属部门负责人
分指挥中心	各车间主任担任指挥组长,工艺、设备副主任任副组长	工段长、技术员、安全员、班组长

5.7.3.3 预案分级响应

预案突发事故响应分级及内容见表 5.7-5。

5.7-5 突发事故应急响应机制

分级类别	响应级别	分级条件	响应内容
工段级事故	三级预案响应	此类事故可由本工段技术人员简单控制,并能有效阻止危险物质扩散,及时修复并恢复生产。	此类事故直接上报工段负责人,并由工段技术人员尽快控制事故源。若事故未能有效控制则提升事故响应级别。
车间级事故		此类事故可有本车间技术人员尽快控制,能将危险物质有效控制于车间范围内,可及时修复或短时间恢复生产。	此类事故由当班技术人员向工段负责人汇报,并及时转报车间负责人,由车间技术人员汇总,综合控制事故,将事故影响控制于车间内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别。

公司级事故	二级预案响应	此类事故应可以由公司技术人员控制，将危险物质控制于分厂范围内，并能够将事故影响控制在厂区、公司范围内，能够尽快恢复或在停产的情况下控制事故影响，阻止危险物质进入外环境。	此类事故由当班技术人员向工段负责人汇报，并及时转报车间负责人、分厂负责人、公司负责人，由公司技术人员汇总并对事故进行综合控制，将事故影响控制于公司范围内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别。
区域环境事故	一级预案响应	由项目事故引发的外环境污染事故。	公司预案执行未能及时控制事故影响，并对外环境产生影响，由公司指挥中心向区域救援中心汇报，区域救援中心负责人上升为事故第一响应人。

突发环境事故区域应急预案联动方案见表 5.7-6。

表 5.7-6 突发环境事故区域应急预案联动方案

预案名称	联动方案
园区预案	明确区域应急预案组成，将本项目的预案组成及相关职能部门的负责人进行相互联系，实现事故状态信息联通“1 对 1”。
	事故响应条件下，应根据园区响应分级方式拟定事故上报、响应方案。
	事故状态下应拟定事故中心区、波及区、影响区域的划分和控制，将职责分配到人。区域范围大小的确定应依据乌海市预案确定的范围（≤300m、300~500m、500~1000m、1000~2000m、≥2000m）为基础，根据事故大小进行适当调整。
	在本项目事故状态下，可依托乌海市应急监测队伍的力量，申请援助。
乌海市突发环境事件预案	本项目应遵循此预案事故等级划分原则，准确做出应急响应。
	在发生突发事故发生后，应依托市级预案成立的应急队伍（环境监察支队、市环境监测站），对突发事故进行环境应急监测
	本预案应纳入乌海市应急响应小组联系方式、名单详细等，作为本预案的附件。
	本预案应遵循乌海市应急预案的速报制度，严格按照初报、续报和处理结果报告的程序执行。
	本预案应将各工段、类型事故信息上报人员进行落实，与乌海市应急指挥中心联系。
	本预案应将应急防范措施、人力、物力资源进行汇总，并上报乌海市应急指挥中心，以便实现资源共享和补充。
内蒙古自治区突发环境事件预案	本预案遵循内蒙古自治区应急预案预警标识设置要求，便于突发事故应急响应。
	本预案应按照省级应急预案的响应程序，制定详细的上报响应方式。
	本预案应依托省级应急预案的各种应急保障措施，发生突发事故后应立即向预案指挥中心上报，要求获得交通运输、物资、治安及经费等保障。

5.7.3.4 应急救援保障

（1）内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

1) 救援队伍：公司各职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是公司事故应急救援的骨干力量，其任务是担负公司各危险化学品事故救援及处置。

2) 消防设施：根据行业及设计规范要求，厂区内设置独立的消防给水和消防基础

设施。

3) 应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

4) 道路交通：厂区道路交通方便。

5) 照明：整个厂区的照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

6) 救援设备、物质及药品：厂区内配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

5) 保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

（2）外部保障

1) 单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

2) 公共援助力量：厂区还可以联系当地消防救援大队、应急局、医院、公安、交通以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

5.7.3.5 应急监测、救援及控制措施

1、应急监测

（1）应急监测因子

根据本项目完成后全厂毒害物质的种类，确定本预案环境空气应急监测因子为非甲烷总烃和一氧化碳。

（2）环境空气应急监测方案

监测方法、时间及监测仪器见表 6.7-7。

表 6.7-7 环境空气毒害物质的应急监测方案

监测因子	监测仪器	监测时间	监测点位	备注
非甲烷总烃、一氧化碳	便携式检测仪	事故发生后每间隔 15min 采样分析一次。	1、安全距离范围内，事故发生点最近点； 2、下风向不同距离敏感点（如 300m、500m、1000m、2000m、3000m 等）设置监测点； 3、上风向某对照位置。	可实现连续自动检测

2、救援、控制措施

事故发生后，按照物质性质分别对毒害气体、易燃易爆化学危险品采取不同的控制措施。火灾爆炸事故发生后，立即开展救援抢险工作。公司应急指挥中心成员接到事故报警后，应迅速赶往指挥中心或保持联系，掌握事故情况，按分工分别组织好以下几方面的工作：

- （1）重大险情的排除、岗位人员的撤离、疏散；
- （2）受伤及中毒人员的抢救；
- （3）泄漏控制、切断及泄漏物的处理；
- （4）火灾控制及周围设备的保护；
- （5）生产或停产安排。

①车间调度、值班长在接到事故报警后，应在做好自身保护的前提下，立即与各有关岗位取得联系，按应急指挥中心的要求组织安排好人员的撤离及生产或停产安排。

②各个岗位接到事故报警后，凡是处于下风向的所有操作人员应当在当班工长的指挥下，除关键岗位个别人员留下处理生产外，其余人员均立即戴好随身携带的个人自救器材或其它有效防护用品迅速沿风向垂直方向撤离出污染区。必须留岗人员，应配戴隔离式呼吸器，尽快处理完生产有关事宜后，也应迅速撤离到安全区。撤离污染区的人员，应就近到东大门集结点集中，听候指挥中心安排。

③现场救护队、医护人员接到有毒气体报警通知后，应迅速戴好自我防护器材和抢救药品，迅速赶赴指定地点，在公司应急指挥中心统一指挥下，分别视轻、重、缓、急分批对中毒人员进行抢救，并尽快送往就近医院进行急救。

④公司与就近医院达成应急救援协议，医院在接到事故报告后，应迅速准备好抢救器材、药品、住院病房等对受伤或中毒人员进行抢救的各项准备工作。一旦受伤或中毒人员送到医院，立即进行检查、治疗、诊断分级，进行抢救、观察、治疗。

⑤按照突发污染事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，当污染事故的有害影响不能被现场的操作人员或公司应急处理部门遏止和有效控制，则必须申请社会外部救援力量的积极参与。

⑥公司在组织员工进行自救的同时，及时向乌海市生态环境局和上级主管部门报告应急行动的进展情况。

3、紧急撤离、疏散

(1) 警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

(2) 人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

(3) 逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

外部环境撤离路线主要是沿着园区道路向安全区域转移。

4、预案演练

本项目建设单位应充分重视应急预案的演练，每年对应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展与相关的交流与合作。

5.8 环境风险评价结论与建议

(1) 本项目涉及的主要危险物质主要有磷酸，主要分布在罐区、生产车间等。

根据风险评价等级判据，项目的风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级。

（2）根据风险预测结果，本项目磷酸泄漏事故发生后，后轴线各点最大浓度均未超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远距离，一旦发生泄漏，对人群健康影响较小。有事故发生时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，确保及时撤离至安全地点。事故状态下产生的废水经事故池收集后分批排入厂区污水处理站进行处理，且项目附近无地表水体，因此不需要分析有毒有害物质在地表水中的运移扩散；地下水环境风险预测结果，详见地下水预测章节。

（3）为了防范事故和减少危害，建设项目从厂区总平面布置、危化品储存管理、污染治理系统事故运行机制、工艺设备及装置、电气电讯安全措施及消防、火灾报警系统等方面编制了详细的风险防范措施，并根据有关规定制定了企业的环境突发事件应急救援预案，并定期进行演练。当出现事故时，采取紧急的工程应急措施。

（4）发生重大的火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，之后限流送本项目污水处理站处理。同时为了满足事故废水的有效收集，一旦发生厂内事故废水漫流，立即在厂区最低地面西北处，采用汽车拉运黄土，进行封堵；日常要加强与周边企业的沟通联动，实现应急池系统的共用。通过以上防范，可保证本项目的事故废水、消防废水不会进入环境。

（5）现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、周边居民分布及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护方案。同时厂内需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，应急部门及时通过电话通知各村委会，村委会立刻使用高音喇叭通知所在地村民及时疏散，对于偏远散户采用单独电话通知。提前预警，平时加强宣传及应急演练。

（6）在严格执行本报告提出的防治措施的前提下，可大大降低本项目的环境风险，项目事故所造成的风险是可接受的。

附表

建设项目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	磷酸溶液				
		存在总量/t	398.16				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人		5km 范围内人口数 <u>140530</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			<u> </u> / <u> </u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
			包气带防污性能	D1 <input 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 type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input 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 type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" 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 type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	磷酸溶液储罐泄漏大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m				
			磷酸溶液储罐泄漏大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> , 到达时间 <u> </u> / <u> </u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> / <u> </u> d					
		最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> , 到达时间 <u> </u> / <u> </u> d					
重点风险防范措施	建立环境安全保障体系：生产自动控制及报警系统、事故废水三级防控系统、分区防渗措施、雨污分流系统、消防系统、突发环境事件应急管理系统。						
评价结论与建议	<p>（1）本项目涉及的主要危险物质主要有磷酸，主要分布在罐区、生产车间等。根据风险评价等级判据，项目的风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级。</p> <p>（2）根据风险预测结果，本项目磷酸泄漏事故发生后，后轴线各点最大浓度均未超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远距离，一旦发生泄漏，</p>						

