

湖北三宁化工股份有限公司

石宝山合成氨扩能改造项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：湖北三宁化工股份有限公司

编制单位：湖北正江环保科技有限公司

2023 年 5 月

目录

1	前言	1
1.1	项目背景	1
1.2	环境影响评价工作过程	2
1.3	分析判定相关情况	3
1.4	项目特点及关注的主要环境问题	32
1.5	主要评价内容	33
1.6	环境影响评价主要结论	33
2	总论	34
2.1	编制依据	34
2.2	评价目的	45
2.3	环境影响因素识别评价因子筛选	45
2.4	环境功能区划	50
2.5	评价标准	50
2.6	评价工作等级和评价范围	57
2.7	环境保护目标	62
3	现有工程与在建工程概况	65
3.1	湖北三宁化工股份有限公司概况	65
3.2	环境管理制度执行情况	68
3.3	现有工程产品方案	72
3.4	现有工程各分厂装置概况及工艺流程简述	73
3.5	现有工程主要污染防治设施及运行情况	82
3.6	现有工程“三废”排放及达标情况分析	83
3.7	在建工程情况	96
3.8	污染物排放情况汇总	102
3.9	存在的主要环境问题	105
4	工程概况	106
4.1	项目名称、性质、建设单位、建设地点及总投资	106

4.2	建设地点及周边环境现状	106
4.3	产品方案及规格	106
4.4	拟建项目工程组成	108
4.5	公用工程	111
4.6	辅助生产设施	123
4.7	总平面布置	127
4.8	生产组织、工作人员	127
4.9	实施进度	128
4.10	投资与效益	128
4.11	项目主要技术经济指标	128
5	工程分析	131
5.1	项目全流程工艺说明	131
5.2	工艺流程及产物节点分析	135
5.3	平衡分析	176
5.4	主要污染源及污染物	192
5.5	主要污染物排放情况汇总	194
5.6	项目改造前后全厂污染物排放对比	199
5.7	拟建项目污染物“三本账”分析	199
5.8	非正常工况分析	200
5.9	清洁生产分析	200
6	建设项目区域环境现状	208
6.1	自然环境概况	208
6.2	环境空气质量现状监测及评价	214
6.3	地表水环境质量现状监测及评价	218
6.4	声环境现状监测及评价	223
6.5	地下水环境质量现状评价	224
6.6	土壤环境质量现状评价	230
6.7	生态环境质量现状评价	234
6.8	项目实施区域交通污染物排放调查	234

7	环境影响预测及评价	236
7.1	施工期环境影响简要分析	236
7.2	营运期环境影响预测与评价	240
7.3	运行期地表水环境影响预测及评价	268
7.4	运行期地下水环境影响预测及评价	272
7.5	运行期噪声环境影响预测及评价	288
7.6	运行期固体废物影响分析	291
7.7	土壤环境影响分析	295
7.8	运行期社会环境影响分析	298
7.9	对区域环境保护目标影响分析	299
8	环境风险评价	300
8.1	评价目的	300
8.2	评价程序	300
8.3	风险调查	301
8.4	环境风险潜势判断	302
8.5	风险识别	307
8.6	风险事故情形分析	321
8.7	风险源项分析	326
8.8	环境风险预测与评价	331
8.9	环境风险管理	340
8.10	风险应急预案	352
8.11	小结	353
9	环境保护措施及其可行性论证	356
9.1	废气污染治理措施及其可行性分析	356
9.2	废水污染治理措施及其可行性	363
9.3	固体废物污染防治措施	365
9.4	土壤及地下水污染防治措施	369
9.5	其它污染防治措施	372
9.6	噪声污染防治措施评价及建议	374

9.7	施工期污染防治措施及建议	375
10	总量控制	379
10.1	总量控制目的	379
10.2	总量控制因子	379
10.3	污染物排放总量确定	379
11	环境经济损益分析	381
11.1	社会效益	381
11.2	经济效益	381
11.3	环境效益分析	381
11.4	环境影响经济损益分析结论	383
12	环境管理及监测	385
12.1	环境管理	385
12.2	环境监理	387
12.3	环境监测	391
12.4	“三同时”竣工验收清单	396
13	结论	400
13.1	项目建设概况	400
13.2	环境质量现状评估结论	400
13.3	环境影响预测评价结论	401
13.4	项目建设的环境可行性分析判定	402
13.5	污染防治对策及措施	402
13.6	污染物排放情况及总量控制	406
13.7	评价总结论	406

附图：

- 附图1 地理位置示意图
- 附图2 宜昌姚家港化工园总体规划示意图
- 附图3 三宁公司布置示意图
- 附图4 厂区平面布置示意图
- 附图5 厂区卫星影像图
- 附图6 环境保护目标分布示意图
- 附图7 评价范围示意图
- 附图8 环境监测布点示意图
- 附图9 项目分区防渗示意图
- 附图10 全厂雨污水收集、排放路线图
- 附图11 湖北省生态保护红线控制线图
- 附图12 环境防护距离包络线示意图

附件：

- 附件1 环境影响评价委托书
- 附件2 营业执照
- 附件3 企业投资项目备案证
- 附件4 市生态环境局关于宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书的审查意见
- 附件5 合成氨扩能改造项目入园评审意见
- 附件6 市环保局关于湖北三宁化工股份有限公司合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目(一期)环境影响报告书的批复（宜市环审〔2018〕6号）；
- 附件7 市环保局关于合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目(二期)环境影响报告书的批复（宜市环审〔2018〕63号）；
- 附件8 乙二醇项目一期验收竣工环保验收备案回执
- 附件9 乙二醇项目二期验收竣工环保验收备案回执
- 附件10 环境质量现状检测报告(湖北三宁化工股份有限公司氮肥厂搬迁及 30 万吨 DMF 项目环境质量现状监测报告)
- 附件11 湖北三宁化工股份有限公司排污许可证
- 附件12 排水许可证

附件13 环评报告书确认函

附件14 宜昌市主要污染物排污权核定申请表（湖北三宁化工股份有限公司）

附件15 建设项目环评审批基础信息表

1 前言

1.1 项目背景

通过多年的建设，三宁公司已发展成为一家集煤化工、磷化工、石油化工、精细化工和工业服务业为一体的大型企业公司，拥有资产近 100 亿元，具有年产近百万吨总氨、350 万吨氮肥、磷肥、钾肥和复合肥，230 万吨硫酸、磷酸、硝酸、盐酸，13 万吨己内酰胺、30 万吨双氧水和环己酮的生产能力。公司技术中心为省级技术中心，在低压甲醇、型煤造气、精制磷酸、己内酰胺等方面拥有自己的核心技术。

中国五环工程有限公司于 2017 年为湖北三宁化工股份有限公司设计了湖北三宁石宝山新材料有限公司，该项目以煤为原料，生产 60 万吨/年乙二醇、52 万吨/年液氨和 52 万吨/年尿素产品，采用的工艺技术路线为：气化采用水煤浆加压气化技术，一氧化碳变换采用国内先进的等温变换技术，脱硫脱碳选用低温甲醇洗技术，气体精制采用液氮洗技术；用一氧化碳冷箱分离技术制取纯净的一氧化碳，用国内成熟的 PSA 技术制取用于乙二醇生产所需的纯氢。2021 年该项目已建成投产，并完成了竣工环保验收。

该项目自投产以来，运行平稳，但是由于近几年乙二醇市场低迷，三宁公司计划实施对乙二醇装置进行技术改造，改产合成氨产品，将原来用于生产乙二醇的粗煤气通过原空分装置污氮改造制氮站、改造原 CO 变换、酸脱装置、增加液氮洗、合成氨生产能力、并配套改造 PSA 提氢、CO 深冷分离改造来生产液氨。本项目——石宝山合成氨扩能改造项目即在现有的装置上进行改扩建。本次改造将用于生产乙二醇所需要 CO 的未变换气全部用于改为生产氢气。主要建设建设内容为：新增制氮装置、CO 变换装置、气体净化装置（酸性气体脱除、液氮洗、CO 深冷分离、PSA 制氢）、氨合成装置等主体工程，依托现有煤气化装置和公用工程（一次水站、循环冷却水站、除盐水处理站、给排水系统、供配电设施、通讯系统等）、辅助工程（液体储运设施）、环保设施（污水处理站）等。

本项目扩建 70 万吨/年合成氨，改造完成后湖北三宁石宝山新材料有限公司具有年产 122 万吨合成氨生产能力。

2023 年 3 月，湖北三宁化工股份有限公司委托中国五环工程有限公司编制完成了《湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目可行性研究报告》。

2023 年 3 月，湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目通过了入园评审。

2023 年 3 月 27 日，项目取得了枝江市发展和改革委员会发放的《湖北省固定资产投资项目备案证》（登记备案项目代码：2303-420583-04-01-686379）。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目合成氨属于该分类中的“2621 氮肥制造”。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）文件，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中“基础化学原料制造 261”项目，应编制环境影响报告书。

2023 年 3 月，湖北正江环保科技有限公司开展了前期基础工作。项目基本情况正式确定后，2023 年 4 月 11 日，湖北三宁化工股份有限公司正式书面委托湖北正江环保科技有限公司开展环评工作。

2023 年 4 月 13 日，建设单位在宜昌市生态环境局官方网站（网址：<http://hbj.yichang.gov.cn/content-42531-991242-1.html>）上发布了第一次环评信息公示。

2023 年 3 月～5 月，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》的规定，以及中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》进行了工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境影响经济效益分析等工作，并提出了相应的环境保护措施、环境管理与监测计划。

2023 年 5 月 4 日，在环评报告初稿完成后，现协助建设单位按照《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》及《环境影响评价公众参与暂行办法》等文件要求在宜昌市生态环境局网站上进行第二次信息公示。

本报告书在编制过程中得到了宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局枝江市分局、建设单位等的大力支持和帮助，在此一并致以谢意！

环评主要工作程序见图 1.2-1。

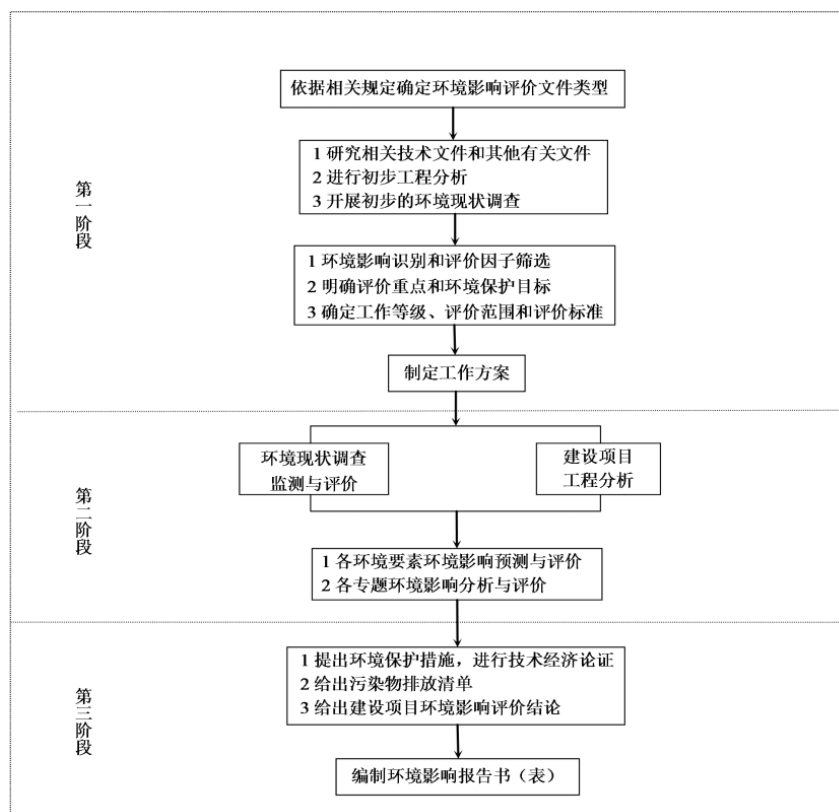


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性分析判定

2019 年 10 月 30 日，国家发展和改革委员会发布了《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号），该目录于 2020 年 1 月 1 日起实施。目录将“新建以石油、天然气为原料的氮肥，采用固定层间歇气化技术合成氨，磷铵生产装置，铜洗法氨合成原料气净化工艺”列入限制类；将“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、一氧化碳常压变化及全中温变换（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”列为淘汰类。

本项目与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符性分析见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的相符性

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求	本项目情况	对比结论

限制类	新建以石油、天然气为原料的氮肥，采用固定层间歇气化技术合成氨，磷铵生产装置，铜洗法氨合成原料气净化工艺	本项目合成氨系统以煤为原料，采用多喷嘴加压水煤浆气化、等温变换、低温甲醇洗、液氮洗、CO 深冷分离、PSA 制氢等先进生产工艺，配套硫回收。项目采用的工艺、设备均符合《合成氨工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2015 年第 90 号）要求，不属于限制类和淘汰类。	符合
淘汰类	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、一氧化碳常压变化及全中温变换（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		

通过上表对比分析可知，本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求。

2023 年 3 月 27 日，项目取得了枝江市发展和改革局发放的《湖北省固定资产投资项目备案证》（登记备案项目代码：2303-420583-04-01-686379）。

综上所述，项目符合国家产业政策。

1.3.2 环境法规、政策符合性分析判定

1.3.2.1 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

根据《中华人民共和国长江保护法》：“长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库”。

本项目拟建地距离长江约 3.2 公里，距长江支流玛瑙河约 1.1 公里，不在长江干支流岸线一公里范围内。项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求，也符合“长江大保护”相关精神。

1.3.2.2 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

为全面贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，深入贯彻党中央、国务院关于推动长江经济带发展重大战略部署，2022 年 1 月 19 日，国家推动长江经济带发展领导小组办公室印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》。项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》符合性分析见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》相符性分析

