

德丰源（哈密）化工技术有限公司
水电解制 6 万吨绿氢及 18 万吨绿色三
聚氰胺高端化工新材料一体化项目

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：德丰源（哈密）化工技术有限公司

编制单位：新疆天合环境技术咨询有限公司

2025 年 11 月

目 录

1 概述	3
1.1 建设项目背景及特点	3
1.2 环境影响评价工作过程	4
1.3 分析判定相关情况	5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	8
1.5 环评主要结论	9
2 总论	10
2.1 编制依据	10
2.2 评价目的与原则	17
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	18
2.4 环境功能区划及评价标准	20
2.5 评价等级和评价范围	28
2.6 评价方法	42
2.7 污染控制目标及环境保护目标	42
3 建设项目概况	44
3.1 建设项目基本情况	44
3.2 建设内容	44
3.3 产品方案	48
3.4 总平面布置	50
3.5 原辅材料及能源消耗	51
3.6 公用工程和辅助设施	53
3.7 储运工程	57
3.8 火炬系统	58
4 建设项目工程分析	60
4.1 全厂工艺路线及物料走向	60
4.2 电解水制氢装置工程分析（代码 1）	60
4.3 储氢装置工程分析（代码 2）	75
4.4 空分制氮装置工程分析（代码 3）	78
4.5 合成氨装置工程分析（代码 4）	82
4.6 尿液装置工程分析（代码 5）	86
4.7 三聚氰胺装置工程分析（代码 6）	93
4.8 复合肥装置工程分析（代码 7）	103
4.9 公辅工程等工程分析（代码 8）	113
4.10 非正常工况分析	117
4.11 全厂相关平衡	错误！未定义书签。
4.12 全厂污染物排放情况汇总	错误！未定义书签。
4.13 交通运输移动源分析	118
4.14 清洁生产分析	118
4.15 项目可行性分析	130
5 环境现状调查与评价	158
5.1 自然环境现状调查与评价	158
5.2 哈密工业园区概况	163
5.3 环境质量现状调查与评价	165
6 环境影响预测与评价	185
6.1 施工期环境影响预测与分析	185
6.2 运营期环境空气影响预测与评价	192
6.3 运营期水环境影响预测与评价	208
6.4 声环境影响预测分析	219
6.5 运营期固废环境影响分析	224

6.6 运营期土壤环境影响预测与评价	228
6.7 运营期电磁环境影响预测与分析	234
6.8 生态环境影响分析	235
6.9 碳排放影响分析	237
7 环境保护措施及可行性论证	246
7.1 施工期污染防治措施及可行性分析	246
7.2 废气污染防治措施及可行性分析	248
7.3 废水污染防治措施及可行性分析	253
7.4 固体废物处置措施及可行性分析	255
7.5 噪声污染防治措施可行性分析	260
7.6 土壤、地下水污染防治措施	261
7.7 电磁环境保护措施	265
8 环境风险评价	266
8.1 概述	266
8.2 风险调查	267
8.3 环境风险评价工作等级和评价范围	268
8.4 风险识别	269
8.5 风险事故情形分析	276
8.6 环境风险事故影响预测与评价	281
8.7 环境风险管理及防范措施	287
8.9 环境风险评价自查表	错误！未定义书签。
9 环境影响经济损益分析	306
9.1 社会效益分析	306
9.2 经济效益分析	307
9.3 环境效益分析	307
9.4 小结	307
10 环境管理与监测计划	308
10.1 环境管理	308
10.2 企业环境信息公开	311
10.3 污染源排放清单	312
10.4 监测计划	313
10.5 竣工环境保护验收	316
10.6 排污口规范化设置	317
10.7 总量控制	317
11 环境影响评价结论	318
11.1 建设项目概况	错误！未定义书签。
11.2 环境质量现状评价结论	错误！未定义书签。
11.3 项目污染排放情况	错误！未定义书签。
11.4 环境影响预测与评价结论	错误！未定义书签。
11.5 污染防治措施可行性结论	错误！未定义书签。
11.6 环境经济损益分析结论	错误！未定义书签。
11.7 环境管理与监测计划结论	错误！未定义书签。
11.8 环境风险评价结论	错误！未定义书签。
11.9 公众参与结论	错误！未定义书签。
11.10 总体结论	错误！未定义书签。

1 概述

1.1 建设项目背景及特点

国家于 2022 年 3 月发布《氢能产业发展中长期规划（2021-2035）》指出氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，正逐步成为全球能源转型发展的重要载体之一。氢能将助力实现碳达峰、碳中和目标，促进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系。到 2025 年，形成较为完善的氢能产业发展制度政策环境，产业创新能力显著提高，基本掌握核心技术和制造工艺，初步建立较为完整的供应链和产业体系。到 2030 年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，产业布局合理有序，可再生能源制氢广泛应用，有力支撑碳达峰目标实现。到 2035 年，形成氢能产业体系，构建涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态。可再生能源制氢在终端能源消费中的比重明显提升，对能源绿色转型发展起到重要支撑作用。

新疆维吾尔自治区（以下简称自治区）是丝绸之路经济带核心区，是连接中亚、欧洲的对外贸易枢纽，煤炭、油气、风、光等能源资源储量、产量及开发条件均位居全国前列，发展氢能产业具有得天独厚的区位和资源优势。自治区政府明确提出要一体推进绿氢（氨）制、输、储、用，加快绿氢在交通、化工、冶金等行业推动应用。

德丰源（哈密）化工技术有限公司是一家集新兴能源技术研发、化工产品生产和销售等为一体的新型化工企业，公司拟立足于现有资产和优势，利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，在哈密高新区南部循环经济产业园新建“水电解制 6 万吨绿氢及 18 万吨绿色三聚氰胺高端化工新材料一体化项目”。

本项目以绿氢和 CCU 捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，进一步推动绿色农业产品和生态价值链的衍生支持和产业链构建，同时将哈密地区现有冶金企业和煤电企业高二氧化碳排放转变成为固碳、低碳绿色产业；该项目建设是哈密地区贯彻落实“碳达峰、碳中和”战略的具体实践，助力区域产业绿色发展具有重要意义。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等法律的有关规定，应当在工程项目可行性研究阶段进行环境影响评价。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019年修改），本项目氢气、三聚氰胺、复合肥生产分别属于“化学原料和化学制品制造业”中2619其他基础化学原料制造、2614有机化学原料制造、2624复混肥料制造。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业，基础化学原料制造261、肥料制造262”，应该编制环境影响报告书。为此，德丰源（哈密）化工技术有限公司委托新疆天合环境技术有限公司（以下简称“天合公司”）承担该项目环境影响报告书的编制工作。

本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。

（1）前期准备、调研和工作方案阶段

天合公司接受委托后，进行了现场踏勘和资料收集，结合有关资料和当地环境特征，按国家、地方环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园，建设单位于2024年11月13日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站发布公众参与第一次环评网络公示。首次公示公开的内容主要包括：项目名称及概要、建设单位名称及联系方式、环境影响报告书编制单位名称及联系方式、征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式。

天合公司在对本项目进行初步工程分析的同时开展了初步的环境状况调查，识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制定工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，分析工程存在的污染环节和污染防治措施，进行环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价，之后根据污染源强和环境现状资料进行各环境因素及各专题环境影响预测与评价。

（3）环境影响报告书编制阶段

汇总、分析论证和预测评价工作所得的各种资料、数据，根据项目环境影响、法律法规和标准等要求以及公众的意愿，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成了《德丰源（哈密）化工技术有限公司水电解制6万吨绿氢及18万吨绿色三聚氰胺高端化工新材料一体化项目环境影响报告书》。

在完成环境影响报告书（征求意见稿）后，建设单位在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站对该项目环境影响评价进行网络公示（2025年10月9日），并在哈密日报进行两次公告，同时在项目所在地周边进行张贴公示，向公众公开报告全文及征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式。

天合公司在完善本项目的环评文本后拟报审前，建设单位在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站开展拟报批网上公示，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。提交生态环境主管部门和专家审查，报告书经有审批权的生态环境主管部门批复后，环境影响评价工作即全部结束。

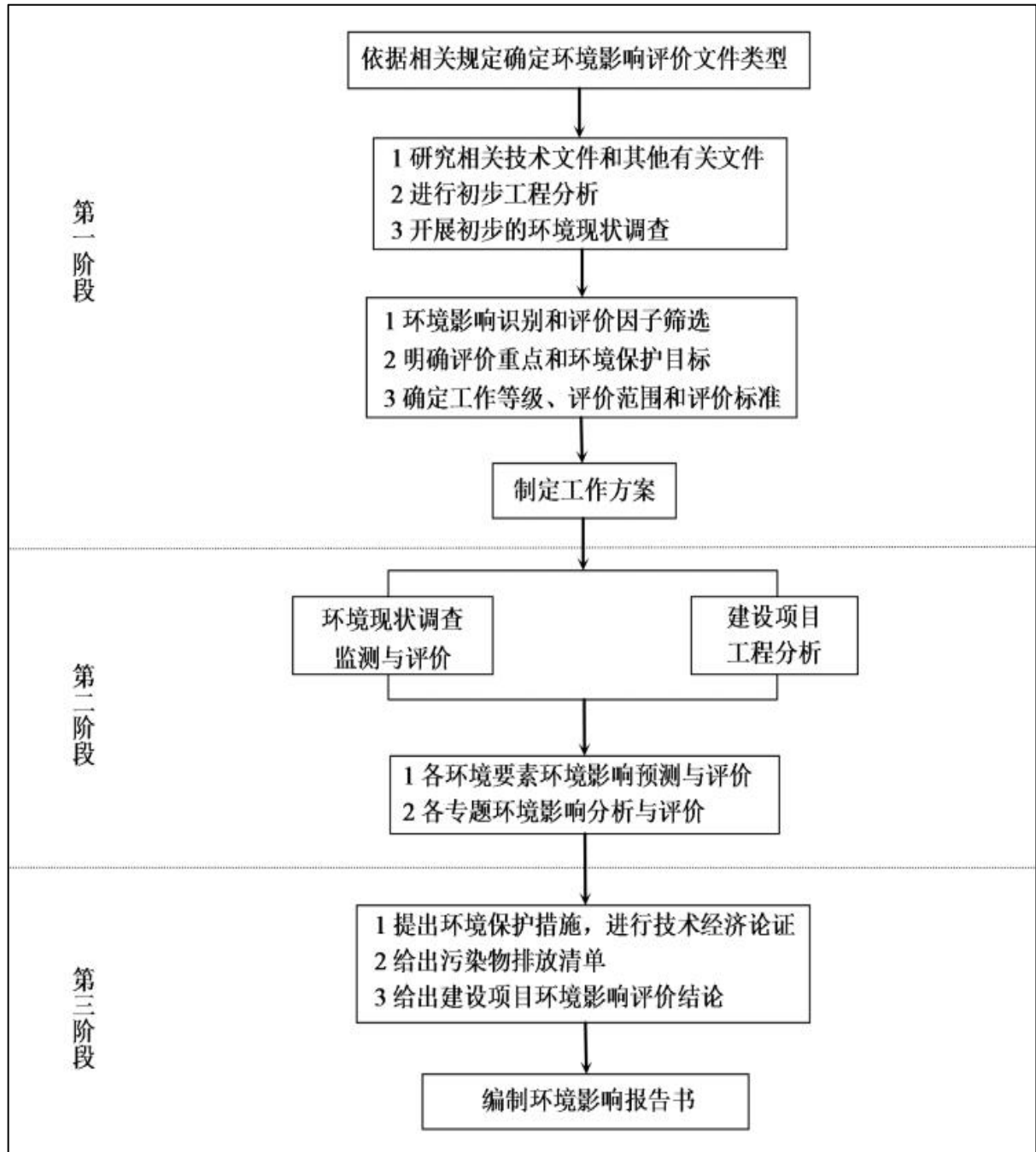
环境影响评价工作具体流程，见工作程序图。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策分析判定

（1）《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性

本项目选址于哈密高新区南部循环经济产业园，通过对《产业结构调整指导目录（2024年本）》《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》《市场准入负面清单（2025年版）》中相关产业政策文件查阅分析判定：项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，以电解水制成的绿氢为原料，建设6万吨/年电解水制氢装置，40吨钛基固态合金储氢装置，34万吨合成氨装置，90万吨/年液尿装置，2×9万吨/年三聚氰胺装置及77万吨/年新型复合肥装置，本项目涉及的行业包括有机化学原料制造、复混肥料制造，属于鼓励类项目，不涉及限制类及淘汰类生产工艺及设备，符合国家相关产业政策要求。



环境影响评价工作程序图

1.3.2 规划符合性

本项目建设地点位于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，用地性质属于工业用地，项目符合园区产业发展布局和土地利用规划，符合《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035）》《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，符合规划环评中提出的生态环境准入要求。

1.3.3 生态环境分区管控符合性

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区内，根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）、《哈密市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（2023版）》及《哈密市生态环境准入清单（2024版）》，项目所在地哈密高新区南部循环经济产业园为重点管控单元，环境管控单元编码：ZH65050220004，不涉及优先保护单元（生态保护红线区和一般生态空间管控区），详见图4.15-4，本项目符合生态环境准入清单管控要求。

根据本项目所在区域环境空气、地下水、声环境和土壤环境质量现状监测数据：环境空气中6项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，即属于达标区；地下水中硫酸盐超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，其他监测因子均达标，超标因子与区域水文地质条件有关；声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准要求；土壤监测因子符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1第二类用地筛选值。

本报告对建设项目采取的“三废”污染防治措施进行具体阐述，分析稳定达标排放可行性（具体见第7章节）。通过对本项目排放污染物的大气环境、地下水、声环境、土壤环境影响预测（具体见第6章节），在采取适宜污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合各要素环境功能区要求。本项目对污染物排放总量控制提出明确要求，本项目不触及环境质量底线。

本项目在工业园区内进行建设，不触及区域土地资源利用上线；生产过程中所用的资源主要为水资源、电能、热能，可依托园区供水、供电、供热设施；本项目根据园区供水规划，不会突破用水上线。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染及资源利用水平。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

哈密高新区发展和改革委员会于2024年10月22日出具本项目备案证，详见附件2。

1.3.4 选址合理性

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，用地类型为三类工业用地，符合园区产业规划及布局要求。评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，区域环境敏感程度较低，项目正常生产对环境的影响不大，环境风险水平可接受，环境防护距离满足要求，选址合理。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 关注的环境问题

通过对本项目工程特点、所在区域的环境特点以及周边环境现状调查，确定本次环评关注的主要环境问题有：

- （1）建设项目产业政策及规划符合性、选址合理性；
- （2）项目废水、废气、固体废物及噪声污染排放特征，污染源能否稳定达到排放标准的要求；
- （3）项目废气、废水采取的各项污染防治措施的合理性、技术经济可行性；
- （4）论证本项目产生的各类固体废物处理处置措施的可行性；
- （5）建设项目投入运营后废气、废水、噪声和固体废物对周围环境的影响范围和程度；
- （6）论证本项目可能产生的环境风险是否达到可以接受的水平。

1.4.2 主要的环境影响

本项目建成运行后的主要环境影响体现在以下几个方面：

- （1）工艺废气对大气环境的影响及控制措施；
- （2）生产废水对水环境的影响及控制措施；重视厂区内的防渗措施，防止对地下水环境造成不利影响；
- （3）固体废物对周围环境的影响及控制措施；
- （4）各生产设备以及风机、泵等运行产生的噪声对周围环境的影响及控制措施；
- （5）环境风险识别及环境风险防范措施和应急体系的建立。

1.5 环评主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；项目位于哈密高新区南部循环经济产业园，符合园区产业规划及产业布局要求，符合地方环境保护规划及环境管理要求。项目用地为工业用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，不存在严重制约的不良因素。

本项目采用国内成熟的工艺技术及节能环保装备，符合清洁生产要求；采用的各类污染防治措施适合本项目特点，在认真实施环评和设计提出的污染防治措施后，污染物排放均可达到国家相应排放标准要求，对区域环境的影响在可接受范围内。本项目配套建设环境风险防范设施并制定风险应急预案，可有效控制环境风险事故的发生，实现风险可控。新增大气污染物氮氧化物、VOCs总量控制指标执行区域削减等量替代。本项目建成后对当地经济起到积极的促进作用，具有较好的经济效益和社会效益。

综上，建设单位在项目建设过程中严格按照国家法律法规要求，认真落实环境保护“三同时”制度，在确保项目各项环保设施的正常运行，严格实施环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度出发，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

2.1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修正）（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正）（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正）（2018年10月26日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）（2020年9月1日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修正）（2012年7月1日）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修正）（2018年10月26日）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）（2011年3月1日）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修正）（2018年10月26日）；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年修正）（2021年9月1日）；
- (13) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年修订）（2024年11月1日）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修订）（2020年1月1日）；
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正）（2019年4月23日）；
- (16) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年修正）（2018年10月26日）；
- (17) 《中华人民共和国防洪法》（2016年修正）（2016年9月1日）；
- (18) 《中华人民共和国能源法》（2025年1月1日）。

2.1.1.2 国家各部门规划、规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修正）（2017年10月1日）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部4号令，2019年1月1日）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令16号，2021年1月1日）；

- （4）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第7号）；
- （5）《土壤污染源头防控行动计划》（生态环境部，环土壤〔2024〕80号，2024年11月7日）；
- （6）《合成氨行业规范条件》（工业和信息化部公告2023年第22号，2023年10月31日）；
- （7）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；
- （8）中共中央办公厅 国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日）；
- （9）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部，环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；
- （10）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环保部环发〔2012〕98号，2012年8月7日）；
- （11）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环保部办公厅，环办〔2012〕134号，2012年10月30日）；
- （12）《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号，2015年6月5日）；
- （13）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号，2014年3月25日）；
- （14）《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24号，2023年12月17日）；
- （15）《合成氨工业污染防治技术政策》（原环保部公告2015年第90号，2015年12月24日）；
- （16）《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号，2022年3月3日）；
- （17）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号，2017年11月14日）；
- （18）《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（环境保护部公告2017年第43号，2017年10月1日）；
- （19）《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕

53号，2019年6月26日）；

（20）《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；

（21）《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197号）；

（22）《国家危险废物名录（2025年版）》（部令第36号）；

（23）《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发〔2011〕14号，2011年2月9日）；

（24）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号，2015年12月30日）；

（25）《排污许可管理条例》（国务院令第736号，2021年1月24日）；

（26）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号，2019年12月20日）；

（27）《关于推进水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号，2021年1月4日）；

（28）《环境保护综合名录（2021版）》（环办综合函〔2021〕495号，2021年10月25日）；

（29）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

（30）《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 令第23号，2022年1月1日）；

（31）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号，2022年2月8日）；

（32）《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部令第27号，2022年11月28日）；

（33）《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021年10月21日）；

（34）《危险化学品安全管理条例》（2013年修正）（国务院令645号，2013年12月7日）；

- （35）《排污许可管理办法》（2024年4月1日）；
- （36）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号，2018年8月1日）；
- （37）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月20日）；
- （38）《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》（国家发改委、国家能源局，2022年3月23日）；
- （39）关于发布《有毒有害大气污染物名录（2018年）》的公告（生态环境部卫生健康委2019年第4号公告，2019年1月23日）；
- （40）关于发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》的公告（生态环境部卫生健康委2019年第28号公告，2019年7月23日）；
- （41）《“十四五”新型储能发展实施方案》（发改能源〔2022〕209号，2022年1月29日）；
- （42）《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（生态环境部，2021年8月4日）；
- （43）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号，2020年12月30日）；
- （44）《关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2021〕33号，2021年12月28日）；
- （45）《关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022年修订）>的通知》（环办综合函〔2022〕350号）；
- （46）《关于将巴音郭楞蒙古自治州 吐鲁番市 哈密市纳入执行《环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）》差别化政策范围的复函（环办环评函〔2020〕341号文，2020年6月29日）；
- （47）《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》（2025年1月1日）；
- （48）《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告2021年第82号，2021年12月30日）；
- （49）《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）；
- （50）《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环境保护部公告2016年第7

号，2016年1月25日）；

（51）《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》（环办环评函〔2021〕346号，2021年7月21日）；

（52）《国务院关于印发《2024-2025年节能降碳行动方案》的通知》（国发〔2024〕12号）；

（53）《关于加强生态环境分区管控的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，2024年3月6日）；

（54）《合成氨行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕732号）。

2.1.1.3 地方有关法规、文件

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修订）；

（2）自治区党委、自治区人民政府印发《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》（新党发〔2018〕23号 2018年9月4日）；

（3）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第13届人民代表大会常务委员会公告 第15号，2019年1月1日）

（4）《关于印发<自治区生态环境厅落实高耗能 高排放项目生态环境源头防控的措施>的通知》（新环环评发〔2021〕179号）；

（5）《新疆维吾尔自治区排污许可证管理暂行办法》；

（6）《新疆维吾尔自治区控制污染物排放许可实施方案》；

（7）《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（新疆维吾尔自治区环保厅，2016年第45号，2016年8月25日）；

（8）《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》（新环环评发〔2024〕93号，2024年6月9日）；

（9）《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》（新疆维吾尔自治区第12届人民代表大会常务委员会第29次会议，2017年5月27日修订）；

（10）《关于印发<新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（新政发〔2021〕18号）；

（11）《关于印发<新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2023年本）的通知》（新环环评发〔2023〕91号）；

（12）《关于印发<自治区环评与排污许可监管行动计划（2021-2023年）><自治区2021年度环评与排污许可监管工作方案>的通知》（新环环评发〔2020〕213号，2020年11月13日）；

（13）《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162号）；

（14）《关于印发哈密市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（哈政办发〔2021〕37号）；

（15）《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）；

（16）《关于印发<哈密市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（哈密市生态环境局 2025.1.10）；

（17）《关于印发<新疆维吾尔自治区2025年空气质量持续改善行动实施方案>的通知》（新政办发〔2024〕58号）；

（18）《自治区发展改革委 工业和信息化厅 生态环境厅关于印发<自治区“两高”项目管理目录（2024年版）>的通知》新发改环资〔2024〕635号。

2.1.2 相关规划

（1）《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》；

（2）《“十四五”生态保护监管规划》；

（3）《“十四五”工业绿色发展规划》；

（4）《“十四五”原材料工业发展规划》；

（5）《新疆维吾尔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》；

（6）《哈密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》；

（7）《新疆生态环境保护“十四五”规划》；

（8）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》；

（9）《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》；

（10）《新疆维吾尔自治区生态功能区划》；

(11) 《哈密市生态环境保护“十四五”规划》；

(12) 《哈密市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

2.1.3 相关技术规范、技术导则及标准

2.1.3.1 技术导则

(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—大气环境》（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—生态影响》（HJ 19-2022）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

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

(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) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

(12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

(13) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）；

(14) 《污染源源强核算技术指南 化肥工业》（HJ 994-2018）；

(15) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；

(16) 《合成氨企业环境守法导则》（环办函〔2014〕979号）。

2.1.3.2 技术规范及标准

(1) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

(2) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）；

(3) 《常用化学品贮存通则》（GB15630-1995）；

(4) 《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ 864.1-2017）；

(5) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

(6) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

- (7) 《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》（HJ948.1-2018）；
- (8) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (9) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (11) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (12) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (14) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (15) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (16) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (17) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (18) 《取水定额第8部分：合成氨》（GB/T 18916.8-2017）；
- (19) 《固体废物分类与代码目录》（2024版）；
- (20) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》。

2.1.4 有关技术资料

- (1) 《哈密高新区电解水制6万吨绿氢及18万吨绿色三聚氰胺高端化工新材料一体化项目可行性研究报告》，2025年2月；
- (2) 环评委托书，2024年11月；
- (3) 《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035）环境影响报告书》及审查意见；
- (4) 《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035）》及批复；
- (5) 环境质量现状监测报告。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

- (1) 通过现状调查、资料收集及环境监测，评价建设项目所在区域的环境质量背景状况和主要环境问题。
- (2) 通过详细的工程分析，明确项目的主要环境影响，筛选对环境造成影响的因子，尤其关注建设项目产生的特征污染因子。

（3）从工艺着手，分析生产工艺及产排污环节，掌握主要污染源及排放状况。通过分析和计算，预测污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足环境质量标准和总量控制要求。

（4）根据项目的排污特点，通过类比调查与分析，从技术、经济角度分析采取的环保措施可行性，为工程环保措施的设计和環境管理提供依据。

（5）对项目可能产生的环境事故风险影响进行评价，并提出突发环境事故应急预案。

（6）从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对本项目的环境可行性作出明确结论。

通过对建设项目环境影响评价，使项目建设及运行所产生的经济和社会效益得到充分地发挥，对环境产生的负面影响减至最小，实现环境、社会和经济协调发展的目的。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析评价。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

建设项目在施工期和运行期对当地的自然环境、生态环境、社会环境等均会产生一定的影响，在不同的时段，其影响的程度和性质不同。本项目施工期对环境的影响较小且多为短期影响，施工结束后很快恢复原有状态。运行期的各种活动所产生的污染物对环境的影响是长期的，且影响程度不同。根据本项目的排污特点及所处

自然、社会环境特征，确定施工期、运行期环境影响因素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

时 段		评价因子	性质	程度	时间	可能性	范围	可逆性
施 工 期	自然 环境	环境空气	—	较小	短	较小	局部	可
		声环境	—	较大	短	较小	局部	/
		固体废物	—	一般	短	较小	局部	可
		生态环境	—	较小	短	较大	局部	不可
		地下水	—	较小	短	较小	局部	不可
		土壤	—	较小	短	较小	局部	不可
	社会经济		+	较小	短	较大	局部	/
运 行 期	自然 环境	环境空气	—	较大	长期	一般	局部	可
		声环境	—	一般	长期	一般	局部	/
		固体废物	—	一般	长期	一般	局部	可
		地下水	—	较小	长期	较小	局部	不可
		土壤	—	较小	长期	较小	局部	不可
		环境风险	—	较大	短	一般	局部	不可
	社会经济		+	较大	长期	大	较大	/

注：性质一栏“+”为有利影响，“—”为不利影响。

2.3.2 评价因子的确定

根据项目所在地环境特征和项目特点，本项目评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
水环境	地下水现状	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类
	影响评价	COD、氨氮、TDS
	总量控制	COD、NH ₃ -N、TP、TP（纳入园区污水处理厂总量控制）
大气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、TSP、NH ₃ 、非甲烷总烃、H ₂ S、臭气浓度
	影响评价	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃
	总量控制	NO _x 、VOC _s
噪声	现状评价	连续等效 A 声级

	影响评价	
固体废物	施工期评价	弃土弃渣、建筑垃圾、生活垃圾等
	运行期评价	脱氢脱氧废催化剂、废分子筛、废碱液、合成氨废催化剂、废滤渣、废活性炭、废熔盐、废机油、生活垃圾等。
生态环境	影响评价	植被、水土流失
土壤环境	现状评价	pH、GB36600-2018 中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	影响评价	氨氮、TDS
环境风险	影响评价	液氨泄漏等

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划

（1）环境空气质量功能区划

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园内，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及园区规划环评有关规定，区域的环境空气质量功能区划属二类功能区；环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）水环境功能区

项目区地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（3）声环境功能区划

项目位于哈密高新区南部循环经济产业园，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），声环境执行3类声环境功能区标准。

（4）生态环境功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属于Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区-Ⅲ4 天山南坡吐鲁番—哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区-52. 哈密盆地绿洲节水农业生态功能区。

（5）土壤环境功能区划

项目所在园区土壤为《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。

2.4.2 环境质量标准

（1）环境空气

基本污染物、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准；其他污染物 NH₃、H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值，非甲烷总烃（NMHC）执行《大气污染物综合排放标准详解》限值。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物	平均时间	单位	浓度限值	来源
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及修改单二级标准
	24小时平均	μg/m ³	150	
	1小时平均	μg/m ³	500	
NO ₂	年平均	μg/m ³	40	
	24小时平均	μg/m ³	80	
	1小时平均	μg/m ³	200	
TSP	年平均	μg/m ³	200	
	24小时平均	μg/m ³	300	
CO	24小时平均	mg/m ³	4	
	1小时平均	mg/m ³	10	
PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018附录D限值
	24小时平均	μg/m ³	150	
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	《大气污染物综合排放标准详解》
	24小时平均	μg/m ³	75	
O ₃	日最大8小时平均	μg/m ³	160	
	1小时平均	μg/m ³	200	
NH ₃	1小时平均	μg/m ³	200	
H ₂ S	1小时平均	μg/m ³	10	
NMHC	小时值	mg/m ³	2.0	

（2）地下水环境

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，具体标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水质量标准 单位：mg/L

序号	项目名称	标准限值	序号	项目名称	标准限值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	15	氟化物	≤1.0
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	16	氯化物	≤250
3	耗氧量（COD _{MN} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	17	镉	≤0.005
4	氨氮（以 N 计）	≤0.50	18	砷	≤0.01
5	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	19	铅	≤0.01
6	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	20	汞	≤0.001
7	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	21	铬（六价）	≤0.05
8	硫酸盐	≤250	22	铁	≤0.3
9	溶解性总固体	≤1000	23	锌	≤1.0
10	氰化物	≤0.05	24	铜	≤1.0
11	硫化物	≤0.02	25	锰	≤0.1
12	阴离子表面活性剂	≤0.3	26	石油类（参考）	≤0.05
13	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0	27	锑	≤0.005
14	镍	≤0.02	28	钴	≤0.05

（3）声环境

本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，详见表 2.4-3。

表 2.4-3 声环境质量标准值

类 别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
3类区标准值	65	55

（4）土壤环境

本项目用地及厂址周边土壤环境执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 第二类用地筛选值。

表 2.4-4 土壤环境质量标准（GB36600-2018） 单位：mg/kg

项目		监测点	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
基本项目				
重金属和无机物				
1	砷		60	140

2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烷	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640

半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒎	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
其他项目			
石油烃类			
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	9000

2.4.3 污染物排放标准

（1）废气

①三聚氰胺装置工艺尾气洗涤塔放空尾气、尿液装置氨吸收塔尾气、尿液槽等洗涤废气、复合肥装置工艺尾气洗涤塔放空气中的 NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 2 排放标准值；

②三聚氰胺装置工艺尾气洗涤塔放空尾气、尿液装置氨吸收塔尾气、复合肥装置工艺尾气洗涤塔放空气，以及三聚氰胺料仓废气、包装除尘尾气、复合肥装置原辅料破碎废气、混料废气、造粒塔尾气、冷却筛分废气、扑粉废气、包装含尘废气中的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准；

③三聚氰胺装置熔盐炉烟气中的 SO₂、NO_x 及颗粒物排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改）表 4 工艺加热炉大气污染物排放限值。

④复合肥装置包裹废气中的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放标准。

⑤污水处理站废气污染物 H₂S 和 NH₃ 排放浓度、臭气浓度执行《恶臭污染物排

放标准》（GB14554-93）中表1厂界标准值二级标准限值。

⑥厂界无组织颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；氨、硫化氢无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值。

本项目废气污染物执行排放标准值见表2.4-5。

表 2.4-5 污染物排放标准限值

装置	污染源	污染物	排气筒高度（m）	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率（kg/h）	标准来源
尿液装置	尾气洗涤塔尾气	NH ₃	40	--	35	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
	储槽废气	NH ₃	60	--	75	
三聚氰胺装置	尾气洗涤塔放空气	NH ₃	35	--	27	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
	料仓	颗粒物	30	120	23	
	包装废气	颗粒物	30	120	23	
	熔盐炉	NO _x	40	150	/	《石油化学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015，2024年修改）
		SO ₂		100	/	
		颗粒物		20	/	
复合肥装置	尾气洗涤塔放空气	NH ₃	122	--	75	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
	投料、破碎、配料废气	颗粒物	20	120	5.9	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
	熔融混合、造粒尾气	颗粒物	122	120	351.4	
	筛分冷却、包装废气等	颗粒物	20	120	5.9	
	包裹废气	NMHC	15	120	10	
无组织排放源		颗粒物	--	1.0	--	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
		NH ₃	--	1.5	--	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表1
		H ₂ S	--	0.06	--	厂界标准值

（2）废水

①本项目生活污水、地面冲洗水、化验室废水经污水处理站处理，出水纳管排放，纳管废水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入园区污水处理厂集中处理，同时执行园区污水处理厂进水纳管标准。见表2.4-6。

②园区污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准。

③本项目脱盐水系统浓水、循环系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后，出水用作循环水系统补水，执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中再生水用作工业用水水源的水质标准（敞开式循环冷却水系统补充水），见表 2.4-8。

表 2.4-6 本项目废水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染因子	污水排放口纳管标准		园区污水处理厂尾水排放标准	
		GB8978-1996 三级标准	污染物排放 监控位置	标准值	执行标准
1	pH	6.0~9.0	企业废水纳 管排放口	6.0~9.0	《城镇污水处 理厂污染物排 放标准》 （GB18918-20 02）一级 A 标 准
2	COD	500		50	
3	BOD ₅	300		10	
4	SS	400		10	
5	NH ₃ -N	/		5（8）	
6	TN	/		15	
7	TP	/		0.5	
8	石油类	20		1	
9	硫化物	1.0		1.0	
10	挥发酚	2.0		0.5	
11	总氰化物	1.0		0.5	
12	苯并芘	0.00003	车间或生产 设施废水排 放口和总排 口	0.00003	
13	总铅	1.0		0.1	
14	总镉	0.1		0.01	
15	总砷	0.5		0.1	
16	总镍	1.0		0.05	
17	总汞	0.05		0.001	
18	烷基汞	不得检出		不得 检出	
19	总铬	1.5		0.1	
20	六价铬	0.5		0.05	

表 2.4-7 再生水用作工业用水的水质标准（GB/T 19923-2024）

序号	基本控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅 炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、 洗涤用水
----	--------	----------------------------------	----------------

序号	基本控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH（无量纲）	6.0～9.0	
2	色度/度	20	
3	浊度/NTU	5	—
4	BOD ₅ /（mg/L）	10	
5	COD/（mg/L）	50	
6	NH ₃ -N（以N计）/（mg/L）	5 ^a	
7	总氮（以N计）/（mg/L）	15	
8	总磷（以P计）/（mg/L）	0.5	
9	阴离子表面活性剂/（mg/L）	0.5	
10	石油类/（mg/L）	1.0	
11	总碱度（以CaCO ₃ 计） /（mg/L）	350	
12	总硬度（以CaCO ₃ 计）/（mg/L）	450	
13	溶解性总固体（mg/L）	1000	1500
14	氯化物/（mg/L）	250	400
15	硫酸盐/（mg/L）	250	600
16	铁/（mg/L）	0.3	0.5
17	锰/（mg/L）	0.1	0.2
18	二氧化硅/（mg/L）	30	50
19	粪大肠菌群/（MPN/L）	1000	
20	总余氯 ^b （mg/L）	0.1～0.2	
a 用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于1mg/L。			
b 与用户管道连接处再生水中总余氯值。			
序号	选择控制项目	限值	
1	氟化物（以F ⁻ 计）/（mg/L）	2.0	
2	硫化物（以S ²⁻ 计）/（mg/L）	1.0	

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。本项目运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

（4）固废

危险废物厂区临时暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）“采用

库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。”

本项目的一般工业固体废物全部入库贮存，因此按照“三防”要求进行评价。

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 环境空气

由工程分析可知，本项目排放大气污染物包括烟尘、NO_x、SO₂、颗粒物、NH₃、H₂S 等。根据工程特点和污染特征以及周围环境状况，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3“评价等级判定”规定的方法核算，计算公式及评价工作等级判别表（表 2.5-1）如下：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

ρ_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

ρ_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，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，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 2.5-1 大气环境评价工作等级

评价工作等级	评价工作级别判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

估算模型选取参数，见表 2.5-2。评价等级估算使用的地形数据源采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，数据分辨率为 90m。数据从以下链接下载获取并生成本项目 DEM 文件。

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_55_04.zip 表

2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		43.8℃
最低环境温度		-27.2℃
土地利用类型		沙漠化荒地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

估算污染源参数，见表 2.5-3 和表 2.5-4。估算结果见表 2.5-5。

经计算可知，本项目最大占标率 $P_{\max}$ 为：66.32%（复合肥装置的 TSP）；占标率 10%的最远距离 $D_{10\%}$ ：2350m（污水处理站的 NH_3 ），最大占标率 $P_{\max} \geq 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本项目估算结果为大气影响评价的工作等级为一级。

2.5.1.2 地表水环境

《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价工作级别的划分，根据下列条件进行，即：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。其中水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见表 2.5-6。

表 2.5-6 水环境评价工作等级

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（量纲一）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 60000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	< 200 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐水处理站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水处理系统浓水、循环系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统（调节池+多介质过滤器+超滤+两级反渗透+单效蒸发）处理后进入循环水系统补水，其他废水（生活污水、地面冲洗水、化验室废水）经“格栅+集水池+混凝沉淀池+调节池+SBR”工

艺处理达标后进入园区污水处理厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）：本项目地表水环境评价工作等级确定为三级 B。故不进行地表水环境影响预测，仅进行污水处理依托可行性分析。

2.5.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）地下水环境影响评价工作级别的划分，根据下列条件进行，即：建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目的地下水环境敏感程度。综合判定本项目地下水环境影响评价工作等级，并按所划定的工作等级开展评价工作。地下水环境敏感程度分级原则见表 2.5-7。评价工作等级划分见表 2.5-8。

表 2.5-7 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（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

表 2.5-8 地下水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

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“L 石化、化工——基本化学原料制造行业、化学肥料制造”，属于I类项目，行业类别见表 2.5-9。

表 2.5-9 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
85. 基本化学原料制造；化学肥料制造	除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	I类	III类

本项目用地为园区工业用地，不涉及饮用水水源准保护区以及补给径流区和特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度为不敏感。根据评价工作等级判定，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，因此，本项目地下水环境影响评价等级综合判定为二级。

2.5.1.4 声环境

本项目位于工业园区，项目所在区域属于3类声环境功能区。项目噪声来源主要为生产设备、风机、泵类等；厂区周围1km范围无居民区等声环境保护目标，噪声影响较小，受影响人口数量变化不大；因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定，确定声环境评价等级为三级。

2.5.1.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作，识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子，确定土壤环境影响评价工作等级。污染影响型评价工作等级划分详见表 2.5-10。

2.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

土壤环境影响评价项目类别：本项目合成氨、三聚氰胺生产属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.制造业“石油、化工——化学原料和化学制品制造”，为I类项目；复合肥生产属于“石油、化工——化学肥料制

造”，为II类项目。

土壤敏感程度分级：项目区位于园区，周边不存在耕地、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，项目厂址周边为园区企业及规划的工业用地（详见图 4.15-2），因此判定敏感程度为不敏感。

占地规模：本项目占地面积 32.77hm²，占地规模大于 5hm²，属于中型规模。

综合上述：本项目土壤环境影响评价等级为二级。

2.5.1.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2019），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。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，评价工作等级确定见表 2.5-11。

表 2.5-11 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对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，环境风险潜势确定见表 2.5-12。

表 2.5-12 建设项目环境风险潜势划分

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

（1）P 的分级确定

①危险物质临界量比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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

按以下公式计算物质总量与其临界量比值（Q），如下：

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

其中： q_1 、 q_2 q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 Q_n —每种化学物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

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

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的突发性环境事件风险物质见表 2.5-13。

表 2.5-13 全厂涉及的突发性环境事件风险物质一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 q_n/t	临界值 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	天然气	8006-14-2		10	
2	液氨	7664-41-7		10	
3	氢气	1333-74-0		5	
4	氨水	1336-21-6		10	
5	联苯-联苯醚 ^a	92-52-4		2.5 ^b	
6	五氧化二钒	/		0.25	
7	硫酸铵	7783-20-2		10	
8	废油	/		2500	
项目 Q 值 Σ					
备注：					
①液氨、氢气等临界量参考《危险化学品重大危险源辨识》（HJ18218-2018）附表 2 中危险化学品类别及临界量；②各物料最大存在总量按照生产 8h 用量核算；天然气管道 1h 在线量。③a 联苯-联苯醚混合物俗称为道生，是 26.5%联苯和 73.5%二苯醚共溶共沸混合物，b 以联苯临界量计。					

由上表可知，本项目生产装置突发性环境风险事件风险物质的 Q 值： $Q \geq 100$ 。

②行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 附表 C.1，将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.5-14 企业生产工艺评估表

行业	评估依据	分值
石化、化工、	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、	10/套

医药、轻工、 化纤、有色冶 炼等	合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工 艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、 烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐 区	5/套（罐区）
管道、港口/码 头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库）， 油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b: 长输油管道运输项目应按站场、管线分级进行评价		

本项目主要涉及上述危险工艺的 M 值见表 2.5-15 所示：

表 2.5-15 本项目 M 值确定一览表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	合成氨装置	合成氨工艺	1	10
2	尿液装置	高压且涉及危险物质的工艺过程	1	5
3	三聚氰胺装置	胺基化工艺	2	20
4	液氨储罐区	危险物质贮存	1	5
项目M值 Σ				40

由上表可知，项目涉及化工行业中合成氨、胺基化工艺，且涉及危险物质的使用和贮存，根据上表分析，项目 $M=40$ ，用 M1 表示。

③P 值的确定

按照表 2.5-15 确定的危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.5-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）一览表

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

本项目 $Q \geq 100$ ，M 值为 M1，根据上表，本项目风险物质及工艺系统危险性等

级为 P4。

(2) E 的分级确定

分析危险物质在事故情景下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

①大气环境敏感程度

区域大气敏感程度判定见表 2.5-16。

表 2.5-16 区域大气环境敏感程度判定一览表

分级	大气环境敏感性	项目判定情况
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目位于园区内，周围 5km 范围内总人口小于 10000 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	
区域大气环境敏感性判定		E3

②地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则及区域地表水环境敏感程度分级原则见表 2.5-17。地表水环境敏感目标分级判定、地表水功能敏感性分区判定分别见表 2.5-18 和表 2.5-19。

表 2.5-17 地表水环境敏感程度分级一览表

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

表 2.5-18 地表水环境敏感目标分级一览表

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

表 2.5-19 地表水功能区敏感性分区一览表

敏感性	地表水环境敏感性	项目判定情况
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	项目位于园区内，项目废水排放至园区污水处理厂，无外排地表水体。
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感F3	上述地区之外的其他地区	
区域地表水环境敏感性判定		F3

据表 2.5-17 判定依据，项目所在区域的地表水环境敏感程度分级为“E3”。

根据项目工程分析，项目发生事故时含泄漏危险物质的事故水输送到事故水池，不排入地表水体。因此，本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体影响。

③地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏

感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，区域地下水环境敏感程度分级原则见表 2.5-20。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级及判定分别见表 2.5-21 和表 2.5-22。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.5-20 地下水环境敏感程度分级一览表

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

表 2.5-21 区域地下水功能敏感性分区判定一览表

分级	地下水环境敏感特征	项目判定情况
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	项目所在区域既不属于集中式地下水饮用水水源准保护区和准保护区以外的补给径流区，也不属于除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区和其他保护区的补给径流区；同时也不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感G3	上述地区之外的其他地区	
区域地下水敏感性分区判定		G3

表 2.5-22 区域包气带防污性能分级判定一览表

分级	包气带岩土渗透性能	项目判定情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	$Mb \geq 1.0m$ 且分布连续、稳定渗透系数 K 大于 $1 \times 10^{-4} cm/s$
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定； $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
区域包气带岩土渗透性能判定		D1

根据表2.5-21的判定依据，项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为“E2”。

根据上述分析，本项目 $Q \geq 100$ ，行业及生产工艺为 M1，项目风险物质及工艺

系统危险性等级为 P1，所在区域大气环境敏感程度 E3，地下水环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E3，本项目大气环境风险潜势、地下水环境风险潜势、地表水环境风险潜势分别为Ⅲ级、Ⅳ级、Ⅲ级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求：“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。”本项目的环境风险潜势为Ⅳ，因此环境风险评价等级为一级。

2.5.1.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级分为一级、二级和三级。符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，属于污染类项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，本项目仅做生态影响简单分析。

2.5.1.8 电磁环境

本项目厂区内建设 1 座 110kV 全厂计量及开关站（户外式），电解水制氢车间配套建设 8 座 110kV 变电站，均为户内式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）评价工作等级划分原则，确定本项目 110kV 全厂计量及开关站、电解车间 110kV 变电站电磁环境评价工作等级，具体见表 2.5-23。

表 2.5-23 电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本项目	
					条件	工作等级
交流	110kV	变电站	户内式 地下式	三级	电解车间 110kV 变电站（户内式）	三级
			户外式	二级	110kV 全厂计量及开关站（户外式）	二级

2.5.2 评价范围

（1）大气环境

本项目所排放的各污染物中，尿液装置无组织 NH_3 ，对应的 D10%最大，为

2350m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价范围：以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

（1）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水现状评价范围可采用公式计算法、查表法、自定义法等确定。本次评价结合项目特点，主要采用公式计算法和自定义法进行评价范围的确定。

①公式计算法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），计算公式如下：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；根据区域水文地质资料，渗透系数取 10m/d；

I—水力坡度，根据区域水文地质条件，区内水力坡度取 8‰计；

T—质点迁移天数，取值 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，取 30%；

L—下游迁移距离，m。

经计算，L 为 2.6km，所得调查评价范围为项目区上游及两侧外扩 L/2 即 1.3km，下游外扩 L 即 2.6km 的范围。

②查表法

根据地下水导则中表 3，二级评价的调查评价范围为 6~20km²。

③自定义法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），调查评价范围应能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本流场特征。本次评价根据当地水文地质条件调查情况，结合公式计算法、查表法、流场条件等，对计算的评价范围进行适当扩大，最终确定地下水环境影响评价范围：上游（东北侧）1.5km、下游（西南侧）3km，两侧 1.5km 的区域，约 13.5km² 区域。

（3）声环境

本项目声环境评价范围为厂区边界外 200m 范围。

（4）生态环境

本项目占地直接影响区域范围。

（5）土壤环境

厂区占地范围内及占地范围外 200m 范围内。

（6）环境风险

大气环境：以项目边界为起点，四周外扩 5km 范围。

地表水环境：本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水环境风险评价范围。

地下水环境：同地下水环境影响评价范围。

（7）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电压等级为 110kV 的输变电工程，电磁环境评价范围为全厂 110kV 计量与开关站站界外 30m 范围内。

本项目环境影响评价范围见表 2.5-23、图 2.5-1。

表2.5-23 项目评价范围

序号	项 目	评价等级	评 价 范 围
1	环境空气	一级	项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形范围
2	地表水	三级 B	/
3	地下水	二级	上游 1.5km，下游 3km，侧向各 1.5km，面积约 13.5km ² 区域。
4	声环境	三级	厂界外 200m
5	生态环境	影响分析	项目占地直接影响区域
6	环境风险	一级	大气：项目边界为起点，四周外扩 5km 范围； 地下水：同地下水环境影响评价范围。
7	土壤环境	二级	厂区占地范围内及厂界外 200m 范围内。
8	电磁环境	二级/三级	全厂 110kV 计量与开关站及 110/110kV 变电站站界外 30m 范围

2.5.3 评价重点

本次评价工作将从项目工程分析入手，确定工程运行期的各个污染环节及主要污染因子，针对三聚氰胺和复合肥项目特有环境污染问题提出切实可行的污染防治措施，定量及定性地描述出该工程对区域环境的污染影响程度和范围。结合本项目生产工艺特点，分析确定各项目风险因素，预测风险发生时对环境造成的危害，提出环境风险防范措施。

2.6 评价方法

- （1）环境质量现状评价采用现场监测和资料调查法；
- （2）工程分析采用物料衡算法、产排污系数法、类比法；
- （3）大气环境、地下水环境、土壤环境、噪声预测评价采用模型预测法；
- （4）环境风险采用类比调查法、风险概率分析和模型预测法；

2.7 污染控制目标及环境保护目标

2.7.1 污染控制目标

- （1）确保项目运行后废水妥善处理，外排园区污水处理厂的污水达标排放，不对项目区地下水造成影响。
- （2）对项目产生的颗粒物、 NH_3 等，通过采用运行可靠且经济的治理措施，最大限度地减少其扩散量，保证项目排放的废气达标排放，区域环境空气质量不因本项目的运行而产生明显影响。
- （3）合理布局项目噪声设备，采取相应的隔声和消声措施，保证厂界不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。
- （4）控制厂区外地表扰动，将生态环境影响减少到最低程度。
- （5）固废实现分类收集及处置，不对周围环境产生危害和二次污染。
- （6）做好厂区环境风险防范措施，事故状态下对周围环境影响控制在可接受范围内。

2.7.2 环境保护目标

本项目评价范围内主要环境敏感点及其保护级别见表2.7-1。

表 2.7-1 环境保护目标及其保护级别

环境要素	环境保护目标	相对位置及距离	环境特征	保护要求
环境风险	杜什吐尔村	SE, 4.8km	居住区	环境风险在可控范围之内
	托霍吐尔村	E, 4.9km	居住区	
	花园乡第二小学	SE, 5.0km	学校	
	安居富民小区	SE, 4.7km	居住区	
地下水	厂址及下游潜水	/	/	《地下水质量标准》（GB 14848-2017）III类标准
土壤环境	评价范围内土壤	/	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值
声环境	厂界周边	/	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区
生态环境	区域生态环境	/	/	保护现有生态环境不被破坏

3 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

项目名称：德丰源（哈密）化工技术有限公司水电解制 6 万吨绿氢及 18 万吨绿色三聚氰胺高端化工新材料一体化项目

建设单位：德丰源（哈密）化工技术有限公司

项目性质：新建

建设地点：哈密高新区南部循环经济产业园，厂址地理位置见图 3.1-1。

行业类别：按照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目三聚氰胺、复合肥产品分别属于“化学原料和化学制品制造业”中 2614 有机化学原料制造、2624 复混肥料制造。

生产规模：三聚氰胺 18 万吨/年，新型复合肥 77 万吨/年。

项目占地面积：492 亩（327702m²）

项目总投资：679232.7 万元，其中环保投资 1280 万元。

年生产时间：8000 小时。

定员和生产班制：本项目劳动定员 346 人，生产人员实行三班二运转制。

3.2 建设内容

本项目主体工程包括：6 万吨/年电解水制氢装置、40 吨钛基固态合金储氢装置、34 万吨合成氨装置、90 万吨/年尿液装置、2×9 万吨/年三聚氰胺装置、2×40 万吨/年新型复合肥装置；公用工程包括：供热、供水、排水及供配电工程；储运工程包括：液氨球罐、产品库房及其他原辅料储存库房；辅助工程包括：循环水站、变电站、综合办公楼等；环保工程包括废气设施、废水处理设施、固废暂存设施，噪声控制措施、环境风险防控设施等。本项目工程组成内容具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目建设内容组成一览表

类别	工程组成	
主体工程	电解水制氢装置 (代码 1)	制氢能力最大为 126000Nm ³ /h，年产氢气量 6 万 t，副产氧气 48 万 t。 本项目共设置 8 个电解水车间，设置 128 台电解槽（2 台备用），单体电解槽产氢量 1000Nm ³ /h，产氢压力 1.5MPa（纯化出口氢气）；每个电解车间设 16 台电解槽、4 套气液分离系统、2 套氢气纯化系统及 2 套氧气纯化系统，每 4 台电解槽共用 1 套气液分离系统，每 2 套气液分离系统配 1 套氢气纯化及氧气纯化设施。配套建设注水注碱设施。
	储氢装置 (代码 2)	最大储氢能力为 40t，固态储氢装置包括储氢模块、加热系统、冷却系统、气体循环管路等。 本工程采用 8 个 1000Nm ³ 储氢模块集成至 1 个集装箱，通过 2 个集装箱拼仓的方式组成 1.43t 的最佳储氢集装箱储氢单元，由 27 个储氢单元并联实现 38.61t 储氢能力。
	空分制氮装置 (代码 3)	设置 1 套制氮能力 30000Nm ³ /h 空分装置，包括空气压缩、预冷与净化、深冷冷却、分离与提纯等工序。
	合成氨装置 (代码 4)	新建 1 套 34 万 t/a 合成氨装置，包括合成气压缩及氨合成工序、冷冻工序。
	尿液装置 (代码 5)	新建 1 套 90 万 t/a 尿液装置，包括二氧化碳压缩、尿素高压合成、中低压分解回收、尿液蒸发、解吸和水解、尾气洗涤等工序。
	三聚氰胺装置 (代码 6)	新建 2×9 万 t/a 三聚氰胺装置，包括三聚氰胺合成、尾气洗涤和冷凝、三聚氰胺溶液净化、三聚氰胺结晶、离心分离和干燥、氨回收和循环、工艺尾气洗涤等工序。
	复合肥装置 (代码 7)	新建 2×40 万 t/a 复合肥装置，包括备料、计量及输送、造粒、筛分、冷却、扑粉、包裹、包装等工段。
储运工程	液氨储罐区	本项目设置 3 个 1000m ³ 液氨球罐（两用一备），单台储罐直径均为 13m，全压力式，设外保冷层，操作压力为 2.5MPa，半径 R=6.5m。
	复合肥辅料库房	本项目设置 1 座复合肥辅料库房，占地约 1200m ² 。
	产品库房	本项目设置 1 座三聚氰胺和复合肥产品中转库房，占地约 3470m ² 。
公用工程	给水工程	本项目设生产给水系统、生活给水系统、循环冷却水系统、消防给水系统、脱盐水给水系统、回用水系统。
		生产给水系统：厂区内设枝状生产给水管网，采用碳钢管道输送；供水压力 0.35MPa，供水温度为常温，由园区管网供给。 生活给水系统：厂区内设枝状生活给水管网，采用碳钢管道输送；供水压力 0.3~0.4MPa，供水温度为常温，由园区管网供给。 脱盐水系统：新建 1 套 420m ³ /h 脱盐水处理站，二级反渗透装置，产水率 87.5%，其中 84m ³ /h 脱盐水送至电解纯化水 EDI 装置制备纯水供电解装置使用。

		循环水系统：新建1套35000m³/h干湿联合闭式循环冷却系统，其中每座干湿联合闭式循环冷却系统量为5000m³/h，共计7座，设计供水温度32℃，回水温度40℃，供水压力0.5MPa。 消防给水系统：环状消防供水管网系统，包括消防水泵、稳压泵、消防水环状管网及消防用水设施等，设置消防水池总容积4100m³。 回用水给水系统：本项目设置120m³/h中水系统，脱盐水系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后出水进入循环水系统补水。
	排水工程	厂区排水采用清污分流，分为生活污水系统、生产污水系统、清净废水系统、事故水系统。
	供热工程	本项目开工加热炉、熔盐炉燃料均采用园区天然气。 蒸汽：本项目蒸汽除使用合成氨装置副产蒸汽及熔盐炉副产蒸汽外，剩余蒸汽均由园区国能哈密大南湖电厂二期2×660MW供热机组及配套新能源“两个联营”项目提供。 厂区采暖利用装置余热，生活设施、办公楼及控制室等用空调采暖。
	供电工程	本项目设置1座110kV全厂计量及开关站，采用双电源进线，电源接自市政电网；8座110kV变电站，电源接自厂区内110kV全厂计量及开关站，采用单母线分段接线；3座10kV变电站（配电室），电源引自110kV全厂计量及开关站10kV系统不同母线段。
辅助工程	仪表用压缩空气	仪表供气采用环形管网供气，仪表空气来自空分制氮装置。仪表气源进装置（界区）压力不低于0.6Mpa（G）。
	通风	压缩机厂房、化验室等处设置有轴流风机进行通风换气；变配电室设事故通风设施，平时兼作通风换气；控制室、机柜间设置空调机。
	电讯	全厂设置厂区行政/调度电话、综合布线系统、火灾自动报警系统、可燃/有毒气体报警系统、工业电视监控系统、扩音对讲电话系统、周界防范电子围栏系统、有线电视系统以及防爆无线对讲系统等。
	综合服务设施	综合办公楼、中控室、食堂及浴室
环保工程	废水处理	本项目地面冲洗水、生活污水、化验室废水等进入厂区污水站处理。本项目配套建设1座120m³/h污水处理站，污水处理采用SBR处理工艺，出水达标后进入园区污水处理厂。 本项目配套建设1座120m³/h中水回用系统，脱盐水系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水。
	废气处理	尿液装置：①三胺尾气、中压冷凝器工艺气体、高压洗涤器尾气进入尾气洗涤器洗涤处理，尾气与低压吸收塔不凝气、冷凝器不凝气一并进入水洗塔水洗处理，最终尾气由1根40m高排气筒排放。②尿液装置储槽废气收集循环洗涤后，由1根60m高排气筒排放。 三聚氰胺装置：①工艺尾气经洗涤塔洗涤后，由2根35m高排气筒排放；②料仓废气由袋式除尘器处理后，由2根30m高排气筒排放；③包装废气由袋式除尘器处理后，由2根30m高排气筒排放；④两台天然气熔盐炉采用低氮燃烧及烟气再循环，烟气由1根40m高排气筒排放。 复合肥装置：①原辅料拆包倒装废气、结块原料破碎废气及计量配料废气一并进入投料区袋式除尘器处理后，由2根20m高排气筒排放。

		筒排放；②熔融混合废气先进入塔顶袋式除尘器处理，与造粒废气一并进入塔顶洗涤系统喷淋洗涤处理，废气由2根122m高排气筒排放；③成品筛分尾气、冷却尾气、包膜扑粉废气、包装废气一并进入袋式除尘器处理后由2根20m高排气筒排放；④包裹油化油废气及包裹有机废气经活性炭二级吸附处理后，由2根15m高排气筒排放。
	噪声治理	厂房隔声，选用低噪声设备，进行基础减振等噪声控制措施。
	土壤、地下水污染防治	根据项目各功能单元可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，项目重点防治区主要为污水处理站、危废暂存库、事故水池、液氨储罐区等，一般污染防治区主要为各生产车间、库房等其他生产区域等，对不同的污染防治区域采用不同的防治和防渗措施；非污染防治区主要为办公生活区、配电室等采取一般地面硬化。一般污染防治区防渗采取等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；重点污染防治区防渗采取等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 。 建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，严格生产台账管理，排查物料流失情况，防止造成土壤污染。
	环境风险防范措施	厂区设置1个4500m ³ 事故应急池，一个1000m ³ 初期雨水池；设置消防及有毒有害气体监测系统；建立全厂风险应急体系。
		全厂设置1套高架火炬，排放高度70m，用于处理非正常工况下装置排放气。
	固废处置	厂区配套建设规范化危险废物暂存库1座，面积300m ² ，本项目产生的危险废物在厂区暂存，委托有资质单位处置。
		厂区配套建设一般固废仓库1座，面积285m ² 。本项目产生的一般固废部分综合利用，其余运往一般工业固废填埋场处置。
依托工程	原料运输	二氧化碳由园区其他企业管道输送至本项目厂区；复合肥原辅料采用公路运输，委托专业运输公司承运。
	产品运输	三聚氰胺及复合肥成品采用公路运输，委托专业运输公司承运；氧气由管道输送至园区其他企业。
	排水工程	园区污水管网已建成，由企业自建单独管道接入管网，接入园区污水处理厂。
	给水工程	依托园区供水管网。
	供热工程	依托园区国能哈密大南湖电厂二期2×660MW供热机组及配套新能源“两个联营”项目提供蒸汽。
	天然气	依托园区天然气管网。
	供电	依托园区供电工程。

3.3 产品方案

本项目通过电解水制氢获得合成氨所需的氢气，与从空分装置来的氮气经压缩机加压后合成液氨，液氨与从园区来的 CO_2 采用汽提技术生成尿液，继而生产三聚氰胺及复合肥。本项目产品方案见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目产品方案一览表

序号	生产装置名称	产品	设计规模	备注
1	电解水装置（代码 1）	氢气	6 万 t/a	中间产品
		氧气	48 万 t	副产品
2	空分制氮装置（代码 3）	氮气	22400 万 Nm^3/a	中间产品
3	合成氨装置（代码 4）	液氨	34 万 t/a	中间产品
4	尿液装置（代码 5）	尿液	90 万 t/a	中间产品
5	三聚氰胺装置（代码 6）	三聚氰胺	18 万 t/a	最终产品
6	复合肥装置（代码 7）	新型复合肥	77 万 t/a	最终产品

（1）三聚氰胺

本项目三聚氰胺产品质量要求执行《工业用三聚氰胺》（GB/T 9567-2016）中优等品要求，产品技术指标要求见表 3.3-2。

表 3.3-2 三聚氰胺产品标准指标

项目	优等品	合格品
三聚氰胺，w/%	≥ 99.5	≥ 99.0
水分，w/%	≤ 0.1	≤ 0.2
pH	7.5-9.5	
灰分，w/%	≤ 0.03	≤ 0.05
甲醛水溶解试验：浊度/度（高岭土）	≤ 20	≤ 30
色度/Hazen 单位：（铂-钴色号）	≤ 20	≤ 30

（2）复合肥

本项目新型复合肥产品质量要求符合《有机无机复混肥料国家质量标准》（GB18877-2020）和《复合肥料》（GB/T15063-2020），产品技术指标要求见表 3.3-3、表 3.3-4。

表 3.3-3 复合肥产品标准

项 目		指标		
		高浓度	中浓度	低浓度
总养分 ^a （N+P ₂ O ₅ +K ₂ O） /% ≥		40.0	30.0	25.0
水溶性磷占有有效磷百分率 ^b /% ≥		60	50	40
硝态氮 ^c /% ≥		1.5		
水分（H ₂ O） ^d /% ≤		2.0	2.5	5.0
粒度 ^e （1.00～4.75mm 或 3.35～5.60mm） /% ≥		90		
氯离子 ^f /%	未标“含氯”的产品 ≤	3.0		
	标识“含氯（低氯）”的产品 ≤	15.0		
	标识“含氯（中氯）”的产品 ≤	30.0		
单一中量元素 ^g （以单质计） /%	有效钙 ≥	1.0		
	有效镁 ≥	1.0		
	总硫 ≥	2.0		
单一微量元素 ^h （以单质计） /% ≥		0.02		
a. 组成产品的单一养分含量不得低于 4.0%，且单一养分测定值与标明值负偏差的绝对值不应大于 1.5%。				
b. 以钙镁磷肥等枸溶性磷肥为基础磷肥并在包装容器上注明为“枸溶性磷”时，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检测和判定。若为氮、钾二元肥料，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检测和判定。				
c. 包装容器上标明“含硝态氮”时检测本项目。				
d. 水分以生产企业出厂检验数据为准。				
e. 特殊形状或更大颗粒（粉状除外）产品的粒度可由供需双方协议确定。				
f. 氯离子的质量分数大于 30%的产品，应在包装容器上标明“含氯（高氯）”；标识“含氯（高氯）”的产品氯离子的质量分数可不做检验和判定。				
g. 包装容器上标明含钙、镁、硫时检测本项目。				
h. 包装容器上标明含铜、铁、锰、锌、硼、钼时检测本项目，钼元素的质量分数不高于 0.5%。				

表 3.3-4 有机无机复混肥料规格要求

项目		指标		
		I型	II型	III型
有机质含量/% ≥		20	15	10
总养分 (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) 含量 a/% ≥		15.0	25.0	35.0
水分 (H ₂ O) b/% ≤		12.0	12.0	10.0
酸碱度 (pH 值)		5.5~8.5		5.0~8.5
粒度 (1.00mm~4.75mm 或 3.35mm~5.60mm) c / ≥		70		
蛔虫卵死亡率/% ≥		95		
粪大肠菌群数/ (个/g) ≤		100		
氯离子含量 d/%	未标“含氯”的产品 ≤	3.0		
	标明“含氯（低氯）”的产品 ≤	15.0		
	标明“含氯（中氯）”的产品 ≤	30.0		