	<p>对人群健康影响较小。有事故发生时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，确保及时撤离至安全地点。</p> <p>(3) 事故状态下产生的废水经事故池收集后分批排入厂区污水处理站进行处理，且项目附近无地表水体，因此不需要分析有毒有害物质在地表水中的运移扩散。</p>
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

第6章 环境保护措施及其可行性论证

6.1. 施工期环境保护措施

6.1.1. 施工期大气污染防治措施

施工期间扬尘影响范围较小，重污染带位于施工场地内，环评建议应采取以下措施以减轻其影响：

(1) 需做到文明施工，在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，对运输碎料的汽车采取帆布覆盖车厢和在非土质路面的运输路线上洒水的方法，同时尽量避免在起风的情况下装卸物料。

(2) 主要交通运输道路应经常洒水、清扫，减少道路扬尘污染。

(3) 施工现场周围按规定修筑防护墙、防护网，实行封闭施工。

(4) 施工现场禁止焚烧垃圾。

(5) 对运输车辆应经过环保部门检测，尾气应达到《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》(GB17691-2001)、《车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》(GB14762-2002)标准限值要求。不达标车辆应安装尾气净化装置，以减少汽车尾气对周围环境的影响。

经上述措施处理后，施工期扬尘对周边环境的影响轻微。

6.1.2. 施工期废水污染防治措施

为减小施工期废水对项目区周边土壤及地下水的影响，本环评建议对施工期产生的废水采取以下防治措施：

(1) 严格工程施工中的用水管理，减少用水量进而相应减少废水量；对施工废水和生活污水进行分类收集。

(2) 施工前在施工工地内建设临时移动式免冲厕所，粪便及时清运，可进一步减少施工期生活污水的产生量。

(3) 施工现场设立简易沉淀池，施工废水通过集中收集后在沉淀池中进行沉淀，将上清液用于施工场地和道路洒水抑尘。

在采取上述措施后，项目施工期产生的废水对周围环境的影响很小。

6.1.3. 施工期噪声污染防治措施

虽然项目施工期间作业噪声对周围声环境影响不显著，但为减少其施工噪声污染，建设单位和施工单位必须按照相关规定执行。严格执行建筑施工噪声申报登记制度，填写《建筑施工场地噪声管理审批表》，严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中各施工阶段噪声限值的规定。拟采取的措施如下：

(1)加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业。合理布局，在高噪声设备周围设置掩蔽物。

(2)尽量使用低噪声设备及低噪声施工方法，采用先进的施工工艺，从根本上减少噪声污染的影响。白天宜尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。

(3)加强对施工现场的噪声污染源的管理，金属材料在装卸时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作，产生人为的噪声污染。

6.1.4.施工期固体废物防治措施

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关规定：“施工单位应当及时清运、处置建筑施工过程中产生的垃圾，并采取措施，防止污染环境”。因此环评要求施工单位对施工期固体废弃物采用如下处理措施：

(1)施工时产生的建筑垃圾中无毒的废碴土、废砖头等，可利用填地，但必须统一规划安排，指定专人负责这项工作，严禁随意倾倒堆放。建筑碴土填地平整后再铺上泥土进行植树、栽草种花进行绿化。

(2)建筑垃圾中废钢筋、包装袋、塑料袋、废纸箱等有用的东西可以收集回收利用。对不能填埋及回收利用的固体废弃物应交予当地建筑垃圾填埋场处理。

(3)施工现场禁止将生活垃圾乱丢乱放，在施工现场，施工单位要设立生活垃圾桶，集中收集后交由当地环卫部门处理处置。

6.1.5.施工期生态保护措施

(1)厂区应按相关标准进行绿化，建筑物四周、进出口两侧、道路两侧及其它预留地块作全面规划，采用草坪、绿篱、花灌木及观赏小乔木等进行绿化组合配置。绿化应尽量选择对恶臭气体吸附性较强的植物。

(2)优化施工组织和制定严格的施工作业制度。缩短土石方的堆置时间，开挖的土石方必须严格限制在征地范围内堆置，并采取草包填土维护、开挖截排水沟

等临时性防护措施。

6.2.运营期环境保护措施

6.2.1.运营期大气污染防治措施及其可行性分析

6.2.1.1 有组织废气处理措施

投料和配料时产生废气 G1，喷雾干燥过程中产生喷雾干燥废气 G2，气流粉碎产生废气 G4，包装过程产生废气 G5，上述废气主要为颗粒物，经各工段配套的布袋除尘器处理后汇总，最终经厂区 1#排气筒排放。

烧结工段产生废气 G3，主要为颗粒物、挥发性有机物和一氧化碳。每台烧结炉配套 1 台焚烧炉处理烧结尾气。本项目共有 12 台烧结炉，配套 12 台焚烧炉处理烧结尾气，焚烧炉尾气汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。

本项目生产线每年消耗 2500 万 m³ 天然气，其中喷雾干燥机每年消耗天然气 2000 万 m³，尾气焚烧炉每年消耗天然气 500 万 m³，烧结炉不使用天然气（烧结炉用电）。喷雾干燥机燃烧天然气产生废气 G6，尾气焚烧炉燃烧天然气产生废气 G7，主要为氮氧化物、二氧化硫和颗粒物，上述天然气燃烧废气均汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。

5.2.1.2 大气污染防治措施可行性分析

本项目主要工艺废气为颗粒物、挥发性有机物、氮氧化物和二氧化硫。

1、颗粒物

颗粒物均采用布袋除尘+排气筒排放的措施。本项目袋式除尘器除尘效率保守取90%。袋式除尘器按照《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）的要求进行设计、建设、运营维护，可有效控制颗粒物排放、散逸。

袋式除尘器原理：含尘气体进入挂有一定数量滤袋的袋室后，被滤袋纤维过滤。随着阻留的粉尘不断增加，一部分粉尘嵌入滤料内部；一部分覆盖在滤袋表面形成一层粉尘层。此时，含尘气体的过滤主要依靠粉尘层进行。其除尘机理为含尘气体通过粉尘层与滤料时产生的筛分、惯性、粘附、扩散与静电等作用，使粉尘得到捕集。当粉尘层加厚，压力损失达到一定程度时，需要进行清灰。清灰后压力降低，但仍有一部分粉尘残留在滤袋上，在下一个过滤周期开始时，起良好的捕尘作用。

袋式除尘技术是利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤分离。当含尘气体进入袋式除尘器后，粒径大、比重大的粉尘在重力作用下沉降，落入灰斗；携带烟尘的气体通过滤料时，细小粉尘被阻留在滤料上，气体通过滤料，从而尘气分离，使含尘气体得到净化。

袋式除尘器属于《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》(HJ1121-2020)推荐的热工单元、原料预处理单元和成品后处理单元的颗粒物处理的可行性技术。

2、挥发性有机物

项目烧结工序产生的废气采用直燃式燃烧的工艺，使用尾气焚烧炉对烧结废气产生的挥发性有机物和一氧化碳进行治理。

直燃式焚烧炉工作原理：焚烧炉依据风量，有机气体浓度和期望的处理效率进行设计。①来自工艺的烧结炉尾气（挥发性有机物和一氧化碳）经微压风机输送至一级换热器，同时补风风机向设备内补充空气与尾气混合；②混合气经一级换热器加热后输送至燃烧室内；③通过天然气燃烧将尾气加热至 500-750℃，最终尾气内有机气体分解为二氧化碳和水；④燃烧后的高温气体经一级换热器、二级换热器降温至 220℃以下后，排放至布袋除尘设备。焚烧炉内废气停留时间不低于 1.2s，空载运行温度 650℃，满载运行温度 750℃。

参考生态环境部关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告（公告 2021 年 第 24 号），“2614 有机化学原料制造行业系数手册”，燃烧法处理挥发性有机物的处理效率为 99.9%。

3、二氧化硫、氮氧化物

喷雾干燥机和尾气焚烧炉使用天然气作为燃料，烟气产生的二氧化硫浓度较低，可直接达标排放；喷雾干燥机和尾气焚烧炉使用低氮燃烧，低氮燃烧属于《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）推荐的热工单元的氮氧化物处理的可行性技术，可达标排放。

4、总结

综上，本项目车间各股含颗粒物、挥发性有机物、氮氧化物和二氧化硫的废气经上述措施处理后可满足相应排放限值要求，故本项目所采用的废气处理措施可行。

6.2.1.3 无组织废气处理措施

本项目采取全自动机械密闭投料系统，称量、投料采用人工操作，配料车间封闭设置，并保持车间微负压，产生的粉尘经车间抽排风系统收集，统一经除尘器处理后车间内无组织排放；产品破碎分级采用气流粉碎设备，产生的粉尘经滤芯除尘器处理后车间内无组织排放。

6.2.1.4 非正常工况废气排放控制措施

当出现非正常排放情况，影响最大的主要是废气的排放，假使废气净化装置出现异常，对废气总处理效率降低。通过预测可知，非正常排放对周边环境会产生较大影响。大气污染物的非正常排放控制措施主要有：

