

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废
水深度资源化再利用项目
环境影响报告书

(送审版)

内蒙古华泰瀚光环境科技有限公司

二零二六年五月

目 录

| | |
|-----------------------------|---------------|
| 1. 概述 | - 1 - |
| 1.1. 项目由来..... | - 1 - |
| 1.2. 项目特点..... | - 3 - |
| 1.3. 项目工作过程..... | - 3 - |
| 1.4. 关注的主要环境问题..... | - 4 - |
| 1.5. 分析判定情况..... | - 4 - |
| 1.6. 结论..... | - 5 - |
| 2. 总则 | - 6 - |
| 2.1. 编制依据..... | - 6 - |
| 2.2. 评价目的、原则、工作内容及重点..... | - 8 - |
| 2.3. 环境影响因素识别及评价因子筛选..... | - 10 - |
| 2.4. 环境功能区划及评价标准..... | - 12 - |
| 2.5. 评价工作等级..... | - 19 - |
| 2.6. 评价范围及环境保护目标..... | - 28 - |
| 3. 现有工程概况及工程分析 | - 39 - |
| 3.1. 工程概况..... | - 39 - |
| 3.2. 现有工程分析..... | - 49 - |
| 3.3. 现有项目存在的环境问题及整改措施..... | - 83 - |
| 4. 技改工程概况 | - 84 - |
| 4.1. 工程概况..... | - 84 - |
| 4.2. 建设内容..... | - 90 - |
| 4.3. 生产设备..... | - 99 - |
| 4.4. 公用工程..... | - 101 - |
| 4.5. 依托工程..... | - 104 - |
| 4.6. 项目投资和主要技术经济指标..... | - 107 - |

| | |
|-----------------------------|----------------|
| 4.7. 项目建设进度安排..... | - 107 - |
| 4.8. 总平面布置..... | - 107 - |
| 4.9. 工作制度及劳动定员..... | - 108 - |
| 5. 工程分析..... | - 113 - |
| 5.1. 原辅材料消耗..... | - 113 - |
| 5.2. 能源消耗及供应..... | - 115 - |
| 5.3. 主要物料平衡..... | - 115 - |
| 5.4. 元素平衡..... | - 116 - |
| 5.5. 水平衡..... | - 117 - |
| 5.6. 生产工艺及主要产污环节..... | - 123 - |
| 5.7. 主要污染源治理及污染物排放量统计..... | - 128 - |
| 5.8. 污染物总量控制..... | - 144 - |
| 5.9. 清洁生产分析..... | - 145 - |
| 6. 区域环境现状及相关规划..... | - 154 - |
| 6.1. 自然环境概况..... | - 154 - |
| 6.2. 区域环境功能区划分..... | - 158 - |
| 6.3. 包头稀土高新技术产业开发滨河区概况..... | - 169 - |
| 7. 环境质量现状与评价..... | - 173 - |
| 7.1. 环境空气现状监测与评价..... | - 173 - |
| 7.2. 地下水环境现状监测与评价..... | - 175 - |
| 7.3. 土壤环境现状监测与评价..... | - 189 - |
| 7.4. 环境噪声现状测量与评价..... | - 205 - |
| 7.5. 生态环境现状评价..... | - 206 - |
| 8. 施工期环境影响分析..... | - 207 - |
| 8.1. 施工期大气环境影响分析..... | - 207 - |
| 8.2. 施工期水环境影响分析..... | - 208 - |
| 8.3. 施工噪声环境影响分析..... | - 209 - |

| | |
|-----------------------------|--------------|
| 8.4. 施工固体废物环境影响分析..... | 209 - |
| 9. 运营期环境影响预测与评价..... | 210 |
| 9.1. 大气环境影响预测与评价..... | 210 |
| 9.2. 地下水环境影响预测与评价..... | 249 - |
| 9.3. 地表水环境影响评价..... | 275 - |
| 9.4. 土壤环境影响评价..... | 280 - |
| 9.5. 噪声环境影响预测与评价..... | 293 - |
| 9.6. 固体废物环境影响分析..... | 297 - |
| 10. 环境风险评价..... | 300 - |
| 10.1. 现有工程环境风险回顾分析..... | 300 - |
| 10.2. 本次技改工程风险源调查..... | 308 - |
| 10.3. 风险识别..... | 309 - |
| 10.4. 风险事故情形分析..... | 313 - |
| 10.5. 环境风险分析..... | 314 - |
| 10.6. 环境风险防范措施及应急要求..... | 315 - |
| 10.7. 环境风险评价结论..... | 323 - |
| 11. 污染防治措施可行性分析..... | 325 - |
| 11.1. 废气污染防治措施及达标排放分析..... | 325 - |
| 11.2. 废水污染防治措施及达标排放分析..... | 326 - |
| 12. 环境经济效益分析..... | 328 - |
| 12.1. 项目经济效益分析..... | 328 - |
| 12.2. 项目社会效益分析..... | 328 - |
| 12.3. 环境效益..... | 328 - |
| 13. 环境管理与监测计划..... | 330 - |
| 13.1. 环境管理与监测机构..... | 330 - |
| 13.2. 排污口信息..... | 330 - |
| 13.3. 环境管理台账..... | 331 - |

| | |
|---------------------------|----------------|
| 13.4. 污染物排放清单..... | - 332 - |
| 13.5. 环境监测计划..... | - 337 - |
| 13.6. 建设项目环境保护竣工验收内容..... | - 338 - |
| 14. 结论及建议..... | - 341 - |
| 14.1. 项目概况..... | - 341 - |
| 14.2. 产业政策及相关规划的符合性..... | - 341 - |
| 14.3. 规划符合性与选址合理性分析..... | - 341 - |
| 14.4. 项目区域环境质量现状..... | - 341 - |
| 14.5. 工程环保措施及污染物排放..... | - 342 - |
| 14.6. 环境影响..... | - 344 - |
| 14.7. 公众参与..... | - 345 - |
| 14.8. 评价总结论..... | - 345 - |
| 14.9. 建议及要求..... | - 346 - |

1. 概述

1.1. 项目由来

包头亿力新能源设备制造有限公司成立于 2009 年 10 月 26 日，注册地址为内蒙古自治区包头稀土高新技术产业开发区滨河新区西区五路 1 号，2023 年 8 月 9 日包头亿力新能源设备制造有限公司进行了法人变更、投资人变更以及经营范围变更，经营范围变更为“金属材料销售、新材料技术研发、钢压延加工、金属表面处理及热处理加工、电子专用材料制造磁性材料生产、磁性材料销售等”。重组后的包头亿力新能源设备制造有限公司根据企业的技术优势以及高磁感取向硅钢的市场需求，提出了“包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目”。2024 年 1 月编制完成了《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目环境影响报告表》，2024 年 2 月 6 日包头稀土高新区建设环保局（环保）对该项目进行了批复（包开环审字[2024]1 号），2025 年 11 月投入试生产。现有厂区已建成 1 条 40 万吨/年高磁感取向硅钢常化酸洗线（CP 线），2 条高磁感取向硅钢冷轧生产线（ZR 线）以及配套公辅设施，其中 16 万吨常化酸洗成品自用进入冷轧生产线生产高磁感取向硅钢（HGO）冷轧成品。

包头亿力新能源设备制造有限公司现常化酸洗线以盐酸为清洗剂去除硅钢表面的氧化层，酸洗后的含酸废水中含有大量的亚铁离子，为实现废酸资源化利用，公司已建有 1 套废酸再生系统，采用流化床反应炉回收氧化铁颗粒和稀酸，再生酸回用于酸洗工序，氧化铁颗粒外售。由于流化床反应炉消耗较大量的天然气，耗能较大，运行费用偏高。为了实现低能耗、低成本、收益高的废酸资源化利用，包头亿力新能源设备制造有限公司拟增设一套氧气催化氧化法废酸资源化利用系统，以现有含铁废酸作为原料经过氧化、水解、聚合获得聚合氯化铁产品。已建有的流化床反应炉废酸回收设施继续保留，作为备用设施。在拟建设施出现故障检修时可以利用原有废酸回收设施对废酸进行处理，保证常化酸洗线的正常生产。

现 40 万吨/年高磁感取向硅钢项目配套建设 1 座污水处理站处理硅钢生产过程产生的含酸废水、废气净化塔洗涤废水。由于酸洗生产线废水中含有盐酸，采用酸碱中和处理后水中含盐量较高，且酸洗生产线废水处理后排入污水管网，浪

费水资源。现纯水制备产生浓水作为常化酸洗车废气二级、三级碱喷淋塔补充水使用，实际运行过程中会出现设备结垢的现象，导致设备运行不畅。为实现全厂废水资源化再利用，公司决定对现有废水处理系统进行技术改造，新建 1 套废水二次处理系统，现有废水处理站出水全部进入新建废水二次处理系统处理，经处理后回收纯水全部返回生产线，浓水蒸发结晶。本技改项目建成后，常化酸洗车间生产废水不再排入污水管网，纯水制备系统浓水外排进入万水泉水质净化厂处理。

本技改项目以废盐酸为原料制备的聚合氯化铁是一种比较理想的混凝剂，作用时反应速度快、沉降迅速、除浊效果好，对水中的固体悬浮物、COD、BOD 有很好的去除效果，广泛用于工业污水处理。以废盐酸为原料制备聚合氯化铁，可以说是“变废为宝”，生产成本较低，增强企业竞争力与社会认可度，实现公司经济效益、环境效益与社会效益的统一。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》及有关文件规定，建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目废酸资源化利用生产聚合氯化铁，属于“C2613 无机盐制造”，同时属于“N7724 危险废物治理”，本项目废水二次处理系统属于“D4620 污水处理及其再生利用”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中有关规定，本项目废酸资源化利用生产聚合氯化铁确定为“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（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”类别，环境影响评价文件类型为环境影响报告书，同时也属于“四十七、生态保护和环境治理业，101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置中的其他”类别，需编制环境影响报告表。废水二次处理系统确定为“四十三、水的生产和供应业，95、污水处理及其再生利用”中的新建、扩建其他工业废水处理的，需编制环境影响报告表，因此确定本项目环境影响评价文件类型为环境影响报告书。据此，包头亿力新能源设备制造有限公司委托内蒙古华泰瀚光环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。评价单位在接受委托后，组织专业技术人员到拟建项目场地及其周围进行了实地勘察与调研，并

收集了项目有关的工程资料，依据依据环境影响评价技术导则的有关要求，编制完成了该项目环境影响报告书。

1.2. 项目特点

(1) 本项目为技改项目，建设地点位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，主要以现有项目主体工程产生的废酸为原料，新增反应釜等设备，实现废酸资源化回收，生产产品聚合氯化铁；新建废水二次处理系统，实现废水资源化回收利用。

(2) 根据工程分析结果，项目污染源主要来自项目运营后聚合氯化铁生产过程中产生的废气污染物，因此评价重点分析项目运营后废气污染物的产生、排放情况，论证其污染治理措施的可行性。

(3) 本技改项目废酸回收生产聚合氯化铁净水剂，废水实现资源化利用，对企业的发展有着极为重要的战略意义。

1.3. 项目工作过程

本次环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。环境影响评价工作过程见图 1.3-1。

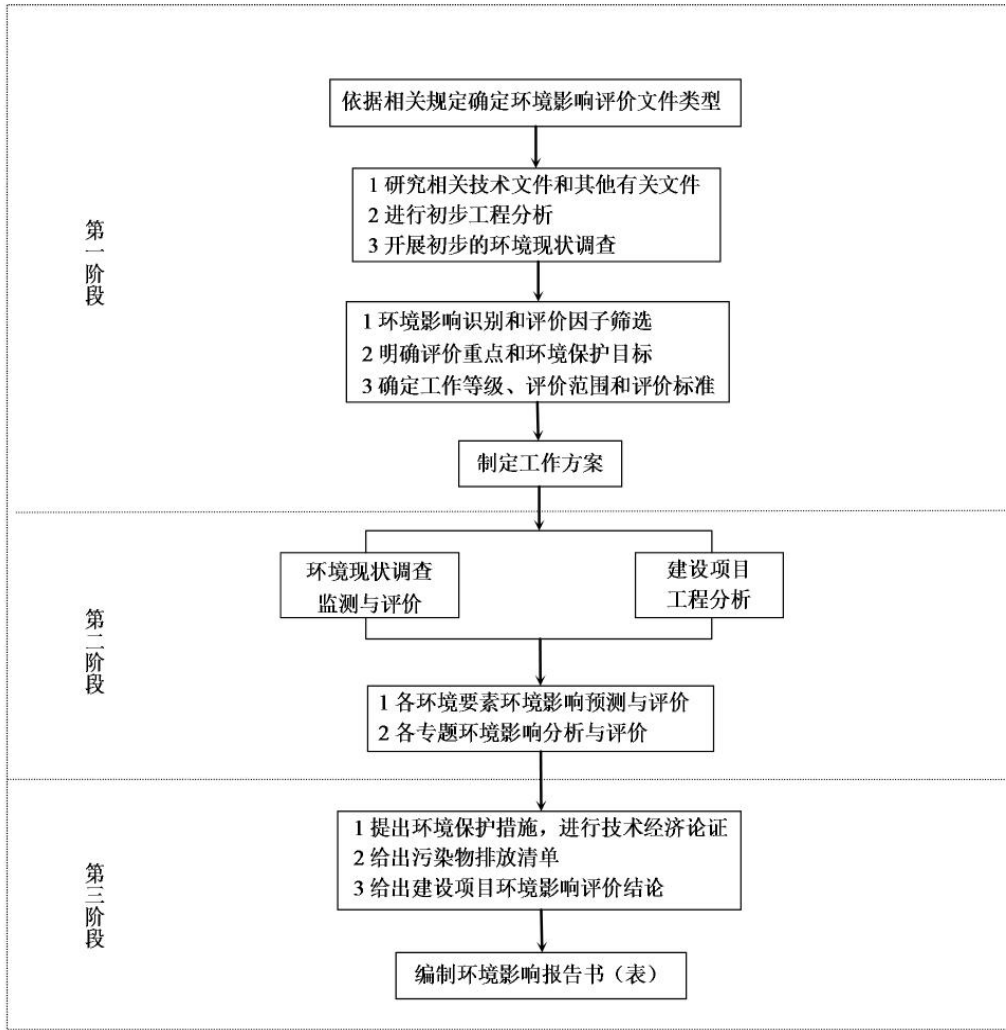


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4. 关注的主要环境问题

本次环境影响评价主要关注的环境问题包括：废气治理设施的可行性；固废暂存设施、处置的可行性；项目涉及的危险物质的环境风险。

1.5. 分析判定情况

1.5.1. 产业政策符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目利用废酸氧化生产聚合氯化铁，废水资源化利用，属于指导目录中“鼓励类 四十二、环境保护与资源节约综合利用中的 10、工业“三废”循环利用”，属于鼓励类。本项目于 2025 年 10 月 27 日在包头市稀土高新区工业和信息化局完成了备案，备案编号为：2510-150271-07-02-189257。

1.5.2. 与相关规划的符合性分析

(1) 与包头市人民政府《关于印发包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》的符合性

本项目与包头市人民政府《关于印发包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》的符合性对比分析见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目与包头市人民政府《关于印发包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》的符合性分析

| 规划和纲要内容及要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|--|---------------------------------------|-----|
| 鼓励主城区产业有序向土右旗、固阳县、达茂旗、石拐区和白云区外五区转移，积极推动“飞地经济”发展，着力破解工业围城。山南地区（主城区和土默特右旗）禁止新建不符合国家和自治区相关要求的“两高”项目 | 本项目不属于《坚决遏制“两高”项目低水平盲目发展管控目录》中规定的两高项目 | 符合 |

(2) 与《包头市“十四五”生态环境保护规划》的符合性

本项目与《包头市“十四五”生态环境保护规划》的符合性对比分析见表 1.5-2。

表 1.5-2 本项目与《包头市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析（节选与本项目相关）

| 序号 | 规划内容 | 本工程相关内容 | 符合性 |
|----|--|--|-----|
| 1 | 山南地区（主城区、喜桂图新区、土右旗）不再新、扩建高污染项目，同时主城区（昆区、青山、东河、九原、高新区）及石拐喜桂图新区不再新、扩建高环境风险项目 | 本项目属于基础化学品制造项目，不属于高污染、高环境风险项目，项目不增加废酸存储规模。 | 符合 |
| 2 | 针对石化、化工、制药、包装印刷、工业涂装等重点行业及加油站等重点场所，筛选烯烃、芳香烃、醛类等 O ₃ 生成潜势较大的 VOCs 物质，精准确定全市 VOCs 控制重点行业和排放企业，加强 VOCs、NO _x 协同减排。 | 本项目为无机化工项目，生产过程中不产生 VOCs | 符合 |

(3) 与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》的符合性

本项目与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》的符合性对比分析见表 1.5-3。

表 1.5-3 本项目与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》的符合性分析（节选与本项目相关）

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| 序号 | 包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案的通知要求的主要内容 | 本工程相关内容 | 符合性 |
|----|--|--|-----|
| 1 | 14.加强“两高”建设项目源头防控。严把高耗能高排放项目准入关口,实施“两高”项目管理台账与能耗预警管理,实行能源消费强度和总量双控制度,完善能耗监测、预警、通报制度。严格“两高一低”项目环境准入,强化重大规划按要求开展规划环评工作,重点项目落实建设项目环评制度。 | 本项目不属于“两高一低”项目 | 符合 |
| 2 | 12.推进工业节水减排、农业节水增效和污水资源化利用。引导企业实施节水技术改造,推动实施 7 个节水改造项目。推进农业水价综合改革,做好灌溉水用水计量。完善再生水循环利用体系,实施赛汗塔拉城中草原人工湿地建设及区域再生水回用工程,推动区域再生水循环利用试点城市建设初见成效。2025 年城市再生水利用率达到 45%。 | 本技改项目新建废水二次处理系统,处理后纯水全部回用不再外排,实现废水资源化回收利用。 | 符合 |

(4) 与《包头市空气质量持续改善行动实施方案》的符合性

本项目与《包头市空气质量持续改善行动实施方案》的符合性对比分析见表 1.5-4。

表 1.5-4 本项目与《包头市空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析（节选与本项目相关）

| 序号 | 方案要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--|---|-----|
| 1 | 坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。推动新建《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的重点管控项目向山北地区布局。 | 本项目不属于高耗能高排放项目,属于现有生产线的配套工程。 | 符合 |
| 2 | 环境空气质量不达标的旗县区和工业园区,新建项目大气污染物有组织、无组织排放和清洁运输等相关指标应达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》中重污染天气重点行业绩效 A 级标准。推动现有重点企业逐步达到行业绩效 A 级标准。 | 本项目所在包头市高新区 2024 年为达标区,本技改项目产生的废酸、盐酸、成品储罐大小呼吸废气、反应釜废气均依托现有处理措施及排气筒,排放的氯化氢满足《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)表 3 大气污染物特别排放限值,氮氧化物满 | 符合 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | |
|---|--|---|----|
| | | 足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值要求。 | |
| 3 | 优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，对现有使用企业制定实施低（无）VOCs 含量原辅材料替代计划。 | 项目不涉及 VOCs 原辅材料和产品结构 | 符合 |
| 4 | 加快调整能源结构。完善能源消耗总量和强度调控，推动能耗双控逐步转向碳排放双控。大力发展新能源和清洁能源，加快传统煤化工升级改造，实施自备燃煤机组清洁能源替代，原则上不再新增自备燃煤机组。到 2025 年，新能源装机规模超过火电装机规模，非化石能源消费占全市能源消费总量比重达到 18%，电能在工业终端能源消费比重达到 30%左右；煤炭消费占全市能源消费总量比重下降至 75%以下。 | 项目不使用化石能源，不使用煤炭 | 符合 |
| 5 | 加大燃煤锅炉淘汰整治力度。 | 项目不涉及燃煤锅炉 | 符合 |
| 6 | 实施工业炉窑清洁能源替代。淘汰并禁止新建不符合产业政策的燃料类煤气发生炉，新、改、扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源。安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等。推进燃料类煤气发生炉采用清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用。 | 项目使用蒸汽依托厂内现有天然气锅炉及余热蒸发器，不涉及新、改、扩建加热炉等，不涉及化石燃料的使用 | 符合 |
| 7 | 加快提升机动车清洁化水平。打造清洁化运输试点城市，建设绿色运输试点园区。大力推广新能源车辆，加快城市新能源车辆补能基础设施建设。推行绿色重卡行动，以工矿企业为重点，推进大宗货物“散改集”运输模式。 | 项目原料为厂内自产，产品运输采用国五以上排放标准的车辆运输 | 符合 |

1.5.3. 包头市生态环境分区管控符合性分析

根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发[2020]24号），《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47号），《包头市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《包头市环境管控单元准入清单》（包头市生态环境局，包头市“三线一单”编制组，2022年8月）、《包头市生态环境分区管控成果动态

更新情况说明》（2023年10月）、《包头市生态环境准入清单更新说明》（2023年10月）对项目与内蒙古自治区和包头市“三线一单”符合性进行分析。

（1）生态保护红线

根据《包头市生态环境保护委员会办公室关于包头市2023年生态环境分区管控更新成果应用的通知》（包环委办发〔2024〕3号），包头市新的生态保护红线面积由7428.49km²调增为7430.55km²，占国土面积比例由26.75%调增为26.76%。新增区域主要集中在昆都仑区、青山区新增饮用水源地以及达茂旗个别斑块“三调”边界调整。

经判定，本项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园，不在生态红线范围内，属于重点管控单元，本项目不属于生态影响型项目，项目投产后落实报告提出的各项防治措施及风险防治措施后不会对生态环境造成影响。

（2）环境质量底线

①水环境质量底线

到2025年，全市水环境质量持续改善，8个国控断面达到或优于Ⅲ类水体比例不低于87.5%，地表水劣Ⅴ类水体比例为0%，基本消除城市黑臭水体，城市集中式饮用水水源地达到或优于Ⅲ类水体比例达100%。

水环境质量底线目标如下表：

表 1.5-5 包头市主要河流水环境质量目标表（节选）

| 河流名称 | 断面名称 | 断面属性 | 水质目标 | | |
|---------|--------|------|------|-------|-------|
| | | | 现状水质 | 2025年 | 2035年 |
| 黄河干流包头段 | 昭君坟 | 国控 | Ⅱ | Ⅱ | Ⅱ |
| | 画匠营子 | 国控 | Ⅱ | Ⅱ | Ⅱ |
| | 磴口 | 国控 | Ⅱ | Ⅱ | Ⅱ |
| | 头道拐 | 国控 | Ⅱ | Ⅱ | Ⅱ |
| 昆都仑河 | 三良才入黄口 | 国控 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ |
| | 阿塔山水文站 | 国控 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ |
| | 阿塔山水库 | 区控 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ |
| | 塔尔湾水文站 | 国控 | Ⅱ | Ⅲ | Ⅲ |
| 黄河 | 小白河 | 区控 | Ⅲ | Ⅳ | Ⅳ |
| | 民生渠 | 区控 | Ⅱ | Ⅴ | Ⅴ |

本项目建成后纯水制备浓水及锅炉排水及生活污水通过园区污水管网排入万水泉水质净化厂处理，废水不排入外界水环境，不会对地表水环境产生影响，满足水环境质量底线要求。

②大气环境质量底线

目前，包头市生态环境局尚未下发各区旗县的 2025 年大气环境指标计划。本次更新衔接更新前《包头市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》以及《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》、《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《包头市“十四五”生态环境保护规划》、《包头市环境空气质量达标规划（2020-2025 年）》等规划要求，确定包头市大气环境质量目标为：到 2025 年，环境空气质量持续改善，细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度降至 35μg / m³，各区旗县延续更新前底线指标，最终以自治区和包头市下达的指标为准。

表 1.5-6 全市及各旗县区 PM_{2.5} 浓度目标（节选） 单位：μg/m³

| 旗县区 | 2025 年 | 2035 年 |
|-----|------------------|------------------|
| 全市 | 35 | 35 以自治区下达指标为准 |
| 高新区 | 35 以包头市下达指标为准 | 35 以包头市下达指标为准 |

本项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园，根据《2024 年 1-12 月包头市环境空气质量状况专报》数据，稀土高新区 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准要求，项目位于达标区。本项目生产过程中产生的废气采取相应的污染防治措施后均可达标排放，在落实本评价提出的相关污染防治措施后，项目污染物可以有效处理，不会明显降低区域环境质量现状，不会对当地环境质量底线造成冲击，不会突破区域环境质量底线。

③土壤环境质量底线

《包头市“十四五”生态环境保护规划》《内蒙古自治区“十四五”土壤、地下水和农村牧区生态环境保护规划》，确定包头市土壤环境风险管控目标：到 2025

年，污染地块安全利用率达到 92%以上；到 2035 年，污染地块安全利用率达到 92%以上。

本项目位于现有厂区内，无新增占地。生产过程中产生的废气、废水及噪声采取相应的污染防治措施后均可达标排放；产生的固体废物进行了综合利用及合理的处置。本项目各生产装置及辅助设施均按照要求采取了防渗措施，正常工况下不会对所在区域造成土壤污染。

(3) 资源利用上线

全市水资源、土地资源、能源利用上线相关指标要求达到国家、自治区“十四五”下达的总量、强度、效率等控制要求。

项目运营过程中消耗的能源包括电、新鲜水。项目运营过程中电、水资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求；本项目利用现有厂区进行建设，无新增占地，未超出当地资源利用上限。

(4) 环境准入清单

更新后共划定环境管控单元 84 个，其中优先保护单元 49 个，面积 22391.64km²，占全市总面积的 81.19%；重点管控单元 28 个，面积 1137.66km²，占全市总面积的 4.15%；一般管控单元 7 个，面积 4040.25km²，占陆域总面积的 14.66%。

项目位于包头稀土高新技术产业开发园区滨河新区风光新能源基地机电产业园，属于重点管控单元。对照更新后的《包头市环境管控单元准入清单》，本项目重点管控单元准入清单的各项要求。

表 1.5-7 本项目与准入清单符合性分析（节选与项目有关）

| 包头稀土高新技术产业园区准入清单，环境管控单元编码：ZH15020720005 | | 本项目 | 符合性 |
|---|-------------------------------|--|-----|
| 管控维度 | 管控要求 | | |
| 空间布局约束 | 1-1【产业/鼓励引导类】园区重点发展稀土、新材料等产业。 | 厂区现有主体工程主要生产高磁感取向硅钢常化酸洗成品和冷轧成品，属于战略性新兴产业分类（2018）高性能电工钢加工，属于鼓励、引导类产业，符合园区规划，本次技改项目为现有主体工程配套 | 符合 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | |
|--------|---|--|----|
| | | 的废酸、废水资源化利用项目 | |
| | 1-2【产业/禁止类】禁止新建和扩建火电、有色金属冶炼（稀土除外）、水泥（含粉磨站）等项目；禁止引入无上下游配套的电镀项目。（符合产业政策和产业规划要求的除外） | 项目类别不属于园区禁止类项目类别 | 符合 |
| | 1-3【产业/综合类】清理整治“僵尸”企业，现有不符合园区产业发展定位的企业逐步退出或关停，提高土地利用效率。 | 项目建设符合园区发展定位，不属于清理整治企业 | 符合 |
| | 1-4【产业/禁止类】严格生产空间和生活空间管控，工业企业和居民住宅选址应符合相关政策要求。 | 项目建设地点位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，选址符合生产空间和生活空间的管控要求 | 符合 |
| | 1-5【产业/综合类】园区工业用地或企业与村庄、学校等环境敏感点之间的区域应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小的产业。 | 本项目为技改项目，利用现有厂区进行建设，无新增占地。 | 符合 |
| | 1-6【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 | 本技改项目废气污染物经相关措施治理后均可达标排放 | 符合 |
| 资源开发效率 | 2-1【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建、改扩建《管控目录》中的“两高”项目，在符合新增产能管控要求的前提下，必须达到“两个先进”；必须按照自治区和所在盟市“双重标杆，通过削减能耗存量、原料用能核减等方式，化解对自治区和所在盟市能耗强度的影响；必须通过削减能耗存量、原料用能核减、可再生能源利用等方式，全额落实能耗指标。 | 本项目不属于《管控目录》中的“两高”项目 | 符合 |
| | 2-2【水资源/综合类】全面落实“四水四定”要求，审慎引进高耗水行业，优先利用再生水作为生产水源。 | 本技改项目实施实现废水资源化利用 | 符合 |
| | 2-3【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。 | 本技改项目利用现有厂区进行建设，无新增占地。 | 符合 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | |
|---------|--|--|----|
| | 2-4【其他/综合类】对标节能减排和碳达峰、碳中和目标，严格高耗能高排放项目准入，新建、改建、扩建项目应采取先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗等达到清洁生产先进水平。 | 本项目不属于《管控目录》中的“两高”项目 | 符合 |
| | 2-5【能源/综合类】高污染燃料禁燃区范围内禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料设施，禁止销售、燃用高污染燃料。 | 本项目使用能源主要为电及蒸汽，不使用高污染燃料 | 符合 |
| 污染物排放管控 | 3-1【其他/限制类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 | 本技改项目主要污染物氮氧化物排放不突破园区规划环评核定的污染物排放总量 | 符合 |
| | 3-2【水/综合类】园区应合理规划建设工业或综合集中废水处理设施，推进工业园区污水管网建设，实现工业废水、生活污水全收集、全处理。 | 本次技改全厂生产废水及生活污水全部排入万水泉水质净化厂。 | 符合 |
| 环境风险管控 | 4-1【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。建立园区环境应急监测机制，强化园区风险防控。 | 本技改项目建设完成后及时修编应急预案并与园区建立应急联动 | 符合 |
| | 4-2【风险/综合类】生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的有色金属冶炼、化工企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。 | 本项目不属于条文中所列企业 | 符合 |
| | 4-3【风险/综合类】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。 | 本项目按照要求进行分区防渗及事故防范措施 | 符合 |
| | 4-4【风险/综合类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的有色金属冶炼、化工企业，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。 | 本次技改项目生产过程中涉及到的危险化学品全部采用储罐收集贮存，管道输送进行各工序输送生产 | 符合 |
| | 4-5【风险/综合类】已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合行业土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 | 本项目所在厂区不属于已污染地块 | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|-----------|
| | <p>4-6【风险/综合类】强化环境影响评价审批管理,严格涉新污染物建设项目准入管理。严格落实国家发布的《重点管控新污染物清单》,对列入国家重点管控清单的新污染物实施禁止、限制、限排等环境风险管控措施。</p> | <p>本项目不涉及《重点管控新污染物清单》(2023年版)列出的物质</p> | <p>符合</p> |
|--|---|--|-----------|

综上,本项目的建设符合包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见要求。

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

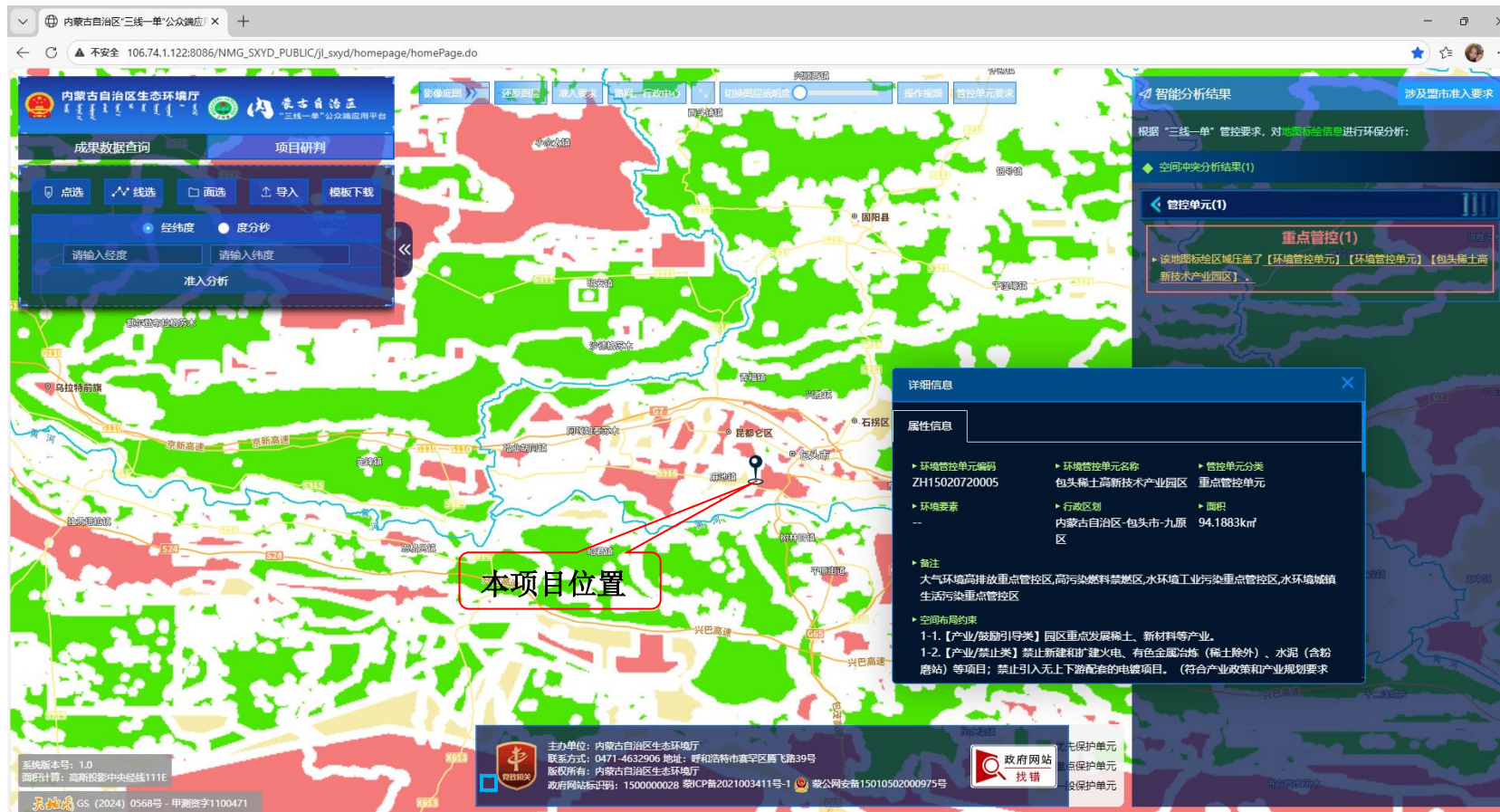


图 1.5-1 本项目所在管控区域位置图

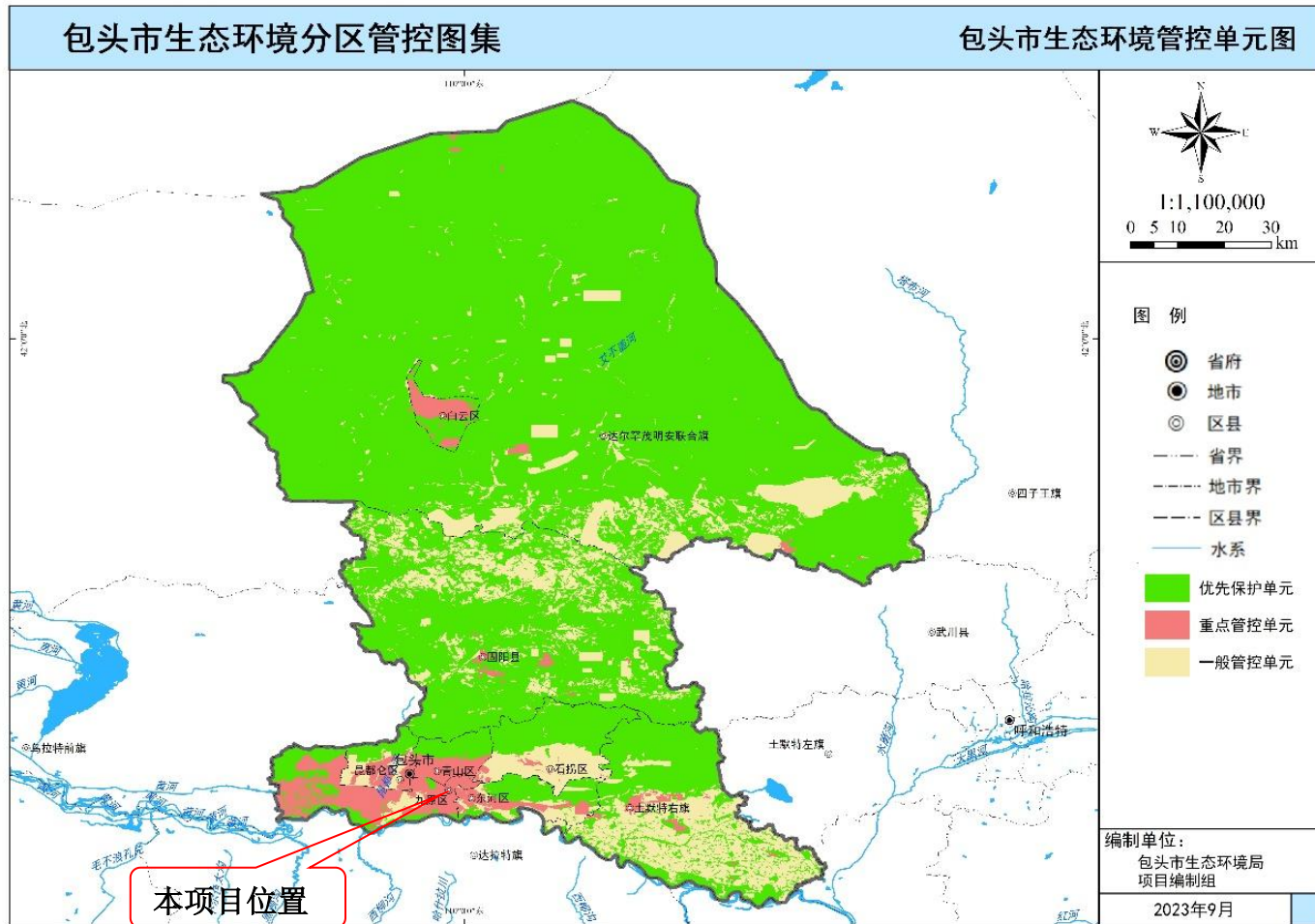


图 1.5-2 包头市环境管控单元分布图

1.5.4. 园区规划及规划环评审查意见的符合性分析

(1) 与园区规划的符合性分析

根据包头稀土高新技术产业开发区滨河新区规划，滨河新区规划总面积约为7005.43公顷，分三个片区，分别是主中心城区、风光新能源产业化基地、高新技术特色产业化基地。包头风光新能源产业化基地是内蒙古自治区级的工业基地，是以风光新能源产业为核心的生态复合型工业园区，规划具体范围为：包神铁路以西、黄河景观大道以北、京包铁路以南、西与九原区麻池镇接壤，总面积为23.8平方公里。包头市风光新能源产业化基地以新材料、机电一体化、电子信息等高新技术产业、环保产业、轻纺工业、仓储物流业和新型工业为主导，进一步发展深度加工，延长产业链，成为现代工业生产基地，高新技术产业研发、孵化基地，是滨河新区发展第二产业的主战场，风光新能源产业化基地划分为六大功能区，包括物流园、风光新能源机电产业园、环保生物园、轻纺科技园、综合服务园、生态旅游园。其中风光新能源机电产业园产业定位为“园区以发展汽车制造业、飞机制造业、风光新能源机电设备制造业、配套服务业为主导产业，以化工设备制造业、煤炭机械制造业等装备制造作为兼顾发展产业”。风光新能源产业化基地功能分区见图1.5-3。

本技改项目位于包头市风光新能源产业化基地风光新能源机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，厂区主体工程生产的40万吨高磁感取向硅钢属于一种高性能的特殊电工钢，可以作为风光新能源机电设备的配套设施变压器、电机等电子设备制造的磁性材料使用，符合风光新能源机电产业园规划的产业定位，本次技改是对现有主体工程的废酸、废水进行资源化利用，符合企业发展需求。

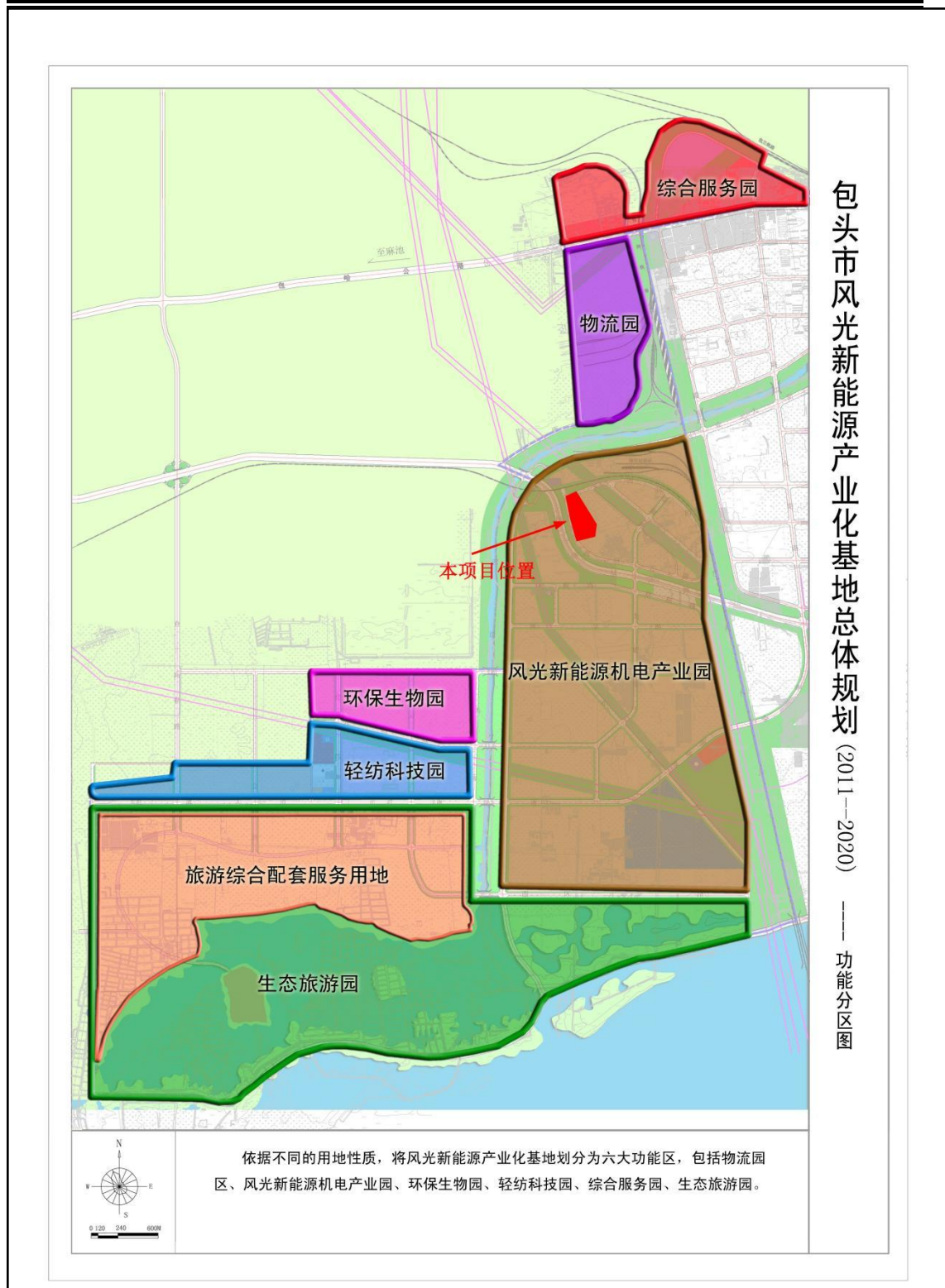


图1.5-3 风光新能源产业化基地功能分区图

(2) 与规划环评审查意见的符合性分析

《包头稀土高新技术产业开发区滨河新区规划环境影响报告书》于 2017 年 3 月 14 日由包头稀土高新区建设环保局（环保）审查通过（包开环字[2017]13 号）。根据《包头稀土高新技术产业开发区滨河新区规划环境影响报告书》，本项目符合园区环境准入负面清单的要求，符合园区规划审查意见。具体分析见表 1.5-8、表 1.5-9。

表 1.5-8 与滨河新区规划环评环境准入负面清单相符性分析

| 规划环评 | 本项目 | 符合性 |
|--|---|-----|
| 风光新能源产业化基地内存在重要环境敏感保护区（画匠营子水源地保护区），高新技术特色产业化基地仓储物流用地与居住用地、商业服务用地等环境敏感区布局紧密，因此要求园区不得建设存在环境风险的仓储物流产业，同时不得建设排放重金属废水、高浓度有机废水以及存在环境风险的仓储物流产业，不得规划三类工业用地，禁止引进建设三类工业产业。要求园区内涉及化学危险源等环境风险的企业合理布置危险源，使其远离环境敏感点，同时委托有资质单位编制《安全评价报告》，编制环境监理及环境风险应急预案，认真落实报告中提出的各项环保措施、风险防范措施和应急预案，使环境风险降到最低 | 本项目不属于“存在环境风险的仓储物流产业”，不属于“排放重金属废水、高浓度有机废水以及存在环境风险的仓储物流产业”。本次技改位于现有厂区内，包头亿力新能源设备制造有限公司用地手续齐全，位于机电工业园区，项目周边不存在居住和公共生活环境，且项目排放污染物对周边环境影响和干扰较小。企业已按照要求委托有资质单位编制《安全评价报告》，编制《突发环境事件应急预案》。 | 符合 |
| 禁止高污染、高耗能的、国家产业政策明令禁止、限制的项目入园 | 本技改项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》（内发改环资字[2023]1080 号）中高污染、高耗能、低水平发展项目，不属于国家产业政策明令禁止、限制的项目入园 | 符合 |
| 尽量避免引入二氧化硫和氮氧化物大量排放的项目。无论是园区发展的近期还是发展的远期，大气环境污染物的承载率均小于 1，说明区域大气环境容量可以满足园区的发展，考虑到国家和内蒙古自治区相关的环境政策，建议园区按清洁方式发展。未来园区应优先引进大气污染程度较轻的企业，限制污染程度较重的传统企业，尤 | 本技改项目按要求申请氮氧化物排放总量，不会突破区域大气环境容量 | 符合 |

| | | |
|--|--|--|
| 其提高二氧化硫和氮氧化物大量排放的企业准入标准，同时注意园区内企业合理布局，确保包头市城区的大气环境质量 | | |
|--|--|--|

表 1.5-9 与滨河新区规划环评审查意见相符性分析

| 审查意见 | 本项目 | 符合性 |
|--|--|-----|
| 禁止建设排放重金属废水、高浓度有机废水以及存在环境风险的仓储物流产业及三类工艺产业 | 本技改项目不排放重金属废水、高浓度有机废水，不属于仓储物流产业及三类工艺产业 | 符合 |
| 严格实行集中供热，集中供热热源无法达到的区域应采用天然气采暖。加强园区固废废物管理，一般固体废物要立足综合利用，危险废物集中送有资质单位处理处置 | 本技改项目蒸汽依托现有天然气锅炉，一般工业固体废物做到了综合利用，危废废物交有资质单位处置 | 符合 |
| 制定切实可行的环境风险应急预案。应充分考虑危险化学品储存泄漏事故、火灾事故 | 企业投入生产前按要求修编环境风险应急预案，并认真落实环境风险防范措施 | 符合 |
| 园区应采取自建或依托现有设施等方式，科学合理设置污水处理厂，规范处置固体废物 | 本技改项目完成后，全厂生产废水满足《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-2012）经生产废水排放口排至万水泉水质净化厂处理，生活污水经化粪池收集后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准经生活污水排放口排至万水泉水质净化厂处理；产生的一般固废、危废均按要求规范贮存及处置 | 符合 |

1.5.5. 选址合理性分析

本技改项目选址于包头稀土高新技术产业开发园区滨河新区风光新能源机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，项目用地性质为工业用地。厂区现有主体工程行业为钢压延加工及表面处理，生产产品为高性能取向电工钢，可以作为风光新能源机电设备的配套设施变压器、电机等电子设备制造的磁性材料使用，有利于促进风光新能源机电产业园主导产业的发展，本次技改为主体工程产生的废酸、废水资源化利用项目，有利于企业发展及废弃资源的综合利用，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合园区规划环评及审查意见提出的环境准入要求。

本项目选址不在包头市主导生态功能区范围内，亦不在当地饮用水水源地、风景名胜区、自然保护区等生态保护区范围内；项目采取环评提出的环保措施后，各类污染物可以达标排放，环境影响可接受，从环境保护角度项目选址合理。

1.6. 结论

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，项目符合国家产业政策，符合相关规划要求，符合国家和地方相关环保政策要求，选址合理；项目采用的工艺技术可靠，总平面布置布局合理，园区内现有的供水、供电、供暖条件及运输道路可满足本项目依托需求；项目采用的技术、设备、资源能源利用指标符合清洁生产要求；本项目在采取报告书所提出的各项环保措施后，可实现废气、废水、噪声的稳定处理和达标排放；同时对各类固废均采取了合理可靠的分类处置、综合利用措施；项目产生的废气、废水、噪声、固体废物对周边大气、水体、声环境、土壤环境影响较小，工程建设的环境影响可以接受；环境风险处于可接受水平，公示期间未收到公众反馈意见；综上所述，从环境保护角度来讲，在严格执行并落实各项环保措施的基础上，本项目建设是可行的。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家法律、法规、规章及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日施行）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号，2017.10.1施行）；
- (10) 《危险化学品安全管理条例》（2011年国务院令第592号）；
- (11) 《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日施行）；
- (12) 《产业结构调整指导目录》（2024年本）（国家发展改革委员会令第7号，2024年2月1日起施行）；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》（环境保护部令第16号，2021年1月1日施行）；
- (14) 《国家危险废物名录》（2025年版）。

2.1.2. 地方法律、法规、规章及政策

- (1) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2025.3.1起施行）；
- (2) 《关内蒙古自治区党委、政府关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2007.1.19）；
- (3) 《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》（2009.11.10）；
- (4) 《关于印发内蒙古自治区限制开发区域限制类和禁止类产业指导目录（2016年本）的通知》（内政办发[2016]127号）；
- (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）；

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

(7) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发[2018]88号），2018年12月12日发布；

(8) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019年3月1日）；

(9) 《内蒙古自治区发展改革委、工信厅、能源局关于确保完成“十四五”能耗双控目标若干保障措施的通知》（内发改环资字[2021]209号）；

(10) 《包头市大气污染防治条例》（2025年1月1日起施行）；

(11) 《包头市2025年污染防治攻坚战行动方案》，2025年4月16日印发；

(12) 《包头市空气质量持续改善行动实施方案》，2024年9月20日印发。

2.1.3. 技术标准及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则-土壤环境》(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) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.10.1施行）；

(10) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2025)；

(11) 《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7—2019）；

(12) 《排污单位自行监测技术指南》（HJ819-2017）；

(13) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

(14) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

(15) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

(16) 《排污许可申请与核发技术指南-总则》（HJ942-2018）；

- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ1138-2020)；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业级炼焦化学工业》(HJ878-2017)。

2.1.4. 发展规划、行业发展规划、环保规划及环境功能区划

- (1) 《包头市“十四五”生态环境保护规划》，2021年12月；
- (2) 《包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分》；
- (3) 《包头市中心城区声环境功能区划调整方案》(包府发[2019]5号)，2019.2.1；
- (4) 《包头市地表水型饮用水水源保护区调整技术方案》，2018年。

2.1.5. 项目有关文件、资料

- (1) “包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目”环境影响评价任务委托书；
- (2) 包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目备案告知书，25101502710702189257，(包头市稀土高新区工业和信息化局)，2025年10月27日；
- (3) 《《包头稀土高新技术产业开发区滨河新区规划环境影响报告书》(包头市环境科学研究院，2016.12)；
- (4) 《包头稀土高新区建设环保局(环保)关于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区规划环境影响报告书审查意见》(包开环字[2017]13号)；
- (5) 《包头亿力新能源设备制造有限公司年产40万吨高性能电工钢项目环境影响报告表》(2024.1)；
- (6) 《关于包头亿力新能源设备制造有限公司年产40万吨高性能电工钢项目环境影响报告表的批复》(包开环审字[2024]1号)；
- (7) 《包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境质量现状监测报告》。

2.2. 评价目的、原则、工作内容及重点

2.2.1. 评价目的

建设项目环境影响评价工作对预防项目建设可能造成的环境污染起到积极的预防作用。根据本项目的具体情况，环境影响评价工作拟达到以下目的：

(1) 通过类比调查、现场踏勘、现状监测及评价，掌握拟建工程周围环境质量现状以及环境特征；

(2) 通过工程分析，确定污染物排放总量及污染物削减量；

(3) 通过模拟计算，预测项目实施后对周围环境产生影响程度和范围以及事故情况下环境风险可控水平；

(4) 根据清洁生产、达标排放等要求论证拟建项目工程环保措施的可靠性和合理性，并提出合理可行的进一步防治污染对策，为工程设计提供依据；

(5) 根据国家有关产业政策，并结合区域环境资源，对选址的环境可行性和总平面布置的合理性予以评价，给出明确结论，提出评价建议或要求，为决策部门、设计部门、地方环境保护管理部门和建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2. 评价原则

(1) 按照国家和地方有关环境保护政策及当地发展规划的要求，以达标排放、总量控制和清洁生产为指导思想，认真贯彻淘汰落后的生产工艺和设备、节能减排、技术升级、形成规模经济效益等环保政策、产业政策和能源政策，做到经济、社会和环境的协调发展；

(2) 评价工作要突出实用性、针对性强的特点，对拟建项目的优化设计、运行期的优化管理起到指导性作用；

(3) 从环境保护的角度出发，力求客观公正，科学合理的确定项目的可行性和项目建设在经济、社会 and 环境保护等方面的协调一致性。评价结论必须明确、公正、可信，评价中提出的环环保政策、措施、建议切实可行，具有可操作性；

(4) 在满足本次环评要求的基础上，充分利用本区域及具有可比性、可参照性的数据资料和工作、研究成果，力求节省评价经费和缩短评价周期。

2.2.3. 评价工作内容

根据本项目污染物排放特点，结合厂区周围环境功能及环境质量现状，本次评价的具体评价内容包括：概述、总则、现有工程概况及工程分析、技改工程概况及工程分析、区域环境现状及相关规划、环境质量现状与评价、施工期环境影响分析、运营期环境影响预测与评价、环境风险评价、污染防治措施可行性分析、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、结论及建议。

2.2.4. 评价重点

本评价在加强工程分析的基础上，确定评价重点为：各要素环境质量现状及影响评价，废气、废水污染治理措施的可行性及达标排放分析，对噪声、环境风险评价等的影响及其他评价内容进行一般性分析。

2.2.5. 评价方法

- (1) 环境质量现状评价采用现状监测与资料收集法；
- (2) 工程分析采用物料衡算法、产排污系数法以及类比调查法；
- (3) 环境空气、声环境、地下水预测采用模型预测法；
- (4) 环境风险简单分析；
- (5) 公众参与采用网上公示、公告栏张贴以及报纸刊登方式。

2.3. 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.3.1. 环境影响因素识别

(1) 施工期

本项目为技改项目，施工内容包括土地开挖平整，厂房建设，设备运输进厂及安装等，施工过程中产生的扬尘、废水、噪声、建筑垃圾等会对厂址周围环境产生不同程度的影响。

经分析，施工期主要环境影响因素见表 2.3-1。

表 2.3-1 施工期主要环境影响因素

| 序号 | 环境要素 | 产生影响的主要内容 | 主要影响因素 |
|----|------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 环境空气 | 土地开挖平整、厂房建设、设备运输进厂及安装 | 扬尘 |
| | | 施工车辆尾气 | NO _x 、THC、CO 等 |
| 2 | 水环境 | 施工人员生活废水、施工废水等 | COD、BOD、SS、石油类等 |
| 3 | 声环境 | 施工机械、车辆作业噪声 | 噪声 |
| 4 | 生态环境 | 设备、建材堆存 | 临时占压土地等 |

(2) 运营期

运营期产生废气、废水、噪声、固废等污染因素，将对厂址周围的环境空气、地下水环境及声环境等产生不同程度的影响。综上所述，本项目运营期环境影响因素识别情况详见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目环境影响因素识别表

| 环境要素 排污环节 | | 环境空气 | 水环境 | 声环境 | 土壤环境 | 生态环境 | 环境风险 |
|--------------|------|------|------|-----|------|------|------|
| | | 运营期 | 生产装置 | * | * | * | * |
| | 公辅设施 | * | * | * | * | - | * |

“*”代表有影响；“-”代表无影响。

2.3.2. 评价因子筛选

本技改项目可能对环境产生的污染物包括废气、废水、噪声、固体废物，这些污染物可能导致的环境影响涉及环境空气、地下水环境、地表水环境、声环境等。根据初步工程分析及项目所在地环境状况调查，本项目评价因子筛选结果见表 2.3-3。

表 2.3-3 评价因子筛选表

| 环境要素 | 现状评价因子 | 影响评价因子 | 总量控制因子 |
|-------|--|---|-----------------|
| 大气 | 基本因子：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ； 特征因子：TSP、氯化氢 | TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、氯化氢 | NO _x |
| 地表水环境 | -- | pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TDS | -- |
| 地下水环境 | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类等 | TDS | -- |
| 土壤 | 砷、镉、铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、氯离子、pH等 | 氯离子、石油烃 | -- |
| 声环境 | 连续等效 A 声级 | 连续等效 A 声级 | -- |

| | | | |
|------|----|---------------|----|
| 固废 | -- | 一般固体废物、危险废物 | -- |
| 环境风险 | -- | 二氧化氮、氯化氢、废润滑油 | -- |

2.4. 环境功能区划及评价标准

2.4.1. 区域环境功能区划

本技改项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，依据所在地的环境功能及规划产业类型，确定评价区环境功能。

(1) 环境空气质量功能区划

根据包头市环境空气质量功能区划，项目所在地属二类功能区，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定，环境空气质量执行二级标准。

(2) 地下水环境质量

项目所在地地下水质量为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）III类水质标准。

(3) 声环境功能区划

根据包头市中心城区噪声功能区划，项目所在地属 3 类功能区，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定，噪声执行 3 类区标准限值。

(4) 土壤环境质量

项目用地为城市建设用地中的工业用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地，土壤环境质量执行第二类用地中的筛选值。

2.4.2. 环境质量标准

根据项目所处地理环境位置、环境功能区划、污染源排放特征，本项目现状评价执行以下环境质量标准：

(1) 环境空气质量标准

根据包头市空气质量功能区划分，项目所在区域的大气环境为二类区。PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，氯化氢执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

环境空气质量标准见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

| 污染物名称 | 取值时间 | 过渡阶段 二级浓度 限值 | 二级浓 度限制 | 浓度单 位 | 标准来源 |
|-------------------|----------------|--------------------|------------|-------------------|--|
| SO ₂ | 年均值 | 60 | 20 | ug/m ³ | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)表 1 过渡阶段浓度限值二 级标准 |
| | 24 小时平均 | 150 | 50 | | |
| | 1 小时平均 | 500 | 150 | | |
| NO ₂ | 年均值 | 40 | 30 | | |
| | 24 小时平均 | 80 | 50 | | |
| | 1 小时平均 | 200 | 200 | | |
| PM ₁₀ | 年均值 | 60 | 50 | | |
| | 24 小时平均 | 120 | 100 | | |
| PM _{2.5} | 年均值 | 30 | 25 | | |
| | 24 小时平均 | 60 | 50 | | |
| CO | 年均值 | 40000 | 4 | | |
| | 1 小时平均 | 10000 | 10 | | |
| O ₃ | 日最大 8 小时平 均 | 160 | 160 | | |
| | 1 小时平均 | 200 | 200 | | |
| TSP | 年均值 | 200 | 200 | ug/m ³ | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)表 2 二级标准 |
| | 24 小时平均 | 300 | 300 | | |
| 氯化氢 | 24 小时平均 | 15 | 15 | ug/m ³ | 《环境影响评价技术 导则-大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D |
| | 1 小时平均 | 50 | 50 | ug/m ³ | |

(2) 地下水环境质量标准

项目所在区域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，石油类参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准，标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类 单位: mg/L(pH 除外)

| 序号 | 指标 | III 类标准 |
|----|----------------------------------|---------|
| 1 | pH (无量纲量) | 6.5~8.5 |
| 2 | 总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L) | ≤450 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | |
|----|--|--------|
| 3 | 溶解性总固体 (mg/L) | ≤1000 |
| 4 | 硫酸盐(mg/L) | ≤250 |
| 5 | 氟化物(mg/L) | ≤1.0 |
| 6 | 氯化物(mg/L) | ≤250 |
| 7 | 硝酸盐（以 N 计）(mg/L) | ≤20 |
| 8 | 亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L) | ≤1 |
| 9 | 挥发性酚类（以苯酚计）(mg/L) | ≤0.002 |
| 10 | 氰化物(mg/L) | ≤0.05 |
| 11 | 氨氮（以 N 计）(mg/L) | ≤0.5 |
| 12 | 砷(μg/L) | ≤10 |
| 13 | 铅(μg/L) | ≤10 |
| 14 | 汞(μg/L) | ≤1 |
| 15 | 铁(mg/L) | ≤0.3 |
| 16 | 锰(mg/L) | ≤0.1 |
| 17 | 铜(mg/L) | ≤1.0 |
| 18 | 锌(mg/L) | ≤1.00 |
| 19 | 镉(μg/L) | ≤5 |
| 20 | 铬（六价）(mg/L) | ≤0.05 |
| 21 | 耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）(mg/L) | ≤3.0 |
| 22 | 总大肠菌群（MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100mL） | ≤3.0 |
| 23 | 菌落总数（CFU/mL） | ≤100 |
| 24 | 石油类*（mg/L） | ≤0.05 |
| 25 | 钠（mg/L） | ≤200 |

(3) 声环境质量标准

项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园，属于 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3

类区标准，敏感目标康宁心理康复医院执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中0类区标准。标准值见表2.4-3。

表 2.4-3 声环境质量标准 单位：dB(A)

| 污染物 | 标准值 dB(A) | | 标准来源 |
|-----------|-----------|-----|-------------------|
| | 昼 间 | 夜 间 | |
| 等效连续 A 声级 | 65 | 55 | (GB3096-2008) 3 类 |
| 等效连续 A 声级 | 50 | 40 | (GB3096-2008) 0 类 |

(4) 土壤环境质量标准

工业用地土壤执行《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，评价范围内医院执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；评价范围内耕地执行《土壤环境质量-农用地标准》（GB15618-2018），指标具体标准值见表2.4-4、2.4-5。

表 2.4-4 土壤建设用地环境质量标准 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 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 | 20① | 60① |
| 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 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|---------|---------------|-----------------------------------|------|------|
| 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, 106-42-3 106-42-3 | 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 | 56-55-3 | 5.5 | 15 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 0.55 | 1.5 |
| 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 | 萘 | 91-20-3 | 25 | 70 |
| 其他 | | | | |
| 46 | 石油烃 (C10~C40) | -- | 826 | 4500 |
| 47 | PH | -- | -- | -- |
| 48 | 氯离子 | -- | -- | -- |

表 2.4-5 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》 单位: mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | | 风险筛选值 |
|----|-------|----|--------|
| | | | 7.5<pH |
| 1 | 镉 | 水田 | 0.8 |
| | | 其他 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 水田 | 1.0 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | |
|----|-----|----|-----|
| | | 其他 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 水田 | 20 |
| | | 其他 | 25 |
| 4 | 铅 | 水田 | 240 |
| | | 其他 | 170 |
| 5 | 铬 | 水田 | 350 |
| | | 其他 | 250 |
| 6 | 铜 | 果园 | 200 |
| | | 其他 | 100 |
| 7 | 镍 | | 190 |
| 8 | 锌 | | 300 |
| 9 | 石油烃 | | -- |
| 10 | 氯离子 | | -- |

2.4.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本技改项目产生的废酸、盐酸、成品储罐大小呼吸废气、反应釜废气均依托现有处理措施及排气筒。现有工程常化酸洗废气、新酸储罐废气、过渡槽废气排气筒（DA006），清洗槽废气、废水处理站废气、废酸及再生酸储罐（成品储罐）废气排气筒（DA007），产生污染物氯化氢执行《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表3大气污染物特别排放限值（酸洗机组 15mg/m³、废酸再生 30mg/m³）。本次技改项目产生的废酸、新酸、成品储罐大小呼吸废气、反应釜废气污染物氯化氢、氮氧化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表4大气污染物特别排放限值要求（氯化氢-无机氯化物及氯盐酸工艺 20mg/m³，氮氧化物 100mg/m³）。故本次技改后废酸、成品储罐废气、反应釜废气依托的排气筒（DA007），新酸储罐废气依托的排气筒（DA006）排放的氯化氢从严执行《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表3大气污染物特别排放限值（酸洗机组 15mg/m³），废酸、成品储罐废气、反应釜废气依托的排气筒（DA007）排放的氮氧化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表4大气污染物特别排放限值要求（氮氧化物 100mg/m³）。

因《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单对厂界颗粒物无要求，技改项目运营期无组织排放的颗粒物与现有主体工程无组织颗粒

物执行标准一致，执行《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 4 现有和新建企业无组织排放浓度限值，排放限值见表 2.4-6~2.4-7。

表 2.4-6 大气污染物有组织排放标准

| 污染物 | 排放浓度限值 (mg/m ³) | 执行标准 |
|------|--------------------------------|---|
| 氯化氢 | 15 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012） 表 3 大气污染物特别排放限值（酸洗机组） |
| 氮氧化物 | 100 | 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015） 及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值（所有） |

表 2.4-7 大气污染物无组织排放标准

| 污染物项目 | 排放限值 (mg/m ³) | 排放标准 | 无组织监控位置 |
|-------|---------------------------|---|--------------------------------|
| 颗粒物 | 5.0 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 4 现有和新建企业无组织排放浓度限值 | 采样点设置生产厂房门窗、屋顶、气楼等排放口处，并选浓度最大值 |

(2) 废水污染物排放标准

技改后全厂外排生产废水执行《钢铁工业水污染排放标准》（GB13456-2012）表 2 间接排放限值，生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

表 2.4-8 《钢铁工业水污染排放标准》（GB13456-2012）

| 序号 | 污染物项目 | 间接排放限值(mg/L(pH 值除外)) | 污染物排放监控位置 |
|----|----------------------------|----------------------|-----------|
| 1 | pH 值 | 6~9 | 企业废水总排放口 |
| 2 | 悬浮物 | 100 | |
| 3 | 石油类 | 10 | |
| 4 | 化学需氧量 (COD _{Cr}) | 200 | |
| 5 | 氨氮 | 15 | |
| 6 | 总铁 | 10 | |
| 7 | 总氮 (以 N 记) | 35 | |
| 8 | 总磷 | 2.0 | |
| 9 | 总锌 | 4.0 | |
| 10 | 氟化物 (以 F-记) | 20 | |
| 11 | 总铜 | 1.0 | |

表 2.4-9 《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 单位: mg/L

| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度 (三级) |
|----|-----|---------------|
|----|-----|---------------|

| | | |
|---|-------|-----|
| 1 | pH 值 | 6~9 |
| 2 | SS | 400 |
| 3 | BOD5 | 300 |
| 4 | CODcr | 500 |
| 5 | 动植物油 | 100 |

(3) 噪声排放标准

运营期项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求；施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)标准，具体限值见表2.4-10、2.4-111。

表 2.4-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

| 类 别 | 昼 间 | 夜 间 |
|----------|-----|-----|
| 3类 dB(A) | 65 | 55 |

表 2.4-11 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)

| 噪声限值 Leq [dB (A)] | |
|---------------------|----|
| 昼间 | 夜间 |
| 70 | 55 |

(4) 固体废物

项目产生的一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；

危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求执行。

2.5. 评价工作等级

根据项目的性质、规模及所在地区环境特征和环境功能要求，按相关的环境影响评价技术导则确定本项目的环评评价等级。

2.5.1. 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的大气环境影响评价工作分级的划分原则，结合项目的初步工程分析结果，选取 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氯化氢、NO₂ 等作为大气预测计算因子，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对

应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

最大地面浓度占标率 P_i 以下式计算：

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

式中： P_i -第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} -第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，对于 TSP、 PM_{10} 取日平均浓度限值的 3 倍值。

评价工作等级按表 2.5-1 分级判据进行划分。

表 2.5-1 评价工作等级划分表

| 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 | $P_{max} < 1\%$ |

利用 AERSCREEN 估算模式计算出各个污染源产生的污染物的最大地面浓度和占标率情况，经计算 5 种污染物中的最大地面浓度占标率产生于 DA007 排放的 NO_2 ，为 $P_{MaxNO_2} = 14.41\%$ ；地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%} = 42m$ 。根据评价等级判断标准，确定该项目的环境空气评价等级为一级。本项目周边 3km 半径范围以城市建成区或规划区为主，因此选项为城市。本项目估算模式参数见表 2.5-2，地形参数数据见表 2.5-3，各污染源污染物估算模式计算结果见表 2.5-4。

表 2.5-2 估算模式参数表

| 参数 | | 取值 |
|---------------------|------------|-------|
| 选项 | 城市/农村 | 城市 |
| | 人口数（城市选项时） | 280 万 |
| 最高环境温度/ $^{\circ}C$ | | 40.4 |
| 最低环境温度/ $^{\circ}C$ | | -28.5 |
| 土地利用类型 | | 城市用地 |
| 区域湿度条件 | | 干燥气候 |
| 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 | 不考虑 |

| | | |
|--|---------|---|
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/° | / |

表 2.5-3 地形参数数据表

| 序号 | 类型 | 内容 |
|----|------|------------------|
| 1 | 数据来源 | 生态环境部评估中心 GIS 平台 |
| 2 | 数据时间 | 2024 年 |
| 3 | 格式 | DEM 文件 |
| 4 | 范围 | 覆盖整个厂区 |
| 5 | 分辨率 | 90m |

表 2.5-4

各污染源污染物估算模式计算结果

| 污染源 | NO ₂ D10(m) | | TSP D10(m) | | PM ₁₀ D10(m) | | PM _{2.5} D10(m) | | 氯化氢 D10(m) | |
|-------------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| | 最大浓度 mg/m ³ | 最大占 标率% | 最大浓度 mg/m ³ | 最大占标 率% | 最大浓度 mg/m ³ | 最大占 标率% | 最大浓度 mg/m ³ | 最大占 标率% | 最大浓度 mg/m ³ | 最大占 标率% |
| 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气 DA007 | 2.88E-02 25 | 14.41 25 | / | / | / | / | / | / | 2.24E-03 0 | 4.47 0 |
| 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 DA006 | / | / | / | / | / | / | / | / | 2.12E-06 0 | 0.00 0 |
| 亚硝酸钠投料废气 | / | / | 3.61E-06 0 | 0.00 0 | 1.81E-06 0 | 0.00 0 | 9.03E-07 0 | 0.00 0 | / | / |
| 各源最大值 | 2.88E-02 | 14.41 | 3.61E-06 | 0.00 | 1.81E-06 | 0.00 | 9.03E-07 | 0.00 | 2.24E-03 | 4.47 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

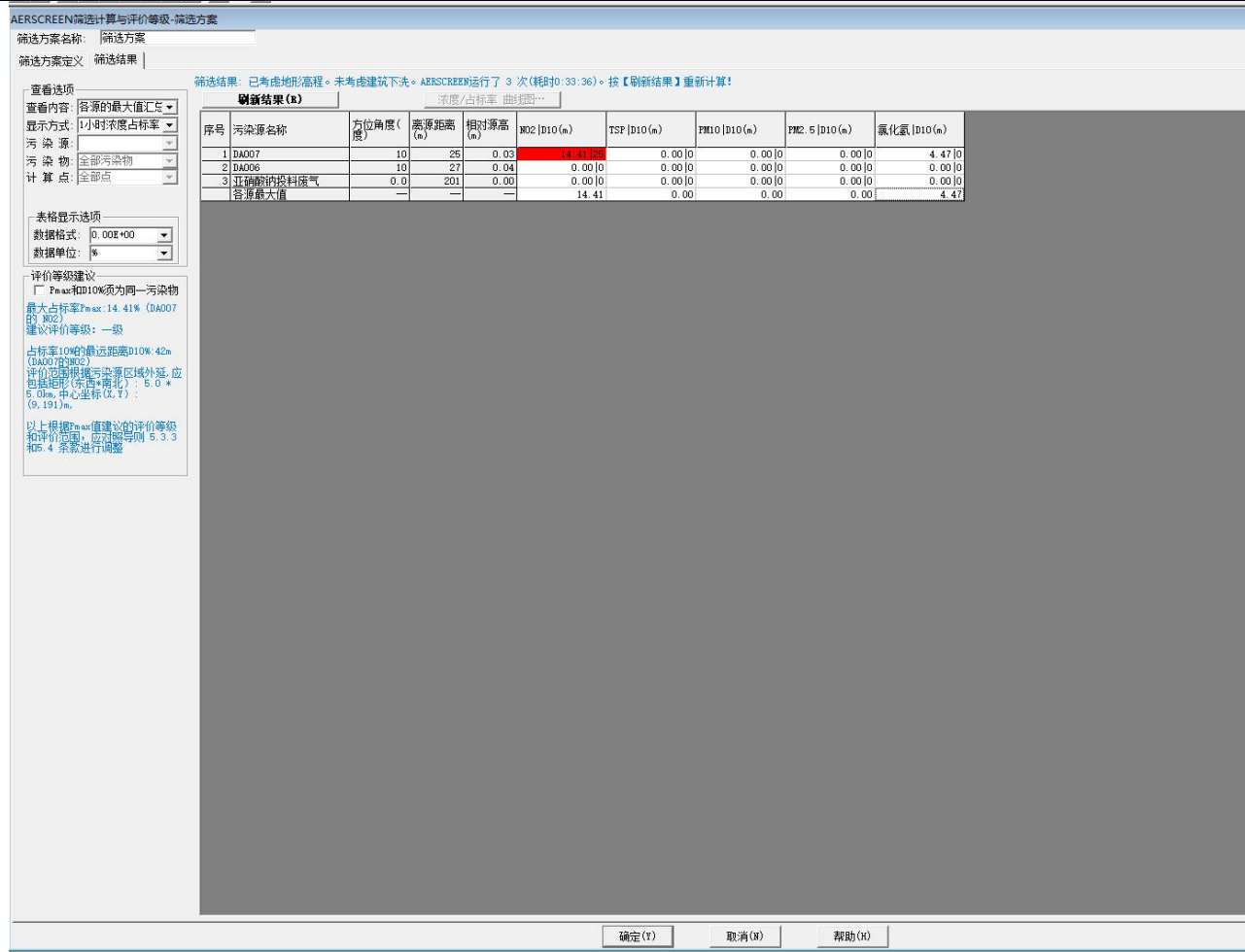


图 2.5-1 各污染源污染物估算模式计算结果图

2.5.2. 地表水环境评价工作等级

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

技改后全厂生产废水及生活污水排至万水泉水质净化厂处理，属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，间接排放建设项目评价等级为**三级 B**，本报告主要进行浓水外委处理的可行性、可靠性进行分析论证。

2.5.3. 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价工作等级划分有如下步骤：

（1）确定评价项目类别。根据附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。本项目属于 L 石化、化工中第 85 项基本化学原料制造，属于 I 类项目。

（2）地下水环境敏感程度分级

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。

表 2.5-5 地下水环境敏感程度分级表

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

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

本技改项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，项目场地不涉及集中式

饮用水源及其准保护区，也不涉及国家或地方设定的与地下水环境相关的其它保护区。项目评价范围内存在分散式饮用水水源地，确定地下水环境敏感程度为**较敏感**。

(3) 确定评价等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-6。

表 2.5-6 评价工作等级分级表

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

因此，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依据，建设项目地下水影响评价工作等级为**一级**。

2.5.4. 噪声评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)声环境影响评价工作等级划分的原则，结合《包头市中心城区声环境功能区划调整方案》的规定，本项目厂址所在地位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类标准适用区，项目位于包头稀土高新技术产业开发滨河区风光新能源基地机电产业园，项目建设前后厂界 200m 范围声环境敏感目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且敏感目标受影响人口数量变化不大。因此，噪声评价工作等级确定为**三级**。

2.5.5. 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目等级划分依据项目类别、项目占地规模及建设项目所在地周边的土壤敏感程度确定。项目周边的土壤敏感程度分级表见表 2.5-7、污染影响型评价工作分级划分见表 2.5-8。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价行业分类表，判定本项目属于“石油、化工”类别，为**I 类项目**。本技改

项目所在厂区占地面积为 80000m²（5~50hm²），占地规模属于**中型**；项目位于工业园区内，项目周边 1km 范围内有耕地、医院、学校等，土地环境敏感程度为**敏感**；确定本项目土壤评价工作等级为**一级**评价。

表 2.5-7 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 |

表 2.5-8 污染影响型评价工作等级划分表

| 评价工作等级 敏感程度 | 占地规模 | I 类项目 | | | II 类项目 | | | III 类项目 | | |
|----------------|------|-------|----|----|--------|----|----|---------|----|----|
| | | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 敏感 | | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | -- |
| 不敏感 | | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | -- | -- |

注：“--”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.5.6. 环境风险评价工作等级

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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，则按下式计算物质总量与临界量比值（Q）；

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

式中，q₁，q₂，...q_n-每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...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） $1 \leq Q \leq 10$ ；（2） $10 \leq Q \leq 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28 技改项目涉及的危险物质主要包括：废盐酸（4.5%）、盐酸（31%）、废润滑油、氯化氢、氮氧化物。其中废盐酸（4.5%）、盐酸（31%）原料为现有工程已有物质，贮存设施均利用现有工程已有设施，贮存设施及最大贮存量均不发生变化，现有工程已对其进行了风险影响评价，故本次技改不再对其进行评价。本次技改项目涉及的主要风险物质为废润滑油、氯化氢、氮氧化物。建设项目 Q 值确定见表 2.5-9。

表 2.5-9 本项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 qn/t | 临界量 Q_n/t | 该种危险物质 Q 值 | 备注 |
|-------------------|--------|------------|----------------|-------------|-----------------|------------------|
| 1 | 废润滑油 | / | 0.1 | 2500 | 0.00004 | |
| 2 | 氯化氢 | 7647-01-0 | 0.000462 | 2.5 | 0.0001848 | 废气 1 小时在线 排放量 |
| 3 | 二氧化氮 | 10102-44-0 | 0.00116 | 1 | 0.00116 | |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | 0.00138 | |

由上表可知， $Q=0.00138$ ，应划分为 $Q < 1$ ，本技改项目环境风险评价等级为简单分析。

2.5.7. 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则--生态影响》（HJ19-2022）中关于评价等级判定条件，对本技改项目生态影响评价等级进行判定如下。

表 2.5-10 生态影响评价工作等级划分表

| 序号 | 判定条件 | 本项目情况 |
|----|--|-------------------|
| 1 | a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级 | 不涉及 |
| 2 | b) 涉及自然公园时，评价等级为二级 | 不涉及 |
| 3 | c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级 | 不涉及 |
| 4 | d) 根据 HJ2.3 判定属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级 | 不涉及 |
| 5 | e) 根据 HJ610、HJ964 判定地下水水位或是土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 不涉及 |
| 6 | f) 当工程占地规模大于 20 km^2 （包括水 | 本项目为技改项目，不新增占地，占地 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | |
|---|--|---|
| | 久和临时占用陆域和水域)评价等级不 低于二级;改扩建项目的占地范围以新 增占地(包括陆域和水域)确定; | 范围小于 20km ² |
| 7 | 除本条 a)、b、c)、d、e)、f) 以外的情 况,评价等级为三级; | / |
| 8 | 符合生态环境分区管控要求且位于原厂 界(或永久用地)范围内的污染影响类 改扩建项目,位于已批准规划环评的产 业园区内且符合规划环评要求、不涉 及生态敏感区的污染影响类建设项 目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简 单分析。 | 本技改项目为污染影响类建设项目,位 置位于包头稀土高新技术产业开发区滨 河新区风光新能源基地机电产业园包头 亿力新能源设备制造有限公司现有厂区 内,该园区属于已批准规划环评的产业 园区;本项目符合规划环评要求、不涉 及生态敏感区。本项目不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。 |

本技改项目为污染影响类建设项目,厂址位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内,该园区属于已批准规划环评的产业园区;本项目符合规划环评要求、不涉及生态敏感区。本项目不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。

2.6. 评价范围及环境保护目标

2.6.1. 评价范围

(1) 环境空气

评价范围:根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“5.4 评价范围确定:一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离(D_{10%})确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域,自厂界外延 D_{10%}的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 D_{10%}小于 2.5km 时,评价范围边长取 5km”。根据 AERSCREEN 估算模式计算出本项目 D_{10%}为 340m<2.5km,故大气环境影响评价范围确定为以项目厂址为中心区域,自厂界外延 2.5km 的矩形区域。见图 2.6-1。

(2) 地下水

本项目地下水环境影响评价范围依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)相关要求,采用自定义法划定。划定过程中,结合导则推荐公式计算污染物地下水迁移距离,同步参考区域水文地质实际条件进行综合论证,具体确定过程如下:

①导则公式计算污染物下游迁移距离

为科学合理界定评价范围,本次参考导则推荐的污染物地下水水平迁移距离计算公式,核算下游迁移基准距离,公式及各参数取值详细说明如下:

按照导则公式 $L = \alpha \times K \times I \times T / ne$ (α —变化系数, 取值 2; K —渗透系数, 17.25m/d; I —水力坡度, 1‰; T —质点迁移时间, 取值 5000d; ne —有效孔隙度, 0.2), 得出下游迁移距离 L 为 862.5m。

②结合区域水文地质条件划定评价边界

区域地下水整体流向为西北向东南, 在上述公式核算结果的基础上, 结合区域实际水文地质条件、地形地貌特征, 明确本项目地下水环境影响评价范围各边界具体如下:

东侧边界: 距离项目厂界 3000m 处;

西侧边界: 距离项目厂界 3000m 处;

北侧边界: 以 1004m 等水位线为界;

南侧边界: 以黄河为界(即评价范围下游边界), 该边界距离项目厂址 3700m, 远大于公式核算的 862.5m, 充分满足评价范围划定的合理性、科学性要求。

③评价范围最终确定

综合自定义法划定原则、导则公式核算结果及区域水文地质实际条件, 最终确定本项目地下水环境影响评价范围总面积约 40.29km², 具体范围详见图 2.6-2。

(3) 噪声

评价范围: 距厂界 200m 范围, 见图 2.6-3。

(4) 土壤

评价范围: 厂区及项目周边 1km 范围, 见图 2.6-4。

(5) 环境风险

简单分析, 不设评价范围。

根据本项目各环境因素环境影响评价等级, 参照环境影响评价技术导则的要求, 确定评价范围见表 2.6-1。

表 2.6-1 评价范围

| 评价内容 | 评价范围 |
|-------|--|
| 环境空气 | 以项目厂址为中心区域, 自厂界外延 2.5km 的矩形区域 |
| 地下水环境 | 根据自定义法结合本项目水文地质条件确定评价区面积为 40.29km ² |
| 声环境 | 厂界外 200m 范围内 |
| 土壤环境 | 厂区占地及周边 1km 范围 |
| 环境风险 | 简单分析, 不设评价范围 |

| | |
|------|-----------------|
| 生态影响 | 生态影响简单分析，不设评价范围 |
|------|-----------------|

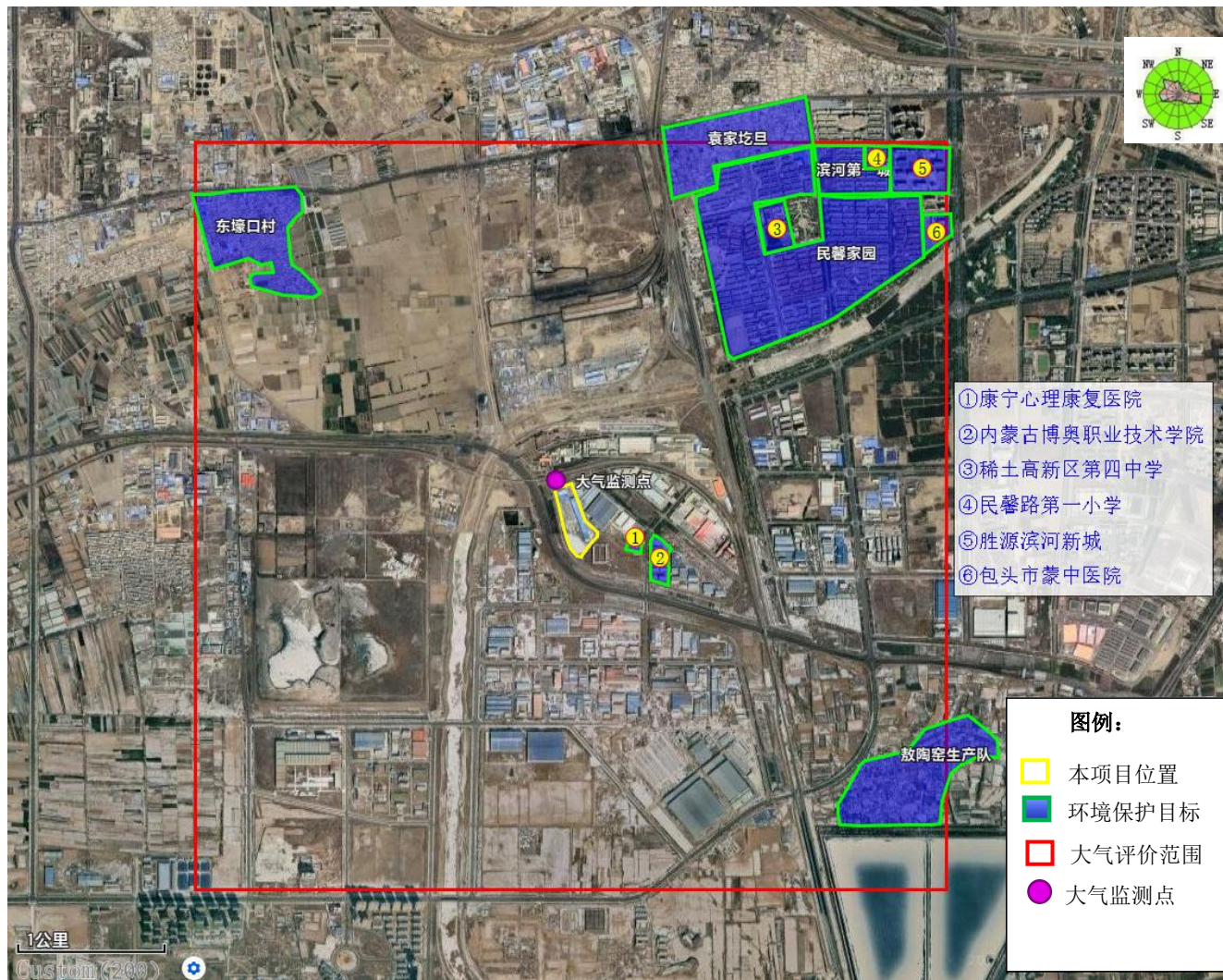


图 2.6-1 大气评价范围、大气环境保护目标及监测点位图

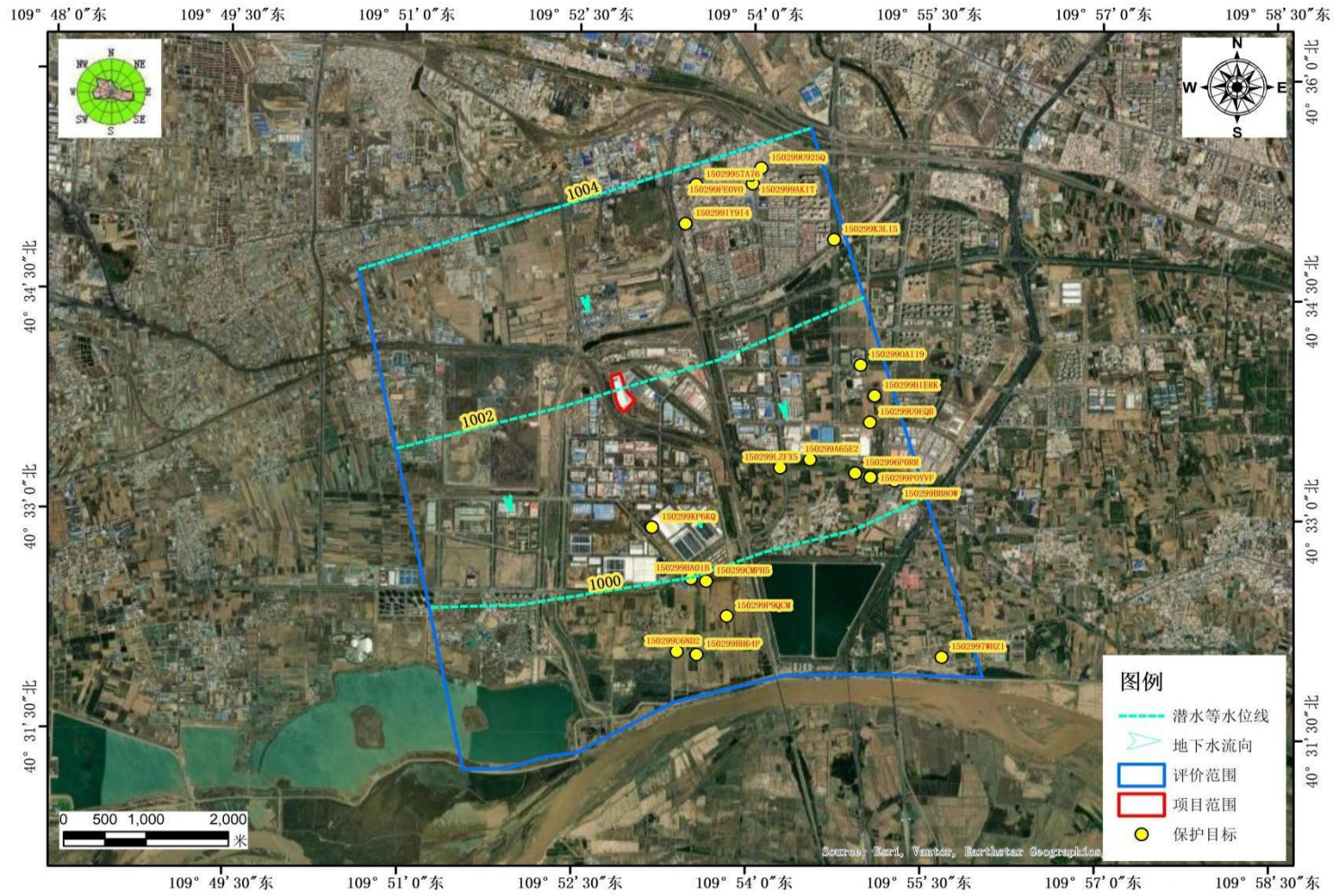


图 2.6-2 地下水评价范围及保护目标图



图 2.6-3 噪声评价范围图

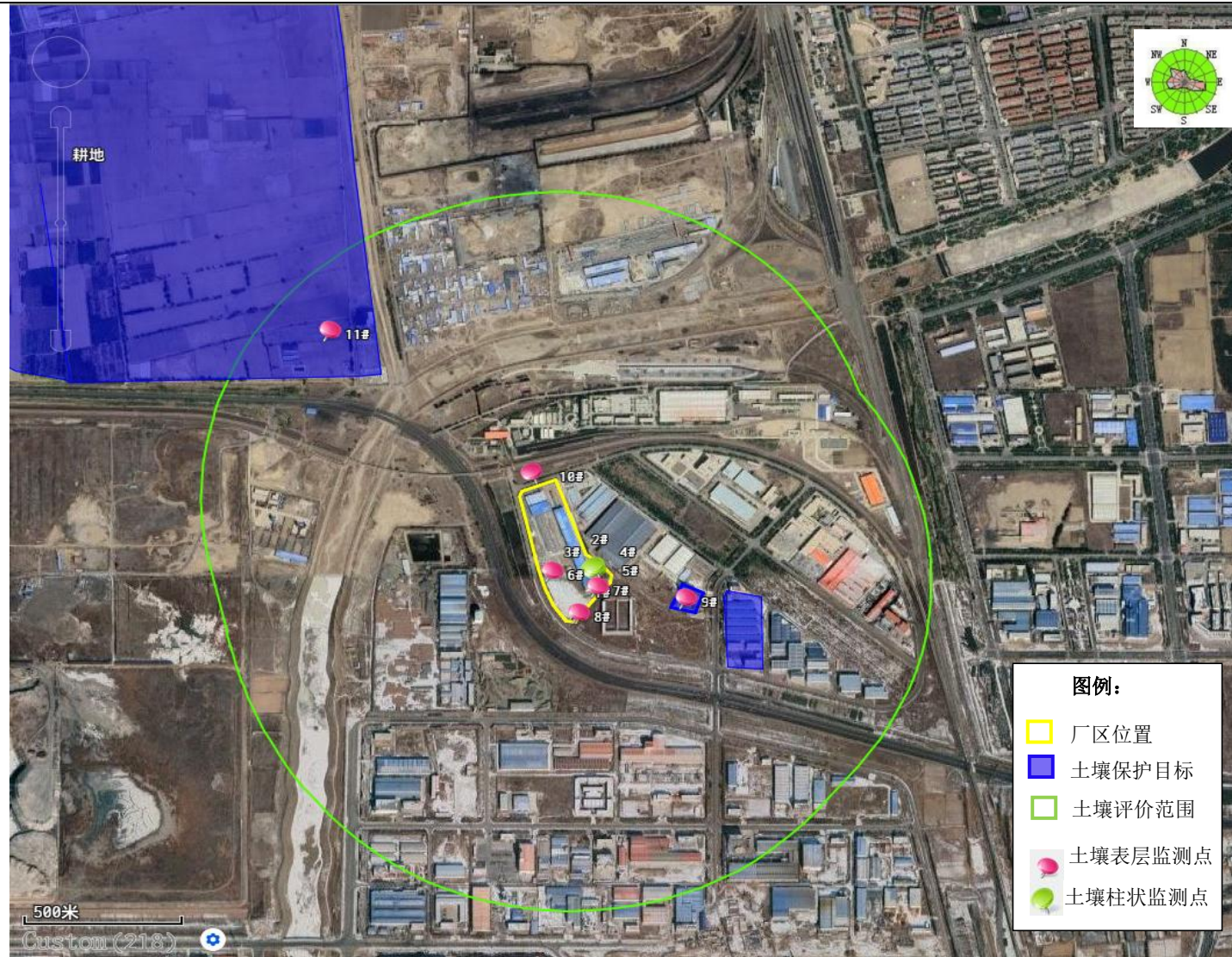


图 2.6-4 土壤评价范围、保护目标图

2.6.2 环境保护目标

本项目保护目标为评价范围内敏感点。经现场调查，本项目评价范围内环境保护目标见表 2.6-2，图 2.6-1~2.6-4。

表 2.6-2 评价范围内主要环境保护目标一览表

| 环境要素 | 名称 | 坐标 | | 保护人口数 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离 (km) | 环境功能区及执行标准 |
|-------|-------------------------|-----------------|----------------|-------|--------|-------------|--|
| | | x | y | | | | |
| 大气环境 | 康宁心理康复医院 | 109°53'30.668" | 40°33'48.054" | 150 | SE | 0.18 | 位于二类区，执行《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 109°53'37.852" | 40°33'44.240" | 11000 | SE | 0.35 | |
| | 东壕口村 | 109°51'40.319" | 40°34'58.377" | 700 | NW | 2.06 | |
| | 敖陶窑生产队 | 109°54'50.271" | 40°32'57.669" | 600 | SE | 2.33 | |
| | 民警家园社区 | 109°54'21.690" | 40°34'47.171" | 15000 | NE | 1.36 | |
| | 袁家圪旦 | 109°53'54.885" | 40°35'16.211" | 500 | NE | 2.02 | |
| | 滨河第一城 | 109°54'31.964" | 40°35'08.878" | 3500 | NE | 2.55 | |
| | 胜源滨河新城 | 109°54'51.971" | 40°35'09.113" | 3000 | NE | 2.9 | |
| | 稀土高新区第四中学 | 109°54'10.875" | 40°34'56.793" | 300 | NE | 2.02 | |
| | 民警路第一小学 | 109°54'39.843" | 40°35'12.222" | 1065 | NE | 2.88 | |
| | 包头市蒙中医院 | 109°54'56.915" | 40°34'56.382" | 552 | NE | 2.81 | |
| 地下水环境 | 150299K3LI5 (农垦集团第一分公司) | 109° 54' 42.28" | 40° 34' 53.12" | 242 | NE | 3.1 | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准 |
| | 150299F0VO(农垦集团第二分公司) | 109° 53' 59.78" | 40° 35' 15.68" | 865 | NE | 2.7 | |
| | 1502999AK1T (农垦集团第二分公司) | 109° 53' 58.87" | 40° 35' 19.26" | | NE | 2.9 | |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | |
|--------------------------|------------------|-----------------|-----|----|-----|
| 150299U925Q (农垦集团第二分公司) | 109° 54' 4.22" | 40° 35' 22.08" | | NE | 3.1 |
| 150299IY9I4 (农垦集团第三分公司) | 109° 53' 25.41" | 40° 34' 58.92" | 818 | NE | 2.0 |
| 150299S7A76 (农垦集团第三分公司) | 109° 53' 30.68" | 40° 35' 14.96" | | NE | 2.5 |
| 150299LZFX5 (农垦集团第四分公司) | 109° 54' 15.79" | 40° 33' 19.53" | 132 | SE | 1.9 |
| 150299A65E2 (农垦集团第四分公司) | 109° 54' 31.17" | 40° 33' 23.00" | | SE | 2.2 |
| 150299BB8OW (农垦集团第六分公司) | 109° 55' 14.92" | 40° 33' 14.76" | 465 | SE | 3.3 |
| 150299POYVF (农垦集团第六分公司) | 109° 55' 2.49" | 40° 33' 16.04" | | SE | 3.0 |
| 150299BIRK (农垦集团第六分公司) | 109° 55' 4.18" | 40° 33' 49.42" | | E | 2.9 |
| 150299OAI19 (农垦集团第六分公司) | 109° 54' 56.75" | 40° 34' 1.88" | | E | 2.8 |
| 150299U9QB (农垦集团第六分公司) | 109° 55' 1.95" | 40° 33' 38.56" | | SE | 2.8 |
| 1502996P0RR (农垦集团第六分公司) | 109° 54' 54.679" | 40° 33' 17.669" | | SE | 2.8 |
| 1502997WHZ1 (农垦集团第八分公司) | 109° 55' 40.474" | 40° 32' 2.717" | 172 | SE | 4.9 |
| 150299KP6KQ (农垦集团第十四分公司) | 109° 53' 10.074" | 40° 32' 54.490" | 293 | S | 1.6 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | |
|----------|--------------------------|------------------|-----------------|-------|----|------|--|
| | 150299HA01B (农垦集团第十四分公司) | 109° 53' 30.558" | 40° 32' 33.663" | | S | 2.4 | |
| | 150299CMPH5 (农垦集团第十四分公司) | 109° 53' 38.426" | 40° 32' 32.786" | | S | 2.5 | |
| | 150299P9QCM (农垦集团第十四分公司) | 109° 53' 49.275" | 40° 32' 18.502" | | S | 3.0 | |
| | 150299U6D2 (农垦集团第十四分公司) | 109° 53' 23.662" | 40° 32' 3.754" | | S | 3.2 | |
| | 150299BH64P (农垦集团第十四分公司) | 109° 53' 33.958" | 40° 32' 2.673" | | S | 3.2 | |
| 评价区潜水含水层 | | | | | | | |
| 土壤环境 | 耕地 | 109°52'41.963" | 40°34'14.197" | 耕地 | NE | 0.72 | 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) |
| | 康宁心理康复医院 | 109°53'29.586" | 40°33'47.974" | 150 | SE | 0.18 | 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 109°53'38.161" | 40°33'43.946" | 11000 | SE | 0.35 | |
| 声环境 | 康宁心理康复医院 | 109°53'29.586" | 40°33'47.974" | 150 | SE | 0.18 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 0类标准 |