砷及其化合物含量（以 As 计）/（mg/kg） ≤	50
镉及其化合物含量（以 Cd 计）/（mg/kg） ≤	10
铅及其化合物含量（以 Pb 计）/（mg/kg） ≤	150
铬及其化合物含量（以 Cr 计）/（mg/kg） ≤	500
汞及其化合物含量（以 Hg 计）/（mg/kg） ≤	5
钠离子含量/% ≤	3.0
缩二脲含量/% ≤	0.8
a 标明的单一养分含量不应低于 3.0%，且单一养分测定值与标明值负偏差的绝对值不应大于 1.5%。 b 水分以出厂检验数据为准。 c 指出厂检验数据，当用户对粒度有特殊要求时，可由供需双方协议确定。 d 氯离子的质量分数大于 30.0%的产品，应在包装袋上标明“含氯（高氯）”，标识“含氯（高氯）”的产品氯离子的质量分数不做检验和判定。	

(3) 氧气

本项目副产品为氧气，产品质量要求符合《工业氧》（GB/T3863-2008）相关标准要求，产品技术指标要求见下表。

表 3.3-5 氧气规格要求

项目	指标	
氧（O ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻² ≥	99.5	99.2
水（H ₂ O）	无游离水	

3.4 总平面布置

本项目占地面积约 69684.65m²（500 亩），新建电解水、合成氨、尿液、三聚氰胺、复合肥装置，配套建设变电站、循环水站等辅助工程及污水处理站等。

本项目电解水车间布设于厂区北侧中部，电解水车间东侧为固态储氢区、纯水及冷冻水站，西侧为污水处理站、火炬区及循环水站，南侧为三聚氰胺装置区及尿液装置区，电解水车间 110kV 变电站位于车间东西两侧；合成氨装置位于尿液装置区东侧，复合肥装置位于三聚氰胺西侧；脱盐水处理站、空分制氮装置、消防水池位于厂区南侧，110kV 计量及开关站、综合办公楼、食堂、中控室等位于厂区东南，产品库房、液氨储罐区、原辅料库房及危废暂存库位于厂区西南，厂区设两个出入口。

综上所述，项目总平面布置功能分区明确，布置紧凑合理，工艺流程顺畅，物料管线短捷，本项目污水站位于项目主导风向侧风向，从环保角度来看，厂区总平面布置基本合理。本项目厂区总平面布置图，见图 3.4-1。

3.5 原辅材料及能源消耗

3.5.1 主要原辅材料消耗量

本项目电解制氢装置主要原料为高纯水，由本项目脱盐水处理站供应，合成氨原料氢气、氮气分别由电解水装置、空分制氮提供；尿液原料液氨由合成氨装置供应，二氧化碳来自园区企业；三聚氰胺原料液氨、尿液分别由合成氨装置、尿液装置供应；复合肥原料尿液为尿液装置供应，硫酸铵、硫酸钾、磷酸一铵、填充料等全部市场外购。本项目主要装置主要辅材料用量详见表 3.5-1。

3.5.2 主要辅助材料理化性质和危险性

本项目主要原辅材料理化性质见表 3.5-2。

表 3.5-2 本项目主要原材料理化性质

序号	名称	CAS 号	理化性质及危险特性
1	氢氧化钾	1310-58-3	白色片状固体，熔点 360℃，沸点 1324℃，密度 2.044g/cm ³ ，具强碱性及腐蚀性，极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾，易溶于水，溶解时放出大量溶解热。
2	五氧化二钒	1314-62-1	五氧化二钒（V ₂ O ₅ ）是一种重要的钒氧化物，常温下为橙黄色或红棕色晶体粉末，无臭无味，熔点约 690℃，沸点约 1750℃（分解），微溶于水，易溶于强碱溶液生成钒酸盐，也能溶于强酸，具有酸性氧化物的性质，同时兼具一定的氧化性，在高温下可被氢气、一氧化碳等还原为低价钒的氧化物，其水溶液因钒酸根离子聚合状态不同而呈现出不同颜色，常用于催化剂、陶瓷着色剂、冶金等领域。
3	磷酸一铵	7722-76-1	磷酸一铵（NH ₄ H ₂ PO ₄ ）是一种常见的磷氮复合肥料，常温下为白色结晶性粉末或颗粒，无臭，易溶于水，水溶液呈酸性（因铵根离子水解和磷酸二氢根离子电离），微溶于乙醇，不溶于丙酮。其熔点约 190℃，加热至较高温度时会分解产生氨气和磷酸等物质，吸湿性相对较小，但在湿度较大环境中仍可能结块。作为离子化合物，它在水中能解离出铵根离子和磷酸二氢根离子，兼具氮、磷两种营养元素，广泛应用于农业施肥、木材防火剂、制药及食品添加剂等领域。
4	硫酸钾	7778-80-5	硫酸钾（K ₂ SO ₄ ）是一种重要的钾盐，常温下为白色结晶性粉末或颗粒，无臭，味咸且略带苦，熔点约 1069℃，沸点高于 1689℃，易溶于水（溶解度随温度升高而增大，20℃时约 11.1g/100g 水），不溶于乙醇、丙酮等有机溶剂。其水溶液呈中性，化学性质稳定，在空气中不易潮解，与强酸、强碱反应时表现出盐的通性（如与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀），高温下不分解但可作为助熔剂使用。作为优质钾肥，它含钾量高且不含氯离子，广泛用于农业施肥，也可用于制造玻璃、火药、医药及化工原料等领域。
5	硫酸铵	7783-20-2	化学式为（NH ₄ ） ₂ SO ₄ 的无机铵盐，通常为无色透明斜方晶体或白色颗粒状粉末，无臭，工业品可能因杂质呈浅色；密度约 1.77g/cm ³ ，易溶于水（20℃溶解度约 75.4g/100mL），不溶于乙醇等有机溶剂，水溶液呈弱酸性（pH4.5~5.5）；无明确熔点，280℃开始分解，513℃以上完全分解为氨气、氮气等，遇强碱加热释放氨气，与氯化钡反应生成白色硫酸钡沉淀；吸湿性较弱，固态不导电、水溶液导电，低毒且对皮肤黏膜有轻微刺激性，对金属有缓慢腐蚀性。
6	道生油（联苯-联苯醚）	92-52-4	联苯分子式 C ₁₂ H ₁₀ ，无色或淡黄色、片状晶体，略带甜臭味。沸点：254.25℃，闪点：113℃，熔点：69.71℃，密度：0.886 kg/m ³ 。遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。对皮肤、黏膜有轻度刺激性，高浓度吸入，主要损害神经系统和肝脏。
		101-84-8	联苯醚分子式 C ₁₂ H ₁₀ O，无色晶体或液体，具有特臭，挥发性低。沸点：257℃，闪点：115℃，熔点：28℃，密度：1.07 kg/m ³ 。遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

3.5.3 能源消耗

本项目能源消耗情况见表 3.5-3。

3.6 公用工程和辅助设施

3.6.1 给水

全厂设生活给水系统、生产给水系统、循环水系统、脱盐水系统、消防水系统、回用水系统。生活生产给水系统在厂区内枝状敷设，消防给水系统在厂区环状敷设。

（1）生活给水系统：供厂区职工的生活饮用水、洗浴等用水，由园区供水管网供给。

（2）生产给水系统：用于工艺用水和循环补水。

（3）循环水系统：本项目循环水最大总需求量 $33642\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为 0.55Mpa 。循环水主要供电解制氢、空分制氮、氢氮气压缩机、氨合成、冰机、二氧化碳压缩、尿液、三聚氰胺、新型复合肥等工序，拟建一套 35000m^3 干湿联合闭式循环冷却系统。其中每座干湿联合闭式循环冷却系统的量为 5000m^3 ，共计 7 座。

（4）脱盐水系统：本项目脱盐水量需求量为 $412.7\text{m}^3/\text{h}$ ，拟建一套 $420\text{m}^3/\text{h}$ 脱盐车站。按两级反渗透考虑，产水率约为 87.5%，所产脱盐水 $471.7\text{m}^3/\text{h}$ ，浓水 $59\text{m}^3/\text{h}$ 。其中电解装置用的纯化水 $84\text{m}^3/\text{h}$ 在脱盐车站经二级反渗透后送至电解纯化水 EDI 装置，制得合格的水供电解槽使用。

（5）回用水给水系统：中水系统出水主要用于循环水站补水，规模 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。

（6）消防系统：消防给水系统在厂区环状敷设，包括消防水泵、稳压泵、消防水环状管网及消防用水设施等，设置消防水池总容积 4100m^3 。

3.6.2 排水

（1）排水系统

项目废水主要为生产装置废热锅炉排污水、尿液装置工艺冷凝水、循环冷却系统排污水、地面冲洗水、脱盐水系统浓水、生活污水、化验室废水等。工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐车站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水。其他废水（生活污水、地面冲洗水、化验室废水）经“格栅+集水池+混凝沉淀池+调节池+SBR”工艺处理达标后进入园区污水处理厂处理。

（2）雨水

主要为厂区内的雨水，厂区内初期雨水由于含污染物，初期雨水需进行集中收集后排入初期雨水收集池，经厂区污水处理站处理达标后回用，洁净雨水排入园区雨水管网。本次环评计算初期雨水流量时，汇水面积为 194943m^2 ，径流系数取 0.9，15min 内需收集雨水量为 926.87m^3 。根据厂区地形条件，本项目在厂区设置一座有效容积 1000m^3 的初期雨水池，可满足项目初期雨水的收集。雨水收集方式采用项目生产区内外的明沟排放，明沟设置时要求修建一定的坡度，可保证雨水能够流入雨水收集池中。

（3）事故水

为防止生产区储罐或装置区装置泄漏或发生事故，本项目在厂区设置 1 座 4500m^3 的全厂事故应急池，用于储存生产区事故状态下的废水，能够保证非正常情况下废水全部得到有效处理，不会外排至外环境；生产装置区周围设置地沟，储罐区设置围堰，各装置区均设事故水收集管沟。在设计中，将雨水管道和污水管网设置切换阀，当事故状况发生在雨天时，可将阀门切换至污水管网系统。

（4）清净水排水系统

本系统主要收集厂区的清净水。雨水通过设置于厂区道路边坡、路口等处的雨水口汇集后经雨水管道连接管依靠重力送至附近雨水检查井；污染区清净水通过围堰或环沟外设置的雨水切换阀门排至附近的雨水检查井，雨水管道上的隔断阀门保持常闭。上述雨水经过在厂区沿途汇集最终排入厂外市政雨水排水系统，在出厂区前的雨水外排总管上设置切断阀门，一旦发生全厂事故，切断该阀门，防止污染雨水外排。雨水管道沿厂区道路敷设，如有条件尽量敷设于人行道、绿地之下。管材采用高密度聚乙烯双壁波纹（HDPE）排水管道；需要装设阀门处的雨水管道及雨水管道连接管采用球墨铸铁排水管道，如未加外防腐，应刷环氧煤沥青两遍。管道均为埋地敷设。

3.6.3 供汽

全厂的蒸汽用量除由厂区合成氨装置产生的蒸汽供应外，剩余的蒸汽用量由园区的蒸汽供热系统提供，以满足尿液、三聚氰胺、复合肥等装置用汽的需要。

本项目共用蒸汽量为 115.3t/h ，其中有 37.4t/h 蒸汽利用合成氨装置副产蒸汽，

5t/h 利用熔盐炉副产蒸汽外，剩余的 72.9t/h 蒸汽由园区国能哈密大南湖电厂二期 2×660MW 供热机组及配套新能源“两个联营”项目提供。该项目设计供热面积 2400 万 m²，同时工业供汽能力达到 300t/h。计划 2027 年 3 月份全容量投产，用汽用户主要涉及到制药业、草酰胺、三聚氰胺高端化工新材料等项目。建设进度基本上与本项目保持一致，热源有保障。

3.6.4 压缩空气和氮气

本项目新建 1 套 30000Nm³/h 的深冷空分制氮装置，生产过程所需的工厂空气、仪表空气、氮气由空分制氮装置提供。

3.6.5 供气

本项目熔盐炉、开工加热炉燃料为天然气，天然气由园区燃气调压站送入厂区，可满足项目需求。

3.6.6 通风

压缩机厂房、化验室等处设置有轴流风机进行通风换气。在变配电室设事故通风设施，平时兼作通风换气。

控制室、机柜间设置空调机，以满足控制室温度、湿度的要求；办公室等场所根据需要设置空调或台扇用于防暑降温。

3.6.7 供电

本项目电源来自园区市政供电电网，全年耗电 330003.29 万 kWh。

（1）110kV 全厂计量及开关站：本变电站采用双电源进线，电源接自市政电网，需满足电解及生产用满负荷用电容量：450MW。站内 110kv 采用单母线分段接线，设有 2 路电源进线间隔及 18 路 110kv 出线间隔配套的 GIS 设备、二次保护设备。110kV 出线采用电缆出线至 8 个电解车间 110kV 变电站及各装置 10kV 变电站。站内安装 2 台 50MVA 主变压器。110kv 采用单母线分段接线，10kV 采用单母线分段接线。10kV 出线采用电缆出线至空分、三聚氰胺、复合肥、尿液、氨合成装置 10kV 变电所为生产装置供电。

（2）电解车间 110kV 变电站（共 8 座）：本变电站采用双电源进线，电源接自厂区内 110kV 全厂计量及开关站。110kv 采用单母线分段接线。站内安装 2 台 110kV/35kV-63MVA 主变压器及配套的 GIS 设备、二次设备。110kv 采用单母线分

段接线，35kV 采用单母线分段接线。35kV 出线采用电缆出线至电解槽配套整流变压器。

（3）空分 10kV 变电站：该变配电所设置在空分装置内，两回 10kV 电源引自 110kV 全厂计量及开关站 10kV 系统不同母线段。内设 10kV 高压柜、两台 2000kVA10/0.4kV 变压器及低压抽出式开关柜等，负责为空分等装置的用电设备供电。

（4）氨合成、尿液 10kV 变电站：该变配电所设置在合成压缩旁，两回 10kV 电源引自 110kV 全厂计量及开关站 10kV 系统不同母线段。内设 10kV 高压柜、两台 2000kVA10/0.4kV 变压器及低压抽出式开关柜等，负责为尿液、氨合成、循环水等装置的用电设备供电。

（5）三胺、复合肥、CO₂ 压缩 10kv 变电站：该变配电所设置在三聚氰胺装置旁，两回 10kV 电源引自 110kV 全厂计量及开关站 10kV 系统不同母线段。内设 10kV 高压柜、两台 2000kVA10/0.4kV 变压器及低压抽出式开关柜等，负责为三聚氰胺、复合肥、二氧化碳压缩等用电设备供电。

3.6.8 消防

全厂消防采用独立的稳高压消防给水系统，消防给水由消防泵房双线供出至厂区系统环状管网，系统管网供水压力 0.9 MPa，管网管径为 DN350mm。在管网上设室外减压稳压型消火栓，并设有阀门予以分隔，以保证消防系统供水及灭火的要求。消防供水管网供水能力 200L/s，供水压力 0.9MPa，满足消防用水要求。

室内消防：电解制氢、空分厂房、压缩厂房等建筑物均按规范设置室内消火栓系统，室内消火栓间距不大于 30m。室内消火栓为 SNW65、φ19 直流水雾两用水枪、DN65，L=25m 衬胶水龙带；在甲、乙类设备框架平台高于 15m 的工艺装置区沿梯子敷设室内消火栓。室内消防水管接自室外消防水管网。室内消防水管采用热浸锌镀锌无缝钢管。室内消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有两支水枪的充实水柱同时到达任何部位，水枪充实水柱不小于 13m。

室外消防：主装置区及辅助设施厂房周围设置室外地上式消火栓、主装置增设消防水炮。室外消火栓布置间距不大于 60m，室外消防给水管网环状埋地敷设，环状管道采用阀门分成若干独立段，每段室外消火栓的数量不超过 5 个，消火栓距路

边不大于 5m，距房屋外墙不小于 5m。室外消防水管采用焊接钢管，管道防腐做环氧煤沥青特加强级防腐层。

本项目新建消防泵房和消防水池。消防泵房设电动消防水泵和柴油机消防水泵，相互备用。新建消防水池 2 座，单池消防水有效容积 2050m³，消防水总有效容积为 4100m³，消防水池作为全厂消防水源；消防水池设 2 条 DN200 的补水管。消防储水量能够满足全厂一次火灾最大用水量的要求。

本项目消防以水为主，同时在控制室、厂房等配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

3.6.9 分析化验

公司设中心化验室，配备气相色谱仪、电热鼓风干燥箱以及各类分析仪器，主要任务除承担工艺过程的中间产品控制分析外，还对进厂原材料、辅助材料及出厂产品、副产品进行质量监督及全面分析。

3.7 储运工程

（1）氢气缓冲罐：2 个氢气缓冲罐，单个容积 500m³，材质 Q345R，规格：DN8000×10000，工作压力：1.6Mpa，工作温度：40℃；

（2）液氨储罐

本项目合成氨设计规模为34万吨/年，小时产量约75t，部分送尿液装置，部分送液氨罐区设2个液氨球罐，单个容积1000m³，材质Q345R，规格：DN12500，工作压力：2.5Mpa，工作温度：40℃。

（3）复合肥原辅料储运

本项目复合肥原辅料拟全部采用袋装由载重汽车运输进厂，由叉车进行卸车，人工辅助作业。设置一座占地1200m²的原辅料库房，可贮存工艺装置8h的用量。袋装原辅料由叉车转运至上料区域，由自动拆包机或人工拆袋后由配料斗配料经带式输送机输送至复合肥工艺装置。

（4）三胺及复合肥产品中转库房

本项目设置一座三胺及复合肥产品中转库房，占地 3471m²，采用袋装产品贮存方案，可贮存三胺及复合肥装置 3 天的产品。袋装产品在产品库内通过叉车及托盘辅助进行转载及装汽车外运。

3.8 火炬系统

本火炬系统是全厂性火炬系统，负责处理装置开停车工况、非正常工况及事故工况下排放的可燃性气体。安全火炬主要用于处理生产装置开停工、非正常生产及紧急状态下无法进行及时、有效回收的可燃气体。紧急状态下产生的废气及时通过火炬燃烧，确保装置的安全平稳运行。火炬系统的设计要确保正常工况和事故工况下各装置排放的火炬气充分燃烧，保证各装置生产的安全稳定运行。

火炬系统设计采用先进、成熟的技术，为防止回火，事故火炬采用阻火水封罐与分子密封相结合的双保险措施。点火系统采用一套高空自动点火系统和一套地面爆燃点火系统二套独立的点火系统，确保任何状态下，可靠点燃火炬；火焰检测采用热电偶火检和紫外线火检检测火炬燃烧状况，确保火炬系统安全可靠运行。

3.8.1 火炬系统参数

（1）主要设备参数

主要工程量及参数见表 3.8-1。

（2）高空点火器设计参数

本项目高空点火器参数见表 3.8-2。

（3）静设备参数

分液罐能保证分离液滴直径 600 μm 符合国家规范要求，分离出排放气中夹带的液滴符合协议要求，防止下火雨。分液罐设置进、出气管、排凝管、放水管、人孔及梯子、平台、液位计、温度计、压力表等。分液罐设置有自动排凝液设施。排凝液设置为离心泵手动启动方式。凝液液位设置高、低液位报警。罐体还设置有冬季防冻、结冰所用蒸汽伴热及保温设施。

火炬设置水封罐是火炬系统最为有效的安全防止回火隔离设备。它将火炬系统与装置排放总管有效隔离，以阻止空气在没有排放气时进入放空管道而形成爆炸性气体。

本项目静设备参数见表 3.8-3。

表 3.8-3 静设备参数一览表参数

名称	规格	型式	数量	容积 m^3	介质	材质
主火炬分液罐		立式	1		甲胺等	Q345R
主火炬水封罐		立式	1			Q345R

氨火炬气分液罐		立式	1		氨	Q345R
---------	--	----	---	--	---	-------

3.8.2 火炬系统工艺流程说明

主火炬气经放空管通过分液罐，分离出大于 600um 液滴，然后进入水封罐，气体冲破水封后进入火炬筒体，火炬气出水封罐后经过阻火器阀组进入火炬筒体，最后火炬燃烧器燃烧放空。火炬系统设置流体密封器，作为防回火措施。

各工艺装置排出的火炬气由管道分别送至火炬界区：主火炬筒体直径为 DN1000。

通过设在排放管线上的压力变送器，自动检测排放气的压力信号，完成火炬的自动点火控制，保证火炬可靠排放燃烧。

（1）燃料气系统

燃料气总管线上设阻火器、就地压力表、压力报警开关等。

（2）氮气系统

氮气自界区外，进入界区，为火炬提供置换吹扫气体。

作为排放气点火放空前吹扫筒体气体之用，正常操作时用氮气限流孔板送入氮气保持火炬管道微正压，防止回火爆炸事故发生。氮气主管线设就地压力表和压力报警开关。

（3）蒸汽系统

蒸汽管线进入火炬界区内，去设备及管线的冬季伴热和水封罐、分液罐伴热和消烟。

（4）新鲜水管线

新鲜水经管线进入火炬界区内：1 路管线送至水封罐进水阀，进行补水，管线上设自动补水气动开关阀。PLC 通过水封罐上的高、低液位变送器的远传信号自动控制，根据设置液位高低值控制打开及关闭补水开关阀，对水封罐自动补水和关闭补水。

4 建设项目工程分析

4.1 全厂工艺路线及物料走向

本项目产业路线按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥梯级延伸设计产品方案。利用哈密地区丰富的风能发电，新建6万吨/年电解水制氢装置，新建40吨钛基固态合金储氢装置进行调节，新建30000Nm³/h的深冷空分制氮装置，通过氢氮气压缩合成绿氨（34万吨/年），以绿氨和园区捕集CO₂为原料生成尿液（90万吨/年），再通过部分尿液和绿氨合成三聚氰胺（2×9万吨/年），另一部分尿液通过添加其他原料合成新型复合肥（77万吨/年）。全厂工艺路线详见图4.1-1。

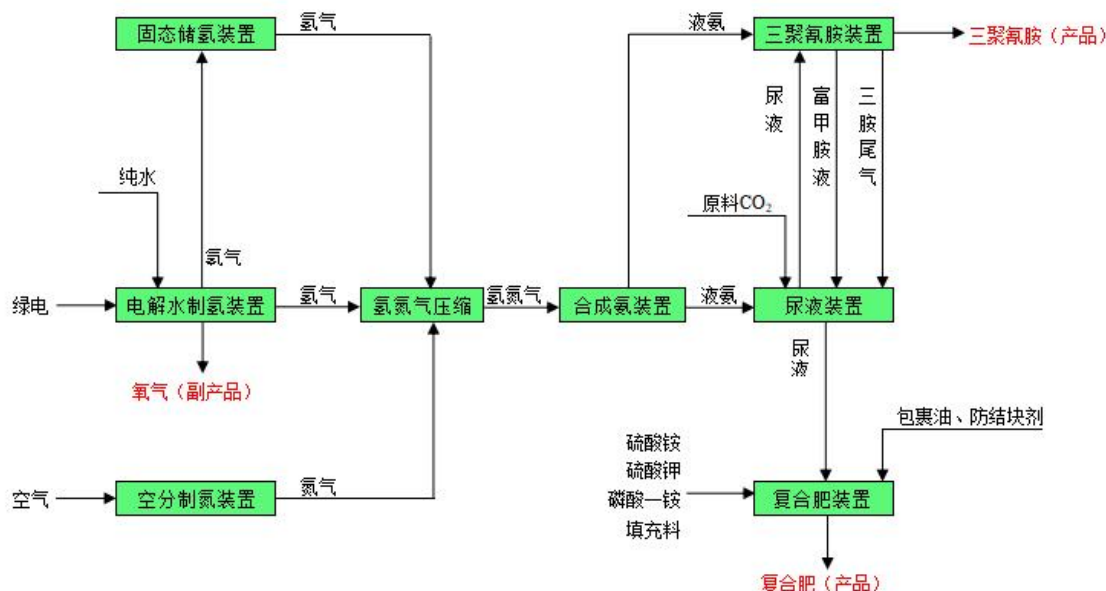


图 4.1-1 本项目实施后全厂总工艺路线图

4.2 电解水制氢装置工程分析（代码 1）

4.2.1 工艺技术方案选择

电解水制氢部分包括三部分内容：风力发电、电解水制氢、储能三部分；风力发电在厂区外部建设，园区建设全额上网的风电站规模；电解水制氢及部分储能可在厂区内建设。

电解水制氢采用的电力可以采用火力发电、风电、光电；在国内风力资源、光照条件好的地区根据资源建设电解水制氢可实现制取绿氢，实现绿色资源的深度利用，资源利用本地化。哈密地区风力发电资源丰富，电解水制氢具有资源丰富、可再生以及可与燃料电池相结合等优势，是发展氢能产业的重要环节。

水电解制氢技术根据电解质种类的不同，可以分为碱性水电解制氢、质子交换膜（PEM）水电解制氢及固体氧化物水电解制氢等 3 种技术。三种电解槽虽然采用的材料、工作温度、电解液均有不同，但电解的原理是相同的。目前比较成熟的技术有两种：碱性电解槽和质子交换膜电解槽。其他的方法，例如固体氧化物水解法等等，技术目前还在实验室阶段，还未大规模的应用在工程实际中。采用碱液作为电解质的碱式电解是发展最早，也是目前技术最成熟、成本最低的电解水制氢技术。

1) 碱性水电解

碱性电解槽为串联单极性或并联双极性压滤式结构，由螺栓和两块端压板把极板夹在一起，呈圆柱体结构。电解槽由电解小室组成，每个小室由阳极板、阳副极网、隔膜、垫片、阴副极网、阴极板组成。碱性电解槽通常采用 NaOH 或 KOH 溶液作为电解液，在电解过程中不消耗碱液，碱液只起到离子转化的作用。碱性电解槽是发展时间最长，技术最为成熟的电解槽，具有操作简单，成本低的优点。缺点是电解效率低，同时碱液也存在着一定的腐蚀性。碱性电解槽通常的工作温度在 85℃左右。碱性电解槽主要部件为多孔的阴极、阳极以及中间的隔膜和碱性电解液。

电极材料的使用寿命和能耗是衡量碱性电解槽优劣的关键因素。目前国内外广泛采用镍、镍网或镍合金作为碱性电解槽阴极的活化涂层。具有尖晶石结构的氧化物如 NiCo_2O_4 、 CoFeO_4 等复合金属氧化物也可用于碱性电解水阳极的制备。

除了阴阳极电极材料之外，隔膜质量的好坏直接关系到氢气和氧气的纯度和电耗问题。在水电解工业中应用最广的是石棉隔膜，但是由于石棉隔膜的溶胀性和化学稳定性差，寿命短，以及本身的毒性问题，使得石棉隔膜的应用越来越受到限制。一些改性的石棉隔膜应运而生，如聚四氟乙烯树脂改性石棉隔膜，经测定，该隔膜的耐蚀性和机械性能都得以提高。碱液电解槽使用寿命是 20~30 年。碱液电解槽都需要对自来水进行去离子化后才能使用。

2) 质子交换膜电解

质子交换膜电解（PEM）也称聚合物薄膜电解。PEM 电解水制氢技术与碱性电解水制氢技术的主要不同在于 PEM 电解水制氢技术采用了一种高分子聚合物阳离子交换膜代替了碱性水电解中的隔膜和液态电解质，起到隔离气体和离子传导的作用。当 PEM 电解池工作时，水通过阳极室在阳极催化反应界面发生电化学反应被

分解成氧气、氢离子以及电子。阳极所产生的氢离子以水合氢离子（ $\text{H}^+ \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）的形式通过电解质隔膜，并在阴极室反应界面处与通过外电路输运过来的电子发生电化学反应生成氢气。

PEM 水电解制氢技术的电解槽由 PEM 膜电极、双极板等部件组成。其中膜电极是电化学反应的核心部件，决定了电解池的性能。膜电极由质子交换膜和粘合在质子交换膜上的阴阳极催化剂组成，是水电解反应的场所。双极板能够将多片膜电极串联在一起，并将膜电极彼此隔开，在双极板的两侧分别有阳极流道和阴极流道，起到物质运输的作用，收集并输出产物 H_2 、 O_2 以及 H_2O ，同时在电解水过程中起传导电子的作用。

3) 固体氧化物水解（SOEC）

固体氧化物电解槽是韩国能源研究所开发出来的一套效率更高的水电解系统。原理仍是电流将水分子电解成氢气和氧气并分别收集起来。不同的是，这套电解系统在电解和电解质上改成了固态。这套固定电解状态在高温下运行，因此整套系统电解效率更高。但是电解槽在较高的温度下工作（ $700 \sim 1000^\circ\text{C}$ ），电解和电解质的材料和寿命均是较大的考验和挑战，此外该技术目前还在实验室阶段，还未大规模的应用在工程实际中。

4) 工艺技术比选

以上三种电解槽，碱性电解槽技术最为成熟，成本也比较低，但效率只有 70~80%；离子交换膜电解槽（PEM）的效率提高到 74~90%，但由于采用了较贵重的材料，综合成本比较高，目前只用于小规模的使用；固体氧化物电解槽目前还处于早期的发展阶段，从目前的实验来看，这种电解槽的效率可达 90%以上，但由于反应需在 1000°C 左右的高温下进行，对材料等有一定特殊的要求，三种电解水制氢技术对比见表 4.2-1。

表 4.2-1 不同水电解制氢技术一览表

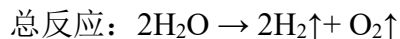
电解槽类型	碱性电解槽	PEM 电解槽	固体氧化物电解槽
电解质	20-30%KOH	PEM（Nafion 等）	$\text{Y}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$
工作温度， $^\circ\text{C}$	70-90	70-80	700-1000
电解效率	70-80%	74-90%	85-100%
能耗 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{Nm}^3$	4.5-5.5	3.8-5.0	2.6-3.6

电能质量需求	稳定电源	稳定或波动	稳定电源
系统运维	有腐蚀性液体	无腐蚀性液体	目前以技术研究为主
系统寿命/年	20~30	10~20	——
技术成熟度	商业化广泛应用	商业化部分应用	实验室研发
造价水平	较低	较高	还未商用
安全性	较差	较好	较差
占地面积	较大	占地面积小	-
氢气质量	>99.7%	≥99.99%	≥99.99%
单台装置容量（Nm ³ /h）	0.2~1000	——	——
操作特性	冷启动速度慢	启停快	启停不便
动态响应能力	较强	强	/
环境污染问题	废碱液	无污染	无污染

综上所述，本项目选择技术最为成熟、投资较低的碱液电解水制氢工艺。该工艺技术工艺流程短；制氢过程清洁，无任何的有害气体；可以消纳可再生能源电力（风电、光伏发电）；制氢装置启动快，反应迅速，可以较好地适应和匹配可再生能源电力的波动性；产品质量好、能耗低、三废排放少；投资低，完全使用国产化设备；市场已有成熟可靠广泛应用的电解设备。

4.2.2 工艺技术原理

电解水制氢是比较成熟的工艺，本项目选择“碱性水电解制氢技术”。由浸没在电解液中的一对电极，中间隔以防止气体渗透的隔膜而构成的水电解槽，电解液中加入氢氧化钾和五氧化二钒，通入直流电，水分子在电极上发生电化学反应，分解成氢气和氧气，在阴极析出氢气，在阳极析出氧气。其化学反应式如下：



隔膜框是构成各电解室的主要部分，每一个隔膜框构成一个电解室。它是一种空心环状厚钢板，在里圈由压环将隔膜材料固定在上面。隔膜材料呈多微孔组织，以便通过 K^+ 和 OH^- 。隔膜框上部在氢、氧两侧均开有小孔，称为气道圈，用以通过氢气和氧气。隔膜框下部设有液道圈，用以通过电解液。

根据法拉第定律，气体产量与电流成正比，与其他因素无关。氢氧化钾的作用在于增加水的导电性，本身不参加电解反应，电解液中加入五氧化二钒的作用是降

低电解液电压，在较低温度下得到较低的电解压，可以减少对隔膜材料腐蚀。

气液从电解槽引出，在氢碱液循环泵及气体升力的作用下进入氢（氧）分离器，在重力的作用下进行气液分离，分离出氢（氧）气经气体冷却器冷却至 30℃~40℃。再经干燥器将游离水去除，在薄膜调节阀的作用下升至额定压力（或给定压力）后，送到下道工序。

在氢、氧分离器下部的电解液先混合后，由碱液循环泵抽出，经碱液过滤器、碱液冷却器（将 H₂O 分解产生的热量由冷却水带走，保证电解槽恒定的工作温度），又回到电解槽，完成电解液的循环。项目电极采用非贵金属，隔膜材料为非分子级微孔材料。

该工艺生产过程中，氢气与碱液混合物共同从阴极侧出气孔流出，通过气体分离系统后，碱液经过滤器再由循环泵打入电解槽，形成闭环系统以保证连续运行。

4.2.3 电解水制氢工艺流程

制氢装置主要分为电解槽系统、气液分离系统、碱液循环系统、氢气纯化系统、氧气纯化系统、辅助系统等。电解水制氢装置以纯水为原料，主要产品为高纯度氢气。

（1）碱液配制

打开碱箱纯水进口阀，根据所配电解液的体积，往碱箱中注入适当体积的纯水，关闭进口阀。关闭配碱泵进框架球阀，打开配碱泵和碱箱循环之间全部阀门启动配碱泵，使循环量最大。将氢氧化钾慢慢地倒入碱箱中。用比重计测量配制电解液的比重，使之达到要求。配制浓碱（27~32%）时，在刚完全溶解的溶液中加入千分之二五氧化二钒。当溶液冷却至 50℃以下时，方可将电解液打入电解槽内至分离洗涤器下部液位计的三分之一处，如碱箱中有剩余少量碱液，可在低液位时通过补碱系统将剩余碱液打入碱液循环系统中。碱箱中的碱液不得长期存放，一般不超过 1 个月，以防碱液被空气污染变质。

（2）电解槽系统

纯水送入原料水箱，由原料水箱通过阀进入管道，经补水泵输入补水系统，当通直流电时，电解液发生分解，在电解槽内电解小室的阴极析出氢气，阳极析出氧气。氢气出口压力 1.8MPa，工作温度 85℃。通过调节碱液冷却器冷却水流量，使

得控制回流碱液的温度，进而控制电解槽的工作温度，使系统安全运行。电极是非贵金属电极，隔膜采用非石棉隔膜。更换电极或隔膜时，将电解槽运输到电解槽厂家更换。使用寿命可达20年。

开车时向碱液箱中分次加入氢氧化钾和五氧化二钒，配置氢氧化钾溶液（单套4000气液处理器系统），氢氧化钾的作用在于增加水的导电性，电解液中加入五氧化二钒的作用是降低电解液电压，在较低温度下得到较低的电解压，可以减少对隔膜材料的腐蚀。

总反应式： $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

碱液配置和电解系统为闭式内循环系统，运行过程中产生的氢气和氧气排出电解槽的过程中会有微量的碱雾携带出，并通过后处理工段的气液分离和洗涤完全回收，洗涤罐内碱液会回流到电解槽，几乎无外排，未被洗涤罐吸收的碱雾非常少，通过无组织排放，本次环评定性分析不做定量分析。

（3）气液分离系统

气液分离系统分为氢气分离系统和氧气分离系统。

氢气分离系统是将来自电解槽的氢气、碱液进行分离。电解出的氢气进入气液分离器分离、气体换热器冷却后洗涤器洗涤。来自电解槽内各电解小室阴极侧的 H_2 和电解液，借助循环泵的扬程和气体升力，进入气液分离器，在重力的作用下 H_2 和电解液分离，电解液循环回流至电解槽， H_2 进入冷却、洗涤工段。采用循环冷却水进行气体降温，确保洗涤器出口气体温度 $\leq 40^\circ\text{C}$ ，冷凝水回流至电解槽，氢气经洗涤器处理后由调节阀调节输出，送入氢气纯化装置进一步纯化处理。

氧气分离系统是将来自电解槽的氧气、碱液进行分离。电解出的氧气经过管道进入气液分离器分离、气体换热器冷却后洗涤器洗涤。在重力的作用下 O_2 和电解液分离，电解液循环回流至电解槽， O_2 进入冷却洗涤工段。采用循环冷却水进行气体降温，确保洗涤器出口气体温度 $\leq 40^\circ\text{C}$ 。氧气经洗涤器处理后由调节阀调节输出，送入氧气纯化装置进一步纯化处理。

（4）电碱液循环系统

在电解过程中理想情况下不消耗碱液，通过气液分离器的作用，将碱液与气体进行分离，分离后的碱液从分离器底部管道回流至碱液换热器中换热，经碱液过滤

器除去机械杂质。碱液经碱液循环泵增压后进入碱液冷却器，经循环水冷却后返回电解槽，形成闭环系统，保证连续运行。但随着气体流出，将不可避免的夹带部分碱液进入洗涤系统中，经过洗涤和过滤后，出口夹带量较少。

（5）加水（碱）系统

纯水分别进入水/碱箱。水箱中的纯水经过加水泵注入氢（氧）分离器上部的氢（氧）洗涤器部分。送水管路上设有止回阀以防止脱盐水回流。若系统需要补碱，则由配碱泵将配置好的电解液注入气液处理器框架。

（6）冷却水循环系统

由冷却水总管道来的冷却水分两路进入设备，一路通过气动薄膜调节阀进入碱液换热器，冷却循环碱液，通过控制薄膜阀调节冷却水量，从而使电解槽的碱液温度维持在 70℃；另一路通过球阀进入氢、氧换热器和氢、氧洗涤器中来冷却气体，降低气体的含碱量和含水量，确保洗涤器出口气体的温度不高于 40℃。

（7）氢气纯化系统

H₂ 溢出过程会带出少量 O₂ 和水，为提升 H₂ 纯度，需对 O₂ 进行去除。本系统采用催化脱氧、冷却去湿、吸附干燥的方法清除杂质，纯化氢气。

氢气纯化系统主要由脱氧器、冷却器、气水分离器、氢气干燥塔、过滤器等组成。氢气纯化装置用于除去电解制氢系统产生的氢气中少量的氧气，并吸附氢气中的水。

①氢气脱氧系统

氢气中的氧气通过催化除氧进行去除，脱氧器主要利用 H₂ 和 O₂ 在催化剂作用下，加热可生成 H₂O 的原理进行脱氧。氢气进入脱氧器，在高温（温度控制在 100℃ 左右）和催化剂的作用下，少量 O₂ 经过脱氧催化剂催化后与 H₂ 结合生成水，使含氧量低于 1ppm。反应式为： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ 。脱氧器内安装有电加热元件，提高脱氧器的温度，使反应生成的水以气态形式被带出脱氧器。

本项目脱氧催化剂为金属钨或铂，自身的组成、化学性质和质量在反应前后均不发生变化，因此催化剂可连续使用，无需再生。

②氢气干燥再生系统

氢气经脱氧后会生成少量 H₂O，由于高温作用会以蒸汽形式和 H₂ 一起溢出。

本项目通过分子筛进行 H_2 干燥纯化，无氢气损耗。采用分子筛作为干燥剂（为硅铝酸盐晶体），具有吸附量大、耐温性好等特点。本项目每套干燥系统由三台干燥器组成，生产运行过程交替使用，以实现工作、再生、吸附同步进行，保证装置工作的连续性。

干燥器主要作用是通过分子筛将氢气中的水吸附除去。其主要工作流程均可通过气动球阀切换，以实现自动化控制要求。通过阀门的切换，其工作过程可得到三种状态：

①状态 1：A 工作，B 再生，C 吸附。

②状态 2：A 吸附，B 工作，C 再生。

③状态 3：A 再生，B 吸附，C 工作。

工作状态：干燥器不加热，通入全气量氢气进行操作，此时经脱氧后的氢气中的水将被吸附在分子筛表面，完成氢气干燥过程。

再生状态：包括加热阶段和吹冷阶段。其中加热阶段：干燥器内的电加热元件随着通电工作，干燥器内的温度将逐渐上升，吸附在分子筛上的水分将被逐渐解吸，当干燥器上部温度达到联锁限值后，再生即完成，此时控制电加热元件停止加热。吹冷阶段：干燥器电热元件停止加热后，温度较低的氢气气流继续按原路径流过干燥器，使干燥器降温，温度达到设置温度后，干燥器吹冷阶段完成，切换至工作状态。处理气量根据具体情况确定，可能是全气量，也可能是部分气量。

吸附状态：干燥器通过分子筛将氢气中水分吸附除去。

经脱氧、干燥后的氢气送入氢气过滤器中经过滤后，可得符合产品品质要求的合格氢气。

（8）氧气纯化系统

O_2 溢出过程会带出少量 H_2 ，为提升 O_2 纯度，需对 H_2 进行去除。本系统采用催化脱氢、冷却去湿、吸附干燥的方法清除杂质，纯化氧气。

氧气纯化系统主要由脱氢器、冷却器、气水分离器、氧气干燥塔、过滤器等组成。氧气纯化装置用于除去电解制氢系统产生的氧气中少量的氢气，并吸附氢气中的水。

①氧气脱氢系统

氧气中的氢气通过催化除氢进行去除，脱氢器主要利用 H_2 和 O_2 在催化剂作用下，加热可生成 H_2O 的原理进行脱氢。氧气进入脱氢器，在高温（温度控制在 $100^{\circ}C$ 左右）和催化剂的作用下，少量 H_2 经过脱氢催化剂催化后与 O_2 结合生成水，使含氢量低于 1ppm。反应式为： $2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O+Q$ 。脱氢器内安装有电加热元件，提高脱氢器的温度，使反应生成的水以气态形式被带出脱氢器。

②氧气干燥再生系统

氧气经脱氢后会生成少量 H_2O ，由于高温作用会以蒸汽形式和 O_2 一起溢出。本项目通过分子筛进行 O_2 干燥纯化。采用分子筛作为干燥剂（为硅铝酸盐晶体），具有吸附量大、耐温性好等特点。本项目每套干燥系统由三台干燥器组成，生产运行过程交替使用，以实现工作、再生、吸附同步进行，保证装置工作的连续性。

干燥器主要作用是通过分子筛将氧气中的水吸附除去。其主要工作流程均可通过气动球阀切换，以实现自动化控制要求。通过阀门的切换，其工作过程可得到三种状态：

①状态 1：A 工作，B 再生，C 吸附。

②状态 2：A 吸附，B 工作，C 再生。

③状态 3：A 再生，B 吸附，C 工作。

工作状态：干燥器不加热，通入全气量氧气进行操作，此时经脱氢后的氧气中的水将被吸附在分子筛表面，完成氧气干燥过程。

再生状态：包括加热阶段和吹冷阶段。其中加热阶段：干燥器内的电加热元件随着通电工作，干燥器内的温度将逐渐上升，吸附在分子筛上的水分将被逐渐解吸，当干燥器上部温度达到联锁限值后，再生即完成，此时控制电加热元件停止加热。吹冷阶段：干燥器电热元件停止加热后，温度较低的氧气气流继续按原路径流过干燥器，使干燥器降温，温度达到设置温度后，干燥器吹冷阶段完成，切换至工作状态。处理气量根据具体情况确定，可能是全气量，也可能是部分气量。

吸附状态：干燥器通过分子筛将氧气中水分吸附除去。

经脱氢、干燥后的氧气送入氧气过滤器中经过滤后，可得符合产品品质要求的合格氧气。

电解水制氢生产工艺流程及产污环节见图 4.2-1。

4.2.4 主要生产设备

本项目采用 128 套 1000Nm³/h 制氢及纯化成套设备，主要设备见表 4.2-2。

表 4.2-2 电解水制氢装置设备一览表

序号	名称	型号	数量	单位
1	工艺设备本体	■	■	套
2	气液分离系统		■	套
3	氢气纯化系统		■	套
4	氧气纯化系统		■	套
5	一次仪表、阀门、管道		■	套
6	分析系统			
6.1	氢中氧分析仪	■	■	台
6.2	氧中氢分析仪	■	■	台
6.3	微量氧分析仪	■	■	台
6.4	露点仪	■	■	台
6.5	氢气测报仪	■	■	台
7	电气、控制系统			
7.1	整流柜		■	台
7.2	整流变压器	■	■	台
7.3	控制柜	■	■	台
7.4	PLC	■	■	套
8	注水注碱设施		■	套

4.2.5 物料平衡分析

电解水制氢装置原料为纯水、氢氧化钾、五氧化二钒，氢氧化钾增加水的电导性，五氧化二钒降低电压，本身不参加电解反应，理论上是不消耗的。本项目物料平衡计算数据依据相关文献、化工原理以及建设单位提供的设计参数等确定。电解水制氢装置物料平衡见下表。

表4.2-3 电解水制氢装置物料平衡一览表

投入项		产出项	
物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a
纯水（包括设备冲洗用水）	■	氢气	■
氢氧化钾	■	氧气	■
五氧化二钒	■	循环使用电解液	■
脱氢脱氧催化剂	■	纯化废水	■
分子筛	■	废碱液	■
		废催化剂	■
		废分子筛	■
		废滤渣	■
		设备冲洗废水	■
		系统损耗等	■
合计	■	合计	■

4.2.6 产污环节及污染源强核算

4.2.6.1 产污环节分析

本装置为电解水制氢，产品为氢气和氧气，无废气产生。本装置废水包括纯化单元水封溢流废水、纯化单元积水器排水，本项目使用纯水定期对电解槽、氢氧分离器、碱液过滤器以及氢氧分离器与电解槽碱液进口之间的管路进行冲洗，产生冲洗废水。本装置产生的固废为纯化系统定期更换的废催化剂、干燥系统定期更换的废分子筛、配碱系统及电解槽定期排放的废碱液等。

电解水制氢装置工艺流程及产污环节见表 4.2-4。

表 4.2-4 电解水制氢装置产污环节一览表

类别	污染源	产污环节	主要污染物	源强核算方法	处理措施	备注
废水	纯化系统废水 W ₁₋₁	纯化单元水封溢流废水、积水器排水	pH、SS、TDS	设计	厂区污水处理站处理	
	设备等冲洗废水 W ₁₋₂	设备、管路冲洗	pH、SS	设计		
固废	废催化剂 S ₁₋₁ 、S ₁₋₂	氢氧气纯化	钌铂触媒	物料衡算法	厂家回收	
	废分子筛 S ₁₋₃ 、S ₁₋₄	氢氧气纯化干燥	硅酸盐或硅铝酸盐	物料衡算法	厂家回收	
	纯化系统过滤滤渣 S ₁₋₅ 、S ₁₋₆	氢氧气纯化过滤	机械杂质	物料衡算法	一般固废填埋场	
	废碱液 S ₁₋₇	电解槽、配碱系统	KOH、SS 等	物料衡算法	委托有资质单位处置	危险废物
	废隔膜 S ₁₋₈	电解槽	PPS、ZrO ₂	类比法	厂家回收	
	碱液过滤器过滤杂质 S ₁₋₉	碱液过滤器过滤	机械杂质	物料衡算法	委托有资质单位处置	危险废物
	废包装 S ₁₋₁₀	KOH、V ₂ O ₅ 包装袋	KOH、V ₂ O ₅	物料衡算法	委托有资质单位处置	危险废物
噪声	设备、泵类噪声	设备、泵类运行	噪声	类比法	隔声、减振	

4.2.6.2 废水

（1）纯化系统废水

电解水制氢装置废水包括纯化单元水封溢流废水、纯化单元积水器排水，根据建设单位提供的资料，废水产生量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ($4000\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染物为 pH、SS、TDS，进入厂区污水站处理。

（2）设备、管路冲洗废水

本项目使用纯水定期对电解槽、氢氧分离器、碱液过滤器以及氢氧分离器与电解槽碱液进口之间的管路进行冲洗，根据建设单位提供的资料，设备、管道冲洗用水量约为 $750\text{m}^3/\text{a}$ ，废水排放系数按 90% 计，则冲洗废水量为 $675\text{m}^3/\text{a}$ ，进入厂区污水站处理。

4.2.6.3 固废

（1）脱氢、脱氧废催化剂 (S_{1-1} 、 S_{1-2})

本装置氢气、氧气纯化过程中使用钌铂触媒催化剂进行脱除杂质，在反应前后催化剂自身的组成、化学性质和质量均不发生变化，为保证催化效率，建设单位定期对其更换，会有废催化剂产生，由厂家回收处置。

（2）废分子筛 (S_{1-3} 、 S_{1-4})

本装置纯化系统干燥器采用分子筛干燥剂对 H_2 和 O_2 进行干燥，主要成分为硅酸盐或硅铝酸盐，一次填充量为 6000kg ，并通过反吹实现再生，循环利用，由厂家进行更换回收。

（3）纯化系统过滤滤渣 (S_{1-5} 、 S_{1-6})

本装置纯化系统过滤器产生过滤滤渣，主要为机械杂质。

（5）废碱液 (S_{1-7})

本装置碱液电解槽、碱液循环系统定期排放电解液，交有资质单位进行处理。

（6）废隔膜 (S_{1-8})

本装置碱液电解槽隔膜采用非石棉隔膜，每 5 年进行一次更换维修，交由厂家回收处理。

（7）碱液过滤器过滤杂质 (S_{1-9})

本装置碱液过滤器产生过滤滤渣，主要为机械杂质，在厂区危废暂存库暂存，

交有资质单位进行处理。

（6）废包装（S₁₋₁₀）

本装置所用氢氧化钾、五氧化二钒的内包装袋含碱、五氧化二钒等，收集后暂存于危废暂存库，委托有危废处置资质的单位处置。

本装置固体废物的名称、数量、类别等汇总情况详见表 4.2-5。

4.2.6.4 噪声

本装置噪声主要来源于电解槽装置、气液分离系统、氢氧气纯化系统和各类泵产生的机械设备噪声，噪声源详见表 4.2-6。

表 4.2-6 电解水制氢装置噪声源强一览表

噪声源	声源类型	噪声源强		设备数量	降噪措施		噪声排放值 dB	排放规律	离地高度	室内/室外
		核算方法	噪声值 dB		工艺	降噪效果 dB				
电解装置	频发	类比法	75	128	减振+建筑物隔声	20	55	连续	0.5	室内
氢氧分离器		类比法	85	32	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
纯化装置		类比法	75	32	减振+建筑物隔声	20	55	连续	1.5	室内
冷冻水循环泵		类比法	95	16	减振+建筑物隔声	20	75	连续	0.5	室内
碱液循环泵		类比法	95	128	减振+建筑物隔声	20	75	连续	0.5	室内
补水泵		类比法	95	42	减振+建筑物隔声	20	75	连续	0.5	室内
配碱泵		类比法	95	32	减振+建筑物隔声	20	75	连续	0.5	室内

4.3 储氢装置工程分析（代码 2）

4.3.1 工艺技术方案选择

为解决绿氢生产的波动性以保证合成绿氨生产的连续性，须将电解后的绿氢进行部分储存。目前常用的储氢技术主要包括气态储氢、固态储氢。

（1）气态储氢

气态储氢是指将氢气以高密度气态形式储存，常用卧罐或球罐等容器储存。这是发展最成熟、最常用的储氢设备。但是需要耐压容器，存在氢气泄漏与容器爆破等不安全因素。

（2）固态储氢

固态储氢是利用金属（合金）在一定的温度和压力下可逆吸收/释放氢气的技术手段。储氢合金吸放氢过程中，氢气以氢原子的形式进入储氢合金的金属晶格间隙，形成金属氢化物，吸氢过程放热，放氢过程吸热，储氢合金的吸放氢过程完成可逆。

根据固态材料储氢机制的差异，主要可将储氢材料分为物理吸附型储氢材料和金属氢化物基储氢合金两类。金属氢化物储氢即利用金属氢化物储氢材料来储存和释放氢气。在一定温度下加压，过渡金属或合金与氢反应，以金属氢化物形式吸附氢，然后加热氢化物释放氢。金属氢化物储氢罐供氢方式具有储氢体积密度大、操作容易、成本低、安全性好、可逆循环好等特点逐渐受到市场的重视。

（3）固态储氢的工艺特点

与传统气态储氢相比，固态储氢方式具有显著的技术优势，主要表现在：

安全：固态储氢技术将电解水制备的氢气直接以金属氢化物固态颗粒的形式储存在容器内，即使极端条件下，也不会发生爆炸事故，是最安全的储氢方式。

储氢密度高：与 1.5MPa 的储氢球罐相比，固态储氢技术的储氢密度是其 30 倍左右，可大幅降低储氢装置的占地面积。

供氢压力稳定：固态储氢装置在循环热水条件下，可以稳定的压力对外供应其储存的氢气，运行可靠性高。

供氢纯度高：固态储氢技术利用储氢材料对氢的选择性吸附特点实现氢的可逆储存和释放，在储放氢的同时可实现对氢的在线纯化，可提供超高纯氢气。

固态储氢单组模块参数见表 4.3-1。

(4) 固态储氢的技术方案对比

各固态储氢技术方案对比见表 4.3-2。

表 4.3-2 各固态储氢技术方案对比一览表

参数 系列	物理吸附类储氢材料	化学吸附类储氢材料			
	活性炭、石墨烯、碳纳米管、金属有机框架（MOFs）等	稀土系储氢材料	钛系储氢材料	镁基储氢材料	硼氢化物储氢材料
吸氢温度（℃）	-196（液氮温度）	≤35	≤35	150~250	250~450
吸氢压力（MPa）	≤10.0	≤1.6	≤1.6	≤1.6	≤10.0
放氢温度（℃）	20	20~65	20~65	300~350	250~450
放氢压力（MPa）	0.1~0.2	≥1.6	≥1.6	0.1~0.2	0.1~0.2
可逆重量储氢密度（wt%）	1.5~2.0	1.4~1.5	1.8~2.0	6.0~7.0	7.0~15.0
循环吸放氢寿命（次）	≥10000	≥10000	≥10000	≈3000	≥10000
技术成熟度	实验室研究阶段未大量应用	大规模商业化	率先实现了规模应用	小规模中试阶段	实验室基础研究阶段

由上表各固态储氢方案对比分析得出：稀土类储氢因材料成本、储氢成本过高，市场化推广较难，且储氢密度低于钛系固态金属储氢材料。镁基储氢合金放氢温度在 300℃以上，氢气储存现场需要高温热源，而电加热的能耗大，且其放氢的压力较低为 0.1~0.2MPa 不满足规模化供氢压力要求。钛系固态储氢兼具上述两者优点，耗能造价规模化应用优势突出，因此本项目选用钛系固态储氢。

4.3.2 工艺技术原理

储氢合金的储氢原理主要是通过化学反应将氢气转化为金属氢化物存储在合金材料中，并且能够在适当的条件下释放氢气。这种储氢方式具有选择性高、储氢密度大和安全性好的优点。

将储氢金属与其他辅助材料组合成为储氢单元，以一定方式装填入储氢罐中。储氢金属在罐体内部进行吸氢/放氢反应，以达到储氢/供氢的效果，金属合金固态储氢材料通过特殊装填方式，均匀装填入罐体中，形成稳定结构的储氢单元。

储氢合金的选择性：储氢合金对氢气具有选择性吸收的特性，这意味着它们只能吸收氢气而几乎不吸收其他气体。这种特性使得储氢合金能够起到提纯或分离氢气的作用。

储氢密度与安全性：相比于传统的高压氢气储存或液态氢储存，储氢合金能够提供更高的体积储氢密度和更好的安全性。例如，一个单位体积的储氢金属材料可以吸收自身体积 1300 倍的氢气（标准状态），并且可以在较低的压力下储存氢气，从而降低了安全隐患。

温度与压力的影响：储氢合金的吸放氢能力受到温度和压力的影响。在一定的温度和压力条件下，储氢合金可以吸收大量的氢气；而当温度升高或压力降低时，储存在合金中的氢气会被释放出来。这种特性使得储氢合金在实际应用中可以通过调节温度和压力来控制氢气的储存和释放。

4.3.3 储氢工艺流程（涉及商业机密，略）

4.3.4 主要设备（涉及商业机密，略）

4.3.6 产污环节及污染源强核算

（1）废气：根据工艺流程分析，储氢装置正常运行过程中，无大气污染物排放，在装置开停工或非正常工况时（储氢总管在线氢气纯度检测不合格时等），从储氢总管放空阀排出含氢、氧气的无组织排放。

（2）废水：本装置运行无生产废水排放，本装置循环冷却水定期排污计入全厂公辅设施污染物排放核算，本环节不再进行分析。

（3）固废：本装置运行无生产固废产生。

（4）噪声：本装置运行时主要噪声源主要为循环水泵等，噪声源详见表 4.3-5。

表 4.3-5 储氢装置噪声源强一览表

噪声源	声源类型	噪声源强		数量 台/套	降噪措施		噪声排 放值 dB	排放 规律
		核算 方法	噪声 值 dB		工艺	降噪效 果 dB		
循环水泵		类比法	95	14	隔声、消 声、减振	20	75	连续
冷水机组		类比法	90	2		20	70	连续

4.4 空分制氮装置工程分析（代码3）

4.4.1 空分制氮装置工艺流程

本项目需要氮气量为 $28000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气含量大于 99.99%，氧含量小于 10ppm，本项目选用深冷空分制取氮气，装置的制氮能力 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

深冷空分制氮的原理是利用空气中各组分的沸点不同，在低温条件下通过分馏的方式将氮气与其他气体分离。深冷制氮的基本步骤包括空气压缩、预冷与净化、深冷冷却、分离与提纯。

本制氮设备采用深度冷冻及低温精馏的方法，把原料空气分离成带压力的产品氮气和液氮，装置为分子筛净化空气带风机制动透平膨胀机流程，采用返流膨胀单塔制氮工艺。空分设备由空气压缩系统，空气冷却系统，分子筛纯化系统，分馏塔，膨胀机组，液氮贮存气化系统，仪电控系统组成。

（1）吸风过滤系统

原料空气自吸入口吸入，经自洁式空气过滤器除灰尘和机械杂质后，通过管道送至空气压缩机组的吸入口。

（2）原料空气压缩系统

过滤后的空气进入原料空气透平压缩机中经压缩到所需的压力，并经空压机末级冷却器冷却至 40°C 左右。

（3）预冷系统

压缩空气进入空气冷却系统，利用预冷机组将压缩空气冷却至 $\sim 5-8^{\circ}\text{C}$ ，并达到饱和状态。饱和的压缩空气进入交替使用的分子筛吸附器，将原料空气中的水分、 CO_2 、 C_2H_2 等碳氢化合物去除。

（4）分子筛纯化系统

分子筛纯化系统设置两台分子筛吸附器，两台分子筛吸附器交替使用，吸附器采用双层床结构，当一台运行时，另一台则由来自冷箱中的污氮气通过加热器加热后进行再生。

（5）空气精馏

净化后的压缩空气，除部分被抽出作为仪表空气外，其余压缩空气进入主换热器，与产品氮气及被膨胀后的污氮进行热交换，冷却至饱和温度并有一定含湿量，

送入氮塔底部参与精馏，经过精馏后在氮塔顶部获得产品氮气和液氮，而塔底部的饱和富氧液空节流后进入冷凝蒸发器的蒸发侧，与氮塔顶部的氮气进行热交换，氮气液化后大部分作为精馏塔的回流液，少量液氮作为产品抽出送入贮槽。

冷凝蒸发器蒸发侧的富氧液被塔顶部的氮气加热蒸发为饱和气态，由冷凝蒸发器顶部引出经过冷器后经透平膨胀机绝热膨胀至一定压力后再经过主换热器复热出冷箱，一部分作为分子筛吸附器的再生用气，其余部分放空。为防止冷凝蒸发器中烃类的积聚，从其富氧液空蒸发侧抽取一小股液体作为废液排放。

（6）液体贮槽

从氮塔顶部引出氮气和液氮。氮气经主换热器复热至常温出冷箱，供给用户氮气管网。液氮直接进入液氮贮槽，经过液氮空浴汽化器汽化后向系统供给氮气。

4.4.2 主要生产设备

空分制氮装置主要设备见表 4.4-1。

表 4.4-1 空分制氮装置设备一览表

序号	名称	型号	单位	数量
1	自洁式空气过滤器	处理气量：1950Nm ³ /min， 过滤粒度：>1μm，效率≥99.99%	台	2
2	空气压缩机	处理气量：780Nm ³ /min	台	1
3	空气预冷系统		台	1
4	分子筛吸附器		台	2
5	分馏塔		台	1
6	透平膨胀机	处理气量：21000Nm ³ /h，	台	2
7	液氮储槽	V=100m ³	台	1
8	液氮空浴汽化器	汽化量：32000Nm ³ /h	台	1
9	氮气压缩机	处理气量：28000Nm ³ /h	台	1
10	电加热器	Φ1020×3950	台	2

4.4.3 物料平衡分析

空分制氮装置原料为空气、产品为氮气，物料平衡见下表。

表4.4-2 空分制氮装置物料平衡一览表

投入项		产出项	
物料名称	数量万 m ³ /a	物料名称	数量万 m ³ /a
空气	29847	氮气	22400

		压缩空气	1576
		放空气	5871
合计	29847	合计	29847

4.4.4 产污环节及污染源强核算

4.4.4.1 废气

空分装置放空废气主要产生于“空气精馏工序”，废气成分主要为空气及少量氮气，对环境无污染。

4.4.4.2 固体废物

（1）废滤芯 S₃₋₁

空分装置空气过滤器会产生废滤芯，为保证系统正常运行，定期对滤芯进行更换，滤芯每3年更换1次，废滤芯产生量0.5t/3a；属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，废物代码为900-009-S59，更换后由厂家回收。

（2）废分子筛 S₃₋₂

空分装置分子筛吸附器使用活性氧化铝和分子筛作为吸附剂，分子筛主要成分为碱金属硅铝酸盐，为保证系统正常运行，定期对分子筛进行更换，每3-5年更换1次，废分子筛产生量为4.5t/3a，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，废物代码为900-005-S59，更换后由厂家回收。

（3）富氧废液 S₃₋₃

为防止空分装置空气精馏工序冷凝蒸发器中烃类的积聚，从其富氧液空蒸发侧抽取一小股液体作为废液排放。根据建设单位提供的资料，定期排放的废液量约为600m³/a，低温废液气化后放空。

4.4.4.3 噪声

空分装置噪声主要来自压缩机、透平膨胀机、泵类、放空口、空冷系统等，噪声值在85~110 dB(A)之间。噪声源详见表4.4-3。

表4.4-3 空分装置噪声源强表

噪声源	声源类型	噪声源强		设备数量	降噪措施		噪声排放值 dB	排放规律	离地高度	室内/室外
		核算方法	噪声值 dB		工艺	降噪效果 dB				
空气过滤器	频发	类比法	85	2	封闭+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
空气压缩机		类比法	105	1	减振+建筑物隔声	20	85	连续	1.5	室内
空气冷却系统		类比法	90	1	减振+建筑物隔声	20	70	连续	20	室内
透平膨胀机		类比法	110	2	减振+隔音罩+消声	20	90	连续	1.5	室内
汽化器		类比法	95	1	隔声、消声、减振	20	75	连续	15	室内
氮气压缩机		类比法	105	1	减振+建筑物隔声	20	85	连续	1.5	室内
泵类		类比法	95	2	减振+建筑物隔声	20	75	连续	1.5	室内
空压机放空口		类比法	110	1	消声	20	90	连续	15	室外
污氮放空口		类比法	110	2	消声	20	90	连续	15	室外
氧气放空口		类比法	110	1	消声	20	90	连续	15	室外

4.5 合成氨装置工程分析（代码 4）

4.5.1 工艺技术方案选择

氨合成工序是合成氨厂生产中的关键环节，而合成塔又是合成工段的关键设备。近年来许多公司在氨合成塔技术方面进行了大量的工作，一些新型的氨合成塔相继问世，如丹麦 Topsøe 公司开发 Topsøe-300 型氨合成塔，瑞士 Casale 公司的轴径向氨合成塔，美国 Kellogg 公司的卧式氨合成塔等，在世界上处于领先地位；河北正元等多家国内公司同时开发出了高效的合成塔内件。降低塔的压降、改善气流分布、提高塔的容积利用率和触媒利用率、提高氨净值，减少循环压缩功率是氨合成塔技术发展中的主要特点。本技术方案选用河北正元技术成熟高氨净值、低系统阻力的绝热氨合成塔内件。

