

包头天顺风电设备有限公司

风电塔筒升级改造项目

环境影响报告书

建设单位：包头天顺风电设备有限公司

环评单位：内蒙古祥硕环保科技咨询有限公司

二零二六年一月

目 录

概述.....	1
第 1 章 总则	18
1.1 编制依据	18
1.1.1 国家法律法规及部门规章	18
1.1.2 地方性法规及政策	19
1.1.3 技术标准及规范	20
1.1.4 其他相关文件	21
1.2 评价目的、原则、工作内容及重点	21
1.2.1 评价目的	21
1.2.1 评价原则	22
1.2.3 评价工作内容	22
1.2.4 评价重点	22
1.2.5 评价方法	23
1.3 环境影响因素识别机评价因子筛选	23
1.3.1 环境影响因素识别	23
1.3.2 评价因子筛选	24
1.4 环境功能区划及评价标准	24
1.4.1 区域环境功能区划	24
1.4.2 环境质量标准	25
1.4.3 污染物排放标准	28
1.5 评价工作等级	30
1.5.1 大气环境评价工作等级	30
1.5.2 地表水环境评价工作等级	35
1.5.3 地下水评价工作等级	35
1.5.4 噪声评价工作等级	36
1.5.5 生态评价等级	37
1.5.6 土壤评价等级	37
1.5.7 风险评价等级	38
1.5.8 评价范围	39

1.6 评价范围及环境保护目标	40
第 2 章 现有工程概况	51
2.1 现有工程概况	51
2.1.1 现有项目建设情况	51
2.1.2 主要原辅材料	52
2.1.3 产品方案	53
2.1.4 供排水及水平衡	53
2.1.5 主要生产设备	53
2.1.6 主要生产工艺及产排污节点	57
2.2 现有工程物料平衡	61
2.3 现有工程达标分析	62
2.3.1 废气达标分析	62
2.3.2 噪声达标分析	67
2.4 产排污情况分析	68
2.4.1 现有工程废气核算	68
2.4.2 现有工程废水核算	70
2.4.3 现有工程固体废物	70
2.5 现有工程存在的问题以及“以新带老”措施	71
第 3 章 改扩建项目概况	72
3.1 项目基本情况	72
3.1.1 项目概况	72
3.1.2 产品方案	72
3.2 项目建设内容	72
3.2.1 项目组成	72
3.2.2 主要生产设备	76
3.2.3 劳动定员及工作制度	80
3.2.4 公用工程	80
第 4 章 工程分析	83
4.1 原辅材料及能源消耗	83
4.1.1 原辅材料消耗	83

4.1.2 漆料消耗计算	83
4.1.3 能源消耗	85
4.1.4 涂物理化性质	85
4.2 生产工艺及产污情况分析	88
4.2.1 项目主要生产工艺	88
4.2.2 污染源及相关污染物分析	92
4.3 平衡分析	94
4.3.1 物料平衡	94
4.3.2 漆料平衡	95
4.3.3 二甲苯平衡	96
4.4 污染物产生及排放情况分析	96
4.4.1 施工期主要污染源及污染物	96
4.4.2 运营期主要污染源及污染物	98
4.5 非正常工况情况分析 & 污染物排放量统计	106
4.6 清洁生产	107
4.6.1 原辅材料及产品	108
4.6.2 资源能源消耗	108
4.6.3 污染物的产生及处置	108
4.6.4 环境管理指标	108
4.6.5 清洁生产评述结论	109
4.7 总量控制指标	109
4.8 三本账分析	109
第 5 章 环境现状调查与评价	110
5.1 自然环境概况	110
5.1.1 地理位置	110
5.1.2 地形、地貌	111
5.1.3 水文地质	111
5.1.4 气象气候	112
5.1.5 土壤	113
5.1.7 矿产资源	113

5.1.8 生物资源	114
5.2 区域环境功能区划	114
5.2.1 环境空气质量功能区划	114
5.2.2 包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分	115
5.2.3 水功能区划	116
5.3 包头国家稀土高新技术产业开发区简介	119
5.3.1 稀土应用产业园区规划情况	119
5.3.2 产业定位	120
5.3.3 产业链延伸	120
5.3.4 规划区布局	120
5.3.5 发展目标	120
5.3.6 基础设施建设情况	120
5.4 环境质量现状监测与评价	121
5.4.1 环境空气质量现状监测与评价	121
5.4.2 声质量现状监测与评价	124
5.4.3 土壤环境质量现状监测与评价	127
5.4.4 地下水环境质量现状监测与评价	144
第 6 章 环境影响预测与评价	151
6.1 施工期环境影响分析	151
6.1.1 施工期大气环境影响分析	151
6.1.2 施工期水环境影响分析	152
6.1.3 施工噪声环境影响分析	152
6.1.4 施工固体废物环境影响分析	152
6.1.5 施工期生态影响分析	152
6.2 营运期环境影响分析	153
6.2.1 营运期大气环境影响分析	153
6.2.2 地表水环境影响分析与评价	182
6.2.3 地下水环境影响分析与评价	185
6.2.4 声环境环境影响评价	201
6.2.5 固体废物影响分析与评价	212

6.2.6 土壤环境影响预测与评价	216
6.2.7 生态环境影响分析	225
第 7 章 环境风险评价	227
7.1 评价目的和内容	227
7.1.1 风险源调查	228
7.1.2 环境敏感目标调查	228
7.1.3 环境风险潜势初判	228
7.1.4 风险识别	229
7.1.5 环境风险分析	235
7.2 环境风险防范措施	236
7.2.1 生产贮存过程风险防范措施	236
7.2.2 危废暂存间风险防范措施	237
7.2.3 地下水环境风险防范	237
7.2.4 应急预案	240
7.2.5 环境风险评价结论	246
第 8 章 环境保护措施及其可行性论证	249
8.1 施工期污染防治对策	249
8.1.1 环境空气污染防治	249
8.1.2 水污染防治	249
8.1.3 噪声污染防治	249
8.1.4 固体废物处置	249
8.1.5 防风治沙措施	250
8.2 运营期污染防治对策	250
8.2.1 大气污染防治措施及可行性分析	250
8.2.2 水污染防治措施及可行性分析	254
8.2.3 固体废物污染防治措施及可行性分析	259
8.2.4 噪声控制措施及可行性分析	261
第 9 章 环境经济损益分析	262
9.1 社会效益分析	262
9.2 社会效益分析	262

9.3 环境效益分析	262
9.4 环保工程投资估算	263
9.5 环境经济损益分析结论	263
第 10 章 环境管理与监测计划	265
10.1 施工期环境管理与监测	265
10.2 运营期环境管理与监测	265
10.2.1 污染物排放清单	265
10.2.2 环境管理	268
10.2.3 排污口规范化管理	273
10.3 环境监测计划	274
10.3.1 环境监测机构	274
10.3.2 环境监测机构的职责和任务	274
10.3.3 环境监测计划	274
10.4 建设项目环境保护验收内容	278
第 11 章 环境影响评价结论	280
11.1 结论	280
11.1.1 项目基本概况	280
11.1.2 项目与产业政策及规划的符合性	280
11.1.3 环境影响分析与预测	280
11.1.4 污染防治措施	282
11.1.5 环境风险分析	283
11.1.6 公众参与	283
11.1.7 评价总结论	284
11.2 建议	284

概述

1、项目基本情况

包头天顺风电设备有限公司成立于 2009 年 8 月，是从事风电设备生产、制造、销售的企业，位于包头市稀土高新区稀土应用产业园区。2009 年 8 月，委托包头市核新环保技术有限责任公司编制了《包头天顺风电设备有限公司风电塔筒制造项目环境影响报告表》，该报告表于 2009 年 9 月 22 日取得包头市环境保护局给予的环评批复文件，文号为包环表[2009]154 号，主要建设内容为年产 800 套风电塔筒，总重量为 10 万吨。该项目于 2009 年 10 月开工建设，2011 年 3 月试生产，于 2011 年 9 月开展环保竣工验收工作，并于 2011 年 12 月 28 日取得内蒙古包头市环境保护局给予的验收批复，文号为包环验[2011]51 号。

2018 年 6 月 1 日填报《风电塔筒制造项目（一期）续建项目建设项目环境影响登记表》，建设内容及规模为建设加工车间 6300 平米，建设原料库及公辅设施 700 平米，由于钢板厚度增加，新增机加工生产能力 20000 吨/年，喷漆面积未发生变化。2019 年 11 月 7 日填报《喷漆车间 VOCs 净化项目技术改造建设项目环境影响登记表》，对喷漆车间原有活性炭净化系统进行催化燃烧 VOCs 净化技术改造，改造车间总面积 2600 平方米，改造车间总容积 16000 立方米。排污许可证编号为 91150291692864116F001X。

当前，一个显著的趋势是，风电机组正朝着大型化、大功率化迅猛发展，以追求更高的发电效率与更优的平准化度电成本。这一趋势直接带动了对支撑这些“巨无霸”的大型号风机塔筒（例如匹配 6MW 及以上机组）的市场需求急剧攀升。

现有 2GW 产能已成为企业发展的严重瓶颈。全球能源转型加速与国内风光大基地建设催生了爆发性的市场需求，当前产能完全无法匹配订单规模，导致企业在竞标中屡因交付能力不足被排除在外，不仅错失市场机遇，更面临被边缘化的生存危机。升级至 10GW 产能是突破困局的战略必需。

为了突破这一发展困局，抢占市场制高点，对现有产品的升级已刻不容缓，为此拟开展“包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目”，改扩建后生产规模为年产 15 万吨 10GW 风电塔筒，项目总投资为 2880 万元，其中环保投资 400 万元，占总投资的 13.89%。

2、环境影响工作过程

根据《国民经济行业分类（2017 年版）》，改扩建项目行业类别属于 C3415 其他

通用设备制造，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，改扩建项目属于“三十一“通用设备制造业”中的69、通用零部件制造348-年用溶剂型涂料（含稀释剂）10吨及以上的”，应编制环境影响报告书。

2025年4月，包头天顺风电设备有限公司委托我公司内蒙古祥硕环保科技咨询有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后，评价单位成立项目组，组织环评人员多次赴现场进行踏勘和调研，收集了项目所在地自然和社会环境背景资料，进行了初步工程分析，确定了评价重点、筛选了评价和预测因子，根据有关技术导则和相关环保法律法规的规定，确定了各项评价的等级。在此基础上开展了环境现状调查及监测，随之进行环境影响预测分析，并针对项目排污提出预防及减排措施。最终编制完成了《包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目环境影响报告书》，现呈报环保部门审查。

3、环境影响评价工作程序

本次环境影响评价工作分为三个阶段，第一个阶段为调查分析和工作方案制定阶段，主要工作为研究有关设计资料等与项目相关的文件，进行初步的工程分析和环境现状调查，筛选重点评价因子，确定各环境要素环境影响评价的工作等级；第二阶段为分析论证和预测评价阶段，其主要工作为进一步做工程分析和环境现状调查，并进行环境影响预测和评价环境影响；第三阶段为报告书编制阶段，其主要工作为汇总、分析第二阶段工作所行的各种资料、数据，给出结论，完成环境影响报告书的编制。环境影响评价工作程序见图1。

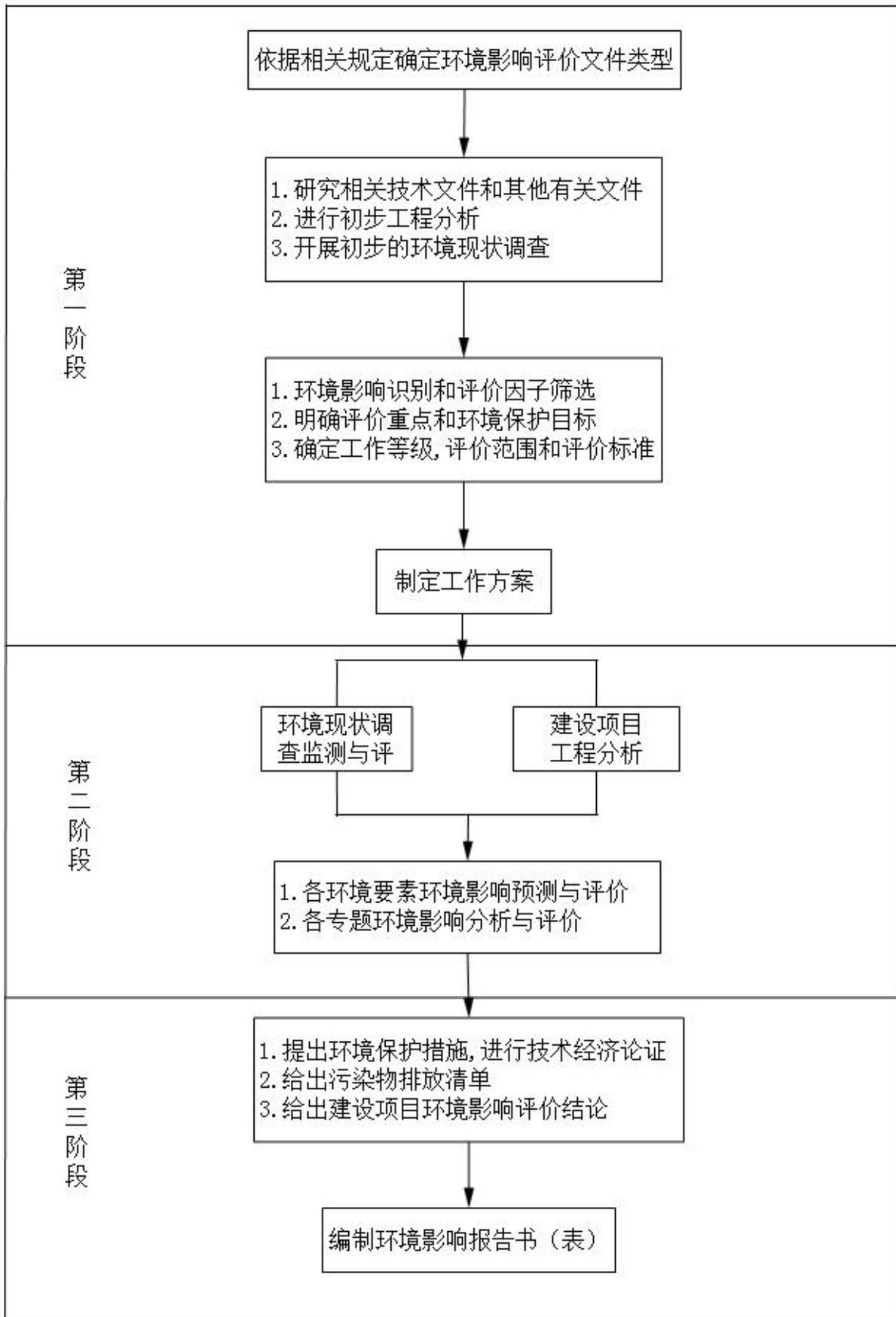


图 1 环境影响评价工作程序图

4、分析判定情况

4.1 产业政策符合性分析

根据国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，改扩建不属于鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策。项目已取得包头市稀土高新区工业和信息化局给予的项目备案告知书，项目代码为 2508-150271-07-01-556818，见附件 2。

4.2 与《内蒙古自治区主体功能区规划》符合性分析

生产力布局指出：随着地区间资源的优化配置和产业分工，生产力布局呈现出以城镇为中心，沿交通干线、沿重要河流、沿口岸及资源富集地区分布，经济逐步向中心城市集聚的特点。西部地区以呼包鄂为核心形成了能源重化工、稀土高新技术、冶金、装备制造和农畜产品加工业为主的产业集聚区，2009 年该区域地区生产总值占全区比重 69.2%。产业逐步向开发区（工业园区）集中，国家和自治区级开发区（工业园区）43 个，工业增加值 1894 亿元，占全区工业增加值的 42.1%。

改扩建项目位于包头稀土高新技术产业开发区，属于国家级开发区（工业园区），符合上述形成的产业集聚区内，符合《内蒙古自治区主体功能区规划》的要求。

4.3 与《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符性

根据《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中要求可知，“十四五”规划要大力发展现代装备制造业，积极发展节能环保产业。改扩建项目为风机塔筒制造项目，属现代装备制造业，风机塔筒服务于风力发电，因此项目符合《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

4.4 与《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标的建议》相符性分析

加速装备制造业的智能化改造、数字化转型，大力发展通用和专用设备制造业，做强做优汽车制造业，提档升级铁路运输设备制造业，着眼碳达峰、碳中和，推进风、光等可再生能源高比例发展，因地制宜建设分散式风电和分布式光伏设施；改扩建项目属于通用设备制造业，风电塔筒为风力发电重要设备，能够推动能源发展，符合《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标的建议》。

4.5 与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》符合性分析

强化挥发性有机物（VOCs）全流程、全环节综合治理。开展含 VOCs 物料生产、

存储、运输、使用等全过程排查。加强挥发性有机物无组织排放管理，推进挥发性有机物治理设施升级改造。

漆料及稀释剂位于封闭式原料库内，库内设置分区。根据企业提供的漆料满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 2 工业防护涂料中机械设备涂料限值要求，调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根 15m 排气筒 DA002 达标排放。可有效控制挥发性有机物的排放，因此，改扩建项目符合《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》的要求。

4.5 与《内蒙古自治区“十四五”空气质量持续改善行动计划实施方案》(内政发〔2024〕17号)符合性分析

以石化、化工、工业涂装、医药、包装印刷和油品储运销等行业领域为重点，加大低 VOCs 原辅材料和产品源头替代力度，全面提升 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。

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。现有高 VOCs 含量产品生产企业要加快产品升级转型，提高水性、高固体分、无溶剂、粉末、辐射固化等低 VOCs 含量产品的比重加大汽车整体制造、汽车修理、木质家具制造、汽车零部件、工程机械、钢结构等工业涂装行业、包装印刷行业及电子行业低 VOCs 含量原辅材料的替代力度。

改扩建项目使用的漆料均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)表 2 工业防护涂料中机械设备涂料限值要求，调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根 15m 排气筒 DA002 达标排放；符合《内蒙古自治区“十四五”空气质量持续改善行动计划实施方案》的要求。

4.6 与《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》(包府发〔2024〕51号)符合性分析

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、清洗剂等建设项目强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。大力推行先进生产工艺和高效治污设施，新建项目配套建设高效 VOCs 治理设施，推动采用单一低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOCs 废气采用单一水喷淋吸收及上述技术的组合工艺（恶臭、异味治理除外）进行更新或技术改造。

改扩建项目使用的漆料均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)表 2 工业防护涂料中机械设备涂料限值要求，调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根 15m 排气筒 DA002 达标排放；符合《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》(包府发〔2024〕51 号)的要求。

4.7 与《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》(内政办发〔2018〕87 号)符合性分析

《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》要求，要以重点行业 and 重点污染物为主要控制对象，积极推进 VOCs 与 NOx 协同减排，强化新增污染物排放控制，突出重点、源头防控，建立 VOCs 污染防治长效机制。

表 1-1 与《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》符合性分析

《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》要求	改扩建项目	符合性
石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。	改扩建项目属于风机塔筒制造，调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根 15m 排气筒 DA002 达标排放。	符合
加大制药、农药、煤化工（含现代煤化工、炼焦、合成氨等）、涂料、油墨、胶粘剂、染料、化学助剂（塑料助剂和橡胶助剂）、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度。推广使用低(无)VOCs 含量、低反应活性的原辅材料和产品。	根据附件漆料 VOCs 数据，底漆 VOCs≤290g/L，中漆≤198g/L，面漆≤409g/L，对照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)表 2 工业防护涂料中机械设备涂料限值要求底、中、面漆限值均为≤480g/L，因此项目使用的油性漆为低挥发性有机化合物。	符合
参照石化行业 VOCs 治理任务要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。	改扩建项目含 VOCs 物料主要为漆料及稀释剂，采取桶装贮存于封闭式原料库内；调漆、喷漆及晾干工序均位于封闭式喷漆房及调漆间内，可有效减少无组织废气排放。	符合
提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。	改扩建项目属于重点行业，从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，从运输、暂存、使用全过程控制无组织挥发，喷漆房采用负压收集，集气效率达 100%，干式过滤处理效率为 95%，RCO 处理效率为 98%治理措施。	符合
排放 VOCs 的企业要将 VOCs 指标纳入自行	改扩建项目制定了自行监测	符合

监测方案，对 VOCs 排放口及周边环境质量状况开展自行监测。	计划，将 VOCs 指标纳入自行监测方案，定期开展自行监测。	
---------------------------------	--------------------------------	--

综上所述，项目的建设符合《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》要求，项目可行。

4.7 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析

改扩建项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》对比分析表。

表 1-2 本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）	改扩建项目	是否符合
<p>（一）大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度；</p>	<p>改扩建项目为风电塔筒的涂装作业，水性漆不能够满足涂装要求，根据附件漆料 VOCs 数据，底漆 VOCs≤290g/L，中漆≤198g/L，面漆≤409g/L，对照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 2 工业防护涂料中机械设备涂料限值要求底、中、面漆限值均为≤480g/L，因此项目使用的油性漆为低挥发性有机化合物。</p>	符合
<p>（二）全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。</p> <p>加强设备与场所密闭管理。</p> <p>工业涂装行业重点推进使用紧凑型涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。</p> <p>提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。</p>	<p>改扩建项目从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，从运输、暂存、使用全过程控制无组织挥发。设置自动喷涂设备，采用负压收集集气，负压集气效率 100%。</p>	符合
<p>（三）推进建设适宜鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。</p> <p>高效的治污设施。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。</p>	<p>调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根 15m 排气筒 DA002 达标排放。集气效率达 100%，干式过滤处理效率为 95%，RCO 处理效率为 98%，满足去除效率不低于 80%的要求。</p>	符合

<p>实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；</p>		
<p>(三) 工业涂装 VOCs 综合治理。</p> <p>强化源头控制，加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料。</p> <p>有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业。除工艺限制外，原则上实行集中调配。调配、喷涂和干燥等 VOCs 排放工序应配备有效的废气收集系统。</p> <p>推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。</p>	<p>改扩建项目为风电塔筒的涂装作业，水性漆不能够满足涂装要求，所用底漆、面漆、中间漆均满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）表 2 工业防护涂料中机械设备涂料限值要求，属于低挥发性有机化合物。本项目含 VOCs 物料置于封闭油漆桶内，置于原料库，能够满足从源头控制的要求。调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根 15m 排气筒 DA002 达标排放。集气效率达 100%，干式过滤处理效率为 95%，RCO 处理效率为 98%。</p>	<p>符合</p>

综上，项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相关要求。

4.8 与《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录(2023 年修订版)》的通知（内发改环资字[2023]1080 号）相符性分析

以国家确定的石化、焦化、化工、煤化工、建材、钢铁有色、煤电 8 个行业为基础，结合自治区实际，将 30 类高耗能高排放产品或工序，设计能耗(等价值)5 万吨标准煤及以上的新（改、扩）建项目（改建项目按照改造前后新增能耗计算）和现有已建成存量项目纳入重点管控范围。

改扩建项目不属于重点管控的“两高一低”项目范围，不属于两高一低项目。

4.9 与《包头市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

“积极开展“被动式超低能耗建筑”、“装配式建筑”、“建筑墙体保温一体化”技术应用。在具备条件的建筑中探索开展“近零能耗建筑”、“零碳建筑”、“光储直柔建筑”等技术的示范和应用。提升建筑行业低碳化水平，推行绿色建造方式，开展绿色施工工程示范，落实节能、节地、节水、节材和保护环境要求，最大限度的节约能源资源，减少对环境的负面影响，提升建筑工地绿色施工和环保治理水平。加强可再生能源在建筑中的应用，因地制宜推进太阳能、地热能、空气能等能源在建筑中的应用，减少民用建筑常规能源使用。”

改扩建项目属于通用设备制造业，风电塔筒为风力发电重要设备，能够推动能源发展，因此符合《包头市“十四五”生态环境保护规划》文件要求。

4.10 与包头市生态环境分区管控成果的符合性分析

根据包头市生态环境局发布的《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》（2024年4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。

表 1-3 与包头市生态环境分区管控成果符合性分析

内容	包头市“三线一单”要求	符合性分析
重点管控单元	以守住环境质量底线为重点，围绕六大产业集群发展，坚持系统治理、源头治理、综合治理，突出“三个治污”，聚焦重点区域的重点环境问题，进一步优化产业空间布局。加强昆都仑河、四道沙河、二道沙河等流域污染物排放管控，提升城镇生活污水收集处理率，强化环境风险防控。提高水资源、土地资源、能源、矿产资源利用效率，推动重点行业减污降碳。	项目位于内蒙古自治区包头市稀土高新区稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，符合园区的产业定位要求。项目的建设符合法律法规和相关规划要求，建成后各项污染物均能达标排放，不会损害所在单元的服务功能。
生态保护红线	全市生态保护红线面积7428.49平方千米，占全市总面积的26.75%；一般生态空间面积14988.99平方千米，占全市总面积的53.98%。生态保护红线确保“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”，生态空间格局保持基本稳定。生态保护红线和一般生态空间面积根据国家和自治区最新批复及时动态调整。	项目位于内蒙古自治区包头市稀土高新区稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，项目不在国家、内蒙古自治区、县级自然保护区、森林公园、湿地公园及风景名胜区内，周边也无重点保护野生动物和古树名木，故项目不在生态保护红线范围内。
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。	项目建设和营运过程中所利用的资源主要为水、电，均为清洁能源，项目建成运行后通过内部管理、设备采取管理和污染治理有效可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上限。
环境质量底线	全市空气质量持续改善，力争PM _{2.5} 平均浓度不大于35μg/m ³ 。全市水环境质量持续改善，地表水国考断面水质优良比例达到87.5%，消除劣V类断面；城市集中式饮用水水源水质达到或优于III类比例100%。全市受污染耕地安全利用率达到98%以上，污染地块安全利用率达到92%以上。	根据《环境空气质量模型技术支持服务系统（生态环境部）》数据，2023年包头市六项基本污染物年均值也均为达标，因此，项目所在区域2023年属于达标区，采取有效的治理措施，项目废气、废水均达标排放，因此项目对周边土壤、地下水环境影响是可接受的。

综上，改扩建项目符合《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》。

改扩建项目位于包头稀土高新区稀土应用产业园区属于城市建成区，为重点管控单

元，单元编码 ZH15020320005。符合性分析见下表。

表 1-4 与包头稀土高新区重点管控单元的符合性分析

包头市稀土高新区重点管控单元		改扩建项目	符合性
管控维度	管控要求		
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】园区重点发展稀土、新材料等特色产业。</p> <p>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。（符合产业政策和产业规划要求的除外）</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>1-6.【产业/限制类】受纳水体或监控断面不达标的，不得新建、扩建向河涌直接排放废水的项目。新建、扩建含蚀刻工序的线路板生产项目和化工项目应在配套污水集中处置的工业园区或生活污水管网覆盖区域内建设。</p> <p>1-7.【产业/综合类】严格执行高污染燃料禁燃区、非道路移动机械低排放控制区、高污染车辆限行区、建筑工地“六个百分百”等相关制度要求。</p> <p>1-8.【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。</p>	<p>1、包头天顺风电设备有限公司于 2009 年入驻稀土高新区稀土应用产业园区，属于现有项目的升级改造，符合产业政策。</p> <p>2、不属于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。</p> <p>3、建设主体不属于“僵尸”企业。</p> <p>4、选址符合相关政策要求。</p> <p>5、采取相关措施后，废气排放量较小，噪声能够满足相关要求，固废能够合理处置。</p> <p>6、不属于蚀刻工序的线路板生产项目和化工项目。</p> <p>7、项目建设严格执行高污染燃料禁燃区、非道路移动机械低排放控制区、高污染车辆限行区、建筑工地“六个百分百”等相关制度要求。</p> <p>8、项目位于工业聚集区内，定期开展例行监测。</p>	符合
污染物排放管控	<p>3-1.【其他/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。</p> <p>3-2.【水/综合类】完善污水管网建设，有条件的区域实施雨污分流改造。</p>	<p>1、项目的建设不会突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。</p> <p>2、项目厂区实行雨污分流。</p>	符合
环境风险防控	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1、园区建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系。</p> <p>2、不属于生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的有色金属冶炼、化工企业；不属于生产、存储危险化学品的化工企业；不属于产生、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。</p> <p>3、已委托有资质单位开展环</p>	符合

	<p>4-4.【风险/综合类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的有色金属冶炼、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。</p> <p>4-5.【风险/综合类】已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合行业土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。</p> <p>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>境影响评价工作，不涉及《重点管控新污染物清单》的新污染物。</p>	
<p>资源开发效率要求</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1、不属于“两高”项目。</p> <p>2、不属于高耗水项目。</p> <p>3、在现有车间、厂房内进行改扩建项目，能够提高土地利用强度和利用效率。</p> <p>4、不涉及高污染燃料设施。</p>	<p>符合</p>

综上所述，改扩建项目的建设符合《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023年10月）的要求。

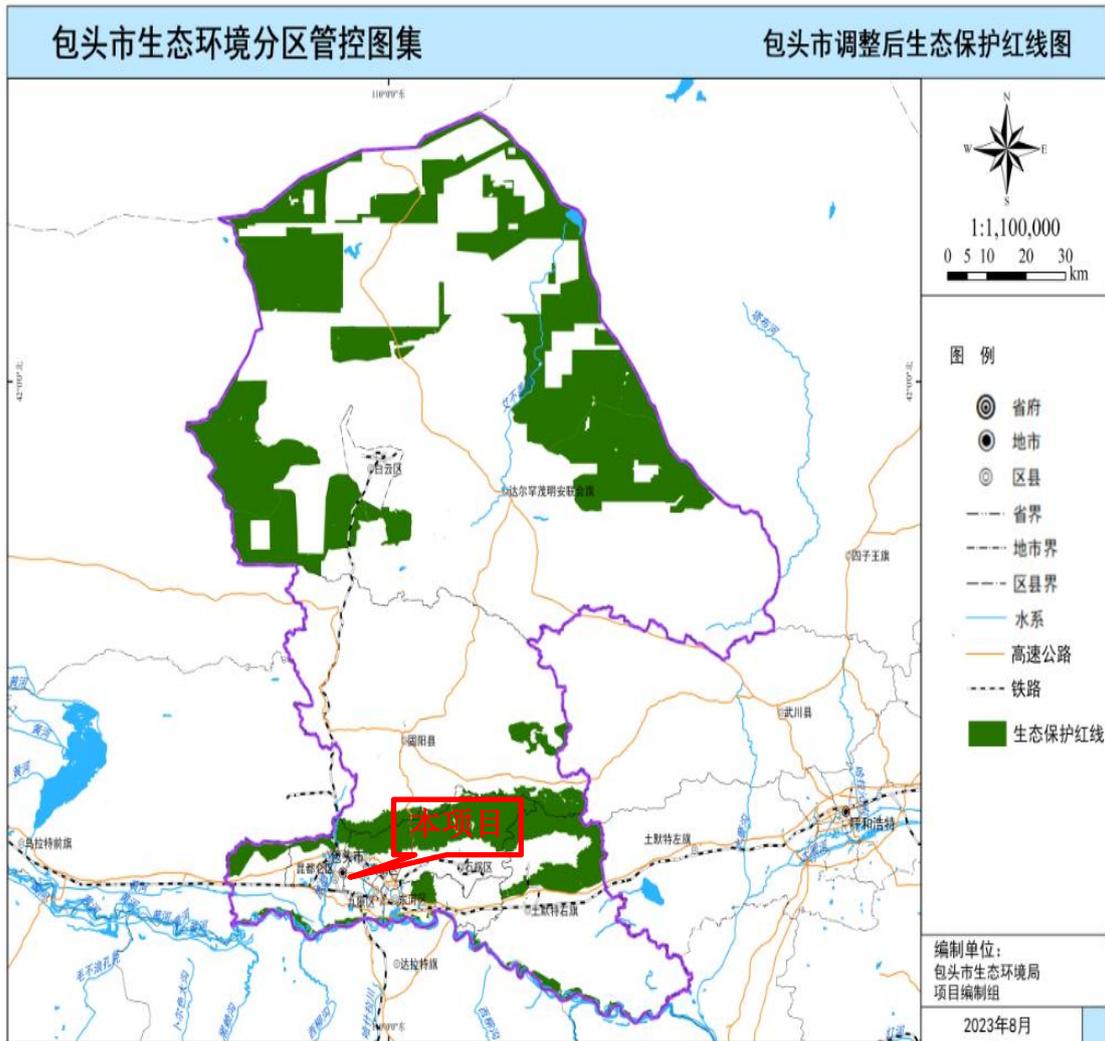


图2 项目与包头市生态保护红线位置关系图

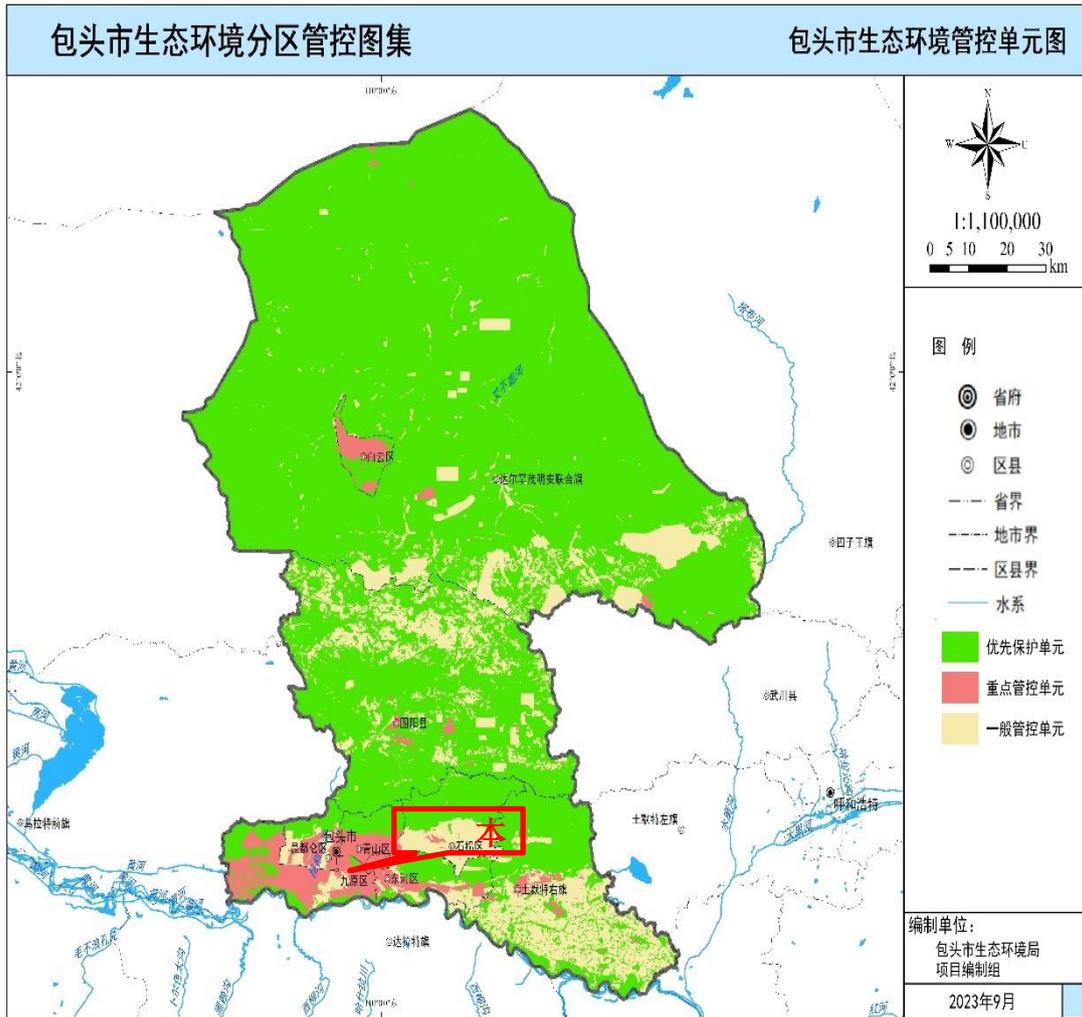


图3 包头市环境管控单元分布图

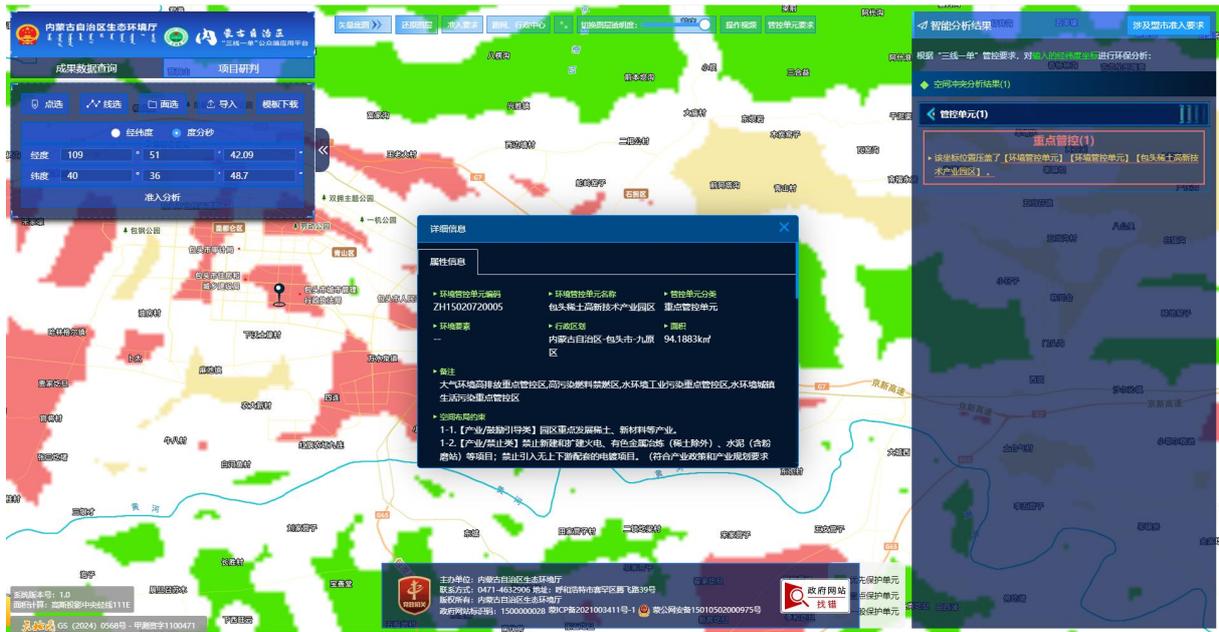


图 4 生态环境管控分区查询结果图

4.11 与园区规划及规划环评审查意见的符合性分析

4.11.1 与园区规划符合性分析

稀土高新区以稀土、机电一体化为主导产业，辅以行政、商务、地产开发等产业。包头市是国内重型机械装备制造基地之一，经过近半个世纪的发展，包头市装备制造业整体水平进入多元发展的新时期，形成了以军用特种车辆、重型汽车、铁路车辆、工程机械、冶金电力设备和矿山设备为主的产业格局。

包头市装备制造业制造技术水平高，科研基础条件好，成为稀土高新区发展机电一体化产业的有力依托；其次，包头市的钢、铁铝、铜、橡胶制品等产品种类齐全，是国家重要的冶金工业基地，并且运输条件良好，运输成本极低，为稀土高新区发展机电一体化奠定了坚实的基础；再次，包头市拥有充足的机械制造人才，且劳动力素质高、成本低，从事冶金及机械制造专业的技术及管理人才 5 万余人，成为稀土高新区发展机电一体化不可或缺的动力条件。

稀土高新区机电一体化成为包头市装备制造业的大循环产业链的重要组成部分，是包头市装备制造业有机组成环节。

改扩建项目位于内蒙古自治区包头市稀土高新区建成区-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，从事风电塔筒的生产、制造，包头市装备制造业整体水平进入多元发展的新时期，形成了以军用特种车辆、重型汽车、铁路车辆、工程机械、冶金电力设备和矿山设备为主的产业格局。园区整体的功能定位稀土产业、生物技术产业、

机电一体化产业；本项目属于“三十一、“通用设备制造业”中的69、通用零部件制造，
年用溶剂型涂料（含稀释剂）10吨及以上的”，属于园区规划的机电一体化产业。

因此，改扩建项目符合园区规划的相关要求。

4.11.2 与规划环评审查意见符合性分析

《包头市稀土高新区规划环境影响报告书》于2011年1月由内蒙古自治区环境保护厅审查通过（审查意见：内环字[2011]25号），改扩建项目与规划环评审查意见符合性分析如下：

表2 与规划环评审查意见的符合性分析

审查意见	改扩建项目	符合性
原则同意稀土高新区以稀土和机电一体化为主的产业定位、功能布局和发展规模，但应严格禁止稀土焙烧、萃取分离等污染严重的稀土企业和工艺设备进入园区，重点发展高新技术和稀土金属、稀土功能材料及稀土深加工项目。	项目位于内蒙古自治区包头市稀土高新区建成区-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，属于现有项目的升级改造，为园区规划的机电一体化产业；符合园区产业定位、功能布局和发展规模；不属于稀土产业，不涉及稀土焙烧、萃取分离等。	符合
原则同意高新区环境基础设施依托希望铝业自备电厂、阿东热源厂、包头鹿城水务有限公司和包头青昆固废填埋场的方案及规模、工艺，但园区必须自己建设中水回用处理设施，保证中水回用，以提高园区水资源重复利用率。	不新增劳动定员、不新增生活污水；纯水制备废水与现有工程生活污水一同排入包头鹿城水务有限公司。	符合
目前园区已基本建成，许多中小企业还没有纳入集中供热范围，工业区与居住区之间亦没有明显隔离，各类管网建设也严重滞后。因此，园区要尽快建设和完善配套设施和管网工程，取缔和淘汰散烧的燃煤小锅炉，在居住区与工业区之间建设绿化隔离带，同时对卫生防护距离之内的居民逐步实行搬迁，以保障规划区内居住区环境质量良好。	项目位于稀土高新区稀土应用产业园区，目前稀土应用园区的各类管网已建设完善，可保障项目的正常运行。	符合
鉴于目前园区环境质量状况，在加大集中供热力度的同时，应严格限制增加SO ₂ 排放的企业入区建设，同时还要对康瑞药玻、和发稀土、万利源重型汽车等燃煤企业和园区蒸汽供应燃煤锅炉进行拆除或改造，采用天然气清洁能源作为燃料以进一步减少园区SO ₂ 的排放量。	新建4台电锅炉，不产生二氧化硫；但本项目在切割工段使用天然气，属于清洁能源，切割燃烧天然气会产生少量的二氧化硫。	符合

<p>由于高新区已经开发建设多年，且建设发展速度较快，实际开发建设过程中，没有严格按照规划的产业和布局进行，使入驻企业产业布局不清晰，工业区与居住区也有交叉，使园区目前发展建设空间有限。建议对不符合园区规划的企业(天地化工、林峰稀土)进行逐步搬迁和调整，搬出居住区进入产业区，使园区形成合理的产业布局。</p>	<p>项目建设符合园区规划及功能布局。</p>	<p>符合</p>
<p>严格控制园区新入驻企业，必须满足发展高新技术和稀土金属、稀土功能材料及稀土深加的产业定位、功能布局和发展规模，禁止高污染、高耗能和高耗水的企业进入，并不断提高园区水资源综合利用率和企业清洁生产水平。</p>	<p>包头天顺风电设备有限公司于2009年入驻园区，不属于高污染、高耗能和耗水的企业。</p>	<p>符合</p>
<p>园区在建设过程中应做好环境保护日常管理，充分利用地方环境监测机构的能力，及时了解园区排污和周边环境的变化。重点企业排污口要设置在线监测系统并与环保部门联网。鉴于园区附近生态环境敏感，建设过程中应委托有资质的环境监理单位进行环境监理。</p>	<p>建设单位定期开展污染物例行监测工作。</p>	<p>符合</p>
<p>园区要制定切实可行的环境风险应急预案，确定开发区重金属及其它特征污染物，定期对开发区及周边土壤和地下水进行监测，防止发生重金属污染事件。</p>	<p>建设单位在项目投产前完成应急预案的变更工作。</p>	<p>符合</p>

4.12 选址符合性分析

改扩建项目位于内蒙古自治区包头市稀土高新区建成区-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，不新增用地，用地性质属工业用地；产品为10GW风机塔筒，符合稀土高新区建成区-稀土应用产业园产业定位，园区配套设施完善，园区供电、供气、排水等基础设施可以满足企业需求。

占地范围内无自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、基本农田保护区等国家或地方法律规定的或其他需要特殊保护的环境敏感区，没有经过生态敏感与脆弱地区；本项目占地范围不属于包头市城区地下水水源地一级和二级保护区及包头市城区地下准保护区，周边无集中供水水源地，符合生态环境管控单元的要求。废气采取相应环保治理措施后，排放量小，排放速率及浓度能够符合排放限值的要求；噪声采取基础减振、厂房隔声、消声等措施后符合限值要求，固体废物均能够合理处置，对周围环境敏感目标影响较小，综上所述，从环境保护角度项目选址合理。

5、关注的主要环境问题

本次评价工作在对项目进行工程分析的基础上，对大气环境、水环境、声环境、土壤环境、固体废物和风险进行评价与分析。对大气环境、水环境、土壤环境做重点评价，对声环境、固体废物、风险环境做一般分析。同时对工程的合理性、污染防治设施的可

行性进行综合分析论证。

改扩建项目主要关注的环境问题如下：

- (1) 项目与国家及地方产业政策及园区规划的相符性问题。
- (2) 项目的废气、废水、噪声、固废等对环境的影响，污染物达标排放情况。
- (3) 项目废气、废水、噪声、固废等污染防治措施，以及污染防治措施的经济技术的可行性。
- (4) 项目原辅材料储运、生产工艺过程中具有一定的环境风险，需关注并防止环境风险事故对环境的影响，以及相应的风险应急预案及风险防范措施。

6、报告书主要结论

改扩建项目符合国家产业政策和包头市总体发展规划；符合园区规划及规划环评的要求；项目生产工艺、环保设施符合环保要求，在严格采取环评规定的环保治理对策后，各污染源可以实现稳定达标排放，对区域环境质量影响较小。项目的建成投产，能够促进地区经济发展，充分发挥了资源优势，具有良好的经济效益。同时，改扩建项目进行了公众参与，无人持反对意见。

综上所述，在全面加强监督管理，严格执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度上看，本工程的实施是可行的。

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (13) 《国家危险废物名录（2025 年版）》；
- (14) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (16) 《排污许可管理办法》（生态环境部令第 32 号，2024 年 7 月 1 日起施行）；
- (17) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）；
- (18) 《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）；
- (19) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (20) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）。

1.1.2 地方性法规及政策

- (1) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2025年3月1日起施行）；
- (2) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019年3月1日起施行）；
- (3) 《内蒙古自治区水污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；
- (4) 《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（2021年1月1日起施行）；
- (5) 《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）；
- (6) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（内政发〔2021〕13号）；
- (7) 《内蒙古自治区“十四五”空气质量持续改善行动计划实施方案》（内政发〔2024〕17号）；
- (8) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（内政发〔2021〕1号）；
- (9) 《内蒙古自治区主体功能区规划》（内政发〔2015〕18号）；
- (10) 《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080号）；
- (11) 《内蒙古自治区工业和信息化厅关于进一步严格高耗能高污染项目布局的通知》（内工信办字〔2021〕87号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》（内政办发〔2018〕87号）；
- (14) 《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》（包府发〔2021〕10号）；
- (15) 《包头市“十四五”生态环境保护规划》（包府办发〔2021〕138号）；
- (16) 《包头市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (17) 《包头市空气质量持续改善行动实施方案》（包府发〔2024〕51号）；
- (18) 《包头市2025年污染防治攻坚战行动方案》；
- (19) 《包头市大气污染防治条例》（2025年1月1日起施行）；
- (20) 《包头市环境管控单元准入清单（2023年）》；
- (21) 《包头市2023年生态环境分区管控成果动态更新情况》；

(22) 《包头市进一步加强能耗总量和强度“双控”工作实施方案》(包发改环资字〔2021〕77号)；

(23) 《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)。

(24) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日起实施)；

(25) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》，环发〔2015〕4号；

(26) 《内蒙古自治区挥发性有机物综合整治行动方案》内政办发〔2018〕87号；

(27) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》环大气〔2019〕53号

(28) 《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》(环大气〔2020〕33号)；

(29) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013)；

(30) 《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2027-2013)；

1.1.3 技术标准及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 环境空气》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(9) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010)；

(10) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012)；

(11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；

(12) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)；

(13) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；

(14) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)；

(15) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(16) 《固体废物分类与代码目录》(公告2024年第4号)；

(17) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；

- (18) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉（HJ953-2018）》；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ 1086-2020）；
- (21) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
- (22) 《涂装行业清洁生产评价指标体系》。

1.1.4 其他相关文件

- 1、包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目环境影响报告书环境影响评价任务委托书，见附件 1。
- 2、《包头天顺风电设备有限公司风电塔筒制造项目环境影响报告表》及批复（包环表[2009]154 号）；见附件 3。
- 3、《包头天顺风电设备有限公司风电塔筒制造项目竣工环境保护验收监测表》（包环站建验（2011）第 48 号）及验收意见（包环验[2011]51 号）；见附件 4。
- 4、包头天顺风电设备有限公司排污许可证，见附件 5。
- 5、《风电塔筒制造项目（一期）续建建设项目环境影响登记表》（2018-06-01）、《喷漆车间 VOCs 净化项目技术改造环境影响登记表》（2019-11-07），见附件 7。
- 6、包头天顺风电设备有限公司提供的其它资料。

1.2 评价目的、原则、工作内容及重点

1.2.1 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。

1.2.1 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，科学合理地确定项目的可行性和项目建设在经济、社会和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。

1.2.3 评价工作内容

1) 通过现状调查及资料收集，了解评价区域内的自然环境现状；环境敏感点和重点保护对象的分布情况；分析污染物扩散、迁移特点。

2) 根据建设项目主要污染物排放状况，有针对性的开展区域环境空气、土壤、地下水 和噪声的现状监测，掌握评价区域环境质量状况，进行环境质量现状评价。

3) 进行建设项目的工程污染分析，论证项目的建设是否符合国家的产业政策。

4) 分析建设项目生产过程中污染物的来源及污染物的排放状况；评价主要污染物是否达到国家规定的排放标准和区域污染物总量控制指标要求。

5) 对项目建成投产后废气、废水、噪声及固体废物对环境污染影响的范围和程度做出定量预测或定性分析。

6) 进行项目非正常及事故污染分析和预测，提出非正常和风险污染防治的对策措施。

7) 对项目拟采取的污染防治措施进行论证，提出切实可行的污染防治对策和措施。

1.2.4 评价重点

评价重点：针对改扩建项目主要环境污染特点，本次评价在加强工程分析的基础上，确定评价重点为：环境空气、水环境、固体废物、土壤环境和环境风险评价，对噪声影

响及其它评价内容进行一般性分析，同时突出污染物达标排放、污染防治对策、环境风险分析等内容。根据项目生产装置的生产工艺、技术及相关的原料、产品等进行项目潜在危险及有害因素的分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》等相关规范、标准要求识别项目环境风险源，确定其功能单元中的重大危险源及涉及物质的危险性，并对事故环境风险进行分析评价，提出相应风险防范应急措施和风险管理措施。

评价时段：评价时段为施工期和运营期，运营期为本次评价重点。

1.2.5 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、土壤预测采用模型预测法；
- (4) 环境风险采用类比调查、风险概率分析；
- (5) 公众参与采用网上公示、公告栏张贴以及报纸刊登方式。

1.3 环境影响因素识别机评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

(1) 施工期

改扩建项目利用厂区现有车间进行建设，主要为设备安装，无大量的土建工程，施工过程产生少量扬尘、废水、噪声、建筑垃圾，施工期结束后环境影响即消失，因此对施工期污染及环保措施进行简要分析。

(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，运营期环境影响因素识别情况详见表1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

环境要素 排污环节		环境空气	水环境	土壤环境	声环境	固体废物	环境风险
		施工期	*	*	*	*	*
运营期	生产装置	**	-	*	*	*	*
	公辅设施	*	*	*	*	*	*
“*”有影响；“-”无影响							

1.3.2 评价因子筛选

改扩建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，评价因子筛选结果见表1.3-2。

表 1.3-2 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	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、二甲苯、TSP	SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、二甲苯、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	VOCs(以非甲烷总烃计)、SO ₂ 、NO _x
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级	--
地表水环境	--	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	--
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、硫酸盐、氯化物、pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、镍、镉、铅、挥发性酚类、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、铬(六价)、苯、甲苯、石油类	二甲苯、石油类	--
土壤	pH、铜、铅、砷、镉、铬、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、苯丙[b]荧蒽、苯丙[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2,3-cd]芘、萘、蒽、石油烃	二甲苯、石油烃	--
风险	--	二甲苯、废机油、甲烷、乙苯	--
固废	--	一般固体废物、危险废物	--

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 区域环境功能区划

改扩建项目位于内蒙古自治区包头市稀土高新技术产业开发区建成区，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

地下水各因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

(3) 声环境功能区划

根据包头市中心城区噪声功能区划，项目区属于3类功能区。根据《包头市中心城区声环境功能区划调整方案》，北侧紧邻稀土大街、西侧紧邻幸福南路，属于快速路及次干道，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；敏感点曹钦小区、沃土阳光位于稀土高新技术产业开发区建成区一类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

综上，改扩建项目按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定，噪声执行1类、3类和4a类标准限值。

(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（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地，执行第二类用地的筛选值；居民区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

1.4.2 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》（GB3095-2012）中的二级标准，二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D浓度限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》浓度限值。

环境空气质量标准见表1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

环境因	污染因子	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源
-----	------	---------------------------------	------

素		年平均值	日平均值	1h 平均值	
环境空气	PM ₁₀	70	150	-	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单的二级标准
	PM _{2.5}	35	75	-	
	SO ₂	60	150	500	
	NO ₂	40	80	200	
	CO	-	4000	10000	
	O ₃	-	-	200	
	TSP	200	300	-	
	二甲苯	-	-	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D
	非甲烷总烃	-	-	2.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

2、地下水环境质量标准

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准,石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中III类水质标准,标准值见表1.4-2。

表 1.4-2 地下水环境质量标准

环境要素	名称	标准值	单位	标准来源
地下水	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中表1地下水质量常规指标及限值中III类标准
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	mg/L	
	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
	硫酸盐	≤250	mg/L	
	氯化物	≤250	mg/L	
	铁	≤0.3	mg/L	
	锰	≤0.1	mg/L	
	铜	≤1.0	mg/L	
	锌	≤1.0	mg/L	
	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	
	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L	
	耗氧量(COD _{Mn} 法)	≤3.0	mg/L	
	氨氮(NH ₄)	≤0.5	mg/L	
	硫化物	≤0.02	mg/L	
	硝酸盐(以 N 计)	≤20	mg/L	
	钠	≤200	mg/L	
	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL	
	菌落总数	≤100	CFU/100mL	
	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	mg/L	
	氰化物	≤0.05	mg/L	
	氟化物	≤1.0	mg/L	
碘化物	≤0.08	mg/L		
汞	≤0.001	mg/L		
砷	≤0.01	mg/L		

环境要素	名称	标准值	单位	标准来源
	镉	≤0.005	mg/L	参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中III类标准
	铬(六价)	≤0.05	mg/L	
	铅	≤0.01	mg/L	
	三氯甲烷	≤60	μg/L	
	四氯化碳	≤2.0	μg/L	
	苯	≤10.0	μg/L	
	甲苯	≤700	μg/L	
	二甲苯(总量)	≤500	μg/L	
	石油类	≤0.05	mg/L	

3、土壤环境

占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第二类用地筛选值要求;敏感目标执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第一类用地筛选值要求。具体标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 建设用地土壤污染风险筛选值(单位: mg/kg)

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	序号	污染物项目	第二类用地筛选值	第二类用地筛选值
1	砷	20 ^①	60 ^①	5	铅	400	800
2	镉	20	65	6	汞	8	38
3	六价铬	3.0	5.7	7	镍	150	900
4	铜	2000	18000	—	—		—
8	四氯化碳	0.9	2.8	22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
9	氯仿	0.3	0.9	23	三氯乙烯	0.7	2.8
10	氯甲烷	12	37	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
11	1,1-二氯乙烷	3	9	25	氯乙烯	0.12	0.43
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	26	苯	1	4
13	1,1-二氯乙烯	12	66	27	氯苯	68	270
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	28	1,2-二氯苯	560	560
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	29	1,4-二氯苯	5.6	20
16	二氯甲烷	94	616	30	乙苯	7.2	28
17	1,2-二氯丙烷	1	5	31	苯乙烯	1290	1290
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	32	甲苯	1200	1200

19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
20	四氯乙烯	11	53	34	邻二甲苯	222	640
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	—	—	—	—
35	硝基苯	34	76	41	苯并[k]荧蒽	55	151
36	苯胺	92	260	42	蒽	490	1293
37	2-氯酚	250	2256	43	二苯并[a, k]蒽	0.55	1.5
38	苯并[a]蒽	5.5	15	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	45	萘	25	70
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	46	石油烃	826	4500

4、声环境

改扩建项目位于包头稀土高新技术产业开发区-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，项目所在地为包头市声功能区划图 3 类标准区域，按《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类标准执行；根据《包头市中心城区声环境功能区划调整方案》，北侧紧邻稀土大街、西侧紧邻幸福南路，属于快速路及次干道，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；敏感点曹钦小区、沃土阳光位于稀土高新技术产业开发区建成区一类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；见表 1.4-4。

表 1.4-4 声环境质量标准（GB3096—2008） 单位：dB(A)

适用区域		昼间	夜间	适用范围
《声环境质量标准》 (GB3096—2008)	1 类	55	45	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域
	3 类	65	55	指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。
	4 类 4a	70	55	指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包含 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内核巷道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域。

1.4.3 污染物排放标准

1.施工期污染物排放标准

(1) 无组织粉尘

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源颗粒物无组织排放标准，见表 1.4-5。

表 1.4-5 大气污染物综合排放标准（GB16297—1996）

序号	污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度（mg/m ³ ）
1	颗粒物	120（其它）	周界外浓度最高点	1.0

(2) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 限值，具体标准值见表 1.4-6。

表 1.4-6 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）单位：dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

(3) 一般工业固体废物

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

2、运营期污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃有组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值二级标准，厂界无组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织浓度监控限值要求；车间外非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）特别排放限值要求。具体标准值见表 1.4-7、表 1.4-8。

表 1.4-7 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	排气筒高度	排放速率（kg/h）	折半速率（kg/h）	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）
颗粒物	120（其它）	15m	3.5	1.75	1.0
二甲苯	70		1.0	0.5	1.2
非甲烷总烃	120（使用溶剂汽油或其他混合烃类物质）		10	5	4.0
二氧化硫		/			0.4
NOx		/			0.12

备注：厂区 200m 范围内最高的车间为加工车间，高度 15.75m，由于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）最低排气筒要求为 15m，不满足高于 200m 范围内 5m 以上的要求，因此速率减半执行。

表 1.4-8 挥发性有机物无组织排放控制标准（单位：mg/m³）

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处1h平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次平均浓度值	

(2) 噪声排放标准

厂界东侧、南侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值；厂界北侧、西侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准限值，敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值。具体标准值见表 1.4-10。

表 1.4-10 噪声执行标准 单位：dB(A)

适用区域		昼间	夜间	执行标准
厂界东侧、南侧	3类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
厂界北侧、西侧	4类	70	55	
敏感点	1类	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

3、固体废物排放标准

一般工业固体废物贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。

1.5 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环境影响评价等级。

1.5.1 大气环境评价工作等级

(1) P_{max} 及 D_{10%}的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的大气环境评价工作等级的划分原则，结合项目的初步工程分析结果，选取 NO₂、SO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、非甲烷总烃、二甲苯作为大气预测因子，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。

最大地面浓度占标率 P_i 以下公式计算：

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

式中：Pi-第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci-采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

Coi-第 i 个污染物的环境空气质量标准 μg/m³。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.5.1-1 的分级数据进行划分，最大地面浓度占标率 Pi 按上述公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 Pi 中最大者（Pmax）和其对应的 D10%。

表 1.5-1 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	$P_{max} < 1\%$

(2) 评价因子和评价标准的筛选

表 1.5-2 评价工作等级划分表

评价因子	平均时段	标准值 (ug/m ³)	标准来源
TSP	24 小时平均	300	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准
	年平均	200	
SO ₂	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	24 小时平均	75	
二甲苯	1 小时平均	200	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的附录 D
VOCs（以非甲烷总烃计）	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

通过对项目进行工程分析，项目采用 AERSCREEN 估算模式对项目特征污染因子

NO₂、SO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、非甲烷总烃、二甲苯进行估算分析。

估算参数见表 1.5-3。

表 1.5-3 估算模式参数选取一览表

参数		取值
选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	289 万
最高环境温度/°C		40.4
最低环境温度/°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/°	/

项目正常工况下大气污染物预测参数及源强见表 1.5-4、表 1.5-5。

表 1.5-4 有组织源强参数表（点源）

序号	污染源名称	点源海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	内径 (m)	烟气量 (m ³ /h)	与正北向夹角(°)	年排放时长 (h)	排放工况	排放因子	排放速率 (kg/h)
1	抛丸排气筒 DA001	1052	15	0.4	10000	0	4800	正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
2	抛丸排气筒 DA003	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
3	抛丸排气筒 DA004	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
4	抛丸排气筒 DA005	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
5	钢丸回收系统 DA007	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
6	喷漆排气筒 DA002	1052	15	1.4	110000	0		正常	PM ₁₀	0.52
									PM _{2.5}	0.26
							二甲苯		0.32	
							非甲烷总烃		1.40	

PM_{2.5}: 源强依据为《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中环境空气污染物基本项目浓度限值中 PM_{2.5} 的浓度限值为 PM₁₀ 的一半。

表 1.5-5 无组织源强参数表（面源）

序号	污染源名称	面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放时长 (h)	排放工况	排放因子	排放速率 (kg/h)
1	加工车间	1053	188	45	90	15.75	4800	正常	TSP	0.13
									PM ₁₀	0.065
									PM _{2.5}	0.033
									NO _x	0.097
									二氧化硫	0.01
2	抛丸车间	1052	97	21	0	13.8	4800	正常	TSP	0.21
									PM ₁₀	0.105
									PM _{2.5}	0.053

项目正常工况下大气污染物预测参数及源强见表 1.5-6。

表 1.5-6 预测和计算结果一览表

污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对高(m)	SO ₂ D10(m)	NO ₂ D10(m)	TSP D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	非甲烷 总烃 D10(m)	二甲苯 D10(m)
抛丸 DA001	320	52	1052	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
抛丸 DA003	320	52	1052	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
抛丸 DA004	320	52	1052	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
抛丸 DA005	320	52	1052	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
钢丸回收系统 DA007	320	52	1052	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
喷漆 DA002	310	114	1052	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.05 0	2.05 0	1.24 0	2.84 0
加工车间	0	95	1053	0.37 0	9.07 0	2.70 0	2.70 0	2.74 0	0.00 0	0.00 0
抛丸车间	0	49	1052	0.00 0	0.00 0	8.73 0	8.73 0	8.82 0	0.00 0	0.00 0
各源最大值	--	--	--	0.37	9.07	8.73	8.73	8.82	1.24	2.84

AERSCREEN筛选计算与评价等级(新建)

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

查看选项: 刷新结果(重)

筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 8 次(耗时:19:31)。按【刷新结果】重新计算!