3. 现有工程概况及工程分析

3.1. 工程概况

包头亿力新能源设备制造有限公司成立于 2009 年 10 月 26 日，前期经营范围主要为“风电塔筒、风力风电机组成套及其部件、金属结构、机械设备、输变及其控制设备制造及销售、金属材料的销售、风力风电设备技术研发、压力容器、压力管道的设计、制造、销售和服务、加氢设备的设计、制造、销售和服务”。公司于 2023 年 8 月 9 日进行了法人变更、投资人变更以及经营范围变更，经营范围变更为“金属材料销售、新材料技术研发、钢压延加工、金属表面处理及热处理加工、电子专用材料制造磁性材料生产、磁性材料销售等”。重组后的包头亿力新能源设备制造有限公司建设了年产 40 万吨高性能电工钢项目，建设内容包括 1 条 40 万吨/年高磁感取向硅钢常化酸洗线（CP 线），2 条高磁感取向硅钢冷轧生产线（ZR 线）以及配套公辅设施，其中 16 万吨酸洗料自用进入冷轧线轧制。

3.1.1. 现有工程批复情况

包头亿力新能源设备制造有限公司于 2023 年 9 月委托编制了《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目环境影响评价报告表》；2024 年 2 月 6 日，包头稀土高新技术产业开发区建设环保局（环保）以包开环审字[2024]1 号文对该项目环评报告给予了批复，2025 年 11 月建设完成并进行调试，2026 年 4 月进行竣工环境保护验收。

包头亿力新能源设备制造有限公司于 2025 年 5 月 28 日进行了排污许可重新申请，为简化管理，许可证编号 911502916959074170001Q，2026 年 2 月 9 日进行了排污许可变更。

以上各项目环评审批及验收情况见下表：

表 3.1-1 现有工程环评审批及“三同时”验收情况

| 序号 | 项目名称 | 环评批复情况 | | 环保验收情况 | |
|----|--|----------------|----------------|----------|------------|
| | | 环评批复文号 | 批复时间 | 竣工验收批复文号 | 验收时间 |
| 1 | 包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目环境影响评价报告表 | 包开环审字[2024]1 号 | 2024 年 2 月 6 日 | 自主验收 | 2026 年 4 月 |

3.1.2. 生产规模、产品方案

现有工程常化酸洗线建设规模为年产 40 万吨/年高磁感取向硅钢（HGO）常化酸洗成品，其中 16 万吨常化酸洗成品自用进入冷轧生产线生产高磁感取向硅钢（HGO）冷轧成品。废酸再生系统产生的副产品氧化铁颗粒物，现有工程产品方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程产品方案一览表

| 产品 | 产量 | 产品规格/尺寸（mm） | 备注 |
|--------------------|-----------|---|---|
| 高磁感取向硅钢（HGO）常化酸洗产品 | 24 万吨/年 | 产品厚度：1.0~3.0mm， 产品宽度：850~1300mm， 钢卷内径：Φ610、760mm， 钢卷外径：Φ800~2000mm | 常化酸洗成品为 40 万吨/年，其中 16 万吨常化酸洗成品自用进入冷轧线轧制生产冷轧成品 |
| 高磁感取向硅钢（HGO）冷轧产品 | 15.5 万吨/年 | 带钢厚度：0.18mm、0.20mm、 0.23mm、0.27mm 带钢宽度：500~1200mm | |
| 副产品氧化铁颗粒物 | 2344 吨/年 | 金属氧化物含量 99.9%，粒径 ~0.5mm，圆形颗粒，密度 5700kg/m ³ | |

3.1.3. 现有工程组成

现有工程内容组成见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有项目主要组成内容

| 分类 | 已建设主要内容（设施） | | 备注 |
|------|---------------|---|----|
| 主体工程 | 高磁感取向硅钢常化酸洗车间 | 利用原有工程已建成的厂房改造建设 1 座高磁感取向硅钢常化酸洗车间，车间高度为 17.2m，布置 1 条高磁感取向硅钢常化酸洗线，主要设备包括开卷机、激光焊机、张力辊、常化热处理炉、抛丸机、酸洗段、圆盘剪、卷取机等。酸洗工序包括一级粉尘清刷槽、三级酸洗槽以及五级清洗槽。其中：一级粉尘清刷槽尺寸为 5560mm×2250mm×1650mm，尺寸长 11m×宽 5m×深 3m；三级酸洗槽每台槽尺寸为 20400×2000×750mm，每台酸洗槽配套 1 座容积为 35m ³ 沉淀罐形成酸液循环系统，共 3 座沉淀罐；清洗段设置五级漂流水洗，前三级为自来水漂洗，后两级为纯水漂洗，水洗槽总尺寸为 20200mm×2000mm×2150mm。 | |
| | 高磁感取向硅钢冷轧车间 | 建设 1 座高磁感取向硅钢冷轧车间，占地面积约 13907m ² ，车间内布置 2 条高磁感取向硅钢冷轧生产线、大纵剪线、焊引带机组、原料区、冷轧料成品区、循环冷却油环水系统以及乳化液循环系统。主要设备为 2 台二十辊可逆式冷轧轧机、大纵剪机组、焊引带机组和重卷机组。 | |

| | | | |
|------|-----------|--|--|
| 辅助工程 | 深冷制氮系统 | 建设一套深冷制氮系统，制氮规模为 2000m ³ /h，主要设备包括 1 台自洁式空气过滤器、1 台离心式空气压缩机、2 台空气预冷机组、1 台纯化器、2 台分子筛吸附器、2 台电加热器、1 台分馏塔、2 台透平膨胀机、2 台空温式汽化器、2 台 100m ³ 液氮储罐、1 台 50m ³ 氮气储罐、调压装置等。 | |
| | 空压站 | 在制氮旁建设空压站，建设 5 台螺杆水冷变频空压机，并配套建设 4 台储气罐（2 台 25m ³ 、1 台 15 m ³ 、1 台 10m ³ ）为常化酸洗线、深冷制氮系统以及仪器仪表提供。 | |
| | 锅炉房 | 建设锅炉房 1 座，占地面积约 545m ² ，锅炉房内建设 1 台 8t/h 天然气蒸汽锅炉，为生产提供蒸汽及厂区供暖。厂房内建设 4t/h 余热蒸发器 1 台，利用常化炉余热，补充锅炉为常化酸洗线提供蒸汽及厂区供暖，办公区域供暖由生产线冷却循环水供给。 | |
| | 废酸再生系统 | 建设 1 套 2500L/h 废酸再生系统，主要处理酸洗线定期排放废盐酸以及少量清洗废水，主要模块包括反应器模块、除尘器模块、尾气处理模块、风机模块以及罐区设备，罐区包括 1 座 100m ³ 废酸罐、2 座 100m ³ 再生酸罐、1 座 100m ³ 备用罐。 | |
| | 新酸储罐区 | 设置 3 座 30m ³ 新酸储罐以及 1 台 1m×1m×1m 过渡槽，存储外购 31% 盐酸，外购酸由槽车直接卸入过渡槽再泵入新酸储罐 | |
| | 润滑油及液压油站 | 每条轧机生产线配套 1 套润滑油及液压油站系统，共 2 套。 | |
| | 磨辊及辊系统装配间 | 建设 1 座磨辊及辊系统装配间，占地面积约 600m ² ，主要包括辊拆卸、轧辊磨削、轧辊打毛、轧辊装配等。 | |
| | 生活、办公设施 | 厂房内部设置办公和卫生设施。 | |
| 储运工程 | 1#原料库房 | 建设 1#原料库房，占地面积约 13860m ² ，主要存储成品机包装卷、热轧钢坯卷。 | |
| | 备品备件库 | 建设 1 座备品备件库，总占地面积约 810m ² ，其中 1#库主要暂存轴承座、螺丝、电器零部件、劳保用品；2#产线日常备件存放，3#存放电缆等大型备件。 | |
| 公用工程 | 供电 | 用电引自万水泉及滨河变电站 10kV 两段母线，厂区建设 1 座高低压配电室，占地面积约 128m ² 。 | |
| | 供水 | 供水由滨河新区市政给水管网提供；建设纯水制备装置 1 套，制备规模为 36t/h，制水工艺为石英砂过滤+活性炭过滤+RO 反渗透。 | |

| | | | | |
|------|-------|--|--|--|
| | 排水 | <p>本项目生活污水和生产废水分类收集、处理。 生活污水通过管道进入厂内化粪池收集，达标排入万泉水水质净化厂。 生产废水酸洗线清洗槽含酸废水进入厂区建设的 2 座 15m³/h，废水处理站处理后与纯水制备浓水及锅炉排水通过生产废水排放口进入管网排至万泉水水质净化厂。</p> | | |
| | 供暖/蒸汽 | <p>建设 8t/h 天然气蒸汽锅炉 1 台，4t/h 余热蒸发器 1 台，为常化酸洗线提供蒸汽及厂区供暖，办公区域供暖由生产线冷却循环水供给。</p> | | <p>环评批复的 2 台 8t/h 天然气蒸汽锅炉，目前只建设 1 台，另 1 台后期再进行建设</p> |
| | 供气 | <p>锅炉、常化炉以及酸再生用燃气用天然气由园区天然气管网提供。</p> | | |
| 环保工程 | 大气 | 抛丸废气 | <p>常化酸洗线设置 2 台抛丸机，抛丸工序为全封闭，每台抛丸工序产生的颗粒物经收集后，采用布袋除尘器处理，处理后的废气分别经过 2 座 20m 高排气筒（DA003、DA004）排放。</p> | <p>环评批复的 3 台抛丸机，目前只建设 2 台，另 1 台后期再进行建设</p> |
| | | 常化炉废气 | <p>常化酸洗线建设常化炉 1 台，常化炉预热段、无氧加热段以及辐射管加热段使用天然气为燃料，常化炉烧嘴采用自预热式烧嘴，多级供风，可高效卷吸炉内烟气，氮氧化物产生量低。预热段、无氧化加热段废气与辐射管加热段燃烧废气合并经 1 根 20m 高排气筒（DA005）排放。</p> | |
| | | 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 | <p>常化酸洗废气主要包括 3 台酸洗槽废气，3 座 35m³ 酸循环沉淀罐呼吸废气，盐酸新酸的大、小呼气废气及过渡槽废气。酸洗槽均为全密闭槽，与循环罐采用管道密闭连接，含酸废气密闭收集后与新酸储罐大、小呼吸气、过渡槽废气一并采用酸雾冷凝回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔净化后经 1 根 20m 高排气筒（DA006）达标排放。</p> | |

| | | | |
|----|----------------------|---|--|
| | 清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气 | 工程设有 5 台清洗槽，清洗槽均为全封闭设置，在物料清洗过程中产生含酸废气。废水处理站、废酸、再生酸储罐废气主要包括废水处理站的废水絮凝反应池、调节池、应急酸存储池挥发的盐酸雾、废酸再生车间废酸储罐、再生酸储罐、备用罐以及循环沉淀罐废酸压滤过程废气。废气收集后采用 1 座碱喷淋塔吸收后经 1 根 20m 高排气筒（DA007）排放。混凝土池体收集方式为加盖密闭收集，储罐收集方式为呼吸口管道直接连接，循环沉淀罐废酸压滤过程废气收集方式为压滤区域全封闭。 | |
| | 废酸再生系统废气 | 废酸再生系统反应炉废气经吸收塔+洗涤塔+热交换器+洗涤器处理后通过 1 根 20m 高排气筒（DA009）排放。 | |
| | 天然气锅炉废气 | 1 台 8t/h 蒸汽锅炉天然气燃烧废气经 1 根 20m 高排气筒（DA010）排放，天然气锅炉采用超低氮燃烧器装置。 | |
| | 轧机油雾废气 | 二十辊冷轧机轧制过程产生的油雾经各自设置的全密闭集气罩收集后进入油雾净化系统处理后经 20m 高排气筒（DA002、DA008）排放，共 2 套，油雾净化系统采用三级过滤（不锈钢丝网初过滤器+不锈钢玻璃纤维混编丝网细过滤器+除雾器）。 | |
| | 激光焊接烟尘 | 激光焊接烟尘采用集气罩+设备自带的固定式焊接烟尘净化器处理后无组织排放。 | |
| | 生产废水 | 生产废水设置单独排放口，与生活污水分质排放。生产废水包括酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水、纯水制备系统废水、锅炉废水等。其中： （1）清洗槽含酸废水（1-5 级）全部进入 2 座 15m ³ /h 废水处理站处理。酸雾净化塔废水定期排水进入厂区废水处理站处理；废水处理站-废酸、再生酸储罐废气设置的酸雾净化塔为一级碱喷淋塔，定期排水进入厂区废水处理站处理； （2）纯水制备系统废水全部回用于常化酸洗线废气两级碱喷淋塔补水； （3）锅炉废水经收集后与废水处理站废水汇总后排至万水泉水质净化厂处理。 | |
| 废水 | 生活污水 | 生活污水单独设置生活污水排放口，生活污水经厂内化粪池收集后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准经生活污水排放口排至万水泉水质净化厂。 | |

| | | |
|----------|---|---|
| 噪声 | 主要生产设备均设有减震基础，并在厂房内布置，利用厂房隔声。 | |
| | 一般固废 | 建设1座占地面积35m ² 一般固废间，采用C30混凝土硬化，渗透系数小于1.0×10 ⁻⁵ cm/s。用于贮存废包装材料、抛丸灰酸洗线一级粉尘清刷循环沉淀池氧化铁皮污泥、常化机组水喷淋冷却工序循环水箱氧化铁皮污泥等。 |
| 危险固废 | 建设2座占地面积分别为125m ² 和135m ² 危废间，地面采用玻璃钢“三布五油”防渗，防渗系数小于10 ⁻¹⁰ cm/s。用于暂存废润滑油、废液压油、油雾净化系统废滤布、废切削液。 | |
| 地下水防渗 | 重点防渗区 | 废水处理站、危废间、污泥贮存池、乳化液过滤系统区域、存储乳化液、润滑油备品备件库、润滑油及液压油站均按重点防渗区要求建设 |
| | 一般防渗区 | 废酸再生系统区域、新酸储罐区、事故应急池、常化酸洗车间以及冷轧车间其他区域、酸雾净化塔区域、循环系统水泵房区域等按照一般防渗区要求建设。 |
| 环境风险防范措施 | <p>(1) 建设事故水池一座，容积为75m³，用以收集新酸储罐泄漏的酸液。新酸储罐区设有围堰，围堰内采用“三布五油”防渗材料，渗透系数小于10⁻¹⁰cm/s</p> <p>(2) 酸洗线循环沉淀罐区域设置围堰，3座酸洗线沉淀罐容积富余量满足酸液泄漏后的收集，罐区做防腐防渗处理；</p> <p>(3) 废酸再生系统酸储罐区域设置围堰以及1座100m³备用罐，罐区做防腐防渗处理；</p> <p>(4) 常化酸洗车间酸洗槽下方设置收集槽，酸洗线区域做防腐防渗处理；</p> <p>(5) 危废间、存储乳化液、润滑油备品备件库设置泄漏液堵截设施，集液池。</p> | |

3.1.4. 现有工程主要生产设备

现有项目主要设备清单见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有工程主要设备清单

| 所属工序 | 设备名称 | 型号/规格/功能 | 数量 |
|-------|-------------|----------|----|
| 常化酸洗线 | 1#开卷机 | 机械传动设备 | 1 |
| | 2#开卷机 | 机械传动设备 | 1 |
| | 1#S 辊 1#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 1#S 辊 2#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 2#S 辊 1#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 2#S 辊 2#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 入口活套 | 机械传动设备 | 1 |
| | 3#S 辊 1#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 3#S 辊 2#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |

| | | | |
|----|-------------|---|---|
| | 4#S 辊 1#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 4#S 辊 2#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 5#S 辊 1#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 5#S 辊 2#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 6#S 辊 1#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 6#S 辊 2#张力辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 7#S 辊 1#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 7#S 辊 2#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 8#S 辊 1#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 8#S 辊 2#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 常化炉 | 卧式炉，常化炉主要炉段组成：ESC、PH/NOF、RTF/RCF、SF/SCF、DSC、前空气擦拭器、WSC | 1 |
| | 出口活套 | 机械传动设备 | 1 |
| | 9#S 辊 1#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 9#S 辊 2#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 10#S 辊 1#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 10#S 辊 2#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 11#S 辊 1#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 11#S 辊 2#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 12#S 辊 1#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 12#S 辊 2#辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 1#卷取机 | 机械传动设备 | 1 |
| | 2#卷取机 | 机械传动设备 | 1 |
| | 夹送辊 | 机械传动设备 | 1 |
| | 五辊矫直机 | 机械传动设备 | 1 |
| | 圆盘剪 | 机械传动设备 | 1 |
| | 抛丸机 | / | 2 |
| | 一级粉尘清刷槽 | 长 5.56m×宽 2.25m×高 1.65m，配套循环沉淀池尺寸 5m×11m×3m | 1 |
| | 三级酸洗槽 | 20400mm×2000mm×750mm，配套 3 座沉淀罐规格Φ3500×5000mm，容积 35m ³ | 3 |
| | 五级清洗槽 | 20200mm×2000mm×2150mm | 1 |
| | 管冷凝回收器 | 5650mm×1800mm×2400mm | 1 |
| 冷轧 | 二十辊可逆式冷轧轧机 | 1450mm，包括轧机机架、左右卷取机、上料喂料机构、AGC（厚度自动控制）系统、液压系统、冷却系统、排油烟系统，机组速度：800 m/min（最大）；最大轧制压力：Max.8000kN | 2 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------|--|---|
| | 成品纵剪机组 | 1300mm | 1 |
| | 焊引带机组 | 1300mm | 1 |
| | 重卷机组 | 1300mm | 1 |
| | 蒸汽锅炉 | 额定出力 8t/h | 1 |
| | 余热发生器 | 额定出力 1.8t/h | 1 |
| | 深冷制氮系统 | 2000m ³ /h 制氮能力，氮气产量 2000Nm ³ /h，液氮产量 30L/h，主要设备包括 1 台自洁式空气过滤器、1 台离心式空气压缩机、2 台空气预冷机组、1 台纯化器、2 台分子筛吸附器、2 台电加热器、1 台分馏塔、2 台透平膨胀机、2 台空温式汽化器、2 台 100m ³ 液氮储罐、1 台 50m ³ 氮气储罐、调压装置等 | 1 |
| | 空压机 | 螺杆水冷变频空压机 5 台，排气压力 0.8MPa，1 台离心压缩机，150m ³ /min，配套 1 台微热再生吸附式干燥机 | 5 |
| | 纯水制备系统 | 制水能力 36m ³ /h | 1 |
| | 数控轧辊磨床 | 最大磨削直径 Φ200mm，最大磨削长度 2000mm | 1 |
| | 轧辊磨床 | 最大磨削直径 Φ400mm，最大工件长度 3000mm | |
| 外圆磨床 | 最大磨削直径 Φ320mm，最大磨削长度 1500mm | | |
| 酸再生系统 | 反应炉 | / | 1 |
| | 助燃风机 | / | 1 |
| | 抽风机 | / | 1 |
| | 氧化物螺旋输送泵 | / | 1 |
| | 旋风除尘器 | / | 1 |
| | 文丘里装置 | / | 1 |
| | 液气分离器 | / | 1 |
| | 热交换器 | / | 1 |
| | 吸收塔 | / | 1 |
| | 洗涤塔 | / | 1 |
| | 洗涤器 | / | 1 |
| | 废酸罐 | 100m ³ | 1 |
| | 再生酸罐 | 100m ³ | 2 |
| | 备用罐 | 100m ³ | 1 |
| | 板框压滤机 | BYM100/1000-UK（耐腐型），30m ² | 1 |
| 氧化铁皮污泥反应槽 | — | | |
| 新酸储罐区 | 新酸储罐 | 30m ³ | 3 |
| | 过渡槽 | 1m×1m×1m | 1 |

| | | | |
|------|-----------------------------|---|---|
| 环保工程 | 沉砂池 | 3m×1.5m×1.5m | 2 |
| | 应急池 | 6m×5m×2.5m | 1 |
| | 碱液调节池 | 6m×3m×3m | 1 |
| | 废水反应池 | 6m×5m×2.5m | 2 |
| | 氧化水池 | 6m×5m×2.5m | 2 |
| | 污泥贮存池 | 6m×5m×3m | 1 |
| | 斜管沉淀器 | WSX-20 型，处理水量 20t/h | 2 |
| | 机械过滤器 | WL-20 型处理水量 20m ³ /h | 2 |
| | 储药槽 | Φ1600×2000 | 1 |
| | 板框压滤机 | / | 2 |
| | 抛丸废气布袋除尘器 | (除尘器风量: 2*31033m ³ /小时) | 2 |
| | 酸槽酸性废气处理塔 | WDT-VI , Φ3000×7200mm, 配套 2 台变频风机 TF-36IB, 风量 30000m ³ /h | 2 |
| | 污水处理、新酸储罐、废酸储罐、再生酸储罐酸性废气处理塔 | WDT-IV , Φ3000×7200, 处理风量 25000m ³ /h, 配套 2 台变频风机 TF-301B, 风量 25000m ³ /h | 1 |
| | 轧机油雾空气净化系统 | 设备尺寸约 5m×3m×2.9m, 系统风量 180000m ³ /h | 2 |

3.1.5. 占地面积及平面布置

包头亿力新能源设备制造有限公司总用地面积 120 亩，约 80000m²。本项目生产线及公辅设施分区域布置，主要包括高磁感取向硅钢常化酸洗车间、冷轧车间、原料库房、备品备件库、空压站、锅炉房、磨辊及辊系统装配间、办公生活设施、危废间、固废间等，生产线由东西布置。现有厂区平面布置见图 3.1-1。

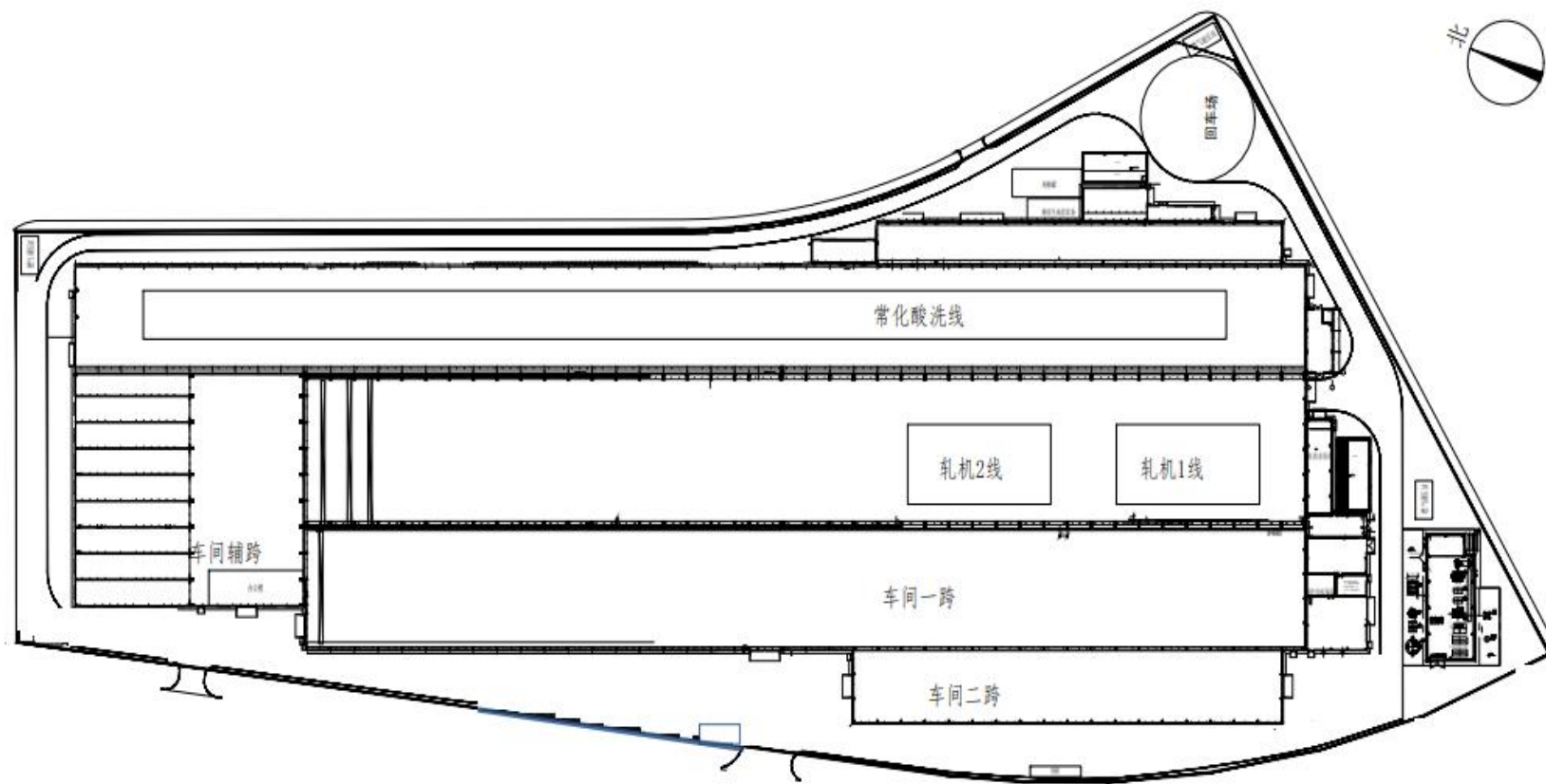


图 3.1-1 现有厂区总平面布置图

3.1.6. 现有劳动定员及工作制

公司现有定员为 118 人。

主要生产车间实行连续工作制，年工作天数 330d，24h 连续生产，每天 3 班，每班工作 8h，年工作 7920h/a。

3.2. 现有工程分析

3.2.1. 现有工程原辅材料消耗

现有工程原辅材料用量消耗见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程主要原材料用量表

| 序号 | 原辅材料名称 | 用量 (t/a) | 化学成分及理化性质 | 包装方式 | 包装规格 | 存储地点 | 备注 |
|----|------------|----------|-------------------------------|------|--------|---------|----|
| 1 | 高磁感取向硅钢原料卷 | 406288 | / | 钢卷 | / | 原料库房 | 外购 |
| 2 | 31%盐酸 | 1377.03 | / | / | / | 新酸储罐区 | 外购 |
| 3 | 液碱 | 2124.1 | NaOH | 桶装 | 200L/桶 | 酸洗辅料库 | 外购 |
| 4 | PAC | 64.77 | 聚合氯化铝 | 袋装 | 20kg | 酸洗辅料库 | 外购 |
| 5 | PAM | 4.9 | 聚丙烯酰胺 | 袋装 | 20kg | 酸洗辅料库 | 外购 |
| 6 | 双氧水 | 7.93 | H ₂ O ₂ | 桶装 | 25kg/桶 | 废水处理站 | 外购 |
| 7 | 乳化液/切削液 | 11.1 | 烃水混合物 | 桶装 | 200L/桶 | 备品备件库 1 | 外购 |
| 8 | 润滑油 | 6.7 | 烃类物质 | 桶装 | 200L/桶 | 备品备件库 1 | 外购 |
| 9 | 轧辊 | 88 | Fe | 箱装 | / | 备品备件库 1 | 外购 |
| 10 | 抛丸钢砂 | 591.2 | Fe | 袋装 | 25kg/袋 | 生产车间 | 外购 |

3.2.2. 现有项目主要能源消耗

现有项目主要消耗的能源为水、电、天然气等，消耗情况见下表。

表 3.2-2 主要能源消耗情况

| 序号 | 名称 | 年耗量 | | 备注 |
|----|-----|---------------------|-------|----------|
| | | 单位 | 耗量 | |
| 1 | 新鲜水 | 万 m ³ /a | 41.94 | 来自园区供水管网 |

| | | | | |
|---|------|---------------------|--------|---|
| 2 | 电 | 万 kW·h/a | 4783.2 | 园区供电管网供给 |
| 3 | 天然气 | 万 m ³ /a | 1828.8 | 天然气由园区供气管网提供 |
| 4 | 蒸汽 | t/a | 61668 | 由蒸汽锅炉及余热蒸发器提供 |
| 5 | 氮气 | 万 m ³ /a | 2611.8 | 由深冷制氮系统提供 |
| 6 | 压缩空气 | 万 m ³ /a | 5804 | 由 5 台空压机（60m ³ /min 和 30m ³ /min 的） |
| 7 | 合计 | / | / | / |

3.2.2.1. 供水系统

现有工程用水由园区自来水供水管网提供，可以满足用水需求。厂区用水包括设备循环冷却系统补水、常化后钢带冷却喷淋用水、酸洗线清刷槽补水、酸洗线酸洗槽补水、酸洗线清洗槽补水、酸雾净化塔用水、锅炉补水、废酸再生系统用水、轧机乳化液配制用水以及生活用水等，其中酸洗线清洗槽（4-5 级）用水、锅炉用水、轧机乳化液配制用水使用纯水，设置 1 套 36t/h 纯水制备系统，制备工艺为石英砂过滤+活性炭过滤+RO 反渗透工艺。现有工程新鲜水用量为 52.95m³/h（41.94 万 m³/a），循环水量为 4987m³/h（3949.7 万 m³/a），废水排放量为 13.11m³/h（103831.2m³/a）。

①设备循环冷却系统用水

现有工程设备循环冷却系统为净环水系统，主要为常化机组设备、二十辊可逆式冷轧轧机、废酸再生系统反应炉、热交换器空压机、制氮系统等设备，总循环水量为 2760m³/h，新鲜水用量为 5.2m³/h。

②常化后钢带冷却喷淋用水

常化后钢带需要喷淋冷却，将温度从 1050℃降低，循环水量为 455m³/h，循环水经沉淀箱沉淀后循环使用，定期补充，新鲜水用量为 10m³/h。

③酸洗线清刷槽用水

酸洗线设置了 1 台清刷槽，循环水量为 13m³/h，清刷槽水经沉淀池沉淀后循环使用，定期补充，新鲜水用量为 0.13m³/h。

④酸洗线酸洗槽用水

酸洗线酸洗槽新鲜水用量为 0.23m³/h，新酸带入水量 0.2m³/h，再生酸回用带入水量 2.65m³/h，酸洗槽反应生成水 0.067m³/h。

⑤酸洗线清洗槽用水

4~5 级清洗槽使用纯水，补水量为 9.06m³/h，其中使用锅炉蒸汽冷凝水

5.06m³/h，纯用量 5m³/h；1~3 级清洗槽补水水量为 2.14m³/h，来自 4~5 级清洗槽回用水 8.86m³/h。

⑥酸雾净化塔用水

酸雾净化主要为酸洗线设置的冷凝回收+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔补水以及废水处理站-再生酸储罐废气设置的 1 座碱喷淋塔补水，以上喷淋塔均设置了除雾装置，其中酸洗线 3 座喷淋塔总循环水量为 1305m³/h，废水处理站-再生酸储罐废气喷淋塔循环水量为 375m³/h。酸洗线冷凝回收+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔补水水量为 17.6m³/h。废水处理站-再生酸储罐废气碱喷淋塔新水补充量为 2.96m³/h。

⑦锅炉用水

现有工程设置 1 台天然气蒸汽锅炉及 1 台余热蒸发器，用于生产用蒸汽和厂区供暖，锅炉补水使用纯水，生产锅炉补水水量为 5.3m³/h，其中 5.06m³/h 蒸汽冷凝水作为酸洗线 4~5 级清洗槽补水使用；余热蒸发器补水水量为 1.4m³/h。

⑧废酸再生系统用水

现有工程进入废酸再生处理系统废酸量 2.5m³/h，废酸再生系统新水补充量为 2.06m³/h。

⑨轧机乳化液配制用水

现有工程轧机乳化液配制使用纯水，用水为 0.27m³/h。

⑩生活用水

现有工程劳动定员为 118 人，生活用水量为 0.66m³/h（15.93m³/d）。

3.2.2.2. 排水系统

现有工程排水包括酸洗线酸洗槽以及废酸再生系统废酸、酸洗线 1~3 级清洗槽排水、4~5 级清洗槽排水、锅炉废水、纯水制备系统废水、酸雾净化塔排水以及生活污水等。项目排水管网设计采用生活污水、生产废水分类收集原则，收集后经各自排放口单独排放。

①酸洗线酸洗槽以及废酸再生系统排水

酸洗线酸洗槽水损耗量为 0.617m³/h，定期排放废酸含水量为 2.5m³/h，进入废酸再生系统处理后回用。新水补充量为 2.06m³/h，总计量为 4.56m³/h，废酸再生系统水损耗量为 1.91m³/h，回用废酸量为 2.65m³/h。

②酸洗线 1~3 级清洗槽排水

酸洗线 1~3 级清洗槽量排水为含酸废水，排放量为 $9.2\text{m}^3/\text{h}$ ，进入废水处理站处理，损耗量为 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

③酸洗线 4~5 级清洗槽排水

酸洗线 4~5 级清洗槽排水量为 $8.86\text{m}^3/\text{h}$ ，进入酸洗线 1~3 级清洗槽回用，损耗量为 $1.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

④锅炉废水

锅炉定期排水量为 $0.02\text{m}^3/\text{h}$ 。锅炉废水与厂区生产废水汇总排放至万水泉水质净化厂处理。

⑤纯水制备系统废水

现有工程纯水使用量为 $20.5\text{m}^3/\text{h}$ ，废水产生量为 $8.53\text{m}^3/\text{h}$ ，回用于常化酸洗废气二、三级碱喷淋塔用水。

⑥常化酸洗废气酸雾净化塔废水

现有工程常化酸洗废气酸雾净化塔废水主要为一级水喷淋+两级碱喷淋串联塔废水，进入废水处理站处理，排放量为 $2.4\text{m}^3/\text{h}$ ，其中一级水喷淋塔排放量为 $1.9\text{m}^3/\text{h}$ ，两级碱喷淋塔排放量为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑦废水处理站-再生酸储罐废气酸雾净化塔废水

现有工程废水处理站-再生酸储罐废气设置的 1 座碱喷淋塔，定期排水量为 $0.96\text{m}^3/\text{h}$ ，进入厂区设置的废水处理站处理，损耗量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑧生活污水

生活污水产生量为 $0.53\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水经化粪池收集后经生活污水排放口排放至万水泉水质净化厂处理。

现有工程实际用水量情况见表 3.2-3。项目运营期水平衡见图 3.2-1。

表 3.2-3 现有工程实际用水量一览表 单位：m³/h

| 序号 | 用水环节 | 总用水量 | 用水情况 | | | 原料带 入水量 | 损耗量 | 纯水产生量 | 废水产生量 | 串级用 水 | 产品带 走水 | 备注 |
|----|---------------------|--------|------|----------|------|------------|-------|-------|-------|----------|-----------|------------------|
| | | | 新鲜水 | 回用 水量 | 循环量 | | | | | | | |
| 1 | 设备循环冷却系统 | 2765.2 | 5.2 | 0 | 2760 | / | 5.2 | / | / | / | / | / |
| 2 | 常化后钢带冷却喷淋用水 | 455 | 10 | 0 | 455 | / | 10 | / | / | / | / | / |
| 3 | 酸洗线清洗槽用水（1级） | 13.13 | 0.13 | / | 13 | / | 0.13 | / | / | / | / | / |
| 4 | 酸洗线酸洗槽用水 | 39.147 | 0.23 | 2.65 | 36 | 0.267 | 0.617 | / | 2.5 | / | 0.03 | 进入废酸再生系统利用 |
| 5 | 酸洗线清洗槽用水（1~3级） | 11 | 2.14 | 8.86 | / | / | 1.8 | / | 9.2 | / | / | 进入废水处理站处理 |
| 6 | 酸洗线清洗槽用水（4~5级） | 10.06 | / | 10.06 | / | / | 1.2 | / | / | 8.86 | / | 用于酸洗线清洗槽用水（1~3级） |
| 7 | 常化酸洗废气冷凝回收+一级水喷淋塔用水 | 442.30 | 7.30 | / | 435 | / | 5.40 | / | 1.90 | / | / | 进入废水处理站处理 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------|----------|-------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------------------------------------|
| 8 | 常化酸洗 废气二、三 级碱喷淋 塔用水 | 871.77 | 1.77 | 8.53 | 870 | / | 9.80 | / | 0.50 | / | / | 进入废水 处理站处 理 |
| 9 | 新酸储罐、 废水处理 站废气碱 喷淋塔 | 377.96 | 2.96 | / | 375 | / | 2 | / | 0.96 | / | / | 进入废水 处理站处 理 |
| 10 | 废酸再生 系统用水 | 4.56 | 2.06 | / | / | 2.5 | 1.91 | / | / | / | 2.65 | 再生酸回 用酸洗线 |
| 11 | 1#锅炉用 纯水 | 5.3 | / | 5.3 | / | / | 0.22 | / | 0.02 | 5.06 | / | 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 12 | 余热蒸发 器用纯水 | 44.4 | / | 1.4 | 43 | / | 1.4 | / | / | / | / | 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 13 | 轧机乳化 液配制用 纯水 | 0.27 | / | 0.27 | / | / | 0.27 | / | / | / | / | / |
| 14 | 纯水制备 系统 | 20.5 | 20.5 | / | / | / | / | 11.97 | / | 8.53 | / | 用于常化 酸洗废气 二、三级 碱喷淋塔 用水 |
| 15 | 办公、生活 | 0.66 | 0.66 | / | / | / | 0.13 | / | 0.53 | / | / | 经生活污 水排放口 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 16 | 合计 | 5061.257 | 52.95 | 37.07 | 4987 | 2.767 | 40.077 | 11.97 | 15.61 | 22.45 | 2.68 | / |

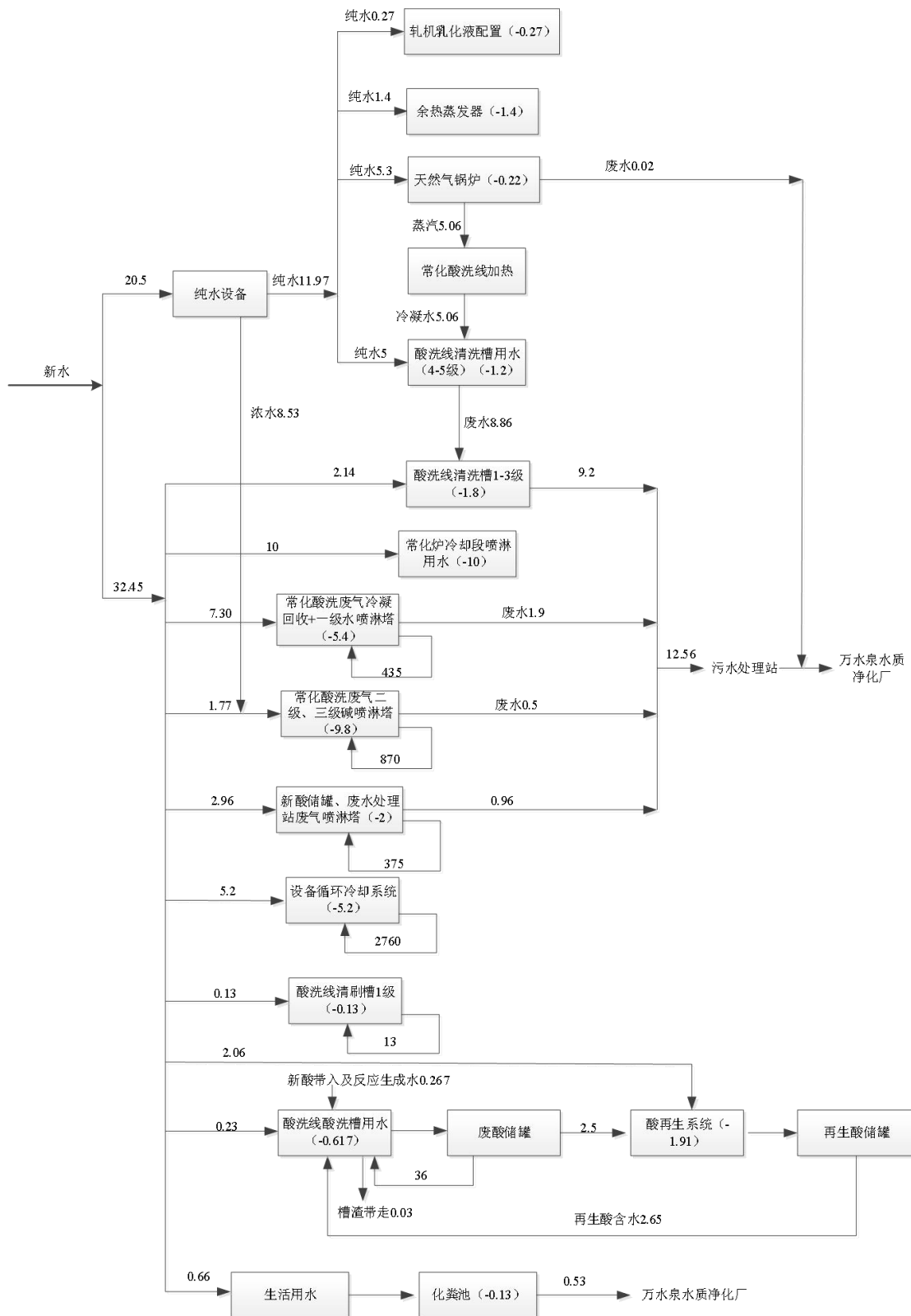


图 3.2-1 现有工程水平衡图 (m³/h)

3.2.2.3. 供电

电源引自万水泉及滨河变电站 10kV 两段母线，厂区内建设 1 座 10kV 开闭站为全厂负荷供电。

3.2.2.4. 供暖

厂区生产车间采用蒸汽锅炉及余热蒸发器供暖，办公设施采用设备冷却循环水供暖。

3.2.2.5. 供气

(1) 氮气：现有工程建设 1 套 2000m³/h 深冷制氮系统，为常化酸洗线提供氮气。

(2) 压缩空气：现有工程常化酸洗线、轧机等工序使用压缩空气，厂区建设空压站一座（与制氮站合并建设），内设 5 台（1 台 650 的，1 台 450 的，2 台 315，1 台 160）螺杆水冷变频空压机。

(3) 蒸汽

现有工程主要用蒸汽的工段包括常化酸洗线用蒸汽，厂房供暖用蒸汽。生产酸洗线蒸汽用量为 4t/h，厂房供暖用蒸汽 2.4t/h，蒸汽由厂区现有的 1 台 8t/h 蒸汽锅炉、1 台 4t/h 余热蒸发器根据生产需求提供，现有工程蒸汽锅炉及余热蒸发器满负荷生产可提供蒸汽总量为 12t/h。现有工程蒸汽平衡见表 3.2-4。

表 3.2-4 蒸汽平衡表

| 名称 | 总产量 t/h | 用气工段 | 蒸汽用量 t/h |
|---------|---------|------------|----------|
| 蒸汽锅炉蒸汽 | 4.5 | 现有工程酸洗线用蒸汽 | 4 |
| 余热蒸发器蒸汽 | 1.9 | 厂房供暖用蒸汽 | 2.4 |
| 合计 | 6.4 | 合计 | 6.4 |

3.2.3. 现有工程生产工艺

现有工程建设 1 条常化酸洗生产线和 2 条冷轧生产线，热轧取向硅钢卷进厂后先进入常化酸洗线进行表面处理，表面处理部分产品外售，部分产品进入冷轧生产线进行轧制。常化酸洗生产线工艺流程包括：开卷→矫直→切头→焊接→入口活套→预热（PH）→无氧化加热（NOF）→辐射管加热（RTF）→辐射管冷却（RCF）→均热炉（SF）→水喷淋冷却（WSC）→热风干燥→喷丸→冲刷

清洗→酸洗→漂洗→干燥→出口活套→卷取→入库。冷轧生产线采用二十辊冷轧机，主要工艺包括开卷、轧制以及纵剪切边等。

(1) 高磁感取向硅钢常化酸洗线

常化酸洗生产线具有两个主要功能：1) 带钢进入常化机组进行常化处理，使带钢电磁性能提高；2) 带钢进入抛丸机和酸洗机组去除带钢表面氧化铁皮。

①开卷、矫直、剪切、焊接

热轧高磁感取向硅钢卷通过汽车运输到原料库房，再由天车运送至常化酸洗车间原料区存放。将需要处理的钢卷用车间内吊车放到入口钢卷存放座上，上卷车将钢卷从存放座送入开卷机卷筒，通过开卷器将钢卷送入夹送辊矫直机中，对带钢头部进行夹送及矫直。然后将带钢送至切头剪，将带钢头尾超差部分切除，剪切后的带钢头部到激光焊机，与前一卷带钢尾部焊接起来，经过焊接后的带钢通过纠偏辊和张力辊进入入口活套。活套内的带钢经辊道再次纠偏送入常化炉，张力辊道可实现密闭控制带钢在常化炉内的带钢张力。

开卷过程产生废包装材料，剪切工序产生废边角料，激光焊接过程有焊接烟尘产生。

②常化

项目新建 1 台常化机组，常化机组由入口活套、预热/无氧化加热（NOF）、辐射管加热（RTF）、辐射管冷却（RCF）、均热炉（SF）、水冷却段（WSC）等（常化炉中预热、无氧加热工序（NOF）以及辐射加热管（RTF）在氮气保护性气氛下由天然气燃烧提供热源，而均热工序则通过电进行加热）组成，预热段升温至 1050℃，无氧化加热段升温至 1250℃，辐射管加热段维持温度 1150℃。带钢经常化处理使整个带钢的再结晶更加完善，晶粒均匀和粗化，使成品的磁感提高，为保护带钢在加热和降温过程不被空气氧化，常化过程需通入保护气体，保护气成分为 N₂，氮气由深冷制氮系统提供。在水冷段出口有纠偏挤干辊，将带钢表面残余水份挤干并纠正带钢，在经热风干燥（电加热提供热源）后，带钢由辊道送入抛丸机进行抛丸处理。

常化机组预热段、无氧加热段以及辐射管加热过程使用天然气，燃烧过程有颗粒物、二氧化硫及氮氧化物产生。水冷却段喷淋冷却水循环使用，循环水箱有氧化铁皮污泥产生。

③抛丸

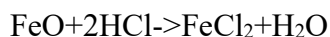
建设 2 台抛丸机，常化后钢带进入抛丸机依次处理，抛丸过程采用钢砂，以去除和疏松带钢表面氧化铁皮。抛丸工序会产生金属粉尘。

④酸洗

项目采用连续式酸洗机组，酸液温度 60-85℃，酸洗槽加热采用蒸汽。抛丸后带钢经辊道送入酸洗机组进行一级清刷（清刷槽尺寸 5560mm×2250mm×1650mm）、三级酸洗（单级酸洗槽尺寸 20000mm×1950mm×500mm）、五级清洗槽（总尺寸 20200mm×2000mm×2150mm），其中清刷槽采用自来水，刷洗主要目的是去除带钢表面抛丸过程遗留的金属粉尘，刷洗槽配套建设 1 座容积为 165m³ 循环沉淀池，清刷槽液经沉淀处理后循环使用，循环沉淀池会产生氧化氧化铁皮污泥。三级酸洗槽酸洗液由外购的 31% 盐酸经调配后使用，3 台酸洗槽盐酸浓度分别为 1#18%~21%，2#槽 10%~14%，3#槽 4%~8%，酸洗的目的主要是去除带钢表面的氧化铁皮，每台酸洗槽配套 1 座容积为 40m³ 沉淀罐，酸洗液经沉淀后返回酸洗槽重复使用，形成循环系统。酸洗过程由于钢带表面氧化亚铁与盐酸反应导致酸洗液 Fe²⁺、Cl⁻ 浓度逐渐升高，酸浓度逐渐降低，酸洗液 Fe²⁺ 浓度达到 120g/l，酸洗液浓度降低至 4.5% 左右时从循环沉淀罐将上清液废酸输送至废酸再生处理系统处理后再生酸浓度为 18.05% 左右返回酸洗槽使用，酸洗槽同时补充一定量的新酸。通过上述工序使带钢表面氧化铁皮得以清除。

酸洗槽为全密闭槽体，酸洗槽以及循环沉淀罐挥发的酸雾氯化氢收集后进入酸雾净化系统。酸洗配套的 3 座循环酸沉淀罐底部废酸以及沉淀物连续进入废酸再生车间设置的压滤机，滤液进入废酸再生系统处理后回用，压滤槽渣送至废水处理站设置的污泥贮存池。

在酸洗线上盐酸与氧化亚铁发生了下列反应，将钢铁表面的氧化物除去：



⑤清洗

酸洗之后带钢进入清洗槽内洗去带钢表面残余酸液，由辊道送入电烘干炉加热去除带钢表面水份。清洗槽总计为五级漂洗，槽体总尺寸为 20200mm×2000mm×2150mm，前三级采用自来水洗，自来水洗的目的是去除钢带表面残余酸液，后两级采用纯水洗，纯水洗目的是进一步清洁钢铁表面，4-5 级漂洗槽长期使用槽内液体溶解性总固体增加，槽内液体达到 100ppm 时排出作为常化段钢带喷淋冷却补充水回用。

清洗段清洗槽会有少量酸雾挥发，清洗槽为全密闭槽，收集后进入酸雾净化系统处理。清洗槽内液体 pH 达到 5~6 时需要更换，清洗废水排至废水处理站处理达标后排至万水泉水质净化厂处理。

⑥出口活套、卷取、入库

然后带钢经辊道送到出口活套。带钢离开出口活套后进入出口段运行。带钢经张力辊和转向辊送入张力卷取机进行张力卷取，然后由钢卷小车卸下，一部分打捆存储外售，一部分作为冷轧线原材料等待使用。

(2) 高磁感取向硅钢冷轧生产线

冷轧：本机组的功能是对钢板进行冷轧。开卷机头部设有两个转向夹送辊，通过开卷器将钢带引入转向夹送辊中，对带钢头部进行夹送，送至轧机，冷轧机在轧制板带过程中，使用乳化液对轧辊、板带进行冷却和润滑，产生油雾。通常需把轧制板带材用的工作辊身加工成具有一定凸度的形状，一般冷轧工作辊的凸度磨削为 0.02mm，支撑辊为平辊。因此本项目需要将外购的轧辊在磨辊间进行一定的磨削，磨掉轧辊表面的凹陷、擦伤、划痕等缺陷，本项目对轧辊的磨削属于精抛，采用数控机床进行精细打磨，磨削过程温度低、转速低，磨削过程产生的污染物主要为废切削液。

纵剪切边：部分存在毛边的硅钢酸性成品在进入轧机前需要纵剪切边，由纵剪切边机将钢板边缘缺陷部位剪掉后再送至轧机进行轧制。切下的边角料送往废料箱，统一收集后外售。该剪切机可根据计算机设定的程序自动进行剪切、采集试样和分卷等操作。

现有工程常化酸洗及冷轧工艺流程及产排污见图 3.2-2。

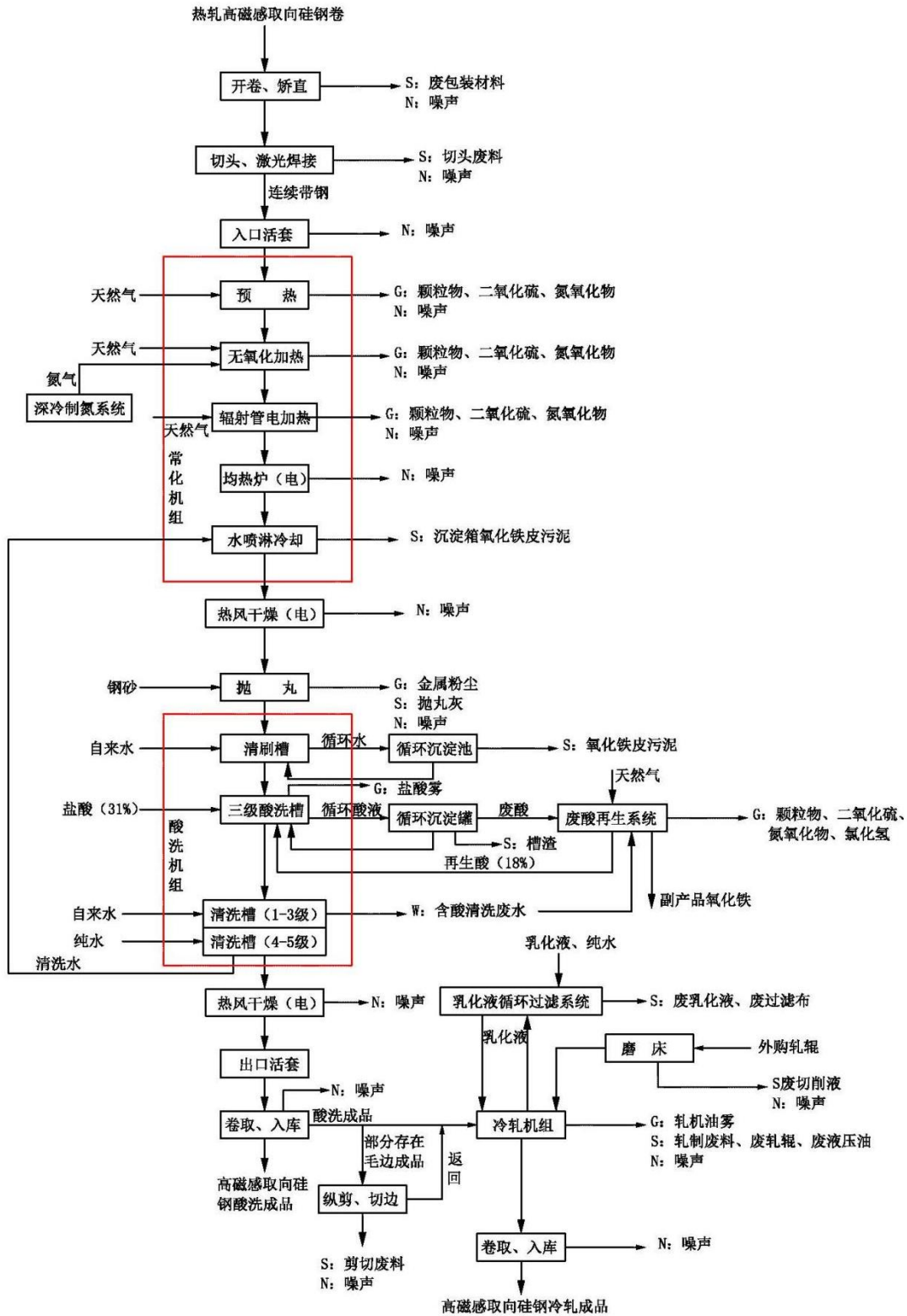


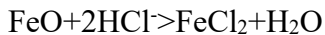
图 3.2-2 常化酸洗、冷轧工艺流程及产污流程

(3) 废酸再生处理系统

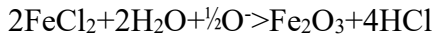
建设 1 套处理能力为 2500L/h 废酸再生处理系统。盐酸再生系统一般是与酸洗线配合使用，酸洗线产生的废酸通过酸再生设备还原成再生酸返回到酸洗线循

环使用，同时生成具有较高经济价值的氧化铁球。

在酸洗线上盐酸与氧化亚铁发生了下列反应，将钢铁表面的氧化物除去：



将酸洗线排放的废盐酸再生回收，是基于热水解反应原理实现的：



流化床反应炉底部的氧化铁与废酸发生反应，生成流动性的氧化铁颗粒垫，故名流化床。一般在 850℃ 具备较理想的反应条件和速度。氧化铁颗粒达到一定数量时，自动从炉边的溢流口流出，不会在炉内形成堆积。酸洗线产生的废酸首先从酸洗线循环沉淀罐泵入废酸再生车间设置的压滤机，滤液进入 1 座 100m³ 废酸储罐，再通过废酸泵打入液气分离器。液气分离器的液体则通过循环泵打入文丘里。在文丘里装置里，液体与反应炉出来的热气接触，热气冷却至 100℃ 左右，液体蒸发浓缩，密度提高。在这个热交换过程中热气中的部分粉尘和可溶性气体也进入液体。浓缩液的铁离子浓度和液位完全由 PLC 系统自动控制，部分浓缩液通过一台给液泵由导管注入反应炉。热水解反应在反应炉内发生。液体内的金属氯化物附着在流化床的颗粒上，与空气接触后发生反应。氯化氢挥发，金属氧化物遗留在颗粒表面形成晶体。细小的颗粒通过旋风除尘器从热气中分离，导回反应炉中。氧化铁颗粒通过溢流管流出反应炉进入螺旋输送机冷却至 200℃ 以下进入氧化物仓。在吸收塔里，常化酸洗线废气净化塔一级水喷淋塔定期排放含酸废水被喷淋到吸收填料上，将气体中的气态氯化氢溶解入水中，生成重量浓度为 18.05% 的再生盐酸。此再生酸可以直接用于酸洗生产。

在吸收塔之后，配置一个洗涤塔继续将尾气中的氯化氢净化。一台循环泵将洗涤液体上下循环以提高液体使用率。吸风机将尾气抽出，并使整个管路系统处于负压状态，避免酸气泄漏。废气经过风机后，进入最后洗涤器净化后通过烟囱排入大气环境。废酸再生处理系统工艺流程及产排污见图 3.2-3。

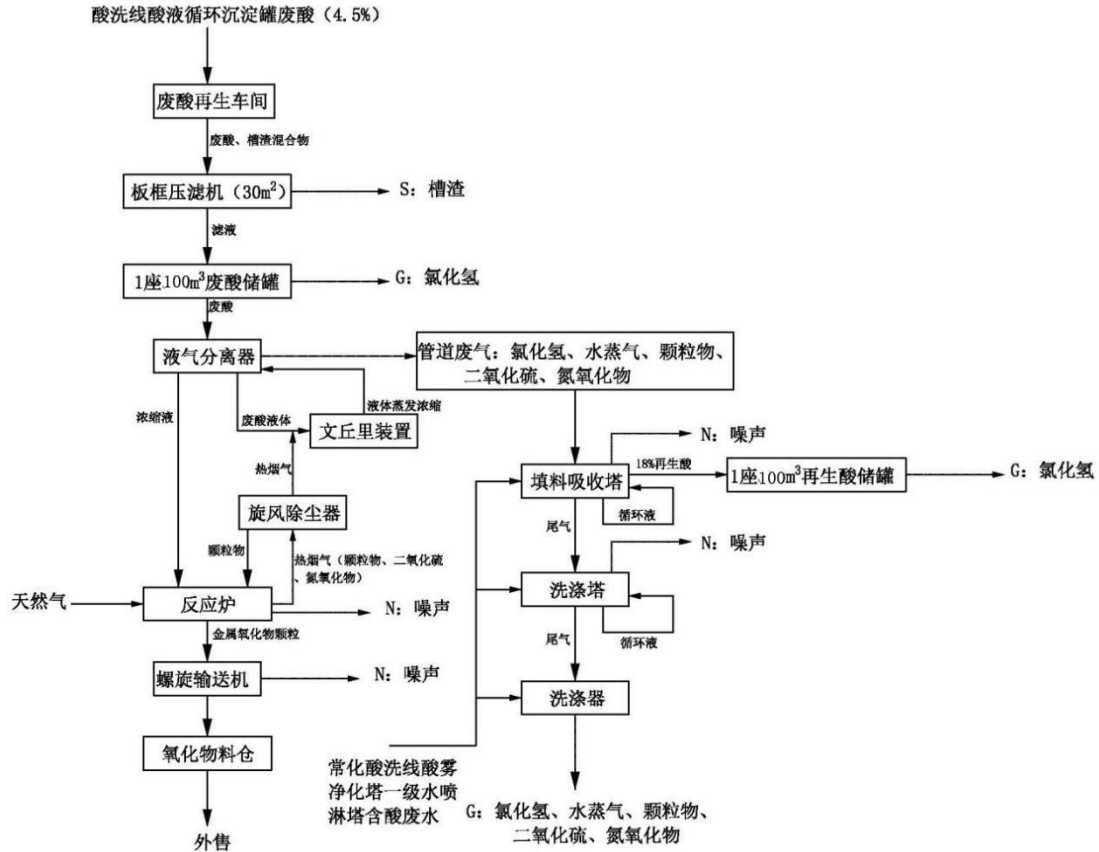


图 3.2-3 废酸再生处理系统工艺流程及产排污环节

(4) 深冷制氮系统

现有工程建有 1 套处理能力为 2000m³/h 深冷制氮系统。工艺流程介绍如下：

①空气预冷

来自大气的空气经过自洁式空气过滤器过滤后进入空压机增压，增压后进入空气预冷系统，由空气预冷机组冷却到一定温度，并由水分离器分离掉游离水。

②空气纯化

出空气预冷系统的工艺空气进入用来吸附除去水份、二氧化碳、部分碳氢化合物的空气纯化系统，纯化系统由两台吸附器组成；两台吸附容器采用双层床结构，当一台运行时，另一台则由来自冷箱中的污氮通过加热器加热后进行再生。

③上下塔分离

从纯化系统出来的空气将分成两股，一小股作为仪表空气；一股流向主换热器。并被迅速冷却到接近液化的温度，进入高压氮塔中下部开始分馏。在高压氮塔内上升的气体与下降的液体可以完全接触。在进行传热和传质的交换后，上升气体中的氮含量不断上升。在高压氮塔顶部生产出纯氮。气态纯氮在主冷凝蒸发

器中被液空部分冷凝，冷凝得到的液氮返回高压氮塔参与精馏。而液空蒸发，蒸发的液空一部分导入主换热器复热至一定温度去膨胀机膨胀端膨胀制冷，其余作为低压氮塔的上行气参与精馏。液空由低压氮塔底部引出，经过过冷器后再进行节流而进入辅冷参与换热并部分蒸发。与高压氮塔类似，在低压氮塔中氮气富集于顶部，辅冷中氮气冷凝、液空蒸发，得到的液氮部分作为低压氮塔回流液。在蒸发器的上部，将废气引出，流经过冷器后与膨胀后污氮气汇合进入主换热器复热至常温，一部分电加热器以用于分子筛的再生气体，一部分去消音器放空。深冷制氮系统工艺流程及产排污见图 3.2-4。

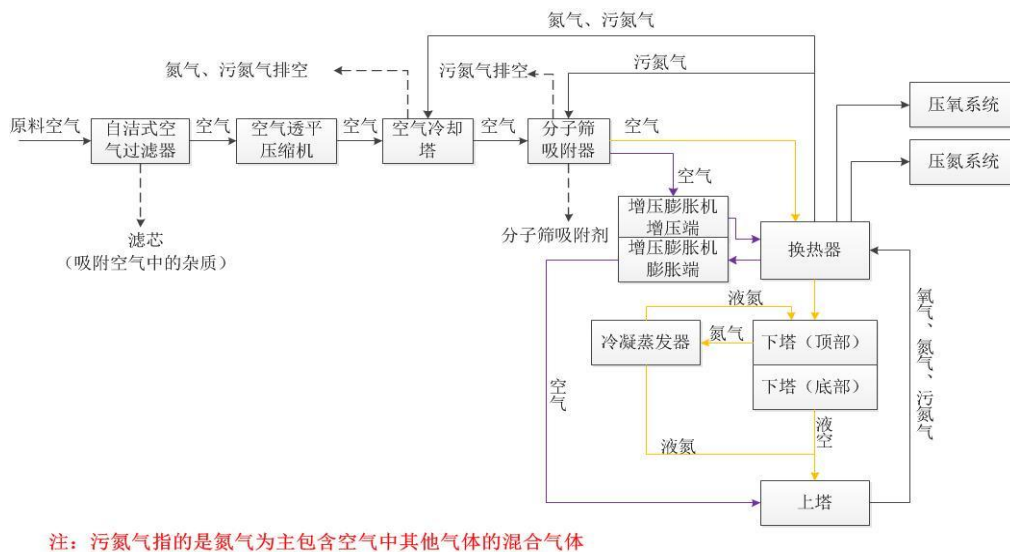


图 3.2-4 2000m³/h 深冷制氮系统工艺流程及排污节点示意图

3.2.4. 现有工程污染源治理及污染物排放

现有工程已经进行环保验收，数据来源于《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》。

3.2.4.1. 废气

现有工程生产过程中产生的有组织废气主要包括抛丸粉尘、常化炉预热段和加热段天然气燃烧废气、常化酸洗槽、清洗槽以及酸循环沉淀罐挥发的酸雾、废水处理站挥发酸雾、新酸储罐、废酸收集罐、再生酸储罐呼吸废气、废酸再生系统反应炉天然气燃烧废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物以及挥发酸雾、天然气锅炉燃烧废气、轧机油雾等。

(1) 抛丸废气

现有工程设置 2 台抛丸机，抛丸过程产生的污染物主要为颗粒物，抛丸机全封闭，每台抛丸机单独设置 1 套布袋除尘器，除尘后经各自 20m 高排气筒排放。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 11 月 26 日~27 日监测数据，1#抛丸机废气排放口监测的颗粒物最大浓度平均值 $10.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.168\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 97.36%，年运行时间为 7920h，故 1#抛丸机折 100%生产负荷后颗粒物排放量为 $0.168 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 1.37\text{t}/\text{a}$ ，且颗粒物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）特别排放限值 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

2#抛丸机废气排放口监测的颗粒物最大浓度平均值 $12.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.241\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 97.36%，年运行时间为 7920h，故 2#抛丸机折 100%生产负荷后颗粒物排放量为 $0.241 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 1.96\text{t}/\text{a}$ ，且颗粒物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）特别排放限值 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

（2）常化炉废气

现有工程建设常化炉 1 台，常化炉预热、无氧加热段和热辐射段使用天然气为主要燃料。常化炉烧嘴采用自预热式烧嘴，多级供风，可高效卷吸炉内烟气，氮氧化物产生量低。加热过程中的产生的污染物为天然气燃烧废气，主要为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，通过一根 20m 高排气筒达标排放。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 11 月 28 日~29 日监测数据，常化炉废气排放口监测的颗粒物最大浓度平均值 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.0366\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 99.01%，年运行时间为 7920h，故常化炉折 100%生产负荷后颗粒物排放量为 $0.0366 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 0.29\text{t}/\text{a}$ ，且颗粒物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）特别排放限值 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

常化炉废气排放口监测的二氧化硫浓度与速率均未检出，排放浓度按照检出限的一半考虑为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，监测期间平均废气量 $22013\text{m}^3/\text{h}$ ，排放速率 $0.033\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 99.01%，年运行时间为 7920h，故常化炉折 100%生产负荷后二氧化硫排放量为 $0.033 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 0.26\text{t}/\text{a}$ ，且二氧化硫排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）修改单 $\text{SO}_2 100\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度限值要求。

常化炉废气排放口监测的氮氧化物最大浓度平均值 $59\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.998\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 99.01% ，年运行时间为 7920h ，故常化炉折 100% 生产负荷后氮氧化物排放量为 $0.998 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 7.98\text{t}/\text{a}$ ，且氮氧化物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）修改单 $\text{NO}_x 200\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度限值要求。

（3）常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气

现有工程 CP 生产线常化酸洗废气主要包括 3 台酸洗槽废气，3 座 35m^3 酸循环沉淀罐呼吸废气，盐酸新酸的大、小呼气废气及过渡槽废气。酸洗槽均为全密闭槽，与循环罐采用管道密闭连接，含酸废气密闭收集后与新酸储罐大、小呼吸气、过渡槽废气一并采用酸雾冷凝回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔净化后经 1 根 20m 高排气筒达标排放。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 11 月 26 日~27 日监测数据，常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气排放口监测的氯化氢最大浓度平均值 $10.95\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.283\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 97.36% ，年运行时间为 7920h ，故常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气折 100% 生产负荷后氯化氢排放量为 $0.283 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 2.3\text{t}/\text{a}$ ，且氯化氢排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）特别排放限值 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

（4）清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气

现有工程设有 5 台清洗槽，清洗槽均为全封闭设置，在物料清洗过程中产生含酸废气。废水处理站、废酸、再生酸储罐废气主要包括废水处理站的废水絮凝反应池、调节池、应急酸存储池挥发的盐酸雾、废酸再生车间废酸储罐、再生酸储罐、备用罐以及循环沉淀罐废酸压滤过程废气。废气收集后采用 1 座碱喷淋塔吸收后经 1 根 20m 高排气筒排放。混凝土池体收集方式为加盖密闭收集，储罐收集方式为呼吸口管道直接连接，循环沉淀罐废酸压滤过程废气收集方式为压滤区域全封闭。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 11 月 26 日~27 日监测数据，清洗槽废气、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气排放口监测的氯化氢最大浓度平均值 $5.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.0783\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 97.36% ，年运行时间为

7920h, 故清洗槽废气、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气折 100%生产负荷后氯化氢排放量为 $0.0783 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 0.64\text{t/a}$, 且氯化氢排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012) 特别排放限值 15mg/m^3 要求。

(5) 废酸再生处理系统废气

现有工程废酸再生系统流化床反应炉采用天然气燃烧热烟气对废酸进行升温促使废酸中氯化亚铁发生热水解反应生成氧化铁以及氯化氢, 同时对反应物进行烘干蒸发, 反应炉废气主要污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物以及氯化氢。废酸再生系统废气经吸收塔+洗涤塔+热交换器+洗涤器处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 12 月 3 日~4 日监测数据, 废酸再生处理系统废气排放口监测的颗粒物最大浓度平均值 5.1mg/m^3 , 排放速率 0.0104kg/h , 监测期间生产负荷为 97.36%, 年运行时间为 7920h, 故废酸再生处理系统废气折 100%生产负荷后颗粒物排放量为 $0.0104 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 0.08\text{t/a}$, 且颗粒物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012) 表 3 的特别排放浓度限值颗粒物 30mg/m^3 要求。

废酸再生处理系统废气排放口监测的二氧化硫浓度与速率均未检出, 排放浓度按照检出限的一半考虑为 1.5mg/m^3 , 监测期间平均废气量 $1754\text{m}^3/\text{h}$, 排放速率 0.0026kg/h , 监测期间生产负荷为 97.36%, 年运行时间为 7920h, 故废酸再生处理系统废气折 100%生产负荷后二氧化硫排放量为 $0.0026 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 0.02\text{t/a}$, 且二氧化硫排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012) 修改单 $\text{SO}_2 100\text{mg/m}^3$ 浓度限值要求。

废酸再生处理系统废气排放口监测的氮氧化物最大浓度平均值 135mg/m^3 , 排放速率 0.279kg/h , 监测期间生产负荷为 97.36%, 年运行时间为 7920h, 故废酸再生处理系统废气折 100%生产负荷后氮氧化物排放量为 $0.279 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 2.27\text{t/a}$, 且氮氧化物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012) 修改单 $\text{NO}_x 200\text{mg/m}^3$ 浓度限值要求。

废酸再生处理系统废气排放口监测的氯化氢最大浓度平均值 10.18mg/m^3 , 排放速率 0.0205kg/h , 监测期间生产负荷为 97.36%, 年运行时间为 7920h, 故废酸再生处理系统废气折 100%生产负荷后氯化氢排放量为

$0.0205 \times 7920 \div 97.36\% \times 10^{-3} = 0.17\text{t/a}$ ，且氯化氢排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表3的特别排放浓度限值氯化氢 30mg/m^3 要求。

（6）天然气锅炉废气

现有工程建设1台8t/h天然气锅炉，采用低氮燃烧装置。天然气锅炉燃烧废气经直径20m高排气筒排放。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产40万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025年11月28日~29日监测数据，锅炉废气排放口监测的颗粒物最大浓度平均值 2.4mg/m^3 ，排放速率 0.0166kg/h ，监测期间生产负荷为99.01%，年运行时间为7920h，故废酸再生处理系统废气折100%生产负荷后颗粒物排放量为 $0.0166 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 0.13\text{t/a}$ ，且颗粒物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值颗粒物 20mg/m^3 要求。

锅炉废气排放口监测的二氧化硫浓度与速率均未检出，排放浓度按照检出限的一半考虑为 1.5mg/m^3 ，监测期间平均废气量 $9741\text{m}^3/\text{h}$ ，排放速率 0.0146kg/h ，监测期间生产负荷为99.01%，年运行时间为7920h，故锅炉废气折100%生产负荷后二氧化硫排放量为 $0.0146 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 0.12\text{t/a}$ ，且二氧化硫排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值二氧化硫 50mg/m^3 要求。

锅炉废气排放口监测的氮氧化物最大浓度平均值 21mg/m^3 ，排放速率 0.143kg/h ，监测期间生产负荷为99.01%，年运行时间为7920h，故锅炉废气折100%生产负荷后氮氧化物排放量为 $0.143 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 1.14\text{t/a}$ ，且氮氧化物满足北京市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中“表1新建锅炉大气污染物排放浓度限值 30mg/m^3 要求。

（7）轧机油雾废气

冷轧机在轧制过程中，为润滑和冷却轧辊，需喷淋大量乳化液。当轧制薄板时，喷淋乳化液温度可达 $40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ，由于工作温度较高而产生乳化液烟雾，主要为乳化液气体和水气混合物。每台轧机配套建设油污净化系统1套，共2套。油雾净化系统采用三级过滤（不锈钢丝网初过滤器+不锈钢玻璃纤维混编丝网细过滤器+除雾器），设备尺寸约 $5\text{m} \times 3\text{m} \times 2.9\text{m}$ ，单套处理能力为 $180000\text{m}^3/\text{h}$ ，轧机产生的油雾经各自设置的全密闭集气罩收集后进入油雾净化系统处理后经

各自 20m 高排气筒排放。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 12 月 1 日~2 日监测数据，1#轧机废气排放口监测的油雾最大浓度平均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.0000401\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 95.71%，年运行时间为 7920h，故 1#轧机折 100%生产负荷后油雾排放量为 $0.0000401 \times 7920 \div 95.71\% \times 10^{-3} = 0.00033\text{t}/\text{a}$ ，且油雾排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 的特别排放浓度限值油雾 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

2#轧机废气排放口监测的油雾最大浓度平均值 $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.0000481\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间生产负荷为 99.01%，年运行时间为 7920h，故 2#轧机折 100%生产负荷后油雾排放量为 $0.0000481 \times 7920 \div 99.01\% \times 10^{-3} = 0.00038\text{t}/\text{a}$ ，且油雾排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 的特别排放浓度限值油雾 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

（8）无组织废气

现有工程无组织废气主要为常化酸洗车间无组织废气、废酸再生车间无组织废气等。常化酸洗车间焊接烟尘采用集气罩+固定式焊接烟尘净化器处理，酸洗槽全封闭，车间全封闭。废酸再生车间废酸压滤工序全封闭设置，车间全封闭。

根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 12 月 27 日~28 日监测数据，常化酸洗车间外无组织废气颗粒物最大排放浓度为 $0.549\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢最大排放浓度为 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ ，废酸再生车间外无组织废气氯化氢最大排放浓度为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 4 现有和新建企业无组织排放浓度限值要求。包头亿力新能源设备制造有限公司厂界无组织气颗粒物最大排放浓度为 $0.927\text{mg}/\text{m}^3$ ，厂界颗粒物无组织浓度满足《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源企业边界大气污染物浓度限值要求。

本工程无组织废气排放量数据引用《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目环境影响报告表》中的核算数据，具体见表 3.2-5。

表 3.2-5 现有工程无组织排放量核算

| 序号 | 产污环节 | 污染物种类 | 主要污染防治措施 | 年排放量/ (t/a) |
|----|------|-------|----------|-------------|
|----|------|-------|----------|-------------|

| | | | | |
|--------------------------|---------|-----|-------------------------------|-------|
| 常化酸洗车间无组织 废气 MF0001 | 激光焊接、抛丸 | 颗粒物 | 焊接烟尘采用集气罩+固定式焊接烟尘净化器处理；全封闭车间等 | 1.83 |
| | 酸洗槽、清洗槽 | 氯化氢 | 全封闭槽体 | 1.82 |
| 废酸再生车间无组织 废气 (MF0002) | 废酸压滤过程 | 氯化氢 | 废酸压滤工序全封闭 | 0.038 |

(9) “以新带老” 削减排放量

1) 再生酸罐呼吸废气

现有工程 2 座 100m³ 再生酸罐，放置时由于气温和气压小呼吸口会产生一定量的盐酸雾。技改后现有再生酸罐技改为 2 座 100m³ 成品聚合氯化铁储罐。

储罐呼吸废气估算根据《油品储运设计手册》中给出的美国石油学会推荐的公式来计算，固定顶储罐计算公式如下：

①小呼吸损耗

计算公式：

$$L_B = 0.191M \left(\frac{P}{101325 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \bullet H^{0.51} \bullet T^{0.50} \bullet F_p \bullet C \bullet KC \quad (1)$$

式中： L_B —固定顶罐的蒸发损耗，kg/a；

M —储罐内蒸气的分子量，盐酸为 36.5，

P —散装温度下液体的真实蒸汽压，Pa（绝）；

D —储罐直径，m；

H —罐平均留空高度（包括储罐锥顶部分容积换算的高度），m；

T —一天之内的平均温度差，℃；

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —小直径储罐的修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体，

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

KC —产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）。

储罐小呼吸具体计算结果见表 3.2-6。

表 3.2-6 再生酸罐“小呼吸”损耗计算一览表

| 储罐类型 | 数量（座） | 规格（m ³ ） | 计算参数选取 | | | | | | | | 单罐计算结果 | 合计（kg/a） |
|------|-------|---------------------|--------|---|---|---|---|----------------|---|----|--------|----------|
| | | | D | M | P | H | T | F _p | C | KC | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-----|---|------|------|-----|----|-----|------|---|------------|-------|
| | | | | | | | | | | | Ls (kg/a) | |
| 再生酸储罐 (18.05%) | 2 | 100 | 4 | 36.5 | 1519 | 1.7 | 10 | 1.2 | 0.69 | 1 | 13.63 | 27.26 |

经计算再生酸储罐的小呼吸废气为 27.26kg/a。

②“大呼吸”损耗

大呼吸排放是由于装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。储罐大呼吸排放量计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (2)$$

式中：L_w—固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）；

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，

K_N=1；36<K≤220，K_N=11.467×K^{-0.7026}；K>220，K_N=0.26；

M—储罐内蒸气的分子量，盐酸为 36.5；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_C—产品因子（石油原油 K_C取 0.65，其他的液体取 1.0），K_C取 1.0。

现有工程再生酸量为 20275.2t/a，密度为 1.088g/cm³，单罐年周转次数为 117 次，K_N=0.41，则 L_{w 单罐}=0.01kg/m³。再生酸量约为 18635.3m³，则再生酸罐大呼吸产生的氯化氢 175.36kg/a。

再生酸罐呼吸废气合计为 202.62kg/a，废气收集后进入用 1 座碱喷淋塔吸收后经 1 根 20m 高排气筒排放，处理效率为 95%，则再生酸罐呼吸废气排放量为 10.131kg/a。

2) 废酸再生处理系统废气

现有工程废酸再生系统流化床反应炉采用天然气燃烧热烟气对废酸进行升温促使废酸中氯化亚铁发生热水解反应生成氧化铁以及氯化氢，同时对反应物进行烘干蒸发，反应炉废气主要污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物以及氯化氢。废酸再生系统废气经吸收塔+洗涤塔+热交换器+洗涤器处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放。技改新建一套废酸处理系统，现有工程废酸再生系统作为备用系统。根据现有工程废气核算，废酸再生处理系统废气污染物“以新带老”削减量为颗粒物 0.08t/a，二氧化硫 0.02t/a，氮氧化物 2.27t/a，

氯化氢 0.17t/a，无组织氯化氢 0.038t/a。

“以新带老”削减量见表 3.2-7，现有工程废气排放统计见表 3.2-8。

表 3.2-7 “以新带老”削减量表

| 污染源 | 污染物 | 削减排放量 t/a |
|----------------------|-----------------|-----------|
| 再生酸储罐废气 (DA007) | 氯化氢 | 0.01 |
| 废酸再生处理系统废气 (DA009) | 颗粒物 | 0.08 |
| | 氯化氢 | 0.17 |
| | SO ₂ | 0.02 |
| | NO _x | 2.27 |
| 废酸再生车间无组织废气 (MF0002) | 氯化氢 | 0.038 |
| 合计 | 颗粒物 | 0.08 |
| | 氯化氢 | 0.218 |
| | SO ₂ | 0.02 |
| | NO _x | 2.27 |

表 3.2-8 现有工程废气污染源源强一览表

| 污染源 | 污染物 | 治理措施 | 污染物排放 | | | 验收监测工况 (%) | 排放 时间 h |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|-----------|----------------------------|---------------|------------|
| | | 工艺 | 排放量 t/a (折 100%工况) | 排放速率 kg/h | 排放 浓度 mg/m ³ | | |
| 抛丸废气 (DA003) | 颗粒物 | 抛丸机全封闭+布袋除尘器 | 1.37 | 0.168 | 10.9 | 97.36 | 7920 |
| 抛丸废气 (DA004) | 颗粒物 | 抛丸机全封闭+布袋除尘器 | 1.96 | 0.241 | 12.2 | 97.36 | 7920 |
| 常化炉废气 (DA005) | 颗粒物 | 低氮燃烧装置国内领先技术 | 0.29 | 0.0366 | 2.2 | 99.01 | 7920 |
| | SO ₂ | | 0.26 | 0.033 | 1.5 | 99.01 | |
| | NO _x | | 7.98 | 0.998 | 59 | 99.01 | |
| 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 (DA006) | 氯化氢 | 废气密闭收集后采用酸雾回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔 | 2.3 | 0.283 | 10.95 | 97.36 | 7920 |
| 清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气 (DA007) | 氯化氢 | 一级碱喷淋塔 | 0.64 | 0.0783 | 5.89 | 97.36 | 7920 |
| 废酸再生处理系统废气 (DA009) | 颗粒物 | 吸收塔+洗涤塔+热交换器+洗涤器 | 0.08 | 0.0104 | 5.1 | 97.36 | 7920 |
| | 氯化氢 | | 0.17 | 0.0205 | 10.18 | 97.36 | |

| | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|---------|-----------|------|-------|------|
| | SO ₂ | | 0.02 | 0.0026 | 1.5 | 97.36 | |
| | NO _x | | 2.27 | 0.279 | 135 | 97.36 | |
| 天然气锅炉废气 (DA010) | 颗粒物 | 低氮燃烧装置国际领先技术 | 0.13 | 0.0166 | 2.4 | 99.01 | 7920 |
| | SO ₂ | | 0.12 | 0.0146 | 1.5 | 99.01 | |
| | NO _x | | 1.14 | 0.143 | 21 | 99.01 | |
| 1#轧机油雾废气 (DA008) | 油雾 | 三级过滤油雾净化系统 | 0.00033 | 0.0000401 | 0.3 | 95.71 | 7920 |
| 2#轧机油雾废气 (DA002) | 油雾 | 三级过滤油雾净化系统 | 0.00038 | 0.0000481 | 0.35 | 99.01 | 7920 |
| 常化酸洗车间无组织废气 (MF0001) | 颗粒物 | 焊接烟尘采用集气罩+固定式焊接烟尘净化器处理；全封闭车间等 | 1.83 | 0.23 | / | / | 7920 |
| | 氯化氢 | 全密闭酸洗槽 | 1.82 | 0.23 | / | / | 7920 |
| 废酸再生车间无组织废气 (MF0002) | 氯化氢 | 废酸压滤工序全封闭；全封闭车间等 | 0.038 | 0.005 | / | / | 7920 |

3.2.4.2. 废水

现有工程废水采取分类收集、分质处理、分流排放的原则，生产废水处理后经生产废水排放口汇总进入管网排至万水泉水质净化厂处理，生活污水通过化粪池收集后经生活污水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理。

生产废水主要为酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水、纯水制备系统废水、锅炉废水等；其中酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水进入厂区的 2 座 15m³/h 废水处理站处理；纯水制备系统废水、锅炉废水与酸洗废水处理站出水汇总后排至万水泉水质净化厂处理。现有工程生产废水总排放量为 99633.6m³/a（12.58m³/h），根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》生产废水总排口出水检测结果，各污染物排放浓度为氨氮 0.42mg/L、氟化物 0.61mg/L、COD_{Cr}25.25mg/L、总磷 0.02mg/L、石油类未检出、悬浮物 11.38mg/L、总氮 1.73mg/L、总铁未检出 mg/L、总铜未检出、总锌 0.001mg/L、PH8.24 可以满足《钢铁工业水污染排放标准》（GB13456-2012）表 2 间接排放限值。TDS 浓度 1309mg/L 来源于环评设计浓度。

现有工程生活污水量为 4197.6m³/a（0.53m³/h）。根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》生活废水总排口出水检测结果，各污染物排放浓度为 pH7.6、COD_{Cr}26mg/L、BOD₅5.78mg/L、SS31.13mg/L、NH₃-N10.07mg/L、动植物油 1.19mg/L。生活污水经化粪池收集后通过生活污水排放口满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准进入管网排至万水泉水质净化厂。废水排放情况汇总见表 3.1-14。

现有工程建设 2 座 15m³/h 废水处理站，主要处理酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水、酸雾冷凝废水，主要目的是去除清洗槽含酸废水中 Fe²⁺等金属离子、悬浮物以及调节出水 pH，主要处理工艺为初沉池、调节、絮凝沉淀、pH 调节、斜管沉淀、双氧水氧化、机械过滤等，废水处理站工艺见图 3.2-5。

①初沉池

车间酸性废水经管道流入初沉池，初沉池隔阻废水中的飘浮物及沉降粗大颗粒，出水进入废水池兼反应池。

②废水调节兼反应池

该池设置两座，交替使用，沉砂池出水进入废水集水兼反应池，一池收集满后关闭插板阀，停止进水，废水引入另一座集水池，两座集水兼反应池按照上述流程，循环轮流交替使用；集水池内投加氢氧化钠碱液，促使废水中二价铁离子反应生成氢氧化物，并用风机通入空气进行强力搅拌，使废水中铁离子充分反应。反应池内的废水需经过一定的反应时间，同时按照工艺要求，调节废水适宜的 pH 值，待反应充分后，再由泵将废水提升至斜管沉淀器。

由于该废水中形成的凝聚物颗粒较小，较难沉淀，本工艺在泵前投入 PAM，此时助凝剂在合适的 pH 条件下，将会形成很好的矾花，较好地吸附废水中的各类污染物，形成挟带效果，将反应形成的污染物都包裹起来，经固液分离后，可较彻底的净化废水。

③斜管沉淀器

经前道混凝反应处理的废水进入斜管沉淀器，内部安装斜管填料，废水在沉淀器内进行固液分离，上部清水自流入 pH 调节池，调节 pH 值至 7.5 左右后，自流入氧化水池。

④氧化水池及过滤器

氧化水池设置两座交替使用，氧化水池投加双氧水经空气搅拌使二价铁离子转化为三价铁离子经提升泵提升至机械过滤器，经机械过滤，进一步去除水中悬浮物质，过滤器采用多级粗细锰砂滤料，保证了对悬浮物及铁离子的去除效果。机械过滤器出水达标后进入污水管网排放。

⑤污泥贮存池

沉淀池排出的泥渣经污泥泵打入板框压滤机压滤，滤出液回流入废水集水兼反应池，泥饼进入污泥贮存池暂存，定期委托有资质单位处置。

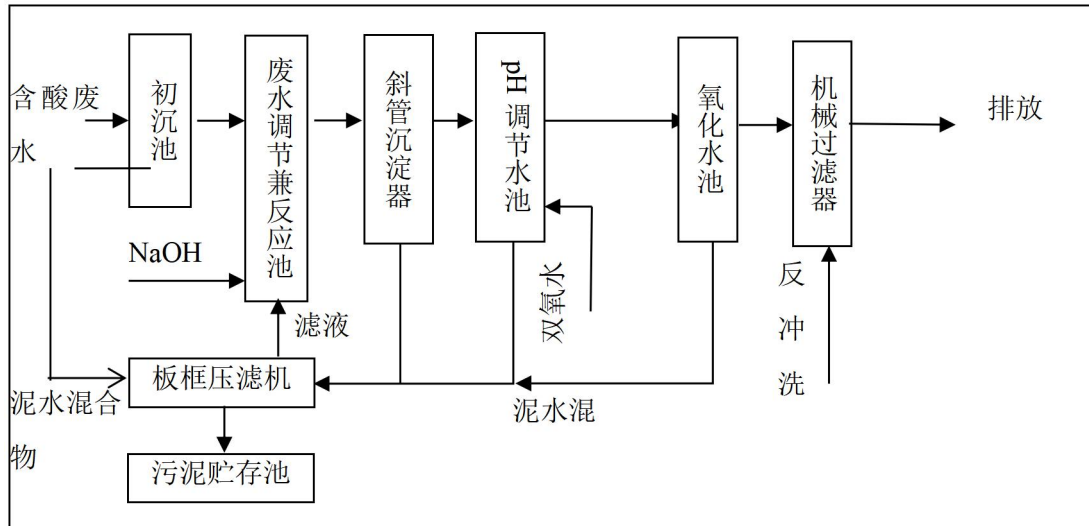


图 3.2-5 废水处理系统工艺流程图

表 3.2-9 废水污染物排放情况汇总表

| 序号 | 污染源名称 | 排放量 m ³ /d (m ³ /a) | 污染物 名称 | 排放情况 | | 折算满负荷 (95.71%) |
|------|-------|--|--------------------|-------|--------|-------------------|
| | | | | mg/L | t/a | t/a |
| 1 | 生产废水 | 12.58 (99633.6) | COD _{cr} | 25.25 | 2.5157 | 2.6285 |
| | | | 总铁 | 0 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | | 氟化物 | 0.61 | 0.0608 | 0.0635 |
| | | | 总铜 | 0 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | | 总锌 | 0.001 | 0.0001 | 0.0001 |
| | | | 石油类 | 0 | 0.0000 | 0.0000 |
| | | | SS | 11.38 | 1.1338 | 1.1847 |
| | | | 氨氮 | 0.42 | 0.0418 | 0.0437 |
| | | | 总氮 | 1.73 | 0.1724 | 0.1801 |
| | | | 总磷 | 0.02 | 0.0020 | 0.0021 |
| | | | TDS | 1200 | 119.56 | 124.92 |
| 2 | 生活污水 | 0.53 (4197.6) | COD _{cr} | 26 | 0.1091 | 0.1140 |
| | | | BOD ₅ | 5.78 | 0.0243 | 0.0253 |
| | | | SS | 32.13 | 0.1349 | 0.1409 |
| | | | NH ₃ -N | 10.07 | 0.0423 | 0.0442 |
| | | | 动植物油 | 1.19 | 0.0050 | 0.0052 |
| 3 | 总计 | 13.11 (103831.2) | COD _{cr} | / | 2.6249 | 2.7425 |
| | | | 总铁 | / | 0.0000 | / |
| | | | 氟化物 | / | 0.0608 | 0.0635 |
| | | | 总铜 | / | 0.0000 | / |
| | | | 总锌 | / | 0.0001 | 0.0001 |
| | | | 石油类 | / | 0.0000 | / |
| | | | SS | / | 1.2687 | 1.3256 |
| | | | 氨氮 | / | 0.0841 | 0.0879 |
| | | | 总氮 | / | 0.1724 | 0.1801 |
| | | | 总磷 | / | 0.0020 | 0.0021 |
| | | | BOD ₅ | / | 0.0243 | 0.0253 |
| 动植物油 | / | 0.0050 | 0.0052 | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|-----|---|--------|--------|
| | | | TDS | / | 130.42 | 136.27 |
|--|--|--|-----|---|--------|--------|

3.2.4.3. 噪声

现有工程主要噪声源来自于设备运行时产生的噪声，主要设备为开卷机、张力辊、二十、焊机、卷取机、矫直机、圆盘剪、抛丸机、常化酸洗机组、二十辊轧机、纵剪机组、锅炉、制氮系统、空压机、磨床、风机、水泵等，声功率级一般为 65~110dB(A)左右，正常运转状态下各噪声源经过建筑物隔声和距离衰减，根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目竣工环境保护验收监测报告表》2025 年 12 月 1 日~2 日监测数据，昼间噪声为 53~57dB(A)，夜间 48~53dB(A)，各厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准昼间限值要求。

3.2.4.4. 固体废物

现有工程建成后处于调试运行，产生的工业固废种类和数量来源于项目环评。

（1）一般固体废物

①废包装材料

废包装材料主要为生产原料高磁感取向硅钢拆包过程产生的废包装材料，主要包括废塑料、铁制品及纸壳等，废物代码 SW17 可再生类废物，废包装材料预计产生量约为 180t/a，收集后暂存一般固废间，定期外售综合利用。

②废轧辊

2 台二十辊轧机产生定期更换的废轧辊量约为 88t/a，废物代码 SW17 可再生类废物，产生后暂存磨辊间废轧辊暂存区域，定期外售综合利用。

③剪切废料

常化酸洗线剪切工序、冷轧生产线切头及轧废料产生量约为 19456t/a，废物代码 SW17 可再生类废物，收集后暂存酸洗车间、冷轧车间设置的剪切废料暂存区，定期外售综合利用。

④深冷制氮系统废滤芯、分子筛吸附剂

深冷制氮系统空气过滤器的滤芯主要成分为滤纸，产生量为 0.1t/2a；分子筛吸附器所用的吸附剂主要成分为硅铝酸盐，分子筛每 8 年更换一次，更换量为

5t，废滤芯和废分子筛均不落地由厂家直接更换，折合量为 0.1t/a，属于 SW17 可再生类废物。

⑤纯水制备系统废过滤材料

纯水制备系统废过滤材料包括废石英砂、废活性炭以及废 RO 反渗透膜，产生量为 1.5t/a，废过滤材料均不落地由厂家直接更换，属于 SW17 可再生类废物。

⑥抛丸灰

2 台抛丸机抛丸灰产生量为 899t/a，属于 SW59 其他工业固体废物，产生后由吨袋收集后暂存一般固废间，定期外售综合利用。

⑦酸洗线一级粉尘清刷循环沉淀池氧化铁皮污泥、常化机组水喷淋冷却工序循环水箱氧化铁皮污泥

酸洗线一级粉尘清刷循环沉淀池氧化铁皮产生量为 742.3t/a，属于 SW59 其他工业固体废物，产生后定期清掏，采用压滤机压滤后采用专用铁皮桶收集后暂存一般固废间，定期外售综合利用。