①在开车阶段先运行废气处理设备，在停车阶段，生产设备停止运行后，将废气处理设备运行一段时间再关停。

②加强设备定期维护，定期检修，加强生产的监督和管理，对可能出现的非正常排放情况制定预案或应急措施，出现非正常排放时及时妥善处理；

③提高设备自动控制水平，生产线上尽量采用自动监控、报警装置；

④在生产试运行和正式投产后一定时间内，对大气污染控制设施进行环保验收，及时调整和更换有关工艺及设备。

⑤物料输送管道均采用架空设置，对泄漏后挥发的物质，可通过检测报警装置及时发现并做出响应，对碱液、盐酸等泄漏后不易挥发的物料，通过厂区设备巡检人员发现物料泄漏。

综上所述，本项目对废气污染而处理措施是可行的，经实施后，可以全方面的满足达标排放的要求。

6.2.2 运营期水污染防治措施及其可行性分析

6.2.2.1 废水来源

项目厂区排水实行“雨污分流、清污分流、污污分流”的排水体制，厂区的废水主要为生活污水和生产污水。

生活污水主要为职工洗涤污水及冲刷粪便污水，经防渗化粪池处理后进入依托的厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。生产废水包括生产线产生的研磨废水 W1、生产设备定期清洗产生的设备清洗废水、循环冷却水站产生排污水以及纯水站产生浓盐水，均依托兴发集团同一园区内现有的草甘膦厂

区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。

草甘膦厂区现有一座污水处理站，处理规模为 5000 m³/d，采用“预除磷+水解酸化+UNITANK 工艺+AO 工艺+MBBR 工艺”；一座预处理装置其中除磷预处理装置处理能力为 1200m³/d，水解酸化装置处理能力为 1800m³/d。废水经上述工艺处理达标后经园区污水管网排入园区污水处理厂进一步处理。在厂区污水处理站的废水总排口处，针对 pH、化学需氧量和氨氮，安装了在线监测系统并与环保部门联网。

7.2.2.2 依托污水站处理工艺

草甘膦厂区现有处理规模为 5000m³/d 的污水处理站一座，采用 UNITANK 工艺+AO 工艺+MBBR 工艺；一座预处理装置其中除磷预处理装置处理能力为 1200m³/d，水解酸化装置处理能力为 1800m³/d。

①废水经分别收集后汇集到混合池后调节 pH3-3.5 后进入铁碳反应器，废水通过微电解反应器后，废水中二价铁转化为三价铁，并产生新生态的物质[氢氧化亚铁和氢氧化铁胶体絮凝剂，它们的吸附能力远远高于一般药剂，能大量吸附废水中分散的微小颗粒，金属粒子及有机大分子。其工作原理基于电化学、氧化-还原、物理吸附以及絮凝沉淀的协同作用对废水进行处理，使废水中的有机磷得到较大的降解。微电解反应出水后，自流到混凝反应池，并在入口处投加液碱，调节 PH 至 7-8，配合投加少量的除磷剂以及 PAM 进入斜管澄清器，加速污泥沉淀的同时进一步去除废水中的总磷。底部污泥排入污泥浓缩池，上清液溢流至中间水池，进入生化系统进行后续处理。

②进行脱磷处理后的废水先进行厌氧水解酸化，水解（酸化）处理方法是厌氧处理的前期阶段。将厌氧处理控制在含有大量水解细菌、酸化菌的条件下，利用水解菌、酸化菌将水中不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，为后续生化处理提供良好的水质环境提高废水的可生化性，促进有机氮转化成无机氮，降低废水毒性，再混合生活污水进入生化段处理，生化段采用 UNITANK+AO+ MBBR 的工艺进行处理。

③UNITANK 工艺：UNITANK 处理工艺是 SBR 工艺和活性污泥法的结合，UNITANK 是由三个同等大小的矩形池组成，三个池子共用池壁节约，可节约占地面积，实际运行中 B 池保持曝气状态，AC 池交替曝气，实现缺氧过程，可

达到生物脱氮除磷的目的。

④AO 工艺：A 段 DO 不大于 0.2mg/L，O 段 DO=2~4mg/L。在缺氧段异养菌将污水中的有机物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率；在缺氧段，异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的 N 或氨基酸中的氨基）游离出氨（ NH_3 、 NH_4^+ ），在充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 $\text{NH}_3\text{-N}$ （ NH_4^+ ）氧化为 NO_3^- ，通过回流控制返回至 A 池，在缺氧条件下，异养菌的反硝化作用将 NO_3^- 还原为分子态氮（ N_2 ）完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。

⑤MBBR 工艺：MBBR 工艺原理是通过向反应器中投加一定数量的悬浮载体，提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率。由于填料密度接近于水，所以在曝气的时候，与水呈完全混合状态，微生物生长的环境为气、液、固三相。载体在水中的碰撞和剪切作用，使空气气泡更加细小，增加了氧气的利用率。另外，每个载体内外均具有不同的生物种类，内部生长一些厌氧菌或兼氧菌，外部为好氧菌，这样每个载体都为一个微型反应器，使硝化反应和反硝化反应同时存在，从而提高了处理效果。

根据污水处理站设计资料，厂区污水处理站处理效率见表 6.2-1。

表 6.2-1 厂区污水处理站各工段处理效率

污染物	除磷预处理	UNITANK 工艺	AO 工艺	MBBR 工艺
CODcr (mg/L)	10.00%	60.00%	85.00%	10.00%
TN (mg/L)	/	50.00%	70.00%	0.00%
氨氮 (mg/L)	/	40.00%	80.00%	0.00%
总磷 (mg/L)	50.00%	40.00%	50.00%	10.00%
悬浮物 (mg/L)	/	90.00%	10.00%	80.00%

6.2.2.3 依托可行性分析

表 6.2-2 排入厂区污水处理站的废水水质、水量汇总一览表

污染源名称	废水量			污染因子	指标 (mg/L)	产生量 (t)	处理措施及排放去向
	m3/h	m3/d	m3/a				
项目废水汇总	41.41	993.91	299232.00	pH	6~9	/	进入现有草甘膦厂区污水处理站
				COD	836	250.29	
				氨氮	1.30	0.39	

				TN	1.10	0.33	
				TP	0.64	0.19	
				悬浮物	2310	691.20	

表 6.2-3 污水处理站废水处理水质表

名称		水量(m ³ /a)	COD (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
生产废水		299232	836.45	1.10	1.30	0.64	2309.91
除磷 预处理	进水	299232	836.45	1.10	1.30	0.64	2309.91
	出水	299232	752.81	1.10	1.30	0.32	2309.91
	去除率	299232	10%	0	0	50%	0
UNITANK 工艺	进水	299232	752.81	1.10	1.30	0.32	2309.91
	出水	299232	301.12	0.55	0.78	0.19	230.99
	去除率	299232	60%	50%	40%	40%	90%
AO 工艺	进水	299232	301.12	0.55	0.78	0.19	230.99
	出水	299232	45.17	0.17	0.16	0.10	207.89
	去除率	299232	85%	70%	80%	50%	10%
MBBR 工艺	进水	299232	45.17	0.17	0.16	0.10	207.89
	出水	299232	40.65	0.17	0.16	0.09	41.58
	去除率	299232	10%	0	0	10%	80%
排水		299232	40.65	0.17	0.16	0.09	41.58
《无机化学工业污染物排放标准 (GB 31573-2015)》“表 2 水污染 物特别排放限值”中间接排放标准			≤50	≤20	≤10	≤0.5	≤50

本项目产生的生产污水主要来自于研磨工段的湿式除铁 W1，设备定期清洗用水，以及循环冷却水排污水和纯水站浓盐水，生产污水内的主要污染因子为 COD₅、SS 等，经依托污水站的“预除磷+水解酸化+UNITANK 工艺+AO 工艺+MBBR 工艺”处理后可满足相应排放要求。

草甘膦厂区现有污水处理站设计处理规模为 5000m³/d，采用“UNITANK +AO +MBBR”污水处理工艺，目前进入该污水处理站的污水量约 850m³/d，尚有余量 4150m³/d，本项目生产废水和生活污水进入该污水处理站，水量为 299232m³/a，997m³/d，因此，从水量上看本项目依托草甘膦厂区现有污水处理站处理可行。

本项目产生的生产污水主要来自于研磨工段的湿式除铁 W1，设备定期清洗用水，以及循环冷却水排污水和纯水站浓盐水，生产污水内的主要污染因子为 COD₅、SS 等，经依托污水站的“预除磷+水解酸化+UNITANK 工艺+AO 工艺+MBBR 工艺”处理后可满足园区污水处理厂的接管要求。

6.2.3 地下水污染防治措施及其可行性分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 2016）关于地下水环境保护措施与对策基本要求，地下水环境保护措施与对策应当符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的规定。

6.2.3.1 源头控制措施

（1）禁止任何废水排入地下水中。

（2）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：重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区。

（3）在装置拟建区域可能发生泄漏的装置上下布设地下水污染跟踪监测井网，进行地下水污染监测，发生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。

（4）厂区液体输送管网和污水输送管道应采用明管敷设，并置于管廊。

（5）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）厂区工艺废水经处理后排至园区污水处理厂处理，处理后作为园区企业生产中水回用，不外排，可减小对外环境的污染。

6.2.3.2 地下水污染防渗分区

在基于地下水环境属较敏感、包气带防污性能弱、含水层易被污染的条件线，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中有关防渗区划的要求，项目进行的防渗区划为：