序号	负面清单内容	拟建项目情况	是否属于负面清单内容
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	拟建项目不建设码头、过江通道。	不属于
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	拟建项目厂址位于湖北宜昌姚家港化工园区，项目用地为工业用地，项目类型为石油化工项目，项目厂址不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围、风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。	不属于
3	禁止在饮用水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	拟建项目厂址位于湖北宜昌姚家港化工园区，项目类型为石油化工项目，项目厂址不在饮用水源一级保护区的岸线和河段范围、饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围。	不属于
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	拟建项目厂址位于湖北宜昌姚家港化工园区，项目用地为工业用地，项目类型为石油化工项目，项目厂址不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围、国家湿地公园的岸线和河段范围，项目建设内容不涉及围湖造地或围填海、挖沙、采矿等，项目建设符合园区规划及规划环评要求，符合主体功能定位。	不属于
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	拟建项目厂址位于湖北宜昌姚家港化工园区，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、岸线保留区内、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	不属于
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	拟建项目厂址位于宜昌姚家港化工园区，项目污水经处理后排入园区污水处理厂——枝江市城西污水处理厂集中处理，项目不涉及长江新建或改扩建排污口。	不属于
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及。	不属于
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目为化工项目，本项目距离长江 3.2 公里，距长江支流玛瑙河 1.1 公里，不在长江干支流 1 公里范围内。	不属于
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污	拟建项目位于宜昌姚家港化工园区，该园区为湖北省认定合规的化工园	不属于

序号	负面清单内容	拟建项目情况	是否属于负面清单内容
	染项目。	区。	
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划	不属于
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目	经与《产业结构调整指导目录（2019年本）》对照，拟建项目不属于国家明令禁止的落后产能项目，符合国家长江大保护的相关要求。项目属于“两高”项目，符合相关“两高”文件要求。	不属于

1.3.2.3 与《<长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)>湖北省实施细则》相符性分析

2022 年 10 月 10 日,湖北省推动长江经济带发展和生态保护领导小组办公室印发了《<长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)>湖北省实施细则》(鄂长江办〔2022〕18 号)。本项目与湖北省实施细则的相符性分析如下。

表 1.3-3 规划与湖北省实施细则相符性分析

湖北省实施细则	项目情况	符合性
一、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目, 禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不涉及港口、码头建设, 不涉及长江过江通道。	相符
二、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目评价范围不涉及自然保护区核心区、缓冲区; 也不涉及风景名胜区。	相符
三、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目, 以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水水源保护区。	相符
四、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖(河)造田等投资建设项目。涉水产种质资源保护区建设项目应按照《长江水生生物保护管理规定》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等要求, 依法依规依程序进行专题论证并办理相关手续。	项目不涉及水产种质资源保护区。	相符
五、禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿, 以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及国家湿地公园。	相符
六、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、	项目不涉及长江岸线。	相符

生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
七、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目不在长江、玛瑙河设立排污口,项目产生的废水经企业预处理后经市政管网排入姚家港化工园区污水处理厂——枝江市城西污水处理厂集中处理,达标排放。	相符
八、禁止在长江干流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及长江捕捞。	相符
九、禁止在长江干支流岸线一公里(即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里)范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目位于现有石宝山新材料分公司厂区内,该厂区距离长江3.2公里。	相符
十、禁止在长江干流岸线三公里(即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深三公里)范围内和重要支流岸线一公里(即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里)范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库等。	相符
十一、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录(2021年版)》中的高污染产品目录执行。	本项目在合规的化工园区——宜昌姚家港化工园区内建设。	相符
十二、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目前期完成枝江市入园评审,枝江市发改局下发了项目备案证。	相符
十三、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	项目符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》要求,通过了枝江市入园评审,取得了项目备案证。	相符
十四、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	项目不属于产能过剩行业,符合国家产业政策。	相符
十五、禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放低水平项目。严格执行《中共中央办公厅国务院办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》,加强项目审查论证,规范项目行政审批。	项目按照“两高”项目要求,完成了入园评审。	相符

由上表对比可知,项目符合《<长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)>湖北省实施细则》(鄂长江办〔2022〕18号)要求。

1.3.2.4 《合成氨企业环境守法导则》(环办函[2014]979)相符性分析

为引导和规范合成氨企业环境管理,提升环境守法能力,提高合成氨企业的污染防治和环境管理水平,原环境保护部于2014年8月4日发布了《合成氨企业环境守法导则》(环办函[2014]979)。

《合成氨企业环境守法导则》要求:“原则上不得新建以天然气和无烟块煤为原料

的合成氨装置（按照区域规划搬迁、综合利用的项目除外）”；“新、改、扩建项目应建设在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内，项目规划必须符合国家和省、自治区、直辖市区域规划、化肥行业发展规划、城市建设发展规划、土地利用规划、节能减排规划、环境保护和污染防治规划等要求”；“新建以煤为原料的合成氨生产项目应采用连续加压气化工艺。鼓励现有固定层间歇式煤气化合成氨生产企业进行连续加压气化技术改造”；“应采用低温变换工艺，新建项目变换工段应与脱碳工段等压力条件。淘汰一氧化碳常压变换及中温变换工艺”“采用加压煤气化技术的企业，应采用低温甲醇洗脱硫脱碳技术和液氮洗气体深度净化技术。采用常压煤气化技术的企业，鼓励采用变压吸附法（PSA 法）脱碳技术”；“造气吹风气应进行余热回收利用，不应直接排放”；“加压煤气化激冷洗涤循环水系统产生的含酸性气体的闪蒸气应送火炬等处理，不应直接排放；脱硫脱碳再生过程产生的含 H_2S 酸性气应回收综合利用，酸性气体不应直接排放”。

本项目为位于姚家港化工园，为合规化工园区，园区规划环评已取得宜昌市生态环境局的审查意见，符合规划的产业定位要求。合成氨系统采用水煤浆连续气化、“可控移热等温”变换、低温甲醇洗、液氮洗、低压氨合成，并配套余热回收利用装置。本项目事故性废气经火炬燃烧处理后排放，含硫化氢酸性气回收制硫酸，不直接排放。总之，项目符合《合成氨企业环境守法导则》相关要求。

1.3.2.5 与《工业和信息化部关于推进化肥行业转型发展的指导意见》（工信部原〔2015〕251 号）相符性分析

2015 年 7 月 20 日，原工业和信息化部发布了《工业和信息化部关于推进化肥行业转型发展的指导意见》（工信部原〔2015〕251 号）。该指导意见中关于“化肥行业转型升级重点措施”要求：

“（一）着力化解过剩产能。……原则上不再新建以天然气和无烟块煤为原料的合成氨装置，新建或扩建湿法磷酸及配套的磷酸一铵、磷酸二铵装置。氮肥行业参考产能严重过剩行业产能置换实施方案进行减量置换；钾肥行业要考虑资源的可持续性，不得盲目扩产……

（二）大力调整产品结构。……二是依托产业优势开发、打造碳一化工、精细磷化工、湿法磷酸精制及深加工等新的产业链条，在发展新型肥料的同时，利用现有资源，加大对煤化工、磷化工、盐化工、氟化工、钾精细化工等产品的开发力度，拓展产业领

域，延伸产业链条，构建化工多联产板块.....”

（三）加快提升科技创新能力。一是集中力量突破一批制约行业转型升级的重大关键技术与装备。重点是：先进煤气化技术、高效低压合成大型化技术、新型肥料增效技术、生物质肥料生产技术、大型空分压缩机、大型磷矿浮选装置、精细磷酸盐加工技术、磷石膏预处理及化学法处理技术、难溶性钾资源利用技术等.....”

本项目依托现有煤气化装置，现有煤气化装置采取水煤浆连续气化工艺，非块煤气化，该技术为当前先进的煤气化技术。项目不新建磷铵装置。综上所述，本项目符合《工业和信息化部关于推进化肥行业转型发展的指导意见》（工信部原〔2015〕251号）要求。

1.3.2.6 与《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》（环办〔2015〕111号）相符性分析

2015年12月22日，原环境保护部发布了《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》（环办〔2015〕111号）。准入条件对规划布局、项目选址、污染防治和环境影响等方面提出了相关要求。本项目与该条件各指标的相符性分析见表1.3-3。

表 1.3-3 项目与《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的相符性

指标	《现代煤化工建设项目环境准入（试行）》要求	本项目
规划布局	现代煤化工项目应布局在优化开发区和重点开发区，优先选择在水资源相对丰富、环境容量较好的地区布局，并符合环境保护规划。	本项目位于宜昌姚家港化工园区，属于合规化工园区，符合规划布局。
项目选址	现代煤化工项目应在产业园区布设，并符合园区规划及规划环评要求。项目应与居民区或城市规划的居住用地保持一定缓冲距离。	本项目位于宜昌市姚家港化工园石宝山新材料有限公司内，符合园区规划及规划环评要求，现有厂区环境防护距离内无居民居住。
	自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆弱区域、泉域出露区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区、全国生态功能区划中的重要生态功能区内，禁止新建、扩建现代煤化工项目	项目位于合规化工园区内，周边无自然保护区、风景名胜区等，距离马家店水厂长江取水口约12km，评价范围内没有饮用水源保护区和其它重点保护对象。
	合理布局现代煤化工建设项目生产装置、危险化学品仓储设施和污水处理设施。岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域，禁止布局项目重点污染防治区	项目在三宁公司“合成氨原料结构调整及联产60万吨/年乙二醇项目”现有厂区内建设，项目所在区域无岩溶、落水洞或岩溶漏斗等。本项目生产装置平面布置经专业设计，满足相关要求，布局合理。危险化学品仓储设施以及污水处理设施依托现有。
污染防治和环境影响	严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤。	本项目依托现有煤气化装置及其粗煤气，不新增原料煤使用，现有煤气化使用的原料煤不属于高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种，本项目开车所需蒸汽由园区集中供热锅炉提供，不使用燃料煤。
	现代煤化工项目的工艺技术、建设规模应符合国家	本项目采取的工艺技术、建设规模符合国家

家产业政策要求，鼓励采用能源转换率高、污染物排放强度低的工艺技术，并确保原料煤质相对稳定	产业政策，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类及淘汰类的项目，原料煤煤质相对稳定。
取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水	项目生产用水取自长江。长江水资源丰富，项目用水不会占用生态用水、生活用水和农业用水。
根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术	本项目采取清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，其中部分工艺废水、生活污水经厂区内配套设置的污水处理站处理后排入园区污水处理厂；循环水站排污、脱盐水站排污进入厂区内配套设置的回用水站处理后回用作为循环水补充水。
在具备纳污水体的区域建设现代煤化工项目，废水（包括含盐废水）排放应满足相关污染物排放标准要求，并确保地表水体满足下游用水功能要求	本项目废水在厂区内分质处理，分质回用，外排废水经总排口排放至枝江市城西污水处理厂集中处理，对下游地表水的影响较小
项目应依托园区集中供热供汽设施，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关控制要求。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物 VOCs、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。在煤化工行业污染物排放标准出台前，加热炉烟气、酸性气回收装置尾气以及 VOCs 等应根据项目生产产品的种类暂按《石油炼制工业污染物排放标准》或《石油化学工业污染物排放标准》相关要求进行处理。按照国家及地方规定设置防护距离，建设煤气化装置的，还应满足《煤制气业卫生防护距离》要求。防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能；现状有居住区、学校、医院等敏感保护目标的，必须确保在项目投产前完成搬迁	项目开车所需的外供蒸汽由园区建设的锅炉供蒸汽。项目设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节设置措施有效控制挥发性有机物 VOCs、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放，非正常排放的废气由火炬燃烧，有机废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 标准，煤化工酸性气体回收装置尾气执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放限值。本项目不储存煤制气，直接净化后合成氨，环境防护距离内无居住区、学校、医院等敏感保护目标。
按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置	本项目危险废物委托有资质的单位进行安全处置。
落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）要求合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施	本项目严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）要求合理确定污染防治分区，厂区进行分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。
强化环境风险防范措施。应根据相关标准设置事故水池，对事故废水进行有效收集和妥善处理，禁止直接外排	依托厂区现有有效容积 18000m ³ 事故池，有效收集事故废水，禁止直接外排。
加强环境监测。现代煤化工企业和涉及现代煤化工项目的园区应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网	本项目设置环境监测计划，在废水总排口及与雨水排放口配套设置在线监测设施，在硫回收尾气排气筒设置在线监测设施，并与环保部门联网。

1.3.2.7 与《合成氨工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2015 年第 90 号）符合性分析

2015 年 12 月 24 日，原环境保护部发布了《合成氨工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2015 年第 90 号）。本项目与该技术政策的相关内容符合性分析见表 1.3-4。