合成系统是以系统的观点，以合成塔内件为中心，以产量高，能耗低和投资少为目标函数，将系统分为三个子系统，即反应系统，冷热回收系统，氨分离系统。以优化反应为主，设计高氨净值、低空速、低阻力的合成塔内件，采用高效换热、分离技术，以优化热回收、冷回收系统，在优化系统的基础上，对总体流程及参数进行全局协调优化。在全局优化过程中，达到更低的能耗和更好的经济效益。

（1）合成内件的选取

此次方案选用多段绝热、段间间接换热式氨合成塔内件（JR 型内件）。JR 型内件避免了冷管式内件热点下移快，直接冷激式内件易造成触媒全塔中毒而使触媒使用寿命缩短的弊端，同时由于触媒装填量大，气体流程合理，温度分布更接近最适宜温度曲线，从而具有生产能力大，高净值、低阻力，触媒使用寿命长等诸多优点。

塔内气体流向为：气体在塔前预热器内预热 190℃由主线从塔下部入塔，经下部中心管进入中部换热器被加热至 370~400℃，经上中心管进入一段催化剂。另外有几股气体分别经几条付线入塔，经塔底付线进入的气体在下中心管入口处与从中部换热器来的主线气混合，以调节催化剂床层温度。

（2）合成氨流程的选取

JR 型内件由于具备大的催化剂容积，灵活的控制手段及适宜的反应条件和低的空速。因而有较高的氨净值及单程转化率。循环机电耗较低，塔进出口温差较大，

有利于提高热的回收率。此外，结合合成氨厂各工段对热量品位的不同要求，提出了JR内件配套的一进一出的节能流程。与传统的二进二出流程相比，一进一出流程进塔前预热器的循环气是从冷交出口或循环机出口循环气，在相同传热值差下就使塔前预热器的热气温度从通常的90~100℃降到了80℃以下，使冷排的热负荷降低。

4.5.2 工艺原理

反应方程式： $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ （放热）

反应特点：

- （1）可逆反应；
- （2）放热反应，在生产氨的同时放出热量，反应热与温度、压力有关；
- （3）体积缩小的反应，在化学反应过程中，体积缩小；
- （4）需要有催化剂参与，反应才能较快的进行。

4.5.3 合成氨工艺流程

（1）压缩工段

本项目氢氮气压缩机采用离心式压缩机，国外及国产化技术均可满足工艺生产要求。采用氢氮气压缩机和氨合成循环气压缩机一体机，采用电机驱动。

流程简述：从氮气离心压缩机来的1.5MPa氮气与从电解水制氢来的1.5MPa的氢气，与氨合成工段排放罐来的回收气混合后进入氢氮气压缩机单缸1级入口，压缩后的气体在缸内同来自氨合成工段来的循环气混合。通过氢氮气体/循环气压缩机循环段压缩后，合成气压力提高到15.0MPa（G），再输送到下游氨合成工序。压缩机出口设置回流路线，回流冷却器冷却后，分别回到合成气压缩工段入口和循环段进口，保证压缩机安全运行。

（2）氨合成工段

从氢氮气压缩工段来的15.0Mpa混合气进入热交换器，使得混合气体温度升到130℃，分成三股进入合成塔。在适当的氨合成催化剂作用下发生氨合成反应。

气体在合成塔反应后进入废热回收器后将锅炉水加热副产蒸汽，同时气体温度降至200℃左右进入热交换器。经过热交换器的气体被冷却到117℃左右，进入水冷却器继续冷却，在这里部分氨被冷凝下来，水冷却器的出口气体温度为40℃。从水冷

却器出来的气体进入冷换热器与来自氨分离器的循环冷气换热，冷却到28℃的气体再经一氨冷、二氨冷降温到-10℃，合成气和液氨的混合物进入氨分离器进行分离，分离后的气体作为循环冷气通过冷换热器被加热到32℃后，进入合成气压缩机的循环段，分离下来的液氨减压到3.1Mpa进入液氨中间槽，最后产品液氨送至后续的尿液装置及液氨储罐。

本工序配有开工加热炉，其功率为3MW左右，用于催化剂升温、还原、活化。开工时，热气体通过设置在合成塔底部的冷气副线管引入塔内。

（3）冰机工段

来自氨合成二氨冷的气氨，经分离器后气氨进入压缩机的一段；与从氨合成一氨冷来的气氨混合后进入压缩机的高压缸继续压缩。出高压缸的气氨，经最终出口冷却器和氨气冷凝器冷凝到35℃进入液氨储槽，液氨储槽的驰放气返回合成气压缩系统。

合成氨工艺流程及产污环节见图 4.5-1。

4.5.4 主要生产设备（涉及商业秘密，略）

合成氨装置（包括压缩工段、氨合成工段、冰机工段设备）主要设备见表 4.5-1。

4.5.5 物料平衡分析（涉及商业秘密，略）

4.5.6 产污环节及污染源强核算

4.5.6.1 产污环节分析

合成氨装置液氨中间槽闪蒸气、液氨储槽及液氨球罐驰放气均返回合成气压缩系统，无有组织废气排放；合成气压缩机、氨压缩机、一氨冷及二氨冷的事故排气去火炬系统；本装置产生的固废为氨合成废催化剂。

合成氨装置产污环节见表 4.5-3。

表 4.5-3 合成氨装置产污环节一览表

类别	污染源	产污环节	主要污染物	源强核算方法	处理措施
废气	液氨闪蒸气 G ₄₋₁	液氨中间槽闪蒸	NH ₃	/	返回合成气压缩系统
	液氨储槽驰放气 G ₄₋₂	液氨储槽	NH ₃	/	
	液氨球罐驰放气 G ₄₋₃	液氨球罐	NH ₃	/	
	开工加热炉 G ₄₋₄	天然气燃烧	烟尘、NO _x 、SO ₂	产污系数法	低氮燃烧
	装置无组织 Gu ₄	设备及管线等	NH ₃	产污系数法	/

废水	废热锅炉排污 W ₄₋₁	废热锅炉	SS、盐类等	产污系数法	中水回用系统
固废	废催化剂 S ₄₋₁	氨合成	铁基催化剂	物料衡算法	厂家回收
噪声	设备、泵类噪声	设备、泵类运行	噪声	类比法	隔声、减振

4.5.6.2 废气

（1）开工加热炉烟气G₄₋₄

合成氨开工加热炉燃料天然气消耗量约为860m³/h，仅在开车时使用，开车时间按照7d（168h）计，则天然气消耗量为14.448万m³/a。

开工加热炉天然气燃烧烟气量、颗粒物、SO₂、NO_x产污系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号）中《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》产排污系数表中天然气锅炉的产排污系数，经计算，本装置开工加热炉天然气燃烧废气量为179.44万m³/a，颗粒物、SO₂、NO_x排放量分别为0.015t/a，0.029t/a，0.124t/a；排放浓度分别为8.37mg/m³，16.1mg/m³，69.24mg/m³，由1根8m高排气筒排放。

本项目合成氨开工加热炉运行时间短，烟气中各项污染物产生量较小，均可达标排放，本次不做预测分析。

（2）合成氨装置无组织排放Gu₄

液氨为合成氨装置的产品，设计上液氨均在完全密封的系统中生产和贮运。项目液氨生产、贮运设施及其与上述设施相连接的各种管线系统不严密处会漏出部分气体，主要污染物为氨，以无组织形式排放，合成氨装置对装置的气密性要求很高，故正常生产时，装置的无组织排放属于微量，污染物主要为氨。

根据对同类行业、同类工艺的合成氨生产厂家进行调研，在实际生产中，各类动、静密封系统仍会因为工艺参数变化、器件老化、环境因素（温差、压差）、安检频次等原因，会存在设备及管道不严密处的微量泄漏。参照《石油化工设备完好标准》（SHS01001-92）中无泄漏装置（区）标准要求，泄漏率保持在0.05‰以下，本项目年产34万吨合成氨，泄漏率按照0.005‰计，则本项目液氨生产、贮运设施及其与上述设施相连接的各种管线系统无组织排放氨气量为0.213kg/h（1.7t/a）。

4.5.6.3 废水

合成氨装置的废水主要为废热锅炉定期排污水W₄₋₁，锅炉排污水量为15200t/a。锅炉排污水水质类比相关锅炉排污数据，锅炉排污水水质SS为1200mg/L，盐分为2000mg/L，送中水回用系统处理后去循环水系统补水。

4.5.6.4 固废

合成氨装置固废为氨合成催化剂S₄₋₁。根据建设单位提供资料，催化剂每10年更换1次，更换量为15t/次，属于《国家危险废物名录》（2025年版）中危险废物HW50，废物代码261-167-50，厂区危废暂存库暂存，交有资质单位回收处置。

4.5.6.5 噪声

合成氨装置主要噪声源为泵类、压缩机产生的噪声，噪声值 85~105 dB(A)。

表4.4-3 合成氨装置噪声源强表

噪声源	声源类型	噪声源强		数量 台/套	降噪措施		噪声排 放值 dB	排放 规律
		核算 方法	噪声值 dB		工艺措 施	降噪效 果 dB		
氢氮气压缩机	频发	类比法	105	1	隔声、减 振	20	85	连续
氨压缩机		类比法	105	1		20	85	连续
泵类		类比法	95	6		20	75	连续
废热锅炉		类比法	85	1		20	65	连续

4.6 尿液装置工程分析（代码 5）

4.6.1 工艺技术方案

本项目是以液氨和园区以 CCU 技术铺集来的 CO₂ 为原料生产尿液，包含 CO₂ 压缩和尿液主装置。生产的尿液作为三聚氰胺装置和复合肥装置的原料。

尿液生产基本分为三个阶段：即高压合成段，氨和二氧化碳反应生成尿液，二氧化碳转化率在 50%~75%范围；分离和回收段，即未转化为尿素的氨和二氧化碳经加热分解从溶液中分离出来，并经冷凝吸收以甲铵液的形式返回合成段；浓缩段，70%~75%（质量）的尿液经真空浓缩至 95~99.5%（质量）熔融尿液。

本项目尿素主装置工艺采用中国五环工程有限公司的自有发明专利“高效合成、低能耗”尿素工艺技术。“高效合成、低能耗尿素工艺技术”的工艺流程主要由尿素合成高压圈、中压分解及循环系统、低压分解及循环系统、尿液浓缩及造粒系统、

工艺冷凝液处理系统（水解解吸）和蒸汽及冷凝液综合利用系统等组成。该技术特点如下：

（1）独特的专利设备——全冷凝反应器可以副产压力更高的低压蒸汽（0.65MPaA 以上），提高了副产蒸汽的品位，有利于能量的合理利用。

（2）高压圈采用两段式合成，分别在最佳操作条件下运行，提高了合成转化率，降低了蒸汽消耗。

（3）高压圈物料兼顾重力流和动力流，合成塔地面布置，全冷凝反应器接近地面布置，高压框架降低（比传统 CO₂ 汽提法框架降低约 20m），设备安装、操作和检修更方便。

（4）全冷凝反应器有效分流了合成塔的负荷，降低合成塔容积，易于实现装置的大型化。

（5）设置简捷的中压循环系统，降低了高压汽提塔的负荷，减少了中压蒸汽消耗。

（6）分级利用蒸汽及蒸汽冷凝液，既降低了蒸汽消耗，同时也降低了循环冷却水消耗。

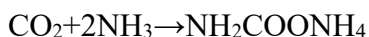
4.6.2 主要反应原理

本项目以液氨和 CO₂ 为原料，一部分为合成氨装置生产的液氨与从园区来的 CO₂ 为原料合成尿液，另一部分为从三聚氰胺返回的富甲胺液及尾气中的液氨和 CO₂ 为原料合成。

尿液合成的总方程式： $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$

尿液生产主要过程为：

① NH₃ 与 CO₂ 生成氨基甲酸铵，该反应反应速度快，放热量大。



② 氨基甲酸铵脱水转化为尿液，该反应为吸热可逆反应，反应速度较慢。



4.6.3 尿液装置工艺流程（涉及商业机密，略）

尿液装置工艺流程及产污环节见图 4.6-1。

4.6.4 主要生产设备（涉及商业机密，略）

尿液装置主要设备见表 4.6-1。

4.6.5 相关平衡分析

（1）物料平衡（涉及商业机密，略）

尿液装置以上游合成氨装置的液氨、园区二氧化碳、三聚氰胺装置的富甲胺液及三胺尾气为原料，在高温高压条件下，合成生产尿液，为下游三聚氰胺和复合肥装置提供原料。

本装置设计规模 90 万吨，项目年运行 8000h，其物料平衡见表 4.6-2、图 4.6-2。

4.6.6 产污环节及污染源强核算

4.6.6.1 产污环节分析

本装置废气包括尿液高压合成尾气 G₅₋₁、中压分解吸收尾气 G₅₋₂、尾气洗涤器尾气 G₅₋₃、低压分解吸收尾气 G₅₋₄、尿液蒸发终冷器不凝气 G₅₋₅，氨水槽、尿液槽废气 G₅₋₇ 等，循环洗涤后排放。

尿液装置各段蒸发工艺冷凝液，均含有一定量的氨、二氧化碳和尿液，与尾气洗涤器洗涤废水一并排入氨水槽，再进行解吸-水解回收氨，解吸系统净化工艺冷凝液水质较好，部分送三胺装置作工艺补充水，其余送至脱盐水处理站作为补充水使用。CO₂液滴分离器、CO₂压缩机分离器会产生少量分离废水，送厂区污水站处理。

本装置产生的固废主要为 CO₂脱氢废催化剂。

尿液装置产污环节见表 4.6-3。

4.6.6.2 废气

（1）尿液高压合成尾气 G₅₋₁

尿素合成装置全冷凝反应器的未反应的 NH₃、CO₂ 及惰性气体进入高压洗涤器，在高压洗涤器内被来自中压分解回收工序的甲铵液冷凝吸收（通过高压甲铵泵来升压），洗涤后的液体靠重力自流入全冷凝反应器底部。根据本项目尿素工艺技术方提供的资料，高压洗涤器出口的尾气减压后送入尾气洗涤器，洗涤后的尾气进入水洗塔进一步洗涤。

（2）中压分解吸收尾气 G₅₋₂

中压吸收过程中，气液混合物在中压吸收塔下部进行分离，气相进入上部填料段，用中压甲铵液和稀氨水吸收，根据本项目尿素工艺技术方提供的资料，未被吸收的尾气经减压后去合成装置尾气洗涤器，洗涤后的尾气进入水洗塔进一步洗涤。

（3）尾气洗涤器尾气 G₅₋₃

尿液高压合成尾气 G₅₋₁ 和中压分解吸收尾气 G₅₋₂ 主要污染物为氨，进入尾气洗涤器，采用尿液蒸发系统产生的工艺冷凝液和蒸汽冷凝液进行分段洗涤，进入水洗塔进一步洗涤。

（4）低压分解吸收尾气 G₅₋₄

在低压分解回收工程中，冷凝后的气液混合物从低压甲铵冷凝器上部溢流到低压吸收塔的下部液位槽，进行气液分离。液位槽分离出的气体上升进入填料吸收段，下部填料段使用来自尾气洗涤器的洗涤液（经冷却后）进行洗涤，洗涤后的液体通过管道溢流至低压甲铵冷凝器底部，进入上段填料吸收，使用冷却后得蒸汽冷凝液进行精洗，最大程度降低氨损失。低压吸收塔尾气经水洗塔洗涤后达标排放。

（5）尿液蒸发终冷器不凝气 G₅₋₅

根据本项目尿素工艺技术方提供的资料，不凝气送至水洗塔洗涤后达标排放。

（6）水洗塔尾气 G₅₋₆

根据上述分析，尾气洗涤器尾气 G₅₋₃、低压分解吸收尾气 G₅₋₄、蒸发终冷器不凝气 G₅₋₅，主要污染物为氨，采用解吸废水进一步洗涤吸收，洗涤效率为 99%。根据本项目尿素工艺技术方提供的相关资料，尾气洗涤放空气由 1 根 40m 高排气筒排放，水洗产出的氨水送解吸塔。

（7）中间储槽尾气 G₅₋₇

本装置氨水槽、尿液槽会产生含氨废气，根据本项目尿素工艺技术方提供的资料，废气循环洗涤后排放。

（8）无组织排放 G_{u5}

本装置无组织排放的污染物主要为 NH₃，参照《石油化工设备完好标准》（SHS01001-92）中无泄漏装置（区）标准要求，泄漏率保持在 0.05‰以下，估算排放量 0.183kg/h（1.46t/a）。

4.6.6.2 废水

（1）CO₂液滴分离器分离冷凝液 W₅₋₁

根据建设单位提供的资料，CO₂液滴分离器分离冷凝液产生量为 0.2m³/h，此部分废水进入厂区污水站处理。

（2）CO₂压缩机分离器废水 W₅₋₂

根据建设单位提供的资料，CO₂压缩机分离器废水产生量为 0.5m³/h，含氨氮、石油类，此部分废水进入厂区污水站处理。

（3）合成装置尾气洗涤器洗涤废水 W₅₋₃

尿液合成装置设 1 套尾气洗涤设施，根据建设单位提供的资料，合成装置尾气洗涤废气量 3000m³/h，洗涤用水由蒸汽冷凝液和工艺冷凝液供给。洗涤废液排入氨水槽后，再进行解吸-水解回收氨。

（4）水洗塔吸收洗涤废水 W₅₋₄

根据水洗塔设计尾气洗涤后浓度为 5%的稀氨水，氨水回收至氨水槽经解吸-水解装置处理。

（5）解吸/水解系统净化工艺冷凝液 W₅₋₅

尿液装置各段蒸发工艺冷凝液，均含有一定量的氨、二氧化碳和尿液。经氨水槽收集后，先送入解吸塔回收大部分NH₃和CO₂后，再送入水解塔，使尿液水解成NH₃和CO₂，从而提高了NH₃和CO₂的利用率。解吸系统净化工艺冷凝液送三胺装置作工艺补充水及脱盐车站补水回收利用。

（6）蒸汽冷凝液 W₅₋₆

尿液装置生产过程产生蒸汽冷凝液回用于低压吸收塔精洗用水、尾气洗涤器洗涤用水及泵密封水等，剩余送界区外脱盐水处理站回用。

4.6.6.2 固废

本装置 CO₂ 脱氢使用贵金属催化剂，根据设计方提供的资料，Pt/Pb 含量约 0.3% 的氧化铝球，厂区危废暂存库暂存，交有资质单位处置。

4.6.6.2 噪声

尿液装置的主要噪声源包括合成塔、洗涤器、换热器、液氨泵、循环泵、回流泵等，噪声值在75~80dB(A)。

表 4.6-4 尿液装置噪声源强一览表

噪声源	声源类型	噪声源强		设备数量	降噪措施		噪声排放值 dB	排放规律	离地高度	室内/室外
		核算方法	噪声值 dB		工艺	降噪效果 dB				
塔类	频发	类比法	80	8	封闭+建筑物隔声	15	65	连续	5	室内
洗涤器		类比法	80	2	减振+建筑物隔声	20	60	连续	1.5	室内
压缩机		类比法	100	1	减振+建筑物隔声+消声	20	80	连续	1.5	室内
机泵类		类比法	95	20	减振+建筑物隔声	20	75	连续	1.5	室内
风机		类比法	100	2	减振+隔音罩+消声	25	75	连续	1.5	室外
真空系统		类比法	90	1	减振+建筑物隔声	20	70	连续	1.5	室内
换热器类		类比法	95	2	减振+建筑物隔声	25	70	连续	1.5	室内

4.7 三聚氰胺装置工程分析（代码 6）

4.7.1 工艺技术方案

国内三聚氰胺生产工艺占主导地位的是常压气相结晶工艺，该工艺是以粒状尿素或液体尿素为原料，硅铝胶作为催化剂，以循环氨气作为流化载气，反应所需热量由熔盐系统提供。反应物以气相形式经反应器内顶部旋风分离器分离后，去热气过滤器捕集杂质，过滤后物料经干式捕集器，靠自然降温析出三聚氰胺结晶，产品无需精制得到三聚氰胺产品。国内主要技术差距：装置规模小，设备效率低，存在结晶物堵塞问题；转化率低，消耗高，成本高；不完善，效率低等。

国内少部分企业如心连心使用的是欧技第四代高压法三聚氰胺生产技术，该技术主要分为合成，急冷和尾气分离，净化，结晶，离心和干燥，以及氨精馏、废水循环，废气处理和输送及包装单元。

中国自行开发改进的低压法，该工艺是以尿素装置的尿液直接为原料，硅铝胶作为催化剂，以氨气作为载气，反应所需热量由熔盐系统和道生系统提供。设备都已经国产化，不锈钢设备占比小，投资低、成本低。需要配套尾气回收装置，与尿素联产。

目前世界三聚氰胺生产普遍采用尿素原料路线。以尿素为原料生产三聚氰胺可分为常压法、低压法和高压法等三种主要生产工艺。

（1）常压（间歇）法

以尿素为原料，以氨为载气、硅胶为催化剂，在常压和 380~400℃的温度下，催化缩合成三聚氰胺。常压（间歇）法工艺过程分为粗制工段和精制工段两部分，粗制工段工艺过程为：已脱除二氧化碳的干燥氨气，经氨预热器加热后送入流化床底部，通过弯形管预分布，再经分布板上锥形泡罩的缝隙均匀吹入床内，使床内催化剂呈流化态。原料尿素经计量过筛后以压缩空气压送至尿素罐，通过加料管用稍高于床内压力的冷氨气，定量地吹入流化床内进行反应。反应生成的三聚氰胺和副产物，再经干捕器降温，三聚氰胺凝华为固体粉末，沉降在干捕器底部。定期出料，即为三聚氰胺粗品，作为精制原料。出凝华器的气体用稀氨水洗涤后制成碳化氨水，送往碳化车间生产碳酸氢铵或硫铵车间生产硫铵。精制工段工艺过程为：将已计量的粗品三聚氰胺投入加好母液的溶解槽中，加热溶解，调节好溶液温度和 pH 值，

趁热过滤，滤液导入结晶槽冷却结晶，经离心机脱水后，送去干燥，最后粉碎即得精制三聚氰胺。

（2）低压法

肥料级尿素在贮罐中熔融后（或者中国改进的低压法的尿液），用几个喷嘴喷入反应器中，以流态化的氧化铝为催化剂，将预热至 400℃的循环氨气通入反应器保持流态化，反应压力为 0.5~1.0MPa。反应吸热，反应器内装有加热盘管，以熔融盐作为加热介质，维持反应温度 393±1℃。喷入的尿素自行蒸发，反应生成三聚氰胺、二氧化碳和氨，转化率为 95%。反应气体从反应器顶部出来，先进入气体冷却器，冷却后的物料温度在三聚氰胺的露点以上，经过滤器除去副产物和催化剂粉末。过滤后的气体进结晶器，冷却至 140℃的循环气使结晶器的温度维持在 210±5℃，98%的三聚氰胺以微粒状结晶析出，而未转化的尿素仍留在气体中，三聚氰胺晶体和气体通过旋风分离器分离，得到的产品纯度达 99.8%，分离效率为 99%。从旋风分离器出来的循环气体进入尿素洗涤塔，冷却至 140℃，循环气中未被回收的固体和气体三聚氰胺及未转化的尿素在尿素洗涤塔内被洗涤回收。从洗涤塔出来的气体，一部分作为结晶器的冷却介质，一部分加压预热后循环进入反应器，另一部分可返回尿素装置。

（3）高压法

高压法三聚氰胺在装置的大型化和与尿素装置联产方面优于低压法，另外，高压法技术开工率高，具有工艺成熟可靠、操作运行稳定、生产成本低、产品质量稳定、装置排放达标、环境污染小等特点，因此，优选高压法三聚氰胺技术作为该项目的生产技术。目前国内外市场上的高压法三聚氰胺技术主要有两种：一种是欧技第五代工艺，另外一种是 Casale 的 LEMTM 工艺技术。意大利欧技技术同样采用高压液相反应，不需要催化剂，可与尿素装置联产，能够长周期运行稳定，产品质量可达到国际标准。但是它的明显缺点是流程长、投资和消耗高、尾气含水 20%~25%，热的甲铵液无法直接回到尿素反应器。

欧技公司第五代与第四代技术的主要区别有：

- ①原料由颗粒尿素改为熔融尿液；
- ②急冷塔仅处理急冷反应器出口气相（第三代包括液相），减小了设备尺寸，

添加的急冷水也相应减少；

③二氧化碳汽提塔设备尺寸减小，加热蒸汽量也相应降低；

④每吨三聚氰胺蒸汽消耗降低。

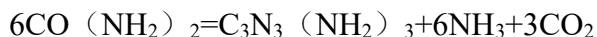
瑞士 Casale 低能耗高压法三聚氰胺生产技术，不用催化剂，可与尿素装置联产，系统中大部分为液相操作，产生的高压无水尾气能够做到没有附加水进入尿液反应器。热的甲铵液可以直接返回到尿液反应器，并能保持反应器热平衡，反应效率不变，并且尾气冷凝只产生低压蒸汽，使得三聚氰胺的能效大幅提高。三聚氰胺产品从本质上说具有同质性，各种工艺的产品质量差异并不明显，一般认为，DSM 工艺和高压法的产品具有最高的品质，可应用于所有的方面；低压法（加压法）和常压法的产品品质稍低于其它工艺的产品。

综上所述，本项目工艺选择欧技公司第五代技术，三聚氰胺技术提供方为欧技工程承包设计股份有限公司。

4.7.2 主要反应原理

尿液法生产三聚氰胺由熔融尿素（尿液）经在高压高温下生成异氰酸，异氰酸环化成三聚氰酸，三聚氰酸的羰基被氨取代，生成三聚氰胺。

三聚氰胺的总反应方程式：



4.7.3 三聚氰胺工艺流程（（涉及商业机密，略））

4.7.4 主要生产设备（涉及商业机密，略）

三聚氰胺装置主要设备见表 4.7-1。

4.7.5 相关平衡分析

（1）物料平衡

三聚氰胺装置以上游尿液装置的熔融尿液和合成氨装置的液氨为原料，在高温高压条件下生成三聚氰胺产品。

根据设计资料，单套装置每小时消耗尿液 35.17t/h 和液氨 3.04t/h，项目年运行 8000h，则单套装置消耗尿液和液氨总量分别为 281340t/a、24300t/a，年产 90000t/a 三聚氰胺产品，其物料平衡见表 4.7-2、图 4.7-2。

表4.7-2 三聚氰胺装置物料平衡一览表（单套9万吨装置）

投入项		产出项	
物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a
液氨	■	三聚氰胺	■
尿液	■	富甲胺液（去尿液装置）	■
空气	■	三胺尾气（去尿液装置）	■
钝化空气	■	工艺废气洗涤器尾气	■
工艺水补充 （尿液装置净化工艺冷凝液）	■	料仓有组织废气	■
蒸汽	■	包装有组织废气	■
		除尘器回收粉尘	■
		过滤滤渣	■
		无组织	■
合计	■	合计	■

4.7.6 产污环节及污染源强核算

4.7.6.1 产污环节分析

本装置废气包括三胺尾气 G₆₋₁、结晶器废气 G₆₋₂、离心系统废气 G₆₋₃、干燥废气 G₆₋₄、氨吸收塔尾气 G₆₋₅、工艺尾气洗涤塔放空尾气 G₆₋₆、三聚氰胺气力输送单元料仓含尘废气 G₆₋₇、成品包装单元含尘废气 G₆₋₈、熔盐炉天然气燃烧烟气 G₆₋₉。

本装置三聚氰胺生产过程工艺水全部循环使用，无工艺废水排放。

本装置产生的固废主要有三聚氰胺净化单元过滤滤渣 S₆₋₁、废活性炭 S₆₋₂、废碳棒 S₆₋₃，三聚氰胺输送及包装单元除尘系统回收粉尘 S₆₋₄、S₆₋₅，熔盐系统废熔盐 S₆₋₆，道生系统废道生油 S₆₋₇。

三聚氰胺装置产污环节见表 4.7-3。

4.7.6.2 废气

（1）尾气洗涤及冷凝三胺尾气 G₆₋₁

三聚氰胺反应器和后转换器的气相物料进入尾气洗涤塔被熔融尿液循环洗涤后，以无水尾气的形式进入尾气冷凝器。汇合冷凝后的物料进入富甲铵液接收器，甲铵液接收器顶部三胺尾气送到尿液装置进行氨和 CO₂ 的回收。

（2）三聚氰胺结晶废气 G₆₋₂、离心废气 G₆₋₃、干燥废气 G₆₋₄

三聚氰胺溶液在结晶、离心分离过程会产生一定量含氨废气，本装置干燥单元对三聚氰胺结晶颗粒进行干燥过程会产生一定量含有氨、水蒸汽和微量的三聚氰胺细微颗粒废气，与结晶、离心分离废气一并送工艺尾气洗涤塔处理。

（3）氨吸收塔尾气 G₆₋₅

三聚氰胺装置氨吸收塔排放的尾气主要污染物为 NH₃，根据设计资料，单套装置氨吸收塔尾气 NH₃ 产生量为 0.5kg/h，与结晶、离心分离和干燥废气一并送工艺尾气洗涤塔处理。

（4）工艺尾气洗涤塔放空气 G₆₋₆

三聚氰胺结晶、离心分离和干燥废气与氨吸收塔尾气送入工艺尾气洗涤塔进行处理，工艺尾气洗涤塔放空气颗粒物的排放浓度小于 10mg/m³，处理后通过 35m 高排气筒排放，NH₃ 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准，颗粒物排放浓度满足《大气污染物》（GB16297-1996）中表 2 的二级标准。

（5）三聚氰胺储料仓仓顶废气 G₆₋₇

自三聚氰胺结晶、晶体分离和干燥工段的三聚氰胺晶体，由气力输送管道输送至三聚氰胺储料仓，料仓含尘废气按经布袋除尘器处理，用 1 根 30m 高排气筒排放。

（6）包装废气 G₆₋₈

三聚氰胺装置在产品包装工段会产生一定量含尘废气。单套三聚氰胺装置设有 2 条包装线，两条包装线设一套布袋除尘系统，由 1 根 30m 高排气筒排放。

（7）熔盐炉烟气 G₆₋₉

本项目三聚氰胺装置配套的 2 台熔盐炉所用燃料为天然气，来自园区燃料气管网。2 台熔盐炉烟气共用 1 根排气筒排放，排气筒高度为 40m。

熔盐炉天然气燃烧烟气量、颗粒物、SO₂、NO_x产污系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中《4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册》产排污系数表中天然气锅炉的产排污系数，本项目单台熔盐炉天然气燃烧烟气污染物详见下表。

（8）无组织废气 G_{u6}

本项目三聚氰胺装置所涉及的物料为尿液、液氨，三聚氰胺装置生产过程中物料的“跑、冒、滴、漏”等产生的大气污染物主要为逸散的氨气；项目生产装置区作业损耗较少，参照《石油化工设备完好标准》（SHS01001-92）中无泄漏装置（区）标准要求，泄漏率保持在 0.05‰以下，本次以 0.005‰计，单套装置氨用量为 3.04t/h，估算排放量 0.015kg/h（0.12t/a）。

三聚氰胺装置大气污染物源强核算见表 4.7-5。

4.7.6.3 废水

本装置氨汽提塔底部物料流中含有少量的 OAT 和三胺，进入分解塔进行高温高压分解，分解塔底部物料进入分解器闪蒸罐，闪蒸后的气相与工艺水汽提塔顶部物料半路结合后进入氨汽提塔，分解器闪蒸罐底部液相 W₆₋₁ 分成两股，一股作为循环水储存在循环水箱，回用于各工艺装置补水，一股被送至工艺水汽提塔回用。

工艺水汽提塔塔底液 W₆₋₂ 替代除盐水用作工艺尾气洗涤塔的洗涤水补水。

综合上述分析，三胺装置生产过程工艺水全部循环使用，无废水外排。

4.7.6.4 固废

（1）过滤滤渣 S₆₋₁

三聚氰胺净化单元三聚氰胺过滤器过滤介质成分为管状多孔碳元件，预涂有粉状活性炭，机械过滤去除不溶性产品，厂区危废暂存库暂存，交有资质单位进行处理。

（2）废活性炭 S₆₋₂

三聚氰胺净化单元碳床反应器过滤介质成分为管状多孔碳元件，原理为机械过滤-物理吸收，去除可溶性有色体，厂区危废暂存库暂存，交有资质单位进行处理。

（3）废碳棒 S₆₋₃

三聚氰胺净化单元碳过滤器产生废碳棒，仅在损坏时更换，厂区危废暂存库暂

存，交有资质单位进行处理。

（4）除尘系统回收粉尘 S₆₋₄、S₆₋₅

根据工程分析，单套三聚氰胺装置三聚氰胺输送及包装单元除尘系统回收粉尘，返回包装工序作为产品外售。

（5）废熔盐 S₆₋₆

三聚氰胺装置熔盐加热系统中填料废熔盐，属于一般固废，更换后交由厂家回收处置。

（6）废道生油 S₆₋₇

三聚氰胺装置道生系统产生的废道生油，主要成分为联苯-联苯醚，根据建设方提供的设计资料，单套三聚氰胺装置道生油每10年更换1次，单次更换量为25t，属于《国家危险废物名录》（2025年版）中HW08，废物代码900-249-08，厂区危废暂存库暂存，交有资质单位进行处理。

三聚氰胺装置固体废物源强核算见表4.7-6。

4.7.6.5 噪声

三聚氰胺装置运行期间会产生噪声污染，主要是压缩机、泵类等设备产生的噪声。其噪声源强核算见表4.7-7。

表 4.7-5 三聚氰胺装置（2×9 万吨）废气产排情况汇总

废气类别	排气筒	废气量 m³/h	污染物	污染物产生			治理 措施	处理 效率%	污染物排放			排放源参数			排放 时间 h	源强核 算方法
				产生 浓度	产生 速率	产生量			排放 浓度	排放 速率	排放量	高度	内 径	温 度		
				mg/m³	kg/h	t/a			mg/m³	kg/h	t/a	m	m	℃		
尾气洗涤塔 废气 G ₆₋₆	DA002	■	颗粒物	■	■	■	水洗 涤	90	■	■	■	■	■	■	8000	物料 衡算法
	DA005		NH ₃	■	■	■		90	■	■	■					
料仓废气 G ₆₋₇	DA003 DA006	■	颗粒物	■	■	■	袋式 除尘	99	■	■	■	■	■	■	8000	物料 衡算法
包装废气 G ₆₋₈	DA004 DA007	■	颗粒物	■	■	■	袋式 除尘	99	■	■	■	■	■	■	8000	物料 衡算法
熔盐炉天 然气燃烧 废气 G ₆₋₉	DA008	■	颗粒物	■	■	■	低氮 燃烧	/	■	■	■	■	■	■	8000	产污 系数法
			SO ₂	■	■	■		/	■	■	■					
			NO _x	■	■	■		/	■	■	■					
无组织废气排放		/	NH ₃	■	■	■	密闭	/	■	■	■	■	■	■	8000	物料 衡算法

表 4.7-6 三聚氰胺装置（2×9 万吨）固废产生情况汇总

固废名称	产生工序	产生量 t/a	固废属性	废物代码	处置去向
过滤滤渣 S ₆₋₁	三聚氰胺溶液过滤	■	危险废物	HW49-900-041-49	委托资质单位处置
废活性炭 S ₆₋₂	三聚氰胺净化单元碳床反应器	■	危险废物	HW49-900-041-49	委托资质单位处置
废碳棒 S ₆₋₃	三聚氰胺净化单元碳过滤器	■	危险废物	HW49-900-041-49	委托资质单位处置
输送除尘系统回收粉尘 S ₆₋₄	三聚氰胺气力输送	■	一般固废	/	返回包装单元
包装除尘系统回收粉尘 S ₆₋₅	三聚氰胺成品包装	■	一般固废	/	返回包装单元
废熔盐 S ₆₋₆	熔盐加热系统	■	危险废物	HW49-900-999-49	厂家回收
废道生油 S ₆₋₇	道生系统	■	危险废物	HW08-900-249-08	委托资质单位处置

表 4.7-7 三聚氰胺装置（2×9 万吨）噪声源强一览表

噪声源	声源类型	噪声源强		设备数量	降噪措施		噪声排放值 dB	排放规律	离地高度	室内/室外
		核算方法	噪声值 dB		工艺	降噪效果 dB				
搅拌器类	频发	类比法	90	2×5	封闭+建筑物隔声	20	70	连续	0.5	室内
塔类		类比法	85	2×4	减振	15	70	连续	5	室外
输送机类		类比法	95	2×3	减振+建筑物隔声	20	75	连续	1.5	室内
风机		类比法	100	2×4	减振+隔音罩+消声	25	75	连续	5	室外
泵类		类比法	95	2×71	隔声、消声、减振	20	75	连续	0.5	室内
反应器类		类比法	85	2×1	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
离心机		类比法	95	2×3	减振+建筑物隔声	20	75	连续	1.5	室内
真空系统		类比法	90	2×1	减振+建筑物隔声	20	70	连续	5	室内
换热器类		类比法	95	2×11	减振+隔音罩+消声	25	70	连续	10	室外
熔盐炉		类比法	85	2×1	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
导热油炉		类比法	85	2×1	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
包装机		类比法	85	2×2	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内

4.8 复合肥装置工程分析（代码 7）

4.8.1 工艺技术方案选择

（1）料浆法

以磷酸、氨为原料，利用中和器、管式反应器将中和料浆在氨化粒化器中进行涂布造粒，在生产过程中添加部分氮素和钾素以及其他物质，再经干燥、筛分、冷却而得到 NPK 复合肥产品，这是国内外各大化肥公司和工厂大规模生产常采用的生产方法。

磷酸可由硫酸分解磷矿制取，有条件时也可直接外购商品磷酸，以减少投资和简化生产环节。该法的优点是既可生产磷酸铵也可生产 NPK 肥料，同时也充分利用了酸、氨的中和热蒸发物料水份，降低造粒水含量和干燥负荷，减少能耗，此法的优点是：生产规模大，生产成本较低，产品质量好，产品强度较高。

由于通常需配套建设磷酸装置及硫酸装置，建设不仅投资大，周期长，而且涉及磷、硫资源的供应和众多的环境保护问题（如磷石膏、氟、酸沫、酸泥等），一般较适用于在磷矿加工基地和较大规模生产、产品品数不多的情况。

（2）固体团粒法

以单体基础肥料如：尿素、硝铵、氯化铵、硫酸铵、磷酸一铵、磷酸二铵、重钙、普钙）、氯化钾（硫酸钾）等为原料，经粉碎至一定细度后，物料在转鼓造粒机（或圆盘造粒机）的滚动床内通过增湿、加热进行团聚造粒，在成粒过程中，有条件的还可以在转鼓造粒机加入少量的磷酸和氨，以改善成粒条件。造粒物料经干燥、筛分、冷却即得到 NPK 复合肥料产品，这也是国际广泛采用的方法之一，早期的美国及印度、日本、泰国等东南亚国家均采用此法生产。

此法的原料来源广泛易得，加工过程较为简单，投资少，生产成本低、上马快，生产灵活性大，产品的品位调整简单容易，通用性较强，采用的原料均为固体，对原材料的依托性不强，由于是基础肥料的二次加工过程，因此几乎不存在环境污染问题，由于我国目前的基础肥料大部分为粉粒状，因此，我国中小型规模的复合肥厂大多采用此种方法。目前，该种生产技术在国内外已日趋成熟。

（3）部分料浆法

近年来，在 TVA 尿素、硝铵半料浆法及团粒法的基础上，国内又发展了利用

尿液或硝铵溶液的喷浆造粒工艺-即部分料浆法，该技术利用了尿素和硝铵在高温下能形成高浓度溶液的特性（95%），由于尿液或硝铵溶液温度高，溶解度大，液相量大的特点，以尿液或硝铵浓溶液直接喷入造粒机床层中，利用尿液或硝铵溶液提供的液相与其它固体基础肥料和返料一起进行涂布造粒，这样可以减少水或蒸汽的加入量，减少造粒物料的水含量，同样也达到减少造粒水含量、干燥负荷和减少能耗的目的。造粒物料经干燥、筛分、冷却即得到（尿基或硝基）复合肥料产品。

（4）融熔法

利用中间产品尿液，配以磷铵、钾盐，开发成功高质量、低能耗、少污染的高浓度尿基复合肥生产技术—熔体造粒工艺，已在江苏恒丰集团、黑化和银川化肥厂等单位得到应用。

熔体造粒工艺在化肥生产中已得到应用，如尿素塔式喷淋造粒、硝酸磷肥塔式喷淋造粒和双轴造粒、硝铵塔式喷淋造粒、尿磷铵塔式喷淋造粒等。但该工艺用于制造高浓度尿基复合肥料在国内尚属空白，这一工艺由于不需要传统复合肥生产装置中投资及能耗最大的干燥系统，而且由于尿素及尿素基复合肥的特性使然，特别适合尿基高氮比的三元（N、P、K）和二元（N、K 或 N、P）高浓度复合肥的生产。

与常用的复合肥料制造工艺相比，熔体造粒工艺具有以下优点：直接利用尿素熔体，省去了尿素熔体的喷淋造粒过程，以及固体尿素的包装、运输、破碎等，简化了生产流程；熔体造粒工艺充分利用原尿液的热能，物料水分含量很低，无需干燥过程，大大节省了能耗；生产中合格产品颗粒百分含量很高，因此生产过程返料量少（几乎没有）；产品颗粒表面光滑、圆润、水分低（小于1%）不易结块，颗粒抗压强度大（大于30N），具有较高市场竞争力；操作环境好，属清洁生产工艺；可生产高氮比尿基复合肥料产品。

（5）掺混法

根据养分配比要求，以各种不发生明显化学反应、颗粒度和圆度基本一致的氮、磷、钾各固体基础肥料为原料，通过一定的掺混方法配制成养分分布均匀的掺混肥料，该法加工过程简单，装置投资费用及加工费用比较低，是一种非常实用易于推广的方法，但是，此法在生产、储运、使用时十分强调各种基础原料的颗粒尺寸、重度和圆度基本一致、使不致发生混合物结块粉碎和低吸湿点的现象。目前我国基

础肥料的形状和规格尚不具备这一条件，再由研究表明：均匀肥中的 P_2O_5 、 K_2O 与掺混肥中的 P_2O_5 、 K_2O 被作物根部吸收的速度不同（6 倍、4.6 倍），在肥效上有点差异，另外我国的测土施肥的普及还不够，其产品在我国目前还没有被农民所认识和接受。因而该法的应用现阶段在我国受到一定程度的限制。目前我国仅有广东、天津等十几家小规模工厂。总的说来，掺混肥料行业是化肥生产、销售和农业生产达到较高的水平后才得以实现的产肥、用肥的方式。它可以降低化肥分配、销售费用，使农业施肥科学化，有益于过度施肥造成的资源浪费和化肥污染的问题。

（6）挤压法

挤压造粒是固体物料依靠外部压力进行团聚的干法造粒过程。

挤压造粒具有如下优点：生产过程一般不需要干燥和冷却过程，特别适应于热敏性物料，同时可节约投资和能耗；操作简单；能生产出比一般复合肥浓度更低的高浓度复合肥，生产中也可根据需要添加有机肥和其他营养元素。

但挤压造粒法也有不足的地方：作为挤压造粒的关键设备挤压机由于设备制造和受压件的材质等问题，生产时材料消耗大，故障率高；挤压机的生产能力小，很难实现规模生产。因此，该法一般用于 3 万吨/年以下的生产规模。

本项目采用熔体高塔造粒工艺。

4.8.2 主要原理

本装置采用熔融高塔造粒法制复合肥，该技术利用熔融尿液和磷酸一铵、硫酸钾和硫酸铵可以形成低共熔点化合物的特点，将粉状磷酸一铵、硫酸钾、硫酸铵、填充料等加入熔融尿液中，生成流动性良好的 NPK 共熔体，再通过专用喷头喷入复合肥造粒塔，在空气中冷却固化成颗粒，获得养分分布均匀，颗粒性状较好的复合肥料。

填充料（碳酸钙、元明粉、硫酸镁）的主要作用是提高肥效，改善混合液的粘度、流动性以及料浆的结晶性能，能够更好地造粒，通过螯合避免在生产过程中某些养分的流失和副反应的发生。

4.8.3 复合肥工艺流程（涉及商业机密，略）

4.8.4 主要生产设备（涉及商业机密，略）

4.8.5 相关平衡分析

复合肥装置以上游尿液装置的熔融尿液和外购的硫酸钾、硫酸铵、磷酸一铵为原料，生产复合肥产品。根据设计资料，单套复合肥装置设计规模为40万吨，年运行8000h，单套装置物料平衡见表4.8-2、图4.8-2。

表4.8-2 复合肥装置物料平衡一览表（单套40万吨装置）

投入项		产出项	
物料名称	数量 t/a	物料名称	数量 t/a
尿液	■	复合肥	■
硫酸钾	■	袋式除尘器有组织排放	■
磷酸一铵	■	无组织粉尘	■
硫酸铵	■	进入活性炭吸附装置废气	■
填充料	■	进入尾气洗涤系统废气	■
包裹油	■	除尘系统回收粉尘	■
防结块剂	■	除铁杂质	■
除尘系统回收粉尘	■		
合计	■	合计	■

4.8.6 产污环节及污染源强核算

4.8.6.1 产污环节分析

复合肥装置产污环节见表 4.8-3。

4.8.6.2 废气

（一）有组织废气

（1）配料工序含尘废气G₇₋₁、G₇₋₂、G₇₋₃

本工序在拆包投料、结块物料破碎、计量配料等工段产生含尘废气。

含尘废气收集后送投料区布袋除尘器净化处理，通过20m高排气筒排放，布袋除尘器收集的粉尘（S₇₋₁）返回配料工序作为原料回用。

（2）熔融造粒工序废气G₇₋₄、G₇₋₅

熔融混合废气经收尘管道收集进入塔上布袋除尘器处理，净化尾气进入塔顶尾气喷淋系统进一步处理，布袋除尘器回收粉尘（S₇₋₂）进入到二混槽槽内。

在造粒塔造粒过程中，会有少量的粉尘及氨气随上升气流一并上升至塔顶，造粒尾气密闭管道收集后送“塔顶尾气喷淋系统+除雾”装置净化处理，造粒尾气与塔顶布袋除尘器尾气一并进入塔顶尾气喷淋系统洗涤。

（3）尾气喷淋洗涤塔尾气G₇₋₆

造粒尾气与塔顶布袋除尘器尾气一并进入塔顶尾气喷淋系统进行洗涤。

（4）筛分、冷却废气

冷却筛分工序用设备为全封闭，且物料在设备间的输送全部由封闭的输送装置完成，输送装置与各设备进出口相连，有效避免了颗粒物的外逸。设有排风口，管道与排风口相连，对冷却、筛分过程产生的废气进行密闭管道收集，收集效率为100%。物料筛分冷却过程产生的尾气，负压收集后进入冷却布袋除尘器，除尘效率99%，通过1根20m高排气筒排放，布袋除尘器收集的粉尘（S₇₋₃）进入返料系统回用。

（5）包裹废气 G₇₋₁₃

筛分冷却后的成品料进入包裹滚筒内，通过蒸汽熔融包裹油（主要成分为硬脂酸、石蜡、十八胺等）均匀包裹在成品料上，该过程会产生少量的有机废气，经二级活性炭吸附处理后达标排放。

（6）包膜粉尘 G₇₋₁₁

经过包裹后的成品料再通过防结块扑粉（主要成分为滑石粉）处理，该过程有一定量的粉尘产生，密闭管道收集与筛分冷却废气一并进入冷却布袋除尘器处理。

（7）包装废气G₇₋₁₂

包膜处理后产品进行包装时会产生一定量的含尘废气，主要污染物为粉尘。微负压收集与筛分冷却废气一并进入冷却布袋除尘器处理。

（8）化油槽废气 G₇₋₁₄

包膜工序前需要将膏状包裹油加入密闭的化油槽，采用蒸汽对包裹油进行间接加热，此过程会有少量包裹油挥发。

（二）无组织废气Gu₇

复合肥装置固体粉状原料在封闭车间进行拆包倒装、结块原料破碎、原料配料、产品包装等工段会产生含尘废气，采用负压收集后送袋式除尘器处理，废气收集效率为95%，5%未收集的颗粒物以无组织形式排放。

复合肥装置大气污染源核算统计结果见表4.8-4。

4.8.6.3 废水

复合肥装置熔融造粒尾气密闭管道收集后送“塔顶尾气喷淋系统+除雾”净化处理，尾气洗涤采用脱盐水为吸收液进行置换补充，设置三台 260m³/h 的循环泵，正常运行两开一备。洗涤补充水量 5.7m³/h，当吸收液复合肥尿素浓度达 2~4%时，排入沉淀池，上清液返回系统循环利用，回收复合肥外售。

4.8.6.4 固废

（1）投料区除尘系统回收粉尘 S₇₋₁

根据工程分析，复合肥原料拆包投料、结块物料破碎、计量配料等工段的含尘废气收集后经布袋除尘器处理，除尘系统回收粉尘为返回配料工序。

（2）塔顶除尘系统回收粉尘 S₇₋₂

根据工程分析，熔融混合废气经收尘管道收集进入塔上布袋除尘器处理，除尘系统回收粉尘返回二混槽工序。

（3）筛分、冷却除尘系统回收粉尘 S₇₋₃

根据工程分析，成品处理工序筛分、冷却、扑粉及包装过程产生的含尘废气收

集后经布袋除尘器处理，返回返料料仓回用于造粒生产。

（4）除铁杂质 S₇₋₄

硫酸钾、磷铵粉体中有夹带的铁屑等金属杂质经除铁器除铁。

（5）废活性炭 S₇₋₅

包裹油化油及包膜有机废气经二级活性炭吸附处理，会产生废活性炭。

（6）废包装袋 S₇₋₆

本装置原料硫酸钾、磷酸一铵等产生的废包装物，包装规格为吨袋，产生包装袋，厂区暂存后外售再利用。

复合肥装置固体废物源强核算见表 4.8-5。

4.8.6.5 噪声

复合肥装置的噪声源主要是破碎机、振动筛、造粒机、风机、机泵、包装机等。装置噪声污染源核算统计结果见表 4.8-6。

表 4.8-4 复合肥装置废气产排情况汇总

废气类别	排气筒	废气量 m³/h	污染物	污染物产生			治理措施	处理效率%	污染物排放			排放源参数			排放时间 h	源强核算方法
				产生浓度	产生速率	产生量			排放浓度	排放速率	排放量	高度	内径	温度		
				mg/m³	kg/h	t/a			mg/m³	kg/h	t/a	m	m	°C		
拆包投料 G ₇₋₁	■	■	颗粒物	■	■	■	袋式除尘	99%	■	■	■	■	■	■	8000	物料衡算
结块原料破碎 G ₇₋₂			颗粒物		■	■										
配料废气 G ₇₋₃			颗粒物		■	■										
熔融混合废气 G ₇₋₄ ①②③	■	■	颗粒物	■	■	■	袋式除尘+水洗	99%	■	■	■	■	■	■	/	物料衡算
			NH ₃	■	■	■		90%								
造粒尾气 G ₇₋₅			颗粒物	■	■	■	水洗	90%								物料衡算
			NH ₃	■	■	■		90%								
塔顶尾气洗涤系统放空 气 G ₇₋₆	■	■	颗粒物	■	■	■	水洗	90%	■	■	■	■	■	■	8000	物料衡算
			NH ₃	■	■	■		80%	■	■	■					
一次筛分尾气 G ₇₋₇	■	■	颗粒物	■	■	■	袋式除尘	99%	■	■	■	■	■	■	8000	物料衡算
一次冷却尾气 G ₇₋₈			颗粒物		■	■										
二次筛分尾气 G ₇₋₉			颗粒物		■	■										
二次冷却尾气 G ₇₋₁₀			颗粒物		■	■										
扑粉废气 G ₇₋₁₁			颗粒物		■	■										
包装废气			颗粒物		■	■										

G7-12																
包裹废气 G7-13			NMHC				活性炭 吸附	60%	53.33	2×0.1 55	2×1.24	15	0.3	30	8000	物料 衡算
化油废气 G7-14			NMHC													

表 4.8-5 复合肥装置固废产生情况汇总

固废名称	产生工序	产生量 t/a	固废属性	废物代码	处置去向
除尘系统回收粉尘 S7-1	投料区布袋除尘系统		一般固废	/	返回配料工序
除尘系统回收粉尘 S7-2	塔顶布袋除尘系统		一般固废	/	返回二混槽
除尘系统回收粉尘 S7-3	冷却布袋除尘系统		一般固废	/	返回返料料仓回用
除铁杂质 S7-4	磷酸一铵、硫酸钾除铁		一般固废	900-099-SW59	一般固废填埋场
废活性炭 S7-5	有机废气吸附净化		危险废物	HW49-900-039-49	委托资质单位处置
废包装袋 S7-6	原料包装		一般固废	900-099-SW59	外售再利用

表 4.8-6 复合肥装置噪声源强一览表

噪声源	声源类型	噪声源强		设备数量	降噪措施		噪声排放值 dB	排放规律	离地高度	室内/室外
		核算方法	噪声值 dB		工艺	降噪效果 dB				
刮板机	频发	类比法	90	2×10	封闭+建筑物隔声	20	70	连续	0.5	室内
提升机		类比法	85	2×8	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
搅拌器		类比法	90	2×3	减振+建筑物隔声	20	70	连续	1.5	室内
破碎机		类比法	95	2×4	减振+建筑物隔声	20	75	连续	5	室内

造粒机		类比法	85	2×1	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内
机泵类		类比法	95	2×6	隔声、消声、减振	20	75	连续	0.5	室外
风机		类比法	105	2×12	减振+隔音罩+消声	25	80	连续	10	室外
卷扬机		类比法	95	2×1	减振+建筑物隔声	20	75	连续	10	室内
振动筛		类比法	95	2×5	减振+建筑物隔声	20	75	连续	5	室内
冷却滚筒		类比法	90	2×1	减振+建筑物隔声	20	70	连续	5	室内
粉体流冷却器		类比法	85	2×1	减振+建筑物隔声	20	65	连续	5	室内
包裹滚筒		类比法	95	2×1	减振+建筑物隔声	20	75	连续	1.5	室内
包装机		类比法	85	2×2	减振+建筑物隔声	20	65	连续	1.5	室内

4.9 公辅工程等工程分析（代码 8）

4.9.1 脱盐水处理产排污分析

本项目脱盐水量需求量为 417.7m³/h，本项目拟建一套 450m³/h 脱盐水处理站。脱盐水处理采用“砂滤+炭滤+二级 RO 反渗透膜”，其中电解装置用的纯化水 84m³/h 在脱盐水处理站经二级反渗透后送至电解纯化水 EDI 装置。

4.9.1.1 废水

- （1）除盐水处理系统排污水 W9-1
- （2）反渗透膜清洗废水 W9-2

4.9.1.2 固废

- （1）石英砂 S₉₋₁
- （2）废活性炭 S₉₋₂
- （3）废反渗透膜 S₉₋₃

4.9.1.3 噪声

噪声主要来源于各类泵产生的机械设备噪声。

4.9.2 循环水系统产排污分析

4.9.2.1 废水

本项目建设一套 35000m³/h 干湿联合闭式循环冷却系统。其中每座干湿联合闭式循环冷却系统的量为 5000m³/h，共计 7 座。

循环水系统排水主要成分为 COD、盐分、SS 等，直接进入厂区脱盐水处理站处理。

4.9.2.2 噪声

循环水噪声主要来源于循环冷却塔噪声，一般噪声级 90dB（A）。

4.9.3 化验室产排污分析

4.9.3.1 废水

厂区内建设有质量控制中心化验室，根据建设单位提供资料，化验室废水（W9-4）主要产生于试剂瓶、烧杯等清洗，废水产生量很少，其主要污染物为氨氮等。

4.9.3.2 固废

化验室采用硫酸、硝酸等多种化学药品对原料或产品进行质量检验，产生固废

0.1t/a。根据《国家危险废物名录》，本项目化验室产生的检验固废 S_{9.4} 属于危险废物，暂存于危险废物暂存库，交由有资质单位处理。

4.9.4 机修产排污分析

（1）废矿物油S_{9.5}

本项目设备维修、保养过程中产生少量的设备更换油类，包括废机油、润滑油等。

（2）废含油抹布S_{9.6}

本项目维修保养过程中产生含油抹布，产生量为0.02t/a，属于危险废物，暂存危险废物暂存库，委托有资质单位处理。

4.9.5 污水处理站

本项目建设1套污水处理系统，进入污水处理站废水主要为生活污水、化验室废水、地面冲洗水等，本项目污水站接收的污水经处理后送园区污水处理厂进一步处理。

4.9.5.1 废气

污水处理设施在运行期会产生一定的 NH₃ 和 H₂S 等恶臭物质。

项目污水处理系统各池体单元产生的微量 NH₃ 和 H₂S 无组织排放。污水处理站无组织废气汇总见表 4.9-5。

4.9.5.2 固废

污水处理采用SBR生化污水处理工艺技术，污水经水质、水量的调储及预处理后，提升进入SBR池，处理达标后排放，其剩余污泥经浓缩脱水处理后，送一般固废填埋场处理。

4.9.5.3 噪声

噪声主要来源于各类泵产生的机械设备噪声。

4.9.6 中水回用系统

本项目建设1套中水回用系统，主要处理脱盐水系统浓水、循环系统排污水、废热锅炉排污水，采用调节+多介质过滤+超滤+两级反渗透+单效蒸发工艺，出水用于循环水系统补水。

4.9.6.1 固废

(1) 废反渗透膜S₉₋₈

(2) 杂盐S₉₋₉

本项目中水回用系统设有单效蒸发结晶装置，产生一定量的结晶废盐。

4.9.6.3 噪声

噪声主要来源于各类泵产生的机械设备噪声。

4.9.7 火炬源

火炬系统主要处理开车时部分装置的不合格气体以及事故状态时紧急停车排放的气体，正常生产时火炬处于备用状态。火炬可用于气量和成分波动较大的可燃废气的燃烧，因此，能适应间歇排放废气的场合。

4.9.7.2 废水

火炬装置废水主要是分液罐分离出的冷凝液。

4.9.8 供电

4.9.8.1 供配电方案

4.9.8.2 产污环节分析

(1) 工频电场、工频磁场

(2) 噪声

(3) 固体废物

①废蓄电池S₉₋₁₀

②废变压器油 S₉₋₁₁

4.9.9 生活设施

(1) 生活污水 W₉₋₆

本项目劳动定员 346 人，用水量按 100L/人·d，排放系数 0.85 计，生活污水量约 29.4m³/d。生活废水排放浓度分别为 SS200mg/L，COD400mg/L，BOD₅250mg/L，氨氮 50mg/L，动植物油 10mg/L，进入厂区污水处理站处理。

(2) 食堂油烟

本项目劳动定员346人，食堂灶头数4个，食用油消耗系数以20g/人·d计，则年耗食用油2.3t/a，油烟挥发量以耗油量的2%计，则食堂产生油烟量为46kg/a。食堂年

工作日为333d，按每日做饭时间为4h，产生速率为0.035kg/h。根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模标准（基准灶头数=4），风量为8000m³/h，处理效率75%以上，则油烟产生浓度4.4mg/m³，排放浓度为1.1mg/m³，排放量为11.5kg/a，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表2中中型规模标准，即油烟最高允许排放浓度≤2.0mg/m³。

（3）生活垃圾 S₉₋₁₂

本项目劳动定员 346 人，按人均垃圾产生量 1kg/d 计算，生活垃圾年产生量 126.29t，由环卫部门定期运送至生活垃圾填埋场处置。

4.9.10 其他

项目车间地面冲洗用水量按 1.5L/m²·d 计，地面冲洗废水产生量按用水量 95% 计，年生产时间按 333 天计，车间地面每 3 天冲洗一次，生产车间地面冲洗用水及排水估算见表 4.9-6。项目地面冲洗废水 W9-7 汇总见表 4.9-8。

4.10 非正常工况分析

4.10.1 废气非正常工况排放

本项目非正常工况情形依据企业实际运行经验、设计方案以及本项目设计资料主要分为以下几种情形：

- ①电解槽泄压排放气进入火炬系统；
- ②氨合成循环压缩机非正常停电排放气进入火炬系统；
- ③氨冷设备冷却水中断排放气进入火炬系统；
- ④液氨球罐安全阀放空排放气进入火炬系统；
- ⑤尾气综合处理系统措施部分失效，本次核算按照治理效率下降 50%计。

4.10.2 废水非正常工况排放

本项目废水非正常工况主要考虑生产过程中废水处理系统发生故障，水质处理不能达标排放的情况。主要处理措施是立即关闭厂区总排口污水阀门及回用水阀门，确保不能达标的废水不外排到园区污水管网及回用水装置中，废水在厂区污水调节池或事故池暂存，待废水处理系统正常运行后，污水处理经检测达到园区污水接管标准后，再排入园区污水处理厂处理。

4.13 交通运输移动源分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求和本项目物料及产品运输新增的交通运输量，采用《城市机动车排放空气污染测算方法》（HJT180-2005）方法，参照《公路建设项目环境影响建设规范》（JTGB03-2006）和《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）中机动车污染物排放系数，计算新增的交通运输移动源。

机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有CO、NO₂、THC。

CO是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO₂是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。由于目前国内汽车使用的为无铅汽油，因此，不会产生铅的污染影响。

本项目建成后公路总运输量为139.1万t/a，导致该区域公路新增车流量约6辆/小时。取平均车速60km/h，大型车CO5.25g/km·辆，NOx2.08g/km·辆，THC0.41g/km·辆，则通过计算可以得到拟建项目新增交通运输源污染物排放情况，结果如表4.12-1所示。

4.14 清洁生产分析

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

本项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，以电解水制成的绿氢为原料，生产绿氨和尿液，最终生产三聚氰胺和新型复合肥。

本项目涉及的行业包括有机化学原料制造和复混肥料制造。目前尚无针对三聚氰胺制造行业的专项清洁生产标准；已发布的《清洁生产标准 氮肥制造业》（HJ/T 188-2006）适用范围为以煤、油或含烃气体为原料，生产合成氨、尿素、碳酸氢铵

等产品的全过程，本项目不适用于此标准，故本次环评从清洁生产的六个方面对本项目进行分析。

4.14.1 原辅材料消耗分析

本项目外购原辅料主要为氢氧化钾、五氧化二钒、硫酸钾、硫酸铵等。氢氧化钾是一种无毒、强碱性腐蚀剂；五氧化二钒为有毒金属氧化物，具全身毒性与致癌性；硫酸钾、硫酸铵化学性质稳定，无明显毒性，仅在“极端大量接触”时存在轻微风险。企业在严格生产要求与规范操作并做好防护措施后，对环境和人体造成影响较小。其他原辅材料亦属于无毒或低毒物质，无国内外优先控制污染物。企业通过严格的生产管理和先进的工艺条件，对周围环境的影响较小，建设项目在生产过程中，要尽量防止跑、冒、滴、漏等现象发生。

4.14.2 能效水平分析

本项目产品为三聚氰胺和新型复合肥，根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）对清洁生产分析的相关要求，结合行业特点，开展清洁生产水平评价工作。从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求等六大关键维度，系统分析项目的清洁生产水平。

依据本项目能评报告，对标能效水平生产技术指标的情况详见表 4.14-1。

4.14.3 产品的清洁性

本项目的产品为三聚氰胺和新型复合肥。根据 2024 年 12 月 27 日国家发展改革委第 7 号令公布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日开始实施）相关规定：项目所选择的产品三聚氰胺不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类、限制类、鼓励类，属于允许类；新型复合肥属于鼓励类，二者均能满足国家产品质量标准