(2) 危险废物

①废润滑油、废液压油

机加设备定期需维护、保养，有废润滑油、废液压油产生，产生量约为 5t/a，属于危险废物中 HW08 废矿物油与含矿物油废物（废矿物油 900-217-08、废液压油 900-218-08），采用专用桶收集暂存于危废间，定期委托有资质单位处理。

②废乳化液

冷轧过程乳化液循环系统产生的废乳化液约为 15t/a，属于危险废物中 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液（废乳化液 900-007-09）。废乳化液采用专用桶收集暂存于危废间，定期委托有资质单位处理。

③废切削液

磨轧辊过程产生的废切削液约为 1t/a，属于危险废物中 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液（废切削液 900-006-09）。废切削液采用专用桶收集暂存于危废间，定期委托有资质单位处理。

④乳化液净化除杂冷轧油泥

冷轧乳化液磁性过滤系统分离出的铁粉等杂质，产生量约为 200t/a，属于危险废物中 HW08 废矿物油与含矿物油废物（冷轧油泥 900-200-08），专用桶收集暂存于危废间，定期委托有资质单位处理。

⑤油雾净化系统废滤布

冷轧油雾净化系统产生滤布，总计废滤布产生量约为 35t/a，属于危险废物中 HW49 其它废物，危废代码 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），产生后采用专用桶收集后暂存危废间，定期交有资质单位处置。

⑥废水处理站污泥、酸洗沉淀罐槽渣

废水处理站主要处理酸性废水；酸洗线循环沉淀罐废酸进入废酸再生系统时需要进行压滤除去废酸中槽渣。废水处理站污泥量约为 415t/a（干泥 166t/a，含水 60%），酸洗沉淀罐槽渣 257t/a（干泥 103t/a，含水 60%），属于危险废物中 HW17 表面处理废物，危废代码 336-064-17（金属表面酸洗废槽渣和废水处理污泥），压滤后采用专用防渗袋盛装，贮存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

（3）生活垃圾

劳动定员 118 人，按每人每天产生 0.5kg 计算，年产生活垃圾约 19.5t/a，产生的垃圾暂存厂区设置的生活垃圾箱，定期由环卫部门统一收集处置。

表 3.2-10 现有工程一般固体废物综合利用途径一览表

| 序号 | 名称 | 产生环节 | 固废代码 | 产生量 (t/a) | 贮存方式 | 利用处置方法和去向 | 利用或处置量 |
|----|----------------------|------------------------|---------------|-----------|---------------------|-----------------------------|---------|
| 1 | 废包装材料 | 高磁感取向硅钢拆包过程 | SW17 可再生类废物 | 180 | 一般固废间 | 收集后暂存一般固废间, 定期外售综合利用 | 180 |
| 2 | 废轧辊 | 轧制过程 | SW17 可再生类废物 | 88 | 磨辊间一般固废暂存区 | 定期外售综合利用 | 88 |
| 3 | 剪切废料 | 常化酸洗线剪切工序、冷轧生产线切头及轧制工序 | SW17 可再生类废物 | 19456 | 酸洗车间、冷轧车间设置的剪切废料暂存区 | 定期外售综合利用 | 19456 |
| 4 | 深冷制氮系统废滤芯、分子筛吸附剂 | 深冷制氮系统 | SW17 可再生类废物 | 0.1 | 厂区不暂存 | 由厂家更换后回收 | 0.1 |
| 5 | 纯水制备系统废过滤材料 | 纯水制备系统 | SW17 可再生类废物 | 1.5 | 厂区不暂存 | 由厂家更换后回收 | 1.5 |
| 6 | 抛丸灰 | 抛丸机 | SW59 其他工业固体废物 | 899 | 一般固废间 | 吨包装袋收集, 定期外售综合利用 | 899 |
| 7 | 酸洗线一级粉尘清刷循环沉淀池氧化铁皮污泥 | 酸洗线清刷槽配套的循环沉淀池 | SW59 其他工业固体废物 | 720 | 一般固废间 | 压滤后采用铁桶收集后暂存一般固废间, 定期外售综合利用 | 720 |
| 8 | 生活垃圾 | / | / | 19.5 | 暂存生活垃圾箱 | 定期由环卫部门清运 | 19.5 |
| 9 | 合计 | / | / | 21364.1 | / | / | 21364.1 |

表 3.2-11 现有工程危险废物产生情况一览表

| 序号 | 名称 | 产生工序 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产生周期 | 行业来源 | 危险特性 | 危废类别 | 废物代码 | 产生量 (t/a) | 污染防治措施 |
|----|-----|------|----|------|------|------|------|------|----------|------------|-----------|--------|
| 1 | 废润滑 | 设备维 | 液体 | 含硫化合 | 石油类 | / | 非特 | T, I | HW08 废矿物 | 900-217-08 | 5 | 采用专 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|----|---------------------|--------------|----|---------------|------|-----------------------------|------------|-----|--|
| | 油、废液 压油 | 修、定期 更换 | | 物、石油 类 | | | 定行 业 | | 油与含矿物 油废物 | 900-218-08 | | 用桶收 集后暂 存项目 危废间， 定期交 由有资 质单位 处置 |
| 2 | 废乳化 液 | 冷轧过 程乳化 液循环 系统 | 液体 | 含硫化合 物、石油 类、水 | 石油类 | / | 非特 定行 业 | T | HW09 油/水、 烃/水混合物 或乳化液 | 900-007-09 | 15 | |
| 3 | 废切削 液 | 磨辊过 程 | 液体 | 含硫化合 物、石油 类、水 | 石油类 | / | 非特 定行 业 | T | HW09 油/水、 烃/水混合物 或乳化液 | 900-006-09 | 1 | |
| 4 | 乳化液 净化除 杂冷轧 油泥 | 冷轧乳 化液磁 性过滤 系统 | 固态 | 氧化铁、 石油类 | 石油类 | / | 非特 定行 业 | T, I | HW08 废矿物 油与含矿物 油废物 | 900-200-08 | 200 | |
| 5 | 油雾净 化系统 废滤布 | 冷轧油 雾净化 系统 | 固态 | 玻璃纤 维、石油 类 | 石油类 | 半年 | 非特 定行 业 | T/In | HW49 | 900-041-49 | 35 | |
| 6 | 废水处 理站污 泥、酸洗 沉淀罐 槽渣 | 废水处 理站、酸 洗沉淀 罐废酸 压滤过 程 | 固态 | 氧化铁皮 | 铜、锌、 氟化物等 | / | 非特 定行 业 | / | / | / | 672 | 产生后 暂存危 废间，定 期交由 有资质 单位处 置 |
| | 合计 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 928 | / |

现有工程全厂固体废物暂存设施情况见表 3.2-12。

表 3.2-12 全厂现有固体废物暂存设施情况一览表

| 名称 | 设施情况 |
|---------|--|
| 一般固废暂存间 | 现有 1 座一般固体废物暂存间，建筑面积 35m ² ，储存包装袋等一般固体废物，一般固废暂存间采用 C30 混凝土防渗，渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁵ cm/s。符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求 |
| 危险废物暂存间 | 现有 2 座危险废物暂存间，建筑面积分别为 125m ² 和 135m ² ，用于暂存废润滑油等。危险废物暂存间内周边设 15cm 高围堰，并设有导流边沟，危废暂存间地面及边沟采用“三布五油”玻璃钢防渗，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。 |

3.2.4.5. 现有工程污染物排放量汇总

根据上述核算，现有工程废气、废水各污染物排放总量均不突破现有工程环评许可的的总量，具体见表 3.2-13。

表 3.2-13 现有工程污染物排放汇总表

| 序号 | 类别 | 名称 | 排放量 (t/a) | 环评许可量 (t/a) |
|----|----|-------------------|------------------|-------------|
| 1 | 废气 | 颗粒物 | 3.83 | 12.77 |
| 2 | | 二氧化硫 | 0.4 | 4.93 |
| 3 | | 氮氧化物 | 11.39 | 13.46 |
| 4 | | 氯化氢 | 3.11 | 4.05 |
| 5 | | 油雾 | 0.00071 | 1.02 |
| 1 | 废水 | 废水量 | 103831.2 | |
| 2 | | COD _{cr} | 2.7425 | 8.9054 |
| 3 | | 总铁 | / | 0.0004 |
| 4 | | 氟化物 | 0.0635 | 0.1241 |
| 5 | | 总铜 | / | 0.0006 |
| 6 | | 总锌 | 0.0001 | 0.0002 |
| 7 | | 石油类 | / | 0.0682 |
| 8 | | SS | 1.3256 | 2.4997 |
| 9 | | 氨氮 | 0.0879 | 0.275 |
| 10 | | 总氮 | 0.1801 | 0.2068 |
| 11 | | 总磷 | 0.0021 | 0.0538 |
| | | | BOD ₅ | 0.0253 |
| | | 动植物油 | 0.0052 | / |
| 12 | | TDS | 136.27 | / |
| 1 | 固废 | 废包装材料 | 180 | / |
| 2 | | 废轧辊 | 88 | / |
| 3 | | 剪切废料 | 19456 | / |

| | | | |
|----|----------------------|------|---|
| 4 | 深冷制氮系统废滤芯、分子筛吸附剂 | 0.1 | / |
| 5 | 纯水制备系统废过滤材料 | 1.5 | / |
| 6 | 抛丸灰 | 899 | / |
| 7 | 酸洗线一级粉尘清刷循环沉淀池氧化铁皮污泥 | 720 | / |
| 8 | 废润滑油、废液压油 | 5 | / |
| 9 | 废乳化液 | 15 | / |
| 10 | 废切削液 | 1 | / |
| 11 | 乳化液净化除杂冷轧油泥 | 200 | / |
| 12 | 油雾净化系统废滤布 | 35 | / |
| 13 | 废水处理站污泥、酸洗沉淀罐槽渣 | 672 | / |
| 14 | 生活垃圾 | 19.5 | / |

3.3. 现有项目存在的环境问题及整改措施

包头亿力新能源设备制造有限公司于 2025 年 5 月 28 日重新申请了排污许可证，编号 911502916959074170001Q。包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目已完成竣工环境保护验收。项目按要求建设完成各项环保措施，废气、废水、噪声均得到稳定处理并达标排放，各类固废均得到合理可靠的分类处置，重点防渗区、一般防渗区均能够满足防渗要求，按要求实施例行监测，现有工程目前无现有环境存在问题。

4. 技改工程概况

4.1. 工程概况

4.1.1. 项目名称、建设地点及建设性质

(1) 项目名称：包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目；

(2) 项目性质：技术改造；

(3) 建设地点：项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，厂址中心坐标为：E：109°52'52.52"，N：40°33'50.22"，项目厂区具体地理位置图见图 4.1-1、4.1-2。厂区总占地面积 68867m²，厂区外环境现状西西南侧为南绕城公路，东侧为科锐微磁、中恒丰新能钢构有限公司。项目厂区四邻位置关系见图 4.1-3，项目厂区在园区的位置图见图 4.1-4。

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

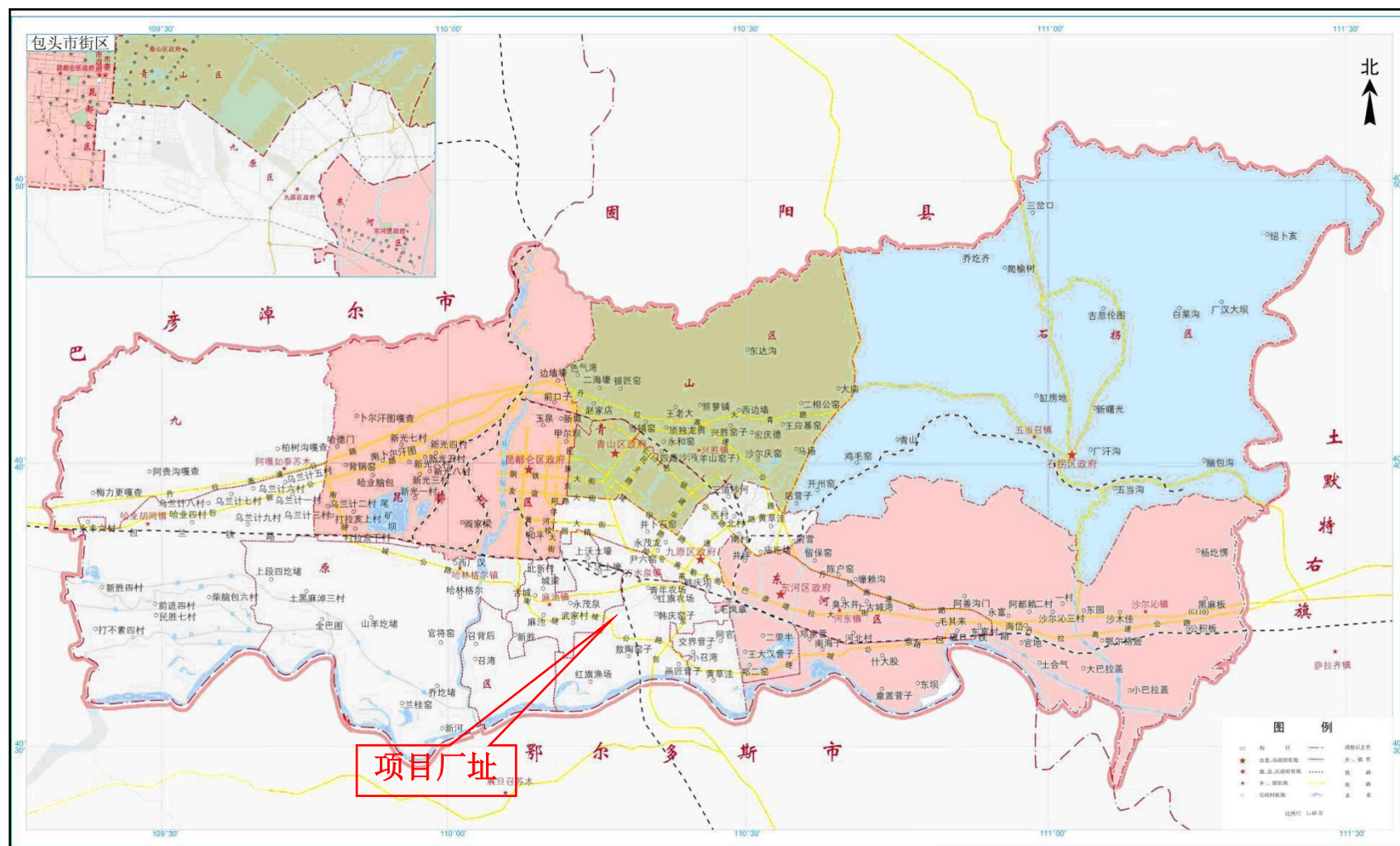


图 4.1-1 项目厂区地理位置图



图 4.1-2 项目厂区地理位置图



图 4.1-3 项目厂址四邻关系图

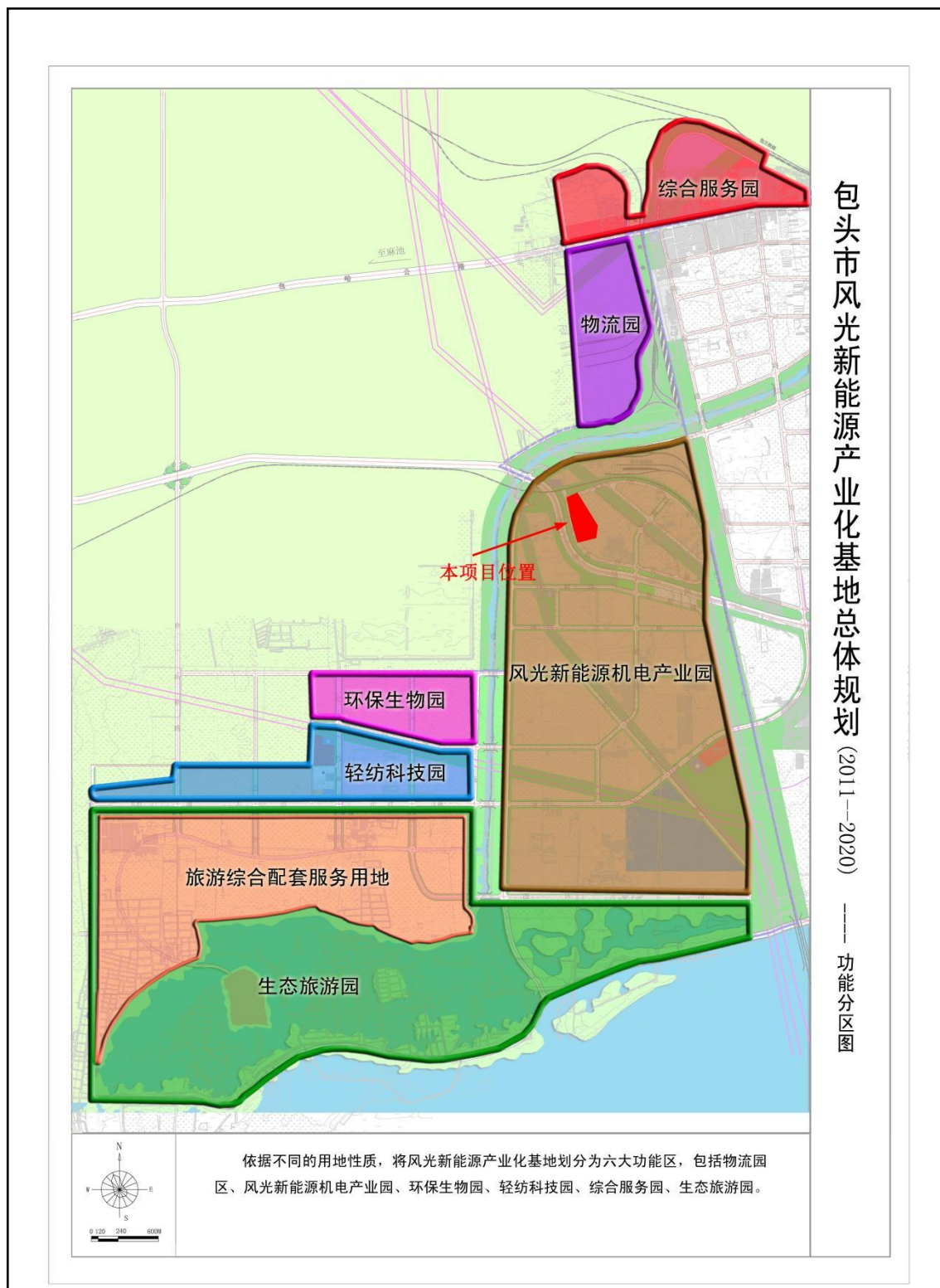


图 4.1-4 项目厂址在园区位置示意图

4.1.2. 建设规模及主要产品方案

(1) 建设规模

本次技改项目建成后预计年回收聚合氯化铁 20724.54t/a。

(2) 产品方案

本项目技改完成后，产品由回收酸及氧化铁颗粒变更为回收聚合氯化铁。聚合氯化铁产品满足《水处理剂 聚氯化铁》（HG/T4672-2022）指标要求，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 技改项目产品方案

| 序号 | 产品名称 | 单位 | 产量 | 产品标准 |
|----|-------|-----|----------|-----------------------------|
| 1 | 聚合氯化铁 | t/a | 20724.54 | 《水处理剂 聚氯化铁》（HG/T 4672-2022） |

表 4.1-2 产品指标

| 类型 | 参数 | 指标范围 | 测量技术 |
|--------|-----|------------------------|------|
| 聚氯化铁成品 | 外观 | 红褐色液体 | 目测 |
| | 铁含量 | Fe ³⁺ ≥8% | 化学滴定 |
| | 亚铁 | Fe ²⁺ ≤0.2% | 化学滴定 |
| | 盐基度 | 6%~12% | / |
| | 酸度 | HCL ⁻ ≤0.4% | 酸碱滴定 |

表 4.1-3 技改后全厂产品方案表

| 产品名称 | 现有工程产量 (t/a) | 技改工程产量 (t/a) | 技改后全厂产量 (t/a) | 产品规格/标准 | 备注 |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|--|----------|
| 高磁感取向硅钢 (HGO) 常化酸洗产品 | 24 万 | / | 24 万 | 产品厚度: 1.0~3.0mm, 产品宽度: 850~1300mm, 钢卷内径: Φ610、760mm, 钢卷外径: Φ800~2000mm | / |
| 高磁感取向硅钢 (HGO) 冷轧产品 | 15.5 万 | / | 15.5 万 | 带钢厚度: 0.18mm、0.20mm、0.23mm、0.27mm 带钢宽度: 500~1200mm | / |
| 氧化铁颗粒物 | 2344 | / | / | 《工业氧化铁》(HG/T2574-02009) II 类产品 | 废酸再生系统 |
| 回收酸 | 20275.2 | / | / | 浓度 18.05% | |
| 聚合氯化铁 | / | 20724.54 | 20724.54 | 《水处理剂 聚氯化铁》(HG/T4672-2022) | 氧气催化氧化法废 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------|
| | | | | | 酸处理系统 |
|--|--|--|--|--|-------|

4.2. 建设内容

4.2.1. 技改项目新建工程

根据技改项目工艺路线及方案，建设内容主要包括：

(1) 新建 1 套废酸处理系统及配套辅助设施，采用氧气催化氧化工艺回收聚合氯化铁产品。

(2) 新建 1 套处理能力为 30m³/h 废水二次处理系统。

4.2.2. 技改项目改造工程

(1) 现有 2 座 100m³ 再生酸罐技改作为聚合氯化铁成品储罐使用。

(2) 废酸处理系统反应釜废气经收集后并入清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气处理系统一级碱喷淋塔进行处理。

(3) 本次技改将废水处理站处理后废水全部进入废水二次处理系统处理，处理后的纯水全部回用于生产，浓水进行蒸盐处理，全厂纯水制备废水、锅炉废水经生产废水排放口排至万水泉水质净化厂。

技改项目主要建设内容见下表 4.2-1：

表 4.2-1 项目建设内容组成表

| 项目组成 | | 现有工程建设内容 | 技改项目建设内容 | 技改项目实施后全厂工程内容 |
|------|---------------|---|----------|---|
| 主体工程 | 高磁感取向硅钢常化酸洗车间 | 建设 1 座高磁感取向硅钢常化酸洗车间，车间高度为 17.2m，布置 1 条高磁感取向硅钢常化酸洗线，主要设备包括开卷机、激光焊机、张力辊、常化热处理炉、抛丸机、酸洗段、圆盘剪、卷取机等。酸洗工序包括一级粉尘清刷槽、三级酸洗槽以及五级清洗槽。其中：一级粉尘清刷槽尺寸为 5560mm×2250mm×1650mm，尺寸长 11m×宽 5m×深 3m；三级酸洗槽每台槽尺寸为 20400×2000×750mm，每台酸洗槽配套 1 座容积为 35m ³ 沉淀罐形成酸液循环系统，共 3 座沉淀罐；清洗段设置五级漂流水洗，前三级为自来水漂洗，后两级为纯水漂洗，水洗槽总尺寸为 20200mm×2000mm×2150mm。 | / | 建设 1 座高磁感取向硅钢常化酸洗车间，车间高度为 17.2m，布置 1 条高磁感取向硅钢常化酸洗线，主要设备包括开卷机、激光焊机、张力辊、常化热处理炉、抛丸机、酸洗段、圆盘剪、卷取机等。酸洗工序包括一级粉尘清刷槽、三级酸洗槽以及五级清洗槽。其中：一级粉尘清刷槽尺寸为 5560mm×2250mm×1650mm，尺寸长 11m×宽 5m×深 3m；三级酸洗槽每台槽尺寸为 20400×2000×750mm，每台酸洗槽配套 1 座容积为 35m ³ 沉淀罐形成酸液循环系统，共 3 座沉淀罐；清洗段设置五级漂流水洗，前三级为自来水漂洗，后两级为纯水漂洗，水洗槽总尺寸为 20200mm×2000mm×2150mm。 |
| | 高磁感取向硅钢冷轧车间 | 建设 1 座高磁感取向硅钢冷轧车间，占地面积约 13907m ² ，车间内布置 2 条高磁感取向硅钢冷轧生产线、大纵剪线、焊引带机组、原料区、冷轧料成品区、循环冷却浊环水系统以及乳化液循环系统。主要设备为 2 台二十辊可逆式冷轧轧机、大纵剪机组、焊引带机组和重卷机组。 | / | 建设 1 座高磁感取向硅钢冷轧车间，占地面积约 13907m ² ，车间内布置 2 条高磁感取向硅钢冷轧生产线、大纵剪线、焊引带机组、原料区、冷轧料成品区、循环冷却浊环水系统以及乳化液循环系统。主要设备为 2 台二十辊可逆式冷轧轧机、大纵剪机组、焊引带机组和重卷机组。 |
| 辅助工程 | 深冷制氮系统 | 建设一套深冷制氮系统，制氮规模为 2000m ³ /h，主要设备包括 1 台自洁式空气过滤器、1 台离心式空气压缩机、2 台空气预冷机组、1 台纯化器、2 台分子筛吸附器、2 台电加热器、1 台分馏塔、2 台透平膨胀机、2 台空温式汽化器、2 台 100m ³ 液氮储罐、1 台 50m ³ 氮气储罐、调压装置等。 | / | 建设一套深冷制氮系统，制氮规模为 2000m ³ /h，主要设备包括 1 台自洁式空气过滤器、1 台离心式空气压缩机、2 台空气预冷机组、1 台纯化器、2 台分子筛吸附器、2 台电加热器、1 台分馏塔、2 台透平膨胀机、2 台空温式汽化器、2 台 100m ³ 液氮储罐、1 台 50m ³ 氮气储罐、调压装置等。 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| 空压站 | 在制氮旁建设空压站，建设 5 台螺杆水冷变频空压机，并配套建设 4 台储气罐（2 台 25m ³ 、1 台 15 m ³ 、1 台 10m ³ ）为常化酸洗线、深冷制氮系统以及仪器仪表提供。 | / | 在制氮旁建设空压站，建设 5 台螺杆水冷变频空压机，并配套建设 4 台储气罐（2 台 25m ³ 、1 台 15 m ³ 、1 台 10m ³ ）为常化酸洗线、深冷制氮系统以及仪器仪表提供。 |
| 锅炉房 | 建设锅炉房 1 座，占地面积约 545m ² ，锅炉房内建设 1 台 8t/h 天然气蒸汽锅炉，为生产提供蒸汽及厂区供暖。厂房内建设 4t/h 余热蒸发器 1 台，利用常化炉余热，补充锅炉为常化酸洗线提供蒸汽及厂区供暖，办公区域供暖由生产线冷却循环水供给。 | / | 建设锅炉房 1 座，占地面积约 545m ² ，锅炉房内建设 1 台 8t/h 天然气蒸汽锅炉，为生产提供蒸汽及厂区供暖。厂房内建设 4t/h 余热蒸发器 1 台，利用常化炉余热，补充锅炉为常化酸洗线提供蒸汽及厂区供暖，办公区域供暖由生产线冷却循环水供给。 |
| 废酸再生系统 | 建设 1 套 2500L/h 废酸再生系统，主要处理酸洗线定期排放废盐酸以及少量清洗废水，主要模块包括反应器模块、除尘器模块、尾气处理模块、风机模块以及罐区设备，罐区包括 1 座 100m ³ 废酸罐、2 座 100m ³ 再生酸罐、1 座 100m ³ 备用罐。 | 本次技改新建 1 套废酸处理系统，生产设备包括 2 台反应釜、氧气缓冲罐、催化剂储槽等，现有 1 座 100m ³ 废酸罐、1 座 100m ³ 备用罐利旧使用，现有 2 座 100m ³ 再生酸罐，作为聚合氯化铁成品储槽使用，现有的 1 套 2500L/h 废酸再生系统作为备用系统。 | 新建 1 套废酸处理系统，生产设备包括 2 台反应釜、氧气缓冲罐、催化剂储槽等，1 座 100m ³ 废酸罐、2 座 100m ³ 聚合氯化铁成品储罐，1 座 100m ³ 备用罐，现有的 1 套 2500L/h 废酸再生系统作为备用系统 |
| 新酸储罐区 | 设置 3 座 30m ³ 新酸储罐以及 1 台 1m×1m×1m 过渡槽，存储外购 31% 盐酸，外购酸由槽车直接卸入过渡槽再泵入新酸储罐 | 依托现有 | 设置 3 座 30m ³ 新酸储罐以及 1 台 1m×1m×1m 过渡槽，存储外购 31% 盐酸，外购酸由槽车直接卸入过渡槽再泵入新酸储罐 |
| 润滑油及液压站 | 每条轧机生产线配套 1 套润滑油及液压站系统，共 2 套。 | / | 每条轧机生产线配套 1 套润滑油及液压站系统，共 2 套。 |
| 磨辊及辊系统装配间 | 建设 1 座磨辊及辊系统装配间，占地面积约 600m ² ，主要包括辊拆卸、轧辊磨削、轧辊打毛、轧辊装配等。 | / | 建设 1 座磨辊及辊系统装配间，占地面积约 600m ² ，主要包括辊拆卸、轧辊磨削、轧辊打毛、轧辊装配等。 |
| 生活、办公设施 | 厂房内部设置办公和卫生设施。 | 依托现有 | 厂房内部设置办公和卫生设施。 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|------|---------|---|--|--|
| 储运工程 | 1#原料库房 | 建设 1#原料库房，占地面积约 13860m ² ，主要存储成品机包装卷、热轧钢坯卷。 | / | 建设 1#原料库房，占地面积约 13860m ² ，主要存储成品机包装卷、热轧钢坯卷。 |
| | 备品备件库 | 建设 1 座备品备件库，总占地面积约 810m ² ，其中 1#库主要暂存轴承座、螺丝、电器零部件、劳保用品；2#产线日常备件存放，3#存放电缆等大型备件。 | / | 建设 1 座备品备件库，总占地面积约 810m ² ，其中 1#库主要暂存轴承座、螺丝、电器零部件、劳保用品；2#产线日常备件存放，3#存放电缆等大型备件。 |
| | 液氧暂存区 | / | 位于常化酸洗车间东南角，占地面积约 10m ² ，设置 3 个 450L 液氧储罐及 1 个 450L 液氧缓冲罐。 | 位于常化酸洗车间东南角，占地面积约 10m ² ，设置 3 个 450L 液氧储罐及 1 个 450L 液氧缓冲罐个。 |
| | 亚硝酸钠储存区 | / | 位于催化氧化系统围堰内东侧，建设一个亚硝酸钠堆存区（占地面积约 6m ² ），防渗依托常化酸洗车间已建成防渗，满足 $K \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。达到一般防渗区要求。 | 位于催化氧化系统围堰内东侧，建设一个亚硝酸钠堆存区（占地面积约 6m ² ），防渗依托常化酸洗车间已建成防渗，满足 $K \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。达到一般防渗区要求。 |
| 公用工程 | 供电 | 用电由滨河新区电网就近接入，厂区建设 1 座高低压配电室，占地面积约 128m ² 。 | 依托现有 | 用电由滨河新区电网就近接入，厂区建设 1 座高低压配电室，占地面积约 128m ² |
| | 供水 | 供水由滨河新区市政给水管网提供；建设纯水制备装置 1 套，制备规模为 36t/h，制水工艺为石英砂过滤+活性炭过滤+RO 反渗透。 | / | 供水由滨河新区市政给水管网提供；生产所需纯水由 36t/h 纯水制备系统提供，制水工艺为石英砂过滤+活性炭过滤+RO 反渗透 |
| | 排水 | 现有工程生活污水和生产废水分类收集、处理。生活污水通过管道进入厂内化粪池收集，达标排入万水泉水质净化厂。纯水制备废水全部回用于常化酸洗废气两级碱喷淋塔补水。生产废水酸洗线清洗槽含酸废水进入厂区建设的 2 座 15m ³ /h，废水处理站处理后与锅炉排水通过生产废水排放口进 | 本次技改将废水处理站处理后废水全部进入废水二次处理系统处理，处理后的纯水全部回用于生产，浓水进行蒸盐处理，纯水制备废水不再回用于常化酸洗废气两级碱喷淋 | 全厂纯水制备废水、锅炉废水经生产废水排放口排至万水泉水质净化厂，生活污水经生活污水排放口排至万水泉水质净化厂 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | |
|------|-------|---|--|---|--|
| | | 入管网排至万水泉水质净化厂。 | | 塔补水，全厂纯水制备废水、锅炉废水经生产废水排放口排至万水泉水质净化厂，生活污水经生活污水排放口排至万水泉水质净化厂 | |
| | 供暖/蒸汽 | 建设 8t/h 天然气蒸汽锅炉 1 台，4t/h 余热蒸发器 1 台，为常化酸洗线提供蒸汽及厂区供暖，办公区域供暖由生产线冷却循环水供给。 | | 技改项目反应釜新增蒸汽用量为 2376t/a (0.9t/h)，厂区废水二次处理系统蒸发结晶设备用蒸汽为 14493.6t/a (1.83t/h)，由厂区蒸汽锅炉及余热蒸发器供应 | 建设 8t/h 天然气蒸汽锅炉 1 台，4t/h 余热蒸发器 1 台，为常化酸洗线、废酸处理系统反应釜、废水二次处理系统蒸发结晶设备及车间采暖提供蒸汽，办公区域供暖由生产线冷却循环水供给。 |
| | 供气 | 锅炉、常化炉以及酸再生用燃气用天然气由园区天然气管网提供。 | | / | 锅炉以及常化炉用天然气由园区天然气管网提供 |
| 环保工程 | 废气 | 抛丸废气 (DA003-DA004) | 常化酸洗线设置 2 台抛丸机，抛丸工序为全封闭，每台抛丸工序产生的颗粒物经收集后，采用布袋除尘器处理，处理后的废气分别经过 2 座 20m 高排气筒排放。 | / | 常化酸洗线设置 2 台抛丸机，抛丸工序为全封闭，每台抛丸工序产生的颗粒物经收集后，采用布袋除尘器处理，处理后的废气分别经过 2 座 20m 高排气筒排放。 |
| | | 常化炉废气 (DA005) | 常化酸洗线建设常化炉 1 台，常化炉预热段、无氧加热段以及辐射管加热段使用天然气为燃料，常化炉烧嘴采用自预热式烧嘴，多级供风，可高效卷吸炉内烟气，氮氧化物产生量低。预热段、无氧化加热段废气与辐射管加热段燃烧废气合并经 1 根 20m 高排气筒排放。 | / | 常化酸洗线建设常化炉 1 台，常化炉预热段、无氧加热段以及辐射管加热段使用天然气为燃料，常化炉烧嘴采用自预热式烧嘴，多级供风，可高效卷吸炉内烟气，氮氧化物产生量低。预热段、无氧化加热段废气与辐射管加热段燃烧废气合并经 1 根 20m 高排气筒排放。 |
| | | 常化酸洗废气、新气 | 常化酸洗废气主要包括 3 台酸洗槽废气，3 座 35m ³ 酸循环沉淀罐呼吸废气， | 新酸储罐新增废气依托现有 | 常化酸洗废气主要包括 3 台酸洗槽废气，3 座 35m ³ 酸循环沉淀罐呼吸废气，盐酸新酸 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|---|
| | 酸储罐废气和过渡槽废气 (DA006) | 盐酸新酸的大、小呼气废气及过渡槽废气。酸洗槽均为全密闭槽，与循环罐采用管道密闭连接，含酸废气密闭收集后与新酸储罐大、小呼吸气、过渡槽废气一并采用酸雾冷凝回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔净化后经 1 根 20m 高排气筒达标排放。 | | 的大、小呼气废气及过渡槽废气，废酸处理系统反应釜废气。酸洗槽均为全密闭槽，与循环罐采用管道密闭连接，含酸废气密闭收集后与新酸储罐大、小呼吸气、过渡槽废气、反应釜废气一并采用酸雾冷凝回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔净化后经 1 根 20m 高排气筒达标排放。 |
| | 清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐 (成品储罐) 废气 (DA007) | 工程设有 5 台清洗槽，清洗槽均为全封闭设置，在物料清洗过程中产生含酸废气；废水处理站、废酸、再生酸储罐废气主要包括废水处理站的废水絮凝反应池、调节池、应急酸存储池挥发的盐酸雾；废酸再生车间废酸储罐、再生酸储罐、备用罐以及循环沉淀罐废酸压滤过程废气。废气收集后采用 1 座碱喷淋塔吸收后经 1 根 20m 高排气筒排放。混凝土池体收集方式为加盖密闭收集，储罐收集方式为呼吸口管道直接连接，循环沉淀罐废酸压滤过程废气收集方式为压滤区域全封闭。 | 本项目废酸储罐、成品储罐 (再生酸储罐) 均利用现有储罐，废酸处理系统反应釜废气经收集后并入清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐 (成品储罐) 废气一级碱喷淋塔进行处理。 | 工程设有 5 台清洗槽，清洗槽均为全封闭设置，在物料清洗过程中产生含酸废气；废水处理站、废酸、再生酸储罐废气主要包括废水处理站的废水絮凝反应池、调节池、应急酸存储池挥发的盐酸雾；废酸再生废酸储罐、成品储罐、备用罐以及循环沉淀罐废酸压滤过程废气、反应釜废气。废气收集后采用 1 座碱喷淋塔吸收后经 1 根 20m 高排气筒排放。混凝土池体收集方式为加盖密闭收集，储罐收集方式为呼吸口管道直接连接，循环沉淀罐废酸压滤过程废气收集方式为压滤区域全封闭。 |
| | 废酸再生系统废气 (DA009) | 废酸再生系统反应炉废气经吸收塔+洗涤塔+热交换器+洗涤器处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放。 | 作为备用系统 | 废酸再生系统反应炉废气经吸收塔+洗涤塔+热交换器+洗涤器处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放。 |
| | 天然气锅炉废气 (DA010) | 1 台 8t/h 蒸汽锅炉天然气燃烧废气经 1 根 20m 高排气筒排放，天然气锅炉采用超低氮燃烧器装置。 | 依托现有 | 1 台 8t/h 蒸汽锅炉天然气燃烧废气经 1 根 20m 高排气筒排放，天然气锅炉采用超低氮燃烧器装置。 |
| | 轧机油雾 | 二十辊冷轧机轧制过程产生的油雾经各自 | / | 二十辊冷轧机轧制过程产生的油雾经各自设置 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|----|---------------------|--|--|---|
| | 废气 (DA002、DA008) | 设置的全密闭集气罩收集后进入油雾净化系统处理后经 20m 高排气筒排放,共 2 套,油雾净化系统采用三级过滤(不锈钢丝网初过滤器+不锈钢玻璃纤维混编丝网细过滤器+除雾器)。 | | 的全密闭集气罩收集后进入油雾净化系统处理后经 20m 高排气筒排放,共 2 套,油雾净化系统采用三级过滤(不锈钢丝网初过滤器+不锈钢玻璃纤维混编丝网细过滤器+除雾器)。 |
| | 激光焊接 烟尘 | 激光焊接烟尘采用集气罩+设备自带的固定式焊接烟尘净化器处理后无组织排放。 | / | 激光焊接烟尘采用集气罩+设备自带的固定式焊接烟尘净化器处理后无组织排放。 |
| 废水 | 生产废水 | 生产废水设置单独排放口,与生活污水分质排放。生产废水包括酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水、纯水制备系统废水、锅炉废水等。其中: (1)清洗槽含酸废水(1-5级)全部进入 2 座 15m ³ /h 废水处理站处理。酸雾净化塔废水定期排水进入厂区废水处理站处理;废水处理站-废酸、再生酸储罐废气设置的酸雾净化塔为一级碱喷淋塔,定期排水进入厂区废水处理站处理; (2)纯水制备系统废水全部回用于常化酸洗线废气两级碱喷淋塔补水; (3)锅炉废水经收集后与废水处理站废水汇总后排至万水泉水质净化厂处理。 | 本次技改将废水处理站处理后废水全部进入废水二次处理系统处理,处理后的纯水全部回用于生产,浓水进行蒸盐处理,纯水制备废水不再回用于常化酸洗废气两级碱喷淋塔补水,全厂纯水制备废水、锅炉废水经生产废水排放口排至万水泉水质净化厂 | 生产废水设置单独排放口,与生活污水分质排放。生产废水包括酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水、纯水制备系统废水、锅炉废水等。 其中: (1)清洗槽含酸废水(1-5级)全部进入 2 座 15m ³ /h 废水处理站处理+废水二次处理系统。酸雾净化塔废水:常化酸洗废气设置的酸雾冷凝器及净化塔第一级塔为水喷淋吸收塔,定期排水进入酸应急池,回用于酸洗生产线配酸,第二级和第三级塔为碱喷淋吸收塔,定期排水进入厂区废水处理站处理+废水二次处理系统;废水处理站-废酸、再生酸储罐废气设置的酸雾净化塔为一级碱喷淋塔,定期排水进入厂区废水处理站处理+废水二次处理系统;经二次处理系统处理后的纯水全部回用于生产,浓水进行蒸盐处理。 (2)全厂纯水制备废水、锅炉废水经生产废水排放口排至万水泉水质净化厂 |
| | 生活污水 | 生活污水单独设置生活污水排放口,生活污水经厂内化粪池收集后,满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级排放标准经生活污水排放口排至万水泉水 | / | 生活污水单独设置生活污水排放口,生活污水经厂内化粪池收集后,满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级排放标准经生活污水排放口排至万水泉水质净化厂。 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|----------|--|--|------------------------|--|
| | | 质净化厂。 | | |
| 噪声 | 采取基础减震、车间隔声、安装消音器等减振措施 | | 采取基础减震、车间隔声、安装消音器等减振措施 | 采取基础减震、车间隔声、安装消音器等减振措施 |
| | 一般固废 | 建设 1 座占地面积 35m ² 一般固废间, 采用 C30 混凝土硬化, 渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁵ cm/s。 | 依托现有 | 建设 1 座占地面积 35m ² 一般固废间, 采用 C30 混凝土硬化, 渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁵ cm/s。 |
| 固废 | 危险废物 | 建设 2 座占地面积分别为 125m ² 和 135m ² 危废间, 地面采用玻璃钢“三布五油”防渗, 防渗系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s。 | 依托现有 | 建设 2 座占地面积分别为 125m ² 和 135m ² 危废间, 地面采用玻璃钢“三布五油”防渗, 防渗系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s。 |
| | 生活垃圾 | 生活垃圾收集后由环卫部门定期清运 | / | 生活垃圾收集后由环卫部门定期清运 |
| 地下水防渗 | 重点防渗区 | 废水处理站、危废间、污泥贮存池、乳化液过滤系统区域、存储乳化液、润滑油备品备件库、润滑油及液压油站均按重点防渗区要求建设 | 废水二次处理系统车间 | 废水二次处理系统车间、废水处理站、危废间、污泥贮存池、乳化液过滤系统区域、存储乳化液、润滑油备品备件库、润滑油及液压油站均按重点防渗区要求建设 |
| | 一般防渗区 | 废酸再生系统区域、新酸储罐区、事故应急池、常化酸洗车间以及冷轧车间其他区域、酸雾净化塔区域、循环系统水泵房区域等按照一般防渗区要求建设。 | 废酸处理区域依托常化酸洗车间防渗措施 | 废酸再生系统区域、新酸储罐区、事故应急池、常化酸洗车间以及冷轧车间其他区域、酸雾净化塔区域、循环系统水泵房区域等按照一般防渗区要求建设。 |
| 环境风险防范措施 | (1) 建设事故水池一座, 容积为 75m ³ , 用以收集新酸储罐泄漏的酸液。新酸储罐区设有围堰, 围堰内采用“三布五油”防渗材料, 渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s (2) 酸洗线循环沉淀罐区域设置围堰, 3 座酸洗线沉淀罐容积富余量满足酸液泄漏后的收集, 罐区做防腐防渗处理; (3) 废酸再生系统酸储罐区域设置围堰以及 2 座 100m ³ 备用罐, 罐区做防腐防渗处理; (4) 常化酸洗车间酸洗槽下方设置收集槽, 酸洗线区域做防腐防渗处理; (5) 危废间、 | | 依托现有 | (1) 建设事故水池一座, 容积为 75m ³ , 用以收集新酸储罐泄漏的酸液。新酸储罐区设有围堰, 围堰内采用“三布五油”防渗材料, 渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s (2) 酸洗线循环沉淀罐区域设置围堰, 3 座酸洗线沉淀罐容积富余量满足酸液泄漏后的收集, 罐区做防腐防渗处理; (3) 废酸再生系统酸储罐区域设置围堰以及 1 座 100m ³ 备用罐, 罐区做防腐防渗处理; (4) 常化酸洗车间酸洗槽下方设置收集槽, 酸洗线区 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|---|
| | | <p>存储乳化液、润滑油备品备件库设置泄漏液堵截设施，集液池。</p> | | <p>域做防腐防渗处理；（5）危废间、存储乳化液、润滑油备品备件库设置泄漏液堵截设施，集液池。</p> |
| | | <p>废酸处理系统生产区围堰</p> | <p>位于常化酸洗车间北跨西部，酸回收系统西侧，建设一套废酸处理系统，该系统位于常化酸洗车间循环沉淀罐所在区域围堰内，围堰尺寸（6500mm×56679mm×5000mm），地面设置有导流沟及集液池，地面已做防腐防渗建设。</p> | <p>位于常化酸洗车间北跨西部，酸回收系统西侧，建设一套废酸处理系统，该系统位于常化酸洗车间循环沉淀罐所在区域围堰内，围堰尺寸（6500mm×56679mm×5000mm），地面设置有导流沟及集液池，地面已做防腐防渗建设。</p> |

4.3. 生产设备

技改项目主要生产设备一览表见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要设备组成一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 备注 |
|-----|-----------------------------|---|-----|----|
| 一 | 废酸处理系统 | | | |
| 1 | 反应釜 | 16m ³ | 2 台 | 新增 |
| 2 | 喷射泵 | 钛材 | 4 台 | 新增 |
| 3 | 主反应循环泵 | IHF80-65-160,Q=50m ³ /h,H=32m,11kW | 4 台 | 新增 |
| 4 | 液氧气化器 | 200N m ² | 1 台 | 新增 |
| 5 | 氧气杜瓦罐 | 499L | 2 台 | 新增 |
| 6 | 催化剂储槽 | PP 1.1m ³ | 1 台 | 新增 |
| 7 | 催化剂转料泵 | 3kW | 1 台 | 新增 |
| 8 | 废酸储罐 | 100m ³ | 2 个 | 利旧 |
| 9 | 盐酸储罐 | 30m ³ | 3 个 | 利旧 |
| 10 | 成品储罐 | 100m ³ | 2 个 | 利旧 |
| 11 | 应急储罐 | 30m ³ | 1 个 | 新增 |
| 12 | 废酸出料泵 | IHQ65-40-200 15kW | 2 台 | 新增 |
| 13 | 盐酸配货泵 | S80-65-32,Q=50m ³ ,H=32m,7.5kW | 1 台 | 新增 |
| 14 | 成品装车泵 | S80-65-32,Q=50m ³ ,H=32m,7.5kW | 2 台 | 新增 |
| 15 | 酸槽酸性废气处理塔 | WDT-VI , Φ3000×7200mm, 配套 2 台变频风机 TF-36IB, 风量 29000m ³ /h | 3 台 | 利旧 |
| 16 | 污水处理、新酸储罐、废酸储罐、再生酸储罐酸性废气处理塔 | WDT-IV , Φ3000×7200, 处理风量 25000m ³ /h, 配套 2 台变频风机 TF-301B, 风量 25000m ³ /h | 1 台 | 利旧 |
| 二 | 废水二次处理系统 | | | |
| (一) | 酸洗废水处理装置 | | | 新增 |
| 1 | 氧化水池废水输送泵 | | 1 台 | 新增 |
| 2 | 一体化高效反应沉淀装置 | 处理规模 Q=20m ³ /h; 设备尺寸: 3000*12500*4000 | 1 套 | 新增 |
| 3 | 反应池 1 搅拌器 | 反应池 1 配套桨叶式搅拌机, 转速 65r/min, N=2.2kW 反应池 1 尺寸: 1500*1500*4000 | 1 套 | 新增 |
| 4 | 反应池 2 搅拌器 | 反应池 2 配套桨叶式搅拌机, 转速 65r/min, N=2.2kW, 反应池 2 尺寸: 1500*1500*4000 | 1 套 | 新增 |
| 5 | 反应池 3 搅拌器 | 反应池 3 配套桨叶式搅拌机, 转速 65r/min, N=2.2kW, 反应池 3 尺寸: 1500*1500*4000 | 1 套 | 新增 |

| | | | | |
|------|-----------------|--|-----|----|
| 6 | 反应池 4 搅拌机 | 反应池 4 配套桨叶式搅拌机，转速 42r/min，N=2.2kW，反应池 2 尺寸：1500*1500*4000 | 1 套 | 新增 |
| 7 | 斜板沉淀池 | 配套斜管，φ50×1000，PP； | 1 台 | 新增 |
| 8 | 出水中和箱及配套搅拌机 | 出水中和箱及其配套搅拌机。 转速 65r/min，N=2.2kW 搅拌机材质：钢衬胶 出水中和箱尺寸：1200*2000*4000 | 1 套 | 新增 |
| 9 | 酸洗废水清水箱 | 清水箱尺寸：1800*2000*4000；钢制防腐 | 1 个 | 新增 |
| 10 | 超声波液位计 | 测量范围 0~5m；4~20mA 输出； | 1 个 | 新增 |
| 11 | PH 计 | 测量范围 0~14；4~20mA 输出； | 1 个 | 新增 |
| 12 | 排泥泵和排泥阀等 | 一体化高效反应沉淀装置配套的排泥泵（2 台）和电动排泥阀等，污泥输送至新建车间界区范围； | 1 套 | 新增 |
| 13 | 酸洗废水加药装置 | | | 新增 |
| 13.1 | 碱加药装置 | 一箱一泵一搅拌机；加药箱 V=1000L | 1 套 | 新增 |
| 13.2 | 碳酸钠加药装置 | 一箱一泵一搅拌机；加药箱 V=1000L | 1 套 | 新增 |
| 13.3 | 镁剂加药装置 | 一箱一泵一搅拌机；加药箱 V=1000L | 1 套 | 新增 |
| 13.4 | PAC 加药装置 | 一箱一泵一搅拌机；加药箱 V=1000L | 1 套 | 新增 |
| 13.5 | PAM 加药装置 | 一箱一泵一搅拌机；加药箱 V=1000L | 1 套 | 新增 |
| 13.6 | 酸加药装置 | 一箱一泵一搅拌机；加药箱 V=1000L | 1 套 | 新增 |
| 14 | 多介质过滤器给水泵 | Q=25m ³ /h；H=45m； | 2 台 | 新增 |
| 15 | 袋式过滤器 | Q=40m ³ /h；过滤精度：100μm | 1 台 | 新增 |
| 16 | 多介质过滤器 | Q=25m ³ /h；钢制衬胶防腐； | 1 台 | 新增 |
| 17 | 超滤装置 | Q=20m ³ /h，产水率≥92%； | 1 套 | 新增 |
| 18 | 超滤产水箱 | 2500*3000*3800 | 1 套 | 新增 |
| 19 | 反渗透浓水箱 | 2500*3000*3800 | 1 套 | 新增 |
| 20 | 反渗透产水箱 | 3000*3000*3800 | 1 套 | 新增 |
| 21 | 酸洗废水超滤反洗水泵 | Q=40m ³ /h；H=25m； | 1 台 | 新增 |
| 22 | 酸洗废水反渗透给水泵 | Q=20m ³ /h；H=38m； | 2 台 | 新增 |
| 23 | 浓水 RO 保安过滤器 | Q=30m ³ /h | 1 套 | 新增 |
| 24 | 酸洗废水 RO 高压泵(变频) | Q=20m ³ /h；H=460m | 1 台 | 新增 |
| 25 | 酸洗废水反渗透装 | 回收率>60%脱盐率>97% | 1 套 | 新增 |

| | | | | |
|----|-------------|-------------------------------------|-----|----|
| | 置 | | | |
| 26 | 超滤化学清洗装置 | 1 箱 1 泵 1 保安过滤器 | 1 套 | 新增 |
| 27 | 超滤化学清洗水箱 | V=5m ³ ;包括电加热器, 功率为 20KW | 1 套 | 新增 |
| 28 | 超滤化学清洗水泵 | Q=30m ³ /h, P=0.35MPa | 1 套 | 新增 |
| 29 | 超滤化学清洗保安过滤器 | Q=40m ³ /h; | 1 套 | 新增 |
| 30 | 淡水输送泵 | Q=22m ³ /h, P=0.35MPa | 2 台 | 新增 |
| 31 | 酸洗废水浓水输送泵 | Q=10m ³ /h, P=0.35MPa | 2 台 | 新增 |
| 32 | 蒸发结晶装置 | Q=3m ³ /h | 2 套 | 新增 |

4.4. 公用工程

4.4.1. 给排水系统

4.4.1.1. 给水系统

本次技改项目用水由园区自来水供水管网提供, 可以满足用水需求。

本技改项目无新增劳动定员, 不新增生活用水, 主要为新增生产用水。

本技改项目实施后, 全厂给水情况如下:

本项目全厂生产用水包括设备循环冷却系统补水、常化后钢带冷却喷淋用水、酸洗线清刷槽补水、酸洗线酸洗槽补水、酸洗线清洗槽补水、酸雾净化塔用水、锅炉补水、废酸再生系统用水、轧机乳化液配制用水等, 其中酸洗线清洗槽(4-5 级)用水、燃气锅炉及余热蒸发器用水、轧机乳化液配制用水使用纯水, 全厂已建设 1 套 36t/h 纯水制备系统, 制备工艺为石英砂过滤+活性炭过滤+RO 反渗透工艺。

①设备循环冷却系统用水

设备循环冷却系统为净环水系统, 主要为常化机组设备、二十辊可逆式冷轧轧机、废酸再生系统反应炉、热交换器空压机、制氮系统等设备, 总循环水量为 2760m³/h, 新鲜水用量为 5.2m³/h。

②常化后钢带冷却喷淋用水

常化后钢带需要喷淋冷却, 将温度从 1050℃降低, 循环水量为 455m³/h, 循环水经沉淀箱沉淀后循环使用, 定期补充, 新鲜水用量为 10m³/h。

③酸洗线清刷槽用水

酸洗线设置了 1 台清刷槽，循环水量为 $13\text{m}^3/\text{h}$ ，清刷槽水经沉淀池沉淀后循环使用，定期补充，新鲜水用量为 $0.13\text{m}^3/\text{h}$ 。

④酸洗线酸洗槽用水

根据各酸洗槽盐酸配制浓度，酸洗线酸洗槽盐酸调配用水量总计 $3.147\text{m}^3/\text{h}$ ，其中新鲜水用量为 $0.169\text{m}^3/\text{h}$ ，新酸带入及反应生成水量 $1.011\text{m}^3/\text{h}$ ，常化酸洗废气一级水喷淋塔回用带入水量 $1.9\text{m}^3/\text{h}$ ，酸洗槽反应生成水 $0.067\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑤酸洗线清洗槽用水

4~5 级清洗槽使用纯水，补水量为 $10.06\text{m}^3/\text{h}$ ，其中使用锅炉蒸汽冷凝水 $5.06\text{m}^3/\text{h}$ ，纯用量 $5\text{m}^3/\text{h}$ ；1~3 级清洗槽补新水量为 $2.14\text{m}^3/\text{h}$ ，来自 4~5 级清洗槽回用水 $8.86\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑥酸雾净化塔用水

酸雾净化主要为酸洗线设置的冷凝回收+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔补水以及废水处理站-再生酸储罐废气设置的 1 座碱喷淋塔补水，以上喷淋塔均设置了除雾装置，其中酸洗线 3 座喷淋塔总循环水量为 $1305\text{m}^3/\text{h}$ ，废水处理站-再生酸储罐废气喷淋塔循环水量为 $375\text{m}^3/\text{h}$ 。酸洗线冷凝回收+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔补水量为 $17.6\text{m}^3/\text{h}$ ，其中新水补充量 $8.96\text{m}^3/\text{h}$ ，回用水量 $8.64\text{m}^3/\text{h}$ 。废水处理站-再生酸储罐废气碱喷淋塔新水补充量为 $2.96\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑦锅炉用水

全厂设置 1 台天然气蒸汽锅炉及 1 台余热蒸发器，用于生产用蒸汽及厂区供暖，锅炉补水使用纯水，生产锅炉补水量为 $5.3\text{m}^3/\text{h}$ ，其中 $5.06\text{m}^3/\text{h}$ 蒸汽冷凝水作为酸洗线 4~5 级清洗槽补水使用；余热蒸发器补水量为 $1.6\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑧废酸处理系统用水

进入废酸处理系统废酸量 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ，配置 35%亚硝酸钠用水量 $0.006\text{m}^3/\text{h}$ ，盐酸带入水量为 $0.052\text{m}^3/\text{h}$ ，反应生成水量为 $0.033\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑨轧机乳化液配制用水

轧机乳化液配制使用纯水，用水为 $0.27\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑩生活用水

全厂现有劳动定员为 118 人，本次技改不新增劳动定员，全厂生活用水量为 $0.66\text{m}^3/\text{h}$ ($15.93\text{m}^3/\text{d}$)。

4.4.1.2. 排水系统

本技改项目实施后，全厂排水情况如下：

技改后全厂排水包括酸洗线酸洗槽以及废酸再生系统废酸、酸洗线 1~3 级清洗槽排水、4~5 级清洗槽排水、锅炉废水、纯水制备系统废水、酸雾净化塔排水以及生活污水等。

①酸洗线酸洗槽以及废酸再生系统排水

酸洗线 1~3 级酸洗槽水损耗量为 $0.617\text{m}^3/\text{h}$ ，定期排放废酸含水量为 $2.5\text{m}^3/\text{h}$ ，进入技改新建废酸处理系统生产聚合氯化铁。

②酸洗线 1~3 级清洗槽排水

酸洗线 1~3 级清洗槽量排水为含酸废水，排放量为 $9.2\text{m}^3/\text{h}$ ，进入厂区设置的现有废水处理站及技改新建废水二次处理系统进行处理，损耗量为 $1.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

③酸洗线 4~5 级清洗槽排水

酸洗线 4~5 级清洗槽排水量为 $8.86\text{m}^3/\text{h}$ ，进入酸洗线 1~3 级清洗槽回用，损耗量为 $1.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

④锅炉废水

锅炉定期排水量为 $0.02\text{m}^3/\text{h}$ 。锅炉废水与厂区生产废水汇总排放至万水泉水质净化厂处理。

⑤纯水制备系统废水

根据企业水平衡测试，技改后全厂纯水使用量为 $12.17\text{m}^3/\text{h}$ ，废水产生量为 $8.63\text{m}^3/\text{h}$ ，排放至万水泉水质净化厂处理。

⑥常化酸洗废气酸雾净化塔废水

现有工程常化酸洗废气酸雾净化塔废水主要两级碱喷淋串联塔废水，进入废水处理站处理及技改新建废水二次处理系统进行处理，排放量为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，两级碱喷淋塔损耗量为 $9.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑦新酸、废酸、成品储罐废气酸雾净化塔废水

现有工程废水处理站-再生酸储罐废气设置的 1 座碱喷淋塔，定期排水量为 $0.96\text{m}^3/\text{h}$ ，进入废水处理站处理及技改新建废水二次处理系统进行处理，损耗量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑧生活污水

厂区生活污水产生量为 0.53m³/h (12.72m³/d)，年排放量为 4197.6m³/a，生活污水经化粪池收集后经生活污水排放口排放至万水泉水质净化厂处理。

4.4.2. 供电

技改项目电力引自机电园区变电站，依托厂区内现有供电系统。技改项目新增年用电量为 183.38×10⁴kW·h。

4.4.3. 蒸汽

本次技改项目生产过程反应釜、蒸发结晶器需要采用蒸汽间接加热，本次技改项目反应釜蒸汽用量为 2376t/a (0.9t/h)，蒸发结晶器蒸汽用量为 14493.6t/a (1.83t/h)。全厂的蒸汽全部由厂区的 1 台 8t/h 蒸汽锅炉、1 台 4t/h 余热蒸发器提供，现有工程蒸汽锅炉及余热蒸发器满负荷生产可提供蒸汽总量为 12t/h。根据企业现有工程运行蒸汽使用情况统计，现有工程蒸汽总用量为 6.4t/h，技改项目完成后，全厂蒸汽平衡见表 4.4-1，现有蒸汽设施调配生产负荷，完全可满足全厂的蒸汽使用，且现有蒸汽锅炉环评阶段排污量核算均按照满负荷运行时考虑，本次依托现有蒸汽锅炉在核算范围内，不增加污染物排放。

表 4.4-1 全厂蒸汽平衡表

| 名称 | 总产量 t/h | 用气工段 | 蒸汽用量 t/h |
|---------|---------|-----------------|----------|
| 蒸汽锅炉蒸汽 | 8 | 现有工程生产线及厂房供暖用蒸汽 | 6.4 |
| | | 技改项目蒸发结晶器用蒸汽 | 1.83 |
| 余热蒸发器蒸汽 | 4 | 技改项目反应釜用蒸汽 | 0.9 |
| 合计 | 12 | 合计 | 9.13 |

4.5. 依托工程

本次技改项目环保工程均依托厂区内现有设施，依托情况及依托可行性见下表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 技改项目依托工程以及可行性分析一览表

| 序号 | 工程类别 | 工程名称 | 依托情况 | 依托可行性分析 |
|----|------|-------|--|---|
| 1 | 辅助工程 | 新酸储罐 | 3 座 30m ³ 储罐 | 本技改项目生产使用 31%盐酸，与现有工程使用的盐酸浓度相同，依托厂区现有新酸储罐，技改后全厂新增盐酸用量新增酸量 8766.94t/a，需加大周转次数 113 次/a，可实现全厂新酸的使用，依托可行。 |
| 2 | | 成品储罐 | 现有 2 座 100m ³ 再生酸罐作为聚合氯化铁成品储罐使用 | 技改项目完成后，正常生产情况下不再生产再生酸，再生酸罐作为成品罐使用完全可行。 |
| 3 | | 生活、办公 | 办公、生活设施 | 本次技改项目不新增劳动定员，依托厂区现有工作人员及办公设施可行。 |
| 4 | 公用工程 | 蒸汽 | 技改项目反应釜新增蒸汽用量为 2376t/a (0.9t/h)，由燃气锅炉供应，厂区废水二次处理系统蒸发结晶设备用蒸汽为 14493.6t/a (1.83t/h)，由厂区余热蒸发器供应 | 根据 4.4.3 章节蒸汽平衡可知，厂区现有的蒸汽锅炉与余热蒸发器满负荷运行后，余量完全可满足技改项目蒸汽的使用，故依托可行。 |
| 5 | 环保工程 | 废气治理 | 废酸处理系统反应釜废气经收集后并入清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐（成品储罐）废气一级碱喷淋塔进行处理（DA007）。 | 现有工程通过 DA007 排放的污染物主要为氯化氢，本技改工程反应釜废气主要为酸性的氯化氢、NO _x 气体，根据以上污染物的性质，使用现有工程配套设置的一级碱喷淋塔进行处理，完全符合现有环保设施的处理特性，且处理后污染物均能够达标排放。技改项目新增的反应釜位于现有常化酸洗车间内，与废水处理站距离约为 10m 左右，距离 DA007 较近，并入 DA007 排气筒完全可行。一级碱喷淋塔额定处理风量为 25000m ³ /h，可满足技改后全厂清洗槽、废水处理站、废酸、成品储罐、反应釜废气的处理，故本技改工程依托现有废气治理设施及排气筒可行。 |
| 6 | | 固废 | 一般固废间 | 现有工程设置有 1 座一般固体废物暂存间，建筑面积 35m ² ，储存废包装袋等一般固体废物，暂存间采用 C30 混凝土硬化，渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁵ cm/s，符合要求，技改后全厂合 |

| | | | |
|--|--|--------------|--|
| | | | <p>理制定一般固废贮存时间，根据企业提供资料现有一般固废间已使用面积为 10m²，仍有足够的储存区域满足本技改项目一般固废的临时存放，依托可行。</p> |
| | | <p>危废暂存间</p> | <p>现有工程建设 2 座占地面积分别为 125m² 和 135m² 危废间，地面采用玻璃钢“三布五油”防渗，防渗系数小于 10⁻¹⁰cm/s，危险废物暂存间的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p> <p>本技改项目危险废物为废润滑油、废水二次处理系统污泥、待鉴定废物杂盐。将现有危废间隔线分区，各类危险废物由专用容器收集后按区域分别进行暂存。技改项目产生的废润滑油与现有工程废油在同一分区进行暂存，废水二次处理系统污泥与现有废水处理站污泥、酸洗沉淀罐槽渣在同一分区进行暂存，待鉴定废物杂盐须单独划定分区进行暂存。根据企业提供资料现有危废间已使用面积分别为 50m² 和 35m²，合理制定危废贮存时间，规划危废暂存分区，现有危废暂存间仍有足够的储存区域满足本技改项目危废的临时存放，且本技改项目产生的危废与现存危废无性质不相容，不易发生反应，依托现有的危废暂存间可行。</p> |

4.6. 项目投资和主要技术经济指标

4.6.1. 工程投资

本技改项目总投资约 1500 万元，建设投资 1050 万元，铺底流动资金 450 万元，项目所需资金全部企业自筹。

4.6.2. 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 4.6-1。

表 4.6-1 项目主要技术经济指标表

| 序号 | 指标项目 | 单位 | 指标数值 | 备注 |
|----|----------|---------------------|----------|----|
| 一 | 生产规模 | | | |
| 1 | 废酸处理系统 | m ³ /h | 2.5 | |
| 2 | 废水二次处理系统 | m ³ /h | 30 | |
| 二 | 产品方案 | | | |
| 1 | 聚合氯化铁 | t/a | 20724.54 | |
| 三 | 基础指标 | | | |
| 1 | 新增劳动定员 | 人 | 无新增 | |
| 2 | 新增年耗电量 | 10 ⁴ kWh | 183.38 | |
| 3 | 新增年耗新水量 | t/a | 无新增 | |
| 4 | 计划建设周期 | 个月 | 14 | |
| 四 | 经济指标 | | | |
| 1 | 总投资 | 万元 | 1500 | |
| 2 | 其中：建设投资 | 万元 | 1050 | |
| 3 | 铺底流动资金 | 万元 | 450 | |
| 4 | 自筹资金 | 万元 | 1500 | |

4.7. 14 项目建设进度安排

技改项目的建设实施应符合基本建设项目的审批和建设程序，根据审批和建设程序可分为：

可研论证阶段；项目环境影响评价等前期评价阶段；初步设计及施工图阶段；工程招标阶段；设备材料制作及采购施工安装阶段；工程竣工验收阶段；

项目实施进度计划的编制是从可研报告编制开始到整个工程竣工验收结束，整个项目总工期时间为 14 个月，预计 2027 年 7 月建成投产。

4.8. 总平面布置

本项目为技改项目，建设地点位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园西区五路 1 号包头亿力新能源设备制造有限公司现有

厂区内，该厂区总占地面积为 80000m²，用地性质为工业用地。现有厂区生产线及公辅设施分区域布置，主要包括高磁感取向硅钢常化酸洗车间、冷轧车间、原料库房、备品备件库、空压站、锅炉房、磨辊及辊系统装配间、办公生活设施、危废间、固废间等。

本次技改项目占地为 125m²。主要包括废水二次处理系统车间占地及废酸处理系统占地，废水二次处理系统车间位于厂区东南角，废酸处理系统位于常化酸洗车间酸洗沉淀罐旁。技改项目在厂区总平面布置图中相对位置见图 4.8-1，技改项目设备平面布置见图 4.8-2、4.8-3。

4.9. 工作制度及劳动定员

厂区现有劳动定员 118 人，本次技改项目不新增劳动定员，全部利用厂区现有员工进行调配，废水二次处理系统工作制度为三班制，每班工作 8 小时，年生产天数 330 天，年生产时间为 7920 小时。废酸处理系统工作制度为一班制，每班工作 8 小时，年生产天数 330 天，年生产时间为 2640 小时。

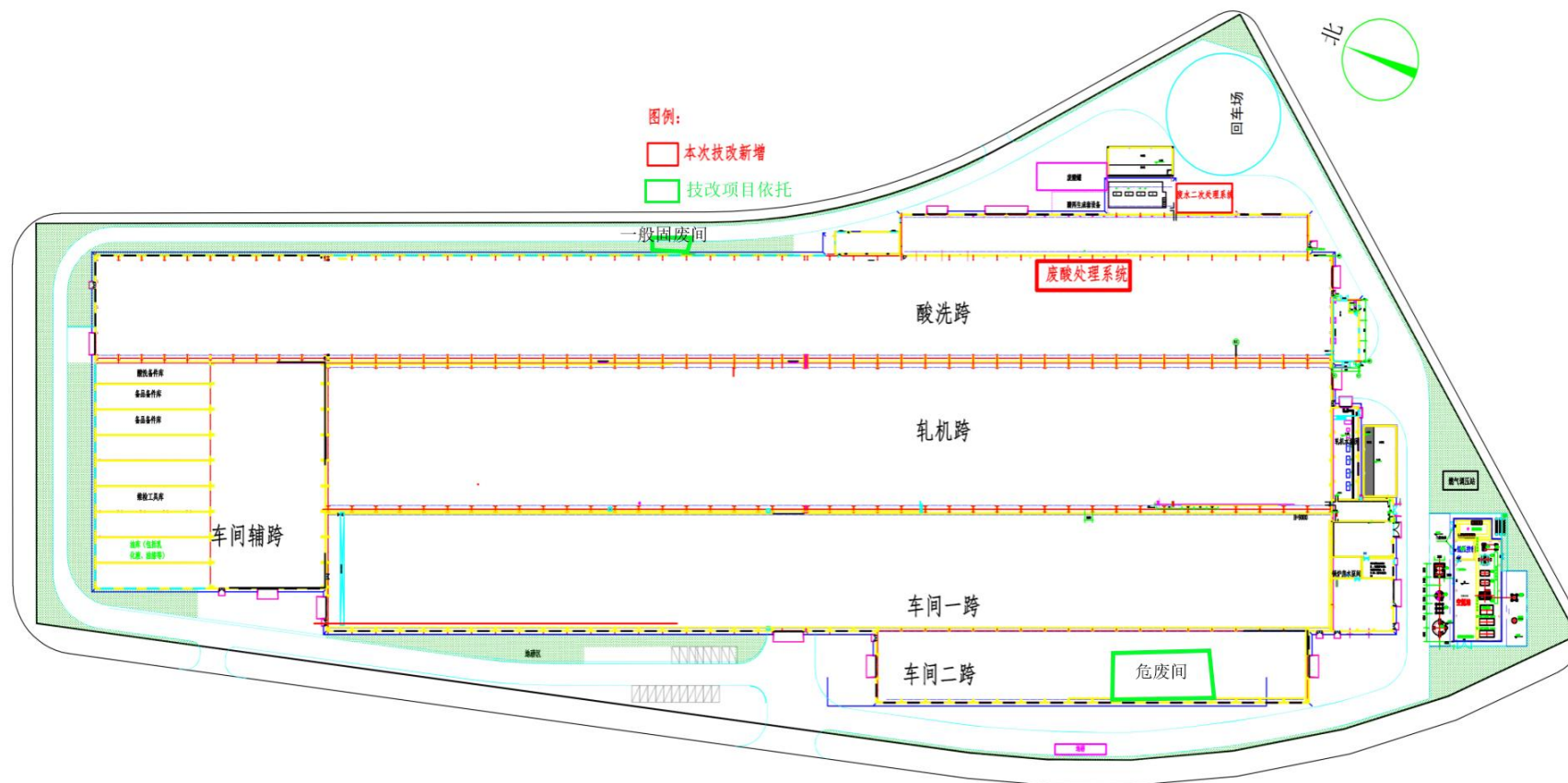


图 4.8-1 厂区总平面布置图

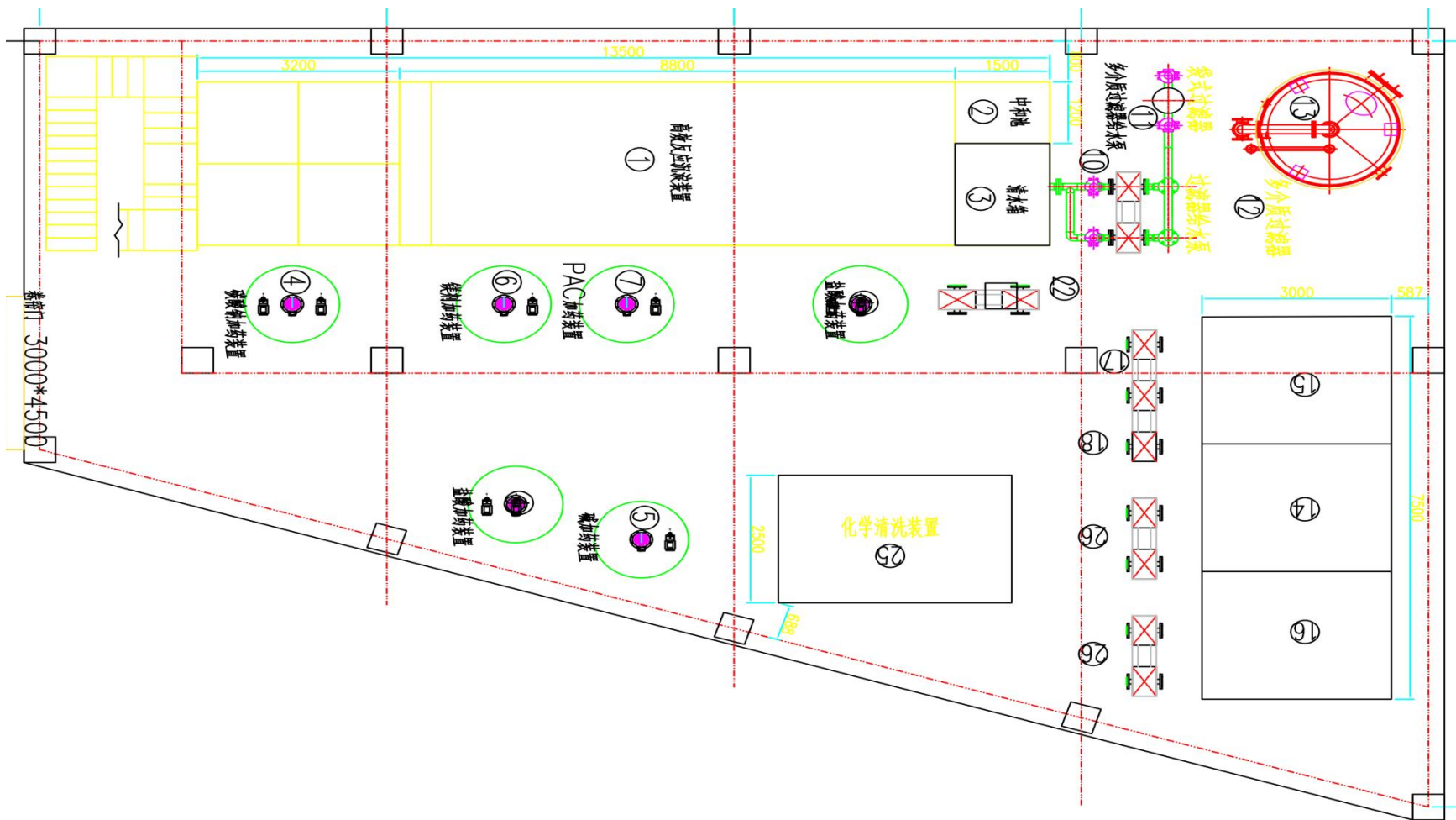


图 4.8-2 废水二次处理系统一层平面布置图

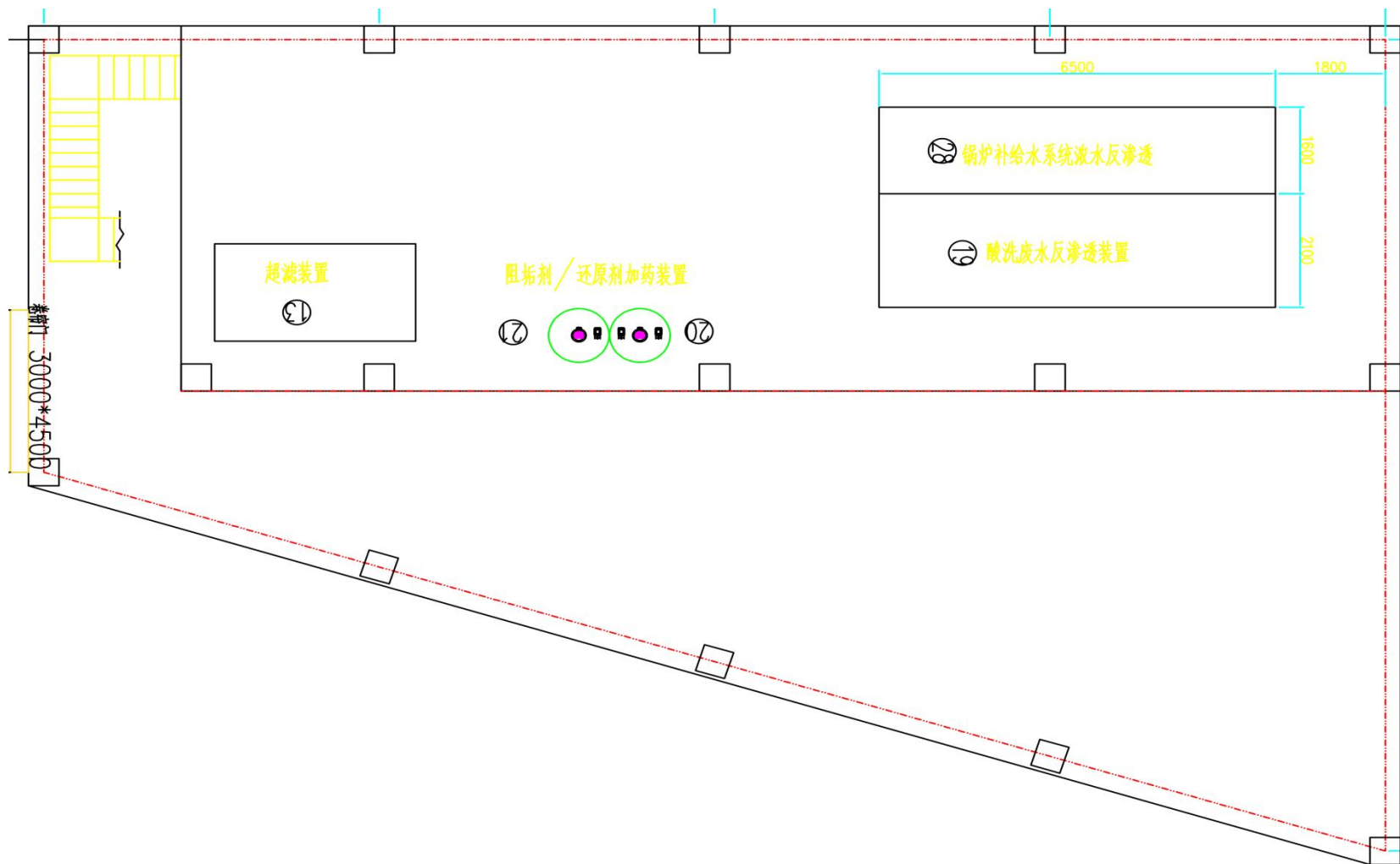


图 4.8-3 废水二次处理系统二层平面布置图

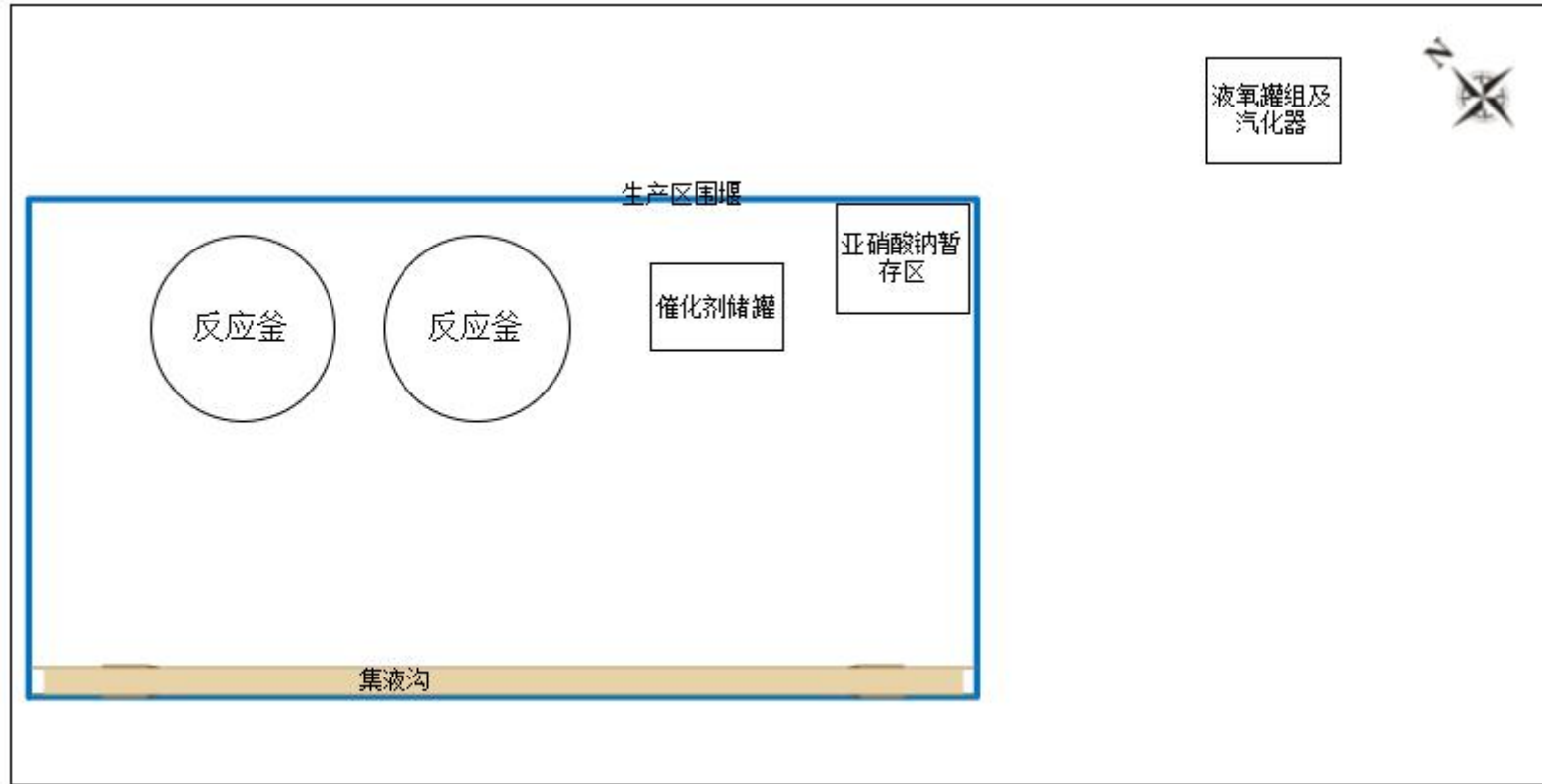


图 4.8-4 废酸处理系统平面布置图

5. 工程分析

5.1. 原辅材料消耗

本次技改项目废酸处理系统主要原辅材料为废盐酸、31%盐酸，亚硝酸钠（催化剂）、液氧等，废水二次处理系统主要原辅材料为现有酸洗废水处理站处理后的含酸废水、水处理药剂等。主要原辅材料消耗情况见下表 5.1-1

表 5.1-1 原辅材料消耗情况

| 序号 | 原、辅材料名称 | 主要成分 | 年用量 (t/a) | 最大储存量 (t) | 储存地点 | 包装方式 | 原料来源 |
|-------------------|---------|-------------------------------------|-----------|-----------|-------|------|------|
| 一 废酸处理系统 | | | | | | | |
| 1 | 废盐酸 | HCl、FeCl ₂ 、水等 | 19800 | 86.55 | 原料库 | 储罐 | 自产 |
| 2 | 盐酸（31%） | HCl、水等 | 596.13 | 88.74 | 原料库 | 储罐 | 外购 |
| 3 | 亚硝酸钠 | NaNO ₂ | 26.14 | 0.8 | 原料库 | 袋装 | 外购 |
| 4 | 液氧 | O ₂ | 858 | 3.96 | 原料库 | 气瓶 | 外购 |
| 二 废水二次处理系统 | | | | | | | |
| 1 | 含酸废水 | NaOH、NaCl、HCl、FeCl ₂ 、水等 | 84427.2 | / | 废水处理站 | / | 自产 |
| 2 | 盐酸（31%） | HCl | 4.8 | / | 废水处理站 | 桶装 | 外购 |
| 3 | 氢氧化钠 | NaOH | 2.5 | 0.5 | 废水处理站 | 桶装 | 外购 |
| 4 | 碳酸钠 | NaCO ₃ | 1.5 | 0.5 | 废水处理站 | 袋装 | 外购 |
| 5 | PAC | 聚合氯化铝 | 3.2 | 1.0 | 废水处理站 | 袋装 | 外购 |
| 6 | PAM | 聚丙烯酰胺 | 1.0 | 0.1 | 废水处理站 | 袋装 | 外购 |
| 7 | 阻垢剂 | 有机磷酸类 | 0.8 | 0.05 | 废水处理站 | 桶装 | 外购 |
| 8 | 除硅镁剂 | 氧化镁 | 0.5 | 0.1 | 废水处理站 | 袋装 | 外购 |

原辅材料性质：

(1) 盐酸：即氯化氢的水溶液，为一元无机强酸，是一种混合物。盐酸的性状为无色透明的液体，工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色，盐酸的气味是有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸具有极强的挥发性，由于浓

盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到白雾。盐酸溶解性：盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂，浓盐酸稀释有热量放出

(2) 亚硝酸钠(NaNO_2)：是亚硝酸根离子与钠离子化合生成的无机盐。白色至浅黄色粒状、棒状或粉末。亚硝酸钠易潮解，易溶于水和液氨，其水溶液呈碱性，其 pH 约为 9，微溶于乙醇、甲醇、乙醚等有机溶剂。亚硝酸钠有咸味，又是被用来制造假食盐。亚硝酸钠暴露于空气中会与氧气反应生成硝酸钠。若加热到 320°C 以上则分解，生成氧气、氧化氮和氧化钠。相对密度 2.17。熔点 271°C 。有氧化性，与有机物接触能燃烧和爆炸，并放出有毒和刺激性的过氧化氮和氧化氮的气体。中等毒，半数致死量(大鼠，经口)180mg/kg。

(3) 液氧：无色、无臭气体，液化后成蓝色；密度 $1.141\text{g}/\text{cm}^3$ ；凝固点 -218.8°C ；沸点 -183°C ；具有强顺磁性；非常强的氧化剂。液氧为浅蓝色液体，并具有强顺磁性。它的主要物理性质如下：通常气压 (101.325kPa) 下密度 $1.141\text{g}/\text{cm}^3$ ，凝固点 50.5K (-222.65°C)，沸点 90.188K (-182.96°C)。液氧的密度 (在沸点时)。液氧是根据超低温空气分离设备的分馏纯化存于空气中的二氧化碳来得到的。它在医药学、航空航天、潜水艇和汽体工业生产上面有关键运用。

(4) 氢氧化钠：也称苛性钠、烧碱、火碱、片碱，是一种无机化合物，化学式 NaOH ，相对分子量为 39.9970。具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛。

(5) 碳酸钠：化学式为 Na_2CO_3 ，俗名苏打、纯碱、碱灰、碳酸二钠盐、苏打灰，通常情况下为白色粉末，为强电解质，密度为 $2.532\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点为 851°C ，易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇，具有盐的通性，属于无机盐。

(6) 聚合氯化铝 (PAC)，简称聚铝，是介于 AlCl_3 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]_m$ ，其中 m 代表聚合程度，n 表示聚合氯化铝产品的中性程度， $n=1\sim 5$ 为具有 Keggin 结构的高电荷聚合环链体，对水中胶体和颗粒物具有高度电中和及桥联作用，并可强力去除有毒物及重金属离子，性状稳定，常作为新兴净水材料、混凝剂，被广泛应用于饮用水、工业废水和城市污水的净化处理中。

(7) 聚丙烯酰胺（缩写 PAM），为线型水溶性高分子化合物，是水溶性聚合物中应用最广泛的品种之一。分子式为 $(CH_2CHCONH_2)_n$ 。聚丙烯酰胺为白色粉末，无毒，在 100℃ 时热稳定性好，但当加热温度过高（150℃ 以上）时会分解出氮气；易溶于水、具有吸湿性，不溶于一般的有机溶剂（如苯、酯类以及丙酮等）。聚丙烯酰胺具有良好的生物相容性和较高的黏性，与一般的表面活性剂都能很好地混溶。其聚合度可高达 10000~90000，相应的分子量高达 150 万~600 万，它的混凝效果在于对胶体表面具有强烈的吸附作用，在胶粒之间形成桥联。

(8) 阻垢剂：是具有能分散水中的难溶性无机盐、阻止或干扰难溶性无机盐在金属表面的沉淀、结垢功能，并维持金属设备有良好的传热效果的一类药剂。

(9) 氧化镁：镁剂除硅是通过投加含氧化镁（MgO）的药剂，在碱性条件下与水中硅酸化合物反应生成难溶沉淀物的水处理技术。该技术主要应用于火力发电厂锅炉补给水预处理、反渗透系统及工业废水处理领域，通过镁剂吸附硅酸化合物形成硅酸镁沉淀，并结合混凝工艺实现硅的高效去除。

5.2. 能源消耗及供应

本技改项目主要新增能源消耗为电、蒸汽。

技改项目新增新鲜水主要为配置亚硝酸钠用水，废水二次处理系统出水回用于生产后，此部分新水可由现有工程回用节水后进行调控供应，全厂新鲜水用量整体减少 15246m³/a，无新增新鲜水用量。

表 5.2-1 本技改项目能源消耗情况一览表

| 项目 | 分类 | 单位 | 用量 | 备注 |
|----|----|----------|---------|-----------|
| | 电 | 万 kW·h/a | 183.38 | 供电电源由园区供应 |
| | 蒸汽 | t/a | 16869.6 | 企业自产 |

5.3. 主要物料平衡

废酸处理物料平衡见表 5.3-1。

表 5.3-1 废酸处理物料平衡表

| 投入 (t/a) | | | | 产出 (t/a) | | | |
|----------|-------|------|---------|----------|----------|-------|----------|
| 4.5%废酸 | 19800 | 氯化亚铁 | 3721.55 | 产品 | 20724.54 | 聚合氯化铁 | 20695.59 |

| | | | | | | | |
|---------|--------|------|----------|----|--------|------|----------|
| | | 盐酸 | 891 | | | 氯化钠 | 20.87 |
| | | 水 | 15187.45 | | | 盐酸 | 8.08 |
| 35%亚硝酸钠 | 74.69 | 亚硝酸钠 | 26.14 | 废气 | 604.28 | 氮氧化物 | 4.36 |
| | | 水 | 48.55 | | | 氯化氢 | 4.51 |
| 氧气 | 858 | 氧气 | 858 | | | 颗粒物 | 0.0005 |
| 31%盐酸 | 596.13 | 盐酸 | 184.8 | | | 氧气 | 595.41 |
| | | 水 | 411.33 | | | | |
| 合计 | | | 21328.81 | 合计 | | | 21328.81 |

5.4. 元素平衡

(1) 铁平衡

铁平衡见表 5.4-1。

表 5.4-1 铁平衡一览表

| 投入 (t/a) | | | | 铁占比 (%) | 铁含量 (t/a) | 产出 (t/a) | | | | 铁占比 (%) | 铁含量 (t/a) |
|----------|-------|------|---------|---------|-----------|----------|----------|-------|----------|---------|-----------|
| 4.5%废酸 | 19800 | 氯化亚铁 | 3721.55 | 8.29 | 1641 | 产品 | 20724.54 | 聚合氯化铁 | 20695.59 | 8.0 | 1641 |
| 合计 | | | | | 1641 | 合计 | | | | | 1641 |

(2) 氯平衡

本次技改项目废酸处理系统酸平衡见表 5.4-2。

表 5.4-2 氯平衡一览表

| 投入 (t/a) | | | | 氯含量 (t/a) | 产出 (t/a) | | | | 氯含量 (t/a) |
|----------|--------|------|----------|-----------|----------|----------|-------|----------|-----------|
| 4.5%废酸 | 19800 | 氯化亚铁 | 3721.55 | 2080.55 | 产品 | 20724.54 | 聚合氯化铁 | 20695.59 | 3101.97 |
| | | 盐酸 | 891 | 866.59 | | | 氯化钠 | 20.87 | 12.67 |
| | | 水 | 15187.45 | / | | | 盐酸 | 8.08 | 7.86 |
| 31%盐酸 | 596.13 | 盐酸 | 184.8 | 179.74 | 废气 | 604.28 | 氯化氢 | 4.51 | 4.39 |
| | | 水 | 411.33 | / | | | | | |
| 合计 | | | | 3126.88 | 合计 | | | | 3126.88 |

技改项目完成后全厂年消耗 31%盐酸 10740.1t/a，其中主体工程生产线消耗 31%盐酸 10143.97/a，废酸处理系统消耗 31%盐酸 596.13t/a。技改后全厂氯离子平衡见表 5.4-3。

表 5.4-3 技改后全厂酸平衡表

| 投入 | | | | 产出 | | | |
|-----------|-----------|---------|-------------|--|-----------|---------|-------------|
| 名称 | 投料量 (t/a) | 酸浓度 (%) | 氯离子含量 (t/a) | 名称 | 出料量 (t/a) | 酸浓度 (%) | 氯离子含量 (t/a) |
| 常化酸洗线用盐酸 | 10143.97 | 31 | 3058.48 | 常化酸洗线氯化氢废气净化塔消耗酸量 (二级、三级塔) | 43.7 | 100 | 42.5 |
| 废酸处理系统用盐酸 | 596.13 | 31 | 179.74 | 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气氯化氢废气排放量 | 2.3 | 100 | 2.24 |
| / | / | / | / | 清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐、反应釜废气氯化氢废气净化塔消耗酸量 | 16.739 | 100 | 16.28 |
| / | / | / | / | 清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐、反应釜氯化氢废气排放量 | 0.881 | 100 | 0.857 |
| / | / | / | / | 生成 FeCl ₂ 反应消耗酸量以及废水带走量 (清洗槽) | / | / | 44.069 |
| / | / | / | / | 酸沉淀罐槽渣带走量 | 154 (含水) | 4.5 | 6.75 |
| / | / | / | / | 产品 | 20724.54 | / | 3122.49 |
| / | / | / | / | 酸洗槽无组织 | 3.11 | 100 | 3.025 |
| 小计 | 10740.01 | / | 3238.21 | 小计 | / | / | 3238.21 |

5.5. 水平衡

本次技改项目新增用水量 48.55m³/a，废酸处理系统水量平衡表见表 5.5-1，

水量平衡图见图 5.5-1，废水二次处理系统水平衡图见图 5.5-2，技改后全厂水量平衡表见表 5.5-2，技改后全厂水平衡见图 5.5-3。

表 5.5-1 废酸处理系统水平衡表

| 投入 (t/a) | | 产出 (t/a) | |
|-----------|----------|----------|----------|
| 4.5%废酸带入水 | 15187.45 | 产品带走水 | 15911.06 |
| 亚硝酸钠配置用水 | 48.55 | | |
| 31%盐酸带入水 | 411.33 | | |
| 反应生成水 | 263.73 | | |
| 合计 | 15911.06 | 合计 | 15911.06 |

表 5.5-2 技改后全厂总水量平衡表 单位：m³/h

| 序号 | 用水环节 | 总用水量 | 用水情况 | | | 原料带 入水量 | 损耗量 | 纯水产生量 | 废水产生量 | 串级用 水 | 产品 或渣 带走 水 | 备注 |
|----|---------------------|--------|-------|----------|------|------------|-------|-------|-------|----------|---------------------|------------------|
| | | | 新鲜水 | 回用水 量 | 循环量 | | | | | | | |
| 1 | 设备循环冷却系统 | 2765.2 | 5.2 | | 2760 | / | 5.2 | / | / | / | / | / |
| 2 | 常化后钢带冷却喷淋用水 | 465 | 10 | | 455 | / | 10 | / | / | / | / | / |
| 3 | 酸洗线清刷槽用水(1级) | 13.13 | 0.13 | / | 13 | / | 0.13 | / | / | / | / | / |
| 4 | 酸洗线酸洗槽用水 | 39.147 | 0.169 | 1.9 | 36 | 1.078 | 0.617 | / | 2.5 | / | 0.03 | 进入废酸处理系统 |
| 5 | 酸洗线清洗槽用水(1~3级) | 11 | 2.14 | 8.86 | / | / | 1.8 | / | 9.2 | / | / | 进入废水处理站处理 |
| 6 | 酸洗线清洗槽用水(4~5级) | 10.06 | / | 10.06 | / | / | 1.2 | / | / | 8.86 | / | 用于酸洗线清洗槽用水(1~3级) |
| 7 | 常化酸洗废气冷凝回收+一级水喷淋塔用水 | 442.3 | / | 7.3 | 435 | / | 5.4 | / | / | 1.9 | / | 进入废水处理站处理 |
| 8 | 常化酸洗废气二、三级碱喷淋塔用水 | 880.3 | 8.96 | 1.34 | 870 | / | 9.8 | / | 0.5 | / | / | 进入废水处理站处理 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------|----------|--------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| 9 | 新酸储罐、 废水处理 站废气碱 喷淋塔 | 377.96 | 2.96 | / | 375 | / | 2 | / | 0.96 | / | / | 进入废水 处理站处 理 |
| 10 | 废酸处理 系统用水 | 2.591 | 0.006 | / | / | 2.585 | / | / | / | / | 2.591 | |
| 11 | 锅炉用纯 水 | 5.3 | / | 5.3 | / | / | 0.22 | / | 0.02 | 5.06 | / | 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 12 | 余热蒸发 器用纯水 | 1.6 | / | 1.6 | / | / | 1.6 | / | / | / | / | 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 13 | 轧机乳化 液配制用 纯水 | 0.27 | / | 0.27 | / | / | 0.27 | / | / | / | / | / |
| 14 | 纯水制备 系统 | 20.8 | 20.8 | / | / | / | / | 12.17 | 8.63 | / | / | 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 15 | 办公、生活 | 0.66 | 0.66 | / | / | / | 0.13 | / | 0.53 | / | / | 经生活污 水排放口 排至万水 泉水质净 化厂 |
| 16 | 合计 | 5035.318 | 51.025 | 36.63 | 4944 | 3.663 | 38.367 | 12.17 | 22.34 | 15.82 | 2.621 | / |