表 1.3-4 与《合成氨工业污染防治技术政策》相关内容的相符性

序号	政策相关内容	项目情况	是否符合
二	清洁生产		
(七)	新建以煤为原料的合成氨生产项目应采用水煤浆、干煤粉等加压连续气化工工艺；现有采用固定层间歇式煤气化工艺的合成氨生产企业扩建时，应采用加压连续气化工工艺。	本项目依托厂区现有煤气化装置，现有煤气化装置采用水煤浆加压连续气化工生产工工艺。	符合
(九)	以无烟块煤为原料采用固定层间歇式煤气化工艺的合成氨生产企业应采用碱液法半水煤气脱硫工艺技术，并配套硫磺回收装置，淘汰氨水液相半水煤气脱硫工艺。	本项目依托厂区现有煤气化装置，现有煤气化装置采用水煤浆加压连续气化工生产工工艺，且厂区配套硫回收装置副产硫酸。	符合
(十)	合成氨生产企业应采用一氧化碳低温、宽温耐硫变换及适宜于一氧化碳含量较高情况的等温变换工艺，淘汰一氧化碳常压变换及全中温变换（高温变换）工艺。	项目采取等温变换工艺	符合
(十二)	合成氨生产企业应根据生产工艺特点和实际条件选择低温甲醇洗、变压吸附法（PSA 法）、聚乙二醇二甲醚法（NHD 法）、甲基二乙醇胺法（MDEA 法）、碳酸丙烯酯法（PC 法）等原料气脱碳技术。	项目选择低温甲醇洗工艺对酸性气体脱除。	符合
(十三)	合成氨生产企业宜选择的原料气精制技术包括：液氮洗涤法、醇烃化法、醇烷化法、甲烷化法等，应逐步淘汰铜氨液洗涤法原料气精制工艺。	项目原料气精制采用液氮洗工艺。	符合
三	水污染防治		
(十七)	合成氨生产企业应采取有效措施控制废水中氨氮、化学需氧量、总氮、总磷、悬浮物、氰化物、挥发酚、硫化物以及石油类等水污染物的排放，废水应分类收集、分质处理，企业应加强防渗措施，防止地下水污染。	项目将采取有效措施控制废水中污染物的排放，气化过程产生的黑水、灰水经配套建设的灰水处理系统处理后循环使用，定期更换排放，针对厂区进行分区防渗，防止地下水污染	符合
(十八)	合成氨生产企业宜采用循环冷却水超低排放技术、空冷节水技术、蒸发式冷凝冷却技术等，减少废水的产生和排放。	项目设置灰水处理系统处理气化产生的黑水、灰水，闪蒸过程产生的冷凝水（清下水）循环使用，定期更换排入雨水管网，可以有效减少废水的产生和排放	符合
(十九)	合成氨生产过程应采用逐级提浓等技术措施回收氨。	项目氨合成后直接氨冷冻成液氨	符合
(二十)	合成氨生产过程产生的含油废水应进行油水分离，回收废油，综合利用废水。	本项目合成氨不产生含油废水	符合

(二十三)	合成氨生产企业应建立生化处理和废水回用系统,提高氨氮、化学需氧量等重点污染物的排放控制水平。	本项目废水采取分类收集、分质处理,其中:煤气化装置产生的污水、酸性气体脱除装置产生的废水送厂区现有污水处理站(乙二醇项目配套建设)处理(处理工艺为A/O工艺,处理规模450m ³ /h);废水经处理达标后进入园区污水管网,经枝江市城西污水处理厂集中处理后排放。	符合
四	大气污染防治		
(二十四)	合成氨生产企业应采取有效的污染控制措施,控制氨、硫化氢、颗粒物等大气污染物的排放。	厂区粉尘设置有布袋除尘器、碱液吸收塔,控制氨、硫化氢、颗粒物、二氧化硫等大气污染物的排放。	符合
(二十五)	合成氨生产企业应对原料场及各生产工序的大气污染物无组织排放进行控制,对产生大气污染物的生产设施应采取密闭等技术措施;无法完全密闭的,应设立局部废气收集系统,集中净化处理后排放。	厂区现有煤储运系统粉尘经皮带密封和高布袋式除尘设备等抑尘、除尘设施,新增低温甲醇洗工段水洗塔尾气经清水洗涤后经90m排气筒排放。现有硫回收工段洗涤塔尾气经酸雾捕集+H ₂ O ₂ 洗涤后经排气筒高空排放。其它非正常工况废气引至火炬系统燃烧处理,采取以上措施后将使无组织废气排放得到有效控制。	符合
(二十六)	原料气脱硫脱碳再生工艺产生的含硫化氢酸性气体应回收利用。	厂区脱硫脱碳气体进入硫回收装置,生产副产品硫酸。	符合
(二十七)	氨合成放空气、氨罐弛放气应回收氨和氢气,剩余含甲烷的尾气宜回收副产液化天然气产品或用作燃料气,不应直接排放。	氨合成放空气、氨罐弛放气等作为燃料气利用。	符合
五	固体废物处置和综合利用		
(二十九)	煤气化炉渣应进行综合利用,热值回收后宜用于建材生产等。	厂区现有气化炉炉渣已采取外卖综合利用	符合
(三十)	废吸附剂、废催化剂的处理应按照国家固体废物污染防治相关管理政策执行。经鉴别属于危险废物的,其贮存、运输、利用、处置应符合国家危险废物管理的相关要求。	废吸附剂、废催化剂等属于危废,按危废进行管理及处置。	符合

1.3.2.8 与《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)等相符性分析

2021年5月31日,生态环境部发布了《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),该指导意见明确:“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计,后续对“两高”范围国家如有明确规定的,从其规定。

2021年8月31日,湖北省生态环境厅发布了《省生态环境厅办公室关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控实施意见的通知》(鄂环办[2021]61号)。该通知要求:严格执行产业政策,严格落实《环评法》、《长江保护法》、《长江经济带发展负面清单》等有关法律法规要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。对国家明令禁止建

设的项目环评文件一律不予受理；不得受理钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等不符合产能置换要求的严重过剩产能行业新建、扩建项目的环境影响文件；对合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等“两高”项目的环境影响文件一律不予受理。

2021年8月27日，湖北省发改委发布《省发改委关于再次梳理“两高”项目的通知》，通知要求：暂以煤电、石化、化工、煤化工、钢铁、焦化、建材、有色等行业年综合能源消费量50000吨标准煤及以上的项目为重点。具体包括石油炼制，石油化工，现代煤化工，焦化，煤电，长流程炼铁，独立烧结、球团，铁合金，合成氨，铜、铝、铅、锌、硅等冶炼，水泥、玻璃、陶瓷、石灰、耐火材料、保温材料、砖瓦等建材行业，制药、农药等行业新建、改建、扩建项目；其它行业涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目。

项目为现代煤化工项目，属于“两高”项目范围。根据可研报告“本项目新增综合能源消费量当量值为987000吨标准煤”。

本项目为“两高”项目，符合相关文件要求。

1.3.3 与国家、省市关于“长江大保护”相关要求符合性分析判定

1.3.3.1 与湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件“10号文”相符性分析

根据湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件第10号《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》的相关要求——严格按照鄂办文[2016]34号文件要求，对涉及上述产业（即矿产资源开采、煤化工、石化行业的石油炼制及加工、化学原料制造、冶金行业的黑色金属和有色金属冶炼、建材行业的水泥、平板玻璃和陶瓷制造、轻纺行业的印染、造纸业等）布局重点控制的园区和企业，坚持“从严控制，适度发展”的原则，分类分情况处理，沿江1公里以内禁止新布局，沿江1公里以外从严控制，适度发展。具体为：

（1）沿江1公里内的项目。禁止新建重化工园区，不再审批新建项目。已批复未开工的项目停止建设。在建项目经原批复单位再论证合格后，按审批权限报本级人民政府批准后继续建设。改扩建项目，对其中采用先进生产工艺或改进现有工艺流程、减少污染物排放量和排放强度、符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的，按程序批复后实施。（2）超过1公里的项目。新建和改扩建项目必须在园区内，按程序批复后准予实施。已按34号文暂停建设的已批复未开工项目和在建项目，经原批复单

位再论证评估，提出准予建设、整改后准予建设、停止建设的明确意见。

本项目位于距长江约 3.2 公里处的枝江市姚家港化工园，项目建设符合 10 号文要求。

1.3.3.2 与《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24 号）》相符性分析

2018 年 6 月，《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24 号）中要求“大力开展沿江化工企业污染专项整治。凡不符合规划区划或安全环保条件、存在环境污染风险的现有化工企业，一律实施关停或迁入合规园区、改造升级；严格产业政策，沿江 1 公里内禁止新建化工项目和重化工园区，沿江 15 公里范围内一律禁止在园区外新建化工项目。淘汰落后产能，综合利用能耗、环保、质量、安全法律法规和技术标准，依法依规加快推进不达标或不合规落后生产技术、装备和生产企业淘汰。严控新增产能，对尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、黄磷等过剩行业新增产能严格控制。”

本项目位于姚家港化工园区内，项目不新增尿素、磷铵等氮肥、磷肥产能，项目建设符合鄂政发[2018]24 号文要求。

1.3.3.3 与《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号）相符性分析

生态环境部办公厅 2019 年 1 月 21 日印发了《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号），文件提出要加强工业污染治理，有效防范生态环境风险。优化产业结构布局。加快重污染企业搬迁改造或关闭退出，严禁污染产业、企业向长江中上游地区转移。长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。以长江干流、主要支流及重点湖库为重点，全面开展“散乱污”涉水企业综合整治，分类实施关停取缔、整合搬迁、提升改造等措施，依法淘汰涉及污染的落后产能。加强腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。2020 年年底，沿江 11 省市有序开展“散乱污”涉水企业排查，积极推进清理和综合整治工作。规范工业园区环境管理。新建工业企业原则上都应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位，现有重污染行业企业要限期搬入产业对口园区。工业园区应按规定建成污水集中处理设施并稳定达标运行，禁止偷排漏排。加大现有工业园区整治力度，完善污染治理设施，实施雨污分流改造。组织评估依托城镇生活污水处理设施处理园区工业废水对出水的影响，导致出水不能稳定达标的，要限期退出城镇污水

处理设施并另行专门处理。依法整治园区内不符合产业政策、严重污染环境的生产项目。2020 年年底前，国家级开发区中的工业园区（产业园区）完成集中整治和达标改造。强化工业企业达标排放。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理方案，推动工业企业全面达标排放。深入推进排污许可证制度，2020 年年底前，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作。

本项目位于姚家港化工园区，采用先进的工艺技术，配套建设废水、废气污染治理措施，确保污染物达标排放。项目的建设符合《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体[2018]181 号）相关要求。

1.3.3.4 与《湖北省环保厅长江经济带化工污染专项整治工作方案》的相符性分析

2018 年 4 月 17 日，湖北省环境保护厅印发了《省环保厅长江经济带化工污染专项整治工作方案》，方案指出：严格限制在长江沿线新建石油化工、煤化工等项目，禁止建设重化工和造纸行业等新增长江水污染物排放的项目；严禁在干流及主要支流岸线 1 公里内新建布局重化工园区。按照《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》等文件要求，根据风险可控原则，科学评估现有企业环保生产条件，加大监管力度，确保符合环境标准。距离长江干流、重要支流岸线 1 公里范围内的化工企业，搬离 1 公里范围以外，或者搬离、进入合规园区；对于 1 公里范围以外，符合相关规划要求，环境风险较低，经评估通过改造能达到环保要求的，要继续加大监管力度；对以上不符合相关规划要求，或者环境风险突出，经评估通过就地改造仍不能达到环境要求的，要在 2020 年底前搬迁改造进入合规园区或者依法报请当地政府依法责令关闭退出。严格执行负面清单，拟入园化工项目需符合产业政策和行业规范（准入）条件要求。根据产业结构调整指导目录、外商投资产业指导目录，支持符合园区产业导向的鼓励类项目进入园区，禁止新增限制类项目产能（搬迁改造升级项目除外）。严禁在化工园区外新建化工项目，正在审批的，依法停止审批；已批复未开工的，依法停止建设。

本项目属于现代煤化工项目，位于姚家港化工园，距离长江约 3.2 公里，不属于负面清单内的项目，项目的建设符合《湖北省环保厅长江经济带化工污染专项整治工作方案》的相关要求。

1.3.3.5 与《湖北省长江保护修复攻坚战工作方案》（鄂环发〔2019〕13号）的相符性分析

省生态环境厅省发展改革委于2019年6月17日印发了《湖北省长江保护修复攻坚战工作方案》（鄂环发〔2019〕13号），文件指出：加快推进工业污染治理。长江干流及主要支流岸线1公里范围内禁止新建化工项目和重化工园区，15公里范围内一律禁止在园区外新建化工项目。2020年年底前，完成沿江1公里范围内重污染企业关改搬转。以长江干流、主要支流及重点湖库为重点，有序开展“散乱污”涉水企业清理和综合整治工作。2020年年底前，省级及以上开发区中的工业园区（产业园区）基本完成集中整治，污水管网实现全覆盖，污水集中处理设施稳定达标运行，其中，国家级开发区2019年年底前完成。开展造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理，推动工业企业全面达标排放。组织开展“三磷”专项排查整治行动。持续深入开展“清废行动”，严厉打击固体废物非法转移和倾倒等活动。开展长江生态隐患和环境风险调查评估，限期治理风险隐患。加快实施全省尾矿库综合治理专项战役，2019年年底前，完成无主库中的危库、险库治理任务。

本项目距长江3.2公里，采用先进的工艺技术，配套建设废水、废气污染治理措施，确保污染物达标排放。项目的建设符合《湖北省长江保护修复攻坚战工作方案》（鄂环发〔2019〕13号）相符。

1.3.3.6 与《中共宜昌市委宜昌市人民政府关于化工产业专项整治及转型升级的意见》（宜发〔2017〕15号）的相符性

2017年9月5日，中共宜昌市委、宜昌市人民政府以宜发〔2017〕15号文发布了《中共宜昌市委宜昌市人民政府关于化工产业专项整治及转型升级的意见》。该意见在工作目标中提出：“对现有化工园区实行分类整治。枝江循环化工园区、宜都循环化工园区为‘优化提升区’……通过专项整治，优化空间布局，调整产业结构，引导化工产业向精细化、高端化、绿色化发展方向……”，同时提出“2019年底以前，长江及其支流岸线1公里范围内、饮用水水源保护区范围内的化工企业装置坚决依法关停或搬离；‘整治关停区’符合入园标准的化工企业搬迁入宜都、枝江园区，不符合标准的依法关停或转产。”在重点任务中明确：“（一）严格管控产业空间布局。……高标准规划建设两个‘优化提升区’，即枝江循环化工园区（含姚家港工业园和田家河片区部分区域）和宜都循环化工园区……（七）支持化工产业向高端发展。……依靠现有产业基础和磷资源