重点污染防渗区：重点污染防渗区的防渗设计原则上执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），防渗层要求：等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 提高到等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。其中危废暂存间防渗性能等效于 2mm 厚人工 HDPE 防渗层，渗透系数不大于 $10^{-10}cm/s$

一般污染防渗区：防渗设计执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）防渗层要求：等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。

简单防渗区：防渗设计执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）进行一般地面硬化。

按照各工程单元污染物类型及贮存方式，依据 HJ610 2016 中的表 7 划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。具体见表 6.2-2 以及图 6.2-1。

表 6.2-2 地下水污染防渗分区一览表

装置	工程名称	防渗分区	污染控制难易程度	污染物类型	包气带防污性能	防渗技术要求
主体工程	磷酸铁锂生产车间	一般防渗区	易	其他类型	岩土工程勘察结果可知：厂区所在位置包气带岩性多远远大于 10^{-4}cm/s ，因此，厂区所在位置包气带防污性能为“弱”	等效粘土防渗层不低于 1.5m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s
储运工程	仓库	一般防渗区	易	其他类型		
	储罐区	一般防渗区	易	其他类型		
公辅工程	循环冷却系统	一般防渗区	易	其他类型		
环保工程	事故水池和初期雨水收集池	重点防渗区	难	其他类型		等效粘土防渗层不低于 6m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 的防渗性能
	一般固废暂存间	一般防渗区	易	其他类型		等效粘土防渗层不低于 1.5m 厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s
	危废暂存间	重点防渗区	易	危废		防渗性能等效于 2mm 厚人工 HDPE 防渗层，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s

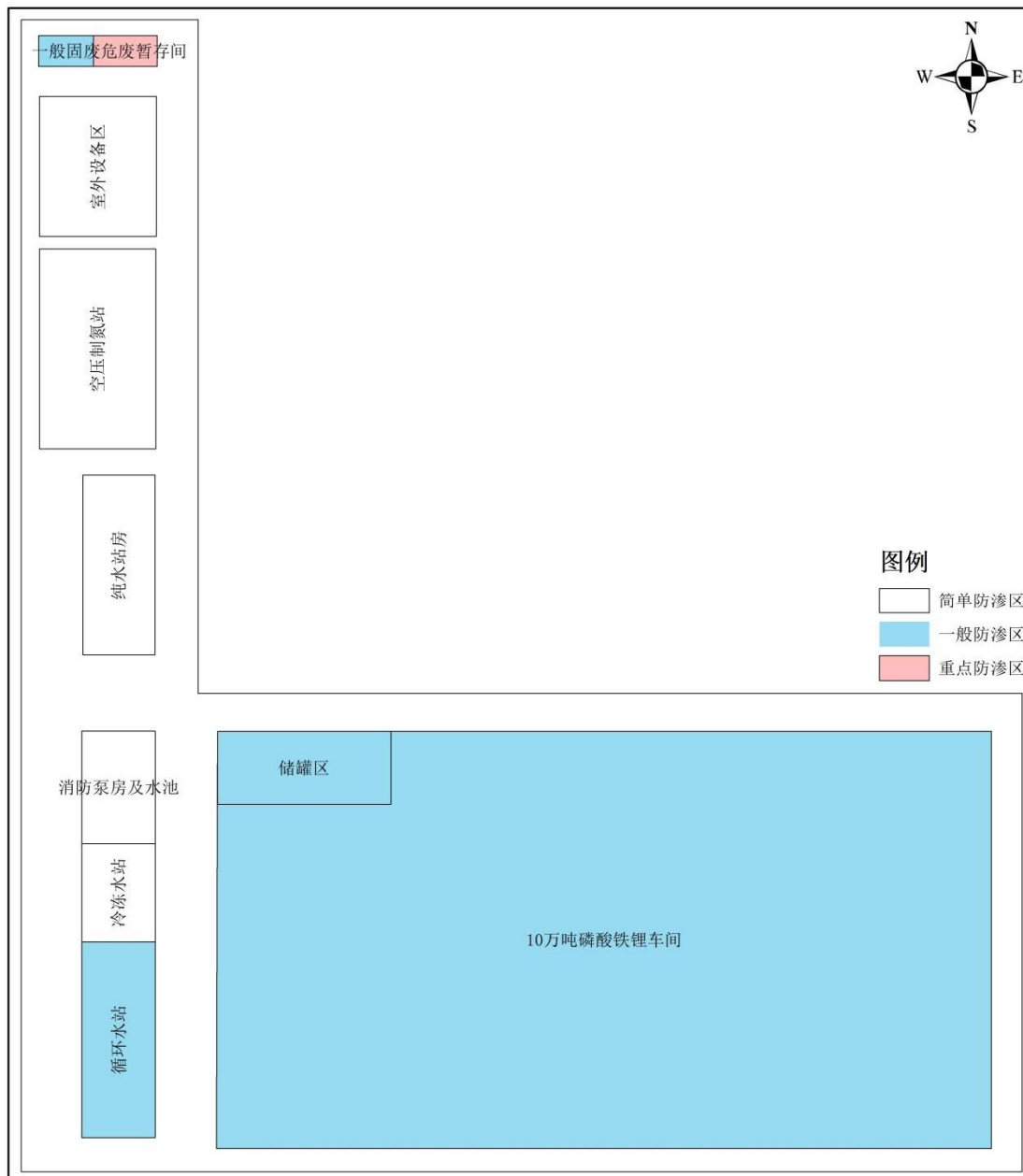


图 6.2-1 地下水污染防渗分区图

6.2.3.3 地下水环境监测与管理

(1) 跟踪监测目的和原则

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/T14848-2017相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，地下水质量标准中没有的因子参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

2) 跟踪监测孔布设

根据现场调查核实，由于乌达产业园区内部企业较为集中，企业面积较小，且企业内部重点区域设施亦较为集中，为防止对地下水造成污染，不允许企业私自建设地下水井。现内蒙古生态环境科学研究院有限公司于 2025 年《乌达产业园区重点企业地下水环境监测网络建设方案》中在该园区内统一布设了 44 眼地下水监测井（共享点位），其中本厂区内无地下水监测井，结合本项目特点和本区水文地质条件和《方案》中水井的位置，本项目采用园区共享水井点位为 JUHG NB001、ZRYYNB001、YGTSNB003，分别位于厂区上游、下游和侧向，监测其上游背景浓度、下游及侧向溶质迁移的水流路径，以便一旦发生泄漏，可第一时间观测到地下水污染情况，并进行抽水，最大程度地减少地下水污染范围。监测点位坐标如下表 6.2-3。监测井布设位置如图 6.2-2。

表 6.2-3 地下水监测井布设方案

序号	经度	纬度	监测因子	备注
JUHG NB001	106° 42'6.36"东	39° 28'35.80"北	监测项目：pH、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、锌、总大肠菌群、菌落总数，石油类、总磷。同时监测地下水位、水温。	已建
ZRYYNB001	106° 43'5.43"东	39° 28'29.90"北		已建
YGTS NB003	106°42'49.34"东	39° 28'42.91"北		已建

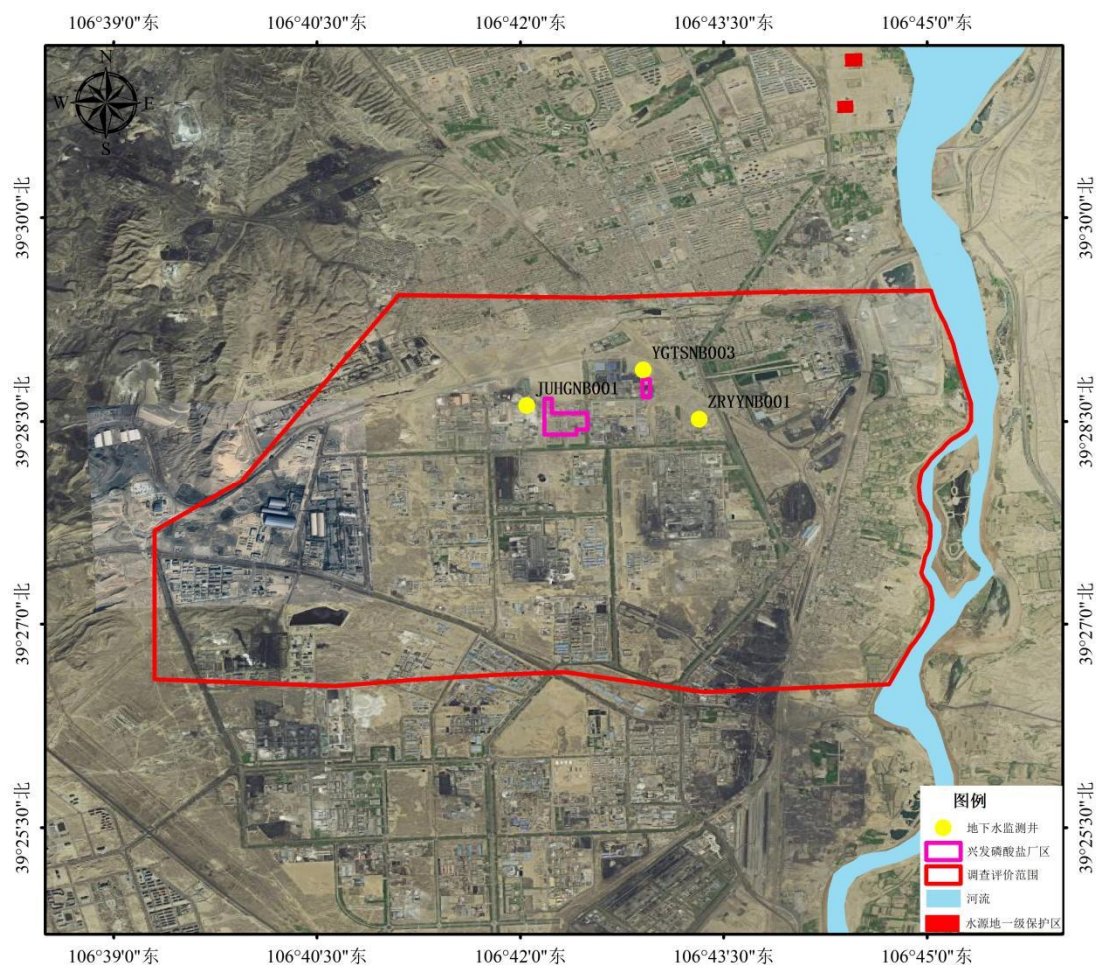


图 6.2-2 本项目污染监控井布设示意图

(2) 监测层位: 潜水含水层, 根据评价区水文地质条件, 监测井深度均为 120m, 井径为 200mm, 根据地下水环境技术监测规范, 水位波动段位下实管, 水位波动段以下为花管。