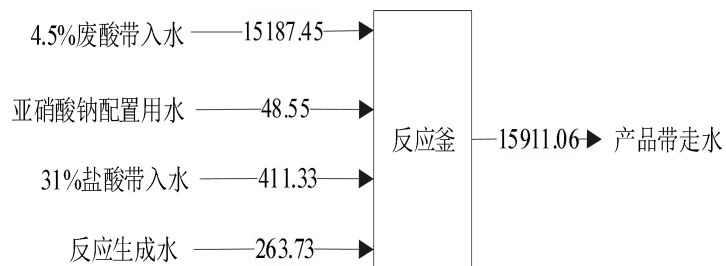


图 5.5-1 废酸处理系统水平衡图 (单位 m^3/a)

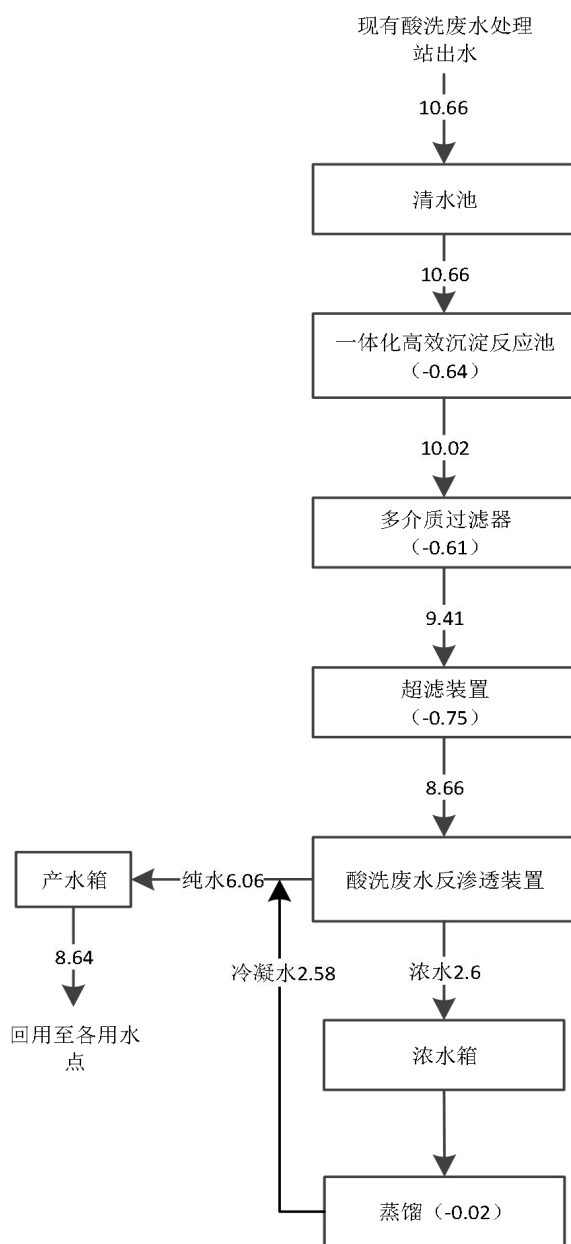


图 5.5-2 废水二次处理系统水平衡图 (单位 m^3/h)

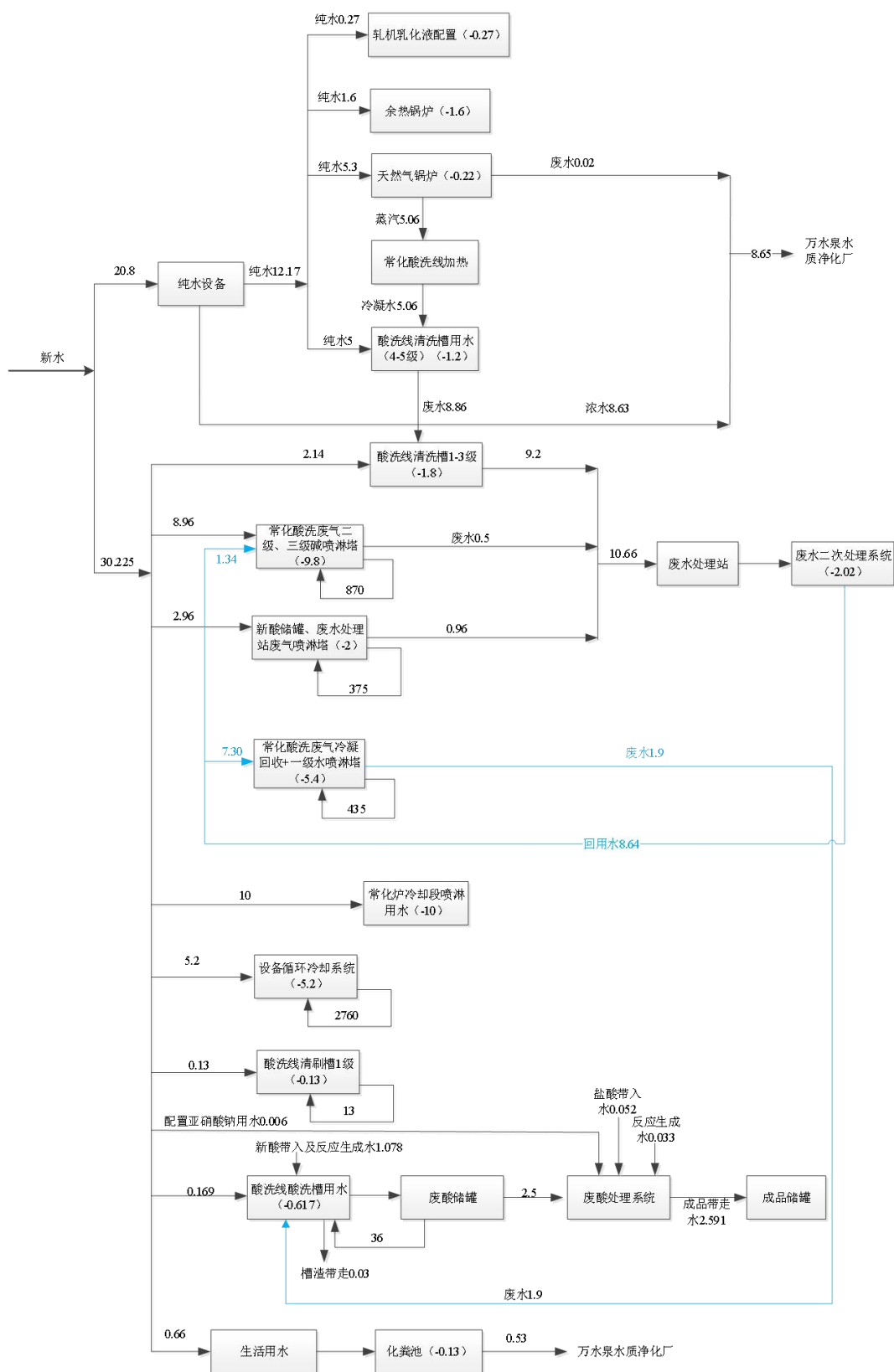


图 5.5-3 技改后全厂水平衡图 (单位 m^3/h)

5.6. 生产工艺及主要产污环节

5.6.1. 生产工艺流程

5.6.1.1. 废酸处理工艺

本次技改新建 1 套废酸处理系统，处理生产线 2.5m³/h 的废酸，采用氧气催化氧化工艺回收聚合氯化铁产品。现有流化床反应炉废酸再生处理系统作为备用系统。

(1) 预处理工序

开启尾气阀，将废酸从 100m³ 废酸储罐中通过管道流量计泵入反应釜内并开启喷射泵形成釜内循环。

亚硝酸钠溶液制备：将亚硝酸钠由称量后加入亚硝酸钠溶解槽，泵入一定量的水搅拌制得 35%亚硝酸钠溶液，泵入亚硝酸钠计量槽备用。

(2) 催化氧化、水解聚合

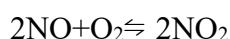
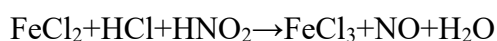
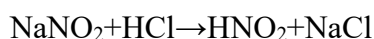
关闭尾气阀，按照重量比 0.12%将制备好的催化剂亚硝酸钠溶液泵入聚合反应釜，通过蒸汽间接加热将反应釜温度提升至 55-60℃时，再将液氧储罐中的液氧通过气化器汽化后进入减压阀再通入聚合反应釜，进行催化氧化、水解聚合反应，反应温度控制在 70~90℃，反应时间 3~4h。当废酸溶液中盐酸浓度不足时，通过补充盐酸实现聚合氯化铁的生产。

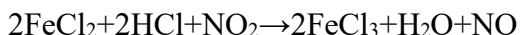
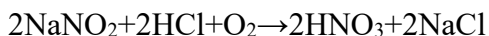
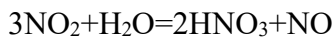
反应过程需通入氧气，亚硝酸钠在反应釜中间环节会转化为 NO 和 NO₂；NO₂ 与水反应生成硝酸和 NO，同时 NO 又继续与氧气反应生成 NO₂，此循环直至反应釜中氮氧化物均转化为二氧化氮，在此过程中二氧化氮大部分转化为硝酸，最终以 HNO₃ 的形式留在聚合氯化铁产品中，少部分分解为二氧化氮。反应釜压力存在波动现象，因此需要间断式切换氧气阀及尾气阀，将反应釜压力控制在 0.1~0.15MPa。

反应釜中反应完成后少量氮氧化物随酸雾通过管道进入现有一级碱喷淋塔处理。

反应原理：

①催化氧化反应





综上，可将上述催化氧化反应式汇总如下

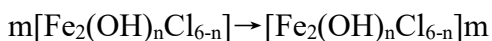


此外，在反应中还有下列反应：

②水解反应



③聚合反应



物料在反应釜内完成氧化、水解及聚合反应。

(3) 成品贮存

当反应釜内亚铁离子含量达到 0.15%~0.30%时，停止通入氧气，打开尾气阀，物料在釜内循环至釜内压力降低至 0.1MPa，将液体聚合氯化铁产品通过密闭管道泵送至 100m³ 成品储罐（利旧）内贮存，进行外售。

尾气中主要含有过量的 O₂、少量的 HCl、NO₂ 气体，尾气进入现有一级碱喷淋塔处理。

废酸处理生产工艺及产污节点见下图：

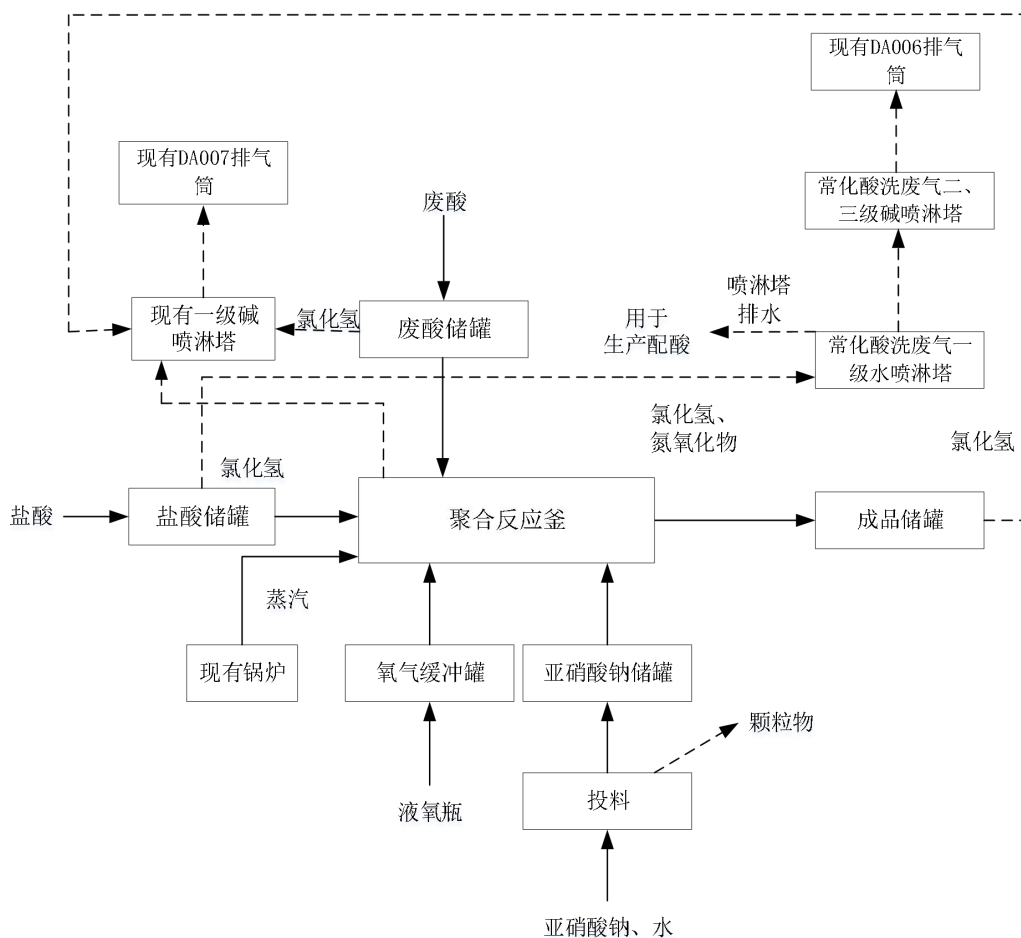


图 5.6-1 废酸处理工艺及产物节点图

5.6.1.2. 废水二次处理系统工艺

本次技改新建1套处理能力为30m³/h废水二次处理系统，处理现有工程废水。

现有工程酸洗废水处理站处理后的酸洗废水打入清水池内进行均质，再进入一体化高效反应池进行沉淀，经沉淀后的出水泵送至多介质过滤器过滤，之后进入超滤系统，对后续的反渗透环节起到保护的作用，超滤装置产水回收率92%。超滤后进入酸洗废水反渗透装置进一步将水中的无机离子、胶体物质和大分子溶质等截留，酸洗废水反渗透装置产水回收率70%，经处理后的纯水暂存于产水箱内，泵回各生产工序用水点。截留下来的浓盐水暂存于30m³的浓盐水箱中，进入蒸发结晶器进行蒸盐处理，蒸发后剩余的杂盐将作为危废管理。

蒸发结晶器工作原理：

现有工程常化炉热烟气采用余热蒸发器回收余热，产生的蒸汽通过泵输送至蒸发结晶器内部的蒸汽盘管内，与浓盐水进行间接换热，蒸发结晶器内部的盐水进行蒸发结晶，形成杂盐。换热后的冷凝水重新进入余热蒸发器换热。蒸发结晶器配套设置的真空泵抽真空可以将蒸发结晶器内的真空度保持在 5-20kpa，温度 30-50℃便可以沸腾，便于浓盐水的蒸发结晶。

废水二次处理系统生产工艺及产污流程图 5.6-2。

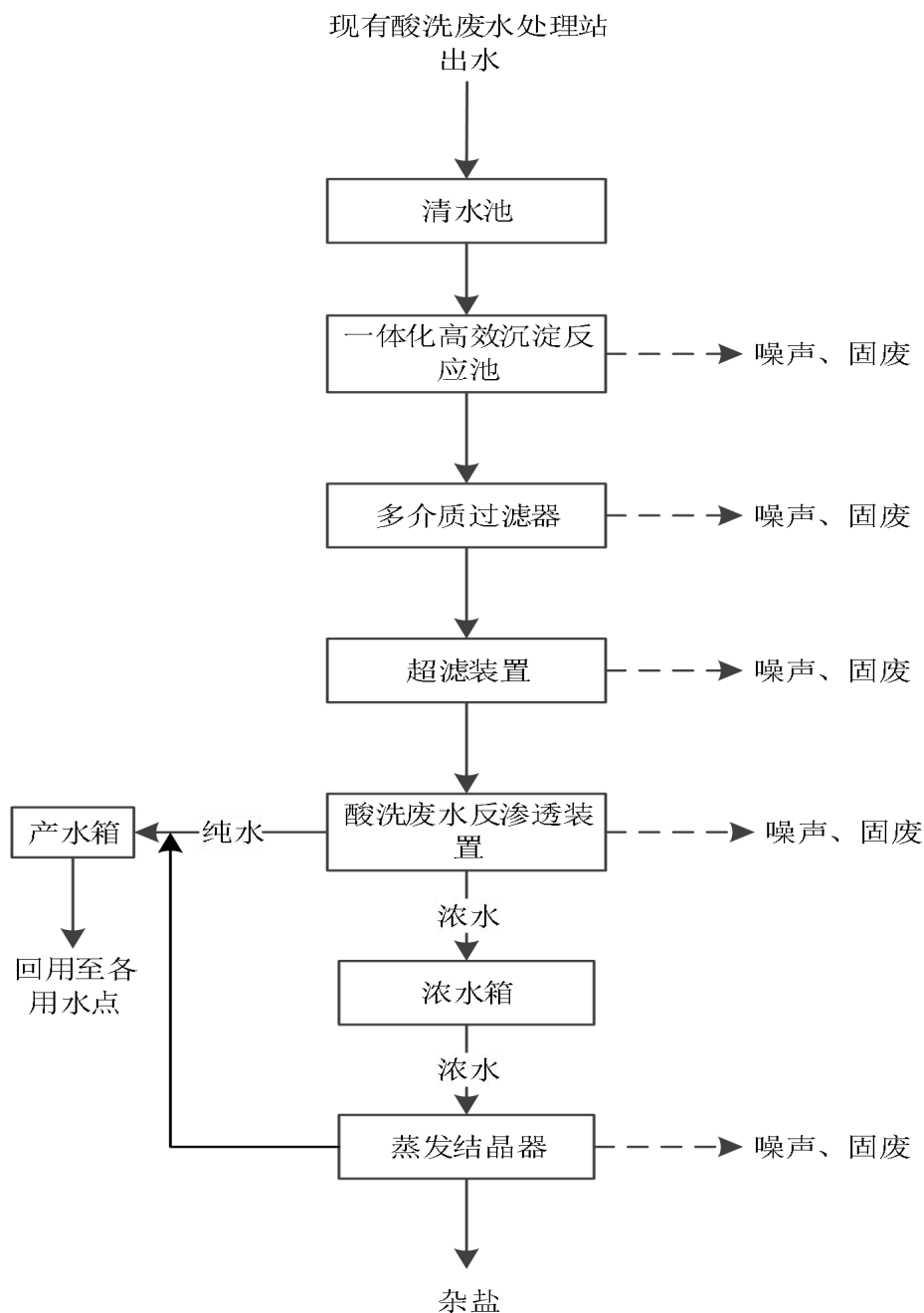


图 5.6-2 废水二次处理系统生产工艺及产污流程图

5.6.2. 主要污染源及主要污染物

本技改项目的主要污染源及主要污染物如下：

5.6.2.1. 废气

- (1) 废酸储罐及盐酸储罐大小呼吸废气，主要污染物为氯化氢。
- (2) 成品储罐大小呼吸废气，主要污染物为氯化氢。
- (3) 反应釜尾气，主要污染物氯化氢，氮氧化物。
- (4) 亚硝酸钠投料废气，主要污染物颗粒物。

5.6.2.2. 废水

技改后原废水处理站出水全部进入新建废水二次处理系统处理后全部回用于生产不外排，全厂外排生产废水主要为纯水制备浓水、锅炉排水。

5.6.2.3. 固体废物

本次技改项目新增固体废物包括：原料废外包装袋、废滤芯及滤料、废反渗透膜、废水二次处理系统污泥、废润滑油、杂盐。

5.6.2.4. 噪声

本次技改主要新增噪声源包括：反应釜、各类泵等。

本次技改项目各工序主要产污情况一览表见 5.6-1。

表 5.6-1 项目主要产污情况一览表

| 分类 | 生产线 | 产生环节 | 污染源 | 污染物 |
|----|-----------|-----------|----------|----------|
| 废气 | 废酸处理 | 废酸储罐及盐酸储罐 | 大小呼吸废气 | 氯化氢 |
| | | 成品储罐 | 大小呼吸废气 | 氯化氢 |
| | | 反应釜 | 反应釜尾气 | 氯化氢、氮氧化物 |
| | | 亚硝酸钠投料 | 亚硝酸钠投料废气 | 颗粒物 |
| 固废 | 原料包装袋 | | / | 原料废包装袋 |
| | 多介质过滤器、超滤 | | / | 废滤芯、滤料 |
| | 反渗透 | | / | 废反渗透膜 |
| | 废水二次处理系统 | | / | 污泥 |
| | 设备维修 | | / | 废润滑油 |
| | 蒸发结晶器 | | / | 杂盐 |
| 噪声 | 生产 | | 反应釜、各类泵 | 设备、机械噪声 |

5.7. 主要污染源治理及污染物排放量统计

5.7.1. 废气

(1) 亚硝酸钠投料废气

亚硝酸钠上料过程有颗粒物产生，参考《逸散性工业粉尘控制技术》“第三章 石灰厂积堆排放因子为 0.02kg/t-装料”，本项目亚硝酸钠总用量为 26.14t/a，上料过程颗粒物产生量为 0.0005t/a，在车间沉降后无组织逸散，车间沉降率为 80%，颗粒物无组织排放量为 0.0001t/a。

(2) 成品储罐大小呼吸废气、反应釜废气

1) 成品储罐大小呼吸废气

本次技改项目依托现有 1 座 100m³ 废酸罐、2 座 100m³ 成品储罐，放置时由于气温和气压小呼吸口会产生一定量的盐酸雾。废酸罐技改前后容积、周转量及用途均不发生变化，故大小呼吸废气较现有工程无变化，不再进行污染物核算。技改后现有再生酸罐及备用罐，技改为 2 座 100m³ 成品聚合氯化铁储罐，需重新核算储罐的污染物产排情况。

储罐呼吸废气估算根据《油品储运设计手册》中给出的美国石油学会推荐的公式来计算，固定顶储罐计算公式如下：

①小呼吸损耗

计算公式：

$$L_B = 0.191M \left(\frac{P}{101325 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \bullet H^{0.51} \bullet T^{0.50} \bullet F_p \bullet C \bullet KC \quad (1)$$

式中： L_B —固定顶罐的蒸发损耗，kg/a；

M —储罐内蒸气的分子量，盐酸为 36.5，

P —散装温度下液体的真实蒸汽压，Pa（绝）；

D —储罐直径，m；

H —罐平均留空高度（包括储罐锥顶部分容积换算的高度），m；

T —一天之内的平均温度差，℃；

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —小直径储罐的修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体，

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

KC—产品因子（石油原油KC取0.65，其他的有机液体取1.0）。

储罐小呼吸具体计算结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 成品储罐“小呼吸”损耗计算一览表

| 储罐类型 | 数量（座） | 规格（m ³ ） | 计算参数选取 | | | | | | | | 单罐计算结果 Ls（kg/a） | 合计 （kg/a） |
|-----------------|-------|---------------------|--------|------|--------|-----|----|-----|------|----|--------------------|--------------|
| | | | D | M | P | H | T | Fp | C | KC | | |
| 成品储罐 (0.04%) | 2 | 100 | 4 | 36.5 | 2337.8 | 1.7 | 10 | 1.2 | 0.69 | 1 | 18.38 | 36.76 |

经计算成品储罐的小呼吸废气为 36.76kg/a。

②“大呼吸”损耗

大呼吸排放时由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。储罐大呼吸排放量计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (2)$$

式中：L_w—固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）；

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，

K_N=1；36<K≤220，K_N=11.467×K^{-0.7026}；K>220，K_N=0.26；

M—储罐内蒸气的分子量，盐酸为 36.5；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_C—产品因子（石油原油 K_C取 0.65，其他的液体取 1.0），K_C取 1.0。

本次技改项目成品量为 20724.54t/a，密度为 1.0g/cm³，单罐年周转次数为 104 次，K_N=0.44，则 L_{w 单罐}=0.02kg/m³。成品年产量约为 20724.54m³，则成品储罐大呼吸产生的氯化氢 325.82kg/a。

成品储罐呼吸废气合计为 362.58kg/a。

2) 反应釜废气

废酸在反应釜内进行催化氧化、水解聚合反应，会产生废气，主要为过量的 O₂、少量的 HCl、NO₂ 气体。

①HCl 产生量

本技改项目废酸处理系统反应温度控制在 65~85℃，项目废酸中 HCl 含量约为 4.5%，催化氧化阶段 HCl 参与反应后，补充盐酸维持反应釜内盐酸浓度，HCl 浓度平均约为 4%。

反应釜反应过程中 HCl 挥发量参照《环境统计手册》第四章第二节无组织排放废气量的计算---二、液体（除水以外）蒸发量的计算公式：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) \times P \times F$$

式中：G_z——液体蒸发量，kg/h；

M——液体分子量；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s；以实例数据为准，无条件实测时，可查表 4-10，一般可取 0.2~0.5，本次评价取 0.3；

F——蒸发面的表面积，m²；按反应釜表面积计算，为 5.31m²；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。本技改项目反应釜内废酸浓度平均为 4%，低于 10%，以水溶液的饱和蒸汽压代替，65℃水溶液的饱和蒸汽压为 187.54 毫米汞柱。

具体计算参数见下表。

表 5.7-2 反应釜 HCl 产生量计算一览表

| 容器 | 物料名称 | M (水) (g/mol) | V (m/s) | P (mm 汞柱) | F (m ²) | 单座反应釜 | | 2 座反应釜 | | 合计 |
|-----|------|------------------|------------|-----------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | | | | | G _z (kg/h) | G _{ZHCl} (kg/h) | G _z (kg/h) | G _{ZHCl} (kg/h) | G _{ZHCl} (t/a) |
| 反应釜 | 废酸 | 36.5 | 0.3 | 187.54 | 5.31 | 21.37 | 0.85 | 42.73 | 1.71 | 4.51 |

注：G_z 为溶液蒸发量，G_{ZHCl} 折算为 4% 浓度的 HCl 挥发量。

②NO₂ 产生量

催化氧化过程中会有少部分亚硝酸钠以氮氧化物的形式挥发出来，其余催化剂将溶于水中被产品带出。根据厂家设计资料，催化剂约有 75% 以上（以硝酸盐形式存在）进入产品中，剩余的以氮氧化物形式在反应釜排气时排出。技改项目消耗亚硝酸钠 26.14t/a，约有 19.61t/a 进入产品中，剩余 6.53t/a 亚硝酸钠全部分解，NO₂ 气体 4.36t/a，排放时间以生产时间 2640h 计，则排放速率为 1.65kg/h。

本技改项目完成后，成品罐呼吸废气及反应釜产生的废气由管道抽送至现有一级碱喷淋塔净化后经现有 20m 排气筒（DA007）排放，碱喷淋塔去除效率取值 95%，处理系统风量为 25000m³/h，HCl 排放量为 (4.51+0.36) t/a×(1-95%)=0.244t/a，排放速率为 0.09kg/h。一级碱喷淋塔对酸性 NO_x 处理效率取 30%，NO_x 排放量为 4.36t/a×(1-30%)=3.05t/a，排放速率为 1.16kg/h。

(3) 盐酸储罐废气

1) 盐酸储罐大小呼吸废气

本次技改项目依托现有 3 座 30m³ 盐酸储罐，放置时由于气温和气压小呼吸口会产生一定量的盐酸雾。本次技改盐酸储罐容积及个数不发生变化，故盐酸储罐的小呼吸废气较现有工程不发生改变。技改项目的实施会导致盐酸的使用量较现有工程增大，储罐大呼吸废气将增大。

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。储罐大呼吸排放量计算公式如下：

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (2)$$

式中：L_w—固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）；

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，

K_N=1；36<K≤220，K_N=11.467×K^{11.476^{-0.7026}}；K>220，K_N=0.26；

M—储罐内蒸气的分子量，盐酸为 36.5；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_C—产品因子（石油原油 K_C取 0.65，其他的液体取 1.0），K_C取 1.0。

本次技改项目 31%盐酸使用量为 596.13t/a，技改后现有工程 31%盐酸使用量为 10143.97t/a，新增酸量 8766.94t/a，密度为 1.154g/cm³，装填量为 80%，单罐新增年周转次数为 113 次，K_N=0.41，则 L_{w 单罐}=0.019kg/m³。盐酸年新增用量约为 8113.58m³，则盐酸储罐大呼吸产生的氯化氢 155.15kg/a。

本技改项目完成后，盐酸储罐新增的呼吸废气由管道抽送至现有常化酸洗废气处理系统，即现有 1 套酸雾冷凝回收器+一级水喷淋+二级碱喷淋塔进行处理，处理系统风量为 29000m³/h，酸雾冷凝回收器对 HCl 回收效率为 50%，水喷淋

塔去除效率为 85%，碱喷淋塔去除效率 95%，HCl 排放量为 $0.16\text{t/a} \times (1-50\%) \times (1-85\%) \times (1-95\%) = 0.0006\text{t/a}$ ，排放速率为 0.00007kg/h 。

(4) 技改后废气排放情况

①DA007 废气排放情况

本次技改项目废酸、成品储罐依托现有 1 座 100m^3 废酸罐、2 座 100m^3 成品储罐（原再生酸储罐），废酸储罐依托现有，废酸量不变，废酸储罐大小呼吸废气均无变化，成品储罐依托现有再生酸罐，储存物质发生变化，大小呼吸均发生变化，重新进行核算，反应釜废气围新增废气。废酸、成品储罐呼吸废气、反应釜废气密闭收集后进入现有一级碱喷淋塔净化后通过现有 20m 排气筒（DA007）排放。氯化氢满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 大气污染物特别排放限值，氮氧化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值要求。技改完成后 DA007 排气筒废气排放情况见下表：

表 5.7-3 技改后全厂 DA007 废气产排情况表

| 装置名称 | 污染物名称 | 现有工程排放量 (t/a) | 本次技改新增排放量 (t/a) | 以新带老削减排放量 (t/a) | 技改后全厂排放量 (t/a) | 处理措施及效率 | 排放情况 | | |
|-------------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-----------|-------------------------------|------|
| | | | | | | | 排放速率 kg/h | 废气量 (m^3/h) | 排放浓度 |
| 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气 | HCl | 0.64 | 0.244 | 0.01 | 0.874 | 一级碱喷淋塔，效率 95% | 0.172 | 25000 | 6.88 |
| | NO_2 | / | 3.05 | / | 3.05 | 一级碱喷淋塔去除效率取值 30% | 1.16 | 25000 | 46.2 |

注：“以新带老削减量”是指现有工程作为再生酸罐利用时储罐的呼吸废气。

②DA006 废气排放情况

本次技改项目盐酸储罐依托现有储罐，盐酸用量增加，小呼吸废气不变，大呼吸废气有新增，盐酸储罐废气由管道抽送至现有常化酸洗废气处理系统，即现有 1 套酸雾冷凝回收器+一级水喷淋+二级碱喷淋塔进行处理，处理后经现有 20m 高排气筒（DA006）排放，氯化氢满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 大气污染物特别排放限值。技改完成后 DA006 排气筒废气排放情况见下表：

表 5.7-4 技改后全厂 DA006 废气产排情况表

| 装置名称 | 污染物名称 | 现有工程排放量 (t/a) | 本次技改新增排放量 (t/a) | 技改后全厂排放量 (t/a) | 处理措施及效率 | 排放情况 | | |
|---------------------|-------|---------------|-----------------|----------------|---|-----------|-------------------------|-------|
| | | | | | | 排放速率 kg/h | 废气量 (m ³ /h) | 排放浓度 |
| 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 | HCl | 2.3 | 0.0006 | 2.3006 | 酸雾冷凝回收器效率为 50%，碱喷淋塔去除效率取值 95%，水喷淋塔去除效率为 85% | 0.29 | 29000 | 10.02 |

表 5.7-5 本技改项目完成后大气污染物产排情况及治理措施一览表

| 污染源 | 排气筒编号 | 废气量 m ³ /h | 污染物 | 治理措施 | | 污染物排放 | | | | 达标情况 | 排放参数 | | | |
|---|-------|--------------------------|-----|-----------------------------------|--|------------|---------------------------|--------------|---------------------------|------|-----------------|--------|-----------|-------------|
| | | | | 工艺 | 净化率 效% | 排放量 t/a | 排放浓度 mg/m ³ | 排放速率 kg/h | 排放标准 mg/m ³ | | 直径 m | 排放高度 m | 工作时间 h | 烟气温度 度°C |
| 清洗槽、 废水处理站、废 酸、成品罐（再生 酸储罐）、 反应釜 废气 | DA007 | 25000 | 氯化氢 | | 95 | 0.874 | 6.88 | 0.172 | 15 | 达标 | 1.0 | 20 | 7920/2640 | 50 |
| | | | NOx | 现有一级碱 喷淋 | 30 | 3.05 | 46.2 | 1.16 | 100 | 达标 | | | | |
| 常化酸 洗废气、 新酸储 罐废气 和过渡 槽废气 | DA006 | 29000 | 氯化氢 | 酸雾回收器+ 一级水喷淋 塔+两级碱喷 淋串联塔 | 酸雾冷 凝回收 器效率 为 50%， 碱喷淋 塔去除 效率取 值 95%， 水喷淋 塔去除 效率为 85% | 2.3006 | 10.02 | 0.29 | 15 | 达标 | 1.0 | 20 | 7920 | 20 |
| 亚硝酸 钠投料 废气 | -- | -- | 颗粒物 | 厂房封闭 | 80% | 0.0001 | -- | 0.00004 | 5 | 达标 | 400m×100m×16.5m | | 2640 | 20 |

5.7.1. 废水

(1) 本次技改项目废水

本次技改项目完成后，现有废水处理站出水经废水二次处理系统处理后，纯水全部回用，浓水进行蒸发结晶处理，不再外排。本次技改项目 TDS 平衡见表 5.7-6。

表 5.7-6 本技改项目生产废水 TDS 平衡

| 工序 | 序号 | 投入 | | | 产出 | | | | |
|----------|----|-----------|------------------------|-------------|------------|-----------|-------------------------|-------------|------------|
| | | 名称 | 用量 (m ³ /h) | 含盐浓度 (mg/L) | 含盐量 (kg/h) | 名称 | 产生量 (m ³ /h) | 含盐浓度 (mg/L) | 含盐量 (kg/h) |
| 废水二次处理系统 | 1 | 现有废水处理站出水 | 10.66 | 2360 | 25.16 | 废水二次处理后浓水 | 2.6 | 7712.3 | 20.053 |
| | 2 | / | / | / | / | 纯水 | 6.07 | 67.42 | 0.409 |
| | 3 | / | / | / | / | 损耗量 | 1.99 | 2360 | 4.696 |
| | 4 | 小计 | 10.66 | / | 25.16 | 小计 | 10.66 | / | 25.16 |

注：项目含酸废水含盐量数值来源于企业化验

(2) 技改后全厂废水

技改项目完成后全厂外排生产废水主要为纯水制备浓水、锅炉排水，经生产废水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理，全厂生活污水通过化粪池收集后经生活污水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理。

技改完成后全厂生产废水主要为酸洗线清洗槽含酸废水、酸雾净化塔废水、纯水制备系统废水、锅炉废水等；其中常化酸洗废气净化塔冷凝回收+一级水喷淋塔含酸废水进入酸洗线调酸再利用；酸洗线清洗槽含酸废水以及常化酸洗废气净化塔二级、三级碱喷淋塔废水、废酸、成品储罐废气碱喷淋塔废水进入厂区现有的 2 座 15m³/h 废水处理站处理后再进入废水二次处理系统处理，经废水二次处理系统处理后的纯水全部回用于生产，浓水蒸发结晶为杂盐。纯水制备废水、锅炉废水排至万水泉水质净化厂处理。技改完成后全厂生产废水总排口排放量为 68508m³/a (8.65m³/h)，主要污染物为 TDS、COD_{Cr}、SS，各污染物排放浓度可以满足《钢铁工业水污染排放标准》(GB13456-2012)表 2 间接排放限值。

技改完成后全厂生活污水量为 4197.6m³/a (0.53m³/h)。根据《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目验收监测报告》数据，各

污染物排放浓度分别为 pH7.64、COD_{Cr}26mg/L、BOD₅5.78mg/L、SS32.13mg/L、NH₃-N10.07mg/L、动植物油 1.19mg/L。生活污水经化粪池收集后通过生活污水排放口满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准进入管网排至万泉水质净化厂。

表 5.7-7 技改后全厂废污染物排放情况汇总表

| 序号 | 污染源名称 | 排放量 m ³ /h (m ³ /a) | 污染物 名称 | 排放情况 | | 备注 |
|----|--------|--|--------------------|---------|--------|---------|
| | | | | mg/L | t/a | |
| 1 | 锅炉废水 | 0.02 (158.4) | COD _{Cr} | 80 | 0.01 | |
| | | | SS | 120 | 0.02 | |
| | | | TDS | 400 | 0.06 | |
| 2 | 纯水制备废水 | 8.63 (68349.6) | COD _{Cr} | 30 | 2.05 | |
| | | | SS | 20 | 1.37 | |
| | | | TDS | 1183.8 | 80.91 | |
| 3 | 生产废水汇总 | 8.65 (68508) | COD _{Cr} | 30.12 | 2.06 | 生产废水总排口 |
| | | | SS | 20.23 | 1.39 | |
| | | | TDS | 1181.99 | 80.98 | |
| 4 | 生活污水 | 0.53 (4197.6) | COD _{Cr} | 26 | 0.11 | 生活污水排放口 |
| | | | BOD ₅ | 5.78 | 0.0253 | |
| | | | SS | 32.13 | 0.13 | |
| | | | NH ₃ -N | 10.07 | 0.04 | |
| | | | 动植物油 | 1.19 | 0.005 | |

5.7.2. 噪声

技改项目新增主要噪声源设备有：反应釜、各类泵等，噪声源强范围为 80~85dB(A)。对上述噪声设备，设计主要采取建筑隔声、基础减振和设置柔性接头等降低噪声，对设备进行基础减震，并进行合理布置，减小噪声对周围环境的影响，对设备配套风机，设计拟在设备上安装消声器，并配置在单独的设备间内进行隔声。

技改项目主要噪声源排放及防治措施情况见表 5.7-8。

表 5.7-8

技改项目新增噪声源强调查清单（室内声源）一览表

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 数量 | 声功率级 /dB(A) | 声源控制措施 | 空间相对位置/m | | | 距室内边界距离/m | 室内边界声级 dB(A) | 运行时段 | 建筑物插入损失 / dB(A) | 建筑物外噪声 | |
|----|----------|----------|-----|-------------|----------|----------|-----|---------|-----------|--------------|------|-----------------|-----------|----------|
| | | | | | | X | Y | Z | | | | | 声压级 dB(A) | 建筑物外距离 m |
| 1 | 常化酸洗车间 | 反应釜 | 2 台 | 80 | 减振、建筑物隔声 | 43 | 147 | 1016.07 | 51.39 | 75.95 | 全时段 | 40 | 29.93 | 1 |
| 2 | | 喷射泵 | 4 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 45 | 149 | 1016.08 | 51.39 | 83.95 | 全时段 | 40 | 37.93 | 1 |
| 3 | | 主反应循环泵 | 4 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 35 | 144 | 1016.06 | 51.39 | 83.95 | 全时段 | 40 | 37.93 | 1 |
| 4 | | 催化剂转料泵 | 1 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 46 | 141 | 1016.05 | 51.39 | 77.95 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 5 | | 废酸出料泵 | 2 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 37 | 162 | 1016.22 | 51.39 | 80.95 | 全时段 | 40 | 34.93 | 1 |
| 6 | | 盐酸配货泵 | 1 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 45 | 156 | 1016.12 | 51.39 | 77.95 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 7 | | 成品装车泵 | 2 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 52 | 150 | 1016.06 | 51.39 | 80.95 | 全时段 | 40 | 34.93 | 1 |
| 8 | 废水二次处理系统 | 蒸发结晶器 | 2 台 | 80 | 减振、建筑物隔声 | 78 | 139 | 1015.96 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 9 | | 清水池废水输送泵 | 1 台 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 73 | 140 | 1015.97 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 10 | | 反应池搅拌器 | 4 套 | 85 | 减振、建筑物隔声 | 79 | 135 | 1015.97 | 13.38 | 83.96 | 全时段 | 40 | 37.93 | 1 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------|-----|----|--------------|----|-----|---------|-------|-------|-----|----|-------|---|
| 11 | 出水中和箱及 配套搅拌器 | 1 套 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 73 | 137 | 1015.97 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 12 | 排泥泵和排泥 阀等 | 1 套 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 80 | 136 | 1015.97 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 13 | 多介质过滤器 给水泵 | 2 台 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 74 | 139 | 1015.97 | 13.38 | 80.96 | 全时段 | 40 | 34.93 | 1 |
| 14 | 酸洗废水超滤 反洗水泵 | 1 台 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 74 | 139 | 1015.97 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 15 | 酸洗废水反渗 透给水泵 | 2 台 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 79 | 136 | 1015.97 | 13.38 | 80.96 | 全时段 | 40 | 34.93 | 1 |
| 16 | 酸洗废水 RO 高压泵(变频) | 1 台 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 71 | 140 | 1015.97 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 17 | 超滤化学清洗 水泵 | 1 套 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 79 | 136 | 1015.97 | 13.38 | 77.96 | 全时段 | 40 | 31.93 | 1 |
| 18 | 淡水输送泵 | 2 台 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 75 | 131 | 1015.98 | 13.38 | 80.96 | 全时段 | 40 | 34.93 | 1 |
| 19 | 酸洗废水浓水 输送泵 | 2 台 | 85 | 减振、建筑 物隔声 | 83 | 133 | 1015.98 | 13.38 | 80.96 | 全时段 | 40 | 34.93 | 1 |

采取隔声、消音及减振降噪等措施后，噪声值可降低 20~55dB（A）。经过对本项目声源采取噪声治理措施后，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求 3 类标准的限值要求。

5.7.3. 固体废物

本项目产生的固废包括一般工业固体废物、危险废物、待鉴定废物。

产生的一般固体废物包括：原料废外包装袋、废滤芯及滤料、废反渗透膜。

产生的危险废物包括：废润滑油、废水二次处理系统污泥。

待鉴定废物：杂盐。

（1）一般工业固废

①原料废外包装袋

本技改项目亚硝酸钠采用袋装，产生原料废外包装袋，产生量为 0.1t/a，暂存于一般固废暂存间后定期外售综合利用。

②废滤芯及滤料

本技改项目废水二次处理系统定期需更换多介质过滤、超滤等过滤系统的滤料及滤芯以保证水处理效果，废滤芯、滤料产生量约为 10t/a。废水来源于碱喷淋塔、酸洗漂洗废水，且碱喷淋塔、酸洗漂洗废水先经现有工程污水处理站预处理，再进入本项目废水二次处理系统，废滤芯、滤料不沾染毒性、感染性危险废物，属于一般固废，定期由厂家更换后回收，不做暂存。

③废反渗透膜

废水二次处理系统的浓水反渗透装置、酸洗废水反渗透装置定期需更换反渗透膜，废反渗透膜产生量约为 3.5t/a。废水来源于碱喷淋塔、酸洗漂洗废水、反渗透浓水，且碱喷淋塔、酸洗漂洗废水先经现有工程污水处理站预处理，再进入本项目废水二次处理系统，废反渗透膜不沾染毒性、感染性危险废物，属于一般固废，定期由厂家更换后回收，不做暂存。

技改项目依托厂区现有 1 座一般固体废物暂存间，建筑面积 35m²，暂存间采用 C30 混凝土硬化，渗透系数小于 1.0×10^{-5} cm/s，防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求。

（2）危险废物

①废油

本技改项目在设备维修、保养过程中会产生少量的废润滑油，废物类别为HW08 废矿物油与含矿物油废物，废润滑油产生量为0.1t/a，采用专用桶收集后暂存于厂区危废暂存间内，委托有资质单位处理。

②废水二次处理系统污泥

技改项目废水二次处理系统污泥量约为50t/a（干泥20t/a，含水60%），属于危险废物中HW17 表面处理废物，危废代码336-064-17（金属表面酸洗废槽渣和废水处理污泥），压滤后袋装贮存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

（3）待鉴定废物

反渗透后的浓盐水经蒸发结晶器将水分蒸发，剩余的杂盐产生量约为186.8t/a（含水率约15%），杂盐鉴定前暂按“HW49 其他废物，代码为772-006-49”暂存、管理、处置。杂盐采用吨袋收集暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处理。

本技改项目废油依托厂区现有2座危险废物暂存间，建筑面积分别为125m²和135m²，地面采用玻璃钢“三布五油”防渗，防渗系数小于10⁻¹⁰cm/s，危险废物暂存间的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

本技改项目危险废物为废润滑油、废水二次处理系统污泥、待鉴定废物杂盐。将现有危废间隔线分区，各类危险废物由专用容器收集后按区域分别进行暂存。技改项目产生的废润滑油与现有工程废油在同一分区进行暂存，废水二次处理系统污泥与现有废水处理站污泥、酸洗沉淀罐槽渣在同一分区进行暂存，待鉴定废物杂盐须单独划定分区进行暂存，合理制定危废贮存时间。

（4）生活垃圾

本项目无新增劳动定员，不新增生活垃圾。

主要固体废物产生量及处理处置措施见表5.7-9。

表 5.7-9 主要固体废物产生量及处理处置措施

| 名称 | 主要成分 | 产生量 (t/a) | 综合利用量或 处置量 (t/a) | 类别及编号 | 暂存地点 | 处置措施 |
|------------|--------|-----------|------------------------|---------------------|---------|-----------|
| 原料废外包装袋 | 原料外包装袋 | 0.1 | 0.1 | SW59 900-099-S59 | 一般固废暂存间 | 外售综合利用 |
| 废滤芯及滤料 | 废滤芯及滤料 | 10 | 10 | SW59 900-099-S59 | 不暂存 | 厂家回收 |
| 废反渗透膜 | 反渗透膜 | 3.5 | 3.5 | SW59 900-099-S59 | 不暂存 | 厂家回收 |
| 废润滑油 | 废矿物油 | 0.1 | 0.1 | HW08 900-214-08 | 危废暂存间 | 委托有资质单位处理 |
| 废水二次处理系统污泥 | 污泥 | 50 | 50 | HW17 336-064-17 | 危废暂存间 | 委托有资质单位处理 |
| 杂盐 | 盐类 | 186.8 | 186.8 | HW49 772-006-49 | 危废暂存间 | 委托有资质单位处理 |

5.7.4. 非正常工况分析

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

本次非正常工况设定为：清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气一级碱喷淋塔发生故障，导致废气处理效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

非正常工况下其产排污情况见表 5.7-10。非正常工况发生时，为避免对大气环境造成影响，建议企业停产。

表 5.7-10 项目环保设施非正常工况污染源排放表

| 污染源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 废气量 m ³ /h | 非正常排放浓度 mg/m ³ | 非正常排放速率 kg/h | 单次持续时间 /h | 年发生频/次 | 应对措施 |
|--|----------|------|--------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|--------|--------------|
| 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气 DA007 | 一级碱喷淋塔故障 | 氯化氢 | 25000 | 137.58 | 3.44 | 1 | 1 | 定期维修、维护，停止生产 |
| | | 氮氧化物 | | 66 | 1.66 | | | |

5.7.5. 污染物排放汇总及“三本帐”

技改项目主要污染物汇总情况见表 5.7-11。

表 5.7-11 技改项目污染物产排情况汇总一览表

| 类别 | 污染物 | 产生量 (t/a 或 m ³ /a) | 削减量 (t/a) | 排放量 (t/a) |
|----|-------------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| 废气 | 颗粒物 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0001 |
| | 氯化氢 | 5.03 | 4.785 | 0.245 |
| | NO _x | 4.36 | 1.31 | 3.05 |
| 废水 | 废水量 | 72705.6 | 0 | 72705.6 |
| | COD _{cr} | 2.17 | 0 | 2.17 |

| | | | | |
|----|------------------|--------|-------|--------|
| | SS | 1.52 | 0 | 1.52 |
| | 氨氮 | 0.04 | 0 | 0.04 |
| | BOD ₅ | 0.0253 | 0 | 0.0253 |
| | TDS | 80.98 | 0 | 80.98 |
| | 动植物油 | 0.005 | 0 | 0.005 |
| 固废 | 原料废外包装袋 | 0.1 | 0.1 | / |
| | 废滤芯及滤料 | 10 | 10 | / |
| | 废反渗透膜 | 3.5 | 3.5 | / |
| | 废润滑油 | 0.1 | 0.1 | / |
| | 废水二次处理系统污泥 | 50 | 50 | / |
| | 杂盐 | 186.8 | 186.8 | / |

表 5.7-12 污染物排放“三本帐”统计表（单位 t/a）

| 类别 | 污染因子 | 现有工程排放量 (t/a) | 技改预测排放量 (t/a) | “以新带老” | 技改后全厂排放量 | 排放增减量 (t/a) |
|-----|-------------------|---------------|---------------|----------|----------|-------------|
| 废气 | 颗粒物 | 5.66 | 0.0001 | 0.08 | 5.5801 | -0.0799 |
| | 二氧化硫 | 0.4 | / | 0.02 | 0.38 | -0.02 |
| | 氮氧化物 | 11.39 | 3.05 | 2.27 | 12.17 | 0.78 |
| | 氯化氢 | 4.968 | 0.245 | 0.218 | 4.9946 | 0.0266 |
| | 油雾 | 0.00071 | / | / | 0.00071 | / |
| 废水 | 废水量 | 103831.2 | 72705.6 | 103831.2 | 72705.6 | -31125.6 |
| | COD _{cr} | 2.7425 | 2.17 | 2.7425 | 2.17 | -0.5725 |
| | 总铁 | / | / | / | / | / |
| | 氟化物 | 0.0635 | / | 0.0635 | / | / |
| | 总铜 | / | / | / | / | / |
| | 总锌 | 0.0001 | / | 0.0001 | / | / |
| | 石油类 | / | / | / | / | / |
| | SS | 1.3256 | 1.52 | 1.3256 | 1.52 | 0.1944 |
| | 氨氮 | 0.0879 | 0.04 | 0.0879 | 0.04 | -0.0479 |
| | 总氮 | 0.1801 | / | 0.1801 | / | / |
| | 总磷 | 0.0021 | / | 0.0021 | / | / |
| | BOD ₅ | 0.0253 | 0.0253 | 0.0253 | 0.0253 | / |
| | 动植物油 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | / |
| TDS | 136.27 | 80.98 | 136.27 | 80.98 | -55.29 | |
| 固废 | 废包装材料 | 180 | 0.1 | / | 180.1 | +0.1 |
| | 废轧辊 | 88 | / | / | 88 | / |
| | 剪切废料 | 19456 | / | / | 19456 | / |

| | | | | | |
|----------------------|------|-------|---|-------|--------|
| 深冷制氮系统废滤芯、分子筛吸附剂 | 0.1 | / | / | 0.1 | / |
| 纯水制备系统废过滤材料 | 1.5 | / | / | 1.5 | / |
| 抛丸灰 | 899 | / | / | 899 | / |
| 酸洗线一级粉尘清刷循环沉淀池氧化铁皮污泥 | 720 | / | / | 720 | / |
| 废润滑油、废液压油 | 5 | 0.1 | / | 5.1 | +0.1 |
| 废乳化液 | 15 | / | / | 15 | / |
| 废切削液 | 1 | / | / | 1 | / |
| 乳化液净化除杂冷轧油泥 | 200 | / | / | 200 | / |
| 油雾净化系统废滤布 | 35 | / | / | 35 | / |
| 废水处理站污泥、酸洗沉淀罐槽渣 | 672 | / | / | 672 | / |
| 废滤芯及滤料 | / | 10 | / | 10 | +10 |
| 废反渗透膜 | / | 3.5 | / | 3.5 | +3.5 |
| 废水二次处理系统污泥 | / | 50 | / | 50 | +50 |
| 杂盐 | / | 186.8 | / | 186.8 | +186.8 |
| 生活垃圾 | 19.5 | / | / | 19.5 | / |

5.8. 污染物总量控制

根据《包头市“十四五”生态环境保护规划》及《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，实行排放总量控制计划管理的污染物为二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨氮和化学需氧量。污染物总量的核算方法有三种方法，即实测法、物料衡算法和产排污系数法。本项目采用产排污系数法结合物料衡算法进行统计。

5.8.1. 废气污染物总量控制指标核算

结合本次技改项目污染物排放特征确定本次废气污染物总量控制指标为（3项）：NO_x。

废酸在反应釜内进行催化氧化、水解聚合反应，会产生废气，催化氧化过程中会有少量亚硝酸钠以氮氧化物的形式挥发出来，其余催化剂将溶于水中被产品带出。催化剂约有75%以上（以硝酸盐形式存在）进入产品中，剩余的以氮氧化物形式在反应釜排气时排出。技改项目消耗亚硝酸钠26.14t/a，约有19.61t/a进入产品中，剩余6.53t/a亚硝酸钠全部分解，NO₂气体4.36t/a。

本技改项目反应釜产生的废气由尾气阀的管道抽送至现有一级碱喷淋塔进行处理，经现有20m高排气筒（DA007）排放。一级碱喷淋对酸性NO₂处理效率取30%，NO_x排放量=4.36t/a×（1-30%）=3.05t/a。

技改新建一套废酸处理系统，现有工程废酸再生系统作为备用系统。根据现有工程废气核算，废酸再生处理系统氮氧化物“以新带老”削减量为2.27t/a。

故本次技改新增NO_x排放总量=3.05t/a-2.27t/a=0.78t/a。

5.8.2. 废水污染物总量控制指标核算

根据国家污染物总量控制要求，本项目废水实施排放总量控制的污染物为：COD和氨氮。本技改项目完成后全厂外排生产废水主要为纯水制备废水、锅炉排水，经生产废水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理，全厂生活污水通过化粪池收集后经生活污水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理，不直接排放至地表水体，无需申请总量。

5.8.3. 项目总量控制指标

本评价建议技改工程实施后污染物总量控制指标建议值为NO_x0.78t/a。

5.9. 清洁生产分析

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

清洁生产是一种新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及对环境的潜在风险。

对于生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减少降低所有废

弃物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品利用完的最终处置整个生命周期的不利影响。把污染控制的重点从末端治理转向全程控制，使污染物发生量、排放量最小化。推行清洁生产可以达到“节能、降耗、减污、增效”的目的，是环境保护和实现经济可持续发展的必由之路。

清洁生产可以从以下几个方面来体现：

- (1) 生产过程使用无污染、低污染的原料。
- (2) 是用清洁的生产工艺、减少有害废物量、对排放物综合利用。
- (3) 向社会提供清洁的产品，将对人体和环境的污染减少到最低程度。
- (4) 产品可回收利用，不存在对环境的潜在污染和威胁。
- (5) 有完善的清洁生产的保障制度和操作规程，并有监督机制。
- (6) 在设计和服务过程要将环境因素纳入其中。

5.9.1. 项目清洁生产分析

一般来讲，清洁生产评价分为指标对比法和分值评定法。根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与设备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物排放指标、废物回收利用指标和环境管理要求等六类。目前废盐酸综合利用行业未制定出统一的清洁生产评价指标体系，无可参考的清洁生产评价体系。因此此次评价采用定性的方法，从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物排放指标、废物回收利用指标、环境管理要求等方面进行分析。

5.9.2. 生产工艺与装备水平

(1) 生产工艺

①废盐酸综合利用方法比选

90年代以来，围绕酸洗废盐酸的综合利用的技术开发工作已在国内广泛地开展起来，相继有一系列的成果问世。本次评价结合《工业废盐酸的处理处置规范》(GB/T 32125-2021)，在以下几个方面均有广泛的研究及应用。

A 循环再生

此类工艺的技术原理主要是利用一定的物理化学方法使酸洗废盐酸中酸与铁盐分离，分离得到的酸液返回到原酸洗环节中循环使用，而生产的含铁成分则作为副产品外售。主要包括直接焙烧法、萃取法、膜分离法。目前亿力现有工程废酸主要采用流化床焙烧法处理废酸。

a 直接焙烧法

直接焙烧法有逆流加热的喷雾焙烧法和顺流加热的流化床焙烧法，二者原理相同。利用 FeCl_2 在高温、有充足水蒸气和适量空气的条件下能定量水解的特性，在焙烧炉中直接将 FeCl_2 ，转化为盐酸和 Fe_2O_3 ，反应生成的和从酸里蒸发出来的 HCl 气体被水吸收得到质量分数为 18% 左右的再生盐酸。 Fe_2O_3 进入反应炉底部，通过输送管道进入铁粉料仓。该法即可回收资源，又解决了废酸的环保问题，属于国家鼓励的治理技术。流化床焙烧法处理废液量大，温度较低，反应时间较长，盐酸回收率高，环保效果好， Fe_2O_3 能全部用于磁性材料工业；但运行成本高，消耗燃料，会引起二次污染。喷雾焙烧法反应温度高，盐酸再生率达 99% 以上，回收的盐酸质量分数约 18%，无二次污染；同时，产生的副产品经处理后可作为磁性材料的主要原料，能获得可观的经济效益；但该法投资大，占地面积大，运行成本高，消耗大量冷却水、电、燃料（天然气、液化气等），因此喷雾焙烧法仅适合于大型企业。

b 萃取法

萃取是溶质在两种互不混溶的溶剂中具有不同溶解度的基础上实现物质的提纯分离。一种方法是在含酸废水中使用萃取剂，它能溶解氯化氢但不能溶解氯化亚铁，从而使含酸废水中的氯化氢和氧化亚铁分离，再用水把已溶解在萃取剂中的氯化氢进行反萃取，得到盐酸。这种方法酸的回收率较高，为所用酸的 80%~90%，仅次于喷雾焙烧法。另一种方法是用萃取剂将废酸中的酸与 FeCl_2 分离，通过补充 Cl_2 使 FeCl_2 成为 FeCl_3 ；该法仅能回收废酸中的游离酸，回收酸的浓度为 4%~8%，需浓缩后加入新酸才能使用，酸的回收率仅为所用酸的 20%~25%。

c 膜分离法

离子交换法、扩散渗析法、电渗析法都属于膜分离法，他们都能实现酸盐的分离。

离子交换法是利用某些离子交换树脂从废酸溶液中吸收酸，排放金属盐的功能实现酸盐分离的方法，回收率达 70% 以上。该法能耗低；工艺流程短，易操作；若常温处理，可提高设备和管道的使用寿命，减少氯化物的溢出。但是，常温处理回收盐酸的浓度偏低，需添加浓盐酸才能使用。扩散渗析是使高浓度溶液中的溶质透过薄膜向低浓度溶液中迁移的过程，渗析过程能耗低、运转费用省、环境污染小；但该法分离效率低，设备投资较大膜蒸馏法是一种利用疏水性微孔膜、

以膜两侧的蒸汽压力差为驱动力的膜分离过程。首先利用低温膜蒸馏技术分离亚铁盐和盐酸，亚铁盐溶液经浓缩结晶制成亚铁盐晶体，稀盐酸经浓缩膜蒸馏技术浓度提高到 20%左右。这种方法几乎可以回收全部盐酸，再生盐酸浓度达 20%，能有效地进行酸洗重复使用，且铁盐综合回收率在 98%以上。膜蒸馏法比扩散渗析法能耗高，但是盐酸再生能带来可观的经济效益。

电渗析是利用电厂产生的推动力使阴、阳离子分别向阴、阳膜移动并从而达到分离的目的。这种方法不仅能有效回收废水中的有用物质，还可以使废液中的酸达到一定浓度，进而循环利用。但该法会产生副产物氯气，而氯气会破坏膜。

d 硫酸置换法

在废盐酸中加入硫酸，使其与废酸中的氯化亚铁发生置换反应，得到硫酸亚铁和 HCl。最后通过负压蒸发，分离出硫酸亚铁和盐酸。该法再生盐酸浓度高且回收的硫酸亚铁可达工业级标准。该工艺优点为投资较低，运行成本较低；缺点为回收的盐酸浓度低于理论计算的 1/3，且能耗相对较高，设备腐蚀相对严重。

e 蒸发结晶法

蒸发结晶法是在负压条件下把废盐酸加热至沸点，把大量的水和酸蒸发出来完成气液分离。蒸汽部分进入冷凝器冷却后得到回收酸。浓缩液含有大量的氯化亚铁和浓度约为 22%的盐酸（HCl 与水的共沸物），进入冷却结晶系统结晶得到氯化亚铁结晶，再利用过滤/离心方法进行固液分离，得到浓盐酸（残留有氯化亚铁）和氯化亚铁结晶产品。由于采用冷却方式完成氯化亚铁结晶，效率低，并造成大量结晶母液需返回再次加热浓缩，且回收酸中残留氧化亚铁。此外，该工艺蒸汽能耗相对较高，无法满足生产要求。工艺优点为投资小，占地面积小，运行成本较低；缺点为回收的废酸中有游离盐酸，酸量相对少。

B 颜料生产法

用含酸废水生产氧化铁系颜料的技术已在世界范围内广泛应用，先将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ，在碱性物质的作用下水解为氧化铁，可作为磁性材料。该法能耗低、投资少、二次污染小，但操作要求高，条件不易控制。

C 中和法

中和法采用大量石灰与废盐酸发生中和反应，而后将其直接排放。这是处理酸洗废液最古老的一种方法。该法工艺简单、对设备要求不高。但在处理含酸废

水过程中,会产生氢氧化铁和大量废水,致使污水难以达标排放,带来二次污染:同时,该法需人力较多,占用场地大,还需要进一步解决废渣堆放、运输问题。因此该法只适用于规模小的废酸处理企业。

D 水处理剂生产工艺

二价铁及三价铁盐具有较好的絮凝性能,且比铝系絮凝剂具有较好的生物安全性,酸洗废盐酸也可作为水处理剂的生产原料。出于对酸洗废盐酸中杂质对饮用水安全问题的考虑,将其产品用于处理饮用水显然是不合适的,但用于处理废水则可达到“以废治废”的目的。

有直接利用钢铁酸洗废液处理印染厂的印染废水,可以起到酸碱中和、脱硫、絮凝的作用,综合效果略优于聚合氯化铝以及硫酸亚铁,但处理费用却有了显著的降低,但经过综合分析和比较,要达到与普通絮凝剂相近的处理效果,直接利用钢铁酸洗废液处理印染废水存在着投加量过大的问题。上述处理方法还必须考虑距离和运输条件等因素,否则总的处理费用就不一定经济。虽然氯化铁溶液也能起到一定的混凝效果,但是由于该溶液中含有大量的游离酸,使用时对设备的腐蚀严重,从而使其应用范围受到了一定的限制。

以废盐酸为原料制备聚合氯化铁,可解决直接用废盐酸时对设备的腐蚀问题。聚合氯化铁溶液中含有大量的聚合阳离子,有很强的絮凝作用,同时聚合氯化铁具有一定的盐基度,其酸性低于氯化铁溶液,腐蚀性相对来说较弱,因此是一种比较理想的混凝剂。聚合氯化铁具有作用时反应速度快、沉降迅速、除浊效果好,对水中的固体悬浮物、COD、BOD 有很好的去除效果,广泛用于工业污水处理。以废盐酸为原料制备聚合氯化铁,可以说是“变废为宝”,生产成本较低,可以取得良好的经济效益和环境效益。

根据上述分析,结合包头亿力新能源设备制造有限公司现有工程的废盐酸类别,利用酸洗废盐酸生产水处理药剂具有较多的优势,更加优于亿力现有的流化床系统。

②废盐酸综合利用生产聚合氯化铁工艺比选

目前国内外,聚合氯化铁的生产方法主要采用氯酸钠氧化法、双水法、气催化氧化法、氯气-氧气催化氧化联用法等。

A 氯酸钠氧化法

氯酸钠氧化法属于直接氧化法,采用强氧化剂氯酸钠直接将亚铁离子氧化成

铁离子，再经水解和聚合而得到聚合氯化铁。该方法的优点为：氧化速度快，反应过程简单，在聚合时和聚合完成后加酸调整碱化度，从而获得相对较高碱化度、高稳定性的聚合氯化铁。净水效果与聚合硫酸铁相比，可提高 30%~40%。该法存在成本高，氯化铁浓度低等问题。

B 过氧化氢氧化法

过氧化氢氧化法属于直接氧化法，采用强氧化剂过氧化氢直接将亚铁离子氧化成铁离子，再经水解和聚合而得到聚合氯化铁。该方法的优点为：氧化速度快，反应过程简单，在聚合时和聚合完成后加酸调整酸度从而获得相对较高碱化度、高稳定性的聚合氯化铁。过氧化氢直接氧化法存在成本高，反应温度高、反应剧烈容易爆炸等安全隐患，氯化铁浓度低等问题。

C 氧气催化氧化法

氧气催化氧化法原理就是在催化剂的作用下，利用氧气作为氧化剂，将溶液的亚铁离子转化为铁离子，经过后续的水解、聚合最终得到聚合氯化铁。该方法生产的聚合氯化铁指标为： Fe^{3+} 含量为 8%~13%，盐基度为 6%~12%， Fe^{2+} 含量 $\leq 0.1\%$ 。催化氧化法的技术特点是生产成本相对来说低，适合用于生产推广。目前常用的催化剂是氮氧化物（ $NaNO_2$ 、 HNO_3 等），反应气相和液相之间进行。催化剂投加量过大，容易造成溶液的亚硝酸根离子超标，因此不可以用于饮用水的应用。

D 氯气-氧气催化氧化联用法

氯气-氧气催化氧化联用法是先用氯气氧化一部分亚铁离子，再用氧气催化氧化剩余的亚铁离子。氯气氧化不会引入其他离子进入整个反应，而且制得的聚合氯化铁稳定性高，纯度高。对于有稳定氯气来源的项目进一步降低了生产成本，并且更容易形成带有一定盐基度的产品。

根据上述分析，结合包头亿力新能源设备制造有限公司现有工程的废盐酸情况，降低废酸处置成本减轻产废企业负担，有利于加强监管并降低环境风险，因此本项目选用氧气催化氧化法，该法符合《工业废盐酸的处理处置规范》（GB/T32125-2021）中“5 处理处置方法选择与产品控制”相关要求。

(2) 装备水平

项目采用先进的设施装置，综合利用设备、废盐酸储罐及配件选用耐温、耐腐蚀材质，综合利用设备采用分散控制自动控制系统（DCS），温度、压力、流

量、液位宜采用自动连锁控制，当发生紧急事故时自动控制系统可自主启动安全应急连锁控制程序；综合利用设备配套有酸性气体回收系统，对装置中产生的酸性废气集中收集、净化处理。项目所选设备满足《工业废盐酸的处理处置规范》(GB/T32125-2021)中“4.2 设备要求”。

此外项目所有设备、管道、阀门均为密闭系统，在设备的设计、管道及阀门的选材及密封型式中，均考虑了装置的安全运行要求，满足装置的压力、温度介质条件等。本项目生产工序中还设置了较完善的监测自动控制系统及必要的信号连锁保护系统。本项目各种仪表选型如下：

①温度测量：集中测量采用国际统一标准的热电阻或热电偶，就地测量选用万向型金属温度计；

②压力测量：集中测量采用压力变送器，就地测量根据不同的工艺介质，分别选用普通压力表、隔膜压力表、防腐压力表等；

③流量测量：根据工艺操作及工况的不同，分别采用节流装置、电传转子流量计、涡街流量计、质量流量计等；

④液位仪表：对一般性工艺介质，选用差压变送器；

⑤分析仪表：自动分析仪表选用带取样预处理装置、分析机柜和标准样气的成套分析系统；

由以上分析可以看出，在“生产工艺与装备要求”方面，技改项目处于行业领先水平。

5.9.3. 资源能源利用指标

(1) 原材料选择

对污染物的防治，最好的办法是将污染消除在源头。本项目废盐酸综合利用所用原材料为现有工程产生的危险废物废盐酸，既解决了危险废物废盐酸引起的环境污染问题，又实现了废盐酸的回收利用，是国家大力提倡和支持的，符合国家现行产业政策。废盐酸综合利用主要原辅材料包含液氧、亚硝酸钠等，均为工业级的，有助于减少废水、废气和固废的产生量，减少污染物的排放量。

(2) 能源使用与消耗

项目不消耗煤炭、天然气等化石燃料，主要使用电能、水，均属于清洁能源。项目采取下列节能降耗措施：

①在满足生产要求的前提下，选用节能效果好的工艺设备和装置以及国家推

荐的新型节能机电产品，减少无功消耗，提高效率，降低电耗；

- ②电机、设备的选型根据使用情况选择合适的装机容量；
- ③选用国家推荐的高效率的机泵，合理选用功率、流量；
- ④在辅助照明方面，采用新型节能灯具和自控开关。

综上，在“资源能源利用指标”方面，本项目均处于行业领先。

5.9.4. 产品指标

技改项目对废盐酸进行综合利用后得到聚合氯化铁溶液，主要用于工业用水、废水和污水处理，不得用于食品、饮用水处理，产品质量满足《水处理剂 聚合氯化铁（HG/T 4672-2022）》相关要求。

综上，在“产品指标”方面，本项目处于行业领先。

5.9.5. 污染物排放指标

废酸处理过程收集的酸性废气统一送现有二级水洗+二级碱洗处理后达标排放。生产过程中产生的废水全部经现有废水处理站+废水二次处理系统处理后纯水回用于生产，浓水蒸盐处理，不排入外环境。

综上，在“污染物排放指标”方面，本项目符合清洁生产要求。

5.9.6. 废物回收利用指标

本次技改项目为废酸、废水资源化利用项目，生产过程中产生的废水全部经现有废水处理站+废水二次处理系统处理后纯水回用于生产，浓水蒸盐处理，不排入外环境，固体废物全部外售及综合利用。

综上，在“废物回收利用指标”，本项目符合清洁生产要求。

5.9.7. 环境管理要求

企业注重对环境的管理，设置有环境保护机构及清洁生产办公室，负责对环保措施及清洁生产的实施和管理，以确保污染物的排放能够满足排放标准及总量控制的要求；安装必要的监测仪表，加强计量监督；建立环保审核制度、考核制度和环保岗位责任制；加强设备的维护、检修，减少跑、冒、滴、漏；实行对原材料和产品的合理储存、妥善保管和安全运输，减少耗损和流失；加强职工环保培训，建立奖惩制度；加强清洁生产的考核，并制定持续清洁生产计划。

5.9.8. 清洁生产评价结论

综上所述，本项目的实施可降低能耗。采用的生产工艺与装备、资源能源利用指标、产品指标、污染物排放指标、废物回收利用指标、环境管理均属于行业

内领先水平，满足清洁生产要求。

6. 区域环境现状及相关规划

6.1. 自然环境概况

6.1.1. 地理位置

包头市位于内蒙古自治区中西部，地处渤海经济区域黄河上游资源富集区交汇处，是新疆、甘肃、宁夏、内蒙古经济带的东出口，西北地区与华北地区的交汇点。北部于内蒙古国接壤，国境线 88 公里，南与鄂尔多斯市隔黄河相望，东西接沃野千里的土默特川平原和河套平原，阴山山脉横贯中部。包头的地理坐标为东经 109°51'-111°25'，北纬 40°15'-42°45'，总面积为 27768 平方公里，其中，山地占 14.49%，丘陵草原占 75.51%，平原占 10%。已开发和利用的土地中市区面积为 1167 平方公里，耕地面积占土地面积比重 15.2%，森林面积 149.2 千公顷，草原面积 2120 千公顷。

包头稀土高新技术产业开发区于 1992 年经国务院批准为国家级高新区，是全国国家级高新区中唯一以资源命名的高新区，也是内蒙古自治区唯一的国家级高新区。拥有国家级孵化创业基地：国家级科技创业服务中心、国家级知识产权制度示范园区、国家级稀土新材料成果转化及产业化基地。拥有自治区级创业园：自治区留学生创业园、自治区大学科技园、自治区软件园、自治区稀土企业孵化器。

稀土高新区由建成区、希望园区和滨河新区三部分组成。其中稀土高新区建成区面积 15.53km²，希望工业园区面积 12km²，滨河新区面积 66km²。

本项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园西区五路 1 号包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，厂址中心坐标为 E: 109°52'52.52"，N: 40°33'50.22"。

6.1.2. 地形地貌

包头市辖区位于蒙古高原的南端，阴山山脉的大青山和乌拉山呈东西走向横亘于本地区中部。全市辖区划分为三种地形，整个地区呈现出中间高，南北低，北高南低，西高东低的地形地貌特征。

中部的山岳地带，海拔 1200~2300m，其北坡平缓，呈梯状倾斜降低，渐没于高原中，南坡陡峭，形成一道天然屏障。其中阴山山脉的大青山诸峰海拔一般在 2000m 左右。相对高差为 600m 左右，九峰山最高点为 2338m，乌拉山海拔 1200~2000m 之间，相对高差 1000m 左右。主峰大桦背山 2324m。阴坡为天然次

生林，阴坡多为灌林。该区是包头市的水源涵养区。

山北高原，海拔 1100~2200m，最北端为达茂旗地区的波状高平原，总地势南高北低，由西南向东倾斜，起伏平缓，丘陵和丘间盆地交错分布；南部属于丘陵区，中西部有低山，北部属高平原及台地，中间有开阔原野。进入固阳境内，由北向南排列，先为低山丘陵地貌，继之是白灵淖尔盆地，中、低山状的色尔腾山、固阳盆地，南抵大青山北坡。

山南平原，可分为山前倾斜平原、冲洪积平原、黄河冲积平原三种类型的地貌景观。山前倾斜平原多由冲、洪积扇组成，北高南低，缓慢倾斜地势，沿山一字排开，各沟谷的冲积、洪积扇之间呈天然洼地。冲洪积平原的底层是古代湖泊经过长久淤积而成，上部覆盖冲积层，主要分布在土默特右旗中部。黄河冲积平原由黄河冲积而成，沿河开阔平坦。

本技改项目厂区所在的包头稀土高新技术产业开发区滨河新区地形北高南低，底层为第四纪冲洪积层，建设场地地势平坦，地质结构稳定。

6.1.3. 水文地质

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

包头市水资源由本地区的地表水、地下水和过境的黄河水三部分组成。其基本特点是：当地水资源不足且时空分布不均，过境黄河水资源比较丰富但限量使用。包头市水资源可利用总量为 $11.56 \times 10^9 \text{ m}^3$ ，其中当地水资源可利用总量为 6.06 亿 m^3 ，过境的黄河客水水资源可利用总量为 $5.5 \times 10^9 \text{ m}^3$ （黄委会批准用量）。黄河流经包头市南缘，由巴彦淖尔市的乌拉特前旗入境，从土右旗出境进入呼和浩特市土左旗，长约 214km，水面宽 130~458m，水深 1.6~9.3m，平均流速 1.4m/s，年平均径流量 $259.56 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。

昆都仑河古名石门水，为时令河。发源于固阳县的春坤山，流经固阳，从两山石门（古称石门障）穿行而过，入昆都仑区，园区位于昆都仑河下游的西侧，全长 115km。昆都仑水库，坐落在距沟口 10 余里处的石门，建于 1959 年 11 月。水库两面环山，石坝栏横跨于两山之间，拦截于昆都仑河，是包头市最大的水库，

是青山区和昆区的补充水源。由于上游水库的控制，除洪水季节外，常年地表径流量很小，下游接纳包钢、一化工业废水和生活污水，排入黄河。

地下水资源南北分布不均，阴山以南市区及土右旗地下水资源较丰富，主要的地下水源地在哈德门沟冲洪积扇、刘宝窑子冲洪积扇、八拜冲洪积扇、阿扇沟冲洪积扇等地。阴山以北地表水系不发育，其下部层压水水量小、水质差，供水意义不大。全市人均水资源利用量 391m³。

黄河流经包头市南缘，长约 220km，多年平均径流量 259.56 亿 m³，是包头市可利用的重要地表客水资源。2014 年，黄河过境水量高于上年，内蒙古段入境年径流量（石嘴山断面）约 253.25 亿 m³，包头段入境年径流量（三湖河断面）约 194.75 亿 m³，内蒙段出境年径流量（头道拐断面）约 176.34 亿 m³。

6.1.4. 气候特征

包头市属于典型的中温带大陆性季风气候，其特点是：光照充足，雨热同期，昼夜温差大，降水量少，无霜期短，年平均湿度在 50%左右，年平均降水量 309.9mm，最大年降雨量为 465.2mm，最少年降雨量为 161.2mm。降水多集中于 6~9 月份，一日最大降水量 90.6mm（1992 年 8 月 8 日）。全年平均日照时间为 2823.6h。全年平均气温在 8.1℃左右，其中最高的月份为 7 月份，平均气温为 24.15℃；最低的月份为 1 月份，平均气温为 -10.64℃。极端最高温度 40.4℃，发生于 2005 年 6 月 22 日；极端最低温度 -27.9℃，发生于 2008 年 1 月 19 日）。全年平均风速约为 1.7m/s，其中 4 月份风速最大，平均风速为 2.19m/s；12 月份风速最小，平均风速为 1.37m/s。年最大风速为 14.7m/s，发生时间是 2003 年 4 月 11 日。市区常年主导风向为 NW-N。

6.1.5. 土壤

包头市土壤类型有栗钙土、棕钙土、灰褐土、草甸土、盐土和风沙土等。栗钙土主要分布于固阳县、达茂旗；棕钙土主要分布于达茂旗境内；灰褐土主要分布于大青山和乌拉山中低山地；草甸土主要分布于九原区、土右旗、固阳县山前冲积平原及河漫地；盐土主要分布于九原区、土右旗山前冲积平原的低洼处；风沙土主要分布于九原区南部。

6.1.6. 生物资源

包头地区森林资源不丰富，数量较少、树种不多。乔木类主要有白桦、山杨、山榆、油松、杜松、云杉等天然林，还有杨、柳、榆、沙枣等人工林。灌木类主

要有：沙棘、胡枝子、黄刺玫、柠条、乌柳等。野生植物种类不少，共有 80 科、299 属、601 种。主要有克氏针茅、石生针茅、冷蒿、糙隐子草、冰草、羊草、小叶锦鸡儿、小半灌木、葱类等。

包头地区有国家一级保护动物有雪豹、金雕、大鸨、蒙古野驴 4 种，国家二级保护动物有豹猫、猞猁、黄羊、盘羊、岩羊等 33 种，鸟类共计 77 种。

6.1.7. 矿产资源

包头市位于阴山-天山横向成矿带上，矿产资源丰富，到目前为止，已发现各类矿产 74 种（含亚种），已探明储量的矿产 58 种，矿产地 188 处，其中大型矿产地 32 处，中型矿产地 29 处、小型矿产地 127 处。包头市稀土资源得天独厚，白云鄂博铁铌稀土矿规模巨大、储量丰富，伴生铌矿氧化物储量 131.999 万吨，伴生稀土矿氧化物储量 4020.191 万吨，共生稀土矿（ TR_2O_3 ）5138.37 万吨，稀土保有资源储量居世界首位；共生铌矿（ Nb_2O_5 ）83.7215 万吨，铌查明资源储量居世界第二位、全国第一位。包头市铁矿资源丰富，铁矿资源储量占自治区铁矿资源储量的 68%以上，居全区第一，但贫铁矿石占 90%以上，对外部富铁矿石依赖性强；白云鄂博铁矿石自治区最大的铁矿，由三个上亿吨的矿床组成，资源储量 13.96 亿吨，其它具有代表性的铁矿山还有三合明铁矿、公益明铁矿、黑脑包铁矿、高腰海铁矿和合教铁矿等。冶金辅助原料矿种较全，冶金用白云岩主要分布在乌拉山-大青山一线，矿床规模大，矿体形态简单、稳定，开采技术条件、外部环境良好，保有基础储量 6404.7 万吨，资源储量 18019.8 万吨，占自治区总资源储量的 95.11%，居自治区第一位。冶金用石英岩保有基础储量 853.8 万吨，资源储量 1655.8 万吨，占自治区总资源储量的 41.5%，居全区第二位。冶金用脉石英资源储量 370.5 万吨，占自治区总资源储量的 79.49%，居全区第一位。包头市能源矿产以煤炭为主，煤质牌号齐全，矿产结构单一，煤炭资源由于开发历史悠久，矿山已普遍进入衰退期，其中动力和炼焦用煤尚需从外省和周边盟市调入，对外部依赖性强，白彦花煤田资源储备丰富，可作为接替资源开发。

6.1.8. 土地

按照 2013 年包头市土地利用变更结果，全市土地总面积为 27571.17 km^2 ，其中，农用地面积为 24130.58 km^2 ，占土地总面积的 87.52%，建设用地 1009.13 km^2 ，占 3.66%，其他土地 2431.46 公顷，占 8.82%。土地利用结构整体表现为由

北到南的带状分布，即后山及蒙古高原的牧业格局，中部地区低山丘陵地区以旱作农业为主体的农牧混交型农业格局，山前冲洪积平原的近郊、远郊型农业格局，以及山前平原地区（包括九原区、青山区、昆区和东河区）的政治、经济、文化集中的城镇型格局。

6.2. 区域环境功能区划分

6.2.1. 包头市环境空气质量功能区划分

根据包头市环境保护局《包头市“十三五”城乡环境保护规划（2017年1月）》中指出：

包头市现行的环境空气质量功能区划分中，将空气质量功能区分为一类区、缓冲区和二类区。包头市一类区包括大青山自然保护区、梅力更自然保护区、巴音杭盖自然保护区、春坤山自然保护区、红花敖包自然保护区和南海子湿地自然保护区六个自然保护区，总面积 1900.36 平方公里；南海子湿地自然保护区范围外延 300 米范围为缓冲区，总面积 2.82 平方公里；二类区包括中心城区除一类区、缓冲区以外的区域和石拐区、白云区、土右旗萨拉齐镇、固阳县金山镇、达茂旗百灵庙镇城镇建设用地范围，总面积 557.84 平方公里。包头市环境空气质量功能区划分如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 包头市环境空气质量功能区划分一览表

| 划分单元 | 功能区类别 | 范围 | 面积 | 经纬度 | 备注 |
|----------|-------|---------------------|------------------------|--|--------------------|
| 需特殊保护的区域 | 一类区 | 大青山自然保护区 | 1079.54km ² | N:40°37′-40°52′ E:109°47′-110°48′ | 土右旗、固阳县、石拐区、青山区、昆区 |
| | | 梅力更自然保护区 | 152.68 km ² | N:40°43′34"-40°58′34" E:109°23′24"-109°48′53" | 九原区、昆区 |
| | | 巴音杭盖自然保护区 | 496.50 km ² | N:41°42′13"-41°55′36" E:109°15′00"-109°33′12" | 达茂旗 |
| | | 春坤山自然保护区 | 95.00 km ² | N:40°59′28"-40°01′44" E:110°36′14"-110°38′34" | 固阳县 |
| | | 红花敖包自然保护区 | 60.00 km ² | N:41°28′41" E:109°39′43" | 固阳县 |
| 中心城区 | 一类区 | 南海子湿地自然保护区范围 | 16.64km ² | N:40°30′8"-40°33′32" E:109°59′2"-110°2′26" | 东河区 |
| | 缓冲区 | 南海子湿地自然保护区范围外延 300m | 2.82 km ² | / | 东河区 |
| | 二类区 | 中心城区除一类区、缓冲区以外的区域 | 492.44 km ² | / | / |
| 外五区 | 二类区 | 石拐区城镇建设用地范围 | 12.4 km ² | / | / |
| | | 白云区城镇建设用地范围 | 5 km ² | / | / |

| 划分单元 | 功能区类别 | 范围 | 面积 | 经纬度 | 备注 |
|------|-------|-----------------|--------------------|-----|----|
| | | 土右旗萨拉齐镇城镇建设用地范围 | 5 km ² | / | / |
| | | 固阳县金山镇城镇建设用地范围 | 7 km ² | / | / |
| | | 达茂旗百灵庙镇城镇建设用地范围 | 36 km ² | / | / |

本技改项目选址位于二类区，具体的包头市空气环境质量功能区划见图 6.2-1。

6.2.2. 包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分

根据《包头市人民政府关于印发包头市市区声环境功能区调整方案的通知》（包府发[2019]5号，2019.1.30）：本次声环境功能区划的范围为包头市市区（昆都仑区、青山区、东河区、九原区、稀土高新技术产业开发区）中心城区城市规划用地区域，总面积约为 670.98 平方公里，包括 1、2、3、4 类声环境功能区（4 类声环境功能区不统计面积），其中 1 类声环境功能区面积约为 160.40 平方公里，占总面积的 23.91%，2 类声环境功能区面积约为 164.47 平方公里，占总面积的 24.51%，3 类声环境功能区面积约为 346.11 平方公里，占总面积的 51.58%；其他区域为 4 类声环境功能区面积及未列入本次划分面积中的交通过地、水域、机场用地、规划未明确用地性质、及非城市建设规划用地等区域。

包头市城区环境噪声标准适用区划分见表 6.2-2。

表 6.2-2 包头市城区环境噪声功能区划分

| 功能区类别 | 序号 | 功能区名称 | 面积 (km ²) | 范围 |
|-------|----|-------|-----------------------|--|
| 一类区 | J1 | 昆都仑区 | 26.56 | 北起 G6 高速公路，沿民族东路向南至乌兰道，沿乌兰道向西至昆都仑河，沿昆都仑河向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至民族东路。 |
| | J2 | 昆都仑区 | 12.13 | 北起友谊大街，沿民族东路向南至新光东路，沿新光东路向西至阿尔丁大街，沿阿尔丁大街向南至校园路，沿校园路向东至沼潭东路，沿沼潭东路向南至京包铁路，沿京包铁路向西至白云鄂博路，沿白云鄂博路向北至友谊大街，沿友谊大街向东至民族东路，不包括包头火车站区域。 |
| | J3 | 青山 | 4.95 | 北起兵工路，沿富强路向南至青年路，沿青年路向西至民族东路，沿民族东路向北至兵工路，沿兵工路向东至富强路。 |

| 功能区类别 | 序号 | 功能区名称 | 面积(km ²) | 范围 |
|-------|-----|----------------|----------------------|---|
| | J4 | 青山区 | 15.21 | 北起青山路，沿建华路向南至建设路，沿建设路向西至友谊大街，沿友谊大街向西至民族东路，沿民族东路向北至少先路，沿少先路向东至呼得木林大街，沿呼得木林大街向北至钢铁大街，沿钢铁大街向西至幸福路，沿幸福路向北至科学路，沿科学路向东至呼得木林大街，沿呼得木林大街向北至兵工路，沿兵工路向东至四道沙河，沿四道沙河向南至文化路，沿文化路向东、向北至青山路，沿青山路向东至建华路。 |
| | J5 | 青山区 | 13.15 | 北起 G6 高速公路，沿四道沙河北延河渠、四道沙河向南至环城铁路，沿环城铁路向西至民族东路，沿民族东路向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至四道沙河北延河渠。 |
| | J6 | 乌素图生活区 | 1.92 | 主要为二零二居民生活区，北起环城铁路，沿规划建设路北延向南至 110 国道，沿 110 国道向西至规划一路，沿规划一路向北至环城铁路，沿环城铁路向东至建华路北延。 |
| | J7 | 包头装备制造产业园区 | 13.87 | 北起 G6 高速公路，沿包茂高速向南至环城铁路，沿环城铁路向南至 110 国道，沿 110 国道向西至建华路，沿建华路向北至环城铁路，沿环城铁路向东至兴园路，沿兴园、装备大道向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至包茂高速。 |
| | J8 | 东河区 | 20.81 | 北起 110 国道，沿东华热电铁路专线向南至东脑包路，沿东脑包路、环城路、西脑包大街、巴彦塔拉大街、黄河大街向西至二道沙河，沿二道沙河向北至 110 国道，沿 110 国道向东至民生大街。 |
| | J9 | 南海公园 | 8.95 | 北起京包铁路，沿东河槽向南至南绕城公路，沿南绕城公路向西至二道沙河，沿二道沙河向北至包伊公路，沿包伊公路、二里半路向东向北至京包铁路，沿京包铁路向东至东河槽。 |
| | J10 | 九原区 | 8.83 | 北起 110 国道，沿二道沙河向南至京包铁路，沿京包铁路向西至包茂高速，沿包茂高速向北至 110 国道，沿 110 国道向东至二道沙河。 |
| | J11 | 九原区 | 9.95 | 北起建设路，沿建华路向南至四道沙河，沿四道沙河向南至行政区边界，沿行政区边界向西、向北至黄河大街，沿黄河大街、自由南路向北至友谊大街，沿友谊大街向东、向北至建设路，沿建设路向东至建华路。 |
| | J12 | 稀土高新技术产业开发区建成区 | 8.63 | 北起友谊大街，沿自由南路向南至青工路，沿青工路向西至呼得木林大街，沿呼得木林大街向南至稀土路，沿稀土路向西、向南至黄河大街，沿黄河大街向西至富强南路，沿富强南路向南至黄河大街，沿黄河大街向西、向南至科技路，沿科技路向南至稀土大街， |

| 功能区类别 | 序号 | 功能区名称 | 面积(km ²) | 范围 |
|-------|-----|-----------------|----------------------|--|
| | | | | 沿稀土大街向东至幸福南路，沿幸福南路向南京包铁路，沿京包铁路向西至沼潭东路，沿沼潭东路向北至校园路，沿校园路向西至阿尔丁大街，沿阿尔丁大街向北至新光东路，沿新光东路向东至民族东路，沿民族东路向北至友谊大街，沿友谊大街向东至自由南路。 |
| | J13 | 稀土高新技术产业开发区建成区 | 3.20 | 北起黄河大街，沿黄河大街向南、向东至行政区边界，沿行政区边界向南至京包铁路，沿京包铁路向西至建华路，沿建华路向北至稀土大街，沿稀土大街向北、向西至曙光路，沿曙光路向北至黄河大街。 |
| | J14 | 稀土高新技术产业开发区滨河新区 | 11.02 | 北起包哈公路，沿包茂高速向南至小肥羊公司北侧路，沿小肥羊公司北侧路向西至文昌路，沿文昌路向南至秋实路，沿秋实路向西至规划厚德路，沿厚德路向北至创业大街，沿创业大街向西至包神铁路，沿包神铁路向北至包哈公路，沿包哈公路向东至包茂高速。 |
| | 合计 | | 160.40 | |
| 二类区 | H1 | 昆区 | 16.03 | 北起乌兰道，沿民族东路向南至友谊大街，沿友谊大街向西至白云鄂博路，沿白云鄂博路向南至包兰铁路，沿包兰铁路向西至昆都仑河，沿昆都仑河向北至乌兰道，沿乌兰道向东至民族东路。 |
| | H2 | 昆区 | 7.28 | 北起 G6 高速公路，沿规划镇东大街向南至 110 国道沿 110 国道向西至镇西大街，沿镇西大街向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至规划镇东大街。 |
| | H3 | 青山区 | 6.25 | 北起兵工路，沿呼得木林大街向南至科学路，沿科学路向西至幸福路，沿幸福路向南至钢铁大街，沿钢铁大街向东至呼得木林大街，沿呼得木林大街向南至少先路，沿少先路向西至民族东路，沿民族东路向北至青年路，沿青年路向东至富强路，沿富强路向北至兵工路，沿兵工路向东至呼得木林大街。 |
| | H4 | 东河区 | 12.56 | 北起东脑包路，沿东华热电铁路专线向南至京包铁路，沿京包铁路向西至二道沙河，沿二道沙河向北至黄河大街，沿黄河大街、巴彦塔拉大街、向东至西脑包大街，沿西脑包大街、环城路、东脑包路向东至东华热电铁路专线。 |
| | H5 | 机场 | 9.29 | 北起京包铁路，沿二里半路、包伊公路向南、向西至二道沙河，沿二道沙河向北至京包铁路，沿京包铁路向东至二里半路，不包括包头东火车站区域。 |
| | H6 | 九原区 | 17.79 | 北起京包铁路，沿二里半路、包伊公路向南、向西至二道沙河，沿二道沙河向北至京包铁路，沿京包铁路向东至二里半路。 |

| 功能区类别 | 序号 | 功能区名称 | 面积(km ²) | 范围 |
|-------|----|------------------|----------------------|--|
| | H7 | 九原区 | 65.12 | 北起煤气公司南郊储备站南侧铁路，沿沿规划西区一街向南至四道沙河，沿四道沙河向南至东方希望大道，沿东方希望大道向西至经纬路西侧规划路，沿经纬路西侧规划路向南至红旗大道北侧规划路，沿红旗大道北侧规划路向西至富民东路，沿富民东路向南至沿黄河景观路，沿沿黄河景观路向西至昆都仑河，沿昆都仑河向北至河西电厂南侧规划通达路，沿通达路向东至白云鄂博路，沿白云鄂博路向北至包兰铁路，沿包兰铁路向东至规划萨如拉东路，沿规划萨如拉东路向南至包哈公路，沿包哈公路向东至规划二路，沿规划二路向北至煤气公司南郊储备站南侧铁路，沿煤气公司南郊储备站南侧铁路向东至规划西区一街。 |
| | H8 | 稀土高新技术产业开发区滨河新区 | 30.15 | 北起京包铁路，沿二道沙河向南至沿黄河景观路，沿沿黄河景观路向西至包神铁路，沿包神铁路向北至南绕城公路，沿南绕城公路向东至包茂高速，沿包茂高速向北至京包铁路，沿京包铁路向东至二道沙河。 |
| | 合计 | | 195.48 | |
| 三类区 | G1 | 包钢工业区 | 90.53 | 北起 G6 高速公路，沿昆都仑河向南至包兰铁路，沿包兰铁路向西至南绕城公路，沿南绕城公路向北至 110 国道，沿 110 国道向东至经三路，沿经三路向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至昆都仑河。 |
| | G2 | 一机、北重及包头装备制造产业园区 | 18.85 | 北起 110 国道，沿建华路向南至青山路，沿青山路向西至文化路，沿文化路向南、向西至四道沙河，沿四道沙河向北至兵工路，沿兵工路向西至民族东路，沿民族东路向北至环城铁路，沿环城铁路向东至规划一路，沿规划一路向南至 110 国道，沿 110 国道向东至建华路，同时包括环城铁路北侧嘉禾玻璃厂区范围。 |
| | G3 | 包头装备制造产业园区 3 类区 | 33.77 | 北起青大公路，沿 211 省道向南至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向西至青大公路，沿青大公路向东至 211 省道。 |
| | G4 | 二零二工业区 | 4.76 | 主要为二零二厂区区域，北起 G6 高速公路，沿装备大道、兴园路向南至环城铁路，沿环城铁路向西至二零二厂区西侧，沿二零二厂区西侧向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至装备大道。 |
| | G5 | 东河区铝业产 | 70.00 | 西至东华热电厂铁路专用线，东界朱尔圪岱滞洪区，北到大青山南麓，南临黄河二道坝及民生渠，不包括东 |

| 功能区类别 | 序号 | 功能区名称 | 面积(km ²) | 范围 |
|-------|-----|--------------------|----------------------|---|
| | | 业园区 3 类区 | | 兴火车站区域。 |
| | G6 | 九原区稀土新材料产业园区核心区 | 62.98 | 北起包兰铁路，沿宋昭公路向南至包甘铁路，沿包甘铁路向西、向北至包兰铁路，沿包兰铁路向东至宋昭公路。 |
| | G7 | 麻池工业区 | 5.49 | 北起京包铁路，沿规划二路向南至包哈公路，沿包哈公路向西至规划萨如拉东路，沿规划萨如拉东路向北至京包铁路，沿京包铁路向东至下沃图壕村东侧。 |
| | G8 | 九原区绿色食品加工产业园 | 2.08 | 北起 G6 高速公路，沿宋包甘铁路向南至 110 国道，沿 110 国道向西乌兰计五村村西，沿乌兰计五村村西向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至包甘铁路。 |
| | G9 | 稀土高新技术产业开发区建成区 | 11.20 | 北起青工路，沿自由南路向南至黄河大街，沿黄河大街向西至曙光路，沿曙光路向南至稀土大街，沿稀土大街向东至建华南路，沿建华南路向南至京包铁路，沿京包铁路向西至幸福南路，沿幸福南路向北至稀土大街，沿稀土大街向西至富强南路，沿富强南路向北至黄河大街，沿黄河大街向东至稀土路，沿稀土路向北、向东至呼得木林大街，沿呼得木林大街向北至青工南路，沿青工南路向东至自由南路。 |
| | G10 | 稀土高新技术产业开发区滨河新区 | 30.00 | 北起京包铁路，沿礼贤路向南至包哈公路，沿包哈公路向西至包神铁路，沿包神铁路向南至创业大街，沿创业大街向东至规划厚德路，沿厚德路向南至秋实路，沿秋实路向东至文昌路，沿文昌路向北至小肥羊公司北侧路，沿小肥羊公司北侧路向东至包茂高速，沿包茂高速向南至南绕城公路，沿南绕城公路向西至包神铁路，沿包神铁路向南至沿黄河景观路，沿沿黄河景观路向西至富民东路，沿富民东路向北至红旗大道北侧规划路，沿红旗大道北侧规划路向东至经纬路西侧规划路，沿经纬路西侧规划路向北至东方希望大道，沿东方希望大道向东至四道沙河，沿四道沙河向北至西区一街，沿西区一街向北至行政区边界，沿行政区边界向东至京包铁路，沿京包铁路向东至礼贤路。 |
| | G11 | 稀土高新技术产业开发区希望工业园区及 | 12.76 | 北起包兰铁路，沿白云鄂博路向南至河西电厂南侧规划通达路，沿河西电厂南侧规划通达路向西至昆都仑河，沿昆都仑河向北至包兰铁路，沿包兰铁路向东至白云鄂博路。 |

| 功能区类别 | 序号 | 功能区名称 | 面积(km ²) | 范围 |
|-------|-----|-----------|----------------------|---|
| | | 河西电厂区域 | | |
| | G12 | 煤气公司南郊储备站 | 1.68 | 主要包括煤气公司南郊储备站及上、中沃土豪村区域。 |
| | G13 | 包头第三电厂区域 | 3.23 | 北起 G6 高速公路，沿包白公路向南至包石铁路，沿包石铁路向西至环城铁路，沿环城铁路向北至包茂高速，沿包茂高速向东至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向南至包白公路，主要包括包头第三电厂以及包头装备制造产业园区规划物流仓储用地。 |
| | | 合计 | 324.75 | |
| | | 总计 | 670.98 | |