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2 [D10(m)]	NO2 [D10(m)]	TSP [D10(m)]	PM10 [D10(m)]	PM2.5 [D10(m)]	非甲烷总烃 [D10(m)]	二甲苯 [D10(m)]
1	抛丸DA001	320	52	0.30	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
2	抛丸DA003	320	52	0.30	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
3	抛丸DA004	320	52	0.30	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
4	抛丸DA004	320	52	0.30	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
5	抛丸回收系统DA007	320	52	0.30	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.71 0	5.72 0	0.00 0	0.00 0
6	喷漆DA002	310	114	0.97	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.05 0	2.05 0	1.24 0	2.84 0
7	加工车间	0.0	95	0.00	0.37 0	0.00 0	2.70 0	2.70 0	2.74 0	0.00 0	0.00 0
8	加工车间	0.0	49	0.00	0.00 0	0.00 0	8.73 0	8.73 0	8.82 0	0.00 0	0.00 0
	谷源最大值				0.37	9.07	8.73	8.73	8.82	1.24	2.84

评价等级建议: Pmax和D10%须为同一污染物
最大占标率Pmax: 9.07% (加工车间的 NO2)
建议评价等级: 二级
二级评价项目可直接引用估算模型
估算结果进行评价, 大气环境影响评价范围边长取 5 km
以上根据Pmax值建立的评价等级和评价范围, 应符合导则 5.3.3 和5.4 条款进行调整

根据上表, 本次评价对营运期排放的污染物的筛选结果, 项目所排放的污染物中最大浓度占标率最大值为加工车间氮氧化物, 占标率 9.07%, 其值 $1\% < P_{max} \leq 10\%$, 进行二级评价。

1.5.2 地表水环境评价工作等级

根据《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。

改扩建项目不新增劳动定员, 不新增生活污水; 废水主要为纯水制备废水经管道排入包头鹿城水务有限公司, 属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的规定, 间接排放建设项目评价等级为三级 B。

1.5.3 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。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A, 拟建项目行业类别属于“K 机械、电子, 71、通用、专用设备制造及维修-有电镀或喷漆工艺的”, 地下水环境影响评价项目类别为“III类”。

(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 1.5-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(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。	

改扩建项目位于包头稀土高新技术开发区稀土应用产业园区内，建设项目场地不属于集中式饮用水水源地准保护区，也不属于国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，不属于集中式饮用水水源地准保护区的补给径流区，评价区无未划定准保护区的集中水式饮用水水源地，其保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入敏感分级的环境敏感区，周边存在分散式饮用水水源地，因此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 1.5-8。

表 1.5-8 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三级。

1.5.4 噪声评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）声环境影响评价工作等级划分的原则，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按照三级评价。

项目所在地位于内蒙古自治区包头市稀土高新技术产业开发区建成区-稀土产业应用园，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类标准适用区。因此，噪声评价工作等级确定为三级。

1.5.5 生态评价等级

改扩建项目不新增占地面积，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可不进行生态等级评价，仅做生态影响分析。

1.5.6 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的规定，将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5-50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。

（1）厂址所在地位于内蒙古自治区包头市稀土高新技术产业开发区建成区-稀土产业应用园，占地类型为工业用地，占地面积 121485.8m^2 ，约 12.15hm^2 亩，规模属于中型。

（2）根据土壤环境影响评价项目类别依据附录 A，属于“制造业-设备制造及其他用品制造-金属制品表面处理及热处理加工的”，属 I 类项目。

（3）项目周边涉及居民区，属于土壤环境敏感目标，土壤环境属于敏感。

表 1.5-9 污染影响型敏感程度分级表

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

表 1.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评级工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上所述，依据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）可

判定，项目厂区土壤环境影响评价工作等级为一级。

1.5.7 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B。

表 1.5-11 评价工作等级划分

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

根据导则附录 C 规定：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， q_1, q_2, \dots, q_n -每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n -每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

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

建设项目 Q 值确定见表 1.5-12。

表 1.5-12 突发环境事件风险物质临界量一览表

储存物质	危险类别	CAS号	最大储存量 t	储存场所临界量t	q_1 / Q_1
废油	易燃性、毒性	-	1.5	2500	0.0006
二甲苯	易燃性、毒性	95-47-6	2.06	10	0.206
乙苯	易燃性、毒性	100-41-4	4.325	10	0.4325
甲烷	易燃性、毒性	74-82-8	0.001	10	0.0001
合计					0.6392

备注：①天然气管道直径0.1m，长度200m，密度0.7174kg/m³，经计算，甲烷最大存在量为0.001t。②二甲苯：厂区最大暂存量为5t，根据二甲苯在漆料及稀释剂中的占比，二甲苯最大存在量为2.74t/a。

改扩建项目 $Q=0.6392<1$ ，属简单分析。

1.5.8 评价范围

- (1) 大气环境评价范围：边长 5km 的矩形区域；
- (2) 噪声评价范围：厂界外延 200m 范围；
- (3) 地下水

本项目区域水文地质条件相对简单，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关技术要求，本次工作采用公式计算法并结合自定义法确定了地下水环境现状调查与评价范围。

$$\text{公式： } L=a \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L-下游迁移距离，m；

a-变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2；

K-渗透系数，m/d；根据抽水试验成果，渗透系数 K 取试验值 17.25m/d。

I-水力坡度，无量纲；取值为 2.0‰。

T-质点迁移天数；取值为 5000。

n_e -有效孔隙度，无量纲。取值 0.26。

采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标。

计算得 $L=1346\text{m}$ ，综合考虑公式法计算结果、水文地质单元的相对完整性以及地下水监测点位的分布，最终确定地下水调查评价范围：北、南边界平行于地下水等水位线，北边界距项目厂区约 1000m，南边界距离项目区约 2500m，西、东边界垂直于地下水等水位线，西边界外扩至距项目厂区约 2000m 处；东边界外扩至距项目厂区约 2500m 处，形成的地下水调查评价范围面积约 22.55km²，见图 1.6-2。

- (4) 土壤评价范围：1km 范围内。

- (5) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析不设评价范围。

- (6) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目评价等级为简单分析，属于污染影响型项目，本项目仅对直接占用区域进行简单生态环境影响分析，无需设置评价范围。

本项目各环境要素评价等级及评价范围见下表。

表 1.5-12 各环境要素评价等级及评价范围表

评价内容	判定指标	评价等级	评价范围
大气环境	$P_{max}=9.57\%$	二级	边长为5km的矩形区域
地表水环境	废水排放方式：间接	三级B	不设定评价范围
地下水环境	项目类别III类、较敏感	三级	地下水调查评价范围面积约22.55km ²
声环境	位于三类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB（A）以下（不含3dB（A）），且受影响人口数量变化不大。	三级	厂界外延200m范围内
土壤环境	中型、I类项目、敏感	一级	厂界外延1km范围内
风险评价	$Q=0.6932<1$	简单分析	不设定评价范围
生态环境	不新增占地面积，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，且位于已批准规划环评的工业园区，符合规划环评要求。	不进行生态等级评价	不设定评价范围

1.6 评价范围及环境保护目标

评价范围内的环境保护目标表 1.6-1。

表 1.6-1 评价范围内主要环境保护目标一览表

环境要素	编号	名称	坐标/m		保护对象/人数	相对厂址方位	相对厂址距离/m	环境功能区
			经度	纬度				
大气	1	加州郡府	109° 50' 54.04"	40° 36' 51.75"	居民 5120	W	801	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中 二级标准
	2	曹钦小区	109°51'11.64383"	40°36'49.42542"	居民 3000	W	45	
	3	沃土阳光	109° 51' 24.79"	109° 51' 24.79"	居民 1500	SW	50	
	4	檀香湾	109° 50' 53.12"	40° 36' 37.67"	居民 2826	SW	788	
	5	丽晶名邸	109° 50' 50.8"	40° 36' 24.42"	居民 1482	SW	1100	
	6	中梁首府壹号院	109° 51' 23.24"	40° 36' 24.07"	居民 2442	SW	470	
	7	华鹿紫竹花园	109° 50' 23.61"	40° 36' 28.41"	居民 1800	SW	1580	
	8	阿十二小区	109° 50' 7.77"	40° 36' 26.53"	居民 654	SW	1930	
	9	天意幸福里	109° 50' 1.05"	40° 36' 30.52"	居民 840	SW	2120	
	10	第九十九中学	109° 49' 58.73"	40° 36' 22.54"	师生 1650	SW	2270	
	11	包头文治医院	109° 50' 21.75"	40° 36' 16.21"	医患 400	SW	1860	
	12	北新社区	109° 49' 56.57"	40° 36' 1.08"	居民 1368	SW	2510	
	13	沃土壕村	109° 50' 16.35"	40° 36' 3.78"	居民 474	SW	1600	
	14	下沃土壕村	109° 51' 8.26"	40° 35' 53.45"	居民 780	SW	1500	
	15	中沃土壕村	109° 51' 28.88"	40° 35' 59.91"	居民 1308	S	1060	
	16	神鹿社区	109° 52' 0.17"	40° 35' 49.47"	居民 870	SE	1370	
	17	共青农场三队	109° 53' 24.21"	40° 35' 31.16"	居民 1105	SE	2500	
	18	罗城圪卜村	109° 53' 26.22"	40° 35' 32.34"	居民 620	SE	2495	
	19	上沃土壕村	109° 52' 24.42"	40° 36' 6.01"	居民 375	SE	833	
	20	沼园路小学	109° 50' 40.76"	40° 36' 44.48"	师生 1455	W	1180	
	21	亚麻小区	109° 51' 35.91"	40° 38' 6.91"	居民 1270	NE	2040	
	22	凡尔赛颐阁二期	109° 51' 46.73"	40° 38' 6.21"	居民 1520	NE	1960	
	23	四季花城	109° 51' 56.46"	40° 38' 5.45"	居民 1500	NE	2130	
	24	幸福南路社区	109° 51' 57.62"	40° 37' 59.29"	居民 1070	NE	1990	
	25	武银福窑	109° 53' 18.34"	40° 37' 0.54"	居民 895	NE	1780	
	26	阳光小区	109° 50' 4.6"	40° 38' 1.87"	居民 1540	NW	2820	
	27	世纪佳苑	109° 50' 14.03"	40° 38' 0.7"	居民 2880	NW	2710	

	28	安泰佳苑	109° 50' 21.75"	40° 38' 5.86"	居民 2364	NW	2660	
	29	南壕村	109° 50' 36.12"	40° 38' 3.04"	居民 1674	NW	2400	
	30	永丰花园	109° 50' 13.14"	40° 37' 54.37"	居民 1290	NW	2490	
	31	向阳花苑	109° 50' 25.62"	40° 38' 9.32"	居民 714	NW	2630	
	32	富林路小学	109° 50' 26.58"	40° 38' 2.78"	师生 980	NW	2600	
	33	总部府邸	109° 50' 35.58"	40° 37' 50.38"	居民 2370	NW	2040	
	34	曹家营新村	109° 50' 21.91"	40° 37' 35.49"	居民 240	NW	2010	
	35	三江尊园	109° 50' 21.44"	40° 37' 24.35"	居民 2000	NW	1630	
	36	黄河路小学	109° 50' 35.5"	40° 37' 17.67"	师生 918	NW	1560	
	37	牡丹花园	109° 50' 21.14"	40° 37' 11.33"	居民 1806	NW	1740	
	38	中建御澜世家	109° 50' 27.08"	40° 37' 5.7"	居民 830	NW	1570	
	39	包头 401 钢铁家属院	109° 50' 12.56"	40° 37' 8.46"	居民 936	NW	1940	
	40	内蒙古科技大学东校区	109° 50' 11.25"	40° 37' 2.36"	师生 3560	NW	1940	
	41	保利心语	109° 50' 49.02"	40° 37' 1.13"	居民 1890	NW	961	
	42	曹家营村	109° 50' 45.62"	40° 37' 21.89"	居民 2592	NW	1880	
	43	日月豪庭	109° 51' 14.67"	40° 38' 2.22"	居民 1704	NW	2060	
	44	君悦府	109° 50' 59.68"	40° 38' 1.64"	居民 1890	NW	1910	
	45	鹿港小镇	109° 51' 26.95"	40° 38' 4.86"	居民 1152	NW	2010	
	46	稀土高新区第二中学	109° 51' 17.14"	40° 37' 46.92"	居民 1520	NW	1610	
	47	中晟华悦	109° 51' 26.02"	40° 37' 46.78"	居民 1500	NW	1570	
	48	曹欣小区	109° 50' 17.04"	40° 38' 9.61"	居民 1248	NW	2499	
	49	地税小区	109° 51' 20.93"	40° 38' 7.73"	居民 1200	NW	2210	
	50	美式无双	109° 50' 55.74"	40° 36' 24.07"	居民 780	SW	850	
噪声		曹钦小区	109°51'11.64383"	40°36'49.42542"	居民 1500	W	45	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中1类标准
		沃土阳光	109° 51' 24.79"	109° 51' 24.79"	居民 700	SW	50	
土壤		加州郡府	109° 50' 54.04"	40° 36' 51.75"	居住用地	W	801	《土壤环境质量 建设用地 土壤污染风险管控标准(试 行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值
		曹钦小区	109°51'11.64383"	40°36'49.42542"	居住用地	W	35	
		沃土阳光	109° 51' 24.79"	109° 51' 24.79"	居住用地	SW	50	
		檀香湾	109° 50' 53.12"	40° 36' 37.67"	居住用地	SW	788	
		美室无双	109° 51' 23.24"	40° 36' 24.07"	居住用地	SW	470	

	上沃土壕村	109° 52' 24.42"	40° 36' 6.01"	居住用地	SE	833		
	中梁首府壹号院	109° 51' 24.09"	40° 36' 23.89"	居住用地	SW	450		
	丽晶名邸	109° 50' 50.8"	40° 36' 24.42"	居住用地	SW	1100		
地下水	序号	名称	经度 E	纬度 N	与本项目位置关系/距离	井深 m	开采层位	执行标准
	1	曹家营村水井	109°50'43.57"	40°37'22.29"	NW1400m	120	第四系含水层	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准
	2	武银福村水井	109°53'15.60"	40°36'59.11"	NE1920m	117		
	3	中石化稀土大街加油站供水井	109°53'33.17"	40°36'36.38"	E2380m	20-60		
	4	上沃土壕村供水井	109°52'44.39"	40°36'1.33"	SE1750m	100		
	5	中沃土壕村供水井	109°51'54.64"	40°35'50.21"	S1600m	80		
	6	下沃土壕村供水井	109°50'48.52"	40°35'58.40"	SW1750m	109		
	7	神鹿社区东供水井	109°52'15.31"	40°35'36.8"	SE2060m	20-60		
	8	沃土阳光供水井	109°51'24.72"	40°36'39.52"	SW50m	24		
评价区范围内第四系松散岩类孔隙潜水和承压含水层。								



图 1.6-2 地下水评价范围及地下水环境敏感目标保护图



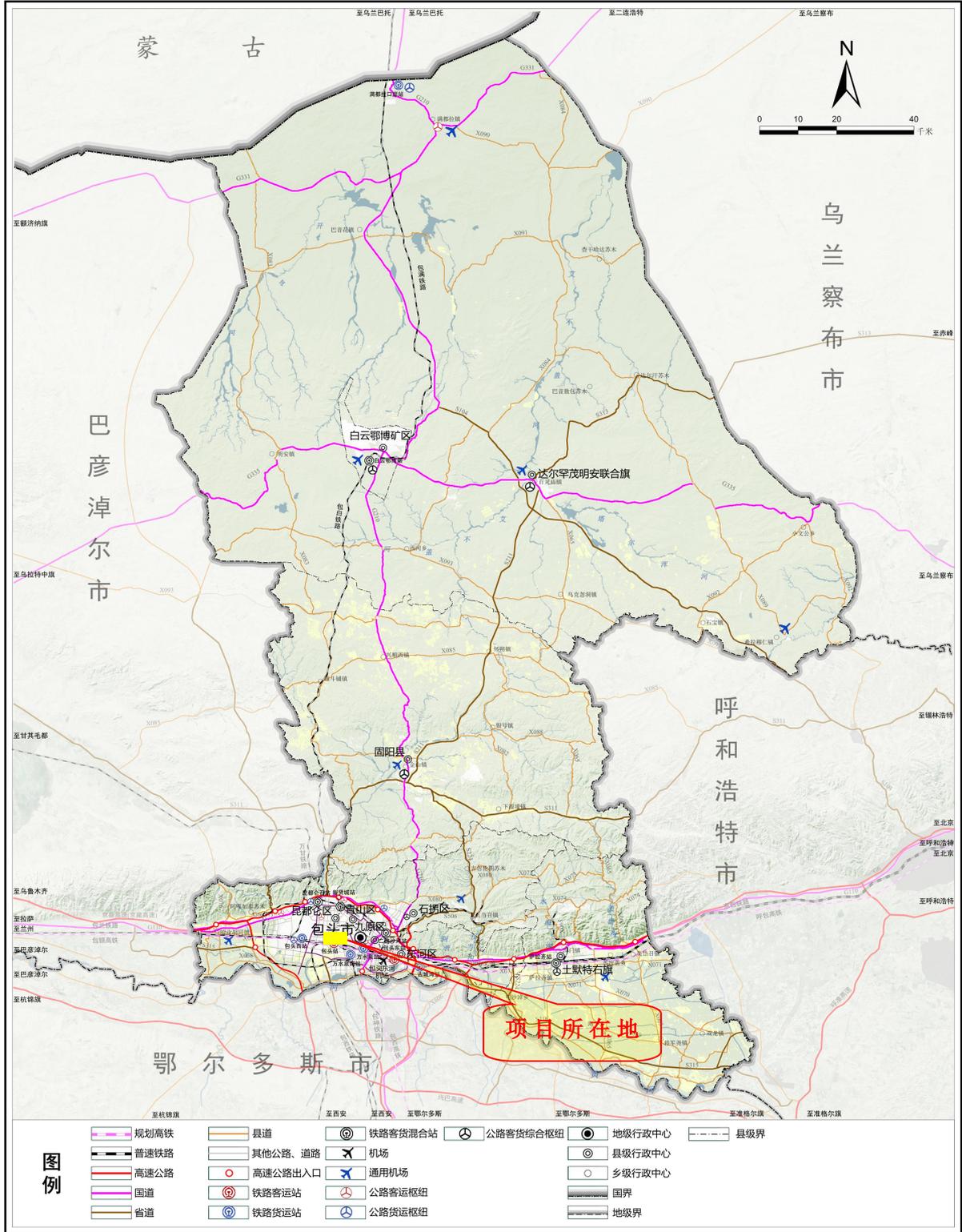
图 1.6-3 土壤评价范围及土壤环境敏感目标保护图



图 1.6-4 大气评价范围及大气环境敏感目标保护图

包头市国土空间总体规划 (2021-2035年)

市域综合交通规划图



包头市人民政府 编制
2024年4月

包头市自然资源局 中规院(北京)规划设计有限公司 制图
北京地亿时代土地规划设计有限公司

图 1.6-5 项目在包头市国土空间总图规划图的位置

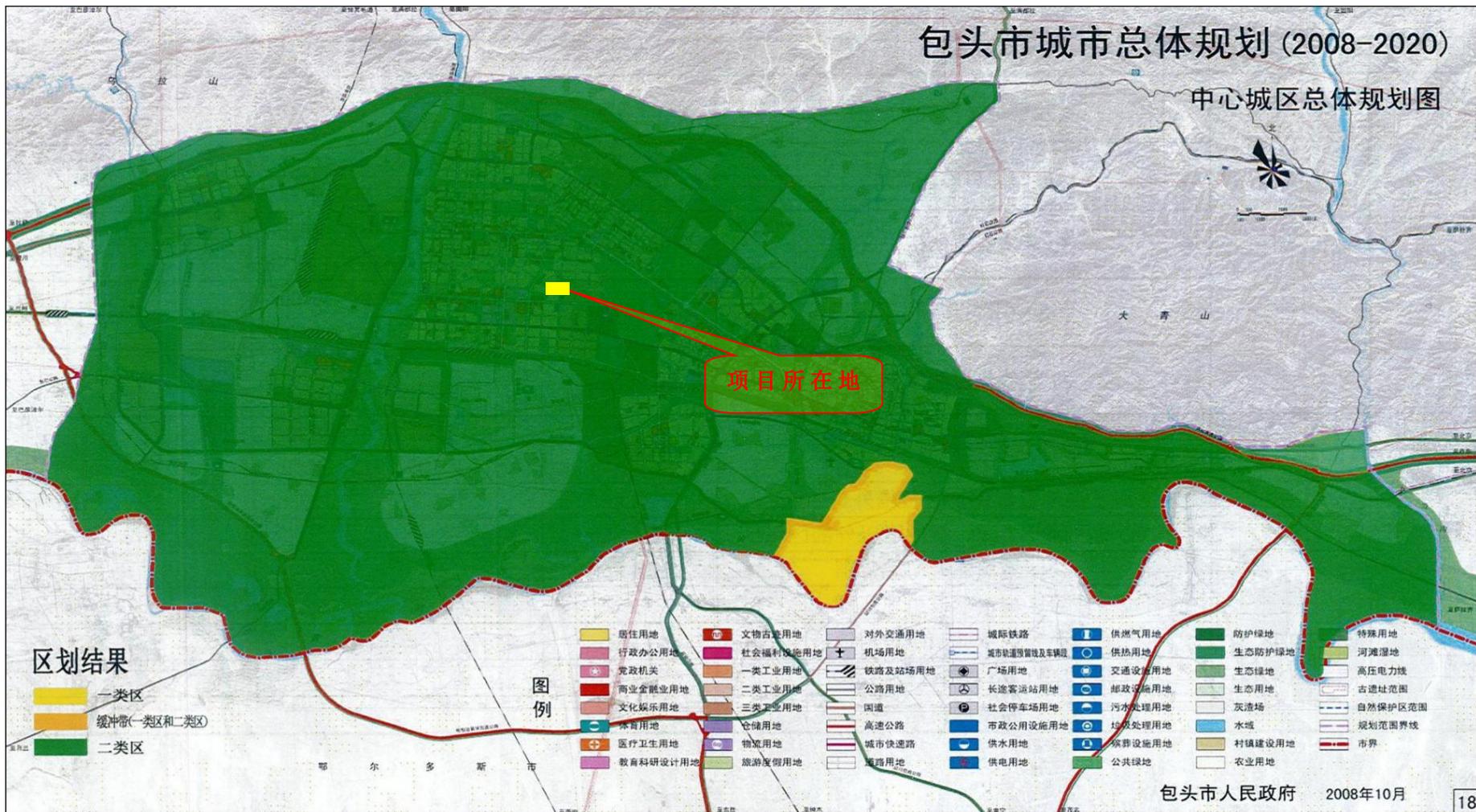


图 1.6-6 项目在包头市环境空气功能区划位置关系图

第 2 章 现有工程概况

2009 年 8 月，委托包头市核新环保技术有限责任公司编制了《包头天顺风电设备有限公司风电塔筒制造项目环境影响报告表》，该报告表于 2009 年 9 月 22 日取得包头市环境保护局给予的环评批复文件，文号为包环表[2009]154 号，主要建设内容为年产 800 套风电塔筒。该项目于 2009 年 10 月开工建设，2011 年 3 月试生产，于 2011 年 9 月开展环保竣工验收工作，并于 2011 年 12 月 28 日取得内蒙古包头市环境保护局给予的验收批复，文号为包环验[2011]51 号。

2018 年 6 月 1 日填报《风电塔筒制造项目（一期）续建项目建设项目环境影响登记表》，建设内容及规模为建设加工车间 6300 平米，建设原料库及公辅设施 700 平米，新增生产能力 20000 吨/年。2019 年 11 月 7 日填报《喷漆车间 VOCs 净化项目技术改造建设项目环境影响登记表》，对喷漆车间原有活性炭净化系统进行在线催化燃烧 VOCs 净化技术改造，改造车间总面积 2600 平方米，改造车间总容积 16000 立方米；排污许可证编号为 91150291692864116F001X。

2.1 现有工程概况

- 1、项目名称：包头天顺风电设备有限公司风电塔筒制造项目；
- 2、占地面积：占地面积 121485.8m²；
- 3、建设地点：包头市稀土高新区包头天顺风电设备有限公司现有厂区内，东经 109° 51' 42.09"，北纬 40° 36' 48.7"；
- 4、建设规模：年产 12 万吨风机塔筒；
- 5、劳动定员和工作制度：现有工程劳动定员为 305 人，全年工作日 300 天，每天 8h。

2.1.1 现有项目建设情况

现有工程组成一览表见 2.1-1。

表 2-1 现有工程建设内容一览表

项目组成	项目名称	主要建设内容	备注
主体工程	加工车间	设置 4 座加工车间，位于厂区北面，分别占地 14843m ² 、760m ² 、407m ² 、5123m ² ，高度均为 15.75m，钢结构车间，主要功能为工件的机加工等，设有 2 个 15m ³ 的压缩空气储气罐。4 座加工车间互相联通。	
	抛丸车间	位于厂区东北方向，占地面积 2037m ² ，用于工件的抛丸工序，	

		高度 13.8m，设置抛丸机 4 套，配套建设 5 套除尘设施。	
	喷漆房及调漆间	位于厂区东北方向，占地面积 4379m ² ，高度 7.7m，设置 4 个喷漆房、1 个调漆间；设有 4 条人工喷涂线，配套负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置。	
辅助工程	原料库	位于厂区东南方向，占地面积 3343m ² ，高度 6.25m；原料区内设置分区，漆料贮存区约 200m ² ，其余区域贮存各类原辅材料。	
	储气罐区	位于厂区东北角，占地约 50m ² ，设置 2 个储罐，1 个 20m ³ 液氧储罐、1 个 10m ³ 二氧化碳储罐，均为焊接工段的保护气。	
	危废暂存间	位于厂区西北方向，占地 125m ² ，高度 5.6m，用于贮存生产过程中产生的危险废物；属于重点防渗区，地面及墙裙采用抗渗砼+2mm 厚 HDPE 膜，渗透系数<1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，导流沟宽 200mm、深 100mm，集液池容积 0.5m ³ ，危险废物贮存时间不超过 1 年。	
	一般固废贮存区	位于原料库东侧，占地面积约 100m ² ，用于贮存生产过程中产生的一般固体废物。	
	成品堆存区（室外）	位于厂区西侧、南侧，占地面积约 5000m ² ，用于贮存成品塔筒。	
	传达室	位于厂区南侧，占地 33.24m ² ，高度 3.3m。	
公用工程	办公综合楼	位于厂区东南方向，占地 868.72m ² ，4 层，建筑面积 3371.4m ² ，功能为人员的行政办公等。	
	供水工程	来源于园区供水管网，用水量 9150t/a，用水单元人员生活用水。	
	供热工程	来源于园区供热管网。	
	供电工程	来源于园区供电管网，用电量为 110 万 kwh/a。	
环保工程	废气处理系统	1、抛丸废气经布袋除尘器除尘后由 4 根 15m 排气筒 DA001、DA003-DA005 排放； 2、钢砂回收系统经旋风除尘器+布袋除尘器除尘后由 1 根 12m 排气筒 DA007 排放； 3、喷漆废气收集后经干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后由 1 根 15m 排气筒 DA002 排放； 4、危废间废气收集后经两级活性炭吸附装置处理由 1 根 15m 排气筒 DA006 排放； 切割工段粉尘经封闭车间抑尘后以无组织形式排放，焊接烟尘采用焊接烟尘净化器处理后以无组织形式排放。	
	固废处置	边角料、焊渣、废钢砂、除尘灰、废布袋经收集后外售综合利用；漆渣、废包装桶、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶，定期交由有资质单位处置。生活垃圾委托环卫部门统一清运。	
	污水处理设施	排水雨污分流，雨水经厂区内硬化地面高差自流至厂区外；生活污水经管网最终进入包头鹿城水务有限公司。	
	噪声治理	选用噪声小的设备、隔音、消声、减振等。	

2.1.2 主要原辅材料

现有工程原辅材料情况见表 2-2。

表 2-2 现有工程原辅材料一览表

序号	原料名称	单位	数量	备注
1	钢板	t/a	110000	型号为 Q345d、Q345e；市场外购，原料库贮存
2	风塔塔架内件	t/a	2500	市场外购，原料库贮存

3	法兰	t/a	7500	型号为 Q345d、Q345e；市场外购，原料库贮存
4	富锌漆	t/a	150	市场外购，原料库贮存
5	稀释剂	t/a	6	市场外购，原料库贮存
6	焊材	t/a	500	市场外购，原料库贮存
7	丙烷	t/a	300	钢瓶储存
8	液氧	t/a	1500	钢瓶储存
9	二氧化碳	t/a	330	钢瓶储存
10	钢砂	t/a	190	市场外购，原料库贮存

2.1.3 产品方案

现有工程产品方案见表 2-3。

表 2-3 现有工程原辅材料一览表

产品名称	数量（套/重量）	规格					抛丸方式
		顶部直径	底部直径	H	L	S（外壁）	整体
2GW 风电塔筒	12 万吨	1650	1900	20	20	222.94	

2.1.4 供排水及水平衡

现有工程供水来源于园区供水管网，劳动定员 305 人，年工作 300 天；生产工段不 用水，主要用水工段为生活用水。现有工程用水量为 9150t/a，生活污水排水量 7320t/a， 经市政管网最终排入包头鹿城水务有限公司。

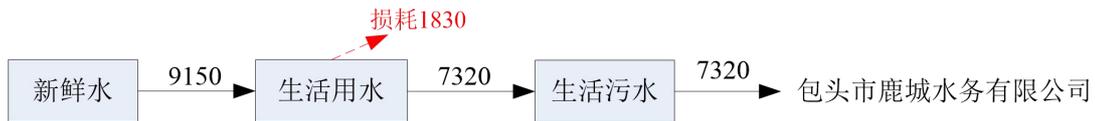


图 2.1.4-1 现有工程水平衡图（单位：吨/年）

2.1.5 主要生产设备

现有工程主要生产设备见表 2-4。

表 2-4 现有工程主要设备组成一览表

序号	设备名称	主要技术参数	数量（台/套）	备注
起重设备				
1	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	
2	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	
3	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	
4	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	
5	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	
6	内燃平衡重式叉车	13T	1	
7	内燃平衡重式叉车	13T	1	

8	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	
9	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	
10	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	
11	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	
12	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	
13	正面吊运起重机	RSC45C	1	
14	正面吊运起重机	RSC45C	1	
15	正面吊运起重机	RSC50C	1	
16	正面吊运起重机	RSC50C	1	
17	20T 龙门吊 1#	MG-20T-20.0	1	
18	电动双梁桥式起重机 3#	QD16-22.5	1	
19	电动双梁桥式起重机 4#	QD16-22.5	1	
20	电动双梁桥式起重机 5#	QD16-19.5	1	
21	电动双梁桥式起重机 6#	QD32-30.0	1	
22	电动双梁桥式起重机 7#	QD32-30.0	1	
23	电动双梁桥式起重机 8#	QD32-30.0	1	
24	电动双梁桥式起重机 9#	QD32-30.0	1	
25	固定式电动葫芦	20T*10M	1	
26	葫芦双桥式起重机 10#	LH20T-19.5M	1	
27	电动双梁桥式起重机 11#	QD32T-30.0	1	
28	电磁吊 12#	QC16T-22.5	1	
29	剪叉式升降台	SJG1.5	1	
30	双梁桥吊 2#	QC16-22.5	1	
31	液压升降机	SJY0.5-11	1	
32	龙门吊	16 吨	1	
33	电磁吊 13#	16 吨	1	
34	桥吊 14#	32 吨	1	
35	桥吊 15#	32 吨	1	
36	龙门吊	80 吨	1	
37	龙门吊	80 吨	1	
起源设备				
1	储气罐	C-15M3/10	1	
2	二氧化碳储罐	10M3/2.2MPa	1	
3	冷冻式干燥机	HCA-7.1	1	
4	冷冻式干燥机	HCA-42H	1	

5	冷冻式干燥机	RD 60SA	1	
6	高温型冷冻干燥机	ND-800GF	1	
7	变频螺杆式压缩机 1#	LAB200-10	1	
8	双螺杆压缩机 2#	LA200-10	1	
9	双螺杆压缩机 3#	LA200-10	1	
10	双螺杆压缩机 4#	LA200-10	1	
11	螺杆式空压机	LA08-10	1	
12	空压机	DFB-200A	1	
13	活塞式空压机	FB-2.0/8 15KW	1	
14	双螺杆压缩机	200KW	1	
15	双螺杆压缩机	200KW	1	
16	双螺杆压缩机	200KW	1	
17	储气罐	3M3	1	
18	吸附式干燥机 1	LT-06	1	
19	吸附式干燥机 2	LT-06	1	
20	吸附式干燥机 3	LT-06	1	
21	吸附式干燥机 4	LT-06	1	
22	吸附式干燥机 5	LT-06	1	
23	吸附式干燥机 6	LT-06	1	
24	压缩空气储罐	C-15/1.0	1	
25	氧气罐	10m3/1.6MPa	1	
26	丙烷储罐	/	/	
滚轮设备				
1	100T 手动行走喷抛丸轮架	HGK-100X	11	
2	100T 手动行走可调式抛丸滚轮架	HGK-100Q	15	
3	20T 可调式滚轮架	HGK-20	1	
4	20T 丝杆可调滚轮架	HGK-20S	7	
5	30T 组队行走式滚轮架	HGK-30	8	
6	40T 组队行走式滚轮架	RTP-40	7	
7	60T 电动行走自调式滚轮架	HGZ-60X	6	
8	60T 自调式滚轮架	HGZ-60	21	
9	80T 行走滚轮架	HGKZ-80X	53	
10	40 吨组对机	40 吨	6	

11	100 吨电动行走滚轮架	100 吨	6	
12	150 吨可调式滚轮架	150 吨	12	
焊接设备				
1	埋弧焊机	MZ-1250	3	
2	二氧化碳焊机	KR II 500	52	
3	焊接法兰热处理装置	RWK-C	1	
4	逆变焊机	MZ-1250	1	
5	碳刨焊机	ZX5 - 1000	20	
6	螺柱焊机	2400E	1	
7	逆变式直流埋弧焊机	ME1250	1	
8	氩弧焊机	WSM400IJ	1	
9	振动消除应力系统	VSR-30	1	
切割设备				
1	数控切割机	BODA-7000	4	
2	等离子切割机	BODA-7000S	1	
3	机械坡口机	希飒 12 型	4	
4	山鹰切割机	IK-93 HAWK	2	
5	小池切割机	IK12MAX+SP400	9	
卷板设备				
1	卷板机送料架	MCB3045 WT	1	
2	三星卷板机	WIIS-100*3200	1	
3	四星辊送料架	/	1	
4	四星卷板机	MCB3045WT /Q30	3	
喷涂、抛丸设备				
1	电弧喷涂设备	ZPG-400A	7	
2	抛丸机	/	4	
3	喷涂泵	260-56A	9	
检测设备				
1	超声波测厚仪	/	1	
2	超声波探伤仪	/	1	
环保设备				
1	布袋除尘器	/	5	
2	旋风除尘器	/	1	

3	干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置		1	
4	两级活性炭（危废库）	/	1	
5	移动式烟尘除尘器	/	10	
6	风机	/	14	

2.1.6 主要生产工艺及产排污节点

本项目以钢板为原料，加工成型后喷涂油漆，生产风电塔筒。

①数控切割下料

外购的钢板入厂后需进行尺寸及表面的外观检查，检查合格后用数控切割机进行切割下料，不合格料返回生产厂家，切割时应按照订单要求开好坡口，要求坡口表面光滑平整，保证焊接度，切割过程采用丙烷火焰切割，通过丙烷燃烧后的高温火焰融化钢板，将钢板切割成满足图纸参数要求的原材料。

②卷板、纵缝焊接、回圆

按照图纸和技术要求，使用卷板机对钢板滚圆、卷制，此过程中钢板无需加热，确认后用埋弧焊机进行纵缝焊接，焊接之后对塔圆度进行检查，如有问题进行回圆矫正，卷板和回圆时应将卷板机的上下辊表面清理干净，不允许有异物存在。

③UT 检测

超声波探伤，检查塔筒焊缝内部是否存在缺陷，焊缝不允许有裂纹、夹渣、气孔、未焊透等缺陷。

④塔筒组对、环焊接、UT 检测

将法兰与单节筒体组对，将单节筒体与单节筒体按顺序组对为一段塔，用埋弧焊机进行环缝焊接，检测焊缝，检查塔尺寸，检查法兰平面度。超声波探伤，塔焊缝内部是否存在缺陷。

⑤组焊门框、附件、检测

塔筒组对完成后，按图纸要求组焊筒壁各附件，检查其位置尺寸及焊缝质量。按照图纸要求安装平台、爬梯、电缆支架等内件，采用卧式安装。

⑥抛丸

塔筒进入抛丸车间，采用钢砂作为原料，塔筒半成品内外表面及法兰连接处须进行表面处理，使塔筒内外表面及法兰连接处表面出现麻点，增加表面附着力，提高油漆附着效果及年限，同时清除塔筒内外表面及法兰连接处杂物。

⑦涂装

经抛丸后的塔筒方可进喷漆，首先用刷子对塔筒的边、角、焊缝以及喷漆难以接近的部位进行预涂，然后采用无气喷涂进行喷漆。其余面积采用人工喷涂方式，按照底漆-中间漆-面漆进行喷涂，调漆间位于封闭式喷漆房内，喷涂后自然晾干。

⑧出厂检测

检验合格的产品出厂，不合格的产品返修。成品堆存至室外的成品堆存区；运输车辆上应该采用鞍座放置塔筒，绑固塔筒时，与塔筒表面接触处垫胶皮等保护油漆。

现有项目具体工艺流程图如下：

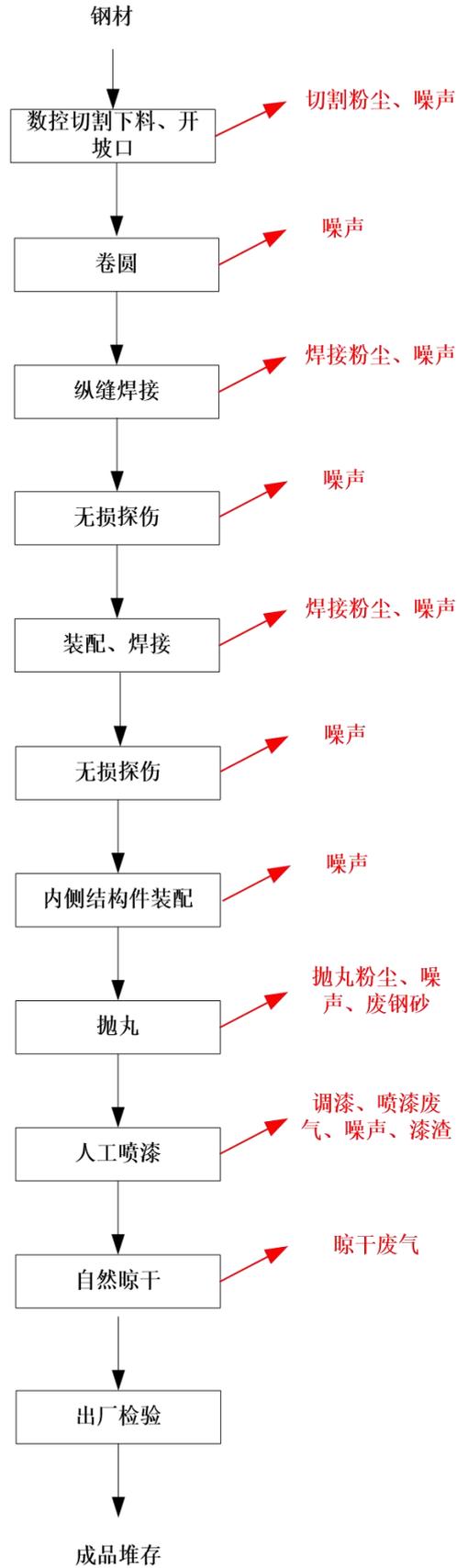


图 2.4-1 工艺流程图

表 2-5 生产过程产污环节及治理措施一览表

类别	编号	名称	产生环节	性质/特性	污染物	措施及去向
废气	G1	切割粉尘	切割	无组织	颗粒物	经封闭车间抑尘后以无组织形式排放
	G2	焊接粉尘	焊接	无组织	颗粒物	经移动式除尘器除尘后以无组织形式排放
	G3	抛丸废气	抛丸	有组织	颗粒物	经 4 套布袋除尘器除尘后, 由 4 根高度 15m 排气筒。
	G4	钢砂回收系统	抛丸	有组织	颗粒物	经旋风除尘器+布袋除尘器除尘后, 由 1 根高度 12m 排气筒排放。
	G5	调漆、喷漆、晾干废气	喷漆、晾干	有组织	颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	经干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气治理设施处理后由 1 根高度 15m 排气筒排放。
	G7	危废暂存间	危废贮存	有组织	非甲烷总烃	经 1 套两级活性炭吸附装置处理后由 1 根高度 15m 排气筒排放。
废水	W1	生活污水	人员生活	/	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	排入包头市鹿城水务有限公司
噪声	/	各生产装置、设备	生产过程	/	等效连续 A 声级 (dB)	安装减振基础、隔声、消声措施
固废	S1	边角料	下料、切割工序	一般工业固体废物	边角料	暂存于一般固废区, 外售综合利用
	S2	焊渣	焊接工序		焊渣	
	S3	除尘灰	除尘器收集粉尘		除尘灰	
	S4	废钢砂	抛丸		废钢砂	
	S5	废布袋	布袋除尘器		废布袋	
	S6	漆渣	喷漆工序	危险废物	主要成分为油漆	危废暂存间暂存, 委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处理
	S7	废包装桶	喷漆工序	危险废物	漆料及稀释剂包装桶	危废暂存间暂存, 委托内蒙古诚辉环保科技有限公司处理

类别	编号	名称	产生环节	性质/特性	污染物	措施及去向
	S8	废过滤介质 (含废过滤棉、废活性炭)	喷漆废气处理	危险废物	废过滤介质 (含废过滤棉、废活性炭)	危废暂存间暂存,委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处理
	S9	废机油	机械设备	危险废物	油类	危废暂存间暂存,委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处理
	S10	废油桶	废机油贮存	危险废物	油类	
	S11	废催化剂	催化燃烧装置	一般固废	废催化剂	暂未产生,待产生后暂存于危废暂存间,委托有资质单位处理
	S13	生活垃圾	生活办公	一般固废	生活类垃圾	环卫部门统一清运

2.2 现有工程物料平衡

现有工程物料平衡图表见下:

表 2-6 现有工程物料平衡表 (单位: t/a)

序号	投入		产出		
	物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a	
1	钢板	110000	产品 (含漆料附着、连接板、法兰板、附件)	120000	
2	法兰	7500	焊渣	5	
3	风塔内附件	2500	漆雾	有组织排放颗粒物排放量	0.342
				干式过滤装置处理量 (含漆渣)	6.498
4	焊材	500	边角料	191.41	
5	钢砂	190	废钢砂	150.3	
6	漆料	156	颗粒物产生量 (切割、焊接、抛丸)	483.85	
7			挥发份产生量	8.6	
合计		100846	合计	100846	

抛丸过程中钢砂存在损耗,损耗量按照 1%计,损耗部分去向为钢砂与工件经高速作用形成的粉尘。

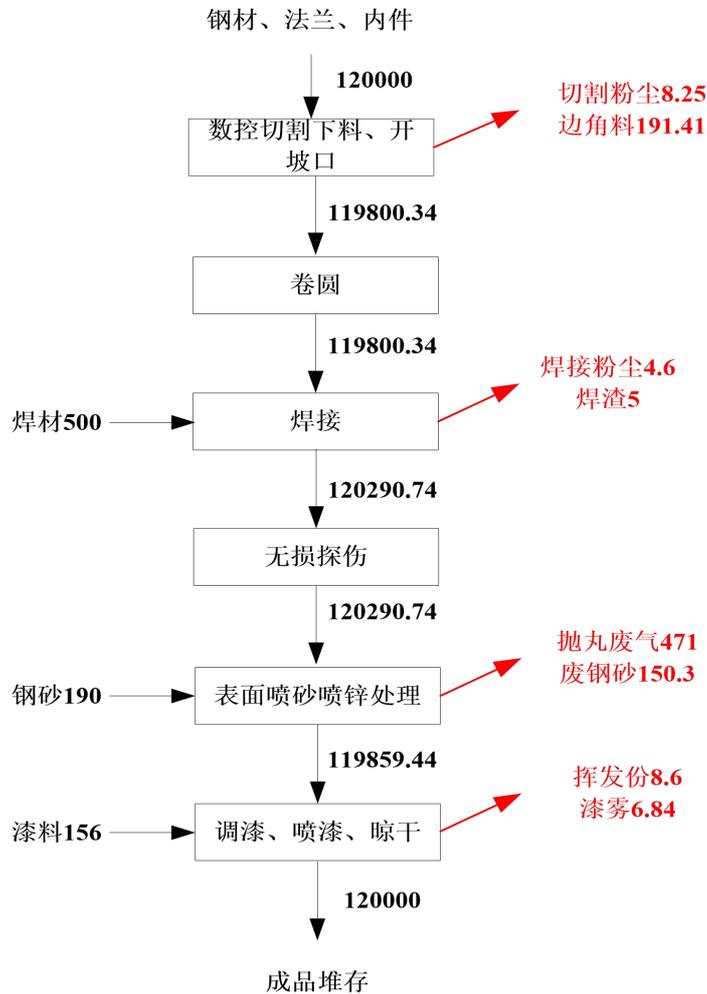


图 2.2-1 现有工程物料平衡图 (单位: 吨/年)

2.3 现有工程达标分析

2.3.1 废气达标分析

(一) 有组织废气达标情况

根据《包头天顺风电设备有限公司 2025 年四季度环保例行检测报告》，采样日期为 2025 年 11 月 20 日-2025 年 11 月 24 日，监测期间生产负荷 40%。

现有工程废气达标情况见下表。

表 2-7 现有工程废气例行检测数据

采样点位	1#抛丸机排放口 DA001
排口高度(m)	15
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值 最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级

检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	12093	11774	12410	12092	/
颗粒物排放浓度(mg/m ³)	23.9	30.1	26.9	27.0	120
颗粒物排放速率(kg/h)	0.29	0.35	0.33	0.32	3.5

表 2-8 现有工程废气例行检测数据

采样点位	喷漆室排放口 DA002				
排口高度(m)	15				
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级				
检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	33248	33696	32064	33003	/
颗粒物排放浓度(mg/m ³)	1.7	1.1	1.2	1.3	120
颗粒物排放速率(kg/h)	0.057	0.037	0.038	0.044	3.5
非甲烷总烃排放浓度(mg/m ³)	0.39	0.59	0.46	0.48	120
非甲烷总烃排放速率(kg/h)	0.013	0.020	0.015	0.016	10
苯排放浓度(mg/m ³)	0.0058	0.0064	0.0089	0.0070	12
苯排放速率(kg/h)	0.19×10 ⁻³	0.22×10 ⁻³	0.29×10 ⁻³	0.23×10 ⁻³	0.50
甲苯排放浓度(mg/m ³)	0.0046	0.0047	0.0081	0.0058	40
甲苯排放速率(kg/h)	0.15×10 ⁻³	0.16×10 ⁻³	0.26×10 ⁻³	0.19×10 ⁻³	3.1
二甲苯排放浓度(mg/m ³)	0.226	0.152	0.0789	0.152	70
二甲苯排放速率(kg/h)	0.008	0.005	0.003	0.005	1.0

表 2-9 现有工程废气例行检测数据

采样点位	2#抛丸机排放 DA003				
排口高度(m)	15				
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值 最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级				
检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	12378	12499	13160	12679	/
颗粒物排放浓度(mg/m ³)	1.5	1.5	1.2	1.4	120
颗粒物排放速率(kg/h)	0.019	0.019	0.016	0.018	3.5

表 2-10 现有工程废气例行检测数据

采样点位	3#抛丸机排放口 DA004				
排口高度(m)	15				
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值 最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级				
检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	11403	11870	10899	11391	/
颗粒物排放浓度(mg/m ³)	26.2	18.9	15.7	20.3	120
颗粒物排放速率(kg/h)	0.30	0.22	0.17	0.23	3.5

表 2-11 现有工程废气例行检测数据

采样点位	4#抛丸机排放 DA005				
排口高度(m)	15				
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值 最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级				
检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	3108	3029	2998	3045	/

颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	25.9	23.1	33.8	27.6	120
颗粒物排放速率 (kg/h)	0.080	0.070	0.10	0.083	3.5

表 2-12 现有工程废气例行检测数据

采样点位	危废贮存间废气排放口 DA006				
排口高度(m)	15				
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级				
检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	6208	6285	6280	6258	/
非甲烷总烃排放浓度 (mg/m ³)	0.86	1.38	1.33	1.19	120
非甲烷总烃排放速率 (kg/h)	0.005	0.009	0.008	0.007	10

表 2-13 现有工程废气例行检测数据

采样点位	抛丸车间排气 DA007				
排口高度(m)	12				
评价依据	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值最高允许排放浓度，其排放速率执行该表中最高允许排放速率二级				
检测项目	检测结果				评价限值
	第一次	第二次	第三次	平均值	
标干流量(Nm ³ /h)	7803	8261	8255	8106	/
颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	1.4	1.4	1.1	1.3	120
颗粒物排放速率 (kg/h)	0.011	0.012	0.009	0.011	1.1

根据上表，现有工程废气颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃均能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 新污染源大气污染物排放限值最高允许排放浓度要求。

(二) 厂界达标情况

根据《包头天顺风电设备有限公司 2025 年二季度环保例行检测报告》，采样日期为 2025 年 5 月 14 日-2025 年 5 月 15 日。厂界无组织达标情况见下表。

表 2-14 厂界废气例行检测数据

检测点位	总悬浮颗粒物检测结果(mg/m ³)	非甲烷总烃(mg/m ³)	苯(mg/m ³)	甲苯(mg/m ³)	二甲苯(mg/m ³)
厂址上风向 G1	0.231	0.40	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.224	0.41	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.261	0.34	5.0×10 ⁻⁴ (L)	0.0143	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.212	0.32	5.0×10 ⁻⁴ (L)	0.0072	5.0×10 ⁻⁴ (L)
厂址下风向 G2	0.488	0.52	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.465	0.42	0.0024	0.0224	0.0052
	0.414	0.41	0.0122	0.0213	0.111
	0.621	0.38	0.0046	0.0135	0.0714
厂址下风向 G3	0.354	0.44	0.0044	0.0189	0.0083
	0.453	0.42	0.0134	0.0375	0.0285
	0.596	0.46	0.0135	0.0300	0.0907
	0.404	0.41	0.0026	0.0141	0.0587
厂址下风向 G4	0.457	0.46	0.0057	0.0172	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.455	0.40	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.545	0.49	0.0015	0.0113	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.788	0.46	0.0034	0.0088	5.0×10 ⁻⁴ (L)
沃土阳光东北 G5	0.366	0.52	0.0018	0.0062	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.349	0.50	0.0022	0.0125	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.388	0.52	0.0016	0.0054	0.0020
	0.573	0.43	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.374	0.49	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.369	0.44	0.0056	0.0191	5.0×10 ⁻⁴ (L)

沃土阳光东北 G6	0.665	0.49	0.0033	0.0166	0.0080
	0.594	0.44	0.0020	0.0172	5.0×10 ⁻⁴ (L)
沃土阳光东北 G7	0.342	0.40	0.0042	0.0168	0.0061
	0.316	0.43	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.543	0.44	0.0035	0.0099	5.0×10 ⁻⁴ (L)
	0.333	0.40	0.0035	0.0113	5.0×10 ⁻⁴ (L)
最大值	0.788	0.52	0.135	0.0375	0.111
评价限值	1.0mg/m ³	4.0mg/m ³	0.4mg/m ³	2.4mg/m ³	1.2mg/m ³

根据上表，厂界颗粒物、非甲烷总烃、苯、二甲苯、甲苯均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织限值要求。

2.3.2 废水达标分析

根据《包头天顺设备有限公司 2025 年废水检测报告》，监测时间为 2025 年 12 月 23 日，监测单位为内蒙古恒胜测试科技有限公司，达标情况见下表 2-15。

表 2-15 现有工程噪声例行检测数据

监测项目	单位	检测结果			评价限值
		第一次	第二次	第三次	
pH	无量纲	8.4	8.3	8.4	6-9
悬浮物	mg/L	22	26	23	400
氨氮	mg/L	40.4	42.2	47.8	/
五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	68	59.4	71.4	300
化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	213	220	286	500
动植物油	mg/L	0.52	0.54	0.39	100

根据上表，现有工程生活污水排放水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 第二类污染物最高允许排放浓度三级标准限值要求。

2.3.2 噪声达标分析

现有工程噪声例行检测数据见下表。监测时间为 2025 年 10 月 16 日-2025 年 10 月 17 日，监测单位为内蒙古恒胜测试科技有限公司。

表 2-16 现有工程噪声例行检测数据

检测点位	检测结果		评价限值
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	
N1	54.2	45.9	昼间：≤60 夜间：≤50
N2	56.0	46.4	
N3	55.4	48.5	
N4	57.5	44.2	
检测日期	2025年10月16日-2025年10月17日		
检测条件	无雨雪、无雷电、工况正常、昼间风速 1.29m/s、夜间风速 1.58m/s		
评价依据	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2类声环境功能区排放限值		

根据上表，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2类声环境功能区排放限值。

2.4 产排污情况分析

2.4.1 现有工程废气核算

(1) 废气：

①有组织废气：

现有工程废气污染源排放情况见下表 2.4-1。取现有工程排放速率的最大值进行核算，生产负荷 40%。

表 2.4-1 现有工程有组织废气污染物排放情况

内容类型	排放源	污染物名称	排放速率 kg/h (最大值)	折满负荷 排放速率 kg/h	排放量 t/a
大气污染物	有组织				
	抛丸排放口 DA001	颗粒物	0.35	0.875	2.100
	喷漆室排放口 DA002	颗粒物	0.057	0.143	0.342
		非甲烷总烃	0.020	0.050	0.120
		苯	0.29×10^{-3}	0.001	0.002
		甲苯	0.26×10^{-3}	0.001	0.002
		二甲苯	0.008	0.020	0.048
	抛丸排放口 DA003	颗粒物	0.019	0.048	0.114
	抛丸排放口 DA004	颗粒物	0.30	0.750	1.800
抛丸排放口 DA005	颗粒物	0.1	0.250	0.600	