三聚氰胺生产以“绿氨”为核心原料，而绿氨源自项目水电解制氢（绿电驱动）与氮气合成，原料链完全脱离传统“煤制氨/灰氢制氨”的高碳路径，形成“绿电→绿氢→绿氨→绿色三聚氰胺”的清洁原料链路。相较于传统煤制氨生产的三聚氰胺，本项目绿氨制备的三聚氰胺吨产品碳减排率较高；绿氨生产过程无煤制氨中的“硫、砷、重金属”等杂质带入，原料氨纯度达 99.999%；产品纯度高，有害杂质少，无重金属与有害元素残留；用于下游行业如涂料行业、塑料行业 VOC、固废的排放量较低。

新型复合肥采用清洁原料，在土壤中会逐步分解为氮、磷、钾等无机养分，被作物吸收利用，无残留污染物（区别于农药），废弃后（如过期产品）可通过“粉碎后还田”或“重新造粒”处理，无固废污染。

4.14.4 工艺及设备先进性分析

4.14.2.1 生产工艺先进性分析

1、电解水制氢装置

目前电解水制氢生产工艺主要有碱性水电解制氢、质子交换膜（PEM）水电解制氢及固体氧化物（SOEC）水电解制氢等技术。综合比较，本项目选用技术更为成熟经济的碱法水电解制氢工艺，理由如下：

（1）碱法水电解制氢是全球最早实现工业化的电解水技术，其“碱性电解质中水分子电解为 H_2 和 O_2 ”的核心原理已验证超百年，行业已形成标准化的工艺参数体系，装置运行参数波动范围可控，完全满足工业级供氢对“稳定性、可靠性”的核心需求，并在化工、能源、冶金等领域实现“千 Nm^3/h 级”规模化应用。此外，碱法工艺的关键设备、耗材均实现 100%国产化，对比 PEM 依赖进口质子交换膜、SOEC 依赖进口陶瓷电解质，碱法完全规避了“供应链断供、价格波动”。

（2）碱法工艺的全生命周期单位氢成本远低于 PEM，且投资回收期缩短 2-3 年。此外，碱法对原料水纯度要求较低，本项目存在“工业废水回用系统”，可将处理后的中水直接作为原料水，且可通过“蒸发浓缩”循环再生（减少新鲜电解质补充量），进一步降低原料成本。

（3）碱法工艺的“电解槽余热”可直接回用至“原料水预热”“厂区供暖”或“复合肥生产的低温加热环节”，减少外部热源消耗。

2、储氢装置

目前常用的储氢技术主要包括气态储氢、固态储氢，气态储氢虽技术成熟，但清洁生产短板显著；固态储氢包括稀土系储氢、钛系储氢、镁基储氢、硼氢化物储氢等，其中钛系固态储氢具备能耗低、污染物产生量较小、资源利用效率高等显著技术优势，确定为本项目储氢装置的核心技术路线。

（1）能耗成本

相较于稀土类储氢、镁基储氢和硼氢化物储氢，钛系固态储氢具备材料成本、储氢成本较低等优势，并率先实现了规模应用，能够满足规模化供氢压力要求。

（2）污染物排放

从污染物排放的角度来看，钛系固态储氢装置的核心组件为“储氢合金罐”，其制造工艺更简化，储氢合金制备以物理混合、烧结为主，无需复杂化学提纯（对比稀土系），无重金属废液排放；合金罐焊接要求低于高压容器，焊接烟尘排放量减少 70%以上，且无需高 VOCs 防腐涂层（储氢合金本身耐氢脆），从生产端减少污染。此外，钛系储氢材料（如钛铁合金、钛锆合金）的原料（钛、铁等）为常规金属，开采与提纯工艺成熟，无稀土的“放射性污染”或镁基的“高温粉尘污染”，且材料本身无毒无害，全流程污染物排放量仅为稀土系的 1/5、镁基的 1/3。

3、空分制氮装置

目前主流空分制氮技术中，分子筛空分法（PSA 或变压吸附式）、膜空分法（中空纤维膜分离）虽各具场景优势，但在规模化应用与清洁生产综合表现上存在短板；而深冷空分制取氮气装置凭借在能耗稳定性、污染控制、资源效率等方面的核心优势，作为本项目的优选技术路线，理由如下：

（1）工艺本身

深冷空分的低温精馏工艺成熟度高、运行稳定性强：运行波动小，无非预期排放工艺通过 DCS 系统精准控制精馏塔温度、压力、回流比，运行参数波动范围极小，氮气纯度、产量稳定性超 99.5%，无因参数波动导致的“不合格氮气排放”。

（2）能耗效率

不同空分制氮技术的能耗差异显著，相较于分子筛空分法和膜空分法，深冷空分法单位能耗低，规模化场景下能耗比 PSA 低 20%-30%、比膜空分低 40%-50%，且装置运行稳定，能耗波动 $\leq 5\%$ ，是“大规模节能型清洁生产”的核心选择。

（3）污染物排放

深冷空分制氮装置的核心组件为“精馏塔、换热器、透平压缩机”，无易损耗吸附剂。固废极少，核心设备寿命长达 15-20，仅需定期更换润滑油，且废油可回收再生，无大量固废堆积；噪声可控，透平压缩机采用低噪声设计，配合厂区隔音布局，运行噪声可控制在 70dB 以下，无需额外隔音措施，从运维端减少污染；核心设备为金属材质（不锈钢、铝合金），制造过程以物理加工（焊接、锻造）为主，无需有机溶剂，从材料端规避 VOCs 污染；规模化运行下单位能耗稳定，碳排放较低，且可适配光伏、风电等绿电供电，进一步降低隐性的碳污染。

（4）资源利用效率

工业场景对氮气纯度需求差异大（如化工行业需 99.999% 以上高纯度氮气，食品行业需 99.5% 以上），技术的“纯度适配性”直接影响资源效率。深冷空分法通过“精馏塔多级分离”，可稳定产出 99.99%-99.9999%（6N 级）高纯度氮气，纯度波动 $\leq \pm 0.001\%$ ，无需二次提纯，原料空气浪费率仅 3%-5%，资源利用率比 PSA 高 10%-15%、比膜空分高 20%-30%。

空气回收率是资源效率的关键指标，回收率越低，意味着更多空气经过压缩、冷却后未被利用，造成能源空耗。深冷空分法空气回收率可达 80%-90%，通过“余热回收”进一步提升原料利用率，压缩能耗浪费率仅为膜空分的 1/3、PSA 的 1/2，符合“资源节约型清洁生产”。

4、合成氨装置

氨合成工序是合成氨厂生产中的关键环节，而合成塔又是合成工段的关键设备。目前，丹麦 Topsøe 公司开发 Topsøe-300 型氨合成塔，瑞士 Casale 公司的轴径

向氨合成塔，美国 Kellogg 公司的卧式氨合成塔等，在世界上处于领先地位；河北正元等多家国内公司同时开发出了高效的合成塔内件。本技术方案选用河北正元技术成熟高氨净值、低系统阻力的绝热氨合成塔内件，理由如下：

（1）工艺本身

正元内件的高氨净值设计，意味着一次反应生成氨的比例更高，未反应原料循环量比传统塔减少 15%-20%，与国际主流氨合成塔的“低返混”优势处于同一水平，从源头减少原料浪费。低阻力结构（气流分布更均匀、流道优化），可使压缩机电耗降低 8%-12%，优于部分国际卧式塔，且结合绝热塔设计，能减少反应热损失，进一步降低外部补热需求。

正元内件则针对国内实际生产场景做了优化，适配性更强；通过优化催化剂装填方式和气流分布，可适应更大范围的原料波动，氨净值稳定性比国际技术高 5%-8%。此外，作为国内企业，正元备件可实现“72 小时内到货”，本地运维团队响应时间短，停机损失比采用国际技术大大降低。

（2）资源利用

正元内件的高氨净值设计使原料（氢气、氮气）一次转化率提升 5%-8%，未反应原料循环量减少，降低了循环过程中原料的泄漏损耗（如压缩机密封泄漏）。未反应原料循环量减少后，循环水、润滑油等辅助资源消耗降低，且这些辅助资源（如冷却后的循环水）可重新用于设备降温，循环利用率比传统工艺提升 15%-20%，减少辅助资源的“一次性使用”浪费。

（3）能源消耗

系统阻力低使压缩机电耗降低 8%-12%，同时减少了发电环节的 CO₂排放。此外，低阻力设计搭配绝热塔结构，气流分布更均匀，避免了传统塔因气流紊乱导致的局部热损失，提升了反应热利用率，减少外部蒸汽补入量，进一步降低能源消耗。

（4）污染物排放

成熟的密封结构（如法兰密封、电极密封）搭配低系统阻力（低压差运行），极大程度控制了氨泄漏量，减少对大气环境和操作人员健康的影响。内件的催化剂使用寿命比传统塔延长 2-3 年（因反应条件更稳定，催化剂失活慢），废催化剂（危险废物）产生量减少 40%-50%，降低了固废储存、运输、处置的环境风险和成本。

运维频率低（因故障少）使设备冲洗次数减少，含氨废水、含油废水产生量较少，且废水浓度更低，易达标处理，减少废水处理系统的负荷。

5、尿液装置

我国尿素生产技术主要有水溶液全循环法，氨汽提法和二氧化碳汽提法。在国内技术中，CO₂汽提工艺应用最为广泛，其中中国五环工程有限公司的改进型CO₂汽提工艺技术最为成熟可靠，本项目采用该公司自主开发的“高效合成、低能耗尿素工艺技术”，理由如下：

（1）工艺本身

独特的专利设备-全冷凝反应器可以副产压力更高的低压蒸汽（0.65MPaA以上），提高了副产蒸汽的品位，有利于能量的合理利用；高压圈采用两段式合成，分别在最佳操作条件下运行，提高了合成转化率，降低了蒸汽消耗；高压圈物料兼顾重力流和动力流，合成塔地面布置，全冷凝反应器接近地面布置，高压框架降低（比传统CO₂汽提法框架降低约20米），设备安装、操作和检修更方便；全冷凝反应器有效分流了合成塔的负荷，降低合成塔容积，易于实现装置的大型化；设置简捷的中压循环系统，降低了高压汽提塔的负荷，减少了中压蒸汽消耗；分级利用蒸汽及蒸汽冷凝液，既降低了蒸汽消耗，同时也降低了循环冷却水消耗。

（2）资源利用

合成转化率提升至88%-90%，未反应的氨和二氧化碳通过“深度回收系统”（含高效吸收塔、水解塔）回收，氨和二氧化碳回收率高达99%以上，极大降低了吨尿素原料损耗，避免原料因回收不彻底导致的浪费。

分离回收过程中产生的工艺冷凝水（含微量氨、尿素），经“深度脱盐+水解”处理后，水质达到锅炉给水标准，循环用于尿素装置的蒸发系统或上游合成氨装置的锅炉补水，水资源循环利用率达90%以上，减少新鲜水消耗。

（3）污染物排放

采用“深度解析-水解-膜分离”三级废水处理工艺，极大降低了废水中氨氮和COD浓度，处理后的废水部分循环利用，剩余少量达标水可用于厂区绿化。合成塔、汽提塔等设备采用“双密封+压力监测”设计，极大程度控制了氨无组织排放量；同时，装置设置尾气吸收塔，将工艺尾气中的氨、二氧化碳进一步吸收回收，大大减

少了有组织废气排放量。生产过程中产生的少量固废（如废催化剂、设备检修废渣），经检测后可作为建材添加剂（如废催化剂中的镍可回收利用），固废综合利用率达95%以上，避免固废填埋带来的土地污染。

6、三聚氰胺装置

本项目三聚氰胺装置工艺选择欧技公司第五代技术，三聚氰胺技术提供方为欧技工程承包设计股份有限公司，选择理由如下：

（1）工艺本身

相较于第四代技术，第五代技术原料由颗粒尿素改为熔融尿液；急冷塔仅处理急冷反应器出口气相（第三代包括液相），减小了设备尺寸，添加的急冷水也相应减少；二氧化碳汽提塔设备尺寸减小，加热蒸汽量也相应降低；每吨三聚氰胺蒸汽消耗降低。

（2）资源利用

采用优化流化床反应器+改性氧化铝基高效催化剂，氨与尿素（或氨与 CO_2 ）反应更充分，氨单程转化率提升至98%以上，未反应氨量减少60%以上，从源头减少了原料消耗；工艺对原料氨纯度适应性广，可直接适配“绿氨”，无需额外改造反应器或增加预处理环节。相较于传统工艺依赖“煤制工业氨”（可能含硫、烃类杂质），绿氨的使用使原料端碳足迹降低80%以上；催化剂使用寿命延长至3-4年（传统工艺约2-2.5年），更换频率降低30%，减少含金属成分催化剂的消耗与废弃；工艺无需添加重金属助剂或有毒溶剂，仅需少量惰性气体（用于流化）且可循环使用，无辅料相关的资源浪费与污染风险。

（3）能源消耗

三聚氰胺合成反应为放热反应，反应热直接产生中压蒸汽，部分蒸汽驱动工艺压缩机，剩余蒸汽用于预热原料或供给下游装置；工艺设计兼容绿电、绿蒸汽接入，可直接用绿电驱动循环泵、风机等辅助设备（传统工艺多依赖燃煤发电），进一步降低能源端碳足迹。

（4）污染排放

设置两级吸收-解吸系统，未反应氨与副产 CO_2 经水吸收后，氨回收率达99.9%以上、 CO_2 回收率达95%以上，最终排放尾气氨浓度低；反应器、法兰采用双密封+

在线激光泄漏监测，极大程度控制了氨无组织排放量，厂界氨浓度较低，无恶臭污染风险；冷凝水（含微量氨、尿素）处理后回用于反应器补水，水循环利用率达95%以上；仅产生少量设备冲洗水，进入园区污水处理站处理；废催化剂（使用3-4年后）由专业厂家回收提取活性组分（铝、少量金属），回收率达90%以上，避免作为危废进行处理。

7、新型复合肥装置

目前我国新型复合肥生产工艺主要为料浆法、固体团粒法、部分料浆法、熔融法、掺混法、挤压法。本装置采用熔体高塔造粒工艺生产复混肥料，理由如下：

（1）工艺本身

工艺采用DCS全自动控制系统，从原料熔融、混合、高塔雾化到颗粒收集，全程无需人工干预，精准控制熔体温度、雾化压力、冷却风量，确保产品质量稳定，减少因质量不合格导致的资源浪费与返工污染；原料输送（封闭管道）、混合（封闭罐体）、造粒（封闭高塔）全流程封闭，无原料暴露与人为接触，避免人工搬运固体原料导致的粉尘散落、原料受潮变质问题，同时减少操作人员接触化学原料的职业健康风险。

（2）能源消耗

无干燥环节，能耗显著降低工艺以熔融态原料（如熔融尿素、磷酸一铵熔体）为进料，无需像固体团粒法那样先将固体原料破碎、混合后加水制浆，再通过高温蒸汽干燥；熔体直接送入高塔，经塔顶喷头雾化后，与塔内冷空气接触自然冷却成粒，全程无干燥工序。余热回收利用，能源效率再提升熔融原料制备过程中产生的余热，可用于预热冷空气或加热工艺用水，节省电能。

（3）污染物排放

工艺全程无固体原料破碎、无干燥扬尘，原料以熔体形态输送（全封闭管道），造粒过程在高塔内封闭完成，仅塔顶排出少量湿热空气（含微量水汽，无粉尘），粉尘排放浓度极低，且无需设置布袋除尘器等粉尘处理设备，减少环保设施投资与运维成本。

熔融原料中氨的挥发量远低于固体原料混合过程，且高塔顶部湿热空气经“袋式除尘+水洗”处理后，降低氨排放浓度，厂界无明显恶臭；废水以循环利用为主，

排放量极少；工艺用水用于“高塔冷却空气加湿（调节冷却效率）”和“设备冲洗”，仅产生少量循环系统排污水；高塔底部收集的不合格颗粒，可直接送入“熔融炉重新熔融”，再次参与造粒，实现“废料零排放”，且工艺无固体杂质（如固体团粒法的粉碎筛余物）。

4.14.4.2 设备先进性分析

项目设备的选型、设计、制造，将根据工艺过程、物料特性、运行工况、造价、使用成本、可靠性、操作性等因素综合考虑，力求做到技术先进、经济合理、操作可靠。设备按国内现行有关标准、规范进行设计、制造和验收。设备材质的选择主要考虑压力、温度对材质的要求、物料对材质的腐蚀情况，再根据近年来国内在各生产厂的实践经验选择合适的材料。物料输送泵采用无泄漏的屏蔽泵。

4.14.4.3 自动控制水平先进性分析

为了提高自动化水平、减轻劳动强度，降低生产成本，实现生产安全、稳定、长期高效运行，保证人员和生产设备的安全、增强环境保护能力，本着“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，采用统一管理、分散控制的方式，建成后自动化水平达到国内同类型装置中的先进水平。

全厂过程控制系统和安全联锁系统设置情况：

（1）电解、空分、压缩、氨合成、尿液、三聚氰胺、复混肥、脱盐水处理等设置有一套 DCS 控制系统及联锁；氨合成、罐区设有一套安全仪表系统（SIS）。

（2）对空分空压机、增压机采用压缩机组综合控制系统（ITCC），对压缩机进行监控、保护，系统随机组成套供货，信号引至全厂控制室。

综上所述，本项目生产工艺与设备符合清洁生产的要求。

4.14.5 排污情况分析

由“第三章节项目工程分析”与“第六章节环境影响预测与评价”的分析可知，本项目的“三废”均可实现达标排放，工业固废全部合理处置，生活垃圾全部卫生处置，废水不直接外排外环境，噪声由于选用低噪设备，并进行减噪、隔声等措施以及距离衰减，对厂区外环境的贡献较小。项目在采取以上治理措施的同时，工艺设备采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺，减少工艺过程无组织排放。相比其他同类化工企业，该项目固废和废气产生量不大，低于其他化工企业污染物

产生量，符合清洁生产要求。

4.14.6 节能措施

本装置在使用国内先进技术的同时，在装置的能量利用，节约用水等方面采取了一系列措施。

（1）节能措施

①本项目总平面布置和生产装置的工艺流程本着流程简单、管线短、阻力低、能耗低的设计原则，降低生产过程中的能量消耗。

②本项目在设计中，优先选用高效节能设备、节能灯具、节水器具等节能新产品同时针对重点耗能工艺、重点耗能设备，采取有效的节能措施。所采用的节能新技术、新工艺、新产品需符合国家、行业及地方明文规定的要求。

③本项目混合气在氨合成塔反应后进入废热回收器回收热量副产蒸汽；对工艺废气中氨气进行回收，制取硫酸铵作为新型复合肥原辅材料；厂区采暖利用装置的余热，在生产过程中余热最大化利用。

④严格遵守计量法规，计量仪表进行定期检定。加强对生产工序的能耗管理，对职工加强节能教育，增强职工的节能意识。

⑤建筑设计中注意利用自然通风技术，在春秋季节，尽量依靠自然通风来维持车间通风状态。

（2）节水措施

项目用水主要是生产用水，为控制用水，达到节约用水的目的，采取以下措施：

①工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐车站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水系统浓水、废热锅炉排污水、循环冷却水系统排污水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水。

②推广使用优质管材、阀门。由于镀锌钢管容易生锈，会造成水质污染，同时接头处如果锈蚀也容易漏水渗水。如采用铝塑复合管、钢塑复合管、不锈钢管、PE管、PVC管等能很好解决此类问题。

③规范设置水计量仪表。根据系统不同用水需要，设置水计量仪表，强化用水管理和节水考核。在工艺流程中充分考虑物性要求和水的合理利用，尽可能使生产用水循环使用。

③加强精神文明建设，使职工养成良好的环保素养，自觉节约用水。

4.14.7 环境管理要求

项目产生的污染物均达标排放，准东环境公司配备了完善的环境管理机构，制定了完善的环境管理制度；项目将按照生态环境管理部门的要求执行清洁生产审核、制定环境应急预案等专项环境管理制度。本项目的环境管理制度完善、机构健全、设施齐全，符合清洁生产的要求。

综上所述，本项目从生产工艺及装备、原料与产品、资源及能源利用、污染物产生、环境管理等方面均较好地体现了清洁生产的要求。

4.14.8 结论和建议

综上所述，项目建成投产后，通过各种节能、水重复利用、降耗及减污措施，将使工程能耗降低，同时也减少了对周围环境的污染，“三废”达标排放，工业固体废物全部综合利用。能耗物耗和污染物排放均可达到国内先进水平，综合评价本项目清洁生产水平较高，符合清洁生产要求。

（1）优化工艺操作。对工艺流程、工艺控制指标、原料、产品及中间产品进行定期查定，并对不合理的因素进行相应的整改。增设其他的仪表分析设备以提高产品的质量及其稳定性，实现经济与环境的双赢。

（2）进一步提高冷却水、蒸汽冷凝水的再利用率。建议企业进一步优化节水措施，优先采用空冷或闭式循环等节水措施。

（3）加强管理及设备水平。建议认真贯彻化工机动工作管理条例，有健全的设备管理制度。所有密封点统计要准确无误，密封档案齐全，并建立密封管理专责制。同时希望提高装置的自控水平，采用DCS集散控制生产过程。

（4）要加大技术革新的改进力度，提高生产率，减少污染物的外排量。制定持续预防污染的计划和方案。

（5）重视清洁生产，加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏现象的发生，保证生产有效平稳地进行。

4.15 项目可行性分析

4.15.1 产业政策符合性分析

4.15.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本项目主体工程为 6 万吨/年电解水制氢装置、40 吨钛基固态合金储氢装置、35 万吨合成氨装置、90 万吨/年尿液装置、2×9 万吨/年三聚氰胺装置、2×40 万吨/年新型复合肥装置，根据以上建设内容，项目涉及的行业包括有机化学原料制造、复混肥料制造，本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析见表 4.15-1。

表 4.15-1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析一览表

类别	相关内容	本项目	符合性
鼓励类	五、新能源 4. 氢能技术与应用：可再生能源制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造，加氢站及车用清洁替代燃料加注站，移动新能源技术开发及应用，新一代氢燃料电池技术研发与应用，可再生能源制氢，液态、固态和气态储氢，管道拖车运氢，管道输氢，加氢站，氢电耦合等氢能技术推广应用 5. 发电互补技术与应用：氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用，传统能源与新能源发电互补技术开发及应用，电解水制氢和二氧化碳催化合成绿色甲醇	本项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，建设电解水制氢装置，并采用固态储氢技术，保证下游合成绿氨生产的连续性，属于鼓励类项目。	符合
	十一、石化化工 2. 无机盐：废盐酸制氯气等综合利用技术、铬盐清洁生产新工艺的开发和应用，全封闭高压水淬渣及无二次污染磷泥处理黄磷生产工艺，硝酸法和半水-二水法磷酸生产工艺，磷石膏综合利用技术开发与应用，优质钾肥及新型肥料的生产 12. 绿色高效技术：二氧化碳高效利用新技术开发与应用（包括二氧化碳-甲烷重整、二氧化碳加氢制化学品、二氧化碳制聚碳酸酯类和生物可降解塑料等高分子材料等），可再生能源制氢、副产氢替代煤制氢等清洁利用技术，四氯化碳、四氯化硅、甲基三氯硅烷、三甲基氯硅烷、三氟甲烷等副产物的综合利用，微通道反应技术和装备的开发与应用	本项目工艺路线为：绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业，其中三聚氰胺和复合肥原料尿液以绿氨和园区 CCU 技术铺集来的 CO ₂ 为原料生产；属于鼓励类项目。	符合
限制类	四、石化化工 7. 以石油、天然气为原料的氮肥，采用固定层间歇气化技术合成氨，铜洗法氨合成原料气净化工艺	本项目以电解水制得的氢气和空分装置制得的氮气为原料生产合成氨，不涉及限制类生产工艺。	不涉及
淘汰类	一、落后生产工艺设备 (四) 石化化工 6. 半水煤气氨水液相脱硫、天然气常压间歇转化工艺制合成氨、一氧化碳常压变换及全中温变换（高温变换）工艺、没有配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺，没有配套建设吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置，没有配套工艺冷凝液水解解析装置的尿素生产设施，高温煤气洗涤水在开式冷却塔中与空气直接接触冷却工艺技术	本项目合成氨原料为电解水制得的氢气和空分装置制得的氮气；同时尿液装置配套建设工艺冷凝液水解解析塔，不涉及淘汰落后生产工艺设备。	不涉及

4.15.1.2 与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》的符合性分析

本项目与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性分析见表 4.15-2。

表 4.15-2 与《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》符合性

“新疆维吾尔自治区”鼓励类产业相关内容	本项目	符合性
2.农业资料（化肥、高效安全环保农药、农用化工产品、高效鱼畜饲料等）开发生产； 15.绿色煤化工产品研发、生产（含聚甲醛、聚四氢呋喃、醋酸、合成气制草酸酯、草酸酯加氢、乙二醇、复合肥、三聚氰胺、碳酸二甲酯（DMC）、二甲基二硫、对苯二甲酸（PTA）、聚乙交酯（PGA）、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）、甲基丙烯酸甲酯（MMA）、1,4-丁二醇（BDO）等）； 37.工业废气资源化综合利用及下游产品（二氧化碳、煤气、二氧化硫、氮气、氨气、氩气，以及三氯氢硅、氟化氢有机气体）开发与生产。	本项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，建设电解水制氢装置、固态储氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置及新型复合肥装置，以绿氢和园区 CCU 捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，属于鼓励类产业。	符合

4.15.2 相关环境管理政策符合性分析

4.15.2.1 与《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

本项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，建设电解水制氢装置、固态储氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置及新型复合肥装置，以绿氢和园区CCU捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，属于鼓励类项目。

本项目选址于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，所在园区已依法开展规划环评，并取得了规划环评审查意见；项目在落实主要污染物二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）的区域等量削减前提下，符合哈密市生态环境分区管控相关要求。项目为有机化学原料和复混肥料制造，涉及《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》中“两高”项目所涉及的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业之中的化工，项目不属于其中法定不予批准环评文件的情形，因此，项目符合指导意见的要求。

4.15.2.2 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》符合性分析

为改善区域环境质量，严格控制重点行业建设项目新增主要污染物排放，确保

环境影响报告书及其批复文件要求的主要污染物排放量区域削减措施落实到位，严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

本项目位于环境空气质量达标区，其中氮氧化物、VOCs作为主要污染物，需要实行等量替代。

4.15.2.3 与《空气质量持续改善行动计划》的通知》（国发〔2023〕24号）符合性分析

文件提出：坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。大力发展新能源和清洁能源。

2025年5月，中国国际工程咨询有限公司组织召开“德丰源（哈密）化工技术有限公司水电解制6万吨绿氢及18万吨绿色三聚氰胺高端化工新材料一体化项目”的评估会，并于6月出具了该项目的评估报告。

本项目严格落实国家产业规划、产业政策等相关要求；项目选址于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，符合园区总体规划，符合哈密市生态环境分区管控相关要求；本项目位于环境空气质量达标区，氮氧化物、VOCs作为主要污染物，实行等量削减替代。本项目工艺路线为绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥，所用绿电来自风电项目，属于新能源和清洁能源；项目工艺路线与煤炭-合成氨-三聚氰胺-复合肥工艺路线相比，可实现二氧化碳资源化利用具有固碳效果，减少化石能源煤炭消耗，生产过程绿色低碳，是化肥行业低碳工艺路线代替高碳工艺路线的积极探索，有利于实现碳达峰碳中和目标。

综上，本项目符合《空气质量持续改善行动计划》的通知》（国发〔2023〕24号）中的相关要求。

4.15.2.4 与《关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》符合性分析

自治区党委、自治区人民政府印发《关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》中提出：“贯彻落实《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035年）》《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元。建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、监管执法等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。严把高耗能高排放低水平项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。”

项目选址于南部循环经济产业园，位于划定的重点管控单元内（环境管控单元编码：ZH65050220043，管控单元名称：哈密市伊州区南部循环经济产业园重点管控单元），项目符合哈密市生态分区管控相关要求，占地类型为已规划的三类工业用地，符合园区用地规划要求。本项目不属于高耗能高排放，各污染物经处理后均能达标排放。本项目符合方案要求。

4.15.2.5 与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》符合性分析

本项目主体工程为6万吨/年电解水制氢装置、40吨钛基固态合金储氢装置、35万吨合成氨装置、90万吨/年尿液装置、2×9万吨/年三聚氰胺装置、2×40万吨/年新型复合肥装置，根据以上建设内容，项目涉及的行业包括有机化学原料制造、复混肥料制造，不涉及《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》中的十个重点行业，因此参照该文件中的生态环境准入总体要求进行分析。

表 4.15-2 与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年本）》符合性分析

生态环境准入总体要求	本项目	相符性
1.建设单位应依法依规组织编制环境影响评价文件，并报具有审批权限的生态环境部门审批。	建设单位已委托新疆天合环境技术咨询有限公司编制本项目环境影响报告书，目前正在开展环境影响评价工作。	相符
2.建设项目应符合国家、自治区相关法律法规规章、产业政策要求，采用的工艺、技术和设备应符合《产业结构调整指导目录》《产业转移指导目录》《鼓励	本项目符合国家、自治区相关法律法规、产业政策要求，属于《产业结构调	相符

外商投资产业目录》《西部地区鼓励类产业目录》等相关要求，不得采用国家和自治区限制、淘汰或禁止使用的工艺、技术和设备。在环评审批中，严格落实国家及自治区有关行业产能替代、压减等措施。	整指导目录》《西部地区鼓励类产业目录》鼓励类项目，不涉及淘汰、限制或禁止类生产工艺和设备。	
3.一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的国民经济发展规划、生态功能区划、国土空间规划、产业发展规划等相关规划及生态环境分区管控要求，符合区域（流域）或产业规划环评及审查意见要求。	本项目符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和哈密市国民经济发展规划、生态功能区划、国土空间规划、产业发展规划等相关规划及生态环境分区管控要求，符合园区规划环评及审查意见要求。	相符
4.禁止在自然保护区、世界自然遗产地、风景名胜区、自然公园（森林公园、地质公园、湿地公园、沙漠公园等）、重要湿地、饮用水水源保护区等依法划定禁止开发建设的环境敏感区及其它法律法规规章禁止的区域进行污染环境的任何开发活动。禁止在青藏高原水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续，严格控制扰动范围。涉及生态保护红线的其他要求，按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）执行，生态保护红线管控要求调整、更新的，从其规定。	本项目不涉及	相符
5.矿产资源开发按照国家及自治区绿色矿山建设规范进行建设，遵循“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁受益、谁补偿，谁污染、谁付费”的原则，制定矿山生态环境保护与恢复治理方案并严格组织实施。违反国家规定造成生态环境损害的，依法依规开展生态环境损害赔偿工作，依法追究生态环境损害赔偿责任。	本项目不涉及	相符
6.建设项目用地原则上不得占用基本农田，确需占用的，应符合《中华人民共和国基本农田保护条例》相关要求；占用耕地、林地或草地的建设项目应符合国家、自治区有关规定。	本项目不涉及基本农田	相符
7.新建、扩建工业项目原则上应布置于依法合规设立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并符合相关规划、规划环评及其审查意见要求；法律法规规章和政策另有规定的，从其规定。选址和厂区布置不合理的现有污染企业应根据相关要求，通过“搬迁、转产、停产”等方式限期整改，退城进园。	本项目位于哈密工业园区南部循环经济产业区，园区依法合规设立并经规划环评，项目符合哈密市国土空间规划、园区产业发展规划、规划环评的相关要求。	相符
8.按照国家和自治区排污许可规定，按期持证排污、按证排污，不得无证排污。新增主要污染物排放总量的建设项目必须落实主要污染物排放总量指标来源和控制要求。石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼等新增主要污染物排放量的建设项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域	本项目运行前依法申请排污许可证，项目主要大气污染物氮氧化物排放量为26.484t/a，本次环评建议申请总量指标26.484t/a。根据《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境	相符

削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。涉重金属的新建、改扩建项目其重金属污染物遵循“等量替代”或“减量替代”原则。	影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）>差别化政策有关事宜的复函》（环办环评函〔2019〕590号）和《关于将巴音郭楞蒙古自治州、吐鲁番市、哈密市纳入执行<环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）>差别化政策范围的复函》（环办环评函〔2020〕341号）要求，新建项目可不提供颗粒物区域削减方案。因此本项目颗粒物不进行削减替代，本项目二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃作为主要污染物，需要实行等量削减替代。本项目不涉及重金属污染物排放。	
9.煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业建设项目应将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	本项目环评中已开展碳排放评价内容。	相符
10.存在地下水和土壤污染途径的建设项目应采取分区防渗措施，防止地下水和土壤污染。存在环境风险的建设项目，提出有效的环境风险防范措施及环境风险应急预案编制原则和要求，纳入区域环境风险应急联动机制。各类开发区、工业园区和工业聚集区应编制环境风险应急预案，并具备环境风险应急处置能力。未通过认定或不属于一般或较低安全风险的化工园区，不得新建、改扩建危险化学产品生产项目（安全、环保、节能和智能化改造和与其他行业生产装置配套建设项目，太阳能、风能等可再生能源电解水制氢项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。地方政府要依法依规妥善做好未通过认定化工园区的整改或关闭，以及园区内企业的监管及处置工作。涉及《重点管控新污染物清单》《优先控制化学品名录》所列新污染物（化学物质）生产、加工使用、进出口的建设项目，应当按照国家有关规定采取禁止、限制、限排等环境风险管控措施，对于二噁英、六氯丁二烯、二氯甲烷、三氯甲烷、抗生素等已纳入排放标准的新污染物（化学物质）应进行充分论证和评价，并提出可靠的污染防治措施，确保排放满足相关标准要求，环境影响可接受。	本项目厂区分区防渗，地下水、土壤污染风险得到有效防范。 本项目位于哈密高新区化工产业集中区化工（硅基）新材料产业区，项目不涉及重点管控新污染物。	相符
11.企业排污车间或工段与环境敏感区距离应满足国家、地方规定或环境影响评价文件提出的大气环境防护距离要求，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	根据本项目环境影响评价文件已提出大气环境防护距离要求，环境防护距离范围内不涉及居民区、学校、医院等环境敏感目标。	相符

12.根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，对建设项目产生的所有副产物，应依据产生来源、利用和处置过程鉴别该副产物是否属于固体废物，作为固体废物管理的副产物应按照《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等进行危险废物属性判定或鉴别。环评阶段不具备开展危险特性鉴别条件的可能含有危险特性的固体废物，应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，并明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别。建设单位应持续提高资源产出率，大宗工业固体废物综合利用率应达到国家及自治区有关要求。	本项目除尘器收集粉尘回用于生产；危险废物则交由有相关资质单位处置，本项目各类固体废物均能够得到合理合规处置。	相符
13.磷酸盐采选和直接以磷酸盐矿为原料的加工项目，煤炭开采、选矿项目，铅及氧化铅、铋/铊、锡、铝、铅/锌、铜、钒、钼、镍、锆、钛、金等采、选、冶建设项目应符合《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》和《伴生放射性矿产资源开发利用企业环境辐射监测及信息公开管理办法(试行)》要求。	本项目不涉及	相符
14.建设项目清洁生产水平应达到国家清洁生产标准的国际先进、国内领先水平或满足清洁生产评价指标体系中的清洁生产企业要求。无国家清洁生产标准和清洁生产评价指标体系的建设项目，其生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求等各项指标水平应达到国内同行业现有企业先进水平。	项目清洁生产水平达到国家清洁生产标准的国内领先水平。	相符
15.鼓励合理利用资源、能源。尽可能采用清洁能源，生产过程中产生的余热、余气、余压应合理利用。采用天然气作原料的应符合天然气利用政策，高污染燃料的使用应符合本通则及其他相关政策要求。按照“清污分流、一水多用、循环使用”的原则，加强节水和统筹用水的管理。鼓励矿井水、中水利用，严格限制使用地下水，最大限度提高水的复用率，减少外排量或实现零排放。	本项目使用天然气为燃料，电解水制氢用电为绿电，回收生产工艺中的余热、蒸汽； 本项目生产废水及生活污水经厂区污水站处理后进入园区污水处理厂处理。	相符
16.改建、扩建项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理评估，针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施并纳入竣工环保验收。	本项目不涉及	相符
17.落实国家及自治区深入打好污染防治攻坚战和各环境要素污染防治行动计划要求。	已落实	相符
18.享有国家及自治区特殊差别化政策的地区及建设项目按照差别化政策执行。	已落实	相符

4.15.2.6 与《新疆维吾尔自治区新建化工项目准入条件（试行）的通知》的符合性分析

新疆维吾尔自治区应急管理厅、工业和信息化厅、发展和改革委员会、生态环境厅、自然资源厅等多部门于2021年联合发布了《新疆维吾尔自治区新建化工项目准入条件（试行）的通知》（新工信石化〔2021〕1号）。

通知要求：“严格政策规划约束。严禁新建国家《产业结构调整指导目录》、自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。按照国家《产业结构调整指导目录》中限制类产业及自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》控制和限制类危险化学品要求，严格控制过剩行业新增产能，确有必要建设的项目实行等量或减量置换，严格控制涉及有毒气体和爆炸危险性化学品的建设项目，坚决遏制“两高项目”盲目发展，石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。”本项目生产绿色新型复合肥和三聚氰胺，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类，项目产品不属于自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止、控制类及限制类危险化学品化工项目；

通知要求：“严格项目备案”。本项目已取得哈密高新区发展和改革委员会于2024年10月22日出具的备案证（备案证编码：241022123665220000232）。

通知要求：“严格规划分区管控。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求，禁止新（改、扩）建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。已经建设化工项目涉及违规占用生态保护红线和永久基本农田的，按照有关规定，限期退出；推进退城入园。危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立、规划环评通过审查、规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划、产业发展规划和生态红线管控要求”。项目选址于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，该园区为新疆维吾尔自治区人民政府批准设立的自治区级工业园区（新政函〔2006〕53号），《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035）》已通过审批，规划环评通过审查（新环审〔2025〕179号），且环保基础设施完善。

通知要求：严格生态环境准入。新（改、扩）建化工项目应符合三线一单（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管

控要求，并符合园区产业定位、园区规划及规划环评要求，按照有关规定设置合理的环境防护距离，环境保护距离内不得有居民区、学校、医院等环境敏感目标，避免邻避效应。新（改、扩）建化工项目应按照国家及自治区相关排放标准，采取有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放，无组织排放应达到相应标准，严禁生产废水直接外排，产生的生化污泥或盐泥等固体废物要按照国家及自治区相关标准收集、贮存、运输、利用和处置，蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池等要严格按照相关标准进行建设。新（改、扩）建化工项目满足重点污染物排放总量控制、相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套污染物削减方案，采取有效的污染物削减措施，腾出足够的环境容量。

项目选址于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，符合哈密市生态环境分区管控相关要求，符合园区产业定位、园区规划及规划环评要求；项目根据环评要求设立200m的卫生防护距离，卫生防护距离严禁建设居民区、学校、医院、食品加工、精密仪器制造等环境敏感目标；项目采取先进的污染防治措施从严控制特征污染物的逸散与排放；项目生产废水经厂区污水处理站处理达标后送园区污水处理厂处理，所有污废水不与地表水体发生水力联系；危险废物按照国家相关标准收集、贮存并定期送有资质单位处置；项目不建设蒸发塘、晾晒池、氧化塘等设施，污泥暂存池按相关标准进行建设。

综上分析，项目的建设符合《新疆维吾尔自治区新建化工项目准入条件（试行）的通知》（新工信石化〔2021〕1号）的要求。

4.15.2.7 与《新疆维吾尔自治区禁止、限制和控制危险化学品名录（试行）》的符合性分析

本项目中间产品为氢气、氮气、液氨、尿液，产品为新型复合肥和三聚氰胺，并副产氧气，项目产品不属于《关于禁止全氯氟烃（CFCs）物质生产的公告》（国家环境保护总局 公告2007年第43号）中“禁止生产的全氯氟烃（CFCs）物质名录”，《关于停止甲胺磷等五种高毒农药的生产、流通、使用的公告》（国家发展改革委、农业部、国家工商总局、国家检验检疫总局、国家环保总局、国家安全生产监督管理局 公告2008年第1号）中五种高毒农药、《关于禁止生产、流通、使用和进出口滴滴涕、氯丹、灭蚁灵及六氯苯的公告》（环境保护部公告 2009年第23号）中持久

性有机污染物、《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（环境保护部公告2014年第21号）中新增的九种持久性有机污染物、《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（环境保护部、外交部、国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部等公告 2016年第84号）新增的六溴环十二烷、《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的淘汰类、《中国严格限制的有毒化学品名录（2020年）》（生态环境部、商务部、海关总署公告2019年第60号）中的产品，因此，项目产品不属于《新疆维吾尔自治区禁止、限制和控制危险化学品名录（试行）》（2021年）中所列的淘汰、限制和控制危险化学品。

4.15.3 相关规划符合性分析

4.15.3.3 与《新疆维吾尔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》符合性分析

《新疆维吾尔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》提出，实施战略性新兴产业发展推进工程，加快壮大数字经济、先进装备制造业、新能源、新材料、氢能源、生物医药、节能环保、新能源汽车等产业，提升产业规模和市场竞争力。因此，本项目符合《自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》的要求。

4.15.3.4 与《哈密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》符合性分析

《纲要》提出：优化工业空间布局。坚持资源集约利用、园区集中布局、企业集群发展，以哈密现代能源与化工产业示范区为引领，带动哈密高新技术产业开发区、伊吾工业园区、巴里坤三塘湖工业园区、哈密烟墩产业集聚区、巴里坤循环经济产业集聚区五大园区协同发展，充分发挥大南湖能源外送集聚区、三道岭煤炭外运集聚区、沙尔湖煤炭综合利用集聚区、烟墩景峡新能源集聚区、十三间房风电集聚区、三塘湖新能源集聚区、淖毛湖新能源集聚区七大能源集聚区的规模效应和集聚效应，发展壮大东南部黑色及有色金属加工区、土屋—沙尔湖有色金属加工区、老爷庙综合保税加工区三大加工区，形成规划布局科学、功能定位清晰、产业特色鲜明、循环特征突出的产业集聚区。实施园区提升工程，科学合理布局产业项目，深化园区管理体制和运行机制改革，提高投资效率和产出水平。

《纲要》提出：推行绿色循环生产方式。严格执行国家绿色产业指导目录标准，实施生态环境准入清单管理，完善环境保护、节能减排约束性指标管理，优化能源消费结构，严控能源消费增量，推动能源清洁低碳安全高效利用。支持绿色技术创新，推进清洁生产，促进高耗能行业提质增效，抓好重点行业和重要领域绿色化改造，大力推进绿色矿山、煤矿智能化建设和绿色工厂建设。强化高耗能行业管理，实施节能改造工程，降低重点行业综合能耗。突出可再生能源发展，挖掘风能、太阳能、生物质能利用潜力，改善能源供给结构，不断提高非化石能源消费比重。围绕能源、化工、冶金、建材等重点行业，构建循环经济产业链条，打造以龙头企业为主体、以产业园区为平台、以产业链条为主线的循环经济发展框架。

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园，属于有机化学原料制造、复混肥料制造项目，项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，其中三聚氰胺和复合肥原料尿液以绿氨和园区 CCU 技术捕集来的 CO₂ 为原料生产，符合《纲要》相关要求。

4.15.3.5 与《氢能产业中长期规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目与《氢能产业中长期规划（2021-2035 年）》符合性分析见表 4.15-3。

表 4.15-3 与《氢能产业中长期规划（2021-2035 年）》符合性分析一览表

文件中相关内容	本项目	符合性
五、统筹推进氢能基础设施建设 统筹全国氢能产业布局，合理把握产业发展进度，避免无序竞争，有序推进氢能基础设施建设，强化氢能基础设施安全管理，加快构建安全、稳定、高效的氢能供应网络 （一）合理布局制氢设施 结合资源禀赋特点和产业布局，因地制宜选择制氢技术路线，逐步推动构建清洁化、低碳化、低成本的多元制氢体系。在焦化、氯碱、丙烷脱氢等行业集聚地区，优先利用工业副产氢，鼓励就近消纳，降低工业副产氢供给成本。在风光水电资源丰富地区，开展可再生能源制氢示范，逐步扩大示范规模，探索季节性储能和电网调峰。推进固体氧化物电解池制氢、光解水制氢、海水制氢、核能高温制氢等技术研发。探索在氢能应用规模较大的地区设立制氢基地。 六、稳步推进氢能多元化示范应用 坚持以市场应用为牵引，合理布局、把握节奏，有序推进氢能在交通领域的示范应用，拓展在储能、分布式发电、工业等领域的应用，推动规模化发展，加快探索形成有效的氢能产业发展的商业化路径。 （二）积极开展储能领域示范应用 发挥氢能调节周期长、储能容量大的优势，开展氢储能在可再生能源消纳、电网调峰等应用场景的示范，探索培育“风光发电+氢储能”一体化应用新模式，逐步形成抽水蓄能、电化学储能、氢储能等多种储能技术相互融合的电力系统储能体系。探索氢能跨能源网络协	本项目利用哈密地区丰富的风能资源，按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，建设电解水制氢装置、固态储氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置及新型复合肥装置，以绿氢和园区 CCU 捕集的二氧化碳	符合

同优化潜力，促进电能、热能、燃料等异质能源之间的互联互通。 (四) 逐步探索工业领域替代应用 不断提升氢能利用经济性，拓展清洁低碳氢能在化工行业替代的应用空间。开展以氢作为还原剂的氢冶金技术研发应用。探索氢能在工业生产中作为高品质热源的应用。扩大工业领域氢能替代化石能源应用规模，积极引导合成氨、合成甲醇、炼化、煤制油气等行业由高碳工艺向低碳工艺转变，促进高耗能行业绿色低碳发展。	耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥。	
--	------------------------	--

4.15.3.6 与《自治区氢能产业发展三年行动方案（2023—2025 年）》符合性分析

根据方案内容，发展路径和产业布局”方面提出：“在风光资源丰富地区，积极推进可再生能源电解水制氢和氢储能，逐步降低制氢成本。

根据方案内容，“重点任务”中提出：“因地制宜布局制氢设施。拓展氢源渠道，推进配套设施建设，形成低碳低成本、安全可靠的氢能供应保障体系。在哈密、巴州、南疆环塔里木千万千瓦级新能源基地利用可再生能源电解水制氢技术，开展“风光氢储”一体化项目示范，为绿氢与可再生能源融合发展探索经验。以源网荷储一体化方式开展可再生能源制氢、合成氨、甲醇等试点项目，切实拓宽新能源应用场景，形成新能源就地消纳优势。”

“扩大工业领域氢能替代化石能源应用规模，积极引导合成氨、合成甲醇等行业由高碳工艺向低碳工艺转变，促进高耗能行业绿色低碳发展。开展化工企业使用绿氢作为化工原料的示范应用和实施工业副产氢回收利用制甲醇示范应用。”

本项目利用哈密地区丰富的风能资源，建设电解水制氢装置、固态储氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置及新型复合肥装置，以绿氢和园区 CCU 捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，本项目符合《自治区氢能产业发展三年行动方案（2023—2025 年）》的要求。

4.15.3.7 与《全国主体功能区规划》规划的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》，全国主体功能区规划将我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。规划中新疆的重点开发区域为天山北坡地区。该区域位于全国“两横三纵”城市化战略格局中陆桥通道横轴的西端，包括新疆天山以北、准噶尔盆地南缘的带状区域以及伊犁河谷的部分地区（含新疆生产建设兵团部分师市和团场）。构建以乌鲁木齐-昌吉为中心，以石河子、奎屯-乌苏-独山子三角地带和伊犁河谷为重点的空间开发格局。该区域

的功能定位是：我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地。

本项目选址属于全国主体功能区规划中重点开发区域——天山北坡地区，符合国家主体功能区规划要求。

4.15.3.8 与自治区主体功能区规划的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，将新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，包括国家和自治区两个层面（其中：国家层面主体功能区是《全国主体功能区规划》从我国战略全局出发划定的，自治区层面主体功能区是按要求在国家层面以外的区域划定的）。兵团各团场的主体功能定位遵照所在县（市）的主体功能执行。新疆重点开发区域包括：自治区层面重点开发区域主要指内点状分布的承载绿洲经济发展的县市城关镇和重要工业园区，涉及36个县市，总面积3800.38km²，占全国总面积的0.23%。

本项目选址所在地哈密市属于新疆维吾尔自治区主体功能区规划中国家级重点开发区域——天山北坡地区，该区域的功能定位是：我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地。

本项目利用哈密地区丰富的风能资源，建设电解水制氢装置、固态储氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置及新型复合肥装置，以绿氢和园区CCU捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，为绿色化工项目，符合自治区主体功能区规划要求。

4.15.3.9 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据关于印发《新疆生态环境保护“十四五”规划》的通知：推进产业转型升级。坚持高质量发展与严格环境准入标准相结合，坚持淘汰落后与鼓励先进相结合，支持产业发展向产业链中下游、价值链中高端迈进，坚持推进产业结构优化调整。全

力推动节能环保产业发展，引导产业向绿色生产、清洁生产、循环生产转变，加快推进产业转型升级。支持企业实施智能化改造升级，推动石油开采、石油化工、煤化工、有色金属、钢铁、焦化、建材、农副产品加工等传统产业的重点企业改进工艺、节能降耗、提质增效，促进传统产业绿色化、智能化、高端化发展。坚定不移推进企业入园，严格园区准入标准，完善和落实园区环境管理制度，加强环境风险防范。

本项目属于“两高”项目，符合环境准入，项目位于哈密南部循环经济产业园，符合园区准入标准，项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》相关要求。

4.15.3.10 与《哈密市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《规划》提出：推进重点行业优化升级。坚持高质量发展与严格环境准入标准相结合，坚持淘汰落后与鼓励先进相结合，支持产业发展向产业链中下游、价值链中高端迈进，坚持推进产业结构优化调整。

提升行业资源能源利用效率。加强高耗能行业企业的能效管理，提高能源利用效率，大力推动电力、黑有色金属、建材、煤化工等重点行业及其他行业重点用能单位持续开展节能工作，有效降低单位产品能耗。

本项目单位产品能耗均达到国家限额标准，符合规划要求。

4.15.3.11 与《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）》符合性分析

《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）》于2025年8月20日取得哈密市人民政府的批复（哈政函〔2025〕130号），根据《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）》，坚持“工业园区化、园区产业化、产业集群化”的思路，围绕构建“一高两新”三大产业集群，哈密高新区形成“一园、三区、三基地、多组团”的产业空间布局。“三园”包括北部新兴产业园、南部循环经济产业园、烟墩产业集聚区，“三基地”包括高新区石城子光伏基地、高新区南部风光基地、高新区烟墩风光基地。

其中南部循环经济产业园以哈罗铁路为界，分为东西两个片区，西侧片区则被西气东输防护廊道分割为南北两部分。规划范围北至西域大道，南距兵地融合大道约0.5-3km，西到园区规划路，东距省道S235约600m，面积39.79km²。南部循环经

济产业园发展定位为国家新型工业化产业示范基地，打造新材料、绿色化工等产业园，规划高端重型装备制造基地、化工产业集聚区、战略性新材料产业集聚区、先进新材料产业集聚区、中试产业集聚区、仓储物流集聚区六个片区。其中化工产业集聚区主要承载清洁能源制氢、甲醇下游化工产业及硅化工产业的研发及制造功能，重点发展芳烃、烯烃、聚酯等精深加工、煤制高端精细化工产品、低阶煤提质及副产物综合利用以及制氢和氢能源应用，打造哈密绿色化工产业发展示范区。

本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造项目，位于南部循环经济产业园化工产业集聚区（见图 4.15-1），用地属于三类工业用地（见图 4.15-2），项目符合园区产业发展布局和土地利用规划。

4.15.3.12 与《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）环境影响报告书》符合性分析

（1）规划环境影响评价结论符合性分析

《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）环境影响报告书》总体结论提出：《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）》在落实本次评价提出的规划优化调整建议 and 环境影响减缓措施后，与区域发展战略及上层位发展规划、政策文件、功能区划及生态保护红线基本协调。区域资源环境承载力较好，规划实施无重大资源、生态、环境制约因素，能够满足区域“三线一单”管控要求，具有较好的环境合理性。经优化调整后，规划提出的环境准入条件、污染防治措施和生态保护措施基本可行，符合国家和地方有关产业准入、清洁生产、循环经济、总量控制、生态建设的原则和要求，规划实施产生的环境影响可以接受，可能产生的环境风险较小；公众对规划方案无反对意见。在落实规划方案提出的基础设施及环保设施建设、环境管控及生态环境保护措施和本次评价提出的规划调整建议的基础上，评价认为规划实施在环境保护方面是可行的。

本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造项目，位于南部循环经济产业园化工产业集聚区，用地属于三类工业用地，项目符合园区产业空间布局和土地利用规划，符合园区规划；项目采取了严格的大气、废水、噪声、固废污染防治措施，污染物均可达标排放或合理处置；因此符合园区规划环境影响评价结论中的要求。

（2）园区规划环评审查意见符合性分析

《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）环境影响报告书》于2025年7月28日通过新疆维吾尔自治区生态环境厅审查。本项目与审查意见（新环审〔2025〕179号）符合性分析见表4.15-5。

目前《哈密高新区化工产业集中区总体规划（2025—2035年）》修编工作及规划环评正在同步开展中。

4.15.4 生态环境分区管控符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束。建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），更好地发挥环评制度从源头防范污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

4.15.4.1 与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号），本项目位于哈密市伊州区，不在生态保护红线区，属于重点生态管控区。工程与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析详见表4.15-7。

表 4.15-7 与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

管控维度		管控要求	本项目
A1 空间 布局 约束	A1.1 禁止 开发 建设 活动	〔A1.1-1〕禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项。	本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类项目。
		〔A1.1-2〕禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目。	本项目的建设符合国家和自治区环境保护标准。
		〔A1.1-3〕禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域以及法律、法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	本项目不涉及
		〔A1.1-4〕禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	本项目不涉及水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区。
		〔A1.1-5〕禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过	本项目不涉及湿地。

	度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	
	（A1.1-6）禁止在自治区行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。	本项目不属于高污染、高能耗、高环境风险工业项目。
	（A1.1-7）①坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。严把高耗能高排放低水平项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。②重点行业企业纳入重污染天气绩效分级，制定“一厂一策”应急减排清单，实现应纳尽纳；引导重点企业在秋冬季安排停产检修计划，减少冬季和采暖期排放。推进重点行业深度治理，实施全工况脱硫脱硝提标改造，加大无组织排放治理力度，深入开展工业炉窑综合整治，全面提升电解铝、活性炭、硅冶炼、纯碱、电石、聚氯乙烯、石化等行业污染治理水平。	本项目不属于高耗能高排放低水平项目。
	（A1.1-8）严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。	本项目生产的中间产品氢气、液氨属于危险化学品，项目在园区划定的化工产业集中区内进行建设。
	（A1.1-9）严禁新建自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求，禁止新（改、扩）建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。在塔里木河、伊犁河、额尔齐斯河干流及主要支流岸线1公里范围内，除提升安全、环保、节能、智能化、产品质量水平的技术改造项目外，严格禁止新建、扩建化工项目，不得布局新的化工园区（含化工集中区）。	本项目不属于自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目，项目占地不涉及生态保护红线、永久基本农田，项目周边不涉及重要河流，项目在园区划定的化工产业集中区内进行建设。
	（A1.1-10）推动涉重金属产业集中优化发展，禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺，新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并依法开展规划环境影响评价的产业园区。	本项目不涉及
	（A1.1-11）国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当建立健全青藏高原雪山冰川冻土保护制度，加强对雪山冰川冻土的监测预警和系统保	本项目不涉及

		护。青藏高原省级人民政府应当将大型冰帽冰川、小规模冰川群等划入生态保护红线，对重要雪山冰川实施封禁保护，采取有效措施，严格控制人为扰动。青藏高原省级人民政府应当划定冻土区保护范围，加强对多年冻土区和中深季节冻土区的保护，严格控制多年冻土区资源开发，严格审批多年冻土区城镇规划和交通、管线、输变电等重大工程项目。青藏高原省级人民政府应当开展雪山冰川冻土与周边生态系统的协同保护，维持有利于雪山冰川冻土保护的生态环境。	
A1.2 限制 开发 建设 的活 动		〔A1.2-1〕严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水、高污染行业发展。	本项目属于高耗水，但不属于高污染行业。
		〔A1.2-2〕建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	本项目位于哈密工业园区南部循环经济产业区，不占用基本农田、耕地、林地、草地，开工前办理用地手续。
		〔A1.2-3〕以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块为重点，严格建设用地准入管理和风险管控，未依法完成土壤污染状况调查或风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。	本项目不涉及。
		〔A1.2-4〕严格控制建设项目占用湿地。因国家和自治区重点建设工程、基础设施建设，以及重点公益性项目建设，确需占用湿地的，应当按照有关法律、法规规定的权限和程序办理批准手续。	本项目不占用湿地
		〔A1.2-5〕严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地有序退出，矿权依法依规退出。	本项目不涉及自然保护地
A1.3 不符 合空 间布 局要 求活 动的 退出 要求		〔A1.3-1〕任何单位和个人不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁。	本项目不涉及
		〔A1.3-2〕对不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目全部予以取缔。	本项目不涉及
		〔A1.3-3〕根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，配合有关部门依法淘汰烧结-鼓风炉5炼铅工艺炼铅等涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。	本项目不涉及
		〔A1.3-4〕城市建成区、重点流域内已建成投产化工企业和危险化学品生产企业应加快退城入园，搬	本项目不涉及

		入化工园区前企业不应实施改扩建工程扩大生产规模。	
	A1.4 其它 布局 要求	〔A1.4-1〕一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	本项目的建设符合自治区主体功能区规划、自治区国民经济发展规划等规划要求。
		〔A1.4-2〕新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目位于哈密南部循环经济产业区，园区依法合规设立并经规划环评。
		〔A1.4-3〕危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立，规划环评通过审查，规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划、产业发展规划和生态红线管控要求。	本项目位于哈密工业园区南部循环经济产业区，园区依法合规设立并经规划环评，项目符合哈密市国土空间规划、园区产业发展规划和生态红线管控要求。
A2 污 染 物 排 放 管 控	A2.1 污 染 物 削 减/ 替 代 要 求	〔A2.1-1〕新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则。	本项目符合“三线一单”、产业政策、规划环评和行业环境准入管控要求，不涉及重金属污染物排放。
		〔A2.1-2〕以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目不涉及
		〔A2.1-3〕促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。开展工业、农业温室气体和污染减排协同控制研究，减少温室气体和污染物排放。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效。	本项目以绿氢和园区CCU捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，减少温室气体排放。
		〔A2.1-4〕严控建材、铸造、冶炼等行业无组织排放，推进石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业项目挥发性有机物（VOCs）防治。严格有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业项目的土壤、地下水污染防治措施要求。推进工业园区和企业集群建设涉VOCs“绿岛”项目，统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等，实现VOCs集中高效处理。	本项目不涉及
	A2.2	〔A2.2-1〕推动能源、钢铁、建材、有色、电力、	本项目以绿氢和园区

污染 控制 措施 要求	化工等重点领域技术升级，控制工业过程温室气体排放，推动工业领域绿色低碳发展。积极鼓励发展二氧化碳捕集利用与封存等低碳技术。促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效。	CCU 捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，减少温室气体排放。
	（A2.2-2）实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。持续推进钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造。推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色、煤化和石化等行业采取清洁生产、提标改造、深度治理等综合措施。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放标准运行。针对铸造、铁合金、焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、金属冶炼以及煤化工、石油化工等行业，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监控系统。	本项目熔盐炉、开工加热炉燃料均使用天然气，并安装低氮燃烧器，有效控制氮氧化物排放。
	（A2.2-3）强化重点区域大气污染联防联控，合理确定产业布局，推动区域内统一产业准入和排放标准。实施水泥行业错峰生产，推进散煤整治、挥发性有机污染物综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输（大宗货物“公转铁”）、柴油货车治理、锅炉炉窑综合治理等工程项目。全面推行绿色施工，持续推动城市建成区重污染企业搬迁或关闭退出。	本项目熔盐炉、开工加热炉燃料均使用天然气，并安装低氮燃烧器，有效控制氮氧化物排放。
	（A2.2-4）强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。开展河湖生态流量（水量）确定工作，强化生态用水保障。	本项目生产用水来自园区供水，不涉及地下水开采。
	（A2.2-5）持续推进伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域生态治理，加强生态修复。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维等企业综合治理和清洁化改造。	本项目不涉及
	（A2.2-6）推进地表水与地下水协同防治。以傍河型地下水饮用水水源为重点，防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区等污染源的地表、地下协同防治与环境风险管控。加强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物	本项目厂区分区防渗，地下水污染风险得到有效防范；生产废水处理回用。

		排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平。	
		〔A2.2-7〕强化重点区域地下水环境风险管控，对化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。	本项目厂区分区防渗，地下水污染风险得到有效防范。
		〔A2.2-8〕严控土壤重金属污染，加强油（气）田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程。	本项目厂区分区防渗，防治土壤污染。
		〔A2.2-9〕加强种植业污染防治。深入推进化肥农药减量增效，全面推广测土配方施肥，引导推动有机肥、绿肥替代化肥，集成推广化肥减量增效技术模式，加强农药包装废弃物管理。实施农膜回收行动，健全农田废旧地膜回收利用体系，提高废旧地膜回收率。推进农作物秸秆综合利用，不断完善秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用格局。	本项目不涉及
A3 环境 风险 防控	A3.1 人居 环境 要求	〔A3.1-1〕建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预报预警应急机制和会商联动机制。“乌一昌一石”区域内可能影响相邻行政区域大气环境的项目，兵地间、城市间必须相互征求意见。	本项目不涉及
		〔A3.1-2〕对跨国境河流、涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流、其他重要环境敏感目标的河流，建立健全流域上下游突发水污染事件联防联控机制，建立流域环境应急基础信息动态更新长效机制，绘制全流域“一河一策一图”。建立健全跨部门、跨区域的环境应急协调联动处置机制，强化流域上下游、兵地各部门协调，实施联合监测、联合执法、应急联动、信息共享，形成“政府引导、多元联动、社会参与、专业救援”的环境应急处置机制，持续开展应急综合演练，实现从被动应对到主动防控的重大转变。加强流域突发水环境事件应急能力建设，提升应急响应水平，加强监测预警、拦污控污、信息通报、协同处置、基础保障等工作，防范重大生态环境风险，坚决守住生态环境安全底线。	本项目不涉及
		〔A3.1-3〕强化重污染天气监测预报预警能力，建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预警应急机制和会商联动机制，加强轻、中度污染天气管控。	本项目不涉及
	A3.2 联防	〔A3.2-1〕提升饮用水安全保障水平。以县级及以上集中式饮用水水源地为重点，推进饮用水水源保	本项目不涉及

联控要求	护区规范化建设，统筹推进备用水源或应急水源建设。单一水源供水的重点城市于2025年底前基本完成备用水源或应急水源建设，有条件的地区开展兵地互为备用水源建设。梯次推进农村集中式饮用水水源保护区划定，到2025年，完成乡镇级集中式饮用水水源保护区划定与勘界立标。开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口，实施从水源到水龙头全过程监管。强化饮用水水源保护区环境应急管理，完善重大突发环境事件的物资和技术储备。针对汇水区、补给区存在兵地跨界的，建立统一的饮用水水源应急和执法机制，共享应急物资。	
	（A3.2-2）依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。	本项目不涉及
	（A3.2-3）加强新污染物多环境介质协同治理。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	本项目不涉及
	（A3.2-4）加强环境风险预警防控。加强涉危险废物企业、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域、流域生态环境污染综合防治、风险防控与生态修复。	本项目不涉及
	（A3.2-5）强化生态环境应急管理。实施企业突发生态环境应急预案电子化备案，完成县级以上政府突发环境事件应急预案修编。完善区域和企业应急处置物资储备系统，结合新疆各地特征污染物的特性，加强应急物资储备及应急物资信息化建设，掌握社会应急物资储备动态信息，妥善应对各类突发生态环境事件。加强应急监测装备配置，定期开展应急演练，增强实战能力。	本项目按照规定编制突发环境事件应急预案，对环境风险进行有效防治。
	（A3.2-6）强化兵地联防联控联治，落实兵地统一	本项目不涉及