包头市中心城区噪声功能区划见图 6.2-2。由表和图可知，本项目位于风光新能源基地机电产业园西区，属于 3 类区划定的区域。

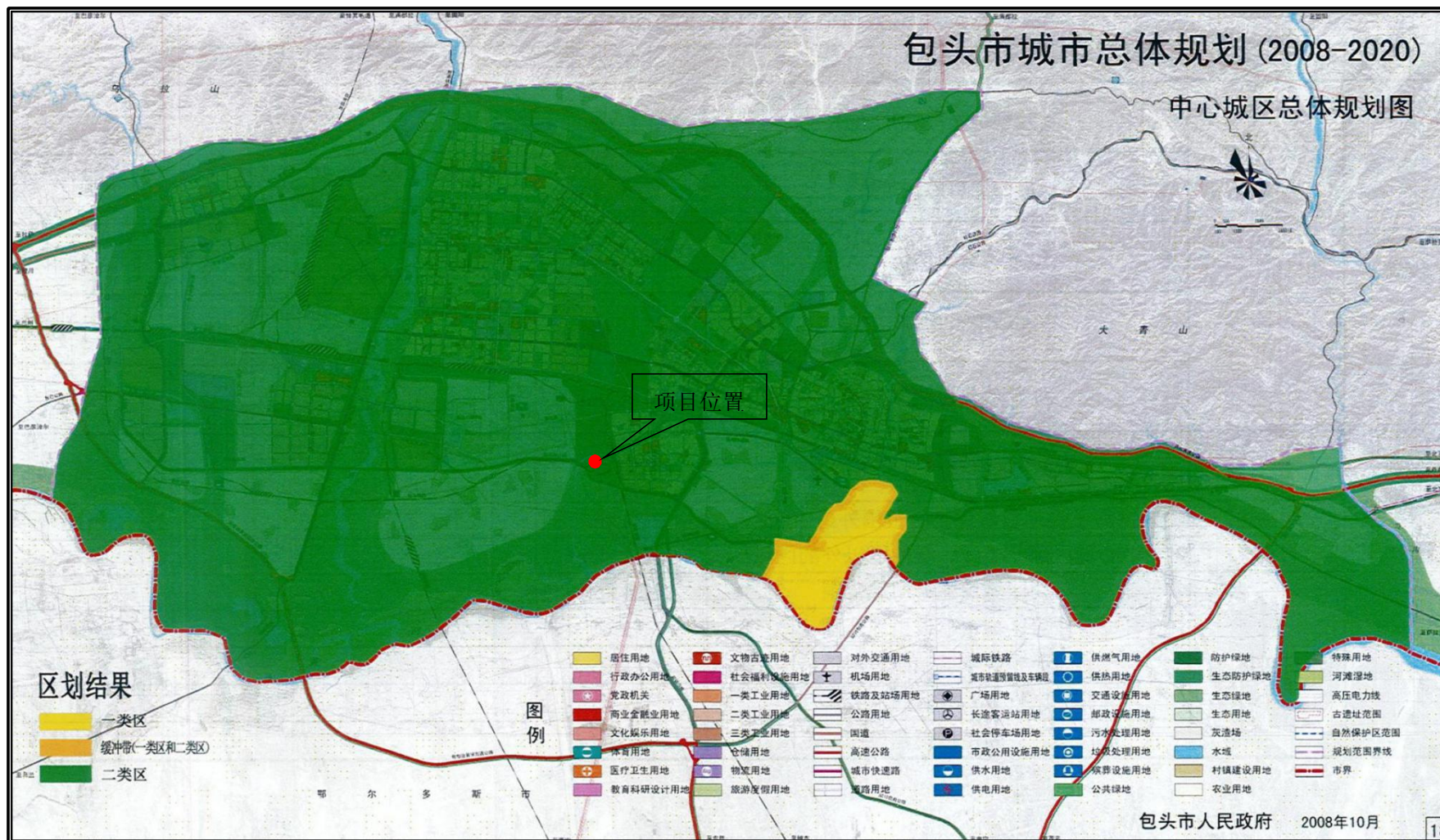


图 6.2-1 包头市空气环境质量功能区划图

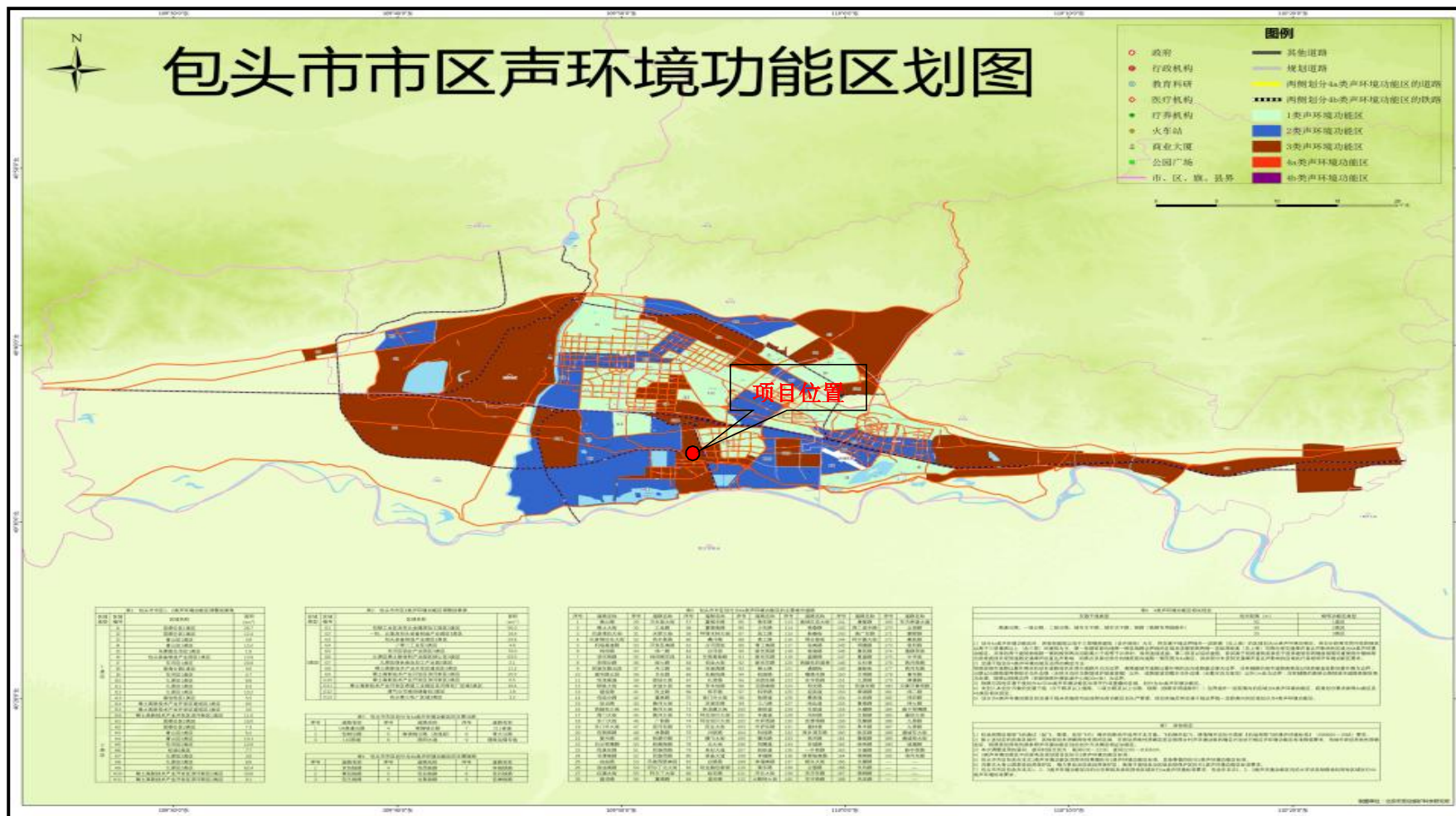


图 6.2-2 包头市中心城区声环境功能区划图

6.2.3. 水环境功能区划

6.2.3.1. 地表水功能区划

根据包头市人民政府办公厅文件（包府办发〔2014〕260号）印发的水环境功能区划表，包头市城区地表水划为饮用水源保护区、农业用水区、娱乐用水和景观用水。包头市城区地表水饮用水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区，一级保护区包括昆都仑水库取水口和黄河包头段的三个水源地共4个，总面积约18平方公里；二级保护区包括昆都仑水库除取水口以外部分和黄河包头段一级保护区以外部分共4个，总面积约51平方公里；准保护区包括水库上游的昆都仑河段，总面积约为611平方公里。

本技改项目不在包头市城区地表水饮用水源保护区内。

6.2.3.2. 地下水功能区划

包头市地下水饮用水源保护区划分为一级保护区、二级保护区和准保护区，集中式地下水饮用水源地一级保护区共5个，面积大约1.6平方公里；二级保护区包括阿尔丁水厂水井以外部分、昆河水库下游至丹拉公路段，面积为2.1平方公里；准保护区包括承压水水源地补给区，山前断裂带以南至大青山南麓及相应沟谷的区域，面积大约91平方公里。

城区地下水划分具体如下：

（1）阿尔丁水厂水源地一、二级保护区

对于阿尔丁水厂饮用水源地，即昆都仑河的水库下游至丹拉公路段的饮用水源井为收集潜水的情况，划定取水井半径200米区域为一级保护区的同时划定了至两侧山脉为二级保护区，地下水饮用水源二级保护区的面积为2.14km²。同时二级保护区与城区地下水准保护区衔接。

（2）其他市区地下水饮用水源地的一级保护区

其他市区地下水井均为承压水，因此划定以地下井为半径50米的一级保护区。本次划分对市区在用地下井进行了重新调查和确认，并新纳入了九原区新水源8口地下井。

（3）包头市城区地下水准保护区

保护区划依据两条山前断裂带的具体位置，结合山前区域的海拔高度，汇

水区域情况，划定了两片地下水饮用水源准保护区，其中：

①青山、昆区、九原部分：西起昆都仑河西岸，东至东边墙，包头市昆都仑区、青山区北部乌拉山山前断裂带以南 200 米至大青山南麓 1-3km 的地区及相应沟谷，与昆都仑水库准保护区衔接（除去阿尔丁水厂饮用水源地二级保护区），面积为 62.2 平方公里。

②东河部分：西起东河槽，东至磴口，东河区转龙藏-臭水井-磴口一线大青山山前断裂带以南 100 米至北部大青山麓的 1-2km 地区及相应沟谷，面积为 29.0 平方公里。

表 6.2-3 包头市城区水环境功能区划分情况一览表

| 水域名称 | 功能区类型 | 适用标准 | 保护范围 |
|------------------|-----------|---|--|
| 黄河干流 包头段 | 饮用水源一级保护区 | 不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，且补充项目和特定项目应满足该标准规定的限制要求。 | 包钢水源地、画匠营子水源地、磴口水源地上游 1000 米+上下游取水口之间的距离+下游 100 米水域及相应的北岸纵深 50 米的陆域；画匠营子储水库及其周围 50 米以内的地区。 |
| | 饮用水源二级保护区 | 不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，并保证流入一级保护区的水质满足一级保护区水质标准的要求。 | 一级保护区上游边界至其上游 2000 米，和一级保护区下游边界至其下游 200 米的区间。 |
| 昆都仑水库及昆河上游 | 饮用水源一级保护区 | 不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，且补充项目和特定项目应满足该标准规定的限制要求。 | 按照以取水口为中心半径 300 米的扇形划定，陆域按水域以上 200 米划定。 |
| | 饮用水源二级保护区 | 不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，并保证流入一级保护区的水质满足一级保护区水质标准的要求。 | 包括其余的水域和库区周边陆域以及昆河上游至北气沟、白彦沟和昆河主河道三河交汇处的河道至两侧山脉的陆域共计 5.5 平方公里的面积。 |
| | 饮用水源准保护区 | 应保证流入二级保护区的水质满足二级保护区水质标准的要求。 | 二级保护区上 15-28km 处固阳县境内的昆都仑河干流，及其主要支流的河道及两岸 2km 的纵深的区域，昆都仑河巴彦淖尔市境内 14.5km 的主河道及其主要汇水支流河道及两岸 1.5km 纵深的区域。 |
| 黄河灌渠 | 农业用水区 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类 | 东大渠、公益渠、公济渠、民生渠、跃进渠、民族团结渠包头段 |
| 昆都仑河下游（北防洪沟至入黄口） | 景观区、混合区 | 景观区适用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类；混合区近期不做水质要求。 | 京包、包兰铁路以北河段为景观区；京包、包兰铁路以南河段为混合区。 |

| 水域名称 | 功能区类型 | 适用标准 | 保护范围 |
|-------|-------|--------------------|--|
| 四道沙河 | | | |
| 东河 | | | |
| 西河 | | | |
| 饮用地下水 | 准保护区 | 《地下水环境质量标准》III类标准。 | 丹拉公路以北沿大青山、乌拉山山前断裂带青、昆北部山前1000~2000米内的地区及相应的沟谷，东河区古城湾、磴口北部山前断裂带以北1000米地区及相应沟谷。 |
| | 二级保护区 | 《地下水环境质量标准》类标准。 | 山前冲洪积扇中上部，五分子一二分子一头分子一卜尔汗图一哈业脑包一龙银锁一赵家营子一武银福窑子一四道沙河村。 |
| | 一级保护区 | 《地下水环境质量标准》III类标准 | 集中供水式抽水井为中心半径50米地域。 |

本技改项目不在包头市地下水饮用水源保护区内。

6.3. 包头稀土高新技术产业开发区滨河新区概况

包头稀土高新技术产业开发区于1992年经国务院批准为国家级高新区，是全国国家级高新区中唯一以资源命名的高新区，也是内蒙古自治区唯一的国家级高新区。拥有国家级孵化创业基地：国家级科技创业服务中心、国家级知识产权制度示范园区、国家级稀土新材料成果转化及产业化基地。拥有自治区级创业园：自治区留学生创业园、自治区大学科技园、自治区软件园、自治区稀土企业孵化器。

稀土高新区由建成区、希望园区和滨河新区三部分组成。其中稀土高新区建成区面积15.53km²，希望工业园区面积12km²，滨河新区面积66km²。

6.3.1. 滨河新区概况

滨河新区位于包头市南部，2003年包头市农垦集团有限责任公司和包头市国营红旗农场划归包头稀土高新区托管，组建成包头万水泉建设管理处。2004年，万水泉新区纳入包头市城市总体规划，成为包头待开发的第五个城区。2005年，万水泉新区基础设施建设全面启动。2007年，包头市委、市政府将万水泉新区列为发展重点，并重新命名为“滨河新区”，不仅要使滨河新区成为包头稀土高新区经济社会“二次跨越”的“发动机”，更要将其建设成为包头市新型生态新城区。

6.3.2. 滨河新区总体布局

滨河新区的空间布局结构为“一轴、两心、三带、四区、五组团”，规划“七横八纵”的城市主干网路，城市网络结构为“方格网状”结构。滨河新区各产业统筹规划，协调发展，分为综合商住、高新技术产业、旅游度假和湿地保护、大型物流、生态农业等主导功能区。

新区建设包括五大体系，即：建设功能完善的技术设施体系、建设和谐宜居的居住体系、技术高校统一的行政办公体系、建设齐全现代的综合服务体系、建设以园林品味和黄河文化为主的生态体系。

滨河新区范围内分三个片区，分别是主中心城区、风光新能源产业化基地、高新技术特色产业化基地。

6.3.3. 滨河新区规划环评

(1) 规划范围

规划地段位于滨河新区的核心区域，东临包东高速，南临黄河，西至包神铁路，北至京包铁路，总面积约为 20.51 平方公里。

(2) 规划年限

滨河新区主中心城区规划期限为 2009-2020 年。

(3) 规划内容

主中心城区规划地段位于滨河新区的核心区域，东临包东高速，南临黄河，西至包神铁路，北至京包铁路，总面积约为 20.51 平方公里。是一个相对独立的集交通、金融、商贸、居住、高新产业、物流等多功能为一体的综合配套，功能齐全的现代化新区。规划采用“一核一带两区”的结构。“一核”即公共服务核。“一带”即生活功能服务带。“两区”即生产区和生活区。

其用地分为四个功能区。即产业发展区、生活居住区、公共服务区以及绿化防护区。产业发展区位于新区的西北部，目前安排有内蒙古大学科技园产业园区、江宁产业园区等。公共服务区位于南北两大生活片区之间。除了为生活区提供市级的公共服务外，还包含有滨河新区管委会等行政办公用地。绿化防护区位于滨河新区外围，北侧原为四道沙河两侧的弃置地，通过对四道沙河改造后，形成滨河新区独特的绿化防护景观。在规划范围东、南、西三面，规划生产型防护绿化用地，用以隔离新区与 210 国道、南绕城公路以及包神铁路对新区的干扰。

(4) 市政基础设施

①给水工程

规划采用分质供水方式。

工业输水干管从一水厂出线，沿西区十三街—东区二街进入滨河新区的工业用地；生活输水干管从二水厂出线，沿万新路—中央景观大街进入滨河新区；中水由万水泉水质净化厂提供，输水干管从污水处理厂出线，沿南绕城公路—东区八街—东区二街进入滨河新区，沿道路两侧绿化带布设中水喷灌管。

规划在主要道路上布设给水管线，给水管网形成环网。

②污水工程

排水体制采用雨污分流制，污水统一排放到万水泉水质净化厂。

规划中央景观大街以西的污水排放至规划二街的污水干管，经污水泵站提升进入污水处理厂；中央景观大街以东的污水排放至东区八街和东区十街的污水干管，排入污水处理厂。

③雨水工程

规划雨水汇流至南绕城公路与规划二街交叉口的东南角的雨水泵站，雨水经提升后进入黄河大道的雨水管，再进入万水泉大道和黄河大道交叉口处的雨水泵站，经泵站提升后排入四道沙河。

④供电工程

规划东区四路与支路九交叉口的东北侧设 110KV 变电站一座，容量为 2×63MVA，占地 0.66 公顷；规划东区四街与支路五交叉口的西南侧设 110KV 变电站一座，容量为 3×63MVA，占地 0.46 公顷；规划在石拐棚户区西南侧设 110KV 变电站一座，容量为 12.6 万 KV。

⑤邮政通讯工程

规划电信线路采用电信管道或地下光缆，布置在道路的西侧或北侧。

规划滨河新区设邮政支局 1 处，位于东区四路与东区七街交叉口的西南侧；设邮政所两处，分别位于万水泉大道与东区九街交叉口的东南侧，东区五路与东区九街交叉口的东南侧。

⑥供热工程

规划热源为万水泉东热源厂。规划供热主干管分为两支，北线沿东区二街—东区四路敷设；南线沿东区一街—东区六路—东区九街敷设。

规划在滨河新区内共设 48 座供热站；每座供热站供热面积 10~20 万 m² 左右，

建筑面积约为 300m²。

⑦供气工程

气源为来自鄂尔多斯市长庆气田的天然气。规划采用高、中、低三级压力级制供气，高压管网沿南绕城公路—东区一街—东区一路敷设至高中压调压站，中压管道尽量靠近用气量较大的居住区，建筑单体可视情况采用楼栋调压器。

⑧环卫工程

规划生活垃圾全部送入包头市昆青垃圾填埋场处理，设垃圾转运站两座，一处位于万水泉大道和东区九街交叉口的东南侧，另一处位于西区六路和西区九街交叉口的西北侧，均采用压缩箱式垃圾转运站。

7. 环境质量现状与评价

7.1. 环境空气现状监测与评价

7.1.1. 基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1.1 中的内容“城市环境空气质量达标评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。其中评价基准年为近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

（1）基本污染物环境质量数据

本项目厂址距离国控点滨河大厦较近，根据《2024 年 1-12 月包头市环境空气质量状况专报》，稀土高新区 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度，CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数环境质量现状数据具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境空气质量数据例行监测点监测数据

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% | 达标情况 |
|-------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 15 | 60 | 25 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 32 | 40 | 80 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 59 | 70 | 84.3 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 28 | 35 | 80 | 达标 |
| CO | 日均值第 95 百分位数浓度 | 1600 | 4000 | 40 | 达标 |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度 | 156 | 160 | 97.5 | 达标 |

由上表 7.1-1 可知，2024 年包头市稀土高新区环境空气中 SO₂、CO、O₃、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中的二级标准限值要求。项目所在区域为环境空气质量达标区。

7.1.2. 补充监测污染物环境质量现状评价

为掌握评价区环境空气质量现状，本技改项目排放的其他污染物 TSP、氯化氢委托内蒙古宇驰环保科技有限公司进行监测，监测结果的有效性符合《环境影

响评价技术导则《大气环境》(HJ2.2-2018)有关规定,并满足项目评价要求。

7.1.2.1. 监测布点及监测项目

其他污染物监测点位置见图 2.6-1,监测点监测项目见表 7.1-2。

表 7.1-2 其他污染物补充监测点位一览表

| 监测点名称 | 监测点坐标 | | 监测因子 | 监测时段 | 与本项目相对位置 | 距项目边界最近距离 km |
|-------|--------------------|-------------------|---------|----------------------------------|----------|--------------|
| | x | y | | | | |
| 项目厂址 | 109°53'08.266 " | 40°33'59.791 " | TSP、氯化氢 | 2026 年 1 月 13 日~2023 年 01 月 19 日 | / | / |

7.1.2.2. 监测时间及频率

为了保证监测数据的有效性,监测频率按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中数据统计的有效性规定执行。各污染物监测时间为连续监测 7 天。

监测 24 小时平均值:TSP、氯化氢。日平均浓度每日至少有 24 小时采样时间。

1 小时平均:氯化氢每天采样 4 次,每次采样不少于 45 分钟。

7.1.2.3. 监测分析方法及来源

分析方法、来源及检出限见表 7.1-3。

表 7.1-3 检测分析方法及方法检出限一览表

| 项目 | 分析方法 | 检出限 |
|-----|-------------------------------------|----------------------------|
| TSP | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法(GB/T 15432-1995) | 0.001 (mg/m ³) |
| 氯化氢 | 《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ549-2016 | 0.02 (mg/m ³) |

7.1.2.4. 监测结果分析

其他污染物补充监测统计结果与达标情况见表 7.1-4。

表 7.1-4 其他污染物补充监测结果

| 监测点位 | 监测点坐标 | | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 ug/m ³ | 监测浓度范围 (ug/m ³) | 最大浓度占标率/% | 超标频率 | 达标情况 |
|------|-------|---|-----|------|------------------------|-----------------------------|-----------|------|------|
| | x | y | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------|----------------|---------------|-----|-------|-----|-------|-------|----|----|
| | | | | | | | | /% | |
| 双良厂址 | 109°53'10.442" | 40°32'36.757" | TSP | 24h平均 | 300 | 31~41 | 13.67 | 0 | 达标 |
| | | | 氯化氢 | 24h平均 | 15 | ND | / | 0 | 达标 |
| | | | | 1h平均 | 50 | ND | / | 0 | 达标 |

由表 7.1-4 可知，补充监测点位的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准限值要求，氯化氢均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

7.1.3. 评价结果分析

（1）高新区 2024 年环境空气质量 SO₂ 年均值、NO₂ 年均值、PM₁₀ 年均值、PM_{2.5} 年均值、CO 日均值第 95 百分位数浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，本项目位于达标区。

（2）补充监测点位的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准限值要求，氯化氢均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

7.2. 地下水环境现状监测与评价

7.2.1. 地下水污染源调查

本项目地下水评价等级为一级，且为技改项目。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，需要对项目厂址可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。

评价期间，选择项目厂区内厂房附近上下游绿化带各布设 1 个取样点，共 2 个，分别在 0-20cm 埋深，20cm-水位线以上取 1 个样。

表 7.2-1 监测点位坐标表

| 编号 | 位置 | 纬度 | 经度 | 备注 |
|----|---------|-----------------|------------------|----|
| 1 | 厂房上游 1# | N:40°34'00.304" | E:109°53'09.579" | |
| 2 | 厂房下游 2# | N:40°33'47.042" | E:109°53'13.345" | |

（1）监测项目

pH、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、铁、锌、铜、氟化物、总氮、总磷、石油类。

(2) 监测频次

进行一次性采样化验分析。

(3) 采样和检测分析方法

按照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》及地下水分析方法要求进行。

(4) 监测结果

表 7.2-2 包气带污染现状监测结果

| 监测因子 \ 监测点位 | 厂房上游 1# | | 厂房下游 2# | |
|---|---------|--------|---------|--------|
| | 表层 | 深层 | 表层 | 深层 |
| pH (无量纲) | 6.9 | 7.1 | 7.1 | 7.2 |
| 总氮 (mg/L) | 0.63 | 0.86 | 1.29 | 1.19 |
| 总磷 (mg/L) | 0.17 | 0.28 | 0.31 | 0.2 |
| 总硬度 (钙和镁总量) (以 CaCO ₃) (mg/L) | 38 | 36 | 38 | 36 |
| 硫酸盐 (mg/L) | 24 | 31 | 17 | 25 |
| 氨氮 (mg/L) | 0.55 | 0.708 | 1.07 | 1.16 |
| 氟化物 (mg/L) | 0.5 | 0.46 | 0.7 | 0.41 |
| 铁 (mg/L) | 0.02L | 0.02 | 0.03 | 0.02L |
| 耗氧量 (mg/L) | 9.7 | 8.9 | 8.8 | 8.7 |
| 氯化物 (mg/L) | 10L | 10L | 10L | 10L |
| 石油类 (mg/L) | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L |
| 硝酸盐氮 (mg/L) | 0.36 | 0.31 | 0.27 | 0.13 |
| 亚硝酸盐氮 (mg/L) | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L |
| 溶解性固体总量(mg/L) | 50 | 130 | 90 | 121 |
| 锌 (mg/L) | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 铜 (mg/L) | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L |

根据以上监测结果可知：项目厂区内上下游个污染物浓度相差不大，现厂区内除绿化带已全部硬化，对涉水的区域均按照地下水分区防渗的要求进行防渗，建议企业日常做好厂区防渗措施和监管，进一步预防和减少包气带污染。

7.2.2. 地下水水位调查与监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)地下水环境现状水位监测频率的要求，评价等级为一级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、平、丰水期地下水动态检测资料，评价区至少开展一期地下水

水位监测。若无上述资料应按照下表开展水位监测。

表 7.2-3 地下水环境现状监测频率参照表

| 频 分 布 区 | 评价 等 级 | 水位监测频率 | | | 水质监测频率 | | |
|------------------|--------------|-----------------|----|----|--------|----|----|
| | | 一级 | 二级 | 三级 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 山前冲(洪)积 | | 枯平丰 | 枯丰 | 一期 | 枯丰 | 枯 | 一期 |
| 滨海(含填海区) | | 二期 ^a | 一期 | 一期 | 一期 | 一期 | 一期 |
| 其他平原区 | | 枯丰 | 一期 | 一期 | 枯 | 一期 | 一期 |
| 黄土地区 | | 枯平丰 | 一期 | 一期 | 二期 | 一期 | 一期 |
| 沙漠地区 | | 枯丰 | 一期 | 一期 | 一期 | 一期 | 一期 |
| 丘陵山区 | | 枯丰 | 一期 | 一期 | 一期 | 一期 | 一期 |
| 岩溶裂隙 | | 枯丰 | 一期 | 一期 | 枯丰 | 一期 | 一期 |
| 岩溶管道 | | 二期 | 一期 | 一期 | 二期 | 一期 | 一期 |

a “二期”的间隔有明显水位变化，其变化幅度接近年内变幅。

根据包头市地下水动态监测综合研究潜水工作区扇形地分布，本项目评价区位于黄河冲积平原区（属其他平原区），根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），其他平原区地下水一级评价，水位监测需覆盖枯、丰水期（2期），水质监测为枯水期1期。

本次采用2025年8月（丰水期）区域周边地下水水位数据，及2025年12月（枯水期）委托内蒙古宇驰环保科技有限公司监测的水位数据，满足导则监测频率要求。

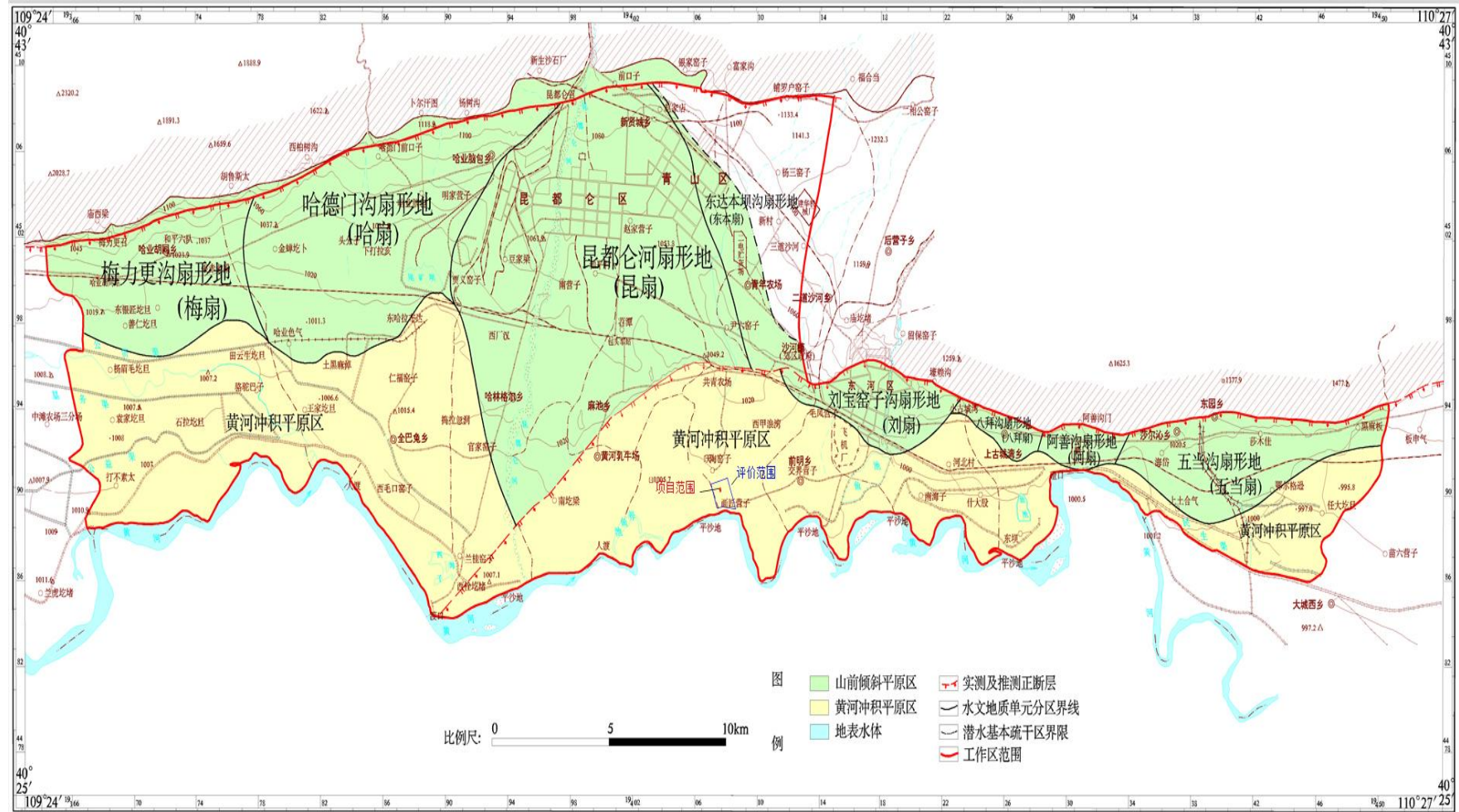


图 7.2-1 包头市地下水动态监测综合研究潜水工作区扇形地分布示意图

表 7.2-4 评价区地下水枯、丰水期水位信息一览表

| 编号 | WGS84 坐标系 | | 井深 (m) | 井口标高 (m) | 水位埋深 (m) | 水位标高 (m) | 用途 |
|--|---------------|--------------|--------|----------|----------|----------|------|
| | 经度 | 纬度 | | | | | |
| 2025 年 8 月 (丰水期) 引用《内蒙古天石科技发展有限公司年产 16000 吨高端 稀土基复合功能材料及 7000 吨稀土化合物项目》中现状数据, 委托内蒙古蒙辉环保科技有限公司监测的水位数据 | | | | | | | |
| 1# | 109°54'11.76" | 40°34'17.89" | 40 | 1018.57 | 12.63 | 1005.94 | 灌溉 |
| 2# | 109°53'03.34" | 40°32'59.74" | 60 | 1011.93 | 8.66 | 1003.27 | 生活饮用 |
| 3# | 109°54'06.23" | 40°33'03.69" | 50 | 1011.68 | 7.91 | 1003.77 | 灌溉 |
| 4# | 109°53'45.52" | 40°32'09.82" | 60 | 1006.55 | 4.32 | 1002.23 | 灌溉 |
| 5# | 109°54'25.21" | 40°32'54.69" | 50 | 1009.32 | 5.71 | 1003.61 | 灌溉 |
| 6# | 109°53'03.98" | 40°32'18.10" | 55 | 1007.12 | 4.91 | 1002.21 | 灌溉 |
| 2025 年 12 月 (枯水期) 委托内蒙古宇驰环保科技有限公司监测的水位数据 | | | | | | | |
| 1# | 109°52'26.69" | 40°34'08.91" | 20 | 987.13 | 10 | 1029.20 | 灌溉 |
| 2# | 109°54'27.42" | 40°34'16.29" | 80 | 994.23 | 17 | 1040.20 | 灌溉 |
| 3# | 109°52'15.37" | 40°33'23.61" | 80 | 978.00 | 30 | 1036.67 | 废弃 |
| 4# | 109°53'19.83" | 40°33'09.30" | 120 | 978.58 | 80 | 1026.10 | 灌溉 |
| 5# | 109°54'01.89" | 40°33'15.05" | 80 | 981.26 | 30 | 991.00 | 灌溉 |
| 6# | 109°52'43.93" | 40°33'23.56" | 100 | 974.53 | 50 | 991.90 | 灌溉 |
| 7# | 109°54'16.64" | 40°32'57.39" | 40 | 974.53 | 8 | 987.10 | 灌溉 |
| 8# | 109°51'06.39" | 40°34'28.42" | 100 | 983.67 | 30 | 1043.10 | 灌溉 |
| 9# | 109°51'25.93" | 40°32'41.67" | 100 | 976.31 | 30 | 1025.79 | 灌溉 |
| 10# | 109°52'40.95" | 40°32'04.46" | 120 | 975.42 | 40 | 1022.79 | 灌溉 |
| 11# | 109°54'00.84" | 40°32'23.69" | 100 | 982.23 | 30 | 1036.22 | 灌溉 |
| 12# | 109°55'53.47" | 40°31'59.54" | 30 | 979.87 | 15 | 1031.64 | 灌溉 |
| 13# | 109°55'25.06" | 40°32'41.55" | 15 | 982.77 | 10 | 1029.81 | 灌溉 |
| 14# | 109°55'08.56" | 40°33'30.17" | 20 | 980.37 | 15 | 994.44 | 废弃 |

7.2.3. 地下水现状监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中其他平原区地下水一级评价，水质监测频率为枯水期（1期）的要求。在评价期委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于2025年12月1日对评价区进行地下水水质监测。满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境现状水质监测频率的要求。

（1）监测点位置

在评价区内共布设7个水质监测点、14个水位监测点。水质、水位监测点位分布见图7.2-2、表7.2-5。

表 7.2-5 地下水水质及水位现状监测点

| 编号 | 经纬度坐标 | 方位 | 流向位置 | 井的用途 | 备注 |
|----|---|----|------|------|-------|
| 1# | E: 109°52'26.6906" N: 40°34'08.9144" | N | 上游 | 灌溉 | 水质、水位 |
| 2# | E: 109°54'27.4200" N: 40°34'16.2917" | E | 侧向 | 灌溉 | 水质、水位 |
| 3# | E: 109°52'15.3795" N: 40°33'23.6152" | SW | 侧向 | 废弃 | 水质、水位 |
| 4# | E: 109°53'19.8362" N: 40°33'09.3001" | SW | 下游 | 灌溉 | 水质、水位 |
| 5# | E: 109°54'01.8986" N: 40°33'15.0579" | SE | 下游 | 灌溉 | 水质、水位 |
| 6# | E: 109°52'43.9399" N: 40°33'23.5671" | S | 下游 | 灌溉 | 水质、水位 |
| 1# | E: 109°54'16.6457" N: 40°32'57.3949" | SE | 下游 | 灌溉 | 水质、水位 |
| 2# | E: 109°51'06.3991" N: 40°34'28.4230" | NW | 上游 | 灌溉 | 水位 |
| 3# | E: 109°51'25.9349" N: 40°32'41.6739" | SW | 侧向 | 灌溉 | 水位 |
| 4# | E: 109°52'40.9569" N: 40°32'04.4625" | S | 下游 | 灌溉 | 水位 |
| 5# | E: 109°54'00.8472" N: 40°32'23.6986" | S | 下游 | 灌溉 | 水位 |
| 6# | E: 109°55'53.4745" N: 40°31'59.5444" | SE | 下游 | 灌溉 | 水位 |
| 7# | E: 109°55'25.0656" N: 40°32'41.5593" | SE | 下游 | 灌溉 | 水位 |
| 8# | E: 109°55'08.5699" N: 40°33'30.1732" | SE | 侧向 | 废弃 | 水位 |

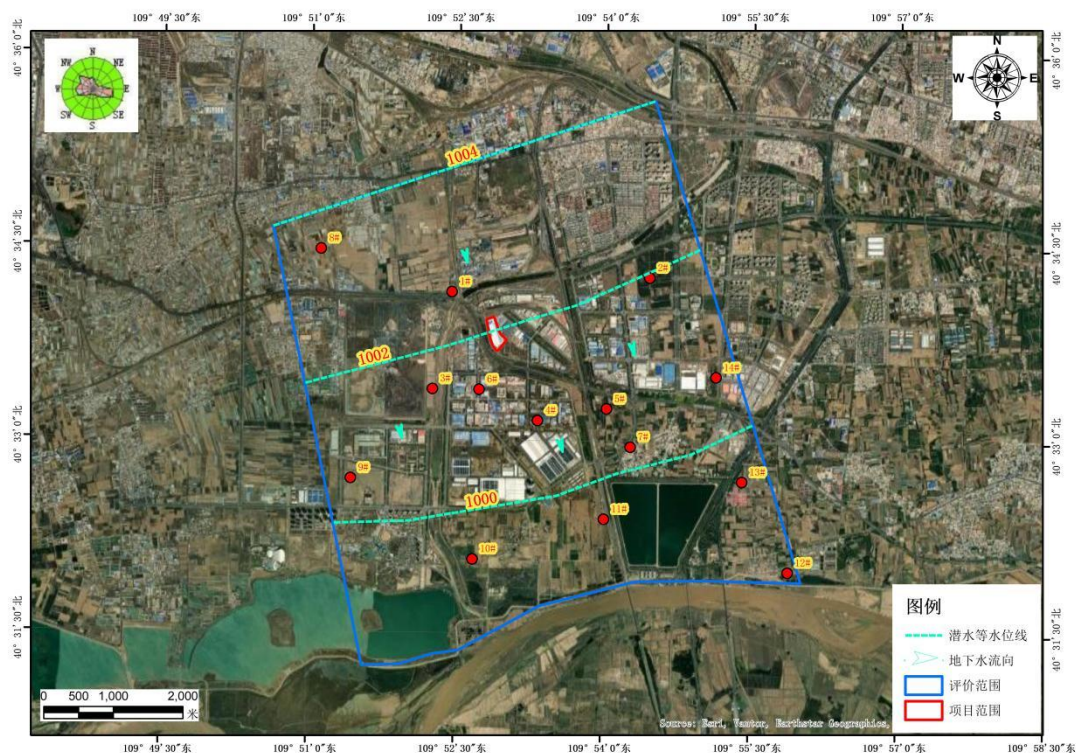


图 7.2-2 地下水环境现状监测点位图

(2) 水质监测项目

①八项离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

②水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类等；井深及水位。

(3) 监测时间、频率

监测时间：2025 年 12 月 1 日。

1 次环境现状值。

(4) 采样及分析方法

水质监测方法按照《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）的有关规定及要求进行。

(5) 监测结果

地下水水质现状监测结果见表 7.2-6。

表 7.2-6 地下水水质监测结果

| 序号 | 分析项目 | 2025年12月1日 | | | | | | | 标准限值 mg/L |
|----|--|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|
| | | 1#测点 | 2#测点 | 3#测点 | 4#测点 | 5#测点 | 6#测点 | 7#测点 | |
| 1 | pH (无量纲) | 7.3 | 7.4 | 7.3 | 7.4 | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 6.5~8.5 |
| 2 | 钾(mg/L) | 9.07 | 3.17 | 1.58 | 2.29 | 4.12 | 3.3 | 3.54 | -- |
| 3 | 钠(mg/L) | 272 | 119 | 59.4 | 91.2 | 128 | 80.7 | 129 | ≤200 |
| 4 | 钙(mg/L) | 93.6 | 74.5 | 85.1 | 111 | 94.7 | 71.2 | 93.6 | -- |
| 5 | 镁(mg/L) | 48.8 | 37.8 | 30.6 | 36.2 | 33.4 | 30.2 | 33.2 | -- |
| 6 | 碳酸根(CO ₃ ²⁻) (mg/L) | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | -- |
| 7 | 重碳酸根(HCO ₃ ⁻) (mg/L) | 616 | 170 | 177 | 197 | 456 | 231 | 456 | -- |
| 8 | Cl(mg/L) | 243 | 120 | 131 | 174 | 145 | 81 | 140 | -- |
| 9 | 氯化物(mg/L) | 247 | 119 | 140 | 169 | 148 | 75 | 145 | ≤250 |
| 10 | SO ₄ ²⁻ (mg/L) | 262 | 144 | 156 | 209 | 199 | 145 | 197 | -- |
| 11 | 硫酸盐(mg/L) | 262 | 147 | 159 | 207 | 198 | 140 | 202 | ≤250 |
| 12 | 总硬度(钙和镁总量) (以CaCO ₃ 计)(mg/L) | 426 | 374 | 377 | 420 | 357 | 307 | 396 | ≤450 |
| 13 | 氟化物(mg/L) | 1.28 | 0.44 | 0.18 | 0.23 | 0.95 | 0.64 | 0.8 | ≤1.0 |
| 14 | 氨氮(mg/L) | 0.796 | 0.025L | 0.025L | 0.025L | 0.046 | 0.025L | 0.055 | ≤0.5 |
| 15 | 砷(μg/L) | 3.68 | 0.6 | 0.36 | 0.45 | 2.06 | 1.26 | 1.9 | ≤10 |
| 16 | 挥发酚(mg/L) | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤0.002 |
| 17 | 硝酸盐氮(mg/L) | 0.12 | 22.7 | 14.2 | 18.5 | 0.58 | 5.58 | 0.36 | ≤20 |
| 18 | 亚硝酸盐氮 (mg/L) | 0.533 | 0.005 | 0.003L | 0.003L | 0.011 | 0.013 | 0.012 | ≤1.0 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 铅(μg/L) | 0.3 | 0.35 | 0.37 | 0.23 | 0.49 | 0.23 | 0.26 | ≤10 |
| 20 | 石油类(mg/L) | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | ≤0.05 |
| 21 | 细菌总数 (CFU/ml) | 6 | 15 | 170 | 190 | 81 | 240 | 150 | ≤100 |
| 22 | 铁(mg/L) | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤0.3 |
| 23 | 溶解性固体总量 (mg/L) | 1320 | 733 | 634 | 858 | 900 | 526 | 863 | ≤1000 |
| 24 | 氰化物(mg/L) | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | ≤0.05 |
| 25 | 耗氧量(mg/L) | 2.7 | 1.1 | 0.9 | 1.1 | 2.2 | 1.2 | 2.1 | ≤3.0 |
| 26 | 汞(μg/L) | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | ≤1 |
| 27 | 镉(μg/L) | 0.05L | 0.08 | 0.05L | 0.08 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤5 |
| 28 | 总大肠菌群 (MPN/100mL) | <2 | <2 | 27 | 79 | <2 | 40 | <2 | ≤3.0 |
| 29 | 六价铬(mg/L) | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤5 |
| 30 | 锰(mg/L) | 0.434 | 0.108 | 0.063 | 0.09 | 0.058 | 0.015 | 0.052 | ≤0.1 |

(6) 地下水环境现状评价

①评价方法

采用单因子指数法进行评价，其公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i —污染物 i 的单项质量指数；

C_i —污染物 i 的实测浓度值；

S_i —污染物 i 的地下水环境质量标准。

其中 pH 值的计算公式采用： $P_i = \frac{C_i - 7.0}{8.5 - 7.0}$

②评价标准

采用《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

③评价结果

各监测点位地下水各项污染物的单因子指数见表 7.2-7。

表 7.2-7 地下水单因子指数评价结果

| 序号 | 分析项目 | 2025年12月1日 | | | | | | | 标准限值 mg/L | 最大超 标倍数 |
|----|--|--------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------------|------------|
| | | 1#测点 | 2#测点 | 3#测点 | 4#测点 | 5#测点 | 6#测点 | 7#测点 | | |
| 1 | pH (无量纲) | 0.2 | 0.267 | 0.2 | 0.267 | 0.333 | 0.267 | 0.2 | 6.5~8.5 | |
| 2 | 钾(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 3 | 钠(mg/L) | 1.36 | 0.595 | 0.297 | 0.456 | 0.64 | 0.4035 | 0.645 | ≤200 | 0.36 |
| 4 | 钙(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 5 | 镁(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 6 | 碳酸根 (CO ₃ ²⁻) (mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 7 | 重碳酸根 (HCO ₃ ⁻) (mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 8 | Cl ⁻ (mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 9 | 氯化物(mg/L) | 0.988 | 0.476 | 0.56 | 0.676 | 0.592 | 0.3 | 0.58 | ≤250 | |
| 10 | SO ₄ ²⁻ (mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | -- | |
| 11 | 硫酸盐(mg/L) | 1.048 | 0.588 | 0.636 | 0.828 | 0.792 | 0.56 | 0.808 | ≤250 | 0.048 |
| 12 | 总硬度(钙和 镁总量)(以 CaCO ₃ 计) (mg/L) | 0.947 | 0.831 | 0.838 | 0.933 | 0.793 | 0.682 | 0.88 | ≤450 | |
| 13 | 氟化物(mg/L) | 1.28 | 0.44 | 0.18 | 0.23 | 0.95 | 0.64 | 0.8 | ≤1.0 | 0.28 |
| 14 | 氨氮(mg/L) | 1.592 | / | / | / | 0.092 | / | 0.11 | ≤0.5 | 0.592 |
| 15 | 砷(μg/L) | 0.368 | 0.06 | 0.036 | 0.045 | 0.206 | 0.126 | 0.19 | ≤10 | |
| 16 | 挥发酚(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | ≤0.002 | |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------|--------------|------------|-------|-------|
| 17 | 硝酸盐氮 (mg/L) | 0.006 | 1.135 | 0.71 | 0.925 | 0.029 | 0.279 | 0.018 | ≤20 | 0.135 |
| 18 | 亚硝酸盐氮 (mg/L) | 0.533 | 0.005 | / | / | 0.011 | 0.013 | 0.012 | ≤1.0 | |
| 19 | 铅(μg/L) | 0.03 | 0.035 | 0.037 | 0.023 | 0.049 | 0.023 | 0.026 | ≤10 | |
| 20 | 石油类(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | ≤0.05 | |
| 21 | 细菌总数 (CFU/ml) | 0.06 | 0.15 | 1.7 | 1.9 | 0.81 | 2.4 | 1.5 | ≤100 | 1.4 |
| 22 | 铁(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | ≤0.3 | |
| 23 | 溶解性固体总 量(mg/L) | 1.32 | 0.733 | 0.634 | 0.858 | 0.9 | 0.526 | 0.863 | ≤1000 | 0.32 |
| 24 | 氰化物(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | ≤0.05 | |
| 25 | 耗氧量(mg/L) | 0.9 | 0.367 | 0.3 | 0.367 | 0.7333 | 0.4 | 0.7 | ≤3.0 | |
| 26 | 汞(μg/L) | / | / | / | / | / | / | / | ≤1 | |
| 27 | 镉(μg/L) | / | 0.016 | / | / | / | / | / | ≤5 | |
| 28 | 总大肠菌群 (MPN/100m L) | / | / | 9 | 26.33 | / | 13.33 | / | ≤3.0 | 25.33 |
| 29 | 六价铬(mg/L) | / | / | / | / | / | / | / | ≤5 | |
| 30 | 锰(mg/L) | 4.34 | 1.08 | 0.63 | 0.9 | 0.58 | 0.15 | 0.52 | ≤0.1 | 3.34 |

从水质监测结果统计表 7.2-7 分析可知,评价期内各监测点位均有部分监测因子存在不同程度超标现象。结合监测实测数据,现将各超标因子的最大超标倍数、对应监测点位及具体超标原因,按因子类型分类、分点分析如下:

(1) 钠: 现状监测数据表明, 1#监测点钠指标存在超标情况, 最大超标倍数为 0.36。该区域地下水径流条件偏弱, 水位埋深较浅, 在长期蒸发浓缩作用下, 地下水中钠盐组分不断累积富集, 最终导致钠指标超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

(2) 硫酸盐: 与钠指标超标成因相近, 1#监测点硫酸盐指标亦存在轻微超标, 最大超标倍数为 0.048。该区域属干旱-半干旱气候区, 受气候条件影响, 加之地下水水位埋深浅、径流交替不畅, 浅层地下水长期遭受蒸发浓缩作用, 水中硫酸盐离子持续富集, 最终导致硫酸盐指标超出超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

(3) 氟化物: 1#监测点氟化物指标在现状监测中检出超标, 最大超标倍数为 0.28。该指标超标受自然地质与水文动力条件双重叠加影响, 一方面区域含水岩层中氟化物本底背景值偏高, 在水岩相互作用过程中, 岩层中的氟元素持续向地下水中迁移、释放, 成为氟化物的天然来源; 另一方面, 浅埋地下水长期受蒸发浓缩作用影响, 进一步加剧氟化物在地下水中的富集程度, 最终导致氟化物指标超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

(4) 氨氮: 1#监测点氨氮指标超标较为明显, 最大超标倍数为 0.592, 该指标超标主要受控于人为面源污染。区域内农田灌溉回归水、畜禽养殖废弃物渗滤液及生活面源污染物, 经包气带下渗作用进入地下水系统, 导致区域地下水中氨氮浓度整体升高; 同时, 1#监测点位邻近人为活动集中区域, 受人为污染影响更为直接, 最终氨氮指标超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

(5) 硝酸盐氮: 与氨氮集中超标特征不同, 硝酸盐氮超标呈现局部点位异常分布, 2#监测点该指标在现状监测中超标, 最大超标倍数为 0.135。其超标原因与农业面源污染密切相关, 农田种植过程中施用的氮肥, 经大气降水淋溶、农田灌溉入渗等途径渗入地下水含水层, 在有氧氧化环境条件下转化为硝酸盐氮, 随地下水运移不断累积, 最终导致该点位硝酸盐氮指标超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

(6) 细菌总数：微生物类指标超标范围相对较广，3#、4#、6#、7#四个监测点细菌总数均检出超标，最大超标倍数为1.4。其核心超标原因是区域地下水埋深浅，包气带岩性颗粒较粗、防污性能较弱，地表污水、人畜活动产生的污染物及土壤中的微生物，易通过包气带垂直入渗补给地下水，导致地下水中微生物含量升高，进而造成细菌总数指标超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

(7) 溶解性总固体：1#监测点溶解性总固体指标超标，最大超标倍数为0.32，该指标超标是区域高矿化度地下水的典型水文地球化学特征，受自然与人为因素综合叠加影响：一是地下水长期蒸发浓缩作用，导致水中离子浓度升高；二是水岩相互作用过程中，岩层中的可溶性离子持续释放至地下水中；三是农业灌溉回归水下渗带入部分可溶性离子，上述多重因素共同作用，导致地下水中各类离子总量升高、矿化度增大，最终造成溶解性总固体指标超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

(8) 总大肠菌群：与细菌总数超标成因具有同源性，3#、4#、6#三个监测点总大肠菌群指标均检出超标，且超标倍数显著高于细菌总数，最大超标倍数达25.33。其主要超标原因是地表人畜粪便、生活污水及农业面源污染物，经包气带下渗进入地下水系统；由于区域浅层地下水防护条件较差，包气带防污能力不足，地表污染源易直接穿透包气带进入含水层，导致地下水中总大肠菌群含量大幅升高，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

(9) 锰：1#、2#两个监测点锰指标均检出超标，且最大超标倍数达3.34，是本次监测中超标最为显著的因子之一。项目区地下水水位埋深较浅、径流速度缓慢，导致浅层地下水处于弱还原至还原水文地球化学环境；在此环境条件下，含水层中难溶性高价锰（如 MnO_2 ）易被还原为易溶于水的低价锰离子（ Mn^{2+} ），大幅提升地下水中锰的溶解量；同时，还原环境不利于锰离子的迁移扩散，使其易在局部含水层中累积富集，形成锰元素高背景值，加之局部区域地下水径流滞缓，进一步增强锰离子的富集作用，最终导致锰指标超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

综上，结合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值对比验证分析，本次评价期内各监测因子超标均为多因素综合作用导致，核心诱因可归纳为两大类，且两类因素相互作用、叠加影响：一是区域地下水自身固有水文地质特

征，即地下水径流条件较差、径流速度缓慢且水位埋深较浅，长期蒸发浓缩作用导致含水层中各类盐分及离子不断富集；二是周边人为活动干扰影响，主要为农田灌溉、畜禽养殖等农业生产活动产生的面源污染，经包气带下渗进入地下水系统。受上述两类核心诱因影响，区域部分离子类及微生物类监测指标出现不同程度超标，且不同因子的超标特征、超标程度，与上述核心诱因的关联度呈现明显差异化，与各因子自身地球化学特性及监测点位所处水文地质环境直接相关。

7.3. 土壤环境现状监测与评价

为了掌握评价区土壤环境情况，本改扩建项目遵循资料收集与现场调查相结合、资料分析与现状监测相结合的原则，对项目评价范围内的土壤环境现状进行调查与评价。除收集相关资料外，本技改项目特委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于2025年11月25日对项目所在地土壤理化特性、并对厂区占地范围及评价范围内土壤环境质量现状进行监测。

7.3.1. 资料收集

(1) 土地利用情况

根据调查，项目拟建地位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园西区五路1号包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内。根据园区规划，属于园区工业用地。土地利用规划见图7.3-1。

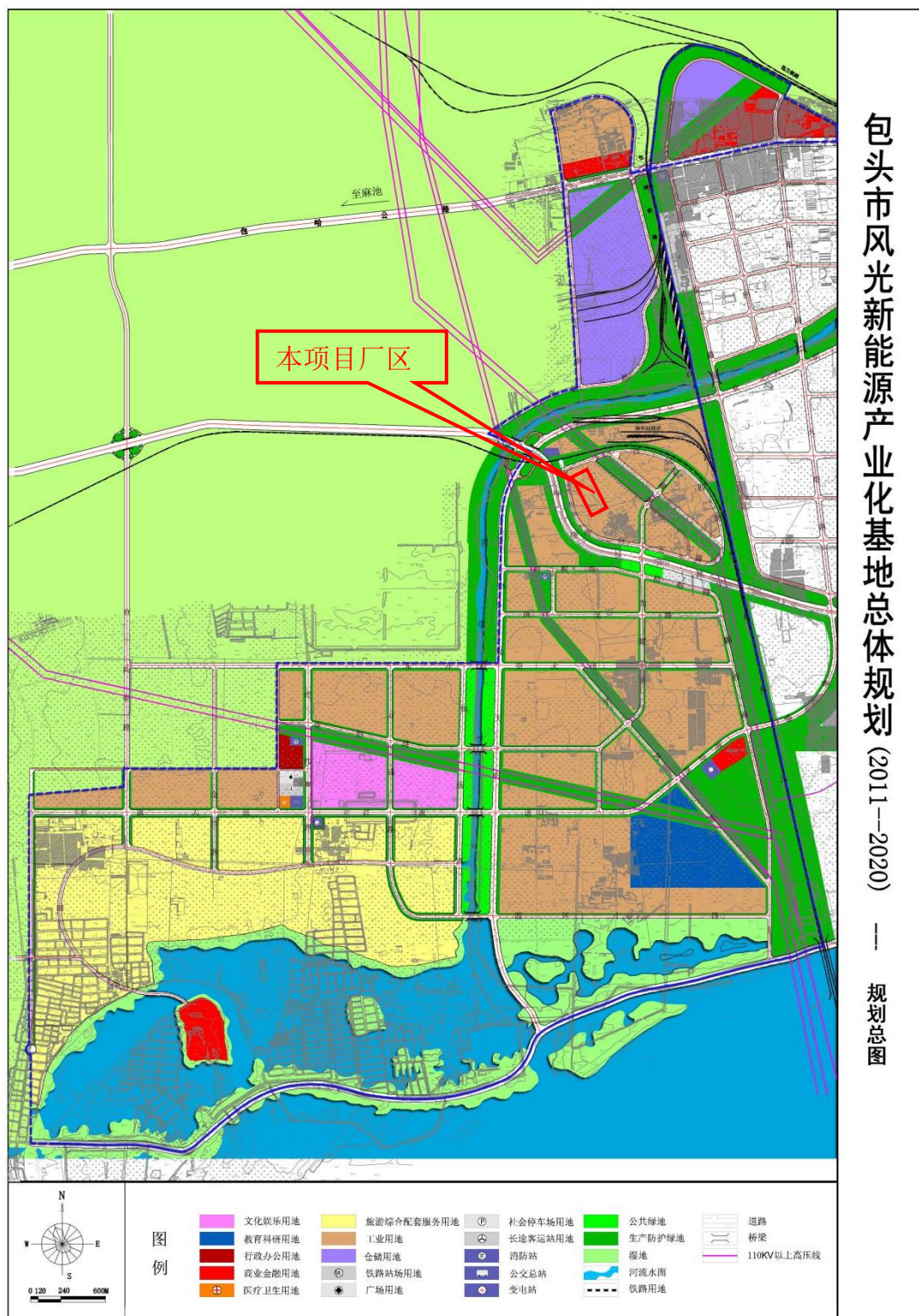


图 7.3-1 本项目土地利用规划图

(2) 气候资料
 详见 6.1.4 章节。

(3) 地形地貌特征资料

详见 6.1.2 章节。

(4) 水文及水文地质资料

详见 9.2.2 章节。

为了解该地区的土壤环境质量现状，本次评价委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于 2025 年 11 月 25 日对评价区进行了土壤采样及检测。

7.3.2. 监测点位置

为了解项目厂址及附近 1km 范围内土壤环境质量现状，评价范围内共设 11 个土壤监测点，分别为：1#~7#（项目区内），8#~11#（项目区外），其中 1#、2#、3#、4#、5#进行柱状样取样监测（分为三层：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整），6#~11#监测点采集表层土样（0~0.2m）。本次技改项目位于现有厂区内，厂区内基本均已进行硬化。本次主要技改内容废水二次处理系统为厂区空地新建，为主要布设土壤现状检测点的区域，废酸处理系统在现有常化酸洗车间厂房内进行设备安装，已硬化无法布设土壤检测点，考虑到现有工程及本次技改项目可能影响的区域，在厂区内未硬化的绿化带进行检测点的布设。厂区外土壤检测点主要考虑评价范围内不同的用地类型进行布设。监测布点具体位置性质见表 7.3-1、图 7.3-2、7.3-3。

表 7.3-1 土壤环境质量现状监测点

| 土壤监测点 | 坐标 | 取样类型 | 土地类型 | 备注 |
|-------|---|------|---------|------|
| 1# | E: 109°52'58.6040" N: 40°33'46.2357" | 柱状样 | 第二类建设用地 | 项目区内 |
| 2# | E: 109°52'58.3966" N: 40°33'46.2619" | | 第二类建设用地 | |
| 3# | E: 109°52'58.6907" N: 40°33'46.5599" | | 第二类建设用地 | |
| 4# | E: 109°52'58.2529" N: 40°33'46.6584" | | 第二类建设用地 | |
| 5# | E: 109°52'58.6776" N: 40°33'46.9246" | | 第二类建设用地 | |
| 6# | E: 109°52'50.5735" N: 40°33'47.3518" | 表层样 | 第二类建设用地 | 项目区外 |
| 7# | E: 109°52'57.3069" N: 40°33'44.4127" | | 第二类建设用地 | |
| 8# | E: 109°52'54.7330" | | 第二类建设用地 | |

| 土壤监测点 | 坐标 | 取样类型 | 土地类型 | 备注 |
|-------|---|------|-------------|------|
| | N: 40°33'41.5569" | | | |
| 9# | E: 109°53'09.0011" N: 40°33'43.0661" | | 第一类建设用地（医院） | 项目区外 |
| 10# | E: 109°52'49.5552" N: 40°33'57.6492" | | 第二类建设用地 | 项目区外 |
| 11# | E: 109°52'24.7775" N: 40°34'13.8717" | | 农用地（耕地） | 项目区外 |



图 7.3-2 土壤环境现状监测布点图

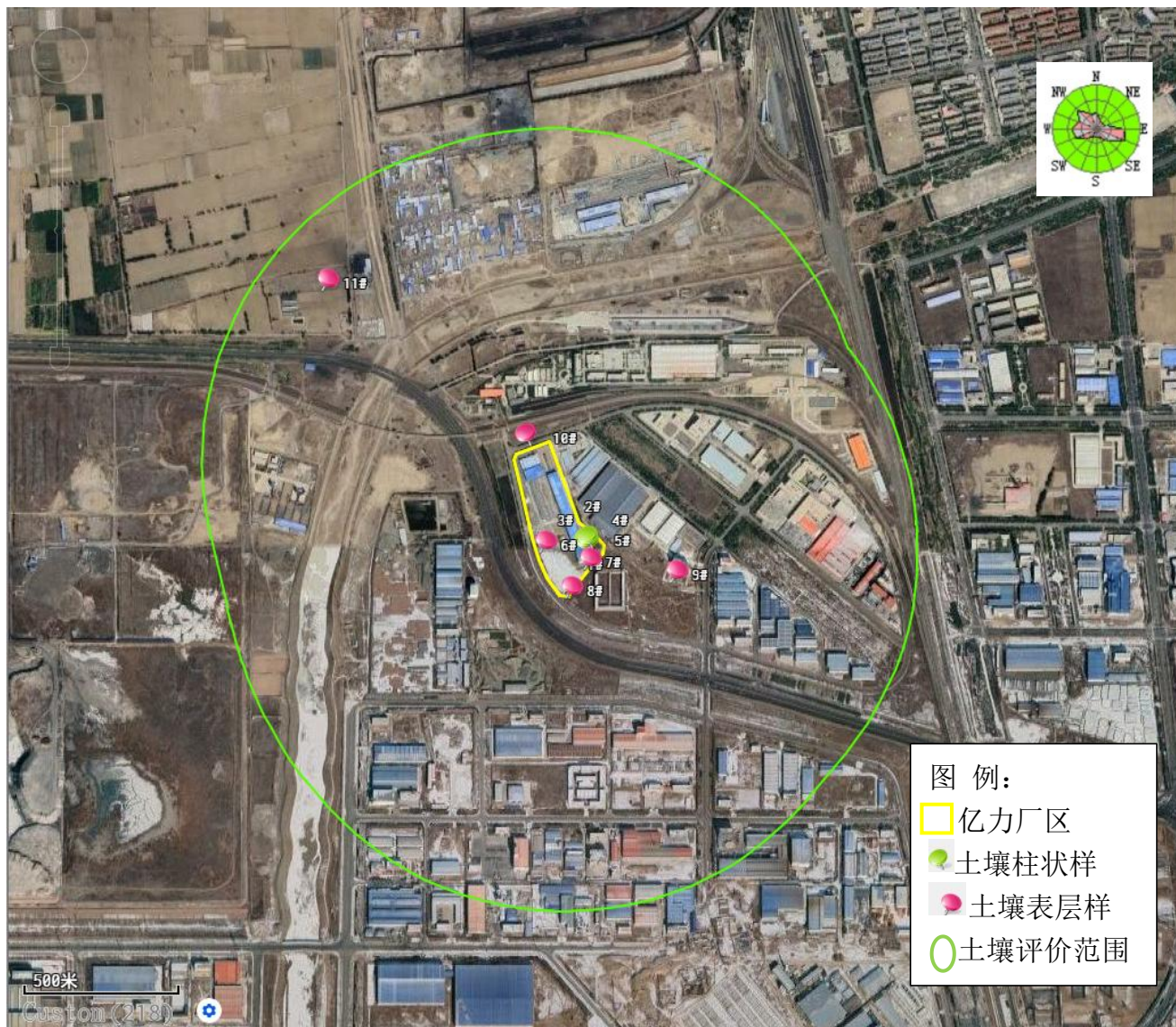


图 7.3-3 土壤环境现状监测布点图

7.3.3. 监测项目及结果

(1) 监测项目

1) 1#柱状样监测点监测重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、pH 及特征因子氯离子、石油烃共 48 项；

2) 2#~5#柱状样，6#~10#表层样监测点测重金属和无机物、pH 及特征因子氯离子、石油烃等共 10 项因子；11#表层样监测点测重金属、pH 及特征因子氯离子、石油烃等共 11 项因子；监测结果见表 7.3-2、7.3-3、7.3-4，土壤理化性质调查见表 7.3-5、7.3-6。

表 7.3-2 建设用地土壤环境监测结果 (1#) 单位: mg/kg

| 监测点位 监测因子 | 1# | | | 第二类用地筛选 值 |
|--------------|-------|-------|-------|--------------|
| | 表层 | 中层 | 深层 | |
| 重金属和无机物 | | | | |
| 砷 | 1.99 | 2.05 | 2.07 | 60① |
| 镉 | 0.08 | 0.07 | 0.1 | 65 |
| 六价铬 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5.7 |
| 铜 | 9 | 10 | 10 | 18000 |
| 铅 | 17 | 20 | 19 | 800 |
| 汞 | 0.028 | 0.024 | 0.033 | 38 |
| 镍 | 20 | 19 | 18 | 900 |
| 挥发性有机物 | | | | |
| 四氯化碳 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2.8 |
| 氯仿 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.9 |
| 氯甲烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 37 |
| 1,1-二氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 9 |
| 1,2-二氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5 |
| 1,1-二氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 66 |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 596 |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 54 |
| 二氯甲烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 616 |
| 1,2-二氯丙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 10 |
| 1,1,2,2-四氯乙 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 6.8 |

| | | | | |
|---------------|------|------|------|------|
| 烷 | | | | |
| 四氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 53 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 840 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2.8 |
| 三氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2.8 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.5 |
| 氯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.43 |
| 苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 4 |
| 氯苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 270 |
| 1,2-二氯苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 560 |
| 1,4-二氯苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 20 |
| 乙苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 28 |
| 苯乙烯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1290 |
| 甲苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1200 |
| 间二甲苯+对二甲苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 570 |
| 邻二甲苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | | |
| 硝基苯 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 76 |
| 苯胺 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 260 |
| 2-氯酚 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2256 |
| 苯并[a]蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15 |
| 苯并[a]芘 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1.5 |
| 苯并[b]荧蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15 |
| 苯并[k]荧蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 151 |
| 蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1293 |
| 二苯并[a, h]蒽 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1.5 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15 |
| 萘 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 70 |
| 其它特征污染物 | | | | |
| pH(无量纲) | 7.71 | 8.12 | 8.42 | / |
| 氯离子(mg/kg) | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / |
| 石油烃(mg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 4500 |

表 7.3-3 建设用地土壤环境监测结果 (2#~5#) 单位: mg/kg

| 监测点位 监测因子 | 2# | | | 3# | | | 4# | | | 5# | | | 第二类用地筛选值 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | 表层 | 中层 | 深层 | 表层 | 中层 | 深层 | 表层 | 中层 | 深层 | 表层 | 中层 | 深层 | |
| 砷 | 2.15 | 2.1 | 1.92 | 1.99 | 1.99 | 2.07 | 2.18 | 2.09 | 1.98 | 1.98 | 1.9 | 2.23 | 60① |
| 镉 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.06 | 0.1 | 0.14 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.21 | 65 |
| 六价铬 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5.7 |
| 铜 | 10 | 14 | 12 | 10 | 14 | 11 | 13 | 14 | 14 | 15 | 13 | 18 | 18000 |
| 铅 | 28 | 33 | 34 | 11 | 13 | 18 | 24 | 27 | 27 | 12 | 15 | 18 | 800 |
| 汞 | 0.037 | 0.045 | 0.024 | 0.027 | 0.023 | 0.027 | 0.034 | 0.027 | 0.033 | 0.033 | 0.037 | 0.035 | 38 |
| 镍 | 24 | 22 | 22 | 17 | 17 | 19 | 14 | 22 | 20 | 23 | 20 | 26 | 900 |
| pH(无量纲) | 8.46 | 8.55 | 8.52 | 8.48 | 8.51 | 8.61 | 8.5 | 8.73 | 8.66 | 8.84 | 8.78 | 8.86 | -- |
| 氯离子 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0 | -- |
| 石油烃 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 4500 |

表 7.3-4 建设用地土壤环境监测结果（6#~10#） 单位：mg/kg

| 监测因子 \ 监测点位 | 6# | 7# | 8# | 9# | 10# | 第二类 用地筛 选值 | 9# | 第一类 用地筛 选值 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|------------------|
| | 表层 | 表层 | 表层 | 表层 | 表层 | | 表层 | |
| 砷 | 0.87 | 1.66 | 2.36 | 1.69 | 2.05 | 60① | 1.69 | 20① |
| 镉 | 0.1 | 0.12 | 0.09 | 0.06 | 0.09 | 65 | 0.06 | 20 |
| 六价铬 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 5.7 | 未检 出 | 3.0 |
| 铜 | 17 | 15 | 9 | 12 | 20 | 18000 | 12 | 2000 |
| 铅 | 20 | 29 | 12 | 22 | 17 | 800 | 22 | 400 |
| 汞 | 0.032 | 0.052 | 0.054 | 0.041 | 0.041 | 38 | 0.041 | 8 |
| 镍 | 21 | 22 | 20 | 20 | 22 | 900 | 20 | 150 |
| pH(无量纲) | 8.47 | 8.88 | 8.48 | 8.52 | 7.25 | -- | 8.52 | -- |
| 氯离子 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | / | 0.02 | / |
| 石油烃 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 未检 出 | 4500 | 未检 出 | 826 |


表 7.3-5 农用地土壤环境监测结果（11#） 单位：mg/kg

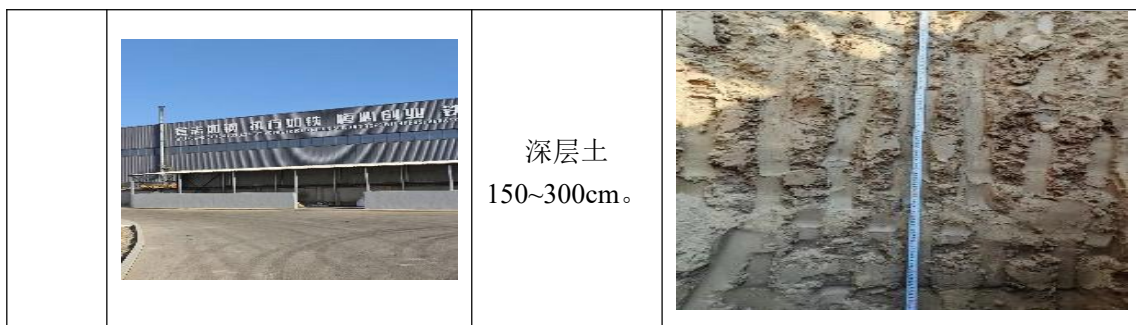
| 监测因子 \ 监测点位 | 11# | 标准 |
|-------------|-------|--------|
| | 表层 | |
| pH | 7.54 | pH>7.5 |
| 镍 | 18 | 190 |
| 汞 | 0.079 | 3.4 |
| 砷 | 2.55 | 25 |
| 镉 | 0.08 | 0.6 |
| 铜 | 11 | 100 |
| 铅 | 33 | 170 |
| 六价铬 | 未检出 | / |
| 石油烃 | 未检出 | / |
| 氯离子 | 0.01 | / |
| 铬 | 51 | 250 |
| 锌 | 40 | 300 |

表 7.3-6 评价区土壤理化性质

| | | | | | |
|-------|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 时间 | 2025.11.26 | 经度 | E:109°52'58.6040" | 纬度 | N:40°33'46.2357" |
| 现场记录 | 层次 | 1#表层 0~50cm | | 1#中层 50~150cm | 1#深层 150~300cm |
| | 颜色 | 棕色 | | 棕色 | 棕色 |
| | 结构 | 粉状 | | 粉状 | 粉状 |
| | 质地 | 以粉土及沙砾为主，呈稍干状态。 | | 主要由粉土组成，较潮 | 主要由粉土组成，较潮 |
| | 砂砾含量 | <10% | | <10% | <10% |
| | 其它异物 | 无 | | 无 | 无 |
| 实验室测定 | pH | 7.71 | | 8.12 | 8.42 |
| | 阳离子交换量 | 3.4cmol/kg | | 2.5cmol/kg | 2.3cmol/kg |
| | 氧化还原电位 (mV) | ORP1 | 374 | 344 | 302 |
| | 饱和导水率 (mm/min) | K10 | 14.37 | 13.27 | 10.57 |
| | 土壤容重 (g/cm ³) | 1.53 | | 1.3 | 1.38 |
| | 孔隙度 | 31.3% | | 34% | 31.9% |

表7.3-7 土体构型(土壤剖剖面)

| 点位号 | 景观照片 | 层次 | 土壤剖面照片 |
|-----|---|------------------|--|
| 01# |  | 表层土 0~50cm。 |  |
| |  | 中层土 50~150cm。 |  |



7.3.4. 土壤环境现状评价

(1) 评价因子及评价标准

1#~10#均执行《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；

11#执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)；

(2) 评价方法

采用单项因子标准指数法进行，评价公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i —土壤中污染物 i 的单因子标准指数；

C_i —监测点位土壤中污染物 i 的实测浓度，单位与 S_i 一致；农用地采用表层土壤污染物含量数据，建设用地若有分层土壤数据应分层分别计算 P_i ；

S_i —评价因子 i 的标准浓度值或参考值。

(3) 评价结果

当 $P_i < 1$ 时，表示土壤环境中监测因子浓度不超标；当 $P_i > 1$ 时，表示监测因子超过评价标准。评价结果见表 7.3-8、7.3-9。

表 7.3-8 建设用地土壤环境监测因子标准指数统计结果 (1#)

| 监测点位 | 1# | | |
|---------|--------|--------|--------|
| | 表层 | 中层 | 深层 |
| 重金属和无机物 | | | |
| 砷 | 0.0332 | 0.0342 | 0.0345 |
| 镉 | 0.0012 | 0.0011 | 0.0015 |
| 六价铬 | / | / | / |
| 铜 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0006 |
| 铅 | 0.0213 | 0.0250 | 0.0238 |
| 汞 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0009 |

| 镍 | 0.0222 | 0.0211 | 0.0200 |
|--------------|--------|--------|--------|
| 挥发性有机物 | | | |
| 四氯化碳 | / | / | / |
| 氯仿 | / | / | / |
| 氯甲烷 | / | / | / |
| 1,1-二氯乙烷 | / | / | / |
| 1,2-二氯乙烷 | / | / | / |
| 1,1-二氯乙烯 | / | / | / |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | / | / | / |
| 反-1,2-二氯乙烯 | / | / | / |
| 二氯甲烷 | / | / | / |
| 1,2-二氯丙烷 | / | / | / |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | / | / | / |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | / | / | / |
| 四氯乙烯 | / | / | / |
| 1,1,1-三氯乙烷 | / | / | / |
| 1,1,2-三氯乙烷 | / | / | / |
| 三氯乙烯 | / | / | / |
| 1,2,3-三氯丙烷 | / | / | / |
| 氯乙烯 | / | / | / |
| 苯 | / | / | / |
| 氯苯 | / | / | / |
| 1,2-二氯苯 | / | / | / |
| 1,4-二氯苯 | / | / | / |
| 乙苯 | / | / | / |
| 苯乙烯 | / | / | / |
| 甲苯 | / | / | / |
| 间二甲苯+对二甲苯 | / | / | / |
| 邻二甲苯 | / | / | / |
| 半挥发性有机物 | | | |
| 硝基苯 | / | / | / |
| 苯胺 | / | / | / |
| 2-氯酚 | / | / | / |

| | | | |
|---------------|---|---|---|
| 苯并[a]蒽 | / | / | / |
| 苯并[a]芘 | / | / | / |
| 苯并[b]荧蒽 | / | / | / |
| 苯并[k]荧蒽 | / | / | / |
| 蒽 | / | / | / |
| 二苯并[a, h]蒽 | / | / | / |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | / | / | / |
| 萘 | / | / | / |
| 其它特征污染物 | | | |
| pH(无量纲) | / | / | / |
| 氯离子(mg/kg) | / | / | / |
| 石油烃(mg/kg) | / | / | / |

表 7.3-9 建设用地土壤环境监测因子标准指数统计结果 (2#~5#)

| 监测点位 监测因子 | 2# | | | 3# | | | 4# | | | 5# | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 表层 | 中层 | 深层 | 表层 | 中层 | 深层 | 表层 | 中层 | 深层 | 表层 | 中层 | 深层 |
| 砷 | 0.0358 | 0.0350 | 0.0320 | 0.0332 | 0.0332 | 0.0345 | 0.0363 | 0.0348 | 0.0330 | 0.0330 | 0.0317 | 0.0372 |
| 镉 | 0.0011 | 0.0012 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0015 | 0.0022 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0032 |
| 六价铬 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 铜 | 0.0006 | 0.0008 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0008 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0007 | 0.0010 |
| 铅 | 0.0350 | 0.0413 | 0.0425 | 0.0138 | 0.0163 | 0.0225 | 0.0300 | 0.0338 | 0.0338 | 0.0150 | 0.0188 | 0.0225 |
| 汞 | 0.0010 | 0.0012 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0010 | 0.0009 |
| 镍 | 0.0267 | 0.0244 | 0.0244 | 0.0189 | 0.0189 | 0.0211 | 0.0156 | 0.0244 | 0.0222 | 0.0256 | 0.0222 | 0.0289 |
| pH(无量纲) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 氯离子 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 石油烃 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

表 7.3-10 建设用地土壤环境监测因子标准指数统计结果（6#~10#）

| 监测点位 监测因子 | 6# | 7# | 8# | 9# | 10# |
|--------------|--------|--------|--------|-------------|--------|
| | 表层 | 表层 | 表层 | 表层 | 表层 |
| 砷 | 0.0145 | 0.0277 | 0.0393 | 0.0845 | 0.0342 |
| 镉 | 0.0015 | 0.0018 | 0.0014 | 0.003 | 0.0014 |
| 六价铬 | / | / | / | / | / |
| 铜 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0005 | 0.006 | 0.0011 |
| 铅 | 0.0250 | 0.0363 | 0.0150 | 0.055 | 0.0213 |
| 汞 | 0.0008 | 0.0014 | 0.0014 | 0.005125 | 0.0011 |
| 镍 | 0.0233 | 0.0244 | 0.0222 | 0.133333333 | 0.0244 |
| pH(无量纲) | / | / | / | / | / |
| 氯离子 | / | / | / | / | / |
| 石油烃 | / | / | / | / | / |

表 7.3-11 农用地土壤环境监测因子标准指数统计结果（11#）

| 监测点位 监测因子 | 11# |
|--------------|-------|
| | 表层 |
| pH | / |
| 镍 | 0.095 |
| 汞 | 0.023 |
| 砷 | 0.102 |
| 镉 | 0.133 |
| 铜 | 0.11 |
| 铅 | 0.194 |
| 六价铬 | / |
| 石油烃 | / |
| 氯离子 | / |
| 铬 | 0.204 |
| 锌 | 0.133 |

7.3.5. 小结

1#~8#、10#点监测因子的标准指数均小于 1，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，9#点监测因子的标准指数均小于 1，满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

11#点监测因子的标准指数均小于 1，满足《土壤环境质量-农用地土壤污染

风险管控标准》（GB15618-2018）。

综上所述项目厂址周边区域土壤环境质量较好。

7.4. 环境噪声现状测量与评价

7.4.1. 监测布点

项目所在地执行3类声环境功能区标准。为了解建设项目拟建地周围声环境质量现状，于2025年12月1日、12月2日对项目所在位置进行了噪声监测。共布设9个监测点位，厂界外1m处6个，康宁心理康复医院1层、3层、6层共3个，监测点位详见图2.6-3。

7.4.2. 监测方法、时间及频率

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定执行。监测仪器为HS-5691噪声分析仪。

监测时间：2025年12月1日、12月2日。

监测频率：监测2天，昼、夜间各监测1次。

7.4.3. 评价标准及评价结果

根据项目厂区所处的位置，现状评价厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区标准，康宁心理康复医院执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中0类区标准，监测结果详见表7.4-1。

厂界噪声现状测量具体情况见表7.4-1。厂界噪声现状测量值昼间53~58dB(A)之间，夜间在47~53B(A)之间，6个测点的昼间、夜间噪声均无超标，敏感点噪声现状测量值昼间47~48dB(A)之间，夜间在37~38B(A)之间，3个测点的昼间、夜间噪声均无超标。现状噪声监测结果表明，厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类（昼间65dB(A)、夜间55dB(A)）限值要求，敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中0类区标准。

表 7.4-1 厂界及敏感点噪声现状监测结果 单位：dB(A)

| 测点名称 | | 时段 | 2025年12月1日 | | 2025年12月2日 | |
|------|-------|----|------------|----|------------|----|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 厂界四周 | 厂界东北侧 | 1# | 54 | 49 | 54 | 49 |
| | 厂界东南侧 | 2# | 57 | 52 | 58 | 53 |
| | 厂界南侧 | 3# | 54 | 49 | 54 | 50 |
| | 厂界西南侧 | 4# | 54 | 48 | 53 | 49 |
| | 厂界西北侧 | 5# | 54 | 48 | 53 | 48 |

| | | | | | | |
|------|------------|----|----|----|------------|----|
| | 厂界北侧 | 6# | 53 | 47 | 54 | 48 |
| 标准 | | | 65 | 55 | 65 | 55 |
| 达标情况 | | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 测点名称 | | | 时段 | | 2026年1月9日 | |
| | | | | | 2026年1月10日 | |
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 敏感点 | 康宁心里康复医院1楼 | 1# | 48 | 37 | 47 | 38 |
| | 康宁心里康复医院3楼 | 2# | 48 | 38 | 48 | 37 |
| | 康宁心里康复医院6楼 | 3# | 47 | 37 | 47 | 38 |
| 标准 | | | 50 | 40 | 50 | 40 |
| 达标情况 | | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

7.5. 生态环境现状评价

本技改项目厂址位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，不新增占地。根据园区规划，属于园区工业用地，项目建设符合产业园区产业定位和功能布局，厂区选址不涉及生态敏感区，对本技改项目进行生态影响简单分析。经查阅资料，本技改项目厂区周边不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地，水源保护区等特殊生态敏感区，也不涉及森林公园、风景名胜区、湿地公园等重要生态敏感区，不涉及生态公益林，未发现国家级及地方重点保护野生植物和古树分布。未发现国家级、省（自治区）级、市级重点保护动物，不在候鸟主要迁徙的通道内，未发现较集中的鸟类繁殖和觅食地。

8. 施工期环境影响分析

本项目为技改项目，废酸处理系统利用现有生产厂房进行设备安装，废水二次处理系统为新建厂房。施工内容主要为地基开挖，厂房建设，新增设备运输进厂及安装等，施工过程中产生的扬尘、废水、噪声、建筑垃圾等会对厂址周围环境产生不同程度的影响。施工过程为短暂性影响，对周围环境影响较小。

8.1. 施工期大气环境影响分析

8.1.1. 废气主要来源

施工期间，废气主要来源场地平整、建筑材料运输入厂、厂房建设、设备运输进厂及安装等产生的扬尘及施工机械排放废气、物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。

8.1.2. 车辆尾气环境影响分析

车辆尾气中主要污染物为 CO、NO_x 及 THC 等，属间断运行，工程在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对环境影响小。

8.1.3. 扬尘污染控制措施

扬尘是建设期的重要污染因素，为严格执行《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的要求，必须制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

本工程施工期扬尘的主要措施有：

- （1）施工现场的出入口和厂区内道路已进行硬化处理。
- （2）遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间。四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。
- （3）施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，设置围挡或堆砌围墙、用防尘布苫盖等措施。
- （4）施工工地内及工地出口至市政道路间的车行道路，应保持清洁，可采取铺设钢板、铺设混凝土路面方式，辅以洒水、喷洒抑尘，防止机动车扬尘；
- （5）使用商品混凝土和预拌砂浆，不得现场搅拌消化石灰及拌石灰土等，应尽量使用成品或半成品石材、木制品，实施装配式施工，减少因切割造成的扬尘。

根据关于开展建筑垃圾扬尘污染专项治理的通告，要求建设单位进一步加强施工期的污染防治措施，做到以下几点：

(1) 施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网，定期喷水压尘等措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(2) 设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

(3) 运输车辆尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实，保证物料、渣土、垃圾不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行运输。

(4) 工地内若需从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面，可从电梯孔道、内部管道输送，或者打包搬运，不得凌空抛撒。

(5) 工地裸地防尘要做到：覆盖防尘布或防尘网、植被绿化、天晴勤洒水、工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布。

8.1.4. 车辆及机械设备废气污染防治措施

大型机械设备废气：施工期间对燃柴油的大型运输车辆和机械设备安装尾气净化器，严格管理运输车辆，要求车辆禁止超载，燃料采用合格产品，同时对车辆尾气进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法和汽车排放监测制度。

8.1.5. 施工过程防治沙漠化控制措施

项目在施工期要严格按照据《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月修订）中规定要求，保护草原植被，防止草原退化和沙化。

本技改项目位于工业园区内，占地类型为工业用地，项目建设内容不涉及土地的开垦及建设，项目施工期要严格制定施工期环境管理制度，统筹规划，对施工期运输要严格管理，防止扬尘大量逸散。厂区内加强绿化措施，减少扬尘对厂区外环境的影响。

8.2. 施工期水环境影响分析

施工废水主要为施工废水及工人的生活污水。

施工期设备清洗水及施工作业废水，主要污染物为石油类、COD、SS，采取临时沉淀池收集后全部回用。

施工人数约10人，生活用水量按30L/d·人计，污水排放量以用水量的80%

计，施工期生活污水排放量约为 0.24m³/d，主要水污染物为 COD150mg/L、BOD₅ 为 100mg/L、SS 为 150mg/L；产生的生活污水通过污水依托现有工程管网进入万水泉水质净化厂。

综上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。

8.3. 施工噪声环境影响分析

施工期噪声主要来自设备运输过程中产生的交通噪声及设备装卸产生的噪声，要求运输车辆采取减速缓行、禁止鸣笛的方式减轻交通噪声对沿线声环境敏感目标的影响；项目位于工业园区，厂区 200m 范围内无声环境敏感点，设备装卸噪声不会造成扰民影响。为防止对周边企业造成影响，环评要求合理安排施工时间，尽量缩短工期；加强施工期管理，做到文明施工，设备安装过程中做到轻拿轻放，禁止抛掷。

采取以上措施后，施工期噪声能够得到有效控制，对周围环境影响较小。

8.4. 施工固体废物环境影响分析

施工垃圾主要来自施工场所产生的设备废弃包装物以及由于施工人员活动带来的生活垃圾等。建筑垃圾产生量约为 0.1t/d，生活垃圾为 0.01t/d。

项目施工期间产生的建筑垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，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，工程在施工期间要坚持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。

9. 运营期环境影响预测与评价

9.1. 大气环境影响预测与评价

9.1.1. 包头市常规地面气象资料分析

(1) 气象站 20 年地面气象历史资料

包头市气象观测站位于内蒙古自治区包头市，编号为 53446，地理位置为北纬 40.53°，东经 109.88°，观测场海拔为 1004.7m，距离本项目厂址距离小于 50km，本次评价采用包头市气象观测站近 20 年的气象统计数据以及 2024 年逐日逐时气象观测数据。

表 9.1-1 气象站观测气象信息

| 气象站名称 | 气象站编号 | 气象站等级 | 气象站坐标/° | | 相对距离/km | 海拔高度/m | 数据年份 | 气象要素 |
|--------|-------|-------|---------|----------|---------|---------|------|------------|
| | | | N | E | | | | |
| 包头市气象站 | 53446 | 一般站 | 40.5294 | 109.8808 | 20.78 | 1007.14 | 2023 | 风向、风速、干球温度 |

该地属于中温带大陆性气候区。由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为：冬季寒冷、雨雪较少，春季干旱风大，夏季炎热、降水偏少且相对集中，秋季气温剧降。以下资料根据 2005-2024 年气象数据统计分析。

包头市气象站气象资料整编表如表 9.1-2。

表 9.1-2 包头市气象站常规气象项目统计（2005-2024）

| 统计项目 | | 统计值 | 极值出现时间 | 极值 |
|------------------------|-------------|--------------|------------|-------|
| 多年平均气温（℃） | | 8.1 | / | / |
| 累年极端最高气温（℃） | | 35.9 | 2005-6-22 | 40.4 |
| 累年极端最低气温（℃） | | -24.3 | 2023-01-24 | -28.5 |
| 多年平均气压（hPa） | | 899.1 | / | / |
| 多年平均相对湿度（%） | | 52.1 | / | / |
| 多年平均降雨量（mm） | | 283.6 | 2006-08-11 | 62.6 |
| 灾害天气统计 | 多年平均雷暴日数（d） | 25.4 | / | / |
| | 多年平均冰雹日数（d） | 1.5 | / | / |
| | 多年平均大风日数（d） | 9.8 | / | / |
| 多年实测极大风速（m/s）、相应风向 | | 29.6 259.0/W | 2020-05-15 | 29.6 |
| 多年平均风速（m/s） | | 2.2 | / | / |
| 多年主导风向、风向频率（%） | | ESE 10.6% | / | / |
| 多年静风频率（风速 <=0.2m/s）（%） | | 9.5 | / | / |

(2) 月平均风速

包头市气象站月平均风速如表 8.1-3，05 月平均风速最大（2.8 米/秒），10 月风最小（1.9 米/秒）。

表 9.1-3 包头市气象站月平均风速统计单位：m/s

| | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 平均风速 | 2.0 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 2.8 | 2.4 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 2.1 | 2.0 |

(3) 风向特征

包头市气象站主要风向为 ESE 和 E、C、NW，占 39.7%，其中以 ESE 为主风向占到全年 11.1%左右，近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 9.1-4。

表 9.1-4 包头市气象站年风向频率统计单位：%

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
| 频率 | 5.0 | 3.1 | 2.7 | 3.9 | 9.8 | 11.1 | 5.1 | 3.5 | 2.6 | 2.6 | 4.0 | 7.2 | 8.4 | 6.5 | 9.2 | 5.9 | 9.6 |

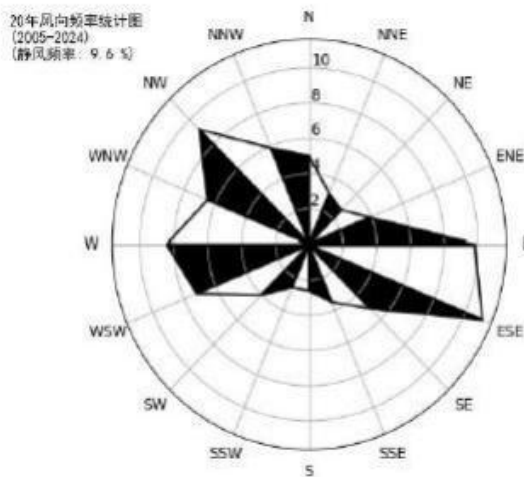


图 9.1-1 包头风向玫瑰图（静风频率 9.6%）

表 9.1-5 包头气象站月风向频率统计（单位%）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|
| 风向 频率 | 1月 | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
| 01 | 6.0 | 2.9 | 2.4 | 4.6 | 6.8 | 6.2 | 2.7 | 2.9 | 2.2 | 2.6 | 4.4 | 8.5 | 10.0 | 7.2 | 12.4 | 6.7 | 11.5 |
| 02 | 7.6 | 3.1 | 3.2 | 3.5 | 7.5 | 7.2 | 3.5 | 2.6 | 2.3 | 3.0 | 4.0 | 7.4 | 8.9 | 6.8 | 11.5 | 8.0 | 10.1 |
| 03 | 5.7 | 3.6 | 2.8 | 4.4 | 8.7 | 8.4 | 3.4 | 2.8 | 1.9 | 2.4 | 3.7 | 8.2 | 10.5 | 7.2 | 10.7 | 7.6 | 8.1 |
| 04 | 6.2 | 4.2 | 3.0 | 1.8 | 7.8 | 8.1 | 4.0 | 3.6 | 2.9 | 3.1 | 4.6 | 7.7 | 11.0 | 8.2 | 10.5 | 6.5 | 6.7 |
| 05 | 6.5 | 3.3 | 2.7 | 3.0 | 9.2 | 8.5 | 5.3 | 4.6 | 3.4 | 2.9 | 4.7 | 9.8 | 9.7 | 7.1 | 7.7 | 5.7 | 6.1 |
| 06 | 4.5 | 4.0 | 3.5 | 4.0 | 11.0 | 14.9 | 6.2 | 4.2 | 3.4 | 3.1 | 4.4 | 6.9 | 6.2 | 4.8 | 8.2 | 4.7 | 6.1 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|
| 07 | 3.9 | 2.2 | 2.1 | 4.5 | 13.3 | 19.6 | 9.0 | 5.1 | 3.2 | 2.7 | 3.4 | 6.4 | 4.2 | 3.7 | 6.5 | 3.4 | 6.9 |
| 08 | 2.9 | 2.7 | 2.4 | 4.6 | 14.4 | 18.3 | 9.0 | 4.3 | 2.6 | 2.5 | 4.0 | 4.3 | 3.9 | 4.6 | 5.9 | 3.9 | 9.7 |
| 09 | 3.6 | 2.7 | 3.5 | 4.4 | 13.7 | 16.0 | 6.7 | 3.7 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 4.9 | 4.7 | 5.0 | 6.1 | 4.2 | 12.2 |
| 10 | 5.5 | 2.7 | 2.8 | 4.1 | 10.4 | 11.0 | 4.9 | 3.2 | 2.1 | 2.5 | 3.4 | 5.4 | 7.6 | 7.3 | 6.7 | 5.3 | 15.0 |
| 11 | 3.6 | 2.6 | 2.1 | 3.9 | 8.6 | 8.7 | 3.4 | 2.2 | 2.3 | 1.9 | 4.3 | 6.8 | 11.2 | 8.1 | 11.1 | 6.6 | 12.4 |
| 12 | 3.9 | 2.7 | 2.2 | 4.0 | 5.8 | 6.4 | 2.4 | 2.6 | 2.3 | 2.1 | 4.2 | 9.5 | 12.4 | 8.3 | 12.9 | 7.9 | 10.3 |