	危废贮存间废气排放口 DA006	非甲烷总烃	0.009	0.023	0.054
	抛丸排放口 DA007	颗粒物	0.012	0.030	0.072
合计	颗粒物				5.028
	非甲烷总烃（含苯、甲苯、二甲苯）				0.226

②无组织废气:

有组织排放量按照例行监测结果给出；现有工程切割粉尘经车间沉降后以无组织形式排放，焊接烟尘经移动式烟尘净化装置处理后以无组织形式排放，采用系数法进行核算；抛丸、危废间废气根据有组织排放情况进行计算。

(1) **切割工段:** 根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-09 机械行业系数手册-04 下料可知，原料名称为钢板、铝板、铝合金板、其他金属材料，工艺名称为氧/可燃气切割，颗粒物产污系数为 1.5kg/t-原料计算，切割钢板按照钢材用量的 5%，即 5500 吨，粉尘产生量为 8.25t/a，粉尘其主要成分为氧化铁颗粒，经封闭车间抑尘 80%，则无组织粉尘产生量 1.65t/a。

(2) **焊接工段:** 本项目焊材消耗量为 500t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-09 机械行业系数手册-09 焊接可知，产品名称为焊接件，原料名称为实芯焊丝，工艺名称为二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊，颗粒物产污系数为 9.19kg/t-原料，焊接烟尘产生量为 4.6t/a，经移动式除尘器收集除尘后以无组织形式排放，收集效率 90%，除尘效率 95%；无组织粉尘产生量为 0.67t/a。经封闭车间抑尘 80%后，无组织粉尘排放量为 0.134t/a。

(3) 抛丸工段无组织废气核算:

抛丸工段有组织排放总量为 4.686t/a，抛丸工序位于封闭式抛丸车间内，集气效率 99.5%，除尘效率 99%。抛丸工序产生量为 471t/a，则无组织粉尘产生量为 2.4t/a，经封闭车间抑尘 80%后，无组织粉尘排放量为 0.48t/a。

(4) **危废贮存间无组织废气核算:** 危废贮存间设置微负压（收集效率 99.5%）+两级活性炭处置，微负压收集效率 99.5%，两级活性炭处理效率 73%，经计算，非甲烷总烃产生量为 0.201t/a，无组织非甲烷总烃排放量为 0.001t/a。

(5) 调漆、喷漆及晾干废气

废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置治理后，由 1 根 15m 排气筒达标排放。负压收集效率 100%，干式过滤效率 95%，活性炭吸附浓

缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置治理效率 98%。不存在无组织有机废气排放。苯、甲苯、二甲苯均属于非甲烷总烃，因此下述现有工程废气排放情况以非甲烷总烃给出。

表 2.4-1 现有工程废气污染物排放情况（单位：t/a）

污染物名称	有组织	无组织	排放总量
颗粒物	5.028	2.264	7.292
非甲烷总烃（含苯、甲苯、二甲苯）	0.226	0.001	0.227

2.4.2 现有工程废水核算

现有工程排水生活污水排放量分别为 7320t/a, 经市政管网最终进入包头鹿城水务有限公司。

2.4.3 现有工程固体废物

现有工程产生的固体废物情况如表 2.4-2。固体废物均能妥善处置。

表 2.4-2 固体废物处置汇总表

类别	污染物种类	产生环节	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理措施
一般工业固体废物	边角料	下料、切割工序	191.41	191.41	暂存于一般固废区，外售综合利用
	焊渣	焊接工序	5	5	
	除尘灰	除尘器收集粉尘、地面沉降	476.9	476.9	
	废布袋	布袋除尘器	0.2	0.2	
	废钢砂	抛丸工序	150.3	150.3	
危险废物	漆渣	喷漆工序	6.498	6.498	危废暂存间暂存，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
	废包装桶	喷漆工序	50	50	危废暂存间暂存，委托内蒙古诚辉环保科技有限责任公司处置
	废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）	喷漆废气处理	5.5	5.5	危废暂存间暂存，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
	废催化剂	催化燃烧装置	/	/	暂未产生，待产生后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置
	废机油	机械设备	1.0	1.0	危废暂存间暂存，委托巴彦

	废油桶	废油贮存	0.5	0.5	淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
生活垃圾	生活垃圾	生活办公	18.3	18.3	环卫部门统一清运

2.5 现有工程存在的问题以及“以新带老”措施

根据现有工程分析，各项污染物经相关环保措施处理后均达标排放，固废均妥善处理，生产、管理符合相关规范管理要求。企业已申领排污许可证，排污许可证编号为91150291692864116F001X。

现有工程存在的问题：现有钢砂回收系统排气筒 DA007 高度 12m，不满足现行环保要求排气筒高度不低于 15m 的要求。

整改措施：加高钢砂回收系统排气筒 DA007 至 15m。

第 3 章 改扩建项目概况

3.1 项目基本情况

3.1.1 项目概况

项目名称：包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目；

项目性质：改扩建；

建设单位：包头天顺风电设备有限公司；

建设地点：包头市稀土高新区包头天顺风电设备有限公司现有厂区内，东经 109° 51' 42.09"，北纬 40° 36' 48.7"；

投资情况：总投资 3000 万元，其中环保投资 90 万元，占总投资的 3%。

生产规模：改扩建年产 10GW 风机塔筒 15 万吨；

厂址四至：北侧为包头市康瑞药用玻璃包装制品有限公司、南侧为包头中车电机有限公司，西侧为曹钦小区、东侧为废旧厂房；

劳动定员及工作制度：不新增劳动定员，现有工程劳动定员为 305 人，年工作日 300 天，一天 16h。

3.1.2 产品方案

主要产品参数见表 3.1-1。

表 3.1-1 产品参数一览表

产品	数量	尺寸			抛丸方式	喷涂方式
		顶部直径	底部直径	H		
10GW 风机塔筒	15 万吨	4300mm	5500mm	120m	整体	内外壁喷涂方式一致；环氧富锌底漆 60um；中间漆 120um；面漆 60um。

3.2 项目建设内容

3.2.1 项目组成

本次新建 4 台 0.5t/h 电锅炉；并将原有的 2 条人工喷涂线改为 2 条自动喷涂线代替，配套新增设备设施，工程组成一览表见表 3.2-1。

表 2.1-1 改扩建项目建设内容一览表

项目组成	项目名称	主要建设内容	改扩建项目建设内容	改扩建项目全厂建设内容	备注
主体工程	加工车间	设置 4 座加工车间，位于厂区北面，分别占地 14843m ² 、760m ² 、407m ² 、5123m ² ，高度均为 15.75m，钢结构车间，主要功能为工件的机加工等，设有 2 个 15m ³ 的压缩空气储气罐。4 座加工车间互相联通。	/	设置 4 座加工车间，位于厂区北面，分别占地 14843m ² 、760m ² 、407m ² 、5123m ² ，高度均为 15.75m，钢结构车间，主要功能为工件的机加工等，设有 2 个 15m ³ 的压缩空气储气罐。4 座加工车间互相联通。	依托原有
	抛丸车间	位于厂区东北方向，占地面积 2037m ² ，用于工件的抛丸工序，高度 13.8m，设置抛丸设备 4 套，配套建设 5 套除尘设施。	/	位于厂区东北方向，占地面积 2037m ² ，用于工件的抛丸工序，高度 13.8m，设置抛丸设备 4 套，配套建设 5 套除尘设施。	依托原有
	喷漆房及调漆间	位于厂区东北方向，占地面积 4379m ² ，高度 7.7m，设置 4 个喷漆房、1 个调漆间；设有 4 条人工喷涂线，配套负压+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置。	原有的 2 条人工喷涂线改为 2 条自动喷涂线代替。	位于厂区东北方向，占地面积 4379m ² ，高度 7.7m，设置 4 个喷漆房、1 个调漆间；设有 2 条人工喷涂线、2 条自动喷涂线；配套负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化法废气处理装置。	/
辅助工程	原料库	位于厂区东南方向，占地面积 3343m ² ，高度 6.25m；原料区内设置分区，漆料贮存区约 200m ² ，其余区域贮存各类原辅材料。	/	位于厂区东南方向，占地面积 3343m ² ，高度 6.25m；原料区内设置分区，漆料贮存区约 200m ² ，其余区域贮存各类原辅材料。	依托原有
	储气罐区	位于厂区东北角，占地约 50m ² ，设置 2 个储罐，1 个 20m ³ 液氧储罐、1 个 10m ³ 二氧化碳储罐，均为焊接工段的保护气。	/	位于厂区东北角，占地约 50m ² ，设置 2 个储罐，1 个 20m ³ 液氧储罐、1 个 10m ³ 二氧化碳储罐，均为焊接工段的保护气。	依托原有
	危废暂存间	位于厂区西北方向，占地 125m ² ，高度 5.6m，用于贮存生产过程中产生的危险废物；属于重点防渗区，地面及墙裙采用抗渗砼+2mm 厚 HDPE 膜，渗透系数<1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，导流沟宽 200mm、深 100mm，集液池容积 0.5m ³ ，危险废物贮存时间不超过 1 年。	/	位于厂区西北方向，占地 125m ² ，高度 5.6m，用于贮存生产过程中产生的危险废物；属于重点防渗区，地面及墙裙采用抗渗砼+2mm 厚 HDPE 膜，渗透系数<1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，导流沟宽 200mm、深 100mm，集液池容积 0.5m ³ ，危险废物贮存时间不超过 1 年。	依托原有
	一般固废贮存	位于原料库东侧，占地面积约 100m ² ，	/	位于原料库东侧，占地面积约 100m ² ，用于贮	依托原

	区	用于贮存生产过程中产生的一般固体废物。		存生产过程中产生的一般固体废物。	有
	成品堆存区(室外)	位于厂区西侧、南侧, 占地面积约 5000m ² , 用于贮存成品塔筒。	/	位于厂区西侧、南侧, 占地面积约 5000m ² , 用于贮存成品塔筒。	依托原有
	传达室	位于厂区南侧, 占地 33.24m ² , 高度 3.3m。	/	位于厂区南侧, 占地 33.24m ² , 高度 3.3m。	依托原有
公用工程	办公综合楼	位于厂区东南方向, 占地 868.72m ² , 4层, 建筑面积 3371.4m ² , 功能为人员的行政办公等。	不新增劳动定员。	位于厂区东南方向, 占地 868.72m ² , 4层, 建筑面积 3371.4m ² , 功能为人员的行政办公等。	依托原有
	供水工程	来源于园区供水管网, 用水量 9150t/a, 用水单元人员生活用水。	新增用水单元为纯水制备用水 9936t/a。	改扩建后全厂用水量为 19086t/a。	
	供热工程	来源于园区供热管网。	不建设锅炉房, 均位于室外, 2 台位于办公综合楼楼下用于冬季取暖, 2 台位于抛丸车间西侧, 用于冬季喷漆房使用, 均为 0.5t/h 的电锅炉。其余车间冬季不供暖。	不建设锅炉房, 均位于室外, 2 台位于办公综合楼楼下用于冬季取暖, 2 台位于抛丸车间西侧, 用于冬季喷漆房使用, 均为 0.5t/h 的电锅炉。其余车间冬季不供暖。	新建锅炉
	供电工程	来源于园区供电管网, 用电量为 110 万 kwh/a。	改建后, 新增用电量 40 万 kwh/a。	全厂用电量 150 万 kwh/a。	
环保工程	废气处理系统	1、抛丸废气经布袋除尘器除尘后由 4 根 15m 排气筒 DA001、DA003-DA005 排放; 2、钢砂回收系统经旋风除尘器+布袋除尘器除尘后由 1 根 12m 排气筒 DA007 排放; 3、喷漆废气收集后经干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后由 1 根 15m 排气筒 DA002 排放; 4、危废间废气收集后经两级活性炭吸附装置处理由 1 根 15m 排气筒 DA006 排放; 切割工段粉尘经封闭车间抑尘后以无组织形式排放, 焊接烟尘采用焊接烟尘净化器	钢砂回收系统废气排放口高度调整至 15m。	1、抛丸废气经布袋除尘器除尘后由 4 根 15m 排气筒 DA001、DA003-DA005 排放; 2、钢砂回收系统经旋风除尘器+布袋除尘器除尘后由 1 根 15m 排气筒 DA007 排放; 3、喷漆废气收集后经干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后由 1 根 15m 排气筒 DA002 排放; 4、危废间废气收集后经两级活性炭吸附装置处理由 1 根 15m 排气筒 DA006 排放; 切割工段粉尘经封闭车间抑尘后以无组织形式排放, 焊接烟尘、加工粉尘采用焊接烟尘净化器处	

	处理后以无组织形式排放。		理后以无组织形式排放。	
固废处置	边角料、焊渣、废钢砂、除尘灰、废布袋经收集后外售综合利用；漆渣、废包装桶、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶，定期交由有资质单位处置。生活垃圾委托环卫部门统一清运。	新增废反渗透膜，定期由厂家回收处置。	边角料、焊渣、废钢砂、除尘灰、废布袋经收集后外售综合利用；漆渣、废包装桶、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）废催化剂、废机油、废油桶，定期交由有资质单位处置。生活垃圾委托环卫部门统一清运。废反渗透膜，定期由厂家回收处置。	
污水处理设施	排水雨污分流，雨水经厂区内硬化地面高差自流至厂区外；生活污水经管网最终进入包头鹿城水务有限公司。	纯水制备废水经管道排入包头市鹿城水务有限公司。	生活污水、纯水制备废水经管道排入包头市鹿城水务有限公司。	
噪声治理	选用噪声小的设备、隔音、消声、减振等。	/	选用噪声小的设备、隔音、消声、减振等。	

3.2.2 主要生产设备

改扩建后全厂主要设备清单见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目主要设备清单一览表

序号	设备名称	主要技术参数	数量(台/套)	备注
起重设备				
1	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	利旧
2	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	利旧
3	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	利旧
4	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	利旧
5	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	利旧
6	内燃平衡重式叉车	13T	1	利旧
7	内燃平衡重式叉车	13T	1	利旧
8	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	利旧
9	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	利旧
10	内燃平衡重式叉车	CPCD30	1	利旧
11	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	利旧
12	内燃平衡重式叉车	CPCD60	1	利旧
13	正面吊运起重机	RSC45C	1	利旧
14	正面吊运起重机	RSC45C	1	利旧
15	正面吊运起重机	RSC50C	1	利旧
16	正面吊运起重机	RSC50C	1	利旧
17	20T 龙门吊 1#	MG-20T-20.0	1	利旧
18	电动双梁桥式起重机 3#	QD16-22.5	1	利旧
19	电动双梁桥式起重机 4#	QD16-22.5	1	利旧
20	电动双梁桥式起重机 5#	QD16-19.5	1	利旧
21	电动双梁桥式起重机 6#	QD32-30.0	1	利旧
22	电动双梁桥式起重机 7#	QD32-30.0	1	利旧
23	电动双梁桥式起重机 8#	QD32-30.0	1	利旧
24	电动双梁桥式起重机 9#	QD32-30.0	1	利旧
25	固定式电动葫芦	20T*10M	1	利旧
26	葫芦双桥式起重机 10#	LH20T-19.5M	1	利旧
27	电动双梁桥式起重机 11#	QD32T-30.0	1	利旧

28	电磁吊 12#	QC16T-22.5	1	利旧
29	剪叉式升降台	SJG1.5	1	利旧
30	双梁桥吊 2#	QC16-22.5	1	利旧
31	液压升降机	SJY0.5-11	1	利旧
32	龙门吊	16 吨	1	利旧
33	电磁吊 13#	16 吨	1	利旧
34	桥吊 14#	32 吨	1	利旧
35	桥吊 15#	32 吨	1	利旧
36	龙门吊	80 吨	1	利旧
37	龙门吊	80 吨	1	利旧
起源设备				
1	储气罐	C-15M3/10	1	利旧
2	二氧化碳储罐	10M3/2.2MPa	1	利旧
3	冷冻式干燥机	HCA-7.1	1	利旧
4	冷冻式干燥机	HCA-42H	1	利旧
5	冷冻式干燥机	RD 60SA	1	利旧
6	高温型冷冻干燥机	ND-800GF	1	利旧
7	变频螺杆式压缩机 1#	LAB200-10	1	利旧
8	双螺杆压缩机 2#	LA200-10	1	利旧
9	双螺杆压缩机 3#	LA200-10	1	利旧
10	双螺杆压缩机 4#	LA200-10	1	利旧
11	螺杆式空压机	LA08-10	1	利旧
12	空压机	DFB-200A	1	利旧
13	活塞式空压机	FB-2.0/8 15KW	1	利旧
14	双螺杆压缩机	200KW	1	利旧
15	双螺杆压缩机	200KW	1	利旧
16	双螺杆压缩机	200KW	1	利旧
17	储气罐	3M3	1	利旧
18	吸附式干燥机 1	LT-06	1	利旧
19	吸附式干燥机 2	LT-06	1	利旧
20	吸附式干燥机 3	LT-06	1	利旧
21	吸附式干燥机 4	LT-06	1	利旧

22	吸附式干燥机 5	LT-06	1	利旧
23	吸附式干燥机 6	LT-06	1	利旧
24	压缩空气储罐	C-15/1.0	1	利旧
25	氧气罐	10m ³ /1.6MPa	1	利旧
26	丙烷储罐	/	/	改扩建后不使用丙烷
滚轮设备				
1	100T 手动行走抛丸滚轮架	HGK-100X	11	利旧
2	100T 手动行走可调式抛丸滚轮架	HGK-100Q	15	利旧
3	20T 可调式滚轮架	HGK-20	1	利旧
4	20T 丝杆可调滚轮架	HGK-20S	7	利旧
5	30T 组队行走式滚轮架	HGK-30	8	利旧
6	40T 组队行走式滚轮架	RTP-40	7	利旧
7	60T 电动行走自调式滚轮架	HGZ-60X	6	利旧
8	60T 自调式滚轮架	HGZ-60	21	利旧
9	80T 行走滚轮架	HGKZ-80X	53	利旧
10	40 吨组对机	40 吨	6	利旧
11	100 吨电动行走滚轮架	100 吨	6	利旧
12	150 吨可调式滚轮架	150 吨	12	利旧
焊接设备				
1	埋弧焊机	MZ-1250	3	利旧
2	二氧化碳焊机	KR II 500	52	利旧
3	焊接法兰热处理装置	RWK-C	1	利旧
4	逆变焊机	MZ-1250	1	利旧
5	碳刨焊机	ZX5 - 1000	20	利旧
6	螺柱焊机	2400E	1	利旧
7	逆变式直流埋弧焊机	ME1250	1	利旧
8	氩弧焊机	WSM400IJ	1	利旧
9	振动消除应力系统	VSR-30	1	利旧
切割设备				
1	数控切割机	BODA-7000	4	利旧

2	等离子切割机	BODA-7000S	1	利旧
3	机械坡口机	希飒 12 型	4	利旧
4	山鹰切割机	IK-93 HAWK	2	利旧
5	小池切割机	IK12MAX+SP400	9	利旧
卷板设备				
1	卷板机送料架	MCB3045 WT	1	利旧
2	三星卷板机	WIIS-100*3200	1	利旧
3	四星辊送料架	/	1	利旧
4	四星卷板机	MCB3045WT /Q30	3	利旧
喷涂、抛丸设备				
1	电弧喷涂设备	ZPG-400A	7	利旧
2	抛丸机	/	4	利旧
3	喷涂泵	260-56A	9	利旧
4	自动喷涂线及配套设备	/	2	新增
检测设备				
1	超声波测厚仪	/	1	利旧
2	超声波探伤仪	/	1	利旧
供暖设施				
1	电锅炉	0.5t/h	4	新增
2	配套风机	/	4	新增
环保设备				
1	布袋除尘器	/	5	利旧
2	旋风除尘器	/	1	利旧
3	干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置		1	利旧
4	两级活性炭（危废库）	/	1	利旧
5	移动式除尘器	/	10	利旧
6	风机	/	14	利旧
<p>超声波探伤原理是利用超声波在材料中传播时遇到缺陷产生的反射、折射等现象，通过分析反射波的特征来判断材料内部缺陷的位置、大小和性质。不涉及放射性源。</p>				

3.2.3 劳动定员及工作制度

改扩建项目不新增劳动定员，现有劳动定员 305 人，年工作 300d，每天 16h，2 班，每班 8h。

3.2.4 公用工程

3.2.4.1 给排水及水平衡

改扩建项目不新增劳动定员，不新增生活污水。新增用水单元纯水制备用水，总用水量为 9936t/a。

改扩建项目共设 4 台 0.5t/h 的电锅炉，设置纯水机，采用膜处理，制备率为 85%。

单台电锅炉小时纯水用量=蒸发量+排污水量=0.5+（0.5*5%）=0.525t/h，冬季运营 180d，每天 16h，纯水制备废水经管网排入包头市鹿城水务有限公司。

改扩建项目水平衡图表见 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 改扩建项目水平衡表（单位：t/a）

项目	新水用量	损失水量	循环水量	去往供热单元	排水量	去向
纯水制备	9936	60.48	604800	5987.52	576	经管网进入包头市鹿城水务有限公司。
合计	9936	60.48	604800	5987.52	576	

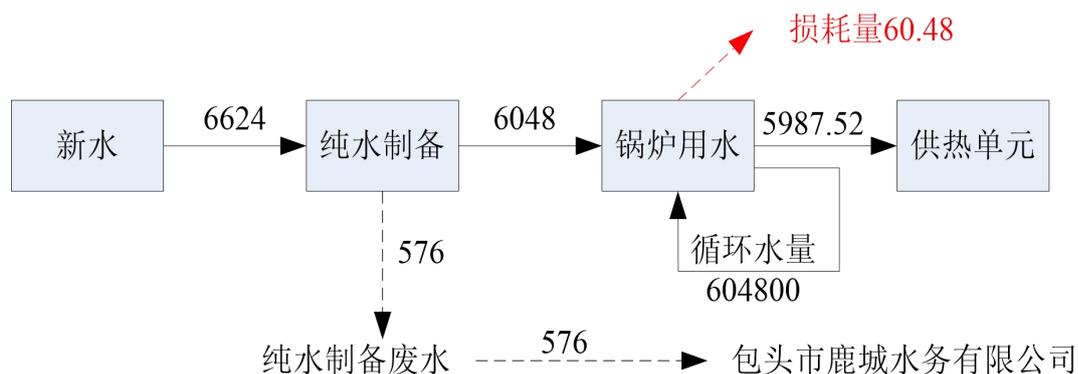


图 3.2.4-1 改扩建项目水平衡图（t/a）

3.2.4.2 供暖

改扩建项目新增 4 台 0.5t/h 电锅炉，用于冬季办公楼、员工宿舍及喷漆房供暖，供暖天数 180d。

3.2.4.3 供气

改扩建项目在切割工段使用天然气，用气量为 25 万立方/年，供气来源于园区天然气管网。

3.2.4.4 供电

来源于园区供电管网，耗电量 150×10^4 kWh/a，主要用于设备用电、生活用电。

3.2.2.4 占地面积及总平面布置

改扩建项目位于包头市稀土高新区包头天顺风电设备有限公司现有厂区内，占地面积 121485.8m^2 ；厂区南侧为办公楼、原料库、一般固废区、锅炉房，东北方向为抛丸车间、喷漆房、加工车间、储气罐区、锅炉房，西侧为危废暂存间、成品堆场。

厂区设计根据生产工艺流程，原料及成品运输要求，本着方便管理、检修、工艺流程顺畅的原则，同时兼顾安全、防火、环保等要求，参照有关技术规定，进行总平面布置，项目总平面布置图见图 3.2-1。

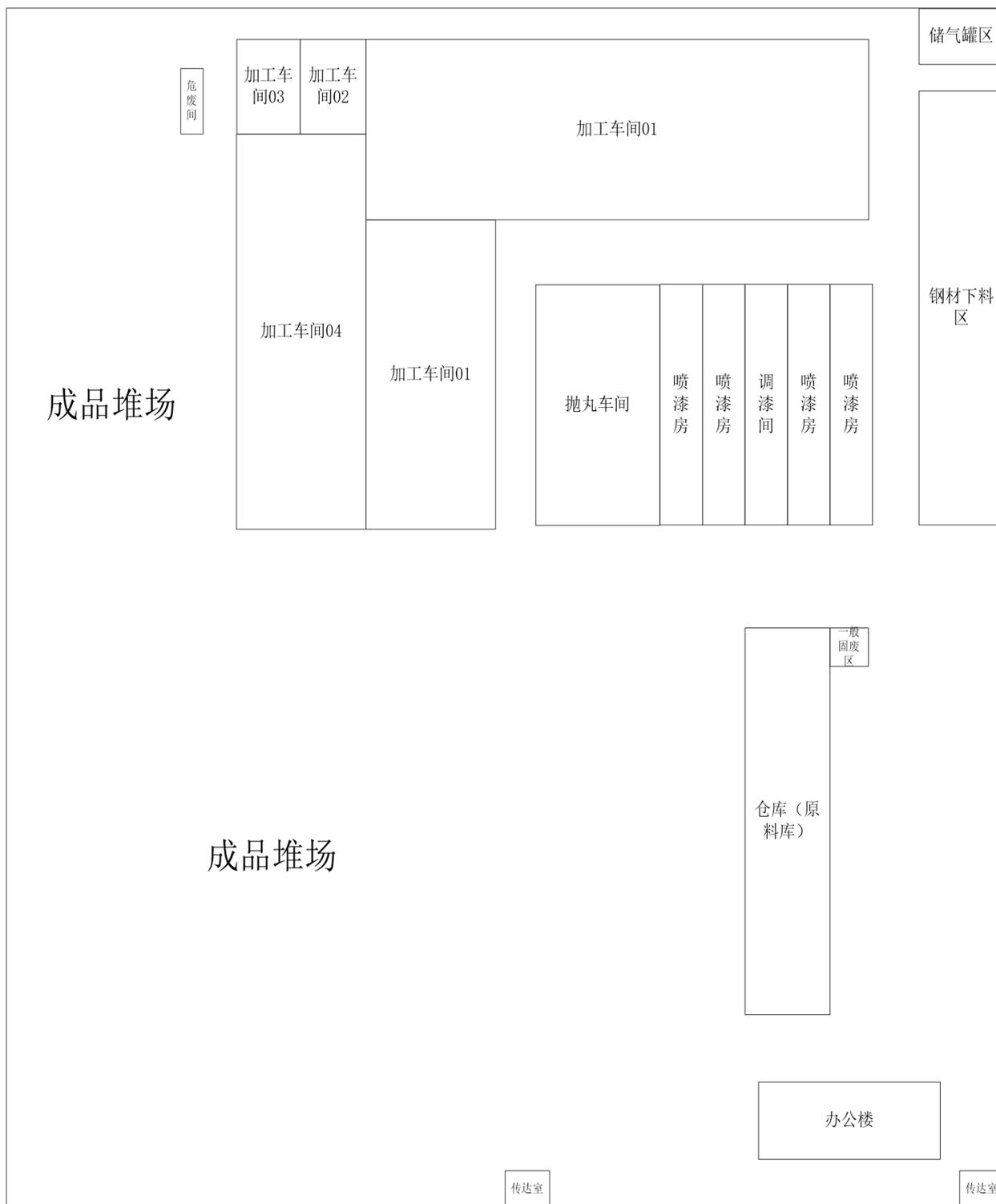


图3.2.4-3厂区平面布置图

第4章 工程分析

4.1 原辅材料及能源消耗

4.1.1 原辅材料消耗

改扩建项目主要原辅材料为钢板、法兰、附件、焊剂等，均来源于市场外购，主要原辅材料消耗见下表。

表 4.1-1 主要原辅材料消耗

序号	物料名称名称		形态	储存场所	年用量 (t/a)	存储量 (t/a)	规格/型号	来源
1	钢板		固态	原料库	133500	2500	/	市场购买
2	法兰		固态	原料库	4167	375	/	市场购买
3	风塔内附件		固态	原料库	12500	125	/	市场购买
4	焊材 (焊丝、焊剂)		固态	原料库	460.92	20	/	市场购买
5	钢砂		固态	原料库	500	30	Φ 0.8-1.5mm	市场购买
6	锌丝		固态	原料库	35	10	Φ 2.0、50kg/桶	市场购买
7	液氧		液态	储罐	6000m ³	20m ³	/	市场购买
8	二氧化碳		气态	储罐	3000m ³	10m ³	/	市场购买
9	环氧富	基料+固化剂	半固态	原料库	212.17	5	8.75L/组	市场购买
	锌底漆	91-92 稀释剂	半固态	原料库	42.43	2.5	8.75L/组	市场购买
10	快干环	基料+固化剂	半固态	原料库	342.18	5	8.75L/组	市场购买
	氧漆	91-92 稀释剂	半固态	原料库	68.44	2.5	8.75L/组	市场购买
11	聚氨酯	基料+固化剂	半固态	原料库	139.90	5	8.75L/组	市场购买
	面漆	21-6 稀释剂	半固态	原料库	27.98	2.5	8.75L/组	市场购买
12	机油		液体	机械设备	0.7	0.7	/	市场购买
13	活性炭		固体	废气处理装置	4.5	4.5	蜂窝状吸附活性炭, 100×100×100	市场购买
14	过滤棉		固体		6.75	6.75	1*1.5*1.5	市场购买
15	催化剂		固体		1	1	铂-铈催化剂, 载体是 AL ₂ O ₃ 陶瓷体	厂家提供环保设备内置

4.1.2 漆料消耗计算

①理论喷涂面积

塔段单面 (内壁面积=外壁面积) 面积核算如下:

$$S \text{ 塔段单面} = \pi L (R+r)$$

式中：S_{塔段单面}——塔段一长边展开的单面面积；

R——塔段底部半径；

r——塔段顶部半径；

L——侧边母线长度。L={H²+ (R-r)²}^{1/2}

表 4.1-2 单套/台产品尺寸表

产品	顶部直径	底部直径	H	L	内壁喷涂面积 (m ²)	外壁喷涂面积 (m ²)
10GW 风机塔筒	4300mm	5500mm	120m	120m	1846.32	1846.32
合计					3692.64	

②涂料用量

根据油漆基料量采用以下计算公式：

$$m = \rho \delta s \times 10^{-6} / (NV\varepsilon)$$

m——油漆基料总用量 (t/a) ；

ρ——油漆密度 (g/cm³)

δ——涂层厚度 (μm)

s——涂装面积 (m²)

NV——体积固体份 (%)

ε——上漆率 (%)

根据设计单位提供各涂装工序各涂料使用参数，计算得出本项目涂料用量，本项目涂料计算参数见表 4.1-3，涂料用量具体见表 4.1-4。

表 4.1-3 项目喷漆参数一览表

涂料类别	喷涂面积	涂料密度 ρ (g/cm ³)	干膜厚度δ (μm)	上漆率 (%)	固体份%	总套数 (套)	用量
底漆基料+固化剂	3692.64	2.6	60	90	90.5	300	212.17
中漆基料+固化剂		1.39	120	90	60		342.18
面漆基料+固化剂		1.34	60	90	71.1		139.9

根据比例推算：底漆、中漆、面漆的基料及固化剂与稀释剂的配比为 5:1，则涂料用量核算见下表：

表 4.1-4 漆料用量核算表 (单位: t/a)

涂料类别		用量
环氧富锌底漆	基料+固化剂	212.17
	稀释剂	42.43
快干环氧云铁漆	基料+固化剂	342.18
	稀释剂	68.44
聚氨酯面漆	基料+固化剂	139.90
	稀释剂	27.98
合计		833.10

综上, 改扩建项目漆料用量为 833.10t/a。

4.1.3 能源消耗

能源消耗包括电资源, 其年消耗量见表 4.1-5 (1), 天然气成分表见下表 4.1-5 (2)。

表 4.1-5 (1) 项目主要能源消耗一览表

序号	项目名称	单位	年消耗量	来源	备注
1	电	kW·h/a	150×10 ⁴	园区供电管网	/
2	水	t/a	1200	园区供水管网	/
3	天然气	m ³ /a	25×10 ⁴	园区供气管网	切割使用

表 4.1-5 (2) 天然气成分

成分	烃类 (摩尔分数 y, %)	成分	烃类 (摩尔分数 y, %)
CH ₄	92.2371	He	0.0473
C ₂ H ₆	4.4147	H ₂	/
C ₃ H ₈	1.0419	N ₂	0.5944
iC ₄ H ₁₀	0.1881	CO ₂ (≤3.0%)	1.0892
nC ₄ H ₁₀	0.2260	H ₂ S	未检出
iC ₅ H ₁₂	0.0887	H ₂ O (ppm)	/
nC ₅ H ₁₂	0.0531	O ₂	/
neo-C ₅ H ₁₂	未检出	水露点 (°C)	-12°C
C ₆	0.0195	总硫 (以 S 计) (mg/m ³) (≤20)	/
总烃	98.2691	非烃类	1.7309
相对密度	0.6085	密度 kg/m ³	0.7329

4.1.4 涂物理化性质

风力发电塔筒一经实地安装, 受自然环境影响严重, 考虑到我国西北地区风电场的戈壁、沙漠环境风沙磨蚀、风雨侵蚀对涂层性能、塔筒使用寿命的影响。传统油性漆 (溶

剂型)体系相比水性漆,依然是风机塔筒涂装更为可靠和务实的选择。西北地区气候干燥、风沙强烈、昼夜温差巨大,且施工季节常伴有低温。水性漆的成膜严重依赖稳定的温湿度条件,在此类环境中干燥困难,极易产生漆膜缺陷、附着力下降及早期闪锈,施工质量与进度难以保障。更重要的是,塔筒作为关键资产需承受至少 25 年的强紫外线、沙尘侵蚀与盐碱腐蚀,对涂层的长效防腐与物理耐久性要求极高。经过长期工程验证的油性漆体系,在防腐等级、环境适应性、机械强度及维护宽容度上均拥有更优异且可预测的实绩表现。从全生命周期成本与可靠性出发,选择技术成熟、风险可控的油性漆方案,是应对严苛条件、确保风机长期安全稳定运行的必然之选。

改扩建项目选用国外进口环氧富锌底漆、快干环氧中间漆及聚氨酯面漆。与《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)符合性见下表。

表 4.1-6 与《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)

产品类别	主要产品类型		限量值	本项目漆料	是否符合	
工业防护涂料	机械设备涂料	工程机械和农业机械涂料(含零部件涂料)	底漆	≤420	≤290	是
		中涂	≤420	≤198	是	
		面漆(双组份)	≤420	≤409	是	

根据上表,改扩建项目使用的油性漆属于《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)。

根据企业提供各涂料主要组分信息资料,汇总本项目各涂料主要组分及理化性质见表 4.1-7。

表 4.1-7 漆料组分及占比（单位%）

序号	漆料名称	组份名称		质量占比	取值
1-底漆	环氧富锌底漆 109G 基料+固化剂	固体份 90.5	锌粉	50-75	74.5
			环氧树脂	5-10	10
			氧化锌	1-5	3
			双正磷酸三锌	1-5	3
		挥发份 9.5	乙苯	1-5	3
			二甲苯	1-5	3
			甲氧基丙醇	1-5	3
		双-[4-(2,3-环氧丙氧基)苯基]丙烷	<1	0.5	
2-中间漆	快干环氧漆基料+固化剂	固体份 60	滑石	1-25	25
			4,4'-(1-甲基亚乙基)双苯酚与(氯甲基)环氧乙烷的聚合物	1-25	25
			磷酸锌	1-10	10
		挥发份 40	二甲苯异构体混合物	1-10	7
			苧醇	1-10	7
			苯乙烯化苯酚	1-10	7
			1-甲基氧-2-丙醇	1-10	7
		乙苯	1-10	6	
		C12-14-烷基缩水甘油醚	1-10	6	
3-面漆	聚氨酯面漆基料+固化剂	固体份 71.1	2-丙烯酸、2-甲基、甲酯、2-丙烯酸丁酯、乙烯苯、1,2-丙二醇单醇（2-甲基-2-丙烯酸）和 2-丙烯酸聚合物	25-50	41.1
			硫酸钡	20-25	22.5
			滑石	5-10	7.5
		挥发份 28.9	轻芳烃溶剂油	5-10	7.5
			1, 2,4-三甲基苯	5-10	7.5
			乙酸丁酯	5-10	7.5
			苯乙烷	1-3	2
			二甲苯	1-3	2
			二异丁酮	1-3	2
			雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯	0.1-0.3	0.2
異丙苯	0.1-0.3	0.2			
4	稀释剂 91-92	挥发份 100	乙苯	40-70	45
			二甲苯异构体混合物	25-40	30
			2-甲基-1-丙醇	10-25	25
5	稀释剂 21-06	挥发份 100	乙苯	50-75	65
			二甲苯	25-50	35

备注：①底漆、中漆使用稀释剂 91-92；面漆使用 21-06；

表 4.1-8 主要原辅材料理化性质

名称	理化性质
----	------

环氧树脂	环氧树脂是指分子中含有两个以上环氧基团的一类聚合物的总称。它是环氧氯丙烷与双酚 A 或多元醇的缩聚产物。由于环氧基的化学活性,可用多种含有活泼氢的化合物使其开环,固化交联生成网状结构,因此它是一种热固性树脂。
锌粉	深灰色的粉末状的金属锌,可作颜料,遮盖力极强。具有很好的防锈及耐大气侵蚀的作用。常用以制造防锈漆、强还原剂等。
轻芳烃溶剂石脑油	无色或浅黄色液体。主要为煤焦油轻油分馏所得的芳香族烃类混合物,由甲苯、二甲苯异构体混合物、乙苯、异丙苯等组成。相对密度: 0.85~0.95。沸点: 120~200℃。溶解性: 不溶于水。能与乙醇、丙酮、戊醇等相混溶。能溶解甘油松香、油脂、沥青、橡胶和钎维素醚等。
二甲苯	无色透明液体,有芳香烃的特殊气味。是苯环上两个氢被甲基取代的产物,存在邻、间、对三种异构体。具有刺激性气味、易燃,与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合,在水中不溶。沸点为 137~140℃。
乙苯	无色液体。溶于苯、四氯化碳、醇、醚,不溶于水。侧链可发生脱氢反应生成二乙烯基苯。主要用于生产二乙烯基苯。常用于测定硝酸盐、亚硝酸盐及作有机合成原料等。
氧化锌	是一种无机化合物,化学式为 ZnO,分子量为 81.39g/mol,是一种白色固体,是锌氧化物的一种形式。氧化锌不溶于水、乙醇,溶于酸、氢氧化钠水溶液、氯化铵,是一种常用的化学添加剂,广泛地应用于塑料、硅酸盐制品、合成橡胶、润滑油、油漆涂料、药膏、粘合剂、食品、电池、阻燃剂等产品的制作中。
双正磷酸三锌	是一种无机化合物,化学式为 Zn ₃ (PO ₄) ₂ ,为白色结晶性粉末,溶于无机酸、氨水、铵盐溶液,不溶于乙醇,几乎不溶于水,主要用作医药、牙科用粘合剂,也用于防锈漆、磷光体等。
甲氧基丙醇	1. 性状: 无色透明液体 2. 密度 (g/mL,20/4℃): 0.922 3. 相对蒸汽密度 (g/mL,空气=1): 3.12 4. 熔点 (°C,流动点): -97 5. 沸点 (°C,常压): 118 6. 折射率 (20°C): 1.4034 7. 黏度 (mPa·s,25°C): 1.75 8. 闪点 (°C,开口): 39 9. 蒸发热 (KJ/mol): 40.6 10. 比热容 (KJ/(kg·K),25°C,定压): 2.56 11. 蒸气压 (kPa,2°C): 1.01 12. 蒸气压 (kPa,21.7°C): 1.33 13. 溶解性: 与水混溶。能溶解油脂、橡胶、天然树脂、乙基纤维素、硝酸纤维素、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇缩丁醛、醇酸树脂、酚醛树脂、脲醛树脂等。 14. 相对密度 (25°C, 4°C): 0.919
滑石	是热液蚀变矿物。富镁矿物经热液蚀变常变为滑石,故滑石常呈橄榄石、顽火辉石、角闪石、透闪石等矿物假象。滑石是一种常见的硅酸盐矿物,它非常软并且具有滑腻的手感。

4.2 生产工艺及产污情况分析

4.2.1 项目主要生产工艺

(1) 原料检验、数控切割

进厂的原材料钢板、法兰、内附件等均需检验,对外购的钢板进行外形尺寸、对角线、大小弧长及表面的外观检查,检查合格后用数控切割机进行切割下料。

(2) 坡口加工

根据工艺需要，采用切割机对焊件的待焊部位进行切割纵缝坡口加工，并将坡口打磨至表面光滑平整呈金属光泽。坡口加工主要是为了保证焊接工件的焊接度。

（3）卷圆、纵缝焊接、校圆

按照图纸和技术要求，使用卷板机对钢板滚圆、卷制，此过程中钢板无需加热，确认后用电弧焊机进行纵缝焊接，焊接之后对塔圆度进行检查，如有问题进行回圆矫正，卷板和回圆时应将卷板机的上下辊表面清理干净。

（4）塔筒组对、环缝焊接、UT 检测（即超声波检测）

将加工好的各节塔筒，运至组装车间，将法兰与单节筒体组对，将单节筒体与单节筒体按顺序组对为一段塔，用电弧焊机进行环缝焊接，检测焊缝，检查塔尺寸，检查法兰平面度。超声波探伤检查塔焊缝内部是否存在缺陷，原理是利用超声波在材料中传播时遇到缺陷产生的反射、折射等现象，通过分析反射波的特征来判断材料内部缺陷的位置、大小和性质。不涉及放射性源。

（5）环底法兰下料、法兰焊接

将外购的基础法兰与筒节焊接在一起，焊接完成后对焊缝进行 UT 检测。

（6）抛丸

塔筒半成品内外表面须进行表面处理，将工件拉入抛丸车间内，进行抛丸，先抛丸增加粗糙度和清洁度。采用压缩空气为动力，以形成高速喷射束将磨料高速喷射到需要处理的工件表面，使得工件表面发生变化，由于磨料对工件表面的冲击和切削作用，使得工件表面获得一定的清洁程度和不同的粗糙度，使得工件表面的机械性能得到改善，从而提高工件的抗疲劳性。废钢砂经回收后可循环使用，但由于生产过程中废钢砂因损耗，其粒径会逐渐变小，当达不到工艺要求时需对废钢砂进行定期的更换。

抛丸车间为密闭单独隔间，砂料回收及粉尘回收的进气口全部安排在蜂窝吸砂地板的下面，抛丸车间外的气流经抛丸车间顶部进气口进入，通过抛丸车间顶部的匀流板进入室内，在抛丸车间的横断面形成自上而下的气流，粉尘一并经集气装置收集后进入除尘器。抛丸车间内的钢砂料、粉尘、清理物等收集到抛丸车间底部的集砂斗（容积 2m^3 ）中，集砂斗底部设有纵向输送机（纵向皮带机、螺旋输送机、刮板机等），纵向输送机将砂料送到斗提机，斗提机将砂料提升到分离器的进砂口，通过分离器、将钢砂分离出来，回收的钢砂料进入抛丸罐内继续循环使用，粉尘则随气流进入除尘系统内，经过袋除尘器净化后排放。

（7）调漆、喷漆、晾干

除锈完成后将塔筒轨道送至喷漆车间进行喷漆，将密封的桶装油漆、固化剂、稀释剂运至对应喷漆车间，在确保负压机器设备开启、喷漆车间密闭完成后进行调配，调配完毕后，漆料加装至自动喷涂机中，首先用刷子对塔筒的边、角、焊缝以及喷涂难以接近的部位进行预涂，预涂过程采用人工喷漆方式，然后采用自动喷涂机进行高压喷漆。底漆喷涂厚度 60um、中间漆 120um、面漆 60um，喷漆完成后，筒节放置在喷漆房内自然干化，不设置烘干工序。底漆喷完后，在喷车间内自然干燥 2 小时，中间漆喷完后在喷漆房内自然干燥 7 小时，面漆喷完后在喷漆房自然干燥 4 小时。

夏季自然晾干，冬季通过电锅炉供暖给喷漆房加热后晾干。

(8) 内件安装

晾干后进行附件安装，采用螺栓组装在筒节内壁，组装完成、经检验合格后即为成品。

改扩建项目生产工艺流程及产污节点见图4.2-1及图4.2-2。

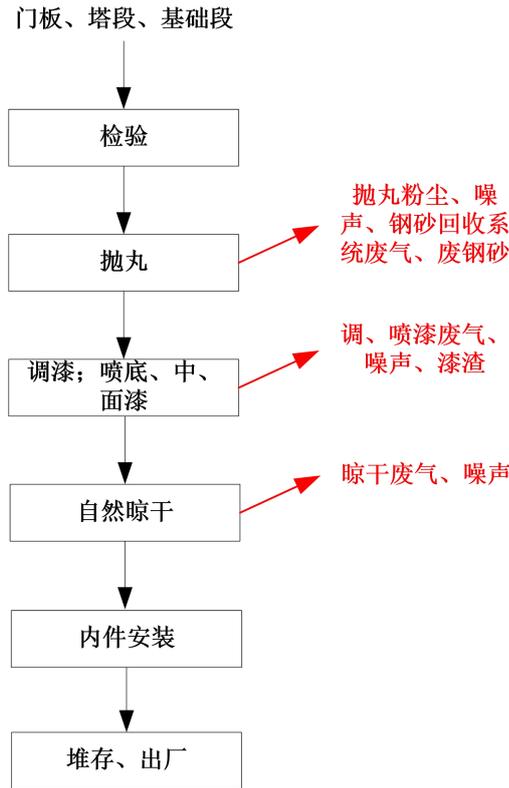


图4.2-2喷漆生产工艺及产污节点图

4.2.2 污染源及相关污染物分析

(1) 废气

主要包括切割废气（G1-1 切割粉尘、G1-2 切割燃烧天然气废气）、焊接烟尘（G2）、加工粉尘（G3）、抛丸粉尘（G4）、钢砂回收系统废气（G5）、调漆、喷漆及晾干废气（G6），主要污染物有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃（含二甲苯）。

(2) 废水

纯水制备废水经污水管网最终进入包头鹿城水务有限公司。

(3) 噪声

主要噪声源为：切割机、焊机等机械噪声。

(4) 固体废物

包括边角料、焊渣、废钢砂、废反渗透膜、废包装桶、漆渣、除尘灰、废布袋、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶。

改扩建项目产生的污染物详细内容见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要产污情况一览表

类别及工段（设施）	序号	产污环节	主要成分	处理方式
-----------	----	------	------	------

废气	切割废气	G1-1	切割、开坡口粉尘	颗粒物	经封闭车间抑尘后以无组织形式排放。
		G1-2	燃烧天然气废气	二氧化硫、NOx、颗粒物	/
	焊接烟尘	G2	焊接工段（包含纵缝、环缝、法兰及组焊）	颗粒物	经移动式除尘器除尘后以无组织形式排放。
	加工粉尘	G3	钻机加工	颗粒物	经移动式除尘器除尘后以无组织形式排放。
	抛丸粉尘	G4	抛丸工段	颗粒物	经4套布袋除尘器除尘后，由4根高度15m排气筒DA001、DA003-DA005排放。
	钢砂回收系统	G5	抛丸工段	颗粒物	经旋风除尘器+布袋除尘器除尘后，由1根高度15m排气筒DA007排放。
	调漆、喷漆及晾干废气	G6	调漆、喷漆及晾干工段	颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯	负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO催化氧化系统废气处理装置，由1根高度15m排气筒DA002达标排放。
噪声	切割机、焊机等机械噪声	/	各个工段	/	基础减振、封闭厂房
固废	边角料	S1	切割		外售综合利用
	焊渣	S2	焊接		外售综合利用
	除尘灰	S3	切割、焊接、抛丸		外售综合利用
	废钢砂	S4	抛丸		外售综合利用
	废布袋	S5	布袋除尘器定期更换		外售综合利用
	废反渗透膜	S6	纯水制备		厂家回收再生
	漆渣	S7	喷漆	/	危废暂存间暂存，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处理
	废包装桶	S9	调漆工段		危废暂存间暂存，委托内蒙古诚辉环保科技有限责任公司处理
	废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）	S10	有机废气处理		危废暂存间暂存，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处理
	废催化剂	S11	有机废气处理		暂存于危废暂存间，委托有资质单位处理

	废机油	S12	机械维修		危废暂存间暂存，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处理
	废油桶	S13	废机油贮存		

4.3 平衡分析

4.3.1 物料平衡

项目物料平衡见下表：

表 4.3-1 物料平衡表

序号	投入		产出	
	物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a
1	钢板	133500	产品（含漆料附着、连接板、法兰板、附件）	150000
2	法兰	4167	焊渣	8.33
3	风塔内附件	12500	漆雾	49.68
5	钢砂	500	挥发份	336.31
6	锌丝	35	废钢砂	495
7	漆料+固化剂+稀释剂	833.1	颗粒物产生量	951.7
8	焊材	460.92	边角料	155
	合计	151996.02	合计	151996.02
备注：钢砂存在损耗，损耗量按照用量的 1%计算，损耗主要为高速喷射向工件表面形成的粉尘。				
切割使用天然气燃烧废气不在本表内进行计算。				

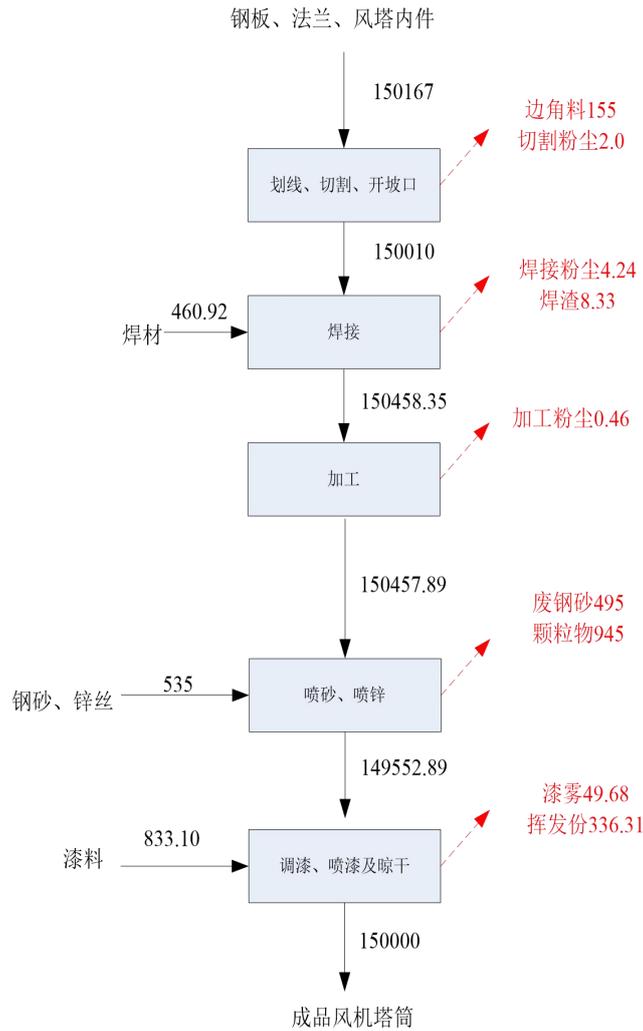


图 4.3-1 物料平衡图 (单位: t/a)

4.3.2 漆料平衡

改扩建项目漆料平衡图表见下。

表 4.3-2 漆料平衡表 (t/a)

输入		输出		
漆料及稀释剂	833.10	工件附着		447.11
		漆雾产生 49.68	有组织颗粒物排放量	2.48
			干式过滤处理量 (含漆渣)	47.2
		挥发性有机 物产生 336.31	有组织非甲烷总烃排放量	6.73
活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处置量	329.58			
总计	833.10	总计	833.10	

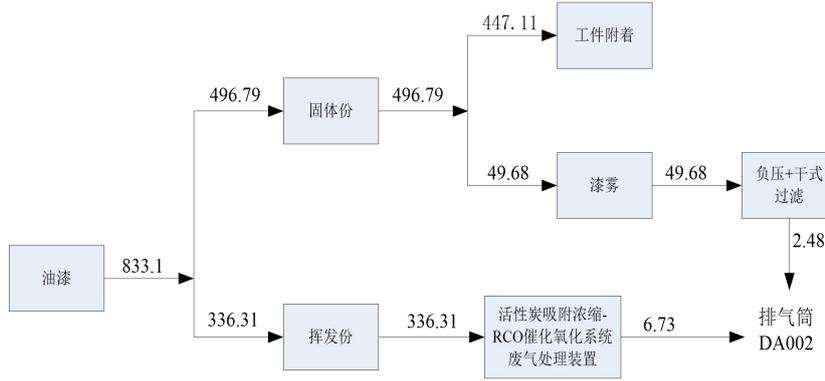


图 4.3-2 漆料废气平衡 (单位 t/a)

4.3.3 二甲苯平衡

表 4.3-3 二甲苯平衡表 (t/a)

输入		输出	
二甲苯	76.17	有组织二甲苯排放量	1.52
		活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统 废气处理装置处置量	74.65
总计	76.17	总计	76.17

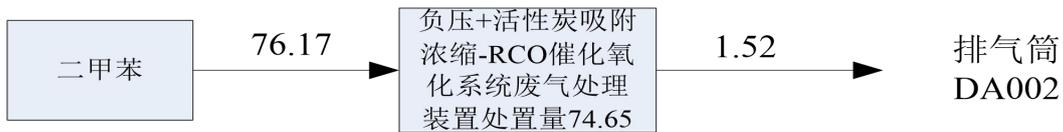


图 4.3-3 二甲苯平衡 (单位 t/a)

4.4 污染物产生及排放情况分析

4.4.1 施工期主要污染源及污染物

改建项目新建 4 台 0.5t/h 电锅炉，拆除喷漆房内原有 2 套人工喷漆设备，新增 2 套自动喷涂设施。

根据项目的施工特点，施工期废气主要为扬尘；废水为施工人员生活污水；噪声主要为施工机械及运输机械产生的噪声。

4.4.2.1 废气

施工期产生废气的主要环节为场地平整和维护建筑物、建筑材料堆放等直接或间接产生的扬尘。下表为一辆 10t 卡车在通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.4-1 汽车扬尘产生量

车速 P	0.1km	0.2km	0.3km	0.4km	0.5km	1km
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.314	0.74
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

通过类比调查表明,在无任何防尘措施的情况下,施工现场对周围环境的污染约在150m 范围内,通过洒水抑尘可进一步降低粉尘产生量。施工扬尘造成的污染是暂时的、可逆的,随施工期的结束而消失。

4.4.2.2 废水

施工期水污染源主要为施工队伍产生的生活污水。

生活污水主要来源于施工人员,类比同类建设项目,本项目施工期间施工人数约 20 人,生活污水中污染因子主要为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等,本评价采用《给排水设计师手册》中 COD_{Cr} 浓度 400mg/L、BOD₅ 浓度 200mg/L、SS 浓度 300mg/L, NH₃-N 浓度 30mg/L 计算,施工人员用水按照 50L/d·人计算,施工期为 1 个月,则用水量为 30m³,污水排放量约为 24m³。

施工期生活污水经管网排入包头鹿城水务有限公司。

4.4.2.3 噪声

施工过程中在设备运输会有交通运输车辆噪声产生,噪声值在 70dB (A) ~85 dB (A) 之间。

4.4.2.4 固体废物

施工期固体废物主要包括施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。

①建筑垃圾

施工期建筑垃圾总产生量约为 3.5t,建筑垃圾经集中收集后,送至环卫部门指定的地点。

②生活垃圾

施工期施工人员会产生一定量的生活垃圾,施工人员产生的生活垃圾量按每人每天 0.5kg 计,本项目施工期施工人数最高峰为 20 人,施工期为 1 个月,则施工期共产生生活垃圾 0.3t/a,生活垃圾经垃圾箱收集后,定期委托环卫部门清运。

4.4.2 运营期主要污染源及污染物

4.4.2.1 废气

主要包括切割废气（G1-1 切割粉尘、G1-2 切割燃烧天然气废气）、焊接烟尘（G2）、加工粉尘（G3）、抛丸粉尘（G4）、钢砂回收系统废气（G5）、调漆、喷漆及晾干废气（G6），主要污染物有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃（含二甲苯）。

（1）切割废气（G1）

①切割燃烧天然气废气

切割设备采用可燃气-天然气，切割工段用天然气 25 万 m³/a。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉（HJ953-2018）》附录 F.3 中数据，天然气燃烧产生的烟尘产污系数为 2.86kg/10⁴m³；NO_x 产污系数 18.71kg/10⁴m³（无低氮燃烧）；SO₂ 产污系数 0.02Skg/10⁴m³（S 是含硫量），根据《天然气》（GB17820-2018）中规定，作为工业原料或燃料的天然气，应符合二类气的技术指标，总硫（以硫计）一般为 100mg/m³，则 S=100。

经计算颗粒物排放量为 0.072t/a，NO_x 排放量为 0.468t/a、二氧化硫排放量为 0.05t/a，以无组织形式排放。

②切割粉尘

由于局部的高温作用部分金属离子直接以气态形式进入空气中或者被熔化金属中杂质燃烧产生的气体(如 C 燃烧产生的 CO₂)带入到空气中，金属离子在空气中随即冷却形成颗粒物，则切割过程中会产生切割粉尘。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-09 机械行业系数手册-04 下料可知，原料名称为钢板、铝板、铝合金板、其他金属材料，工艺名称为氧/可燃气切割，颗粒物产污系数为 1.5kg/t-原料计算，切割钢板按照钢材用量的 1%，即 1335 吨，粉尘产生量为 2t/a，经封闭车间抑尘 80%后，无组织粉尘排放量为 0.4t/a。

（2）焊接烟尘（G2）

焊接工段产生焊接烟尘，焊接包括纵缝焊接、环缝焊接、组对点焊、附件焊接等，采用二氧化碳保护焊，一般焊接烟尘主要成分为颗粒物、O₃、NO_x 等，改建项目使用焊丝均为实芯焊丝，则焊接烟尘主要成分为颗粒物，含极少量 O₃、NO_x，因此，本次评价评价因子主要为颗粒物。

焊材消耗量为 460.92t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-09 机械行业系数手册-09 焊接可知，产品名称为焊接件，原料名称为实芯焊丝，工艺名称

为二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊，颗粒物产污系数为 9.19kg/t-原料，焊接烟尘产生量为 4.24t/a。经移动式除尘器收集除尘后以无组织形式排放，收集效率 90%，除尘效率 95%；则无组织粉尘产生量 0.61t/a，经封闭车间抑尘 80%后，无组织粉尘排放量为 0.12t/a。

(3) 加工粉尘 (G3)

加工粉尘主要来源于环底法兰钻孔，法兰用量 4167t/a，按照法兰用量的 5%需进行钻孔作业计；根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-09 机械行业系数手册-06 预处理可知，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-09 机械行业系数手册-06 预处理，颗粒物产污系数为 2.19kg/t-原料，颗粒物产生量为 0.46t/a，加工粉尘经移动式除尘器收集除尘后以无组织形式排放，收集效率 90%，除尘效率 95%；无组织粉尘产生量为 0.07t/a，经封闭车间抑尘 80%，无组织粉尘排放量为 0.014t/a。