(3) 监测频率: 在正常工况下, 厂区上游监测井每年至少监测一次, 下游监测井每年至少监测 2 次; 当厂区发生液体物料泄漏事故或发现地下水污染现象时, 应加大取样频率。

(4) 监测项目: pH、耗氧量 (COD_{Mn} 法, 以 O₂ 计)、溶解性总固体、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬 (六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、锌、总大肠菌群、菌落总数、石油类、总磷。同时监测地下水位、水温。

(5) 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案, 并抄送环境保护行政主管部门

门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每 5 天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施，并上报有关部门。

（6）地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。建设单位环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②建设单位环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目部环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据项目部环境污染事故潜在威胁的情况，考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施

①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。

②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项目部安全环保部门，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，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解项目厂区、管线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更多，连续多天，分析变化动向，周期性地编写地下水动态监测报告，定期对污染区的生产装置进行检查。

6.2.3.4 应急响应措施

1) 风险事故应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6.2-3。

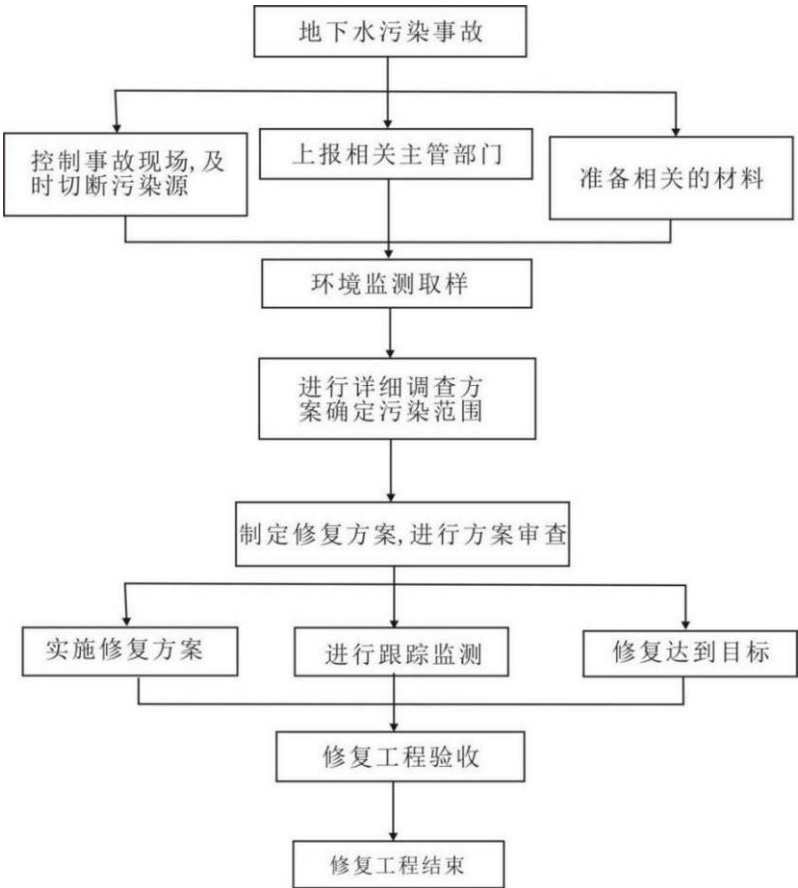


图 6.2-3 地下水污染应急治理程序图

6.2.4 运营期固体废物防治措施

1、厂区固体废物产生情况

本项目产生的筛分除磁工艺中产生的筛分除磁固体废物（S1）、研磨设备固体废物（S2）、除尘灰、废包装袋和纯水站废滤芯均为一般工业固废，暂存于一般工业固废暂存间，定期处理。本项目产生的废机油为危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理。

2、项目固废暂存

本项目新建一座一般工业固废暂存库，占地面积均为 200m²。

本项目新建一座危险固废暂存库，占地面积均为 100m²，对项目产生的危险废物实施分类贮存。危废暂存间内设置气体收集装置，废气集中收集后经 1#排气筒排放。危废暂存间安装视频监控设施。危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准（2023 年修订）》要求。

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求具体如下：

a、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。

b、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。

c、贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。本项目危废仓库应保持微负压，并设置集风装置一套，收集后的废气进入二级碱吸收+活性炭吸附吸附装置，最后经 25m 高排气筒 DA005 排放。

d、容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

e、贮存过程污染控制要求

①在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他

固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

②液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

③半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

④具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

⑤易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

f、危险废物的贮存设施应满足以下要求:

①应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；

②表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 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；

③须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；

④用于存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；

⑤不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断；

⑥衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池；

⑦贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备，贮存剧毒危险废物的场所必须有专人 24 小时看管。

危废转移应按照《危险废物转移管理办法》和《危险废物污染防治技术政策》的规定执行，具体如下：

a、转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

b、运输危险废物的，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定，未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

c、危险废物移出人在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并

对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任

d、移出人应当履行以下义务:

①对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实,依法签订书面合同,并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任;

②制定危险废物管理计划,明确拟转移危险废物的种类、重量(数量)和流向等信息:

③建立危险废物管理台账,对转移的危险废物进行计量称重,如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量(数量)和接受人等相关信息;

④写、运行危险废物转移联单,在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息,转移危险废物的种类、重量(数量)、危险特性等信息,以及突发环境事件的防范措施等:

⑤及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况

⑥法律法规规定的其他义务

移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

e、危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

f、危险废物转移联单实行全国统一编号,编号由十四位阿拉伯数字组成,第一至四位数字为年份代码,第五、六位数字为移出地省级行政区划代码;第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码;其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

g、移出人每转移一车(船或者其他运输工具)次同类危险废物,应当填写、运行一份危险废物转移联单,每车(船或者其他运输工具)次转移多类危险废物的,可以填写、运行一份危险废物转移联单,也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单.使用同一车(船或者其他运输工具)一次为多个移出人转移危险废物的,每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

由此可见,在采取有效的措施后,项目产生的固体废物均得到妥善处理,能利用的废物均有效利用,项目固体废物处理措施可行。

6.2.5 运营期噪声污染防治措施

本项目生产过程中产生的噪声多为间歇性声源。噪声源主要为空压机、泵类、风机等运转噪声，噪声的防治首先应从声源上进行控制，在设计中采取了如下措施：

①在设备选型时，选用辐射噪声小、振动小的设备，确保车间、厂区噪声达到有关标准；

②设备减振：设计中对振动较大的设备安装时设置减振垫；

③设备消声：为噪声源强较大的设备配备消声器，减少噪声的影响；

④风机的进出口采用软管连接；风管设消声器，阻止噪声传播；

⑤从总平面布置上，将噪音较大的设备均布置在室内并远离厂界的地方，在工艺合理的前提下，要布局合理；

⑥某些产生噪音较大的工作场所单独隔离，布置上尽量远离厂内人群集中工作的地方。

通过以上措施，可使各噪声源显著降低，环境噪声达到国家有关环保标准。

另外，在厂界四周及道路两旁进行绿化，也可有效阻挡噪声的传播，作为在声音传播方面采取的措施；对现场噪声源较大岗位的操作工人配备防噪声耳塞。

本项目从源头、传播、易感人群等环节进行了噪声的防治，采取这些措施后，本项目噪声得到有效的控制，作业场所的噪声值符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求；对周围环境噪声的影响降到最低程度，由预测可知，对厂界声环境没有明显的影响，敏感目标离项目区较远，影响更小。因此本项目的噪声防治措施是有效可行的。

6.2.6 运营期土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤污染防治措施主要包括源头控制措施、过程控制措施以及跟踪监测计划。

6.2.6.1 源头控制措施

本项目土壤污染源头控制措施主要是减少项目废气、废水、固废等污染物的产生及排放量。本环评报告主要提出如下措施：

（1）企业应加强对废气治理措施的管理和维护，确保各污染物达标排放，有

效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。

(2) 企业应采用先进的工艺技术，减少生产废水的产生量；若发生泄漏事故时，应马上将泄漏的污水切换至事故池，减少地面漫流量。

(3) 企业应采用先进的工艺技术，减少固废的产生量，并提高固废的综合利用率，减少固废的堆存量。

6.2.6.2 过程控制措施

项目针对土壤污染的途径提出相应的过程控制措施：

(1) 企业应在占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，加大对废气污染物的吸附量，减少最终进入土壤的污染物量，从而减小对土壤的污染。