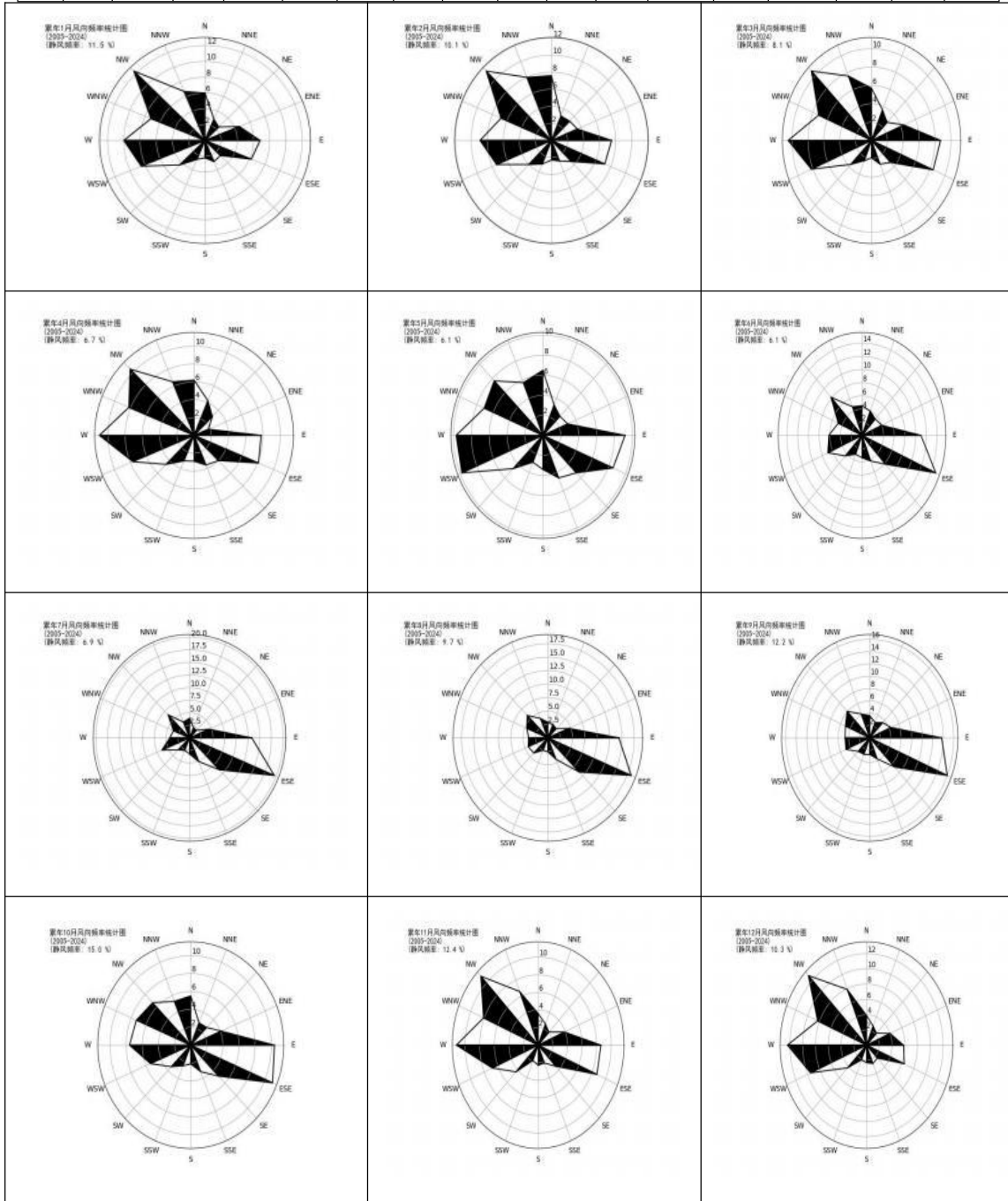


图 9.1-2 包头市 2004 年-2024 年月风向玫瑰图

(4) 风速年际变化趋势与周期分析

根据近 20 年资料分析，包头市气象站风速呈现上升趋势，每年上升 0.11%，2013 年年平均风速最大（3.1 米/秒），2010 年年平均风速最小（1.2 米/秒），无明显周期。包头 2005~2024 年平均风速月变化情况见图 9.1-3。2013 年气象站由康乐小区迁至小白河附近导致风速非常规变化。

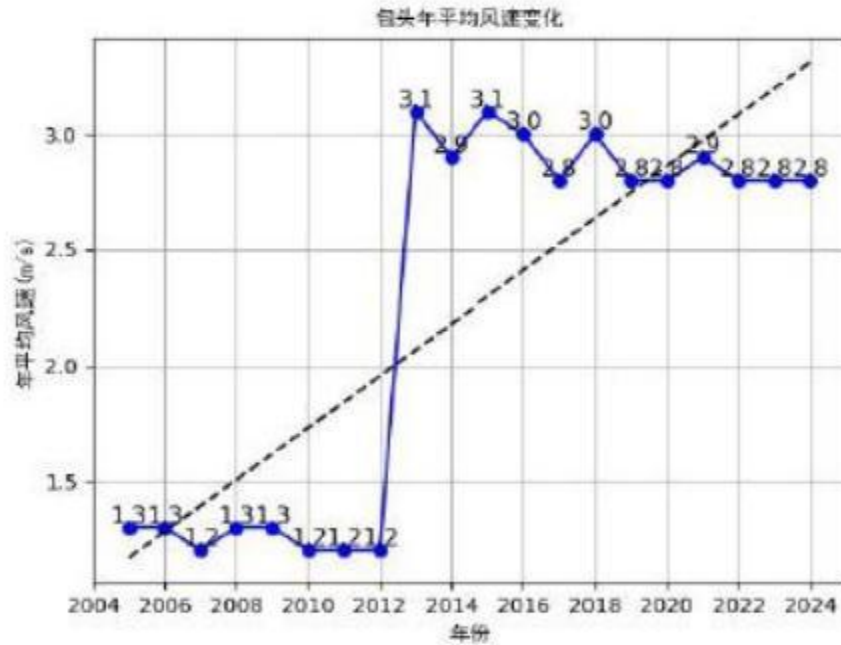


图 9.1-3 包头市（2004-2024 年）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（5）月平均气温与极端气温

包头市气象站 07 月气温最高（24.1℃），01 月气温最低（-10.8℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-06-22（40.4℃），近 20 年极端最低气温出现在 2023-01-24（-28.5）。包头市月平均气温变化见图 9.1-4。

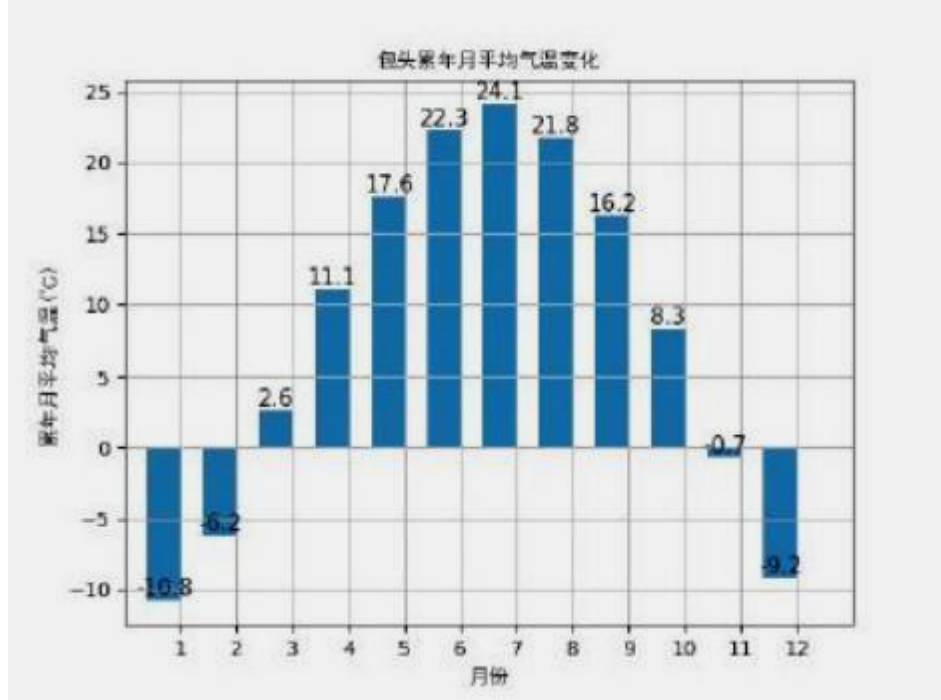


图 9.1-4 包头市月平均气温 (单位: °C)

(6) 温度年际变化趋势与周期分析

包头市气象站近 20 年气温无明显变化趋势, 2007 年年平均气温最高(8.8°C), 2012 年年平均气温最低 (7.2°C), 无明显周期。包头 2005-2024 年平均气温变化情况见图 9.1-5。

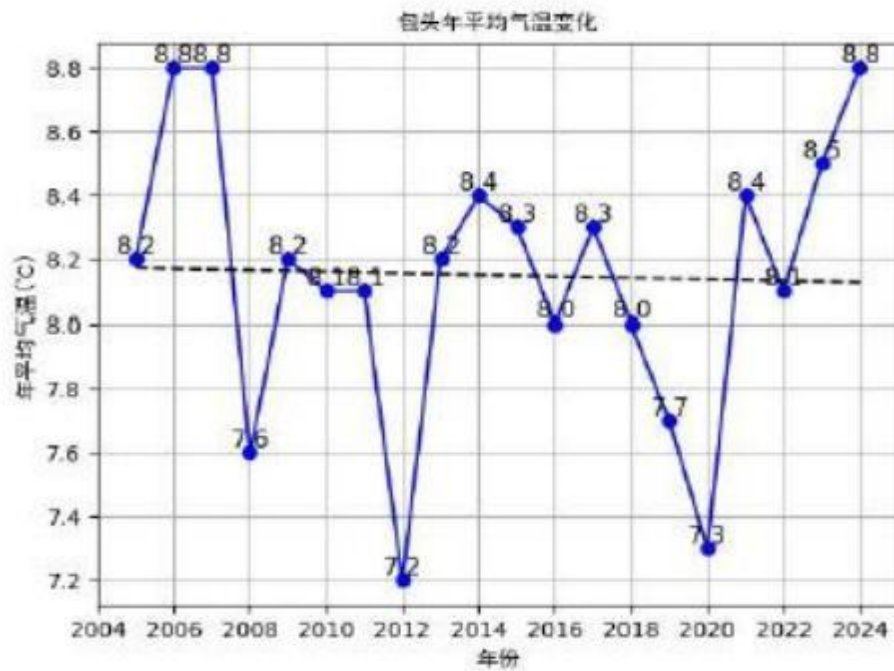


图 9.1-5 包头市 (2004-2024 年) 年平均气温 (单位: °C, 虚线为趋势线)

(7) 月平均降水与极端降水

包头市气象站 08 月降水量最大（67.3mm），01 月降水量最小（1.8mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2006-08-11（62.6 毫米）。包头月平均降水量见图 9.1-6。

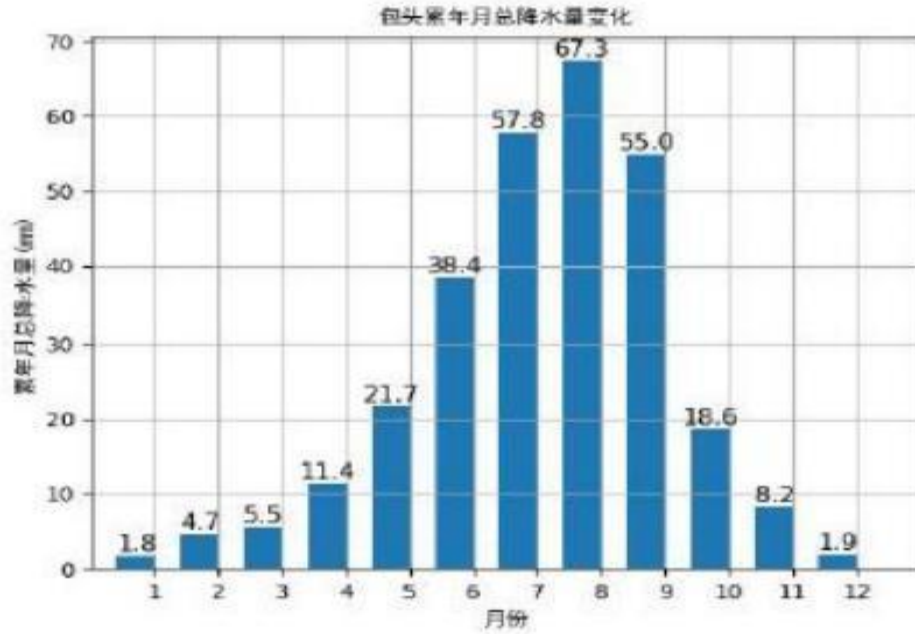


图 9.1-6 包头市月平均降水量（单位：mm）

(8) 降水年际变化趋势与周期分析

包头市气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2024 年年总降水量最大（513.9 毫米），2005 年年总降水量最小（175.9 毫米），周期为 2-3 年。

包头 2005-2024 平均年降水量见图 9.1-7。

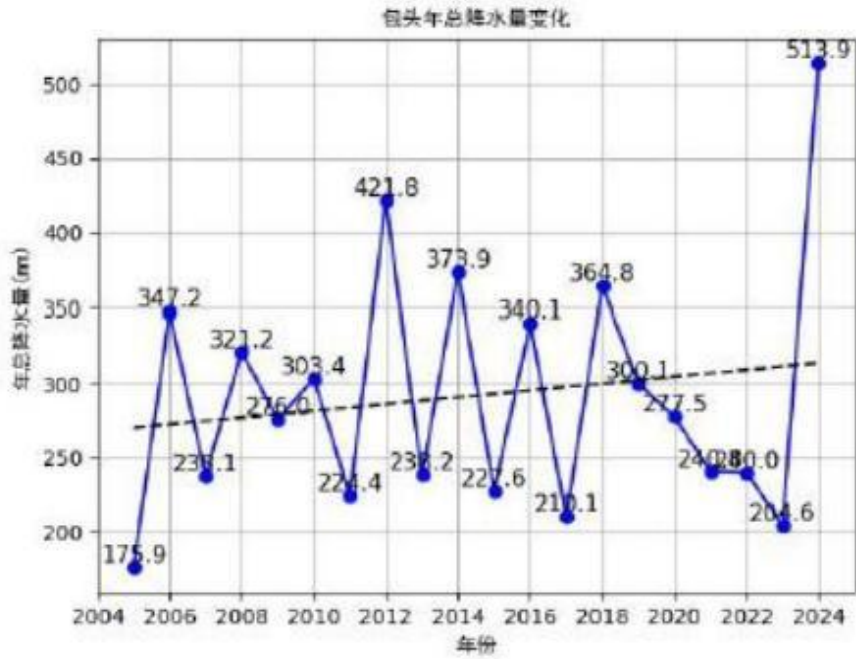


图 9.1-7 包头（2005-2024）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

(9) 气象站日照分析

包头气象站 05 月日照最长（298.5 小时），11 月日照最短（203.1 小时）。

包头月日照时数见图 9.1-8。

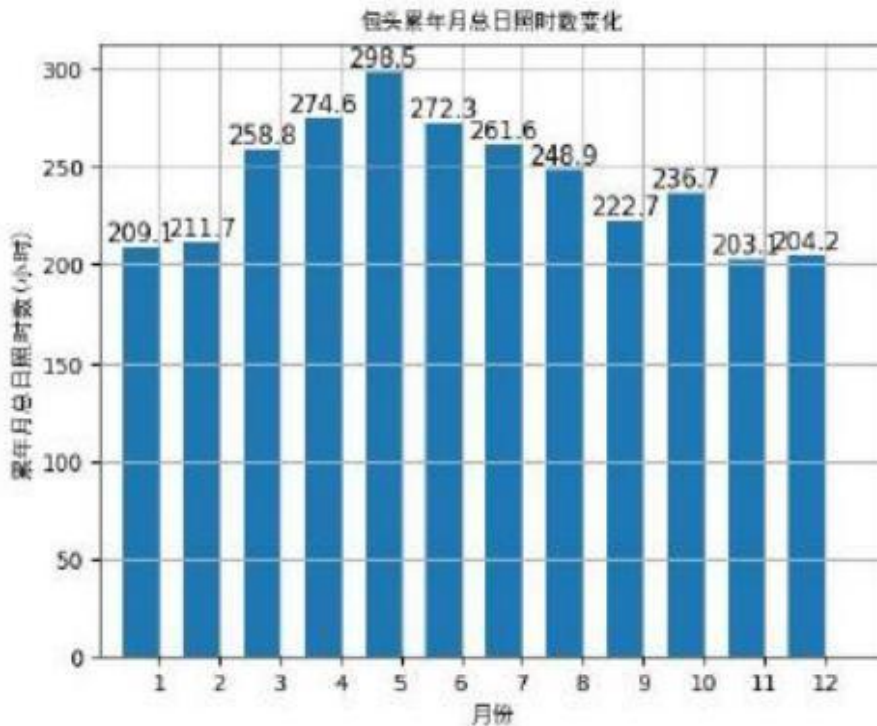


图 9.1-8 包头（2005-2024）月日照时数（单位：小时）

(10) 日照时数年际变化趋势与周期分析

包头气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2020 年年日照时数最长（3146.1 小时），2018 年年日照时数最短（2706.9 小时），周期为 4 年。包头 2005-2024 年日照时长见图 9.1-9。

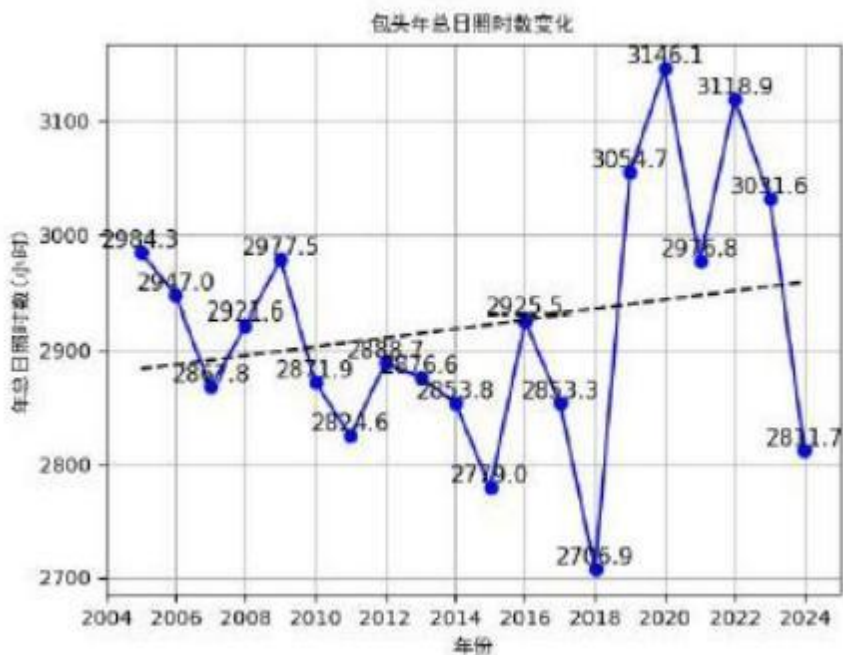


图 9.1-9 包头（2005-2024）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

(11) 月相对湿度分析

包头气象站 08 月平均相对湿度最大（63.4%），05 月平均相对湿度最小（36.1%）。包头月平均相对湿度见图 9.1-10。

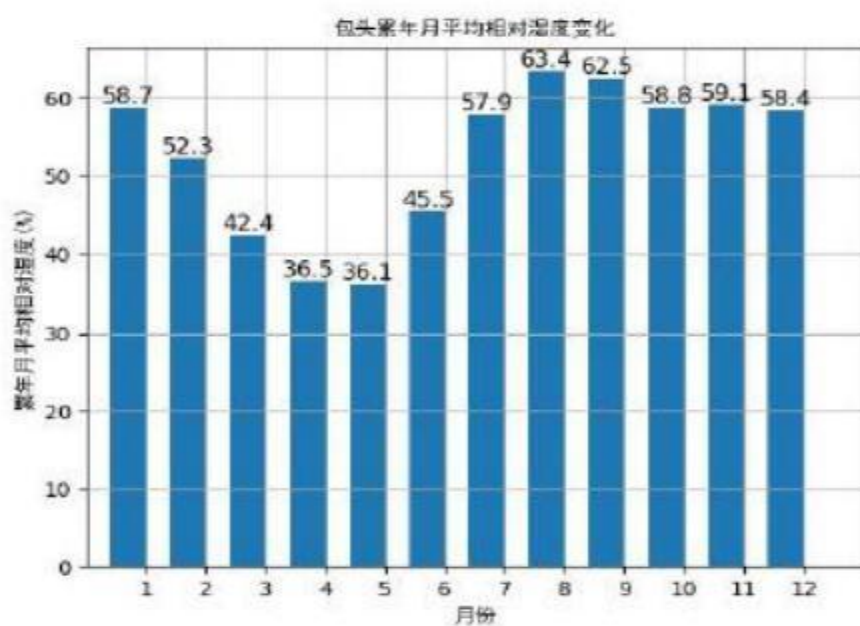


图 9.1-10 包头月平均相对湿度（纵轴为百分比）

(12) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

包头气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势，每年上升 0.70%，2024 年年平均相对湿度最大（60.8%），2005 年年平均相对湿度最小（44.0%），周期为 4 年。包头 2005-2024 年平均相对湿度见图 9.1-11。

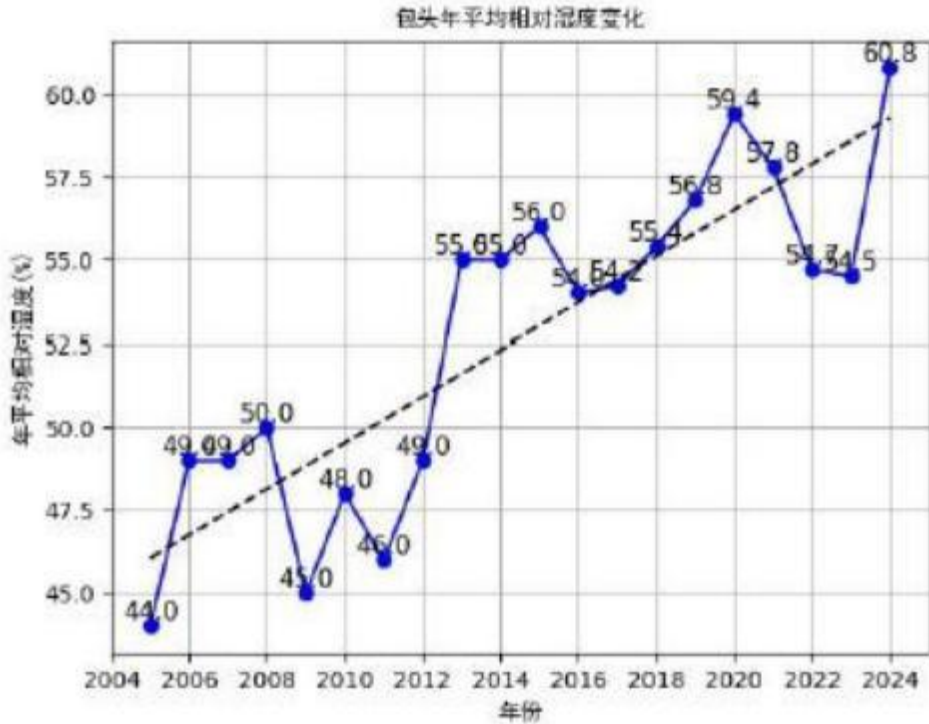


图 9.1-11 包头（2005-2024）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

9.1.2. 2024 年地面气象资料分析

(1) 气温

包头市气象站 7 月气温最高（24.32℃），1 月气温最低（-11.83℃）。2024 年平均温度的月变化图见图 9.1-12。

表 9.1-6 包头市 2024 年平均气温月变化

| 月份 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|---------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|------|-----------|
| 温度 (°C) | -11.8 3 | -6.8 4 | 3.4 2 | 13.4 9 | 20.0 1 | 21.8 9 | 24.3 2 | 22.1 1 | 16.2 8 | 9.73 | 2.30 | -8.3 9 |

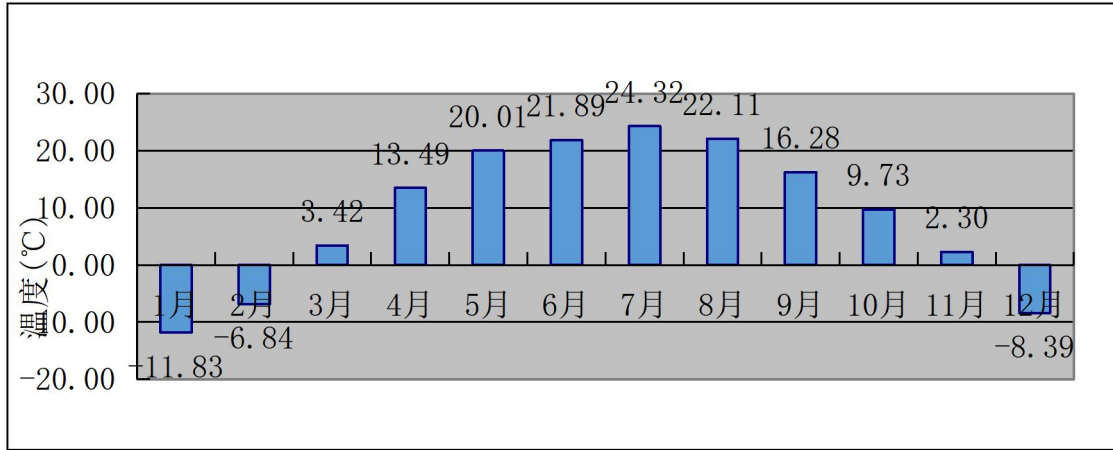


图 9.1-12 包头市 2024 年平均气温 (单位: °C)

(2) 风速

全年各月平均风速统计见表 9.1-7, 季小时平均风速的日变化详见表 9.1-13。

表 9.1-7 包头市 2024 年平均风速的月变化

| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 风速 (m/s) | 2.26 | 2.67 | 2.97 | 3.06 | 3.00 | 3.08 | 2.52 | 2.62 | 3.05 | 2.78 | 2.93 | 2.40 |

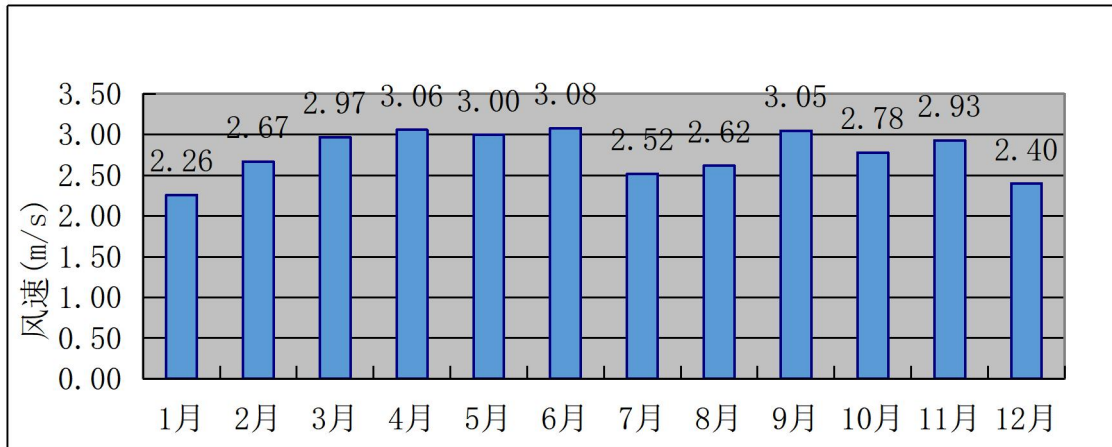


图 9.1-13 包头市 2024 年平均风速 (单位: m/s)

表 9.1-8 包头市 2024 年季小时平均风速的日变化统计表 (m/s)

| 风速 (m/s) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 春季 | 2.22 | 2.28 | 2.29 | 2.25 | 2.10 | 2.21 | 2.15 | 2.63 | 3.14 | 3.58 | 3.65 | 3.73 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 夏季 | 1.93 | 2.13 | 2.22 | 2.17 | 2.25 | 2.10 | 2.31 | 2.74 | 3.13 | 3.19 | 3.31 | 3.38 |
| 秋季 | 2.46 | 2.41 | 2.51 | 2.57 | 2.58 | 2.69 | 2.57 | 2.73 | 3.12 | 3.54 | 3.64 | 3.79 |
| 冬季 | 2.15 | 2.12 | 2.07 | 2.17 | 2.14 | 2.17 | 2.23 | 2.03 | 2.07 | 2.53 | 3.04 | 3.10 |
| 风速 (m/s)) 小 时(h) | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 春季 | 4.07 | 3.93 | 3.85 | 4.15 | 4.11 | 3.87 | 3.47 | 2.73 | 2.61 | 2.50 | 2.33 | 2.43 |
| 夏季 | 3.43 | 3.33 | 3.42 | 3.42 | 3.23 | 3.27 | 2.95 | 2.68 | 2.41 | 2.32 | 2.23 | 2.10 |
| 秋季 | 3.75 | 3.64 | 3.60 | 3.59 | 3.20 | 2.79 | 2.62 | 2.62 | 2.43 | 2.46 | 2.41 | 2.36 |
| 冬季 | 3.23 | 3.29 | 3.27 | 3.11 | 2.63 | 2.38 | 2.08 | 2.05 | 2.09 | 2.17 | 2.16 | 2.20 |

(3) 风频

表 9.1-9 为包头市 2024 年各月风向频率统计表。在表 9.1-10 中统计了包头市 2024 年各季的风向频率。

气象统计2024年风频玫瑰图

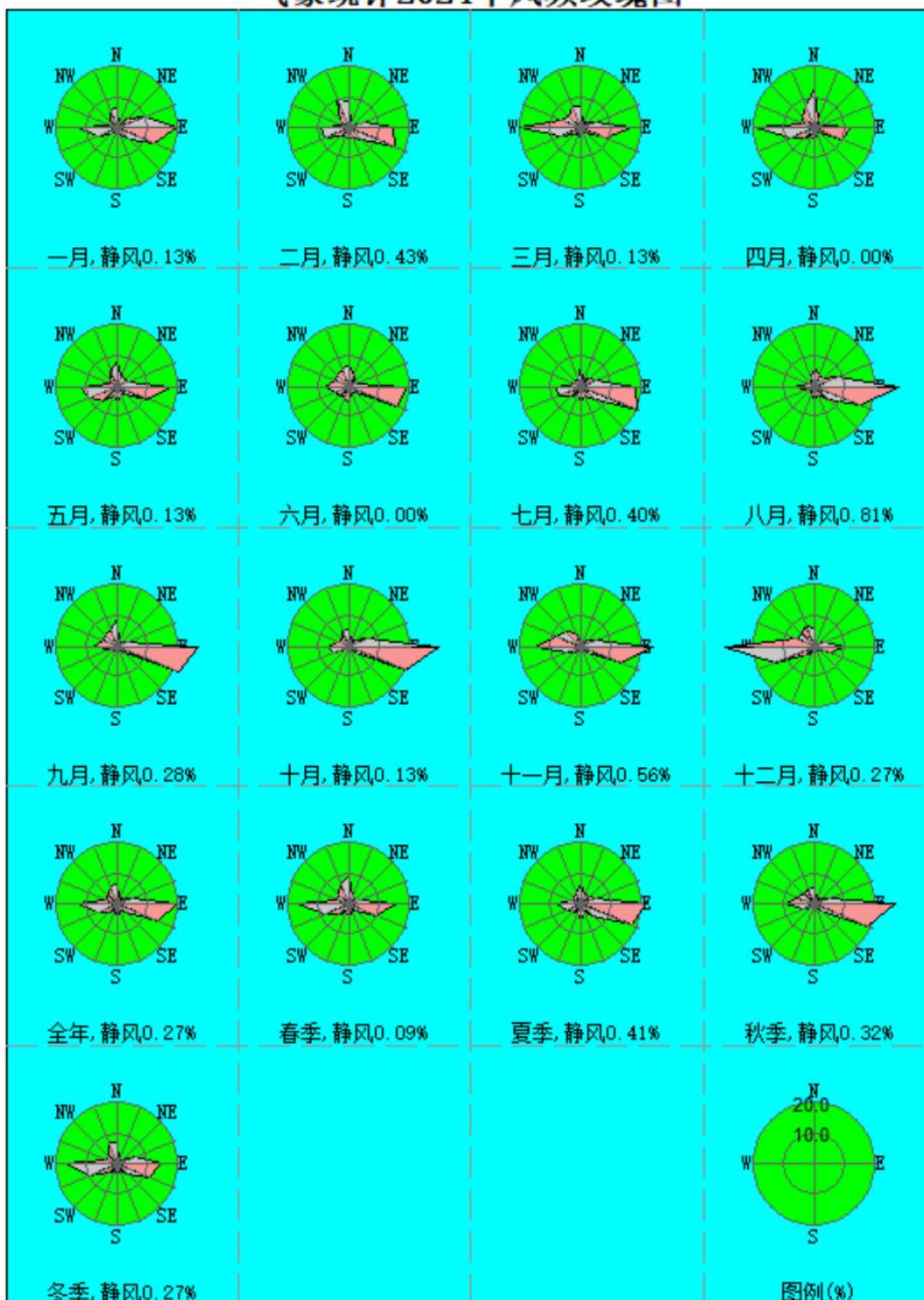


图 9.1-14 包头市 2024 年风频玫瑰图

表 9.1-9 2024 年包头市年均风频的月变化 (%)

| 风频 (%) 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|-----------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| 一月 | 6.59 | 1.08 | 4.17 | 9.95 | 19.35 | 12.63 | 5.38 | 1.88 | 2.96 | 1.08 | 2.96 | 6.99 | 12.90 | 2.15 | 3.36 | 6.45 | 0.13 |
| 二月 | 9.05 | 1.15 | 1.58 | 5.60 | 14.22 | 16.24 | 5.32 | 3.30 | 3.30 | 3.16 | 3.45 | 8.48 | 9.05 | 2.01 | 3.74 | 9.91 | 0.43 |
| 三月 | 7.12 | 1.75 | 2.69 | 4.70 | 16.40 | 8.74 | 2.15 | 1.75 | 3.23 | 2.42 | 2.55 | 7.12 | 19.76 | 6.59 | 5.24 | 7.66 | 0.13 |
| 四月 | 12.92 | 2.78 | 1.39 | 2.78 | 11.67 | 9.17 | 2.36 | 2.08 | 3.47 | 2.92 | 4.03 | 8.61 | 19.17 | 3.61 | 5.28 | 7.78 | 0.00 |
| 五月 | 8.06 | 3.36 | 3.76 | 3.76 | 17.20 | 10.62 | 3.23 | 3.09 | 4.70 | 3.63 | 6.45 | 9.54 | 11.83 | 2.28 | 2.82 | 5.51 | 0.13 |
| 六月 | 7.36 | 4.17 | 2.64 | 2.08 | 18.61 | 16.81 | 3.06 | 2.22 | 5.28 | 4.03 | 4.03 | 5.00 | 8.19 | 4.86 | 5.56 | 6.11 | 0.00 |
| 七月 | 6.32 | 2.02 | 3.23 | 5.38 | 17.47 | 19.76 | 6.32 | 3.49 | 5.24 | 2.69 | 4.03 | 8.20 | 8.06 | 2.15 | 2.28 | 2.96 | 0.40 |
| 八月 | 5.91 | 3.90 | 3.76 | 8.06 | 27.02 | 15.99 | 5.78 | 2.96 | 4.97 | 2.42 | 1.61 | 2.42 | 7.12 | 2.15 | 1.61 | 3.49 | 0.81 |
| 九月 | 8.75 | 1.11 | 2.36 | 3.06 | 26.11 | 21.81 | 2.92 | 1.81 | 1.67 | 1.11 | 1.67 | 2.50 | 8.06 | 5.14 | 5.56 | 6.11 | 0.28 |
| 十月 | 5.65 | 2.15 | 2.42 | 6.18 | 29.03 | 19.76 | 2.69 | 1.75 | 3.23 | 0.81 | 2.15 | 5.24 | 6.72 | 3.63 | 2.96 | 5.51 | 0.13 |
| 十一月 | 1.67 | 0.97 | 2.64 | 5.14 | 23.47 | 13.89 | 2.78 | 1.53 | 2.36 | 1.67 | 3.19 | 5.14 | 14.86 | 8.89 | 6.94 | 4.31 | 0.56 |
| 十二月 | 5.91 | 0.54 | 0.94 | 3.49 | 9.68 | 5.51 | 2.28 | 1.61 | 2.55 | 2.02 | 3.49 | 13.58 | 29.03 | 6.18 | 5.91 | 6.99 | 0.27 |

表 9.1-10 2024 年包头市年均风频的季变化及年均风频 (%)

| 风频 (%) 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|-----------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 春季 | 9.33 | 2.63 | 2.63 | 3.76 | 15.13 | 9.51 | 2.58 | 2.31 | 3.80 | 2.99 | 4.35 | 8.42 | 16.89 | 4.17 | 4.44 | 6.97 | 0.09 |
| 夏季 | 6.52 | 3.35 | 3.22 | 5.21 | 21.06 | 17.53 | 5.07 | 2.90 | 5.16 | 3.03 | 3.22 | 5.21 | 7.79 | 3.03 | 3.13 | 4.17 | 0.41 |
| 秋季 | 5.36 | 1.42 | 2.47 | 4.81 | 26.24 | 18.50 | 2.79 | 1.69 | 2.43 | 1.19 | 2.34 | 4.30 | 9.84 | 5.86 | 5.13 | 5.31 | 0.32 |
| 冬季 | 7.14 | 0.92 | 2.24 | 6.36 | 14.42 | 11.36 | 4.30 | 2.24 | 2.93 | 2.06 | 3.30 | 9.71 | 17.17 | 3.48 | 4.35 | 7.74 | 0.27 |
| 全年 | 7.09 | 2.08 | 2.64 | 5.03 | 19.21 | 14.22 | 3.69 | 2.29 | 3.59 | 2.32 | 3.30 | 6.91 | 12.92 | 4.13 | 4.26 | 6.05 | 0.27 |

9.1.3. 环境空气影响预测与评价

9.1.3.1. 本项目新增污染源

根据预测所需的污染源参数，将本项目正常排放的污染源参数见表 9.1-11、9.1-12，非正常排放的污染源参数见表 9.1-13。

9.1.3.2. 评价范围内拟建、在建源

评价范围内无在建拟建项目。

9.1.3.3. 区域削减源

区域削减源见表 9.1-14。

表 9.1-11 本技改项目正常排放大气点源新增污染源源强及有关参数

| 污染源 | 源坐标 | | 排气筒底部海拔高度/m | 排气筒高度(m) | 出口内径(m) | 出口温度(°C) | 烟气量(m³/h) | 年排放小时数/h | 污染物排放速率(kg/h) | |
|-------------------------------------|-----|-----|-------------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------------|------|
| | X | Y | | | | | | | 氯化氢 | NOx |
| 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐(再生酸储罐)、反应釜废气 DA007 | 36 | 100 | 1015 | 20 | 1.0 | 50 | 25000 | 7920 | 0.09 | 1.16 |
| 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 DA006 | 58 | 140 | 1015 | 20 | 1.0 | 20 | 29000 | 7920 | 0.00007 | / |

表 9.1-12 本技改项目正常排放大气面源新增污染源源强及有关参数

| 污染源 | 面源起点坐标 | | 面源海拔高度/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 面源有效排放高度/m | 与正北方向夹角/° | 年排放小时数/h | 污染物排放速率(kg/h) | | |
|----------|--------|-----|----------|--------|--------|------------|-----------|----------|---------------|---------|---------|
| | X | Y | | | | | | | TSP | PM10 | PM2.5 |
| 亚硝酸钠投料废气 | 9 | 198 | 1015 | 400 | 100 | 16.5 | 10 | 2640 | 0.00004 | 0.00002 | 0.00001 |

表 9.1-13 本项目非正常排放大气污染源源强及有关参数

| 非正常排放源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放速率(kg/h) | 单次持续时间/h |
|-------------------------------------|------------|-----|---------------|----------|
| 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐(再生酸储罐)、反应釜废气 DA007 | 一级碱喷淋塔系统故障 | 氯化氢 | 3.44 | 1 |
| | | NOx | 1.66 | |

表 9.1-14 区域削减大气污染源源强及有关参数

| 污染源 | 排气筒高度(m) | 出口内径(m) | 出口温度(°C) | 烟气量(m³/h) | 年排放小时数/h | 污染物排放速率(kg/h) | | | | |
|---------------------|-------------|---------|----------|-----------|----------|---------------|-------|--------|--------|--------|
| | | | | | | 氯化氢 | NOx | TSP | PM10 | PM2.5 |
| 废酸再生处理系统废气(DA009) | 20 | 0.3 | 20 | 3530 | 7920 | 0.0205 | 0.279 | 0.0208 | 0.0104 | 0.0052 |
| 再生酸储罐废气(DA007) | 20 | 1.0 | 50 | 25000 | 7920 | 0.0013 | / | / | / | / |
| 废酸再生车间无组织废气(MF0002) | 12×133×16.5 | | 20 | / | 7920 | 0.005 | / | / | / | / |

9.1.4. 预测模式

本次采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERMOD 模式进行预测计算。预测网格点覆盖整个评价范围，采用直角坐标网格。

9.1.5. 预测参数

9.1.5.1. 气象参数

使用 AERMOD 模型进行污染物扩散预测。根据大气导则要求地面气象数据采用包头市 2024 年全年逐时气象数据，包括（年、月、日、时）的温度、相对湿度、低云量、总云量、气压、风向、风速共 7 项。低云量、总云量由于观测密度不够为逐时一天 3 次（08、14、20 时）。所有气象数据按采用线性插值生成近地面逐日逐时气象输入文件。探空气象数据采用包头市气象局 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日每天早晚两次不同等压层面上的气压、离地高度和干球温度，离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层。

气象数据满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）关于常规地面及高空气象探测资料调查的要求。

AERMOD 所需地面特征参数（正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度）按项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置。大气扩散参数主要利用地面气象数据生成预测气象输入文件。

预测点参数：受点定义为直角坐标系受点（等间距网格、离散环境敏感点），网格距为 100m×100m，逐小时计算污染物浓度，并在此基础上得出逐日的日均浓度和年均浓度。

本项目观测气象数据信息见表 9.1-15。

表 9.1-15 观测气象数据信息

| 气象站名称 | 气象站标号 | 气象站等级 | 气象站坐标 | | 相对距离/m | 海拔高度/m | 数据年份 | 气象要素 |
|-------|-------|-------|----------|---------|--------|--------|------|----------------|
| | | | X | Y | | | | |
| 包头 | 53446 | 基本站 | 109.8808 | 40.5300 | 8880 | 1004.7 | 2024 | 风速、风向、总云量、干球温度 |

9.1.5.2. 地形特征参数

地形数据范围同预测范围，海拔高度由计算区域的遥感图像及数字高程

DEM (“SRTM 90m Digital Elevation Data”)数据提取,分辨率符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求。区域地形图见图 9.1-15。

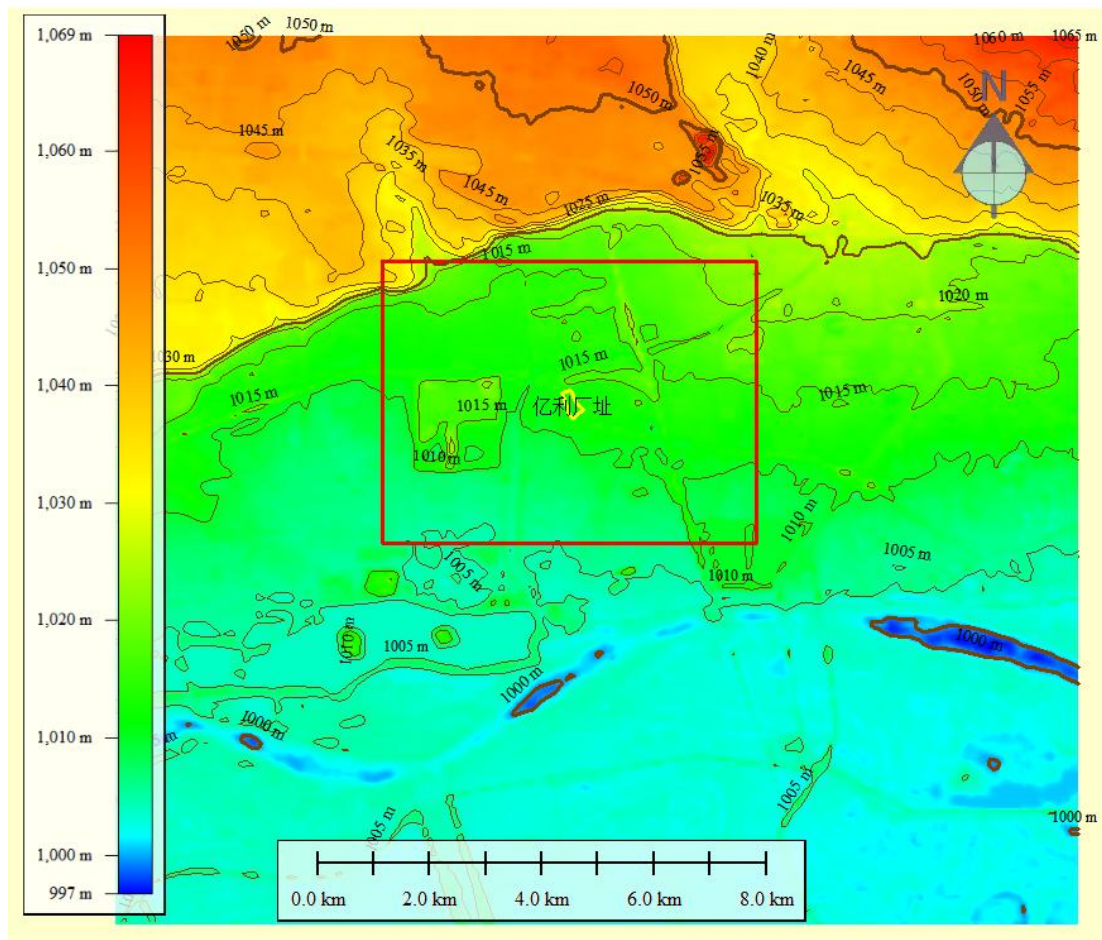


图 9.1-15 评价范围地形图

9.1.5.3. AERMOD 预测地表参数

项目所在地地面分扇区数为 1,地面时间周期按季划分,评价区域内的地表类型为城市,地表湿度为干燥气候。预测区域的地表参数见表 9.1-16。

表 9.1-16 预测区域的土地利用类型及地表参数

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

9.1.6. 预测方案

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对预测内容和设

定的预测情景规定，结合项目的评价工作等级和污染源类型，本次评价预测方案情景组合见表 9.1-17。

表 9.1-17 预测内容与评价表

| 序号 | 污染源类别 | 预测因子 | 计算点 | 预测内容 | 评价内容 |
|----|---------------------|---|---------------------|------|---|
| 1 | 本项目新增污染源（正常排放） | NO ₂ 、氯化氢 | 网格点 环境空气保 护目标 | 小时浓度 | 最大浓度占标率 |
| | | NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、氯化氢 | | 日均浓度 | |
| | | NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} | | 年均浓度 | |
| 2 | 本工程新增污染源+其他在建、拟建污染源 | 氯化氢 | 网格点 环境空气保 护目标 | 小时浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况 |
| | | NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、氯化氢 | | 日均浓度 | |
| | | NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} | | 年均浓度 | |
| 3 | 本项目新增污染源（非正常排放） | NO ₂ 、氯化氢 | 网格点 环境空气保 护目标 | 小时浓度 | 最大浓度占标率 |

9.1.7. 预测结果分析及评价

9.1.7.1. 正常工况下环境空气影响预测

在正常生产条件下，预测本项目排放的各污染物对各环境空气保护目标及区域最大落地浓度的预测结果。

利用 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日的气象资料，预测本工程排放的污染物 NO₂、氯化氢在评价范围内最大地面小时浓度；NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氯化氢最大地面日均浓度；NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 最大地面年均浓度。本项目贡献质量浓度预测结果见表 9.1-18。

表 9.1-18 本项目贡献质量浓度预测结果

| 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 |
|------------------|------|------|-------------------------------|--------|--------|------|
| PM ₁₀ | 东壕口村 | 日平均 | 2.00E-08 | 240226 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 日平均 | 3.00E-08 | 240207 | 0.00 | 达标 |

| | | | | | | |
|-------------------|-------------|----------|----------|--------|------|----|
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 日平均 | 3.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 日平均 | 3.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 日平均 | 3.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 日平均 | 3.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 民馨家园 | 日平均 | 4.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 日平均 | 3.00E-08 | 241120 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 日平均 | 2.00E-08 | 241105 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 日平均 | 1.60E-07 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 日平均 | 9.00E-08 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 区域最大落地浓度 | 日平均 | 2.50E-07 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 8.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| PM _{2.5} | 东壕口村 | 日平均 | 1.00E-08 | 240226 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 日平均 | 2.00E-08 | 240207 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 日平均 | 1.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 日平均 | 1.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 日平均 | 2.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 日平均 | 1.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 民馨家园 | 日平均 | 2.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 日平均 | 1.00E-08 | 241120 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 日平均 | 1.00E-08 | 241105 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 日平均 | 8.00E-08 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 内蒙古博奥职业 | 日平均 | 4.00E-08 | 241213 | 0.00 | 达标 | |

| | | | | | | |
|-----------------|-------------|------|----------|----------|------|----|
| | 区域最大落地浓度 | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.20E-07 | 241122 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 4.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| TSP | 东壕口村 | 日平均 | 5.00E-08 | 240226 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 日平均 | 7.00E-08 | 240207 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 日平均 | 6.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 日平均 | 6.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 日平均 | 6.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 日平均 | 5.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 民馨家园 | 日平均 | 9.00E-08 | 240513 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 日平均 | 6.00E-08 | 241120 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 日平均 | 4.00E-08 | 241105 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 日平均 | 3.20E-07 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 5.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 日平均 | 1.80E-07 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 3.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| | 区域最大落地浓度 | 日平均 | 5.00E-07 | 241213 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.50E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| NO ₂ | 东壕口村 | 1 小时 | 2.51E-03 | 24071002 | 1.26 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.41E-04 | 241014 | 0.18 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.23E-05 | 平均值 | 0.06 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 1 小时 | 2.18E-03 | 24073102 | 1.09 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.58E-04 | 240522 | 0.20 | 达标 |
| | | 年平均 | 9.61E-06 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 1 小时 | 2.64E-03 | 24080522 | 1.32 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.98E-04 | 240531 | 0.25 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.51E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 1 小时 | 2.55E-03 | 24053120 | 1.28 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.92E-04 | 240531 | 0.24 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.41E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 1 小时 | 2.03E-03 | 24041202 | 1.01 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.55E-04 | 240504 | 0.19 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.56E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 1 小时 | 2.44E-03 | 24072704 | 1.22 | 达标 |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|----------|----------|----------|------|----|
| | | 日平均 | 1.72E-04 | 241007 | 0.21 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.87E-05 | 平均值 | 0.05 | 达标 |
| | 民警家园 | 1 小时 | 2.81E-03 | 24090619 | 1.40 | 达标 |
| | | 日平均 | 2.53E-04 | 240504 | 0.32 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.18E-05 | 平均值 | 0.05 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 1 小时 | 2.64E-03 | 24050819 | 1.32 | 达标 |
| | | 日平均 | 2.06E-04 | 240522 | 0.26 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.60E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 1 小时 | 2.44E-03 | 24062405 | 1.22 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.82E-04 | 240701 | 0.23 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.95E-05 | 平均值 | 0.05 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 1 小时 | 8.57E-03 | 24081719 | 4.28 | 达标 |
| | | 日平均 | 3.40E-03 | 240810 | 4.25 | 达标 |
| | | 年平均 | 5.34E-04 | 平均值 | 1.33 | 达标 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 1 小时 | 6.18E-03 | 24071720 | 3.09 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.73E-03 | 241116 | 2.16 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.89E-04 | 平均值 | 0.72 | 达标 |
| | 区域最大落地浓度 | 1 小时 | 1.20E-02 | 24061219 | 5.99 | 达标 |
| | | 日平均 | 6.51E-03 | 240810 | 8.13 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.17E-03 | 平均值 | 2.93 | 达标 |
| 氯化氢 | 东壕口村 | 1 小时 | 1.95E-04 | 24071002 | 0.39 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.10E-05 | 241014 | 0.07 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 1 小时 | 1.69E-04 | 24073102 | 0.34 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.23E-05 | 240522 | 0.08 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 1 小时 | 2.05E-04 | 24080522 | 0.41 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.54E-05 | 240531 | 0.10 | 达标 |
| | 民警路第一小学 | 1 小时 | 1.98E-04 | 24053120 | 0.40 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.49E-05 | 240531 | 0.10 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 1 小时 | 1.58E-04 | 24041202 | 0.32 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.20E-05 | 240504 | 0.08 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 1 小时 | 1.90E-04 | 24072704 | 0.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.33E-05 | 241007 | 0.09 | 达标 |
| | 民警家园 | 1 小时 | 2.18E-04 | 24090619 | 0.44 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.96E-05 | 240504 | 0.13 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 1 小时 | 2.05E-04 | 24050819 | 0.41 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.60E-05 | 240522 | 0.11 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 1 小时 | 1.90E-04 | 24062405 | 0.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.41E-05 | 240701 | 0.09 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 1 小时 | 6.65E-04 | 24081719 | 1.33 | 达标 |
| | | 日平均 | 2.64E-04 | 240810 | 1.76 | 达标 |
| 内蒙古博奥职业技术学院 | 1 小时 | 4.80E-04 | 24071720 | 0.96 | 达标 | |
| | 日平均 | 1.34E-04 | 241116 | 0.90 | 达标 | |
| 区域最大落地浓 | 1 小时 | 9.31E-04 | 24061219 | 1.86 | 达标 | |

| | | | | | | |
|--|--|-----|----------|--------|------|----|
| | | 日平均 | 5.05E-04 | 240810 | 3.37 | 达标 |
|--|--|-----|----------|--------|------|----|

由以上分析可以看出，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，本项目主要污染物在环境保护目标和网格点处短期浓度贡献值占标率均小于 100%，年均浓度贡献值占标率小于 30%，对环境影响较小。

9.1.7.2. 非正常排放环境空气影响预测

本项目非正常排放的环境影响预测结果见表 9.1-19。

表 9.1-19 非正常排放下各关心点及区域最大小时浓度的预测结果

| 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 |
|-----------------|-------------|------|-------------------------------|----------|--------|------|
| NO ₂ | 东壕口村 | 1 小时 | 1.51E-02 | 24072705 | 7.54 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 1 小时 | 1.82E-02 | 24060120 | 9.12 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 1 小时 | 1.84E-02 | 24072124 | 9.19 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 1 小时 | 1.58E-02 | 24072124 | 7.90 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 1 小时 | 1.85E-02 | 24070504 | 9.23 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 1 小时 | 8.91E-03 | 24070504 | 4.45 | 达标 |
| | 民馨家园 | 1 小时 | 2.49E-02 | 24070504 | 12.43 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 1 小时 | 1.67E-02 | 24072124 | 8.35 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 1 小时 | 1.46E-02 | 24051822 | 7.29 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 1 小时 | 3.55E-02 | 24072806 | 17.73 | 达标 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 1 小时 | 2.70E-02 | 24072804 | 13.51 | 达标 |
| | 区域最大落地浓度 | 1 小时 | 7.89E-02 | 24060119 | 39.46 | 达标 |
| 氯化氢 | 东壕口村 | 1 小时 | 3.13E-02 | 24072705 | 62.52 | 超标 |
| | 袁家圪旦 | 1 小时 | 3.78E-02 | 24060120 | 75.60 | 超标 |
| | 滨河第一城 | 1 小时 | 3.81E-02 | 24072124 | 76.20 | 超标 |
| | 民馨路第一小学 | 1 小时 | 3.27E-02 | 24072124 | 65.47 | 超标 |
| | 胜源滨河新城 | 1 小时 | 3.83E-02 | 24070504 | 76.55 | 超标 |
| | 包头市蒙中医院 | 1 小时 | 1.85E-02 | 24070504 | 36.92 | 超标 |
| | 民馨家园 | 1 小时 | 5.15E-02 | 24070504 | 103.00 | 超标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 1 小时 | 3.46E-02 | 24072124 | 69.22 | 超标 |
| | 敖陶窑生产队 | 1 小时 | 3.02E-02 | 24051822 | 60.40 | 超标 |
| | 康宁心理康复医院 | 1 小时 | 7.35E-02 | 24072806 | 147.00 | 超标 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 1 小时 | 5.60E-02 | 24072804 | 111.96 | 超标 |

| | | | | | | |
|--|----------|------|----------|----------|--------|----|
| | 区域最大落地浓度 | 1 小时 | 1.64E-01 | 24060119 | 327.05 | 超标 |
|--|----------|------|----------|----------|--------|----|

由表可见，若废气处理措施发生故障，处理效率均下降为 0 的情况下，氯化氢各敏感点及最大落地浓度出现超标现象。企业应在日常工作中及时维护各环保设备，保证废气处理设施运转正常，若出现设施故障情况，应立即停止生产。

9.1.7.3. 叠加后预测结果分析

本项目各污染物叠加环境质量现状浓度的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率统计见表 9.1-20。

表 9.1-20 叠加现状环境质量浓度及其他污染源影响后预测结果一览表

| 污染物 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 背景浓度 (mg/m ³) | 叠加后浓度 (mg/m ³) | 评价标准 (mg/m ³) | 占标率 (%) | 达标 情况 |
|-------------|-----------|-----------|-------------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------|----------|
| PM10 | 东壕口村 | 日平均 | 0.00E+00 | 240130 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -6.20E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -3.80E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -4.60E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -4.20E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -4.60E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -5.40E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 民馨家园 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -6.90E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 日平均 | 0.00E+00 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -5.10E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 日平均 | -4.12E-07 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 |
| | | 年平均 | -4.80E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 日平均 | -1.56E-05 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.49 | 超标 |
| | | 年平均 | -7.59E-06 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.00 | 达标 |
| 内蒙古博奥职业技术学院 | 日平均 | -7.28E-06 | 240113 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.49 | 超标 | |
| | 年平均 | -3.69E-06 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 | |
| 区域最大落地 | 日平均 | 1.07E-07 | 240130 | 1.29E-01 | 1.29E-01 | 1.20E-01 | 107.50 | 超标 | |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|----|
| | | 年平均 | -1.90E-07 | 平均值 | 5.40E-02 | 5.40E-02 | 6.00E-02 | 90.01 | 达标 |
| PM2.5 | 东壕口村 | 日平均 | -4.81E-07 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -3.10E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | | 年平均 | -3.10E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 日平均 | -8.39E-08 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -1.90E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 日平均 | -5.49E-07 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -2.30E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 日平均 | -6.41E-07 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -2.10E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 日平均 | -1.57E-06 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -2.30E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 日平均 | -1.22E-06 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -2.70E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 民馨家园 | 日平均 | -1.50E-06 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -3.50E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 日平均 | -3.59E-07 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -2.50E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 日平均 | -1.53E-08 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 |
| | | 年平均 | -2.40E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 日平均 | -5.98E-06 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 129.99 | 超标 |
| 年平均 | | -3.79E-06 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.74 | 达标 | |
| 内蒙古博奥职业技术学院 | 日平均 | -2.41E-06 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 | |
| | 年平均 | -1.84E-06 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.75 | 达标 | |
| 区域最大落地浓度 | 日平均 | 6.10E-08 | 240108 | 7.80E-02 | 7.80E-02 | 6.00E-02 | 130.00 | 超标 | |
| | 年平均 | -1.00E-07 | 平均值 | 2.66E-02 | 2.66E-02 | 3.00E-02 | 88.76 | 达标 | |
| TSP | 东壕口村 | 日平均 | 2.00E-08 | 240202 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | | |
|------|-----------------|------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----|
| | 袁家圪旦 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 241229 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 滨河第一城 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 240915 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 民馨路第一小学 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 240223 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 胜源滨河新城 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 240207 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 包头市蒙中医院 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 240505 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 民馨家园 | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 241211 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 稀土高新区第四中学 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 241201 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 敖陶窑生产队 | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 2.00E-08 | 240304 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 康宁心理康复医院 | 年平均 | 5.00E-08 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 1.40E-07 | 241204 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 年平均 | 3.00E-08 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 9.00E-08 | 241130 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | 区域最大落地浓度 | 年平均 | 1.50E-07 | 平均值 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 2.00E-01 | 20.50 | 达标 | |
| | | 日平均 | 3.00E-07 | 240314 | 4.10E-02 | 4.10E-02 | 3.00E-01 | 13.67 | 达标 | |
| | NO ₂ | 东壕口村 | 年平均 | 5.62E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.39 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.77E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.28 | 达标 |
| 袁家圪旦 | | 年平均 | -6.30E-07 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.38 | 达标 | |
| | | 日平均 | 9.31E-06 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.26 | 达标 | |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | | |
|----------|-------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-------|----|
| | 滨河第一城 | 日平均 | 1.96E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.27 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.65E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.38 | 达标 |
| | 民馨路第一小学 | 日平均 | 1.05E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.26 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.81E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.38 | 达标 |
| | 胜源滨河新城 | 日平均 | -2.70E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.22 | 达标 |
| | | 年平均 | 3.32E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.39 | 达标 |
| | 包头市蒙中医院 | 日平均 | -3.68E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.20 | 达标 |
| | | 年平均 | 4.23E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.39 | 达标 |
| | 民馨家园 | 日平均 | -2.33E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.22 | 达标 |
| | | 年平均 | 3.12E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.38 | 达标 |
| | 稀土高新区第四中学 | 日平均 | 4.36E-05 | 240108 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.30 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.31E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.38 | 达标 |
| | 敖陶窑生产队 | 日平均 | 3.07E-05 | 240130 | 6.50E-02 | 6.50E-02 | 8.00E-02 | 81.29 | 达标 |
| | | 年平均 | 6.62E-06 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.10E-02 | 4.00E-02 | 77.39 | 达标 |
| | 康宁心理康复医院 | 日平均 | 4.69E-04 | 240130 | 6.50E-02 | 6.55E-02 | 8.00E-02 | 81.84 | 达标 |
| | | 年平均 | 3.30E-04 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.13E-02 | 4.00E-02 | 78.20 | 达标 |
| | 内蒙古博奥职业技术学院 | 日平均 | 3.05E-04 | 240130 | 6.50E-02 | 6.53E-02 | 8.00E-02 | 81.63 | 达标 |
| | | 年平均 | 1.90E-04 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.11E-02 | 4.00E-02 | 77.85 | 达标 |
| 区域最大落地浓度 | 日平均 | 1.39E-04 | 240125 | 6.60E-02 | 6.61E-02 | 8.00E-02 | 82.67 | 达标 | |
| | 年平均 | 7.80E-04 | 平均值 | 3.10E-02 | 3.17E-02 | 4.00E-02 | 79.33 | 达标 | |
| 氯化氢 | 东壕口村 | 1小时 | 3.65E-03 | 24072705 | 1.00E-02 | 1.36E-02 | 5.00E-02 | 27.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.52E-04 | 240727 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 67.68 | 达标 |
| | 袁家圪旦 | 1小时 | 4.32E-03 | 24060120 | 1.00E-02 | 1.43E-02 | 5.00E-02 | 28.65 | 达标 |
| | | 日平均 | 1.87E-04 | 240803 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 67.91 | 达标 |
| | 滨河第一城 | 1小时 | 4.29E-03 | 24072124 | 1.00E-02 | 1.43E-02 | 5.00E-02 | 28.58 | 达标 |
| | | 日平均 | 2.00E-04 | 240721 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 68.00 | 达标 |
| 民馨路第一小 | 1小时 | 3.66E-03 | 24072124 | 1.00E-02 | 1.37E-02 | 5.00E-02 | 27.31 | 达标 | |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | | | | | |
|-------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----|
| | 日平均 | 1.71E-04 | 240721 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 67.81 | 达标 |
| 胜源滨河新城 | 1 小时 | 4.27E-03 | 24070504 | 1.00E-02 | 1.43E-02 | 5.00E-02 | 28.53 | 达标 |
| | 日平均 | 1.86E-04 | 240705 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 67.91 | 达标 |
| 包头市蒙中医院 | 1 小时 | 1.97E-03 | 24070504 | 1.00E-02 | 1.20E-02 | 5.00E-02 | 23.93 | 达标 |
| | 日平均 | 1.58E-04 | 240705 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 67.72 | 达标 |
| 民警家园 | 1 小时 | 5.83E-03 | 24070504 | 1.00E-02 | 1.58E-02 | 5.00E-02 | 31.67 | 达标 |
| | 日平均 | 2.59E-04 | 240705 | 1.00E-02 | 1.03E-02 | 1.50E-02 | 68.39 | 达标 |
| 稀土高新区第四中学 | 1 小时 | 3.93E-03 | 24072124 | 1.00E-02 | 1.39E-02 | 5.00E-02 | 27.87 | 达标 |
| | 日平均 | 2.25E-04 | 240721 | 1.00E-02 | 1.02E-02 | 1.50E-02 | 68.17 | 达标 |
| 敖陶窑生产队 | 1 小时 | 3.48E-03 | 24080702 | 1.00E-02 | 1.35E-02 | 5.00E-02 | 26.96 | 达标 |
| | 日平均 | 1.45E-04 | 240807 | 1.00E-02 | 1.01E-02 | 1.50E-02 | 67.63 | 达标 |
| 康宁心理康复医院 | 1 小时 | 9.74E-03 | 24072804 | 1.00E-02 | 1.97E-02 | 5.00E-02 | 39.48 | 达标 |
| | 日平均 | 1.62E-03 | 240909 | 1.00E-02 | 1.16E-02 | 1.50E-02 | 77.45 | 达标 |
| 内蒙古博奥职业技术学院 | 1 小时 | 6.29E-03 | 24072804 | 1.00E-02 | 1.63E-02 | 5.00E-02 | 32.58 | 达标 |
| | 日平均 | 1.09E-03 | 240909 | 1.00E-02 | 1.11E-02 | 1.50E-02 | 73.97 | 达标 |
| 区域最大落地浓度 | 1 小时 | 1.74E-02 | 24080306 | 1.00E-02 | 2.74E-02 | 5.00E-02 | 54.78 | 达标 |
| | 日平均 | 2.86E-03 | 240618 | 1.00E-02 | 1.29E-02 | 1.50E-02 | 85.75 | 达标 |

由以上分析可以看出,本项目主要污染物叠加背景浓度后,评价范围内 TSP、NO₂、氯化氢叠加背景浓度后,主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准,氯化氢叠加后小时浓度符合环境质量标准。叠加后各污染物日平均质量浓度分布图及年平均质量浓度分布图见图 9.1-21~9.1-38。

PM₁₀、PM_{2.5} 叠加背景浓度后,主要污染物的保证率日平均质量浓度出现超标情况,采用年平均质量浓度变化率 K 来评价项目建成后区域环境质量改善情况。技改项目实施后预测范围内 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率见表 9.1-21,计算结果见图 9.1-16。PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 K 分别为-99.78%、-99.87%,均小于-20%。

表 9.1-21 评价范围 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率计算结果

| 污染物 | 项目网格点年平均质量浓度贡献值的算术平均值 C (ug/m3) | 区域削减污染源网格点浓度贡献值的算术平均值 (ug/m3) | 年平均质量浓度变化率 (K) |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
| PM10 | 0.0000023214 | 0.0010581 | -99.78% |
| PM2.5 | 0.0000069711 | 0.00052903 | -99.87% |

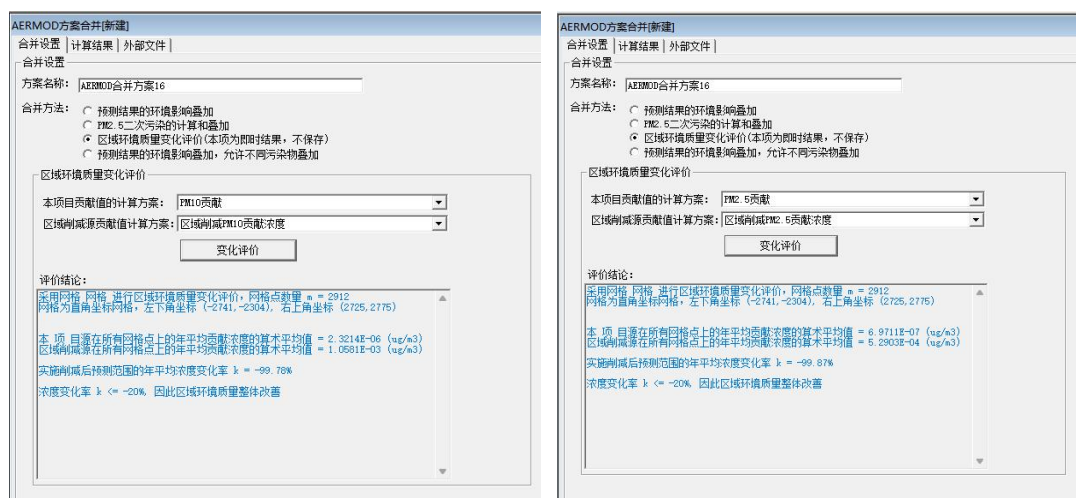


图 9.1-16 预测范围内 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率计算结果

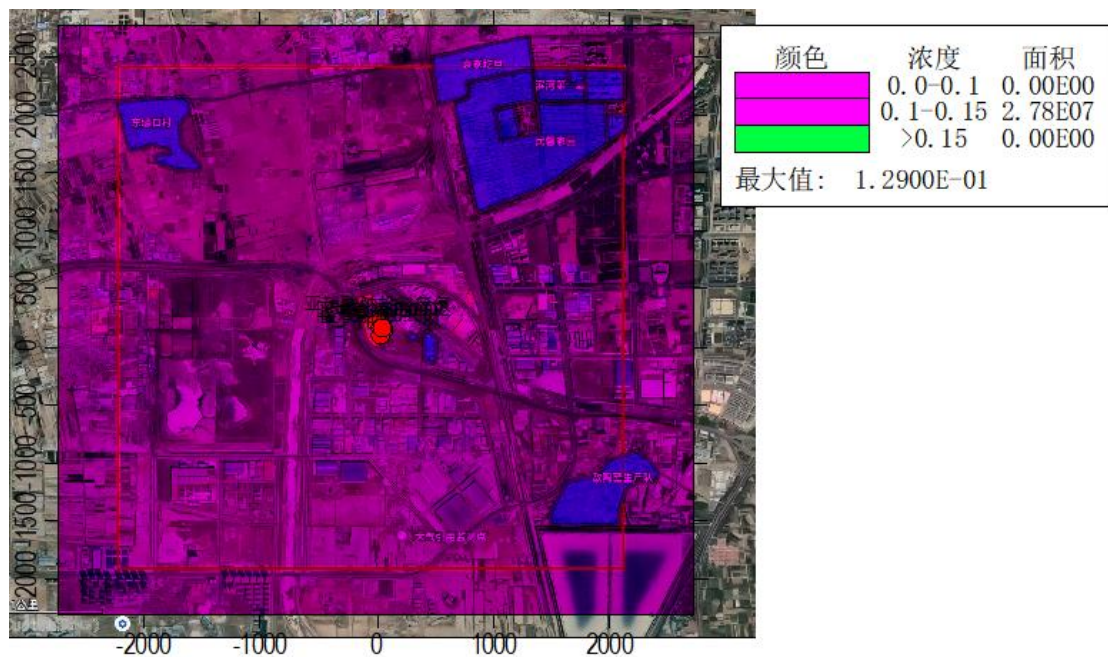


图 9.1-17 PM₁₀ 叠加现状后日均浓度分布图

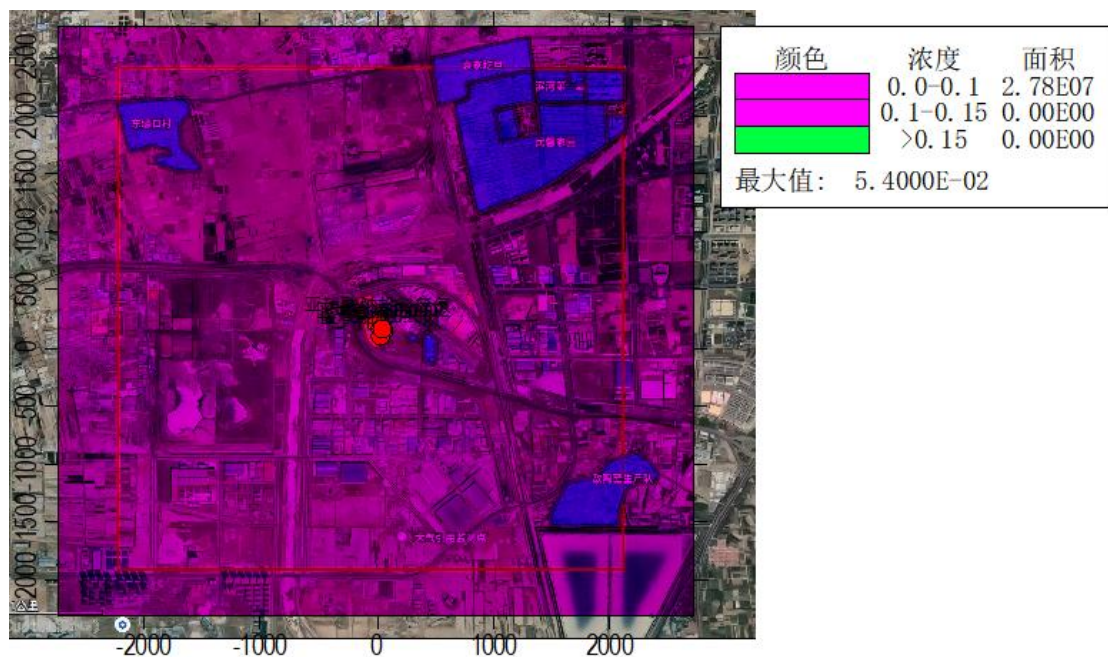


图 9.1-18 PM₁₀ 叠加现状后年均浓度分布图

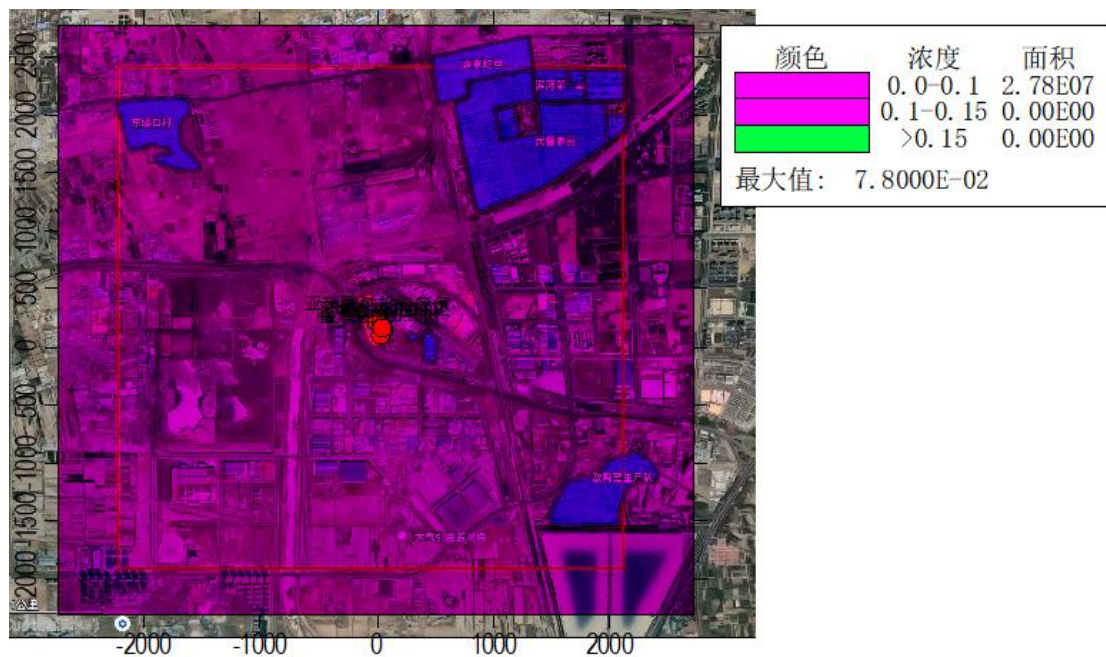


图 9.1-19 PM_{2.5}叠加现状后日均浓度分布图

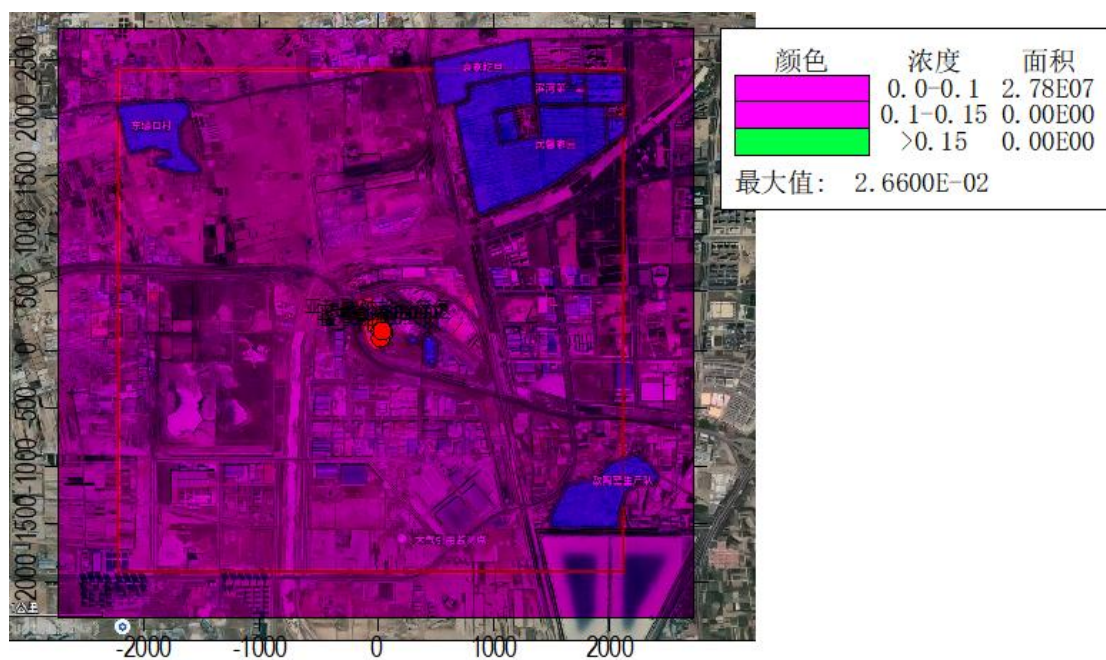


图 9.1-20 PM_{2.5}叠加现状后年均浓度分布图

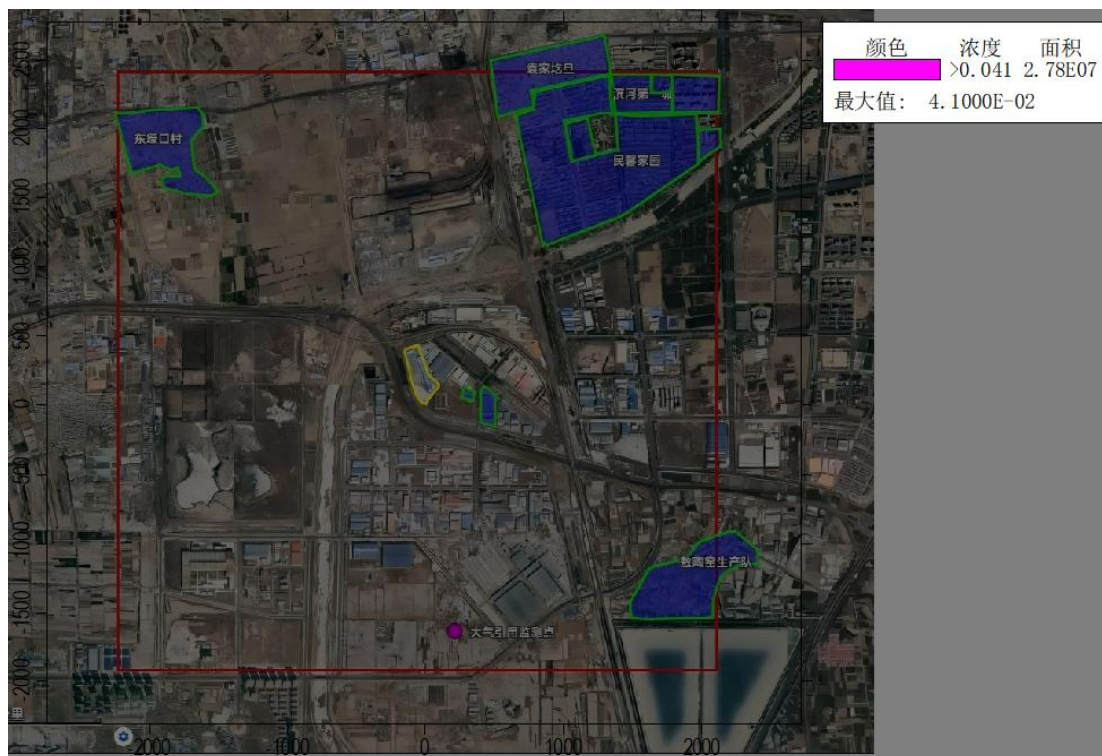


图 9.1-21 TSP 叠加现状后日均浓度分布图

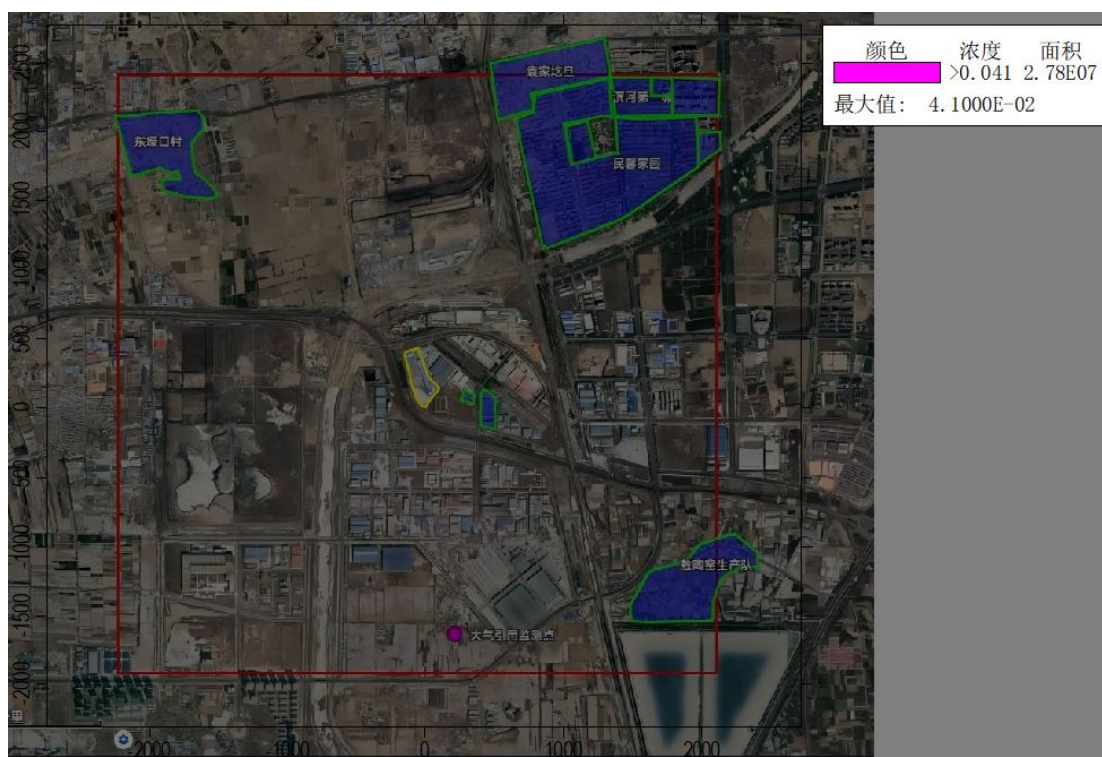


图 9.1-22 TSP 叠加现状后年均浓度分布图

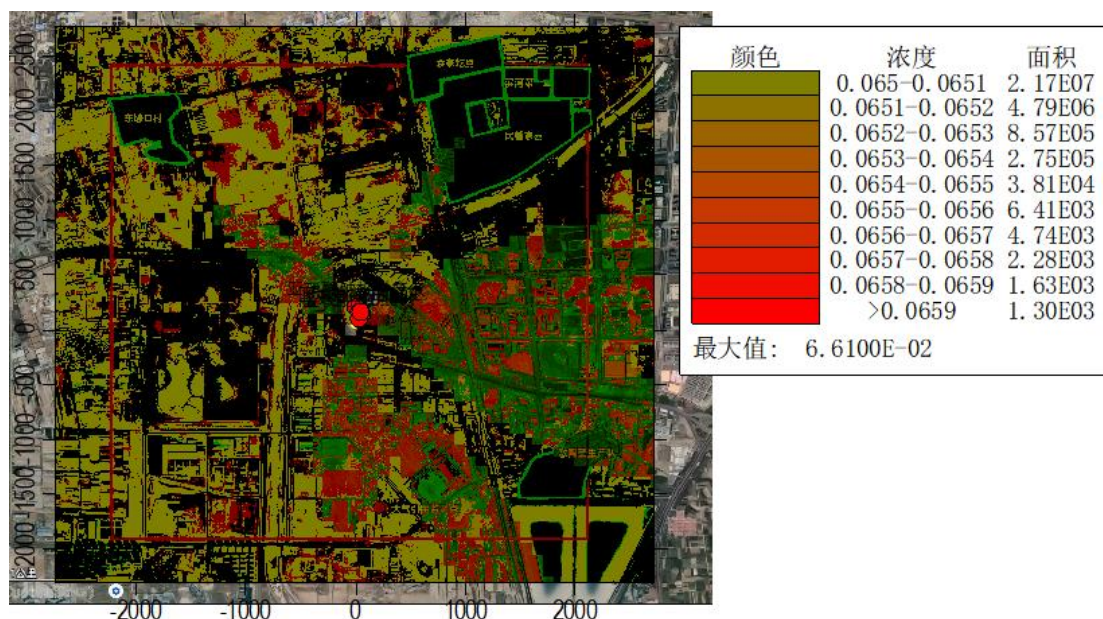


图 9.1-23 NO₂叠加现状后日均浓度分布图

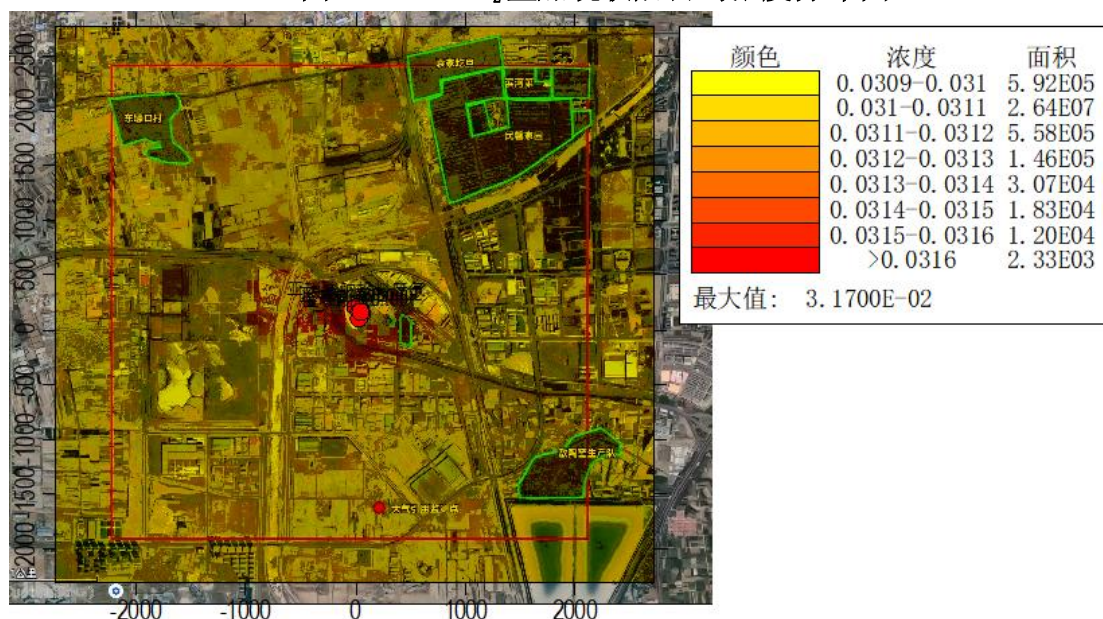


图 9.1-24 NO₂叠加现状后年均浓度分布图

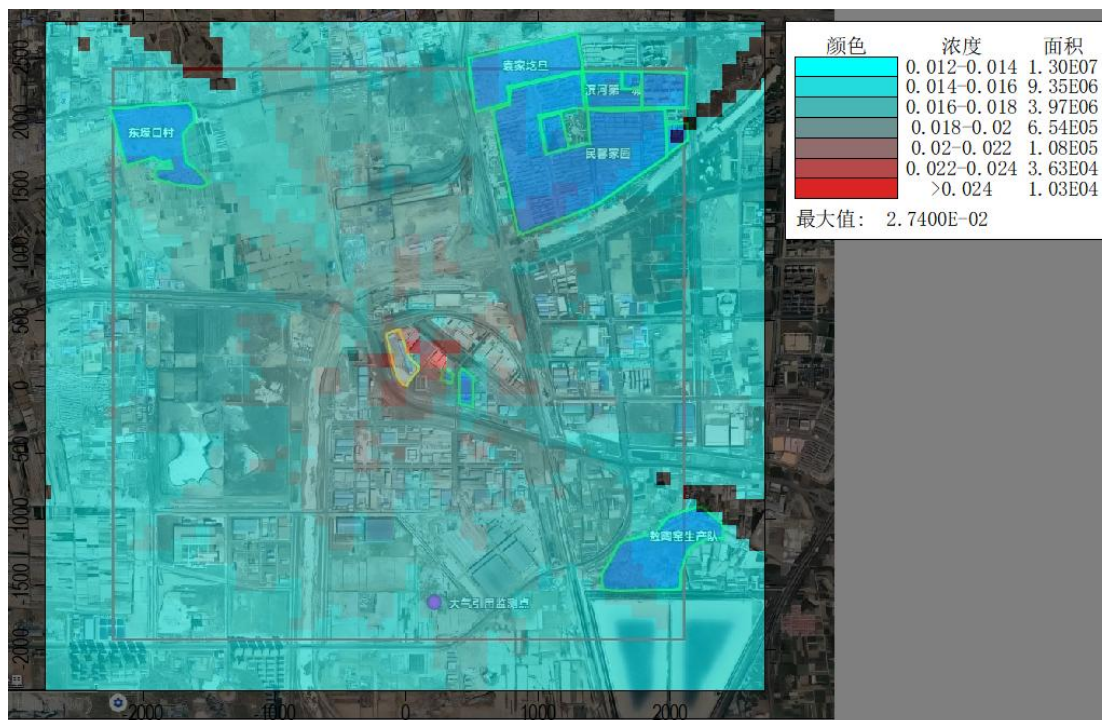


图 9.1-25 氯化氢叠加现状后 1 小时浓度分布图

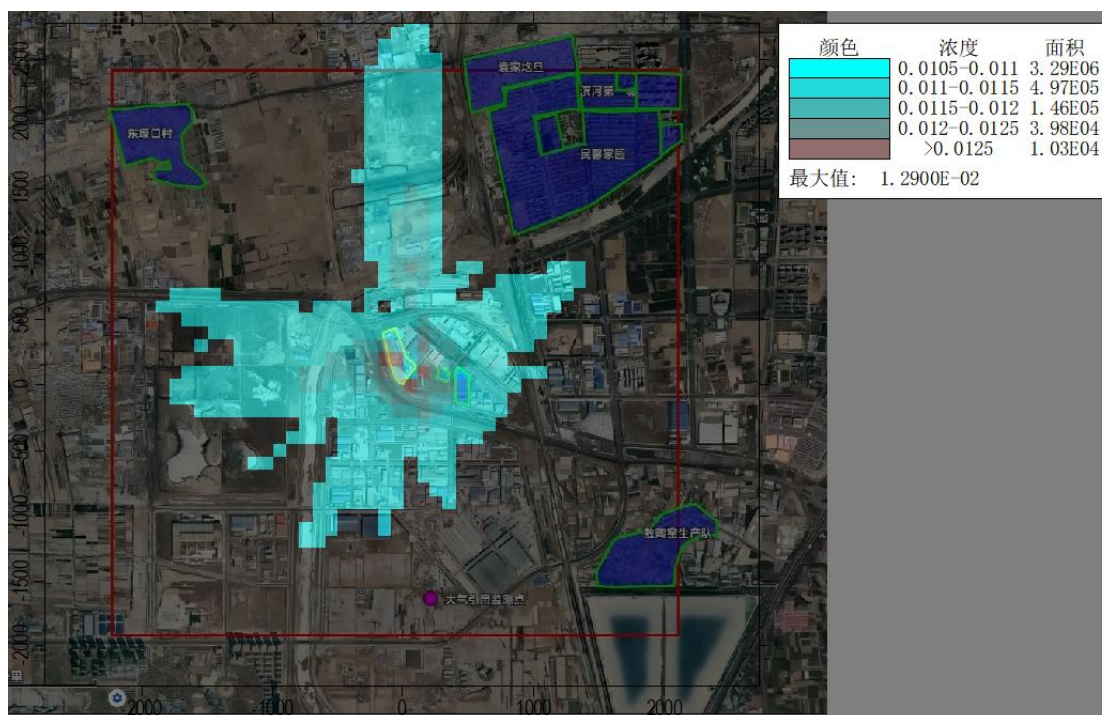


图 9.1-26 氯化氢叠加现状后日均浓度分布图

9.1.8. 厂界外大气污染物排放浓度达标分析

本项目无组织源对厂界排放控制点最大小时浓度值贡献值见表 9.1-22。

表 9.1-22 厂界控制点各污染物小时最大浓度预测结果

| 预测点 | 预测因子 | 排放控制点 | 最大浓度贡献值 |
|-----|------|-------------------------|------------|
| 车间外 | 颗粒物 | 计算值(mg/m ³) | 0.00000248 |
| | | 标准(mg/m ³) | 5 |
| | | 占标准比例(%) | 0.0000496 |

由上表可见，车间外排放控制点污染物最大小时排放浓度均低于《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表4现有和新建企业无组织排放浓度限值。

9.1.9. 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），并使用环境保护部环境工程技术评估中心的大气环境保护距离标准技术程序确定项目的大气环境保护距离，经预测本项目所在厂区全厂污染源对厂界外的主要污染物 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、NO_x、氯化氢短期贡献浓度均达标，不需要设定大气环境保护距离。

9.1.10. 大气预测结论及建议

本项目位于达标区，经预测，项目实施后，正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；且正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%，项目环境影响符合环境功能区划。叠加背景浓度的环境影响后，主要污染物 TSP、NO₂ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，氯化氢叠加后小时浓度和日平均质量浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

叠加背景浓度的环境影响后，预测范围内主要污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 的保证率日平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，采用年平均质量浓度变化率 K 来评价项目建成后区域环境质量改善情况。经过计算，PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 K 分别为-99.78%、-99.87%，均小于-20%，故项目实施后区域环境质量整体改善。

综上所述，本项目大气环境影响是可以接受的。项目大气污染物有组织排放量见表 9.1-23，无组织排放量核算见表 9.1-24，年排放量核算见表 9.1-25。大气环境影响评价自查表见表 9.1-26。

表 9.1-23 本项目大气污染物有组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度/(mg/m ³) | 核算排放速率/(kg/h) | 核算年排放量/(t/a) |
|---------|-------|-----------------|-----------------------------|---------------|--------------------|
| 1 | DA006 | 氯化氢 | 10.02 | 0.29 | 0.0006 (2.3006) |
| 2 | DA007 | 氯化氢 | 6.88 | 0.172 | 0.244 (0.874) |
| | | NO _x | 46.2 | 1.16 | 3.05 |
| 有组织排放 | | | | | |
| 有组织排放总计 | | 氯化氢 | | | 0.245 |
| | | NO _x | | | 3.05 |