(4) 抛丸粉尘 (G4)、钢砂回收系统粉尘 (G5)

抛丸车间为封闭式，在其内部设备上方设置集气罩进行收集；抛丸粉尘分别设置 4 套布袋除尘器，由 4 根高度 15m 排气筒 DA001、DA003-DA005 排放；钢砂回收系统粉尘经旋风除尘器+布袋除尘器除尘后，由 1 根高度 15m 排气筒 DA007 排放。

为保证筒体内、外面粗糙度达到标准要求进行抛丸。根据例行检测数据，取抛丸排气筒例行检测数据最大值的平均值进行计算，单根排放速率为 0.391kg，年工作 4800h，单根排放量为 1.88t/a，5 根排气筒排放量共 9.4t/a，集气效率 99.5%，除尘效率 99%。则颗粒物产生总量为 945t/a，无组织颗粒物产生量为 5t/a，经封闭车间抑尘 80%后，无组织粉尘排放量为 1t/a。

(5) 调漆、喷漆及烘干废气 (G6)

改扩建项目用漆量增加，为符合现行环保要求，漆料采取进口漆，成分详见附件。本次挥发份计算按照成分给出，二甲苯属于非甲烷总烃的一部分。

设置 1 个调漆间、4 个喷漆房，2 条自动喷涂线及 2 条人工喷涂线。喷漆房为负压，集气效率 100%；自然晾干，废气主要处理工艺为干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处置量，干式过滤处理效率为 95%，RCO 处理效率为 98%，风机风量为 11 万 m³/h。

表 4.4-2 项目喷漆参数一览表 (单位: t/a)

涂料类别	用量	挥发份		其中比例			
		含量%	产生量 t	其他非甲烷总烃%	产生量 t	二甲苯%	产生量 t
环氧富基料+固化剂	212.17	9.5	20.16	6.5	13.79	3	6.37

锌底漆	稀释剂	42.43	100	42.43	70	29.70	30	12.73
快干环氧云铁漆	基料+固化剂	342.18	40	136.87	33	112.92	7	23.95
	稀释剂	68.44	100	68.44	70	47.91	30	20.53
聚氨酯面漆	基料+固化剂	139.9	28.9	40.43	26.9	37.63	2	2.80
	稀释剂	27.98	100	27.98	65	18.19	35	9.79
合计		833.1		336.31		260.14		76.17

综上，挥发份 VOCs（以非甲烷总烃计）产生量为 336.31t/a，其他非甲烷总烃 260.14t/a，二甲苯 76.17t/a。

有组织非甲烷总烃排放量为 6.73t/a，排放速率为 1.40kg/h，排放浓度为 12.73mg/m³；其中二甲苯有组织排放量为 1.52t/a，排放速率为 0.32kg/h，排放浓度为 2.91mg/m³。

根据漆料平衡、物料平衡等，漆雾产生量为 49.68t/a，经负压收集到的漆雾进入干式过滤装置内处理，有组织颗粒物排放量为 2.48t/a，排放速率为 0.52kg/h，排放浓度为 4.73mg/m³。

运营期各废气产生及处理情况见表 4.4-4、表 4.4-5。

表 4.4-4 有组织废气产排情况分析表

编号	废气污染源名称	核算方法	废气量 m ³ /h	主要污染物	治理前产生情况			采取的治理措施	治理后排放情况				排气筒			排放时间 (h)	执行标准
					产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³		排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放规律	直径 (m)	高度 (m)	温度 (°C)		
G 4、	抛丸 粉尘	产排 污系 数法	1.0× 10 ⁴	颗粒 物	190	39.58	3958	封闭式抛丸车 间+集气罩+布 袋除尘器+4 根 15m 高排气筒 DA001、 DA003-DA005	1.88	0.391	39.1	连 续	0.4	15	25	4800	《大气污染物综合排放标 准》(GB16297-1996)表 2 中新污染源大气污染物排 放限值二级标准
			1.0× 10 ⁴		190	39.58	3958		1.88	0.391	39.1		0.4	15			
			1.0× 10 ⁴		190	39.58	3958		1.88	0.391	39.1		0.4	15			
			1.0× 10 ⁴		190	39.58	3958		1.88	0.391	39.1		0.4	15			
G 5	钢砂 回收 系统 粉尘		1.0× 10 ⁴		190	39.58	3958	封闭式抛丸车 间+集气罩+旋 风除尘器+布袋 除尘器+1 根 15m 高排气筒 DA007	1.88	0.391	39.1		0.4	15			
G 6	调漆、 喷漆 及晾 干废 气	产排 污系 数法	11× 10 ⁴	颗粒 物	49.68	10.35	94.09	负压+干式过滤 +活性炭吸附浓 缩-RCO 催化氧 化系统废气处 理装置+1 根	2.48	0.52	4.73	连 续	1.4	15	25	4800	《大气污染物综合排放标 准》(GB16297-1996)表 2 中新污染源大气污染物排 放限值二级标准
				非甲 烷总 烃	336.31	70.06	636.95		6.73	1.40	12.73						

				二甲苯	76.17	15.87	144.26	15m 高排气筒	1.52	0.32	2.91						
合计									颗粒物			11.88					
									非甲烷总烃（其中二甲苯）			6.73（其中二甲苯 1.52）					

表 4.4-5 无组织大气污染物排放一览表

编号	废气污染源名称	主要污染物	治理前产生情况			采取的治理措施	治理后排放情况			排放时间 h	执行标准
			产生量 t/a	速率 kg/h	产生规律		排放量 (t/a)	速率 kg/h	排放规律		
G1-1	切割燃烧天然气废气	NOx	0.468	0.097	连续	/	0.468	0.097	连续	4800	无组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织浓度监控限值要求
		二氧化硫	0.05	0.01			0.05	0.01			
		颗粒物	0.072	0.015			0.072				
G1-2	切割粉尘	颗粒物	2	0.42		封闭车间	0.4				
G2	焊接烟尘	颗粒物	4.24	0.88		移动式除尘器+封闭车间	0.12	0.13			
G3	加工粉尘	颗粒物	0.46	0.01		移动式除尘器+封闭车间	0.014				
G4、G5	抛丸粉尘	颗粒物	5	1.04	封闭车间	1	0.21				
颗粒物合计							1.606t/a				
NOx							0.468				
二氧化硫							0.05				

4.4.2.2 废水

改扩建项目不新增劳动定员，不新增生活污水；纯水制备废水排水量 576t/a。

表 4.4-6 废水产生及排放情况

废水性质	排放浓度及排放量	COD	NH ₃ -N	SS	TDS	污水量 (t/a)
纯水制备废水	排放浓度 (mg/L)	40	10	200	1500	576
污染物排放量 (t/a)		0.023	0.006	0.116	0.864	---
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准		500	---	400	---	---

综上，改扩建项目废水排放浓度能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准限值的要求。

4.4.2.3 噪声

改扩建项目设备设置主要为 2 套新建的自动喷涂装置及电锅炉，主要噪声源为自动喷涂泵、电锅炉配套风机，源强为 95dB(A)，企业通过采取厂房隔声、设置减振基础等措施降低对外界环境的影响。主要噪声源强及拟采取的治理措施见表 4.4-7。

表 4.4-7 主要噪声源及拟采取措施汇总表

噪声源	台(套)数	噪声值 dB(A)	采取措施	采取措施后排放源强 dB(A)
自动喷涂泵	2	95	选用低噪声设备，采取基础减震、建筑隔声，安装消声器	75
配套风机	4	100		80

4.4.2.4 固体废物

改扩建项目固体废物包括边角料、焊渣、废钢砂、废反渗透膜、废包装桶、漆渣、除尘灰、废布袋、废过滤介质(含废过滤棉、废活性炭)、废催化剂、废机油、废油桶。

(1) 边角料

根据物料平衡，边角料产生量为 155t/a，属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(2) 焊渣

焊接产生焊渣，焊渣的产生量约为 8.33t/a。属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(3) 废钢砂

抛丸工序的钢砂循环使用，定期更换，存在损耗，废钢砂产生量为 495t/a，属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(4) 废反渗透膜

来源于纯水制备，产生废反渗透膜 1.5t/a，属于一般工业固体废物，由厂家回收后再生。

(5) 废包装桶

废包装桶产生来源于漆料（含基料、固化剂、稀释剂），产生量约为 80t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW49 其他废物类，代码为 900-041-49，”危险特性为“T/In”，暂存于危废暂存间，委托内蒙古诚辉环保科技有限公司处置。

(6) 漆渣

根据漆料平衡，漆渣产生量为 47.2t/a，根据对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW12 染料、涂料废物类”，危废代码为 900-252-12，危险特性为“T, I”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

(7) 除尘灰

包含移动式除尘器除尘灰、地面沉降、布袋除尘器除尘灰多个部分，产生量为 940.766t/a，属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(8) 废布袋

来源于抛丸工段布袋除尘器定期更换，材质通常为涤纶材质，一年更换 2-3 次，单条涤纶针毡重量 0.6kg/条，5 台布袋除尘器约 600 条，年产生废布袋 0.36t/a，单次更换 0.18t/次。属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(9) 废吸附介质（含废过滤棉、废活性炭）

①废过滤棉

喷漆过程中的漆雾随废气抽出经有机废气治理装置的过滤棉拦截，定期更换过滤材料，根据企业提供，一次性装填 30 块，单块 1m*1.5m*1.5m，密度 100kg/m³，可使用 7000h，约 1.94 年更换 1 次，产生量约 6.75t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物 HW49 其他废物类，危废代码为 900-041-49，危险特性为“T/In”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

②废活性炭

活性炭主要用于喷漆房有机废气的治理，该装置中活性炭主要起到富集浓缩有机废气的作用，可有限次的循环使用，该装置设置 10 台活性炭吸附箱（不设备用），采用含碘值 800mg/kg，蜂窝状活性炭。单台活性炭吸附箱填充量为 1m³，共计 10 台，则填充总量 10m³。活性炭密度 0.45t/m³，填充量为 4.5 吨。活性炭可自动脱附再生，到更换周期时进行更换。

根据《国家危险废物名录》（2025 年本），其属于国家危险废物“HW49 其他废物，危废代码为“900-039-49”，危险特性为“T/In”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

废过滤介质产生总量为 11.25t/a。

（10）废催化剂

废催化剂来自 RCO 装置，根据企业提供，催化剂：铂-铑催化剂，载体是 AL₂O₃ 陶瓷体；催化剂型式：蜂窝状 150mm×150mm×100mm；填充量：1m³；到期只需再生 0.5m³ 即可，氧化铝（AL₂O₃）陶瓷蜂窝体的密度范围通常为 0.4~0.6 g/cm³（400~600 kg/m³），废催化剂产生量约 0.25t/5a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于 HW49 其他废物（废物代码 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）类，危险特性为“T/I”，委托有危废资质单位定期回收处理。

（11）废机油

生产风电塔筒使用的卷板机等设备，在使用和维护过程中会产生废机油，废机油年产生量约为 2.5t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-214-08”，危险特性为“T/I”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

（12）废油桶

来源于机油贮存工段，产生量约 0.5t/a，属于危险废物，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-249-08”，危险特性为“T/I”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

改扩建项目固废产生与处置情况表见表 4.4-8。

表 4.4-8 固废产生与处置情况表

名称	产生环节	性质	固废类别	固废代码	危险特性	产生量 (t/a)	处置措施
边角料	切割	一般固废	一般固废	900-099-S59	/	155	暂存在一般固废区, 外售综合利用
焊渣	焊接			900-099-S59	/	8.33	
除尘灰	除尘			900-099-S59	/	940.766	
废钢砂	抛丸			900-099-S59	/	495	
废反渗透膜	纯水制备			900-008-S59	/	1.5	不暂存, 厂家回收后再生
废布袋	除尘器			900-099-S59	/	0.36	暂存在一般固废区, 外售综合利用
废包装桶	调漆	危废	HW49	900-041-49	T/In	80	暂存于危废暂存间, 委托内蒙古诚辉环保科技有限公司处置
漆渣	喷漆		HW12	900-252-12	T, I	47.2	暂存于危废暂存间, 委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
废过滤介质(含废活性炭、废过滤棉)	废气处理		HW49	900-039-49	T	11.25	暂存于危废暂存间, 委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
				900-041-49	T/In		
废催化剂	废气处理		HW49	900-041-49	T、I	0.25t/5a	暂存于危废暂存间, 委托有资质单位处置
废机油	机械维护		HW08	900-214-08	T、I	2.5	危废暂存间暂存, 委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
废油桶	机油贮存		HW08	900-249-08	T、I	0.5	

4.5 非正常工况情况及污染物排放量统计

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)的相关要求, 还需分析非正常工况下污染物的环境影响, 非正常排放指非正常工况下的污染物排放。如污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等情况下的排放。出现这种事故的几率不大于每年一次, 高浓度污染物的事故排放将持续 1h。

(1) 除尘器故障

改扩建项目中抛丸粉尘、钢砂回收系统粉尘经集气罩+除尘器处理后由 5 根排气筒

排放。假设除尘器发生故障，除尘效率降低 0%。排放速率、浓度不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值二级标准。

（2）干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置故障

喷漆房内挥发性有机废气环保设施事故情况下废气直接由排气筒排放，废气净化效率降低至 0%。颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃排放速率、浓度均不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值二级标准。

表 4.5-1 非正常工况下废气污染物排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	排气筒编号	污染物	单次持续时间	非正常排放速率/(kg/h)	非正常排放浓度/(mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
抛丸	除尘器故障	DA001	颗粒物	1h	39.17	3967	120	超标
		DA003			39.17	3967	120	
		DA004			39.17	3967	120	
		DA005			39.17	3967	120	
		DA007			39.17	3967	120	
调漆、喷漆、晾干	干式过滤器+RCO装置故障	DA002	颗粒物	10.35	1035	120	超标	
			二甲苯	15.87	1587	70	超标	
			非甲烷总烃	70.06	7006	120	超标	

为确保项目在事故状态下，周边环境受项目废气影响较小，本环评要求在除尘设备、干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO催化氧化系统废气处理装置故障时，应立即停止生产，待环保设备维修完毕，正常运营后，再进行生产。

4.6 清洁生产

清洁生产旨在既要尽可能取得资源利用的最优化，又要降低或消除环境影响。而生产工艺的选择，污染物产生量的减少可以最大限度地减少资源的浪费，并大大地抑制污染。

国家目前尚未颁布该行业清洁生产标准，本评价从原辅材料及产品、资源能源消耗、污染物产生及处置、环境管理指标四项指标进行分析论述。

4.6.1 原辅材料及产品

改扩建项目使用的原辅材料主要为环氧富锌底漆、快干环氧中间漆、聚氨酯面漆、稀释剂、固化剂等，所使用的“原料”均为无毒或者低毒的物料，并且生产过程中对原料尽可能回收利用，减少污染物的排放量。

改扩建项目在生产过程中，为防止“原料”、“产品”撒落、泄漏、流失可能造成的环境污染，生产车间采取了防风、防雨、防晒、防渗措施，可有效预防原辅材料泄漏可能造成的环境影响。由此可见，本项目的原料及产品符合清洁生产要求。

4.6.2 资源能源消耗

改扩建项目消耗的能源主要为电、水、天然气，均来源于园区管路；不属于高耗能项目；从总体来看，本项目能耗水平较低。

4.6.3 污染物的产生及处置

改扩建项目运营过程中废气主要包括切割废气（G1-1、G1-2）、焊接烟尘（G2）、加工粉尘（G3）、抛丸粉尘（G4）、钢砂回收系统废气（G5）、调漆、喷漆及晾干废气（G6）。废水主要为纯水制备废水，固体废物包括边角料、焊渣、废钢砂、废反渗透膜、废包装桶、漆渣、除尘灰、废布袋、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶。

切割粉尘经封闭车间抑尘后，以无组织形式排放。焊接、加工粉尘经移动式除尘器除尘+封闭车间抑尘后，以无组织形式排放。抛丸粉尘经集气罩收集布袋除尘器除尘后，由排气筒达标排放；钢砂回收系统经集气罩收集旋风除尘器+布袋除尘器除尘后，由排气筒达标排放；调漆、喷漆、晾干废气经负压干式过滤+活性炭吸脱附+RCO装置处理后，由排气筒达标排放。

边角料、焊渣、废钢砂、除尘灰、废树脂、废布袋经收集后暂存于一般固废暂存区，外售综合利用；废包装桶、漆渣、废催化剂、废过滤介质（含废活性炭、废过滤棉）、废机油、废油桶定期委托有资质的单位处置，不会造成环境污染。项目采取了车间封闭、设立独立基础等降噪措施；对声环境影响较小。

4.6.4 环境管理指标

项目符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标等要求；营运期制定有生产过程管理，尽可能降低跑、冒滴、漏风险；公

司将设立环境管理机构，并有专人负责；将建立完善的环境管理制度，并纳入日常管理；环保设施的运行情况均将要求记录，并建立环保档案。

4.6.5 清洁生产评述结论

通过以上分析可以看出，项目符合对工业危险废物资源化、减量化、无害化处置的基本原则，符合清洁生产要求。

4.7 总量控制指标

总量控制指标的污染物有 SO₂、NO_x、VOCs、COD 和 NH₃-N，改建项目涉及的总量控制指标为 VOCs（以非甲烷总烃计）6.73t/a、氮氧化物 0.468t/a、二氧化硫 0.05t/a；不新增生活污水，无新增 COD、氨氮。

4.8 三本账分析

改扩建项目污染物排放变化情况见表 4.8-1。

表 4.8-1 改扩建后污染物排放量变化汇总

类别	污染物	现有工程 排放量 (t/a)	改扩建排放量 (t/a)	“以新带老”削 减量 (t/a)	改扩建后全厂排 放量 (t/a)	排放量变化 (t/a)
废气	颗粒物	7.292	13.486	7.292	13.486	6.194
	非甲烷总烃	0.227	6.73	0.227	6.73	+6.503
	NO _x	/	0.468	0	0.468	+0.468
	二氧化硫	/	0.05	0	0.05	+0.05
废水	生活污水	7320	/	7320	7320	0
	纯水制备废水	/	576	/	576	+576
固废	边角料	191.41	155	191.41	155	-41.41
	焊渣	5	8.33	5	8.33	+3.33
	除尘灰	476.9	940.766	191.41	155	+386.134
	废钢砂	150.3	495	150.3	495	+344.7
	废布袋	0.2	0.36	0.2	0.36	+0.16
	漆渣	6.498	47.2	6.498	47.2	+40.702
	废包装桶	50	80	50	80	+30
	废过滤介质（含 废过滤棉、废活	5.5	11.25	5.5	11.25	+5.75

性炭)						
废催化剂	/	0.25t/5a	/	0.25t/5a	+0.25t/5a	
废机油	1.0	2.5	1.0	2.5	+1.5	
废油桶	0.5	0.5	0.5	0.5	0	
生活垃圾	18.3	/	18.3	18.3	0	
废反渗透膜	/	1.5	/	1.5	+1.5	

第5章 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 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。

全市由昆区、青山区、东河区、九原区四个区和石拐、白云鄂博两个矿区及土默特右旗、固阳县、达茂旗三个农牧业旗县共 9 个区旗县组成。是我国最大的稀土工业基地和著名的钢铁、有色冶金、机械工业基地，是内蒙古最大的工业城市。

本项目位于包头稀土高新技术产业开发-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，中心坐标为东经 109° 51' 42.09"，北纬 40° 36' 48.7"。

5.1.2 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。

本项目厂区所在的稀土高新技术产业开发-稀土应用产业园区地形北高南低，地势平坦，地质结构稳定。

5.1.3 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 391 m^3 。

黄河流经包头市南缘，长约 220km，多年平均径流量 259.56 亿 m^3 ，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 m^3 ，包头段入境年径流量（三湖河断面）约 194.75 亿 m^3 ，内蒙段出境年径流量（头道拐断面）约 176.34 亿 m^3 。

5.1.4 气象气候

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°C 左右，其中最高的月份为 7 月份，平均气温为 24.15°C ；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。

5.1.5 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。

5.1.6 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 km²，其中，农用地面积为 24130.58 km²，占土地总面积的 87.52%，建设用地 1009.13 km²，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。

5.1.7 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（TR₂O₃）5138.37 万吨，稀土保有资源储量居世界首位；共生铌矿（Nb₂O₅）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，其他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。

5.1.8 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。

5.2 区域环境功能区划

5.2.1 环境空气质量功能区划

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 5.2-1 所示。

表 5.2-1 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	/	/
		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	/	/

改扩建项目位于包头稀土高新技术产业开发-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，属于二类区，根据包头市环境空气质量功能区划，执行环境空气二级标准。包头市大气环境功能区划图见图 1.6-4。

5.2.2 包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分

根据《包头市市区声环境功能区调整方案（2019年1月30日）》：我市市区声环境功能区调整划分面积 1901 平方公里。其中，明确调整划分面积约为 679.9 平方公里，包括 1、2、3、4 类声环境功能区（4 类功能区不统计面积），其中 1 类区面积约为 163.6 平方公里，占总面积的 24.1%，2 类区面积约为 169.6 平方公里，占总面积的 24.9%，3 类区面积约为 346.7 平方公里，占总面积的 51.0%。未包含在上述明确调整区域内的其他区域，按照“（六）乡村声环境功能的确定”和“七、其他规定”方法进行管理。包头市城区环境噪声标准适用区（I~III类区）划分见表 1.6-5。

表 5.2-2 包头市城区环境噪声标准适用区划分

功能区类别	编号	名称	面积 (km ²)	范围
1 类区	J14	稀土高新技术产业开发-稀土应用产业园区建成区 1 类区	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。
3 类 区	G8	稀土高新技术 产业开发区建 成区	11.2	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。

改扩建项目位于包头稀土高新技术产业开发区-稀土应用产业园区包头天顺风电设备有限公司厂区内，项目所在地为包头市声功能区划图 3 类标准区域，按《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类标准执行；根据《包头市中心城区声环境功能区划调整方案》，北侧紧邻稀土大街、西侧紧邻幸福南路，属于快速路及次干道，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；敏感点曹钦小区、沃土阳光位于稀土高新技术产业开发区建成区一类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；见图 1.6-5。

5.2.3 水功能区划

5.2.3.1 地表水功能区划

包头市地表水按环境功能划为：饮用水源保护区、农业用水区、景观区、混合区、城市湿地公园、渔业用水区。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 3 个水源地共 4 个；二级保护区包括二级保护区包括黄河包头段一级保护区以外部分、昆都仑水库除取水口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以外部分；准保护区指昆都仑水库二级保护区上 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。

农业用水区包括东大渠、公益渠、公济渠、跃进渠、民生渠和民族团结渠，五当沟、美岱水库、阿善沟；昆河下游、四道沙河、东河、西河为景观区；南海子、小白河按城市湿地公园保护；黄花滩水库近期农业用水区，远期为渔业用水区；艾卜盖河城区段为景观区，其他为农业用水区。

地表水水环境区划中饮用水源一级保护区 4 个，面积 18km²；饮用水源二级保护区 4 个，面积 51km²；饮用水源准保护区 1 个，面积 611km²。

包头市地表水环境功能区划图见图 5.2-3。

5.2.3.2 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。

本项目不位于包头市城区地下水水源地保护区。

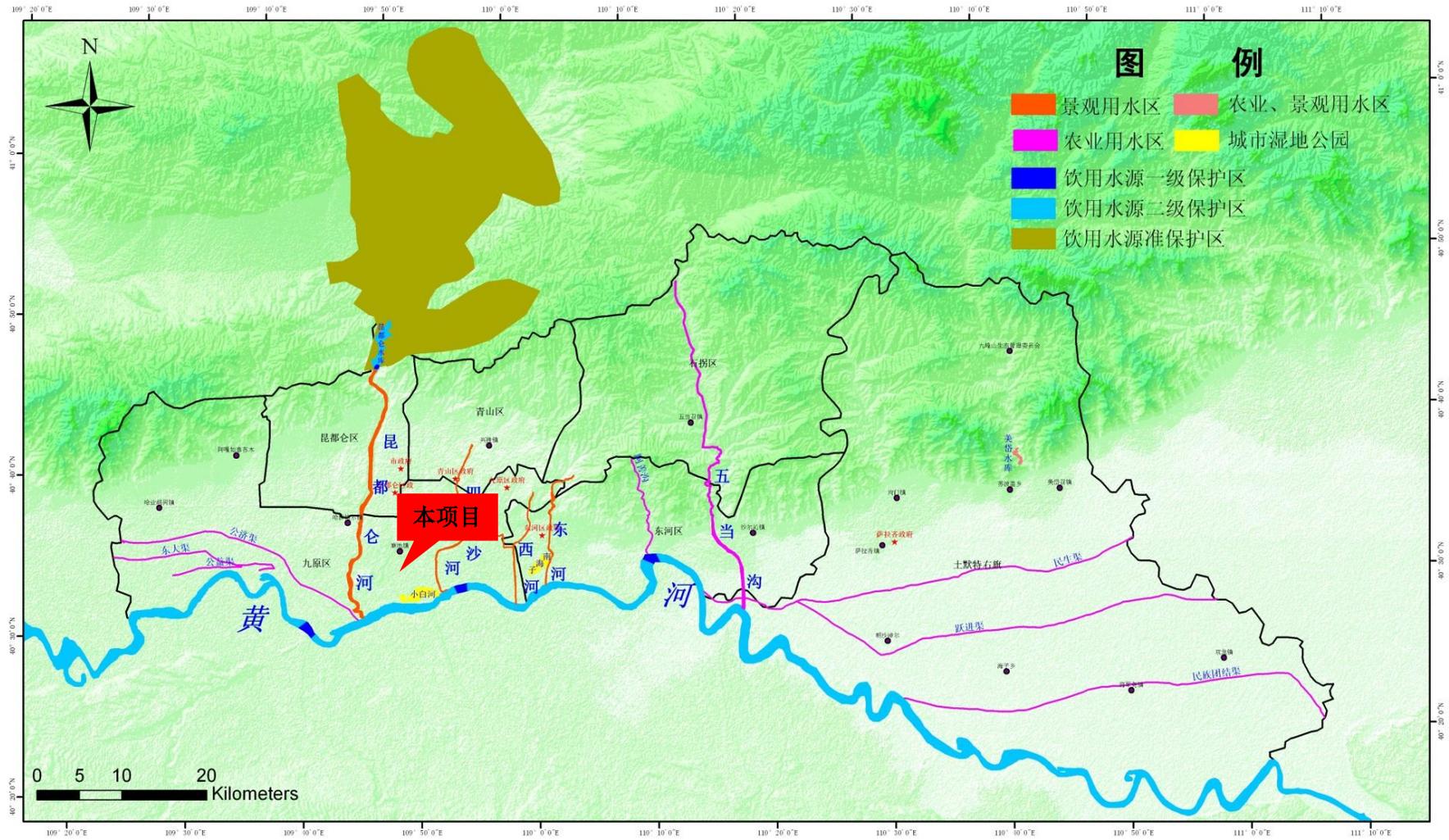


图 5.2-1 包头市地表水环境功能区划图

5.3 包头国家稀土高新技术产业开发区简介

包头国家稀土高新技术产业开发区成立于 1990 年，1992 年被国务院批准为国家级高新区，是全国 117 个国家级高新区中唯一以稀土资源命名的高新区，也是内蒙古地区唯一的国家级高新区。稀土高新区位于市区南侧，由建成区、滨河新区、希望园区、稀土应用产业园区四部分组成，总规划面积约 121 平方公里，总人口约 12.5 万。全区注册企业 8447 家，其中稀土企业 95 家，上市公司投资企业 22 家；世界 500 强企业 7 家，外资企业 39 家。高新技术企业 81 家，创新试点企业 79 家，占包头市总量的 56%。全区企业研发中心达 73 家，其中，自治区级以上 49 家。累计专利授权量 3335 件，万人有效发明专利达 73.2 件，居全市之首。拥有国家“万人计划”人才 2 人，占全市的 66%；“千人计划”人才 7 人，占全市的 54%；内蒙古“草原英才”工程人才 26 人，占全市的 20%。

稀土高新区先后被认定为“国家新型工业化产业示范稀土新材料基地”“国家海外高层次人才创新创业基地”“国家高新技术产业开发区创新型特色园区”等 22 个国家级基地（中心）。2012 年-2014 年，稀土高新区连续 3 年被评为自治区沿黄沿线经济带优秀园区；2016 年获批国家产城融合示范园区、国家循环经济示范城市核心区、国家级知识产权示范园区、国家科技服务业区域试点；2017 年 6 月，被评为自治区首家“国家级创新创业示范基地”。

稀土高新区作为国家级高新区，近些年展现出较强的发展实力。地区生产总值占包头市比重提升至 12%，一般公共预算收入比重提升至 17.8%，总量连续多年稳居全市第一。

5.3.1 稀土应用产业园区规划情况

包头国家稀土高新技术产业开发区稀土应用产业园区位于包头市稀土高新区规划区东南角，规划调整之前，产业园区面积 3690.6 亩；自 2008 年以来，高新区历时 3 年，投资近 16 亿元，完成了土地征用、拆迁和基础设施建设，将万水泉台地打造成“包头稀土应用产业园区”，位置为东临万新路，西接幸福南路，北至黄河大街，总面积 5333 公顷。主要打造五大基地和一个中心。

五大基地包括：稀土原材料制造基地、稀土新材料生产基地、稀土应用产品生产基地、稀土科技研发基地、稀土人才培养基地。一个中心包括：以稀土科技、经济、贸易、

物流、人才等方面为重点的信息中心。

5.3.2 产业定位

以稀土、机电一体化为主导产业，辅以行政、商务、地产开发等产业。

5.3.3 产业链延伸

稀土产业：现已形成 6 条稀土产业链。a.氧化钕-金属钕-钕铁硼-稀土永磁电机-电动自行车、汽车等；b.混合稀土金属-稀土储氢合金粉-镍氢动力电池；c.铈的化合物-稀土抛光粉、汽车尾气净化剂、液晶显示器专用蚀刻机；d.混合稀土金属-钢铁及有色金属合金零部件或器件；e.稀土化合物-稀土热稳定剂-稀土工程塑料、改性 MC 尼龙-各种管材、管件、机械零件；f.稀土化合物-稀土新型材料-应用器件。

机电一体化：现形成以军用特种车辆、重型汽车、铁路车辆、工程机械、冶金机电设备和矿山设备为主的产业格局。

5.3.4 规划区布局

包括行政中心、商业中心、居住区、产业园区等，园区产业布局以稀土和机电一体化产业为主。

稀土产业园区主要发展稀土金属和稀土功能材料（永磁材料、储氢材料、荧光材料、抛光材料、催化材料等）等产业；

机电一体化产业园区以矿用车、挖掘机、风力永磁发电机、风电塔架等为主导产业。

5.3.5 发展目标

稀土应用产业园区全力建设六大产业基地：

- 一是稀土永磁材料及其应用产业基地。
- 二是稀土储氢材料及其应用产业基地。
- 三是稀土荧光材料及其应用产业基地。
- 四是稀土催化材料及其应用产业基地。
- 五是稀土抛光材料深加工基地。
- 六是稀土镁合金深加工基地。

5.3.6 基础设施建设情况

- 1、给水

工业园区的用水由包头二水厂供给，根据用地布局，给水管网采用环状供水系统。一般埋在园区道路的西侧或北侧人行道下。

2、排水

该工业园区的污水汇入规划新建污水干管后，排入包头鹿城水务有限公司。

3、供热

规划区供热来源包括两个，西侧接入口热源为希望铝业自备电厂，北侧接入口热源为阿东热源厂。规划区大部分地区供热均由希望铝业自备电厂解决，东北部分地段由阿东热源厂供应。

4、燃气

规划区燃气管道已全面铺设，燃气管网接入口位于规划区北侧友谊大街。

表 5.3-1 基础设施配套建设情况一览表

基础设施名称	建设内容
污水处理厂	总处理规模 20 万 m ³ /d
管网道路铺设	污水管网、中水管网、雨水管网、道路
供热管网铺设	敷设在规划道路人行便道下，均采用有补偿直埋敷设，管道直埋敷设深度-1.4m~-1.7m。
绿地建设工程	园区公共绿地总占地面积约为 59hm ² ，占总建设用地的约 11.04%

本项目产品为风电塔筒，位于稀土应用产业园-机电一体化产业园区，属于机电一体化产业园区中发展的风力设备为主导的产业，项目建设符合园区稀土应用产业园的产业定位。

5.4 环境质量现状监测与评价

5.4.1 环境空气质量现状监测与评价

5.4.1.1 项目所在区域环境质量达标情况

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。

本项目设定的评价基准年为 2023 年，本项目位于包头市，根据《环境空气质量模型技术支持服务系统（生态环境部）》数据，2023 年包头市环境质量现状数据如下表 5.4-1。

表 5.4-1 包头市基本污染物监测数据 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物名称	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	17	60	28.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.00	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数浓度 (mg/m^3)	1.5	4	37.50	达标
O ₃	8h 第 90 百分位数	158	160	98.75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	61	70	87.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80.00	达标

由上表可知，2023 年包头市监测点六项基本污染物年均浓度及相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准的要求。综上所述，包头市区域环境空气质量达标，故本项目所在评价区域为达标区。

5.4.1.2 其他污染物环境质量现状评价

本项目污染物为颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于其他污染物环境质量现状数据，“评价范围内没有环境质量监测网数据或公开发布环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”。

本项目 TSP、非甲烷总烃引用《包头市三隆新材料有限责任公司新建 6000 吨稀土金属、高纯稀土金属及合金和 6000 吨高性能永磁合金片项目环境影响报告书》中大气环境现状监测数据值。监测时间为 2023 年 3 月 23 日-2023 年 3 月 29 日，监测点位位于本项目厂区东南 1.24km 处。

本项目二甲苯委托内蒙古蒙辉环保科技有限公司开展现状监测，监测时间为 2025 年 3 月 4 日-2025 年 3 月 10 日，监测点位位于项目厂址内。

引用监测数据结果表见下表。

表 5.4-2 其他污染物监测点位一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位、距离	备注
	经度	纬度				
三隆公司厂界西北角	109°52'42.019"	40°36'34.485"	TSP、非甲烷总烃	2023年3月23日~2023年3月29日	SE1.24km	引用



图 5.4.1 引用监测点位

(1) 监测时间及频率

为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；各项污染物监测时间为连续监测 7 天。

24 小时平均值：TSP、VOCs

1 小时平均值：二甲苯

(2) 监测分析方法及来源

分析方法、来源及检出限见表 5.4-3。

表 5.4-3 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/T15432-1995)	0.001mg/m ³
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样气相色谱法》(HJ 604-2017)	0.07mg/m ³
邻二甲苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》HJ 584-2010	1.5×10 ⁻³ mg/m ³
对二甲苯		1.5×10 ⁻³ mg/m ³
间二甲苯		1.5×10 ⁻³ mg/m ³

(3) 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 5.4-4、表 5.4-5。

表 5.4-4 (引用) 现状监测结果统计表

监测点位	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
	东经	北纬							
三隆公司厂界西北角	109°52'42.019"	40°36'34.485"	TSP	24h	300	171-250	83.33	0	达标
			非甲烷总烃	1h	2000	610-891	45.00	0	达标

表 5.4-5 现状监测结果统计表

监测点位	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
项目厂址 1#	二甲苯	1h	200	ND	0	0	达标
	邻二甲苯	1h	-	ND	0	0	达标
	间二甲苯	1h	-	ND	0	0	达标
	对二甲苯	1h	-	ND	0	0	达标

①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度；

②二甲苯^a：包括对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。

由上表可知，TSP满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求，非甲烷总烃满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)标准限值要求。二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2—2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。

5.4.2 声质量现状监测与评价

5.4.2.1 监测点的布设

在厂区东、南、西、北厂界各布设 1 个厂界噪声监测点，敏感点(曹钦小区、沃土阳光)布设 2 个噪声监测点，共布设 6 个声环境监测点，监测点位见表 5.4-6。

表 5.4-6 噪声监测点位

监测点位	监测内容	监测频次	备注
------	------	------	----

厂界外 1m	东侧 1#	等效 A 声级 (Leq)	监测 2 天，每天昼 夜各监测一次	监测时，天气无雨、 无雪，风力小于 5.0m/s
	南侧 2#			
	西侧 3#			
	北侧 4#			
敏感目标	曹钦小区			
	沃土阳光			

5.4.2.2 监测时间与频次

监测时间：2025 年 3 月 6 日~3 月 7 日，2 次/天，昼夜各 1 次，连续监测 2 天。

5.4.2.3 监测项目与方法

监测项目：连续等效 A 声级。

监测分析方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定执行。

5.4.2.4 监测结果及评价

根据噪声监测数据统计，噪声现状监测结果见表 5.4-7。

表 5.4-7 噪声检测结果（2025 年 03 月 06 日）

监测项目	点位编号	点位名称	监测时段		监测结果 dB (A)	标准限值 dB (A)
			昼间	夜间		
环境 噪声	01	厂界东侧	昼间	09:15-09:25	60.4	65
			夜间	22:01-22:11	49.3	55
	02	厂界南侧	昼间	09:40-09:50	60.7	65
			夜间	22:20-22:30	48.4	55
	03	厂界西侧	昼间	10:03-10:13	61.1	70
			夜间	22:38-22:48	49.3	55
	04	厂界北侧	昼间	10:27-10:37	61.3	70
			夜间	22:59-23:09	49.9	55
	05	曹钦小区	昼间	12:30-12:40	53.9	55
			夜间	23:25-23:35	43.5	45

	06	沃土阳光小区	昼间	13:15-13:25	53.0	55
			夜间	23:49-23:59	43.9	45
检测地点及描述		01、02、03、04 检测点位于边界界外 1m 处，高于围墙 0.5m；05、06 检测点位于敏感建筑物外 1m 处，距离地面 1.5m。				
依据		01、02 检测点依据《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 3 类标准排放限值；03、04 检测点依据《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 4a 类标准排放限值；05、06 检测点依据《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 1 类标准排放限值。				

表 5.4-8 噪声检测结果（2025 年 03 月 07 日）

监测项目	点位编号	点位名称	监测时段		监测结果 dB (A)	标准限值 dB (A)
环境 噪声	01	厂界东侧	昼间	12:15-12:25	58.9	65
			夜间	22:02-22:12	48.8	55
	02	厂界南侧	昼间	12:40-12:50	58.8	65
			夜间	22:21-22:31	48.8	55
	03	厂界西侧	昼间	12:59-13:09	59.1	70
			夜间	22:40-22:50	49.2	55
	04	厂界北侧	昼间	13:20-13:30	58.8	70
			夜间	22:58-23:08	49.1	55
	05	曹钦小区	昼间	15:21-15:31	53.4	55
			夜间	23:23-23:33	44.2	45
	06	沃土阳光小区	昼间	15:45-15:55	53.3	55
			夜间	23:48-00:08	44.3	45
检测地点及描述		01、02、03、04 检测点位于边界界外 1m 处，高于围墙 0.5m；05、06 检测点位于敏感建筑物外 1m 处，距离地面 1.5m。				
依据		01、02 检测点依据《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 3 类标准排放限值；03、04 检测点依据《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 4a 类标准排放限值；05、06 检测点依据《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 1 类标准排放				

	限值。
--	-----

根据上表，01、02 检测点满足《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 3 类标准排放限值；03、04 检测点满足《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 4a 类标准排放限值；05、06 检测点满足《声环境质量标准》GB 3096-2008 表 1 中 1 类标准排放限值。

5.4.3 土壤环境质量现状监测与评价

5.4.3.1 监测点的布设

为掌握评价区土壤环境质量现状，并为影响评价提供基础资料和数据。本项目委托内蒙古蒙辉环保科技有限公司对该项目区及周边土壤进行了监测。

5.4.3.1 监测点及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，进行土壤一级评价的污染影响型项目应在项目占地范围内设置 5 个柱状样点，2 个表层样点，占地范围外设置 4 个表层样点；共设置 11 个监测位。

本项目土壤监测布点情况如下表 5.4-9 所示。

表 5.4-9 土壤现状监测点位

编号	位置	样品类型	数量	采样深度	监测因子	执行标准
1	厂内	柱状样	1	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m	pH、铜、铅、砷、镉、铬、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、苯丙[b]荧蒽、苯丙[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2,3-cd]芘、萘、蒽、石油烃	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
2			1		pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
3			1		pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
4			1		pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
5			1		pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
6		表层样	1	0~0.2m	pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
7			1		pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
8	厂区范围外	表层样品	1	0~0.2m	pH、铜、铅、砷、镉、铬、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、苯丙[b]荧蒽、苯丙[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2,3-cd]芘、萘、蒽、石油烃	

9		表层样品	1	0~0.2m	pH、铜、铅、砷、镉、铬、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、苯丙[b]荧蒽、苯丙[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2,3-cd]芘、萘、蒎、石油烃	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值
10		表层样品	1	0~0.2m	pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	
11		表层样品	1	0~0.2m	pH、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、甲苯、石油烃	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值

5.4.3.2 监测方法

表 5.4-10 监测方法

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器设备名称及型号
1	pH	土壤 pH 值的测定 电极法 HJ 962-2018	—	pH 计 PHS-3C
				电子天平 YP502N
2	*总砷	GB/T 22105.2-2008 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 2 部分： 土壤中总砷的测定	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-230E
3	*总汞	GB/T 22105.1-2008 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分： 土壤中总汞的测定	0.002 mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8520
4	*镉	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z
5	*铅		0.1mg/kg	
6	*铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS
7	*镍		3mg/kg	
8	*六价铬	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg	
9	*苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.05mg/kg	气相色谱质谱联用仪 8860-5977B
10	*硝基苯		0.09mg/kg	
11	*2-氯苯酚	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.06mg/kg	气相色谱质谱联用仪 8860-5977B
12	*苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
13	*苯并[a]芘		0.1mg/kg	
14	*苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
15	*苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器设备名称及型号
16	*蒎		0.1mg/kg	
17	*二苯并 [a, h]蒎		0.1mg/kg	
18	*茛并[1,2,3-cd] 茛		0.1mg/kg	
19	*萘		0.09mg/kg	
20	*四氯化碳	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.30×10^3 mg/kg	气相色谱 质谱联用仪 8860-5977B
21	*氯仿		1.1×10^3 mg/kg	
22	*氯甲烷		1.00×10^3 mg/kg	
23	*1,1-二氯乙烷		1.20×10^3 mg/kg	
24	*1,2-二氯乙烷		1.30×10^3 mg/kg	
25	*1,1-二氯乙烯		1.00×10^3 mg/kg	
26	*顺-1, 2- 二氯乙烯		1.30×10^3 mg/kg	
27	*反-1, 2- 二氯乙烯		1.40×10^3 mg/kg	
28	*二氯甲烷		1.50×10^3 mg/kg	
29	*1,2-二氯丙烷		1.10×10^3 mg/kg	
30	*1,1,1,2- 四氯乙烷	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.20×10^3 mg/kg	气相色谱 质谱联用仪 8860-5977B
31	*1,1,2,2- 四氯乙烷		1.20×10^3 mg/kg	
32	*四氯乙烯		1.40×10^3 mg/kg	
33	*1,1,1- 三氯 乙烷		1.30×10^3 mg/kg	
34	*1,1,2- 三氯乙烷		1.20×10^3 mg/kg	

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器设备名称及型号		
35	*三氯乙烯		1.20×10 ³ mg/kg			
36	*1,2,3-三氯丙烷		1.20×10 ³ mg/kg			
37	*氯乙烯		1.00×10 ³ mg/kg			
38	*苯		1.90×10 ³ mg/kg			
39	*氯苯		1.20×10 ³ mg/kg			
40	*1,2-二氯苯		1.50×10 ³ mg/kg			
41	*1,4-二氯苯		1.50×10 ³ mg/kg			
42	*乙苯		1.20×10 ³ mg/kg			
43	*苯乙烯		1.10×10 ³ mg/kg			
44	*甲苯		1.30×10 ³ mg/kg			
45	*间,对-二甲苯		1.20×10 ³ mg/kg			
46	*邻二甲苯		1.20×10 ³ mg/kg			
47	*石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法		6mg/kg	气相色谱仪 8860

5.4.3.3 评价方法

评价方法采用采用单因子标准指数法进行评价，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

其中： P_i -第 i 个土壤因子的标准指数；

C_i -第 i 个土壤因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} -第 i 个土壤因子的标准浓度值，mg/L。

5.4.3.4 监测结果

本项目监测结果见下表。

表 5.4-11 土壤监测结果

点位名称	监测项目	检测结果			标准限值
		WT250025(006)-TR -01-010-01-01	WT250025(006)-TR -01-100-01-01	WT250025(006)-TR -01-200-01-01	
01	pH (无量纲)	8.2	8.4	8.3	—
	*镍 (mg/kg)	24	23	25	900
	*镉 (mg/kg)	0.10	0.10	0.11	65
	*六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND	5.7
	*铜 (mg/kg)	16	15	16	18000
	*铅 (mg/kg)	19.6	20.5	20.5	800
	*汞 (mg/kg)	0.046	0.018	0.017	38
01	*砷 (mg/kg)	9.54	9.91	9.83	60
	*苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	260
	*硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	76
	*2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	2256
	*苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	15
	*苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	1.5
	*苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	15
	*苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	151
	*蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	1293
	*二苯并[a, h]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	1.5
	*茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	15
	*萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	70
	*四氯化碳 (mg/kg)	ND	ND	ND	2.8
	*氯仿 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.9
	*氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	37
	*1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	9
	*1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	5
	*1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	66
	*顺-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	596
*反-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	54	

点位名称	监测项目	检测结果			标准限值
	*二氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	616
01	*1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	5
	*1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	10
	*1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	6.8
	*四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	53
	*1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	840
	*1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	2.8
	*三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	2.8
	*1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.5
	*氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.43
	*苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	4
	*氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	270
	*1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	560
	*1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	20
	*乙苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	28
	*苯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	1290
	*甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	1200
	*间,对-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	570
	*邻二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	640
		*石油烃(C10-C40)	125	73	58
依据	*石油烃依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 36600-2018 表2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(其他项目)第二类用地筛选值;其他依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB 36600-2018 表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)第二类用地筛选值。				
备注	①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度; ②“*”为外委数据,委托单位:益铭检测技术服务(青岛)有限公司,资质证书编号:191512340276				

表 5.4-12 土壤检测结果

检测项目	检测结果						标准 限值
	02			03			
pH (无量纲)	WT250025(006)-TR-02-010-01-01	WT250025(006)-TR-02-100-01-01	WT250025(006)-TR-02-200-01-01	WT250025(006)-TR-03-010-01-01	WT250025(006)-TR-03-100-01-01	WT250025(006)-TR-03-200-01-01	—
	8.1	8.3	8.5	8.3	8.2	8.5	—
*甲苯 (mg/kg)	WT250025(006)-TR-02-010-01-01 (OQDYM250307L020)	WT250025(006)-TR-02-100-01-01 (OQDYM250307L021)	WT250025(006)-TR-02-200-01-01 (OQDYM250307L022)	WT250025(006)-TR-03-010-01-01 (OQDYM250307L023)	WT250025(006)-TR-03-100-01-01(OQDY M250307L024)	WT250025(006)-TR-03-200-01-01(OQD YM250307L025)	—
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
*间,对-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
*邻二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
*石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	287	125	74	134	181	169	4500
依据	*石油烃依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）第二类用地筛选值；其他依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值。						
备注	①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度； ②“*”为外委数据，委托单位：益铭检测技术服务（青岛）有限公司，资质证书编号：191512340276						

表 5.4-13 土壤检测结果

检测项目	检测结果						标准限值
	04			05			
pH (无量纲)	WT250025(006)-TR -04-010-01-01	WT250025(006)-TR -04-100-01-01	WT250025(006)-TR -04-200-01-01	WT250025(006)-TR -05-010-01-01	WT250025(006)-TR -05-100-01-01	WT250025(006)-TR -05-200-01-01	—
	8.2	8.2	8.4	8.3	8.1	8.5	—
*甲苯 (mg/kg)	WT250025(006)-TR -04-010-01-01 (OQDYM250307L026)	WT250025(006)-TR -04-100-01-01 (OQDYM250307L027)	WT250025(006)-TR -04-200-01-01 (OQDYM250307L028)	WT250025(006)-TR -05-010-01-01 (OQDYM250307L029)	WT250025(006)-TR -05-100-01-01 (OQDYM250307L030)	WT250025(006)-TR -05-200-01-01 (OQDYM250307L031)	—
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
*间,对-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
*邻二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
*石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	145	146	308	100	95	70	4500
依据	*石油烃依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）第二类用地筛选值；其他依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值。						
备注	①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度； ②“*”为外委数据，委托单位：益铭检测技术服务（青岛）有限公司，资质证书编号：191512340276						

表 5.4-14 土壤检测结果

检测项目	检测结果				标准限值
	06	07	10	11	
pH (无量纲)	WT250025(006)-TR-06-010-01-01	WT250025(006)-TR-07-010-01-01	WT250025(006)-TR-10-010-01-01	WT250025(006)-TR-11-010-01-01	—
	8.4	8.2	8.5	8.2	—
*甲苯 (mg/kg)	WT250025(006)-TR-06-010-01-01 (OQDYM250307L032)	WT250025(006)-TR-07-010-01-01 (OQDYM250307L033)	WT250025(006)-TR-10-010-01-01 (OQDYM250307L036)	WT250025(006)-TR-11-010-01-01 (OQDYM250307L037)	—
	ND	ND	ND	ND	1200
*间,对-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	570
*邻二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	640
*石油烃(C10-C40) (mg/kg)	87	75	87	73	4500
依据	*石油烃依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）第二类用地筛选值；其他依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值。				
备注	①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度； ②“*”为外委数据，委托单位：益铭检测技术服务（青岛）有限公司，资质证书编号：191512340276				

表 5.4-15 土壤检测结果

点位名称	样品编号	检测项目	单位	检测结果	标准限值
08	WT250025(006)-TR-08-010-01-01 (OQDYM250307L018)	pH	无量纲	8.3	—
		*汞	mg/kg	0.016	38
		*砷	mg/kg	8.37	60
		*镉	mg/kg	0.08	65
		*六价铬	mg/kg	ND	5.7
		*铜	mg/kg	15	18000
		*铅	mg/kg	19.1	800
		*镍	mg/kg	23	900
		*苯胺	mg/kg	ND	260
		*硝基苯	mg/kg	ND	76
		*2-氯苯酚	mg/kg	ND	2256
		*苯并[a]蒽	mg/kg	ND	15
		*苯并[a]芘	mg/kg	ND	1.5
		*苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	15
		*苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	151
		*蒽	mg/kg	ND	1293
		*二苯并[a, h]荧蒽	mg/kg	ND	1.5
		*茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	15
		*萘	mg/kg	ND	70
		*四氯化碳	mg/kg	ND	2.8
		*氯仿	mg/kg	ND	0.9
		*氯甲烷	mg/kg	ND	37
		*1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	9
		*1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	5
*1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	66		
*顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	ND	596		

点位名称	样品编号	检测项目	单位	检测结果	标准限值
08	WT250025(006)-TR-08-010-01-01 (OQDYM250307L018)	*反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	ND	54
		*二氯甲烷	mg/kg	ND	616
		*1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	5
		*1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	10
		*1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	6.8
		*四氯乙烯	mg/kg	ND	53
		*1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	840
		*1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	2.8
		*三氯乙烯	mg/kg	ND	2.8
		*1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	0.5
		*氯乙烯	mg/kg	ND	0.43
		*苯	mg/kg	ND	4
		*氯苯	mg/kg	ND	270
		*1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560
		*1,4-二氯苯	mg/kg	ND	20
		*乙苯	mg/kg	ND	28
		*苯乙烯	mg/kg	ND	1290
		*甲苯	mg/kg	ND	1200
		*间,对-二甲苯	mg/kg	ND	570
		*邻二甲苯	mg/kg	ND	640
*石油烃(C10-C40)	mg/kg	139	4500		
依据	*石油烃依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）第二类用地筛选值；其他依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018 表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第二类用地筛选值。				
备注	①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度； ②“*”为外委数据，委托单位：益铭检测技术服务（青岛）有限公司，资质证书编号：191512340276				

表 5.4-16 土壤检测结果

点位名称	样品编号	检测项目	单位	检测结果	标准限值
09	WT250025(006)-TR-09-010-01-01 (OQDYM250307L019)	pH	无量纲	8.5	—
		*汞	mg/kg	0.018	8
		*砷	mg/kg	9.25	20
		*镉	mg/kg	0.11	20
		*六价铬	mg/kg	ND	3.0
		*铜	mg/kg	16	2000
		*铅	mg/kg	21.6	400
		*镍	mg/kg	25	150
		*苯胺	mg/kg	ND	92
		*硝基苯	mg/kg	ND	34
		*2-氯苯酚	mg/kg	ND	250
		*苯并[a]蒽	mg/kg	ND	5.5
		*苯并[a]芘	mg/kg	ND	0.55
		*苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	5.5
		*苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	55
		*蒽	mg/kg	ND	490
		*二苯并[a, h]荧蒽	mg/kg	ND	0.55
		*茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	5.5
		*萘	mg/kg	ND	25
		*四氯化碳	mg/kg	ND	0.9
		*氯仿	mg/kg	ND	0.3
		*氯甲烷	mg/kg	ND	12
		*1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	3
		*1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	0.52
*1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	12		
*顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	ND	66		
09	WT250025(006)-TR-09-010-01-01	*反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	ND	10

点位名称	样品编号	检测项目	单位	检测结果	标准限值
	(OQDYM250307L019))	*二氯甲烷	mg/kg	ND	94
		*1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	1
		*1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	2.6
		*1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	1.6
		*四氯乙烯	mg/kg	ND	11
		*1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	701
		*1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	0.6
		*三氯乙烯	mg/kg	ND	0.7
		*1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	0.05
		*氯乙烯	mg/kg	ND	0.12
		*苯	mg/kg	ND	1
		*氯苯	mg/kg	ND	68
		*1,2-二氯苯	mg/kg	ND	560
		*1,4-二氯苯	mg/kg	ND	5.6
		*乙苯	mg/kg	ND	7.2
		*苯乙烯	mg/kg	ND	1290
		*甲苯	mg/kg	ND	1200
		*间,对-二甲苯	mg/kg	ND	163
		*邻二甲苯	mg/kg	ND	222
				*石油烃(C10-C40)	mg/kg
依据	*石油烃依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018表2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）第一类用地筛选值；其他依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600-2018表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）第一类用地筛选值。				
备注	①“ND”表示检出结果低于方法检出限或最低检出浓度； ②“*”为外委数据，委托单位：益铭检测技术服务（青岛）有限公司，资质证书编号：191512340276				

根据监测报告，监测点位 1-8#、11#各因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；9#、10#监测点位各因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

第一类用地筛选值。



图 5.4-1 环境质量现状监测点位图

5.4.4 地下水环境质量现状监测与评价

5.4.4.1 水质监测

本项目地下水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境现状监测频率要求，共布设 3 个水质监测点位和 6 个水位监测点位。

本次收集《包头天和磁材科技股份有限公司 12000 吨磁材深加工及磁性材料组件项目环境影响报告书》中武银福窑村、下沃土壕村地下水现状监测数据，监测单位内蒙古宇驰环保科技有限公司，监测时间于 2025 年 10 月 10 日。

还收集《包头天石稀土新材料有限责任公司年产 5500 吨稀土金属改扩建项目环境影响报告书》中 2023 年 6 月现状监测数据；引用数据各监测点位在本项目场地两侧、场地下游均有分布，且均属同一水文地质单元内，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 8.3.3.3 现状监测点的布设原则要求。引用监测因子符合导则要求。同时，监测时间符合三年有效期要求。综上所述，引用数据满足地下水导则要求。

本次委托内蒙古蒙辉环保科技有限公司补充监测武银福窑子村水井、中石化稀土大街加油站水井、神鹿社区东水井硫酸盐、氯化物、甲苯、二甲苯四项因子，监测时间为 2025 年 3 月。

(1) 监测布点

监测点见下表。

表 5.4-17 地下水水质监测点点位情况一览表

位置	坐标		与本项目 相对位置	监测因子	与本项目 相对距离	水井功能	数据来源
	X	Y					
武银福窑村	109°53'15.6781"	40°36'59.8404"	东北	pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、硫酸盐、氯化物、耗氧量、总硬度、溶解性固体总量、汞、氨氮、砷、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铅、石油类、细菌总数、硫化物、铁、镍、氰化物、铜、硼、氟化物、锌、镉、	1.96km	灌溉水井	《包头天和磁材科技股份有限公司 12000 吨磁材深加工及磁性材料组件项目环境影响报告书》
下沃土壕村	109°51'19.3442"	40°35'50.2277"	西南		1.65km	灌溉水井	

				总大肠菌群、六价铬、锰、邻-二甲苯、间，对-二甲苯。			
--	--	--	--	----------------------------	--	--	--

表 5.4-18 监测点位布置

位置		监测层位	监测因子	来源
1#	武银福窑子村	第四系含水层	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠杆菌、细菌总群数、硫酸盐、甲苯、二甲苯、氯化物	《包头天石稀土新材料有限责任公司年产 5500 吨稀土金属改扩建项目环境影响报告书》
2#	中石化稀土大街加油站			
3#	神鹿社区东			

备注：硫酸盐、甲苯、二甲苯、氯化物补充监测。

(2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

式中：

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

标准指数 $P>1$ 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

(3) 水质监测结果及评价

水质监测结果及评价结果见下表。

表 5.4-19 地下水水质现状监测结果

序号	分析项目	单位	武银福窑村	下沃土壕村	III类标准
1	pH	-	7.4	7.6	6.5~8.5
2	氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	≤0.5
3	氟化物	mg/L	0.62	1.25	≤1.0
4	钙	mg/L	140	345	/
5	镉	μg/L	0.84	0.10	≤5
6	汞	μg/L	0.04L	0.04L	≤1
7	耗氧量	mg/L	0.4L	0.4L	≤3.0
8	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
9	钾	mg/L	3.69	8.64	/
10	硫酸根离子	mg/L	181	227	/
11	硫酸盐	mg/L	180	222	≤250
12	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	≤0.05
13	氯化物	mg/L	88	162	≤250
14	氯离子	mg/L	94.6	136	/
15	镁	mg/L	51	60.5	/
16	锰	mg/L	0.004L	0.004L	≤0.1
17	钠	mg/L	180	232	≤200
18	镍	μg/L	0.02L	0.02L	≤20
19	铅	μg/L	9.75	15.4	≤10
20	溶解性总固体	mg/L	593	1210	≤1000
21	砷	μg/L	1.18	3.12	≤10
22	碳酸根离子	mmol/L	20	5L	/
23	碳酸氢根离子	mmol/L	198	457	/
24	铁	mg/L	0.02L	0.02L	≤0.3
25	铜	mg/L	0.006L	0.006L	≤1.0
26	细菌总数	CFU/ml	2	4	≤100
27	硝酸盐氮	mg/L	2.16	18.1	≤20
28	锌	mg/L	0.004L	0.004L	≤1.0
29	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.008	≤1
30	总大肠菌群	MPN/100ml	<2	<2	≤3
31	总氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	≤0.05