条件，重点发展新型化肥、专用精细化学品、化工新材料、节能环保等产业……”。

项目建设地点位于宜昌姚家港化工园内，属《中共宜昌市委、宜昌市人民政府关于化工产业专项整治及转型升级的意见》（宜发〔2017〕15号）中要求高标准规划建设的两个“优化提升区”中的枝江循环化工园区。项目与长江直线距离约3.2公里。项目的建设符合《中共宜昌市委宜昌市人民政府关于化工产业专项整治及转型升级的意见》（宜发〔2017〕15号）要求。

1.3.3.7 与《宜昌市化工产业项目入园指南的通知》的相符性分析

项目入园评估工作拟由入园区所在地县（市、区）人民政府或委托当地化工园区管委会负责，可组织化工、安全、节能、环保、循环经济、绿色发展等方面的主管部门、专家或引入第三方评估机制，对入园项目的土地利用、工艺先进性、安全风险、污染控制、能源消耗、资源利用、经济效益等进行综合评估。项目评估合格（原则上不低于75分）并经化工园区规划建设工作领导小组同意后方可入园。

2023年3月，枝江市人民政府组织了项目入园评审会，项目通过评审。项目的建设符合《宜昌市化工产业项目入园指南的通知》。

1.3.4 相关规划符合性

1.3.4.1 与《枝江市城市总体规划(2012~2030年)》符合性分析判定

根据《枝江市城市总体规划(2012~2030年)》(以下简称《总体规划》)，枝江市城市规划区范围界定为：马家店街道办事处全部，仙女镇在宜黄高速公路以南部分，涉及烟墩包、仙女、屈家店、金湖、覃家坡5个村，问安镇万店、龚桥、官垱3个村，董市镇镇区及洪治、周湖、福星、平湖、双湖、五岭、曹店、草台、石匠店、石港桥、姚家港、马家冲、甘林寺、两美院13个村，全部面积为165平方公里。该规划控制范围包括枝江市董市镇姚家港工业园区范围。

《总体规划》将枝江市城市性质定位为：全市的政治、经济、文化中心，是湖北省重要的酒业、化工生产基地及宜昌市的工业基地，是具有滨江滨湖园林特色的中等城市。对老城区内的工业用地进行调整，将污染严重的工厂搬迁到化工区。该定位与园区的发展目标和为以工业为主的综合性园区的定位是相协调的。

项目属于现代煤化工项目，厂址位于湖北枝江经济开发区姚家港化工园内，项目建设与枝江市城市总体规划相符。

1.3.4.2 与《宜昌市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

2021 年 12 月 14 日，宜昌市人民政府发布了《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》（宜府发[2021]13 号）。该规划要求：“大力控制温室气体排放。控制工业行业二氧化碳排放，加快降低电力、建材、化工等重点行业碳排放强度……严格执行环境准入要求，禁止不符合要求的开发活动和产业准入，严格控制“两高”项目盲目上马……积极开展新材料、新能源、电子信息等国家战略性新兴产业集聚发展试点……加快产业集群和园区升级改造。对标世界一流循环化工园标准，加强对全市化工园区的规范化管理，实行总量控制，集中发展，制定高标准项目准入条件，严格项目入园评审……严格化工项目入园管理，新上项目必须全部进入合规化工园区……大力推进长江保护与修复。优化沿江产业布局，深入推进沿江化工企业“关转搬改治绿”。长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建化工园区和化工项目……”

项目属于“两高”项目，通过了枝江市人民政府组织的入园评审。项目位于姚家港化工园，不在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内，与《宜昌市生态环境保护“十四五”规划》相符。

1.3.4.3 与《宜昌市“十四五”固体废物与化学品污染防治规划》符合性分析

2021 年 12 月，宜昌市生态环境局发布了《宜昌市“十四五”固体废物与化学品污染防治规划》。规划中“第三章推动绿色发展，实现新突破”中“第一节明确“无废城市”建设总体思路”提出：“宜昌市区先行先试，通过加强危险废物安全管控、大力推进大宗工业固体废物资源综合利用，持续开展生活垃圾分类，推动装配式建筑高质量发展、推进农业废弃物回收利用等工作落实，力争 2023 年底前率先达到“无废城市”建设标准，实现大宗工业固废贮存处置总量趋零增长、城区原生生活垃圾零填埋、绿色建筑竣工面积占比达 80%以上。其他区县总结凝练宜昌市区经验，从生活垃圾分类管理、工业固体废物源头减量、建筑废弃物减排利用、危险废物安全管控、市政污泥无害化处置、农业废弃物循环利用等方面补齐固体废物处置能力短板，逐步开展“无废城市”建设工作。确保“十四五”末期，全市域完成“无废城市”建设。”

本项目一般工业固体废物，拟全部综合利用，无堆存。项目产生的危险废物，严格按照危废管理要求执行。项目符合《宜昌市“十四五”固体废物与化学品污染防治规划》要求。

1.3.4.4 与《宜昌市土壤污染防治“十四五”规划》符合性分析判定

2021年12月9日，宜昌市生态环境局发布了《宜昌市土壤污染防治“十四五”规划》（以下简称《土壤规划》）。《土壤规划》中的主要任务之一是：加强土壤污染风险管控。具体举措之一就是：“（1）强化土壤污染源头防治。严格控制涉重金属污染物排放。突出重点，聚焦土壤环境污染重点监管单位，重点关注产业集中区，支持重点行业企业绿色化提标改造。持续推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治，结合污染源普查数据、农用地土壤污染状况详查和重点行业企业用地调查工作成果、全口径涉重金属重点行业企业清单、农产品质量安全监测数据等信息，动态更新污染源排放整治清单，对“十三五”污染源整治清单开展“回头看”。已有涉重企业要严格落实排污许可制度，定期开展清洁生产审核，及时排查整治土壤和地下水污染隐患。新增涉重项目应遵循“减量置换”或“等量置换”原则，执行环境影响评价制度，落实重金属污染物排放标准及总量控制制度。2022年起，在矿产资源开发活动集中区、安全利用耕地和严格管控耕地集中区，执行镉、铅、锌、铜、镍、钴、汞、砷、铬等重点重金属及无机化工污染物中颗粒物特别排放限值，严格控制涉重金属行业污染物排放。2023年年底前对纳入大气重点排污单位名录的涉镉等重金属排放企业，对大气污染物中的颗粒物按排污许可证规定实现自动监测，并与生态环境主管部门的监控设备联网；利用监测数据核算颗粒物、重金属等排放量，依法纳入执行报告，上报全国排污许可证管理信息平台并公开。”

本项目严格执行环评制度，开工前开展项目环境影响评价，实现源头防控。项目不涉及重金属排放，项目严格落实环保“三同时”制度、排污许可证制度等，建成后定期监测，确保污染物达标排放。及时公开企业环保信息，履行企业环保责任。总体而言，项目建设符合《宜昌市土壤污染防治“十四五”规划》。

1.3.4.5 与《宜昌市化学工业“十四五”发展规划》符合性分析判定

2021年10月26日，宜昌市经济和信息化局发布了《市经信局关于印发宜昌市化学工业“十四五”发展规划的通知》（宜市经信[2021]43号）。规划中“二、发展重点”中第二条为“打造现代化煤化工产业链”，发展方向为：借助浩吉铁路北煤南运大通道，发展以三宁化工为龙头的碳一化工制造产业链，推动煤炭深加工向聚酯、聚酰胺、聚乙烯、聚丙烯、高性能纤维、功能性隔膜材料、特种工程塑料等有机无机化工新材料方向发展。到2025年，现代煤化工产业产值力争达到650亿元。

规划中“三、空间布局”针对宜昌姚家港工业园（包括：姚家港园区、田家河片区）

提出：“宜昌姚家港化工园包括姚家港园区和田家河片区两个片区。姚家港园区经过“十三五”时期的快速发展，产业发展形成了以煤炭、磷矿、盐卤为原料，以新型煤化工、现代磷化工及现代盐化工技术生产基础化工原料为产业基础的产业格局。“十四五”期间，园区产业发展以高质量发展为引领，将园区产业定位为：以化工新材料及深加工为主体，以医药化工、新能源材料、高端精细化工相关联的多元化协调发展的产业格局，最终实现从原料向材料转化、基础化学品向终端制品延伸、产业链中低端向高端迈进的产业发展目标。宜昌姚家港化工园姚家港园区依托宜昌天赐高新材料股份有限公司，重点发展磷酸铁及上下游配套的新能源电池配套材料。依托三宁化工，打造合成纤维、纺织材料、农药中间体、工程塑料、有机中间体等产业链……”

项目依托园区重点企业湖北三宁化工股份有限公司，项目为现代煤化工，符合《宜昌市化学工业“十四五”发展规划》中发展重点和区域布局相关要求。

1.3.4.6 与《宜昌姚家港化工园总体规划》相符性分析判定

根据《宜昌姚家港化工园总体规划》（石油和化学工业规划院编制，2022年5月），宜昌姚家港化工园充分发挥现有资源组合优势，依托各种要素条件，把园区建设成为“国内一流煤磷锂材四化融合大型新材料产业基地”，打造一条煤磷化工新材料产业链、一条磷锂新能源材料产业链、一条有机合成新材料产业链，形成以化工新材料和新能源材料为核心，专用化学品和精细化工协同发展的化工产业体系，构建资源-化工产品-终端产品、多产业融合的产业结构，促进产业高端化、绿色化、智能化、终端化发展，力争通过5-10年时间，建成全国具备较强竞争力的化工材料产业基地之一。

本项目位于枝江经济开发区姚家港化工园A区内，项目与姚家港化工园相对位置关系见附图2。项目用地性质为“工业用地”，符合《宜昌姚家港化工园总体规划》。

1.3.4.7 与《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》及其审查意见相符性

2022年5月，中南安全环境技术研究院股份有限公司编制了《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》。5月17日，宜昌市生态环境局下发了《市生态环境局关于宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书的审查意见》。

根据《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》，园区产业定位为：宜昌姚家港化工园充分发挥现有资源组合优势，依托各种要素条件，把园区建设成为“国内一流煤磷锂材四化融合大型新材料产业基地”，打造一条煤磷化工新材料产业链、一条磷锂

新能源材料产业链、一条有机合成新材料产业链，形成以化工新材料和新能源材料为核心，专用化学品和精细化工协同发展的化工产业体系，构建资源-化工产品-终端产品、多产业融合的产业结构，促进产业高端化、绿色化、智能化、终端化发展，力争通过 5-10 年时间，建成全国具备较强竞争力的化工材料产业基地之一。

《市生态环境局关于宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书的审查意见》要求：“进一步明确园区建设需要严格保护的生态空间（玛瑙河、长江沿线 1 公里），核实和划定优先保护区、和重点管控区，明确园区开发建设空间管控约束性要求。”

项目属于现代煤化工，项目生产区域距离长江岸线 3.2 公里，距离玛瑙河 1.1 公里。项目在现有厂区内建设，与《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》及其审查意见相符。

1.3.5 与挥发性有机物污染相关防治政策的相符性

1.3.5.1 与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》（鄂环发[2018]7 号）相符性

本项目与本项目与鄂环发[2018]7 号符合性分析见表 1.3-5。

表 1.3-5 本项目与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》符合性对照表

相关要求	本项目情况
一、重点区域重点行业判定	
武汉及其周边、宜昌、襄阳、荆州、荆门等地	属于重点区域
石化、化工、工业涂装、包装印刷、医药、电子信息、橡胶塑料制品、印染、焦化等	属于涉 VOCs 行业
二、重点行业主要治理任务（化工行业）	
加快推进“散乱污”企业综合整治。各地要全面开展涉 VOCs 排放的“散乱污”企业排查工作，建立管理台账，实施分类处置。列入淘汰类的，依法依规予以取缔，做到“两断三清”，即断水、断电，清除原料、清除产品、清除设备；列入搬迁改造、升级改造类的，按照发展规模化、现代化产业的原则，制定改造提升方案，落实时间表和责任人；对“散乱污”企业集群，要制定总体整改方案，统一标准要求，并向社会公开，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造。实行网格化管理，建立由乡、镇、街道党政主要领导为“网格长”的监管制度，明确网格督查员，落实排查和整改责任。武汉及其周边地区 2018 年底前依法依规完成清理整顿工作。 涉 VOCs 排放的“散乱污”企业主要为涂料、油墨、合成革、橡胶制品、塑料制品、化纤生产等化工企业，使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂和其他有机溶剂的印刷、家具、钢结构、人造板、注塑等制造加工企业，以及露天喷涂汽车维修作业等。	符合要求 项目符合国家产业政策，厂区建有标准厂房和配套环保设施，各相关手续经相关部门批准，不属于“散乱污”企业。
严格建设项目环境准入。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建、迁建 VOCs	符合要求 本项目位于宜昌姚家港化工园，项目实现区域内 VOCs 排放等量替代。