注：表格中排放浓度、排放速率及（）内排放量均为合并排气筒后整体污染物排放情况，无（）的年排放量为本次技改新增的污染物的排放量，排放总量统计本次技改新增的污染物排放总量。

表 9.1-24 本项目大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 产污环节 | 污染物种类 | 主要污染防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 年排放量/(t/a) |
|---------|----------|--------|-------|----------|--|---------------------------|------------|
| | | | | | 标准名称 | 浓度限值/(mg/m ³) | |
| 1 | 亚硝酸钠投料废气 | 亚硝酸钠投料 | 颗粒物 | 厂房封闭 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)表4 现有和新建企业无组织排放浓度限值 | 5 | 0.0001 |
| 无组织排放 | | | | | | | |
| 无组织排放总计 | | | | 颗粒物 | | | 0.0001 |

表 9.1-25 本项目大气污染物年排放量核算表

| 序号 | 污染物 | 年排放量/(t/a) |
|----|-----------------|------------|
| 1 | 颗粒物 | 0.0001 |
| 2 | 氯化氢 | 0.245 |
| 3 | NO _x | 3.05 |

表 9.1-26 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 <input checked="" type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> |
| | 评价范围 | 边长=50km <input type="checkbox"/> | | 边长 5~50km <input type="checkbox"/> | 边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/> |
| 评价因子 | SO ₂ +NO _x 排放量 | ≥2000t/a <input type="checkbox"/> | 500~2000t/a <input type="checkbox"/> | | <500 t/a <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 评价因子 | 基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (TSP、氯化氢) | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> | 地方标准 <input type="checkbox"/> | 附录 D <input checked="" type="checkbox"/> | 其他标准 <input type="checkbox"/> |

| | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|--|------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|
| 现状评价 | 环境功能区 | 一类区 <input type="checkbox"/> | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/> | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/> | | | | |
| | 评价基准年 | (2024) 年 | | | | | | |
| | 环境空气质量现状调查数据来源 | 长期例行监测数据 <input type="checkbox"/> | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/> | 现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 现状评价 | 达标区 <input checked="" type="checkbox"/> | | 不达标区 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 污染源调查 | 调查内容 | 本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/> | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | 其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 大气环境影响预测与评价 | 预测模型 | AERM OD <input checked="" type="checkbox"/> | ADMS <input type="checkbox"/> | AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> | EDMS/AEDT <input type="checkbox"/> | CALPUFF <input type="checkbox"/> | 网格模型 <input type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> |
| | 预测范围 | 边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/> | 边长 5~50km <input type="checkbox"/> | | | 边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 预测因子 | 预测因子(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、TSP、氯化氢) | | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 正常排放短期浓度贡献值 | C 本项目最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/> | | | | C 本项目最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/> | | |
| | 正常排放年均浓度贡献值 | 一类区 | C 本项目最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/> | | | C 本项目最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/> | | |
| | | 二类区 | C 本项目最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/> | | | C 本项目最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/> | | |
| | 非正常排放 1h 浓度贡献值 | 非正常持续 时长 (1) h | C 非正常最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/> | | | C 非正常最大占标率 > 100% <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/> | | | C 叠加不达标 <input type="checkbox"/> | | | |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k ≤ -20% <input type="checkbox"/> | | | k > -20% <input type="checkbox"/> | | | | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子：(颗粒物、NO ₂ 、氯化氢) | 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 无监测 <input type="checkbox"/> | | |
| | 环境质量监测 | 监测因子：(氯化氢) | 监测点位数 (1) | | | 无监测 <input type="checkbox"/> | | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 大气环境防护距离 | 距厂界最远 (0) m | | | | | | |
| | 污染源年排放量 | NO _x : (3.05) t/a | 颗粒物: (0.0001) t/a | | 氯化氢: (0.245) t/a | | | |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内容填写项 | | | | | | | | |

9.1.11. 原材料及产品运输影响分析

(1) 原材料运输方式分析

本项目厂外主要原辅材料采用公路运输进厂，产品及固废采用公路运输出厂。因此本工程新增交通运输移动源主要集中在厂外。要求运输车辆需采用国五

以上标准车辆运输。汽车运输过程中排放污染物主要为NO_x、CO、THC 等。本项目厂外汽车运输经公路进入厂区运输量为 1636.67t/a，运出厂区的运输量为 3943.95t/a。运输过程各物料采用吨袋包装或车辆加盖苫布等方式，防止物料扬撒。

表 9.1-27 本项目原辅料运输情况

| 序号 | 原、辅材料品种 | 运输量 (t/a) | 运输方式 | 备注 |
|----|----------|-----------|------|----|
| 1 | 盐酸 (31%) | 603.93 | 汽车运输 | 罐车 |
| 2 | 亚硝酸钠 | 26.14 | 汽车运输 | 袋装 |
| 3 | 液氧 | 858 | 汽车运输 | 钢瓶 |
| 4 | 氢氧化钠 | 2.5 | 汽车运输 | 袋装 |
| 5 | 碳酸钠 | 1.5 | 汽车运输 | 袋装 |
| 6 | PAC | 3.2 | 汽车运输 | 袋装 |
| 7 | PAM | 1 | 汽车运输 | 桶装 |
| 8 | 阻垢剂 | 0.8 | 汽车运输 | 桶装 |
| 9 | 除硅镁剂 | 0.5 | 汽车运输 | 桶装 |
| 合计 | | 1494.57 | | |

表 9.1-28 本项目产品及固废运输情况

| 序号 | 产品品种 | 运输量 (t/a) | 运输方式 | 备注 |
|----|------------|-----------|------|----|
| 1 | 聚合氯化铁 | 20724.54 | 汽车运输 | 罐装 |
| 2 | 原料废外包装袋 | 0.1 | 汽车运输 | 袋装 |
| 3 | 废滤芯及滤料 | 10 | 汽车运输 | 袋装 |
| 4 | 废反渗透膜 | 3.5 | 汽车运输 | 袋装 |
| 5 | 废润滑油 | 0.1 | 汽车运输 | 桶装 |
| 7 | 废水二次处理系统污泥 | 50 | 汽车运输 | 袋装 |
| 8 | 杂盐 | 186.8 | 汽车运输 | 袋装 |
| 合计 | | 20975.04 | | |

(2) 新增交通运输移动源污染物产排分析

本项目厂外汽车进入厂区、运出厂区的运输全部考虑通过国六 49t 重型柴油

汽车（满载油耗 45L/100km，空载油耗 30L/100km，满载可载货 32t）运输，则技改项目新增交通流量约为每年 918 车次的重型柴油车。则本项目建成后拟增加道路的平均车流量为 N_R （空车）=458； N_R （满载）=458。

本项目公路运输全部采用国六排放标准的柴油重型车运输，根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》(GB17691-2018)的要求，来估算拟建项目新增交通移动源污染物排放强，见表 9.1-29 所示。

表 9.1-29 移动源污染物排放强度一览表

| 分类 | 污染物浓度 g/(km·辆) | | | |
|-----------|----------------|-----------------|--------|--------|
| | CO | NO _x | THC | 颗粒物 |
| 重型柴油车（国六） | 0.02 | 0.04 | 0.0008 | 0.0008 |

本项目所用货车从对外通道进厂区，运输距离平均约为 200km，经计算可以得到项目新增交通运输污染物排放情况，见表 9.1-29 所示。

表 9.1-30 技改项目新增交通运输源污染物排放情况一览表

| 污染物 | 浓度 g/(km·辆) | 车流量(辆/a) | 距离 km | 排放量(kg/a) | |
|---------------|-----------------|----------|-------|-----------|-------|
| 重型柴油车 (国六) | CO | 0.02 | 918 | 200 | 3.67 |
| | NO _x | 0.04 | | | 7.34 |
| | THC | 0.0008 | | | 0.147 |
| | 颗粒物 | 0.0008 | | | 0.147 |

综上，本项目公路运输全部采用国六排放标准的柴油重型车运输，项目实施后 CO、NO_x、THC、颗粒物新增交通运输年排放量分别约为 3.67kg/a、7.34kg/a、0.147kg/a、0.147kg/a。CO、NO_x、HC、颗粒物 等污染物排放量少，对周边道路交通流量贡献量较小，项目的建设引起的交通运输污染对环境空气的影响较小。

9.2. 地下水环境影响预测与评价

9.2.1. 水文地质条件

9.2.1.1. 地形

评价区位于黄河冲积平原，地势较平坦，总体北高南低。最高点位于评价区北部，高程为 1020m，最低点位于评价区南部，高程为 1005m，相对高差约为 15m。

表 9.2-1 地貌类型划分表

| 成因类型 | 代号 | 形态类型 | 代号 |
|------|----|------|----|
| 堆积地形 | I | 冲积平原 | II |

9.2.1.2. 气象与水文

(1) 气象

评价区属中温带半干旱大陆性气候,由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为:春季干旱多风;夏季温热短促,且降水集中;秋季气温变化剧烈;冬季漫长而寒冷,降雪量少。根据包头市气象站近 30 年的气象资料显示:年平均气温为 7.8℃,极端最高气温为 40.4℃,极端最低气温为 -27.6℃;年平均气压为 895.9hPa;年平均相对湿度为 50%;年降水量为 308.8mm,年极端最高降水量为 465.2mm;年蒸发量为 2125.8mm;年日照时数 2870.2h;年平均风速为 1.9m/s,年主导风向为 NNW 风,出现频率为 10.8%,次主导风向为 NW 风,出现频率为 10.6%,静风的年出现频率为 21.2%。全年以 WNW 方向的风平均风速最大,为 2.8m/s。

(2) 水文

评价区属黄河流域,区内地表水系不发育,无较大沟谷,仅在西侧有行洪通道,仅雨季时有瞬时洪流聚积通过,洪水过后彻底干涸。评价区南部为黄河,根据观测资料,黄河水深 1.4~9.3m,河道比降 3‰,平均流速 1.4m/s,最大流量为 1981 年 9 月 23 日的 5500m³/s,平均流量为 824m³/s,8~9 月份为黄河高水位期,多年平均水位标高 1005.40m。

9.2.1.3. 地层与构造

(1) 地层

评价区出露地层比较简单,地面出露基本全是第四系全新统冲积层(Q₄^{1+al})。地层结构及岩性特征自上而下分层为①粉细砂、②层粉质黏土、③₁层粉砂、③₂层粉土、④₁层粉细砂、④₂层粉质粘土、⑤层粉细砂、⑥层粉细砂。

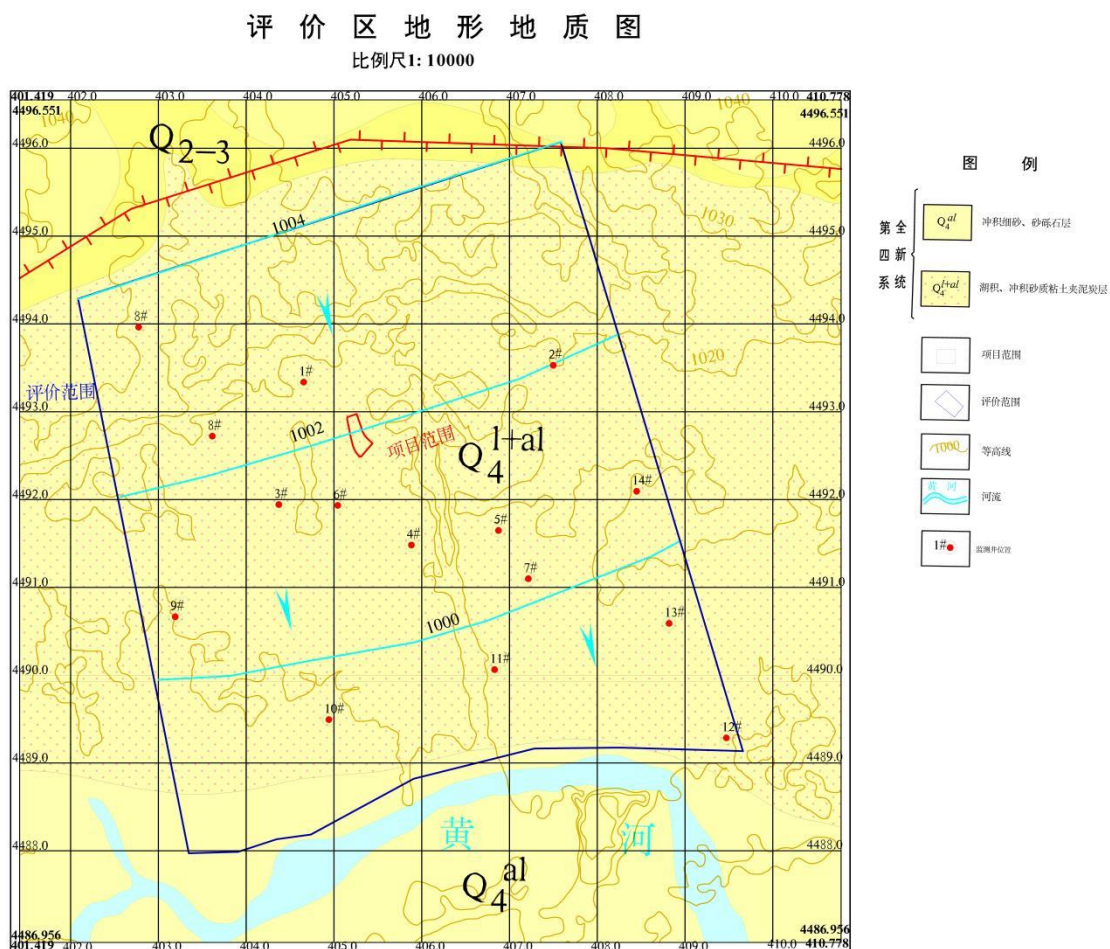


图 9.2-1 评价区地形地质图

(2) 岩浆岩

评价区内岩浆岩不发育，地面无岩浆岩出露。

(3) 构造

评价区位于黄河冲积平原内，经收集资料查阅，评价区内无断层、褶皱、节理等构造。

9.2.1.4. 水文地质

评价区整体位于黄河冲积平原内，地层由第四系全新统冲积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂、中砂等组成，仅赋存第四系松散岩类孔隙水，含水层分布特征及富水性特征详见评价区水文地质图。详述如下：

第四系松散岩类孔隙水分布于评价区全区，含水层岩性以第四系全新统冲积细砂为主，次为粉砂、中砂，水力性质上部潜水、下部承压水中间以厚层粉质粘土相隔。根据区域钻孔资料，上部潜水含水层厚度 20-40m 左右，水位埋深一般

2.70~10.69m；下部为承压水，含水层顶板埋深 32.5-55.0m 厚度 60-80m 不等，水位埋深一般大于 7.64m，总含水层厚度 120m 左右。含水层厚度普遍较厚，富水性普遍较好，大部分地区单井涌水量（8"口径，5m 降深）1000-2000m³/d，仅北部小面积单井涌水量为 100-1000m³/d。

本项目钻孔深度揭露范围内，埋藏有潜水，补给来源以大气降水和农田灌溉直接入渗为主，排泄方式以蒸发为主，水位随季节性变化明显。水位变幅在 0.8~1m 之间，勘察期间水位埋深 3.4m，绝对标高 1003.57m，饱和、中细砂的渗透系数按 10~25m/d 考虑，本次模拟预测按平均数 17.25m/d 进行模拟预测。

根据评价区资料显示，承压含水层顶板埋深为 32.5-55.0m，上部为粉质粘土隔水层，厚度 10-20m 不等，承压水与潜水无水力联系。

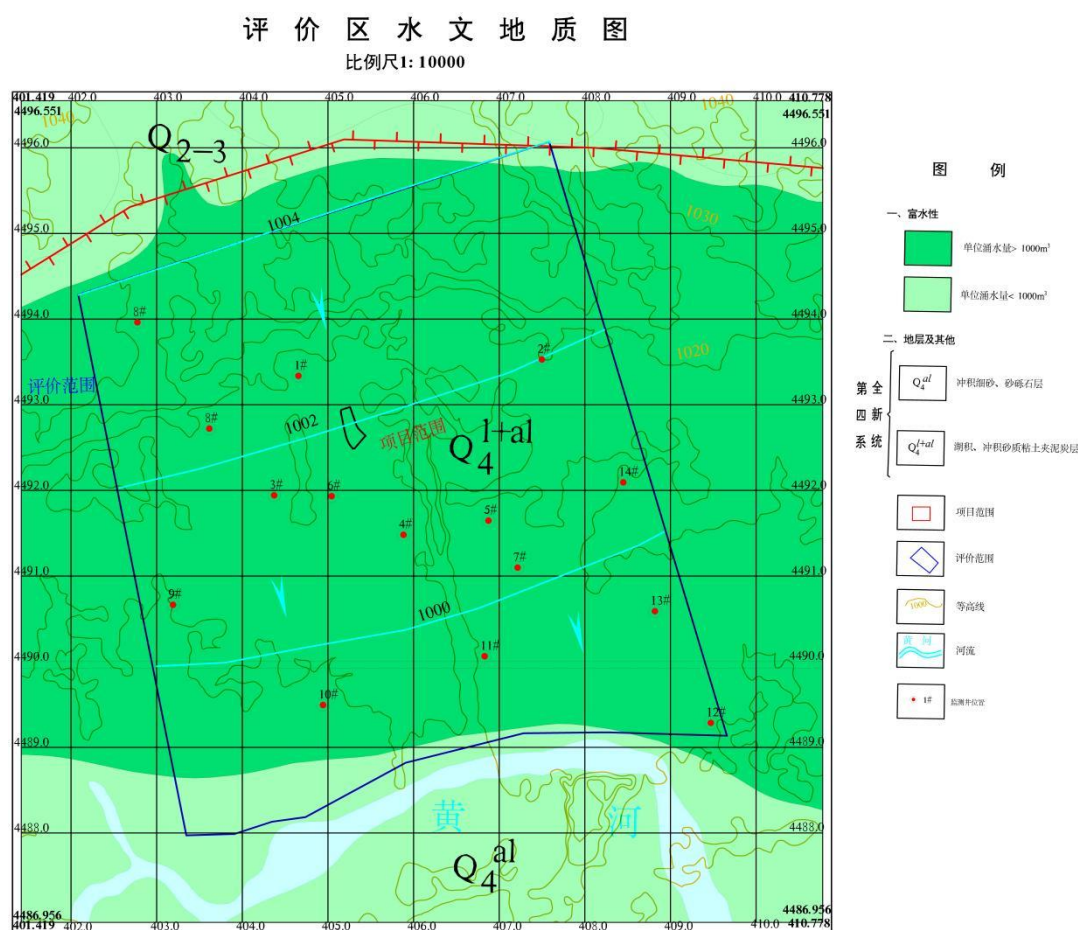


图 9.2-2 评价区水文地质图

评价区 2025 年枯水期潜水等水位线图
比例尺: 10000

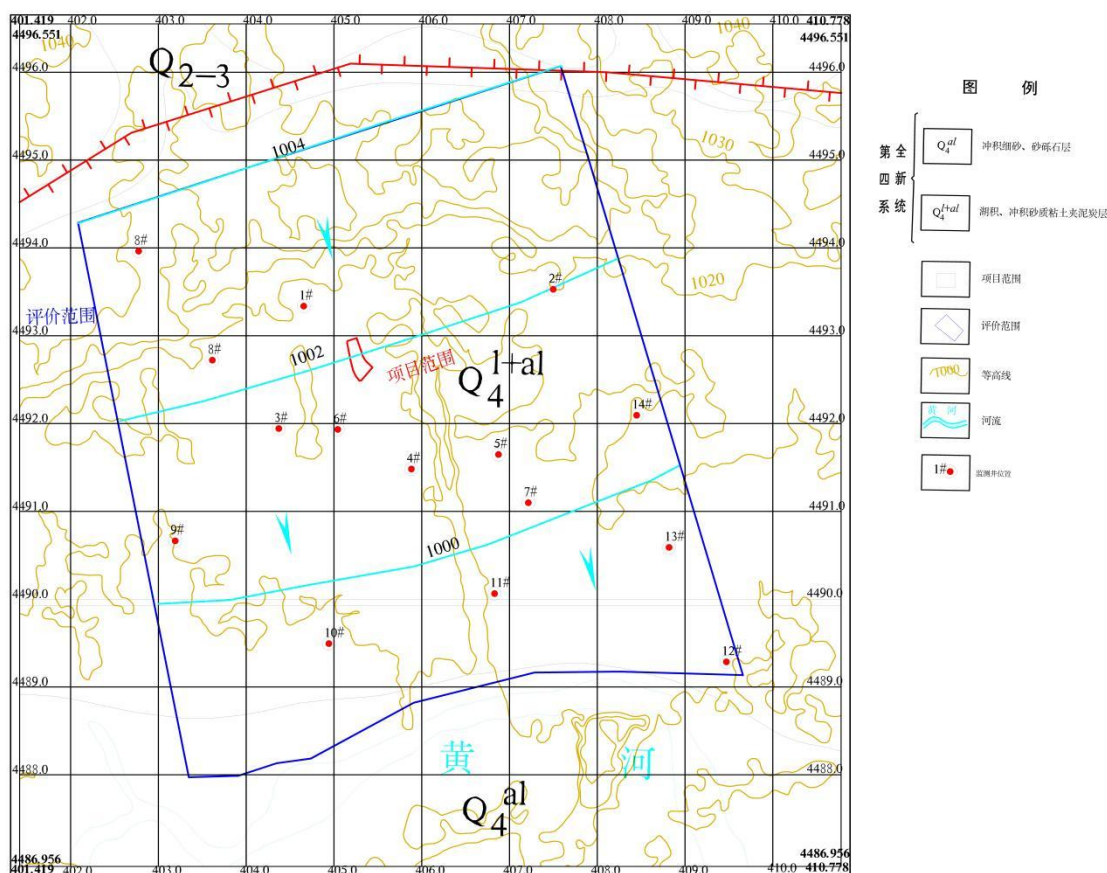


图 9.2-3 评价区等水位线图

9.2.1.5. 包气带特征

(1) 地层岩性特征

根据厂区地层情况《包头亿力新能源设备制造有限公司年产 40 万吨高性能电工钢项目岩土工程勘察报告（详勘）》可知，本项目场地地层有第四系全新统冲积的①层粉细砂、②层粉质黏土、③₁层粉砂、③₂层粉土、④₁层粉细砂、④₂层粉质粘土、⑤层粉细砂、⑥层粉细砂。

本次钻探揭露的地层由上至下按成因和时代划分为第四系全新统(Q4 ml)杂填土、风积(Q4^{col})地层、冲积(Q4^{al})地层。依据成因、岩性及工程性质不同，共划分为五层，现分述如下：

第①层杂填土(Q4^{ml})：杂色，以粉土、粉砂为主，混少量细砂及建筑垃圾，地表 10cm 范围内含少量碎石，天然状态下呈稍湿、松散状态。该层厚度变化在 0.6~1.8 米之间，层底标高变化在 1009.47~1011.02 米之间。

第②层粉砂(Q₄^{col}): 黄褐色, 颗粒主要矿物成分以长石、石英为主, 含云母, 砂质不均, 局部有粉土及粉质粘土夹层, 天然状态下呈稍湿、松散~稍密状态, 该层厚度变化在 0.70~2.60 米之间, 层底高程变化在 1007.63~1009.70 米之间。

第③层粉土(Q₄^{al}): 灰褐色, 土质不均匀, 局部为粉质粘土, 有摇震反应、无光泽反应、干强度及韧性中等, 表层 0.5m~0.8m 见耕土(灰褐色, 成分以粉土、粉砂为主, 偶见少量植物根系, 有孔隙, 冲孔发育), 天然状态下呈稍湿~湿、稍密~中密状态, 该层厚度变化在 0.60~2.80 米之间, 层底高程变化在 1005.83~1008.24 米之间。

第④层粉土(Q₄^{al}): 黄褐色, 土质不均匀、稍有粘性, 有摇震反应、无光泽反应、干强度及韧性中等, 局部与粉质粘土、粉砂互层, 天然状态下呈湿~很湿、中密~密实状态, 该层厚度变化在 0.90~5.40 米之间, 层底高程变化在 1001.41~1006.87 米之间。

第④₁层中砂(Q₄^{al}): 黄褐色, 含云母, 颗粒矿物成分以长石、石英为主, 级配较差, 该层以夹层或透镜体形式分布于第④层粉土中, 局部有粉细砂薄夹层, 天然状态下呈稍湿~饱和、中密~密实状态, 厚度变化在 1.0~2.0 米之间。

第⑤层粉砂(Q₄^{al}): 灰褐色, 颗粒主要矿物成分以长石、石英为主, 含云母, 砂质不均, 局部有粉土、粉质粘土薄夹层, 天然状态下呈饱和、中密~密实状态, 本次勘察在钻探深度范围内未揭穿。

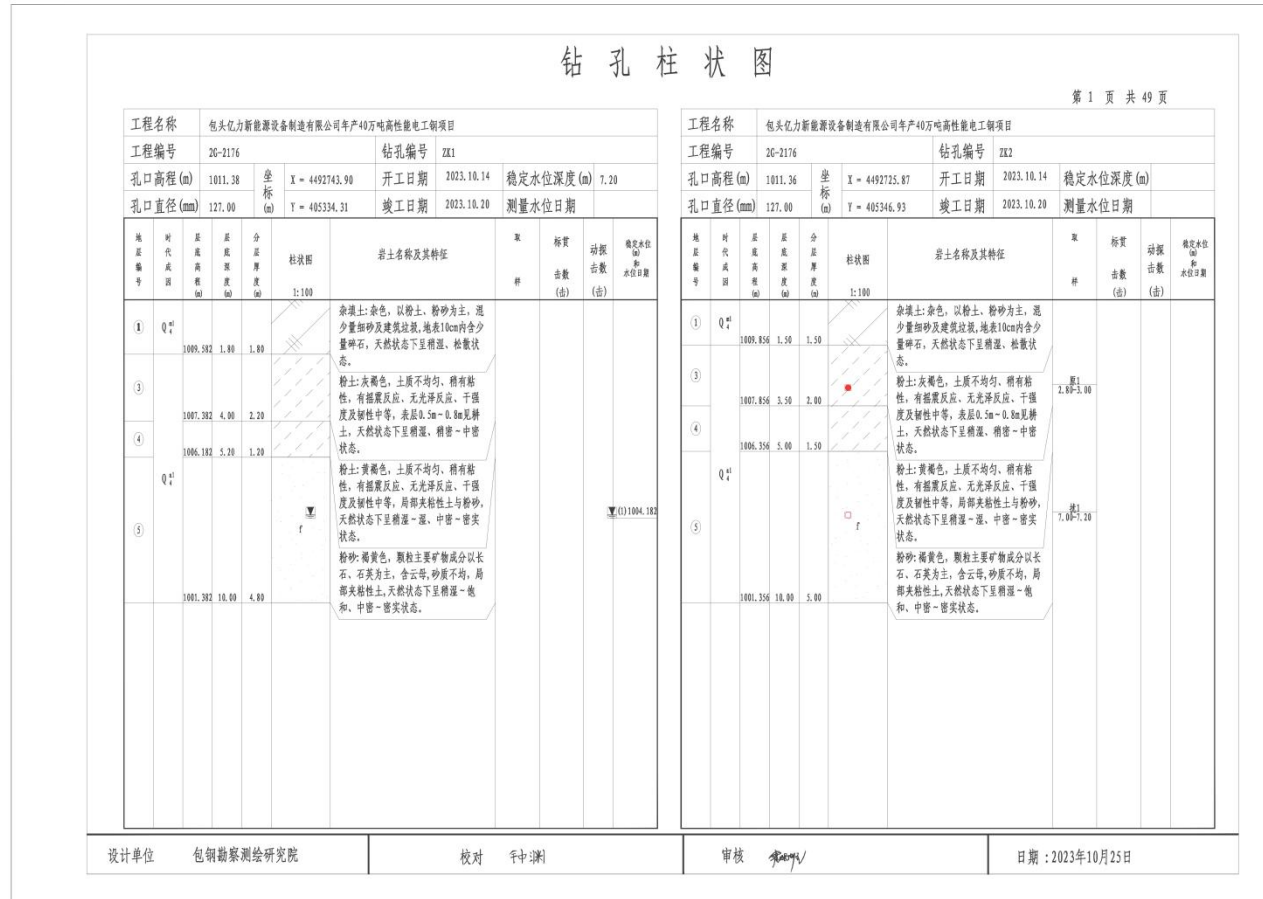


图 9.2-4 钻孔柱状图

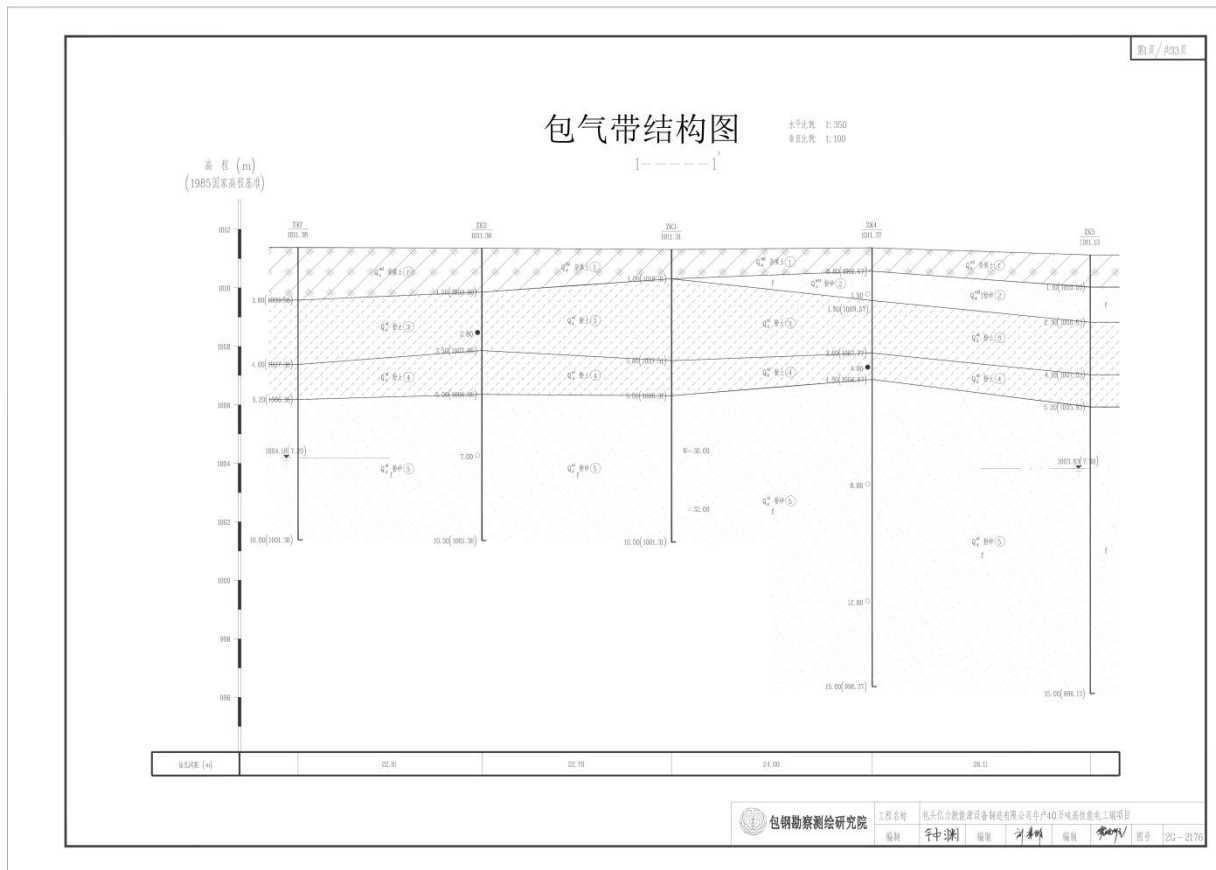


图 9.2-5 厂区包气带结构图

(2) 包气带防污性能

本项目工勘报告可知，场地包气带岩性为粉土、粉砂。厚度 3.0m~3.7m。对照地下水导则附录，粉砂渗透系数为 $1.16 \times 10^{-3} \sim 1.74 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。对照表 9.2-2，本项目包气带防污性能为“弱”。

表 9.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

| 分级 | 包气带岩土渗透性能 |
|----|--|
| 强 | 岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 |
| 中 | 岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{mm}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 |
| 弱 | 岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。 |

9.2.2. 地下水环境影响预测与评价

9.2.2.1. 水文地质概念模型

水文地质概念模型是对评价区水文地质条件的简化，使得水文地质条件尽可能简单明了，但是要准确充分地反映地下水系统的主要功能和特征。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素，根据研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可确定概念模型的要素。

(1) 模型范围的确定

根据评价区的地质、水文地质条件及地下水水位统测情况及厂区周边敏感目标分布情况，确定本次数值模拟范围与调查评价范围一致。

(2) 边界条件的确定与概化

①侧向边界

模型的东北侧和西南侧边界垂直于地下水水位等值线，概化为零通量边界。为流入和流出边界，由于模拟区地下水年内变化幅度较小，因此概化为定水头边界；西北侧和东南侧平行等水位线，为流入和流出边界。

②垂向边界

垂向边界：在垂向上，潜水含水层自由水面作为模型上边界，通过该边界潜水与系统外发生垂向上的水量交换，如大气降水入渗补给、蒸发排泄。根据评价区资料显示，承压含水层顶板埋深为 32.5-55.0m，上部为粉质粘土隔水层，厚度 10-20m 不等，承压水与潜水无水力联系。将粉质粘土概化为隔水底板。

(3) 含水层结构

根据地下水开发利用现状资料可知，评价区内的第一含水层为潜水层，厂区直接影响的含水层即为潜水含水层，浅层潜水与承压含水层间有厚度较大且展布稳定的隔水层阻隔，所以浅层潜水与承压水间并无水力联系。在保证潜水含水层不受影响的前提下，承压水含水层正常情况下不受影响。

根据地下水污染特征和当地的水文地质条件，本次数值模拟将模型概化为非均质各向异性、单层结构的潜水含水层，即第四系松散岩类孔隙潜水含水层。

(4) 水力特征概化

模拟区内孔隙潜水流动符合达西定律，遵守能量守恒定律和质量守恒定律。区内地下水动态随着降水量、开采量、蒸发量等随季节变化而变化；但由于本项目关注的主要地下水环境问题是建设项目对地下水水质的影响，项目对地下水水位和水量影响甚微；且根据对区内地下水流场调查可知，区内地下水流场形状随季节变化不明显，水位的变化只表现为整体抬升或整体下降，地下水年内动态变化过程中水力梯度不会发生较大变化，因此，在模拟过程中适当简化，将地下水流态概化为稳定流。

(5) 数学模型

1) 地下水水流数学模型

根据本次项目对地下水动态的掌握，地下水系统的内部结构、外部环境、边界条件、水文地质参数等进行分析研究，将本评价区的第四系松散岩类孔隙水含水层地下水流概化为：非均质各向异性、二维稳定的地下水流系统。

可用如下偏微分方程的定解问题来表述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} (K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \varepsilon = 0 & x, y \in \Omega \\ H(x, y)|_{\Gamma_1} = \varphi(x, y) & x, y \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n}|_{\Gamma_2} = q(x, y) & x, y \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中： Ω —渗流区域；

h —含水体的水位标高（m）；

K 为渗透系数 (m/d) ;

K_n —边界面法向方向的渗透系数 (m/d) ;

ε —源汇项 (1/d) ;

Γ_1 -含水体的—类边界;

Γ_2 —渗流区域的侧向边界;

\hat{n} —边界面的法线方向;

$\varphi(x, y)$ —一类边界水头 (m) ;

$q(x,y)$ —二类边界的单宽流量 ($m^3/d/m$) , 流入为正, 流出为负, 隔水边界为零。

2) 地下水水质数学模型

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应, 模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是: 有机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物总量减少, 运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难; 从保守性角度考虑, 假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应, 可以被认为是保守型污染质, 只按保守型污染质来计算, 即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例; 保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则, 地下水中溶质运移的数学模型可表示为:

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

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

式中:

α_{ijmn} —含水层的弥散度;

V_m, V_n —分别为 m 和 n 方向上的速度分量;

$|v|$ — 速度模;

- C — 模拟污染质的浓度 (mg/L) ;
- n_e — 有效孔隙度;
- C' — 模拟污染质的源汇浓度 (mg/L) ;
- W — 源汇单位面积上的通量;
- V_i — 渗流速度 (m/d) ;
- C' — 源汇的污染质浓度 (mg/L) 。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

(6) 地下水数值模拟

1) 模拟软件的选取

在建立水文地质概念模型、数学模型的基础上,运用基于有限差分法的 MODFLOW 软件包建立了评价区的地下水流数值模型,经参数识别与模型检验后,对评价区地下水流系统进行模拟分析,作为地下水溶质运移模拟的基础。

本次评价工作采用加拿大 Waterloo Hydrogeologic Inc.在美国地质调查局 MODFLOW 软件(1984年)的基础上应用可视化技术开发研制的 Visual MODFLOW 软件。该软件是目前世界上应用最广泛的三维地下水流和溶质运移模拟的标准可视化专业软件系统。该软件主要由下列软件包组成: MODFLOW—水流模拟; Zone Budget—水均衡分析; MODPATH—流线示踪分析; MT3D—溶质运移模拟; WinPEST—参数自动识别。

2) 模型网格剖分

地下水流数值模型区面积约 40.29km²,使用模拟软件中的 Modflow 模块对水流进行模拟,采用有限差分法,利用现有的工程钻孔对评价区模型进行了剖分。平面上进行矩形剖分,剖分的单元大小为 20m×20m,在厂区及下游区进行网格加密(4m×4m),模型的网格剖分如图 9.2-6。

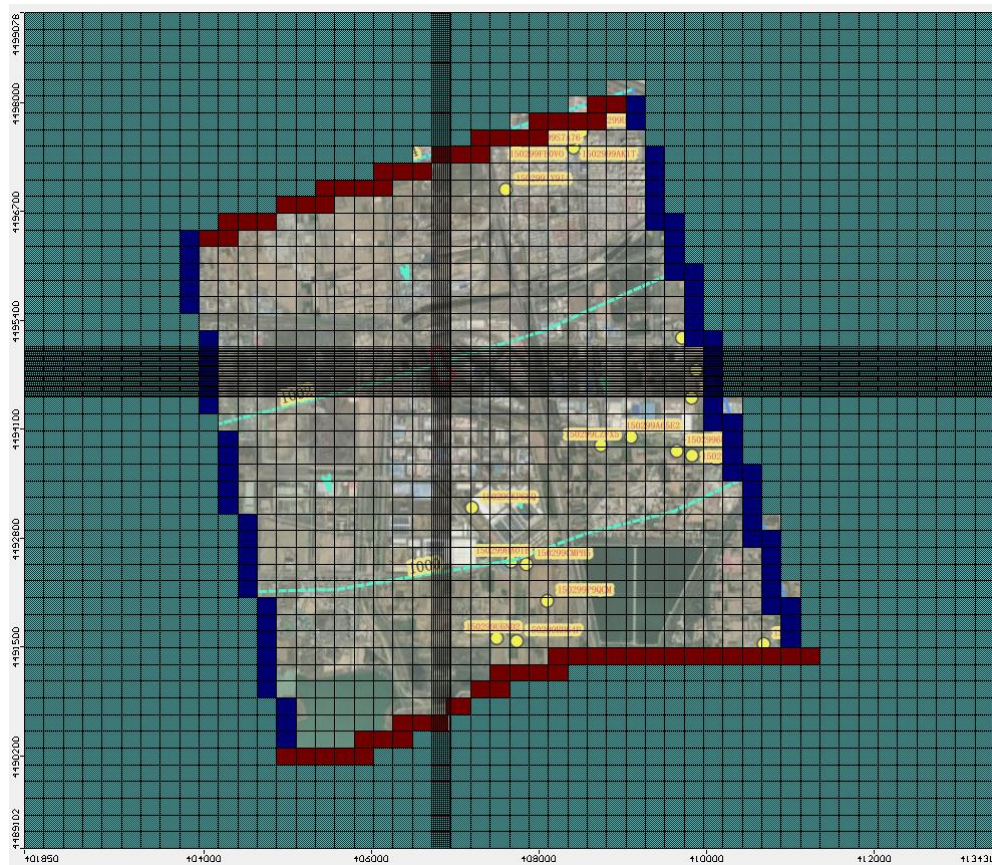


图 9.2-6 模拟网格剖分图

3) 水文地质参数的处理

①地下水流动模型参数

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野外抽水试验结果，结合常用各种参数的经验值，得到初步含水层参数。潜水含水层渗透系数为 5m/d。

②地下水溶质运移模型参数

通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散系数。因此，本评价参考前人的研究成果，本次评价的弥散度在此结果基础上按照偏保守的评价原则，取纵向弥散度值为 10m，横向弥散度值为 1m。

4) 模型识别和检验

模型的识别和验证是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地调整参数才能达到较为理想的拟合结果。模型识别和验证过程采用的方法也称试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到在给定水文地质参数和各均衡项条件下的模拟区地下水流场，通过拟合同时期的统测流场，识别水文地质参数和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

本次评价通过模拟的水位等值线和模拟区实测的水位等值线进行模型的拟合验证。模拟的地下水流场与实测流场拟合较好。见图 9.2-7。

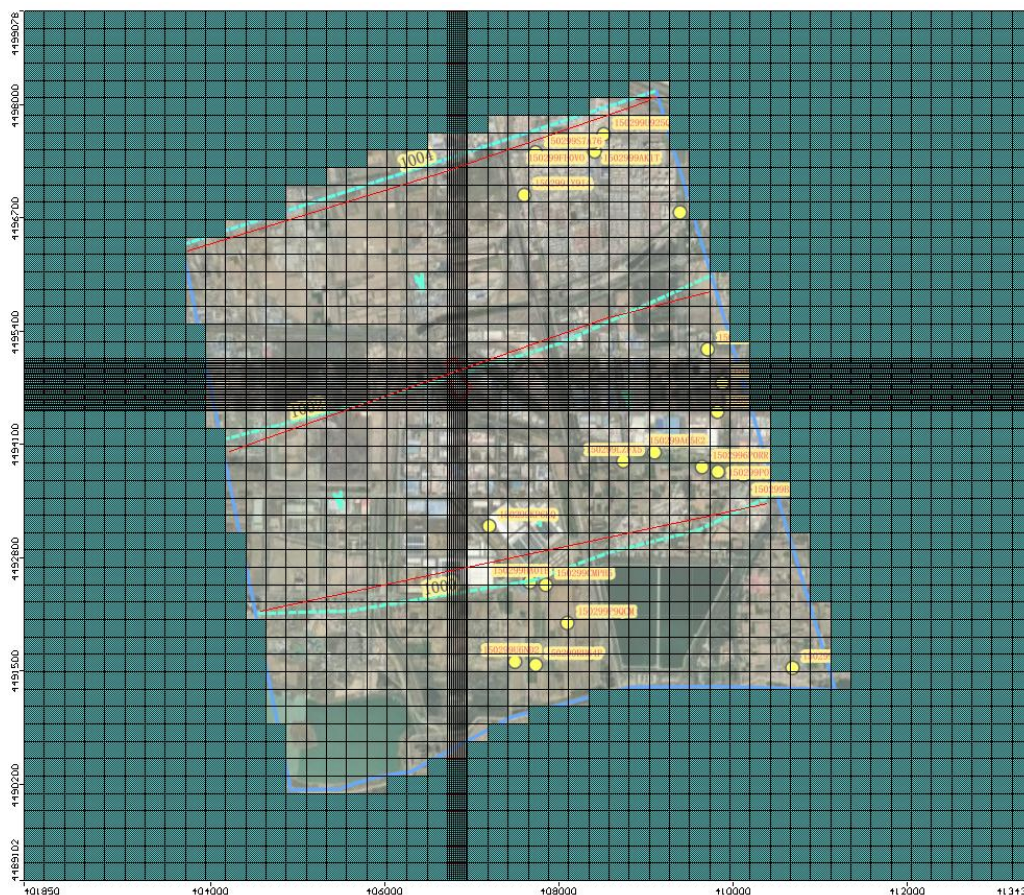


图 9.2-7 模拟等水位线拟合图

9.2.2.2. 地下水污染数值模拟预测结果

从环境影响评价“风险最大化、评价最保守”的核心原则出发，本次地下水污染数值模拟预测采用保守型污染质假设，即假定污染质在地下水中运移过程中，不与含水层介质发生任何物理、化学及微生物反应，仅考虑对流、弥散两种核心运移作用。该假设思路在国际上已被广泛应用于各类环境质量评价工作中，存在大量以保守型污染物作为模拟因子的成功实例，完全符合环境影响评价“规

避潜在风险、保障环境安全”的核心要求，可最大限度识别项目对地下水环境的潜在影响。

1) 情景设置

①正常工况

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）9.4 节“情景设置”要求，本项目厂区地面防渗工程严格参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）及相关行业规范要求，拟对厂区地面实施底部防渗处理，选用符合标准的防渗材料，构建完善的防渗体系。同时，企业将建立健全防渗设施日常巡检、维护及监管制度，定期对防渗效果进行检测，及时排查潜在渗漏隐患。综上，正常工况下，项目各类废水、污染物不会发生渗漏，不会对区域地下水环境造成影响。

②非正常工况

非正常工况主要考虑工艺设备检修、地下水污染防治设施（如防渗层、收集设施等）因系统老化、腐蚀破损、人为操作不当等因素导致的污染物渗漏情景。结合本项目场地地质条件、工程类型、建设规模、建（构）筑物结构、防渗材料性能及生产工艺特点，结合工程分析结果，本次技改项目含酸废水中主要污染因子为溶解性总固体（TDS）。因此，本次非正常工况模拟重点预测废水二次处理系统清水池发生渗漏时，对区域地下水环境的影响范围及程度。

2) 预测因子及源强分析

结合本次技改项目工程分析结果，项目含酸废水中主要污染因子为溶解性总固体（TDS），该因子具有易迁移、易监测的特点，且其含量超标会对地下水水质造成明显影响，因此本次地下水污染数值模拟预测选取 TDS 作为核心预测因子，开展地下水运移扩散模拟预测工作。

表 9.2-3 污染物单因子指数表

| 序号 | 名称 | 污染因子 | 污染物浓度 (mg/L) | III类标准值 (mg/L) | 单因子 指数 |
|----|------|------|-----------------|-------------------|-----------|
| 1 | 含酸废水 | TDS | 2360 | 1000 | 2.36 |

非正常工况下，污染物渗漏量受渗漏裂口大小、渗漏时间、防渗设施破损程度等多种因素影响，存在一定不确定性。为体现风险最大化原则，本次模拟结合项目地下水自行监测频次（半年一次），假定现有污水处理站收集水池出现破损

裂口，渗漏面积设定为 0.001 m²，渗漏持续时间按 365d 考虑（即假定监测周期内发现渗漏隐患并及时处理，按最长潜在渗漏时间计算），以此作为非正常工况下的源强计算依据，确保模拟结果能够全面反映项目对地下水环境的潜在风险。

3) 预测结果

将含水层参数、初始条件和边界条件带入水质模型，渗漏点设为 365 天渗漏的定浓度边界，利用 MODFLOW 和 MT3D 软件，联合运行水流和水质模型，得到污染物在地下水防渗层出现破裂事故工况情形下渗漏发生 100 天、365 天、1000 天、3650 天、5000 天、7300 天 TDS 污染预测结果，见表 9.2-4 和图 9.2-8~9.2-13。

表 9.2-4 TDS 在含水层中运移情况预测表

| 运移时间 | 运移距离 (m) | 最大浓度 | 备注 |
|-------|----------|----------|-----|
| 100d | 25 | 80mg/L | 未超标 |
| 365d | 300 | 18mg/L | 未超标 |
| 1000d | 1100 | 1.2mg/L | 未超标 |
| 3650d | 2080 | 0.3mg/L | 未超标 |
| 5000d | 3020 | 0.14mg/L | 未超标 |
| 7300d | 3850 | 0.09mg/L | 未超标 |



图 9.2-8 废水渗漏 365 天后第 100 天 TDS 运移情况

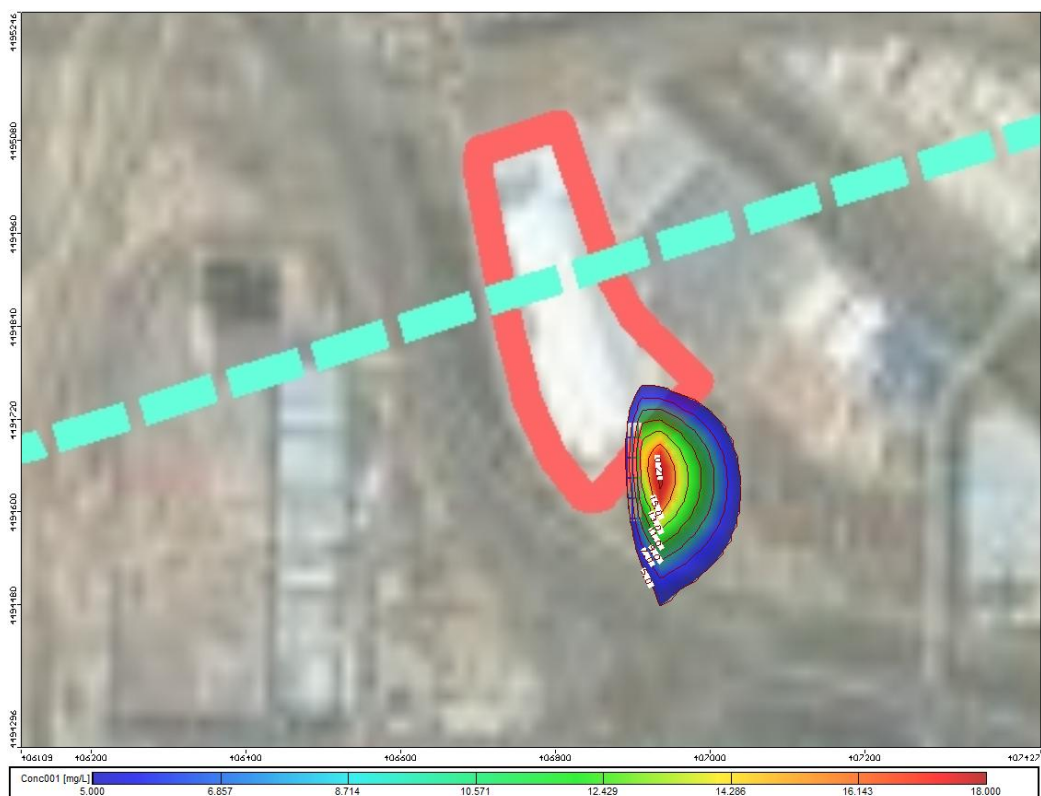


图 9.2-9 废水渗漏 365 天后第 365 天 TDS 运移情况



图 9.2-10 废水渗漏 365 天后第 1000 天 TDS 运移情况

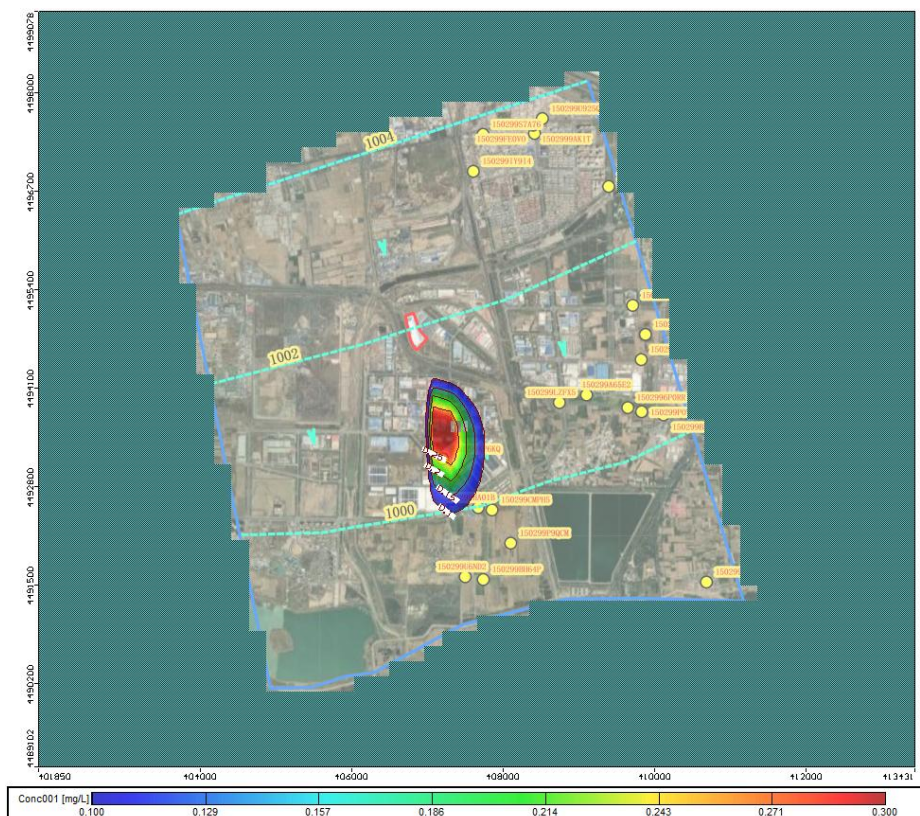


图 9.2-11 废水渗漏 365 天后第 3650 天 TDS 运移情况

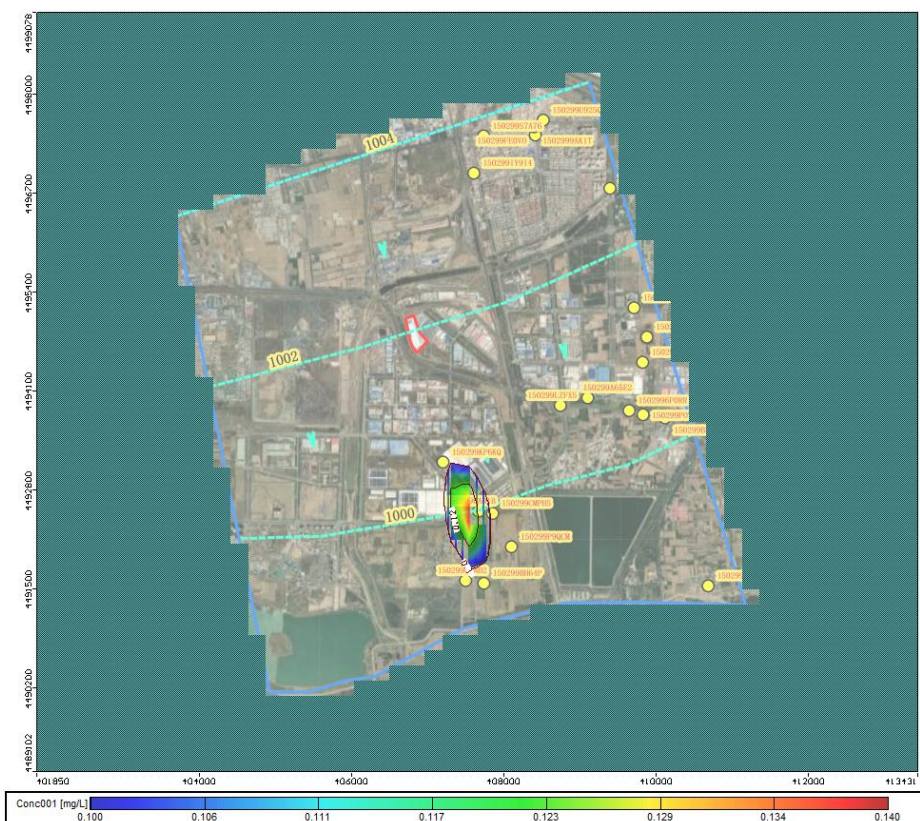


图 9.2-12 废水渗漏 365 天后第 5000 天 TDS 运移情况

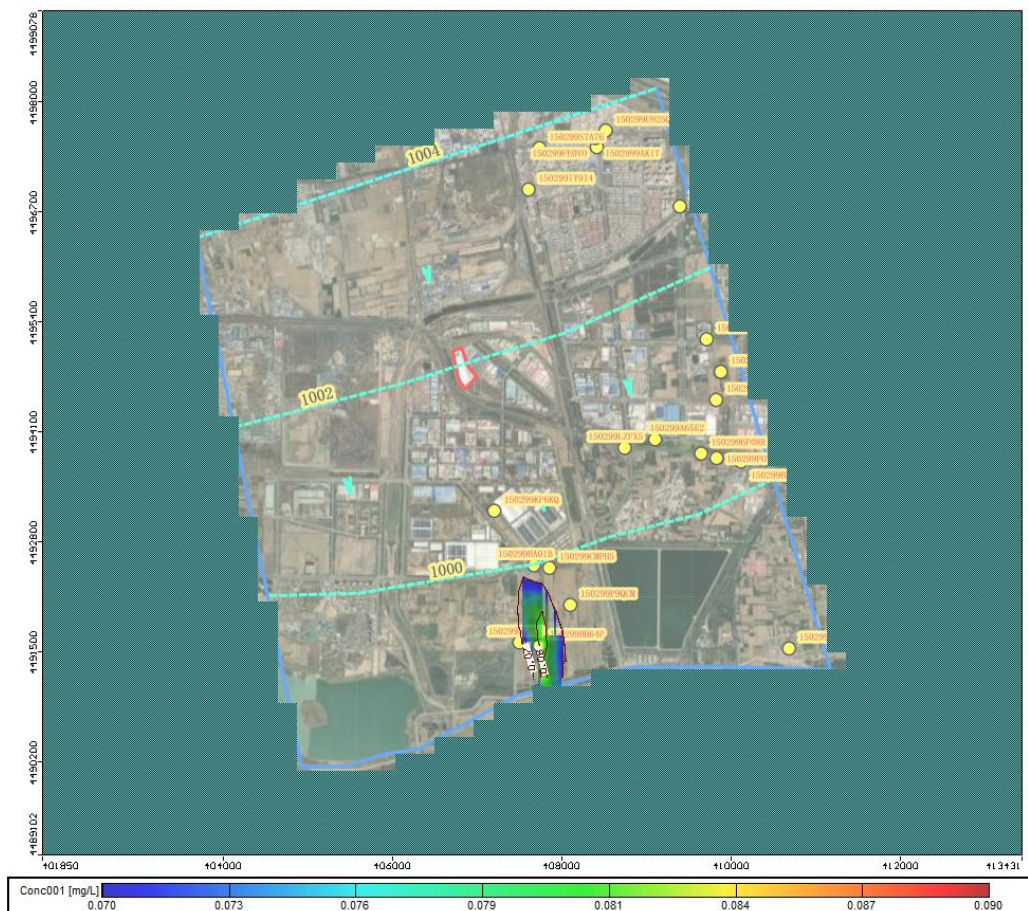


图 9.2-13 废水渗漏 365 天后第 7300 天 TDS 运移情况

结合上述图表分析可知，TDS 在地下水含水层中的运移呈现明显的时间相关性：随着运移时间的推移，TDS 运移距离逐步增加，而其最大浓度则持续衰减。在整个预测周期（7300 d）内，TDS 最大浓度始终未超过地下水环境质量标准限值，未出现超标现象，表明非正常工况下 TDS 渗漏对地下水环境的影响范围有限、程度较轻，对地下水环境影响较小。

③地下水污染对敏感目标的影响分析

结合前文地下水污染影响模拟及分析结果，非正常工况下（废水二次处理系统清水池防渗层破损渗漏），污染物主要在下潜含水层中运移，且影响范围有限、浓度未超标，对下游潜水含水层环境影响较小；项目周边分散式水源地均采用承压水井取水，取水层位为承压含水层，与污染物运移所在的潜水含水层存在隔水层分隔，污染物无法穿透隔水层进入承压含水层，因此本次非正常工况下的污染物渗漏不会对周边分散式水源地造成不利影响，不会影响水源地供水安全。

9.2.3. 地下水污染防治措施和建议

针对项目可能造成的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

9.2.3.1. 源头控制措施

(1) 雨污分流。严格落实设计提出雨水排水系统方案建设，导排系统须按设计严格施工，保证能长期正常运行。

(2) 防渗为重。严格按照国家相关规范要求，对本项目新增二次废水处理系统及废酸处理系统所在区域、废水收集导排输送管道进行防腐处理，按照要求做好防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，降低风险事故。

9.2.3.2. 分区防治措施

对场区可能产生污染的地面进行防渗处理，并及时地将泄漏、渗漏的废水收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的废水与潜在污染物渗入地下。

(1) 污染防治分区

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水分区防渗要求，场地包气带防污性能为弱，综合考虑污染物控制难易程度和污染物类型。根据项目各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，对场区可能泄露污染物的地面进行防渗处理，可有效防止污染物下渗地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。根据场区各构、建筑物功能，将技改项目涉及区域划分为重点防渗区、一般防渗区。

①重点防渗区

重点防渗区为：废水二次处理系统。

②一般防渗区

废酸处理系统。

(2) 分区防治措施

根据防渗参照的标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下。具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

①重点防渗区

重点防渗区采取相应的防渗措施，要求渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效粘土防渗层不小于 6.0m。或参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）防渗材料应与 2mm 高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）或其他人工防渗材料相当的要求进行防渗。

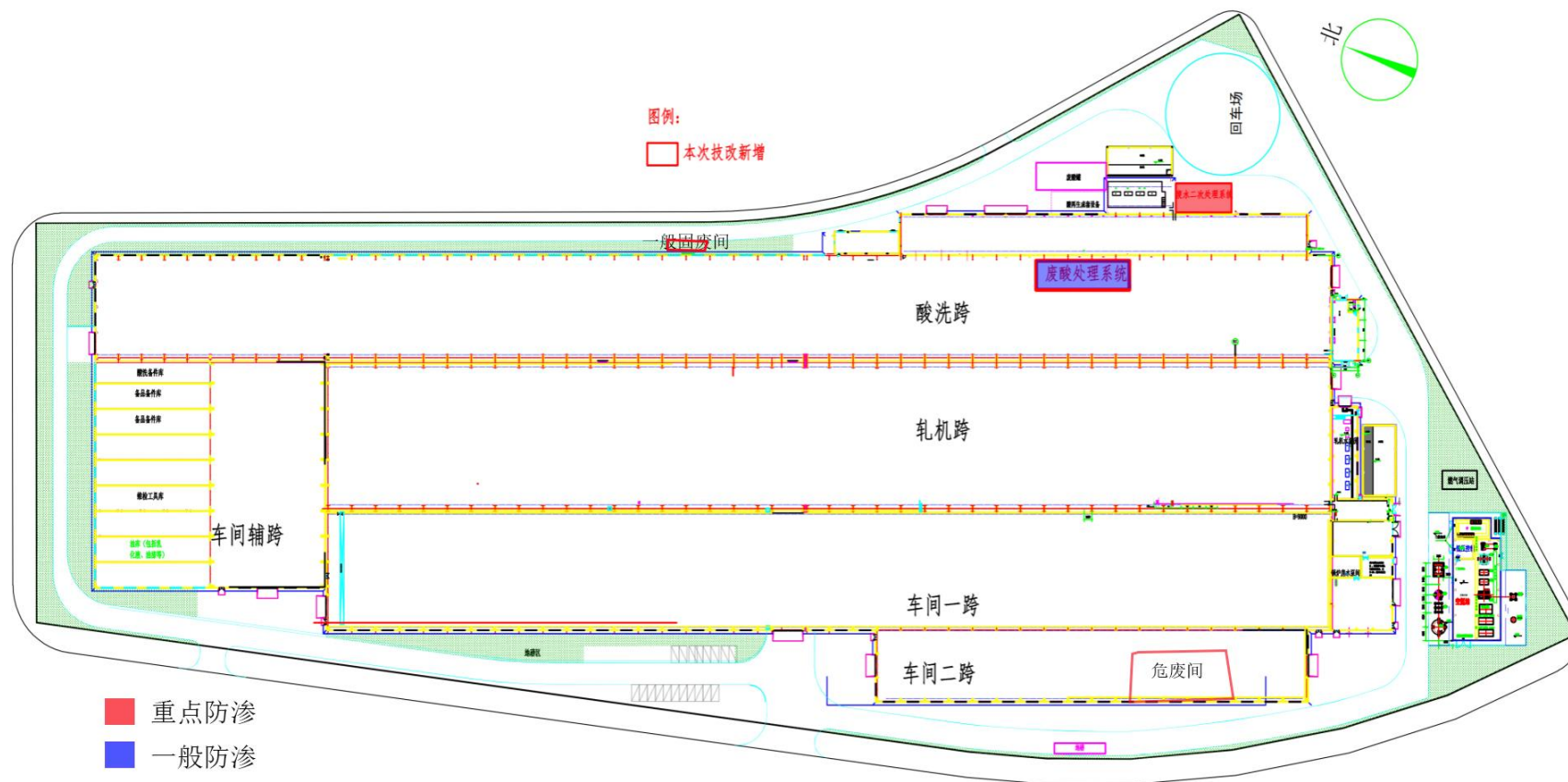
②一般防渗区

一般防渗区应采取相应的防渗措施，要求渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效粘土防渗层不小于 1.5m，或按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）采用人工合成材料防渗衬层应满足 CJ/T234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或者其他具有同等效力的人工合成材料。

本项目地下水污染防渗分区表见表 9.2-11，图 9.2-14。

表 9.2-11 项目地下水污染防渗分区表

| 污染分区 | 项目 | 防渗部位 | 防渗措施要求 | 备注 |
|-------|----------|-------|---|-------------------------|
| 重点防渗区 | 废水二次处理系统 | 地面及裙角 | 防渗层渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效粘土防渗层不小于 6.0m。 | 新增 |
| 一般防渗区 | 废酸处理系统 | 地面 | 防渗层渗透系数不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能 | 依托现有常化酸洗车间，已验收完成，满足防渗要求 |



9.2.3.3. 地下水污染监控措施

(1) 地下水监测计划

为了及时准确掌握场区及场区下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目需建立覆盖项目场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中相关要求，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

(2) 地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- ①重点污染防治区加密监测原则；
- ②以潜水含水层地下水监测为主的原则；
- ③充分利用现有监测井；

④水质监测项目按照《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，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

(3) 监控井布置

依据导则中地下水环境监测与管理要求，结合研究区水文地质条件，本项目共布设地下水水质监测井 3 眼，其中上游本底井 1 眼、污水处理站下游监测井 1 眼、厂区下游监测井 1 眼。委托有资质单位监测，地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 9.2-12。

《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）适用土壤污染重点监管单位，经查阅包头市生态环境局 2023 年公布的土壤污染重点监管单位不包括包头亿力新能源设备制造有限公司，根据《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业级炼焦化学工业》，本项目地下水环境质量监测最低频次为每年一次。

表 9.2-12 地下水监测点布控一览表

| 编号 | 地点 | 孔深 | 坐标 | 井孔结构 | 监测层位 | 监测频率 | 监测项目 | 备注 |
|----|-------------|---------|------------------------------------|---|------|------|---|----|
| 1 | 厂区上游 1# | 水位以下 3m | N:40°33'57.47" E: 109°52'50.41" | 孔径 $\Phi \geq 50\text{mm}$, 采用粘土或水泥止水,下部为滤水管。 | 孔隙潜水 | 每年一次 | pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、铁、锰、六价铬、铅、砷、镉、汞、铜、锌、耗氧量(CODMn法)、硫化物、六价铬、石油类等; 水位。 | 新建 |
| 2 | 污水处理站水下游 2# | 水位以下 3m | N:40°33'46.84" E:109°52'58.49" | | | | | 新建 |
| 3 | 厂区下游 3# | 水位以下 3m | N:40°33'45.16" E:109°52'59.62" | | | | | 新建 |



图 9.2-15 跟踪监测井位置图

(4) 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保管理部门的职责之一。项目区环境保

护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区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，与项目区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本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，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》(HJ/T164-2004)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:

了解全场区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。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的法兰、阀门、管道等进行检查。

9.2.3.4. 应急治理措施

(1) 风险应急预案

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，降低事故对潜水和承压水含水层的污染。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 9.2-47。

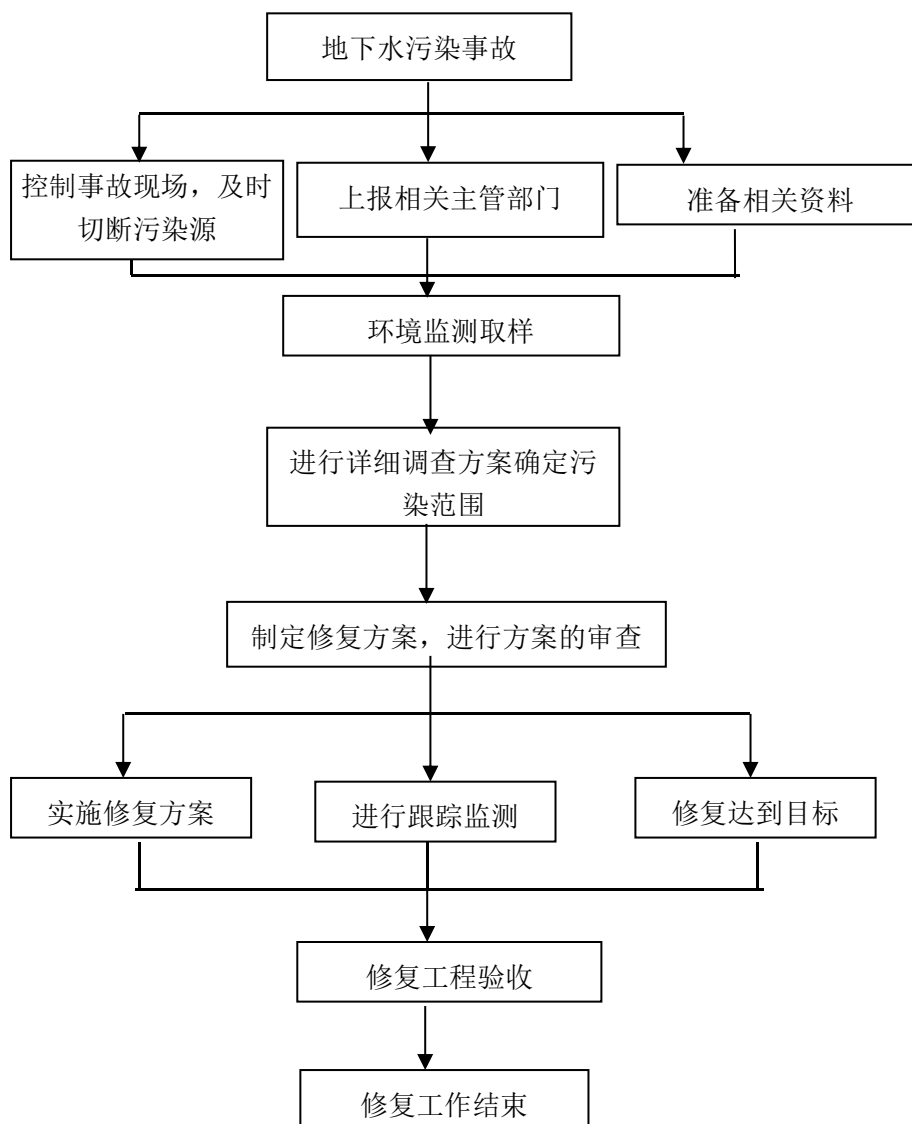


图 9.2-16 地下水污染应急治理程序框图

应采取如下污染治理措施:

- ①一旦发生地下水污染事故, 应立即启动应急预案。
- ②查明并切断污染源。
- ③探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ④依据探明的地下水污染情况, 合理布置截渗井, 并进行试抽工作。
- ⑤依据抽水设计方案进行施工, 抽取被污染的地下水, 并依据各井孔出水情况进行调整。
- ⑥将抽取的地下水进行集中收集处理, 并送实验室进行化验分析。
- ⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后, 逐步停止抽水, 并进行土壤修复治理工作。

(2) 相关建议

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

③当污染事故发生后，污染物首先渗透到不饱和层，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。地下水一旦污染，治理非常困难，建设单位应重视地下水污染防治的重要性，加强地下水、地表水的水位动态监测和环境水文地质监测研究工作，确保各项预防措施落实到位、运行正常。

9.2.4. 小结

(1) 根据预测结果，废水处理站收集水池发生泄漏，通过模拟可知，连续泄漏的污染物（预测因子 TDS）会对潜水含水层造成一定程度的污染。

(2) 对项目场地采取分区防渗措施，主要分为重点防渗区、一般防渗区。通过采取严格有效的防渗措施，可以有效降低非正常工况发生的污染物泄漏事故；在发生泄漏情况下，采取有效的应急措施，可以将污染物进入地下水环境的风险降到最低。

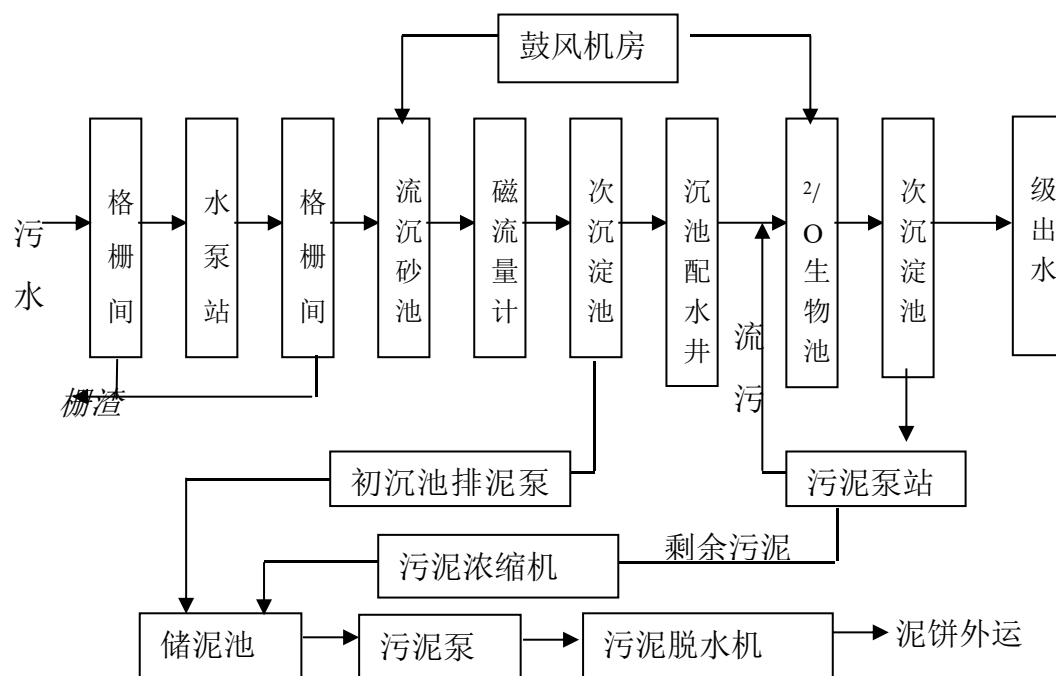
9.3. 地表水环境影响评价

9.3.1. 废水排放情况

技改项目完成后全厂外排生产废水主要为纯水制备废水及锅炉排水，经生产废水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理，全厂生活污水通过化粪池收集后经生活污水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理。技改完成后全厂生产废水排放量为 68508m³/a，污染物排放浓度为 COD30.12mg/L、SS20.23mg/L、TDS1181.99mg/L，出水满足《钢铁工业水污染排放标准》（GB13456-2012）表 2 间接排放限值。技改完成后全厂生活污水量为 4197.6m³/a，各污染物排放浓度分别为 pH7.64、COD_{Cr}26mg/L、BOD₅5.78mg/L、SS32.13mg/L、NH₃-N10.07mg/L、动植物油 1.19mg/L。生活污水排放口满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

9.3.2. 万水泉水质净化厂概况

万水泉水质净化厂服务范围包括滨河新区、新都市中心区、装备园区、石拐新区、乌素图、东河区西部排水。万水泉水质净化厂目前污水处理规模为 7.5 万 m³/d（一期）；拟建的二期工程计划于 2023 年初完成调试进入试运行，建成后全厂处理规模将达到 15 万 m³/d。万水泉水质净化厂进水水质需满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）的 A 级要求，二级生物处理工艺采用改良 A²O 工艺，深度处理工艺采用高效反应沉淀池+微滤机工艺。消毒工艺采用出水投加次氯酸钠消毒，最终实现出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，其工艺流程见图 9.3-1。



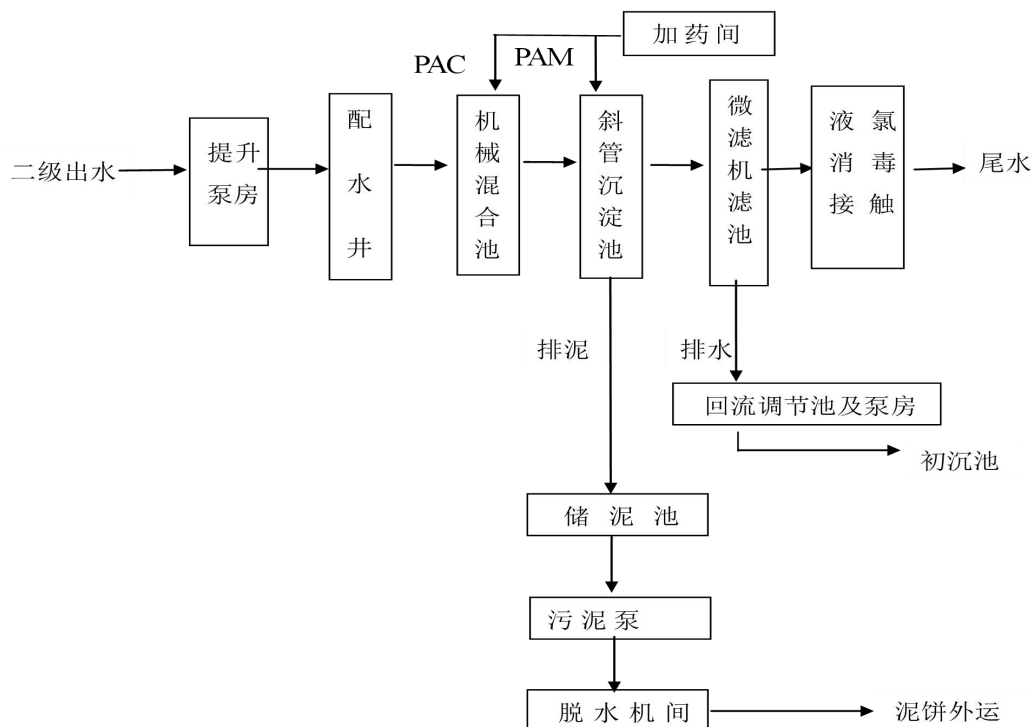


图 9.3-1 万水泉水质净化厂污水处理工艺

万水泉水质净化厂进水指标及水质要求见表 9.3-1。

表 9.3-1 万水泉水质净化厂进水水质要求 单位 mg/l

| 指标 | 万水泉水质净化厂进水指标(《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级) mg/l |
|--------------------|--|
| COD _{Cr} | 500 |
| BOD ₅ | 350 |
| SS | 400 |
| 氟化物 | 20 |
| TN | 70 |
| NH ₃ -N | 45 |
| TDS | 1500 |

9.3.3. 万水泉水质净化厂接纳本项目废水的可行性分析

本技改项目完成后全厂废水排放量约为 220.32m³/d, 排放量占污水处理厂处理规模的 0.15%, 污水中 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TDS 排放浓度均满足万水泉水质净化厂进水要求。万水泉水质净化厂剩余处理能力为 47000m³/d, 本项目废水排放量未超过污水处理厂剩余处理能力, 可接纳本项目排放的废水。

万水泉水质净化厂从水量和加工工艺完全有能力接受本项目的废水，同时本项目属于该污水处理厂的收水范围，污水管网已接通，污水排至万水泉水质净化厂可行。

表 9.3-2 地表水环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | |
|---|--|--|---|
| 影响识别 | 影响类型 | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/> | |
| | 水环境保护目标 | 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 影响途径 | 水污染影响型 | 水文要素影响型 |
| | | 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/> |
| 影响因子 | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 水污染影响型 | 水文要素影响型 | |
| | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/> | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> | |
| 现状调查 | 区域污染源 | 调查项目 | |
| | | 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> |
| | 受影响水体水环境质量 | 数据来源 | |
| | | 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | |
| | 区域水资源开发利用状况 | 调查时期 | |
| | | 数据来源 | |
| | 水文情势调查 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> | |
| 生态环境主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | | |
| 补充监测 | 未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/> | | |
| | 调查时期 | | |
| 补充监测 | 数据来源 | | |
| | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> | | |
| 补充监测 | 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | |
| | 监测时期 | | |
| 补充监测 | 监测因子 | | |
| | 监测断面或点位 | | |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ² | |
| | 评价因子 | （ ） | |
| | 评价标准 | 河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ） | |
| | 评价时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> | |
| | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> | 达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|---------|---|---|--|-------|--|
| | | 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用 总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建 设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> | | | |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ² | | | |
| | 预测因子 | （ ） | | | |
| | 预测时期 | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 预测情景 | 建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域水环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 预测方法 | 数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> | | | |
| 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放 满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评 价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的 环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 影响评价 | 污染源排放量核算 | 污染物名称 | 排放量/（t/a） | | 排放浓度/（mg/L） |
| | | （COD、氨氮、SS、BOD ₅ 、TDS） | （COD3.01、氨氮 0.04、SS2.25、BOD ₅ 0.02、TDS107.02） | | （生产：COD31.46、SS22.92、TDS1160.91；生活：COD26、氨氮 10.07、SS32.13、BOD ₅ 5.78） |
| | 替代源排放情 | 污染源名称 | 排污许可 | 污染物名称 | 排放量/ |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--------|
| | 况 | | 证编号 | | (t/a) | (mg/L) |
| | | () | () | () | () | () |
| | 生态流量确定 | 生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m | | | | |
| 防治措施 | 环保措施 | 污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| | 监测计划 | | 环境质量 | | 污染源 | |
| | | 监测方式 | 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> | | 手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> | |
| | | 监测点位 | () | | (厂区生产及生活污水总排口) | |
| | 监测因子 | () | | (生产：pH、COD、SS、TDS；生活：pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、SS) | | |
| 污染物排放清单 | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 评价结论 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 | | | | | | |

9.4. 土壤环境影响评价

9.4.1. 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，土壤环境影响评价在工程分析的基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运营期和服务期满后（可根据项目情况选择）三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。

根据工程概况及工程分析，本技改项目土壤环境影响类型为污染影响型，且服务期满后项目对土壤环境无影响，因此主要识别建设期和运营期项目对土壤环境的影响。环境影响识别过程见表 9.4-1 和 9.4-2。

表 9.4-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

| 时段 | 污染影响类型 | | | |
|-----|--------|------|------|----|
| | 大气沉降 | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 |
| 施工期 | | √ | √ | |
| 营运期 | √ | √ | √ | |

表 9.4-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

| 污染源 | 工艺流程/节点 | 污染途径 | 全部污染物指标 ^a | 特征因子 | 备注 ^b |
|----------|---------|------|---|------|--------------------------------------|
| 施工废水 | 场地施工 | 地面漫流 | COD、SS、石油类 | 石油类 | 非正常状况下，施工废水可能会出现地面漫流和垂直入渗，随着施工完成而结束。 |
| | | 垂直入渗 | | | |
| 亚硝酸钠投料 | 投料废气 | 大气沉降 | 颗粒物 | 颗粒物 | 废气中污染物由于沉降作用，积聚于土壤中。 |
| 储罐 | 呼吸废气 | 大气沉降 | 氯化氢 | 氯化氢 | 废气中污染物由于沉降作用，积聚于土壤中。 |
| 反应釜 | 反应釜废气 | 大气沉降 | 氯化氢、氮氧化物 | 氯化氢 | 废气中污染物由于沉降作用，积聚于土壤中。 |
| 反应釜 | 反应釜设备破损 | 大气沉降 | 氯化氢、氮氧化物 | 氯化氢 | 废气中污染物由于沉降作用，积聚于土壤中。 |
| | | 垂直入渗 | 氯化物 | 氯化物 | 非正常工况间断产生。 |
| 二次废水处理系统 | 生产废水 | 地面漫流 | 氨氮、氟化物、化学需氧量(COD _{Cr})、总磷、悬浮物 总氮、TDS | TDS | 非正常工况间断产生。 |
| | | 垂直入渗 | | | |
| 危废间 | 废油 | 垂直入渗 | 石油烃 | 石油烃 | 非正常工况间断产生。 |

^a根据工程分析结果填写。
^b应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

9.4.2. 土壤预测评价范围

土壤预测评价范围与现状调查评价范围一致，为项目厂区外 1km 的范围内（含占地范围）。

9.4.3. 土壤理化性质调查

包头地区土壤共有栗钙土、灰褐土、草甸土 3 个土类，分为栗钙土、草甸栗钙土、粗骨灰褐土、石碳酸盐灰褐土、淋溶灰褐土、生草灰褐土、灰色草甸土 7 个亚类。根据国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>）的中国 1:400 万发生分类土壤图查询，本项目土壤类型为为灌淤潮土，项目土壤类型见图 9.4-1。

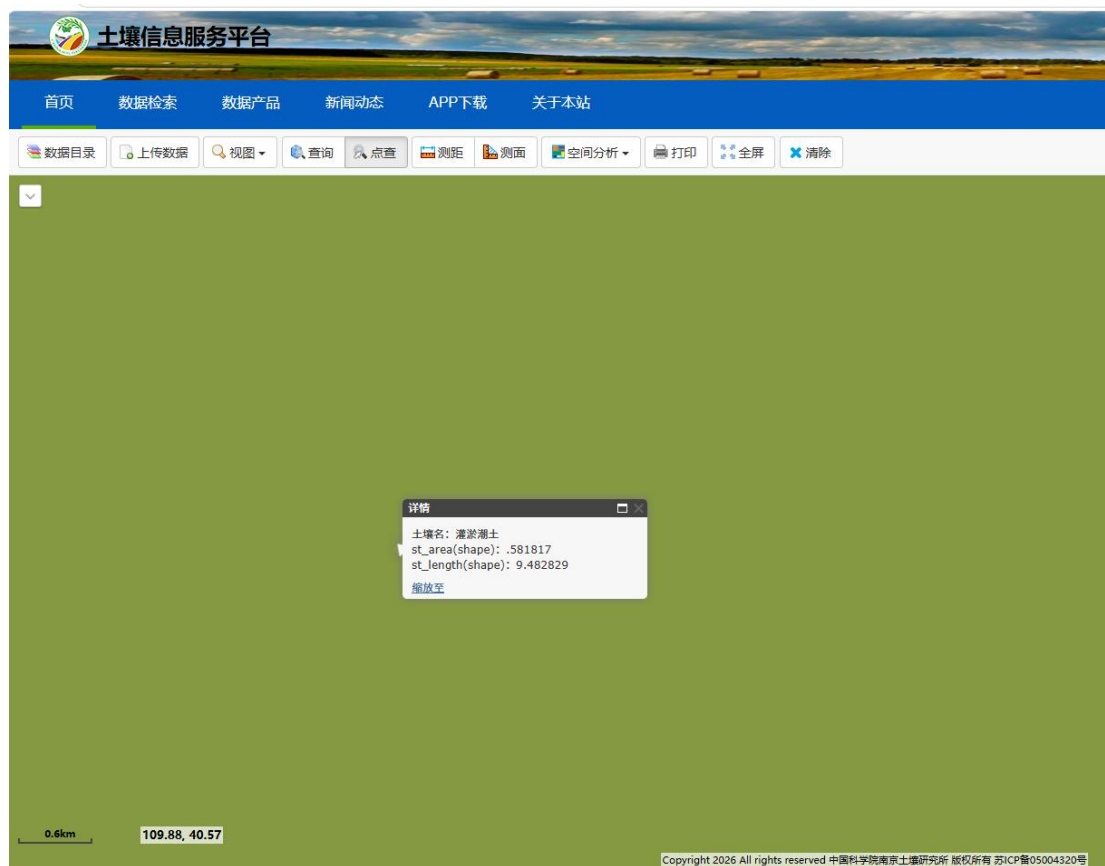


图 9.4-1 土壤类型图

依据本项目现场观测，土壤理化性质和土壤质地参见表 9.4-3。

表 9.4-3 土壤理化性质调查表

| | | | | | |
|----|------------|-------------|--------------------|----------------|-------------------|
| 时间 | 2025.11.26 | 经度 | E: 109°52'58.6040" | 纬度 | N: 40°33'46.2357" |
| 现状 | 层次 | 1#表层 0~50cm | 1#中层 | 1#深层 150~300cm | |

| | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|----------------|----------------|-------|
| 场 记 录 | | | 50~150cm | | |
| | 颜色 | 棕色 | 棕色 | 棕色 | |
| | 结构 | 粉状 | 粉状 | 粉状 | |
| | 质地 | 以粉土及沙砾为主， 呈稍干状态 | 主要由粉土组 成，较潮 | 主要由粉土组成，较 潮 | |
| | 砂砾含量 | <10% | <10% | <10% | |
| | 其它异物 | 无 | 无 | 无 | |
| 实 验 室 测 定 | pH | 7.71 | 8.12 | 8.42 | |
| | 阳离子交换量 | 3.4cmol/kg | 2.5cmol/kg | 2.3cmol/kg | |
| | 氧化还原电位 (mV) | ORP 1 | 374 | 344 | 302 |
| | 饱和导水率 (mm/min) | K10 | 14.37 | 13.27 | 10.57 |
| | 土壤容重 (g/cm ³) | 1.53 | 1.30 | 1.38 | |
| | 孔隙度 | 31.3% | 34% | 31.9% | |

9.4.4. 土壤预测与评价方法

9.4.4.1. 大气沉降影响预测

废气中的氟化物经大气沉降后对土壤环境引起的影响，预测方法采用《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 的方法一，具体预测内容如下：

(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_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

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，根据土壤理化性质表，容重为 1530kg/m³；

A——预测评价范围，m²，厂界内及评价范围内的敏感目标；

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。本项目取 5 年、10 年、20 年

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑土壤中某物质包括淋溶或径流排出、突然缓冲两部分的输出量，因此不考虑 L_s 及 R_s。

(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，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

由于区域土壤背景值可较长时间维持一定值，变化缓慢，故本次评价区域土壤背景值采用项目土壤现状监测值的最大值。

(3) I_s 计算

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中： C —污染物的最大小时落地浓度， mg/m^3 ，为 $0.000505mg/m^3$ ；

V —污染物沉降速率，m/s；

T —年内污染物沉降时间，s，为 28512000s。

A —预测评价范围， m^2 ，为 $4400000m^2$ 。

(4) 沉降速率 V 计算

根据《环境化学》（王晓蓉，南京大学出版社，1993），附着在废气液滴内的氯化氢沉降速率应用斯托克斯定律求出，具体公式如下：

$$V = \frac{gd^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\eta}$$

式中： V —沉降速率，m/s

g —重力加速度， m/s^2 ；取值9.8

d —粒子直径（直径取 $0.1\mu m$ ），m；

ρ_1 、 ρ_2 —颗粒密度和空气密度， kg/m^3 （ $20^\circ C$ 空气密度为 $1.29kg/m^3$ ）；

η —空气的粘度， $Pa \cdot S$ （ $20^\circ C$ 空气粘度为 $1.81 \times 10^{-5} Pa \cdot S$ ）。

根据上述公式，计算附着在液滴中氯离子沉降速率及 I_s 计算结果见下表 9.4-4 所示。

表9.4-4 沉降速率及 I_s 计算结果表

| 项目 | 氯离子 |
|-----------------------|------|
| ρ_1 (kg/m^3) | 1000 |

| | |
|-----------------------|--------------------|
| V (m/s) | 3×10^{-7} |
| C(mg/m ³) | 0.000505 |
| Is (g) | 19032.07 |

(5) 土壤环境影响预测参数

氯化氢的土壤环境预测参数见表 9.4-5。

表 9.4-5 土壤环境影响预测参数

| | |
|---------------------------|----------|
| 项目 | 氯离子 |
| Is (g) | 19032.07 |
| Ls (g) | 0 |
| Rs (g) | 0 |
| n (a) | 5、10、15 |
| pb (kg/m ³) | 1530 |
| A (m ²) | 4400000 |
| D (m) | 0.2 |
| 1 年累计增量 ΔS (g/kg) | 0.000014 |

(6) 预测结果

氯化氢进入土壤形成可溶性氯离子，氯离子对土壤环境预测结果见表 9.4-6。

表 9.4-6 本项目土壤环境影响预测结果表

| | |
|-----------------------------------|----------|
| 项目 | 氯离子 |
| 现状监测背景最大值 Sb(g/kg) | 0.01 |
| 年输入量 Is(g) | 19032.07 |
| 1 年累计增量 ΔS (g/kg) | 0.000014 |
| 5 年累计增量 ΔS (g/kg) | 0.000071 |
| 10 年累计增量 ΔS (g/kg) | 0.00014 |
| 15 年累计增量 ΔS (g/kg) | 0.00021 |
| 1 年预测值 $S=Sb+\Delta S$ (g/kg) | 0.010014 |
| 5 年预测值 $S=Sb+\Delta S*5$ (g/kg) | 0.010071 |
| 10 年预测值 $S=Sb+\Delta S*10$ (g/kg) | 0.01014 |
| 15 年预测值 $S=Sb+\Delta S*15$ (g/kg) | 0.01021 |
| 标准限值(mg/kg) | / |

根据预测结果，项目投入 15 年运营期内，单位土壤中氯离子预测值较小，表明项目土壤环境影响可以接受。

9.4.4.2. 垂直入渗影响预测

(1) 预测评价时段

评价时段为项目运营期,预测时段按 1000d 考虑,分别预测污染物渗漏 100d、365d、1000d 污染物的变化情况。

(2) 情景设置

本项目实施后,严格按照要求采取防渗措施,在正常状况下不会发生物料及废水渗漏进入土壤的情况。因此,垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下,物料及污水泄漏垂直入渗造成地下水影响。本项目土壤垂直入渗考虑非正常情况下,危废间废油泄漏且防渗层破损,石油烃下渗污染土壤。

(3) 预测与评价因子

本次选取石油烃作为预测因子进行模拟预测,本技改项目废油 0.1t/a,废油密度约为 0.91~0.93g/mL,石油烃浓度约 930000mg/L。

(4) 预测与评价方法

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”,影响途径为运营期污染物以垂直入渗方式进入土壤,因此采用一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测。

①数学模型

a.一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

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

式中: c—污染物介质中的浓度, mg/L; D—弥散系数, m²/d 号—渗流速度, m/d; z—沿 z 轴的距离, m; t—时间变量, d; θ^0 —土壤含水率, %。

b.初始条件

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

c.边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件:

连续点源

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

非连续点源:

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

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

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

②模型概化

a.模拟软件选取：在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

b.建立模型：石油烃泄漏在土壤中的运移进行模拟。根据土壤理化特性调查现场记录表，模型选择自地表向下 10m 范围进行模拟。自地表向下 10m 分为 2 层岩性为粉土层 0~5.2m，粉砂层 5.2~10m（图 9.4-2）。剖分节点为 1000 个。在预测目标层布置 3 个监测点，从上到下依次为观测点 1~观测点 3（图 9.4-3）。

c.参数选取：粉土的土壤水力参数值见图 9.4-4，溶质运移模型方程中相关参数取值见下表。

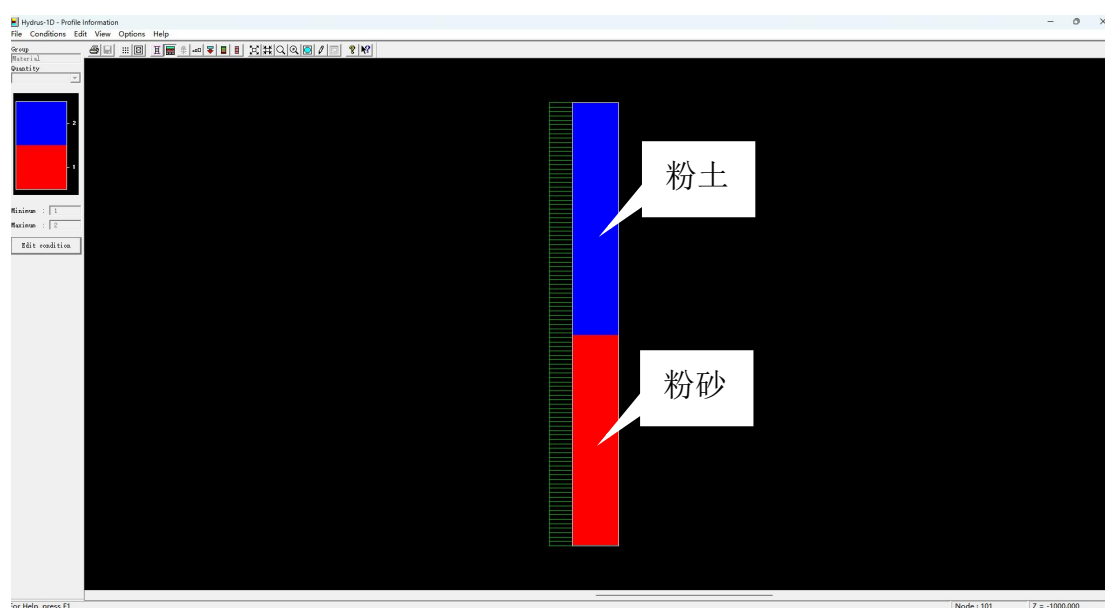


图 9.4-2 岩性分层图

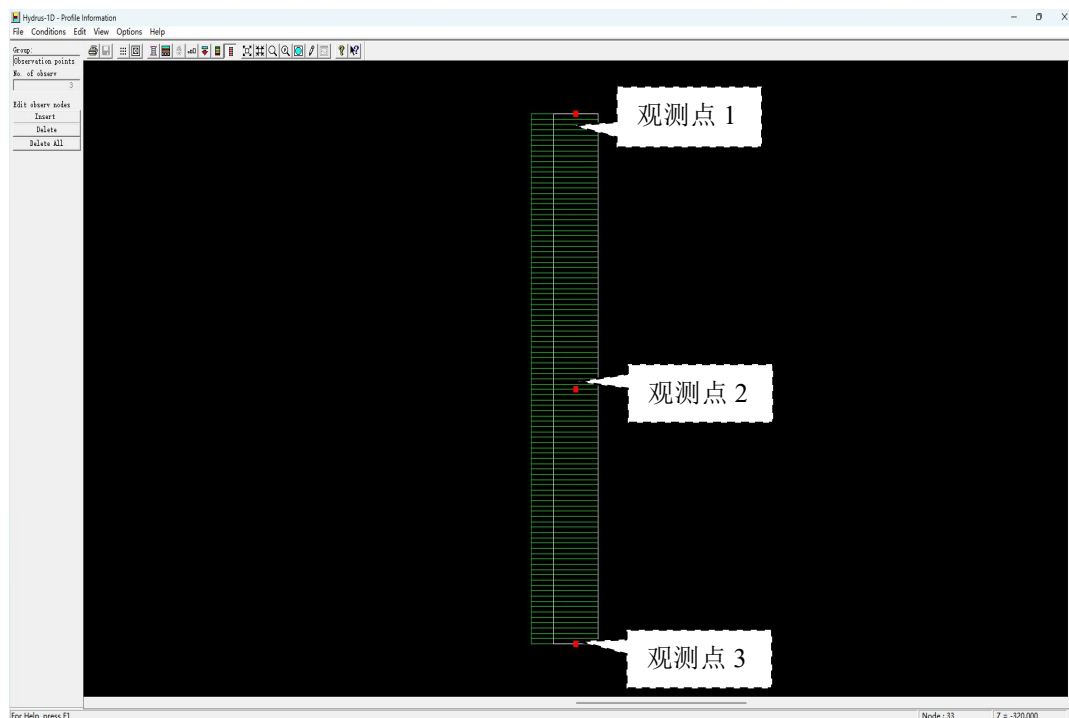


图 9.4-3 观测点位置图

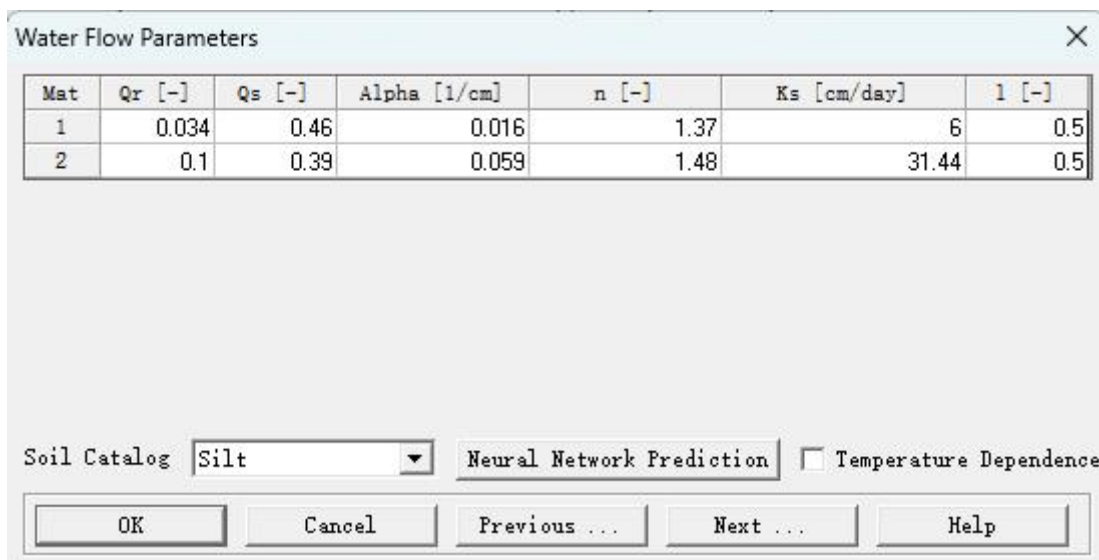


图 9.4-4 HYDRUS-1D 土壤水力参数截图

③预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留作用，石油烃预测结果见图 9.4-5、9.4-6。

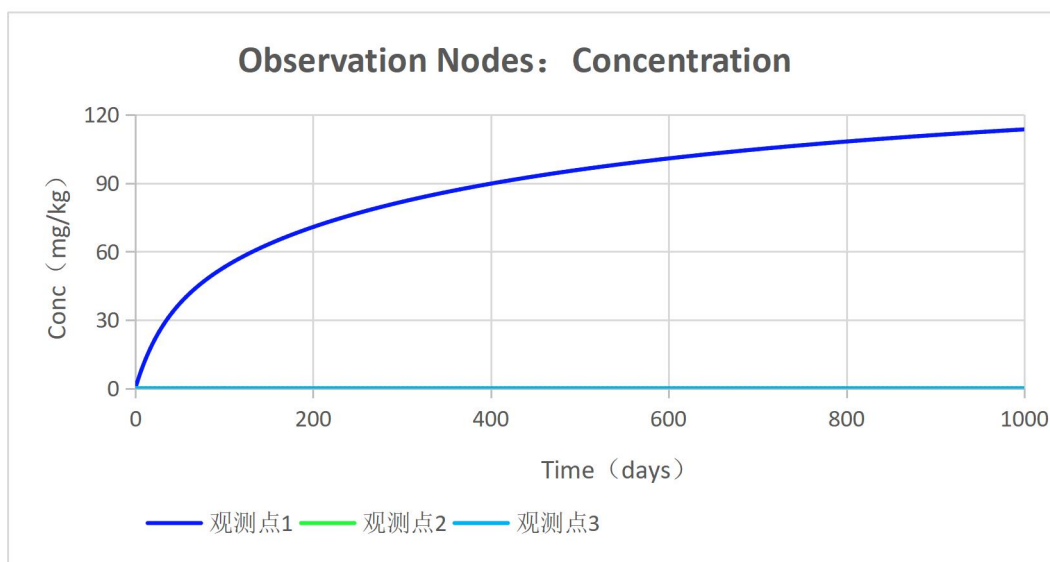


图 9.4-5 石油烃渗漏污染浓度与时间关系图

由图 9.4-5 可知，石油烃进入土壤后，观测点 1 浓度逐渐增大，在 1000 天时浓度最大，为 113.53mg/kg；观测点 2 浓度逐渐增大，在 1000 天时浓度最大，为 5.013×10^{-16} mg/kg；观测点 3 浓度一直为 0mg/kg。

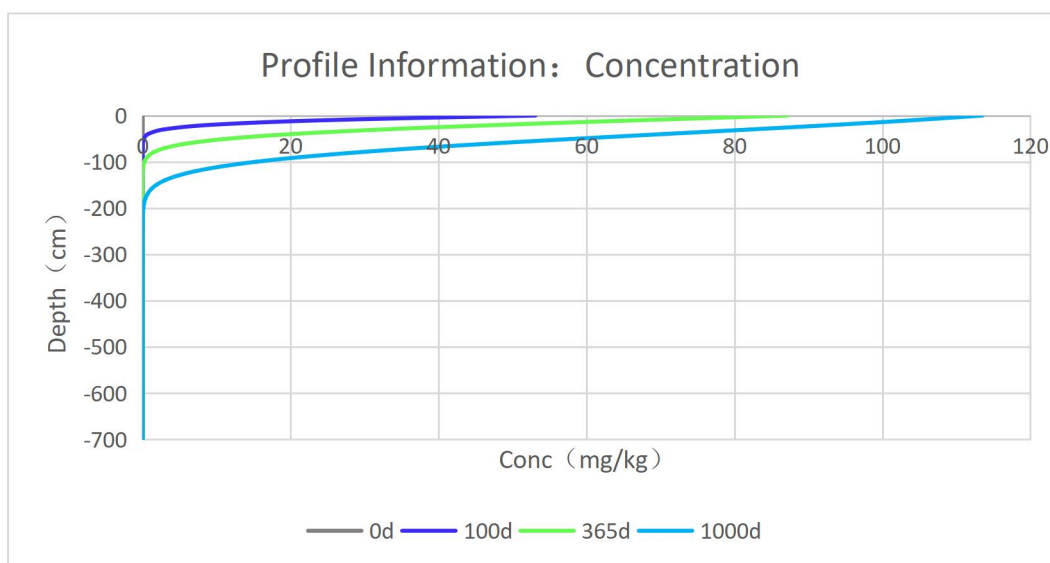


图 9.4-6 石油烃渗漏污染深度与浓度关系图

由图 9.4-6 可知，石油烃随时间不断向下迁移，石油烃渗漏 100 天时，下渗深度达 310cm；渗漏 365 天时下渗深度达 480cm；渗漏 1000 天时下渗深度达 650cm。

根据预测，石油烃渗漏最大浓度为 113.53mg/kg，对比《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），第一类用地石油烃的筛选值为 826mg/kg，第二类用地石油烃的筛选值为 4500mg/kg，石油烃渗漏浓度较小，

对土壤环境影响较小。

本项目通过定量与定性相结合的办法，从污染物垂直入渗影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。项目场地建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

需注意的是在实际施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时应尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数，避免污染物经过长时间迁移而穿过防渗层从而污染地下水的可能。

9.4.5. 土壤环境污染防治措施

9.4.5.1. 土壤污染防治原则

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

企业应采用国家鼓励的清洁生产工艺、设备，采用污染小、环保的原料、设备、生产工艺等，从源头上控制污染物的排放。

(2) 末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施等，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下；末端控制采取分区防渗原则；加强企业废气废水治理，提高治理率，减少污染物排放量，防止土壤质量进一步恶化。

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水、土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤污染跟踪监测点位，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水、土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控

制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

9.4.5.2. 污染防治分区

根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的土壤、地下水污染源分类分析，根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。污染防治分区情况见地下水污染防治措施和建议章节。

9.4.5.3. 跟踪监测

(1) 土壤跟踪监测制度

土壤污染具有危害突然性、滞后性与隐蔽性等特点，为避免出现重大污染事件，增强土壤防控污染的能力，构建预警体系十分必要。

企业应建立土壤跟踪监测制度，委托有资质的监测单位对项目重点影响区和土壤环境敏感目标附近的土壤进行定期监测，以便及时发现问题，采取措施。

(2) 土壤跟踪监测计划

根据项目土壤环境影响类型、项目区土地利用类型、评价范围内敏感目标分布情况以及现状监测点设置情况等，本项目共设置土壤跟踪监测点 3 个，分别为厂址上风向、厂址、厂址下风向。土壤环境质量监测委托有资质的单位承担，监测点位、监测项目、监测频率等见表 9.4-6。

表 9.4-6 土壤监测点位一览表

| 编号 | 监测点位 | 监测层位 | 监测项目 | 监测频率 |
|----|----------|-------------|---------|--------|
| 1 | 耕地 | 表层 (0-0.2m) | 氯离子、石油烃 | 每年 1 次 |
| 2 | 厂址 | 表层 (0-0.2m) | 氯离子、石油烃 | |
| 3 | 康宁心理康复医院 | 表层 (0-0.2m) | 氯离子、石油烃 | |

项目土壤环境影响评价自查表见表 9.4-7。

表 9.4-7 本项目土壤环境影响评价自查表

| 工作内容 | 完成情况 | 备注 |
|--------|--|----|
| 影 影响类型 | 污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/> | |

| | | | | | |
|----------------------------|--|--|-------|-------|------------------------|
| 响 识 别 | 土地利用类型 | 建设用地区；农用地□；未利用地□ | | | |
| | 占地规模 | (8) hm ² | | | |
| | 敏感目标信息 | 耕地，NE0.72km；康宁心理康复医院，SE0.18km；内蒙古博奥职业技术学院，SE0.35km； | | | |
| | 影响途径 | 大气沉降区；地面漫流□；垂直入渗区；地下水位□；其他（） | | | |
| | 全部污染物 | 氯离子、石油烃 | | | |
| | 特征因子 | 氯离子、石油烃 | | | |
| | 所属污染环境 影响评价项目 类别 | I类区；II类□；III类□；IV类□ | | | |
| | 敏感程度 | 敏感区；较敏感□；不敏感□ | | | |
| 评价工作等级 | | 一级区；二级□；三级□ | | | |
| 现 状 调 查 内 容 | 资料收集 | a)区；b)区；c)区；d)区 | | | |
| | 理化性质 | 以粉土及沙砾为主，呈稍干状态，颜色棕色，砂砾含量<10%，pH为7.71，阳离子交换量为3.4。 | | | |
| | 现状监测点位 | | 占地范围内 | 占地范围外 | 深度 |
| | | 表层样点数 | 2 | 4 | 0~20cm |
| | | 柱状样点数 | 5 | | 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m |
| 现状监测因子 | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷 1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氯离子、石油烃 | | | | |
| 现 状 评 价 | 评价因子 | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷 1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氯离子、石油烃 | | | |
| | 评价标准 | GB15618区；GB36600区；表D.1□；表D.2□；其他（《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022）） | | | |
| | 现状评价结论 | 监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2022） | | | |
| 影 响 预 测 | 预测因子 | 氯离子、石油烃 | | | |
| | 预测方法 | 附录E区；附录F□；其他（） | | | |
| | 预测分析内容 | 影响范围（440hm ² ） 影响程度（较小） | | | |

| | | | | |
|---|--------|---|-------------|---------|
| | 预测结论 | 达标结论: a)☑; b)□; c) □ 不达标结论: a)□; b)□ | | |
| 防治措施 | 防控措施 | 土壤环境质量现状保障☑; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 () | | |
| | 跟踪监测 | 监测点数 | 监测指标 | 监测频次 |
| | | 3 个 | 氯离子、石油 烃 | 1 年 1 次 |
| | 信息公开指标 | 监测点位信息、监测项目、监测结果 | | |
| | 评价结论 | 采取环评提出的措施, 影响可接受 | | |
| 注 1: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。 | | | | |

9.5. 噪声环境影响预测与评价

9.5.1. 主要噪声源声学参数

技改项目新增主要噪声源设备有: 反应釜、各类泵等, 噪声源强范围为 80~85dB(A)。在满足工艺条件的前提下, 尽量选用低噪声设备, 采取隔音设计, 部分设备采取减震、安装消声器等措施进行治理, 通过以上措施达到降噪目的。各厂房的噪声源参数见表 5.7-7。

9.5.2. 预测模式与方法

在进行噪声预测时, 只考虑各噪声源所在厂房围护结构的屏蔽效应、初声源至受声点的距离衰减以及空气吸收等主要衰减因素, 各噪声源强只考虑常规降噪措施。预测模式如下:

(1) 室外声源

a. 计算某个声源在预测点的倍频带声压级:

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中: $L_{oct}(r)$ — 点声源在预测点产生的倍频带声压级;

$L_{oct}(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的倍频带声压级;

r — 预测点距声源的距离 (m);

r_0 — 参考位置距声源的距离 (m);

ΔL_{oct} — 各种因素引起的衰减量 (包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量)。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w_{oct}}$, 且声源可看作是位于地面上的, 则:

$$L_{oct}(r_0) = L_{w_{oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

b. 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 LA。

(2) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_{in, i}, 在 T 时间内该声源工作时间为 t_{in, i}; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_{out, i}, 在 T 时间内该声源工作时间为 t_{out, i}, 则预测点的总等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中: T—计算等效声级的时间; N—室外声源个数; M—等效室外声源个数。根据该项目主要噪声源声学参数、声源分布及噪声本底情况, 利用计算机进行模式计算, 预测计算点与现状测量点相同。

9.5.3. 预测结果

本次评价厂界及敏感目标噪声预测结果见表 9.5-1。

表 9.5-1 厂界噪声预测结果与达标分析表

| 序号 | 声环境保护目标名称 | 噪声现状值 | 噪声现状值 | 噪声标准 | 噪声标准 | 噪声贡献值 | 噪声贡献值 | 噪声预测值 | 噪声预测值 | 较现状增量 | 较现状增量 | 超标和达标情况 | 超标和达标情况 | 超标量 | 超标量 |
|----|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| | | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) |
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 厂界东北侧 | 54.00 | 49.00 | 65.00 | 55.00 | 30.98 | 30.98 | 54.02 | 49.07 | 0.02 | 0.07 | 达标 | 达标 | -10.98 | -5.93 |
| 2 | 厂界东南侧 | 57.00 | 52.00 | 65.00 | 55.00 | 43.13 | 43.13 | 57.17 | 52.53 | 0.17 | 0.53 | 达标 | 达标 | -7.83 | -2.47 |
| 3 | 厂界南侧 | 54.00 | 49.00 | 65.00 | 55.00 | 44.71 | 44.71 | 54.48 | 50.37 | 0.48 | 1.37 | 达标 | 达标 | -10.52 | -4.63 |
| 4 | 厂界西南侧 | 54.00 | 48.00 | 65.00 | 55.00 | 37.44 | 37.44 | 54.09 | 48.37 | 0.09 | 0.37 | 达标 | 达标 | -10.91 | -6.63 |
| 5 | 厂界西北侧 | 54.00 | 48.00 | 65.00 | 55.00 | 31.46 | 31.46 | 54.02 | 48.10 | 0.02 | 0.10 | 达标 | 达标 | -10.98 | -6.90 |
| 6 | 厂界北侧 | 53.00 | 47.00 | 65.00 | 55.00 | 29.23 | 29.23 | 53.02 | 47.07 | 0.02 | 0.07 | 达标 | 达标 | -11.98 | -7.93 |
| 7 | 医院 1 层 | 48.00 | 37.00 | 50.00 | 45.00 | 26.95 | 26.95 | 48.03 | 37.41 | 0.03 | 0.41 | 达标 | 达标 | -1.97 | -7.59 |
| 8 | 医院 3 层 | 48.00 | 38.00 | 50.00 | 45.00 | 26.99 | 26.99 | 48.03 | 38.33 | 0.03 | 0.33 | 达标 | 达标 | -1.97 | -6.67 |
| 9 | 医院 6 层 | 47.00 | 37.00 | 50.00 | 45.00 | 27.00 | 27.00 | 47.04 | 37.41 | 0.04 | 0.41 | 达标 | 达标 | -2.96 | -7.59 |
| 10 | 网格(曲线) | 55.53 | 50.03 | 65.00 | 55.00 | 46.00 | 46.00 | 55.99 | 51.48 | 0.46 | 1.45 | 达标 | 达标 | -9.01 | -3.52 |

从预测结果可以看出，本项目厂界噪声最大贡献值为 46dB（A），厂界噪声贡献值无超标点。厂界环境噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）的要求，对周围环境的影响较小。敏感目标最大预测值昼间为 48.03dB（A），夜间为 38.33dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）0 类标准要求。声环境影响评价自查表见表 9.5-2。

表 9.5-2 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 | 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 type="checkbox"/> | | 近期 <input checked="" type="checkbox"/> | | 中期 <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"/> | |
| | 预测模型 | 导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> | | 其他 <input type="checkbox"/> | | | |
| 声环境影响预测与评价 | 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 type="checkbox"/> | | 不达标 <input type="checkbox"/> | | | |
| | 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"/> | |
| 环境监测计划 | 声环境保护目标处噪声监测 | 监测因子：（ ） | | 监测点位数（ ） | | 无监测 <input type="checkbox"/> | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。 | | | | | | | |

9.6. 固体废物环境影响分析

9.6.1. 固体废物综合利用和处置措施

技改项目产生的固体废物包括：原料废外包装袋、废滤芯及滤料、废反渗透膜、废润滑油、废水二次处理系统污泥、杂盐。

9.6.1.1. 一般固废

原料废外包装袋定期外售综合利用，废滤芯及滤料、废反渗透膜由厂家回收利用。

技改项目依托厂区现有 1 座一般固体废物暂存间，建筑面积 35m²，暂存间采用 C30 混凝土硬化，渗透系数小于 1.0×10^{-5} cm/s，防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求。

9.6.1.2. 危险废物

本技改项目新增的危险废物废润滑油、废水二次处理系统污泥、杂盐。

技改项目废润滑油、废水二次处理系统污泥、杂盐依托厂区现有 2 座占地面积分别为 125m² 和 135m² 危废间，危废间地面采用玻璃钢“三布五油”防渗，防渗系数小于 10^{-10} cm/s，危险废物暂存间的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

9.6.1.3. 危险废物暂存要求

危废间暂存的危险废物统一收集，分类贮存在符合危险废物贮存标准的容器中，贴上标签，并由专人管理。

不得将不相容的废物混合或合并存放。作好危险废物的台账记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、出库日期及接收单位名称。

应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关危险废物污染环境防治的特别规定，对其收集、贮存、运输和处置作好妥善处理。应配合环保部门，对受委托处置单位的转移和处置进行全过程跟踪，并按国家和省有关规定办理转移审批手续，严格执行危险废物转移联单制度。

①对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。

②收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

③应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施，并向当地环境保护行政主管部门报告。

④本项目产生的危险废物在交外单位转移时需按照《危险废物转移联单管理办法》要求进行。危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。产生单位应当在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。危险废物产生单位每转移一车（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

9.6.2. 固体废物影响分析

本项目产生的固体废物，均采取了合理的处理处置措施，减轻了对环境空气、水和土壤环境的影响：

（1）环境空气

工程产生固体废物量较小、存放时间亦较短，并且有专门的固体废物存放设施，设施密闭，因此对环境空气影响较小。

（2）水环境

固体废物均设有临时性储存间，同时作了相应的防渗漏处理，避免渗漏液下渗到地下水，不会对水环境带来影响。

（3）土壤

项目产生的各类固废都有各自的堆放场所，一般固废间的建设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》要求，危废暂存间建设

满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。采取上述措施后，产生的固废不会对土壤环境造成影响。

综上所述，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。另外对于固废运输车辆噪声、扬尘等污染应注意加强管理，要求运输车辆车况必须良好，禁止鸣笛，采用密封或半密封车辆进行运输，同时设有专人管理，不得随意丢弃，避免固体废物对环境的污染。

10. 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

10.1. 现有工程环境风险回顾分析

10.1.1. 风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及的物质危险性识别、生产设施风险识别和危险物质向环境的转移途径等。

10.1.1.1. 物质危险性识别

对现有包头亿力新能源设备制造有限公司所涉及的原料、辅料、产品及废物等物质进行风险识别，凡属于有毒有害、易燃易爆物质的，列表说明其物理化学和毒理学性质、危险性类别、加工量、贮量及运输量等，并按其危险性或毒性结合相应的评价阈值进行分类排队，筛选风险评价因子。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，根据现有工程危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的危险物料（物质）主要包括：31%盐酸、18%再生酸、4.5%废盐酸、15%~18%酸洗液、10%~13%酸洗液、6%~9%酸洗液、15%~18%循环酸、10%~13%循环酸、6%~9%循环酸、润滑油、甲烷、废矿物油、氯化氢。上述物质主要分布于生产装置区、原料库、罐区及天然气输送管道。现有工程涉及的各化学品理化性质及危险特征见表 10.1-1。

表 10.1-1 现有生产装置涉及的主要原辅材料理化性质一览表

| 序号 | 物质名称 | CAS 号 | 理化性质 | 危险特征 |
|----|------|-----------|---|--|
| 1 | 盐酸 | 7647-01-0 | 无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味 溶解性：与水混溶，溶于碱液；熔点(°C)：-114.8（纯）沸点(°C)：108.6（20%） 相对密度(水=1)：1.20 相对蒸气密度(空气=1)：1.26 饱和蒸气压(kPa)：30.66(21°C) | 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害 环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤 |
| 2 | 甲烷 | 74-82-8 | 无色无臭气体，溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。熔点(°C)：-182.5，沸点(°C)：-161.5，相对密度(水=1)：0.42（-164°C）， 临界温度(°C)：-82.6，临界压力(MPa)：4.59，燃烧热(KJ/mol)：889.5，最小点火能(mJ)：0.28，饱和蒸汽压(KPa)：53.32（-168.8°C） | 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 |
| 3 | 废油 | / | 淡黄色粘稠液体，溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等大多数有机溶剂。燃烧分解产物一氧化碳、二氧化碳等有毒、有害气体。 | 燃爆危险：可燃液体，遇明火、高热可燃。 危险特性：可燃液体。 灭火方法：消防人员必须穿全身消防服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却燃烧罐和临近罐，直至灭火结束。处在火场中的储罐发生异常变化或发出异常声音，须马上撤离。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。 急救措施：皮肤接触立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。眼睛接触立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入迅速脱离现场至空气新鲜处。保持 |

| | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------|
| | | | | 呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 |
|--|--|--|--|------------------------------------|

10.1.1.2. 生产系统危险性识别

现有项目涉及的危险单元主要为生产系统单元及储运系统单元。

(1) 生产系统单元

生产系统风险单元主要为酸洗槽、废酸再生系统氯化氢气体管道、天然气管道、润滑油及液压油循环系统管道等，由于设备或者管道腐蚀或密封件磨损破裂存在局部发生泄漏的可能性。

(2) 储运单元

风险物质储运单元主要为新酸、废酸以及再生酸储罐、润滑油以及废矿物油存储单元。储运单元若发生泄漏，且防渗层破损情况下，储罐内的泄漏的物质可能导致土壤及地下水的污染。

根据工程特点，对生产过程可能发生的环境风险识别汇总见表 10.1-2。现有工程危险单元分布见图 10.1-1。

表 10.1-2 现有工程生产过程环境风险识别汇总

| 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|------------------|--------------------------|-----------|------------------|------------------------------|----------------------|
| 酸洗生产线 | 1#酸洗槽及配套循环酸罐 | 15%~18%盐酸 | 设备腐蚀或密封件磨损破裂导致泄漏 | 泄漏后酸洗液进入土壤、地下水；挥发氯化氢气体进入大气环境 | 厂区土壤、下游饮用水井、周边村庄、居民区 |
| | 2#酸洗槽及配套循环酸罐 | 10%~13%盐酸 | | | |
| | 3#酸洗槽及配套循环酸罐 | 6%~9%盐酸 | | | |
| 新酸储罐区 | 3座30m ³ 盐酸储罐 | 31%盐酸 | 储罐或者管道腐蚀泄漏 | 泄漏后酸洗液进入土壤、地下水；挥发氯化氢气体进入大气环境 | 厂区土壤、下游饮用水井、周边村庄、居民区 |
| 废酸再生系统、废酸及再生酸储罐区 | 酸再生系统反应炉、氯化氢管道 | 含氯化氢气体 | 设备腐蚀或密封件磨损破裂导致泄漏 | 泄漏气体进入大气环境 | 周边村庄、居民区 |
| | 1座100m ³ 废酸储罐 | 4.5%废盐酸 | 储罐或者管道腐蚀泄漏 | 泄漏后酸洗液进入土壤、地 | 厂区土壤、下游饮用水 |

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| | | | | 下水；挥发氯化氢气体进入大气环境 | 井、周边村庄、居民区 |
| | 2座 100m ³ 再生酸储罐 | 18%再生酸 | 储罐或者管道腐蚀泄漏 | 泄漏后酸洗液进入土壤、地下水；挥发氯化氢气体进入大气环境 | 厂区土壤、下游饮用水井、周边村庄、居民区 |
| 天然气管线 | 天然气管线 | CH ₄ | 管道磨损破裂导致泄漏、遇明火发生火灾、爆炸 | 泄漏甲烷气体进入大气环境、火灾、爆炸伴生、次生污染物 CO 等 | 周边村庄、居民区 |
| 危废间 | 废矿物油收集桶 | 废矿物油 | 收集桶磨损泄漏；遇明火发生火灾 | 泄漏后废矿物油进入土壤、地下水；火灾伴生、次生污染物 CO 等 | 厂区土壤、下游饮用水井、周边村庄、居民区 |
| 3#备品备件库 | 润滑油包装桶 | 润滑油 | 包装桶磨损泄漏；遇明火发生火灾 | 泄漏后废矿物油进入土壤、地下水；火灾伴生、次生污染物 CO 等 | 厂区土壤、下游饮用水井、周边村庄、居民区 |
| 润滑油及液压油站 | 循环系统及设备 | 润滑油、液压油 | 管道、设备泄漏；遇明火发生火灾 | 泄漏后矿物油进入土壤、地下水；火灾伴生、次生污染物 CO 等 | 厂区土壤、下游饮用水井、周边村庄、居民区 |

10.1.2. 现有工程的环境风险防范措施

10.1.2.1. 生产单元防控及应急措施

1) 酸洗生产线

酸洗生产线存在主要风险为由于槽体腐蚀或密封件磨损破裂导致 15%~18% 盐酸、10%~13% 盐酸、6%~9% 盐酸发生泄漏，盐酸分别储存于 1#、2#、3# 酸洗槽，最大储存量为 17.89t、11.69t、6.62t。主要风险防范措施为：酸洗槽下部设有收集槽，收集槽容积可满足酸洗液收集；法兰下部设有托盘，可容纳因法兰磨损泄漏的部分盐酸和收集槽的盐酸；酸洗线配套循环沉淀罐区设置围堰，循环沉

淀罐最大装填量均低于 50%，如果其中一个循环沉淀罐破裂后可及时将泄漏液泵入另外两个循环沉淀罐。空余量可满足泄漏液收集；罐区以及酸洗线区域做防腐防渗处理。

2) 新酸储罐区

新酸储罐区存在主要风险为储罐或管道腐蚀导致 31%盐酸泄漏，新酸储存于 3 座 30m³ 盐酸储罐中，储量为 69.92t。主要风险防范措施为：储罐区设置围堰以及 1 座 90m³ 应急事故池，事故池位于废水处理站，紧邻新酸储罐区，用于罐体破裂后新酸的收集，事故池容积满足需求，罐区做防腐防渗处理。

3) 废酸再生系统、废酸及再生酸储罐区

废酸再生系统、废酸及再生酸储罐区风险源主要为酸再生系统反应炉、氯化氢管道、1 座 100m³ 废酸储罐以及 2 座 100m³ 再生酸储罐，主要风险防范措施为：设置围堰以及 1 座 100m³ 备用罐，备用罐及围堰容积大于罐组内最大 1 个储罐的容积，满足事故情况下酸液的收集，罐区做防腐防渗处理。

4) 天然气管道

天然气管道存在主要风险为管道磨损破裂导致甲烷泄漏，遇明火发生火灾、爆炸，主要风险防范措施为：在天然气管道设置切断阀和可燃气体报警装置，同时为相应工作人员配备有毒有害气体检测仪，加强对相应工作区域的巡检，配备足够的消防器材，加强管理，定期检查和补充，使其处于完好状态。

5) 润滑油及液压油站

润滑油及液压油站应加强对设备及元件的维护保养，做到定期检查；同时在循环管道上设置安全阀、截止阀等，预防或减少润滑油以及液压油的泄漏。少量泄漏后采用棉纱、棉布吸收，大量泄漏时要及时构筑围堤，用泵转移至专用收集容器内。

6) 备品备件库

备品备件库存储物质为润滑油，最大储存量 0.25t，主要风险防范措施为基础防渗，在现有地面基础上铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料。同时设置泄漏液堵截设施，集液池最小容积不低于对应贮存区域最大液态废物容器容积。

10.1.2.2. 事故废气防控及应急措施

(1) 废气处理系统按相关的标准要求设计、施工和管理。生产线尽可能采用密闭的生产方式。对于系统的设备，在设计过程中选用耐酸碱材料，并充分考虑对喷淋水的抗击、抗震动等要求。

(2) 做好厂区大气处理设施的巡视检查工作，通过对处理系统进行定期与不定期检查，保证该系统能够正常运行，如发现异常现场，应及时进行维修或更换不良部件；

(3) 定期检查生产设备，要测试化学药品的储存罐密封性能；

(4) 公司定期组织对操作人员的岗前培训，使操作人员能训练有素的按照规程进行操作。

(5) 相关部门加强监视巡查，经常对储酸罐区、废气处理设施进行巡视，发现问题后立即联系检修班处理。

10.1.2.3. 水环境防控及应急措施

1) 事故废水

①酸洗生产线、废酸再生系统、废酸及再生酸储罐区、危废间、备品备件库均设置了泄漏液收集设施；

②废水处理站设置两套系统交替运行，事故情况下短期情况下可采用其中 1 套处理系统运行；

③同时常化酸洗线可以随时停止生产不生产废水；

④事故应急池

本项目设置 1 座 75m³ 事故池，紧邻新酸储罐区，主要用于收集罐体破裂后的新酸。另外还设有沉淀罐地坑池用于收集厂内事故废水。新酸储罐区设置围堰，确保储罐破裂情况下酸液尽可能以非动力自流方式进入事故应急池，罐区及事故池做防腐防渗处理。发生泄漏时立即组织人员对泄漏部位或污水处理设施进行故障排查维修，待故障解决后，将事故废水重新送入厂内污水处理站处理后外排至万水泉水质净化厂，不会对外环境造成污染。

2) 消防废水

公司内备有应急沙袋，当产生消防废水时可利用沙袋构筑围堰，避免消防废水在厂区内漫流，收集的消防废水导入事故水池后重新送入厂内污水处理站处理后外排至万水泉水质净化厂，不会对外环境造成污染。

3) 废水处理站

本项目进入废水处理站的废水种类包括酸洗线清洗槽含酸废水以及常化酸洗废气净化塔二级、三级碱喷淋塔废水、废水处理站-新酸、废酸、再生酸储罐废气碱喷淋塔废水。废水处理系统的初沉池、废水调节兼反应池、斜管沉淀器以及氧化水池均设置两座（套），两套处理系统采用交替运行方式。如果废水处理站发生事故，采用单套处理系统运行的情况下，短期可采用增加药剂投入量控制出水效果，另一方面本项目常化酸洗线可以随时停止生产，停止生产废水的产生。因此本项目废水处理站事故情况下风险防范措施可行。

10.1.2.4. 危废防控及应急措施

厂内建有 2 座危废暂存间，用于暂存生产过程中产生的废润滑油、废液压油、废乳化液、废切削液、乳化液净化除杂冷轧油泥、油雾净化系统废滤布，均采用专用桶收集。地面在现有地面基础上铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，满足渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危废暂存间内设置液态存放区和固态存放区，设置危废标识和通风设施。液态存放区设置导流渠、围堰以及收集池，均做防渗处理，满足泄漏产生的危险废物的收集量。危废发生泄漏时，围堰可防止危废泄漏至外环境，泄漏的危废进入导流渠后导流至收集池贮存，定期交有资质单位处置。

10.1.2.5. 地下水环境风险防范措施

(1) 源头控制措施

加强生产装置区、储罐区及废水收集系统隐患排查和管理，降低环境风险。

(2) 分区防渗措施

现有项目各危险单元中，乳化液过滤系统区域、润滑油及液压油站、备品备件库、危废间、废水处理站、污泥贮存池按要求进行重点防渗，酸洗线区域、废酸再生车间、新酸储罐区、废酸及再生酸储罐区、酸雾净化塔区域、事故应急池、一般固废间、循环水系统区域、其它生产区按要求进行了一般防渗。

10.1.3. 现有工程突发环境事件应急预案

现有工程已按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》《石油化工企业环境应急预案编制指南》等国家的相关要求，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，编制了公司突发环境污染事件应急预案并备案。

10.2. 本次技改工程风险源调查

根据工程分析，拟建项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料(物质)主要包括：①原料：废盐酸（4.5%）、盐酸（31%）、含酸废水、纯水制备浓水；②辅料：亚硝酸钠、液氧；③产品：聚合氯化铁；④主要能源：电能、水、蒸汽。上述物质主要分布于现有储罐区、现有生产厂房内、废水二次处理车间内。

“三废”涉及的物质主要包括：①废气：技改项目营运期间产生的主要废气为亚硝酸钠投料废气（主要污染物为颗粒物），废酸、盐酸、成品储罐大小呼吸废气（主要污染物为氯化氢），反应釜废气（主要污染物为氯化氢、氮氧化物）；②废水：本技改项目新增废水二次处理系统浓水全部外委处理；③固废：原料废外包装袋、废滤芯及滤料、废反渗透膜、废润滑油、废水处理站污泥、杂盐等。

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28 技改项目涉及的危险物质主要包括：废盐酸（4.5%）、盐酸（31%）、废润滑油、氯化氢、氮氧化物。其中废盐酸（4.5%）、盐酸（31%）原料为现有工程已有物质，贮存设施均利用现有工程已有设施，贮存设施及最大贮存量均不发生变化，现有工程已对其进行了风险影响评价，故本次技改不再对其进行评价。本次技改项目涉及的主要风险物质为废润滑油、氯化氢、氮氧化物。

本技改项目风险物质存在量见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目风险物质调查表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 qn/t | 临界量 Qn/t | 该种危险物质 Q 值 | 备注 |
|---------|--------|------------|----------------|----------|---------------|------------------|
| 1 | 废润滑油 | / | 0.1 | 2500 | 0.00004 | |
| 2 | 氯化氢 | 7647-01-0 | 0.000462 | 2.5 | 0.0001848 | 废气 1 小时在线 排放量 |
| 3 | 二氧化氮 | 10102-44-0 | 0.00116 | 1 | 0.00116 | |
| 项目 Q 值Σ | | | | | 0.00138 | |

10.3. 风险识别

10.3.1. 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B、GB3000.18、GB30000.28, 拟建项目涉及的危险物质主要包括废润滑油、氯化氢、氮氧化物及火灾爆炸产生的次生污染物 CO、二氧化硫等, 主要分布于危废间。危险物质的具体理化性质见表 10.3-1 至 10.3-3。

表 10.3-1 矿物油物质特性及危害识别表

| | | | | | | |
|---------|---|--|--------------|-------------|-----------------|----|
| 标识 | 中文名: 矿物油 | | 英文名 | | Lubricating oil | |
| | 主要成分: 烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物 (C17 以上) | | | | | |
| 理化性质 | 外观性质 | | 油状液体, 淡黄色至褐色 | | | |
| | 溶解性 | | 不与水混溶 | | | |
| | 相对密度 (水=1) | | <1 | 相对密度 (空气=1) | | >1 |
| | 燃烧性 | 可燃 | 禁忌物 | | 无资料 | |
| 毒性及健康危害 | 急性毒性 | LD ₅₀ (大鼠经口) | | | | |
| | 侵入途径 | 吸入、食入 | | | | |
| | 健康危害 | 急性吸入, 可出现乏力、头晕、头痛、恶心, 严重者引起油脂性肺炎。慢接触者, 暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征, 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎 | | | | |
| | 急救 | 皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗, 就医 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 食入: 饮足量温水, 催吐, 就医 | | | | |
| | 防护 | 工程控制: 密闭操作 全面通风 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 紧急事态抢救或撤离时, 应佩戴空气呼吸器 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜 身体防护: 穿防毒物渗透工作服 手防护: 戴橡胶耐油手套 其他: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。 | | | | |
| | 急救方法 | 皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。 食入: 饮足量温水, 催吐。 | | | | |
| 爆炸危险性 | 燃烧性 | 可燃 | 燃烧产物 | | 一氧化碳、二氧化碳 | |
| | 稳定性 | 稳定 | 闪点 (°C) | | 76 | |
| | 引燃温度 (°C) | 248 | 爆炸极限 (V/V%) | | 无资料 | |
| | 聚合危害 | 不聚合 | 火灾危险性 | | 丙类 | |
| | 危险特性 | 遇明火、高热可燃 | | | | |
| | 灭火方法 | 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服、在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。 | | | | |
| | 灭火剂 | 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土 | | | | |
| 操作 | 密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。远离火种、 | | | | | |

| | |
|--------|---|
| 注意事项 | 热源，工作场所严禁吸烟。避免与氧化剂接触。在传送过程中容器必须接地，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 |
| 应急泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置 |
| 储运 | 配套相应数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车辆必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。公路运输时要按规定路线行驶。 |

表 10.3-2 氯化氢的理化性质及危险特性表

| |
|---|
| <p>化学品名称 中文名称：氯化氢；英文名称：hydrogen chloride；CAS 号：7647-01-0；危规号：22022；分子式：HCl；分子量：36.46；危险性类别：第 2.2 类不燃气体；UN 编号：1050</p> |
| <p>危险性概述 健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症 环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具强刺激性</p> |
| <p>急救措施 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医</p> |
| <p>消防措施 危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体 灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处</p> |
| <p>泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用</p> |
| <p>操作处置与储存 操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备</p> |
| <p>接触控制及个体防护</p> |

| |
|--|
| <p>职业接触限值：中国 MAC(mg/m³)15 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿化学防护服手防护：戴橡胶手套 其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯</p> |
| <p>理化特性 外观与性状：无色有刺激性气味的气体；溶解性：易溶于水 熔点(°C)：-114.2；沸点(°C)：-85.0；相对密度(水=1)：1.19；相对蒸气密度(空气=1)：1.27；饱和蒸气压(kPa)：4225.66(20°C)；临界温度(°C)：51.4；临界压力(MPa)：8.26 主要用途：制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂 禁配物：碱类、活性金属粉末</p> |
| <p>毒理学资料 LD₅₀：无资料；LC₅₀：4600mg/m³，1 小时(大鼠吸入)</p> |
| <p>运输信息 包装方法：钢质气瓶 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放</p> |

10.3.2. 风险单元识别

项目生产线条危险性识别主要存在于三个方面，分别是生产装置、贮运系统、工程环保设施。

(1) 生产装置的风险识别

本次技改项目生产装置区不涉及危险物料。

(2) 贮运系统的风险识别

本次技改项目涉及危险物料的储运设施主要有：危废暂存间。

由于管理不当，致使废矿物油发生泄漏，泄漏的废矿物油，若无措施，有可能进入土壤，地下水，污染土壤及地下水环境。

(3) 环保设施收集系统的风险识别

主要为反应釜废气收集系统管道或阀门、法兰连接处出现松动或老化，造成废气车间逸散，此类事故一般危害不大，同时可以通过应急措施较快消除事故影响。

10.3.3. 环保设施风险识别及安全隐患分析

《国务院安全生产委员会成员单位安全生产工作任务分工》（安委〔2020〕10号）首次明确由生态环境部“指导督促地方和相关企业单位对重点环保设施和项目组织开展安全风险评估和隐患排查治理”，基层生态环境部门相应承担环保设施和项目安全风险评估、隐患排查治理的指导督促责任。

本技改项目废气治理措施为碱喷淋塔+水喷淋塔，危险废物配套危废暂存间。主要存在风险如下：

（1）喷淋塔系统

喷淋塔循环水池泄漏，泄露废水进入土壤、地下水环境对土壤、地下水造成污染。

（2）危废暂存间

①火灾、爆炸风险

危废暂存间主要暂存废油等危险废物，若火源控制不力，可能引发火灾、爆炸等风险。

根据《包头市生态环境局关于加强环评中工业企业环保设施安全生产工作要求的通知》（包环办发[2023]49号）要求，为贯彻落实自治区政府办公厅转发《关于加强工业企业环保设施安全生产工作指导意见的通知》（安委办函[2023]2号）文件要求，企业在生产过程中需对环保设施进行安全排查。具体要求如下：

（1）环境污染防治设施安全管理手续宜从安全评价手续、应急预案备案、危险废物处理协议签订方面进行排查。

（2）环境污染防治设施规章制度宜从安全管理责任和稳定运行、风险管控、消防管理、危险作业管理、安全监测监控系统、危险废物管理等方面进行排查。

（3）环境污染防治设施运行台账管理宜从安全管理责任和稳定运行、风险管控、消防管理、应急预案演练、危险作业管理、安全监测监控系统、防雷检测管理、危险废物管理等方面进行排查。

企业对环保设施进行安全排查可参照执行《环境污染防治设施安全隐患排查规范》（T/JSSSES 20-2022）等标准。

10.3.4. 环境风险类型及危害分析

根据项目危险物质的理化性质，确定本技改项目的风险类型，具体见表

10.3-3。

10.3-3 项目风险类型识别

| 风险源 | 主要理化性质 | 风险类型 | 环境影响 |
|-------|--------|------|------------------|
| 危废暂存间 | 易燃物质 | 泄漏 | 泄漏后对地下水及土壤环境造成污染 |

由上表分析可知，项目存在的主要环境风险是毒性、易燃性等风险物质的泄漏。

10.4. 风险事故情形分析

10.4.1. 最大可信事故判定

根据物质危险性分析、重大危险源辨识，以及国内外风险事故的调查分析，本项目主要风险事故为火灾、爆炸及有毒有害物质泄漏。根据对本项目周围环境敏感点的调查，在风险事故中潜在环境影响因素主要为火灾爆炸可能造成携带物料的消防水污染地表水，有毒有害的液体泄漏可能对地下水造成影响，有害的液体泄漏并挥发及有毒有害气体泄漏可能对环境空气造成重大影响。事故发生几率大的设备主要是废油桶，本项目最大可信事故为危废间发生泄露引发的环境污染事故。

10.4.2. 最大可信事故概率

风险的含义包括了风险事故的发生概率和事故后果的危害两方面的内容。企业事故单元所造成的不同程度事故的发生概率和对策见表 10.4-1；对于工业活动，采用人员伤亡风险为风险评价的评价标准。另根据《风险评价方法及应用》中的研究，各种风险水平及其可接受程度见表 10.4-2。

表 10.4-1 不同程度事故发生的概率与对策措施

| 事故名称 | 事故概率（次/a） | 发生概率 | 反应对策 |
|----------------|------------------|------|--------|
| 管道、输送泵、槽车等损坏泄露 | 10 ⁻¹ | 可能发生 | 必须采取措施 |
| 管道、贮槽、反应釜等损坏泄露 | 10 ⁻² | 偶尔发生 | 需要采取措施 |
| 管线、阀门、储罐等严重泄漏 | 10 ⁻³ | 偶尔发生 | 采取对策 |
| 储罐等出现重大爆炸、爆裂 | 10 ⁻⁴ | 极少发生 | 关心和防范 |
| 重大自然灾害 | 10 ⁻⁶ | 很难发生 | 注意关心 |

表 10.4-2 各种风险水平及其可接受程度

| 风险值（死亡/a） | 危险性 | 可接受程度 |
|--|-------------------|-----------------------------|
| 10 ⁻³ 数量级 | 操作危险性特别高 | 不可接受，应立即采取对策减少危险 |
| 10 ⁻⁴ 数量级 | 操作危险性中等 | 不需人们共同采取措施，但要投资及排除产生损失的主要原因 |
| 10 ⁻⁵ 数量级 | 与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级 | 人们对此关心，愿采取措施预防 |
| 10 ⁻⁶ 数量级 | 相当于地震和天灾的风险 | 人们并不关心这类事件发生 |
| 10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸ 数量级 | 相当于陨石坠落伤人 | 没有人愿为这种事故投资加以预防 |

根据表 10.4-2，危废间发生泄漏性事故类似于贮槽等发生泄漏，概率一般 10⁻² 至 10⁻³ 数量级。据资料统计，国内储存设备物料泄漏的事故概率在 0.5~1×10⁻⁴。

本项目有较完善的安全防范措施和监控系统，建设单位也建立了完善的应急预防机制，抗事故风险能力较高，同时结合《环境风险评价实用技术与方法》中统计数据，确定本次评价项目最大可信事故概率确定为 1×10⁻⁵。说明本项目既有一定风险，又可以采取预防措施加以避免，项目风险处于可接受水平。

10.5. 环境风险分析

10.5.1. 环境空气

本项目发生环境风险事件后对环境空气的影响主要来源于危废暂存间废油泄漏，若遇明火发生火灾，可能产生的污染物有颗粒物、SO₂、NO_x，因此本项目风险物质若发生泄漏、火灾，对环境空气的主要影响为项目所在区域环境空气中颗粒物、SO₂、NO_x 浓度升高。

10.5.2. 地下水

本项目可能对地下水产生影响的事故状态主要包括危废间泄漏等。

10.5.2.1. 危废间泄漏

本技改项目依托厂区内现有危废暂存间，危废暂存间地面防渗层与 2mm 高密度聚乙烯（渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s）或其他人工防渗材料相当，危废间内设置导流沟、集液池，可将泄漏的废油及时收集，防止污染物泄漏对地下水造成影响。

10.5.2.2. 事故水

本次技改项目在现有厂区内进行，无新增占地。厂区现有 1 座 75m³ 事故池，

主要用于收集罐体破裂后的新酸,另外还设有沉淀罐地坑池用于收集厂内事故废水,现有工程事故水池同时考虑了厂区内消防废水的收集。项目厂区内发生火灾等事故状态下,应急处置产生的消防废水进入厂区现有事故水池,分批分次进入处理装置处理后排放。事故水池均采取相应的分区防渗措施,正常工况下事故状态下不会对地下水产生影响。技改项目依托现有事故水池是可行的。

对项目场地采取分区防渗措施,主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。通过采取严格有效的防渗措施,可以有效降低非正常状况发生的污染物泄漏事故;在发生泄漏情况下,采取有效的应急措施,可以将污染物进入地下水环境的风险降到最低。总体来讲,建设项目地下水环境影响可接受。

10.6. 环境风险防范措施及应急要求

10.6.1. 风险防范措施

本次评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》、环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《化学品环境风险防控“十二五”规划》(环发〔2013〕20号)、《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》和《突发环境事件应急管理办法》(环保部令第34号)等相关要求,提出风险防范措施。

10.6.1.1. 危废暂存间废油泄漏风险防范措施

(1)本项目废油采用铁桶承装后暂存于危废暂存间。地面防渗层与2mm高密度聚乙烯(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)或其他人工防渗材料相当。

(2)在日常生产中需经常巡视检查危废间暂存设施保证完好性。

(3)危废暂存间附近禁止烟火和明火,以防止发生火灾和爆炸。

10.6.1.2. 环保设施风险防范措施

加强对环保设施的维修维护,关键机电设备采用一用一备以及建立专人负责制度等,保证环保设施的稳定、连续运行,保证污染物的达标排放。

10.6.2. 风险事故应急预案

10.6.2.1. 总体要求

本技改项目建成后，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》《石油化工企业环境应急预案编制指南》等国家的相关要求，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，修编公司突发环境污染事件应急预案，注重与地方各级人民政府应急预案相衔接，明确事故响应程序、响应时间和报警条件。

本次评价提出本项目《突发环境污染事件应急预案》的原则和总体要求、主要管理内容和重大危险源的风险控制和应急措施，建议建设单位根据本次评价提出的具体要求，编制应急预案并报主管部门备案，明确本项目与园区环境应急预案的联动方式和应急响应程序，作为建设单位在本项目正式投产前制定和完善《突发环境污染事件应急预案》的管理、技术依据。

(1) 应急管理体系

按照包头市及高新区政府关于应急救援以及突发环境事件应急处置预案的有关要求，结合生产、经营活动的实际情况，建立本项目应急管理组织机构，建立主要领导负总责、分管领导具体负责、部门分工负责的应急管理体系，为应急管理工作的组织实施提供组织和制度保障。形成“统一指挥、分级负责、协调有序、运转高效”的应急联动机制。应急预案应包含综合应急预案、专项应急预案和现场处置预案。

(2) 事故应急演练

事故应急演练建议采用桌面演练和实战演练两种方式。建议建设单位应急管理办公室每季度一次组织桌面演练，参加人员应包括总指挥、副总指挥、指挥部各专业组应急管理人员，检验指挥员和各专业组应急管理人员。重点检验应急管理职责是否明确，是否熟悉本部门应急管理程序，检验指挥部应变、协调、处置能力，预案的可行性，同时检验培训效果。

建议实战演练每年两次，参加人员为总指挥、副总指挥、指挥部各专业组应急管理人员、各相关单位及应急队伍，检验预案的可实施性，检验指挥员和各专业组应急管理人员贯彻执行预案的哪里，检验各种施救手段、措施、设施是否有效完好，能否满足实战需要，同时检验培训效果。

(3) 建立联动响应机制

建立联动响应机制是企业成功处置突发环境事件的关键。在应对突发环境事件的工作中，政府及主管部门是应急管理和应急处置突发事件的领导核心，是企业生产与环境安全的坚强后盾。公司应急指挥中心办公室设在公司总调度室。

①发生Ⅲ级事故，启动装置级环境风险事件应急预案；

②发生Ⅱ级事故，启动装置级、企业级两级环境风险事件应急预案，同时告知当地政府预警；

③发生Ⅰ级事故，启动装置级、企业级两级环境风险事件应急预案，同时告知地方政府协调启动《包头市稀土高新区处置突发环境污染事件应急预案》。

事故发生时，公司需向政府相关主管部门报告事发单位名称、时间、地点、泄漏物介质；事态进展情况、已采取的措施和处理效果；应急人员到位情况、救援物资储备、需求情况；现场气象条件、现场应急监测数据；救援请求、地方政府参与情况。必要时，应在政府主管部门的领导下，实行区域资源统一调配，积极配合区域应急工作的实施。

(4) 本项目各级应急预案的主要内容

本项目对所有功能区进行统一管理，对本项目潜在的环境风险进行分级预警，分别制定“公司级”和“装置级”两级应急预案。《环境风险公司级应急预案》及次级《各车间环境风险装置级应急预案》的制定原则和总体要求见表 10.6-1。

公司编制《突发环境污染事件应急预案》，明确应急指挥部组织机构、职责分工及应急响应程序；对环境污染的事故进行等级划分，尤其是对各车间环境污染事故应急管理区域进行了明确的规定。

生产装置区均根据生产工艺、原辅材料、产品等特点，编写了相应的环境污染事故处理应急预案，保证一旦发生环境污染事故，能够立即启动事故应急预案，进行先期的工艺处理和事故应急响应；公司各职能部门按照各自的职责启动相应的事故应急处理程序，及时控制事故的扩大，最大限度地控制环境污染。

各车间均根据总体应急预案要求，编制详细的总体应急预案及专项应急预案，基本能够满足控制事故的扩大，及最大限度地控制环境污染的需要。

表 10.6-1 项目各级应急预案的主要内容

| 序号 | 制定原则 | 内容 | 公司级应急预案要求 | 装置级应急预案要求 |
|----|----------------|--|-----------|-----------|
| 1 | 总则 | ①编制目的； ②适用范围； ③编制依据； ④环境风险事故定义分级。 | √ | √ |
| 2 | 重大危险源辨识、事故影响分析 | ①划分单元、评价，确定重大危险源； ②分析、明确潜在的环境风险事故。 ③将潜在环境风险事故分类、分级。 | | √ |
| | 危险区划分 | 按各装置区、罐区、装卸站台涉及的物料危险特性、潜在环境风险事故特性、区域位置，划分危险区域，以便分区防控。 | √ | |
| 3 | 组织机构与职责 | ①确立应急组织机构； ②明确各机构、岗位职责； ③应急值班人员守则。 | √ | √ |
| 4 | 应急管理运行机制、程序 | ①对可能发生的环境风险事故预测与预警； ②对可能发生的环境风险事故应急准备； ③对发生的环境风险事故应急响应； ④根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好与上一级别预案的衔接； ⑤主要应急启动管理程序： —接警、核实情况； —第一时间报告单位第一管理者，由单位第一管理者决定并发布启动应急预案的命令； —应急组织机构启动； —领导和相关人员赴现场协调指挥； —联系协调应急专家技术援助； —向主管部门初步报告； —应急事件信息发布、告知相关公众； —应急响应后勤保障管理程序； —应急状态终止和后期处置管理程序。 | √ | √ |
| 5 | 应急措施 | ①工厂级预案：制定工厂潜在各类环境风险事故应急救援措施； ②车间级预案：制定车间潜在各种环境风险事故应急救援规程和措施； | √ | √ |
| 6 | 应急监测即事后评估 | 制定各类环境风险事故跟踪监测计划； 对事故性质、影响后果进行评估 | √ | √ |
| 6 | 应急资源保障 | 建立健全、明确各种资源保障 | √ | √ |

| 序号 | 制定原则 | 内容 | 公司级应急预案要求 | 装置级应急预案要求 |
|----|---------|---|-----------|-----------|
| | | 一应急队伍保障 一通信保障 一资金保障 一物资和装备保障 一医疗救护 一技术保障 | | |
| 8 | 应急培训、演练 | 制定应急救援培训、演练计划并实施 | √ | √ |
| 9 | 公众教育和信息 | 宣传安全知识、教育公众提高自我安全保障意识，协调上级部门及时分布各类安全预警、防范信息 | √ | |
| 10 | 记录和报告 | 对应急预案各程序启动过程如实记录；对重大环境风险事故的发生、调查、处理，及时、如实、准确向上级报告 | √ | √ |

10.6.2.2. 事故应急救援措施

建议建设单位按照环境突发事件应急预案，按突发环境事件的严重程度、影响范围和建设单位控制事态的能力以及可以调动的应急资源，启动相应级别的应急预案。一旦出现超出现有工程应急处置能力时，应及时向高新区和包头市的应急救援机构请求支援。

(1) 发现事故；

(2) 拨打装置区现场应急指挥部和公司环境事件应急指挥中心电话，视情况拨打 119 报告消防队、120 医疗援救中心；告知包头市预警，包头市稀土高新区应急预案进入准备启动状态；

(3) 报告事故部位、概况（包括泄漏情况、火灾情况）、目前采取的措施；

(4) 生产装置控制室、公司生产运行部控制室对装置运行情况实时监控，为应急救援指挥部提供技术支持；

(5) 确定事故应急处置方案，事故现场采取紧急处置措施；

①当装置中的设备发生火灾、爆炸事故时，装置操作人员根据相关安全操作规程或应急指挥中心的命令，启动连锁设施或人工操作紧急切断装置（或设备）的物料供应。

②启动事故装置周围消防设施灭火，同时启动水喷淋系统隔热降温，控制火源热源扩散。

③事故设备周围装置或设施进入预警状态，根据事态发展，视情况采取相应的紧急停产、卸料、放空等措施，将火灾、爆炸事故的运行控制在一定的范围内

(6) 消防队应急措施

①接到报警消防车 5 分钟赶到现场；

②确定风向，在上风向或侧风向站车，佩戴呼吸器；

③设立警戒隔离区；负责指挥现场灭火救援；

④用喷雾水枪灭火、驱散泄漏气体，抢救负伤人员到安全区；

⑤疏散周边人员，掩护抢修人员在实施现场应急处理。

(7) 应急指挥中心指挥现场抢救伤员；

(8) 启动“三级”水污染控制防控系统；

(9) 医疗援救中心应急措施：

①接到报警救护车尽快赶到现场；

②救护车站停在安全区，医护人员接消防队员送到的伤员立即现场急救，将伤员送往医院；

③医院准备好抢救药品和设备，通知相关人员到抢救室。

10.6.2.3. 应急监测

(1) 建立完整的环境监测系统

根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589—2021），公司建立完整的环境监测系统，监测因子包括 SO₂、NO₂、烟粉尘、CO、O₃ 等常规监测因子，而且应包括本项目环境风险识别的特征因子，如氯化氢等。通过这些特征因子的监测，可以起到发现事故，及早报警的作用。

(2) 事故应急监测技术支持系统。

公司建立事故应急监测技术支持系统。应急监测技术支持系统包括组织机构、应急网络、方法技术、仪器设备等。

实施应急监测是做好突发性环境污染事故处理、处置的前提和关键。只有对突发事故的类型、污染危害状态提供了准确的数据资料，才能为正确决策事故处

理、处置和善后恢复等提供科学依据。对各类环境风险事故产生的影响进行实时监控，为应急指挥中心提供预警、救援环境信息支持。

环境空气污染事故：①按应急监测计划布置环境空气污染气象观测、污染监测监控点位，并根据实际情况进行相应调整；②启动气象观测系统，实施收集包括风速、风向、气压、温度等气象数据；③启动污染扩散计算机模拟系统，根据污染事故类型实时模拟污染影响情况，将模拟的结果实时汇报各级应急指挥中心；④启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心；⑤应急活动结束后，监测停止。

10.6.2.4. 事故预防与预警

（1）事故预防

建议建设单位从设计上设置必须的监控设施，在生产装置区、罐区等可能泄漏、聚集可燃、有毒有害气体的位置设置可燃、有毒气体报警设施并且设置必要的紧急处理设施，如紧急备用电源、紧急切断阀等。

对可能发生环境污染事故的生产设施设置日常巡查和应急巡查制度，建立风险源监控台账。

（2）事故预警措施

在确认进入预警状态之后，应急救援指挥部应按照相关程序采取以下预警措施：

①下达预警指令；

②按照发布突发环境事件预警的等级，向车间或公司发布预警；开展风险源预警监控、监测；车间安排值班人员加强巡查，重点区域安排人员 24 小时值班；

③车间各岗位应保持手机 24h 畅通；做好准备随时启动相应的应急预案；

④连续跟踪事态发展，及时收集、报告有关信息，加强对突发环境事件发生、发展情况的监测、预报和预警工作；

⑤事故应急领导组织中心指令各应急专业队伍进入迎战状态，调集应急物资，随时准备开展救援和启动相关应急预案工作；

⑥组织公司有关部门和专家，随时对突发环境事件信息进行分析评估，预测突发环境事件可能性、影响范围和强度以及可能发生的突发环境事件的级别；

⑦警戒疏散组负责准备疏散、转移可能受环境污染、安全威胁的比邻车间及其他相关人员；应急监测组立即开展应急监测准备工作，随时掌握并报告事态进展情况；综合保障组负责清点、检查应急救援物资是否齐备、可靠，必要时调集应急处置所需物资和设备，做好其他应急保障工作；

⑧及时向公司和周边居民发布避免、减轻突发环境事件危害常识；

⑨依据可能发生事故的性质，按照可能的风险范围合理设置警戒区，隔离或封闭相关场所，采取措施，以中止可能导致危害扩大的行为或活动。

10.6.2.5. 风险防范责任主体和责任追究制度建设要求

根据《中华人民共和国突发事件应对法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关文件要求进行环境风险防范及应急管理。

有效防范环境风险和妥善处置突发环境事件。完善以预防为主的环境风险管理制度，实行环境应急分级、动态和全过程管理，依法科学妥善处置突发环境事件。建设更加高效的环境风险管理和应急救援体系，提高环境应急监测处置能力。制定切实可行的环境应急预案，配备必要的应急救援物资和装备，加强环境应急管理、技术支撑和处置救援队伍建设，定期组织培训和演练。开展重点流域、区域环境与健康调查研究。全力做好污染事件应急处置工作，及时准确发布信息，减少人民群众生命财产损失和生态环境损害。健全责任追究制度，严格落实企业环境安全主体责任，强化地方政府环境安全监管责任。

严格化学品环境管理。对化学品项目布局进行梳理评估，推动石油、化工等项目科学规划和合理布局。对化学品生产经营企业进行环境隐患排查，把环境风险评估作为危险化学品项目评估的重要内容，提高化学品生产的环境准入条件和建设标准，科学确定并落实化学品建设项目环境安全防护距离。建立化学品环境污染责任终身追究制和全过程行政问责制。

包头亿力是本项目环境安全的主体责任单位。按照国家及地方有关技术要求建设完备的环境风险防控设施和配备齐全应急救援物资，制定针对性强、好操作的环境应急预案并加强应急演练，建立健全环境应急管理制度、开展环境安全隐患排查治理。

10.7. 环境风险评价结论

本工程在切实落实评价中提出的事故防范与减缓、应急措施与提高风险管理水平的前提下，环境污染影响均可降至最低限度，降至可接受水平的范围之内，达到安全、平稳与持续健康生产与发展的目的。

综上所述，项目的环境风险程度是可以接受的。

建设项目环境风险简单分析内容见表 10.7-1。本项目环境风险评价自查表见表 10.7-2。

表 10.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|
| 建设项目名称 | 包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目 | | | | |
| 建设地点 | (内蒙古)省 | (包头)市 | (包头稀土高新技术产业开发 区)区 | () 县 | (滨河新区风光新 能源基地机电产 业园)园区 |
| 地理坐标 | 经度 | 东经 109°52'52.52" | 纬度 | 北纬 40°33'50.22" | |
| 主要危险物质 及分布 | 主要危险物质：废机油，暂存于危废暂存间中 | | | | |
| 环境影响途径 及危害后果 (大气、地表 水、地下水等) | 废机油泄漏会对地下水、土壤环境造成污染，若发生火灾，会导致项目所在区域环境空气中颗粒物、SO ₂ 、NO _x 浓度升高。 | | | | |
| 风险防范措施 要求 | (1) 本项目废机油采用铁桶承装后暂存于危废暂存间。地面防渗层与 2mm 高密度聚乙烯 (渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s) 或其他人工防渗材料相当。 (2) 在日常生产中需经常巡视检查危废间暂存设施保证完好性。 (3) 危废暂存间附近禁止烟火和明火，以防止发生火灾和爆炸。 | | | | |

表 10.7-2 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 | 废油 | | | | | | |
| | | 存在总量 /t | 0.1 | | | | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500 m 范围内人口数 人 | | | 5 km 范围内人口数 人 | | | |
| | | | 每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大) | | | 人 | | | |
| | | 地表水 | 地表水功能敏感性 | F1 <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 | D1 <input type="checkbox"/> | | D2 <input type="checkbox"/> | D3 <input type="checkbox"/> | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------|------------------------------|--|--|---|--|--|
| | | | 能 | | | |
| 物质及工艺系统危险性 | Q 值 | Q<1 <input type="checkbox"/> | 1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/> | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/> | Q>100 <input type="checkbox"/> | |
| | M 值 | M1 <input type="checkbox"/> | M2 <input type="checkbox"/> | M3 <input type="checkbox"/> | M4 <input type="checkbox"/> | |
| | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | P2 <input type="checkbox"/> | P3 <input type="checkbox"/> | P4 <input type="checkbox"/> | |
| 环境敏感程度 | 大气 | E1 <input type="checkbox"/> | E2 <input 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 type="checkbox"/> | II <input type="checkbox"/> | I <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/> | 简单分析 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> | | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 影响途径 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地表水 <input type="checkbox"/> | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 事故情形分析 | 源强设定方法 | 计算法 <input 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 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 | | m | |
| | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 | | m | | | |
| | 地表水 | 最近环境敏感目标 ， 到达时间 h | | | | |
| | 地下水 | 下游厂区边界到达时间 d | | | | |
| 最近环境敏感目标 ， 到达时间 d | | | | | | |
| 重点风险防范措施 | 见 10.6 | | | | | |
| 评价结论与建议 | 项目的环境风险程度是可以接受的 | | | | | |
| 注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。 | | | | | | |

11. 污染防治措施可行性分析

根据本项目的排污特点及本地区的环境特征，通过类比调查和资料分析，对本工程提出的废气、废水、噪声、固体废物治理方案进行分析评述，为本项目的污染治理设计提供决策依据。

11.1. 废气污染防治措施及达标排放分析

根据工程分析，技改项目运行期外排废气中主要污染物包括：颗粒物、氯化氢、氮氧化物。针对污染物的特征，采用的废气治理措施为一级碱喷淋、酸雾回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔。

本项目针对盐酸储罐呼吸废气，依托现有常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气配套的处理措施酸雾回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔，废酸、成品罐废气、反应釜废气产生的氯化氢、氮氧化物采用现有清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气配套的一级碱喷淋塔。根据《排污许可证申请与核发技术规范-钢铁工业》（HJ846-2017）以及《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-006），废气氯化氢采用“湿法喷淋净化”治理措施为可行技术。喷淋装置可采用洗涤塔或填料洗涤塔型式，装置内部断面气流速度 0.6~1.5m/s，用水喷淋、清洗的净化效率大于 90%，用碱液净化酸雾的净化效率大于 95%，外排废气中酸、碱含量低于 10mg/m³。现有项目常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气采用三级串联塔进行酸雾氯化氢吸收，一级采用水吸收，二级、三级均采用氢氧化钠吸收液，塔直径均为Φ3m；清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气采用一级碱喷淋塔吸收，塔直径为Φ2.2m，现有项目针对酸性废气氯化氢采用清水以及碱喷淋塔吸收技术是可行的，一级清水洗涤塔效率定为 85%，碱洗涤塔吸收效率定为 95%处于保守考虑是合理可行的。本次技改反应釜废气主要污染物为酸性的氯化氢，及少量氮氧化物，与现有清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气污染物相同，使用现有工程配套设置的一级碱喷淋塔进行处理，完全符合现有环保设施的处理特性，技改项目新增的反应釜位于现有常化酸洗车间内，与废水处理站距离约为 10m 左右，距离 DA007 较近，并入 DA007 排气筒完全可行。一级碱喷淋塔额定处理风量为 25000m³/h，可满足技改后全厂清洗槽、废水处理站、废酸、成品储罐、反应釜废气的处理，现有治理措施的治理能力完全可满足所有废气的处理，经环评预测合并后污染物排放浓度

可达标，故反应釜废气与现有清洗槽、废水处理站、废酸、再生酸储罐废气合并经一级碱喷淋塔处理后排放可行。

现有工程常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气配套的处理措施酸雾回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔，技改后新酸储罐呼吸废气有变化，且增量很小，污染物为氯化氢，集气管道及排气筒等均不发生变化，额定处理风量为29000m³/h，完全可满足处理需求，经环评预测污染物排放浓度可达标，处理设施可行。

11.2. 废水污染防治措施及达标排放分析

11.2.1. 废水污染防治措施

本技改项目完成后全厂外排生产废水主要为纯水制备废水及锅炉排水，经生产废水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理，全厂生活污水通过化粪池收集后经生活污水排放口进入管网排至万水泉水质净化厂处理。

根据第9.3章节分析可知，万水泉水质净化厂从水量和处理工艺完全有能力接受本项目的废水，同时本项目属于该污水处理厂的收水范围，污水管网已接通，污水排至万水泉水质净化厂可行。

11.2.2. 废水全部回用可行性

技改项目新增废水二次处理系统主要处理工艺为反渗透，出水纯净度高，全部回用于生产工序中的喷淋塔用水可行，浓水进入蒸发器进行蒸盐处理。

11.3. 噪声污染控制措施及达标排放

本技改项目新增噪声源主要为反应釜、分各类泵等机械动力噪声。

对于生产中的噪声源，设计首先选用先进的生产工艺，尽量选用噪声小的先进设备，其次根据设备产生的噪声特性及操作特点，对设备采取消声减振措施，如设减振垫、消声器等设施。此外生产设备均设在封闭车间内，也可通过厂房隔声达到降噪的目的。

本工程采取的噪声防治措施，是根据噪声源--传播--易感人群的噪声作用机理为依据，分别从源头、传播、易感人群等环节进行噪声防治的，同类企业的防治效果证明，上述措施是可行的，也是可靠的。经采取措施后，各噪声源的噪声值符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求，噪声源产生的噪声经优化设计、隔声降噪处理、厂房墙体屏障、空气吸收、距离衰减后，对厂界的影响满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准限值要求。

11.4. 固体废物处置措施及可行性分析

产生的一般固体废物包括：原料废外包装袋、废滤芯及滤料、废反渗透膜。

产生的危险废物包括：废润滑油、废水二次处理系统污泥、杂盐。

11.4.1. 一般固体废物处置可行性分析

原料废外包装袋定期外售综合利用，废滤芯及滤料、废反渗透膜由厂家回收利用。

技改项目依托厂区现有1座一般固体废物暂存间，建筑面积35m²，暂存间采用C30混凝土硬化，渗透系数小于 1.0×10^{-5} cm/s，防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)的相关要求。

11.4.2. 危险废物防治措施可行性分析

废润滑油为危险废物，需采用铁皮桶盛装暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处理。废水二次处理系统污泥属于危险废物，压滤后袋装贮存危废间，定期委托有资质单位处理。

反渗透后的浓盐水经蒸发结晶器将水分蒸发，剩余的杂盐鉴定前暂按危险废物管理，杂盐采用吨袋收集暂存于现有厂区危废暂存间内分区进行暂存，定期委托有资质单位处理。

技改项目依托厂区现有2座危险废物暂存间，建筑面积分别为125m²和135m²，地面采用玻璃钢“三布五油”防渗，防渗系数小于 10^{-10} cm/s，危险废物暂存间的建设符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

综上所述，本技改项目产生的固体废物均采取了相应的暂存措施，并得到了合理的处理、处置，固体废物防治措施可行。

12. 环境经济损益分析

12.1. 项目经济效益分析

12.1.1. 项目投资估算

本项目总投资约 1500 万元，建设投资 1050 万元，铺底流动资金 450 万元，项目所需资金全部企业自筹。

12.1.2. 经济效益分析

通过废水资源化利用及废酸资源化处理可获得 1000 万元的经济效益。

本技改项目属于环保处理项目，根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于指导目录中“鼓励类 八、钢铁中 6 . 冶金废液（含废水、废酸、废油等）循环利用项目”，属于鼓励类项目，因此本项目符合国家产业政策要求。

项目建设能够实现低能耗、低成本的废酸资源化处理的的同时还能获得一定经济效益，提升企业环保处理能力，保证企业可持续发展，也有助于提升企业的环保形象和社会责任感，促进企业与社会和谐发展。

12.2. 项目社会效益分析

本项目该项目建成后，具有良好的经济效益和广泛的社会效益。

(1) 项目符合国家有关产业政策和行业规划以及环保要求。项目的实施，达到经济、社会和环境效益最大统一，促进区域经济的发展。优化城市产业结构，促进地方经济发展，从而提升包头市综合竞争力。

(2) 本着“三同时”的原则，项目对环境保护和劳动安全卫生予以充分考虑。对各种可能产生的污染和危害均采取了有效的治理措施，预期均能达到国家规定的有关标准和要求，不会对社会环境造成不利影响。

(3) 本项目选用设备先进，技术含量高，拥有先进成熟的生产工艺，工艺水平达到国内同行业领先，产品质量稳定，生产成本能达到同行先进水平。

因此，项目的社会适应性良好。综上所述，该项目的建设具有一定的社会效益，对建设和谐社会具有重要意义。

12.3. 环境效益

12.3.1. 环保投资估算

本工程总投资为 1500 万元，其中环保投资为 800 万元，占总投资的 53.33%。环保投资主要包括废水二次处理系统、噪声源治理投资，具体情况见表 12.3-1。

表 12.3-1 环保投资一览表

| 类别 | 污染源 | 环保设施及措施名称 | 投资 (万元) |
|----|-----------------|------------------------------------|------------|
| 废气 | 反应釜废气 | 并入现有酸雾冷凝回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔处理的管道建设 | 10 |
| 废水 | 生产废水 | 废水二次处理系统 | 752 |
| 噪声 | 生产设备、水泵等 噪声源 | 隔声、消声、减振等 | 8 |
| 风险 | 防渗 | 废水二次处理系统、废酸处理系统区域 | 20 |
| | 地下水监控井 | 3 口 | 10 |
| 合计 | | | 800 |

12.3.2. 环境效益分析

通过对生产中产生的污染源所采取的污染治理措施,可使废气污染物达标排放;生产产生的浓水全部外委处置;固体废物实现安全处置;噪声污染源得到有效的治理,厂界噪声满足标准要求。因此在一定的污染防治措施后,可减少本项目排污对环境的污染。

项目的生产过程虽然会产生一些污染物,但是通过采取有力、切实、可行的预防保护措施,有效地保护了环境,同时项目先进的生产工艺不仅提高了资源的利用效率还减少了污染物的产生。

综上所述,本工程实施后,从环境方面最大限度地控制了污染,该项目具有明显的环境效益。

13. 环境管理与监测计划

13.1. 环境管理与监测机构

本项目厂区环保管理工作由专设的环保管理机构负责，环保管理人员 1~2 人，负责日常环境管理工作，可以委托第三方环境监测公司负责全厂“三废”的日常监测工作。

公司环境管理机构职责：

- (1) 贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施。
- (2) 制订和修改全厂环保管理的规章制度，并监督和检查执行情况。
- (3) 制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。
- (4) 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) 负责组织环保事故的及时处理工作。
- (6) 推广应用环保先进技术与经验。
- (7) 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) 组织对全体职工进行环保宣传教育工作，提高全体职工的环保意识。
- (10) 组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。
- (11) 负责环保技术资料的日常管理和归档工作。

13.2. 排污口信息

本项目厂区应根据《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）以及环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）规定的图形，在气、水排污口（源）设置提示性环境保护图形标志，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

环境保护图形标志具体设置图形见表 13.2-1、13.2-2。

表 13.2-1 环境保护图形标志设置图例一览表

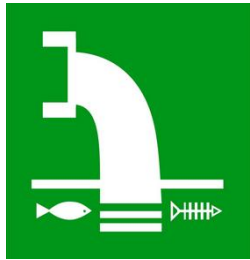


| 排放口 | 废水排放口 | 废气排放口 | 固废堆场 |
|------|---|--|---|
| 图形符号 |  |  |  |
| 背景颜色 | 绿色 | | |
| 图形颜色 | 白色 | | |

表 13.2-2 危废暂存间环境保护图形标志设置图例一览表

| 危废暂存间 | |
|-------|---|
| 图形符号 |  |
| 背景颜色 | 背景颜色为黄色，RGB 颜色值为 (255, 255, 0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0, 0, 0) |
| 字体 | 黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示 |

13.3. 环境管理台账

根据工艺特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表 13.3-1。

表 13.3-1 建设项目环境管理台账一览表

| 序号 | 名称 | 内容 |
|----|----------|--|
| 1 | 项目文件资料台账 | 建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查 |
| 2 | 环境管理制度台账 | 包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境 |

| 序号 | 名称 | | 内容 |
|----|-------------|--------------------|--|
| | | | 管理负责人员及联系方式等内容 |
| 3 | “三废”污染物管理台账 | 废气管理台账 | 记录装置各工艺过程废气产生、处理等内容 |
| | | 固体废物管理台账 | 记录装置各工艺过程固废产生、处理等内容 |
| 4 | 环保设施(措施)台账 | 废气处理设施台账; 固废收集设施台账 | 记录废气处理设施数量、规模、处理工艺及固废收集设施规模 |
| 5 | 环保设施维护清单 | 废气处理设施运行维护台账 | 废气处理设施运行情况、维护维修情况记录 |
| 6 | 监测资料台账 | 环境质量监测资料台账 | 记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等 |
| | | 污染源监测资料台账 | 记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等 |
| | | 事故监测资料台账 | 记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等 |
| 7 | 事故风险管理台账 | 风险防范设施台账 | 项目消防栓、灭火器、事故池等风险防范设施名称、数量和规格 |
| | | 风险防范设施运行维护台账 | 记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式 |
| | | 突发环境事件台账 | 建立项目突发环境事件台账, 记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容 |

13.4. 污染物排放清单

本技改项目污染物排放清单见表 13.4-1。

表 13.4-1 本项目污染物排放清单

| 序号 | 工程组成 | 原辅材料组分 | 拟采取的环境保护措施、风险防范措施及主要运行参数 | 污染物排放 | | | 排污口设置 | 执行的环境标准 | 环境监测计划 | 向社会公开的内容 |
|-----|-------------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------------|---|---------------|-------------|--|---------------------|----------|
| | | | | 排放的污染物种类 | 排放的污染物浓度及总量 | 排放的污染物分时段排放要求 | | | | |
| 1 | 废气 | | | | | | | | | |
| 1.1 | 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气 DA007 | 废酸、盐酸、亚硝酸钠等 | 一级碱喷淋 | 氯化氢 | 6.88mg/m ³ , 0.874t/a | 全时段 | 1 根 20m 排气筒 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 大气污染物特别排放限值 | 监测点位：排气筒监测污染物氯化氢、氮氧 | 向社会公开 |
| | | | NO _x | 46.2mg/m ³ , 3.05t/a | 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值要求 | | | | | |
| 1.2 | 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 DA006 | 废酸、盐酸等 | 酸雾回收器+一级 | 氯化氢 | 10.02mg/m ³ , 2.3006t/a | 全时段 | 1 根 20m 排气筒 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 大气污染物特别排放限值 | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|----------|------|---------------|-----|-----------------------|-----|-------|--|---------------------------------------|-----|
| | | | 水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔 | | | | | | 化物, 监测频次: 每半年1次 | |
| 1.3 | 亚硝酸钠投料废气 | 亚硝酸钠 | 厂房封闭 | 颗粒物 | 0.0001t/a | 全时段 | 无组织排放 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)表4现有和新建企业无组织排放浓度限值 | 监测点位: 车间外 监测污染物: 颗粒物 监测频次: 每年1次 | |
| 2 | 废水 | | | | | | | | | |
| 2.1 | 生产废水排放口 | --- | --- | SS | 20.23mg/L, 1.39t/a | 全时段 | --- | 满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表2的相关限值及万水泉水质净化厂进水水质 | 每季度1次 | 向社会 |
| | | | | COD | 30.12mg/L, | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---------|----------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------|-----|-----|--|---------------|-----------|
| | | | | | 2.06t/a | | | | | 公开 |
| | | | | TDS | 1181.99mg/L, 80.98t/a | | | | | |
| 2.2 | 生活污水排放口 | --- | --- | COD _{cr} | 26mg/L, 0.11t/a | 全时段 | --- | 满足《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)三级标准及万水泉水 质净化厂进水水质 | 每季 度1 次 | 向社会 公开 |
| | | | BOD ₅ | 5.78mg/L, 0.0253t/a | | | | | | |
| | | | SS | 32.13mg/L, 0.13t/a | | | | | | |
| | | | NH ₃ -N | 10.07mg/L, 0.04t/a | | | | | | |
| | | | 动植物 油 | 1.19mg/L, 0.005t/a | | | | | | |
| 3 | 固体废物 | | | | | | | | | |
| 3.1 | 一般工业固废 | 原料外包装 袋 | 一般 固废 暂存 间 | 原料 外包 装袋 | 0.1 | 全时段 | --- | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染 控制标准》(GB 18599-2020) | --- | 向社会 公开 |
| 3.2 | | 滤芯及滤料 | 不暂 存, 厂家 直接 更换 回收 | 废滤 芯及 滤料 | 10 | | | | | |
| 3.3 | | 反渗透膜 | | 废反 渗透 膜 | 3.5 | | | | | |
| 3.4 | 危险废物 | 废润滑油 | 危废 库 | 废润 滑油 | 0.1 | | | 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) | | |
| 3.5 | | 废水二次处 理系统污泥 | | 废水 二次 | 50 | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---------|----------------|-------|--|--|--|--|--|
| | | | | 处理 系统 污泥 | | | | | | |
| 3.6 | | 杂盐 | 危废 库 | 杂盐 | 186.8 | | | | | |

13.5. 环境监测计划

环境监控计划是环境管理工作的重要组成部分，环境监测数据是环境管理方面的重要基础资料。环境污染监测工作可委托当地环境监测公司完成，监测结果按次、月、季、年编制报表，并由安全环保部派专人管理并存档。

本项目厂区主体工程属于钢压延加工排污单位，本次技改工程属于无机化学工业排污单位，技改项目在运营期须对生产中产生的废气、废水、噪声进行监测，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942—2018）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业级炼焦化学工业》（HJ878-2017）相关要求从严执行，污染源监测计划见表 13.5-1。定期需对地下水、土壤、环境空气等环境质量现状进行监测，环境质量现状监测计划见表 13.5-2，监测分析方法按照国家有关技术标准和规范进行。

表 13.5-1 项目污染源监测计划

| 监测要素 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|---------|--|------------------------|----------------------|
| 废气 | 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气 DA007 | 氯化氢、NO _x | 每半年 1 次 |
| | 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 DA006 | 氯化氢 | 每半年 1 次 |
| | 常化酸洗车间车间外 | 颗粒物 | 每年 1 次 |
| 废水 | 生产废水排放口 | 流量、 | 自动监测 |
| | | pH 值、COD _{Cr} | 1 次/日 |
| | | 悬浮物 | 1 次/周 |
| | TDS | 1 次/季度 | |
| 生活废水排放口 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油 | 1 次/季度 | |
| 噪声 | 厂界 | Leq (A) | 每季度 1 次； 昼、夜各 1 次 |

表 13.5-2 环境质量监测计划表

| 类别 | 监测项目 | 监测点位 | 监测频次 |
|-----|---|----------------------|--------|
| 地下水 | pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、 | 厂区上游、下游及厂址设置的 3 口监控井 | 每年 1 次 |

| 类别 | 监测项目 | 监测点位 | 监测频次 |
|----------|---------------|--------------------|------|
| | 镉、铬（六价）、铅、石油类 | | |
| 土壤 | 石油烃、氯离子 | 耕地、厂址、康宁心理康 复医院 | 每年1次 |
| 环境 空气 | 氯化氢 | 康宁心理康复医院 | 每年1次 |

注：本项目特征污染物包括TSP及氯化氢，因TSP预测浓度占标率小于1%，故不进行环境空气质量检测。项目污染源监测计划表中所列污染物为目前主要污染物，在日常环境管理中如发现其它污染物，应纳入环境管理与环境监测中。

13.6. 建设项目环境保护竣工验收内容

根据建设项目环境管理的要求，工程建成并进行一段时间试生产后，及时申请进行环境保护设施竣工验收，本改扩建项目环保竣工验收由建设单位组织实施。

本技改项目竣工环境保护验收内容见表 13.6-1。

表 13.6-1 建设项目环保设施三同时验收一览表

| 环境要素 | 污染源 | 环保治理措施及设施 | 验收监测项目 | 验收标准 |
|------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| 废气 | 清洗槽、废水处理站、废酸、成品罐（再生酸储罐）、反应釜废气 DA007 | 现有一级碱喷淋+1 根 20m 高排气筒 | 氯化氢 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 大气污染物特别排放限值 |
| | | | NO _x | 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值要求 |
| | 常化酸洗废气、新酸储罐废气和过渡槽废气 DA006 | 现有酸雾回收器+一级水喷淋塔+两级碱喷淋串联塔+1 根 20m 高排气筒 | 氯化氢 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 3 大气污染物特别排放限值 |
| | 亚硝酸钠投料废气 | 厂房封闭 | 厂房外颗粒物 | 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 4 现有和新建企业无组织排放浓度限值 |
| 废水 | 生产废水 | 通过生产废水总排口排放至万水泉水质净化厂 | pH 值、SS、COD、TDS | 满足《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-2012）表 2 的相关限值及万水泉水质净化厂进水水质 |
| | 生活污水 | 通过生活污水总排口排放至万水泉水质净化厂 | pH 值、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮、动植物油 | 满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及万水泉水质净化厂进水水质 |
| 噪声 | 生产设备、水泵等噪声源 | 隔声、消声、减振措施等 | 厂界噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值 |
| 固废 | 一般固废 | 依托厂区现有 1 座一般固体废物暂存间，建筑面积 35m ² ，防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求。 | 一般固废暂存及处置情况 | 现有一般固废间符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，已验收 |
| | 危险废物 | 依托厂区现有技改项目依托厂区现有 2 座危险废物暂存 | 危废暂存机处置情况 | 现有危废间符合《危险废物贮存污染控制标 |

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目环境影响报告书

| | | | | |
|-----|--|--|-----------|--|
| | | 间，建筑面积分别为 125m ² 和 135m ² ，防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。 | | 准》（GB18597-2023）相关要求，已验收 |
| 地下水 | 重点防渗区 | 废水二次处理系统，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s | 防渗措施 | 满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水污染防渗分区对照表 |
| | 一般防渗区 | 废酸处理系统区域，依托常化酸洗车间现有防渗措施，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s | | |
| | 监控井 | 厂区上游、厂区及厂区下游共设置 3 口监控井 | 地下水常规监测指标 | 满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境监测与管理要求 |
| 其他 | 本项目蒸发结晶器产生的杂盐的固废属性需进行鉴定，鉴定前暂按危险废物管理，依托现有危废间进行暂存。 | | | |
| | 本次技改新建 1 套废酸处理系统，现有的 1 套 2500L/h 废酸再生系统作为备用系统。 | | | |

备注：验收三同时一览表中所列污染物为目前本项目主要污染物，在日常环境管理中如发现其它污染物，应纳入环境管理与环境监测中。

14. 结论及建议

14.1. 项目概况

包头亿力新能源设备制造有限公司废酸、废水深度资源化再利用项目，位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园，本次技改项目新建 1 套处理能力为 2.5m³/h 废酸处理系统，采用氧气催化氧化工艺回收聚合氯化铁产品；新建 1 套处理能力为 30m³/h 废水二次处理系统。

项目总投资为 1500 万元，环保设施投资 800 万元，占总投资的 53.33%。

14.2. 产业政策及相关规划的符合性

本项目利用废酸氧化生产聚合氯化铁，废水资源化利用，属于指导目录中“鼓励类 四十二、环境保护与资源节约综合利用中的 10、工业“三废”循环利用”，属于鼓励类。本项目于 2025 年 10 月 27 日在包头市稀土高新区工业和信息化局完成了备案，备案编号为：2510-150271-07-02-189257。本项目建设符合国家及地方的产业政策。

14.3. 规划符合性与选址合理性分析

项目建设地点位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司厂区内，厂区主体工程生产的 40 万吨高磁感取向硅钢属于一种高性能的特殊电工钢，可以作为风光新能源机电设备的配套设施变压器、电机等电子设备制造的磁性材料使用，符合风光新能源机电产业园规划的产业定位，本次技改是对现有主体工程的废酸、废水进行资源化利用，符合企业发展需求。

本项目选址不在包头市主导生态功能区范围内，亦不在当地饮用水水源地、风景名胜区、自然保护区等生态保护区范围内；项目采取环评提出的环保措施后，各类污染物可以达标排放，环境影响可接受，从环境保护角度项目选址合理。

14.4. 项目区域环境质量现状

14.4.1. 环境空气

根据《2024 年 1-12 月包头市环境空气质量状况专报》，稀土高新区 2024 年六项污染物实现全面达标，2024 年高新区为达标区。

其它污染物 TSP、氯化氢现状检测均达标。

14.4.2. 地下水

对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值，区域各监测因子中钠、硫酸盐、氟化物、氨氮、硝酸盐氮、溶解性总固体、细菌总数、总大肠菌群、锰等因子存在不同程度的超标，超标原因是区域内地下水流动速度缓慢、水位埋深较浅，受黄河灌溉退水影响，长期的蒸发浓缩使得含水层中含盐量较高。

14.4.3. 土壤

土壤现状监测结果表明厂区范围内建设用地土壤环境质量满足《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，评价范围内居民区满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，耕地满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），土壤环境质量较好。

14.4.4. 噪声

现状噪声监测结果表明：厂界噪声现状测量值昼间、夜间厂界噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类要求，敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）0类要求，项目所在地声环境现状良好。

14.5. 工程环保措施及污染物排放

14.5.1. 废气

（1）DA006 排气筒废气治理措施

本次技改项目盐酸储罐依托现有储罐，盐酸用量增加，小呼吸废气不变，大呼吸废气有新增，盐酸储罐废气，主要污染物为氯化氢，收集后由管道抽送至现有常化酸洗废气处理系统，即现有1套酸雾冷凝回收器+一级水喷淋+二级碱喷淋塔进行处理，处理后经现有20m高排气筒（DA006）排放。氯化氢满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表3大气污染物特别排放限值。

（2）DA007 排气筒废气治理措施

本次技改项目废酸、成品储罐依托现有1座100m³废酸罐、2座100m³成品储罐（原再生酸储罐），废酸、成品储罐呼吸废气，主要污染物为氯化氢，反应釜废气主要污染物为氯化氢、氮氧化物，密闭收集后进入现有一级碱喷淋塔净化后通过现有20m排气筒（DA007）排放。氯化氢满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表3大气污染物特别排放限值，氮氧化物满足《无

机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值要求。

（3）亚硝酸钠投料废气

亚硝酸钠上料过程有废气产生，主要污染物为颗粒物，在车间沉降后无组织逸散。

运营期无组织排放的颗粒物满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）表 4 现有和新建企业无组织排放浓度限值要求。

14.5.2. 废水

技改后全厂生产废水及生活污水排至万水泉水质净化厂处理。

14.5.3. 噪声

本工程所选设备为高效、低噪、节能的设备，并采取了隔声、减振等措施。

对噪声源的控制措施要求如下：

（1）从噪声源头进行控制，降低源强，即在设备选购时尽量采用低噪声设备；

（2）所有设备均布置在厂房内，并采取基础减震措施，风机出口设有消声器，水泵设置柔性接头等。

（3）通过合理的平面布置以降低噪声。

（4）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

这些治理措施是国内治理噪声常用的方法，从源头、传播、受体等环节进行了噪声的防治，采取这些措施后，设备噪声得到有效的控制，可以把生产过程产生的噪声环境影响控制在较小范围。可确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

14.5.4. 固废

本项目生产过程中产生的固废包括一般工业固体废物和危险废物，均妥善进行了处理处置，不外排。

所有固废按照性质和类别均分区域暂存，对存储的容器和区域进行标识，避免混合、混放。

14.6. 环境影响

(1) 大气

本项目位于达标区，经预测，项目实施后，正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；且正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，项目环境影响符合环境功能区划。叠加背景浓度的环境影响后，主要污染物 TSP、NO₂ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，氯化氢叠加后小时浓度和日平均质量浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

叠加背景浓度的环境影响后，预测范围内主要污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 的保证率日平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，采用年平均质量浓度变化率 K 来评价项目建成后区域环境质量改善情况。经过计算，PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度变化率 K 分别为-99.78%、-99.87%，均小于-20%，故项目实施后区域环境质量整体改善。

(2) 地下水

技改后全厂生产废水及生活污水排至万水泉水质净化厂处理。

清水池渗漏后，在整个预测周期（7300 d）内，TDS 最大浓度始终未超过地下水环境质量标准限值，未出现超标现象，表明非正常工况下 TDS 渗漏对地下水环境的影响范围有限、程度较轻，不会对地下水环境造成明显不利影响。

(3) 固体废物

本项目各类固废均采取了相应的处置措施，对环境的影响较小。

(4) 噪声

项目实施后，厂界噪声最大贡献值为 46dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准的要求，敏感目标最大预测值昼间为 48.03dB（A），夜间为 38.33dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）0 类标准要求。

(5) 土壤

本项目属于污染影响型项目，经预测，项目排气筒排放的氯离子对土壤环境所产生的累积污染影响较小，非正常情况下石油烃垂直入渗对土壤环境污染影响较小。

(6) 环境风险

本工程在切实落实评价中提出的事故防范与减缓、应急措施与提高风险管理水平的前提下，环境污染影响均可降至最低限度，降至可接受水平的范围之内，达到安全、平稳与持续健康生产与发展的目的。

14.7. 公众参与

本项目环境影响报告书编制过程中，建设单位进行了两次公示，第一次公示采用网络公开的形式，第二次采用网络、公告场所张贴、报纸三种方式进行了同步公开，两次公示期间均未收到反对意见和建议。

首次信息公开的日期为 2025 年 10 月 27 日，公示网站为“包头稀土高新技术产业开发区管理委员会官网，网址为：<http://www.rev.gov.cn/tzgg1/32486.jhtml>。第二次网络公示时间为 2026 年 4 月 2 日，公示网站为“包头稀土高新技术产业开发区管理委员会官网”，网址为：“<http://www.rev.gov.cn/tzgg1/33077.jhtml>”；同时在北方新报进行了两次信息公开，两次报纸公开时间为 2026 年 4 月 3 日和 2026 年 4 月 7 日；在周边环境敏感点张贴的时间为 2026 年 4 月 3 日，张贴场所主要包括东壕口村、民馨家园。公示符合《环境影响评价公众参与办法》的相关要求。

14.8. 评价总结论

本技改项目位于包头稀土高新技术产业开发区滨河新区风光新能源基地机电产业园包头亿力新能源设备制造有限公司现有厂区内，项目符合国家产业政策，符合相关规划要求，选址合理；项目采用的技术、设备、资源能源利用指标符合清洁生产要求；本项目在采取报告书所提出的各项环保措施后，可实现废气、废水、噪声的稳定处理和达标排放；同时对各类固废均采取了合理可靠的分类处置、综合利用措施；项目排放的废气、废水、噪声、固废对环境的影响符合环境功能区划的要求，环境风险处于可接受水平，公示期间未收到公众反馈意见；综上所述，从环境保护角度来讲，在严格执行并落实各项环保措施的基础上，本项目在建设是可行的。

14.9. 建议及要求

(1) 严格按照设计及环评提出的污染治理措施进行落实和完善，在环保措施没有建成前，不得进行生产。在生产使用过程中加强管理，确保各项治污设施正常运转。

(2) 固体废物应尽量减少临时堆存时间，及时外运或综合利用。

(3) 加强项目生产安全管理，落实风险防范及事故应急措施。

(4) 项目在满足验收要求的条件下，及时组织项目环保设施竣工验收。