(2) 企业应在可能发生泄漏的区域进行地面硬化，并设置围堰，把泄漏液体尽量控制在小范围内，并及时导入事故池，减少液体在地面的漫流面积及时间，以防止土壤环境污染。

(3) 为了防止污染物下渗污染土壤，企业应根据相关标准规范要求，对厂区采取分区防渗措施。

6.2.6.3 跟踪监测计划

(1) 监测频次

本项目土壤环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业（HJ 1138—2020）》的要求，每 5 年内开展 1 次监测工作。

(2) 执行标准

项目厂区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准的要求。

(3) 监测点位和指标

本项目在 1#排气筒下风向 200m 处设置 1 个表层样监测点位，监测指标选择 pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍。

7.3 环境保护措施及环保投资汇总

表 7.3-1 环保措施汇总表

类别	污染源	环保设施	环保投资
----	-----	------	------

			(万元)	
废气	生 产 车间	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、非甲烷总烃、TVOC	投料和配料、喷雾干燥、气流粉碎、包装等各工段配套集气罩和布袋除尘器。 每台烧结炉配套 1 台焚烧炉处理烧结尾气。本项目共有 12 台烧结炉，配套 12 台焚烧炉处理烧结尾气。 焚烧炉尾气汇总后再经除尘塔(内设布袋除尘器)处理，最终经厂区 1#排气筒排放。 燃烧装置配套低氮燃烧。 建设 1 套废气在线监测设备，用于监测 1#排气筒中排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。	420 80
噪声	设备运转、运输等噪声		采用低噪声设备、安装消音器、隔声、减震及置于厂房内等措施	30
废水	生活废水，生产废水（生产线产生的研磨废水 W1、生产设备定期清洗产生的设备清洗废水、循环冷却水站产生排污水以及纯水站产生浓盐水）		生活污水主要为职工洗涤污水及冲刷粪便污水，经防渗化粪池处理后进入依托的兴发集团同一园区内现有草甘膦厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。 本次新建污水管网。	10
固 体 废 物	一般工业固废（筛分除磁固体废物、研磨设备固体废物、除尘灰）		一般工业固废暂存间一座，占地 200m ² 。	20
	危险废物（废机油）		危废暂存间一座，占地 100m ² 。	40
地 下 水 监 测	结合本项目特点和本区水文地质条件和《方案》中水井的位置，本项目采用园区共享水井点位为 JUHGNB001、ZRYYNB001、YGTSNB003，分别位于厂区上游、下游和侧向 3 眼跟踪监测井			--
防渗	重点防渗区：事故水池和初期雨水收集池、危废暂存间为重点防渗区，防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10-7cm/s。其中危废暂存间防渗性能等效于 2mm 厚人工 HDPE 防渗层，渗透系数不大于 10-10cm/s 一般防渗区：磷酸铁锂生产车间、仓库、储罐区、循环冷却系统、一般固废暂存区为一般防渗区，防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10-7cm/s 其他区域简单防渗区：一般地面硬化即可。			40
	合 计			680 万

第 7 章 环境影响经济损益分析

一个建设项目对外界社会经济环境的影响有正面的也有负面的。社会影响、经济影响、环境影响的最佳结合点可以使得人们的生活质量持续提高。它们三者之间既相互制约，又相互促进，只有站在一个全局的高度，综合考虑全局利益和局部利益、远期利益和近期利益，才能实现社会的良性发展、经济的持续增长、环境的不断改善。

7.1 社会效益分析

项目建成投产后，可大大提高公司的经济效益和综合能力，同时，对推动乌海市工业发展，增加当地财政收入，解决劳动就业，保持社会稳定，同样具有重要的意义。

本工程的建设是适应新时期工业和企业经济结构战略性调整的需要，通过生产规模化，技术先进化，以及节能技术的应用，从而促进企业技术进步，实现产业升级，将为优化乌海市工业结构、促进地方经济发展提供有力保障。项目营运后，可提高国家和地方的财政收入，增强乌海市的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。项目投产后，可直接增加多人劳动就业，既可减轻社会负担和就业压力，又可促进人民生活水平的提高，具有良好的社会效益。项目建设将进一步带动当地其他行业，如农业、交通运输、能源、机加工维修、餐饮服务等行业的发展，有利于促进当地经济的发展。

7.2 经济效益分析

由于本项目利用国内较成熟的生产工艺、技术、设备，使本项目在经济、技术方面具有较强的竞争能力，从而保证了企业对市场变化具有较强的抗风险能力。

本项目总投资 150000 万元，环保投资 680 万元。项目总投资收益率 10.19%，年收入（含增值税）1150000 万元，年总成本费用 960852 万元，年利润总额 55414 万元，年净利润 47102 万元。

从以上各项经济指标可看出，本项目投产后投资收益率、投资回收期均处于较好水平，因此从工程的投资效益分析，本项目具有良好的经济效益，经济上是可行的。

7.3 环境效益分析

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本拟建工程环境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施及绿化等。

经估算，本项目总投资 150000 万元，其中环保投资 680 万元，占总投资比例为 0.45%，环保投资适当。环保投资虽不能为项目创造直接的经济效益，但环保投资对维持企业的正常和稳定生产起着重要作用。该项目的环境效益体现环境保护的经济效果，通过环保投资来保证项目经济建设的可持续发展，并维护了当地的环境资源，保护了人民的健康，体现了“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的环保政策方针，可将项目建设对环境的影响降至最低，因此环保投资是必要的。只有落实环境费用，才能控制该项目产生环境负效益的经济活动，做到经济效益、环境效益和社会效益的统一。

7.4 环境经济效益综合评述

（1）本项目建成后，不仅增加了地方的财政收入，而且还能为企业积累大量资金，经济效益较好。

（2）本项目工程完成后，促进了当地的经济发展，增加了当地居民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益较好。

（3）环保投资对维持项目的正常和稳定生产起着重要作用，只有落实环境费用，才能控制该项目产生环境负效益的经济活动，做到经济效益、环境效益和社会效益的统一。

第 8 章 环境管理与监测计划

环境管理和监测计划的制定目的在于加强对建设项目的环境管理监控，对建设项目各阶段的环保措施实施监督，提供各类环保措施运行情况的正常与否以及环境承受情况等方面的信息。通过管理监控可以得到反馈信息，及时修正设计中环保措施的不足，防止环境质量下降，确保工程的环境、经济和社会效益的统一。

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境保护管理机构

厂区内有专职环保人员 1~2 名，负责项目环境保护管理工作。环保管理机构和专职环保管理人员的主要职责及工作为：

（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）制定各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况。

（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。负责联络各级环境保护主管部门和环境监测部门。

（4）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。

（5）负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门。

（6）预防和处理突发性环保事故。

（7）推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作。

（8）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。

（9）组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

作为各车间的兼职环保人员，要负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上一级环保管理人员汇报；同时要注意新出现的环保问题，协助上级环境管理人员落实相应措施。

8.1.2 资料建档

企业应建立详细、全面的基础资料及数据档案，具体内容为：

（1）国家及地方颁发的有关环保标准、环保法律法规及各主管部门下发的文件；

（2）环境保护及污染净化设施的设计及技术改进资料，设计图纸及使用说明书，操作方法、运行状况及维护等方面的详细资料；

（3）企业各污染源的例行监测资料，包括本公司“三废”排放系统图，各污染源的技术参数，采样监测点分布（图），污染源监测结果，采样方法和分析方法，建立污染物排放情况动态图表、污染事故记实材料等环保档案。

（4）建设项目环境影响评价报告及批复文件、项目验收测试报告、污染指标考核资料等。

8.1.3 施工期环境管理要求

（1）环境空气管理：对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中的扬尘、建筑粉尘对环境空气的污染。

（2）噪声管理：对施工一线工作人员要实行劳动保护措施，如佩戴防声头盔或隔声耳塞。要求施工单位尽量避免夜间施工，杜绝高噪声机械的夜间施工。

（3）固废管理：对建筑垃圾要集中存放和处理；对施工期产生的生活垃圾要集中收集并定期处理。

（4）施工区管理：要求施工单位尽量减少对植被的破坏，做好生态保持工作，完工后建设单位应尽可能及时地通过人工绿化对施工期造成的施工区植被破坏进行补偿。

8.1.4 运行期环境管理要求

（1）建立严格的环保指标考核制度，每月由环保管理机构对各车间进行考核，做到奖罚分明。

（2）建立环保治理措施运行管理制度，环保治理设施不得无故减负荷运行或停止运行，环保治理设施应满负荷正常运行，确保污染物达标排放。

（3）实行污染物监测及数据反馈制度，按环境监测实施计划的要求，对全厂污染物进行监测，并建立数据库，作为评比考核的依据。

（4）参加污染事故、污染纠纷的调查、处理及上报工作。

（5）定期组织环保管理人员进行业务学习、技术培训，提高管理水平。

(6) 实施信息公开，接受社会监督。企业应每年向社会发布企业年度环境报告，公布污染物排放和环境管理情况。

8.2.环境监测

8.2.1.施工期监测计划

为保证施工期环境质量和落实环评报告中提出的环保措施，本项目须在施工期完成环境监控，做好以下环保工作：

(1)环境监测

①确定工程建设环境保护的管理制度和实施办法，指导施工过程的环境保护工作，在工程施工中监督执行，及时发现问题，提出改进措施和建议。

②贯彻落实建设项目的“三同时”原则，要有环境监理进行监理，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使工程项目达到预期效果。