		规划、统一政策、统一标准、统一要求、统一推进的防治管理措施，完善重大项目环境影响评价区域会商、重污染天气兵地联合应急联动机制。建立兵地生态环境联合执法和联合监测长效机制。	
A4 资源 利用 要求	A4.1 水资源	〔A4.1-1〕自治区用水总量 2025 年、2030 年控制在国家下达的指标内。	本项目用水在园区用水指标范围内。
		〔A4.1-2〕加大城镇污水再生利用工程建设力度，推进区域再生水循环利用，到 2025 年，城市生活污水再生利用率力争达到 60%。	本项目生产废水、生活污水经处理后进入园区污水处理厂处理。
		〔A4.1-3〕加强农村水利基础设施建设，推进农村供水保障工程，农村自来水普及率、集中供水率分别达到 99.3%、99.7%。	本项目不涉及
		〔A4.1-4〕地下水资源利用实行总量控制和水位控制。取用地下水资源，应当按照国家和自治区有关规定申请取水许可。地下水利用应当以浅层地下水为主。	本项目不涉及
	A4.2 土地资源	〔A4.2-1〕土地资源上线指标控制在最终批复的国土空间规划控制指标内。	本项目开工前办理相关手续。
	A4.3 能源 利用	〔A4.3-1〕单位地区生产总值二氧化碳排放降低水平完成国家下达指标。	本项目碳排放符合指标要求。
		〔A4.3-2〕到 2025 年，自治区万元国内生产总值能耗比 2020 年下降 14.5%。	本项目不涉及
		〔A4.3-3〕到 2025 年，非化石能源占一次能源消费比重达 18%以上。	本项目不涉及
		〔A4.3-4〕鼓励使用清洁能源或电厂热力、工业余热等替代锅炉、炉窑燃料用煤。	本项目使用天然气为燃料，电解水制氢用电为绿电。
		〔A4.3-5〕以碳达峰碳中和工作为引领，着力提高能源资源利用效率。引导重点行业深入实施清洁生产改造，钢铁、建材、石油化工等重点行业以及其他行业重点用能单位持续开展节能降耗。	本项目不涉及
		〔A4.3-6〕深入推进碳达峰碳中和行动。推动能源清洁低碳转型，加强能耗“双控”管理，优化能源消费结构。新增原料用能不纳入能源消费总量控制。持续推进散煤整治。	本项目不涉及
	A4.4 禁燃区要求	〔A4.4-1〕在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源。	本项目不涉及
	A4.5 资源综合利用	〔A4.5-1〕加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理，促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废	本项目固废合理处置。

	旧物资回收和循环利用体系，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系，推行生产企业“逆向回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点，持续推进固体废物综合利用和环境整治，不断提高大宗固体废物资源化利用水平。推行生活垃圾分类，加快建设县（市）生活垃圾处理设施，到2025年，全疆城市生活垃圾无害化处理率达到99%以上。	
	〔A4.5-2〕推动工业固废按元素价值综合开发利用，加快推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有色组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。着力提升工业固废在生产纤维材料、微晶玻璃、超细化填料、低碳水泥、固废基高性能混凝土、预制件、节能型建筑材料等领域的高值化利用水平。	本项目固废合理处置。
	〔A4.5-3〕结合工业领域减污降碳要求，加快探索钢铁、有色、化工、建材等重点行业工业固体废物减量化路径，全面推行清洁生产。全面推进绿色矿山、“无废”矿区建设，推广尾矿等大宗工业固体废物环境友好型井下充填回填，减少尾矿库贮存量。推动大宗工业固体废物在提取有色组分、生产建材、筑路、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。	本项目固废合理处置
	〔A4.5-4〕发展生态种植、生态养殖，建立农业循环经济发展模式，促进农业固体废物综合利用。鼓励和引导农民采用增施有机肥秸秆还田、种植绿肥等技术，持续减少化肥农药使用比例。加大畜禽粪污和秸秆资源化利用先进技术和新型市场模式的集成推广，推动形成长效运行机制。	本项目不涉及

4.15.4.2 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》本项目位于哈密工业园区南部循环经济产业园，属于吐哈片区，对于吐哈片区的管控要求，本项目与该管控要求的符合性分析一览表，见下表。

表 4.15-8 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性分析

生态环境分区管控方案要求	项目符合性	
强化吐哈盆地文物古迹、坎儿井、基本农田、荒漠植被、砾幕、城镇人居环境保护。落实最严格的水资源管理制度，提高资源集约节约高效利用水平。积极推进吐鲁番鄯善超采区、托克逊超采区和哈密超采区的地下水超采治理，逐步压减超采量，实现地下水采补平衡。	生产中主要消耗的资源为新鲜水、电和天然气，项目生产生活用水由哈密市三水厂供给至项目区，不开采地下水，不会造成区域地下水超采。	符合
强化油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。	本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造，不属于油（气）资源开发区，不涉及重金属。	符合
煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。	本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造，不属于煤炭、石油、天然气开发。	符合

4.15.4.3 与《哈密市生态环境分区管控方案》符合性分析

根据“哈密市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（2023 版）”及“哈密市生态环境准入清单（2024 版）”，本项目属于哈密工业园伊州区南部循环经济产业重点管控单元，编号 ZH65050220004，为重点管控单元，本项目与哈密市生态环境准入清单的符合性见表 4.15-9，项目与哈密市环境管控单元位置关系图见图 4.15-5。

表 4.15-9 与《哈密市生态环境分区管控方案》符合性分析

管控单元及编码	管控要求		本项目	符合性
伊州区花园乡哈密工业园伊州区南部循环经济产业园区重点管控单元 ZH65050220004	空间布局约束	以水定产，限制现有单位产品能耗、水耗未达到国家限额标准的高能耗、高水耗企业扩能；对新建项目严格把关，严禁不符合产业政策及产业发展定位的项目准入，对现有项目加强监管，依法依规淘汰落后产能，提升能源综合清洁高效利用效率。	1.本项目能耗、水耗均达到国家限额标准。 2.本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造，符合国家产业政策及园区产业发展规划。	符合
	污染物排放管控	园区生活排放达标率100%；园区环境敏感目标噪声达标率和声环境达标覆盖率100%。危险废物、一般工业固体废物处置率100%。	本项目运营期产生的生产污水、生活污水经厂区污水站处理后排入园区污水处理厂进行处理，园区污水处理厂中水能够达到100%回用，项目生产过程中会产生噪声，厂址周围无环境敏感目标，能够做到噪声达标率和声环境达标覆盖率100%；项目运营期产生的一般工业固体废物合规处理。产生的危废，在危废暂存库暂存后委托有资质单位处置。均能做到处置率100%。	符合
	环境风险防控	/	本项目属于有机化学原料制造、复混肥料制造，项目运营期涉及的风险物质主要为氢气、液氨等，本次环评要求建设单位编制突发环境事件应急预案，并定期进行应急预案演练	符合
	资源利用效率	园区中水回用率达到100%；	本项目运营期产生的生产污水、生活污水经厂区污水站处理后排入园区污水处理厂进行处理，园区污水处理厂中水能够达到100%回用	符合

4.15.5 选址合理性分析

4.15.5.1 与园区产业定位符合性

本项目属于其他基础化学原料制造、复混肥料制造，位于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，符合园区的产业规划及布局要求。

4.15.5.2 用地符合性

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业集聚区，项目用地为园区规划的三类工业用地，符合园区入园要求。

4.15.5.3 区域敏感性

本项目位于哈密高新区南部循环经济产业园化工产业区，项目区北侧为西域大道，南侧为恒星大道，西侧为空地，东侧为孔雀河路，东北角为哈密鑫博润达沥青科技有限公司。厂址周边 1000m 范围内无居民区以及未来拟规划的居住区分布，无特殊保护目标以及敏感目标，项目所在地不属于水源地亦不在水源补给区内，评价区域内无国家级及省级风景名胜区、历史遗迹等敏感保护区，亦无特殊自然观赏价值较高的景观，也无重点保护生态品种及濒危生物物种，文物古迹等，所占土地为工业用地，区域环境敏感因素较少。

4.15.5.4 周围环境条件

本项目位于工业园区内，选址地理位置优越，区域交通运输条件较好，项目用水、用电及进厂道路等公用设施可充分利用园区现有水、电、道路等基础设施；本项目污水处理达标后排放至园区污水处理厂处理，且项目选址亦不在水环境敏感区。项目周围环境基础设施较完善，有利于项目的建设。

4.15.5.5 环境风险可控性分析

项目所在的哈密高新区南部循环经济产业园规划环评已完成；企业建设和落实环境风险应急措施、制定风险应急预案；经预测，项目最大可信事故情形下对周边敏感目标影响较小。因此，项目选址符合环境风险防范相关要求。

4.15.5.6 对周围环境的影响

经过治理，项目污染物的排放可达到排放标准要求。经过预测，项目投产后对大气、地下水、声环境的影响较小，不会改变区域环境功能现状。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

哈密市位于新疆维吾尔自治区东部，东天山南麓，自古以来就是丝绸之路重镇，是西域通往祖国内地的交通枢纽，地理坐标东经 $91^{\circ}06' \sim 96^{\circ}23'$ ，北纬 $40^{\circ}52' \sim 45^{\circ}05'$ 。南北距离约 440 公里，东西相距约 404 公里，总面积 14.21 万平方公里，约占全疆总面积的 8.6%。东部、东南部与甘肃省酒泉市为邻；南接巴音郭楞蒙古自治州；西部、西南部与昌吉回族自治州、吐鲁番市毗邻；北部、东北部与蒙古国接壤。

哈密南部循环经济产业园区位于哈密市中心城区西南侧 10 公里处，本项目位于南部循环经济产业园，地理坐标为东经 $E93^{\circ}24'15.419''$ ， $N42^{\circ}42'38.47''$ 。项目区北侧为西域大道，南侧为恒星大道，西侧为空地，东侧为孔雀河路，东北角为哈密鑫博润达沥青科技有限公司。厂址地理位置见图 3.1-1。

5.1.2 地形地貌

哈密市是一个北高南低，东西倾斜的盆地，北部为天山山脉；南部为低山剥蚀丘陵；西部为南湖戈壁；中上部为冲积平原，中下部为库木塔格大沙漠。境内最高山峰喀尔里克山海拔为 4888m。区域地势平坦。

哈密市地处东天山南北麓。东天山是由几条平行山脉和其山间盆地组成的山系，北部以山地为主要特征的东天山余脉；东部、南部则以剥蚀形态为主要特征的高原地带；中部，西部是哈密盆地。哈密市具有“两山夹一盆”的地形地貌特点。位于市境内东北部的喀尔里克山主峰，终年不化，海拔 4886m，为全市最高点。市境西部戈壁深处的沙尔湖为哈密盆地的最低处，海拔仅 53m。哈密市地形呈北高南低，总的趋势由东北向西南倾斜。

哈密市的地貌类型主要包括山地、高原和盆地三种类型。

（1）山地

北部天山自西向东横贯全境，绵延起伏 200 余公里，海拔大体在 1500~4886m 之间，喀尔里克山主峰托木尔提终年积雪。次为巴尔库山主峰月牙山，海拔 4348m，从喀尔里克山往东山势逐渐平缓，海拔高度逐次降至 1200m 左右。喀尔里克山山顶平坦，表明很少冰渍。边缘有若干小型冰川。南坡有明显的大断层，山麓露出杂色、

青红色的云母花岗岩侵入体。山坡呈现梯级地形和棱角状轮廓。山内峻岭纵横，陡峭刃脊。天山南侧，自西向东有南北向大小山沟 29 条。南北山麓广泛分布着巨大的洪积扇，洪积扇上部半埋着很多低山和丘陵。低山带有稀疏荒漠植被，高山南坡及中山带呈干草原分布，北坡比较阴湿的地方生长着疏密不等的西伯利亚落叶松。

（2）高原

葛顺戈壁是一个准平原式的高原，位于新疆东南部。北为吐鲁番—哈密盆地，南为罗布泊洼地和疏勒河下游谷地。葛顺戈壁大部分就分布在哈密东部和南部。葛顺戈壁地壳比较稳定，经长期剥蚀形成广阔的准平原。海拔大约 900~1000m 之间。其间没有高大山地，大部分地区相对高度不足 50m，地形垂直分布现象不明显。葛顺戈壁的剥蚀形态为本区的地貌特征。本区气候特别干旱，是世界上大陆性气候最强烈的地区之一，年降水量仅 30 多 mm。地下水和地表水都很缺乏，到处呈现着干旱荒漠景观。封闭的盆地里的一些向心式的干涸河床，偶然在暴雨之后汇集一些暂时性的水流。由于风化的结果，山坡山麓覆盖着薄层碎石块，或被剥蚀成山麓面。少数由坚硬岩石形成的岛山突出在剥蚀平原上。本地区大部分地方终年盛行东北风，山坡风化物质经吹扬后，只留有粗大的砾石。在山谷里往往堆有薄层流沙，有的形成较大沙丘。

（3）盆地

位于天山和葛顺戈壁之间。整个盆地的地势由东北向西南倾斜。发源于喀尔里克山、巴尔库山的短小河流携带下来的物质组成宽广的山前倾斜平原。盆地上部为许多复合的洪积扇，南北宽约 30km，主要有砾石组成。洪积扇的下部为古老的洪积平原，地形平缓，地下水位一般在 5~7m。

盆地西部和西南部是十三间房—南湖戈壁。这里广泛分布的第三纪地层，因受临时性降水形成的小河流的切割，形成一系列劣地形，地面十分破碎，由于地形影响，北部七角井、十三间房一带是天山南北通道，常年有大风。因此风蚀作用非常明显，形成许多风蚀残丘和风蚀洼地。哈密五堡以南著名的魔鬼城—雅丹地貌就是由强风长期吹蚀而形成的。沙尔湖周围及供水河道两岸经风吹扬，形成许多密集的灌丛沙丘。

5.1.3 地质构造

哈密地区属于吐——哈盆地的东端，其地貌特征主要受区域地质构造、地层岩性和地形控制。其北面为天山山脉的北天山山系，东部为北山，南面是库鲁克塔格低山丘陵及库木塔格沙漠。区域地势南、北两端高，中部略低；东部高、西部略低，形成一个北东南三面向中西部缓倾斜的地形。地震基本烈度为7度。

南部循环经济产业园由北向南倾斜的软质戈壁滩的东边缘，地势平坦、开阔，厂址属天山山前冲洪积戈壁平原，地形平坦，地势由东北向西南倾斜，自然地面高程在688.72m~700.34m之间，自然坡度约为0.8‰。

5.1.4 水文地质

哈密市25条山溪性河流形成地表水资源量 $5.276 \times 10^8 \text{m}^3$ 。年径流量 $1000 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 2000 \times 10^4 \text{m}^3$ 以内的河流8条， $2000 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 5000 \times 10^4 \text{m}^3$ 以内的河流6条，大于 $5000 \times 10^4 \text{m}^3$ 的河流有3条，小于 $1000 \times 10^4 \text{m}^3$ 的河流有8条。已开发的石城子河（头道沟、故乡河）、榆树沟、庙尔沟，三条河沟的地表水年径流量 $1.74 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

（1）地表水概况

哈密市水源主要由地表水主要靠天山降雨、降雪组成。哈密市水资源较少，天山山区降水较多。哈密市北部山区共有冰川124条，主要分布在天山山脉的哈尔里克山和巴尔库克山，面积 98.48km^2 ，冰储量 $35.40 \times 10^8 \text{m}^3$ ，折合水量 $30.1 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年补给地表水 $0.406 \times 10^8 \text{m}^3$ 。冰川既调节了高山气候，又对高山降水起了重新分配和多年调节作用，是地表水和地下水的重要补给来源，冰川的调节作用，使哈密的水资源具有一定的稳定性。

（2）水库概况

哈密市目前已建有山区及平原水库15座，总库容 $5560 \times 10^4 \text{m}^3$ ，哈密市农区有各级渠道2739km，已防渗2403km。石城子水库、榆树沟水库、庙尔沟水库有干、支、斗、农渠道1841.16km，已防渗1330km。

石城子水库位于相距哈密市38km。水库于1975年12月7日动工兴建，1982年竣工投入运行。水库坝址以上集水面积 802km^2 ，石城子水库总库容 $2060 \times 10^4 \text{m}^3$ ，水库设计洪水标准百年一遇，相应流量 $360 \text{m}^3/\text{s}$ ，水库校核洪水千年一遇，相应流量 $795 \text{m}^3/\text{s}$ 。石城子水库为年调节水库，通过水库调蓄能将夏、秋季节丰水期水量

调配给冬、春季节枯水期用水，可满足下游一年四季供水要求。

榆树沟水库位于哈密市榆树沟乡，距哈密市 50km。水库于 1998 年 10 月动工兴建，2001 年 11 月完工。榆树沟水库集水面积 308km²，榆树沟水库总库容 1100×10⁴m³，榆树沟水库设计洪水采用 50 年一遇标准，流量 126m³/s；校核洪水采用千年一遇的标准，流量 398m³/s。设计洪水位 1996.73m，校核洪水位 1998.68m，正常蓄水位 1994.7m，死水位 1953m。设计洪水下泄流量 108m³/s。校核洪水下泄流量 295m³/s。榆树沟水库已建成向工业供水的输水管道。

庙儿沟水库坐落在哈密市庙儿沟村西边的山脚下，水库左边有一条引水渠道，渠道长约 3km，庙儿沟水库库容 300×10⁴m³。

（3）地下水

石城子河、榆树沟、庙尔沟流域地下水资源主要分布于哈尔里克山山前冲洪积扇，根据地质时代、岩性、沉积物成因类型，水力性质及其岩石的透水性，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层岩性主要为砂砾石，厚度一般在 30～60m，其中心位于边关墩沉降中心，第四系含水层厚度大于 100m，具有较大的地下水储存空间，其第四系含水层富水性均大于 3000m³/d；第三系碎屑岩类孔隙—裂隙承压水，含水层岩性为砂岩、砾岩，含水层厚度 30～60m 富水性大于 1000m³/d。

第四系潜水及第三系浅层承压水主要接受北部山区侧向流入，干渠入渗、河道潜流、河道洪流、面洪入渗、支、斗渠入渗、田渗补给、地下水回归入渗等补给；平原区第四系浅水及第三系浅层承压水，在 312 国道以北的平原区中上部，含水层岩性为砂砾石、卵砾石、透水性极强，地下水循环交替强烈，地下水以平缓的坡度向下运移，水力坡度为 5～8.5‰。兰新公路以南随含水层颗粒变细和细颗粒夹层透镜体的出现，粗颗粒的砾石层和砂砾石层趋于消失，透水性和富水性减弱，水循环交替滞缓，径流条件差，水力坡度较大，为 6.9～8‰。越往南，颗粒越细，地下水径流条件越差，平均水力坡度为 9‰左右，平原区地下水排泄主要为泉水溢出、蒸发、蒸腾、人工开采等。

平原区北部戈壁带第四系潜水水化学类型为 HCO₃—Ca·Na 型，矿化度多小于 0.3g/L，总硬度 300～450mg/L。

平原区为第四系松散岩类潜水～承压水、下伏第三系碎屑岩类孔隙裂隙承压

水，山区及残丘区为基岩裂隙水、第三系孔隙裂隙水。

北部山前的冲洪积平原，自山前向细土平原区第四系岩性由卵砾石过渡为砂砾石与亚砂土、亚粘土层，厚度由300~400m，过渡到小于20m。地下水位由大于60m变至1~5m，个别地段自流。地下水富水性由单井涌水量5000~3000m³/d，过渡到1000~3000m³/d及小于100m³/d。水质由好变差，矿化度由0.3g/L过渡为0.5~1g/L或大于3g/L。

南部循环产业园地处哈尔里克山山脉南坡的冲洪积平原下游西河坝河床的西岸，为地下水的排泄区。地下水埋深大于2-10米。该处地层岩性以细颗粒物质，含水层岩性为：第四系松散层厚度较薄，岩性以亚砂土，含砾亚砂土为主，含水性富水性较差，地下水径流速度缓慢，单井涌水量500-1000立方米/日，渗透系数5-20米/日。第三系含水层为泥钙质砂砾岩夹泥砂岩，含水层富水性差，单井涌水量小于500立方米/日，渗透系数5-10米/日，地下水化学类型为SO₄-Ca-Na型水，矿化度500-1000毫克/升。区域地下水位动态为开采——蒸发型，地下水位动态变化与上游及周边地区过量开采地下水有直接关系。地下水位呈逐年连续性下降。

5.1.5 气候气象

哈密地处欧亚大陆腹地，气候属温带大陆型。夏季多风且冷暖多变，冬季寒冷干燥，日照时间长，境内地势南北差异较大，气候垂直特性明显。空气干燥，大气透明度好，云量遮蔽少，光能资源丰富，为全国光能资源优越地区之一。

根据调查收集哈密气象站2000~2019年的主要气候统计资料，包括年平均风速，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年均降水量，降水量极值，日照，年平均气压，各方位风向频率及平均风速等。根据气象资料统计，主要气象资料如下：

多年平均大风日数：	2.55
多年平均雷暴日数：	4.00
多年平均沙尘暴日数：	0.45
多年平均冰雹日数：	0.05
多年平均气压：	930.62hPa
多年平均水汽压：	6.21hPa

多年平均相对湿度：	43.41
多年平均气温：	10.68℃
多年平均风速：	1.39m/s
多年平均静风出现频率：	10.21
多年平均年降水量：	38.85mm
多年平均最大日降水量：	13.31mm

5.2 哈密工业园区概况

5.2.1 园区发展历史

哈密工业园区始建于2003年，2006年4月21日，自治区人民政府出具了《关于同意哈密工业园区为自治区工业园区的批复》（新政函〔2006〕53号）的文件，批准用地面积45km²。

2006年12月哈密高新技术产业开发区管理委员会委托新疆环境保护咨询中心编制了《哈密工业园区总体规划环境影响报告书》，2007年10月8日，该规划环评取得原新疆维吾尔自治区环境保护局出具的《关于哈密工业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》（新环监函〔2007〕387号），批准总用地面积45km²。

2011年8月15日自治区人民政府下发了《关于对哈密工业园区总体规划的批复》（新政函〔2011〕197号）的文件，批准园区主要由广东工业加工区（即北部新兴产业园）和重工业加工区（即南部循环经济产业园）组成。

受产业发展阶段、区域资源条件以及哈密市整体经济发展环境等因素影响，哈密工业园区在当时特定条件下定位为：以广东工业加工区和重工业加工区为组合，以矿产品精深加工、农副产品精深加工为龙头，以煤化工、高新技术、工程机械制造、金属加工产业为骨干的集生产、科研、仓储、物流为一体的现代化组团式自治区级综合性工业园区。

2021年1月自治区人民政府下发《关于同意哈密工业园区调区的批复》（新政函〔2021〕14号）。2021年4月6日，新疆维吾尔自治区生态环境厅以新环审〔2021〕61号通过了《哈密工业园区总体规划（2019-2035年）环境影响报告书》的审核。

因《哈密工业园区总体规划（2019-2035年）》在上报审批过程中因自治区正在开展国土空间规划，停止审批工业园区总体规划，自治区人民政府研究决定将总

体规划调整为《哈密工业园区产业发展规划（2019-2035年）》，其规划内容与通过规划环评审查的总体规划一致。2022年2月16日，新疆维吾尔自治区工业园区工作领导小组出具了《关于<哈密工业园区产业发展规划（2019-2035年）>的批复》（新园区函〔2022〕1号）。2022年2月24日新疆维吾尔自治区生态环境厅出具《关于确认使用<哈密工业园区总体规划（2019-2035年）环境影响报告书的审查意见>的复函》（新环环评函〔2022〕140号），新疆维吾尔自治区生态环境厅同意《哈密工业园区总体规划（2019-2035年）环境影响报告书的审查意见》适用于《哈密工业园区产业发展规划（2019-2035年）》。

2025年，哈密高新技术产业开发区管理委员会启动《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）》编制工作，并于2025年8月20日取得哈密市人民政府批复（哈政函〔2025〕130号）。

2025年3月，哈密高新技术产业开发区管理委员会委托新疆天辰环境技术有限公司编制《哈密高新技术产业开发区国土空间专项规划（2023-2035年）环境影响报告书》，于2025年7月28日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅出具的审查意见（新环审〔2025〕179号）。

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 环境空气现状调查与评价

5.3.1.1 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对于基本污染物环境质量现状数据，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。

本次环评根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选取距离本项目最近的国控站点哈密地区监测点（位于本项目厂址东北侧 15km 处），2023 年基准年连续 1 年的监测数据，基本污染物包括 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，进行项目所在区域环境空气达标判定和区域各污染物的环境质量现状评价。

（1）基本污染物环境质量现状评价

项目区基本污染物现状评价结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均	60	6	10.0	/	达标
NO ₂	年平均	40	28	70.0	/	达标
CO	日平均第 95 百分位数	4mg/m ³	1	25.0	/	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	131	81.88	/	达标
PM _{2.5}	年平均	35	23	65.71	/	达标
PM ₁₀	年平均	70	66	94.29		达标

根据表 5.3-1 评价结果，哈密市 2023 年各污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属环境空气质量达标区。

5.3.1.2 其他污染物环境质量现状

（1）监测点布设

本项目对特征污染物进行补充监测，补充监测信息具体见表 5.3-2，监测点位详见图 5.3-1。

补充监测因子：TSP、氨、硫化氢、氯化氢、臭气浓度，共 5 项污染物。

表 5.3-2 特征污染物大气环境现状监测点位一览表

编号	监测点位	方位	距离	地理坐标
1	项目厂址	--		
2	厂址下风向	西南		

(2) 监测时间和频率

监测时间：2025 年 3 月 11 日-2025 年 3 月 17 日，连续 7 天。

监测频率：TSP日均浓度每天采样时间不少于 24 小时，氨、硫化氢、氯化氢小时浓度每天采样时间不少于 4 次，臭气浓度一次值。采样期间同步观测记录风向、风速、气温、气压等气象参数。

监测单位：新疆新能源（集团）环境检测有限公司。

(3) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.3-3。

表 5.3-3 环境空气监测分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法	主要仪器型号、名称	检出限/最低检出浓度
1	气象参数（温度、风速、风向、相对湿度、压力）	环境空气质量手工监测技术规范及第 1 号修改单（HJ 194-2017/XG1-2018）	WJ-9 便携式环境监测气象仪（XHC-SY435）	-
2	臭气浓度	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法（HJ1262-2022）	-	-
3	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ 533-2009）	721 可见分光光度计（XHC-SY082）	0.01mg/m ³
4	硫化氢	空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法（GB/T 14678-1993）	A91plus 气相色谱仪（XHC-SY356）	0.2×10 ³ mg/m ³
5	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法（HJ 1263-2022）	MS105 天平（十万分之一）（XHC-SY045）	-

(4) 评价标准

环境空气质量评价标准见表 5.3-4。

表 5.3-4 环境空气质量评价标准

序号	项目	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		标准来源
1	TSP	日平均	300	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	氨	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ 2.2-2018）附录 D
3	硫化氢	1 小时平均	10	
4	NMHC	小时值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》
5	臭气浓度	/	/	/

(5) 评价方法

评价方法为占标率法，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

(6) 评价结果

项目区域环境空气特征污染物评价结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 特征污染物评价统计一览表

监测点位	监测项目	取值类型	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率 (%)	超标率 %	达标情况
1#项目厂址	TSP	日平均	0.3				达标
	氨	1 小时平均	0.2				达标
	硫化氢	1 小时平均	0.01				达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	2				
	臭气浓度	--	--				达标
2#厂址下风向	TSP	日平均	0.3				达标
	氨	1 小时平均	0.2				达标
	硫化氢	1 小时平均	0.01				达标
	非甲烷总烃	1 小时平均					
	臭气浓度	--	--				达标

根据监测及评价结果可知：各监测点的特征污染物TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，由于臭气浓度没有质量标准；氨、硫化氢均小于《环境影响评价技术导则 大气环境》中附录D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》详解要求，臭气浓度满足《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）要求，本次评价中，对于臭气浓度进行背景值监测调查，不进行对标现状评价。

5.3.2 地表水环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目评价等级为三级 B，项目产生的废水不排入外环境。因此本次评价不开展地表水质量现状调查。

5.3.3 地下水环境现状调查与评价

本项目地下水环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。根据该原则，本次地下水水质现状监测选择了 5 个潜水水质监测点（D1-D5），10 个水位监测点。

（1）监测点位

共布设监测点 5 个水质监测点，分别为厂址上游 D1、厂址 D2、厂址下游 D3、厂址西南 2.1km 处地下水井 D4、厂址东南 2.1km 处地下水井 D5，其他为水位监测井。监测工作由新疆新能源（集团）环境检测有限公司承担完成。监测点位信息见表 5.3-7，监测点位置见图 5.3-2。

表 5.3-7 监测井情况表

序号	点位名称						水井功能及用途
1	厂址上游 D1						监测井
2	厂址 D2						监测井
3	厂址下游 D3						监测井
4	厂址西南 2.1km 处地下水井 D4						绿化用机井
5	厂址东南 2.1km 处地下水井 D5						监测井
6	厂址北偏东 0.7km 处地下水井 D6						监测井
7	厂址北偏东 0.5km 处地下水井 D7						监测井
8	厂址北偏东 0.5km 处地下水井 D8						监测井

序号	点位名称						水井功能及用途
9	厂址南偏西3.0km处地下水井D9						监测井
10	厂址南偏西2.9km处地下水井D10						监测井

（2）监测项目

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-}

基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）等；

特征因子：石油类

（3）水质监测时间及频次

2025年3月11日—3月17日，每天1次。

（4）监测结果

地下水质量监测结果见表 5.3-8。

（5）地下水化学类型分析

①地下水化学类型分析方法

根据舒卡列夫分类法，将 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ （ $Na+K$ ）、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 中毫克当量百分数大于 25% 的阴离子和阳离子进行组合，可组合出 49 型水（表 5.3-9）；按矿化度又分为 4 组：A 组 $\leq 1.5g/L$ ，B 组 1.5-10（包含） g/L ，C 组 10-40（包含） g/L ，D 组 $>40g/L$ 。

地下水化学类型表达方式：阿拉伯数字（1~49）-字母（A~D）。

由表 5.3-8 可知，项目所在区域地下水化学类型以 $HCO_3^- \cdot SO_4^{2-} - Na \cdot Mg$ 型和 $SO_4^{2-} - Na \cdot Mg$ 型为主，地下水矿化度大于 1.5 g/L ，小于 10 g/L ，矿化度较低，水质状况良好。

5.3.3.2 地下水环境质量现状评价

（1）评价因子

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类

（2）评价方法

采用标准指数法对监测结果进行评价。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式如下：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

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

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为：

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

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

式中： P_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；

P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH ——pH 监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值。

（3）评价标准

地下水环境质量现状评价按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准进行评价，其中该标准中未列明的石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准进行评价。

（4）评价结果

地下水环境质量现状评价结果详见表 5.3-9。

表 5.3-9 地下水环境质量现状监测及评价结果

监测项目		厂址上游D1		厂址D2		厂址下游D3		厂址西南2.1km处地下水井D4		厂址东南2.1km处地下水井D5		标准值	评价结果
		监测值Ci	Pi	监测值Ci	Pi	监测值Ci	Pi	监测值Ci	Pi	监测值Ci	Pi		
pH值	无量纲	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6.5≤pH≤8.5	达标
总硬度	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤450	达标
溶解性总固体	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤1000	达标
硫化物	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.02	达标
铁	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤300	达标
锰	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤100	达标
铜	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤1000	达标
锌	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤1000	达标
镍	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤20	达标
挥发酚	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.002	达标
耗氧量	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤3.0	达标
氨氮	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.50	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.3	达标
硝酸盐氮	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤20.0	达标

亚硝酸盐氮	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤1.00	达标
氰化物	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.05	达标
氟离子	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤1.0	达标
汞	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤1	达标
砷	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤10	达标
镉	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤5	达标
六价铬	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.05	达标
铅	μg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.01	达标
氯离子	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤250	达标
硫酸盐	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤250	超标
总大肠菌群	MPN/100mL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤3.0	达标
细菌总数	CFU/mL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤100	达标
石油类	mg/L	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	≤0.05	达标

由表 5.3-9 可知,厂址东南 2.1km 处地下水井 D5 监测点中的硫酸盐超标其它监测点各监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准要求,超标因子与区域水文地质条件有关。

5.3.4 声环境质量调查与评价

(1) 监测点布置

根据项目所在区域的自然环境状况,在项目厂界四周共布设 4 个噪声监测点,噪声监测布点见图 5.3-3。

(2) 监测时段及监测单位

噪声监测时间为 2025 年 3 月 17 日-18 日,分昼间和夜间两时段监测。

监测单位:新疆新能源(集团)环境检测有限公司。

(3) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.3-10。

表 5.3-10 噪声现状监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析及依据	主要仪器	检出限
1	厂界环境噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	多功能声级计/AWA5688 声校准器/AWA6021A	/

(4) 评价标准及方法

评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。

声环境质量现状评价采用将噪声监测值与噪声标准值直接进行比较的方法进行评价。

(5) 监测及评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见表 5.3-11。

表 5.3-11 噪声现状监测结果及分析统计表

监测点位	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况
东侧厂界外 1m	32	65	达标	29	55	达标
南侧厂界外 1m	31		达标	28		达标
西侧厂界外 1m	30		达标	29		达标
北侧厂界外 1m	30		达标	28		达标

由上表可知,本项目各监测点昼间监测值范围为 30~32dB(A),夜间值范围为 28~29dB(A),符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类区标准要求。

5.3.5 生态环境质量现状调查与评价

5.3.5.1 区域生态功能区划

依据《新疆生态环境功能区划》，项目所在区域属于Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区-Ⅲ4天山南坡吐鲁番—哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区-52. 哈密盆地绿洲节水农业生态功能区。本项目所在区域生态功能区详见表 5.3-12，生态功能区划见图 5.3-4。

表 5.3-12 项目所在区域生态功能区划

项目	区划
生态区	Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区
生态亚区	Ⅲ4 天山南坡吐鲁番—哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区
生态功能区	52. 哈密盆地绿洲节水农业生态功能区
主要生态服务功能	工农业产品生产、荒漠化控制、煤炭资源开发
主要生态环境问题	严重缺水、矿区环境污染、工业污染、土壤板结和盐碱化、风沙危害、干热风危害
主要生态敏感因子、敏感程度	土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化轻度敏感，土壤盐渍化轻度敏感
主要保护目标	保护绿洲农田、保护坎儿井、保护城镇人居环境
主要保护措施	节水灌溉、建设防护林、改土培肥、污染控制、三废治理、城市绿化
适宜发展方向	加快发展特色种植业，建设农业生态示范区，合理发展煤炭产业

5.3.5.2 生态现状调查

（1）土壤类型

项目区土壤类型为草甸土，主要是硫盐化草甸土亚类。盐化草甸土是由地下水直接参与，在其上发育草甸植被并产生一定生物积累过程的半水成土壤。地下水埋深一般在 1~3m，矿化度 1~3g/l，土壤受地下水浸润。盐化草甸土盐分表聚性强，常有 0.5~1.0cm 的盐结皮。

（2）植被类型

根据《新疆植被及其利用》（中国科学院新疆综合考察队和中国科学院植物研究所主编），项目区域属于内陆干旱荒漠区，植被类型为荒漠植被，项目区植被类型划分属于新疆荒漠区，东疆和南疆荒漠亚区，东疆荒漠省和塔里木荒漠省，嘎顺戈壁州。

项目区植被类型以荒漠植被为主，种相对较少，植被盖度很低。受气候、土壤

和基质条件的制约，植被以超旱生的小乔木、灌木、小半灌木为主。项目区内无国家和自治区重点保护的野生植物及地方珍稀特有野生植物。根据现状调查，园区内广泛分布有芦苇和骆驼刺，区内生物量约 750kg/hm²，表明评价区周围生态系统本底的生产力处于较低水平，评价区域自然生态系统生物恢复能力比较弱。

此外目前园区进行了大面积的人工绿化，园区的人工植被主要为种植的行道树和部分入园企业种植的草坪和树木。

（3）野生动物

项目区动物组成简单，野生动物分布种类和数量较少。由于受人类活动的影响，区域建成区基本没有野生动物分布，麻雀等鸟类和田鼠、灰仓鼠等啮齿类动物活动区域主要集中在未开发区域。

项目区土地利用类型图、植被类型图、土壤类型图见图 5.3-5~5.3-7。

5.3.6 土壤环境质量现状调查与评价

（1）土壤环境理化特性调查

为了解评价区域的土壤理化特性，在项目厂区占地范围内布设了4个监测点位、厂区占地范围外布设了2个监测点，进行采样调查，调查结果见表5.3-14。

（2）土壤环境质量现状监测

1) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，在建设项目厂区内共布设4个监测点位，1个为表层样，3个为柱状样，厂区外设置2个表层样，具体点位详见表5.3-13和图5.3-8。

表 5.3-13 土壤环境质量监测布点

序号	点位名称	布点类型	监测项目
T1	办公生活区	表层样	pH、GB36600-2018 中 45 项
T2	污水处理站	柱状样	pH、GB36600-2018 中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
T3	三聚氰胺装置区		
T4	复合肥装置区		
T5	厂界外东北侧 100m	表层样	pH、GB36600-2018 中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
T6	厂界外西南侧 100m		

表 5.3-14 土壤理化特性调查结果一览表

点位	办公生活区	污水处理站			三聚氰胺装置区			复合肥装置区			厂界外东 北侧 100m	厂界外西 南侧 100m
层次	0~20cm	0~50cm	50~150cm	150~300cm	0~50cm	50~150cm	150~300cm	0~50cm	50~150cm	150~300cm	0~20cm	0~20cm
颜色	灰色	浅黄	黄棕	黄棕	灰色	浅黄	棕	灰色	浅黄	棕	黄棕	灰色
结构	粒状	粒状	块状	块状	粒状	粒状	块状	粒状	块状	块状	粒状	粒状
质地	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
砂砾含量	22%	20%	10%	5%	20%	10%	5%	20%	10%	5%	25%	20%
其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
pH 值	10.04	10.86	9.78	9.41	10.36	10.37	9.83	10.66	9.59	9.72	10.85	10.65
土壤容重 g/cm ³	1.59	1.35	1.21	1.21	1.61	1.42	1.27	1.44	1.26	1.40	1.52	1.41
孔隙度%	36.75	42.46	47.52	45.81	35.09	44.69	45.78	31.38	49.99	42.99	35.64	30.99
阳离子交 换量 cmol ⁺ /kg	2.24	0.39	9.48	17.3	0.80	6.35	19.4	1.45	14.7	6.11	0.80	4.83
饱和导水 率 m/min	1.54	0.54	0.24	0.15	4.64	0.24	0.08	0.62	0.28	0.125	1.41	1.10
氧化还原 电位 mv	-112	-96	652	856	-45	714	816	-136	672	903	-36	-77

2) 监测因子

监测因子包括基本因子和特征因子，按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）选择监测因子，本项目各点位监测因子详见表 5.3-16。

3) 采样时间与频率

采样时间为 2025 年 3 月 16 日，采样监测一次。

4) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.3-15。

表 5.3-15 土壤环境质量检测分析方法

序号	样品类别	检测项目	分析方法	检出限	检测仪器设备
1	土壤和沉积物（土壤）	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定（GB/T 22105.1-2008）	0.002mg/kg	AFS-11B 原子荧光光谱仪（XHC-SY380）
2		总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定（GB/T 22105.2-2008）	0.01mg/kg	AFS-933 原子荧光光谱仪（XHC-SY094）
3	土壤和沉积物（土壤）	镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法（HJ 803-2016）	0.07mg/kg	iCAPRQ 电感耦合等离子体质谱仪（XHC-SY251）
4		铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法（HJ 1082-2019）	0.5mg/kg	ICE-3300 石墨-火焰原子吸收分光光度计（XHC-SY092）
5		铜	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法（HJ 803-2016）	0.5mg/kg	iCAPRQ 电感耦合等离子体质谱仪（XHC-SY251）
6		铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法（HJ 803-2016）	7mg/kg	iCAPRQ 电感耦合等离子体质谱仪（XHC-SY251）
7		镍	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法（HJ 803-2016）	2mg/kg	iCAPRQ 电感耦合等离子体质谱仪（XHC-SY251）
8		四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法（HJ 605-2011）	1.3μg/kg	GC8860-MSD597 7B 气相色谱-质谱联用仪
9		氯仿		1.1μg/kg	
10		氯甲烷		1.0μg/kg	

序号	样品类别	检测项目	分析方法	检出限	检测仪器设备
11		1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	(XHC-SY397)
12		1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
13		1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
14		顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
15		反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
16		二氯甲烷		1.5μg/kg	
17		1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
18	土壤和沉积物 (土壤)	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 605-2011)	1.2μg/kg	GC8860-MSD597 7B 气相色谱-质谱联用仪 (XHC-SY397)
19		1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
20		四氯乙烯		1.4μg/kg	
21		1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
22		1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
23		三氯乙烯		1.2μg/kg	
24		1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
25		氯乙烯		1.0μg/kg	
26		苯		1.9μg/kg	
27		氯苯		1.2μg/kg	
28		1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
29		1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
30		乙苯		1.2μg/kg	
31		苯乙烯		1.1μg/kg	
32		甲苯		1.3μg/kg	
33		间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg	
34		邻二甲苯		1.2μg/kg	
35		硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	0.09mg/kg	GCMS-QP2020N X SYSTEM 气相色谱质谱仪 (XHC-SY717)
36		苯胺		0.1mg/kg	
37		2-氯酚		0.06mg/kg	
38	土壤和沉积物 (土壤)	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	0.1mg/kg	GCMS-QP2020N X SYSTEM 气相色谱质谱仪 (XHC-SY717)
39		苯并[a]芘		0.1mg/kg	
40		苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
41		苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
42		蒽		0.1mg/kg	
43		二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	
44		茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	
45		萘		0.09mg/kg	
46		全盐量	森林土壤水溶性盐分分析 (LY/T 1251-1999)	-	BCE124I-1CCN 电子天平 (万分之一) (XHC-SY577)
47		pH 值	土壤检测 第2部分:土壤pH的测定 (NY/T 1121.2-2006)	-	FE28 PH 计 (XHC-SY039)

序号	样品类别	检测项目	分析方法	检出限	检测仪器设备
48		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 (HJ 1021-2019)	6mg/kg	GC-2010Pro AF 气相色谱仪 (XHC-SY718)
49		总孔隙度	森林土壤-物理性质的测定 (LY/T1215-1999)	-	YP5002 电子天平 (XHC-SY476)
50		土壤容量	土壤检测 第4部分: 土壤容量的测定 (NY/T 1121.4-2006)	-	YP5002 电子天平 (XHC-SY476)
51		阳离子交换量	石灰性土壤阳离子交换量的测定 (NY/T1121.5-2006)	-	25mL 棕色酸式滴定(XHC-BL013)
52		饱和导水率	森林土壤渗透率的测定 (LY/T 1218-1999)	-	-

(3) 土壤环境质量现状评价

1) 评价标准

采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值作为评价标准。土壤酸化与碱化分级执行《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录D的表D.2。

2) 评价方法

土壤环境质量现状采用标准指数法评价，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i ——土壤中污染物*i*的污染指数；

C_i ——土壤中污染物*i*的实测含量(mg/kg)；

S_i ——土壤污染物的评价标准(mg/kg)。

评价时，土壤质量的标准指数 >1 ，表明该土壤质量参数超过了规定土壤质量标准限值，土壤质量参数的标准指数越大，表明该土壤质量参数超标越严重。

3) 土壤环境质量评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 5.3-16。

表 5.3-16 土壤环境质量监测及评价结果一览表（1）

编号	监测因子	单位	标准值	1（0~20cm）	
			第二类用地筛选值	实测值	Pi
1	pH 值	无量纲	/	■	/
2	砷	mg/kg	60	■	0.074
3	镉	mg/kg	65	■	/
4	六价铬	mg/kg	5.7	■	/
5	铜	mg/kg	18000	■	0.00052
6	铅	mg/kg	800	■	0.0125
7	汞	mg/kg	38	■	0.00011
8	镍	mg/kg	900	■	0.01
9	四氯化碳	mg/kg	2.8	■	/
10	氯仿	mg/kg	0.9	■	/
11	氯甲烷	mg/kg	37	■	/
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	66	■	/
13	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	■	/
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	■	/
15	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	■	/
16	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	■	/
17	二氯甲烷	mg/kg	616	■	/
18	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5	■	/
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	■	/
20	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	■	/
21	四氯乙烯	mg/kg	53	■	/
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	■	/
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	■	/
25	三氯乙烯	mg/kg	2.8	■	/
26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5	■	/
27	氯乙烯	mg/kg	0.43	■	/
28	苯	mg/kg	4	■	/
29	氯苯	mg/kg	270	■	/
30	1,2-二氯苯	mg/kg	560	■	/
31	1,4-二氯苯	mg/kg	20	<1.5	/

编号	监测因子	单位	标准值	1（0~20cm）	
			第二类用地筛选值	实测值	Pi
32	乙苯	mg/kg	28	■	/
33	苯乙烯	mg/kg	1290	■	/
34	甲苯	mg/kg	1200	■	/
35	间,对-二甲苯	mg/kg	570	■	/
36	邻-二甲苯	mg/kg	640	■	/
37	硝基苯	mg/kg	76	■	/
38	苯胺	mg/kg	260	■	/
39	2-氯苯酚	mg/kg	2256	■	/
40	苯并[a]蒽	mg/kg	15	■	/
41	苯并[a]芘	mg/kg	1.5	■	/
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15	■	/
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151	■	/
44	蒽	mg/kg	1293	■	/
45	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5	■	/
46	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15	■	/
47	萘	mg/kg	70	■	/
48	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	4500	■	/
49	全盐量	g/kg	/	■	/

表 5.3-16 土壤环境监测及评价结果一览表（2）

监测因子	单位	第二类用地筛选值	污水处理站					
			0~50cm		50~150cm		150~300cm	
			实测值	Pi	实测值	Pi	实测值	Pi
pH 值	无量纲	/	■	┆	■	┆	■	┆
砷	mg/kg	60	■	■	■	■	■	■
镉	mg/kg	65	■	■	■	┆	■	■
六价铬	mg/kg	5.7	■	┆	■	┆	■	
铜	mg/kg	18000	■	■	■	■	■	■
铅	mg/kg	800	■	■	■	■	■	■
汞	mg/kg	38	■	■	■	┆	■	■
镍	mg/kg	900	■	■	■	■	■	■
石油烃	mg/kg	4500	■	┆	■	┆	■	┆

监测因子	单位	第二类 用地筛 选值	污水处理站					
			0~50cm		50~150cm		150~300cm	
			实测值	Pi	实测值	Pi	实测值	Pi
全盐量	g/kg	/	■	■	■	■	■	■

表 5.3-16 土壤环境质量监测及评价结果一览表（3）

监测因子	单位	第二类 用地筛 选值	三聚氰胺装置区					
			0~50cm		50~150cm		150~300cm	
			实测值	Pi	实测值	Pi	实测值	Pi
pH 值	无量纲	/	■	■	■	■	■	■
砷	mg/kg	60	■	■	■	■	■	■
镉	mg/kg	65	■	■	■	■	■	■
六价铬	mg/kg	5.7	■	■	■	■	■	■
铜	mg/kg	18000	■	■	■	■	■	■
铅	mg/kg	800	■	■	■	■	■	■
汞	mg/kg	38	■	■	■	■	■	■
镍	mg/kg	900	■	■	■	■	■	■
石油烃	mg/kg	4500	■	■	■	■	■	■
全盐量	g/kg	/	■	■	■	■	■	■

表 5.3-16 土壤环境质量监测及评价结果一览表（4）

监测因子	单位	第二类 用地筛 选值	复合肥装置区					
			0~50cm		50~150cm		150~300cm	
			实测值	Pi	实测值	Pi	实测值	Pi
pH 值	无量纲	/	■	■	■	■	■	■
砷	mg/kg	60	■	■	■	■	■	■
镉	mg/kg	65	■	■	■	■	■	■
六价铬	mg/kg	5.7	■	■	■	■	■	■
铜	mg/kg	18000	■	■	■	■	■	■
铅	mg/kg	800	■	■	■	■	■	■
汞	mg/kg	38	■	■	■	■	■	■
镍	mg/kg	900	■	■	■	■	■	■
石油烃	mg/kg	4500	■	■	■	■	■	■
全盐量	g/kg	/	■	■	■	■	■	■

表 5.3-16 土壤环境质量监测及评价结果一览表（5）

监测因子	单位	第二类用地筛选值	厂界外东北侧 100m		厂界外西南侧 100m	
			0~20cm		0~20cm	
			实测值	Pi	实测值	Pi
pH 值	无量纲	/	■	I	■	I
砷	mg/kg	60	■	■	■	■
镉	mg/kg	65	■	■	■	I
六价铬	mg/kg	5.7	■	I	■	I
铜	mg/kg	18000	■	■	■	■
铅	mg/kg	800	■	■	■	■
汞	mg/kg	38	■	■	■	■
镍	mg/kg	900	■	■	■	■
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	4500	■	I	■	I
全盐量	g/kg	/	■	I	■	I

各监测点位的基本指标、其他指标均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值。说明本项目周边土壤的环境质量较好，未受到人类经济活动的影响。根据土壤 pH 值判断，项目所处区域土壤酸化、碱化强度基本处于无酸化或碱化、轻度碱化级别。

5.3.7 电磁环境现状调查与评价

本次电磁环境监测结果见表 5.3-17。

表 5.3-17 电磁环境现状监测结果

监测点名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
110kv 全厂计量及开关站站址中心	■	■

根据表 5.3-17 监测结果分析，监测点工频电场强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目在建设期对周围大气环境有影响的主要因素包括：建筑施工工地扬尘污染、施工机械燃烧柴油排放的废气污染及大型运输车辆的汽车尾气污染。

施工期间的扬尘污染，是指在场地平整、构筑物建设、道路清扫、物料运输、土方堆放过程中产生的细小尘粒向大气扩散的现象。造成扬尘的主要原因：

- ①建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；
- ②清理建筑垃圾时降尘措施不力；
- ③建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途漏撒，或经车辆碾压产生扬尘；
- ④工地露天堆放的材料、渣堆、土堆等无防尘措施，随风造成扬尘污染。

建设期不同施工阶段的主要大气污染源和污染物排放情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期间不同施工阶段主要大气污染源及污染物排放情况

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	扬尘
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、HC
建筑构筑物工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、混凝土搅拌、加料过程，进出场地车辆	扬尘
	运输卡车、混凝土搅拌机等	NO _x 、CO、HC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾	扬尘
	漆类、涂料	有机废气

从上表中可见：项目建设期的主要污染因子是扬尘，建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆场扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在；建设期施工机械排放的废气主要集中在挖土阶段，在建筑构筑物阶段则主要是进出施工场地的运载车辆排放尾气污染。

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料，在一般气象条件下，平均风速 2.5m/s 时建筑工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍；建筑施

工扬尘的影响范围为其下风向 150m，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，相当于环境空气质量二级标准规定值的 1.6 倍。

本项目厂址周边均为园区空地及园区企业，周边无集中居住区等敏感点，施工期扬尘对周围环境影响不大。由于项目在建设期排放的扬尘和施工机械排放的废气会增加该地区 NO_x 、CO、TSP 等的污染，因此必须提倡科学施工、文明施工，并采取一定的防治措施，将项目建设期的污染降低到最低程度。

6.1.2 施工期水环境影响分析

工程的实施会带来一定量的施工生产废水。施工生产废水为砂石料加工系统污水，少量混凝土现场搅拌产生废水、混凝土拌合冲洗污水、混凝土养护废水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，如果随意排放，会危害土壤。因此施工现场应修建防渗沉淀池，将施工废水集中收集到沉淀池中，经沉淀后将上清液循环使用或用于施工场地洒水抑尘，实现施工废水零排放，既可减少新鲜水的用量，又可降低生产成本，同时杜绝对当地土壤和地下水体的影响。

施工期间，施工队伍进入施工区域，本项目施工高峰期约有 100 人/天，按用水量 $60\text{L}/\text{p}\cdot\text{d}$ 和排水量 80% 计，排水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工场地生活污水排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理，对周围环境影响较小。

6.1.3 施工期声环境影响分析

（1）噪声源

建筑施工噪声种类繁多，无论从声源传播形式，还是噪声特性来说要比工业噪声（主要是固定声源）、交通噪声复杂得多。一般情况下，为更有利分析噪声和控制噪声，按其主要施工机械的噪声和特性来划分施工阶段，从噪声角度出发可以把施工阶段过程分为如下几个阶段，即土方阶段、基础阶段、结构阶段以及装修阶段。施工机械较多，不同阶段具有各自的噪声特性。这些声源具有噪声高、无规则等特点，如不加控制，往往会对周围环境产生噪声污染。

经类比调查得到的常用施工机械在作业时的噪声源强，详见表 6.1-2。施工各阶段的运输车辆类型及其声级见表 6.1-3。

表 6.1-2 施工各阶段噪声源统计 单位 dB (A)

施工期	主要声源	声级
土石方阶段	挖土机	78~96
	冲击机	95
	空压机	75~85
基础阶段	打桩机	95~110
结构阶段	砼输送泵	85~90
	振捣机	90~95
	电锯	100~105
	电焊机	80~85
装饰装修阶段	电钻	100~115
	电锤	100~105
	手工钻	100~105
	木工刨	90~100
	搅拌机	75~80
	云石机	100~105

表 6.1-3 交通运输车辆噪声值 单位 dB (A)

施工阶段	主要声源	车辆类型	噪声级
土石方阶段	土方运输	大型载重车	85~90
底板结构阶段	钢材和各种建筑材料	载重车	80~85
装饰装修阶段	各种装饰材料	载重车	80~85

(2) 预测模式

①点声源衰减公式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，且声源除了装修阶段声源为室内声源以外，其余均为裸露声源，采用距离衰减公式，可预测施工场不同距离处的等效声级，即：

$$L_{ep}=L_{WA}-20\lg(r/r_0)-8$$

式中： L_{ep} —不同距离处的等效声级，dB (A)；

L_{WA} —噪声源声功率，dB (A)；

r —不同距离，m；

ro —距声源 1m 处，m；

②噪声级的叠加公式

对于相对较远的两个或两个以上噪声源同时存在时，对于远处的某点（预测点）的噪声级叠加可用下面公式计算：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

（3）评价标准

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011），噪声限值为昼间 70 dB（A），夜间 55 dB（A）。

（4）预测及评价结果

本项目施工噪声设备较集中，施工设备多为不连续噪声，本次评价根据噪声预测衰减模式中对各施工阶段的噪声衰减情况进行预测，主要预测最不利的情况下，噪声源强取各阶段发生频率最高、源强最大叠加值，预测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 不同施工机械噪声距离衰减情况表 dB（A）

施工阶段	最大源强	距离声源不同距离处噪声级值								
		10m	20m	30m	50m	60m	100m	150m	200m	300m
土石方	96	76	70	66.5	62	60.4	56	52.5	50	46
打桩（基础）	110	90	84	80.5	76	74.4	70	66.5	64	60
结构	105	85	79	75.5	71	69.4	65	61.5	59	55
装饰*	95	75	69	65.5	61	59.4	55	51.5	49	45
*装修阶段声源位于室内，考虑墙体隔声量为 20 dB(A)										

由上表可知，施工现场机械噪声影响范围是有限的。土石方阶段距噪声源 20m 处可达昼间标准，110m 处能达到夜间标准；打桩阶段距打桩机 100m 处可达昼间标准，550m 处能达到夜间标准；结构阶段距噪声源 55m 处可达昼间标准，300m 处能达到夜间标准要求；装饰阶段 18m 处能满足昼间标准要求，100m 处能满足夜间标准要求。

由项目施工场界范围可知：施工期土石方、打桩、结构、装修阶段均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准，项目夜间不施工。

本项目施工简单，影响范围有限，在采取一定的防治措施后对环境的影响是可

以接受的，施工结束后，施工噪声自然消失。只要注意调整施工时间、合理安排施工场地等，可以将施工噪声的影响降至最低。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要来源于：挖掘土方、建筑施工等产生的建筑垃圾和建筑工人产生的生活垃圾。这些施工废物如不及时清理和妥善处置或在运输时产生遗洒现象，将导致土地被占用或是污染当地环境，对环境卫生、公众健康及道路交通等产生不利影响。

（1）生活垃圾

施工人员产生的固体废弃物按人均 0.5kg/d 计，在本项目 10 名左右施工人员的情况下，施工人员的固体废弃物的产生量为 50kg/d，施工期的生活垃圾量很少，但如果不及时清理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病。生活垃圾集中堆放在具有防渗功能的垃圾池内，定期由环卫部门清运处置，对评价区影响较小。

（2）建筑垃圾

施工现场产生的固体废物以建筑垃圾为主。大量的建筑垃圾及弃土的堆放不仅影响景观，而且还容易引起扬尘等环境问题，为避免这些问题的出现，对施工中产生的固体废物必须及时处置。建筑垃圾应尽量回收有用材料，不能回收的部分应随时外运，运至建筑垃圾填埋场统一处理。弃土拟在本项目建设中尽可能用作回填土，尽量做到土方的平衡，以减少废土的运输量，减少运输过程中粉尘的排放。渣土尽量在厂区内周转，就地用于绿化、道路等生态景观建设。

在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

（3）装修废料

主要包括废木料、废钢材等，这些固废大部分可回收利用，剩余部分均可送建筑垃圾填埋场处理，故不会造成二次污染。

综合上述，建设单位在施工期间对其产生的施工固废，生活垃圾及时收集、清运，不会对当地环境产生污染影响。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要表现在对土壤、植物、野生动物、生物多样性、土地利用等方面的影响，还易引起水土流失。

（1）施工过程对建设区域土壤的影响

在工程建设过程中，对土壤的影响主要表现在：

施工开挖和回填将破坏土壤原有结构，土壤上层的团粒结构一经破坏将需要较长时期的培育才能恢复；改变土壤质地，上层和下层土壤的质地不同，施工将改变原有土壤层次和质地，影响土壤的发育；地表植被的破坏将使土壤暴露，易产生风蚀破坏作用，使地表土壤流失。

在施工建设时，应对表层土壤进行分层剥离和堆放，在施工结束后用于回填，尽量不改变项目地的表层土壤环境；在施工时应对已建成区块进行及时绿化，减少表层土壤的流失。通过采取以上措施，施工期对土壤环境的影响处于可控范围内。

（2）施工期对植被的影响

工程施工将暂时或永久占用土地，施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工生产区造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

本次项目新征用地，均在园区规划范围进行建设，工程永久占地所导致的植被生物量损失非常小。因项目场地平整、施工等活动，导致生物量下降的影响可通过绿化和人工植被进行补偿。

（3）施工期对野生动物的影响

施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在厂址周围地区的动物会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，但这种不利影响是暂时的，一旦施工结束，大部分地段可以恢复到原来分布状况。

另外，施工人员聚集，对厂址周围的野生动物造成骚扰，有些人可能在闲暇之时，对野生动物和鸟类进行捕获，这将对野生动物构成严重影响，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。对这种影响必须采取强有力的保护措施，防患于未然，将影响程度控制在最低限度。

（4）施工对土地利用的影响

项目占用土地主要包括临时性占用和永久性占地两种。但无论是临时性占地还是永久性占地都将对土地利用的原有功能产生改变。

临时性占地时施工阶段工棚、堆料场、施工机械停放占用土地；施工过程中的生活垃圾、弃土弃石、建筑垃圾的堆放也占用土地。这些占地将改变原有的使用功能，如破坏植被、土地等，植被的破坏使植被面积减少，地面裸露，增加水土流失。但临时性占地的影响是暂时的，施工结束后，可以消除影响，恢复土地的原有功能。

项目用地建设性质为工业用地，但由于用地性质的改变减少了原有土地植被面积，形成的边坡如不搞好水土保持，恢复植被，可能增大当地的水土流失。因此，必须加强土地管理，尽可能避免土地资源的浪费和破坏。

（5）施工期水土流失影响分析

施工场地占地面积大，涉及土石方开挖等工程，施工期间水土流失所带来的环境问题仍将是施工期的一个重要问题，特别是在暴雨季节更易形成水土流失的高峰期。水土流失的成因主要有：

1）施工过程中开挖使原有地表植被、土壤结构受到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，将加剧水土流失；

2）建设过程中施工区的土石渣料，不可避免地产生部分水土流失；施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制，不便运走时，由于结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失；

3）取土回填也易产生水土流失。

为有效防止水土流失，建设单位将采取以下防治措施：弃土和施工废料及时清运。施工前将地表 30cm 厚的表层土集中收集堆放在厂区空地上，施工结束后用于空地绿化，可保证在较短时间内恢复地表植被。控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。采取以上措施后可使水土流失降低到最低程度。

6.2 运营期环境空气影响预测与评价

6.2.1 气象资料统计分析

6.2.1.1 区域长期气象资料统计分析

根据生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室提供的判定资料，距离本项目的最近气象站为哈密气象站。因此本项目采用的是哈密气象站（52203）资料，气象站位于新疆维吾尔自治区。气象站始建于1950年，1950年正式进行气象观测。

哈密气象站距本项目13km，是距本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，观测气象数据信息见表6.2-1。

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	相对距离(km)	海拔高度(m)	数据年份	气象要素
哈密	52203	基本站	13	737.2	2023	风向、风速、总云、低云、温度

哈密气象站气象资料整编表如表6.2-2所示，长年风向玫瑰见图6.2-1。

表 6.2-2 哈密气象站常规气象项目统计（2003-2022）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		10.9		
累年极端最高气温（℃）		41.5	2023-07-17	43.8
累年极端最低气温（℃）		-22.2	2011-01-04	-27.2
多年平均气压（hPa）		930.5		
多年平均水汽压（hPa）		5.9		
多年平均相对湿度（%）		41.2		
多年平均降雨量（mm）		40.0	2015-06-18	21.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.5		
	多年平均雷暴日数（d）	4.6		
	多年平均冰雹日数（d）	0.1		
	多年平均大风日数（d）	2.8		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.8	2022-05-25	22.4 ESE
多年平均风速（m/s）		1.5		

多年主导风向、风向频率（%）	NE 14.9%		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）	6.5		
*统计值代表均值 **极值代表极端值	举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

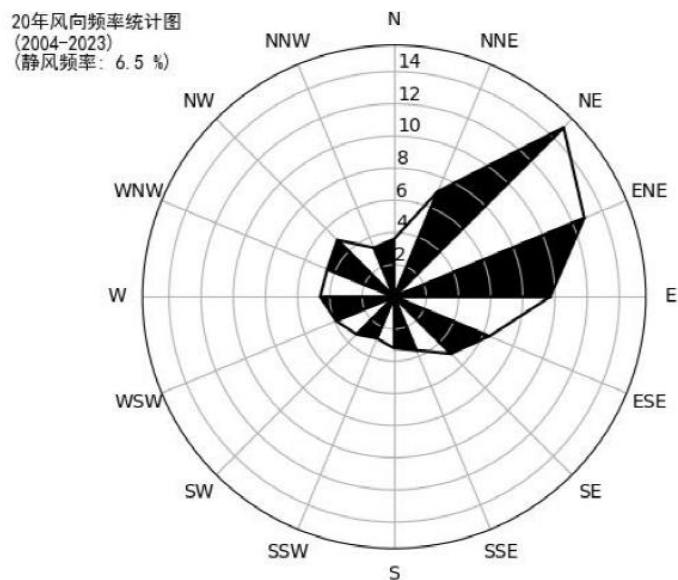


图 6.2-1 哈密风向玫瑰图（静风频率 6.5%）

6.2.2 评价基准年气象观测资料统计分析

6.2.2.1 地面气温

2023 年哈密气象站月平均气温变化情况见表 6.2-3、图 6.2-2。

表 6.2-3 2023 年哈密气象站平均温度的月变化一览表

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)	-10.07	0.49	9.26	12.58	19.38	28.10	29.46	27.90	20.38	13.29	2.01	-7.90