32	总硬度	mg/L	290	623	≤450
33	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	≤0.02
34	硼	mg/L	0.4L	0.4L	≤0.5
35	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05
36	邻-二甲苯	μg/L	0.2L	0.2L	≤500
37	间, 对-二甲苯	μg/L	0.5L	0.5L	≤500

表 5.4-20 地下水水质监测评价结果表

地点(编号)	武银福窑村	下沃土壕村
pH	0.73	0.6
氨氮	/	/
氟化物	0.62	1.25
钙	/	/
镉	0.168	0.02
汞	/	/
耗氧量	/	/
挥发酚	/	/
钾	/	/
硫酸根离子	/	/
硫酸盐	0.72	0.888
六价铬	/	/
氯化物	0.352	0.648
氯离子	/	/
镁	/	/
锰	/	/
钠	0.9	1.16
镍	/	/
铅	0.975	1.54
溶解性总固体	0.593	1.21
砷	0.118	0.312
碳酸根离子	/	/
碳酸氢根离子	/	/
铁	/	/
铜	/	/
细菌总数	0.02	0.04
硝酸盐氮	0.108	0.905
锌	/	/
亚硝酸盐氮	/	0.008
总大肠菌群	/	/
总氰化物	/	/
总硬度	0.64	1.38
硫化物	/	/
硼	/	/
石油类	/	/
邻-二甲苯	/	/
间, 对-二甲苯	/	/

表 5.4-21 地下水现状监测结果统计表

序号	分析项目	单位	2023年6月			标准 限值 mg/L
			神鹿社区东	武银福窑子 村	中石化稀土 大街加油站	
1	钾离子	mg/L	3.29	1.37	1.58	--
2	钠离子	mg/L	75.62	59.49	55.70	≤200
3	钙离子	mg/L	202.84	75.89	92.38	--
4	镁离子	mg/L	41.983	4.267	11.271	--
5	碳酸根	mmol/L	0	0	0	--
6	碳酸氢根	mmol/L	475	245	275	--
7	氯离子	mg/L	161	62.1	65.3	--
8	硫酸根离子	mg/L	82.6	46.6	64.4	--
9	pH	--	7.8	7.9	7.8	6.5~8.5
10	总硬度	mg/L	680	210	304	≤450
11	溶解性总固体	mg/L	810	374	439	≤1000
12	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
13	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
14	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
15	耗氧量	mg/L	2.3	2.1	2.0	≤3.0
16	硝酸盐氮	mg/L	0.96	1.04	0.94	≤20
17	亚硝酸盐氮	mg/L	0.026	0.019	0.023	≤1
18	氨氮	mg/L	0.377	0.399	0.413	≤0.5
19	氟化物	mg/L	0.75	0.89	0.84	≤1.0
20	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
21	汞	mg/L	4*10 ⁻⁵ L	4*10 ⁻⁵ L	4*10 ⁻⁵ L	≤0.001
22	砷	mg/L	3*10 ⁻⁴ L	3*10 ⁻⁴ L	3*10 ⁻⁴ L	≤0.01
23	镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
24	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
25	铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01
26	总大肠菌群	个/100mL	0	0	0	≤3.0
27	细菌总数	个/mL	未检出	未检出	未检出	≤100
28	硫酸盐 (mg/L)	mg/L	93.2	90.1	94.2	≤250
29	氯化物 (mg/L)	mg/L	73.9	74.4	77.9	≤250
30	*甲苯 (mg/L)	mg/L	0.3L	0.3L	0.3L	≤700

31	*间二甲苯+对二甲苯 (mg/L)	mg/L	0.5L	0.5L	0.5L	≤500
32	*邻二甲苯 (mg/L)	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	

表 5.4-22 地下水水质标准指数表

序号	分析项目	单位	神鹿社区东	武银福窑子村	中石化稀土大街加油站
1	钠离子	mg/L	0.378	0.297	0.279
2	pH	--	0.533	0.6	0.533
3	总硬度	mg/L	1.511	0.467	0.676
4	溶解性总固体	mg/L	0.81	0.374	0.439
5	硫酸盐	mg/L	0.32	0.193	0.27
6	氯化物	mg/L	0.656	0.243	0.267
7	铁	mg/L	--	--	--
8	锰	mg/L	--	--	--
9	挥发酚	mg/L	--	--	--
10	耗氧量	mg/L	0.767	0.7	0.667
11	硝酸盐氮	mg/L	0.048	0.052	0.047
12	亚硝酸盐氮	mg/L	0.026	0.019	0.023
13	氨氮	mg/L	0.754	0.798	0.826
14	氟化物	mg/L	0.75	0.89	0.84
15	氰化物	mg/L	--	--	--
16	汞	mg/L	--	--	--
17	砷	mg/L	--	--	--
18	镉	mg/L	--	--	--
19	六价铬	mg/L	--	--	--
20	铅	mg/L	--	--	--
21	总大肠菌群	个/100mL	0	0	0
22	细菌总数	个/mL	--	--	--
23	硫酸盐 (mg/L)	mg/L	0.373	0.360	0.377
24	氯化物 (mg/L)	mg/L	0.296	0.298	0.312
25	*甲苯 (mg/L)	mg/L	--	--	--
26	*间二甲苯+对二甲苯 (mg/L)	mg/L	--	--	--
27	*邻二甲苯 (mg/L)	mg/L	--	--	--

根据监测结果表可知，神鹿社区东侧水井总硬度超标，下沃土壕村水井氟化物、钠、铅、溶解性总固体、总硬度超过了III类标准限值，但可满足IV类标准，不影响水井的使用功能，且铅不是本项目特征因子，其余因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。氟化物、钠、总硬度超标原因为评价区地处黄河冲积平原区，区域地下水径流滞缓，加之含水层介质中可溶盐含量高，长期的水-岩相互作用使得介质中大量的可溶盐进入水中并积累起来，加之评价区南部强烈的蒸发浓缩作用，最终使得这些因子超标，属天然的水文地质条件所致。

5.4.4.2 水位监测

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制，不同地下水类型、不同地段其主要影响因素亦不同。对于潜水，山前倾斜平原主要受人为开采及降水入渗的影响，黄河冲积平原则以蒸发、降水及人为开采为主要影响因素。

本次收集《包头天和磁材科技股份有限公司 12000 吨磁材深加工及磁性材料组件项目环境影响报告书》中水位监测点武银福窑村、上沃土壕、中沃土壕村、下沃土壕村水位监测点；引用《包头瑞鑫稀土金属材料股份有限公司新建年产 500 吨中重稀土金属及合金项目环境影响报告书》中曹家营子村、沃土阳光水位监测点；地下水水位监测结果见下表。

表 5.4-23 地下水水位监测结果

位置	坐标		海拔 (m)	井深(m)	埋深(m)
	X	Y			
武银福窑村	109°53'15.6781"	40°36'59.8404"	1034.16	80	30
上沃土壕村	109°52'31.0258"	40°36'04.8730"	1033.04	40	6
中沃土壕村	109°51'56.4174"	40°35'52.6148"	1027.71	60	10
下沃土壕村	109°51'19.3442"	40°35'50.2277"	1006.63	20	4
曹家营子村	109°51'37.032"	40°37'12.249"	1050.79	30	25
沃土阳光	E:109°51'24.72"	N:40°36'39.52"	1045.81	14.99	9.01

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

改建项目新建 4 台 0.5t/h 电锅炉，拆除喷漆房内原有 2 套人工喷漆设备，新增 2 套自动喷涂设施。不涉及大规模的土建工程，施工过程中污染物类型少，且为短暂性影响，对周围环境影响甚微。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期间，废气主要来自运输车辆产生的扬尘及施工机械排放废气、运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。

6.1.1.1 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。

6.1.1.2 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。根据《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修订）防沙治沙的要求，在施工期内，必须采取措施，严格控制裸露地面以及粗放式施工和地面开挖等可能造成土壤沙化的施工作业，减少土壤沙化趋势。项目不涉及土建，扬尘仅涉及车辆运输时产生的道路扬尘，具体分析如下：

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其他排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料、土石方运输过程中均会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，本项目采取对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘。

6.1.1.3 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要求安装尾气净

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。

6.1.2 施工期水环境影响分析

施工废水主要为施工人员产生的生活污水。项目施工期短，亦无大规模土建工程，几乎不产生施工废水；预计本项目施工作业高峰期人数为 10 人，施工人员生活用水量按每人每天 50L 计算，污水产生系数按 0.4 计，项目生活污水日排放量约为 0.4t/d，主要污染物为 COD、SS、氨氮等。产生的生活污水通过污水管网进入包头鹿城水务有限公司处理。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。

6.1.3 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；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。

6.1.4 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建筑垃圾以及由于施工人员活动带来的生活垃圾等。建筑垃圾经集中收集后，送至环卫部门指定的地点。生活垃圾经垃圾箱收集后，定期委托环卫部门清运。以减少对周边环境卫生的影响。

6.1.5 施工期生态影响分析

改扩建项目位于现有厂区内，不新增建筑，无土建工程，不会造成土壤沙化现象，占地为工业用地，项目占地范围内无重要的、珍稀的植物存在。

综上所述，项目建设期对环境的影响是多方面的，但影响主要呈现出局部性、短期性的特点，随着项目建设施工期的结束而逐渐恢复，因此对环境的影响较小。

6.2 营运期环境影响分析

6.2.1 营运期大气环境影响分析

6.2.1.1 污染气象特征分析

(1) 气象站 20 年地面气象历史资料

本次评价项目采用的是包头市气象站（53446）资料，气象站位于内蒙古自治区包头市。包头市气象站地理坐标为东经 109.8808 度，北纬 40.5294 度，海拔高度 1007.14m，始建于 1954 年，同年正式进行气象观测。包头市气象站距本项目 20.78km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析。

表 6.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 [°]		相对距离 /km	海拔高度 /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

包头市气象站气象资料整编表如表 6.1-2。

表 6.2-2 包头市气象站常规气象项目统计（2004-2023）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温(°C)		8.2		
累年极端最高气温(°C)		35.9	2005-06-22	40.4
累年极端最低气温(°C)		-24.3	2023-01-24	-28.5
多年平均气压(hPa)		899.1		
多年平均相对湿度(%)		52.2		
多年平均降雨量(mm)		285.6	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) 气象站近 20 年月平均风速观测数据统计

包头市气象站月平均风速见表 6.2-3，4 月平均风速最大（2.7m/s），1 月风最小（1.9m/s）。

表 6.2-3 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	1.9	2.1	2.3	2.7	2.7	2.4	2.2	2	2	1.9	2	1.9

(3) 气象站 20 年风向、风频观测数据统计

近 20 年资料分析的风向玫瑰图见图 6.2-1 所示, 包头市气象站主要风向为 W 和 NW、E、ESE, 占 37.85%, 其中以 ESE 为主风向, 占到全年 10.6% 左右。包头市气象站年风向频率统计见表 6.2-4, 各月风向频率统计见表 6.2-5。

表 6.2-4 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
全年	5.165	2.945	2.545	3.355	9.315	10.595	5.035	3.2	2.68	2.87	4.395	7.62	8.915	6.565	9.015	5.845	9.545

表 6.2-5 包头市 (2004~2023 年) 各月风向频率统计表

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	6.3	3	2.1	3.3	6.6	5.9	2.7	2.3	2.2	2.8	4.4	9.1	11.3	7.7	11.6	6.5	12.2
二月	7.7	3.1	2.9	2.6	6.8	6.5	3.4	2.2	2	3.1	4.8	7.7	10.5	7.9	11.1	7.6	9.7
三月	5.7	3.7	2.5	3.2	7.6	8.7	3.6	2.6	2	2.9	4.2	8.6	11	7.5	10.3	7.5	8.4
四月	6.7	4.3	2.8	2.2	7.5	8.3	4	3.4	2.7	3.3	4.8	8.2	10.2	7.6	9.8	7.3	7
五月	6.5	3.7	2.6	2.9	8.1	8.5	5	4.2	3.5	3.2	4.9	9.3	10.1	7	8.3	5.9	6.5
六月	4.9	3.9	3.4	3.9	11.6	13.4	6.6	4.2	3.1	3.4	4.1	6.9	6.4	4.7	8.3	4.7	6.6
七月	3.4	2.4	2.2	4.2	14.3	19.8	9.3	4.9	2.8	2.8	3.4	5.7	4.3	3.7	6.1	3.1	7.3
八月	3.6	2.6	2.2	3.9	14	17.1	8.9	4.2	2.4	3	4.2	5	4.1	4.2	5.6	4.8	10.1
九月	4.1	3	3.1	4.2	12.2	14.7	6	3.6	2.7	2.8	3.9	6.2	6.4	4.7	6.5	4.1	12.1
十月	5.7	2.9	2.4	3.4	9.5	9.3	4.4	3.1	2	2.6	4.3	7.1	8.6	7.1	7	5.2	15
十一月	4.6	2.5	2.1	3.4	8.1	8.3	3.5	2.2	2	2.2	4.7	7.6	10.9	8.3	10.2	6.4	13.3
十二月	4.4	2.6	2.2	3.4	5.9	5.9	2.8	2.3	2.4	2.3	4.4	9.6	12.9	8.8	11.8	7.2	11.2

包头近二十年风向频率统计图

(2004-2023)

(静风频率: 9.5%)

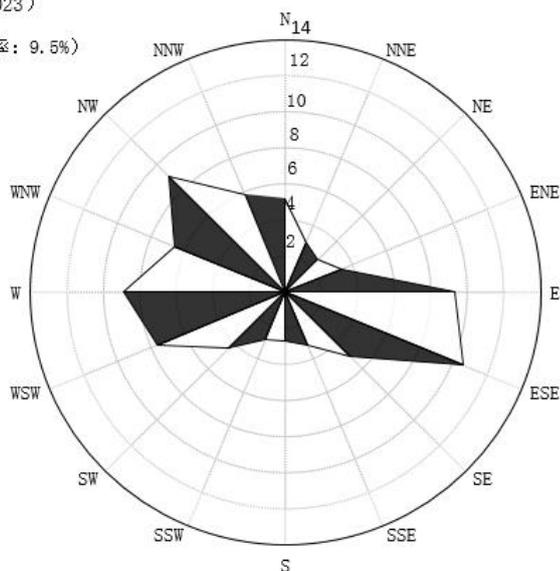
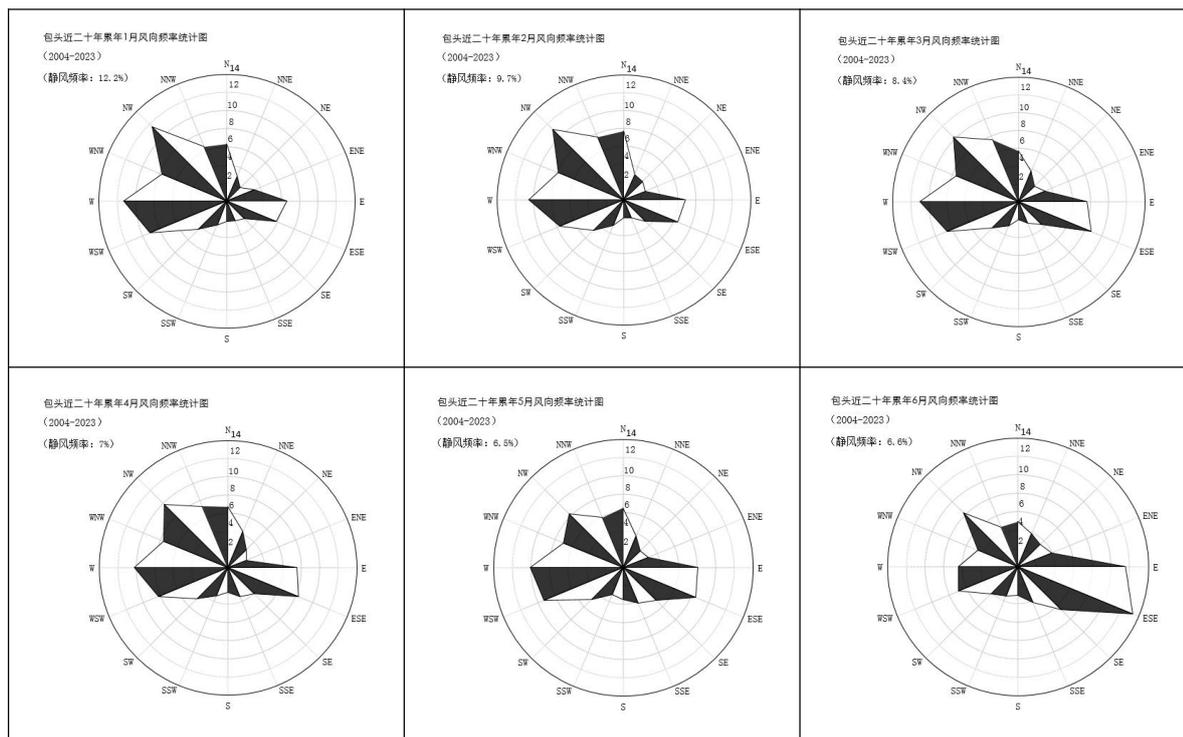


图 6.2-1 包头市 2004 年~2023 年风向玫瑰图 (静风频率 9.5%)



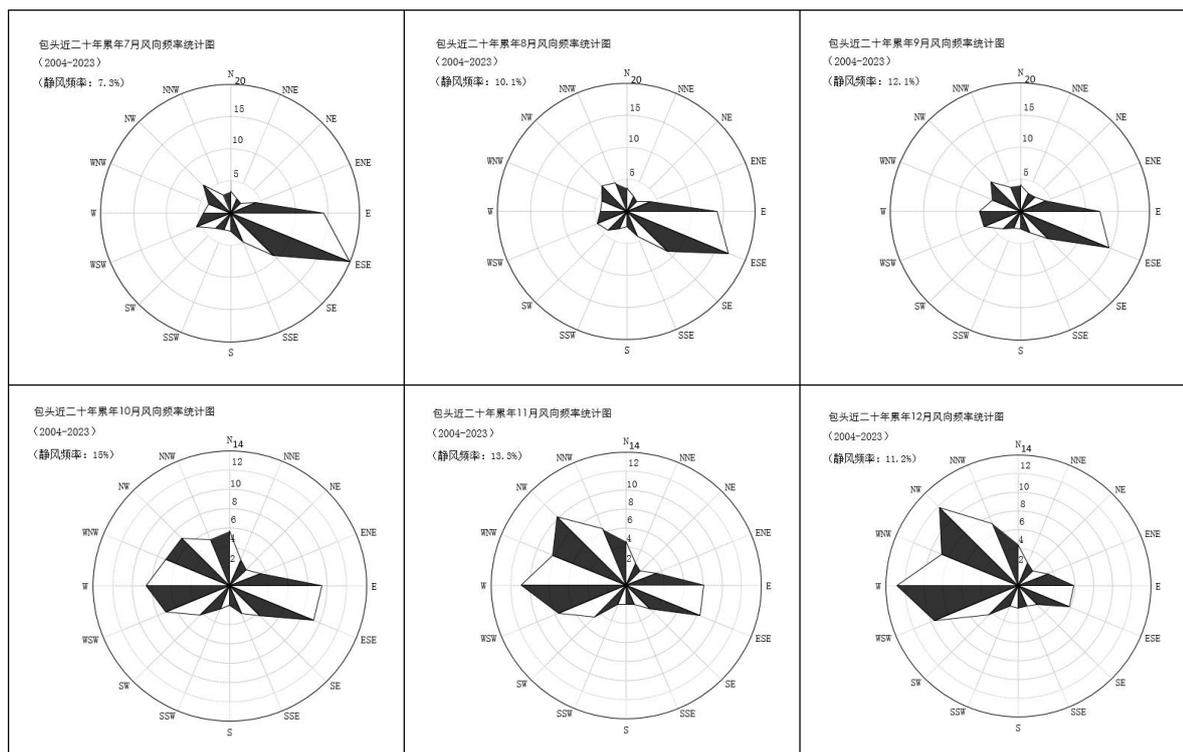


图 6.2-2 包头市 2004 年-2023 年月风向玫瑰图

(4) 气象站 20 年年际风速观测数据统计

根据近 20 年资料分析，包头市气象站主要风向为 W 和 NW、E、ESE，占 37.85%，其中以 ESE 为主风向，占到全年 10.6% 左右。2013 年、2015 年年平均风速最大（3.1 米/秒），2007 年、2010 年、2011 年和 2012 年平均风速最小（1.2 米/秒），无明显周期。包头市（2004-2023 年）平均风速变化趋势见图 6.2-3。



图 6.2-3 包头市（2004~2023 年）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

(5) 气象站温度分析

包头市气象站 7 月气温最高（24.1℃），1 月气温最低（-10.6℃），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 6.2-4。

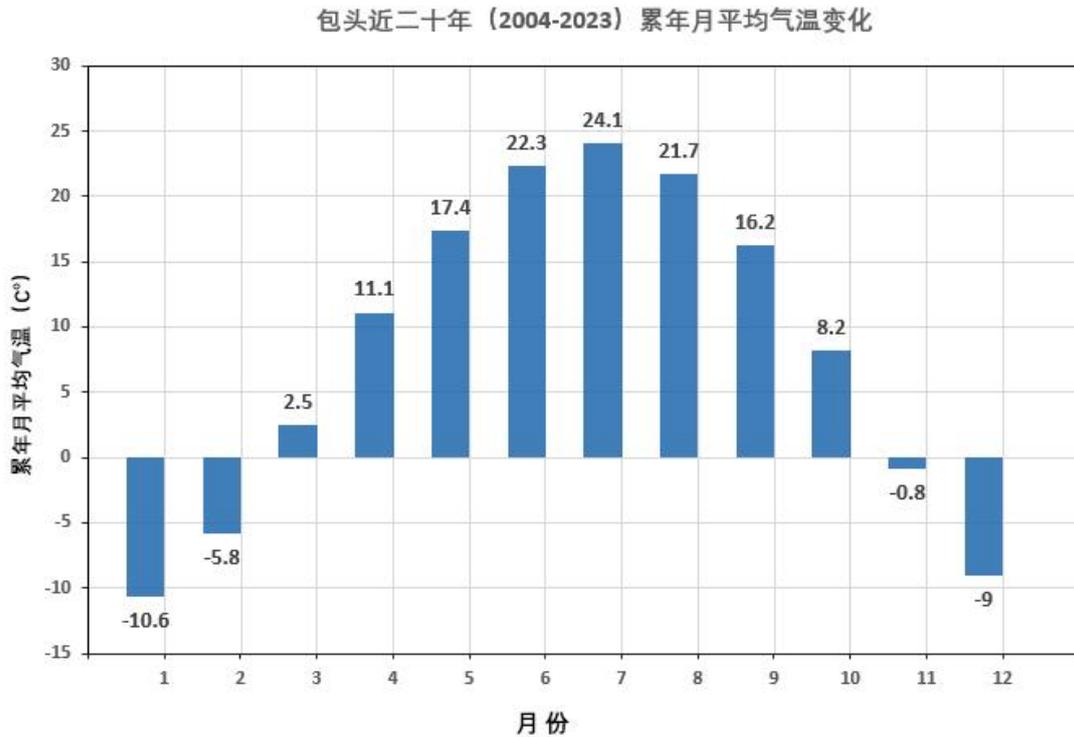


图 6.2-4 包头市月平均气温（单位：°C）

包头市气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2016 年年平均气温最高（9.9°C），2012 年年平均气温最低（7.2°C），周期为 4 年。包头市（2004-2023 年）温度年际变化趋势见图 6.2-5。



图 6.2-5 包头市（2004-2023）年平均气温（单位：°C，虚线为趋势线）

（6）气象站降水分析

包头市气象站 08 月降水量最大（69.1mm），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（62.6mm）。包头市气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2012 年年总降水量最大（421.8mm），2005 年年总降水量最小（175.9mm），周期为 7 年。包头市月平均降水量见图 6.2-6，包头市（2004-2023）年总降水量见图 6.2-7。

包头近二十年（2004-2023）累年月总降水量变化

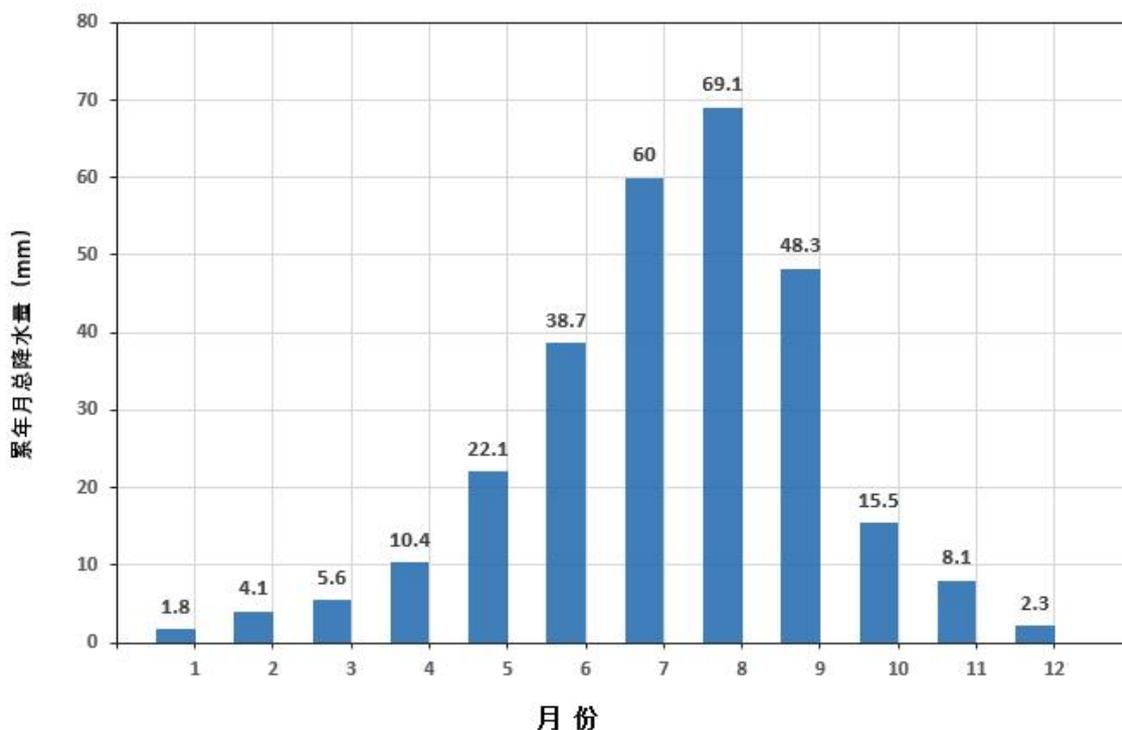


图 6.2-6 包头市月平均降水量（单位：mm）

包头近二十年（2004-2023）总降水量变化

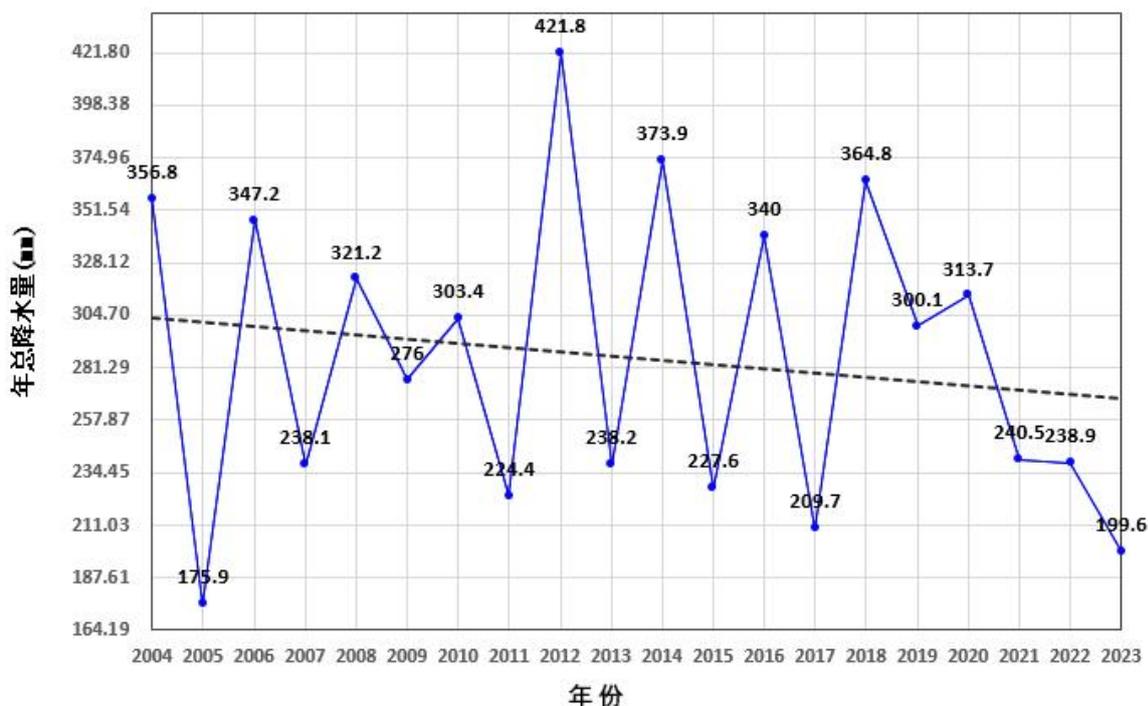


图 6.2-7 包头市（2004~2023）年总降水量（单位：mm，虚线为趋势线）

(7) 气象站日照分析

包头市气象站 05 月日照最长 (298.2h)，12 月日照最短 (203.7h)。包头市气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2020 年年日照时数最长 (3167.5h)，2018 年年日照时数最短 (2719.2h)，周期为 2 年。包头市月日照时数见图 6.2-8，包头市 (2004-2023) 年日照时长见图 6.2-9。

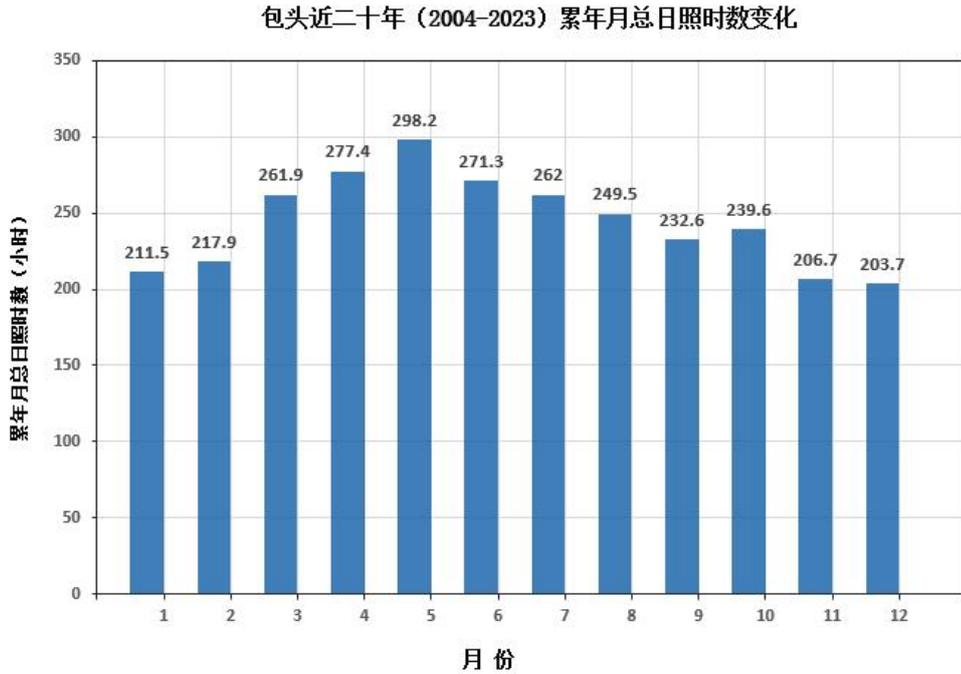


图 6.2-8 包头市月日照时数 (单位: h)

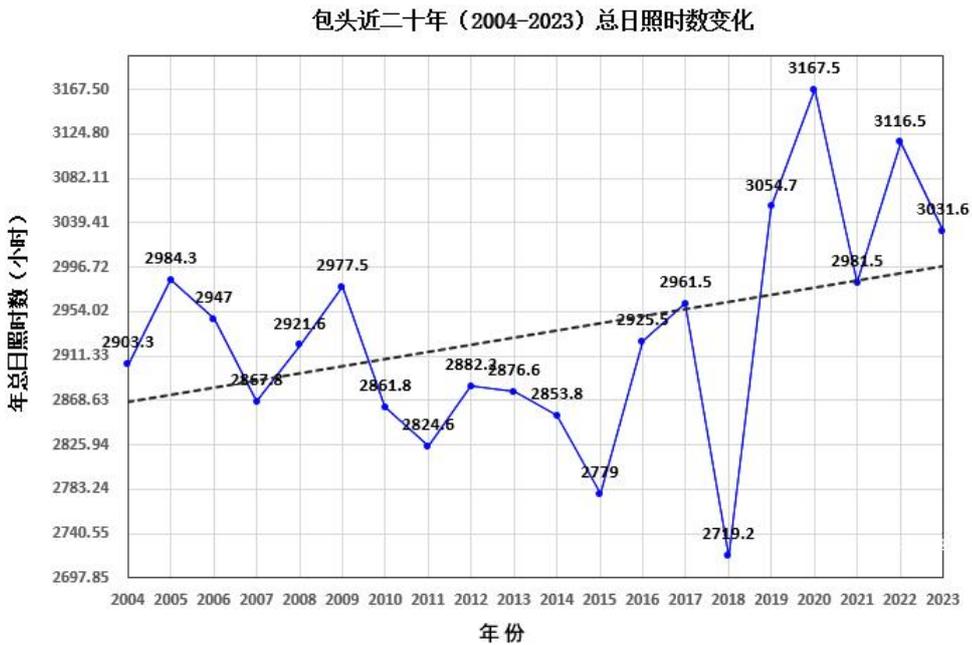


图 6.2-9 包头市 (2004-2023) 年日照时长 (单位: h, 虚线为趋势线)

(8) 气象站相对湿度分析

包头市气象站 08 月平均相对湿度最大（63.1%），03 月平均相对湿度最小（42%）；2020 年年平均相对湿度最大（59%），2005 年年平均相对湿度最小（44%），周期为 5 年。包头市月平均相对湿度见图 6.2-10, 包头市(2004-2023)年平均相对湿度见图 6.2-11。

包头近二十年（2004-2023）累年月平均相对湿度变化

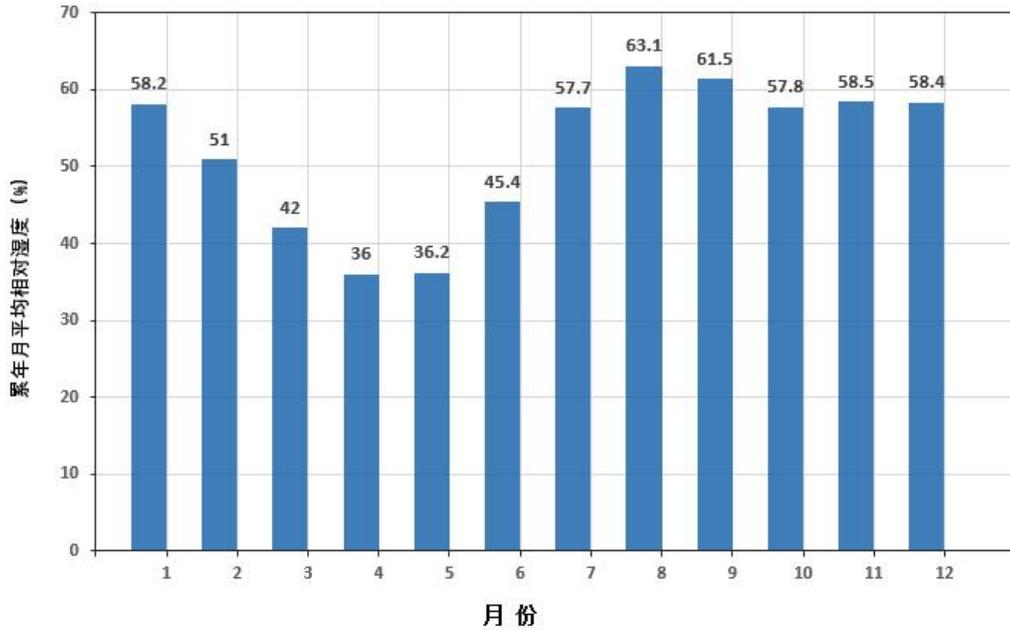


图 9.1-10 包头市月平均相对湿度（纵轴为百分比）

包头近二十年（2004-2023）平均相对湿度变化

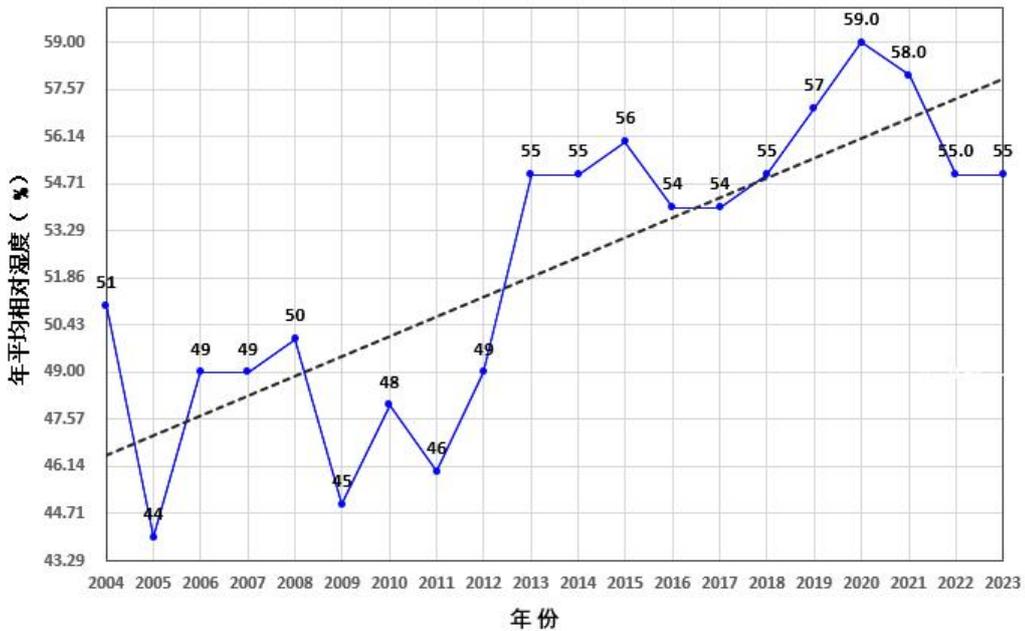


图 6.2-11 包头市（2004-2023）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

6.2.1.2 2023 年地面气象资料分析

(1) 稳定度

包头市气象站 2023 年各稳定度出现频率详见下表。

表 6.2-6 包头市气象站 2023 年各稳定度出现频率

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
	出现频率	出现频率	出现频率	出现频率	出现频率	出现频率	出现频率	出现频率	出现频率
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
一月	0	4.57	0	7.93	0	67.2	0	6.59	13.71
二月	0	4.76	1.19	7.74	0.45	70.54	0	4.46	10.86
三月	0	8.87	3.63	4.3	1.08	60.75	0	5.78	15.59
四月	0	3.47	5	2.78	1.11	81.25	0	3.47	2.92
五月	0	6.05	2.42	4.03	2.28	77.96	0	2.02	5.24
六月	0.69	14.17	3.19	5.56	2.08	57.22	0	4.86	12.22
七月	0.27	11.16	5.91	5.24	0.4	62.37	0	4.44	10.22
八月	0	10.35	6.32	4.17	0.94	62.1	0	6.45	9.68
九月	0	6.39	5.56	5	1.11	62.5	0	7.08	12.36
十月	0	8.2	4.3	8.47	0.27	51.61	0	6.05	21.1
十一月	0	3.19	0	10	0	61.11	0	9.86	15.83
十二月	0	3.09	0	9.14	0	68.15	0	5.91	13.71
全年	0.08	7.04	3.14	6.19	0.81	65.18	0	5.58	11.97
春季	0	6.16	3.67	3.71	1.49	73.23	0	3.76	7.97
夏季	0.32	11.87	5.16	4.98	1.13	60.6	0	5.25	10.69
秋季	0	5.95	3.3	7.83	0.46	58.33	0	7.65	16.48
冬季	0	4.12	0.37	8.29	0.14	68.56	0	5.69	12.82

(2) 风速

包头市气象站 2023 年风速详见下表。

表 6.2-7 包头市气象站 2023 年风速

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
	风速 (m/s)																
一月	4.52	2.16	1.42	1.75	2.44	2.68	1.41	1.51	1.25	1.25	1.28	2.16	3.67	3.51	3.59	4.36	2.92
二月	3.57	1.78	1.72	2.01	2.71	2.92	1.77	1.58	1.78	1.88	1.9	2.21	2.65	3.1	2.86	2.95	2.57

三月	3.6	1.61	1.45	1.85	2.84	2.74	1.94	1.71	1.84	1.74	1.87	2.52	3.58	2.63	3.95	3.32	2.78
四月	3.9	3.08	1.94	2.36	3.86	3.9	2.87	2.37	2.34	2.36	2.56	3.61	5.63	4.45	4.73	3.38	3.87
五月	3.37	2.33	1.81	1.83	3.39	3.49	2.8	2.93	2.75	2.88	2.35	2.94	4.47	3.25	3.87	3.43	3.25
六月	2.73	2.66	1.94	2.15	2.99	2.6	3.05	3.58	2.9	2.25	2.42	2.91	2.88	2.92	4.35	2.82	2.85
七月	2.42	1.54	2.5	2.36	3.41	3.42	2.69	1.97	1.95	2.17	2.13	2.68	3.54	3.26	2.88	2.31	2.97
八月	2.08	1.97	1.86	2.13	2.79	3.04	2.37	2.25	1.75	1.82	2.39	2.64	2.33	2.66	2.78	1.72	2.5
九月	2.7	1.85	1.64	1.71	3.13	3.06	2.65	2.35	2.36	2.6	2.17	2.34	3.15	2.86	2.44	1.98	2.67
十月	2.04	1.49	1.52	1.82	2.58	2.33	1.88	1.6	1.64	1.86	1.41	2.2	2.53	2.14	2.36	2.06	2.17
十一月	3.11	1.67	1.56	1.95	2.38	2.41	1.64	1.28	1.23	1.39	1.75	2.17	4.22	3.98	4.59	2.93	2.99
十二月	2.56	1.79	1.49	1.91	2.33	2.92	1.92	1.35	1.38	1.61	1.51	2.2	3.36	2.74	3.56	3.5	2.49
全年	3.28	2.13	1.76	1.98	2.91	3.04	2.35	2.24	2.03	2.05	1.96	2.5	3.66	3.32	3.66	2.94	2.84
春季	3.61	2.45	1.78	2	3.4	3.45	2.58	2.4	2.35	2.33	2.15	2.9	4.54	3.59	4.19	3.37	3.3
夏季	2.52	2.26	2.06	2.22	3.04	3.09	2.65	2.67	2.28	2.04	2.31	2.77	3.04	3.08	3.52	2.43	2.77
秋季	2.62	1.64	1.58	1.84	2.74	2.72	2.22	1.96	1.91	2.04	1.78	2.23	3.43	3.32	3.46	2.4	2.6
冬季	3.74	1.94	1.59	1.91	2.52	2.86	1.7	1.49	1.43	1.55	1.57	2.19	3.36	3.28	3.43	3.54	2.67

包头市气象站 2023 年平均风速的月变化详见下表。

表 6.2-8 包头 2023 年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)	2.92	2.57	2.78	3.87	3.25	2.85	2.97	2.50	2.67	2.17	2.99	2.49

包头市气象站 2023 年季小时平均风速的日变化详见下表。

表 6.2-9 包头 2023 年季小时平均风速的日变化

季节	小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季		2.25	2.20	2.28	2.29	2.38	2.28	2.51	2.89	3.62	3.84	4.07	4.12
夏季		1.98	2.02	2.04	1.88	1.95	2.11	2.09	2.63	2.94	3.30	3.38	3.53
秋季		1.87	2.00	1.98	2.01	2.07	2.18	2.00	2.14	2.66	3.04	3.27	3.54
冬季		2.20	2.13	2.20	2.04	2.26	2.08	2.07	2.24	2.15	2.68	3.03	3.39

季节 \ 小时(h) 风速(m/s)												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.56	4.75	4.72	4.79	4.46	4.11	3.59	3.12	2.90	2.61	2.35	2.39
夏季	3.59	3.66	3.80	3.60	3.59	3.50	3.11	2.61	2.52	2.33	2.24	2.10
秋季	3.61	3.65	3.77	3.72	3.19	2.66	2.44	2.30	2.22	2.14	2.01	2.00
冬季	3.46	3.78	3.82	3.81	3.39	2.84	2.50	2.46	2.41	2.47	2.33	2.21

(3) 温度

包头市气象站 2023 年平均温度的月变化详见下表。

表 6.2-10 包头 2023 年平均温度的月变化

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
温度(°C)	-9.76	-2.92	3.92	9.54	17.27	22.73	23.23	22.70	17.89	9.96	-1.96	-10.72

(4) 风频

包头市气象站 2023 年年均风频的月变化详见下表。

表 6.2-11 包头 2023 年年均风频的月变化

风频 (%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	7.39	1.48	0.67	3.23	10.62	8.20	2.82	1.88	4.17	2.15	2.55	8.87	27.28	7.93	4.03	4.70	2.02
二月	8.63	1.19	2.98	5.21	22.17	12.50	4.17	2.23	2.83	1.79	3.13	7.29	13.54	2.68	2.38	6.70	0.60
三月	10.35	1.88	1.75	2.82	10.89	9.41	2.96	2.55	4.70	3.36	4.57	10.89	17.74	3.76	3.36	7.66	1.34
四月	9.44	3.19	3.19	2.50	13.89	14.44	3.61	2.92	3.33	3.33	1.81	5.56	16.94	6.11	4.86	4.58	0.28
五月	9.95	2.82	2.55	2.82	15.19	9.54	4.17	3.49	6.05	3.49	2.96	7.12	12.63	4.44	5.24	6.72	0.81
六月	8.06	4.17	2.78	2.92	15.56	11.25	4.72	4.31	5.97	2.92	3.47	7.78	10.00	3.33	4.44	7.64	0.69
七月	3.36	1.21	1.88	3.36	21.37	19.09	4.17	3.09	2.55	1.21	3.90	6.05	10.48	7.12	3.63	6.85	0.67
八月	2.96	2.69	2.42	3.09	27.15	20.43	7.26	3.76	5.11	3.36	4.17	4.44	5.11	1.88	1.75	2.82	1.61
九月	3.33	2.08	2.36	2.22	22.64	17.64	5.28	3.75	6.39	3.33	3.75	6.94	7.64	3.06	3.06	5.14	1.39
十月	4.44	2.82	2.02	3.23	21.37	9.14	2.82	2.42	4.70	2.15	3.63	10.08	14.11	4.97	5.24	5.38	1.48
十一月	4.86	0.97	2.22	3.61	14.72	7.50	2.22	0.83	2.36	2.22	4.17	6.53	19.31	11.25	8.06	7.64	1.53
十二月	3.76	1.08	2.15	7.12	16.80	14.78	2.55	1.75	3.90	1.88	3.63	9.41	15.46	2.55	4.70	5.91	2.55

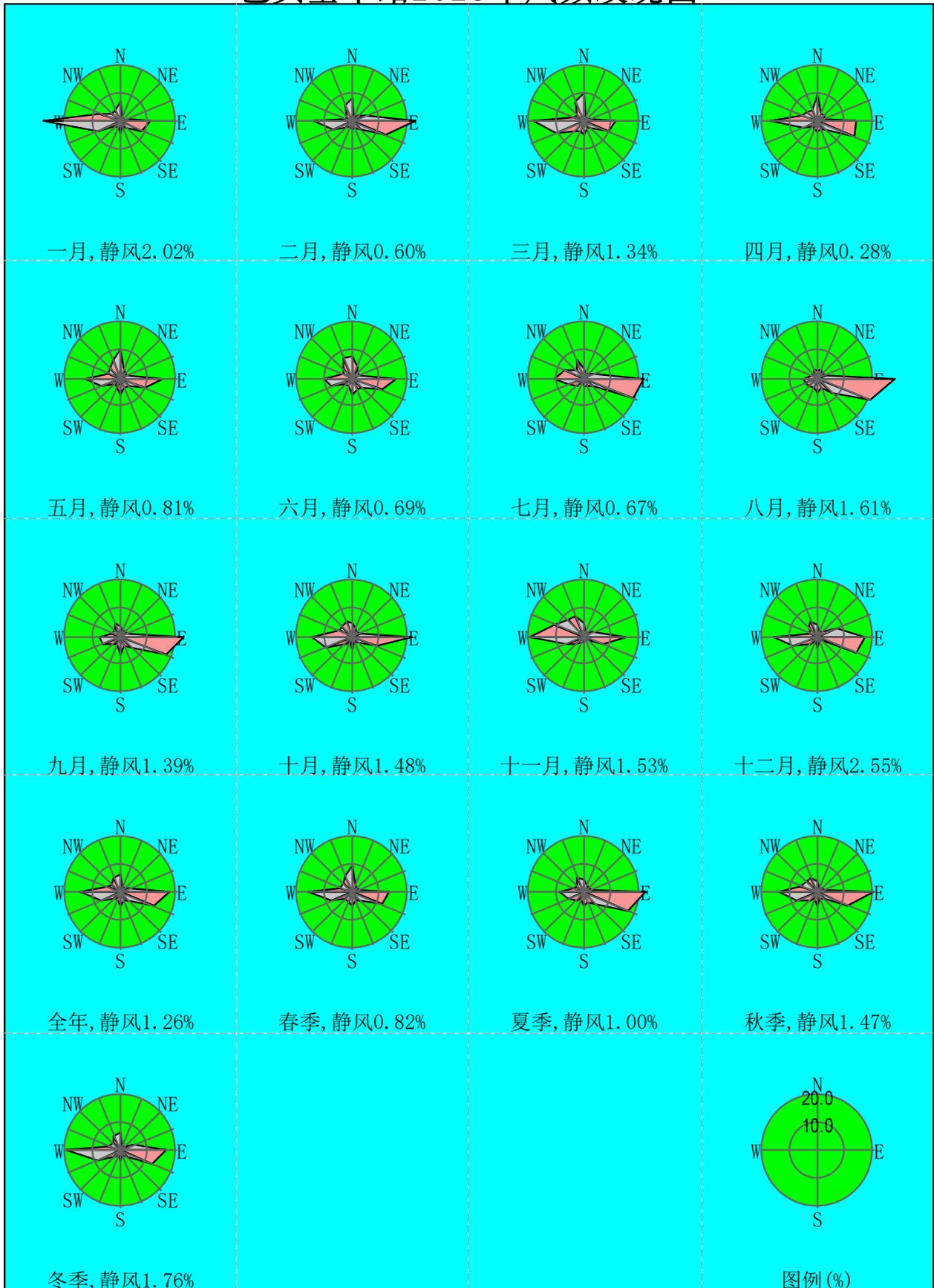
包头市气象站 2023 年年均风频的季变化及年均风频详见下表。

表 6.2-12 包头 2023 年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	9.92	2.63	2.49	2.72	13.32	11.10	3.58	2.99	4.71	3.40	3.13	7.88	15.76	4.76	4.48	6.34	0.82

夏季	4.76	2.67	2.36	3.13	21.42	16.98	5.39	3.71	4.53	2.49	3.85	6.07	8.51	4.12	3.26	5.75	1.00
秋季	4.21	1.97	2.20	3.02	19.60	11.40	3.43	2.34	4.49	2.56	3.85	7.88	13.69	6.41	5.45	6.04	1.47
冬季	6.53	1.25	1.90	5.19	16.34	11.81	3.15	1.94	3.66	1.94	3.10	8.56	18.94	4.44	3.75	5.74	1.76
全年	6.36	2.13	2.24	3.50	17.67	12.83	3.89	2.75	4.35	2.60	3.48	7.59	14.20	4.93	4.24	5.97	1.26

包头基本站2023年风频玫瑰图



6.2.1.3 大气环境影响预测与评价

(1) 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中推荐的 AERSCREEN 估算模型进行评价。

(2) 预测因子

项目污染源包括点源和面源，预测因子包括 TSP、PM_{2.5}、PM₁₀、二甲苯、非甲烷总烃。

(3) 模式中参数的选取预测模型参数选取

估算模式参数选取见表 6.2-13。

表 6.2-13 估算模式参数选取一览表

参数		取值
选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	289 万
最高环境温度/°C		40.4
最低环境温度/°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 6.2-14 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	2023 年
3	格式	DEM 文件
4	范围	覆盖整个厂区
5	分辨率	90m

(2) 大气污染物排放量核算

①有组织排放（点源）污染物源强

本项目各点源大气污染物源强参数见表 6.2-15。

②无组织排放（面源）污染物源强

本项目无组织排放大气污染物源强参数见表 6.2-16。

表 6.2-15 有组织源强参数表（点源）

序号	污染源名称	点源海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	内径 (m)	烟气量 (m ³ /h)	与正北向夹角(°)	年排放时长 (h)	排放工况	排放因子	排放速率 (kg/h)
1	抛丸排气筒 DA001	1052	15	0.4	10000	0	4800	正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
2	抛丸排气筒 DA003	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
3	抛丸排气筒 DA004	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
4	抛丸排气筒 DA005	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
5	钢丸回收系统 DA007	1052	15	0.4	10000	0		正常	PM ₁₀	0.391
									PM _{2.5}	0.196
6	喷漆排气筒 DA002	1052	15	1.4	110000	0		正常	PM ₁₀	0.52
									PM _{2.5}	0.26
							二甲苯		0.32	
							非甲烷总烃		1.40	

PM_{2.5}: 源强依据为《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中环境空气污染物基本项目浓度限值中 PM_{2.5} 的浓度限值为 PM₁₀ 的一半。

表 6.2-16 无组织源强参数表（面源）

序号	污染源名称	面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放时长 (h)	排放工况	排放因子	排放速率 (kg/h)
1	加工车间	1053	188	45	90	15.75	4800	正常	TSP	0.13
									PM ₁₀	0.065
									PM _{2.5}	0.033
									NO _x	0.097
									二氧化硫	0.01
2	抛丸车间	1052	97	21	0	13.8	4800	正常	TSP	0.21
									PM ₁₀	0.105
									PM _{2.5}	0.053

6.2.1.4 预测评价内容

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

6.2.1.5 影响分析

采用估算模式预测结果评价，估算模式计算结果统计见下表。

表 6.2-17 抛丸有组织点源大气污染物影响结果预测（排气筒 DA001）

离源距离(m)	PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率	浓度	占标率
10	3.99E-03	0.89	2.00E-03	0.89
25	1.89E-02	4.21	9.49E-03	4.21
50	2.48E-02	5.51	1.24E-02	5.51
52	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.71
100	1.43E-02	3.18	7.17E-03	3.18
200	1.00E-02	2.23	5.03E-03	2.23
300	6.66E-03	1.48	3.34E-03	1.48
400	5.95E-03	1.32	2.98E-03	1.32
500	4.51E-03	1	2.26E-03	1
600	3.61E-03	0.8	1.81E-03	0.8
700	3.53E-03	0.78	1.77E-03	0.78
800	2.65E-03	0.59	1.33E-03	0.59
900	2.08E-03	0.46	1.04E-03	0.46
1000	1.78E-03	0.39	8.90E-04	0.39
1500	1.31E-03	0.29	6.57E-04	0.29
2000	9.57E-04	0.21	4.80E-04	0.21
2500	7.18E-04	0.16	3.60E-04	0.16
下风向最大质量浓度及占标率	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.71
D10%最远距离	0		0	

抛丸排气筒 DA001 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

表 6.2-18 抛丸有组织点源大气污染物影响结果预测（排气筒 DA003）

离源距离(m)	PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率	浓度	占标率
10	3.99E-03	0.89	2.00E-03	0.89
25	1.89E-02	4.21	9.49E-03	4.22
50	2.48E-02	5.51	1.24E-02	5.53
52	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
100	1.43E-02	3.18	7.17E-03	3.19
200	1.00E-02	2.23	5.03E-03	2.24
300	6.66E-03	1.48	3.34E-03	1.48
400	5.95E-03	1.32	2.98E-03	1.33
500	4.51E-03	1	2.26E-03	1
600	3.61E-03	0.8	1.81E-03	0.8
700	3.53E-03	0.78	1.77E-03	0.79
800	2.65E-03	0.59	1.33E-03	0.59
900	2.08E-03	0.46	1.04E-03	0.46
1000	1.78E-03	0.39	8.90E-04	0.4
1500	1.31E-03	0.29	6.57E-04	0.29
2000	9.57E-04	0.21	4.80E-04	0.21
2500	7.18E-04	0.16	3.60E-04	0.16
下风向最大质量浓度及占标率	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
D10%最远距离	0		0	

抛丸排气筒 DA003 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

表 6.2-19 抛丸有组织点源大气污染物影响结果预测（排气筒 DA004）

离源距离(m)	PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率	浓度	占标率
10	3.99E-03	0.89	2.00E-03	0.89
25	1.89E-02	4.21	9.49E-03	4.22
50	2.48E-02	5.51	1.24E-02	5.53
52	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
100	1.43E-02	3.18	7.17E-03	3.19
200	1.00E-02	2.23	5.03E-03	2.24
300	6.66E-03	1.48	3.34E-03	1.48
400	5.95E-03	1.32	2.98E-03	1.33
500	4.51E-03	1	2.26E-03	1
600	3.61E-03	0.8	1.81E-03	0.8
700	3.53E-03	0.78	1.77E-03	0.79
800	2.65E-03	0.59	1.33E-03	0.59
900	2.08E-03	0.46	1.04E-03	0.46
1000	1.78E-03	0.39	8.90E-04	0.4
1500	1.31E-03	0.29	6.57E-04	0.29
2000	9.57E-04	0.21	4.80E-04	0.21
2500	7.18E-04	0.16	3.60E-04	0.16
下风向最大质量浓度及占标率	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
D10%最远距离	0		0	

抛丸排气筒 DA004 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

表 6.2-20 抛丸有组织点源大气污染物影响结果预测（排气筒 DA005）

离源距离(m)	PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率	浓度	占标率
10	3.99E-03	0.89	2.00E-03	0.89
25	1.89E-02	4.21	9.49E-03	4.22