排放量大的企业应入工业园区并符合规划要求。所有新、改、扩建项目一律实施 VOCs 排放等量或倍量削减替代,并将替代方案落实到企业排污许可证中,纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目,应从源头加强控制,使用低(无) VOCs 含量的原辅材料,强化 VOCs 无组织排放废气收集处理措施,安装高效治理设施。	
全面实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求,全面加强精细化管理,确保稳定达标排放。 石化行业于 2018 年全面开展泄漏检测与修复(LDAR)。建立健全管理制度,重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点,以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失,优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐,采用固定顶罐的应安装顶空联通路换油气回收装置;有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式,汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸过程采取高效油气回收措施,使用具有油气回收接口的车船。强化废水处理系统等逸散废气收集治理,废水集输、储存、处理处路过程中的集水井(池)、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施,并回收利用,难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理,工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用,难以利用的,应送火炬系统处理,或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。 加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下,非正常工况排放的有机废气严禁直接排放,有火炬系统的,送入火炬系统处理,禁止熄灭火炬长明灯;无火炬系统的,应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施,降低排放。加强操作管理,减少非计划停车及事故工况发生频次;对事故工况,企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告。	符合要求 本项目主要工序均密闭化设置,对储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项落实相应措施,有机废气收集处理达标后高空排放。项目设备与管线组件(含输送系统、放空系统)泄漏点计划按规定开展 LDAR 工作。设置火炬系统,对难以利用的废气送火炬燃烧。企业建成后将加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下,非正常工况排放的有机废气送入火炬系统处理,禁止熄灭火炬长明灯。
加快推进化工行业 VOCs 综合治理。加大医药、农药、煤化工(含现代煤化工、合成氨等)、涂料、油墨、胶粘剂、染料、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度。 参照石化行业 VOCs 治理任务要求,全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。2018 年在医药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作,2019 年重点地区现代煤化工、医药、农药等行业全面实施 LDAR。 加强无组织废气排放控制,含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料。2018 年完成化工行业挥发性有机物专项整治,企业 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品的分装等过程应密闭操作,反应尾气、蒸馏装路不凝尾气等工艺排气,工艺容器的路换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理,对不符合要求企业应进行清单化销号管理,明确列出整改时间进度。	符合要求 本项目为煤化工(含现代煤化工、合成氨等)项目,对企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项落实相应措施,有机废气收集处理达标后高空排放。本项目位于宜昌市姚家港化工园,属于鄂环发[2018]7 号中的重点地区,企业将对装置潜在泄漏点进行检测,及时发现存在泄漏现象的组件,并进行修复或替换,进而实现降低 VOCs 的泄漏排放,加强无组织废气排放的控制。
建立 VOCs 排放监控体系。将石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录,主要排污口要安装污染物排放自动监测设备,并与生态环境部门联网,其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪。 推进 VOCs 重点排放源厂界 VOCs 监测。全省典型工业园区应结合园区排放特征,配置 VOCs 连续自动采样体系或符合园区排放特征的 VOCs 监测监控体系。各级环境监测部门应按标准化建设要求逐步配备相关监测设备和技术人员,制定实施人才培养计划,全面提高 VOCs 监测能力和技术水平。按国家相关要求,逐步推进和规范挥发性有机物第三方市场监测。	符合要求 本项目位于宜昌姚家港化工园,项目实现区域内 VOCs 排放等量削减替代。本次评价提出了企业环境监测计划,积极创造条件进行企业污染源的定期监测,配合当地环境监测部门进行污染源年审监测。

实施排污许可制度。建立健全涉 VOCs 工业行业排污许可证相关技术规范及监督管理要求。到 2018 年底前，全省完成制药、农药等行业排污许可证核发工作。到 2020 年底前，全省基本完成排污许可管理名录规定的涉 VOCs 行业企业的许可证核发。通过排污许可管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉 VOCs 工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证、按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。	符合要求 企业按照相关管理要求办理排污许可证；企业制定有监测计划。
规范企业内部环保管理。加强重点企业 VOCs 排放申报登记和环境统计，建立完善的“一厂一档”。企业应将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系，建立基础数据与过程管理的动态档案，形成 VOCs 污染防治设施运行台账，明确记录 VOCs 污染治理设施年度运行情况、处理效率、排放浓度等，并采用实测、物料衡算、模型计算、公式计算、排放系数等方法，估算 VOCs 排放量。企业还应建立与 VOCs 排放相关的原辅料、溶剂的使用、产品生产及输出、活性炭吸附剂、催化剂或吸收液购买和更换等信息台账并至少保存 3 年以上。	符合要求 企业有 VOCs 的治理方案，将监控纳入日常生产管理体系中。在项目运营后，逐步建立与 VOCs 排放相关的原辅料的使用、产品生产及输出更换等信息台账。

1.3.5.2 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》相符性分析

项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121 号文）相符性分析情况见表 1.3-6。

表 1.3-6 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

具体要求	本项目情况
加快推进“散乱污”企业综合整治。各地要全面开展涉 VOCs 排放的“散乱污”企业排查工作，建立管理台账，实施分类处置。列入淘汰类的，依法依规予以取缔，做到“两断三清”，即断水、断电，清除原料、清除产品、清除设备；列入搬迁改造、升级改造类的，按照发展规模化、现代化产业的原则，制定改造提升方案，落实时间表和责任人；对“散乱污”企业集群，要制定总体整改方案，统一标准要求，并向社会公开，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造。实行网格化管理，建立由乡、镇、街道党政主要领导为“网格长”的监管制度，明确网格督查员，落实排查和整改责任。京津冀大气污染传输通道城市于 2017 年 9 月底前完成“散乱污”企业综合整治工作。重点地区其他城市于 2017 年底前基本完成涉 VOCs“散乱污”企业排查工作，建立管理台账，2018 年底前依法依规完成清理整顿工作。 涉 VOCs 排放的“散乱污”企业主要为涂料、油墨、合成革、橡胶制品、塑料制品、化纤生产等化工企业，使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂和其他有机溶剂的印刷、家具、钢结构、人造板、注塑等制造加工企业，以及露天喷涂汽车维修作业等。	符合要求 项目符合国家产业政策，厂区建有标准厂房和配套环保设施，项目按规定完成各相关手续报建，不属于“散乱污”企业。产品不作为食品用。
严格建设项目环境准入。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。	符合要求 本项目位于宜昌姚家港化工园，项目实现区域内 VOCs 排放等量削减替代。
建立健全监测监控体系。加强环境质量和污染源排放 VOCs 自动	符合要求

监测工作, 强化 VOCs 执法能力建设, 全面提升 VOCs 环保监管能力。重点地区 O ₃ 超标城市至少建成一套 VOCs 组分自动监测系统。将石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录, 主要排污口要安装污染物排放自动监测设备, 并与环保部门联网, 其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪。推进 VOCs 重点排放源厂界 VOCs 监测。加快石油炼制、石油化工、制药、农药、化学纤维制造、橡胶和塑料制品制造、纺织、皮革、喷涂、涂料油墨制造、人造板制造等行业自行监测技术指南制定。工业园区应结合园区排放特征, 配置 VOCs 连续自动采样体系或符合园区排放特征的 VOCs 监测监控体系。	本评价提出了企业环境监测计划, 积极创造条件进行企业污染源的定期监测, 配合当地环境监测部门进行污染源年审监测。

综上, 本项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气〔2017〕121号文) 相关要求相符。

1.3.5.3 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析

生态环境部于 2019 年 6 月 26 日以环大气〔2019〕53 号文印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》, 本项目与《方案》相符性分析见表 1.3-7。

表 1.3-7 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析

相关要求	本项目情况
一、重点区域重点行业判定	
京津冀及周边地区、长三角、汾渭平原	不属于重点区域
石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等	属涉 VOCs 行业
二、控制思路与要求	
(1) 大力推进源头替代 通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料, 水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨, 水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂, 以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等, 替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等, 从源头减少 VOCs 产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度; 化工行业要推广使用低(无) VOCs 含量、低反应活性的原辅材料, 加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。企业应大力推广使用低 VOCs 含量木器涂料、车辆涂料、机械设备涂料、集装箱涂料以及建筑物和构筑物防护涂料等, 在技术成熟的行业, 推广使用低 VOCs 含量油墨和胶粘剂, 重点区域到 2020 年年底前基本完成。鼓励加快低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂等研发和生产。	符合要求。 本项目 VOCs 采用冷凝回收、燃烧等处理措施处理 VOCs 气体, 该处理工艺成熟问题, 处理效率可达 99%。
(2) 全面加强无组织排放控制 重点对含 VOCs 物料(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等)储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控, 通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施, 削减 VOCs 无组织排放。	符合要求。 本项目对储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控, 生产设备全部选用国内外先进设备, 密闭性较好, 可以有效减少无组织 VOCs 排放。
(3) 推进建设适宜高效的治污设施 企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造, 应依据排放废气的浓度、组分、风量, 温度、湿度、压力, 以及生产工况等, 合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺, 提	符合要求。 本项目 VOCs 采用冷凝、火炬燃烧等措施处理产生的 VOCs 气体, 该处理工艺成熟问题, 处理效率可达 99%。

高 VOCs 治理效率。	
(4) 深入实施精细化管理 加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。	符合要求。 本项目建设单位管理团队经验丰富，已有相关生产工厂，积累了较多污染治理和环境管理经验。企业将建立相关的管理制度、操作规程，并记录企业相关运行参数和环保设施运行台账、记录，并归档保存。

1.3.6 “三线一单”和生态红线符合性分析

环保部颁布的《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）要求，全面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（俗称“三线一单”）”约束。

湖北省、宜昌市和枝江市分别制定了“三线一单”相关管理要求，分别分析如下。

1.3.6.1 与湖北省生态保护红线符合性分析

2018 年 7 月 25 日，湖北省人民政府发布《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发[2018]30 号）。对照该通知中的附件：《湖北省生态保护红线图》，详见附图 9，项目位置不在湖北省生态保护红线范围内。

1.3.6.2 与《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21 号）相符性分析

根据湖北省人民政府办公厅颁布的《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21 号）要求，为落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单（简称“三线一单”），实施生态环境分区管控，全省共划定环境管控单元 1076 个，其中宜昌市划定环境管控单元 109 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

本项目位于湖北省枝江市董市镇，属于《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中重点管控单元，项目与宜昌市环境管控单元分布图位置关系示意图见附图 9。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放管控和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。

1.3.6.3 与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（宜府发〔2021〕5号）相符性分析

2021年5月27日，宜昌市人民政府发布了《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（宜府发〔2021〕5号）。本项目与位于枝江市姚家港化工园区内，属于该方案中的“湖北省宜昌市枝江市重点管控单元5”，环境管控单元编码：ZH42058320005。项目与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中宜昌市生态环境准入清单相符性分析见表1.3-8。

表 1.3-8 环境准入要求一览表

管控类型	重点管控单元管控要求	本项目符合性
空间布局约束	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 2.单元内岸线执行全省总体准入要求中关于岸线空间布局约束的准入要求，优先保护岸线严格水域岸线用途。 3.执行全省、宜昌市总体准入要求中关于沿江15公里范围内布局约束的准入要求。 4.长江及其支流岸线1公里范围内现有化工企业装置依法关停或搬离；“整治关停区”符合入园标准的化工企业搬迁进入枝江园区。 5.姚家港工业园区新建、改扩建项目应符合园区规划及规划环评（跟踪评价）中的准入要求。禁止引入资源消耗量大、能耗高、污染物排放量大、污染治理难度大和环境风险高的基础化工、合成类制药、发酵类制药、石化、金属冶炼等项目，禁止引入与工业园主导行业无关，耗水量大、污水排放量大的印染、造纸、制革、电镀、缫丝、苧麻纺织等项目。 6.单元内的农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。 7.新建项目不得违规占用水域。水产养殖禁止养殖珍珠和在江河、水库、输水渠等水体进行围栏围网养殖、投肥（粪）养殖。	符合要求。 1、本项目不在湖北省生态保护红线范围内，不涉及自然保护区、基本农田、生态公益林等。 2、项目位于枝江姚家港化工园区内，项目距离长江3.2公里，项目不在长江干流岸线和重要支流岸线一公里范围内，不违规占用水域。项目建设符合空间布局管控要求。
污染物排放管控	1.城镇污水集中处理率达到80%以上。 2.新建、改建、扩建磷化工等重点行业工业项目应实施总磷减量替代。 3.对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉，应按要求执行大气污染物特别排放限值。 4.湖北三宁化工股份有限公司2台240蒸吨锅炉执行火电超低排放限值。 5.上一年度PM_{2.5}年平均浓度超标，单元内建设项目实施二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物2倍削减替代。 6.上一年度玛瑙河入江口断面水质超标，则下一年度新增水污染物排放的建设项目实行超标因子2倍削减。	符合要求。 1、本项目属于工业项目，建设地点位于姚家港化工园湖北三宁化工股份有限公司现有工业用地内，区域的污水纳入园区污水处理厂集中收集处理范围。 2、项目工业废水不涉及总磷。 3、本项目不属于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉。 4、湖北三宁化工股份有限公司2台240蒸吨锅炉已经执行火电超低排放限值。

	减替代。	5、枝江市 2021 年度环境空气常规基本污染物年平均浓度达到《环境空气质量标准》二级标准，项目所在区域属于环境空气质量为达标区。项目运行期不涉及有组织粉尘，项目建设符合污染物排放管控相关要求。 6、本项目排水不进入玛瑙河，项目与玛瑙河水体无关联。
环境风险管控	1.姚家港工业园区应建立大气、废水环境风险防控体系。 2.姚家港工业园区内煤化工、磷化工等企业，在贮存、转移危险化学品、危险废物过程中，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 3.姚家港工业园内产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的磷化工、煤化工等企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	1、姚家港化工园设立了园区专业关联机构，园区制定和建立了多级防控体系。 2、本项目提出三级环境风险防控体系。项目对装置区、污水处理站、危废暂存间等主要防渗区提出了严格、具体的防渗要求。 3、项目危废暂存间按要求建设。
资源开发效率要求	1.姚家港工业园区工业用水重复利用率不得低于 75%。万元 GDP 水耗<250t 万元 GDP。2030 年姚家港工业园区单位工业用地工业增加值不小于 15.8 亿元 /km²。 2.城西新区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。	符合要求。 项目水、电、蒸汽均满足入园评审要求。

1.3.6.4 与《枝江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（枝府发〔2021〕6 号）相符性分析

2021 年 8 月 18 日，枝江市人民政府发布了《枝江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（枝府发〔2021〕6 号）。该实施方案与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（宜府发〔2021〕5 号）中关于“董市镇”中的管控要求完全一致。由前面分析可知，项目符合宜昌市“三线一单”生态环境分区管控要求，也即符合《枝江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》。