从图表中数据可以看出，哈密气象站全年 1 月平均温度最低，为-10.07℃；7 月份平均温度最高，为 29.46℃；全年平均温度为 12.13℃。

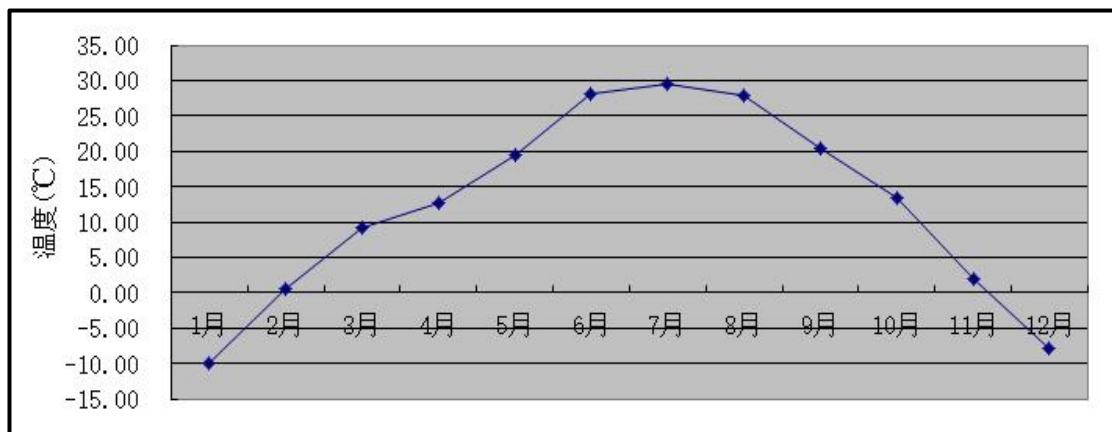


图 6.2-2 2023 年哈密气象站平均温度的月变化图

6.2.2.2 风速

哈密气象站 2023 年月平均风速变化情况见表 6.2-4、图 6.2-4。

表 6.2-4 2023 年哈密气象站平均风速的月变化一览表

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)	1.78	1.81	2.19	2.70	2.60	2.46	2.19	2.31	1.72	1.38	1.61	1.46

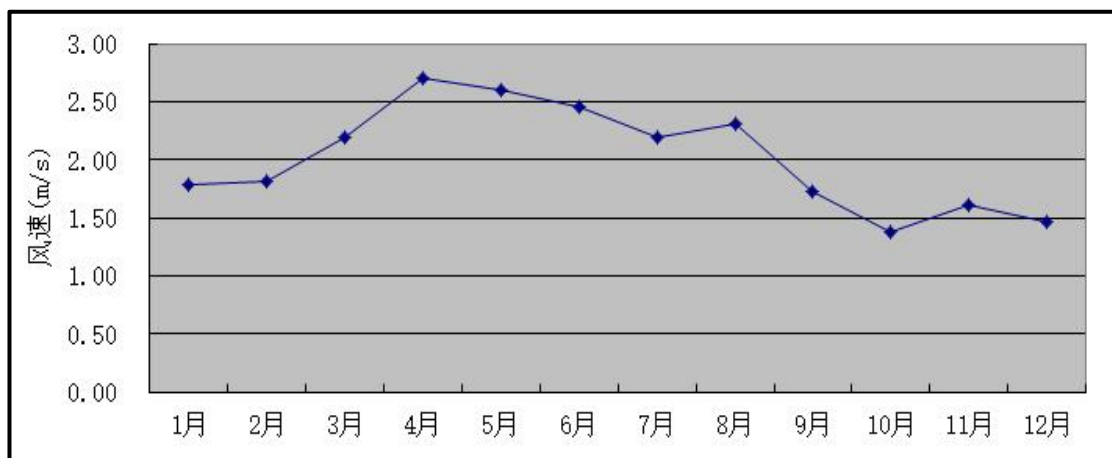


图 6.2-3 2023 年哈密气象站平均风速的月变化

从图表中数据可以看出，哈密气象站全年 10 月平均风速最低，为 1.38m/s；4 月份平均风速最高，为 2.70m/s；全年平均风速为 2.02m/s。

6.2.2.3 风向

哈密气象站 2023 年各月、各季及全年风向频率分布情况见表 6.2-5、图 6.2-4。

从图中数据可以看出，2023 年哈密气象站全年主导风向为 E 风，静风频率 0.35%。

表 6.2-5 年均风频的月变化、季变化及年均风频

风向 风频 (%) 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	4.30	3.90	5.65	14.92	26.48	6.45	7.66	3.49	4.57	4.44	2.96	3.09	5.24	1.75	2.69	1.61	0.81
二月	7.74	8.93	7.29	11.16	17.71	6.70	5.65	2.83	4.76	1.93	4.46	3.87	7.29	2.98	3.87	2.38	0.45
三月	6.05	8.87	8.60	11.96	16.40	6.99	6.32	3.76	4.30	2.42	2.42	2.15	10.22	3.76	3.76	1.88	0.13
四月	6.67	8.19	9.58	10.69	13.47	7.64	6.53	3.19	4.44	2.36	2.92	4.03	7.50	4.86	5.14	2.50	0.28
五月	8.87	6.32	9.14	7.26	12.90	6.72	7.53	3.76	2.69	3.63	1.08	3.09	8.20	7.93	6.32	4.57	0.00
六月	9.17	8.75	10.83	9.03	10.14	4.72	4.86	4.72	3.06	3.19	4.17	5.00	7.92	4.86	3.61	5.83	0.14
七月	5.11	7.93	9.68	8.33	14.38	4.97	4.44	3.76	3.09	3.90	4.17	7.26	10.08	4.44	3.76	4.30	0.40
八月	8.20	5.91	5.91	10.89	15.59	10.75	5.51	2.55	4.03	2.02	3.90	3.49	8.87	5.11	3.49	3.49	0.27
九月	11.67	7.78	9.17	7.92	14.44	7.08	4.86	4.17	3.06	2.08	4.17	3.75	7.36	3.61	4.72	3.89	0.28
十月	13.71	13.04	8.06	7.39	12.50	4.57	4.97	3.76	4.97	2.69	1.61	3.36	6.59	4.03	3.76	4.57	0.40
十一月	8.61	6.25	5.28	9.86	23.75	5.97	5.83	3.19	3.89	2.08	2.22	3.61	7.64	3.75	3.47	4.03	0.56
十二月	5.11	4.97	6.85	12.90	25.40	4.44	5.51	4.17	5.51	3.63	2.55	3.23	4.70	3.76	4.84	1.88	0.54
春季	7.20	7.79	9.10	9.96	14.27	7.11	6.79	3.58	3.80	2.81	2.13	3.08	8.65	5.53	5.07	2.99	0.14
夏季	7.47	7.52	8.79	9.42	13.41	6.84	4.94	3.67	3.40	3.03	4.08	5.25	8.97	4.80	3.62	4.53	0.27
秋季	11.36	9.07	7.51	8.38	16.85	5.86	5.22	3.71	3.98	2.29	2.66	3.57	7.19	3.80	3.98	4.17	0.41
冬季	5.65	5.83	6.57	13.06	23.38	5.83	6.30	3.52	4.95	3.38	3.29	3.38	5.69	2.82	3.80	1.94	0.60
全年	7.92	7.56	8.00	10.19	16.94	6.42	5.81	3.62	4.03	2.88	3.04	3.82	7.64	4.25	4.12	3.41	0.35

6.2.2.4 高空数据

本项目高空数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

本次高空数据清单详见表 6.2-6。

表 6.2-6 高空数据清单

模拟网格点编号	模拟网格中心点位置			数据年份
	经度 (°)	纬度 (°)	平均海拔高度 (m)	
069108				2023

6.2.3 预测模型的选取

本项目大气环境影响评价等级为一级，根据要求需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 3“推荐模型适用范围”，满足进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。根据哈密气象统计结果显示，该地区 2023 年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 4 小时，小于 72 小时，故选用导则推荐的 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。

本次评价选用 AERMOD 模式（EIAProA2018 版本：2.7.576）对本项目大气环境影响做进一步预测，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求。

6.2.4 预测条件设定

6.2.4.1 污染源计算清单

根据工程分析结果，本次评价大气环境影响预测污染源参数见表 6.2-7~表 6.2-9。

本项目所在大气环境影响评价范围内无区域消减污染源。

本项目所在大气环境影响评价范围内在建、拟建项目详见表 6.2-10~表 6.2-11。

6.2.4.2 预测因子

根据项目大气污染物排放情况，预测因子确定为：SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃、H₂S 和 NMHC。

由于本项目 SO₂+NO_x=6.12+26.36=32.48<500（t/a），按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，不预测二次 PM_{2.5}。

污染物 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，NH₃、H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值，NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》2.0mg/m³ 的标准，标准见表 6.2-12。

表 6.2-12 污染物扩散落地浓度值评价标准

评价时段	各污染物浓度限值（μg/m ³ ）							
	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	H ₂ S	NMHC
小时浓度	500	250	/	/	/	200	10	2000
日均浓度	150	100	150	75	300	/	/	/
年均浓度	60	50	70	35	200	/	/	/

6.2.4.3 预测范围及预测点方案

根据 AERSCREEN 的估算结果，预测范围确定为项目厂界外延长为 2.5km 的矩形区域。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的要求，AERMOD 和 ADMS 预测网格点的设置应具有足够分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

因此本项目大气预测网格点间距采用等间距进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 50m×50m。

根据现场调查，评价范围内无环境空气敏感点。

6.2.4.4 地形数据

根据大气预测范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件，从以下两个链接下载获取并生成本项目 DEM 文件（90m 分辨率）。

[http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_55_04.z](http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_55_04.zip)

ip

6.2.4.5 环境空气质量逐日监测数据

环境空气质量逐日监测数据根据本项目地理位置选取为哈密市地区监测站空气质量自动监测站，监测数据来源为中国环境监测总站经人工数据校核、质量控制后的空气质量逐日监测数据

哈密市地区监测站基本污染物环境质量数据统计结果详见表 6.2-13。

表 6.2-13 哈密市地区监测站空气质量自动监测站基本污染物环境质量数据统计结果表

污染物名称	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	150	15	10	达标
	年平均	60	6	10	达标
NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	51	63.75	达标
	年平均	40	27	67.5	达标
PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	150	118	78.67	达标
	年平均	70	62	88.57	达标
PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	75	41	54.67	达标
	年平均	35	22	62.86	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	900	22.5	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的 第 90 百分位数	160	134	83.75	达标

6.2.4.6 预测内容

本项目位于新疆哈密高新区南部循环经济产业园内，所在区域属于环境空气质量达标区，预测内容主要包括：

- (1) 项目正常排放条件下，预测网格点本项目主要新增污染物的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。
- (2) 项目正常排放条件下，预测网格点本项目主要污染物、区域消减污染源以及其他在建、拟建的污染源主要污染物的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率，评价叠加主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况。
- (3) 项目非正常排放条件下，预测网格点本项目主要污染物的短期小时平均

浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

6.2.5 预测结果与影响评价

6.2.5.1 污染物预测贡献值达标情况评价

（1）新增污染源

正常排放条件下，本项目新增污染源主要污染物在网格点的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值及占标率预测及评价结果见 6.2-14~21，等值线分布情况见图 6.2-5~图 6.2-19。

从表 6.2-14~21 中的数据可以看出，本项目新增污染源正常排放下 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 、 H_2S 和 NMHC 短期小时浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 0.68%、6.0%、45.32%和 10.20%、1.76%，均 $\leq 100\%$ ； SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP 短期日均浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 0.35%、2.31%、9.7%、9.7%和 14.71%，均 $\leq 100\%$ ； SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 TSP 长期年均浓度贡献值最大浓度占标率分别为 0.14%、0.73%、2.48%、2.48%和 5.73%，均 $\leq 30\%$ ；各污染物不同类型的最大落地浓度贡献值均未出现超标情况，从污染物最大落地浓度出现的位置看，主要影响区域集中在项目厂区西北偏西 400m 和西南偏西 470m 范围，这一范围内没有人群聚居的环境空气质量敏感区。

（2）新增污染源+其他在建、拟建污染源

本项目所在大气环境影响评价范围内无区域消减污染源。

本项目新增污染源叠加在建、拟建项目主要污染物在网格点的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值及占标率预测及评价结果见 6.2-22~29，本项目新增污染源叠加在建、拟建项目以及主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况详见表 6.2-30~31，等值线分布情况见图 6.2-20~图 6.2-34。

从表 6.2-22~31 中的数据可以看出， SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 TSP 污染物叠加现状浓度以及在建、拟建项目后均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值的要求， NH_3 、 H_2S 污染物叠加现状浓度以及在建、拟建项目后均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值的要求，NMHC 叠加现状浓度以及在建、拟建项目后满足《大气污染物综合排放标准详解》 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值的要求。

6.2.5.2 非正常工况下影响评价

（1）水洗塔尾气

非正常工况下水洗塔尾气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-32，等值线分布情况见图 6.2-35。

从表 6.2-32 的预测结果可以看出，非正常工况下水洗塔尾气 NH_3 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 35.64%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求。

（2）氨洗涤塔尾气

非正常工况下氨洗涤塔尾气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-33~35，等值线分布情况见图 6.2-36~图 6.2-38。

从表 6.2-33~35 的预测结果可以看出，非正常工况下氨洗涤塔尾气 NH_3 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 23.61%、3.5%和 3.5%， NH_3 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（3）料仓废气

非正常工况下料仓废气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-36~37，等值线分布情况见图 6.2-39~图 6.2-40。

从表 6.2-36~37 的预测结果可以看出，非正常工况下料仓废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 77.16%和 77.16%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（4）包装废气

非正常工况下包装废气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-38~39，等值线分布情况见图 6.2-41~图 6.2-42。

从表 6.2-38~39 的预测结果可以看出，非正常工况下包装废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 41.30%和 41.30%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（5）拆包投料、结块原料破碎、配料废气

非正常工况下拆包投料、结块原料破碎、配料废气污染物预测最大浓度贡献值

及达标情况见表 6.2-40~41，等值线分布情况见图 6.2-43~图 6.2-44。

从表 6.2-40~41 的预测结果可以看出，非正常工况下拆包投料、结块原料破碎、配料废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 94.84% 和 94.84%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（6）熔融混合废气、造粒尾气

非正常工况下熔融混合废气、造粒尾气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-42~44，等值线分布情况见图 6.2-45~图 6.2-47。

从表 6.2-42~44 的预测结果可以看出，非正常工况下熔融混合废气、造粒尾气 NH_3 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 12.33%、4.78% 和 4.78%， NH_3 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（7）筛分、冷却尾气和扑粉包装废气

非正常工况下筛分、冷却尾气和扑粉包装废气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-45~46，等值线分布情况见图 6.2-48~图 6.2-49。

从表 6.2-45~46 的预测结果可以看出，非正常工况下筛分、冷却尾气和扑粉包装废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 862.62% 和 862.62%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（8）包裹和化油废气

非正常工况下包裹和化油废气污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-47，等值线分布情况见图 6.2-50。

从表 6.2-47 的预测结果可以看出，非正常工况下包裹和化油废气 NMHC 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 2.45%，NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求。

（9）氨合成循环压缩机故障使用火炬时

非正常工况下氨合成循环压缩机故障使用火炬时污染物预测最大浓度贡献值

及达标情况见表 6.2-48~49，等值线分布情况见图 6.2-51~图 6.2-52。

从表 6.2-48~49 的预测结果可以看出，非正常工况下氨合成循环压缩机故障使用火炬时 SO_2 和 NO_x 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 0.93% 和 21817.81%， SO_2 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求， NO_x 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（10）氨冷设备冷却水中断故障使用火炬时

非正常工况下氨冷设备冷却水中断故障使用火炬时污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-50~51，等值线分布情况见图 6.2-53~图 6.2-54。

从表 6.2-50~51 的预测结果可以看出，非正常工况下氨冷设备冷却水中断故障使用火炬时 SO_2 和 NO_x 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 0.22% 和 5080.28%， SO_2 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求， NO_x 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

（11）液氨球罐安全阀放空故障使用火炬时

非正常工况下液氨球罐安全阀放空故障使用火炬时污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-52~53，等值线分布情况见图 6.2-55~图 6.2-56。

从表 6.2-52~53 的预测结果可以看出，非正常工况下液氨球罐安全阀放空故障使用火炬时 SO_2 和 NO_x 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 0.003% 和 0.0005%， SO_2 、 NO_x 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

6.2.6 防护距离的确定

6.2.6.1 大气防护距离

为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的大气环境防护区域，其范围是从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。

经模拟计算，本项目大气环境防护距离计算值为0，因此，不需要设置大气环境防护距离。

6.2.6.2 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中提到的有害气体无组织排放卫生防护距离计算公式来确定建设项目卫生防护距离。

具体计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： Q_c ——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m ——大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m³；

L ——大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r ——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从表6.2-24查取。

表 6.2-54 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业 所在地区近 五年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L（m）								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量三分之一者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或者无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的容许浓度是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害气体的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

导则规定：卫生防护距离初值在 100m 以内，级差为 50m；卫生防护距离初值大于或等于 100m 但小于 1000m 时，级差为 100m，大于或等于 1000m 时，级差为 200m。

卫生防护距离的计算结果见表 6.2-55。

表 6.2-55 卫生防护距离计算结果一览表

污染源	污染物名称	排放速率 (kg/h)	卫生防护距离 (m)	提级后距离 (m)
合成氨装置	NH ₃	0.213	8.386	50
尿液装置	NH ₃	0.183	6.257	50
三聚氰胺装置 1	NH ₃	0.015	0.164	50
三聚氰胺装置 2	NH ₃	0.015	0.164	50
复合肥装置	TSP	1.975	127.614	200
污水处理站	H ₂ S	0.003	1.800	50
	NH ₃	0.254	5.946	50

项目需以全厂厂界外设置 200m 卫生防护距离。

6.2.6.3 防护距离的确定

根据大气防护距离和卫生防护距离计算结果，确定本项目环境防护距离不得小于 200m 要求。

根据现场踏勘，本项目设置的卫生防护距离内无居民点、学校等环境敏感目标，满足其设置要求，同时本次评价要求当地政府对项目周边用地规划时，不得在环境防护距离内规划建设居民区、学校、医院、食品厂等敏感目标。

6.2.7 大气污染物排放量核算

6.2.7.1 有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算具体情况见表 6.2-56。

6.2.7.2 无组织排放量核算

本项目无组织排放量核算具体情况见表 6.2-57。

6.2.7.3 项目大气污染物年排放量核算

综上，本次评价就项目有组织及无组织大气污染源排放量进行统计，核定项目大气污染物年排放量，具体核定结果见表 6.2-58。

6.2.8 评价结论

本项目位于新疆哈密高新区南部循环经济产业园内，评价基准年 2023 年为环境空气质量达标区。

项目建成投产后，本项目新增污染源正常排放下 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 、 H_2S 和 NMHC 短期小时浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 0.68%、6.0%、45.31%和 10.20%、1.76%，均 $\leq$ 100%； SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP 短期日均浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 0.35%、2.31%、9.7%、9.7%和 14.71%，均 $\leq$ 100%； SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 TSP 长期年均浓度贡献值最大浓度占标率分别为 0.14%、0.73%、2.48%、2.48%和 5.73%，均 $\leq$ 30%；各污染物不同类型的最大落地浓度贡献值均未出现超标情况，从污染物最大落地浓度出现的位置看，主要影响区域集中在项目厂区西北偏西 400m 和西南偏西 470m 范围，这一范围内没有人群聚居的环境空气质量敏感区。

本项目所在大气环境影响评价范围内无区域消减污染源， SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 TSP 污染物叠加现状浓度以及在建、拟建项目后均满足《环境空气质量标

准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值的要求， NH_3 、 H_2S 污染物叠加现状浓度以及在建、拟建项目后均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值的要求，NMHC 叠加现状浓度以及在建、拟建项目后满足《大气污染物综合排放标准详解》 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值的要求。

非正常工况下水洗塔尾气 NH_3 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 35.64%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求；非正常工况下氨洗涤塔尾气 NH_3 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 23.61%、3.50%和 3.50%， NH_3 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下料仓废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 77.16%和 77.16%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下包装废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 41.30%和 41.30%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下拆包投料、结块原料破碎、配料废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 94.84%和 94.84%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下熔融混合废气、造粒尾气 NH_3 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 12.33%、4.78%和 4.78%， NH_3 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下筛分、冷却尾气和扑粉包装废气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 862.62%和 862.62%， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下包裹和化油废气 NMHC 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 2.45%，NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求；非正常工况下氨合成循环压缩机故障使用火炬时 SO_2 和 NO_x 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 0.93%和 21817.81%， SO_2 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求， NO_x 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级

标准浓度限值要求；非正常工况下氨冷设备冷却水中断故障使用火炬时 SO_2 和 NO_x 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 0.22% 和 5080.28%， SO_2 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求， NO_x 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求；非正常工况下液氨球罐安全阀放空故障使用火炬时 SO_2 和 NO_x 短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 0.003% 和 0.0005%， SO_2 、 NO_x 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

6.3 运营期水环境影响预测与评价

6.3.1 地表水环境影响分析

本项目地表水评价等级为水污染影响型三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型三级 B 评价内容包括：a）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；b）依托污水处理设施的环境可行性分析。

（1）项目排水对区域水环境影响

项目废水主要为生产装置废热锅炉排污水、尿液装置工艺冷凝水、循环冷却系统排污水、地面冲洗水、脱盐水系统浓水、生活污水、化验室废水等。工艺冷凝水、蒸汽冷凝水、循环系统排污水经脱盐车站除盐后和废热锅炉排污水一同进入循环水系统补水，脱盐水系统浓水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水，其他废水（生活污水、地面冲洗水、化验室废水）经“格栅+集水池+混凝沉淀池+调节池+SBR”工艺处理达标后进入园区污水处理厂处理。排放废水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。

因此，本项目正常工况产生的废水不会对地表水产生影响。

企业必须按照国家环境保护的要求，加强环保设施的运行管理，杜绝废水的事故性排放，确保生产废水的稳定达标排放。本项目为防止储罐泄漏、火灾等事故工况的发生，在厂区设置 1 座事故应急池，作为事故状态下废水的储存与调控手段。在开停车、故障检修、事故状态下，废水经收集排入事故水池，事故后再返回污水处理装置处理。且本项目建有完善的水污染三级防控体系，涉及“三废”处进行硬化防渗处理，因此本项目非正常工况产生的废水对地表水影响较小。

综上所述，在正常和非正常工况下，本项目的水污染控制措施可有效处理废水，并配置完善的水污染防控体系和地下水防渗监测措施，不与周边地表水体产生水力联系，不会对项目区地表水体造成影响。

（2）达标废水排放依托可行性分析

南部循环经济产业园污水处理厂位于哈密工业园区南侧 1km 处的低洼地，污水接纳要求为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准，处理规模为 5000m³/d（其中格栅、沉砂池处理规模为 10000m³/d），现状实际每天处理规模 1267m³/d，采用“粗格栅+提升泵+细格栅+旋流沉砂池+水解酸化池+A²/O 池+曝气生

物滤池+二沉池+二氧化氯消毒”，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准，全部排至污水处理厂东侧的中水管网，最终进入大南湖煤电基地作为工业用水回用。该污水处理厂于2019年10月13日通过项目竣工环境保护验收，目前运行正常，尾水达标排放。

本项目位于园区污水处理厂收水范围内，排放的废水水质满足污水处理厂收水水质标准。本项目废水排放量约为 $109.4\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理厂余量可以满足本项目新增废水的处理需求，因此本项目生产废水依托园区污水处理厂集中处理可行。

6.3.2 地下水环境影响分析

6.3.2.1 区域水文地质条件

地下水的形成与分布，主要受自然条件和地质条件的控制，即受气候、水文、岩性、构造、地貌诸因素的控制。

（一）哈密区域水文地质条件

（1）地下水赋存条件和分布规律

哈密盆地位于天山山脉最东段的南坡，盆地NW-SE方向长260km，NE-SW方向宽70km，是一个封闭的山间盆地。盆地北的喀尔里克山和巴里坤山海拔1300~4900m，海拔4000m以上终年积雪，现代冰川发育，年平均降水量约500mm，该山区是哈密盐地水资源主要的形成区。山区地表水由NE向SW径流，地表水系成梳状排列。

各沟河水出山口后径流不远即渗入盆地山前洪积砾质平原形成地下径流。哈密盆地地势北高南低，第四系松散堆积物发育不均，厚度数米至数百米不等。从山前到盆地中心，第四系冲洪积物的沉积颗粒逐渐变细，第四系孔隙潜水含水层的富水性及水质也逐渐变差，从山前到盆地的中部新近系埋深也逐渐变浅，甚至出露地表。第四系孔隙潜水含水层逐渐变薄，第四系孔隙水最终散失消耗于蒸发。

第四系之下广泛发育的新近系沉积固结一半固结沉积岩层，地层岩性为砾岩、砂岩、泥质砂岩及泥岩，其中砾岩、砂岩及泥质砂岩中孔隙、裂隙发育，具有赋存地下水的空间。在山区该套地层出路受到地表水系的切割而接受地表水的补给。以及山区基岩裂隙水以侧向径流的形式入渗补给，使其赋存了新近系孔隙裂隙水。盆地内该含水层岩组富水性及径流条件变化不大，其排泄方式以向侵蚀基准面更低的

下游地区径流。盆地内地下水总流向为东北向西南径流。

（2）区域含水层特征

伊州地下水资源主要分布于哈尔里克山山前冲洪积扇，根据地质时代、岩性、沉积物成因类型，水力性质及其岩石的透水性，地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层岩性主要为砂砾石，厚度一般在 30~60m，其中心位于边关墩沉降中心，第四系含水层厚度大于 100m，具有较大的地下水储存空间，其第四系含水层富水性均大于 3000m³/d；第三系碎屑岩类孔隙—裂隙承压水，含水层岩性为砂岩、砾岩，含水层厚度 30~60m 富水性大于 1000m³/d。

北部山前的冲洪积平原，自山前向细土平原区第四系岩性由卵砾石过渡为砂砾石与亚砂土、亚粘土层，厚度由 300~400m，过渡到小于 20m。地下水位由大于 60m 变至 1~5m，个别地段自流。地下水富水性由单井涌水量 5000~3000m³/d，过渡到 1000~3000m³/d 及小于 100m³/d。水质由好变差，矿化度由 0.3g/L 过渡为 0.5~1g/L 或大于 3g/L。

第四系潜水及第三系浅层承压水主要接受北部山区侧向流入，干渠入渗、河道潜流、河道洪流、面洪入渗、支、斗渠入渗、田渗补给、地下水回归入渗等补给；在 312 国道以北的平原区中上部，含水层岩性为砂砾石、卵砾石、透水性极强，地下水循环交替强烈，地下水以平缓的坡度向下运移，水力坡度为 5~8.5‰。兰新公路以南随含水层颗粒变细和细颗粒夹层透镜体的出现，粗颗粒的砾石层和砂砾石层趋于消失，透水性和富水性减弱，水循环交替滞缓，径流条件差。越往南，颗粒越细，地下水径流条件越差，地下水排泄主要为泉水溢出、蒸发、蒸腾、人工开采等。

（3）区域地下水动态

采用位于哈密市与红星一场之间的一眼长观井 G10 的长观资料来说明本区的地下水动态特征。G10 长观井的地下水埋深在 1990 年~2010 年近 20 年的时间里持续增大，尤其是在 2004 年以后，地下水埋深曲线出现了拐点，地下水的年际变幅加大，1990 年~2004 年，地下水埋深下降 7.66m，平均下降速率 0.55m/a；2004 年~2010 年，地下水埋深下降 6.26m，平均下降速率 1.25m/a；2004 年以后地下水位下降速率 2004 年前增幅超过 1 倍。

分析盆地内地下水埋深年内动态可知：地下水水位最小埋深集中在 1~3 月，随

着4月机井的开采，地下水埋深开始增大；8~10月地下水埋深达到年内最大；11~12月机井停抽，地下水埋深开始减小，直到翌年3月。

（二）工业园区水文地质条件

（1）地下水的赋存及分布特征

南部循环经济产业园位于喀尔里克山南石城子河流域冲洪积细土平原中下部，为地下水的排泄区，地下水赋存于第四系松散冲洪积物孔隙中，形成第四系孔隙潜水及承压含水层组的双层结构含水层，该处地层岩性以细颗粒物质，含水层岩性为：第四系松散层厚度较薄，岩性以亚砂土，含砾亚砂土为主。

（2）含水层特征及富水性

南部循环经济产业园内第四系厚度35~40m，水位埋深约5m，含水层厚度30~35m，潜水含水层岩性主要为中细砂。地下水径流速度缓慢，潜水含水层渗透系数5m/d，因第四系潜水含水层厚度较薄，水量中等，单井涌水量（换算为井径12寸、降深5m）为100~1000m³/d，承压含水层水量贫乏，单井涌水量（换算为井径12寸、降深5m）小于100m³/d，渗透系数4~6m/d。

（3）地下水的补给、径流、排泄条件

①补给：南部循环经济产业园地下水的补给来源主要为上游地下水的侧向流入补给，其次为灌溉水垂向入渗补给。因该区降水量小蒸发大，无法形成有效降水量，对评价区地下水基本没有补给。

②径流：地下水的径流条件主要受地形地貌条件和含水介质所控制，区域内地下水整体流向为N20°E方向向S20°W流动。南部循环经济产业园流向与地形走向基本一致，水力坡度4‰，渗透系数5m/d，地下水流场较为简单。

③区内地下水的排泄方式为地下水侧向流出排泄和人工开采。

（4）地下水水化学特征

评价区地下水主要的补给来源为位于北部石城子沟河水的入渗，石城子沟水质较好，北部新兴产业园水化学类型为HCO₃-Ca型和HCO₃-Mg型，南部地下水化学类型为SO₄-Ca-Na型水，地下水矿化度均小于1g/L。

（5）地下水动态

南部循环经济产业园地下水位动态为开采——蒸发型，地下水位动态变化与上

游及周边地区过量开采地下水有直接关系。地下水位呈逐年连续性下降。

6.3.2.2 项目区水文地质条件

(1) 地层岩性

本项目厂区地形平坦，自然地面高程在 690~693m。根据本项目岩土工程勘察现场探井揭露，勘察深度范围内场地土的主要构成为①细砂、②砾砂、③粉质黏土、④粉砂（胶结）、⑤细砂、⑥全风化泥质砂岩、⑦强风化泥质砂岩，现自上而下描述如下：

①细砂：土黄色、青灰色，层厚 0.60~1.80m，呈沙丘状隆起，地表植被稀少，级配不良，主要矿物成分为石英、长石及少量云母。局部颗粒变粗为中砂、粗砂，具有风成层理。含少量粉土及粉砂，富含钙质结核。松散~稍密、稍湿。

②砾砂：青灰色，埋深 1.00~1.80m，层厚 0.60~1.50m，本次勘察范围仅在 2#勘探点、3#勘探点、12#勘探点出露。本层干燥时颗粒完全分散，湿润时用手拍后表面无变化，无黏着感；主要矿物成分为石英、长石及少量云母。松散~稍密、稍湿。

③粉质黏土：土黄色、黄褐色，埋深 1.30~2.90m，层厚 0.90~2.20m，软塑~坚硬状，局部含 2.00~15.00cm 不规则状灰白色钙质结核，可搓成 0.5~2.0mm 的土条，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，局部含中少量粗砂及砾石。试验结果表明，本层含水量 10.9%~23.2%，干密度为 1.37~1.73g/cm³，松散~稍密、稍湿~湿。

④粉砂（胶结）：白色、土黄色，埋深 2.20~5.80m，层厚 0.90~2.40m，含少量粉土，本层呈夹层状，上部粉砂胶结，下部粉砂胶结，中间夹有 0.50m~1.10m 未胶结的粉砂。胶结部分密实，稍湿，非胶结部分中密，稍湿。

⑤细砂：青灰色，埋深 2.90~4.70m，层厚 0.30~2.40m，主要矿物成分为石英、长石及少量云母。颗粒大部分分散，少量胶结，胶结部分稍加碰撞即散。本层含少量粉土及粉砂，含少量钙质结核。松散~稍密、稍湿。

⑥全风化泥质砂岩：红褐色、黄褐色，埋深 5.00~9.10m，层厚 0.70~4.30m，主要矿物成分为石英、长石及少量云母。本层表层组织结构全部被破坏，风化呈土状，随着深度加深，其结构基本被破坏，但尚可辨认，主要结构面的结合程度很差，

结构面发育无序，少量有残余结构强度，遇水强度迅速下降。松散～稍密、稍湿～饱和。

⑦强风化泥质砂岩：青灰色、红褐色，埋深 5.60～9.10m，本层未揭穿，主要矿物成分为石英、长石及少量云母。其下组织结构已大部分破坏，岩芯结合差，呈碎裂状结构，属软岩，结构和构造层理不甚清晰，矿物成分已显著变化，岩体被节理、裂隙分割成碎石块（2～20cm），岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。稍密～

场地地下水位埋深大于 15.00m，年正常水位变幅 1.0m 左右，主要受孔雀河及农田灌溉补给。

2) 包气带防污性能

项目厂址包气带岩性主要为细砂、粉砂，根据渗透系数经验值，渗透系数可取值 5.0m/d，包气带渗透性较弱。

6.3.2.3 正常工况下地下水环境影响分析

正常情况下，项目严格按照报告中提出的“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则。根据本项目生产特点、废水性质及排放去向，本项目废水主要为生产废水以及生活污水，全厂排水采用清污分流制。

本项目工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐水处理站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水处理系统浓水、循环系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统（调节池+多介质过滤器+超滤+两级反渗透+单效蒸发）处理后进入循环水系统补水，其他废水（生活污水、地面冲洗水、化验室废水）经“格栅+集水池+混凝沉淀池+调节池+SBR”工艺处理达标后进入园区污水处理厂处理。

本项目所在区域按照重点/一般防渗设计进行防渗处理，防渗层渗透系数满足国家相应标准要求。在防渗系统正常运行的情况下，本项目所处理的废水向地下渗透将得到控制，不会对地下水环境质量造成功能类别的改变。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求：“9.4.2 已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。”

因此，在正常状况下，在做好各区域防渗的基础上，对场地包气带及地下水环

境造成的影响很小。因此，本次评价仅对非正常状况情景下进行预测，具体见 6.3.2.3 节。

6.3.2.4 非正常工况下地下水环境影响分析

（1）预测范围

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致。根据项目特点，本次评价预测层位为潜水含水层。

（2）预测时段

本次预测时段为污染发生后 100d、365d、1000d。

（3）预测情景设置

污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水性能的差异性、含水层、土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上，预测不同情况下的污染变化。

针对本项目废污水产生特点，本项目建设有完整的废水分流收集、处理系统。根据实际情况分析，如果是在车间等可视场所发生硬化地面破损，有物料或污水等泄漏，会按照企业的管理规范及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。在生产运行期间，只有各类废污水收集管网或废污水构筑物出现破损及生产原料发生跑冒滴漏等非正常工况下，污染物可能下渗影响地下水。通过对污水收集排放系统、主要污染因子和水工建构（筑）物组成等综合分析，在废水收集池等半地下非可视部位，特别是高含盐废水收集等，一旦发生渗漏时，污染物通过包气带进入地下水的影响相对较重。故本次评价，综合考虑废水的特性，装置的装备情况及本项目所在区域的水文地质条件，确定厂区非正常工况泄漏点设定为：厂区污水处理站的集水池及中水处理系统废水调节池，底板破裂，防渗层出现损坏导致废水污染物进入包气带，对地下水环境存在潜在威胁。

情景 1：非正常工况下，如果污水储存设备等因长时间不检修，防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等情况，渗漏污水穿透隔层，在地下水流的作用下，向四周扩散形成污染羽会对地下水环境影响。

情景 2：厂区内发生重大紧急泄漏事件等事故，由于工作人员发现事故到处理需要一定时间（按 7d 计算），而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入地层及地下水，可能对地下水造成污染。

（4）预测因子

根据地下水导则中 9.5 中关于预测因子的要求，本次评价预测因子的选取，首先对各装置中的污染物进行分类，然后采用标准指数法对各个工段中各项因子最大浓度值进行排序，最后选择标准指数相对较大的因子作为预测因子。根据工程分析中的废水污染源强表中等各类废水排放情况统计表，有环境质量的污染物主要有 COD、氨氮、TDS。

根据项目工程分析章节，本次按各污染物浓度最大的环节泄漏进行预测，根据标准指数法计算结果，并选择有代表性且污染负荷较大的“其他类”污染物中的有 COD、氨氮、TDS 3 个污染因子进行预测。

由于工程分析时给出的 COD 为 COD_{Cr}，而由于预测时地下水影响的评价因子为耗氧量（即高锰酸盐指数），为使污染因子 COD 与预测因子耗氧量在数值关系上对应统一，故在模型计算过程中，本次评价参照国内学者胡大琼（云南省水文水资源局普洱分局）《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》一文得出的耗氧量与 COD 线性回归方程 $Y=4.76X+2.61$ （X 为耗氧量，Y 为 COD）进行换算。换算为耗氧量浓度为 45.8mg/L。

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，将耗氧量 $>3.0\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} >0.5\text{mg/L}$ 、 $\text{TDS} >1000\text{mg/L}$ 的范围定为超标范围，耗氧量 $>0.5\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} >0.01\text{mg/L}$ 、 $\text{TDS} >0.1\text{mg/L}$ 的范围定为影响范围，预测在特定时间内污染因子与厂界的位置关系，说明污染物的影响程度。

（5）预测模型

本次预测主要预测“跑、冒、滴、漏”（情景 1）情况和突发事故（情景 2）两种工况。根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，说明污染物的影响程度。

预测按最不利的情况设计情景，污染物泄漏直接进入地下水，并在含水层中沿

水力梯度方向径流，污染物质浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

由于收集及调查的水文地质资料有限，因此在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，主要原因：

①地下水中污染物运移过程十分复杂，不仅受对流、弥散作用的影响，同时受到物理、化学、微生物作用的影响，这些作用通常在一定程度上造成污染物浓度的衰减；而且目前对这些反应参数的确定还没有较为确定的方法。

②此方法作为保守性估计，即假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，这样的污染质通常被称为保守型污染质，计算按保守性计算，可估计污染源最大程度上对地下水水质的影响。

③保守计算符合工程设计的理念。

项目区的地下水主要是从北向南方向流动，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可将情景1和情景2分别概化为一维无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界预测模型和一维短时泄漏点源的水动力弥散问题。

情景1模型（一维无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界预测模型）：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻x处的示踪剂浓度，mg/l；

C₀—注入的示踪剂浓度，mg/l；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc（）—余误差函数。

情景 2 模型（一维短时泄漏点源的水动力弥散问题，《多孔介质污染物迁移动力学》）：

$$c = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc} \left(\frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left(\frac{x - u(t - t_0)}{2\sqrt{D_L (t - t_0)}} \right) \right]$$

以上式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/l；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/l；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc（）—余误差函数。

（6）预测参数及源强

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键在于模型参数的选取和确定是否正确合理。本次评价水文地质参数主要通过收集项目所在区域的成果资料及经验参数来确定。两种污染情景的源强数据分别通过工程分析及环境风险评价中源项分析予以确定。模型中所需参数及来源见表 6.3-5、6.3-6。

（7）预测结果

①情景 1 预测结果

将以上确定的参数代入模型，便可以求出不同时段，COD 在泄漏不同天数（100d、365d、1000 d）时，污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 6.3-7、图 6.3-5。

表 6.3-7 预测结果统计表（情景 1）

预测因子	预测时间	超标距离（m）	影响距离（m）	影响范围内水环境敏感点
耗氧量	100d	30	39	无
	365d	70	88	无
	1000d	146	176	无
氨氮	100d	37	53	无

	365d	85	114	无
	1000d	171	221	无
	100d	11	58	无
TDS	365d	31	125	无
	1000d	79	238	无

从以上预测结果可以看出，非正常状况下，在本次设定的长期小流量泄漏情景下，当预测期为100d时，污染物预测超标距离最远为37m，污染物预测影响距离最远为58m；当预测期为365d时，污染物预测超标距离最远为85m，污染物预测影响距离最远为125m；当预测期为1000d时，污染物预测超标距离最远为171m，污染物预测影响距离最远为238m。在预测期间，随着距离的增加，污染物的浓度呈减小的趋势；随着泄漏时间的增加，污染因子的影响范围随着时间的推移逐步扩大。

②情景2 预测结果

将参数代入模型，便可以求出不同时段，各污染物在瞬时泄漏后，不同天数（100d、365d、1000d）时，污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表6.3-8、图6.3-6。

表 6.3-8 污染物在潜水含水层中的浓度迁移预测结果（情景2）

预测因子	预测时间	浓度最大值 (mg/L)	超标距离 (m)	影响距离 (m)	影响范围内水环境敏感点
耗氧量	100d	1.020692	/	28	无
	365d	0.4583724	/	/	无
	1000d	0.2639402	/	/	无
氨氮	100d	0.6917531	23	48	无
	365d	0.3106524	/	98	无
	1000d	0.17888	/	183	无
TDS	100d	36.9611	/	54	无
	365d	20.01626	/	111	无
	1000d	9.557745	/	207	无

根据以上预测结果，在本次设定的预测情形下：当泄漏发生后，在预测期间，随着距离的增加，各类污染物在含水层中沿地下水流向运移，污染物的浓度呈先增

大后减小的趋势；随着泄漏后的时间的增加，影响范围呈增加趋势，影响相对较重的为氨氮，泄漏后 100d 时，超标范围为下游 23m，影响范围为下游 48m，泄漏后 365d 时，影响范围为下游 98m，泄漏后 1000d 时，影响范围为 183m。

在本次评价预测情景下的影响区内无居民生活饮用水源井，无村庄及常住居民，不存在与地下水相关的敏感点或环境保护目标等，在本次预测情景下的泄漏对地下水环境的影响尚属于可接受范围，鉴于可能产生的影响，建设单位必须在运营期采取必要的防渗措施，并加强检漏，确保各污水池运行状况良好，避免泄漏事故的发生，防止其泄漏进而污染到周边区域内的土壤、地下水。

综合情景 1 和情景 2 的预测结果，下渗废水对该地区地下水的潜在影响依然存在，故建设单位必须加强工程质量控制、施工期施工质量及运营期管理，做好各污水处理设施、污水管线的防渗和防漏处理，最大程度地确保高质量施工和运营期管理，加强设施的维护和管理，减少废水渗漏，落实地下水及土壤污染防控，对重点污染防治区、一般污染防治区等采取分区防渗措施，并加强防渗措施的日常维护。设置地下水跟踪监测井及土壤监测点，并按监测要求开展监测，一旦发现超标应及时采取有效措施，预防对地下水及土壤的污染影响。

综上所述，在正常情况下，本项目在设计、施工和运行时，严把设计、施工和质量验收关，严格控制厂区污水的无组织泄漏，杜绝因管道材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝厂区长期事故性排放点源的存在，本项目的建设及运营，对地下水环境没有明显影响；在非正常情况下，可将废水先排入厂区事故池中暂存，待污水处理设施正常运转后进行处理，不会造成超标废水外排，污水池或排水管道发生泄漏现象时可能影响地下水水质，在落实防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后，项目的实施对地下水的影响属可接受范围。

6.4 声环境影响预测分析

6.4.1 预测范围和预测内容

预测范围为项目厂界外 200m 的范围。

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）要求，需要预测运营期所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，评价其超标和达标情况，并预测

运营期厂界（场界、边界）噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

根据现场调查，本项目厂界外 200m 范围内无任何声环境敏感目标，因此，本次评价仅预测项目运营期厂界噪声贡献值，并评价其超标和达标情况。

6.4.2 预测时段及预测点

厂界外 200m 范围内无任何声环境敏感目标，因此，本次评价主要预测厂界外 1m 处噪声贡献值，预测时段为昼间和夜间。

6.4.3 评价标准

本项目厂区声功能区划属于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的“3 类区”，厂界噪声排放标准应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准限值要求，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

6.4.4 影响声波传播的参量

影响声波传播的参量包括建设项目所处区域的年平均风速、主导风向、年平均气温、年平均相对湿度，声源和预测点间的地形、高差，声源和预测点间障碍物（如建筑物、围墙等，若声源位于室内，还包括门、窗等）的位置及长、宽、高等数据，声源和预测点间树林、灌木等的分布情况及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）。

根据现场调查，项目位于哈密高新区南部循环经济产业园内，所在区域地势较为平坦开阔，周边具有屏障功能的树木较少，且预测点主要在厂界外 1m 处，因此本次评价主要考虑预测点与声源间距离、障碍物的影响。

6.4.5 预测模型及评价方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）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》（HJ 2.4-2021）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”。

6.4.5.1 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

室内声源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下式近似求出：（本项目各车间内机器设备

多、障碍物多，声音经多次反射和散射后，声能分布相对均匀，可视为近似扩散声场。）

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

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

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

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

然后按下式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处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2} + 10 \lg S$$

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} ——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。

6.4.5.2 噪声户外传播衰减的计算方法

对于室外点声源，可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，计算公式为：

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

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

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；

L_w ——点声源产生的声功率级，dB；

D_C ——指向性校正，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，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。

根据现场调查，项目所在地地势较为平坦开阔，项目区周边具有屏障作用的植

被较少，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价主要考虑 A_{div} 。

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算：

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

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

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB；

在只考虑几何发散衰减时，距离声源 r 处的 A 声级可按下式计算：

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

对于无指向性点声源：

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

6.4.5.3 噪声贡献值计算方法

噪声贡献值计算公式为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

等效连续 A 声级表示为：

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A} dt \right)$$

式中： $L_{Aeq,T}$ ——等效连续 A 声级，dB；

L_A —— t 时刻的瞬时 A 声级，dB；

T ——规定的测量时间段，s。

6.4.6 噪声源调查清单

建设项目产噪设备主要包括电解水制氢装置、固态储氢装置、空分制氮装置、

复合肥装置、三聚氰胺生产装置、尿液装置、合成氨装置以及公辅工程各类机泵等。项目主要噪声源及源强调查清单见表6.4-1、表6.4-2。（本次将各车间室内设备整体考虑为1个点声源组，并以处在组的中部的等效点声源来表示。）

6.4.7 预测结果

本次评价在预测过程中，根据实际情况把各具体复杂的噪声源简化为点声源进行计算。通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析情况见表 6.4-3。

表 6.4-3 厂界噪声预测结果及达标分析表 单位：dB(A)

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值	标准值	达标情况
	X	Y	Z				
东厂界	349.0	-106.7	1.2	昼间	47	65	达标
	349.0	-106.7	1.2	夜间	47	55	达标
南厂界	-67.0	-228.7	1.2	昼间	54	65	达标
	-67.0	-228.7	1.2	夜间	54	55	达标
西厂界	-449.6	10.9	1.2	昼间	43	65	达标
	-449.6	10.9	1.2	夜间	43	55	达标
北厂界	-124.0	233.8	1.2	昼间	47	65	达标
	-124.0	233.8	1.2	夜间	47	55	达标

根据预测结果，本项目投产后，厂界噪声贡献值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准限值。由此可见，本项目的实施不会降低该区域声环境质量等级。

本项目进行设备选型时应选用低噪声设备，同时在厂区内进行合理绿化以降低噪声，项目运营期应加强管理，定期对设备进行检修及维护，减轻运营期噪声对外环境的影响。

6.4.8 声环境影响评价自查表

表 6.4-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☒
	评价范围	200m ☒	大于 200m ☐	小于 200m ☐
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒	最大 A 声级 ☐	计权等效连续感觉噪声级 ☐
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	国外标准 ☐

现状评价	环境功能区	0类区 ☐	1类区 ☐	2类区 ☐	3类区 ☒	4a类区 ☐	4b类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☐		研究成果 ☒	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒				其他 ☐	
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒				不达标 ☐	
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐				不达标 ☐	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数：（ ）		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可行 ☒				不可行 ☐	
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

6.5 运营期固废环境影响分析

根据建设项目工程分析，本项目固废产生及处置情况汇总见表 4.12-4。

6.5.1 一般工业固废环境影响分析

一般来说，厂内产生的一般工业固体废物造成环境风险的可能性较低，但也应对其妥善处理，避免以下可能污染环境事故的发生：

①一般工业固废临时堆放场所无防雨、防风、防渗措施，雨水洗淋后，污染物随渗滤液进入土壤和地表水、地下水环境，大风时小块废布料和毛尘也可造成流失，导致周围环境污染；

②一般工业固体废物暂存库因管理不善而造成人为流失继而污染环境；

③贮放容器使用材质不当或发生破损，造成渗漏；

本项目产生的一般固废量约为 1684.2t/a，按照容重 0.8t/m³ 计算，有效高度按 2m 高，按照每月转运一次。本项目设计建设一般固废暂存库面积约为 285m²，完全

能够容纳产生的一般工业固废。本环评要求记录一般工业固体废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量，评价要求一般工业固废暂存设施执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》，必须确保上述固体废物得到妥善处置，建设单位应将项目产生的固体废物分类收集，及时处理。

按照上述方法妥善处理，项目各项固体废物均能得到安全处置，不会对周围环境产生不良影响。

6.5.2 危险废物环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，应分析预测建设项目危险废物可能造成的对环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素以及环境敏感保护目标的影响。根据本项目实际情况，这些危险废物临时存放于厂内的危险废物暂存库，定期由有资质单位清运处理，但是项目危险废物在收集、贮存、运输、处置等环节的不严格或不妥善，会造成土壤、地下水污染，其主要可能途径有：

- ①危险废物产生后，不能完全收集而流失于环境中；
- ②贮存容器使用材质不当，耐蚀性能差，容器受蚀后造成废液渗漏；
- ③危险废物临时存放场所无防雨、防风、防渗设施，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和地表、地下水环境，大风时也可造成风蚀流失；
- ④因管理不善而造成人为流失继而污染环境；
- ⑤废物得不到及时处置，在处置场所因各种因素造成流失；
- ⑥危险废物清理不及时，超出厂内危险废物的暂存量；
- ⑦危险废物暂存库管理不妥，废物流失而造成污染影响。

上述污染物排放如不受控制，在上述所列污染途径情况下，可能对环境的污染危害影响主要有：

- ①危险废物未能有效收集，流失于周边环境，造成地表水、地下水和土壤污染；
- ②危险废物贮存容器破损，导致危险废物流失，如遇危险废物暂存库地面破损，或处置不当，可能会污染暂存库所在区域地下水和土壤；
- ③处置场所防雨、防风、防渗措施不足，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和地表、地下水环境，造成土壤、地下水、地表水环境的污染；

④由于危险废物清理不及时，厂内危险废物的贮存量超过厂内可暂存的容量时，危险废物存放于不满足危险废物暂存要求的位置，可能造成存放处的地下水、土壤环境污染。

（1）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

1）选址可行性分析

本项目厂区西南侧配套建设1座300m²危废暂存库，危险废物贮存库建设为封闭轻钢结构，设专人管理；场地基础结构稳定，不易发生自然灾害；远离居民区、地表水及高压输电线路；内部良好的照明设备和通风条件，选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中选址要求。

2）贮存容量

本项目危险废物分区贮存，危险废物贮存库贮存容量满足贮存要求。

3）污染控制

厂内新建的危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）《危险废物识别标志设置技术规范》《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》等规范要求进行建设。

本项目危废暂存库内部地面进行硬化及防腐防渗处理，地面四周设置渗滤液沟，各类废物采用专门容器分区堆放，同时危废暂存库内外按规范设置警示标志。根据工程分析，本项目建成投产后危险废物最大存储量50t/a，各类危险废物收集后分区暂存于危废暂存库内，同时建立危险废物转移计划及管理台账，定期外委有资质单位妥善处理。暂存库的设置应符合以下要求：

①四周密闭且不与外界连通，防风、防雨性能良好，可有效避免风雨天，雨水进入暂存库内；

②各类危险废物分类、分区存放，各区域贴好相应标签；

③危险废物暂存库的地面防渗水平，应满足相关要求，基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

④制定危险废物暂存库管理和操作规程并张贴于暂存库门口，便于操作人员学

习并规范操作；

⑤强化暂存库内危险废物存储数量的登记和检查工作，避免暂存量超过暂存库的存量上限。

综上所述，本项目新建的危废暂存场所能够满足全厂危废暂存需求。在企业严格落实本环评提出的各项危废暂存场所建设要求及对废弃物进行及时转移的前提下，本项目危险废物贮存过程对周围环境的影响较小。

（2）运输过程的环境影响分析

本项目各类危险废物从厂区内产生工艺环节运输到危废暂存库以及从项目地转移至处置单位不产生散落、泄漏所引起的环境影响。运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，并按照相关危险货物运输管理规定执行；

项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005〕9号）执行。运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备；危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口罩。装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施；厂区危险废物转移应实施转移联单制度，确保危险废物得到安全处置。经采取上述措施后，运输过程散落、泄漏的概率极低，运输过程中对环境的影响较小。

（3）利用或者处置的环境影响分析

由于项目暂未实施，危险废物暂未产生及收集，企业承诺在项目正式运营前与有资质单位签订危废处置协议。

（4）固体废物污染防治措施及其经济、技术分析

根据《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）《危险废物识别标志设置技术规范》等规定要求，各类固体废物按照相关要求分类收集贮存，包装容器符合相关规定，生活垃圾收集后贮存于生活垃圾暂存设施。

6.5.3 固体废物处置或综合利用环境影响分析

（1）危险废物委托处置或利用环境影响分析

合成氨废催化剂等均属于危险废物，委托有危险废物处置资质单位处置。

（2）一般固废委托处置或利用环境影响分析

废分子筛、废包装材料等属于一般固废，综合利用。

生活垃圾由环卫部门清运。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到有效处理与处置，企业生产过程中要重点做好厂内固废临时贮存场所的规范化措施；生产过程产生的危险废物，要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），用专用容器存放危险废物，危险废物和一般工业废物均不得与生活垃圾混放，并置于有防渗漏、防腐蚀处理的专门堆放场所内，堆放场所要做好防风、防雨、防晒措施，防止二次污染发生；堆放场所设置警示标志；同时危险废物转移应严格按照《危险废物转移管理办法》，通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。建设单位、危险废物承运单位以及危险废物处置单位应按照要求填写危险废物转移电子联单，承运单位应按照危险废物污染环境防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件。

6.6 运营期土壤环境影响预测与评价

6.6.1 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）判别，本项目为污染影响型项目，土壤环境影响评价项目类别为Ⅱ类，本项目占地面积约32.77hm²，属于中型。本项目建设场地位于园区内，建设场地周边不存在居民区、农田等，周边土壤环境程度为不敏感。判定本项目土壤环境评价工作等级为二级。

根据本项目运行特点，对土壤可能产生的影响主要来源于污水处理区域防渗层破裂所产生的污水下渗，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

（HJ964-2018）的附录 E 中土壤环境预测方法进行预测及评价。因此，在本次评价中氨氮预测采用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。对工程运

营对土壤的影响进行预测及评价。TDS 采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 方法一进行预测。

HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功地应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

6.6.2 情景设定

由于项目废水处理系统废水相对集中，进水浓度较低，且防渗层发生破损较难发现，对土壤环境影响相对较大。本项目生产废水中主要污染物包括 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、TDS 等，会通过垂直下渗形式进入废水处理站的土壤，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响。因此，设定以下污染物泄漏情景：含 COD、氨氮的废水池体防渗层发生破损后长时间未被发现，废水连续进入土壤环境中，设定事故持续时间为 100 天。

6.6.3 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求，本评价等级为二级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对污水处理站集水池中的 COD、氨氮垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析；选用导则附录 E 的预测方法一对中水回用系统调节池中的 TDS 垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

（1）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t —时间变量，d；

θ —土壤含水率，%。

(2) 初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

(3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

事故情况下，污染物（TDS）以面源形式进入土壤环境，因此，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 方法一进行预测。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) \quad \text{式 1}$$

式中： ΔS —单位质量土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/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；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m；

n —持续年份，a；

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：

$$S=S_b+\Delta S \quad \text{式 2}$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

6.6.4 预测参数

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

方程参数：根据土壤环境质量现状监测中的厂区的土壤理化特性表及厂区岩土勘察报告显示，项目所在地 0~3.0m 的土壤类型主要为粉土， K_s 取值 31.44cm/d。

初始条件设定：污水处理站集水池废水 COD 产生浓度 220.57mg/L。

边界条件：由于废水渗漏事故不易发现，事故的持续时间较长，上边界采用连续点源情景，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

6.6.5 预测结果

6.6.5.1 COD

根据预测结果，污水处理站调节池废水中 COD 渗漏运移 100 天时，COD 可能影响的深度为 9cm，该处浓度仅为 1.659×10^{-10} mg/cm³；运移 1000 天时，石油烃可能影响的深度为 24cm，该处浓度仅为 1.799×10^{-10} mg/cm³；运移 3650 天时，石油烃可能影响的深度为 45cm，该处浓度仅为 2.738×10^{-10} mg/cm³。

具体结果见表 6.6-1 和图 6.6-1、图 6.6-2、图 6.6-3。

6.6.5.2 TDS

（1）项目区现状盐化情况分析

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 F 土壤盐化综合评分预测方法对项目区及周边土壤盐化情况进行分析：

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：

n —影响因素指标数目；

I_{xi} —影响因素 i 指标评分；

W_{xi} —影响因素 i 指标权重。

土壤盐化影响因素赋值具体见表 6.6-2。

表 6.6-2 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深 (GWD) / (m)	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq EPR < 6$	$EPR \geq 6$	0.25
土壤本底含盐量 (SSC) / (g/kg)	$SSC < 1$	$1 \leq SSC < 2$	$2 \leq SSC < 4$	$SSC \geq 4$	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.1

表 6.6-3 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值	$Sa < 1$	$1 \leq Sa < 2$	$2 \leq Sa < 3$	$3 \leq Sa < 4.5$	$Sa \geq 4.5$
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

项目所在地隶属于哈密地区，降水量少，地下水位埋深大于 2.5m，属于 $GWD \geq 2.5$ ；干燥度 $EPR \geq 6$ ；土壤本底含盐量最大值 4.0g/kg，属于 $SSC \geq 4$ ；地下水溶解性总固体最大值 0.637g/L，属于 $TDS < 1$ ；土壤类型是砂土。

经计算， $Sa=2.6$ ，根据表 6.6-3 可知，项目所在区域土壤现状为中度盐化。

(2) TDS 预测

①参数选取

a、本项目 TDS 废水的产生量为 2529.6m³/d，假设 TDS 废水泄漏量和污染物进入土壤里的量按总污水量 10%和泄漏量的 80%考虑，泄漏 TDS 的浓度为 1658.51mg/L 计，则泄漏 100 天，进入土壤中的盐量约为 335.63kg。

b、项目所在地区降雨很少，淋溶排出量取 0。

c、项目厂址所在地无地表径流，径流排出量取 0。

d、根据土壤理化性质现场调查结果，项目建设区调查点表层土容重最大值为 1.59t/m³，因此，取调查点的实测值 1.59t/m³作为本次预测评价表层土容重参数值。

e、预测评价范围取 8000m²。

TDS 预测评价具体参数表 6.6-4。

②预测结果

经计算，单位质量土壤中盐类的增量为：

$$\Delta S = 10 \times 335630 / (1590 \times 8000 \times 0.2) = 1.32 \text{g/kg}。$$

根据上式进行计算，项目实施并投产 10 年后，土壤中盐分叠加情况见表 6.6-5。

根据土壤盐化分级标准表判断，事故情况下，项目排放的含盐废水不会改变项目区及附近区域土壤的盐化程度，仍为中度盐化。为避免废水渗漏对土壤造成的影响，建设单位应严格落实本环评提出的措施、加强设备管理和养护，保证厂区防渗系统和废水处理设施及管道的正常运行，以避免对项目区及附近区域的土壤造成不良影响。

6.6.6 小结

综上所述，事故状态下，污水处理站废水的 COD 的渗漏影响深度为 45cm，浓度为 $2.738 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，废水中 TDS 的渗漏不会改变项目区及附近区域土壤的盐化程度，局部土壤环境受到影响。土壤对污染物质存在降解作用，污染物不断向下运移的过程，同时也是土壤降解污染物浓度的过程，污染物浓度逐渐由峰值降解至检出限以下。考虑泄漏只存在于防渗层破裂时的非正常工况，正常的生产活动均有污水处理设备设施的检修活动，当发生泄漏时可得到及时发现并采取相应措施，因此，污染物的下渗量有限；另外，污染物的下渗只存在于防渗层破裂之处，其下渗的影响范围相对较小；同时，在一定程度上，土壤本身具备一定的污染物降解及净化功能，少量的污染物质滞留其中，不会对土壤造成本质影响，会在其自身的降解及净化作用下，逐渐减少。

因此建议在污水处理系统周边设置土壤柱状样常规监测点，定时取样观测污水处理系统周边土壤环境质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

综上分析，本项目的正常运营对土壤环境基本无影响，当发生非正常泄漏时，对局部土壤会产生一定程度的影响，但污染物的产生量及影响范围均较小，是可接受的。

6.7 运营期电磁环境影响预测与分析

6.7.1 电磁辐射场源分析

变电站是以高电压转换的输变电场所，基本工作频率为 50Hz。因而其电磁辐射源是工频辐射场源，主要来自高压输电线进线一侧和主变压器等高电压的电气设备，将形成工频电磁场。110kV 变电站电压虽高，但工作频率仍是 50Hz，属低频（工频）电磁场，其电磁辐射影响范围相对高频较小。同时在变电站内，由于一次系统的操作、短路事故、雷电波的侵袭等可导致有很强破坏力的高频电磁干扰，如没有适当的保护措施，这些电磁干扰将耦合至二次控制回路及电气设备，在一定范围内形成高频电磁场，影响保护装置和计算机等设备的安全运行。

6.7.2 电磁辐射类比调查分析

由于变电站的电磁场强分布十分复杂，其工频电场强度、工频磁感应强度等很难通过理论计算模式进行预测。故本评价考虑利用已运行的类似变电站的电磁辐射强度和分布的数据，用于对本项目建成后电磁环境定量影响的预测。

（1）类比监测变电站选择

根据本项目 110kV 全厂计量及开关站的建设规模、电压等级、容量、环境条件等因素，现以已运行的 [REDACTED] 作为类比对象，该变电站主变压器容量为 2×50MVA，电压等级为 110kV，为户外 AIS 布置形式，预测本项目建成投运后工频电场、工频磁场的影响。本次变电站与类比变电站的电压等级、容量比较见表 6.7-1。

表 6.7-1 本项目与类比工程相关参数对照表

主要指标	[REDACTED]	本项目 110kV 全厂计量及开关站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×50MVA	2×50MVA
主变布置形式	主变户外	主变户外
环境条件	气候干旱少雨	气候干旱少雨

分析可知，类比变电站和本项目变电站的电压等级均为 110kV，主变压器均采用户外布置，变电站的布置形式相似，因此，以双河 110kV 变电站作为类比进行本项目电磁环境影响预测与评价是可行的。