50	2.48E-02	5.51	1.24E-02	5.53
52	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
100	1.43E-02	3.18	7.17E-03	3.19
200	1.00E-02	2.23	5.03E-03	2.24
300	6.66E-03	1.48	3.34E-03	1.48
400	5.95E-03	1.32	2.98E-03	1.33
500	4.51E-03	1	2.26E-03	1
600	3.61E-03	0.8	1.81E-03	0.8
700	3.53E-03	0.78	1.77E-03	0.79
800	2.65E-03	0.59	1.33E-03	0.59
900	2.08E-03	0.46	1.04E-03	0.46
1000	1.78E-03	0.39	8.90E-04	0.4
1500	1.31E-03	0.29	6.57E-04	0.29
2000	9.57E-04	0.21	4.80E-04	0.21
2500	7.18E-04	0.16	3.60E-04	0.16
下风向最大质量浓度及占标率	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
D10%最远距离	0		0	

抛丸排气筒 DA004 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

表 6.2-21 抛丸有组织点源大气污染物影响结果预测（排气筒 DA007）

离源距离(m)	PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率	浓度	占标率
10	3.99E-03	0.89	2.00E-03	0.89
25	1.89E-02	4.21	9.49E-03	4.22
50	2.48E-02	5.51	1.24E-02	5.53
52	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
100	1.43E-02	3.18	7.17E-03	3.19
200	1.00E-02	2.23	5.03E-03	2.24
300	6.66E-03	1.48	3.34E-03	1.48

400	5.95E-03	1.32	2.98E-03	1.33
500	4.51E-03	1	2.26E-03	1
600	3.61E-03	0.8	1.81E-03	0.8
700	3.53E-03	0.78	1.77E-03	0.79
800	2.65E-03	0.59	1.33E-03	0.59
900	2.08E-03	0.46	1.04E-03	0.46
1000	1.78E-03	0.39	8.90E-04	0.4
1500	1.31E-03	0.29	6.57E-04	0.29
2000	9.57E-04	0.21	4.80E-04	0.21
2500	7.18E-04	0.16	3.60E-04	0.16
下风向最大质量浓度及占标率	2.57E-02	5.71	1.29E-02	5.72
D10%最远距离	0		0	

抛丸排气筒 DA007 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

表 6.2-22 有组织点源大气污染物影响结果预测（喷漆 DA002）

下风向	喷漆废气							
	PM ₁₀		PM _{2.5}		非甲烷总烃		二甲苯	
	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%
10	9.87E-05	0.02	4.93E-05	0.02	2.66E-04	0.01	6.07E-05	0.03
100	8.04E-03	1.79	4.02E-03	1.79	2.16E-02	1.08	4.95E-03	2.47
114	9.22E-03	2.05	4.61E-03	2.05	2.48E-02	1.24	5.68E-03	2.84
200	6.73E-03	1.49	3.36E-03	1.49	1.81E-02	0.91	4.14E-03	2.07
300	6.84E-03	1.52	3.42E-03	1.52	1.84E-02	0.92	4.21E-03	2.1
400	6.35E-03	1.41	3.17E-03	1.41	1.71E-02	0.85	3.91E-03	1.95
500	5.57E-03	1.24	2.78E-03	1.24	1.50E-02	0.75	3.43E-03	1.71
600	4.84E-03	1.08	2.42E-03	1.08	1.30E-02	0.65	2.98E-03	1.49
700	4.46E-03	0.99	2.23E-03	0.99	1.20E-02	0.6	2.75E-03	1.37
800	3.78E-03	0.84	1.89E-03	0.84	1.02E-02	0.51	2.33E-03	1.16
900	3.23E-03	0.72	1.62E-03	0.72	8.71E-03	0.44	1.99E-03	1
1000	2.86E-03	0.64	1.43E-03	0.64	7.71E-03	0.39	1.76E-03	0.88
1500	1.99E-03	0.44	9.94E-04	0.44	5.35E-03	0.27	1.22E-03	0.61
2000	1.45E-03	0.32	7.26E-04	0.32	3.91E-03	0.2	8.94E-04	0.45
2500	1.10E-03	0.25	5.52E-04	0.25	2.97E-03	0.15	6.80E-04	0.34
下风向最大质量浓度及占标率	9.22E-03	2.05	4.61E-03	2.05	2.48E-02	1.24	5.68E-03	2.84
D10%最远距离	0		0		0		0	

喷漆工段废气设置 1 根排气筒 DA002，有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 9.22E-03 μg/m³，占标率为 2.05%，最大浓度落地距离为 114m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 4.61E-03 μg/m³，占标率为 2.05%，最大浓度落地距离为 114m。有组织非甲烷总烃排放最大落地浓度为 2.48E-02 μg/m³，占标率 1.24%，最大浓度落地距离 114m；有组织二甲苯最大落地浓度 5.68E-03 μg/m³，占标率为 2.84%，最大浓度落地距离为 114m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；有组织二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》浓度限值。

表 6.2-23 无组织点源大气污染物影响结果预测（加工车间）

离源距离(m)	SO ₂		NO ₂		TSP		PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%
10	1.30E-03	0.26	1.26E-02	6.29	1.69E-02	1.87	8.44E-03	1.87	4.28E-03	1.9
95	1.87E-03	0.37	1.81E-02	9.07	2.43E-02	2.7	1.22E-02	2.7	6.17E-03	2.74
100	1.85E-03	0.37	1.79E-02	8.96	2.40E-02	2.67	1.20E-02	2.67	6.10E-03	2.71
200	9.47E-04	0.19	9.19E-03	4.59	1.23E-02	1.37	6.16E-03	1.37	3.12E-03	1.39
300	5.58E-04	0.11	5.42E-03	2.71	7.26E-03	0.81	3.63E-03	0.81	1.84E-03	0.82
400	3.81E-04	0.08	3.70E-03	1.85	4.96E-03	0.55	2.48E-03	0.55	1.26E-03	0.56
500	2.83E-04	0.06	2.74E-03	1.37	3.68E-03	0.41	1.84E-03	0.41	9.33E-04	0.41
600	2.21E-04	0.04	2.15E-03	1.07	2.88E-03	0.32	1.44E-03	0.32	7.30E-04	0.32
700	1.80E-04	0.04	1.74E-03	0.87	2.34E-03	0.26	1.17E-03	0.26	5.94E-04	0.26
800	1.50E-04	0.03	1.46E-03	0.73	1.95E-03	0.22	9.77E-04	0.22	4.96E-04	0.22
900	1.28E-04	0.03	1.24E-03	0.62	1.67E-03	0.19	8.33E-04	0.19	4.23E-04	0.19
1000	1.11E-04	0.02	1.08E-03	0.54	1.45E-03	0.16	7.23E-04	0.16	3.67E-04	0.16
1500	6.42E-05	0.01	6.23E-04	0.31	8.35E-04	0.09	4.17E-04	0.09	2.12E-04	0.09
2000	4.35E-05	0.01	4.22E-04	0.21	5.65E-04	0.06	2.83E-04	0.06	1.44E-04	0.06
2500	3.21E-05	0.01	3.12E-04	0.16	4.18E-04	0.05	2.09E-04	0.05	1.06E-04	0.05
下风向最大质量浓度及 占标率	1.87E-03	0.37	1.81E-02	9.07	2.43E-02	2.7	1.22E-02	2.7	6.17E-03	2.74
D10%最远距离	0		0		0		0		0	

加工车间废气源强包含切割燃烧天然气废气、切割粉尘、焊接粉尘、加工粉尘，主要污染物有二氧化硫、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}，无组织 SO₂ 排放最大落地浓度 1.87E-03 μg/m³，占标率为 0.37%，最大浓度落地距离为 95m；无组织 NO₂ 1.81E-02 μg/m³，占标率为 9.07%，

最大浓度落地距离为 95m；无组织 TSP 排放最大落地浓度为 $2.43\text{E-}02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.7%，最大浓度落地距离为 95m；无组织 PM_{10} 排放最大落地浓度为 $1.22\text{E-}02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.7%，最大浓度落地距离为 95m；有组织 $\text{PM}_{2.5}$ 排放最大落地浓度为 $6.17\text{E-}03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.74%，最大浓度落地距离为 95m。无组织二氧化硫、 NO_x 、TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表 6.2-24 无组织点源大气污染物影响结果预测（抛丸车间）

下风向	抛丸车间					
	TSP		PM ₁₀		PM _{2.5}	
	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%
10	5.64E-02	6.27	2.82E-02	6.27	1.42E-02	6.33
25	6.62E-02	7.36	3.31E-02	7.36	1.67E-02	7.43
49	7.86E-02	8.73	3.93E-02	8.73	1.98E-02	8.82
50	7.86E-02	8.73	3.93E-02	8.73	1.98E-02	8.81
100	4.61E-02	5.13	2.31E-02	5.13	1.16E-02	5.18
200	1.96E-02	2.18	9.81E-03	2.18	4.95E-03	2.2
300	1.15E-02	1.28	5.76E-03	1.28	2.91E-03	1.29
400	7.84E-03	0.87	3.92E-03	0.87	1.98E-03	0.88
500	5.81E-03	0.65	2.91E-03	0.65	1.47E-03	0.65
600	4.54E-03	0.5	2.27E-03	0.5	1.15E-03	0.51
700	3.69E-03	0.41	1.84E-03	0.41	9.31E-04	0.41
800	3.08E-03	0.34	1.54E-03	0.34	7.77E-04	0.35
900	2.63E-03	0.29	1.31E-03	0.29	6.63E-04	0.29
1000	2.28E-03	0.25	1.14E-03	0.25	5.75E-04	0.26
1500	1.31E-03	0.15	6.57E-04	0.15	3.31E-04	0.15
2000	8.88E-04	0.1	4.44E-04	0.1	2.24E-04	0.1
2500	6.55E-04	0.07	3.28E-04	0.07	1.65E-04	0.07
下风向最大 质量浓度及 占标率	7.86E-02	8.73	3.93E-02	8.73	1.98E-02	8.82
D10%最远 距离	0		0		0	

抛丸车间无组织 TSP 排放最大落地浓度为 $7.86E-02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.73%，最大浓度落地距离为 49m；无组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 $3.93E-02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.73%，最大浓度落地距离为 49m；无组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 $1.98E-02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.82%，最大浓度落地距离为 49m。TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

6.2.1.6 污染物排放量核算

改扩建项目大气污染物有组织排放量核算见表 6.2-26。

表 6.2-26 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算年排放量 (t/a)	核算排放速率/ (kg/h)	核算排放浓度/ (mg/m ³)
1	抛丸粉尘排放口 DA001	颗粒物	1.88	0.391	39.1
2	抛丸粉尘排放口 DA003	颗粒物	1.88	0.391	39.1
3	抛丸粉尘排放口 DA004	颗粒物	1.88	0.391	39.1
4	抛丸粉尘排放口 DA005	颗粒物	1.88	0.391	39.1
5	钢砂回收系统粉尘 排气筒 DA007	颗粒物	1.88	0.391	39.1
6	喷漆废气排放口 DA002	颗粒物	2.48	0.52	4.73
		非甲烷总烃	6.73	1.40	12.73
		二甲苯	1.52	0.32	2.91
有组织排放					
有组织排放合计		颗粒物			111.88
		非甲烷总烃（其中二甲苯）			6.73（其中二甲苯 1.52）

②无组织排放量核算

改扩建项目大气污染物无组织排放量核算见表 6.2-27。

表 6.2-27 大气污染物无组织排放量核算表

序号	所属 车间	产污环节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	加 工 车 间	切割燃烧天 然气废气	NOx	/	厂界无组织执行《大 气污染物综合排放 标 准 》 (GB16297-1996)表 2 中无组织浓度监 控限值要求	0.12	0.468
			二氧化硫			0.4	0.05
			颗粒物			1.0	0.072
切割粉尘	0.4						
2	焊接烟尘	0.12					
3	加工粉尘	0.014					
4	抛丸 车 间	抛丸粉尘未 被收集部分	颗粒物	封闭车 间			1
无组织排放							
无组织排放总计		颗粒物					1.606
		NOx					0.468
		二氧化硫					0.05

③项目大气污染物年排放量核算

改扩建项目大气污染物年排放量核算见表 6.2-28。

表 6.2-28 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	有组织	11.88
		无组织	1.606
2	二甲苯	有组织	1.52
		无组织	/
3	非甲烷总烃	有组织	6.73
		无组织	/
4	NOx	有组织	/
		无组织	0.468
5	二氧化硫	有组织	/
		无组织	0.05
合计	颗粒物		13.486
	二甲苯		1.52
	VOCs		6.73
	NOx		0.468
	二氧化硫		0.05

根据估算模式（AERSCREEN 模型）计算结果可知，项目运营期排放的废气中二甲苯均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 要求，颗粒物、NOx、SO₂ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求，对周围环境影响较小。因此，改扩建项目大气污染物在正常排放工况下对环境空气质量的贡献比较小，不会改变当地大气环境功能，对当地大气环境影响不大。

综上所述，本评价认为建设项目的环境影响可以接受。

建设项目大气环境影响评价自查表内容见表 6.2-29。

表6.2-29建设项目大气环境影响评价自查表

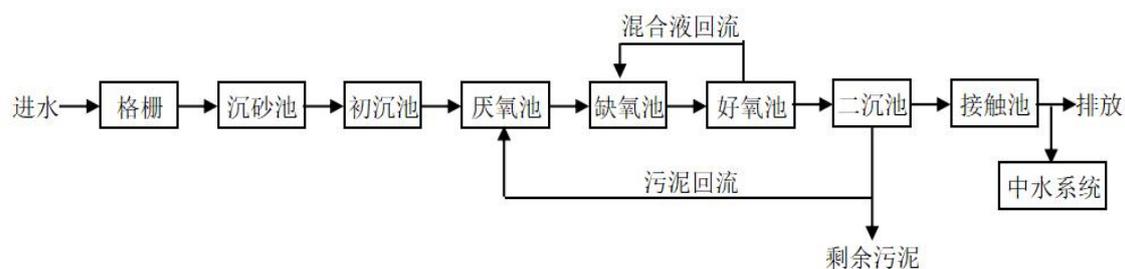
工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NOx 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO 和 O ₃ ） 其他污染物（二甲苯、非甲烷总烃、TSP）		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>

评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2023) 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"/> 现有排放源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AED T <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ()		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>					
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input 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} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物、NO _x 、SO ₂)		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：()		监测点位数 ()		无监测 <input checked="" 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 () m							
	污染源年排放量	颗粒物 13.486t/a, 非甲烷总烃 6.73t/a、二氧化硫 0.05t/a、氮氧化物 0.468t/a							
注：“ ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项。									

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），评价等级为三级 B。不新增劳动定员，不新增生活污水；纯水制备废水经排水管网最终排入包头鹿城水务有限公司。混合水质排放浓度见表 4.4-6。

包头鹿城水务有限公司位于包哈公路以北，京包铁路以南，西邻新源化工厂及明天科技股份有限公司，公司于 2006 年 10 月建成并投入使用，2007 年 10 月 18 日正式通过验收，可保证所服务区域的水质环境，并通过中水回用缓解了工业用水和市政公用事业用水的紧张局面。2012 年 8 月对其进行提标改造和扩建，建成后规模为二级处理 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际剩余处理规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。主要服务对象为包头市昆都仑区、青山区和稀土高新区。该污水处理工艺采用 A²O 法，中水系统采用高密度沉淀池+V 型滤池工艺，其流程为：



该污水处理厂的进出水指标及处理效率见表 6.2-30。

表 6.2-30 污水处理厂的进出水指标及处理效率

项目	污染物 (mg/L)					
	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
进水	6.5~9	700	300	320	50	6.5
出水	6.5~9	120	30	30	25	1.5
处理效率%	--	82.9	90	90.6	80	76.9
中水出水水质	6.5~9	50	10	5	10	-

从上表可以看出，经过生化处理后的生化出水水质可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，即 $\text{COD} < 50 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{BOD}_5 < 10 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SS} < 10 \text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} < 5 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

改扩建项目污水量为 $1.92 \text{m}^3/\text{d}$ ，占污水处理厂剩余处理能力的 0.00192%，满足包头鹿城水务有限公司的接纳规模；主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、TDS 等，水质较为简单，可以满足包头鹿城水务有限公司的进水水质要求，项目排放的污水对于包头鹿城水务有限公司 A²O 处理工艺不会造成冲击和影响，因此通过园区污

水管网排至包头鹿城水务有限公司可行。

表 6.2-31 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 checked="" 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	调查时期		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"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		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"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	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"/>		()	
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）
		（TDS、COD、氨氮、SS、）	COD	0.023	40
			氨氮	0.006	10
			SS	0.116	200

			TDS	0.864	1500	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <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	()		(厂区污水总排口)	
	监测因子	()		(pH、COD、氨氮、SS、TDS、石油类)		
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。						

6.2.3 地下水环境影响分析与评价

6.2.3.1 区域地质

(1) 地质构造

包头地区第四纪地层沉积规律受构造及古地理条件的严格控制。有两条控制区域第四系沉积的断层。一是乌拉山、大青山山前断裂；另一条是兰桂窑子至阿善沟门的断裂（兰阿断裂）；两条断裂呈东西向展布。山前断裂西起梅力更沟、东至王老大营子、兴盛窑子村北向东延展，长约 52.5km，为正断裂，倾向南，倾角约 70°。兰阿断裂由兰桂窑子经麻池、万水泉、程户窑子至阿善沟门，全长 45km，为高角度正断裂，北盘上升，南盘下降。

乌拉山、大青山山前断裂：沿山前呈东西向展布，正断层，断裂面倾角约为 70 度，断裂北盘上升，南盘相对下降，属长期缓慢蠕动断裂，其形成时代可能始于侏罗纪末期，新生代继续活动。

兰阿断裂：位于山前倾斜平原与黄河冲积平原交界处，为高角度正断层，其北盘上升，南盘下降，亦属缓慢蠕动断裂。断裂起始时期，在韩庆坝以西始于中更新世晚期；在韩庆坝以东，该断裂实际上是属于区域性大青山山前断裂，形成时期与乌拉山、大青山山前断裂一致。

改扩建项目在大地构造上属乌前凹陷，位于阿兰断裂北侧 6km 处、乌拉山、

大青山山前断裂南侧 8km 处，评价区内无褶皱、断裂以及其他面状、线状构造。

(2) 地层岩性

区域出露第四系地层，主要分布在山前倾斜平原及黄河冲积平原。从钻孔所揭露的地层来看，从中更新统至全新统均有分布。尤以中更新统及上更新统分布最广，厚度亦大，含有丰富的地下水。岩层在垂直方向上主要包含中更新统下段（ Q_2^1 ）地层、中更新统上段（ Q_2^2 ）地层、上更新统至全新统（ Q_{3-4} ）地层。

中更新统下段（ Q_2^1 ）地层，广泛分布于兰阿断裂以北的山前倾斜平原及黄河冲积平原下部、刘扇及韩武圪堵等地，其余地区尚未揭露。该组地层为一套由山前冲洪积扇为主向西及西南渐变为湖沼相为主的物质所组成，厚达 200~315m。在垂向上，由下而上，大致可分为三段。其中下部粘性土夹薄层砂为主，厚度大于 125m；中部由黄褐色粘性土组成，向西渐变为粉砂质粘性土，为一套湖沼相物质，该段特点是颗粒细，颜色较暗，含钙质结核多，愈近山麓愈甚，往西与远离山麓钙质结核渐少；上部地层在昆扇、哈扇顶部，主要由褐黄色冲洪积砂砾石与粘性土互层组成，向南砂砾石含量渐少，砂砾颗粒变细，至乌兰计、包钢尾矿坝、全巴图一带，则以粘砂及砂粘土为主，岩相由冲积洪积相为主渐过渡为湖沼相为主。

中更新统上段（ Q_2^2 ）地层：本组广泛分布于山前倾斜平原与黄河冲积平原下，为一套静水湖相沉积，主要由灰绿色、灰黑色淤泥质粘砂土、淤泥质砂粘土夹灰黑色薄层粉细砂、粉砂等组成，水平薄层理明显。在近山麓部分渐变为黄绿色粉细砂。由于兰阿断裂的挠起及地壳在东西两段沉降幅度不同的影响，断裂北侧地层厚度有由东向西，由南向北增厚的现象。在兰阿断裂附近，厚度一般小于 30m，向西北逐渐增厚，至尾矿坝一带增至 50~70m，至全巴图北、乌兰计南厚度可达 90~125m。其顶板埋藏深度，受兰阿断裂挠起与现今地形的影响由北向南逐渐变浅，在山前倾斜平原北部其顶板埋深一般为 40~60m，至中部减至 40~50m，至南部更浅，为 10~20m。由于兰阿断裂的影响，沉积环境不同，在断裂带以南，该组普遍含有芒硝，断裂以北不含芒硝。地层易溶盐化学成份以 $Cl-SO_4-Na$ 为主。该层的特点是具有明显的水平薄层理，颜色为灰绿色、灰黑色，夹有芒硝层及泥灰岩层。因该层易识别，成为划分地层年代的标志层。该层除近山局部夹砾石外，一般不含水，为区域隔水层。

上更新统至全新统（ Q_{3-4} ）地层：广泛分布。主要由山前倾斜平原冲洪积相砂砾石粘性土与黄河冲积相粉细砂、粘性土层组成。在各冲积扇上部，主要由砂砾卵石

组成，一般厚 40~60 m；至中部砂砾卵石变薄，粘性土增厚，一般厚 40~50 m；到扇边缘粘性土层增厚，中粗砂、中细砂及粉细砂层增多，一般厚 10~20 m。

6.2.3.2 区域地下水水文地质条件

(1) 区域水文地质分区

区内分为两大水文地质区，分别为山前倾斜平原和黄河冲积平原，本次评价区域大部分位于山前倾斜平原区，近南部小部分位于黄河冲积平原区。

山前倾斜平原区：分布在乌拉山山前倾斜平原的广大地区，评价区北部岩性以砂砾石、卵砾石为主，向南颗粒逐渐变细，岩性以粗中砂、中细砂、粉细砂为主。含水层厚度由北向南逐渐变小，水量变小，水质变差，北部、中部一般厚 20~30m，南部及扇形地两翼薄，一般厚 5~10m。

黄河冲积平原区：位于全巴图—兰阿断裂以南，呈条带状沿黄河分布，地形平坦，平均坡度 1.5‰，地面标高 1000~1020m。本区属黄河流域，黄河由本区南部通过，自西向东流动。由于含水层较薄，厚度为 10~25m，以粉细砂为主。

按照地下水水力特征及岩性组合特征，本区包括潜水含水层和承压含水层，潜水含水层由上更新统至全新统（ Q_{3+4} ）砂砾卵石及粗、细砂组成，两含水层间夹有稳定的 Q_2^2 淤泥质粘土层（厚 30~125m），天然条件下，两含水层件无明显的水力联系。

(2) 含水层系统特征

①潜水含水层（上更新统至全新统 Q_{3+4} 含水层）

a 山前冲洪积砂砾石含水层

分布在乌拉山山前倾斜平原的广大地区，冲洪积扇由扇顶向扇缘、由轴部向两翼，含水层厚度逐渐变薄，颗粒变细，水量变小，水质变差。含水层主要由上更新统~全新统砂砾石、卵砾石及中粗砂组成，由北向南含水层岩性由粗变细；含水层厚度北部、中部厚，一般厚 10~30m，南部及扇形地两翼薄，一般厚 5~10m；水位埋深由北部的 20~40m，向南逐渐变浅为 1~5m；富水性北部、中部好，单井涌水量多大于 2500m³/d，南部及扇缘富水性中等或较差，一般为 500~1500m³/d，局部小于 500m³/d。

b 黄河冲积砂含水层

主要分布于山前倾斜平原以南的黄河冲积平原，由扇前沟谷冲积砂砾石含水层与黄河冲积砂含水层组成。

扇前沟谷冲积砂砾石含水层：在地貌上呈现平缓的小冲洪积扇特征，含水层岩性以砂砾石为主，向南岩性变细，以中细砂、细砂为主，含水层厚度为 20~40m，

水位埋深由 10~20m 向南变为 3~5m，单井涌水量一般 500~1000m³/d。

黄河冲积砂含水层：呈带状沿黄河东西向展布，含水层颗粒较细，以粉细砂、粉砂为主。含水层厚度 0~25m，水位埋深东部 3~5m、西段全巴兔一带 1~3m，单井涌水量西段小于 500m³/d、东段 500~1000m³/d。

②承压含水层

承压含水层主要分布于哈德门扇、昆都仑扇以及黄河平原西段的全巴兔一带，由北、北东部向南、南西部，岩性由砂砾卵石渐变为细砂、细粉砂，含水层厚度由 40~60m 渐变为 10~20m 或更薄，含水层顶板埋深由 30~50m 逐渐增加到 90~110m 或更深。承压水头埋深由北部大于 60m 向南渐变为小于 10m；单井涌水量由扇形地中上部的 1000~2500m³/d，向西部全巴兔一带变为小于 500m³/d。

③隔水层及含水层之间水力联系

改扩建项目所在的地下水系统存在一层中更新统上段淤泥质粘土层。该层以淤泥质、粉砂质为主的湖相堆积，分布连续稳定，淤泥质粘土层中具有明显的水平细纹层理。该层在黄河冲湖积平原地下水系统沉积中心处厚度最大，最大厚度达 140m 以上，向北部逐渐变小，至地下水系统北部边缘附近厚度减小为 70m 左右，而南部靠近黄河沿岸附近，受晚更新世以来黄河冲刷作用的影响，厚度减小至 20m 左右。由《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》可知，该地下水系统内，上部的潜水-微承压含水层与下部的承压含水层之间无水力联系，故本次影响预测分析仅针对潜水含水层。

(3) 地下水补给、径流、排泄

①潜水补给条件：

a 北部山区基岩裂隙水侧向径流补给，裂隙水接受大气降水补给后径流形式补给山前；

b 山区第四系沟谷孔隙水经山前断裂以跌水形式补给。工作区北部有多条沟谷，接受降水渗入后向山前径流补给山前；

c 大气降水入渗补给。地表岩性多为粉细砂、亚砂土，渗透性能好，在潜水埋深小于 10m 的地段以降水入渗形式补给地下水；

②潜水径流条件：

山前倾斜平原地下水含水层颗粒粗，径流条件好，水流通畅，潜水总的流向由东北及北向西南及南流动，水力坡度一般为 2~6‰，局部较大。

③潜水排泄条件

潜水的排泄方式主要有 a 向相邻区域侧向径流排泄，主要是向黄河冲积平原的径流排泄；b 人工开采，主要是城镇居民生活及工农业用水为主，开采已成为主要排泄途径。c 埋藏浅的潜水蒸发也是本区潜水的排泄方式之一

(4) 区域地下水动态特征

①潜水动态特征

在山前倾斜平原区潜水动态类型属径流—开采型。水位年变化幅度 2~2.7m，高水位期出现在 1~3 月，低水位期出现在 6~8 月。黄河冲积平原区潜水动态属渗入—蒸发—开采型，每年 4 月开始农灌，水位从 4 月开始下降直至 6 月底，7 月以后由于降雨季节的到来，一方面农业开采量减少，另一方面降水入渗，促使水位开始回升至 10 月出现最高水位。10~11 月农业开始冬灌，水位再度下降。11 月以后水位回升直至次年 3 月底 4 月初。

②承压水动态特征

承压水动态类型属径流—开采型，年变幅 3~8m，每年 3 月出现最高水位，4 月开始农灌，水位持续下降，至 9 月底出现最低水位。

6.2.3.3 评价区水文地质条件

在本次工作中通过资料收集整理和野外水文地质试验，查明了调查评价区的包气带岩性、结构、渗透系数及其防护能力；含水层的岩性、结构、渗透系数及地下水流速流向等相关参数，继而进一步揭示水动力条件，为下一步评价提供科学依据。

(1) 含水层组水文地质特征

评价区主要分布在山前倾斜平原水文地质区，评价区总体地势北高南低，地下水整体流向由北向南。评价区地下水主要为第四系松散岩类孔隙水，上部为潜水、下部为承压水，中间以厚层粉质粘土相隔。

①潜水含水层

地层主要为第四系上更新统（Q₃）至全新统（Q₄）冲洪积层，岩性以冲洪积卵砾石、细砂、粉砂及粘性土为主，赋存第四系松散岩类孔隙水，含水层分布特征及平面富水性特征详见评价区水文地质图，垂向分布特征详见评价区水文地质剖面图。详述如下：

第四系松散岩类孔隙潜水分布于评价区，底板埋深 50~60m，地层岩性以第四系上更新统-全新统卵砾石和细砂、粉砂为主，由北向南，颗粒逐渐变细，含水层

厚度 15~20m，富水性弱，单井涌水量小于 1000m³/d。本区水位埋深浅，根据本次调查数据，水位埋深 2.10~7.01m，水位标高 1041.09~1049.35m。本区潜水矿化度小于 1g/L 水化类型以 HCO₃-Ca•Na、HCO₃•Cl-Mg•Na•Ca 型为主。

②承压水含水层

评价区广泛分布承压水含水层，岩性由中砂、中细砂和细砂组成，含水层厚度约 15~30m，富水性一般，单井涌水量 500~1000m³/d 左右，南部区域单井涌水量 100~500m³/d，溶解性总固体小于 1g/L，水化学类型以 HCO₃-Ca•Mg 型为主，水质良好。

③隔水层

评价区潜水含水层与承压含水层之间有一层厚度大于 50m 的连续分布的粘土层分开，使得二者不存在水力联系。改扩建项目若发生泄漏，污染物直接进入上部的第四系上更新统-全新统潜水含水层，不会污染下部的承压含水层，因此，本次地下水评价目标为含水层为上部的潜水含水层。

(2) 地下水补给、径流、排泄特征

潜水补给、径流及排泄条件受气象、水文、地形、岩性控制，而大气降水和围岩裂隙水补给为其主要的补给来源，蒸发及径流为其主要排泄形式，其次为人工开采。

①大气降水渗入补给

潜水主要受大气降水渗入补给，补给量与降水量大小、降水强度、包气带岩性、地形条件、地下水位埋深、土壤含水量、地表径流状况及植被密集程度都起着不同程度的控制和影响作用，一般情况下降水渗入补给量是随着降水量的增加而增大，随地下水位埋深增大而减小。包气带岩性粗，地形平坦，地表径流迟缓，并且土壤含水量少，植被密集，则补给量就大，反之则小。本区地下水位埋深较浅，且包气带岩性为砂砾组成的填土，有利于大气降水渗入，降雨时地下水位显著上升，这种情况说明了大气降水是浅层地下水的主要补给来源。

②地下水径流

评价区潜水与承压水径流方向基本一致，主要由北向南偏西方向径流。

③垂直蒸发

地下水蒸发量大小，取决于包气带岩性和地下水埋深的不同。潜水埋藏深度较浅，地下水蒸发强烈，是潜水主要排泄途径之一。

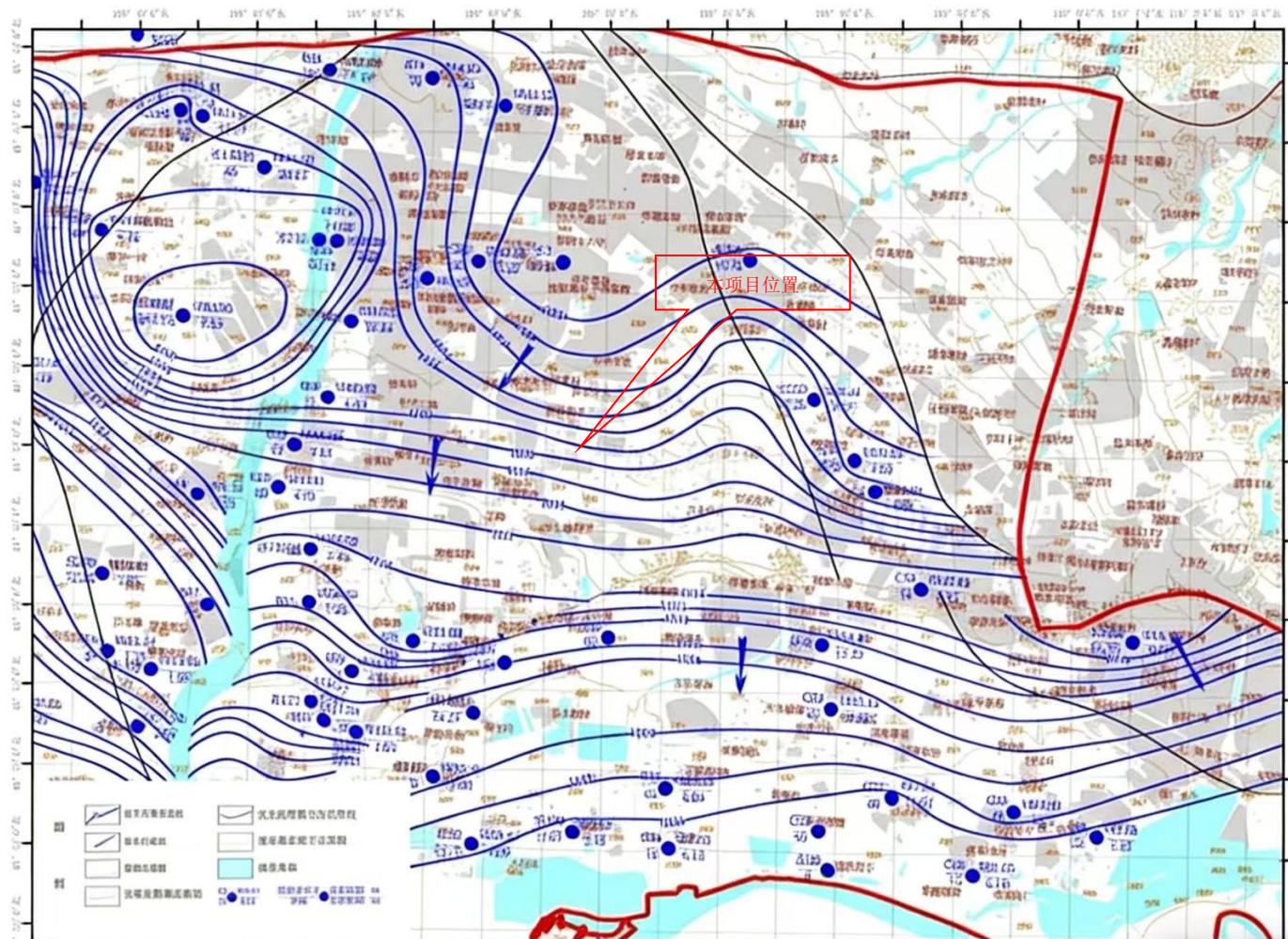


图 6.2-13 区域水文地质图

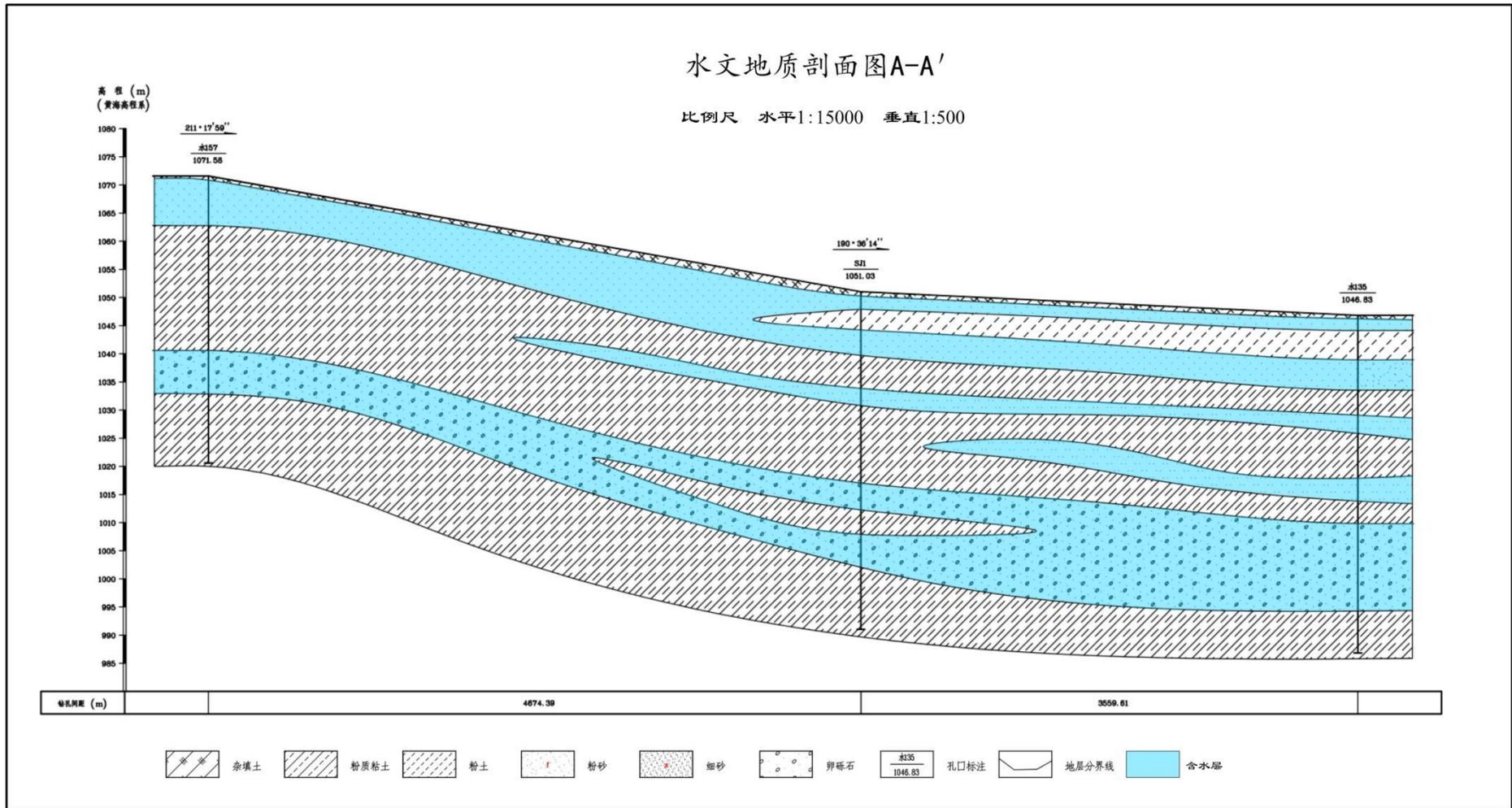


图 6.2-14 评价区水文地质剖面图

6.2.3.4 地下水环境影响预测与分析

1、正常状况下地下水环境影响分析

改扩建项目营运期无生产工艺废水产生，纯水制备废水经管网排入包头鹿城水务有限公司；原料库内设分区，贮存的油漆及稀释剂，污染物因子主要为二甲苯；危废库暂存的废包装桶、漆渣及废机油等危险废物，其他均为固态危废，不易发生泄露，废机油其潜在的地下水污染因子为石油类。

改扩建项目采取分区防渗，原料库的漆料贮存区、危废暂存间、喷漆房均为重点防渗区，采用抗渗砼+人工防渗层防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，漆料、稀释剂、废机油采取桶装，不易发生泄漏；本项目所使用的油漆为半固态，具有粘滞性，不易发生泄漏，因此，正常工况下，危废库和原料库均不会对地下水环境造成影响。

2、非正常状况下地下水影响与评价

在非正常工况下，本项目的运营可能对区域地下水造成影响。通过对项目建设内容的分析，非正常工况下项目对地下水的可能影响途径主要为原料库的漆料贮存区、危废间等防渗系统发生老化、腐蚀等现象，漆料、废机油包装桶破损或倾倒导致液体渗漏，造成地下水的污染。

原料库的漆料贮存区、危废库、喷漆房为已建成的地上设施，油漆及稀释剂贮存于包装桶内，废机油由铁桶盛装收集，发生泄露后容易被发现，且漆料、机油具有粘滞性（高粘度），与水这类低粘度、强流动性物质不同，粘滞性导致其迁移能力极弱，渗漏后不会快速渗透，仅会在渗漏点附近形成局部淤积，无法克服土壤孔隙的阻力向下渗透，更难以到达地下水含水层。且漆料中的二甲苯、废油中的石油类挥发性较强，在水中溶解度低，泄露的后大多会快速从土壤表面挥发至空气中，而非渗透留存。

发生泄漏后容易被发现，加强人员巡视、地面及裙角防渗层加强维护保养，在运营过程中充分落实上述措施，可有效减少漆料间、危废库房等防渗系统老化、腐蚀等现象的发生，因此，非正常工况下，危废库和漆料库均不会对地下水环境造成影响。

6.2.3.5 地下水环境保护措施

改扩建项目可能产生地下水污染的工程单元主要包括危废间、原料库和喷漆房等。按照“源头控制、分区防治、地下水环境监测与管理、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面制定地下水环境保护措施。

1、源头控制措施

- (1) 尽可能从源头上杜绝油漆活废机油泄漏情况的发生；
- (2) 严格按照国家相关规范要求，对危废间、原料库和喷漆房等建筑物采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；
- (3) 禁止利用渗坑、渗井、裂隙等排放液态废物和其它有害废弃物的行为；
- (4) 进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；
- (5) 建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减轻环境污染影响。

2、分区控制措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），依据天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性进行防渗分区划分。天然包气带防污性能分级参照表 6.2-27，污染控制难易程度参照表 6.2-28，地下水污染防渗分区及防渗层渗透性能要求见表 6.2-29，各工程单元地下水污染防渗分区划分见表 6.2-30，改扩建项目场地防渗分区图见图。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对分区防渗的相关要求，按导则确定的防渗分区原则进行防渗。

表 6.2-27 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 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s \leq K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩土层不满足上述“强”和“中”条件

表 6.2-28 控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。

表 6.2-29 地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性	等效黏土防渗层
	中-强	难	有机物污染物	$Mb \geq 6.0m$,

	弱	易		$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 6.2-30 各工程单元防渗分区划分表

工程单元	天然包气带 防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区
危废间、喷漆房（含调漆间）、原料库-漆料贮存区	岩土层不满足上述“强”和“中”条件，包气带防污性能“弱”。	所有物料、危险废物储存设施均为地上建筑物，防渗措施发生破坏时能及时发现和处理，污染控制难易程度为“易”。	二甲苯、石油类。	重点防渗区
抛丸车间、一般固废暂存区、加工车间、原料库其他区域		生产设施均为地上建筑物，可视化较好，能够及时发现，污染控制难易程度为“易”。	污染物类型为“其他类型”。	一般防渗区
锅炉房、钢材下料区、储气罐区、办公楼、成品堆场		运输道路均为水泥硬化，污染控制难易程度为“易”。	基本不产生对地下水有威胁的污染物。	简单防渗区

改扩建项目防渗分区图见图 6.2-15。

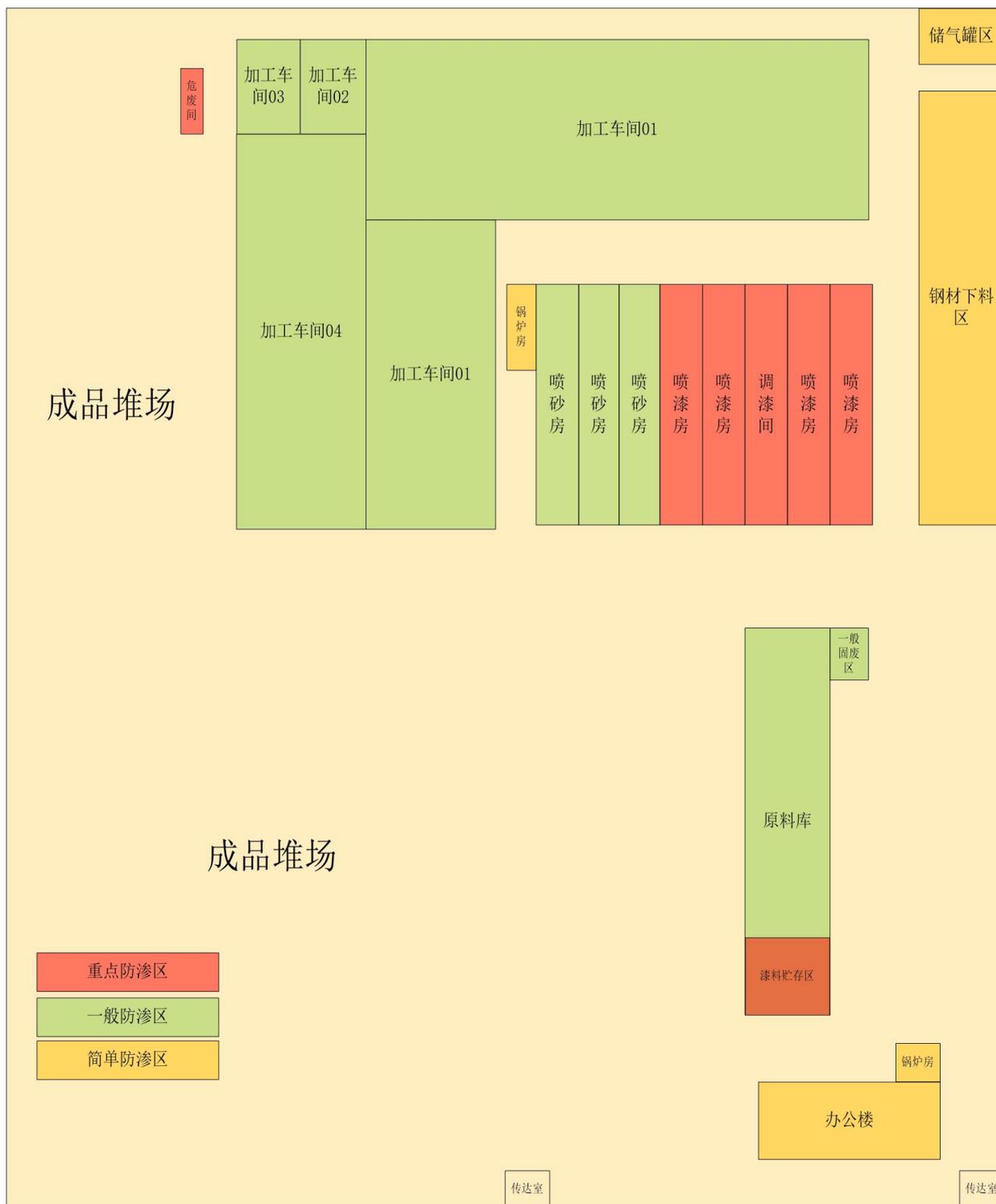


图 6.2-15 防渗分区图

6.2.3.6 地下水环境监测与管理

1、地下水监测计划

为及时准确掌握拟建项目所在区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，根据潜在地下水污染源分布情况设置长期地下水水质监控系统，包括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。

地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），根据区域含水层分布特征和地下水的径流特征，并充分考虑潜在污染源、环保目标等因素布置。

2、地下水监测原则

（1）充分利用已有监测井；

（2）水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在地下水污染源特征污染因子确定。

3、监测井布置

依据地下水监测原则，结合拟建项目所在区域的水文地质条件，布设1个地下水质量跟踪监测点。地下水监测计划见表6.2-31，监测点位置见图6.2-16。

4、监测数据管理

监测结果应及时存档，并定期向厂安全环保部门汇报，对于监测数据应该进行公开。如发现异常或发生环境事故时，加密监测频次，并分析异常原因，采取应急措施。

表 6.2-31 地下水监测计划一览表

监测点	地点	监测层位	监测频率	监测项目
喷漆房下游	下游 0.5km	潜水含水层	正常工况下，丰水期（6-9月）监测2次，每隔2个月监测一次，枯水期监测一次。如发现异常或发生事故，应加密监测频次	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二甲苯、石油类。

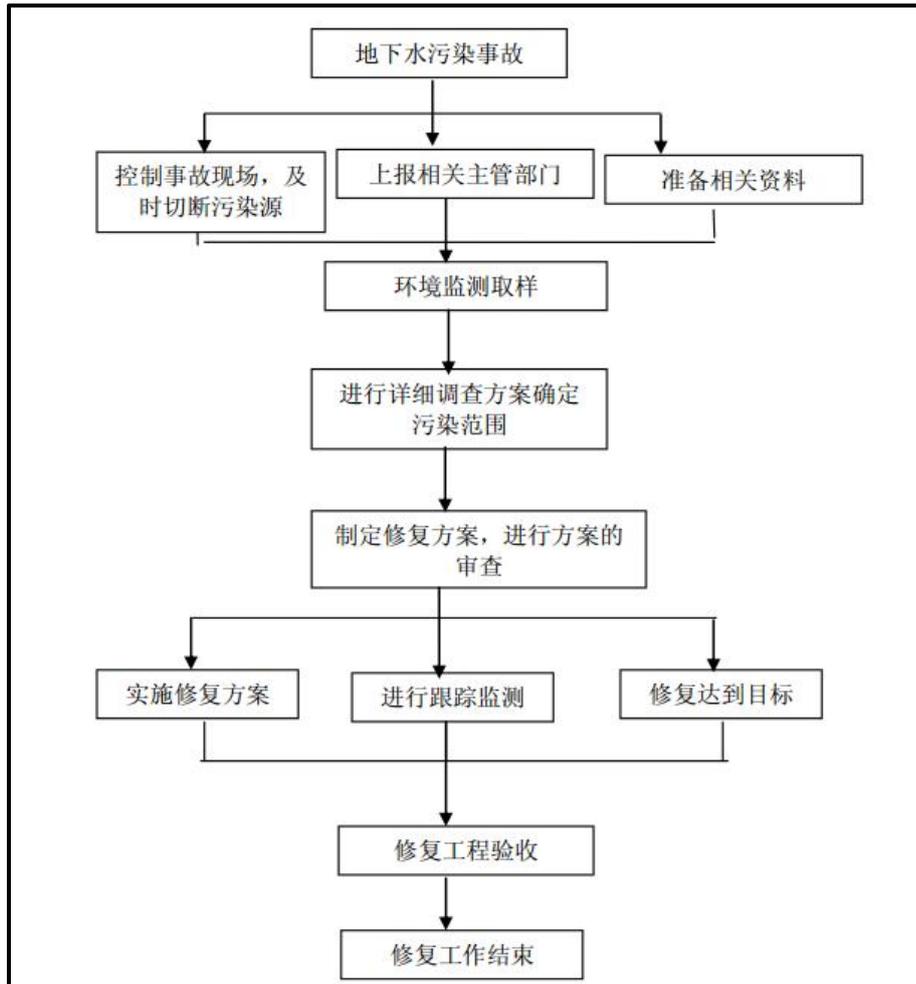


图 6.2-16 地下水污染应急响应程序

发现地下水发生异常情况，必须采取应急措施：

(1) 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，并通知环保局，密切关注地下水水质变化情况。

(2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽快修补漏洞，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量减小地下水污染事故对人和财产的影响。

(3) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

具体应急措施建议如下：

- ①一旦发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，估算泄露量。
- 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，在紧邻泄露点的位置布置截渗井，局部抽排地下水。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水，并依据井孔出水情况进行调整，使地下水形成局部降落漏斗，以免对周围地下水产生影响。并采取地下水样品送实验室进行化验分析。

⑥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，可将抽水井作为地下水长期观测井保留，纳入地下水监测计划，监测治理效果。

6.2.4 声环境影响评价

6.2.4.1 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

6.2.4.2 预测参数

（1）噪声源强

改扩建项目噪声主要由机械振动引起，机械振动噪声主要由设备运行以及机械操作运行过程中产生。改扩建新增噪声源强为自动喷涂泵 2 台、电锅炉配套风机 4 台，噪声源强为 95-100dB（A）之间。选用低噪声设备，采取基础减振、建筑隔声等降噪措施，安装消声器，以降低噪声的传播。

表 6.2-32 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/ （dB(A)/m）	声功率级 /dB(A)		
1	风机 1	/	121.9	-161.9	1048.2	/	100	基础减振、低 噪声设备	16
2	风机 2	/	-21.4	62.9	1048.5	/	100		16

表 6.2-33 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源源强 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)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
				X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
喷漆房	自动喷涂泵	95	低噪声设备、基础减振、厂房隔声	96.5	44.8	1048.7	9.2	46.8	21.8	32.7	80.8	80.7	80.7	80.7	24.0	26.0	26.0	26.0	26.0	54.8	54.7	54.7	54.7	1

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.2-34。

表 6.2-34 噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	3.03	/
2	主导风向	/	西北风	/
3	年平均气温	°C	8.55	/
4	年平均相对湿度	%	53.70	/
5	大气压强	hPa	862.2	/

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

6.2.4.3 噪声影响预测模式

根据项目噪声源分布及源强参数，采用模式计算，预测厂界的噪声级。预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2021)所推荐的模式进行预测计算。工业噪声预测计算模型如下：

(1) 基本公式

1) 在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式 (A.1) 或式 (A.2) 计算：

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

式中：L_p(r) —— 预测点处声压级，dB；

L_w —— 由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

A_{div} —— 几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —— 大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —— 地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —— 障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —— 其他多方面效应引起的衰减，dB。

(2) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、屏障屏蔽(A_{bar})、地面效应(A_{gr})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

1) 几何发散引起的衰减 (A_{div})

(a) 无指向性点声源几何发散衰减:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ —— 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —— 参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r —— 预测点距声源的距离;

r_0 —— 参考位置距声源的距离。

式 (A.5) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

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

式中: A_{div} —— 几何发散引起的衰减, dB;

r —— 预测点距声源的距离;

r_0 —— 参考位置距声源的距离。

如果已知点声源的倍频带声功率级或 A 计权声功率级 (L_{Aw}), 且声源处于自由声场, 则式 (A.5) 等效为式 (A.7) 或式 (A.8):

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 11 \quad (A.7)$$

式中: $L_p(r)$ —— 预测点处声压级, dB;

L_w —— 由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

r —— 预测点距声源的距离。

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 11 \quad (A.8)$$

式中: $L_A(r)$ —— 距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

L_{Aw} —— 点声源 A 计权声功率级, dB;

r —— 预测点距声源的距离。

如果声源处于半自由声场, 则式 (A.5) 等效为式 (A.9) 或式 (A.10):

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \quad (A.9)$$

式中: $L_p(r)$ —— 预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离。

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8 \quad (\text{A.10})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离。

(b)指向性点声源几何发散衰减：

具有指向性点声源几何发散衰减按式 (A.11) 计算：

声源在自由空间中辐射声波时，其强度分布的一个主要特性是指向性。例如，喇叭发声，其喇叭正前方声音大，而侧面或背面就小。

对于自由空间的点声源，其在某一 θ 方向上距离 r 处的声压级 [$L_p(r, \theta)$]：

$$L_p(r, \theta) = L_w - 20 \lg(r) + D_{I\theta} - 11 \quad (\text{A.11})$$

式中： $L_p(r, \theta)$ ——自由空间的点声源在某一 θ 方向上距离 r 处的声压级，dB；

L_w ——点声源声功率级 (A 计权或倍频带)，dB；

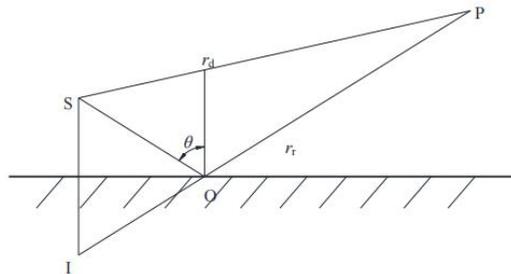
r ——预测点距声源的距离；

$D_{I\theta}$ —— θ 方向上的指向性指数， $D_{I\theta} = 10 \lg R_{\theta}$ ，其中， R_{θ} 为指向性因数， $R_{\theta} = I_{\theta} / I$ ，其中， I 为所有方向上的平均声强， W/m^2 ， I_{θ} 为某一 θ 方向上的声强， W/m^2 。

按式 (A.5) 计算具有指向性点声源几何发散衰减时，式 (A.5) 中的必须是在同一方向上的倍频带声压级。

(c)反射体引起的修正(ΔL_r)

如下图所示，当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。



当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

- 1) 反射体表面平整、光滑、坚硬；
- 2) 反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ ；
- 3) 入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

$rr-rd \gg \lambda$ 反射引起的修正量 ΔL_r 与 rr/rd 有关 ($rr=IP$ 、 $rd=SP$)，可按表 6.2-60 计算：

表 6.2-35 反射体引起的修正量

rr/rd	dB
≈ 1	3
≈ 1.4	2
≈ 2	1
> 2.5	0

2) 大气吸收引起的衰减(A_{atm})

大气吸收引起的衰减按式 (A.19) 计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (A.19)$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数（表 6.2-61）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 6.2-61 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度/℃	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 α /(dB/km)							
		倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

3) 地面效应引起的衰减(A_{gr})

地面类型可分为：

- (a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- (b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。
- (c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用如下公式计算。

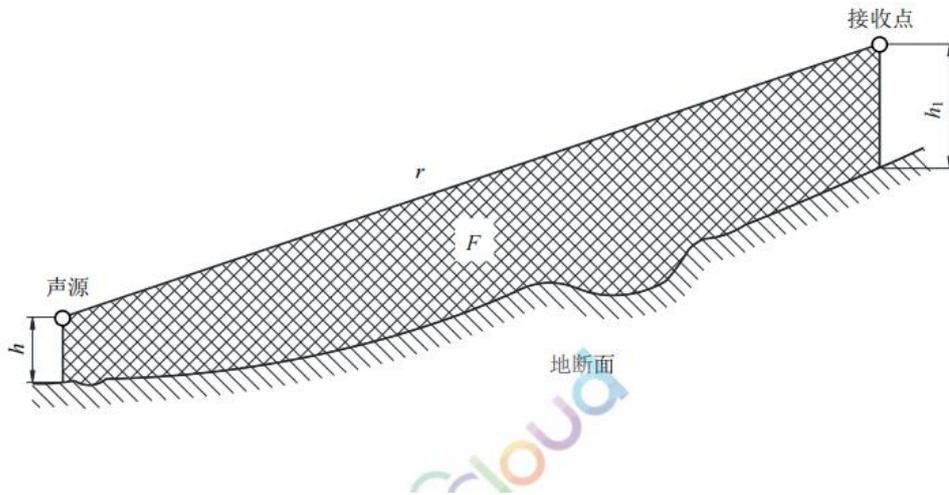
$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按下图 进行计算， $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。



4) 障碍物屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

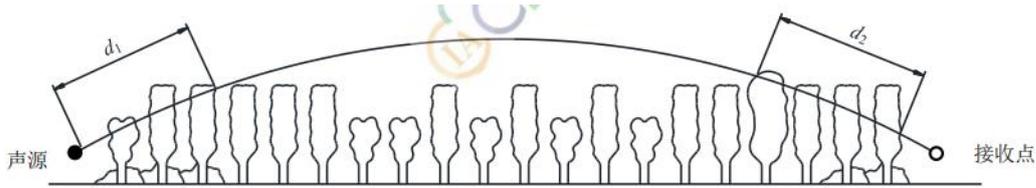
定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20 dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25 dB。

5) 绿化林带噪声衰减计算

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。



通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $df=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 A.3 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 6.2-36 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

6) 其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

(3) 噪声贡献值计算

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

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

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；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s。

(4) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 B.1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和

L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式(B.1)近似求出：

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

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

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

TL ——隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



也可按式(B.2)计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

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

级：

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

L_w ——点声源声功率级(A 计权或倍频带)，dB；

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

$R = Sa / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ；

α 为平均吸声系数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

然后按式(B.3)计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (B.3)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式(B.4) 计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级， dB；