1.3.6.5 与《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》中“三线一单”相符性分析

《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》中关于园区“三线一单”管控建议如下：

1、生态空间清单

宜昌姚家港化工园空间管控清单划分情况为：

①区内现有的水库水域禁止作为其他用途；

②对区内已规划的绿地系统，包括防护绿地、公共绿地，严格用地规划，禁止挪为

工业用地。本次评价结合区域特征，从维护生态系统完整性的角度，识别并确定需要严格保护的生态空间，作为区域空间开发的底线，并据此优化相关生产和生活空间布局，强化开发边界管制。当生产、生活空间与生态空间发生冲突时，按照“优先保障生态空间，合理安排生活空间，集约利用生产空间”的原则，对规划空间布局提出优化调整建议，以保障生态空间性质不转换、面积不减少、功能不降低。

表 1.3-9 姚家港化工园空间管制清单

类别		管制空间单元	管制要求
空间管制	禁止建设区	化工园内水域划定禁建区	禁止侵占水域
	限制建设区	化工园区内公共绿地及防护绿地划定禁建区	严格按照规划保留用作绿化用地，不宜作为其他建设用途。
		长江干流岸线、玛瑙河岸线划定限制建设区	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。

本项目不占用现有水库水域，不占用各类绿地，不占用长江干流、玛瑙河岸线资源，建设地点距离长江约 3.2 公里，距长江支流玛瑙河约 1.1 公里。项目建设区域为湖北三宁化工股份有限公司乙二醇项目用地范围内，项目不在园区限建区和禁建区建设，符合规划环评中关于宜昌姚家港化工园生态空间管控要求。

2、环境质量底线清单

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据目前区域环境质量状况及生态环境保护总体目标提出化工园环境质量目标。化工园环境质量底线见下表。

表 1.3-10 姚家港化工园环境质量底线

水环境质量						
序号	所在流域水体	段面名称	水质现状		规划水质目标	
1	长江	南津关	Ⅱ类		Ⅲ类	
2	长江	云池（白洋）	Ⅱ类		Ⅲ类	
3	玛瑙河	新河口	Ⅲ~Ⅳ类		Ⅲ类	
大气环境质量						
项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	二氧化硫	二氧化氮	臭氧	一氧化碳
现状	二级	二级	二级	二级	二级	二级
规划目标	二级	二级	二级	二级	二级	二级
特征污染物	特征因子需满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中环境空气质量浓度参考限值。					
声环境质量标准						

项目	工业区	居住、商业及工业混杂区	交通主次干线
现状	3 类	2 类	4 类
规划目标	3 类	2 类	4 类

地下水环境质量

项目	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、铜、锌、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌数、细菌总数、氟化物
现状	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的Ⅲ类限值
规划目标	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的Ⅲ类限值

土壤环境质量

项目	《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 中 45 项指标
现状	GB36600-2018 第一类、第二类筛选值及管制值
规划目标	GB36600-2018 第一类、第二类筛选值及管制值

本项目建设区域水、大气、声、土壤环境质量均按上表中相关质量标准要求执行，项目实施，不会对区域环境质量造成恶化。项目满足姚家港化工园环境质量底线要求。

3、资源利用上线清单

指定化工园发展规划时应充分考虑循环经济理念，认真分析化工园资源消耗、循环利用、废物排放和环境状况，综合考虑化工园节能、节水、资源综合利用，明确推进目标、发展重点和政策措施，确保不超出资源利用上线。

园区发展主要环境限制因子为水、大气。园区发展过程从项目引入到生产工艺等，应严格执行“万元 GDP 水耗<250t 万元 GDP”等物耗要求。化工园土地资源承载力良好，区域水厂供水能满足化工园的用水需求。同时化工园按照《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）及相关要求建设。

表 1.3-11 姚家港化工园资源利用上限清单

项目		规划期
水资源利用上限	用水总量上限	55.99 万 m^3/d
土地资源利用上限	土地资源总量上限	74.81 km^2
	工业用地总量上限	54.14 km^2
能源利用上限	用电总量上限	2233199 $kM/年$
	用热总量上限	5503 t/h
	用气总量上限	8741 万 Nm^3/a

根据《节能报告》，本项目新鲜用水量约 1356.74 万 m^3/a （约 4.07 万 m^3/d ），项目用水量远小于园区用水总量，约占园区总用水量上限的 7.26%。本项目在现有厂区内预留地建设，不新增征地。本项目年用电量约 $33549.49 \times 10^4 kWh$ ，高压蒸汽（9.8MPa、540℃）228.40 万 t/a （5.7 t/h ），低压蒸汽（1.7MPa）84.32 万 t/a ，均不会突破园区资源利用上限。

4、环境准入负面清单

根据《宜昌姚家港化工园总体规划》中“产业布局规划图”，本项目位于规划中的煤磷新材料产业区，详见附图 2。

根据《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》，园区规划产业禁止及限制准入环境负面清单见下表：

表 1.3-12 规划产业禁止及限制准入环境负面清单

产业 区 分 类	产业区包含行业	项目类型
总体 要求		禁止引入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中所列淘汰类、限制类项目；
		限制引入《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》“限制外商投资产业目录”中限制引入的项目；
		禁止引入《自然资源开发利用限制和禁止目录（2021 年本）》“禁止类”的项目
		禁止引进《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类项目
		限制引入《环境保护综合名录（2021 年版）》高污染、高风险产品的项目
		禁止引进生产工艺或生产设备不符合国家、湖北省、宜昌市相关产业政策、达不到规模经济的项目
		禁止引入不符合开发区产业定位且不利于构建园区主导产业链的项目
		禁止引进废水经预处理，特征污染因子达不到行业排放标准、常规污染因子达不到化工园污水处理厂接管水质标准的项目
		禁止引入有机废气收集率低于 90%的项目
		禁止引入不符合重金属总量管控要求的涉重项目；不符合园区水污染及大气污染总量控制原则的项目
		禁止引入工艺危险度为 5 级的精细化工项目
煤磷 新材 料产 业区	煤制合成氨尿素、湿法磷酸、尿素下游加工和湿法磷酸精制项目、三聚氰胺及其下游产业、改性尿素产业	禁止引入：炼焦项目 煤制甲烷气、油品项目 单线 10 万吨/年以下湿法磷酸装置 单线 0.5 万吨/年以下普通级硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡生产装置 单线 1 万吨/点以下三聚磷酸钠装置 0.6 万吨/年以下六偏磷酸钠装置 1 万吨/年以下三氯化磷装置 3 万吨/年以下饲料磷酸氢钙装置
.....		

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类、限值类和禁止类项目，为允许类。项目经过枝江市人民政府组织的入园评审，符合《宜昌市化工产业项目入园指南》相关要求，项目已经取得枝江市发展和改革局下发的备案证《湖北省固定资产投资项目备案证》（登记备案项目代码：2303-420583-04-01-686379）。

总之，项目符合《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》中“三线一单”管控要求。

1.3.7 厂址可行性分析

1.3.7.1 用地相符性分析

项目用地属于工业用地，项目建设区域为湖北三宁化工股份有限公司乙二醇项目用地范围内，不属于国土资源部和国家发改委《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中限制类与禁止类项目，也不属于其它相关法律法规要求淘汰和限制的产业。

1.3.7.2 与周边企业相容性分析

项目拟建地位于规划建设的姚家港化工园，属于专业化工园区，项目拟建地位于规划建设的姚家港化工园内，属于专业化工园区，现有周围环境以化工企业为主，无食品加工等对环境要求较高的企业。

1.3.7.3 项目周围环境基础设施依托可行性分析

项目用水、用电及进厂道路等公用设施可充分利用周边企业或园区现有水、电、道路等基础设施；园区内具有配套完善的水电气等公用工程，园区内已规划建设集中污水处理厂，园区内建设有集中供热设施（三宁公司热能中心、三宁石宝山新材料公司供热站）；项目生活垃圾由环卫部门定期清运。可见，项目周围环境基础设施较完善，利于项目的建设。

1.3.7.4 项目选址环境风险可控性分析

项目所在化工园区已完成开发建设规划的环境影响评价；企业按照国际化标准建设和落实风险应急措施、制定风险应急预案；项目各项污染防治和风险防范措施明确，按要求设置了防护距离，防护距离范围内无住宅、办公、学校、医院等敏感建筑，上述范围内也不规划建设住宅、办公、学校、医院等敏感建筑以及食品加工等对环境要求较高的企业。综合以上分析，项目选址符合环境风险防范相关要求。

综上所述，项目位于宜昌姚家港化工园区内，周边基础设施较完善，可依托性较好。项目建设内容符合宜昌市环境总体规划、湖北省生态红线、宜昌市城市总体规划、宜昌市环境总体规划及国家、地方相关法规政策要求。同时项目通过采取严格的环保措施、风险防范措施，科学划定大气环境防护距离及卫生防护距离，确保做到污染物达标排放、周围环境质量达标、环境风险概率及危害降至最低。项目选址从环境保护角度是可行的。

1.3.7.5 平面布置合理性分析

项目主要在湖北三宁化工股份有限公司“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目”内进行建设，建筑物按照用地预留空间和《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、相关安全设计标准的要求进行功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区等。

整体来看，项目厂区的总体布置紧凑，联系紧密，充分利用了现有装置区、公辅工程等，生产区的布置符合物料的流动方向，不对现有主体装置进行改造、移位。从总体上来说，项目平面布置紧凑、合理，生产管理方便，总图布置合理。

1.4 项目特点及关注的主要环境问题

（1）项目特点

本项目生产工序多、操作复杂、且涉及高温高，主要包括空分、煤浆制备、气化、变换、低温甲醇洗、液氮洗、氨合成、硫回收等。

从生产工艺分析，其生产过程中产生的废水主要来自气化工序的灰水等，废水中主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、硫化物、挥发酚、Cl⁻、氰化物等。大气污染物排放主要来自煤储运粉尘、煤仓粉尘、低温甲醇洗尾气、硫回收尾气、甲醇等罐呼吸气，以及非正常工况放气等。从固废产生来看，本项目固废主要有废分子筛、废氧化铝、气化炉炉渣、灰水处理系统滤渣、变换废催化剂、废耐火球、废滤料、废吸附剂、废催化剂、废合成催化剂、办公生活垃圾、污水处理站污泥等。

因此，本项目环境影响评价既要结合厂址地区环境特点、工程特点，同时还应考虑当前国家产业政策、选址与区域相关规划、采用的生产工艺及污染防治措施等。

（2）关注的主要环境问题

- ①建设项目规划符合性及选址合理性；
- ②建设项目所在区域、企业环境质量现状和目前存在的主要环境问题；
- ③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；
- ④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；
- ⑤建设项目清洁生产水平及污染物排放总量控制；

- ⑥项目运营期可能出现的环境风险事故类型及其影响范围和程度；
- ⑦项目采取的各项污染防治措施的合理性、可行性；
- ⑧项目所在区域公众对项目建设的意见及要求；

1.5 主要评价内容

(1) 通过现状调查及资料收集，了解评价区域内的自然、社会环境现状；环境敏感区的分布情况；分析污染物扩散、迁移特点。

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

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

(4) 对废气、废水、噪声及固体废物对环境污染影响的范围和程度进行预测。

(5) 进行项目环境风险分析和预测，提出环境风险防范措施。

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

1.6 环境影响评价主要结论

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目位于枝江市姚家港化工园区，项目的建设符合国家产业政策及相关规划要求，是落实长江大保护的具体举措。项目选址符合宜昌市城市总体规划、符合土地利用规划、环境空气功能区划、水环境功能区划、声环境功能区划以及建设项目环境管理的要求。项目在建设和运营过程中将产生一定的废水、废气、噪声污染和固体废物，在严格落实拟定的和本报告书提出的各项污染防治措施及环境风险防范措施，加强环境管理、严格执行“三同时”制度及国家环保法律法规后，各类污染物可达标排放，区域环境空气、水环境及声环境可满足功能区要求，项目对环境的影响可接受。从环境保护的角度而言，项目的建设是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》;
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》;
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》;
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》;
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》;
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》;
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》;
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》;
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》;
- (12) 《中华人民共和国环境保护税法》;
- (13) 《中华人民共和国安全生产法》;
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》;
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》;
- (16) 《中华人民共和国突发事件应对法》;
- (17) 《中华人民共和国长江保护法》。

2.1.2 环境保护行政法规

- (1) 《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》(国发〔2005〕40号);
- (2) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第645号,2013年12月7日修正);
- (3) 《城镇排水与污水处理条例》(国务院令第641号,2013年10月2日);
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号,2017年7月16日,自2017年10月1日起施行);
- (5) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》(国务院令第693号,2017年12

月 25 日，自 2018 年 1 月 1 日起施行)；

(6) 《排污许可管理条例》(国务院令 736 号，2021 年 1 月 29 日，2021 年 3 月 1 日起施行)；

(7) 《国务院关于全国地下水污染防治规划(2011-2020 年)的批复》(国函[2011]119 号)，2011 年 10 月 10 日；

(8) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号)，2011 年 10 月 17 日；

(9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日)；

(10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日)；

(11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日)；

(12) 国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见(国办发〔2016〕57 号，2016 年 8 月 3 日)；

(13) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81 号，2016 年 11 月 10 日)；

(14) 《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发[2016]88 号，2016 年 11 月 29 日)；

(15) 《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》(中发〔2018〕17 号，2018 年 6 月 16 日)；

(16) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22 号，2018 年 6 月 27 日)；

(17) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见>》(2020 年 2 月 26 日)；

(18) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33 号，2021 年 12 月 28 日)。

2.1.3 部委规章及规范性文件

(1) 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》(环发[2012]54 号)，环保部，2012

年5月17日；

(2) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号), 环保部, 2012年7月3日；

(3) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号), 环保部, 2012年8月7日；

(4) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告2013年第31号), 环保部, 2013年5月24日；