6.7.3 类比监测

类比变电站的监测单位为新疆天熙环保科技有限公司。

（1）监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

（2）监测方法、监测布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测办法（试行）》（HJ681-2013）。

监测布点：根据厂站界电磁在变电站围墙外 5m 处布置监测点的原则，双河 110kV 变电站四周围墙外 5m 处共布置 8 个测点；断面监测以北侧围墙外 5m 处为起点，沿垂直于围墙方向按间隔 5m 布点，共 10 个测点。

（3）监测时间

监测时间：2023 年 3 月 24 日

（4）类比分析监测结果

以类比结果中可能造成的最大影响为基准，双河 110kV 变电站建成投运后，变电站周围的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定公众曝露控制限值：工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T。

6.7.4 全厂 110kV 计量及开关站站工频电场、工频磁场环境影响评价

根据类比测量结果进行分析，类比项目工频电场强度以及工频磁感应强度都远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中控制限值要求。本项目与类比对象规模、变电站布局等具备可比性，根据类比对象的监测资料，预测可知本项目变电站建成后，对周围环境产生的影响在可接受范围，电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定公众曝露控制限值：工频电场强度 ≤ 4000 V/m，工频磁感应强度 $\leq 100\mu$ T。

6.8 生态环境影响分析

总体来看，本项目在园区规划用地内建设，不会影响评价区范围内的整体土地利用格局，对土地利用的影响程度在可接受范围。建设期间，开挖表土易造成水土流失，但随着建设完工及绿化复垦措施的加强，项目建设对水土流失的影响将趋于消失。从评价区的植被现状分布及种类来看，建设期被破坏或影响的植物均为广布

种和常见种，且分布也较均匀。因此，尽管会使原有植被遭到局部损失，但不会使整个评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在评价区范围内的消失。同时项目推进绿化等生态恢复工作的逐步开展能够补偿建设导致的生物量损失。区域内基本形成的人工强烈干扰的生态环境，存在大型野生动物及其栖息地的可能性很小，不会对野生动物构成影响。项目生态环境评价自查表见表 6.8-1。

表 6.8-1 建设项目生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；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□；其他□
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统☑（荒漠生态系统） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（水土流失）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（0.33）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☑；不可行☐
注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

6.9 碳排放影响分析

气候变化是当前世界面临的最严峻挑战之一。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。习近平总书记于2020年9月22日在第七十五届联合国大会讲话中作出我国“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的庄严承诺。2020年中央经济工作会议首次将“碳达峰、碳中和”列入新一年的重点任务，并在全国两会上将“碳达峰、碳中和”写入2021年政府工作报告。

2021年5月30日，生态环境部发布了《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》，要求新建、改建、扩建“两高”项目，应满足碳排放达峰目标和相关规划环评要求，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。本项目在核算CO₂排放量的基础上，结合项目具体特点，积极探索一条绿色、低碳可持续发展路径，减缓气候变化带来的不利影响。

为贯彻落实中央和生态环境部“碳达峰、碳中和”相关决策部署和文件精神，充分发挥环境影响评价的源头防控、过程管理中的基础性作用，推进“两高”行业减污降碳协同控制，本评价按照相关政策及文件要求，计算本项目实施后全厂碳排放量及碳排放强度，提出项目碳减排建议，并分析整合项目减污降碳措施可行性及碳排放水平。

6.9.1 碳排放政策符合性分析

目前，根据目前已发布的碳减排相关文件要求，对比结果详见表 6.9-1。

表 6.9-1 与碳排放相关政策符合性对比结果一览表

文件名称	具体要求	项目相关内容	符合性
《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关	推动实现减污降碳协同效应。优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。加大交通运输结构优化调整力推动“公转铁”“公转水”和多式联运，推广节能和新能源车辆。鼓励各地积极探索协同控制温室气体和	本项目采取了较完善的减污降碳措施，熔盐炉燃料使用天然气，在生产过程中余热最大化利用，以减少新增热源碳排放。此外，项目	符合

工作的指导意见》 (环综合〔2021〕4号)	污染物排放的创新举措和有效机制。	原料运距较短，物料全部采用国六标准汽车运输。	
《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的通知(环环评〔2021〕45号)	(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区	项目符合相关法律法规、法定规划要求；属于两高项目；满足新疆维吾尔自治区、哈密市生态环境准入清单，规划环评要求。项目位于哈密高新区南部循环经济产业园区内，属于依法合规设立并经规划环评的产业园区	符合
	(四) 落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下简称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施	项目已落实氮氧化物、挥发性有机物等量削减替代。本项目不属于国家大气污染防治重点区域。	符合
	(六) 推进“两高”行业减污降碳协同控制。提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工业技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	本项目列入“两高”项目名录，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产国际先进水平，同时满足项目各外排污染物限值要求，物料全部采用国六标准汽车运输。	符合
	(七) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本次评价已将碳排放纳入环境影响评价体系，并按照文件要求进行源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证，并提出了项目碳减排建议。项目采取了较完善的减污降碳措施。	符合
关于印发《自治区生态环境厅落实高耗能高排放项目生态环境源头防控的措施》的通知	二、严格“两高”项目生态环境准入。要对照相关法律法规和法定规划、重点污染物排放总量控制要求、区域和行业碳达峰目标、生态环境准入清单要求、园区规划及行业准入条件、审批原则等严格把关，特别要注意区域污染削减替代措施可靠性。对不满足审批条件的，依法坚决不予审批。按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）要求，新建、扩建“两高”	项目符合相关法律法规、法定规划要求；已办理总量预审意见；满足生态环境准入清单，满足园区规划环评要求。	符合

知（新环环 评发 〔2021〕 179号）	项目应按照区域削减有关规定，于环评文件报批前制定配套区域污染物削减方案，采取措施腾出足够的环境容量，并作为环评文件的附件一并上报审批。		
	三、推进行业减污降碳、协同控制。在审批“两高”项目时，不仅要确保企业满足基本审批条件，还要督促企业提升项目清洁生产和污染防治、环境风险防控措施。在工程分析时，对能源消耗进行分析。有条件的要尽量采用铁路、管道运输，短途接驳采取公路运输的要尽量采用新能源车辆。要密切关注行业、产业政策变动，走绿色发展道路，采取措施控制“碳排放”。衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求，通过环评工作协同推进减污降碳。	项目清洁生产达到国内清洁生产先进水平，物料全部采用国六标准汽车运输。环评提出相应的碳排放措施。	符合
	六、建立健全工作机制。要建立管理台账。对于2021年起受理、审批环评文件以及有关部门列入计划的“两高”项目，应建立台账并定期更新，统计碳排放、用能、污染排放水平等。既有的“两高”项目按有关要求开展复核。要加强统筹调度，加强与发改部门的沟通协调，持续做好“两高”项目调度和管理台账动态更新。建立环评与排污许可监管、监督执法、生态环境保护督察部门共同参与沟通的工作体系，切实形成合力。各地、各部门调度情况于2021年10月底前上报自治区生态环境厅，后续每半年更新。	环评提出碳排放管理台账及相关要求。	符合
《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021年9月22日）	（六）推动产业结构优化升级。加快推进农业绿色发展，促进农业固碳增效。制定能源、钢铁、有色金属、石化化工、建材、交通、建筑等行业和领域碳达峰实施方案。以节能降碳为导向，修订产业结构调整指导目录。开展钢铁、煤炭产能“回头看”，巩固去产能成果。加快推进工业领域低碳工艺革新和数字化转型。开展碳达峰试点园区建设。加快商贸流通、信息服务等绿色转型，提升服务业低碳发展水平。	环评提出降碳措施	符合
	（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。合理控制煤制油气产能规模。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。	本项目建设符合准入条件。	符合
国家发展改革委关于印发《完善能源消	（七）坚决管控高耗能高排放项目。各省（自治区、直辖市）要建立在建、拟建、存量高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）清单，明确处置意见，调整情况及时报送国家发展改革	本项目属于两高项目，项目严格执行废水、废气、固体废物排放标准。	符合

费强度和总量双控制度方案》的通知（发改环资〔2021〕1310号）	委。对新增能耗5万吨标准煤及以上的“两高”项目，国家发展改革委同有关部门对照能效水平、环保要求、产业政策、相关规划等要求加强窗口指导；对新增能耗5万吨标准煤以下的“两高”项目，各地区根据能耗双控目标任务加强管理，严格把关。对不符合要求的“两高”项目，各地区要严把节能审查、环评审批等准入关，金融机构不得提供信贷支持。		
《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）	（四）推进工业绿色升级。加快实施钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、皮革等行业绿色化改造。推行产品绿色设计，建设绿色制造体系。大力发展再制造产业，加强再制造产品认证与推广应用。建设资源综合利用基地，促进工业固体废物综合利用。全面推行清洁生产，依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核。完善“散乱污”企业认定办法，分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升等措施。加快实施排污许可制度。加强工业生产过程中危险废物管理。	本项目在采用先进生产工艺的同时，注重生产过程的“三废”控制，并对“三废”尽量回收利用，对不能回收的“三废”均采取切实可行的末端治理，固体废物能得到妥善处置。通过工艺路线的先进性及合理性、物耗能耗及污染物产生等方面的分析表明，本项目符合清洁生产要求，可以达到国内清洁生产先进水平。本项目废水实行清污分流、分类治理、用污排清。本项目生产废水和生活污水经厂内污水处理站处理后排入园区污水处理厂。一般固废和办公生活产生的生活垃圾等，均进入园区一般固废填埋场处理，项目产生的危险废物送危险废物处置资质单位处理处置。	符合

6.9.2 碳排放分析

6.9.2.1 碳排放源分析

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，排放源主要包括：燃料燃烧 CO₂ 排放、工业生产过程 CO₂ 排放、CO₂ 回收利用量和净购入电力、热力隐含的 CO₂ 排放。

（1）燃料燃烧的碳排放量

燃料燃烧排放主要来自熔盐炉、开工加热炉天然气燃料燃烧的二氧化碳排放。

（2）生产过程的碳排放量

本项目尿液及三聚氰胺生产涉及二氧化碳排放。

（3）净购入电力和热力的碳排放

本项目电力均为绿电，不涉及电力的二氧化碳排放，本项目外购蒸汽 583200t/a。

（4）输出的电力和热力产生的排放

本项目不涉及电力和热力的输出。

（5）二氧化碳回收利用量

本项目二氧化碳回收利用量 453002t。

6.9.2.2 碳排放量核算

本次评价参照《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》核算碳排放量。

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{-燃烧}} + E_{GHG\text{-过程}} - R_{CO_2\text{-回收}} + E_{CO_2\text{-净电}} + E_{CO_2\text{-净热}}$$

式中： E_{GHG} — CO_2 排放总量，单位为吨 CO_2 （t CO_2 ）

$E_{CO_2\text{-燃烧}}$ —化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 （t CO_2 ）；

$E_{GHG\text{-过程}}$ —企业工业生产过程产生的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 （t CO_2 ）。

$E_{CO_2\text{-回收}}$ —企业回收且外供的 CO_2 量，单位为吨 CO_2 （t CO_2 ）。

$E_{CO_2\text{-净电}}$ —企业净购入电力消费引起的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 （t CO_2 ）。

$E_{CO_2\text{-净热}}$ —企业净购入热力消费引起的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 （t CO_2 ）。

（1）燃料燃烧排放 CO_2 排放

本项目化石燃料消耗主要为熔盐炉、开工加热炉等使用的天然气。燃料燃烧的碳排放量按照下式计算：

$$E_{CO_2\text{-燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中： $E_{CO_2\text{-燃烧}}$ —化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨（t）；i 为化石燃料的种类；

AD_i —第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（ 10^4Nm^3 ）；

CC_i —第 i 种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨燃料（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/ 10^4Nm^3 ）；

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%；

本次评价燃烧设备燃料燃烧 CO_2 排放因子数据均参考《中国化工生产企业温室

气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录二：表 2.1 常见化石燃料特性参数缺省值，具体见表 6.9-1 所示。经计算燃料气 $E_{\text{燃料燃烧}}=57317.7\text{t/a}$ 。

表 6.9-1 燃料燃烧 CO₂ 排放因子数据一览表

燃料品种		低位发热量	热值单位	单位热值含碳量（tC/GJ）	燃料碳氧化率
气体燃料	天然气	389.31	GJ/万 Nm ³	15.30×10^{-3}	99%

（2）工业生产过程的碳排放

根据工程分析，本项目尿液装置运行期间排放 CO₂13327.38t/a，三聚氰胺装置运行期间排放 CO₂2381.75t/a。

（3）企业回收的 CO₂ 量

本项目尿液装置生产回收园区企业 CO₂ 453002t/a。

（4）净购入电力和热力的碳排放量

净购入电力和热力的碳排放量按照下式进行计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中： $E_{\text{CO}_2\text{ 净电}}$ ——企业净购入电力消费引起的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂（tCO₂）；

$E_{\text{CO}_2\text{ 净热}}$ ——企业净购入热力消费引起的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂（tCO₂）；

$AD_{\text{电力}}$ ——企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ ——企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ；0.11tCO₂/GJ。

$AD_{\text{电力}}$ 按照企业全年电力消费均为绿电； $AD_{\text{热力}}$ 按照企业全年蒸汽消费量 583200t/a 计，214505.85GJ；

经计算 $E_{\text{CO}_2\text{ 净电}}=0\text{t/a}$ 。 $E_{\text{CO}_2\text{ 净热}}=195005.3\text{t/a}$ 。

6.9.2.3 本项目碳排放总量

本项目 CO₂ 排放总量见表 6.9-2。

表 6.9-2 本项目 CO₂ 排放总量

序号	源类别	CO ₂ 排放量, t/a
1	化石燃料燃烧产生 CO ₂ 量	57317.7
2	净调入热力 CO ₂ 排放	195005.3
3	生产过程 CO ₂ 排放	15709.13
4	本项目回收 CO ₂ 量	-453002
	合计	-184969.87

6.9.3 减污降碳措施

本项目从厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了一系列减污降碳措施，具体如下。

6.9.3.1 厂内外运输减污降碳措施

(1) 优化总图布置，根据工艺生产的需要，按照工艺流向布置，物料顺行，合理分配运输量，减少物流，减少折返、迂回以及货物的重复装卸和搬运，减少厂内运输货物周转量，缩短运输距离，从而减少厂区内运输车辆、非道路移动机械等移动设备燃烧产生的 CO₂ 排放量。

(2) 本项目原料、产品等大宗物料运输主要采用铁路运输等清洁运输方式，铁路运输比例≥85%，可大幅减少公路汽车运输 CO₂ 排放量。

6.9.3.2 工艺技术减污降碳措施

本项目合成氨设置余热回收系统以回收烟气低温余热，有利于减少热力隐含的 CO₂ 排放量。

6.9.3.3 节能措施

本项目在设计中，优先选用高效节能设备、节能灯具、节水器具等节能新产品同时针对重点耗能工艺、重点耗能设备，采取有效的节能措施。所采用的节能新技术、新工艺、新产品需符合国家、行业及地方明文规定的要求，可实现显著的节能效益。

6.9.3.5 减污降碳管理措施

(1) 能源及碳排放管理及制度

公司规划建立三级能源及碳排放管理组织机构，对全厂能源及碳排放管理实行三级管理，并制定能源及碳排放管理制度。公司成立能源及碳排放管理领导小组，全面领导公司的节能工作，实施全厂能源及碳排放管理的基本任务，统筹、综合、协调、管理企业的各项节能工作；能源及碳排放管理领导小组下设能源及碳排放管理办公室，作为能源及碳排放管理的日常办事机构，设立专（兼）职能源及碳排放

管理人员，将碳排放管理工作作为重要事项纳入日常管理；各部门设有专职管理人员，负责具体实施公司下达的各项能源及碳排放任务，并负责将相关情况上报能源及碳排放管理办公室。公司能源及碳排放管理制度对各类能源的购入、贮存、使用、加工转换、输送分配以及最终使用等环节进行详细的规定，尽可能从管理上做到对各类能源高效使用，同时对碳排放情况进行有效管理。

（2）能源计量管理

公司拟设能源计量处，负责贯彻执行上级有关规定，加强管理、统一量值，公司制定《计量管理制度》，对相关用能点的计量器具配备情况进行强制要求，还对计量技术档案管理、计量器具流转制度、计量器具周期检定制度等作出明确规定，并对能源计量器具的精度和检测率提出了明确的要求。

（3）能源统计管理

公司对各部门能源消耗进行统计，建立能源消耗平衡表，从而提出技术上和管理上的节能改进措施，不断提高能源管理水平。制定先进的、合理的能耗定额，确保定额考核的严肃性和科学性。公司制定《能源统计管理制度》，该制度规定由能源管理办公室建立能源统计台账，定期开展能源消耗统计、分析、核查工作，并将统计数据按要求上报上级节能主管部门。规定各种能源原始记录要完整、齐全，统计数据要真实、准确、完整、及时，同时为企业碳排放活动水平统计提供依据。

6.9.3.6 减污降碳措施小结

项目在厂内外运输、工艺技术、节能设备和管理等方面均采用了当前国内较成熟、先进的减污降碳措施。此外，根据工程分析章节清洁生产水平分析，项目能耗达到了国际先进水平。综上分析，项目减污降碳措施整体可行。

6.9.4 碳排放管理

结合工艺特点，从能源利用角度，本项目采取以下节能减排措施，可降低损耗，改进高耗能工艺，提高能源综合利用率：

①对水、汽、气采用流量计量便于能源管理。

②在换热器的设计上采用高效换热器，以提高效率，减少能耗；在机泵的选用上，选用高效机泵，提高设备效率。

③在控制方案上，采用先进的自动控制系统，使得各系统在优化条件下操作，

提高全厂的用能水平。

④加强设备及管道隔热和保温等措施，对所有高温设备及管线均选用优质保温材料，减少散热，提高装置及系统的热回收率。

⑤装置中还采用新型设备、新型保温材料等节能措施，以节省能耗。

6.9.5 碳排放评价结论

本项目为负碳项目，有利于实现碳达峰碳中和的目标，项目建设符合碳排放相关政策要求，在厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放，项目吨产品 CO₂ 排放强度相对较低。

本评价建议企业在工艺设计、设备选型、节能降耗、优化管理等多方面落实各项措施，确保装置连续、稳定运行，实现减碳效果。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 施工期污染防治措施及可行性分析

7.1.1 大气污染防治措施

针对施工期扬尘的问题，本项目在施工期采取如下控制措施：

1) 建设工程开工前，按照标准在施工现场周边设置 2.5m 高围挡，并对围挡进行维护，以减少扬尘扩散，避免大风天气下作业。

2) 在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染主要控制措施、举报电话等信息；

3) 对施工现场内主要道路和物料堆放场地进行硬化，对其他裸露场地进行覆盖或者临时绿化，对土方进行集中堆放，建筑材料（主要是黄砂、石子）的堆场以及混凝土拌合处应定点定位，并采取覆盖或者密闭等措施，避免在大风天气进行土方施工作业。

4) 施工现场出口处应当设置车辆冲洗设施，施工车辆冲洗干净后方可上路行驶；

5) 道路挖掘施工过程中，及时覆盖破损路面，并采取洒水等措施防止扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时修复路面；临时便道应当进行硬化处理，并定时洒水。

6) 施工期间泥尘量大，进出施工现场车辆将使地面起尘，因此运输车进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。

7) 加强运输管理，如散货车不得超高超载，以免车辆颠簸物料洒出；坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆卸完货后应清洗车厢；

8) 及时对施工现场进行清理和平整，不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。在施工现场上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置，清运和堆放，对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工现场的环境。

9) 加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

10) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

本项目采取的施工期大气污染防治措施为目前建设工地通用的做法，在建设实践中已经被证明是可行有效的。只要加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，对项目区大气环境影响较小，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

7.1.2 水污染防治措施

工程的实施会带来一定量的施工生产废水。施工生产废水为砂石料加工系统污水，少量混凝土现场搅拌产生废水、混凝土拌合冲洗污水、混凝土养护废水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，如果随意排放，会危害土壤。因此施工现场应修建防渗沉淀池，将施工废水集中收集到沉淀池中，经沉淀后将上清液循环使用或用于施工场地洒水抑尘，实现施工废水零排放，既可减少新鲜水的用量，又可降低生产成本，同时杜绝对当地土壤和地下水体的影响。

施工场地生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅ 和氨氮，生活污水集中排至园区污水管网。

本项目采取的施工期水污染防治措施为目前建设工地通用的做法，在建设实践中已经被证明是可行有效的。只要加强管理、切实落实好这些措施，施工期废水对周围环境影响较小，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

7.1.3 施工噪声污染防治措施

本项目针对施工期噪声采取的防治措施包括：

1) 从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，例如选择液压机械取代燃油机械。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。采取各种有效措施，把施工场地边界噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的指标要求范围内。

2) 合理安排施工时间：严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，合理安排施工时间。

3) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；运输车辆规定进、出路线，使行驶道路保持平坦，减少车辆的颠簸噪声和产生振动，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

本项目采取的施工期噪声污染防治措施为目前建设工地通用的做法，在建设实践中已经被证明是可行有效的。只要加强管理、切实落实好这些措施，施工期噪声对周围环境影响较小。

7.1.4 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要来源于：工程挖掘土方、建筑施工等产生的建筑垃圾和建筑工人产生的生活垃圾。

生活垃圾集中堆放在具有防渗功能的垃圾池内，定期由环卫部门清运至园区生活垃圾填埋场。

本项目产生的建筑垃圾应尽量回收如废木料、废钢材、塑料等有用材料，可外售废品收购站，不能回收部分如废混凝土块等及时外运至建筑垃圾填埋场；弃土拟在本项目建设中尽可能用做回填土，尽量做到土方的平衡，以减少废土的运输量，减少运输过程中粉尘的排放；渣土尽量在场内周转，就地用于绿化等生态景观建设。

综合上述，建设单位在施工期间对其产生的施工固废以及生活垃圾及时收集、清运，不会造成二次污染，其措施是可行的。

7.1.5 施工期生态保护措施

厂区和施工生产区进行土地平整时应严格控制施工面积，减少扰动地表面积。

弃土和施工废料及时清运。

施工前将地表 30cm 厚的表层土集中收集堆放在厂区空地上，施工结束后用于空地绿化，可保证在较短时间内恢复地表植被。

控制施工作业时间，尽量避免暴雨季节进行大规模土石方开挖工作。

采取以上措施后可使生态影响降低到最小程度，措施是可行的。

7.2 废气污染防治措施及可行性分析

本项目合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置、复合肥装置及配套公辅设施废气治理措施及达标分析，详见表 7.2-1。

7.2.1 各装置废气处理措施

7.2.1.2 尿液装置废气达标排放可行性分析

①尿素合成装置全冷凝反应器的未反应的 NH_3 、 CO_2 及惰性气体进入高压洗涤器，在高压洗涤器内被来自中压分解回收工序的甲铵液冷凝吸收（通过高压甲铵泵来升压），洗涤后的液体靠重力自流入全冷凝反应器底部。高压洗涤器出口尾气减压后送入尾气洗涤器洗涤。

②中压吸收过程中，气液混合物在中压吸收塔下部进行分离，气相进入上部填料段，用中压甲铵液和稀氨水吸收，未被吸收的尾气经减压后去合成装置尾气洗涤器洗涤。

③尾气洗涤器采用尿液蒸发系统产生的工艺冷凝液和蒸汽冷凝液对上述尾气进行分段洗涤，洗涤效率为 90%，洗涤后尾气进入水洗塔进一步洗涤。

④在低压分解回收工程中，冷凝后的气液混合物从低压甲铵冷凝器上部溢流到低压吸收塔的下部液位槽，进行气液分离。液位槽分离出的气体上升进入填料吸收段，下部填料段使用来自尾气洗涤器的洗涤液（经冷却后）进行洗涤，洗涤后的液体通过管道溢流至低压甲铵冷凝器底部，进入上段填料吸收，使用冷却后的蒸汽冷凝液进行精洗，最大程度降低氨损失。低压吸收塔尾气经水洗塔洗涤后达标排放。

⑤尿液蒸发最终冷凝器不凝气主要污染物为 NH_3 、 CO_2 ，送至水洗塔洗涤后达标排放。

根据上述分析，尾气洗涤器尾气、低压分解吸收尾气、蒸发终冷器不凝气，主要污染物为氨，采用脱盐水进一步洗涤吸收，洗涤效率为 90%以上，本项目尿液制备尾气采用脱盐水洗涤的工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）中可行技术，措施可行。

7.2.1.3 三聚氰胺装置废气达标排放可行性分析

（1）含氨工艺废气处理措施及可行性

三聚氰胺反应器和后转换器的气相物料进入尾气洗涤塔被熔融尿液循环洗涤后，以无水尾气的形式进入尾气冷凝器。汇合冷凝后的物料进入富甲铵液接收器，甲铵液接收器顶部三胺尾气送到尿液装置进行氨和 CO_2 的回收。

本项目 2 套三胺装置各设置一座工艺尾气洗涤塔，三胺装置工艺尾气洗涤塔主

要收集处理结晶废气、离心废气、干燥废气、氨吸收塔尾气产生的含氨废气。本项目工艺尾气洗涤塔设置4层塔盘，用20℃的洗涤水进行洗涤，洗涤水补水采用脱盐水，洗涤后的尾气后通过35m排气筒排放。

氨极易溶于水，标况下1体积水可以溶解700体积氨气，三胺装置设置的工艺尾气洗涤塔，采取水喷淋，水喷淋吸收装置是一种常用的治气处理装置，技术已非常成熟、目前已广泛应用于各行业氨气的吸收处理中，效果较好。水喷淋吸收工作原理是利用水溶性气体易溶于水或能与水混溶的特性进行吸收处理：在水喷淋吸收塔内（填料塔），废气自下而上通过填料，被自上而下的吸收液（脱盐水）吸收，吸收后气体由塔顶排出。吸收液在喷淋塔顶加入，经填料吸收废气后由底部溢出，进入储液槽回用。

工艺尾气洗涤塔外排尾气NH₃排放速率为0.33kg/h，通过高度为35m的排气筒直接排放，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表2新扩改建项目二级标准要求；同时含氨工艺尾气采用水洗涤处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）中排污单位生产单元或设施废气治理可行技术，因此本项目三聚氰胺装置产生的含氨废气采用洗涤治理技术可行。

（2）含尘废气处理治理措施及可行性

本项目含尘废气主要有三聚氰胺装置的料仓仓顶废气、包装废气。颗粒物控制措施主要采用密闭方式进行物料贮存和输送，控制无组织粉尘的产生和排放；装置区的含尘废气采用袋式除尘器处理后经排气筒达标排放。

3）可行性分析

本项目在生产工艺装置各粉尘产生点优先采用抑尘措施控制粉尘产生，并在粉尘产生点采用集气罩将无组织排放转为有组织排放，再采用袋式除尘器进行处理。

袋式除尘器是高效除尘设备之一。布袋除尘器的工作机理是含尘废气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粉尘主要靠惯性碰撞作用，捕集细粒粉尘主要靠扩散和筛分作用。它适用于捕集细小、干燥的粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器内时，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。具有除尘效

率高（一般在 99% 以上，对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率），处理风量的范围广，结构简单，维护操作方便，对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响等优点。

项目原辅料及产品的粒径大于 3 μm ，使用布袋除尘器除尘效率可达到 99% 以上，因此，选用袋式除尘器适合本项目含尘尾气的处理，符合《袋式除尘器通用技术规范》（HJ2020-2012）的要求，粉尘排放浓度满足相关排放标准要求，经济上合理，技术是可行的。

（3）熔盐炉烟气治理措施及可行性

本项目三聚氰胺装置设置 2 套熔盐炉为三胺反应器提供反应所需的热量，采用清洁能源天然气为燃料，并配置低氮燃烧装置，低氮燃烧技术属于《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）中可行技术，燃烧后的废气经 1 根 40m 排气筒排放，各污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改）表 4 工艺加热炉大气污染物排放限值的要求，并且按照标准要求，烟囱设置永久采样、监测孔和采样监测平台。

7.2.1.4 复合肥装置废气达标排放可行性分析

（1）熔融造粒尾气处理措施及可行性分析

洗涤塔利用高效文丘里原理设计。携带粉尘的气流在切方向进入除尘器前，需通过设有洗涤液体喷淋的文丘里喉口（水泵在喉口处进行喷淋）。气流在文丘里喉口急剧加速液体气化。气流和液体的相对运动使得充分混合，废气粒子或污染物与液滴集聚。在加速离心液滴分离器中，污染物从气流中被分离出来。而净化的空气经消旋器有效消旋排出到设于净气侧的风机。分离出来的污染物和水回流到水槽内。由于引力作用，散布在气流中的污染物和洗涤液滴表面接触，液滴不断捕获废气中的粒子和污染物形成淤泥滴。文丘里洗涤塔处理废气可祛除小粒子，对于 1-2 μm 微粒祛除效率达 99%。

复合肥造粒塔尾气经净化后颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级标准，氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建项目二级标准要求。结合《排污许可证申请与核发技术规范

磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018），熔体型复混肥料造粒废气采用“湿式除尘（水喷淋塔）+除雾”的措施净化处理，属于可行技术。因此本项目熔融造粒尾气处理措施可行。

（2）含尘废气处理治理措施及可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018），熔体型复混肥料备料、筛分、破碎、冷却、包装工序含尘废气采用袋式除尘器净化处理，属于可行技术。

综合以上分析，本项目含尘废气采用袋式除尘器净化处理，处理后废气中颗粒物可满足相关标准要求，处理措施可行。

（3）有机废气处理治理措施及可行性

包裹废气来自于复合肥包裹工序使用包裹油对产品进行包裹时产生的废气。

活性炭吸附设备主要利用活性炭吸附作用净化空气。活性炭具有丰富的微孔和介孔结构，比表面积约 500-1000m²/g，孔径分布主要在 2-50nm。活性炭主要依靠与吸附质产生的范德华力产生吸附作用，主要应用于吸附有机化合物、重烃类有机物吸附脱除、除味剂等。根据《环境保护综合名录（2021 年版）》中 VOCs 治理设备中 VOCs 吸附回收装置净化率超过 60%，本装置包裹废气有机物采取 VOCs 吸附回收装置处理可行。

7.2.2 无组织废气

拟建项目无组织排放废气主要为颗粒物。建设单位拟采取如下措施，以减少废气无组织挥发量：

（1）拆包投料区设置微负压装置，减少逸散的无组织废气，收集后的废气通过各废气处理设施处理，尾气达标后以有组织形式排放，进一步降低各单元无组织废气的逸散。

（2）原料库、成品库为封闭空间；严格生产管理，强化生产装置的密闭性操作，加强输送管线的管理和检查，杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏，最大限度减少生产过程中的废气无组织排放；

（3）注重除尘设施的维护和管理，使其长期保持最佳工作状况。在定期检修工程主体设备时，同时检查和维护各主要废气净化系统，确保除尘器的正常运行；

（4）对废气净化设施的易损易耗件应注重备用品的储存，确保设备发生故障时能得到及时的更换；

（5）一旦发现废气净化设施运行不正常时，应及时予以处理或维修，如确定时间内不能恢复正常运行的，应立即停产检修，以避免对环境造成更大的污染影响；

（6）加强管理，制定严格的考核制度，按操作规程；确保车间空气达到《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2019）要求，同时厂界污染物浓度也要达到相应标准要求。

通过以上措施，可以有效减少无组织废气的排放，减少对周围大气环境的影响。

7.2.3 开停车及事故排气

为了确保事故状态下的含 NH_3 等有毒有害气体不直接排放，本项目设置火炬系统，主要用于各个工段在事故状态下和开停车状态下排放出来的无害或有害的可燃气体，最大程度地将排放的有害气体燃烧成无害或危害程度较低的气体，保证整个工厂设备及人员安全，有效地降低了对大气及周边环境的污染。

7.3 废水污染防治措施及可行性分析

7.3.1 废水处理方案概述

项目废水主要为生产装置废热锅炉排污水、尿液装置工艺冷凝水、循环冷却系统排污水、地面冲洗水、脱盐水系统浓水、生活污水、化验室废水等。工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐水处理站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水系统浓水、循环系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统（调节池+多介质过滤器+超滤+两级反渗透+单效蒸发）处理后进入循环水系统补水，其他废水（生活污水、地面冲洗水、化验室废水）经“格栅+集水池+混凝沉淀池+调节池+SBR”工艺处理达标后进入园区污水处理厂处理。

7.3.2 本项目采取废水治理措施同排污许可治理可行技术对比分析

本项目废水处理措施与《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942—2018）废水推荐可行技术进行分析对比，本项目所采取的车间预处理系统符合可行技术标准，因此项目废水处理工艺可行，具体对比情况见表 7.3-2。

7.3.3 废水处理及可行性分析

7.3.3.1 浓水处理措施

项目废水主要为生产装置废热锅炉排污水、尿液装置工艺冷凝水、循环冷却系统排污水、地面冲洗水、脱盐水系统浓水、生活污水、化验室废水等。工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐水处理站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水。

7.3.3.3 污水处理站处理能力可行性分析

（1）水量可行性

本项目建成后全厂进污水处理站废水量为 $36480\text{m}^3/\text{a}$ ($109.44\text{m}^3/\text{d}$)，小于污水处理站设计规模 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，从水量和规模的角度分析可行。

（2）工艺可行性

本项目厂区污水处理站废水（生活污水、地面冲洗水、化验室废水）处理工艺采用“格栅+集水池+混凝沉淀池+调节池+SBR”处理后进入园区污水处理厂处理，

7.3.3.5 回用水可行性分析

1) 水质

本项目工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐水处理站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水，工艺冷凝水、蒸汽冷凝水均为含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等盐水，废水水质简单，属于清洁下水，经处理后水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷闭式循环冷却水补充水用水水质标准，回用至循环水系统是可行的，可减少能源消耗。

2) 水量

通过全厂水平衡得知，本项目建成后全厂循环水系统补充用水量为 $3150400.00\text{m}^3/\text{a}$ ，其中蒸汽冷凝水、尿液装置生产线回收工艺冷凝水、中水回用均做补充水，其他由脱盐水补给。因此本项目工艺冷凝水、蒸汽冷凝水、脱盐水系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水经过脱盐水处理站和中水回用系统处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）间冷闭式循环冷却水补充水水质标准回用至循环水系统，从水量的角度来说完全可行。

综上，本项目工艺冷凝水、蒸汽冷凝水经脱盐水处理站除盐后进入循环水系统补水，脱盐水处理系统浓水、循环冷却系统排污水、废热锅炉排污水进入中水回用系统处理后进入循环水系统补水，生活污水、地面冲洗水和化验室废水经过厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂，项目废水不会对周边环境造成较大影响。因此项目废水污染防治措施可行。

7.3.4 依托园区污水处理厂处理可行性分析

园区污水处理厂位于南部循环经济产业园南侧 1km 处，哈密工业园区重工业加工区污水处理厂项目于 2013 年 8 月 26 日获得新疆维吾尔自治区环境保护厅下发的批复，批复文号为新环评价函〔2013〕745 号，于 2014 年开工建设，于 2019 年 10 月 13 日通过竣工环境保护验收。该污水处理厂实际建成处理能力为 5000m³/d，主要接纳重工业加工区内（南部循环经济产业园）企业排放的经厂区预处理水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准的污水与生活污水。进水经粗格栅→提升泵→细格栅→旋流沉砂池→水解酸化池→A2/O 生化池→污泥回流泵池→二沉池→曝气生物滤池→接触消毒池处理，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》中一级 A 类标准和《城市污水再生利用 工业用水水质杂用水水质》（GB/T 1920-2002）标准，全部排至污水处理厂东侧的中水管网，最终进入大南湖煤电企业。

园区污水处理厂建成处理规模为 5000m³/d，现状实际运行规模为 1700-2400m³/d，尚有 2600m³/d 富余量，本项目污水排放量约为 109.44m³/h，可以满足本项目排水需求。

本项目生产污水经厂区污水站处理后可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，本项目排水水质可满足污水处理厂进水水质要求。

本项目排水水质可满足改扩建后污水处理厂的进水水质要求，污水处理厂处理规模扩大，本项目废水排入污水处理厂处理更有保证性。综上所述，本项目生活废水排入园区污水处理厂可行。

7.4 固体废物处置措施及可行性分析

7.4.1 固废产生情况

项目固废产生及处置情况主要为：

（1）一般工业固废：电解水车间产生脱氢脱氧催化剂、废分子筛、过滤器滤渣、废隔膜；空分装置废滤芯、废分子筛；三聚氰胺装置除尘系统回收粉尘；复合肥装置除尘系统回收粉尘、除铁杂质、原辅料废包装袋；脱盐水装置石英砂、废活性炭、废反渗透膜。

（2）危险废物：电解水车间产生的废碱液、废包装；合成氨装置废催化剂；尿液装置 CO₂ 废脱氢催化剂；三聚氰胺装置过滤滤渣、废活性炭、废碳棒、废熔盐、废道生油；复合肥装置有机废气处理废活性炭、尾气洗涤系统滤渣；以及厂区设备维修废机油等。

（3）生活垃圾：本项目设办公生活综合楼，因此有员工生活垃圾产生。

7.4.2 固废治理对策

（1）国家对危险废物处理采取严格的管理制度，在转移过程中，均应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求，以便管理部门对危险废物的流向进行有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中。落实台账制度、转移联单制度和专职管理人员。

（2）废碱液、合成氨废催化剂、含危化品废包装材料等，均属于危险废物，委托有资质单位处置。

（3）普通废包装材料、除尘器回收粉尘等，均属于一般固废，固废综合利用，不可利用的送一般工业固废填埋场处置。

（4）生活垃圾应由园区市容环卫部门负责清运，不得随意堆置。

7.4.3 固废暂存情况

（1）废机油等分类储存于容器中并加盖密闭，暂存在危废暂存库，定期运输出厂，委托有资质单位处置。

（2）一般固废：除尘器回收粉尘、脱盐水废活性炭、废反渗透膜等分类暂存在一般固废暂存库，定期运输出厂综合利用。

（3）本项目厂区配套建设 1 座 300m² 危废暂存库。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，该危险废物暂存库地面防渗，防渗系数满足国家相关标准要求（ $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）；暂存库四周设有导排沟和水池以收集渗漏液，进入污水站处理。危废暂存库“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）并做好警示标识，

危险废物均要求容器密闭贮存、分区暂存（分区标识）。

（5）按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）建设一般废物暂存场所。

7.4.4 固体废物处理、处置管理规定

①一般工业固废管理措施

对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理，按照有关法律法规的要求，对固体废物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准；加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点存放；及时清运，避免产生二次污染；固体废物运输过程中应做到密闭运输，防止固废泄漏，减少污染。

本项目建设一般固废暂存库（符合防风、防雨、防晒、防尘等要求），满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。

②危险固废管理措施及规定

本项目建设一座危险废物暂存库，属于《国家危险固废名录》中列明的危险废物，企业应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的规范要求，应按照危险废物的性质进行分类收集和暂存；做好危险废物分类收集、贮存、运输和处置等工作。应按《环境保护图形标志 排放口（源）》（15562.1-1995）《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）及2023年修改单以及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定，设置环境保护图形标志牌。本项目固废堆放场所的环保图形标志的具体要求见表7.4-1。

7.4.5 危险废物污染防治措施可行性分析

1.危险废物暂存库污染防治措施

本项目新建1座危险废物贮存库，位于厂区西南部。危险废物贮存库外张贴危险废物警示标志，库内部设置分区标志，并采取严格的防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施，贮存库地面、墙面裙脚表面无裂缝，基础采用抗渗混凝土并建有渗漏收集措施，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。危废贮存设施污染防治措施详见表7.4-2。

2.危险废物收集过程污染控制措施

本项目危险废物的收集严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》

（HJ2025-2012）相关要求，危险废物的收集、贮存按照企业制定的规章制度及操作流程执行。危险废物严格按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）张贴危险废物标签、设置贮存分区标识标志后在危险废物贮存库暂存，上述措施符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中容器和包装物污染控制要求。

3.危险废物贮存过程污染控制要求

企业在危险废物贮存过程中应定期检查危险废物的贮存情况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物；贮存期间，企业应建立危险废物管理台账、环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度，人员岗位培训制度以及危险废物贮存库全部档案等并保存。

4.危险废物转移、运输过程污染控制措施

厂区内转移、运输：厂内危险废物的转移、运输严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》的要求执行。废机油厂内收集、转运、贮存环节采取防散落、防泄漏措施，避免危险废物遗撒。

外部转移、运输：危险废物采用汽车拉运的方式，危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照许可证经营范围组织实施；危险废物的公路运输按照《道路危险货物运输管理规定》、JT617、JT618 执行；运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志；危险废物的转移按照《危险废物转移管理办法》中要求填写转移联单，并建立台账；运输过程中按照规定路线行驶，行驶过程中应锁闭车厢门，避免危险废物丢失、遗撒，严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求。

5.危险废物环境管理计划及管理台账

企业应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）相关要求贮存、转移危险废物，并制定危险废物管理计划和管理台账、申报危险废物有关资料，主要包括：

①建立和完善固体废物管理体系，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，对产生的固体废物实行分类管理，对危险固体废物进行全过程严格管理，必须交由有资质的单位安全处理处置，严禁随意堆放和扩散，必须设置专用贮存场所，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《危险废物

污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，由专业人员操作，单独收集和贮运，对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

②为杜绝危险废物在转运过程中对环境的潜在性污染风险，各危险废物处置单位应实行“上门取货制”和危险废物的转运联单制，配备专用的危险废物转运车辆，实行从废物产生源头装车，到最终的处理处置设施进行全程监控和管理。废物进场时首先要对废物进行物理和化学性质分析，分类并登记造册，禁止将不相容废物装入同一容器。盛装危险废物的容器上要粘贴符合标准的标签。

③每周检查记录：环保标识设施情况，贮存容器是否破损，应急防护设施情况，防渗工程、是否正常，问题原因，维护过程，检查人，检查日期等信息。

④危险废物产生环节，应记录产生批次编码、产生时间、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、产生量、计量单位、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、产生危险废物设施编码、产生部门经办人、去向等。

⑤危险废物入库环节，应记录入库批次编码、入库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、入库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、运送部门经办人、贮存部门经办人、产生批次编码等。

⑥危险废物出库环节，应记录出库批次编码、出库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、出库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、出库部门经办人、运送部门经办人、入库批次编码、去向等。

项目通过严格的全过程管理，涉及的危险废物均可得到妥善处理，去向明确，不会对项目周围环境产生较大影响。

7.5 噪声污染防治措施可行性分析

本项目投产后，噪声源主要包括电解水车间、合成氨、尿液制备、三聚氰胺、复合肥车间等各类生产设备等，公辅工程的空压机、水泵等，污水处理站风机、水泵等。

本项目的生产设备在生产过程中噪声污染防治措施：

（1）项目建设地点在哈密高新区南部循环经济产业园，是规划的工业园区。厂区采取合理平面布局，将高噪声污染设备放置于厂房内，设置隔音间，并尽量布局于厂区内，避免因布局于厂址边缘而对周围环境造成不良影响。

（2）从声源上控制，空压机、风机和各类泵等设备选择低噪声和符合国家噪声标准的设备，在订购主要生产设备时向生产厂家提出明确的限噪要求，在设备安装调试阶段严格把关，提高安装精度。

（3）建筑设计时，控制厂房的窗户面积，并设隔声门窗，减少噪声对外辐射。对于主要产生噪声的车间、厂房的顶部和四周墙面上装饰吸声材料，如多孔材料、柔性材料、膜状与板状材料。

（4）对各生产加工环节中噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，采用隔声降噪、局部吸声技术。对于产噪较大的独立设备，可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩，将噪声影响控制在较小范围内。隔声罩的壳壁用薄钢板制成，在罩内涂刷沥青阻尼层，为了降低罩的声能密度和提高隔声效果，可在罩内附吸声层。如：空压机采用全罩型机箱，箱内壁衬吸声材料，吸气口装消声器，墙壁加装吸声材料。

（5）采用动力消振装置或设置隔振屏降低设备振动噪声。对空压机等设备采用弹性支承或弹性连接以减少振动。

（6）在风机吸风口可安装复合片式消声器。

（7）在工程设计、设备选型、管线设计、隔声消声设计时要严格按照《工业企业噪声控制设计规范》的要求进行，严把工程质量关。

（8）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（9）加强厂区绿化是降低噪声对环境污染的有效措施，绿化的重点地带是：

高噪声源车间的周围，厂区各边界环境，厂区道路两侧。绿化树种选择吸声效果较好的当地树种。

（10）为减轻项目产品运输过程中车辆噪声对其集中通过区域的影响，建议厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆有良好的车况，要求机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。

综上所述，通过认真落实并严格执行上述声环境保护和污染防治措施后，可使本项目运营期间产生的噪声实现达标排放，对周围环境噪声影响可降到最低程度，噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。采取的声环境保护和污染防治措施可行。

7.6 土壤、地下水污染防治措施

本项目建设过程中，生产区等易发生地下水污染区块必须进行防腐防渗处理，并且在车间周围设置拦截沟，防止车间内废水渗透进入地下水或通过车间排入到雨水管网。

7.6.1 防渗原则

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生，入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括工艺管道设备采用优质材料，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。管线敷设尽量采用“可视化”原则。即管道尽可能地上和架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和渗漏污染物收集措施。即在污染区地面进行防渗处理。防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至厂内污水处理站处理。末端控制采取分区防渗，按照重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取不同防渗措施。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度。配备检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染，及时控制。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案，采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.6.2 防渗方案及设计

（1）防治区划分及防渗要求

根据本项目物料性质、污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将本项目生产区划分为非污染区、一般污染防治区和重点污染防治区，见表 7.6-1、图 7.6-1。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不对土壤和地下水环境造成污染的区域或部位。主要为停车场、变电站、循环水站、脱盐水处理站等。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染土壤和地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域部位。主要包括电解水车间、合成氨车间、复合肥车间、三聚氰胺车间、尿液车间、原辅料库等。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染土壤和地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域部位。主要包括污水处理站、危险废物暂存库、事故水池、液氨储罐区等。

7.6.3 防渗工程设计

（1）装置区及生产车间防渗设计

①一般污染防治区地面防渗区域采用抗渗混凝土防渗结构，抗渗等级不小于 P6，厚度不应小于 120mm。一般污染防治区内的检修作业区面层宜采用防渗钢筋混凝土面层，抗渗等级不小于 P6，厚度不应小于 180mm。

②防渗面层各缝隙处等细部构造应采取有效防渗处理。

③污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，不应小于 0.5%，不应出现平坡或排水不畅区域。

（2）地下污水管线及污水收集、储存设施防渗设计

①一般污染防治区水池池体应采用厚度不小于 250mm 厚，抗渗等级不低于 P8 的 C30 抗渗混凝土。

②污水收集沟和池等重点污染防治区采用 C30 以上抗渗钢筋混凝土防渗结构，抗渗钢筋混凝土抗渗等级为 P8，厚度不小于 300mm，表面涂刷厚度不小于 1mm 水泥基渗透结晶型防渗涂层。

③污水排水沟为重点污染防治区，其防渗结构同重点污染防治区污水池，为方便施工，污水排水沟可采用抗渗钢筋混凝土结构型式。

④污水收集沟和池等设施的伸缩缝应设置不锈钢止水带，同时伸缩缝应采用填缝板和嵌缝密封料填塞。

⑤各类污水、污染雨水管道及污水井等重点污染防治区宜采用柔性防渗结构，防渗系数不应大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。

（3）其他防渗设计

①液体危险品及化学品仓库内部采用 C30 抗渗钢筋混凝土防渗结构型式，抗渗钢筋混凝土抗渗等级为 P8。

②液体危险品及化学品仓库内部地坪宜比门口或墙体开洞低至少 0.15m，以确保物料及地面冲洗水不会溢流到室外。

③危废暂存库地面采取 15cm 碎石铺底，上层铺设 15cm 混凝土进行硬化防渗，一底环氧树脂一布两涂隔离层，防渗系数满足国家相关标准要求 ($\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$)；暂存库四周设有导排沟和水池以收集渗漏液，进入污水处理系统。

7.6.4 土壤和地下水监控

为了掌握本项目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，对本项目所在地周围的地下水水质进行定期监测，以便及时准确地反馈工程建设区域地下水水质状况。为防止本项目对地下水的事故污染采取相应的措施，提供重要的依据。

根据地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式以及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），要求企业在厂区及其周边区域布设三个地下水污染监控井，建立地下水污染监控预警体系。

具体要求为：项目区北侧设置 1 口地下水井作为地下水背景值监测井，厂区内设置一口跟踪观测井，下游设置一口污染扩散监测井，定期对水井水质开展监测。具体要求见表 7.6-2。

表 7.6-2 地下水监控井布设方案

序号	监控井方位	监控井编号	监测频率	监控因子
1	项目区上游	JC001	每季度监测一次	pH 值、COD、氨氮、TDS
2	项目区内	JC002		
3	项目区下游	JC003		

对厂区内的土壤进行定期检测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染物的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。土壤跟踪监测点情况见表 7.6-3。

表 7.6-3 土壤环境跟踪监测布点

监测点位	取样要求	监测指标	监测频率	执行标准
污水处理站	柱状样（0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m）；表层样 0~0.2m	pH 值、铬（六价）、石油烃、含盐量	项目投产运行后每 5 年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值

上述监测结果应及时建立档案，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。

7.7 电磁环境保护措施

（1）变电站在布置形式上，采用全户内布置，可有效减小站区围墙外工频电场、工频磁场的影响。

（2）合理布局变电站内电气设备及配电装置。

（3）做好警示和防护指示标志及环保标志的悬挂设立工作，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

（4）对员工进行电磁环境影响基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间。

8 环境风险评价

8.1 概述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

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

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确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）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并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。

8.1.1 环境风险评价原则

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。

8.1.2 评价程序

环境风险评价程序见图 8.1-1。

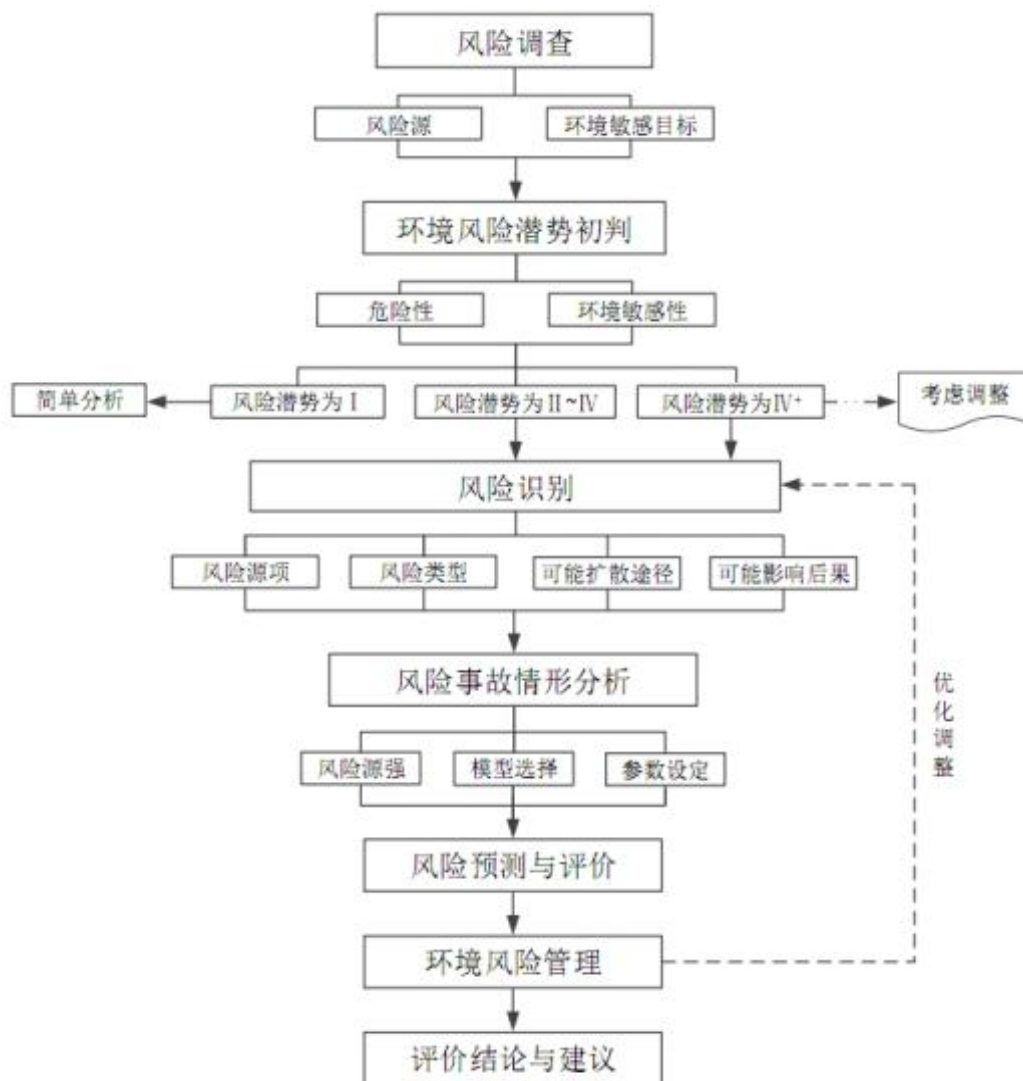


图 8.1-1 环境风险评价流程框图

8.2 风险调查

8.2.1 项目风险源调查

（1）本项目涉及的危险物质

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的危险物质，对建设项目原辅材料、燃料、产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等物质进行危险性识别。

本项目涉及危险物质的原辅料主要有：五氧化二钒、道生油（联苯-联苯醚）、硫酸铵；涉及的燃料为天然气；涉及的产品（包括中间产品）主要有：氢气、液氨、氨水；涉及的污染物主要有含氨废气；涉及的固废主要有废机油；涉及的火灾和爆炸伴生/次生物为 CO。项目危险物质分布情况见表 8.2-1。

(2) 项目涉及的危险生产工艺

本项目涉及的危险生产工艺：氨合成、三聚氰胺合成、尿液生产、复合肥生产。

8.2.2 风险目标调查

本项目厂址周边环境敏感目标详见表 8.2-2。

表 8.2-2 建设项目环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离（km）	属性	人口数量/人
	1	杜什吐尔村			居住区	
	2	托霍吐尔村			居住区	
	3	花园乡第二小学			学校	
	4	安居富民小区			居住区	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					/
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围（km）	
	本项目废水最终排至园区污水处理厂处理					
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离（m）
	1	G3	除 G1、G2 以外的区域	Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

8.3 环境风险评价工作等级和评价范围

根据 2.5.1 小节环境风险评价等级判定过程分析得知：

(1) 本项目物质和工艺系统的危险性为极高危害 P1，所在区域大气环境敏感程度为 E3，所在区域的地下水环境敏感程度为 E2。

(2) 本项目大气环境风险潜势、地下水、地表水环境风险潜势分别Ⅲ级、Ⅳ

级、III级。项目大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级分别为二级、二级、一级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求：“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。”本项目的环境风险潜势最高为IV级，环境风险评价等级为一级。

（3）环境风险评价范围：大气环境为项目边界为起点，四周外扩 5km 范围；地下水环境为厂址上游（东北侧）1.5km、下游（西南侧）3km 及两侧 1.5km 的区域，约 13.5km² 区域；本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水环境风险评价范围。

8.4 风险识别

8.4.1 物质风险性识别

根据工程分析，本项目涉及危险性原辅料、燃料为五氧化二钒、氢氧化钾、硫酸铵、联苯-联苯醚、天然气等；本项目产品包括最终产品、副产品和中间产品，涉及危险产品氢气、液氨、氨水，本项目产生及排放主要危险物质为氨。本项目涉及的环境风险物质危险特性见表 8.4-1。

8.4.2 生产设施危险性识别

（1）危险单元识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）危险单元的划分要求：“由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。”。

本项目建设电解水制氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置、原辅料仓库、以及储罐区；另外，配套建设公用工程和辅助生产装置，各车间/装置互为独立，构成互为独立的功能单元，因此各生产装置/生产车间、罐区、原料仓库以及环保工程均为危险单元。本项目厂区危险单元详见表 8.4-1 及图 8.4-1。

（2）生产系统危险性识别

本项目按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥产业路线，建设电解水制氢装置、固态储氢装置、合成氨装置、尿液装置、三聚氰胺装置及新型复合肥装置，以绿氢和园区CCU捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥。本项目含1套氨合成工艺系统、2套胺基化工艺系统、1套高压且涉及危险物质的工艺系统，同时厂区设有1个危险物质储罐区。

（1）生产过程风险性识别

本项目涉及的物料中，氢气、液氨、天然气等均属于易燃、易爆物质，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。生产过程中，因工艺指标控制不严，设备故障、操作不当等，可能发生火灾、爆炸事故；因仪表及自动控制系统故障，遇异常情况不能及时控制调整工艺参数，有可能引发火灾、爆炸事故；无防雷装置或防雷装置失效，生产装置遭受雷击，有可能发生火灾、爆炸事故；配电系统因超负荷、违规操作等因素而引发电器火灾、爆炸事故；检修时未能执行安全动火制度，设备内易燃易爆气体或液体置换或清理不彻底，违章动火，有可能发生火灾、爆炸事故。

①在电解水制氢过程中，含有五氧化二钒、氢氧化钾的电解溶液发生泄漏后，通过垂直入渗或地面漫流的方式进入环境，对土壤环境、地下水环境造成污染。氢气属于易燃危险物质，氢气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生

爆炸。另外本装置还有副产品氧气，若氢气纯化装置失效，氢气中混入氧气，增大了发生火灾、爆炸等事故的可能性。

此外在固态储氢过程中，涉及氢气缓冲罐、压缩机，存在氢气泄漏，存在火灾爆炸风险。

②在合成氨生产过程中，压缩工段和合成工段存在的危险性比较突出。其中，压缩工段将工艺气体压缩到不同的压力，主要危险性有火灾、爆炸、中毒、机械故障；合成工段则是在高温、高压和催化剂存在下，将氢气和氮气合成氨。主要危险性有易燃、易爆、高温高压并存、低温有毒催化剂存在。

在生产过程中，氨合成反应塔、氨分离器等工艺设备因设备质量缺陷、人为操作因素等，有可能原因造成工作压力、温度等运行参数不稳定或反常，导致工艺设备及管道发生危险物质泄漏甚至爆炸事故发生。

③尿液合成以合成氨装置送来的液氨、CO₂气体为原料，经压缩、合成反应、中压分解吸收、低压分解吸收、预蒸发等工段制得尿液。其中压缩工段和合成反应工段为高压工艺，整个装置涉及的危险物质主要为液氨，主要设备为氨泵压缩机、尿液合成塔、汽提塔等。

在生产过程中，氨泵压缩机、尿液合成塔、汽提塔等工艺设备因设备质量缺陷、人为操作因素等原因有可能造成工作压力、温度等运行参数不稳定或反常，导致工艺设备及管道发生液氨泄漏甚至爆炸事故发生。

④三聚氰胺装置是以上游尿液、液氨为原料，采用欧技高压法工艺，在催化剂的条件下生产三聚氰胺产品。涉及高压高温生产工艺，整个装置涉及的危险物质为NH₃，主要设备为三聚氰胺反应器、分解器、汽提塔等。

在生产过程中，三聚氰胺反应器、分解器等工艺设备因设备质量缺陷、人为操作因素等原因有可能造成工作压力、温度等运行参数不稳定或反常，导致工艺设备及管道发生氨气泄漏甚至中毒事故发生。

⑤空分装置包括空气过滤和压缩系统、空气冷却和纯化系统、空气精馏系统，并设置液体贮存和汽化系统，同时还设置了一套仪表空气和事故氮气系统，为全厂提供工厂空气和仪表空气。其中O₂、氮气装置出口压力为6.5Mpa-12.0Mpa，操作温度为常温，生产过程中涉及氧气，主要设备为压缩机、分馏塔、净化设施等。

在生产过程中，压缩机、分馏塔、净化设施等工艺。设备因设备质量缺陷、人为操作因素等原因有可能造成工作压力等运行参数不稳定或反常，导致工艺设备及管道发生氧气泄漏而造成操作人员因富氧中毒事故发生。

（2）设备及物料泄漏风险性识别

本项目各生产装置中主要燃烧爆炸物质绝大多数存在于设备、管道、阀门内部，生产又多是在密封和一定压力、温度下连续进行的。氨水储存在氨水储罐内，碱液储存于制氢装置内部，氨水和碱液均为液体，若发生泄漏，不能有效收集，则会通过区域内土壤下渗，污染区域土壤及厂区周围地下水；合成氨、尿液、三聚氰胺及复合肥生产装置存在设备、储罐、管道、阀门、泵等，如果强度不够或腐蚀等原因在生产、储存过程中发生损坏，易发生物料泄漏，甚至引发火灾爆炸事故。由工艺过程可知，本项目设备多、管道多和阀门多，存在高温、高压、高低压并存等极端条件，易形成跑、冒、滴、漏，甚至造成有毒、有害物质的大量泄漏。

（3）贮存过程风险性识别

本项目装置危险物料的贮存主要为液氨、氨水、氢气。本项目新建3座1000m³液氨储罐、2座60m³氨水储罐、2个500m³氢气缓冲罐，以及复合肥原辅料仓库。液氨、氨水、氢气、硫酸铵等泄漏会造成大范围的扩散，可造成人员中毒或爆炸事故的发生。天然气输送管道接口间软管由于连接密封不好或破损，导致介质泄漏，造成引发火灾、爆炸。

因此，本项目储运系统的危险性主要表现为液氨、氨水、氢气、天然气泄漏。

（4）事故连锁效应和重叠继发事故的危险性识别

①生产装置系统事故连锁效应的危险性分析

根据装置工艺流程及主要物质危险危害性可知，生产过程存在的主要危险因素为火灾爆炸、有毒物质泄漏等，生产过程中所涉及的氢气、氨等具有易燃、易爆危险特性。在生产过程中若管道、阀门、法兰连接处密闭不良，或者由于操作失误等原因导致这些物料泄漏，遇火源即发生燃烧引起火灾；如果这些易燃物料的蒸气与空气混合形成了爆炸性混合物，遇火源还能引起爆炸事故。

一旦生产装置系统某一容器或管道物料发生着火，由于其它容器多设置在周边，且有管道相连，会蔓延，造成其它容器着火、爆炸。同时火灾、爆炸也会造成局

部管道损坏，导致管道内有有毒有害物质泄漏。因此生产装置系统存在着一定的事故连锁效应。

②贮运系统事故连锁效应的危险性分析

本项目罐区主要有液氨储罐区。如果罐区附近发生着火，一方面会造成该罐内部物料温度升高，压力上升，如果未及时消除压力，会造成该储罐爆炸；另一方面如不及时对相邻储罐采取消防降温措施也会造成相邻贮罐内部物料温度升高，压力升高，如处置不当也会发生储罐爆炸。因此罐区内存在着三个相邻储罐发生连锁爆炸的可能性。

（5）事故引发的伴生/次生环境风险识别

①火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、贮运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和贮运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将随雨排水系统进入外界水体，将造成水体污染。为此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并对其提出相应的防范措施。

②泄漏事故的伴生/次生危险性分析

当生产装置和贮罐的管道、阀门发生有毒有害物质泄漏，泄漏出来的物质会首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰内，进入外环境的可能性很小。泄漏物料一般可由围堰或防火堤收集，在装置区易进入污水系统，造成后续污水处理装置的冲击。应采取措施回收物料后，再将事故废水送处理装置处理，将次生危害降至最低。为了减少上述继发和次生事故的潜在危害，装置在设计 and 生产中执行严格的设计规范和生产管理制度，比如保证合理的安全防火间距，设置消防设施，设置紧急切断和连锁停车系统，储罐区设置围堰或防火堤，采用密闭的容器和设备，设置紧急泄放系统等。本项目罐区按照要求设置各类防范措施。结合生产实际和同行业已发生事故的教训，在事故处理过程中应重点防范消防过程中的污水经雨排系统排出厂外，其中可能含有大量的有毒有害物料。因此雨排系统设有专门的收集和切断设施，禁止这股污水排入外环境引发次生环境污染。