③负责对施工过程中的污染源管理，搞好施工过程的组织管理，最大程度减少工程施工作业产生噪声、振动、扬尘等对环境的不利影响。

④合理组织施工，防止土石方开挖后雨水冲刷造成的水土流失。

⑤对施工期环境保护措施落实情况进行环境监理。

主要对项目所在区域施工期主要污染源排放的污染物进行监测。

表 8.2-1 施工期污染源监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测时间与频率
噪声	主要施工机械旁 1m 处	噪声	每月监测一次
环境空气	施工场地中央	TSP 和 PM ₁₀	
水质	施工废水排放口	污水量、SS、石油类、NH ₃ -N、COD、BOD ₅	

8.2.2.运营期监测计划

科学的合理的监测数据，是各级环保管理部门对工程项目施工和运行的环境管理的依据，因此，环境监测是环境管理工作必不可少的手段，是科学管理企业环保工作的基础。根据有关监测技术规范，结合本项目的污染源及污染物排放特点，制定本项目污染源监测计划如下表。

表 8.2-2 本项目运营期污染源监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	频次	备注
废气	1#排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	在线自动监测	应满足《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》
		挥发性有机物（以非甲烷总烃计）、一氧化碳	1 次/季度	
	企业边界（东、南、西、北厂界）	TSP、一氧化碳、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	1 次/半年	
地下水	JUHGNB001、ZRYYNB001、YGTSNB003，分别位于厂区上游、下游和侧向	pH、耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、锌、总大肠菌群、菌落总数，石油类、总磷。同时监测地下水位、水温。	在正常工况下，厂区上游监测井每年至少监测一次，下游监测井每年至少监测 2 次；	按照《地下水质量标准》和《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》中有关规定执行
噪声	厂界外 1m 处	Lep(A)	1 次/季，每次分别在昼间、夜间两个时段测量。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固体废物	统计全厂各类危险废物	统计其种类、产生量、暂存方式、处理方式、最终去向	按日、班次或批次记录	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	统计全厂各类一般工业固体废物			《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单要求

表 9.2-2 本项目运营期环境质量监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
环境空气	厂区内下风向	TSP、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）	2 次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
土壤	在 1#排气筒下风向 200m 处设置 1 个表层样监测点位	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	每 5 年内开展 1 次监测工作	《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，监测频率依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）》要求

地下水				
	JUHGNB001、 ZRYYNB001、 YGTSNB003，分别位于厂区上游、下游和侧向	pH、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、溶解性总固体、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、锌、总大肠菌群、菌落总数、石油类、总磷。同时监测地下水位、水温。	在正常工况下，厂区上游监测井每年至少监测一次，下游监测井每年至少监测2次；	按照《地下水质量标准》和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》中有关规定执行

8.2.3.排污口规范设置

根据国家环境保护总局环发〔1999〕24号“关于开展排污口规范化整治工作的通知”文的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。

因此，本项目必须对拟建的排污口和固体废物堆放场进行规范化建设，并且与主体工程同步实施，并列入环保竣工验收内容。

（1）废气排放口、污水排放口、噪声排放源和固体废物贮存场所需设置标志，图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按GB15562.1-1995执行。

（2）排污口立标

污染物排放口环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面2m。

（3）排污口管理

向环境排放的污染物的排放口必须规范化，如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度和排放去向，各监测和采样装置的设置应符合《污染源监测技术规范》。对排放源统一建档，使用国家环保局印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并将排污情况及时记录于档案。

表 8.2-1 厂区排污口图形符号（提示标志）一览表

排放部位 项目	污水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
图形符号					

表 8.3-1 本项目污染物排放清单

类别	污染源		治理措施	排放参数			排气筒	执行排放标准
	名称	污染物		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	H/φ (m)	
废气	1#排气筒	颗粒物	布袋除尘器	9.99	3.00	35.28	30/1.5	执行《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》中表 2
		二氧化硫	/	0.79	0.24	1.20		
		氮氧化物	低氮燃烧	26.07	7.82	39.68		
		一氧化碳	燃烧炉	0.80	0.24	18.28		
		TVOC		1.67	0.50	3.02		
		非甲烷总烃		0.65	0.19	1.17		
废水	废水污染源		废水量 m ³ /d	废水量 m ³ /a	污染因子	指标 mg/L	治理措施	控制标准
	生产废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	生产废水包括生产线产生的研磨废水 W1、生产设备定期清洗产生的设备清洗废水、循环冷却水站产生排污水以及纯水站产生浓盐水，均依托兴发集团同一园区现有的草甘膦厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。					
	生活废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、磷	经防渗化粪池处理后进入依托的草甘膦厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。					
噪声	噪声源		治理措施				控制标准	
	设备运转及运输噪声		选择低噪声设备，控制声源；厂房封闭隔声、加装消声器、减振、合理布局等				《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	
固体废物	固废名称		产生量 t/a		处置途径		控制标准	
	危险废物	废机油	5		暂存于危废暂存间		危险废物厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。	
	一般工业固废	废弃包装、S1（筛分除磁固体废物）、S2（研磨设备固体废物）、除尘灰	322.78		均属于一般工业固废，暂存于一般工业固废暂存间，定期处理。		一般固体废物厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单要求。	

8.3.项目竣工验收

根据相关法律法规的要求以及国家、省、市以及地方的环保要求，项目在试生产满 3 个月内要申报竣工验收，竣工验收监测计划主要从以下几方面入手：

1. 各种资料手续是否完整。

2. 各生产装置的实际生产能力是否具备竣工验收条件，如项目分期建设，则“三同时”验收也相应地分期进行。
3. 按照“三同时”要求，各项环保设施是否安装到位，运转是否正常。
4. 现场监测：包括对废气、废水、噪声等处理情况的测试，进而分析各种环保设施的处理效果；通过对污染物的实际排放浓度和排放速率与相应的标准的对比，判断污染物是否达标排放；通过污染物的实际排放浓度和烟气流量测算出各污染物的排放总量，分析判断其是否满足总量控制的要求；对周围环境敏感点环境质量进行验证；厂界无组织最大落地浓度的监测等。各监测布点按相关标准要求执行，监测因子应覆盖项目所有污染因子。
5. 环境管理的检查：包括对各种环境管理制度、固体废物（废液）的处置情况是否有完善的风险应急措施和应急计划、各排污口是否规范化等其他非测试性管理制度的落实情况。
6. 对环境敏感点环境质量的验证，大气保护距离的落实等。
7. 现场检查：检查各种设施是否按“三同时”要求落实到位，各项环保设施的施工质量是否满足要求，各项环保设施是否满足正常运转条件等。
8. 是否有完善的风险应急措施和应急计划。
9. 竣工验收结论与建议。

表 8.3-1 本工程“三同时”环保验收一览表

项目	污染源	排放点	污染因子	评价措施	验收标准
废气	1#排气筒	1#排气筒（30m 高）	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、TVOC（以非甲烷总烃计）	<p>投料和配料时产生废气 G1，喷雾干燥过程中产生喷雾干燥废气 G2，气流粉碎产生废气 G4，包装过程产生废气 G5，上述废气主要为颗粒物，经各工段配套的布袋除尘器处理后汇总，最终经厂区 1#排气筒排放。</p> <p>烧结工段产生废气 G3，主要为颗粒物、挥发性有机物和一氧化碳。每台烧结炉配套 1 台焚烧炉处理烧结尾气。本项目共有 12 台烧结炉，配套 12 台焚烧炉处理烧结尾气，焚烧炉尾气汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。</p> <p>本项目天然气燃烧产生废气 G7，主要为氮氧化物、二氧化硫和颗粒物，燃烧装置配套低氮燃烧，上述天然气燃烧废气均汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。</p>	《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》
	生产车间	各反应釜、泵等无组织	颗粒物	定期进行抽排风，加强密闭，选取密封性好的设备，优化工艺操作。车间设置机械强制通风系统，安装风机将车间内空气从生产车间顶部排出，保证生产车间的整体空气流通。	《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》
废水	生产废水	生活废水，生产废水（生产线产生的研磨废水 W1、生产设备定期清洗产生的设备清洗废水、循环冷却水站产生排污水以及纯水站产生浓盐水）	pH、COD、BOD、SS	<p>生活污水主要为职工洗涤污水及冲刷粪便污水，经防渗化粪池处理后进入依托的兴发集团同一园区内现有草甘膦厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。</p> <p>生产废水包括生产线产生的研磨废水 W1、生产设备定期清洗产生的设备清洗废水、循环冷却水站产生排污水以及纯水站产生浓盐水，均依托兴发集团草甘膦厂区的厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。</p>	执行《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）三级标准，同时 COD、氨氮、TP、TN 等其他废水污染物执行乌达园区污水处理厂废水接管水质标准。
	事故废水	厂区	pH、COD、BOD、SS	项目新建 1 个事故水池，和 1 座初期雨水收集池。厂区内的事故水池和初期雨水池是一个独立贮存池，与外环境不布设通道，只通过泵和管道与废水处理站产生联系，	依托兴发集团草甘膦厂区的厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。