(5) 《环境空气细颗粒物污染防治综合防治技术政策》(环保部公告2013年第59号), 环保部, 2013年9月13日；

(6) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环评准入的通知》(环办[2014]30号), 环保部, 2014年3月25日；

(7) 《关于印发<合成氨企业环境守法导则>的通知》(环办函〔2014〕979号), 环保部, 2014年12月30日；

(8) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号), 环保部, 2014年12月30日；

(9) 《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》(环办〔2015〕111号), 环保部, 2015年12月22日；

(10) 《合成氨工业污染防治技术政策》(环保部公告2015年第90号), 环保部, 2015年12月24日；

(11) 《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), 环保部, 2015年12月30日；

(12) 《关于环境保护主管部门不再进行建设项目试生产审批的公告》, 2016年4月8日；

(13) 《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), 环保部, 2016年10月26日；

(14) 《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》(环水体〔2016〕186号), 环保部, 2016年12月23日；

(15) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》, 2016年12月31日；

(16) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(环保部公告2017年第43号), 环保部, 2017年8月19日；

- (17) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121号), 环保部、国家发改委、财政部、交通部、质检总局、能源局, 2017年9月13日;
- (18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号), 环保部, 2017年11月14日;
- (19) 《优先控制化学品名录(第一批)》, 2017年12月18日;
- (20) 《排污许可管理办法(试行)》, 2018年1月10日;
- (21) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号), 生态环境部, 2018年7月16日;
- (22) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(生态环境部公告2018年第48号), 生态环境部, 2018年10月12日;
- (23) 《关于印发<长江保护修复攻坚战行动计划>的通知》(环水体〔2018〕181号), 生态环境部、国家发改委, 2018年12月31日;
- (24) 《关于发布<有毒有害大气污染物名录(2018年)>的公告》(公告2019年第4号), 生态环境部、国家卫生健康委员会, 2019年1月23日;
- (25) 《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), 生态环境部, 2019年6月26日;
- (26) 《关于发布<有毒有害水污染物名录(第一批)>的公告》(公告2019年第28号), 生态环境部、国家卫生健康委员会, 2019年7月23日;
- (27) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(部令第11号), 生态环境部, 2019年12月20日;
- (28) 《关于印发<固定污染源排污登记工作指南(试行)>的通知》(环办环评函〔2020〕9号), 生态环境部, 2020年1月6日;
- (29) 《关于印发<2020年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》(环大气〔2020〕33号), 生态环境部, 2020年6月23日;
- (30) 《关于印发<重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020年修订版)>的函》(环办大气函[2020]340号), 生态环境部, 2020年6月29日;
- (31) 关于发布《优先控制化学品名录(第二批)》的公告(生态环境部公告2020年第47号), 生态环境部, 2020年10月30日;
- (32) 《国家危险废物名录(2021年版)》(生态环境部令第15号), 生态环境部、国家发改委、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会等, 2020年11月25日;

- (33) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021)》(生态环境部令第16号),生态环境部,2020年11月30日发布,2021年1月1日起实施;
- (34) 《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),生态环境部,2020年12月31日;
- (35) 《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),生态环境部,2021年5月30日;
- (36) 《关于印发<重污染天气重点行业绩效分级及减排措施>补充说明的通知》(环办便函[2021]341号),生态环境部,2021年7月31日;
- (37) 《关于发布国家生态环境标准<工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南>的公告》(生态环部公告 2021年第75号),生态环境部,2021年12月21日;
- (38) 《关于加强长江黄金水道环境污染防治防控治理的指导意见的通知》(发改环资[2016]370号),2016年2月23日;
- (39) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发展改革委员会令第29号),国家发改委,2019年10月30日发布,2020年1月1日起实施;
- (40) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资[2021]381号),国家发改委、科技部、工信部等,2021年3月8日;
- (41) 《关于发布实施<限制用地项目目录(2012年本)>和<禁止用地项目目录(2012年本)>的通知》,国土资源部、国家发改委,2012年5月23日;
- (42) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号),国家安全监管总局,2011年6月21日;
- (43) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号),国家安全监管总局,2011年7月1日;
- (44) 《危险化学品目录(2015版)》(2015年5号公告),安监总局、工信部、公安部、环保部等,2015年2月27日;
- (45) 《工业和信息化部关于推进化肥行业转型发展的指导意见》(工信部原[2015]251号),工信部,2015年7月20日;
- (46) 《关于印发<现代煤化工产业创新发展布局方案>的通知》(发改产业[2017]553号),国家发展改革委、工业和信息化部,2017年3月22日;
- (47) 《关于原材料工业行业规范(准入)条件管理相关文件废止的公告》(工业

和信息化部公告 2019 年第 50 号), 工业和信息化部, 2019 年 11 月 15 日;

(48) 《国家发展改革委等部门关于发布<高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)>的通知》(发改产业〔2021〕1609 号), 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局, 2021 年 11 月 15 日;

(49) 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年)》, 推动长江经济带发展领导小组办公室, 2022 年 1 月 19 日;

(50) 《四部门关于发布<高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)>的通知》(发改产业〔2022〕200 号), 国家发改委、工信部、生态环境部、国家能源局, 2022 年 2 月 11 日;

(51) 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》(工信部联原〔2022〕34 号), 工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、生态环境部、应急管理部、国家能源局, 2022 年 3 月 22 日;

(52) 《国家发展改革委国家统计局关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》(发改环资〔2022〕803 号), 国家发展改革委、国家统计局, 2022 年 10 月 27 日。

2.1.4 地方法规和规范性文件

(1) 《湖北省大气污染防治条例》;

(2) 《湖北省水污染防治条例》;

(3) 《湖北省土壤污染防治条例》;

(4) 《省人民政府办公厅关于印发<湖北省化肥产业结构调整 and 转型升级工作实施方案>的通知》(鄂政办函〔2012〕69 号), 2021 年 7 月 5 日;

(5) 《省人民政府办公厅关于印发湖北省主要污染物排污权有偿使用和交易办法的通知》(鄂政办发[2016]96 号), 2016 年 11 月 20 日;

(6) 《湖北省委办公厅省人民政府办公厅关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动的通知》(鄂政办发[2016]34 号);

(7) 《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》(第 10 号), 湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室, 2017 年 1 月 4 日;

(8) 《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性

战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24号），省人民政府，2018年6月8日；

（9）《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发[2018]30号），湖北省人民政府，2018年7月25日；

（10）《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》，湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室，2019年9月29日；

（11）《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》（鄂政办发[2019]18号），省政府办公厅，2019年2月21日；

（12）《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号），湖北省人民政府，2020年12月1日；

（13）《省人民政府关于印发湖北省生态环境保护“十四五”规划的通知》（鄂政发〔2021〕31号），湖北省人民政府，2021年11月14日；

（14）《省人民政府关于进一步加快重大项目建设扩大有效投资的若干意见》（鄂政发〔2022〕17号），湖北省人民政府，2022年6月10日；

（15）《关于印发<湖北省主要污染物排污权核定实施细则（暂行）的通知>》（鄂环办[2015]278号），湖北省环保厅，2015年10月12日；

（16）《省环委会办公室关于印发湖北省重点行业挥发性有机物污染整治实施方案的通知》（鄂环委办〔2016〕79号），湖北省环境保护委员会，2016年9月20日；

（17）《省环保厅关于印发<湖北省污染源自动监控管理办法>、<湖北省污染源自动监控管理技术指南>的通知》（鄂环发〔2017〕5号），湖北省环保厅，2017年2月16日；

（18）《省环保厅办公室关于印发2017年湖北省排污权有偿使用和交易试点工作要点的通知》（鄂环办〔2017〕18号），湖北省环保厅，2017年2月17日；

（19）《省发展改革委关于印发湖北长江经济带产业绿色发展专项规划的通知》（鄂发改工业[2017]542号），湖北省发展和改革委员会，2017年11月10日；

（20）《省环保厅省发改委省财政厅省交通运输厅省质监局省能源局关于印发<湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案>的通知》（鄂环发[2018]7号），2018年5月28日；

（21）《关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（湖北省环境保护厅公告2018年第2号），湖北省环保厅，2018年7月4日；

（22）《省生态环境厅省发展改革委关于印发<湖北省长江保护修复攻坚战工作方

案>的通知》（鄂环发〔2019〕13号），省生态环境厅、省发展改革委，2019年6月17日；

（23）《省生态环境厅关于印发<湖北省开发区建设项目环境影响评价改革试点实施意见>的通知》，省生态环境厅，2019年8月5日；

（24）《省生态环境厅省经济和信息化厅关于加强企业拆除活动环境监管工作的通知》（鄂环发〔2020〕49号），省生态环境厅、省经信厅，2020年8月17日；

（25）省生态环境厅办公室关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控实施意见的通知（鄂环办〔2021〕61号），省生态环境厅，2021年8月31日；

（26）《湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则》（鄂应急规〔2021〕2号，湖北省应急管理厅，2021年3月1日；

（27）《宜昌市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》（宜府办函〔2013〕46号）；

（28）《宜昌市人民代表大会常务委员会关于通过<宜昌市环境总体规划（2013-2030年）>的决议》（2015年1月9日宜昌市第五届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）；

（29）《关于印发宜昌市排污许可制改革实施方案（2017-2020年）的通知》（宜市环发〔2017〕46号）；

（30）《关于印发<宜昌市工业污染源全面达标排放计划实施方案（2017-2020年）>的通知》（宜环委办发〔2017〕50号）；

（31）《市环委会办公室关于印发<宜昌市大气污染防治“十三五”行动计划>的通知》（宜环委办发〔2017〕83号）；

（32）《关于印发<宜昌市工业转型升级战略规划（2018-2025年）>的通知》（宜发改高技〔2018〕156号）；

（33）《市人民政府关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宜府发〔2021〕5号）；

（34）《宜昌市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（宜昌市人民政府，2021年6月17日）；

（35）《市人民政府关于印发宜昌市生态环境保护“十四五”规划的通知》（宜府发〔2021〕13号）；

（36）《市经信局关于印发宜昌市化学工业“十四五”发展规划的通知》（宜市经

信[2021]43号);

- (37) 《宜昌市“十四五”固体废物与化学品污染防治规划》;
- (38) 《宜昌市土壤污染防治“十四五”规划》;
- (39) 《宜昌市“十四五”空气质量改善规划》。

2.1.5 导则与技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018);
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010);
- (11) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012);
- (12) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013);
- (13) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (14) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)
- (15) 《固体废物鉴别标准通则》(GB 36330-2017);
- (16) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017);
- (17) 《排污单位自行监测技术指南化肥工业—氮肥》(HJ 948.1—2018);
- (18) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ 884-2018);
- (19) 《污染源源强核算技术指南化肥工业》(HJ 993-2018)
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017);
- (21) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则 (试行)》(HJ944-2018);
- (22) 《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》(HJ 1101-2020);

- (23) 《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43号);
- (24) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY 1190-2013);
- (25) 《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH0729-2018);
- (26) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019);
- (27) 《化学工业污水处理与回用技术规范》(GB50684-2011);
- (28) 《节水型企业现代煤化工行业》(GB/T 37759-2019)
- (29) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013);
- (30) 《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014);
- (31) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (32) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019);
- (33) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);
- (34) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (35) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (36) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014);
- (37) 《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008);
- (38) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T 393-2007);
- (39) 《现代煤化工行业挥发性有机物治理实用手册》(2020年7月2日,生态环境部);
- (40) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021);
- (41) 《湖北省重点行业企业土壤及地下水自行监测规范》(DB42/T1514-2019);
- (42) 《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》(生态环境部公告 2021年第75号);
- (43) 《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);
- (44) 团体标准——《煤制合成氨、尿素行业清洁生产水平分级标准(大气污染物)》(T/CNFAGS 1-2021)(中国氮协发(2021)第055号),中国氮肥工业协会。

2.1.6 园区相关规划及技术文件

- (1) 《宜昌市环境总体规划(2013~2030)》;
- (2) 《枝江市城市总体规划(2012-2030年)》;

- (3) 《宜昌姚家港化工园总体规划》;
- (4) 《宜昌姚家港化工园产业发展规划》;
- (5) 《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》,中南安全环境技术研究院股份有限公司,2022年5月;
- (6) 《市环保局关于宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书的审查意见》,原宜昌市环境保护局,2022年5月17日。

2.1.7 工程技术资料及有关批复文件

- (1) 湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响评价委托书
- (2) 《湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目可行性研究报告》,中国五环工程有限公司,2023年3月;
- (3) 《湖北省固定资产投资项目备案证》(登记备案项目代码:2303-420583-04-01-686379),枝江市发展和改革委员会,2023年3月27日;
- (4) 《湖北三宁化工股份有限公司合成氨原料结构调整及联产60万吨/年乙二醇项目(一期)环境影响报告书》,中圣环境科技发展有限公司,2018年1月;
- (5) 《市环保局关于湖北三宁化工股份有限公司合成氨原料结构调整及联产60万吨/年乙二醇项目(一期)环境影响报告书的批复》(宜市环审〔2018〕6号);
- (6) 《合成氨原料结构调整及联产60万吨年乙二醇项目(二期)环境影响报告书》,中南安全环境技术研究院有限公司,2018年11月;
- (7) 《市环保局关于合成氨原料结构调整及联产60万吨/年乙二醇项目(二期)环境影响报告书的批复》(宜市环审〔2018〕63号);
- (8) 《合成氨原料结构调整及联产60万吨/年乙二醇项目(一期)竣工环境保护验收监测报告(阶段性)》,武汉景沐生态工程有限公司,2021年12月;
- (9) 《市环保局关于合成氨原料结构调整及联产60万吨/年乙二醇项目(二期)竣工环境保护验收监测报告(阶段性)》,武汉景沐生态工程有限公司,2021年12月;
- (10) 湖北三宁化工股份有限公司排污许可证;
- (11) 湖北三宁化工股份有限公司营业执照;
- (12) 与项目有关的其他资料。