③火灾爆炸等引发的伴生次生污染物

天然气泄漏、危废暂存库废机油泄漏或厂区发生火灾爆炸引起的次生污染，对周边大气环境造成污染影响。

（6）废气、废水环保设施、危废暂存设施异常的危险性识别

本项目主要废气环保设施为尿液装置、三聚氰胺装置以及复合肥装置尾气处理系统、火炬等。在运行过程中，氨吸收塔等尾气处理设施因设备质量缺陷、人为操作因素等原因有可能造成含氨尾气的处理效率下降，甚至为零，导致高浓度 NH_3 直接排放的环境污染事故。

本项目污水处理站设计规模较小，且考虑了 4500m^3 事故水池的设置，能在污水处理站异常时将废水暂存在事故水池，待污水设施恢复正常后可继续稳定运行。本项目设有三级防控，且事故水池容积较大，项目废水可控制在厂界内。

本项目设置1座危废暂存库，库内废变压器油、废机油等如发生泄漏，通过垂直入渗或地面漫流的方式进入环境，对土壤环境、地下水环境造成污染。

本项目生产系统及储运过程中危险性具体识别情况详见下表8.8-4。

8.4.3 危险物质运输过程危险性识别

危险物质原料有氢氧化钾、硫酸铵等，在其运输过程中的风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素和装运因素。

人为因素：人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对危险化学品的要求进行包装、收集，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，极容易引起危险化学品在运输过程中发生泄漏，在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极容易引起撞车、翻车事故。

车辆因素：危险化学品运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

客观因素：客观因素指道路状况、天气状况等。如当运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件损坏，使危险化学品包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或装车而引发事故。

8.4.4 有害物质扩散途径的识别

本项目风险源环境风险类型、转化为事故触发因素以及可能环境影响途径见表 8.4-4。

表 8.4-4 危险物质向环境转移的途径识别

事故类型	发生位置	危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产装置储存系统	气态	扩散		
		液态		漫流	渗透、吸收
				废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
火灾、爆炸引发的次/伴生污染	生产装置、储存系统等	毒物蒸发	扩散		
		烟雾	扩散		
		伴生毒物	扩散		
		消防废水		废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
环境风险防控措施失灵	环境风险防控设施	气态	扩散		
		液态		废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固态			渗透、吸收
非正常工况	开停车	气态	扩散		
	事故应急池	液态		废水、雨水、消防废水	渗透、吸收

污染治理设施非正常运行	污水处理站	废水		废水	渗透、吸收
	危废暂存库	固废			渗透、吸收
运输系统故障	储存系统	毒物蒸发	扩散		
		烟雾	扩散		
		伴生毒物	扩散		
	输送系统	液态		废水、雨水、消防废水	
		固态			渗透、吸收

8.5 风险事故情形分析

8.5.1 设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，事故情形的设定应遵循以下原则：

（1）同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

（2）对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

（3）设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

（4）风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

8.5.2 事故影响要素

本项目与地表水体无水力联系，因此事故状态下不会直接影响地表水体，仅可能对污水处理站造成冲击，且采取三级防控措施后可大大降低其影响。

事故状态对地下水造成的影响见地下水环境影响分析章节，本章不再赘述。

本项目涉及多种易燃易爆、有毒有害物质，事故状态下可能会对周围大气环境

造成较大影响，因此本次环境风险评价重点分析事故状态对大气环境影响。

8.5.3 风险事故情形的设定

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、化学品泄漏、环保设施故障等几个方面，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定最大可信事故。

最大可信事故：在所有预测概率不为零的事故中，对环境或健康危害最严重的事故。根据中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》，在 1983～1993 年间的 774 例典型事故中国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率统计见表 8.5-1。

表 8.5-1 事故发生原因频率表

序号	事故原因	比例 (%)
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

8.5.4 最大可信事故判定

根据本项目所用物料情况及采用设备的性能分析，可能造成泄漏的主要部位来自储罐、生产设施（主要为合成塔）及工艺管道。本报告根据 HJ168-2018 附录 E 的推荐方法确定各类泄漏事故发生频率，具体见表 8.5-2。

表 8.5-2 各类泄漏事故发生频率汇总表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

本项目设防渗层、围堰、事故应急池等防范措施，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各危险单元内或导向事故应急池。发生火灾时，关闭厂内雨水管网的排放口，消防废水将收集到事故应急池中暂存；化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水；火灾事故伴生/次生产生的污染物可能随着大气的扩散污染环境空气。根据本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行分析，对有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散进行分析。

8.5.5 源项分析

8.5.5.1 液氨储罐泄漏量计算

项目液氨罐区设置 3 个液氨储罐（两用一备），单个储罐容积为 1000m³，假定单个储罐出现裂口，液氨发生泄漏，释放时间 15min。根据建设单位提供的资料，液氨存储温度 40℃，工作压力 2.5MPa。

液氨以气液两相混合物泄漏。根据风险导则附录 F，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_C)} \quad (F.6)$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}} \quad (F.7)$$

$$F_v = \frac{C_p (T_{LG} - T_C)}{H} \quad (F.8)$$

式中：

Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_C ——临界压力，Pa，取 0.55Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积，m²；

ρ_m ——两相混合物的平均密度，kg/m³；

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度，kg/m³；

ρ_2 ——液体密度，kg/m³；

F_v ——蒸发的液体占液体总量的比例；

Cp——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；

T_{LG}——两相混合物的温度，K；

T_C——液体在临界压力下的沸点，K；

H——液体的汽化热，J/kg。

根据以上公式计算可得：两相混合物泄漏速率为 2.5599E-01kg/s，其中纯气体速率为 5.8817E-02kg/s。

经软件计算判断，扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气。对于两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模式。

8.5.5.2 火灾伴生/次生污染物产生量估算

本项目变电站主变压器油泄漏火灾事故源强主要考虑 50MVA 变压器泄漏产生的变压器油遇火产生火灾事故。火灾产生次生污染物中毒性较大的为物料不完全燃料产生的 CO：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{co}——一氧化碳产生量，kg/s；

q——物质中碳的百分含量，%，85%；

C——化学不完全燃烧值，%，1.5~6%，本次取 5%。

Q——参与燃烧的物质质量，t/s，取参与泄漏的变压器油为 25t，30min 全部燃尽，即 0.01389t/s。

经计算，项目主变压器油泄漏火灾事故次生的 CO 产生速率约为 1.37kg/s。在 30 分钟的火灾持续时间内，CO 的总排放量约为 1.37kg/s ×1800s = 2466 kg。

经计算，本项目 CO 烟团除密度小于空气密度，扩散采用 AFTXO 模式。

8.5.6 源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定如下表所示。

表 8.5-4 本项目环境风险源强一览表

风险事故情形描述	危险物质	主要影响途径	释放或泄漏速度（kg/s）	释放或泄漏持续时间（min）	泄漏量（kg）
液氨储罐泄漏	NH ₃	大气扩散			
变电站主变压器油泄漏火灾	CO	大气扩散			

8.6 环境风险事故影响预测与评价

8.6.1 环境风险大气环境影响预测与评价

8.6.1.1 预测模型

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中理查德森数（ Ri ）作为是否重质气体的判断标准。判断标准为：对于瞬时排放， $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体；对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。

根据导则附录 G 大气风险预测推荐模型进行预测。预测模型主要参数见表 8.6-1。

表 8.6-1 本项目预测模型主要参数表

参数类型	选项		参数
基本情况	液氨储罐	事故源经度/（°）	
		事故源纬度/（°）	
		事故源类型	短时或持续泄漏
	变电站主变压器	事故源经度/（°）	
		事故源纬度/（°）	
		事故源类型	火灾爆炸次生
气象参数	气象条件类型		最不利气象
	风速（m/s）		1.5
	环境温度/°C		25
	相对湿度/%		50
	稳定度		F
其他参数	地表粗糙度/cm		3
	是否考虑地形		是
	地形数据精度/m		90

8.6.1.2 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。

最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

8.6.1.3 大气毒性终点浓度选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 各风险事故情形下产生的危险物质大气毒性终点浓度值见表 8.6-2。

表 8.6-2 项目有害物质大气毒性终点浓度选取一览表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	氨	7664-41-7	770	110
2	CO	630-08-0	380	95

其中“毒性终点浓度-1”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；“毒性终点浓度-2”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

8.6.1.4 预测结果

通过模型预测得出各风险事故情形下：①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围；②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

(1) 液氨储罐发生泄漏

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，液氨储罐泄漏氨的轴线最大浓度为 3333.2mg/m³，出现时刻为泄漏事故发生 7.55min 左右，出现的距离为泄漏源 10m；随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，当轴线距离 5000m 时，最大浓度为 0.01049mg/m³，出现时刻为泄漏事故发生 38.58min 左右，其轴线最大浓度见表 8.6-3 及图 8.6-1。

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下，液氨储罐泄漏的氨浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 20m，达到毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 50m，最大影响没有超出厂界。事故源项及事故后果基本信息表 8.6-4，最大影响范围见图 8.6-2。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最大影响范围内无关心点。

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(2) 变电站主变压器油泄漏发生火灾爆炸产生次生污染 CO

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，变压器油泄漏发生火灾爆炸事故产生次生 CO 的轴线最大浓度为 $1135.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现时刻为泄漏事故发生 1.66min 左右，出现的距离为泄漏源 510m；随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，当轴线距离 5000m 时，最大浓度为 $11.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现时刻为泄漏事故发生 69.56min 左右，其轴线最大浓度见表 8.6-5 及图 8.6-3。

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下，变压器油泄漏发生火灾伴生/次生 CO 事故排放浓度，达到大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 1140m，达到毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 480m。预测结果见表 8.6-6，最大影响范围见图 8.6-4。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最大影响范围内无关心点。

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

综上所述分析，项目发生上述环境风险情形时，影响范围主要处于项目厂区及所在区域主导风向下风向区域，影响范围内基本无居民区、学校等敏感目标，主要为厂区职工。因此，项目事故情况下，对周边环境有一定的影响，但对周边大气环境敏感目标影响较小。项目应制定完善的应急管理措施和预案，加强管理，落实各项风险防范措施，定期进行演练，尽量降低突发环境事件的发生，减少对周边环境及大气环境敏感目标的影响。一旦风险事故发生后，及时采取风险应急措施，启动应急预案，使风险事故对环境危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受范围内。

8.6.2 地表水环境风险影响分析

（1）事故状态下废水量估算

在发生火灾、爆炸、泄漏事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。按性质的不同，事故污水可以分为消防污水和被污染的雨水。

由于本项目涉及易燃、易爆危险物质，且涉及的危险物质数量较大，一旦发生

火灾爆炸事故，在火灾扑救过程中，消防水携带危险物质形成污染水。由于消防水瞬间用量较大，污染的消防水产生量也相应较多，直接排放会对区域地下水造成污染。

按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY08190-2019）和中石化建标〔2006〕43 号《水体污染防控紧急措施设计导则》计算如下（两规范的计算方法基本相同）：

①消防事故水量计算公式：

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

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，按照项目最大液氨储罐进行考虑，储罐容积 1000m^3 ，故在事故状态下，将有 900m^3 物料泄漏，全部控制在围堰内，则 $V_1=0\text{m}^3$ 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量；参照项目可研，一次消防最大用水量为 4022m^3 ，则 $V_2=4022\text{m}^3$ 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量。本项目无可用于容纳事故泄漏物料设施，则 $V_3=0\text{m}^3$ 。

V_4 ——发生事故时仍需进入该收集系统的生产废水量。进入事故应急池的生产废水量按 4 小时计，则 $V_4=421.6\text{m}^3$ 。

V_5 ——发生事故的储罐或装置的降雨量。

$$V_5=10QF$$

Q ——降雨强度，mm，按平均日降雨量；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。事故状态下雨水的汇水面积按 2000m^2 。

$$Q=qn/n$$

qn ——年平均降雨量，mm。哈密市年平均降水量约为 38.85mm ；

n ——年平均降雨日数。哈密市年平均降雨日数为 30d 。

$$V_5=25.9\text{m}^3。$$

②全厂消防事故水量（全厂按一处着火量计算）

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

$$\begin{aligned} &= (0+4022-0) + 421.6 + 10 * (38.85/30) * 2 \\ &= 4469.5\text{m}^3 \end{aligned}$$

根据计算，本项目在厂内设置 4500m³ 的事故池一座，满足应急状况下要求（日常为空置）。

发生储罐物料泄漏事故时，第一时间组织应急人员进行堵漏和倒罐，并检查储罐围堰出口的关闭情况，同时关闭初期雨水排放阀门，打开事故应急池阀门，事故废水自流到事故应急池（在事故废水不能自流到事故应急池情况下，紧急开启应急泵，将事故废水泵入应急池暂存），另按照规定设置规范的雨水排放口及紧急切断阀门。事故池做防渗处理，事故水或消防废水经收集后及时处理，事故池及时清空。

（2）事故废水环境影响及废水应急收集暂存及处理外排系统

就本项目而言，在发生风险事故时产生的事故废水对周围环境的影响途径有两条：一是事故废水没有控制在厂区内，向厂外扩散漫流，污染周围土壤及地下水环境；二是事故废水虽然控制在厂区内，但是出现大量超标废水通过管网进入园区污水处理厂，影响污水处理厂的正常运行，导致污水处理厂外排污水超标。

①事故废水应急收集暂存

事故发生时，为保证废水（包括消防水以及泄漏的物料）不会排到环境当中，本项目建设有相应的事故废水收集暂存系统及配套泵、管线，收集生产装置及贮罐发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度送入公司污水站或槽车运送到第三方污水处理设施进行处理。

②事故废水的处理及外排

本项目正常状态下排水分三部分：生产废水、生活污水和清下水（冷却水系统排水、软水制备浓水），依托厂内污水站和中水回用装置处理回用及排放。

在事故状态下，事故废水如果直接进入污水站，一旦事故废水受污染程度较大，则会对污水处理系统处理能力和处理污染负荷上产生较大冲击，可能造成纳管废水超标排入园区污水处理厂，会对园区污水处理厂造成较大影响，进而间接影响区域污水厂尾水排放口水环境质量。因此，在事故污水未进入污水站设施前，应将事故污水引入事故废水收集系统（围堰及应急事故池等）暂存。事故过后，对事故废水

进行水质监测分析，根据化验分析受污染程度采用限流送入污水站。同时在污水排污口安装在线监测设施，一旦发现排水超标，则应减少事故污水进入污水站设施流量，必要时切断，使其不会对污水站、中水回用装置以及园区污水处理厂正常运行产生不良影响。即使发生事故造成污水站超标排放，本项目废水可以经过污水站、园区污水处理厂进一步缓冲处理。

采取以上措施后，事故情况下产生的消防废水以及初期雨水对地表水环境的影响小。

8.6.3 环境风险地下水影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

由于环境风险发生时间较短，企业采取有效的风险防范和应急措施，比如事故池。对于企业来说，对地下水最大的风险事故影响是地下污水池的破损渗漏影响，由于地下构筑物的隐蔽性，很难在短时间内发现，因此地下水环境影响预测章节针对这种情景展开预测，具体见 6.3 章节相关内容。

结合地下水影响预测分析相关结论，污水处理站调节池发生短时泄漏后，COD、氨氮、TDS 在地下水中的运移距离随着时间增加而增加，浓度值在地下水的稀释作用下逐渐降低，时间越久，污染物浓度减小。由于项目区下游无地下水环境风险敏感目标，因此泄漏对地下水环境的风险影响较小。厂区应做好各项防渗工作，同时按地下水监控计划做好各项监控，可有效预防地下水污染风险的发生。

8.6.4 环境风险火灾爆炸事故影响分析

火灾爆炸事故类型可以分为池火火灾、蒸汽云爆炸、火球火灾等。池火火灾是指易燃液体泄漏后，遇明火点燃发生的火灾，其直接伤害是通过热辐射进行的，其直接伤害范围较小，但持续时间最长；火球火灾是指易燃气体泄漏后，在没有与空气充分混合形成爆炸性气体之前被点燃形成的火灾类型，其影响范围较大，在切断火源后即可消除；蒸汽云爆炸是指易燃液体或气体泄漏后，可燃物与空气充分混合

形成爆炸性气体，在遇到明火时发生闪爆，这种事故的影响范围最大，但一般持续时间极短。火灾爆炸事故会引发设备、管线发生破损，进而引发更大规模的泄漏事故，泄漏的有毒有害物质的扩散会对周围环境造成极为不利的影响。

氢气压缩机火灾爆炸事故是指操作压力控制不当导致压缩机泄漏，遇火发生火灾爆炸事故。经预测，氢气压缩机火灾爆炸事故的后果：

蒸汽云的 TNT 当量为 62.168kg，考虑地面反射作用，死亡半径为 4.9m，重伤半径为 15.6m，轻伤半径为 28.1m，财产损失半径为 4.9m。

由预测结果可知，氢气爆炸事故伤害范围主要是装置区周围半径 28.1m 区域，其伤害范围位于厂区界内，因此，爆炸事故对厂区界外基本没有影响，对生产区内的工作人员及项目装置区财产等产生较大的影响。发生蒸汽云爆炸时，可能引发“多米诺效应”造成连锁性、区域性“蒸汽云”火灾爆炸灾难，一旦发生蒸汽云爆炸，造成的危害大而且难于控制，会危及整个工厂的安全，同时爆炸产生的浓烟会以爆炸点为中心在一定范围内降落大量烟尘，爆炸点上空局部气温、气压、能见度等会产生明显的变化，对大气环境造成较大的影响。

8.7 环境风险管理及防范措施

8.7.1 环境风险管理目标

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

安全生产是企业立厂之本，对本项目存在的事故风险情形来说，需强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

（1）强化安全及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员的岗前培训，进行安全生产、环保、职业卫生等方面的技术培训教育。

（2）强化安全生产管理，须制定完善的岗位责任制度，严格遵守操作规程，严格执行《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃、易爆、有毒有害物料的贮运安全规定。

（3）建立健全环保及安全管理部门，负责加强监督检查，按规定监测厂内外空气中的有毒有害和易燃易爆物质，及时发现，立即处理，避免污染。

（4）严格控制指标，进一步完善并严格执行操作规程。加强巡检，及时发现问题，正确判断及时处理，排除各种可能的导致火灾、爆炸的不安全因素。

（5）设备的控制与管理。设备选材合理，精心维护，对关键设备实行“机、电、仪、管、操”五位一体的特护，设备工况保持良好，减少泄漏，降低火灾爆炸及中毒危险。

8.7.2 风险防范措施

建设单位开展风险辨识、安全评估，建立完善的安全风险辨识管控体系及安全事故防范系统；加强污染防治设施运维及记录管理，确保污染防治设施正常运行；规范原辅材料及产品的储存、转移、使用等管理；防止发生污染事故。

8.7.2.1 选址、总图及建筑安全防范措施

本项目的选址、厂区平面布置的设计均委托专业的设计单位。

厂区总图根据厂区用地条件及外围环境进行布置，各装置平面布置应符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）等现行有关规范的规定，满足消防、施工、检修等安全生产的要求。

8.7.2.2 工艺设计风险防范措施

（1）总平面布置根据功能分区布置，各功能区，装置之间设环形通道，与厂外道路相连；将散发可燃气体的工艺装置布置在全年最小频率风向的上风侧；对于因超温、超压可能引起火灾爆炸危险的设备，设置自控检测仪表、报警信号及紧急泄压排放设施，以防操作失灵和紧急事故带来的设备超压。

（2）采取 DCS 系统集中控制，对装置生产过程中采取集中检测、显示、连锁、控制和报警。设置连锁和紧急停车系统，并独立于 DCS 监视和控制系统。设置火灾自动报警系统。在有毒气体可能泄漏的场所，设置有毒气体检测仪，随时检测操作环境中有害气体的浓度，以便采取必要的处理措施。

（3）仪表负荷、消防报警、关键设备等按一类负荷设置，采用不间断电源装置供电，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。建构筑物设有防直击雷击、防雷电感应、防雷电侵入的设施。

（4）生产装置、仓储区、罐区等场所按标准设置各种安全标志，凡需要迅速发现并引起注意以防止发生事故的场所、部位，均按要求涂安全色。

（5）生产车间、罐区、仓储区布置需通风良好。按规定划分危险区，保证防火防爆距离。厂区内建筑抗震结构按当地的地震基本烈度设计。

（6）按规定设置建构筑物的安全通道。生产现场有可能接触有毒物料的地点设置安全淋浴洗眼设备，配备必要的劳动保护用品。

（9）设置火灾报警系统。系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在生产车间、仓库及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在配电室等重要建筑室内安装火灾探测器，火灾报警控制器设在控制室。当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

8.7.2.3 运输过程风险监控

项目运输涉及的危化品装卸、输送应严格执行《危险化学品安全管理条例》《铁路危险货物运输安全监督管理规定》（2022 年）的相关规定。

（1）运输车辆应具有危运许可证，司机、押运员有上岗证。对于近距离使用槽车运输有毒有害物料，应选择合适的运输路线，勿在居民区和人口稠密区停留；同时对槽车驾驶员进行严格的培训和资格认证。在可能发生事故的设备、材料、物品的周围和主要通道危险地段，出入口等处应装设事故照明灯。

（2）运输容器由定点单位生产、经检测、检验合格后方可使用。

（3）运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上标明化学品的名称、种类、最大载质量、施救方法、企业联系电话等。同时车上要配备必要的防毒器具、消防器材，并设有紧急截断阀、易熔塞、阻火器、吹扫置换系统、导静电接地与灭火装置、公路运输泄放阀，预防事故的发生。

（4）尽量安排危险品运输车辆在交通量较少时段通行。在气候不好的条件下，禁止其上路。

（5）对运输车辆配备 GPS 定位仪、防护工具。

（6）建立运输设备的维护与保养的规章制度；制订危险品运输事故应急计划。

（7）装卸、储存专用场地及其安全设施设备实行封闭管理并设立明显的安全警示标志，设施设备布局、作业区域划分、安全防护距离等符合规定。

（8）设置有与办理货物危险特性相适应并经相关部门验收合格的仓库、雨棚、

场地等设施，配置相应的计量、检测、监控、通信、报警、通风、防火、灭火、防爆、防雷、防静电、防腐蚀、防泄漏、防中毒等安全设施设备，并进行经常性维护、保养，保证设施设备的正常使用。

（9）装卸设备符合安全要求，易燃、易爆的危险货物装卸设备应当采取防爆措施，危险货物集装箱装卸作业应当使用集装箱专用装卸机械。

（10）危险货物的包装物、容器、衬垫物的材质以及包装型式、规格、方法和单件质量（重量）等应当与所包装的危险货物的性质和用途相适应；包装能够抗御运输、储存和装卸过程中正常的冲击、振动、堆码和挤压，并便于装卸和搬运；包装外表面应当牢固、清晰地标明危险货物包装标志和包装储运图示标志。

（11）危险货物装卸前，应对车辆和仓库进行必要的通风和检查。车体应干燥，车内不得留有残渣。装卸危险货物严禁使用明火灯具照明。作业前货运员应向装卸工组详细说明货物的品名、性质，布置装卸作业安全注意事项和需准备的消防器材和安全防护用品。作业时注意轻拿轻放，堆码整齐牢固，严格按照规定的安全作业事项操作，严禁倒放。破损的包装件不准装车。机械作业时机具应防止产生火花。桶装液体危险货物如无防磨防漏措施不准在车内卧装。顶层装不满的，要采取措施防止危险货物包装件倒塌跌落。

（12）充装非气体类液体危险货物时，应根据液体货车的密度、罐车标记载重量、标记容积确定充装量；充装量不得大于罐车标记载重量；同时要留有膨胀余量、充装量上限不得大于罐体标记容积的 95%，下限不得小于罐体标记容积的 83%；严禁超装。

（13）运输装卸过程严格按照国家有关规定执行，包括《危险货物道路运输规则》（JT/T617-2018）《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）、《机动车运行安全技术条件》（GB7258-2017）等。

（14）每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物资的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下仍能事故应急，减缓影响。

8.7.2.4 贮存过程风险监控

贮存过程事故风险主要是因储罐泄漏而造成的火灾爆炸和水质、土壤污染等事故，是安全生产的重要方面。

严格按照规划设计布置物料储存区，爆炸物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品和一级易燃物品不能露天堆放。防火间距的设置以及消防器材的配备必须通过消防部门审查，并设置危险介质浓度报警探头。

贮存危险化学品的仓库管理人员以及罐区操作员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关个人防护用品。

贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》《建筑设计防火规范》《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

8.7.2.5 生产过程风险监控

生产过程事故风险防范是安全生产的核心，要严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。企业生产车间可能发生的环境污染事件有火灾爆炸事故以及化学危险品的泄漏事故，为最大限度地防止车间突发环境事件的发生，应注意以下几点：

①制定各种化学危险品使用、贮存过程的合理操作规程，防止在使用过程中由于操作不当引起大面积泄漏；

②严格执行企业的各项安全管理制度，特别是危化品仓储区和相应使用车间的动火规定；

③加强操作工人培训，通过测试和考核后持证上岗；

④制定操作规程卡片张贴在显要地方；

⑤安排生产负责人定期、不定期监督检查，对于违规操作进行及时更正，并进行相应处罚；

⑥生产车间和储存仓库进行防火设计，工人操作过程严格执行防火规程。

此外，企业涉及化学危险品的仓储、使用的生产设备易发生事故，需要定期进

行检测、维修。设备维护管理方法如下：

①成立设备维护管理机构，建立设备检修制度；

②制定《安全检修安装制度》，并严格遵照执行，定期进行全厂设备检修，并做详细记录；

③定期检修储罐/槽、压力装置、泵、管道等设备的连接处，如阀门、垫圈、法兰等。并对各类压力容器的工作压力进行测试。

④定期更换老化设备，对于老化设备及时进行处置，提高装备水平。

公司应组织员工认真学习贯彻，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率。必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。

8.7.2.6 大气环境风险防范、减缓措施

（1）防范措施及监控要求

①定期对废气处理装置进行日常维护保养工作，确保废气处理装置保持良好的运行状态。若发现故障，应立即进行维修并定期进行后期维护。

②在贮罐和贮槽周围设计符合要求的围堰。围堰采用钢筋混凝土结构，直径根据贮存容器的具体尺寸确定。

③危废暂存库设置围堰，当发生物料泄漏后，泄漏的物料进入围堰内，经管道自流进入事故池内。

④生产过程应严格执行安全技术规程和生产操作规程。采用自动化控制技术，实现工艺过程的自动化控制和温度、压力等主要参数指标的自动报警。

⑤各易燃易爆场所的电气装置设计严格按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）执行。在爆炸危险场所选用防爆灯具及防爆动力、照明配电装置。

⑥在有毒气体和可燃气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体检测仪或可燃气体检测仪，随时检测操作环境中有害气体的浓度，以便采取必要的处理设施。

⑦建设单位应制定科学有效的废气处理操作规程，严格执行。一旦发现废气有超标排放的可能，及时采取治理措施，避免超标排放。

（2）减缓措施

①密闭空间内发生的泄漏等突发环境事故引发的大气污染，首先应通过车间内废气处理措施予以收集。

②敞开空间内的泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时修补容器或管道，以防污染物更多的泄漏；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，以减小对环境空气的影响。极易挥发物料发生泄漏后，应对扩散至大气中的污染物采用洗消等措施，减小对环境空气的影响。

③火灾、爆炸等事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，灭火过程同时对邻近储罐进行冷却降温，以降低相邻储罐发生连锁爆炸的可能性。同时对扩散至空气中的未燃烧物、烟尘等污染物进行洗消，以减小对环境空气影响。

8.7.2.7 水环境风险防范措施

（1）构筑环境风险三级应急防范体系

本项目水环境风险主要是废水泄漏、装置区有毒有害物质泄漏，及火灾爆炸事故情况下消防废水泄漏对地表水环境的影响。

为防止事故状态下的有毒有害物质对地表水造成污染，项目设置三级防控系统，设置需符合《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2019）、《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标〔2006〕43号）等有关规范要求。

①一级防控体系设置

第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体系主要是由原辅料贮存区防火墙、装置区围堰、车间内废水收集池以及收集沟和管道等配套基础设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置围堰或地沟。利用围堰控制泄漏物料的转移。在一般事故时利用围堰控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

②二级防控体系设置

第二级防控体系必须建设厂区应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止生产装置较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；事故应急池应在突发

事故状态下拦截和收集厂区范围内的事故废水，避免其危害外部环境致使事故扩大化，因此事故应急池被视为企业的关键防控设施体系。事故应急池应必须具备以下基本属性要求：专一性，禁止他用；自流式，即进水方式不依赖动力；池容足够大；地下式，防蚀防渗。

非污染区及其他辅助设施的清净雨水直接就近排入全厂雨水系统。

③三级防控体系设置

第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。可根据实际情况实现企业自身事故池与园区公共事故应急池连通，或与其他临近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力。

（2）事故应急体系

本项目事故废水防范和处理应按照相关规范进行设计，流程如下图 8.7-1 所示。

废水收集流程说明：

本项目实施后，全厂实施清污分流和雨污分流。雨水系统收集雨水，污水系统收集生产废水。

正常生产情况下，阀门 4、5 开启，阀门 1、2、3 关闭，对于初期雨水的收集可通过关闭阀门 1，开启阀门 2 进行收集，并用泵送至污水站进行处理。

事故状况下，消防废水流入雨水系统时通过开启阀门 2，经初期雨水收集池收集，同时通过泵 1 送至事故池；储罐等贮存区泄漏物料、消防废水经罐区收集池收集后通过泵 2 送入事故池；生产废水等接管至污水站时，如达不到污水站接管标准，则开启阀门 3、关闭阀门 4，送入事故池暂存。

事故池收集的事故水通过泵分批分次送厂内污水处理站处理，处理达到接管标准后排入园区污水处理厂集中处理。

（3）防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统

①由上述分析可知，全厂消防废水可通过污水管沟→雨水管网→事故池、罐区收集池→雨水管网→事故池或雨水管网→事故池等的形式，做到有效收集和暂存。

②雨水外排口设置手动阀门，并且配备外排泵，仅同时开启阀门和外排泵，方可将雨水送入园区雨水管网，可有效防止事故废水经由雨水管网外排。

③厂区四周均设置围墙，可控制可能漫流的废水在厂界内，不出厂。

（4）其他注意事项

①本项目实施后，消防废水应根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水逐步引入厂内废水处理站处理，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

②本项目实施后，如厂区污水处理站发生风险事故，可将超标废水引入事故池，待污水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照 5%左右的比例泵入污水处理系统重新进行处理达标后排放，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

（5）地下水风险防范

①加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做到循环利用的具体方案，减少污染排放量；生产场所、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。按照《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。应按照地下水导则（HJ610-2016）的相关要求于建设项目场地、上游及下游各布设 1 个地下水监测点，作为地下水环境影响跟踪监测点、背景值监测点和污染扩散监测点。

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；做好厂区危废贮存场所等地面防渗层的管理，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。

8.7.2.8 危险废物运输风险防范措施

（1）运输车辆故障救援措施

①根据车辆发生的故障现象，逐项排查车辆故障原因，掌握车辆零部件的损坏程度，备品备件的准备情况。

②依据车辆的具体受损情况，就地做到能自修则自修，采取局部换件、重点维修、整体调校的维修方式，尽快排除车辆故障。

③若需要将所运危险废物及时运离现场时，应组织车辆及时转运。

（2）局部泄漏（散落）污染救援措施

①根据车辆局部泄漏（散落）的现象，清理人员穿戴好防护服、手套、口罩、耐酸碱胶靴等防护用品，需要时配置氧气呼吸器等防护装置。逐一查找局部泄漏（散落）的准确部位，对泄漏（散落）部位实施规范的污染隔离。

②根据发生泄漏（散落）液体、半固体、固体的不同化学性质（腐蚀、氧化、易燃、易爆、毒害性），实施拦截、隔绝、稀释、中和、泄压等有效措施采取先堵后清理。只有经过培训合格的人员在佩戴适当防护服及装备时才能处理及清洁溢漏、散落的危险化学品废物。

③若泄漏的废物为大量液体，迅速进行收集、清理和防渗和吸附处理。并采用便携泵、勺铲等手提器具把废物转入合适的容器内。若为小量的溢漏废物，采用纸巾、木糠、干软沙或蛭石等适当的吸附剂加以覆盖及混合，将之作固体危险废物处理并转入适当的容器内暂时贮存，后续交资质单位妥善处理处置。

④若泄漏的废物属剧毒、高挥发性或高危险废物，应立即实行化学氧化、还原、消解的方法进一步开展积极有效的现场处置工作。

⑤遭泄漏危险废物所污染的地方，必须进行规范清洗。清理过程中所产生的一切废物，应作危险废物处理处置。

（3）火灾（爆炸）救援措施

①根据引起火灾（爆炸）发生的初步原因，利用运输车辆上配置的消防器材（ABC 型综合类灭火器、消防沙土）对火灾（爆炸）实施灭火，坚持能灭则灭，不能灭则冷却的消防措施。

②根据现场特点迅速在第一时间隔离易爆性物品，防止火灾（爆炸）事态的进一步恶化。

（4）人身伤害自救方式

根据现场人员因事故或应急操作过程中身体（皮肤）不慎受到伤害，应借助运输车辆配置的救护药品及器械对受伤人员实施临时的清洗、包扎等救治，并及时送医院接受正式治疗。

8.7.2.9 风险监控及应急监测系统

（1）风险监控

①对于生产车间合成塔等温度和压力的报警和联锁；可燃和有毒气体检测报警装置等；

②对于储罐区安装液位上限报警装置和可燃气体报警仪等；

③地下水设置监测井进行跟踪监测。

（2）应急监测系统

厂区应配备 COD 测定仪、pH 计、可燃气体检测仪等，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、阻燃防护服、气密型化学防护服、安全帽、耐酸碱鞋靴、防护手套、防腐蚀液护目镜以及应急灯等。

（3）应急物资和人员要求

厂区根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立健全厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流散和失效。必要时，可依据有关法律法规，及时动员和征用社会物资。

应配备完善的厂区应急队伍，做好人员分工和应急救援知识的培训，演练。与周边企业建立良好的应急互助关系，在较大事故发生后，相互支援。厂区需要外部援助时可第一时间向园区求助，还可以联系当地环保、消防、医院、公安、交通、应急管理局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

8.7.2.10 事故应急设施

本项目实施后，企业事故应急设施见表 8.7-1。

表 8.7-1 本项目事故应急设施一览表

序号	风险防范措施
1	储罐区设防火堤，防火堤设排水切换装置。
2	应急事故池。
3	储罐上有液位显示并有高低液位报警与泵联锁。
4	进入各生产车间的中转罐上设有进料控制阀，由中转罐上的电子秤计量开关进料阀并与泵联锁，防止过量输料导致溢漏。
5	设置专门危险化学品库房，并设有明显的标志。
6	设置专门的危废暂存仓库，并有明显标识标牌。

8.7.2.11 事故应急处置措施

在发生突发性环境污染事故时，应急处置的首要工作是控制事故污染源和防止污染物扩散造成对周围人群、动植物的伤害，防止进一步污染环境。

根据本项目实际情况，设立应急救援小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，争取社会救援，保证应急救援所需经费以及事故调查报告和处理结果的上报。

（1）液体泄漏事故应急处理

①首先发现人员应立即通知值班班长和应急指挥部，并迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，组织人员进行隔离，严格限制出入。

②尽一切能力切断火源，防止造成火灾、爆炸事故。

③应急处理人员应根据泄漏物质的理化性质确定是否需要佩防毒面具等其他呼吸防护措施和消防防护服等身体防护措施；尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

④各种泄漏处置措施：

如发生小量泄漏：可用砂土或惰性材料吸附或吸收，吸收材料收集至容器内送至危险废物处置单位进行处置。

如发生大量泄漏：应构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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。如洒在土壤里，应立即收集被污染土壤，迅速转移到安全地带，并委托危险废物处置单位进行处置。

⑤泄漏处理过程中，应急处理人员要注意防火，严禁携带明火，严禁吸烟，严

禁使用手机或其他可能引发火灾的工具。

（2）火灾爆炸事故应急处理

（一）火灾爆炸事故应急步骤

火灾爆炸是本项目可能发生的最严重的事故形式，一般自身无法完全应对，必须向社会力量求援。应急步骤在遵循一般方案的要求下，应按照以下具体要求实施。

①最早发现者应立即向单位领导、119 消防部门、120 医疗急救部门电话报警，现场指挥人员应当立即组织自救，主要自救方式为使用消防器材，如使用灭火器、灭火栓取水等方法进行灭火，在可能的情况下，采取有效措施切断易燃或可燃物的泄漏源，并转移有可能引燃或引爆的物料。

②单位领导接到报警后，应迅速通知有关部门和人员，下达按应急救援预案处置的指令，同时发出警报，召集安全领导小组展开应急救援工作，并通知义务消防队进入现场进行事故应急救援工作。

③由安全领导小组组长迅速将事故的简要情况向消防、应急管理、公安、环保、卫生等部门报告。

a 门卫和保安人员接到报警后应立即封锁周围的可能进入危险区的通道，阻止周围不相关人员或车辆进入危险区。

b 凡能经切断物料或用自有灭火器材扑灭火灾而消除事故的，则以自救为主。如泄漏部位自身不能控制的，应向安全领导小组报告事故的具体情况及严重性。

c 救护供应组接到报警后立即赶往事故现场查明有无受伤人员，以最快速度将受伤或中毒者脱离现场，轻者可自行在安全区内抢救，严重者尽快送医院抢救。

d 若自身无法控制事故的发展，特别是发生爆炸性事故时，安全领导小组应当立即向各部门发布紧急疏散的指令，应急疏散组接到指令后应当立即组织本单位人员按照本预案提供的安全疏散通道进行疏散撤离，在事故影响有可能波及临近单位或居民时，应向周围企事业单位发出警报，报告事故发生情况，并派人协助对方进行应急处理或疏散撤离。

如生产车间和厂区发生火灾、爆炸事故，必须在对生产车间和厂区灭火的同时，在生产车间和厂区喷射消防水，使生产车间和厂区形成一道消防水幕，以防止产生连锁反应，发生影响更大的风险事故。

e 消防队到达事故现场后，现场应急救援指挥交由消防部门统一指挥。

f 医疗救护部门到达现场后，立即救护伤员和中毒人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对伤员进行清洗包扎或输氧急救，重伤员及时送往医院抢救。

g 应急抢修组到达后，应戴自给正压式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服（完全隔离），对中毒人员展开搜救，并使用消防砂灭火、清除渗漏液、进行局部空间清洗等。

h 应急监测组到达现场后，应会同厂方相关工程技术人员，了解事故发生原因、源强，并根据风向，查明污染物排放浓度和扩散情况，对事故影响的范围及程度进行分析预测，并向事故现场指挥部报告监测情况。

i 当事故得到控制，立即成立专门工作小组。在安全领导小组组长的指挥下组成事故调查小组，调查事故发生原因和研究制定防范措施。在安全领导小组指挥下，由生产部人员、仓库管理人员、维修人员组成抢修小组，研究制定抢修方案并立即组织抢修，尽早恢复生产。

（二）中毒窒息事故应急处理

当个体发生中毒事故时一般不需要启动全公司性的应急救援程序，吸入中毒者应当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。由于公司不具备医疗条件，因此不建议就地处理，应当立即转送医院救治。

当厂区发生大量泄漏造成多人、大范围中毒事故或环境污染时，应当立即启动全公司性的应急救援程序。处理程序与火灾爆炸类似，但在撤离时要注意向上风向疏散，并注重人员的救护，应急处理人员应当佩戴防毒面具或空气呼吸器，戴化学防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。

（3）废水事故排放应急处理

当发生事故废水异常排放情况时，为防止大量污染物进入排水系统，本项目应采取以下防范措施：

①车间等使用化学品单元设备区域、仓储区域、危险物临时储存场所，设防渗硬化地面和围挡或地沟，防止物料泄漏后不外溢；

②车间设地沟收集系统，物料一旦外溢，通过沟、槽、池予以收集；

③厂区内设应急事故池、雨水口、污水排水口设置截止闸门及下水道设置应急闸门，防止污染物流入外界水体。应急事故池、污水调节池、雨水收集管网/沟渠的有效容积满足主要危险物质在管道和装置内的最大容量，同时还满足一次消防用水量。厂区内事故应急处理措施必须满足风险事故处理的要求，不得将事故废水通过雨水管网、污水管网排入区域水体。

④一旦厂区已无法控制事故的进一步发展时，应立即与园区和当地生态环境主管部门联系，现场人员迅速汇报并及时投入抢险排除和初期应急处理，防止突发环境污染事故扩大和蔓延，杜绝事故水漫流。事故解除后公司必须承担所有事故废水的处理责任。

（4）废气事故排放应急处理

当发生废气事故性排放时，应立即查找事故原因，如是生产过程中发生异常，应立即停止生产，对设备进行检修，排除故障；如是废气处理装置出现故障，应立即启用备用处理装置，将废气切换至备用处理装置进行处理，并迅速清除废气处理设施的故障；如废气处理装置未备用处理装置，应立即停产，待事故解除后方可生产。

如处理和排放可燃性气体的装置发生了故障，造成了燃爆事故，应严格按照火灾、爆炸事故应急处置措施进行处理。

（5）固体废物应急处理

项目危险废物储存在暂存场所内，暂存场所设置了围堰，当发生危险废物泄漏事故时泄漏的危险废物储存在围堰内，应立即用工具将泄漏的危险废物清理至包装桶内，并对危险废物暂存场所进行清理，清理的残液和废水也一并收集作为危险废物委托处置。

如发生危险废物火灾事故，由于危险废物暂存场所相对较小，仅危废仓库的火情一般相对较小，建议立即用灭火器进行灭火，而不得使用消防栓等进行灭火，防止产生大量的消防尾水，造成严重的二次污染。如危险废物火势较大，应立即将暂存场所周边的可燃物进行清理，并启动全厂的火灾、爆炸事故应急预案，按照全厂火灾、爆炸事故应急预案的要求进行处理。

（6）事故应急监测计划

当可能发生或已发生突发环境事件（大气污染）情况下，结合厂区实际情况并依据《突发环境事件应急监测技术规范（HJ589-2021）》制定事故应急监测计划。

①水环境监测

监测因子为：根据事故范围选择适当的监测因子，在污水处理站调节池等发生泄漏事故时，选择 COD、氨氮、TDS 等作为监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

测点布设：由于公司工艺废水经厂内污水处理设施处理后接管排入园区污水处理厂，雨水经厂区雨水管网排入园区雨水管网。为防止公司事故、消防废水进入水体，对雨水排口进行监测。

②大气环境监测

监测因子为：根据事故范围选择适当的监测因子，在发生物料泄漏时选择氨等作为监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下特征因子，每小时监测 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

测点布设：按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，在厂址下风向按一定间隔的扇形或圆形布置若干控制点。

8.7.3 建立与园区衔接的管理体系

8.7.3.1 风险防范措施的衔接

（1）风险报警系统的衔接

a.企业消防系统与园区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内值班室，上报至园区消防站。

b.项目生产过程中所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区应急响应中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事

故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

c.有毒有害及可燃气体在线监测仪，废气、废水排放口信号应接入园区应急响应中心，一旦发生超标或事故排放，应立即启动厂内、园区应急预案。

（2）应急防范设施的衔接

当风险事故废水超过企业能够处理范围后，应及时向园区、哈密市政府等相关单位请求援助，收集事故废水，以免风险事故进一步扩大。

（3）应急救援物资的衔接

当企业应急救援物资不能满足事故现场需求时，可在应急指挥中心或园区应急中心协调下向邻近企业请求援助，以免风险事故的扩大，同时应服从园区、哈密市调度，对其他单位援助请求进行帮助。

8.7.3.2 风险应急预案的备案

本项目需按照环发〔2010〕113号《突发环境事件应急预案管理暂行办法》及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的有关要求编制应急预案，并定期组织学习预案，落实预案中的各项措施及应急救援器材、设备等应急物资等，并定期开展事故应急演练。

①总体要求

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援预案必须进行科学分析和论证；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

本项目环境风险事故应急预案也是企业整体事故应急预案的一个组成部分，而且在实施过程中可能会发生一定变化，严格的应急预案应当在项目建成调试前编制完成，在项目投产运行过程中不断充实完善，且应急预案由于需要内容详细，便于操作，因此应当结合安全评价报告专题制定。环评对企业应急预案提出进一步要求

，并对主要风险提纲挈领地提出应急措施和设施要求。

②事故应急行动计划的主要内容

应当制定一个当事故发生时必须采取哪些行动的计划。这种行动计划应该得到地方紧急事故服务部门（例如消防、救护、交通以及公安等有关负责部门）的同意，并向他们提供项目所用物料的危害及其他必要资料，还需定期进行演习以检查行动计划的效果。应急预案内容见表 8.7-2。

表 8.7-2 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定危险目标为：生产装置区、贮罐区
2	应急组织机构、人员	建立工厂应急组织机构
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，如三级应急预案：一级为生产装置及公司应急预案，二级为园区应急预案，三级为社会应急预案，并设立预案启动条件，如泄漏量的多少。
4	应急救援保障	贮备应急设施，设备与器材等，如消防器材和灭火器。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式（建立 24 小时有效的报警装置及内部、外部通讯联络手段）和交通保障（车辆的驾驶员、托运员的联系方法）、管制。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	组织专业人员对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	划定事故现场、邻近区域、控制防火区域，采取控制和清除污染措施，备有相应的设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，制定撤离组织计划，包括医疗救护与公众健康等内容。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划及公众教育和信息	应急计划制定后，平时安排人员（包括应急救援人员、本厂员工）培训与演练，每月一次培训，一年一次实习演练。对工厂邻近地区定期开展公众教育、培训一年一次。同时不定期地发布有关信息。

③应急预案联动

在生产和运输过程中，一旦发生厂区火灾爆炸、运输过程中危险化学品大量泄漏等重特大环境污染事故时，可造成重大人员伤亡、重大财产损失，并可对某一地区的生态环境构成重大威胁和损害，在这种情况下，单纯依靠企业自救已不足以应对事故紧急处置，必须依靠政府力量加以救援，因此企业须做好本企业环境风险防控系统与当地各级政府环境风险防控体系的衔接工作。

企业必须制定较完整的事故应急预案及“企业-园区-地方政府”事故应急联动计

划，一旦出现较大事故时，企业装置内的报警仪会立即报警，自动连锁装置立即启动，仪表室工作人员马上启动相应控制措施，在短时间内将启动厂内事故应急处理预案，同时厂应急指挥小组立即赶到现场监护进行指挥。若发生较大和重大环境事故时，公司及时向园区和州人民政府报告，启动上一级应急预案，实行分级响应和联动，将事故环境风险降到最低。

企业应与园区管委会、市人民政府等多部门建立环境应急联系会议机制，协作推进本项目突发环境事件应急管理工作。各部门合力推进安全共防，一旦预测或监测发现跨界环境质量异常，生态环境部门及时向相关方发出预警通报，并采取应急措施，对方地区即刻跟踪监测反馈环境质量情况，并根据情况启动应急预案，提前防控，保障环境安全。周边区域协同完成应急处置，当发生跨界环境污染事件时，迅速报请当地政府启动突发环境事件应急预案，由生态环境部门提出控制、消除污染的具体应急措施，并按有关程序及时上报情况。

8.7.4 事故疏散通道

根据环境风险预测分析结果、区域交通道路和安置场所位置，并结合区域主导风向，提出如图 8.4-1 的事故疏散通道。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

然而，建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

9.1 社会效益分析

本项目利用哈密地区丰富的风能资源，生产绿氢、绿氨、绿色三聚氰胺和绿色新型复合肥产品；项目建设符合国家相关产业政策，符合新能源绿氢“多元化、高端化、低碳化”的发展方向，符合国家、区域产业政策，对推动新能源产业链。

本项目产业路线按照绿电-绿氢-绿氨-绿色三聚氰胺-绿色复合肥梯级延伸设计产品方案，装置之间协同性强，工艺流程和产品方案设计合理。项目建设具有产业示范意义，符合企业发展战略。

本项目以绿氢和 CCU 捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥，进一步推动绿色农业产品和生态价值链的衍生支持和产业链构建，同时将哈密地区现有冶金企业和煤电企业高二氧化碳排放转变成为固碳、低碳绿色产业；该项目建设是哈密地区贯彻落实“碳达峰、碳中和”战略的具体实践，助力区域产业绿色发展具有重要意义。

本项目建成投产后，增加地方政府财政税收收入，有力地支撑了当地经济、社会、文化事业的发展，进一步推动区域经济的发展。

本项目的建设运营有望缓解当地劳动力就业压力，其中项目建设期将为社会提供包括建筑、运输等环节的短期就业机会，在项目经营期能为社会提供大约 346 个长期就业机会。同时本项目建成投产后，也将间接给包装、运输等行业带来就业机会，项目的就业乘数效应明显。

综上所述，项目建设符合国家相关产业政策，符合新能源绿氢“多元化、高端化、低碳化”的发展方向，符合国家、区域产业政策，对推动新能源产业链延伸、高质量发展，促进区域的经济发展和社会稳定具有积极意义。

9.2 经济效益分析

建设项目总投资为 676957.48 万元，本项目建成后，增加解决 346 人就业，具有较好的经济效益。

9.3 环境效益分析

本项目的环境损失主要表现为生产过程中将消耗大量的能源、资源。其中，新增耗水量 279.4 万 m^3/a ，并消耗一定的天然气资源，本项目电力消耗全部为绿电。

本项目将采用可靠、先进、经济、合理的技术方案，不但能确保项目投产后的运行，实现理想的节能减排效果，促进可持续发展，在环保和发展循环经济方面具有重要意义。

本项目运营期不可避免地会对环境产生一定的影响，但这种影响通过人为的合理规划和控制可以将影响控制在最低程度，实现项目的社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

本项目采用的废气、废水、固废、噪声等污染治理措施，达到有效控制污染排放和保护环境的目的。各项环保设施的估算情况见表 9.3-1。

本项目环保投资为 1280 万元，投资比例较为合理。本报告认为只要环保投资到位，治理工程措施落实并保证其正常运行，就可以达到预期结果和环保要求。

9.4 小结

通过以上对本项目建设的社会、经济和环境效益分析可知，在落实本次环境影响评价所提出各项污染防治措施的前提下，项目的建设基本能够实现经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，即为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，最大限度地减轻了对外环境的污染。项目的实施做到了社会效益、经济效益和环境效益的同步发展。

10 环境管理与监测计划

建设项目的环境管理与监测计划是落实环境保护工作的保障，为把环评的有关方案或建议纳入项目开发建设规划、实施、运行、监督与管理的全过程，帮助建设单位协调项目建设与区域环境保护的关系，有必要建立一套结构化的环境管理与监测计划体系，落实各阶段的环保措施。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构设置

（1）机构组成

根据本项目实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部设专人负责环境保护事宜。工程投入运营后，环境管理机构由建设单位负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及生态环境局的监督和指导。

（2）环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 1~2 名环境管理人员。运营期在建设单位下设专门的环保机构，并设专职的环保管理人员，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。

10.1.2 环境管理机构的职责

环境管理机构负责项目施工期与运行期环境管理与环境监测工作，主要职责：

①贯彻执行国家和自治区现行各项环保方针、政策、法律法规和标准，认真执行生态环境部门下达各项任务；

②组织编制本企业环境保护计划，建立本企业各项环境保护规章制度，并且经常进行监督检查。

③参与本企业环保设施设计论证，监督环保设施安装调试，落实“三同时”措施。

④定期对本企业各污染源进行检查，请环境监测单位对本企业污染源的排放情况进行监测，了解各污染源动态，建立健全污染源档案，并做好环境统计工作，及时发现和掌握企业污染变化情况，从而制定相应处理措施。

⑤加强对污染治理设施的管理、检查及维护，确保污染治理设施正常运行，并把污染治理设施的治理效率按生产指标一样进行考核，防止污染事故发生。

⑥学习推广应用先进环保技术和经验，组织污染治理设施操作人员进行岗前专业技术培训。

⑦对职工进行环保宣传教育，增强职工环保意识。

10.1.3 环境管理工作计划

为了使环境管理工作科学化、规范化、合理化，确保各项环保工作落实到位，本项目在管理方面工作计划如下：

表 10.1-1 环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本项目提出的环境管理要求，对本项目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。
项目建前期	①与项目可行性研究同期，进行项目的环境影响评价工作； ②积极配合可研及编制单位所需进行的现场调研； ③针对项目的具体情况，建立必要的环境管理与监测制度；
设计阶段	①委托有资质的设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； ②协助设计单位弄清现阶段的环境问题； ③在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	①严格执行“三同时”制度； ②按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地生态环境主管部门签订落实计划内的目标责任书； ③环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管理职责； ④对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育work； ⑤认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； ⑥施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； ⑦设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向生态环境主管部门汇报一次。
运行期	①根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度、各种污染物排放指标。 ②厂区内的公建设施进行定期维护和检修，确保公建设施的正常运行及管网畅通。 ③绿化能改善区域小气候和起到降噪除尘的作用，对项目区的绿地必须有专人管理、养护。 ④负责项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。 ⑤负责项目运营期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案。 ⑥运行期项目区环境管理由建设单位承担，配合环保行政主管部门实施区域内环保管理监督，上报区域内环保统计报告，下达园区布置的环保任务，环保政策，协助环保执法部门工作等。 ⑦建立环境管理台账记录，记录污染防治设施运行管理信息和监测记录信息。建设单位应落实相关责任部门和责任人，明确工作职责，真实记录污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理等与污染物排放相关的信息，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。
非正常工况及风险状况下	①综合考虑企业污染治理状况、周边环境敏感点、区域自然条件等因素，客观准确识别企业存在的环境风险，按照有关规定编制突发环境事件应急预案，并报当地生态环境主管部门备案。 ②环境应急预案坚持预防为主的原则，实施动态管理，并定期开展应急演练，查找预案的缺陷和不足并及时进行修订。企业应配备必要的应急物资，并定期检查和更新。 ③企业应积极配合政府和有关部门开展突发环境污染事件调查工作。

10.1.4 排污许可制度

2017 年 11 月，原国家环境保护部印发了《关于做好环境影响评价制度与排污

许可制衔接相关工作的通知》，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

本项目应严格按照国家排污许可证改革的要求，推进刷卡排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境保护部门基于企事业单位守法承诺，依法发放排污许可证，依证强化事中事后监管，对违法排污行为实施严厉打击。

（1）企业应当按照技术规范制定自行监测方案并在排污许可证申请表中明确，以确定产排污节点、排放口、污染因子及许可限值的要求为依据，对需要综合考虑批复的环境影响评价文件等其他管理要求的，应当同步完善企业自行监测管理要求。

（2）企业应开展环境管理台账记录、编制执行报告以自我证明企业的持证排放情况。企业环境管理台账记录要求及执行报告编制规范以规范性文件要求为准。

①环境管理记录和保存总体要求

企业应建立环境管理台账制度，设置人员进行台账记录、整理、维护和管理等工作。企业应对台账内容的真实性、准确性、完整性、规范性负责。企业应按照“规范、真实、全面、细致”的原则，依据本标准要求，确定记录内容；环境保护主管部门补充制定相关技术规范中要求增加的，在本标准基础上进行补充；企业还可根据自行监测管理要求补充填报管理台账内容。

为方便实现环境管理台账的储存、分析、导出、携带等功能，环境管理记录应以电子化储存或纸质储存，妥善管理并保存三年以上备查。

②环境管理记录主要内容

包括排污单位生产设施运行情况、污染治理设施运行情况、自行监测数据和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

③排污许可执行报告

企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报执行报告，根据环境管理台账记录等归纳总结报告期内排污许可证执行情况，并提交至排污许可证核发机关，台账记录留存备查。企业应保证执行报告的规范性和真实性。技术负责人发生变化时，应在年度执行报告中及时报告。

10.1.5 施工期环境监理

建设项目施工期环境监理是指环境监理单位受项目建设单位的委托，依据国家和地方有关环境保护法律法规、技术规范、环境影响评价文件和环境保护行政主管部门批复，对项目建设过程进行环境保护监督管理的专业化服务活动，同时为建设单位提供环境保护方面的专业技术指导。

按照环境管理制度，施工监理部门应对施工期环境监理负责，减少施工期对生态环境造成的环境影响。本项目施工期环境监理工作需要开展的主要内容见表

10.1-2。

表10.1-2 施工期环境监理内容

序号	监理项目	监理内容	监理要求
1	平整场地	配备洒水车，洒水降尘	遇 4 级以上风力天气，禁止施工
2	扬尘作业点	施工现场和建筑体采取围栏，设置工棚，覆盖遮蔽等措施	减少扬尘污染
3	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，设置专门的堆场，堆场四周有围挡结构	①扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不力追究领导责任
4	厂区临时运输道路	①道路两旁设防渗排水沟 ②硬化临时道路地面	①废水不得随意排放 ②定时洒水灭尘
5	施工噪声	选用噪声低，效率高的机械设备	场界符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
6	施工固废	①设置生活垃圾箱 ②建筑垃圾运往指定场所	合理处置，不得乱堆乱放
7	排水设施	生产废水的所有贮运管线必须采取防渗措施	确保排水设施按工程设计和报告书要求同时施工建设
8	施工废水	设临时集水池	施工废水合理处置，不排放
9	环保设施和环保投资落实	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度

10.2 企业环境信息公开

排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业环境信息依法披露管理办法》《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）

执行。

企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- （一）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- （二）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；
- （三）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；
- （四）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- （五）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- （六）生态环境违法信息；
- （七）本年度临时环境信息依法披露情况；
- （八）法律法规规定的其他环境信息。

10.3 污染源排放清单

本项目全厂污染源排放清单详见表 10.3-1。

10.4 监测计划

10.4.1 施工期环境监控计划

对项目施工期主要污染源排放的污染物进行监测，监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期环境监测内容及计划

监测项目	监测项目	监测频率	监测点
施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、弃石、渣等垃圾和环境恢复情况。	施工结束后 1 次	各施工区
噪声	厂界噪声	施工期 1 次	厂界

另外，施工中注意保护现场周围环境，防止或减轻粉尘、噪声、废水、振动等对周边环境的污染和危害。日常工作中应接受生态环境主管部门的监督检查，落实环保措施，切实做到“三同时”，同时应注意发现未预见的其他不利环境的影响，及时采取防范措施。

10.4.2 运营期监测计划

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，并以此制定防治对策和规划。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则（HJ819-2017）》，制定本项目生产期污染源监测计划。

（1）污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ 864.1-2017）、《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》（HJ 948.1-2018）、《排污单位自行监测技术指南 磷肥、钾肥、肥料、有机肥料和微生物肥料》（HJ 1088-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业（HJ 947-2018）》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）等要求，污染源监测以排污单位自行监测为主，污染源监测具体见表 10.4-2。企业应成立相应部门，定期完成自行监测任务，若企业不具备监测条件，可委托有资质的环境监测单位进行监测。

关于监测点的选取、监测项目及监测周期的确定均按国家规定的环境监测技术规范执行。

①在污水排放口、噪声源、有组织排气筒设置环境保护图形标注和取样平台，便于污染源的监督管理和常规监测工作。

②在车间设置必要的可燃气体监测报警仪，对车间内可燃气体浓度进行实时监测。

③污染源监测严格按照国家有关标准和技术规范进行。

④非正常工况根据实际情况随时监测，如发现异常或对环境产生不利影响需要立即停止生产，并采取相应措施进行处理。

（2）环境质量监测

运行期环境质量监测计划见表 10.4-3。若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地生态环境主管部门。

表 10.4-3 本项目厂区周边环境质量监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测方式	控制标准
大气	厂区上风向、下风向	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、氯化氢、臭气浓度	1 次/半年	委托监测	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
地下水	厂区下游监控井	pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、铁、锰、铜、锌、铅、砷、汞、镉、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、总大肠菌群、硫化物、阴离子表面活性剂、石油类、镍、钴、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、石油类、TDS	2 次/年（枯水期、丰水期）	委托监测	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准
土壤	下风向	镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、	1 次/5 年	委托监测	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

		氨氮、总氮、TDS			
--	--	-----------	--	--	--

10.4.3 事故应急监测方案

项目事故预案中需包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直到事故影响根本消除。事故应急监测方案应与当地环境监测站共同制订和实施，环境监测人员（本企业）在工作时间 10min 内、非工作时间 20min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏种类的分析成果，监测事故的特征因子，监测范围应对事故附近的影响周界进行采样监测。

（1）监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。本项目的大气事故因子主要为氨、氯化氢、非甲烷总烃、臭气浓度、 H_2S 。

地下水：根据事故类型和排污确定。本项目的地下水事故因子主要为 pH、SS、COD、TDS、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氟化物、石油类等。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

（2）监测区域

大气环境：项目周边区域内的敏感点。

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：应急事故池进出口、周边地表水等。

（3）监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样；

地表水：采样 1 次/30min。

（4）监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向哈密市生态环境局等提供分析报告，由当地环境监测站负责完成总报告和动态报告编制、发送。值得注意的是，事故后期应对受污染的土壤进行环境影响评估。

10.5 竣工环境保护验收

10.5.1 竣工验收管理及要求

企业应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关规定，开展竣工环境保护验收。

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》及其他相关技术要求，自行编制或委托第三方机构编制验收监测报告，并根据监测报告逐一检查是否存在验收不合格的情形，对于存在的问题应当进行整改，提出验收意见，并向社会公开，同时将验收结果向所在地县级以上生态环境主管部门报送，接受监督检查。

（4）验收内容

验收包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，其中环保设施落实及调试效果建议参照表 10.5-1 进行。

10.5.2 环保竣工验收

根据建设项目环境管理的要求工程建成后，企业及时组织环境保护设施竣工验收，本项目环保设施竣工验收建议清单见表 10.5-1。

10.6 排污口规范化设置

根据国家及地方生态环境主管部门的有关文件精神，必须实施排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制计划的基础性工作之一。通过规范排污口的设置，有利于加强对污染源的监督管理，逐步实现污染物排放的科学化、定量化管理，增强人们的环境意识，保护和改善环境质量。

本项目应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）规定的图形，在各气、水、声排污口（源）、固体废物贮存（处置）场所挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

列入总量控制污染物的排污口为管理的重点，排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。排污口位置必须合理确定，按环监〔1996〕470 号文件要求进行规范化管理。

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m 高处。

10.7 总量控制

本项目生产废水及生活污水处理后达标排放至园区污水处理厂，COD、氨氮总量由园区污水处理厂申请，本项目不再申请废水污染物排放总量控制指标。

本次环评建议申请总量因子分别为氮氧化物、VOCs。

11 环境影响评价结论

本项目以绿氢和 CCU 捕集的二氧化碳耦合生产绿色尿液、绿色三聚氰胺和绿色复合肥。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；项目位于哈密高新区南部循环经济产业园，符合园区产业规划及产业布局要求，符合地方环境保护规划及环境管理要求。项目用地为工业用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，不存在严重制约的不良因素。

本项目采用国内成熟的工艺技术及节能环保装备，符合清洁生产要求；采用的各类污染防治措施适合本项目特点，在认真实施环评和设计提出的污染防治措施后，污染物排放均可达到国家相应排放标准要求，对区域环境的影响在可接受范围内。本项目配套建设环境风险防范设施并制定风险应急预案，可有效控制环境风险事故的发生，实现风险可控。新增大气污染物氮氧化物、VOCs 总量控制指标执行等量替代政策，满足污染物总量控制要求。本项目建成后对当地经济起到积极的促进作用，具有较好的经济效益和社会效益。

综上，建设单位在项目建设过程中严格按照国家法律法规要求，认真落实环境保护“三同时”制度，在确保项目各项环保设施的正常运行，严格实施环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度出发，项目的建设是可行的。