项目	污染源	排放点	污染因子	评价措施	验收标准
固体废物	生产车间	废机油		设置 1 座危险固废暂存库，占地面积为 100m ² ，对项目产生的危险废物实施分类贮存。危废暂存间安装视频监控设施。	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单；
	生产车间	筛分除磁工艺中产生的筛分除磁固体废物（S1）、研磨设备固体废物（S2），除尘灰		均属于一般工业固废，暂存于一般工业固废暂存间，定期处理。	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单。
	生活垃圾		厂区经垃圾桶集中收集后，交由园区环卫部门统一处理。		/
噪声	生产车间、公用工程	生产设备、空压机、风机，泵类等运转噪声		设消音器、隔离操作间、安装减振支座等、建筑隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准
防渗措施	重点防渗区：事故水池和初期雨水收集池、危废暂存间为重点防渗区			防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10-7cm/s。其中危废暂存间防渗性能等效于 2mm 厚人工 HDPE 防渗层，渗透系数不大于 10-10cm/s	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单；
	一般防渗区：磷酸铁锂生产车间、仓库、储罐区、循环冷却系统、			一般固废暂存区为一般防渗区，防渗层要求：等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10-7cm/s	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
	其他区域简单防渗区			：一般地面硬化即可。	
地下水污染监测井	水井点位为 JUHGNB001、ZRYYNB001、YGTSNB003，分别位于厂区上游、下游和侧向，在正常工况下，厂区上游监测井每年至少监测一次，下游监测井每年至少监测 2 次；				按照《地下水质量标准》和《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》中有关规定执行
风险				本次新增罐的区气体检测报警系统	防止风险事故发生
				厂区事故水池、事故风机、车间气体检测报警系统、火灾报警系统，便携式气体检测仪	

第9章 结论

9.1 项目概况

- 1、项目名称：内蒙古兴发科技有限公司 10 万吨/年电池级磷酸铁锂项目
- 2、项目性质：新建
- 3、建设单位：内蒙古兴发科技有限公司
- 4、建设规模：建设规模为 10 万吨/年磷酸铁锂产能，主要完成车间的土建施工、生产设备的安装调试，以及配套公辅设施的建设，涵盖配电房、纯水机房、冷冻机房、空压机房、除湿机房等。
- 5、项目总占地面积：项目总规划占地面积 115750.59 m²。
- 6、项目投资：本项目总投资 150000 万元，环保投资 680 万元。
- 7、劳动定员：本项目劳动定员 675 人，年工作 300 天，四班三运转，每班工作 8 小时，总生产 7200h/a。
- 8、建设地点：内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园内。厂址西侧为电力通道、英莱化工、君正化工水泥，南侧为化工路，东侧为园区道路，北侧为君正预留地

9.2 环境质量现状

1、环境空气

本项目区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类功能区，基准年（2023 年）属于环境空气质量不达标区，首要污染物为 PM₁₀，其他因子监测均满足相应环境质量标准。

2、地下水

由评价结果可知，评价区区内地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠、氟化物存在超标现象，这些因子在该区域具有明显的超标现象，从此区域监测井以往水质检测结果也反映出同样的规律。可以判断总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠、氟化物超标是区域本底值较高的原因。其它监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

评价区范围内地貌单元为山前倾斜平原，水动力滞缓，水流交替更新缓慢，地下水经历了长期的地下水径流和水-岩相互作用过程，盐分富集，最终使得地

下水化学类型向 Na 型水和 Cl·SO₄ 型水演替，出现地下水中溶解性盐、总硬度含量高，Na⁺与 SO₄²⁻含量较高的现象。

3、声环境

厂界周围监测点声环境质量昼间和夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）标准限值。

4、土壤

根据本项目土壤环境现状监测结果，各监测点位监测值均满足《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地标准要求。

9.3 项目产业政策及选址

1、产业政策

本项目产品为电池级磷酸铁锂，属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类，一十九、轻工-14、锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”项目。本项目已由乌达区发展和改革委员会予以备案，备案号 2511-150304-04-01-737817。

2、选址

本项目厂址位于乌海市，内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园。本项目产品为电池级磷酸铁锂，项目拟建于园区的硅基新材料板块。磷酸铁锂主要用途为锂离子电池的正极材料，最终应用于新能源行业，因此符合园区的发展定位，项目选址符合内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园规划要求。本项目厂址位于乌海市，内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园内。用地性质为三类工业用地，项目周边均为园区企业或道路，无风景名胜区、文物保护单位等环境敏感点，项目生产过程中产生的各类污染物采取相应的污染防治措施后对周围环境影响较小。本项目厂址符合园区产业发展定位，项目周边有完善的交通，有利于原料和产品运输；具备完善的供水、供电、排水系统，供水、供电、排水均较为方便。

9.4 环境影响预测与保护措施

1、废气

投料和配料时产生废气 G1，喷雾干燥过程中产生喷雾干燥废气 G2，气流粉

碎产生废气 G4，包装过程产生废气 G5，上述废气主要为颗粒物，经各工段配套的布袋除尘器处理后汇总，最终经厂区 1#排气筒排放。

烧结工段产生废气 G3，主要为颗粒物、挥发性有机物和一氧化碳。每台烧结炉配套 1 台焚烧炉处理烧结尾气。本项目共有 12 台烧结炉，配套 12 台焚烧炉处理烧结尾气，焚烧炉尾气汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。

本项目生产线每年消耗 2500 万 m³ 天然气，其中喷雾干燥机每年消耗天然气 2000 万 m³，尾气焚烧炉每年消耗天然气 500 万 m³，烧结炉不使用天然气（烧结炉用电）。喷雾干燥机燃烧天然气产生废气 G6，尾气焚烧炉燃烧天然气产生废气 G7，主要为氮氧化物、二氧化硫和颗粒物，上述天然气燃烧废气均汇总后再经除尘塔（内设布袋除尘器）处理，最终经厂区 1#排气筒排放。

经过上述措施处理后，项目产生的废气均可以达标排放，经过预测，项目废气排放对周围大气的环境影响在可接受范围内。

2、废水

项目厂区排水实行“雨污分流、清污分流、污污分流”的排水体制，厂区的废水主要为生活污水和生产污水。

生活污水主要为职工洗涤污水及冲刷粪便污水，经防渗化粪池处理后进入依托的厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。生产废水包括生产线产生的研磨废水 W1、生产设备定期清洗产生的设备清洗废水、循环冷却水站产生排污水以及纯水站产生浓盐水，均依托兴发集团同一园区内现有的草甘膦厂区污水处理站处理，最终经污水管网送园区污水处理站。

综上所述，项目产生的废水不直接外排，对周围水环境影响较小。

3、固废

本项目生产过程中产生的固废主要有 S1 筛分除磁固体废物、S2 研磨固废（废锆珠）、除尘灰，均为一般工业固废。本项目产生的一般固体废物暂存于厂区本次新建的一般固废暂存间，面积 200m²，可满足暂存要求，定期处置或综合利用。

本项目设备定期维护产生废机油，为危险废物，危废废物类别代码为 HW06-900-404-06，委托有资质单位处理。项目产生的危险废物暂存于厂区本次新建的一般危废暂存间，面积 100m²，可满足暂存要求。

综上所述，项目产生的固废可以做到无害化、减量化处理，不会随意丢弃，对周围环境影响较小。

4、噪声

项目运营期主要噪声源均设置在封闭厂房内，采取隔声减震、建筑隔声后，贡献值较小。厂房外主要为流动噪声源（运输车辆和叉车等），经过自然衰减，对周围环境影响较小。根据项目声环境影响预测结果，项目厂界噪声贡献值在可接受范围内，对周围声环境影响较小。

5、土壤

建设项目所在区域土壤环境质量现状良好，各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准的要求。根据分析结果，项目建设对土壤环境影响在可接受范围内，制定的防治措施切实有效，定期跟踪监测，从土壤环境影响角度，项目建设可行。

9.5 环境风险

（1）本项目涉及的主要危险物质主要有磷酸，主要分布在罐区、生产车间等。根据风险评价等级判据，项目的风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为二级。

（2）根据风险预测结果，本项目磷酸泄漏事故发生后，后轴线各点最大浓度均未超出毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远距离，一旦发生泄漏，对人群健康影响较小。有事故发生时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，确保及时撤离至安全地点。事故状态下产生的废水经事故池收集后分批排入厂区污水处理站进行处理，且项目附近无地表水体，因此不需要分析有毒有害物质在地表水中的运移扩散。

在严格执行本报告提出的防治措施的前提下，可大大降低本项目的环境风险，项目事故所造成的风险是可接受的。

9.6 项目总量控制指标

本项目不涉及化学需氧量和氨氮的排放，本项目涉及总量指标为颗粒物二氧化硫、氮氧化物、及挥发性有机物（非甲烷总烃），本项目拟排放污染物总量为颗粒物 41.19t/a、二氧化硫 1.20t/a、氮氧化物 39.68t/a、挥发性有机物（TVOC）3.02t/a。

9.7 评价结论

该项目已由内蒙古乌海市乌达区发展和改革委员会予以备案；选址合理，符合当地规划；在采取合理环保措施的前提下，污染物可实现达标排放；环境风险在可接受程度；满足环境总量控制要求；项目区环境可以承载本项目的建设。因此评价认为，从环保的角度分析本项目建设是可行的。

9.8 建议

1、施工期间认真做好环境保护工作，保持施工场地清洁，并进行洒水抑尘，合理安排施工期，避免大风天施工，减少施工扬尘，高噪声施工作业应尽量安排在白天进行。

2、运营期加强管理，提高环保意识，确保各项环保设施的正常运转，使外排污染物达标排放。定期检修维护各环保措施，减少非正常工况下污染物排放。

3、定期组织员工培训，保证安全生产，降低环境风险。

4、建设单位应严格按照设计的工艺方案组织生产，不得随意改变产品结构或生产工艺技术路线。如有改动，应提前向环保有关部门提出书面申请，根据环保部门要求，办理相关事宜。