TL_i —— 围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按式(B.5) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

式中： L_w —— 中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级， dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

6.2.4.4 预测结果

根据改扩建项目主要噪声源的声学参数、声源分布及声源防治措施，对项目投产后的厂界噪声进行预测计算，结果见下表。

表6.2-37厂界噪声贡献值预测结果一览表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	现状值 (dB(A))	预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	167.3	-186.2	1.2	昼间	26.6	60.4	60.4	65	达标
	167.3	-186.2	1.2	夜间	26.6	49.3	49.3	55	达标
南侧	122.6	-222.1	1.2	昼间	27	60.7	60.7	65	达标
	122.6	-222.1	1.2	夜间	27	48.8	48.8	55	达标
西侧	-175.3	66.6	1.2	昼间	16.4	61.1	61.1	70	达标
	-175.3	66.6	1.2	夜间	16.4	49.3	49.3	55	达标
北侧	3.8	214.4	1.2	昼间	16.7	61.3	61.3	70	达标
	3.8	214.4	1.2	夜间	16.7	49.9	49.9	55	达标

表 6.2-38 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
沃土阳光小区	53.3	44.3	60	50	10.4	10.4	53.3	44.3	0.0	0.0	达标	达标
曹钦小区	53.9	44.2	60	50	10.4	10.4	53.9	44.2	0.0	0.0	达标	达标

根据上述预测结果，厂界东侧、南侧预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求；厂界西侧、北侧预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a类标准的要求；敏感点预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值。

表 6.2-39 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
与范围	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		昼间：100%；夜间：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 type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <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	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	

	噪声值			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处 噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数（曹钦小区、沃土阳光各设置 1 个）	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：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。				

6.2.5 固体废物影响分析与评价

6.2.5.1 固体废物产生及处置情况

改扩建项目固体废物包括边角料、焊渣、废钢砂、废反渗透膜、废包装桶、漆渣、除尘灰、废布袋、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶。

(1) 边角料

根据物料平衡，边角料产生量为 150t/a，属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(2) 焊渣

焊接产生焊渣，焊渣的产生量约为 8.33t/a。属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(3) 废钢砂

抛丸工序的钢砂循环使用，定期更换，存在损耗，废钢砂产生量为 495t/a，属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(4) 废反渗透膜

来源于纯水制备，产生废反渗透膜 1.5t/a，属于一般工业固体废物，由厂家回收后再生。

(5) 废包装桶

废包装桶产生来源于漆料（含基料、固化剂、稀释剂），产生量约为 80t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW49 其他废物类，代码为 900-041-49，”危险特性为“T/In”，暂存于危废暂存间，委托内蒙古诚辉环保科技有限公司处置。

(6) 漆渣

根据漆料平衡，漆渣产生量为 0.2t/a，根据对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，

其属于国家危险废物“HW12 染料、涂料废物类”，危废代码为 900-252-12，危险特性为“T, I”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

(7) 除尘灰

包含移动式除尘器除尘灰、地面沉降、布袋除尘器除尘灰多个部分，产生量为 940.766t/a，属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(8) 废布袋

来源于抛丸工段布袋除尘器定期更换，材质通常为涤纶材质，一年更换 2-3 次，单条涤纶针毡重量 0.6kg/条，5 台布袋除尘器约 600 条，年产生废布袋 0.36t/a，单次更换 0.18t/次。属于一般工业固废，经一般固废区收集后定期外售综合利用。

(9) 废吸附介质（含废过滤棉、废活性炭）

①废过滤棉

喷漆过程中的漆雾随废气抽出经有机废气治理装置的过滤棉拦截，定期更换过滤材料，根据企业提供，一次性装填 30 块，单块 1m*1.5m*1.5m，密度 100kg/m³，可使用 7000h，约 1.94 年更换 1 次，产生量约 6.75t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物 HW49 其他废物类，危废代码为 900-041-49，危险特性为“T/In”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

②废活性炭

活性炭主要用于喷漆房有机废气的治理，该装置中活性炭主要起到富集浓缩有机废气的作用，可有限次的循环使用，该装置设置 10 台活性炭吸附箱（不设备用），采用含碘值 800mg/kg，蜂窝状活性炭。单台活性炭吸附箱填充量为 1m³，共计 10 台，则填充总量 10m³。活性炭密度 0.45t/m³，填充量为 4.5 吨。活性炭可自动脱附再生，到更换周期时进行更换。

根据《国家危险废物名录》（2025 年本），其属于国家危险废物“HW49 其他废物”，危废代码为“900-039-49”，危险特性为“T/In”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

废过滤介质产生总量为 11.25t/a。

(10) 废催化剂

废催化剂来自 RCO 装置，根据企业提供，催化剂：铂-铑催化剂，载体是 AL₂O₃ 陶瓷体；催化剂型式：蜂窝状 150mm×150mm×100mm；填充量：1m³；到期只需再生

0.5m³即可，氧化铝（Al₂O₃）陶瓷蜂窝体的密度范围通常为 0.4~0.6 g/cm³（400~600 kg/m³），废催化剂产生量约 0.25t/5a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于 HW49 其他废物（废物代码 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）类，危险特性为“T/I”，委托有危废资质单位定期回收处理。

（11）废机油

生产风电塔筒使用的卷板机等设备，在使用和维护过程中会产生废机油，废机油年产生量约为 2.5t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-214-08”，危险特性为“T/I”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

（12）废油桶

来源于机油贮存工段，产生量约 0.5t/a，属于危险废物，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，其属于国家危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-249-08”，危险特性为“T/I”，暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置。

改扩建项目固废产生与处置情况表见下表。

表 6.2-40 固废产生与处置情况表

名称	产生环节	性质	固废类别	固废代码	危险特性	产生量 (t/a)	处置措施
边角料	切割	一般固废	一般固废	900-099-S59	/	155	暂存在一般固废区，外售综合利用
焊渣	焊接			900-099-S59	/	8.33	
除尘灰	除尘			900-099-S59	/	940.766	
废钢砂	抛丸			900-099-S59	/	495	
废反渗透膜	纯水制备			900-008-S59	/	1.5	不暂存，厂家回收后再生
废布袋	除尘器			900-099-S59	/	0.36	暂存在一般固废区，外售综合利用
废包装桶	调漆	危废	HW49	900-041-49	T/In	80	暂存于危废暂存间，委托内蒙古诚辉环保科技有限公司处置
漆渣	喷漆		HW12	900-252-12	T, I	47.2	暂存于危废暂存间，委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置

废过滤介质(含废活性炭、废过滤棉)	废气处理	HW49	900-039-49	T	11.25	暂存于危废暂存间,委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
			900-041-49	T/In		
废催化剂	废气处理	HW49	900-041-49	T、I	0.25t/5a	暂存于危废暂存间,委托有资质单位处置
废机油	机械维护	HW08	900-214-08	T、I	2.5	危废暂存间暂存,委托巴彦淖尔市静脉产业园高新技术环保有限公司处置
废油桶	机油贮存	HW08	900-249-08	T、I	0.5	

6.2.5.2 固体废物管理要求

生产过程中企业应做好上述一般固废的贮存、管理、清运、处置工作，一般固体废物暂存应严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的相关规定。做到及时清运、妥善处理，清运过程应遵守严格的卫生安全程序，避免沿途遗洒和飘散造成环境污染。生产过程中企业应做好危险废物的暂存、管理工作，危险废物暂存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关规定。做到妥善处理，避免造成环境污染。

通过以上分析可知，项目营运期产生的固体废物可实现合理处置。生活垃圾暂存于垃圾桶，定期委托环卫部门定期清运。

改扩建项目依托厂区现有的一座危废暂存间及一般固废暂存区；危废间采用抗渗砼+2mm厚HDPE膜，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s；一般固废暂存间采用抗渗砼，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

- (1) 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；
- (2) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；
- (3) 不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；
- (4) 转移危险废物时，必须按照规定填报危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；
- (5) 禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；
- (6) 运输危险废物的设施和设备在转作他用时，必须经过消除污染的处理，方可使用；
- (7) 运输危险废物的人员，应当接受专业培训；经考核合格后，方可从事运输危

险废物的工作；

(8) 运输危险废物的单位应当制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

(9) 运输时，发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

6.2.6 土壤环境影响预测与评价

6.2.6.1 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（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。

本项目运营期对土壤环境的影响主要表现为：①喷漆废气中二甲苯大气沉降进入土壤环境对土壤造成的影响；②原料库漆料贮存区油漆发生渗漏，污染物垂直入渗进入土壤环境对土壤造成影响。

根据工程概况及工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型，且服务期满后项目对土壤环境无影响，因此主要识别运营期项目对土壤环境的影响。环境影响识别过程见下表。

表6.2-41 土壤影响类型与途径表

不同时段		污染影响型		
		大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期		/	/	/
运营期	正常工况	√	/	/
	非正常工况	√	/	√

表6.2-42 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	特征因子	备注
调漆间、喷漆间	调漆、喷漆、晾干	大气沉降	颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯	二甲苯	间断
原料库漆料贮存区事故状态下	油漆泄露	垂直入渗	油漆	二甲苯	瞬时
危废间非正常工况	废机油临时贮存	垂直入渗	石油烃	石油烃	瞬时

6.2.6.2 土壤环境影响调查评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964—2018）“表 5 现状调查范围”，

根据评价工作等级为一级的污染影响型项目，全部调查范围内，调查范围为厂界外扩1km。

6.2.6.3 土壤环境敏感目标

改扩建项目敏感目标见表 1.6-1。

6.2.6.4 土壤类型及理化性质

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>）查询及现场调查，项目调查评价范围内土壤类型为栗钙土。评价范围内土壤类型分布详见图 6.2-17，其理化特性表 6.2-43。

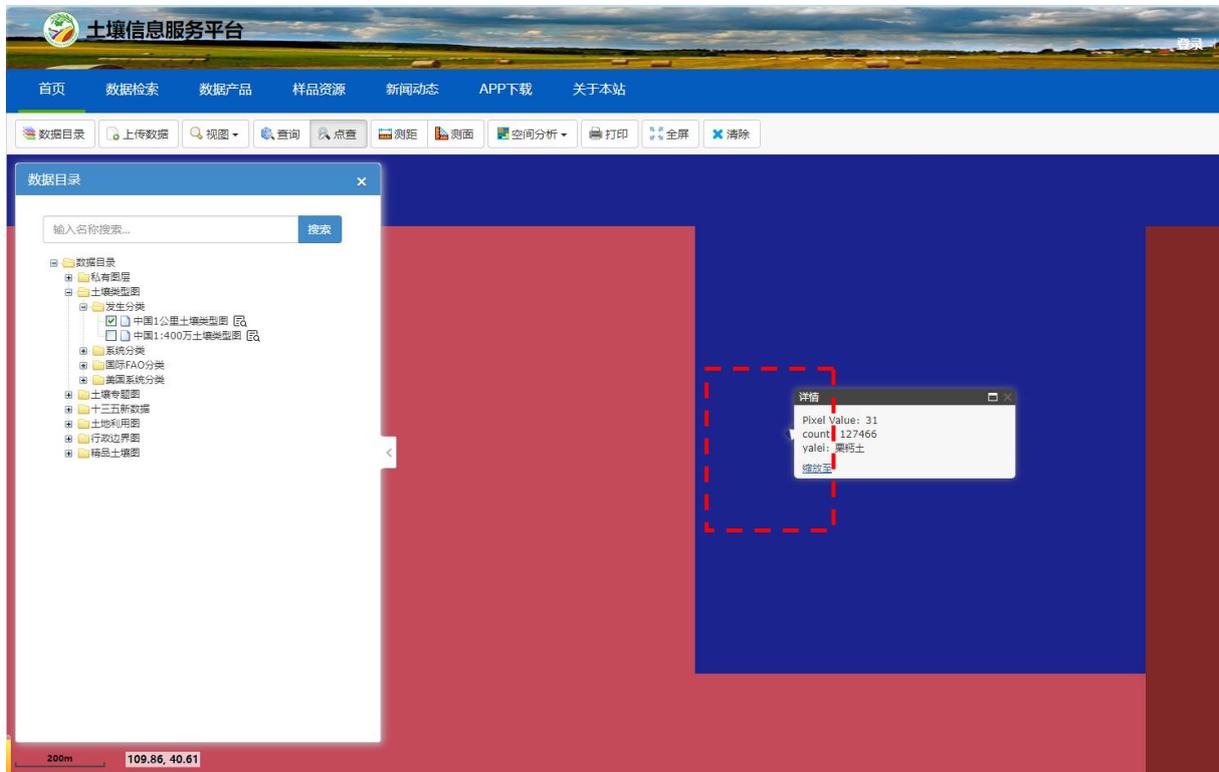


图6.2-17土壤类型图

表 6.2-43 土壤理化性质检测结果

点位名称	检测项目	检测结果		
01	氧化还原电位 (mv)	WT250025(006)-TR-01-010-01-01	WT250025(006)-TR-01-100-01-01	WT250025(006)-TR-01-200-01-01
		405	452	439
	孔隙度 (%)	49.05	44.20	41.25

点位名称	检测项目	检测结果		
	容重 (kg/m ³)	1.35	1.48	1.56
	饱和导水率 (K ₁₀ (mm/min))	1.33	1.44	1.58
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	8.28	8.25	8.35
02	氧化还原电位 (mv)	WT250025(006)-TR-02-010-01-01	WT250025(006)-TR-02-100-01-01	WT250025(006)-TR-02-200-01-01
		403	461	445
	孔隙度 (%)	49.08	44.19	41.51
	容重 (kg/m ³)	1.33	1.45	1.52
	饱和导水率 (K ₁₀ (mm/min))	1.35	1.46	1.56
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	8.08	8.33	8.79
03	氧化还原电位 (mv)	WT250025(006)-TR-03-010-01-01	WT250025(006)-TR-03-100-01-01	WT250025(006)-TR-03-200-01-01
		408	456	439
	孔隙度 (%)	49.05	44.21	41.26
	容重 (kg/m ³)	1.38	1.44	1.58
	饱和导水率 (K ₁₀ (mm/min))	1.36	1.47	1.58
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	8.22	8.64	8.87
04	氧化还原电位 (mv)	WT250025(006)-TR-04-010-01-01	WT250025(006)-TR-04-100-01-01	WT250025(006)-TR-04-200-01-01
		404	455	449
	孔隙度 (%)	49.07	44.15	41.33
	容重 (kg/m ³)	1.35	1.45	1.57
	饱和导水率 (K ₁₀ (mm/min))	1.36	1.45	1.56
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	8.14	8.33	8.48
点位名称	检测项目	检测结果		
05	氧化还原电位 (mv)	WT250025(006)-TR-05-010-01-01	WT250025(006)-TR-05-100-01-01	WT250025(006)-TR-05-200-01-01
		407	461	440

点位名称	检测项目	检测结果		
	孔隙度 (%)	49.04	44.17	44.21
	容重 (kg/m ³)	1.34	1.49	1.57
	饱和导水率 (K ₁₀ (mm/min))	1.33	1.43	1.54
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	8.04	8.21	8.39



表 6.2-18 土壤剖面图

6.2.6.5 土壤环境影响预测与评价

(1) 正常工况大气沉降预测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）可知，污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，根据工程分析可知，项目使用的油漆中二甲苯的含量高，故本次以二甲苯作为预测因子；喷烘房喷漆、烘干作业过程中二甲苯进入环境空气，随大气扩散、迁移，通过自然降水和自然沉降进入土壤中，经长久累积会对周围土壤造成影响。因此，改扩建项目正常工况下，对二甲苯进行预测评价，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；改扩建项目按最大的排放量取值，为1520000g；

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；改扩建项目不考虑，该值取0；

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；改扩建项目不考虑，该值取0（按不利情况）；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，取1457；（取容重的平均值）

A ——预测评价范围，m²；改扩建项目取5810000m²；

D ——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

根据土壤导则附录E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg，根据现状监测结果可知，现状土壤中未检测出邻二甲苯和间二甲苯+对二甲苯，本次按检出限一半计，0.0006mg/kg。

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

③预测结果

根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降评价范围内在不同持续年份（分为5年、10年、30年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤（20cm）中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，其预测情形参数设置见表6.2-44。

表6.2-44土壤预测参数设置及预测结果

预测因子	n (年)	ρ_b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	I_s (g)	Sb 现状 (mg/kg)	ΔS (g/kg)	预测值 S (mg/kg)	土壤建设用地标准 (mg/kg)		达标情况
									间二甲	邻二	

									苯+对二甲苯	甲苯	
二甲苯	5	1457	5810000	0.2	1520000	0.0006	0.0045	0.0051	570	640	达标
	10						0.009	0.096			
	30						0.027	0.0276			

根据预测结果，随着时间的积累，与土壤现状值相比，单位土壤中二甲苯的增量幅度在可接受范围内，土壤不会对周围造成影响，项目土壤环境影响可以接受。

(2) 非正常工况垂直入渗对土壤的影响

非正常工况下主要考虑漆料、机油泄露会造成污染；

①从漆料、机油自身性质来说：多为粘度大、流动性差，常温下呈粘稠状或半固体状。与水相比，这类物质在地面不易形成大面积漫流，一般表现为局部淤积，而不是快速的向土壤深部迁移；漆料和机油主要为非极性或弱极性有机物，与水不混溶，且密度多小于水（或略大于水但仍以油相为主），空气中含有少量水分，在有少量水分或潮湿环境下，油相倾向于漂浮或附着于表面，不会随水下渗。土壤孔隙水以水相为主，很难通过水溶-随水入渗的方式进入土壤深部，因此向下迁移的驱动力很弱。

②从土壤理化性质分析：土壤由砂粒、粉粒及有机质组成，具有较大的比表面积和表面活性；土壤孔隙结构复杂，对高粘度有机液体具有明显的过滤和阻滞效应。粘滞性高的油类在空隙中流动时，会收到较大的毛细阻力和粘滞阻力，流速极慢，迁移局里有限。在天然土壤条件下，往往在表层土壤孔隙中被逐步截留，形成局部饱和区，进一步阻碍后续迁移。

③从迁移机理分析：漆料、机油发生泄露，由少量绕过硬化层边缘接触土壤，往往也是零星、非连续的，缺乏连续的液体通道，难以形成稳定向下的渗流路径。高粘滞性物质在土壤中的渗透速度非常慢，而企业现场配备有吸油毡，吸附棉，沙土等应急物资，一旦发现泄漏，可在短时间内完成围堵，吸附和回收。从时间尺度上看，人工处置速度远大于其在土壤中的自然渗透速度，因此实际上难以形成对土壤的持续，深度污染。缺乏显著的重力驱动，对于高粘度油类，重力引起的向下迁移受到粘滞阻力和毛细力的强烈制约。。在无明显水力梯度(如大量雨水冲刷或人为冲洗)的情况下，更倾向于在原地积聚或缓慢横向扩展，而不是向深层土壤迁移。

本项目原料库漆料贮存区、喷漆房、调漆间、危废间均采取重点防渗措施，渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。本项目建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）有关规

范设计，对厂区内各区域按要求做好防渗措施，同时本项目产生的危险废物做好安全处理和处置，以降低项目建成后对周边土壤的环境影响。因此在各个环节得到良好控制的前提下，泄露发生后及时发现并处置，不会造成污染物漫流或渗入土壤造成污染，对周边土壤的影响较小。

6.2.6.6 土壤环境保护措施与对策

1、源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低二甲苯及非甲烷总烃对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在生产装置及涉及油漆储存和使用方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制措施

从大气沉降、垂直入渗两个途径分别进行控制。

（1）大气沉降：生产过程产生的颗粒物、二甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计）经过滤装置过滤、有机废气处理装置处理后达标排放。

（2）垂直入渗：危废间、原料库地面也进行了重点防渗，渗透系数满足 $\leq 10^{-10}$ cm/s。如果生产过程一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

6.2.6.7 土壤跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），设置4个土壤监控点，具体监测计划如下：

表6.2-45土壤环境跟踪监测布点

监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
喷漆房外未硬化土地布设1个监测点	柱状样 (0-0.5cm)	间二甲苯+对二甲苯、邻二甲	每3年1次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

位	、 0.5-1.0m、 1.0-1.5m)	苯、石油烃		(GB36600—2018)第二类用地筛选值要求。
原料库外未硬化土地布设1个监测点位				
敏感目标沃土阳光、曹钦小区分别布设1个监测点位				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值标准

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

6.2.6.8 土壤环境影响评价自查表

针对污染物采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对周边土壤环境的污染源强，确保车间对周边土壤环境的影响处于可接受水平，因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对周边土壤环境影响是可接受的。

表 6.2-46 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(12.15) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标(加州郡府)、方位(西)、距离(801m) 敏感目标(曹钦小区)、方位(西)、距离(35m) 敏感目标(沃土阳光)、方位(西南)、距离(50m) 敏感目标(檀香湾)、方位(西南)、距离(788m) 敏感目标(美室无双)、方位(西南)、距离(470m) 敏感目标(上沃土壕村)、方位(东南)、距离(833m) 敏感目标(中梁首府壹号院)、方位(西南)、距离(450m) 敏感目标(丽晶名邸)、方位(西南)、距离(1100m)	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他()	
	全部污染物	二甲苯、石油烃	
	特征因子	二甲苯、石油烃	

	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
	评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	干状、黄棕色、块状、无根系、轻壤土；潮湿、黑棕色、块状、少量根系、轻壤土。 01 监测点位：孔隙度 49.05%、容重 1.56kg/m ³ 、饱和导水率 1.58(K10 (mm/min))、阳离子交换量 8.35 (cmol+/kg)； 02 监测点位：孔隙度 49.08%、容重 1.52kg/m ³ 、饱和导水率 1.56(K10 (mm/min))、阳离子交换量 8.79 (cmol+/kg)； 03 监测点位：孔隙度 49.05%、容重 1.58kg/m ³ 、饱和导水率 1.58(K10 (mm/min))、阳离子交换量 8.87 (cmol+/kg)； 04 监测点位：孔隙度 49.07%、容重 1.57kg/m ³ 、饱和导水率 1.56(K10 (mm/min))、阳离子交换量 8.48 (cmol+/kg)； 05 监测点位：孔隙度 49.04%、容重 1.57kg/m ³ 、饱和导水率 1.54(K10 (mm/min))、阳离子交换量 8.39 (cmol+/kg)；			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
	柱状样点数	5	/	0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m		
	现状监测因子	pH、铜、铅、砷、镉、铬、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、苯丙[b]荧蒽、苯丙[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2,3-cd]芘、萘、蒎、石油烃				
现状评价	评价因子	pH、铜、铅、砷、镉、铬、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、苯丙[b]荧蒽、苯丙[k]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2,3-cd]芘、萘、蒎、石油烃				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				

现状评价结论	建设用地土壤监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；土壤敏感目标执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准			
影响预测	预测因子	二甲苯		
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（ ）		
	预测分析内容	影响范围（5.75km ² ） 影响程度（影响较小）		
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		①喷漆房外未硬化土地布设 1 个监测点位；②原料库外未硬化土地布设 1 个监测点位；③敏感目标沃土阳光、曹钦小区分别布设 1 个监测点位；共计 4 个监测点位。	间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃	每 3 年 1 次
	信息公开指标	跟踪检测点位及监测结果		
评价结论	土壤环境影响可接受			
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”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。				

62.7 生态环境影响分析

改扩建项目位于包头市稀土高新技术产业开发区新建区，属于工业用地，项目不涉及生态保护红线、文物古迹、景观等环境敏感点。项目营运期排放的大气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、二甲苯，废气采取环保治理措施后，其排放量、排放浓度较小，不会对周围人群健康和植物造成不利影响；项目建成后噪声可达标排放；固废均做了相应的处置，符合环保要求。

综上，改扩建项目的建设过程不会对当地生态环境造成破坏。

表 6.2-76 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

	评价因子	物种□ () 生境□ () 生物群落□ () 生态系统□ () 生物多样性□ () 生态敏感区□ () 自然景观□ () 自然遗迹□ () 其他□ ()
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: () km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□; 遥感调查□; 调查样方、样线□; 调查点位、断面□; 专家和公众咨询法□; 其他□
	调查时间	春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□ 丰水期□; 枯水期□; 平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□; 沙漠化□; 石漠化□; 盐渍化□; 生物入侵□; 污染危害□; 其他□
	评价内容	植被/植物群落□; 土地利用□; 生态系统□; 生物多样性□; 重要物种□; 生态敏感区□; 其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□; 定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□; 土地利用□; 生态系统□; 生物多样性□; 重要物种□; 生态敏感区□; 生物入侵风险□; 其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□; 减缓□; 生态修复□; 生态补偿□; 科研□; 其他□
	生态监测计划	全生命周期□; 长期跟踪□; 常规□; 无□
	环境管理	环境监理□; 环境影响后评价□; 其他□
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行□
注 “□” 为勾选项, 可√; “()” 为内容填写项。		

第 7 章 环境风险评价

7.1 评价目的和内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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（包括使用管线输运）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。

本评价工作程序采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险评价工作程序框图，见图 7.1-1。

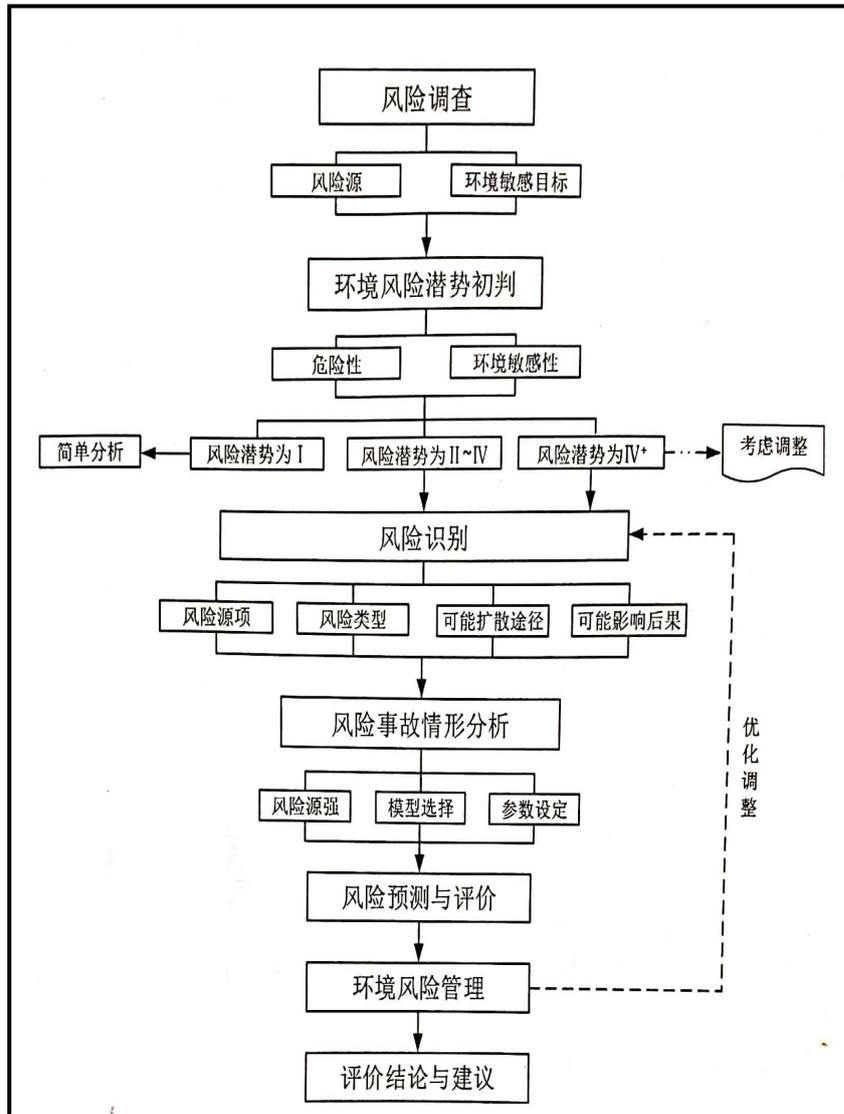


图 7.1-1 环境风险评价工作程序框图

本次评价环境风险分析思路如下所示：

(1) 基于风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

(2) 根据危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

(3) 按确定的评价工作等级分别开展大气环境、地表水环境、地下水环境风险预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(5) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

7.1.1 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：底漆、中间漆、面漆、稀释剂、天然气、废机油。上述物质主要分布于原料库、喷漆房、调漆间。

“三废”涉及的物质主要包括：①废气：切割燃烧天然气废气、切割粉尘、焊接粉尘、加工粉尘、抛丸粉尘、调漆、喷漆及烘干废气；②废水：纯水制备废水；③固废：边角料、焊渣、废钢砂、废反渗透膜、废包装桶、漆渣、除尘灰、废布袋、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶。

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，拟建项目涉及的危险物质主要为二甲苯、乙苯、废机油、甲烷；废机油储存于危废暂存间，甲烷作为天然气主要成分，贮存于燃气管道内；二甲苯、乙苯均为漆料组分，贮存于原料库，同时，调漆间、喷漆房内作业时存在。

7.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境风险评价工作级别为简单分析，《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中未指定简单分析的风险评价范围，不设定评价范围。

7.1.3 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为

IV 及以上, 进行一级评价; 风险潜势为 III, 进行二级评价; 风险潜势为 II, 进行三级评价; 风险潜势为 I, 可开展简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B。

表7.3-1评价工作等级划分

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

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

各危险物质的存在量包括生产线在线量和储存量, 具体详见下表。

表 7.1-1 本项目 Q 值确定表

储存物质	危险类别	CAS号	最大储存量 t	储存场所临界量t	q1 /Q 1
废油	易燃性、毒性	-	1.5	2500	0.0006
二甲苯	易燃性、毒性	95-47-6	2.06	10	0.206
乙苯	易燃性、毒性	100-41-4	4.325	10	0.4325
甲烷	易燃性、毒性	74-82-8	0.001	10	0.0001
合计					0.6392

备注: ①天然气管道直径0.1m, 长度200m, 密度0.7174kg/m³, 经计算, 甲烷最大存在量为0.001t。②二甲苯: 厂区最大暂存量为5t, 根据二甲苯在漆料及稀释剂中的占比, 二甲苯最大存在量为2.74t/a。

本项目环境风险 Q 值为 $0.6392 < 1$, 该项目环境风险潜势为I。据此来确定本项目风险评价工作等级为简单分析。

7.1.4 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。物质危险性识别主要包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸半生/次生物等; 生产系统危险性识别主要包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施, 以及环境保护设施等。

7.1.4.1 物质危险性识别

物质危险性根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B 确定, 主要风险物质为二甲苯、废机油、甲烷、乙苯。

风险物质的理化性质及危险特性详见下表。

表 7.1-1 (1) 二甲苯理化性质及危害特性表

物质名称	中文名称	二甲苯	英文名称	Xylene	CAS NO:/
分子式:G ₈ H ₁₀	分子量: 106.17	危险货物编号: 33535			
沸点 (°C)	-252.8	比重(水=1)	<1		
饱和蒸气压 (kPa)	0.13	熔点 (°C)	/		
蒸气密度 (空气=1)	/	溶解性	不溶于水		
外观与气味	油状液体, 淡黄色至褐色, 无气味或略带异味				
火灾爆炸危险数据					
闪点 (°C)	78	爆炸极限	/		
灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土				
灭火方法	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处; 处在火场中的容器若已变色或者安全泄压装置中泄压声, 必须马上撤离。				
危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。流速过快, 容易产生和积聚静电。				
反应活性数据					
稳定性	不稳定		避免条件		
	稳定	√			
聚合危险性	可能存在		避免条件		
	不存在	√			
禁忌物	/		燃烧 (分解) 产物	一氧化碳、二氧化碳	
健康危害数据					
侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口
急性中毒	LD ₅₀	/		LC ₅₀	/
健康危害: 对皮肤、粘膜有刺激作用, 对中枢神经系统有麻醉作用;长期作用可影响肝、肾功能。急性中毒:病人有咳嗽、流泪、结膜充血等重症者有幻觉、神志不清等, 有时有癔病样发作。慢性中毒:病人有神经衰弱综合征的表现, 女工有月经异常, 工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。					
环境危害: 对环境有危害					
急救措施					
皮肤接触:脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触:提起眼睑, 用流动清水冲洗, 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:饮足量水, 催吐, 就医。					
储运注意事项					
贮于低温通风处, 远离火种、热源。避免与氧化剂等共储混运。禁止使用易产生火花的工具。					
泄漏应急处理					
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, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。					

职业接触限值	MAC(mg/m ³): 100		
工程控制	生产过程密闭, 加强通风		
呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具。	身体防护	穿防毒渗透工作服
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	带化学安全防护眼镜
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。		

表 7.1-1 (2) 机油理化性质及危害特性表

物质名称	中文名称	机油、润滑油	英文名称	lubricating oil	CAS NO:	95-47-6
分子式:	分子量:	230-500	危险货物编号:	/		
沸点 (°C)	144.4	比重(水=1)	0.88			
饱和蒸气压 (kPa)	1.33	熔点 (°C)	-25.5(纯)			
蒸气密度 (空气=1)	3.66	溶解性	不溶于水			
外观与气味	无色透明液体, 有类似甲苯的芳香气味。					
火灾爆炸危险数据						
闪点 (°C)	25	爆炸极限	1.0-7.0			
灭火剂	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土					
灭火方法	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处; 处在火场中的容器若已变色或者安全泄压装置中泄压声, 必须马上撤离。					
危险特性	遇明火、高热可燃					
反应活性数据						
稳定性	不稳定		避免条件			
	稳定	√				
聚合危险性	可能存在		避免条件			
	不存在	√				
禁忌物	强氧化剂		燃烧 (分解) 产物	一氧化碳、二氧化碳		
健康危害数据						
侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√
急性中毒	LD ₅₀	/		LC ₅₀	/	
健康危害: 侵入途径: 吸如、食入: 急性吸入。可出现乏力、头晕、头痛、恶心严重者可引起油脂性肺炎慢接触者, 暴露部位可发生油性痒疮和接触性皮炎。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。有资料报道。接触石油润滑油类的工人, 有致癌的病例报告。						
环境危害: 对环境有危害						
急救措施 皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗: 很睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗, 就医: 级入: 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，饮足最温水，催吐，就医			
<p>储运注意事项</p> <p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源应与氧化剂分开存放切忌混储配备相应品种和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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时。配装位置应远离卧室、厨房。并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>			
<p>泄漏应急处理</p> <p>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</p>			
职业接触限值	/		
工程控制	密闭操作，注意通风。		
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具。	身体防护	穿防毒渗透工作服
手防护	戴橡胶手套。	眼防护	带化学安全防护眼镜
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。		

表 7.1-1 (3) 甲烷理化性质表

物质分类	天然气[含甲烷的；压缩的]，别名：沼气 天然气[液化的]，别名：液化天然气
理化特性	无色，无味，微溶于水；熔点：-182.5℃，沸点：-161.5℃，饱和蒸汽压：53.32kPa (-168.8℃)，爆炸极限：5.0%~16%(体积比)
危害信息	燃烧和爆炸危险性： 极易燃，与空气组合能形成爆炸型混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险 活性反应： 与氯气、次氯酸、三氧化氟、液氧等强氧化剂剧烈反应 健康危害： 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂；皮肤接触液化气体可致冻伤
安全措施	一般要求： 密闭操作，严防泄漏，远离火种、热源，避免与氧化剂接触。个人防护穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时，应戴防护眼镜，佩戴供气式呼吸器。重点储罐需设置紧急切断装置。生产、储存区域应设置安全警示标志。 特殊要求： 1、系统运行时，不准敲击、带压修理。 2、生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业，配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有自然通风和事故排风装置。 3、天然气配气站中，不准独立进行操作。无关人员未经许可不得进入配气站。 4、含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。 5、充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 6、天然气储存应与氧化剂等分开存放,采用防爆型照明，通风设施。 7、天然气储气站应配置灭火器，注意防雷、防静电，并定期对防雷、防静电设施进行检查和检测。 8、运输车辆应有危险货物运输标志，槽车和运输卡车要有导静电拖线，要配置2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。

应急处置措施	<p>急救措施: 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，如呼吸困难，给氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：发生冻伤：将患部浸泡于 38~42℃的温水中复温。不要涂擦，不要使用热水或辐射热。如有不适感，就医。</p> <p>灭火方法: 切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄露处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>泄漏应急处置: 消除所有点火源。无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业使用的所有设备应接地。尽可能切断泄露源。禁止用水直接冲击泄漏物或泄露源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p>
---------------	--

表 7.1-1 (4) 乙苯理化性质表

物质分类	乙苯、乙基苯	CASNo: 100-41-4
理化特性	无色液体，沸点 136℃，熔点-95℃，相对蒸汽密度 3.7；饱和蒸气压 0.9℃，闪点 18℃，相对密度 0.867（20℃），引燃温度 432℃，爆炸上限 6.7，爆炸下限 1。不溶于水。	
危害信息	<p>稳定性:在正确的使用和存储条件下是稳定的。</p> <p>不相容的物质:卤化物、氧化剂和卤素。</p> <p>应避免的条件:不相容物质，热、火焰和火花。</p> <p>危险反应:可与卤化物发生活性反应。</p> <p>分解产物:在正常的储存和使用条件下，不会产生危险的分解产物。</p>	
安全措施	<p>操作注意事项 避免吸入蒸气。只能使用不产生火花的工具。为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有金属部件都要接地。使用防爆设备。在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项 保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p> <p>危险特性 可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。</p> <p>灭火方法与灭火剂合适的灭火介质: 干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。不合适的灭火介质:避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。</p> <p>灭火注意事项及措施 灭火时，应佩戴呼吸面具并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。</p>	
应急处置措施	<p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。建议应急人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴化学防渗透手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。</p> <p>环境保护措施在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或出。避免排放到周围环境中。泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料少量泄漏时，可采用干</p>	

	砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。
--	---

7.1.4.2 生产系统危险性识别

(1) 储运系统风险识别

①原辅材料储运发生泄漏风险

本项目含有或本身为风险物质的液体原辅料在使用和转运过程中存在泄漏风险，油漆、稀释剂、固化剂含二甲苯、乙苯为风险物质，废机油等属于油类物质。原辅材料在运输、储存过程中，均可能会因自然或人为因素，出现事故造成泄漏而排入周围环境，对地表水、地下水等环境以及人体健康等造成影响。人为因素是操作不当、违反操作规程等，自然因素是设备老化破裂及自然灾害等。

②原辅材料储运发生火灾风险

本项目原辅材料中的稀释剂、油类物质均具有可燃性质，遇到热源或火源便可着火，导致火灾，甚至爆炸。厂区内违章吸烟，动明火，电气设备如发生故障时，产生的电弧、电火花都可能引起附近可燃物着火，燃烧速度快，人员疏散困难，后果严重。

虽然发生火灾概率很低，但一旦发生，将对环境、周围人群健康安全造成极大的影响。

(2) 原料库风险识别

项目设一个原料库，库内设置分区，用于存储油漆、稀释剂等物质。油漆库存在以下环境风险：

①发生泄漏风险

油漆等物质发生泄漏时，如未采取有效措施可能会造成地表水、地下水、大气环境等污染，引起泄漏的原因有：包装破裂（容器损坏和接头泄漏）以及入料、出料时的不慎操作，引起的小量泄漏，并伴随着一定量的挥发。

②油漆等发生火灾、爆炸风险

油漆等物质泄漏遇到热源或火源便可着火，导致火灾，甚至爆炸。

(3) 天然气风险识别

甲烷主要为天然气成分，存在于燃气管道内，天然气用于切割工段燃烧气，可能存在管道破损泄露对大气环境产生影响。

(4) 环保设施的事故性排放风险识别

本项目的环保设施主要包括废气收集与处理设施、噪声防治措施等。若项目废气处

理设施发生故障，对周围环境影响较大，因此，存在一定的环境风险。

项目废气处理设施正常运行时，可以保证油漆废气中的非甲烷总烃、二甲苯等污染物均达标排放。当废气处理设施发生故障，或突然停电、未开启废气处理设施便开始工作等废气处理装置失效情况下，未经处理的废气污染物直接排入空气中。废气事故排放会对厂内员工及周围大气环境造成一定的影响。

7.4.1.5 风险识别结果及转移途径

根据风险识别结果，本项目环境风险识别结果汇总见下表：

表 7.1-2 环境风险识别一览表

危险单元	主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	触发因素	可能环境影响途径	环境敏感目标
加工车间	燃气管道	甲烷	泄漏、爆炸、火灾	管道破裂、操作失误	次生半生污染物扩散进入环境空气	环境空气
废气处理设施	管道	二甲苯	爆炸、火灾	管道破裂、操作失误	次生半生污染物扩散进入环境空气	环境空气
危废暂存间	废机油桶	废机油	泄漏、爆炸、火灾	防渗层破损；废油桶破损	泄漏物质进入土壤、地下水	环境空气、地下水、土壤
漆料库	油漆桶	二甲苯、乙苯	泄漏、爆炸、火灾	防渗层破损；废油桶破损	泄漏物质进入土壤、地下水	环境空气、地下水、土壤

7.1.5 环境风险分析

7.1.5.1 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加工车间燃气管道、危废间，若发生火灾，天然气燃烧产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物；废油类物质燃烧可能产生的污染物有颗粒物、SO₂、CO，因此本项目风险物质若发生火灾，对环境空气的主要影响为项目所在区域环境空气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、CO 浓度升高。

7.1.5.2 地下水

突发环境事件对地下水的影响主要来源于危废暂存间中的废油泄漏和漆料库油漆的泄露，本项目漆料库采取重点防渗，地面防渗采用等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻¹⁰cm/s，可满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求。危废间设置防止泄漏物质扩散至外环境的拦截、导流、收集设施，地面防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的要求。

7.2 环境风险防范措施

7.2.1 生产贮存过程风险防范措施

(1) 总图布置和建筑安全防范措施

①总图布置

在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施；按照《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

②建筑安全防范

主要生产装置区布置在厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。

根据生产装置的特点，在厂房内按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(2) 生产工艺、储存条件、储存设备等安全防范措施

①按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存；

②含有毒有害物质的液体物质桶下方设置防渗托盘，并设置明显的危险标志，防渗托盘可收集全部泄漏物料。

(3) 加强日常管理

①通过设置系统的自动控制水平，实现自动预报、切断泄漏源等功能，减少和降低危险出现概率。

②建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

③对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。

④运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备。

⑤定期对设备进行检修，使设备在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

⑥厂区按规范购置劳动保护用具，如防毒面具、劳保鞋、手套工作服、帽等。在厂

房相应的岗位设置冲洗龙头和洗眼器，以便万一接触到危险品时及时冲洗。

7.2.2 危废暂存间风险防范措施

(1) 本项目废油采用铁桶加盖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。

7.2.3 地下水环境风险防范

(1) 加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做好循环利用的具体方案，减少污染排放量；工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

(2) 加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求于建设项目场地下游布设 1 个地下水监测点位。

(3) 加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好喷漆房、原料库、危废暂存间等地面防渗等的管理，防渗层破裂后及时补救更换。

(4) 制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

7.2.3.1 原料库的风险防范措施

(1) 总图布置和建筑风险防范措施

在总图布局中应按库区类别、火灾危险性和功能进行分区布置,仓库内设置隔断,仓库之间的安全距离应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)。

地面采用防火涂层,达到防静电、防尘、防腐、防渗作用。库内有接地、通风措施,设置监测报警,仓库周围设置环行消防通道。

(2) 贮运安全防范措施

装运油漆或稀释剂的车辆通过人口聚集的城镇时,应提前向当地公安交通管理部门办理准运证,申报合理的行车时间和路线,未经允许不得随意停车。

装载油漆或稀释剂的车必须是专用车,直接从事道路危险货物运输的相关人员,如驾驶员、押运员、装卸员等,严格要求掌握危险货物运输的专业知识,必须持有危险货物运输管理机构或经运输管理机构(地市级以上)考核颁发的《道路危险货物运输操作证》。

本项目涉及危险品在运输前应根据其危险品性质、运输路程、路况等严格按照标准采用合理的方式处置。在包装上明显位置做好规范并易识别的标志。(3) 工艺技术方案设计安全防范措施

根据项目所涉及的危险物质的种类及特性,进行防爆防腐蚀、防潮、防雷、防静电、防火,灭火,通风、防晒、调温等因素进行设计。

漆料库内设置可燃气体报警器,将现场可燃气体的浓度信号送至控制室。仓库内设置红外感烟探测器,并在主要出入口设施火灾手动报警按钮及报警警铃。

(4) 自动控制设计安全防范措施

设置可燃气体及有毒气体探测报警系统,一旦发现,立即报警。同时设置火灾报警探测器,以便发生火灾时能及时发现,并通报火情。

(5) 电气、电讯安全防范措施

根据爆炸性混合物出现的频繁程度和持续时间确定爆炸危险区域,具体划分尺寸应参照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92。

爆炸危险场所防爆电气设备的选型应参照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 和《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》GB3836.1-83 中相关要求。

场区设置公用接地网,接地电阻不大于 1Ω ,作为防雷防静电、电气设备等的接地保护,电气设备符合防火防爆要求。

(6) 消防及火灾报警系统

设置火灾自动报警系统和火灾电话报警,安装自控消防喷淋装置。

根据《石油化工企业设计防火规范》CB50160-2008,仓库应配置一定数量的干粉灭火器。

在库区内安装有毒气体、火灾、感温或感烟探测器等,安装功能齐全的自动报警监测系统,并且设置合理的定期检查系统。

易燃易爆区严禁明火、金属摩擦、撞击,配备防爆设备和工具。加强通风,使可燃气体达不到爆炸极限。

(7) 消防及火灾报警系统

设置火灾自动报警系统和火灾电话报警,安装自控消防喷淋装置。

根据《石油化工企业设计防火规范》CB50160-2008,仓库应配置一定数量的干粉灭火器。

在库区内安装有毒气体,火灾,感温或感烟探测器等,安装功能齐全自动报警监测系统,并且设置合理的定期检查系统。

易燃易爆区严禁明火、金属摩擦,撞击,配备防爆设备和工具。加强通风,使可燃气体达不到爆炸极限。

(8) 危险化学品事故应急救援

按照要求制定危险化学品事故应急处置预案,配备专业的应急救援人员和完备的应急救援设备,按照制度规定组织应急救援演练。

发生危险化学品安全事故时,事故单位主要负责人应当立即按照制定的危险化学品应急预案采取措施,组织处理,并向当地环境保护、卫生主管部门和安全生产监督管理部门及时报告;运输过程中发生危险化学品事故的,驾驶员等相关人员还应当向当地交通运输主管部门报告。油漆库主要储存油漆、稀释剂等易燃物质,涉及的种类较多。企业应从设计到建设应落实风险防范措施,降低环境风险,以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.2.3.2 废气处理系统事故防范措施

项目运行过程中产生的废气均应有良好的治理对策和措施,并认真做好设备的保养、定期维护及保修工作,使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放,建设单位必须采取一定的事故性防范保护措施:

(1) 各生产环节严格执行生产管理的有关规定,加强设备的检修及保养,提高管理人员素质,并设置机器事故应急措施及管理制度,确保设备长期处于良好状态,使设备达到预期的处理效果。

(2) 现场作业人员定时记录废气处理状况,对废气处理系统中的各种设备进行定期检查,并派专人巡视,遇不良工作状况应立即停止车间相关作业,维修正常后再开始作业,杜绝事故性废气直排,并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

(3) 对操作人员进行岗位培训,严格按操作规程进行操作,严禁违章作业;

(4) 对布袋除尘系统等设备和排气管道应经常检验其气密性,查看其是否堵塞或

破损，必要时进行更换；

7.2.4 应急预案

为了贯彻和落实《中华人民共和国安全生产法》的要求，根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》的有关规定，特制定应急抢修救援预案，供项目业主及管理部门参考，事故应急预案应在安全管理中具体化和进一步完善。

7.2.4.1 应急指挥组织机构及人员

(1) 组织机构

公司应急救援指挥机构为应急救援指挥领导小组（以下简称领导小组），总经理作为领导小组最高领导人，对应急事故救援具有直接指挥权，总经理无法到达现场时，由领导小组副组长直接指挥应急救援工作。领导小组日常办事机构为应急救援办公室设在安全生产部，由安全生产部经理（领导小组副组长）负责主持日常工作。

(2) 人员分工

①领导小组组长：负责对公司各项应急制度的审定，发生紧急情况时负责对所采取的应急措施进行决策。

②领导小组副组长：负责日常安全制度的监督执行，在公司出现紧急情况时负责制定具体的应急措施。

③专职安全员：协助现场总指挥做好事故报警、情况通报、外部通讯及事故处理工作。

④基层生产单位负责人：负责本单位紧急预案的宣传、培训、预演，出现紧急事故时作为事故现场的第一责任人，负责协调和指挥现场的初级处理并及时向上级汇报。

⑤基层生产单位兼职安全员：负责日常的安全监督及防范，消除事故隐患，在出现紧急情况时服从现场负责人领导，执行紧急方案。

⑥在岗员工：在负责人领导下执行紧急方案。

⑦应急抢修队队长：抢修队队长在应急指挥办公室的领导下，出现紧急情况时负责组织抢修队执行紧急情况下的抢修工作。

⑧应急抢修队员：抢修队员在抢修队长的领导下，出现紧急情况时负责抢修的具体工作的实施。

⑨后勤保障：负责救援物资的供应及运输工作。

⑩技术支持：负责救援现场相关技术的指导工作。

(3) 应急救援保障

①内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

救援队伍：按照相关规范，厂区计划成立专职消防站，负责厂区消防。整个厂区实施统一规划，厂内所有职工在紧急情况下，均可以参与应急救援。

消防设施：根据设计规范要求，厂区内设置了独立的消防给水、泡沫消防系统。以上设施均设置在项目工程中，并满足消防水用量及泡沫混合液用量。

应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、电视监视系统线路、火灾自动报警系统线路、巡更系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

道路交通：厂区道路交通方便。

照明：整个厂区的照明依照《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

救援设备、物质及药品：厂区内各个罐组均配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

②外部保障

单位互助体系：建设单位和周边企业将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

公共援助力量：厂区还可以联系当地公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

(4) 突发事件的信息报送程序与联络方式

①突发事件的报告时限和程序

在发生一般性的突发环境污染事件后，厂内应急指挥小组应在 1 小时内向开发区应急处理办公室报告。

在发生较大或较严重的突发环境污染事件后，厂内应急指挥小组应在 1 小时内向园区应急处理办公室报告，同时向包头市环境事故应急处理指挥部报告。

在发生重大、特大污染事故、且情况紧急时，可以直接报告自治区环保局、环境保护部、国务院相关部门报告。

② 突发事故的报告方式与内容

突发事故的报告分为初报、续报和处理结果报告三类：

初报从发现事件后起 1 小时内上报。初报可用电话或直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害等初步情况。

续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

报告应采用适当方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

③ 特殊情况的信息处理

如果环境污染事故的影响范围涉及到区域外时，必须立即形成信息报告连同预警信息报包头市委、市政府，按照政府信息工作有关要求，通报自治区、市、区。

(5) 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

由建设单位委托专门机构负责对事故现场进行现场应急监测，对事故性质、参数及后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

(6) 应急器材

防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服、防毒面罩等。

(7) 人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

为了保证紧急情况下及时地援救受困人员，设立临时紧急集合点，当听到紧急情况警报后，除事故现场进行及时抢险处理人员以外，所有人员应向各自的紧急集合点集中或报到；紧急集合点由专人负责清点集合人数，并立即向现场应急队长报告。然后，按指令迅速组织转移或奔赴现场抢险。

(8) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

① 通知公司各部门以及附近周边企业和社区（居民区）危险事故已经得到解除。

② 对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化；由各负责

人维护、保养应急仪器设备。

③突发环境事件情况上报

应急结束后，应急指挥部应立即统计事故的发生时间、地点和结束的时间及严重程度，事故的简要情况，人员伤亡及财产损失、事故波及范围、已采取的措施等内容以书面报告的方式上报政府管理部门。

④全力配合事件调查小组，提供事故详细情况，相关情况的说明以及各监测数据等。

⑤应急救援工作总结

现场应急救援工作结束后，应急指挥部、各专业组等有关部门进行总结，写出总结报告。总结至少包括如下内容：事故情况，包括事故发生时间、地点、涉及范围、损失、人员伤亡情况、事故发生初步原因；应急处置过程；处置中动用的应急资源；处置过程遇到的问题、取得的经验和吸取的教训；对《预案》的修改意见。

⑥向事故调查处理组移交事故发生及应急处理过程的一切记录，配合事故调查处理组的取证、调查工作。

(9) 应急培训计划

按照环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》第二十一条规定县级以上人民政府环境保护主管部门或者企业事业单位，应当每年至少组织一次预案培训工作，通过各种形式，使有关人员了解环境应急预案的内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置预案。因此要求企业每年至少举行一次应急培训和演练活动，并将培训和演练的图片、视频等影像资料内容整理归档，以备环保部门检查。

企业应制定完备的应急预案以应对突发的事故，根据风险评价导则，应急预案应包括以下内容：

表 7.2-4 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	概况	单位基本概况、环境污染事故危险源基本情况、周边环境状况及环境保护目标调查结果。
2	风险评价	企业（或事业）单位存在的危险源及环境风险评价结果，以及可能发生事故的后果和波及范围。
3	组织机构和职责	1、明确应急组织形式，构成单位或人员，并尽可能以结构图的形式表示出来。 2、明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各成员单位及相应职责。应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。
4	预防预警	1、明确本企业（或事业）单位对危险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。 2、明确事故预警的条件、方式、方法。

5	信息报告和通报	<p>1、明确24小时应急值守电话、事故信息接收和通报程序。确定报警系统及程序；确定现场报警方式，如电话、警报器等；明确相互认可的通告、报警形式和内容；明确应急反应人员向外求援的方式。</p> <p>2、明确事故发生后向上级主管部门和地方政府报告事故信息的流程、内容和时限。确定24小时与相关部门的通讯、联络方式。</p> <p>3、明确可能受影响的区域的通报方式、联络方式、内容及防护措施。</p>
6	应急响应和救援措施	<p>1、针对环境污染事故危害程度、影响范围、企业（或事业）单位内部控制事态的能力以及可以调动的应急资源，将环境污染事故应急行动分为不同的等级。按照分级响应的原则，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故应急响应。</p> <p>2、根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，需确定以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 明确切断污染源的基本方案； 2) 明确防止污染物向外部扩散的设施与措施及启动程序；特别是为防止消防废水和事故废水进入外环境而设立的事故应急池的启用程序，包括污水排放口和雨（清）水排放口的应急阀门开合和事故应急排污泵启动的相应程序； 3) 明确减轻与消除污染物的技术方案； 4) 明确事故处理过程中产生的伴生/次生污染（如消防水、事故废水、固态液态废物等，尤其是危险废物）的消除措施； 5) 应急过程中使用的药剂及工具（可获得性说明）； 6) 应急过程中采用的工程技术说明； 7) 应急过程中，在生产环节所采用应急方案及操作程序；生产过程中可能出现问题的解决方案；应急时紧急停车停产的基本程序；控险、排险、堵漏、输转的基本方法； 8) 污染治理设施的应急方案； 9) 危险区、安全区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场隔离方法； 10) 明确事故现场人员清点，撤离的方式、方法、及安置地点； 11) 明确应急人员进入与撤离事故现场的条件、方式； 12) 明确人员的救援方式、方法及安全保护措施； 13) 明确应急救援队伍的调度及物资保障供应程序。 <p>3、依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员； 2) 应急抢救中心、毒物控制中心的列表； 3) 抢救药品、医疗器械和消毒、解毒药品等的区域内和区域外的供给情况； 4) 根据化学品特性和污染方式，明确伤员的分类； 5) 现场救护基本程序，如何建立现场急救站； 6) 伤员转运及转运中的救治方案； 7) 针对污染物，确定伤员治疗方案； 8) 根据伤员的分类，明确不同类型伤员的医院救治机构。
7	应急监测	<p>企业（或事业）单位应根据在事故时可能产生污染物种类和性质，配置必要的监测设备、器材和环境监测人员。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 明确应急监测方案； 2) 明确污染物现场、实验室应急监测方法和标准； 3) 明确现场监测与实验室监测所采用的仪器、药剂等； 4) 明确可能受影响区域的监测布点和频次； 5) 明确根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测的方法，适时调整监测方案； 6) 明确监测人员的安全防护措施； 7) 明确内部、外部应急监测分工；

		8) 明确应急监测仪器、防护器材、耗材、试剂等日常管理要求。
8	现场保护与现场洗消	明确现场保护、清洁净化等工作需要的设备工具和物资，事故后对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备的清洁净化方法和程序。包括： 1) 明确事故现场的保护措施； 2) 明确现场净化方式、方法； 3) 明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍； 4) 明确洗消后二次污染的防治方案。
9	应急终止	1) 明确应急终止的条件； 2) 明确应急终止的程序； 3) 明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估方案。
10	应急终止后的行动	1) 通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险已解除； 2) 维护、保养应急仪器设备； 3) 应急过程评价； 4) 事故原因调查； 5) 环境应急总结报告的编制； 6) 环境污染事故应急预案修订； 7) 事故损失调查与责任认定。
11	善后处置	受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对环境污染事故中长期环境影响进行评估，提出补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。
12	应急培训和演练	1、依据对企业（或事业）单位员工能力的评估结果和周边工厂企业、社区和村落人员素质分析结果，制定培训计划，应明确以下内容： 1) 应急救援人员的专业培训内容和方法； 2) 本单位员工环境应急基本知识培训的内容和方法； 3) 应急指挥人员、运输司机、监测人员等特别培训内容和方法； 4) 外部公众环境应急基本知识的宣传和培训的内容和方法； 5) 应急培训内容、方式、考核、记录表。 2、应明确企业（或事业）单位环境污染应急预案的演习和训练的内容、范围、频次等。 1) 演习准备； 2) 演习方式、范围与频次； 3) 演习实施过程记录； 4) 应急演习的评价、总结与追踪。
13	奖惩	明确事故应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
14	保障措施	1) 明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式和方法，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。 2) 明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。 3) 明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。 4) 明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。 5) 根据本单位应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：技术保障、交通运输保障、治安保障、医疗保障、后勤保障等）。
15	预案实施和生效的时间	要列出预案实施和生效的具体时间。
16	附件	1) 环境风险评价文件； 2) 危险废物登记文件； 3) 内部应急人员的职责、姓名、电话清单；

	4) 外部（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等）联系单位、人员、电话； 5) 单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图； 6) 单位重大危险源（生产及储存装置等）分布位置图； 7) 应急设施（备）布置图； 8) 本单位及周边区域人员撤离路线； 9) 危险物质运输（输送）路线及环境保护目标位置图； 10) 企业（或事业）单位雨水、清净水和污水收集、排放管网图； 11) 各种制度、程序、方案等； 12) 其他。
--	---

7.2.4.2 环保设施事故排放的应急对策

建立车间的一级风险防控措施：废气处理设施应配备备用设备，保障装置的正常运行。若装置无法运行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再进行生产；各生产装置均设置事故联锁紧急停车系统，一旦发生事故立即停车。

综上所述，本项目存在一定的环境风险，在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，在日常工作中加强管理，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。

7.2.5 环境风险评价结论

通过加强员工的技术水平培训，同时做好日常检查工作，可从源头上减少事故发生的概率。若事故发生，可按照应急预案紧急处理所发生事故，各应急小组紧密配合，可将风险及损失控制在最低，同时，通过以上分析可知，事故发生后各应对措施可使环境风险事故对环境空气、地下水的影响较小。

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，通过采取以上措施项目的环境风险可以接受。

表 7.2-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目			
建设地点	内蒙古自治区	包头市	包头市稀土高新区包头天顺风电设备有限公司现有厂区内	
地理坐标	经度	109°51'42.0 90"	纬度	40°36'48.700"
主要危险物质及分布	危险物质：废机油、二甲苯、乙苯、甲烷 分布场所：危废暂存间、原料库、管道			
环境影响途径及危害后果（大气、地	本项目油漆、稀释剂、废油采用桶装贮存，若发生泄漏遇高热或明火可能发生火灾、爆炸事故，对周围环境空气、土壤、地下水造成污染。			

表水、地下水等)	
风险防范措施要求	<p>①原料库内设置可燃气体报警器,将现场可燃气体的浓度信号送至控制室。仓库内设置红外感烟探测器,并在主要出入口设施火灾手动报警按钮及报警警铃。设置可燃气体及有毒气体探测报警系统,一旦发现,立即报警。同时设置火灾报警探测器,以便发生火灾能及时发现,并通报火情。</p> <p>②生产使用场所应根据具体危险化学品特性设置防护、应急救援及事故处理用品和设施,如砂土、干燥石灰或苏打灰等。</p> <p>③危废暂存间采取防渗措施,地面与裙脚采用坚固、防渗材料建造,建筑材料与危险废物相容,基础防渗的防渗层为2mm厚高密度聚乙烯材料,渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s,可防止废油泄漏源渗入土壤及地下水中。</p>

改扩建项目环境风险评价自查表见下表。

表7.2-6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	二甲苯	乙苯	甲烷	
		存在总量/t	1.5	2.06	4.324	0.001	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 4500 人		5 km 范围内人口数 75155 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) ___人				
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input 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 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	源强设定方	经验估算法	计算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		

分析	法	□				
风险 预测 与 评价	大气	预测模型	SLAB □	AFTOX □	其他 □	
		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		规范操作、加强管理				
评价结论与建议		环境影响可接受				
注：“□”为勾选项，“”为填写项。						

第 8 章 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期污染防治对策

8.1.1 环境空气污染物防治

改扩建项目不涉及土建工程，主要为各种施工车辆行驶往来造成的扬尘；施工车辆燃油燃烧时排放的 NO_x 、CO、THC 等污染物。

项目在施工期间为减少施工产生的扬尘，采取以下措施：

①为减少施工期汽车扬尘，改扩建项目采取厂区内限速行驶的措施保持厂区内路面清洁。

②施工期间加强施工管理，采用封闭车辆运输，车辆始出场地时对车轮进行冲洗，可有效降低扬尘对环境的影响。

③施工过程中对施工场地进行洒水抑尘。每天洒水 4-5 次可使扬尘量减少 70%左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m。易产生扬尘的天气应当暂停施工作业，并对工地采取洒水等防尘措施。

8.1.2 水污染防治

改扩建项目施工期废水为施工人员的生活污水，经由园区污水管网排入包头鹿城水务有限公司。采取以上措施后，施工废水对外环境影响较小。

8.1.3 噪声污染防治

改扩建项目施工噪声的防治主要是通过合理安排施工时间、距离防护、使用低噪声机械设备等措施来实施的，主要采取以下措施：

①合理选择施工时间，施工过程中应严格控制各施工机械的施工时间，主要噪声源尽量安排在昼间非正常休息时间内进行的要求，高噪声设备在中午 12:00-14:00 及夜间 22:00-次日 6:00 休息时间期间禁止施工，同时应避免高噪声设备同时施工。

②合理选择施工机械，尽量选用低噪声设备，加强对施工机械和设备维护保养。

③合理选择施工方法，避免连续施工，合理布置施工现场。

通过采取上述措施，可在一定程度上减轻施工噪声的污染影响。项目施工周期短，施工结束时，施工噪声也随之消失，对外环境影响较小。

8.1.4 固体废物处置

施工期产生的固体废物包括生活垃圾、建筑垃圾。施工期建筑垃圾经集中收集后，

送至环卫部门指定的地点，不外排；生活垃圾经垃圾箱收集后，定期委托环卫部门清运，不外排；采取以上措施后，施工期间所产生的固体废物对环境的影响较小。

8.1.5 防风治沙措施

项目施工期对施工作业面及时洒水抑尘，对散装物料采取加盖苫布的措施，可有效地防风、防沙及防止物料遗散。采取以上措施后，可有效的降低施工期对生态环境的影响。

8.2 运营期污染防治对策

8.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

改扩建项目废气主要包括切割燃烧天然气废气（G1-1）、切割粉尘（G1-2）、焊接烟尘（G2）、加工粉尘（G3）、抛丸粉尘（G4）、钢砂回收系统废气（G5）、调漆、喷漆及晾干废气（G6）。

（一）移动式除尘器防治措施可行性

改扩建项目在焊接、加工工段中产生的烟粉尘，采取移动式除尘器除尘后，以无组织形式排放。

移动式焊烟净化器用于焊接，抛光，切割，磨削等过程中产生烟尘和粉尘的净化以及对稀有金属、贵重物料的回收等。可净化大量小金属颗粒及悬浮在空气中对人体有害的物质，具有净化效率高，噪音低，使用灵活，占地面积小的特点。主要组成部件有：万向吸尘臂、耐高温吸尘软管、吸尘罩（带风量调节阀）、阻火网、阻燃高效滤芯、脉冲反吹装置、脉冲电磁阀、压差表、洁净室、活性炭过滤器、沉灰抽屉组合、阻燃吸音棉、带刹车的新韩式脚轮、风机、ABB 电机以及电控箱等。

工作原理：

在风扇的作用下，焊烟废气通过通用防尘罩被吸入设备的进气口。设备的进气口装有阻火器，火花被阻火器阻止，烟尘进入沉淀室。粗尘直接落到灰斗，细尘和烟尘被滤芯收集在外表面。结晶气体经过滤器元件过滤和净化后，从过滤器元件的中间流入洁净室。清洁的空气通过活性炭过滤器进一步净化，并通过出气口排出。

焊接烟尘、加工粉尘经移动式烟尘器处理后能够达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织浓度监控限值要求。

（二）布袋除尘器、旋风除尘器防治措施可行性

抛丸粉尘工序位于封闭式抛丸车间，车间内设置集气罩+布袋除尘器，经处理后由 4

根高度 15m 排气筒达标排放；钢砂回收系统也位于封闭式抛丸车间内，经集气罩收集旋风除尘器+布袋除尘器处理后由 1 根 15m 排气筒排放。

布袋除尘器

A、工作原理

袋式除尘器是一种干式滤尘装置。滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。随着粉尘在滤料表面的积聚，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时，会把有些已附着在滤料上的细小尘粒挤压过去，使除尘器效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降。因此，除尘器的阻力达到一定数值后，要及时清灰。清灰时不能破坏初层，以免效率下降。

B、布袋除尘器优点

- ①除尘效率高，一般在 99%以上，除尘器出口气体含尘浓度在数十 mg/m³ 之内，对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率。
- ②处理风量的范围广，小的仅 1min 数 m³，大的可达 1min 数万 m³，可用于工业炉窑的烟气除尘，减少大气污染物的排放。
- ③结构简单，维护操作方便。
- ④在保证同样高除尘效率的前提下，造价低于电除尘器。
- ⑤采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84 等耐高温滤料时，可在 200℃以上的高温条件下运行。
- ⑥对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响。

旋风除尘器工作原理

旋风除尘器是利用旋转气流所产生的离心力将尘粒从含尘气流中分离出来的除尘装置。旋风除尘器的结构由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。当含尘气体由切向进气口进入旋风分离器时气流将由直线运动变为圆周运动。旋转气流的绝大部分沿器壁自圆筒体呈螺旋形向下、朝锥体流动，通常称此为外旋气流。含尘气体的旋转过程中产生离心力，将相对密度大于气体的尘粒甩向器壁。尘粒一旦与器壁接触，便失去径向惯性力而靠向下的动量和向下的重力沿壁面下落，进入排灰管。旋转下降的气流在到达圆锥体底部后，沿除尘器的轴心部位转而向上，形成上升的内旋气流，并由除尘器的排气管排出。自进气口流入的另一小部分气流，则向旋风除尘器顶盖处流动，然后沿

排气管外侧向下流动，当达到排气管下端时，即反转向上随上升的中心气流一同从排气管排出，分散在其中的尘粒也随同被带走。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ1115-2020）表 2，抛（喷）丸推荐的主要治理措施为静电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器、旋风除尘器、滤筒除尘器、湿式除尘器、其他；且采取上述措施后，污染物颗粒物能够达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值二级标准限制要求，因此改扩建项目符合上述的要求。

干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化装置

调漆、喷漆及晾干废气(G6)经负压收集后进入 1 套干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化装置处理后，由 1 根高度 15m 排气筒 DA002 达标排放。

根据建设单位提供装置设计文件，干式过滤处理效率 95%，活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化装置处理效率 98%。

工作原理：

在车间两侧下部分别布置 12 个吸气口，用于抽吸喷漆时产生的油漆雾。其次，外逸的挥发性气体会上升到车间上部，利用车间顶部布置的吸气管路同时进行抽吸，每个喷漆车间顶部都单独布置有吸气管路，管路下侧和两侧均匀开设 14 个百叶窗吸气口。整个净化系统对每个车间进行每小时 6-8 次换气，通过引风机和助力风机抽吸到一级干式过滤器内进行金属颗粒物过滤，然后进入活性炭箱吸附 VOCs，吸附后净化好的气体通过烟囱排放。活性炭吸附饱和后开始脱附，活性炭脱附下来的 VOCs 进入催化氧化燃烧炉内氧化分解，以此循环将车间内的全部气体进行净化处理。喷漆车间内部油漆气被抽吸走的同时，外界新鲜空气通过车间两侧装有滤芯的进气口补入新鲜空气，保证车间内外正常流通气流，气压平衡。通过这两种流程，将吸收的 VOCs 进行了充分集中处理，保证了车间内空气的新鲜度和喷漆作业时作业环境的净度，为公司和作业人员提供一个安全、健康的工作环境。

催化氧化燃烧系统主要由集气口、送气管路、助力风机、一级干式过滤箱、活性炭吸附箱组、催化氧化燃烧炉、调温风机、循环风机、换热器、电加热器和各阀门管路附件等组成。利用引风机抽吸力，通过管道及设备旁吸气口将油漆雾废气吸入一次干式过滤箱内进行颗粒物过滤去除，过滤箱内过滤填充物为高密度玻璃纤维棉。然后进入多个活性炭吸附箱组成的活性炭吸附箱组，进来的 VOCs 在活性炭吸附箱内被多层蜂窝状活性炭吸附净化，净化后通过活性炭箱上部出口排出。当多个活性炭吸附箱吸附到一定时

间后，开始逐个轮流循环脱附，其他活性炭箱组继续吸附。脱附原理是利用循环风机鼓入到活性炭箱内 80-200℃ 的循环气对活性炭加热使其吸附好的 VOCs 受热达到沸点而脱附，将脱附下来的 VOCs 循环到催化氧化炉内，催化剂为蜂窝状结构，将 VOCs 吸附在催化剂表面，在催化剂的作用下进行无氧催化氧化，在炉内催化剂的作用下，在 250-400℃ 下将脱附过来的 VOCs 氧化成 CO₂ 和 H₂O。催化氧化过程是一个放热过程，产生的热量使催化氧化后的废气温度升高，因此对此高温废气进行换热后排放，换来的热用来加热循环气来给活性炭箱脱附保持温度，降温后的合格废气通过烟囱排放，依次循环。全部过程自动化控制，无需人员控制。

主要设备技术参数：

1、一级干式过滤器

处理风量：110000Nm³/h（10 台）

电压：380V

组合方式：并联组合

净化效率：≥95%

设备阻力：≤800pa

设备噪声：≤75 分贝

2、活性炭箱

处理风量：110000Nm³/h（10 台）

组合方式：并联组合

炭粒规格：蜂窝状吸附活性炭，100×100×100

填充量：1m³。防水型活性炭。

3、催化氧化燃烧炉

催化剂：铂-铑催化剂，载体是 AL₂O₃ 陶瓷体

催化剂型式：蜂窝状 150×150×100

处理能力：10000Nm³/h

填充量：1m³。

4、换热器

形式：列管式

换热面积：22m²

承压能力：常压

5、管路组合形式

镀锌外壳防腐漆。树杈式布置顶部管路，1500-800-600-400 逐级递减。

6、所有管路接口采用绝缘橡胶内衬式连接，有静电疏散线路，避免静电产生现象。

7、管路连接方式采用卡口连接。

8、管路均为镀锌材质，外部涂刷防腐油漆。

9、主引风机为玻璃钢材质风机。

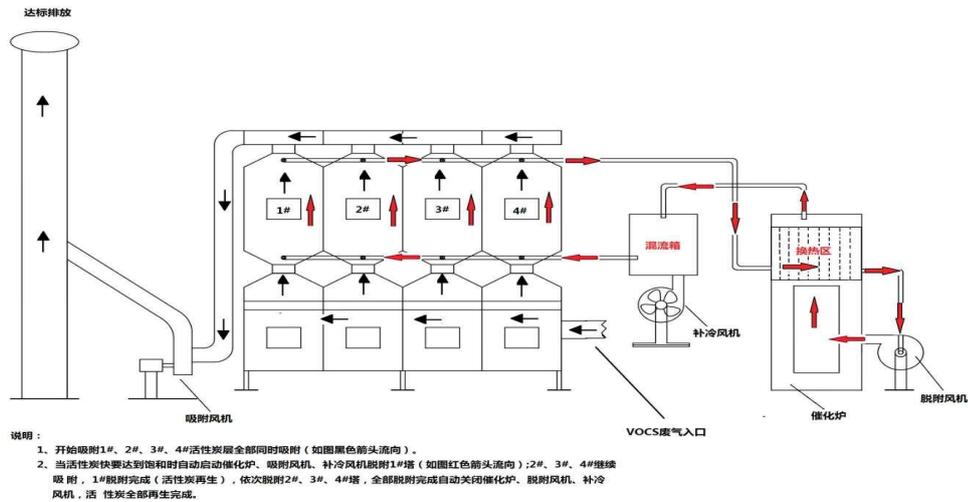


图 8.2-1 工作原理图

参考《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ1115-2020）表 2，涂装推荐的主要治理措施为水幕、吸附燃烧、催化燃烧、其他，且采取该措施以后污染物能够达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值二级标准，因此改扩建项目符合上述的要求。

8.2.2 水污染防治措施及可行性分析

8.2.2.1 地表水污染防治措施

改扩建项目不新增劳动定员，不新增生活污水；新增纯水制备废水 576t/a，经管网最终进入包头鹿城水务有限公司。根据 4.4.2.2 章节，混合水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。

包头鹿城水务有限公司出水规划一部分排入黄河，一部分作为中水回用。排入黄河水排水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（Gb18918-2002）中一级 A 标准，回用水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（Gb18918-2002）中一级 A 标准。

可稳定达标排放。

包头鹿城水务有限公司进水水质要求为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准，改扩建项目排水水质符合要求。目前包头鹿城水务有限公司剩余处理能力 10 万 m³/d，且一直运行稳定，供暖期纯水制备废水排水量为 1.92m³/d，包头鹿城水务有限公司完全可以接纳改扩建项目的废水；改扩建项目废水排放方式不会对于包头鹿城水务有限公司构成冲击和影响。因此项目废水排至包头鹿城水务有限公司是可行的。

8.2.2.2 地下水污染防治措施

地下水环境影响预测和评价结果显示，在没有适当的地下水保护管理措施的情况下，改扩建项目发生事故时对其下游的地下水环境将构成威胁，会污染地下水。为确保地下水环境和水质安全，需采取适当的管理和保护措施。

（1）保护管理原则

在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- ①预防为主、标本兼治；
- ②源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；
- ③充分合理预见和考虑突发重大事故；
- ④优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善；
- ⑤新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

（2）地下水污染防治措施

改扩建项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

①源头控制

A、对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，管道、阀门都应采用优质耐腐蚀材料制成的产品。

B、对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与集水池相连，并设计合理的排水坡度，便于污水排入集水池，便于发现污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降至最低限度。

C、对所有储罐装置要设立围堰，围堰区要修筑地坪，地坪要做好防渗处理。

D、各围堰区要设有泄漏回收和排放系统，有利用价值泄漏物要进行回收，地坪冲

刷水及雨水等通过排水系统，进入污水处理系统进行处理。

②防渗分区

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），依据改扩建项目的工程建设特点，对厂区内重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区采取防腐防渗措施，厂区分区防渗情况见下表。

表8-1 厂区分区防渗表

防渗分区	工程单元	防渗要求	备注
重点防渗区	危废间	采用抗渗砼+2mm厚HDPE膜，渗透系数 $<1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求
	原料库-漆料贮存区、喷漆房、调漆间	采用抗渗砼+2mm厚HDPE膜，渗透系数 $<1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。	
一般防渗区	抛丸车间、加工车间	等效于 $M \geq 1.5$ m 厚黏土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	一般固废暂存区	防渗层防渗性能应至少相当于渗透系数 10^{-5} cm/s 且厚度 0.75 m 的天然基础层	
简单防渗区	厂区内运输道路、锅炉房	简单地面硬化	简单地面硬化

(3) 地下水污染监控措施

为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目区所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

①地下水监测井布设原则：

A 重点污染区监测原则；

B 以地下水下游区为主，地下水上游区设置背景点；

C 在线监测与例行监测相结合原则。

②监测点布设方案

结合评价区地下水流向，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求及地下水监测点布设原则，共布设 1 口监测井，监测井布设情况见下表。

表 8-2 监控井布设情况一览表

名称	深度	位置	功能	井深结构	监测频率及监测项目
JK1	10m	喷漆房下游	污染监控井，监测喷漆车间下游地下水水质	要求井筒直径不小于 200mm，地面以下至潜水含水层顶板下入实管，含水层顶板以下下入花管	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二甲苯、石油类。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

(3) 风险事故应急响应

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。

① 应急治理程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图9.2-1。

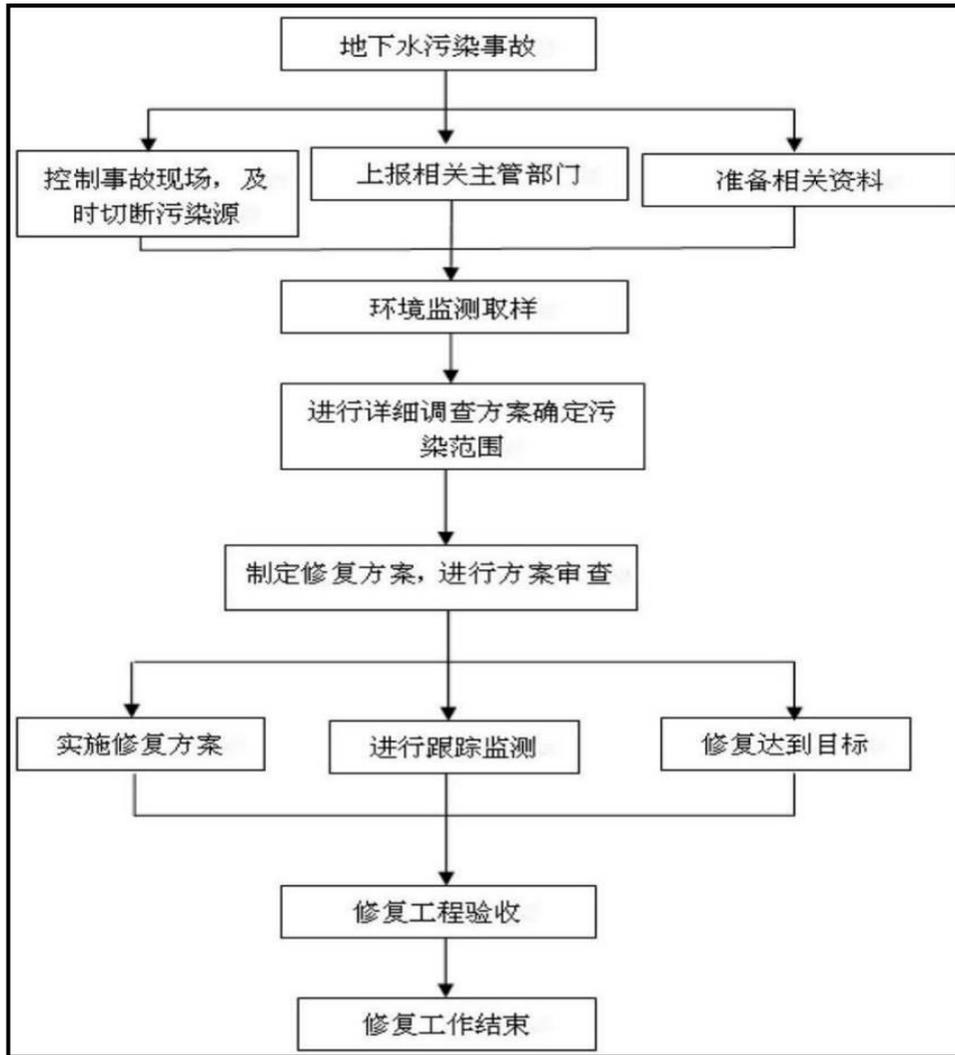


图 9.2-1 地下水污染应急治理程序框图

②地下水污染治理措施

在突发地下水污染事故情况下，建议采取以下应急管理措施，以保护地下水环境：

A、立即启动应急预案；

B、查明并切断污染源，如排污设备系统关掉主要闸门，停止向处理站内继续接纳矿井涌水。将可视化排污工艺中的污水通过抽、导措施，集中妥善安置处置，避免加剧事故程度。

C、查明地下水污染深度、范围和程度；

D、依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；

E、依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；

F、将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；

G、监测孔中的主要污染物浓度满足《地下水质量标准》（GB 14848-93）中水质指标相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行防渗修补工程。

H、针对水质中的超标污染物采取对应的措施，降解或消除超标因子。

③应急管理建议

A、地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此地下水污染防控应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测和事故应急处理的主动和被动防渗相结合的原则进行。应加强对管道接口以及拟建设项目各个处理污水工艺环节定期检测维修。

B、地下水污染状况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，立即将管道及拟建设项目各个处理污水工艺环节中残留矿井涌水清于事故池，并立即应委托具有水文地质勘察资质的单位进行地下水污染勘察工作。

④需注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

A、在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集污水，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

B、因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

C、对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

D、必要时应请求社会应急力量协助处理。

8.2.3 固体废物污染防治措施及可行性分析

8.2.3.1 固体废物处置方案评述

改扩建项目固体废物包括边角料、焊渣、废钢砂、废反渗透膜、废包装桶、漆渣、除尘灰、废布袋、废过滤介质（含废过滤棉、废活性炭）、废催化剂、废机油、废油桶。

边角料、焊渣、除尘灰、废布袋经一般固废暂存区暂存后定期外售综合利用，废反渗透膜厂区内不暂存，由厂家定期更换后带走；废包装桶、漆渣、废过滤介质、废催化剂、废机油、废油桶经收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

8.2.3.2 固体废物厂内临时贮存方案

（1）一般固废暂存间

各类固体废物处置分析可以看出，改扩建项目的固体废物都有相应的处置方案，为了减少固废在临时储存和运输中对环境产生的不利影响，建议在临时储存和运输过程中应严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。依托厂区建设的1座占地100m²的一般固废暂存区

进行暂存，现有一般固废为边角料、焊渣、除尘灰、废钢砂，最大暂存量为 823.81t/a，一般固废贮存区贮存的固废种类未发生变化，改扩建后最大暂存量为 1599.456t/a；占地 100m²的一般固废暂存区，堆高按照 3.5m，参照铁密度核算，最大暂存量为 2754.5t。

一般工业固废中还包含了除尘灰、焊渣等密度较小的固体，因此实际最大暂存量可能小于核算量，但企业会根据实际的贮存情况调整堆高及转运频次，以确保一般固废暂存间的暂存需求。地面采用抗渗砼，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。一般固体废物临时堆放场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的各项要求和措施建设，以免造成对环境的影响。

（2）危废暂存间

依托厂区现有的 1 座占地 125m²的危废暂存间，高度 5.6m，地面采用抗渗砼+2mm 厚 HDPE 膜，渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，危废间各类固废采用防渗、防腐蚀、材质与固废相容的桶装收集。

改扩建后危废暂存间贮存种类不发生变化，现有危废最大贮存量为 81.798t/a，改扩建后最大暂存量为 141.72t/a，其中废包装桶的暂存量最大，分区占地面积较大，转运频次较高，企业适当提高转运频次，减少危废间贮存量可有余量接受改扩建后项目产生危险废物。

采取全封闭设计，地面水泥硬化，具有防渗、防雨、防盗、防风、防晒功能，具体设计指标应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中有关规定严格执行。

8.2.3.3 危险废物转移管理

改扩建项目将危险废物送有资质的处理单位处置，在危废转移过程中，建设单位应严格按照《危险废物转移联单管理办法》的规定规范执行，具体转移流程及要求如下：

（1）建设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，建设单位应在网上填报危废转移联单。

（2）建设单位应在危险废物转移前三日内报告包头环境保护行政主管部门，并同时于预期到达时间报告危险废物处理单位所在地环境保护行政主管部门。

（3）建设单位每转移一车(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。

（4）建设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，将联单第二联交包头环境保护

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。

(5) 危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付有资质的危废处理单位。

(6) 有资质的危废处理单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目、加盖公章，并将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付建设单位，联单第一联由建设单位自留存档，联单第二联副联由建设单位在二日内报送高新区环境保护行政主管部门。有资质的危废处理单位作为接受单位应将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送危险废物处理单位所在地环境保护行政主管部门。

(7) 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。环境保护行政主管部门认为有必要延长联单保存期限的，建设单位、运输单位和危废接受单位应当按照要求延期保存联单。

(8) 省辖市级以上人民政府环境保护行政主管部门有权检查联单运行的情况，也可以委托区级人民政府环境保护行政主管部门检查联单运行的情况。被检查单位应当接受检查，如实汇报情况。综上所述，改扩建项目固体废物均得到了合理、安全、有效的处置，污染防治措施可行。

综上所述，以上固废按照上述要求进行处置，能够实现无害化要求。

8.2.4 噪声控制措施及可行性分析

改扩建项目的噪声污染源主要为自动喷涂设备等噪声控制从降低噪声源强、控制噪声传播途径和个体防护三方面进行。

(1) 企业在选购设备时优先考虑购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪设备，以保证符合工业企业车间噪声卫生标准。

(2) 隔声、消声、设备基础减振

对噪声声级较高的设备加装减振垫，进行基础减振处理，采取柔性链接；风机安装消声器以降低气流噪声；设备运行时厂房封闭等。

(3) 对产噪设备应进行定期检查、维修，尽量减小设备的噪声声级。

(4) 各噪声设备布局要合理，高噪声的机械设备尽量远离厂界。

采取上述措施后，设备噪声得到有效的控制，经预测，噪声叠加现状值后的预测值能够满足相关标准要求。

第9章 环境经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时，也在一定程度上影响着项目地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既是互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。通过对项目的经济、社会和环境效益分析，为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。

9.1 社会效益分析

改扩建项目建设符合国家有关产业政策，顺应国内外市场发展的需要，符合当地国民经济发展和产业规划，该项目的建设，将带来多方面的社会综合效益，主要体现在如下：

(1) 有利于促进地区经济发展

由经济效益分析可知，改扩建项目投资总额为 3000 万元，充分利用社会闲散资金和地方资源、创造公平协调的发展机会，有效带动地方经济发展。项目建设是实现该区域经济发展战略的一项举措，是地方税源的有利补充。

(2) 投资规模较大，建设需求的材料等均可由当地提供，带动当地经济的发展。

项目优化三废处理，减少三废排放，最大限度地提高环境保护水平；进一步降低企业生产成本，提高企业综合竞争力，在解决环境问题的同时增加了财政收入。

综上所述，项目社会效益十分突出。

9.2 社会效益分析

项目总投资为 3000 万元，年可实现销售收入 40769 万元，利润 15769 万元，上缴税金 25000 万元，投资回收期 4.43 年。从以上经济指标可以看出，改扩建项目具有显著的经济效益和一定的抗风险能力，从经济效益角度讲是可行的。

9.3 环境效益分析

(1) 废气、废水治理环境效益

项目针对各类排气特征，设立相应的废气治理措施，各污染物均能实现达标排

放，从而最大程度降低了对周围环境空气质量的影响，降低污染物排放量。

通过估算，项目废气治理环保投资落实后，布袋除尘器、干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置等设施对项目生产过程中产生的各类废气进行处理。可有效的降低改扩建项目各个工段排放的污染物，从而在赋税等方面带来非常显著的环境效益。

(2) 噪声治理的环境效益分析

项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如减振、隔声、消声等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小，能够收到良好的环境效益。

(3) 固废处置的环境效益分析

项目固体废物均能得到妥善处置，对周围环境影响较小。

综上所述，项目环保投资的效益是显著的，可减少污染物的排放，较好的体现环保效益。

9.4 环保工程投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本拟建工程环境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施及绿化等。

改扩建项目环保投资共计 90 万元，占工程总投资的 3%。改扩建项目环保投资见下表：

表9.4-1环保投资估算表

类别	序号	措施项目名称	数量	投资(万元)
废气	1	DA007 排气筒加高	4	50
固废	2	一般固废间封闭、标识等	1	10
噪声	3	各设备均采用建筑隔声、基础减震来控制噪声产生，风机另外加装消声器	/	20
监测	4	环境监测与管理	/	10
合计			/	90

9.5 环境经济损益分析结论

改扩建项目将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益、环境效益，同时由

于工程在设计中采取了严格治理措施，减少了污染物排放量；并注重对资源的回收利用，提高了经济效益，同时也创造了较好的环境效益，改扩建项目的建设较好地实现了三效的和谐统一。同时针对造成的环境问题而采取相应的污染防治措施后，其环境代价不大，从环境经济方面来看，项目的建设是可行的。

第 10 章 环境管理与监测计划

10.1 施工期环境管理与监测

(1) 将施工期环境保护责任纳入合同文本，要求施工单位认真落实施工的环境保护措施。

(2) 施工单位严格按照环评报告书及批复要求优化施工方案，优化施工建设方案，尽最大可能地减少地表扰动面积。施工车辆严格遵守“施工道路行驶”原则，杜绝在宽阔地带随意行驶，肆意碾压。

(3) 施工单位应配备专职环境管理人员，负责各类污染源的现场监控和管理，施工期及时对作业面洒水抑尘；严格控制进出施工场地车辆物料遗撒。

(4) 专职环境管理人员应做好文明施工的宣传工作，对施工工人进行环境保护教育。

(5) 施工单位应自觉接受包头市生态环境局监督指导，主动配合环境保护主管部门搞好拟建项目施工期的环境保护工作。

10.2 运营期环境管理与监测

10.2.1 污染物排放清单

改扩建项目污染物排放清单见表 10.2-1。

表10.2-1 改扩建项目污染物排放及治理措施清单汇总表

序号	工程组成	污染物	拟采取的环境保护措施	污染物排放			排放的污染物 分时段排放要求	排污口 设置	执行的环境 标准	
				排放的污染物	排放量 t/a	排放的污 染物浓度 mg/Nm ³				
一、废气										
1.1	有组织 废气	抛丸粉尘	颗粒物	布袋除尘器	颗粒物	1.88	39.1	连续	DA001	颗粒物、二甲苯、非甲烷总 烃有组织执行《大气污染物 综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中 新污染源大气污染物排放 限值二级标准。
1.2		抛丸粉尘	颗粒物	布袋除尘器	颗粒物	1.88	39.1	连续	DA003	
1.3		抛丸粉尘	颗粒物	布袋除尘器	颗粒物	1.88	39.1	连续	DA004	
1.4		抛丸粉尘	颗粒物	布袋除尘器	颗粒物	1.88	39.1	连续	DA005	
1.5		钢砂回收系统粉尘	颗粒物	旋风除尘器+布袋除 尘器	颗粒物	1.88	39.1	连续	DA007	
1.6		调漆、喷漆、晾干 废气	颗粒物、二甲 苯、非甲烷总 烃	干式过滤+活性炭吸 附浓缩-RCO催化氧 化系统废气处理装 置	颗粒物	2.48	4.73	连续	DA002	
				二甲苯	1.52	2.91				
				非甲烷总烃	6.73	12.73				
1.7	无组 织 废 气	切割燃烧天然气废 气	封闭车间	NOx	NOx	0.468	0.097	连续	/	厂界无组织执行《大气污染 物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中 无组织浓度监控限值要求
				二氧化硫	二氧化硫	0.05	0.01			
				颗粒物	颗粒物	0.072	0.13			
		切割粉尘		颗粒物	0.4					
		焊接烟尘		颗粒物	0.12					
		加工粉尘		颗粒物	0.014					
		抛丸粉尘		颗粒物	封闭车间	颗粒物	1			

二、固体废物									
1	边角料	边角料	外售综合利用	边角料	155	/	间断	/	一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
2	焊渣	焊渣		焊渣	8.33		间断		
3	除尘灰	除尘灰		除尘灰	940.766		间断		
4	废钢砂	废钢砂		废钢砂	495		间断		
5	废反渗透膜	废反渗透膜		废反渗透膜	1.5		间断		
6	废布袋	废布袋		废布袋	0.36		间断		
7	废包装桶	废包装桶	定期委托有资质的单位处置	废包装桶	80	/	间断	/	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
8	漆渣	漆渣		漆渣	47.2		间断		
9	废过滤介质(含废活性炭、废过滤棉)	废过滤介质(含废活性炭、废过滤棉)		废过滤介质(含废活性炭、废过滤棉)	11.25		间断		
10	废催化剂	废催化剂		废催化剂	0.25t/5a		间断		
11	废机油	废机油		废机油	2.5		间断		
12	废油桶	废油桶		废油桶	0.5		间断		
三、噪声									
3.1	改扩建后新增自动喷涂设施,采取减震、消声等降噪措施后,厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3、4a类标准要求。								

10.2.2 环境管理

环境管理包括环保机构的设置及各部门的职责、环境管理计划以及环保管理制度、环保责任制等内容。

10.2.2.1 环境管理体系与职责

(一) 企业内部的环境管理体系

包头天顺风电设备有限公司应当建立较为完善的环境管理体系结构，见图 10.1-1。

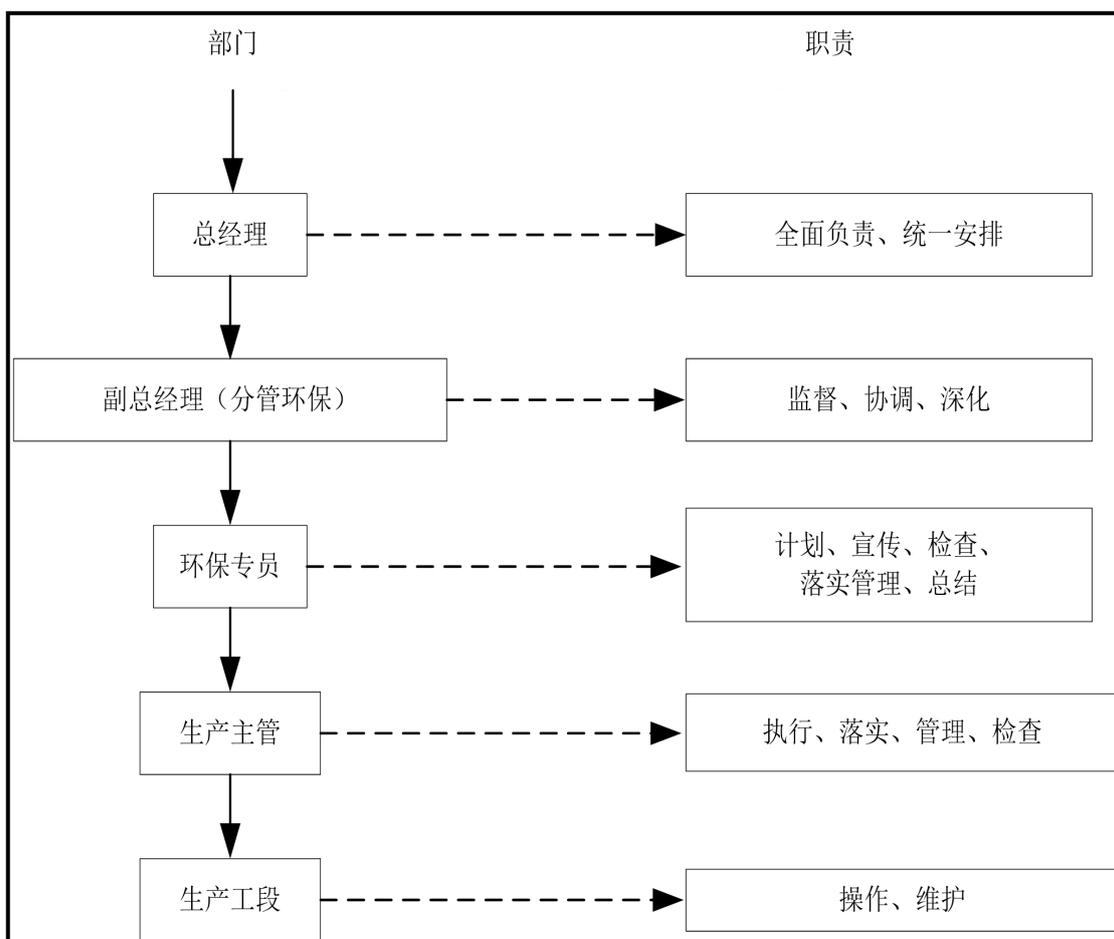


图 10.1-1 企业内部环境管理体系框图

(二) 管理机构设置

施工建设期，公司指定专门的部门及专人负责相关的环境保护管理工作，可与工程监理单位协同对此阶段可能产生的环境问题进行处理。

生产运行期，设置环保专员 1 名，负责工程的环境管理工作。环境保护工作是一项政策性、综合性、科学性很强的工作，没有一定的基础是不能胜任的。所以一般情况下，环保科人员必须经过一定时间的专业培训，取得合格证书，持证上岗。

（三）职责和任务

（1）总经理

- ①总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；
- ②负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；
- ③从企业管理、人事、计划、生产等方面为环境保护工作提供支持；
- ④从全局、长远角度对本企业的环境保护工作提出拓展性的要求，并协调资金支持；
- ⑤负责向有关行政管理部门汇报本企业环境管理工作。

（2）副总经理（分管环保）

- ①领导和指挥制定各部门的环保方案，同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作；
- ②在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；
- ③监督环保方案的进度和实施情况。

（3）环保专员

- ①全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；
- ②制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；
- ③根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标以及公司内部的指标分配情况，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；
- ④做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；
- ⑤负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；
- ⑥负责与公司及地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

（4）生产工段

- ①严格按照设备操作规程进行，防止生产意外事故发生；
- ②保证环保设备正常、高效运行，按规定进行日常的维护；

③积极执行上级领导和环保管理部门提出的相关决定；

④鼓励提出新方法、新思路、新建议，提倡参与企业环保决策。

该环境管理体系较为完善，改扩建项目也将使用该环境管理体系。

10.2.2.2 环境管理制度与环境管理计划

(1) 环境管理制度

为提高企业管理水平，规范企业行为，最大限度地发挥企业在保护环境、节能降耗，化害为利方面的功效，必须建立健全环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。“有章可循，执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各管理工作之中。环境管理制度具体表现在以下几方面：

(1) 环境保护管理条例

认真宣传贯彻国家环境保护方针、政策，学习掌握各项环保法规、条例，做到经常化、制度化。

(2) 环境质量管理规程

学习和掌握各个环节的环境质量管理规程，各管理部门车间班组严格执行环境质量管理，把环境质量管理列入议事日程。

(3) 环境管理的经济责任制

各部门严格环保设施的正常运行，建立健全奖惩制度，对违反环境保护规程或不正常使用环保设备的，进行严肃处理，各岗位职责要分明。

(4) 环境保护业务的管理制度

企业广大干部职工应认真学习环境保护方面的业务知识，根据本企业特点，制定严格的管理制度。厂内应制定《包头天顺风电设备有限公司环境保护规章制度》、《环境保护奖惩制度》以及《环境监测管理制度》等。通过对各项环境管理的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，可有效地防止污染产生和突发事件造成的危害。应针对该企业特点，制定下列规章制度、条例和规定：

环境保护管理条例；环境质量管理规定；环境监测管理条例；环境管理经济责任制；环境管理岗位责任制；环境技术管理规程；环境保护考核制度；环境保护设施管理规定；

环境污染事故管理规定。

(5) 严格污染物排放及岗位责任制

根据环保部门相关规定，制定本企业污染物指标及达标排放的具体考核办法，各部门、职能科室、生产工段、各岗位要制定行之有效的制度，并严格岗位责任制，使岗位责任制与经济责任制密切结合起来，将环境保护与经济效益统一考虑。

(6) 环境技术管理规程

建立健全环境技术档案及企业污染源档案资料，从本公司的行业特点分析，企业的环境管理从很大程度上讲就是技术管理，在制定各种操作规程中，要把环境保护的要求纳入其中，在搞好生产的同时保护好环境。

(7) 培训教育

培训教育的目的是为了提高全体员工的环境保护意识，使全体员工主动参与到公司的环境工作中来。培训的对象是企业的全体员工，包括各级领导。对于不同部门的人员，由于工作性质、职责的不同，因此要根据不同岗位的需要来确定要培训的内容。

(8) 环境记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录及与相关方的记录等等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

环境保护与环境管理信息交流包括两个方面的内容：一是企业内部的信息交流，二是企业与外部的信息交流。

①企业内部信息交流的主要内容：

- a、该厂的环境管理制度要传达到全体员工；
- b、环境保护任务、职责、权利、义务的信息；
- c、监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；
- d、培训与教育的信息；

②企业与外部信息交流的主要内容是：

- a、国家与地区环保法律法规的获取；
- b、向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；

c、定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

10.2.2.3 各阶段环境管理工作计划

环境管理计划要在充分了解生产装置运行特点、抓住环境管理中易出现薄弱环节的基础上，制定行之有效的环境管理计划。管理计划执行的好坏，人为因素占主导地位，全矿职工通力协作是重要保证。环保意识能否真正深入到每个职工心中，是改扩建项目环境管理计划实现的根本。针对工程不同的工作阶段制定有关的环境管理计划，包头天顺风电设备有限公司环境管理工作计划具体内容见表 10.2-2。

表10.2-2 各阶段环境管理工作计划具体内容

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构职能	根据国家建设项目环境管理的规定，认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对企业提出的要求，对厂内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用
项目建设前期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 与项目可行性研究同期，委托持有具有资质的的环评单位进行项目的环境影响评价工作； 2. 积极配合可研和环评工作所需进行现场调研； 3. 针对拟建项目的具体情况，补充完善环境管理与监测制度； 4. 对所聘生产工人进行岗位培训； 5. 与设计单位联系，确定对工程实施的具体计划。
施工建设阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格执行“三同时”制度； 2. 按照环评报告中提出的要求，制定运营期间各项污染的防治计划，列出污染防治措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划的目标责任书； 3. 切实保证环保治理设施与主体工程同步进行，建立环保设施施工进度档案，确保环保工程的正常投产运行； 4. 保证厂区绿化工作的前期效果和质量，并保证生产区地面全部防渗硬化处理； 5. 根据监测计划，施工过程中应注意为污染源监测留出采样孔； 6. 会同施工单位做好工程设施的施工建设、施工档案文件的整理归档等工作，并将环保工程的施工进度情况上报环保部门； 7. 建设项目竣工后，应督促施工单位及时修整和恢复建设过程中受到破坏的环境。
运营期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 2. 设立环保设施档案，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护； 3. 按照监测计划定期组织污染源监测，对不达标的排放源立即寻找原因，及时处理； 4. 不断加强技术培训，组织技术交流，提高操作水平，保持操作队伍的稳定； 5. 重视群众监督作用，提高全员环境意识，鼓励职工及外部人员对公司运行状况提意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高全公司的环境管理水平； 6. 积极配合各级环保部门的检查、验收。

10.2.3 排污口规范化管理

排污口是包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

10.2.3.1 排污口规范化管理基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- (2) 根据工程特点和国家列入的总量控制指标，生产区和辅助生产区产尘点作为管理重点；
- (3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

10.2.3.2 排污口技术要求

- (1) 排污口设置须合理确定，按环监（96）470号文件要求，进行规范化管理。
- (2) 污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在废气排放口处。
- (3) 设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

10.2.3.3 排污口立标管理

(1) 污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）与GB15562.2-1995的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；排放口图形标志牌见表 10.2-3。

(2) 污染物排放口环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

表10.2-3排放口图形标志

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

10.2.3.4 排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

10.3 环境监测计划

10.3.1 环境监测机构

环境监测是环境管理的依据和基础。它为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并据此制定防治对策和规划。根据项目生产规模、厂内污染物排放情况及企业发展规划，公司应定期外委专职监测分析机构派专职人员负责企业污染源监测任务。具体监测时间、频率、点位服从环保部门的规定和要求，监测项目针对生产特征污染物及测式手段的可靠性进行确定。

10.3.2 环境监测机构的职责和任务

公司环保机构负责监测记录的管理，并建立污染监测档案，为环境管理及污染治理提供依据。

公司环保机构完成如下的职责和任务：

- (1) 编制各类有关环境监测的报表负责呈报；
- (2) 负责本企业范围内的污染事故调查，弄清和掌握污染状况；
- (3) 定期开展环境监测，并负责各类监测设备的使用，维护和检修工作。
- (4) 制定本企业的环境监测计划，并完成主管部门布置的各项监测任务。
- (5) 参加本企业所属范围的重大污染事故调查，组织检查各项环境法规和环境标准的执行情况。
- (6) 宣传环境保护方针政策，增加职工的环境保护意识和责任感。

10.3.3 环境监测计划

实施环境监测计划的目的是为了防止在工程建设及运行后产生环境质量下降，以保障经济社会的可持续发展条件。依据中华人民共和国《环境保护法》及《建设项目环境

管理办法》，环境影响报告书必须提出项目运行期的环境监测计划，以保证环保措施的实施和落实，实现科学的系统管理。

根据项目污染源及污染物排放情况，提出如下监测要求：

- (1) 建设单位应定期对生活污水水质进行监测、废气及厂界噪声进行监测；
- (2) 定期向环保部门上报监测结果；
- (3) 监测中发现超标排放或其他异常情况，及时报告企业管理部门查找原因、解决处理，预测特殊情况应随时监测；

建设单位应定期实施环境及污染源监测，设置监测机构，配置相应仪器设备，对于难以开展的监测项目，可委托当地环保监测部门承担。

对照《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-涂装》（HJ1086-2020）以及该项目的特点项目，环境监测计划见表 11.3-1。

表10.3-1 环境监测计划一览表

监测要素	监测点位	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准	
废气污染源	有组织	抛丸粉尘排气筒	15米排气筒 DA001、DA003、DA004、DA005	颗粒物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中新污染源大气污染物排放限值二级标准
		喷漆废气排气筒	15米排气筒 DA002	颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃	1次/年	
		危废间废气排放口	15m 排气筒 DA006	非甲烷总烃	1次/年	
		钢丸回收系统粉尘排气筒	15米排气筒 DA007	颗粒物	1次/年	
	无组织	厂界	上风向1个点位，下风向3个点位	颗粒物、NO _x 、SO ₂	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织浓度监控限值要求；
		车间外	原料库外布设1个、危废间外布设1个、喷漆房外布设1个	非甲烷总烃	1次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)；
废水	厂区总排口		pH、COD、SS、氨氮、BOD ₅ 、TDS、石油类	1次半年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准。	
噪声	项目区厂界外1m	东、南、西、北四个方位	昼夜等效A声级	1次/季度，昼夜各1次	东侧、南侧执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求；西侧、北侧执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)4a类标准要求。	

	敏感目标	曹钦小区、沃土阳光分别布设 1 个 监测点位			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值。
地下水	喷漆房下游	潜水含水层	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、 Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚 硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、 汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、 铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指 数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、 细菌总数、甲苯、二甲苯、石油类。	正常工况下, 丰水期 (6-9月) 监测 2 次, 每隔 2 个月监测一次, 枯水期监测一次。如 发现异常或发生事 故, 应加密监测频次	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类标准。
土壤	喷漆房外未硬化土地布 设 1 个监测点位	柱状样 (0-0.5cm、0.5-1.0cm、 1.0-1.5cm)	间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石 油烃	每 3 年 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风 险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值要求。
	原料库外未硬化土地布 设 1 个监测点位				
	敏感目标沃土阳光、曹 钦小区分别布设 1 个监 测点位				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风 险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值标准

10.4 建设项目环境保护验收内容

依据我国《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，建设项目环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，在改扩建项目建成后，应对环境保护设施进行验收。“三同时”验收单见表 10.4-1：

表10.4-1 项目“三同时”竣工验收一览表

项目	污染源	环保治理措施及设施	验收监测项目	标准	
废气防治	有组织废气	抛丸粉尘排气筒	封闭式车间+集气罩+4套布袋除尘器+4根高度15m排气筒 DA001、DA003、DA004、DA005	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中新污染源大气污染物排放限值二级标准。
		钢回收系统粉尘排气筒	封闭式车间+集气罩+1套旋风除尘器+布袋除尘器+1根高度15m排气筒 DA007	颗粒物	
		喷漆粉尘排气筒	负压(收集效率100%)+干式过滤+活性炭吸附+RCO,经1根高度15m排气筒 DA002 达标排放	颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃	
		危废间废气排放口	微负压(收集效率99.5%)+两级活性炭处理后由1根高度15m排气筒 DA006 达标排放	非甲烷总烃	
	无组织废气	焊接、加工、切割粉尘及未被收集到的粉尘	封闭车间	颗粒物、NO _x 、二氧化硫	
车间外		/	非甲烷总烃	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)；	

水防治	厂区废水总排口		/	pH、COD、SS、氨氮、BOD ₅ 、TDS、石油类	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准
固废处理	一般工业固体废物	边角料、焊渣、除尘灰、废钢砂、废布袋	依托厂区现有一般固废暂存区，地面采取抗渗砼硬化，确保渗透系数满足 $\leq 10^{-7}$ cm/s，外售综合利用。	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		废反渗透膜	厂区内不暂存，由厂家回收再生		
	危险废物	废包装桶、漆渣、废催化剂、废过滤介质、废机油、废油桶	依托厂区现有危废暂存间，地面及墙裙采取防渗措施，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。定期由有资质单位处置。	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。
噪声治理	设备噪声		采用低噪声设备，采取基础减振，厂房隔音等降噪措施。	等效连续 A 声级 (Leq)	东侧、南侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准限值；西侧、北侧执行4a类
	敏感点				《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值
地下水	厂区		按照地下水导则要求开展分区防渗，定期巡检，并定期开展地下水跟踪监测。	/	不对地下水环境造成影响

第 11 章 环境影响评价结论

11.1 结论

11.1.1 项目基本概况

项目名称：包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目；

项目性质：改扩建；

建设单位：包头天顺风电设备有限公司；

建设地点：包头市稀土高新区包头天顺风电设备有限公司现有厂区内，东经 $109^{\circ}51'42.09''$ ，北纬 $40^{\circ}36'48.7''$ ；

生产规模：年产 10GW 风机塔筒 15 万吨；

投资情况：总投资 3000 万元，其中环保投资 90 万元，占总投资的 3%；

厂址四至：北侧为包头市康瑞药用玻璃包装制品有限公司、南侧为包头中车电机有限公司，西侧为曹钦小区、东侧为废旧厂房；

劳动定员及工作制度：不新增劳动定员，现有工程劳动定员为 305 人，年工作日 300 天，16h/d。

11.1.2 项目与产业政策及规划的符合性

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》可知，项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类，视为允许类项目，符合国家产业政策。

(2) 根据《包头市稀土高新区规划环境影响报告书》及规划环评审查意见，符合园区规划要求。

11.1.3 环境影响分析与预测

(1) 环境空气影响分析

抛丸排气筒 DA001 有组织 PM_{10} 排放最大落地浓度为 $2.57E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 $PM_{2.5}$ 排放最大落地浓度为 $1.29E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

抛丸排气筒 DA003 有组织 PM_{10} 排放最大落地浓度为 $2.57E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 $PM_{2.5}$ 排放最大落地浓度为 $1.29E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 满足《环境空气质

量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

抛丸排气筒 DA004 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

抛丸排气筒 DA004 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

抛丸排气筒 DA007 有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 2.57E-02 μg/m³，占标率为 5.71%，最大浓度落地距离为 52m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 1.29E-02 μg/m³，占标率为 5.72%，最大浓度落地距离为 52m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

喷漆工段废气设置 1 根排气筒 DA002，有组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 9.22E-03 μg/m³，占标率为 2.05%，最大浓度落地距离为 114m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 4.61E-03 μg/m³，占标率为 2.05%，最大浓度落地距离为 114m。有组织非甲烷总烃排放最大落地浓度为 2.48E-02 μg/m³，占标率 1.24%，最大浓度落地距离 114m；有组织二甲苯最大落地浓度 5.68E-03 μg/m³，占标率为 2.84%，最大浓度落地距离为 114m。有组织 PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；有组织二甲苯满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》浓度限值。

加工车间废气源强包含切割燃烧天然气废气、切割粉尘、焊接粉尘、加工粉尘，主要污染物有二氧化硫、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}，无组织 SO₂ 排放最大落地浓度 1.87E-03 μg/m³，占标率为 0.37%，最大浓度落地距离为 95m；无组织 NO₂ 1.81E-02 μg/m³，占标率为 9.07%，最大浓度落地距离为 95m；无组织 TSP 排放最大落地浓度为 2.43E-02 μg/m³，占标率为 2.7%，最大浓度落地距离为 95m；无组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 1.22E-02 μg/m³，占标率为 2.7%，最大浓度落地距离为 95m；有组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 6.17E-03 μg/m³，占标率为 2.74%，最大浓度落地距离为 95m。无组织二氧化硫、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标

准。

抛丸车间无组织 TSP 排放最大落地浓度为 $7.86E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 8.73%，最大浓度落地距离为 49m；无组织 PM₁₀ 排放最大落地浓度为 $3.93E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 8.73%，最大浓度落地距离为 49m；无组织 PM_{2.5} 排放最大落地浓度为 $1.98E-02 \mu g/m^3$ ，占标率为 8.82%，最大浓度落地距离为 49m。TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

从大气环境影响评价的角度分析，改扩建项目环境影响是可接受的。

（2）地表水环境影响分析

改扩建项目不新增劳动定员，不新增生活污水，纯水制备废水经管网排入包头鹿城水务有限公司。

（3）噪声环境影响分析

改扩建项目投产后，厂界预测值满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4a 类标准要求，对外界环境影响较小。且对周边环境敏感目标曹钦小区、沃土阳光影响较小，预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值。

（5）固体废物环境影响分析

建设项目危险废物分类存放于现有的危废暂存间内，定期由具有危险废物处理资质单位处置。一般固废暂存于一般固废暂存间内，妥善处置；固体废物能够做到安全处置，不会对周围环境造成不良影响。

11.1.4 污染防治措施

（1）废气污染防治措施

抛丸工序位于封闭式抛丸车间内，经集气罩收集后引入布袋除尘器，由 4 根 15m 排气筒 DA001、DA003-DA005 排放；钢砂回收系统粉尘经集气罩收集+旋风除尘器+布袋除尘器除尘后由 1 根高度 15m 排气筒 DA007 排放；调漆、喷漆及晾干废气经负压+干式过滤+活性炭吸附浓缩-RCO 催化氧化系统废气处理装置处理后，由 1 根高度 15m 排气筒 DA002 排放。

切割燃烧天然气废气以无组织形式排放，切割粉尘经封闭车间抑尘后以无组织形式排放，焊接、加工粉尘经移动式除尘器处理后以无组织形式排放。

二氧化硫、NO_x、颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃有组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值二级标准，厂界无组织

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织浓度监控限值要求；车间外非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

（2）水污染防治措施

改扩建项目不新增劳动定员，不新增生活污水，现有劳动定员生活污水与纯水制备废水一同排入包头鹿城水务有限公司；不外排。

（3）地下水防治措施

- ①本着“源头控制”的原则，对不同的工程单元，分区采取防渗措施；
- ②根据地下水污染源分布情况设置长期地下水水质监测井，建立完善的监测制度。

（4）噪声污染防治措施

改扩建项目从源头、传播、易感人群等环节进行了噪声的防治，采取这些措施后，设备噪声得到有效的控制，对周围环境噪声的影响降到最低程度，厂界预测值满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4a 类标准要求，环境敏感目标影响较小，预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值。

因此，改扩建项目的噪声防治措施是有效可行的。

（5）固体废物污染防治措施

改扩建项目产生固体废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求分别设置暂存场所，分类存放、贮存。

11.1.5 环境风险分析

建设单位营运期严格遵守各项操作规程、制度和落实各项风险防范措施后，可将事故的风险降到最低，改扩建项目运营期的风险是可接受的。

11.1.6 公众参与

本次公众参与由建设单位组织进行，依据《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），建设单位于 2025 年 4 月 8 日进行公众参与第一次公示（公示方式为网页公示和张贴公告）；在环境影响报告书征求意见稿基本完成后，于 2025 年 7 月 22 日至 2025 年 8 月 1 日开展第二次公示（公示方式为网页公示、包头晚报、张贴公告）；建设单位拟向包头市生态环境主管部门报批《包头天顺风电设备有限公司风电塔筒升级改造项目环境影响报告书》时，在报批前公开了环评报告书全本和公众参与报告，公开方式为网页公示和现场领取，以上公示期间均无公众持反对意见。

11.1.7 评价总结论

综合以上评价结论可知，改扩建项目的建设符合国家和地方产业政策；厂址符合规划要求，布局合理；采取的污染治理措施可行可靠，可有效实现污染物达标排放，对周围环境的影响较小，环境风险在可接受程度内。改扩建项目的建设得到公众的理解与支持。因此，在严格执行“三同时”制度，严格落实本“环评报告书”与工程设计提出的环保对策措施基础上，从环境保护角度分析，包头天顺风电设备有限公司是可行的。

11.2 建议

(1) 做好环保设施的维护保养工作，保证环保设施的正常运行，确保污染物达标排放。

(2) 项目在调试后，生产设施和环保设施稳定运行的情况下，应及时组织竣工环境验收监测。

(3) 加强对危废间、原料库、喷漆间（含调漆间）的日常管理。物料及危废的存储每天定期检查，及时排除隐患，杜绝跑冒滴漏。