2.2 评价目的

为了贯彻“环境保护”基本国策，执行“以防为主，防治结合，综合利用”的管理方针，使项目的建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一，遵循国家和地方环境保护法规、政策精神，按照国家建设项目《环境影响评价技术导则》的规定开展环境影响评价工作，针对建设项目的特点，本评价的目的是：

（1）通过对建设地区的环境现状调查及近期监测资料的收集，掌握建设区域环境质量现状。收集环境保护规划、环境功能区划等资料，论述该项目的建设是否符合区域总体规划和环境保护规划，阐明区域目前存在的主要环境问题，论证项目选址的可行性。

（2）通过工程分析、物料衡算，摸清项目“三废”排放特征（污染物种类、数量、排放方式及其采取的防治措施等），评价污染源能否稳定达到排放标准的要求，核算项目污染物排放总量，算清项目建成前后“三本帐”。

（3）预测和分析拟建工程在建设期和运行期废气、废水、噪声和固体废物对周围环境的影响范围和程度。

（4）筛选确定该工程危害环境的主要因素，分析工程设计采取的污染治理措施的合理性、可行性和可靠性。从环境保护角度论证拟建工程总体方案的合理性，提出切实可行的污染防治措施和建议。

（5）对项目污染物排放总量控制进行论证，提出项目投产后污染物总量控制方案，评价项目建成投产后，区域污染物排放总量的变化情况，分析正常生产时废气、废水排放状况是否达到排放标准和区域环境总量要求。

（6）根据行业技术政策和国家环境保护最佳实用技术水平，分析项目污染治理措施和清洁生产工艺，提出切实可行的污染防治对策和措施。

（7）根据可能出现的环境风险评价，提出风险污染防范措施。

（8）通过公众参与调查，反映项目建设区域公众对项目建设的意见及要求。

（9）通过项目的环境影响评价，从环保角度评价项目建设的可行性，为环保设施的优化设计，企业环境监督管理以及政府环境保护部门综合决策提供依据。

2.3 环境影响因素识别评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素分析

根据区域的环境特征，结合拟建项目的主要建设内容和类比调查的情况分析，采用分析法和类比法确定拟建项目的环境影响因素。

2.3.1.1 施工期

- (1) 地基开挖造成植被破坏、水土流失、景观等生态环境影响。
- (2) 施工机械设备运行噪声，物料运输车辆交通噪声。
- (3) 地基开挖、物料运输与堆放产生粉尘、二次扬尘，施工机械燃油废气。
- (4) 物料运输对区域道路交通产生的影响。
- (5) 施工营地产生的生活污水、生活垃圾。

2.3.1.2 生产期

(1) 废气

生产装置废气（粉尘、硫化氢、甲醇、氨、硫酸雾、SO₂、VOCs 等）、煤储运废气、储罐区废气等。

(2) 废水

项目主要生产废水、车间地面冲洗废水、办公生活废水等，主要污染物有 pH、SS、COD、氨氮、总氮、BOD₅、石油类、硫化物、氰化物、挥发酚、总磷等。

(3) 固体废物

项目主要固体废物为危险废物、一般工业废物和职工生活垃圾。危险固废包括生产过程中的工艺废催化剂、废保护剂、废吸附剂、废瓷球、废脱硫剂、废树脂、设备维护过程中产生的废矿物油等。

(4) 噪声

主要噪声来源于泵、压缩机、风机、汽轮机、空气增压机等各生产设备噪声。

(5) 环境风险

项目主要原辅材料、中间物料、产品等在贮运、生产过程中存在泄漏及燃烧爆炸等环境风险。

2.3.2 环境影响因子识别

通过拟建项目的环境影响因素分析，列出环境影响矩阵，进行影响因子的识别。项目环境影响因素汇总见表 2.3-1，主要污染源及污染因子识别情况见表 2.3-2。

表 2.3-1 环境影响因素汇总一览表

影响受体 影响因素		自然环境					生态环境				社会环境			
		环境 空气	地表 水	地下 水	土壤	声	陆域 生物	水生 生物	渔 业 资 源	保护 区域	农业 与土 地	居民 区人 体与 健康	特定 保护 区	环境 规划
施工期	施工废水		-S1I	-S1D	-S1D		-S1D				-S1D			
	施工扬尘	-S2D								-S1D		-S1D		
	施工噪声					-S1D				-S1D		-S1D		
	渣土垃圾				-S1D									
	基坑开挖			-S1D							-S1D			
运行期	废水排放		-L2D	-L1D	-L1D								-L1D	
	废气排放	-L2D								-L1D		-L1D		
	噪声排放					-L1D						-L1D		
	固体废物				-L1D									
	事故风险	-L2D	-L2D	-L2D	-L2D			-L2D		-L1D		-L2D	-L2D	
服务期满后	废水排放		-L1D	-L1D	-L1D							-L1D		
	废气排放	-L1D								-L1D		-L1D		
	固体废物				-L1D									
	事故风险			-L2D	-L2D							-L1D		

注：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”至“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响；用‘D’、‘I’分别表示直接、间接影响等。

表 2.3-2 主要污染源及污染因子识别汇总一览表

污染要素	污染源（单元）	主要污染因子
废气	生产装置、罐区、污水处理站、循环水站、实验室、煤储运装置等	VOC _s 、硫化氢、甲醇、氨、硫酸雾、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物等
废水	生产废水、办公生活污水、车间地面冲洗废水、循环冷却水排水、实验室废水、初期雨水等	pH、SS、COD、氨氮、总氮、BOD ₅ 、石油类、硫化物、氰化物、挥发酚、总磷等
固体废物	生产装置、污水处理站、办公生活等	生产过程中的工艺废催化剂、废保护剂、废吸附剂、废瓷球、废脱硫剂、废树脂、设备维护过程中产生的废矿物油、污水处理物化工段污泥等危险废物，气化煤渣、污水处理生化污泥等一般固体废物，生活垃圾
噪声	泵、压缩机、风机、汽轮机、空气增压机等	等效噪声级 dB（A）

2.3.3 评价因子分析

依据项目污染物排放情况和区域环境特点，参照环境因素初步识别的结果，确定主要评价因子。

1、施工期

①环境空气影响评价：施工扬尘、施工机械和车辆排放的废气。

- ②水环境影响评价：pH 值、COD、氨氮、SS 等。
- ③声环境影响评价：施工机械噪声和车辆噪声。
- ④固体废物评价：土方量、弃土量及弃土处置。
- ⑤生态环境影响评价：植被破坏、水土流失、景观变化。

2、生产期

（1）大气环境影响评价

①现状评价因子

常规因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 。

特征因子：甲醇、 H_2S 、 NH_3 、TVOC、硫酸雾、臭气浓度等。

②影响评价因子

H_2S 、 NH_3 、 CH_3OH 、TVOC。

（2）地表水环境影响评价

本项目废水最终送园区枝江市城西污水处理厂，本报告仅分析园区污水处理厂处理工艺及处理规模可依托性，不进行预测分析。

现状评价因子包括：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、 BOD_5 、氨氮、总氮、TP、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群。

（3）地下水

①现状评价因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

②影响评价因子

挥发性酚类、耗氧量（ COD_{Cr} ）、氨氮、硫化物等。

（4）声环境

现状评价因子：厂界噪声等效连续 A 声级 $\text{Leq}(\text{A})$ 。

影响评价因子：厂界噪声等效连续 A 声级 $\text{Leq}(\text{A})$ 。

（5）固体废物

影响评价因子：一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

（6）土壤环境

土壤现状调查与评价因子：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)中的 45 项,主要基本项:砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、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、1,1,2-三氯乙烷等 45 项基本项,特征污染物氰化物。

(7) 生态环境

现状评价:对评价范围内的土地利用现状、指标类型、植被覆盖度、土壤侵蚀等进行评价。

(8) 环境风险

根据《环境影响评价技术导则风险评价》(HJ169-2018),本项目涉及环境风险物质为液氨、甲醇,副产品硫酸,中间产物水煤气(主要成分为氢气和一氧化碳)、一氧化碳、硫化氢、甲烷、二氧化硫、三氧化硫,辅料二硫化碳、盐酸、二氧化氯、氯酸钠、柴油(闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$)、乙炔。其中液氨、甲醇、一氧化碳、硫化氢、二氧化硫、三氧化硫、二硫化碳、氯酸钠、属于国家重点监管的危险化学品;硫酸属于第三类易制毒化学品;氨、二硫化碳、水煤气中的一氧化碳、硫化氢属于高毒物质;水处理使用的氯酸钠属于易制爆化学品;氨、甲醇、触媒硫化剂二硫化碳、水处理用氯酸钠属于特别管控的危险化学品。本项目不涉及剧毒物质。

根据环境影响识别结果和以上分析,本项目各专题、各环境要素的污染因子筛选结果列于表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响评价因子筛选结果表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	常规因子: SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 特征因子: 甲醇、TSP、 H_2S 、 NH_3 、TVOC、硫酸雾
		预测评价	H_2S 、 NH_3 、甲醇、TVOC
		非正常工况预测	CO 、 H_2S 、 SO_2 、 CH_3OH 、 NH_3
2	地表水	现状评价	水温、pH 值、高锰酸盐指数、COD、 BOD_5 、溶解氧、氨氮、总磷、砷、挥发酚、石油类、氟化物、六价铬、氰化物
3	地下水	现状评价	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
		预测评价	挥发性酚类、耗氧量(COD_{Mn})、氨氮、硫化物等
4	声环境	现状评价	厂界外 1m 处等效 A 声级
		预测评价	厂界外 1m 处等效 A 声级
5	固体废物	预测评价	固体废物处理或处置措施的可行性
6	生态环境	现状评价	陆生生态、水生生态

序号	环境要素	专题	评价因子
		预测评价	植被破坏等
7	土壤环境	现状评价	包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》中的 46 项, 其中基本项目 45 项, 具体为: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳等 45 项; 以及其他项目中的氰化物。

2.4 环境功能区划

2.4.1 环境空气

根据《宜昌市城市总体规划》(2011-2030), 拟建项目评价区属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二类区。

2.4.2 地表水环境

拟建项目废水间接受纳水体为长江(枝江段), 该段长江为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水体。

2.4.3 地下水环境

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

2.4.4 声环境

拟建项目位于宜昌姚家港化工园, 园区属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类声功能区, 本项目北厂界紧邻 318 国道、东侧为姚港大道, 该两侧区域为 4a 类声环境功能区。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区, SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP 等常规污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中表 1 及表 2 的二级标准; 项目特征污染物氨、硫化氢、甲醇、硫酸雾、TVOC 等执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D“其他污染物空气质量浓度参考限值”。

项执行的环境空气质量详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值			标准来源
		年平均	日平均	1 小时平均	
1	SO ₂	60µg/m ³	150µg/m ³	500µg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 1 及表 2 二级标准
2	NO ₂	40µg/m ³	80µg/m ³	200µg/m ³	
3	CO	/	4mg/m ³	10 mg/m ³	
4	O ₃	/	160µg/m ³ (日最大 8 小时平均)	200µg/m ³	
5	PM ₁₀	70µg/m ³	150µg/m ³	/	
6	PM _{2.5}	35µg/m ³	75µg/m ³	/	
7	TSP	200µg/m ³	300µg/m ³	/	
8	甲醇	/	1000µg/m ³	3000µg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D“其他污染物空气质量浓度参考限值”
9	氨	/	/	200µg/m ³	
10	硫化氢	/	10µg/m ³	10µg/m ³	
11	硫酸雾	/	100µg/m ³	300µg/m ³	
12	TVOC	/	600µg/m ³ (8h 平均)	/	

(2) 地表水

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准。各污染物浓度限值详见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准

序号	项目	浓度 (mg/L)	标准来源
1	pH 值	6-9 (无量纲)	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
2	水温	周平均最大升温≤1℃	
3	溶解氧	≥5	
4	COD ₅	≤20	
5	BOD ₅	≤4	
6	挥发酚	≤0.005	
7	石油类	≤0.05	
8	氨氮	≤1.0	
9	总磷	≤0.2	
10	氟化物	≤1.0	
11	氰化物	≤0.2	
12	硫化物	≤0.2	
13	铅	≤0.05	
14	六价铬	≤0.05	
15	镉	≤0.005	
16	砷	≤0.05	

序号	项目	浓度 (mg/L)	标准来源
17	汞	≤0.0001	
18	粪大肠菌群	≤10000	

(3) 地下水

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中表 1 之 III 类标准, 各污染物浓度限值详见表 2.5-3。

表 2.5-3 地下水环境质量标准 (摘录)

序号	项目	浓度限值	标准来源
1	pH 值	6.5-8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	总硬度	≤450mg/L	
3	溶解性固体物	≤1000mg/L	
4	氨氮	≤0.5mg/L	
5	氯化物	≤250mg/L	
6	硫酸盐	≤250mg/L	
7	硝酸盐	≤20.0mg/L	
8	亚硝酸盐	≤1mg/L	
9	六价铬	≤0.05mg/L	
10	砷	≤0.01mg/L	
11	汞	≤0.001mg/L	
12	铅	≤0.01mg/L	
13	镉	≤0.005mg/L	
14	铁	≤0.3mg/L	
15	锰	≤0.1mg/L	
16	氟化物	≤1.0mg/L	
17	氰化物	≤0.05mg/L	
18	挥发酚	≤0.002mg/L	
19	耗氧量 (COD _{Mn})	≤3.0mg/L	
20	粪大肠菌群	≤10000 个/L	

(4) 土壤

项目所在区域为工业用地, 属于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地。土壤执行 GB36600-2018 中表 1、表 2 中第二类用地筛选值, 详见表 2.5-4。

表 2.5-4 建设用地区域土壤污染风险筛选值 (部分)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值 (mg/kg)	标准来源
			第二类用地	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管
重金属和无机物				

1	砷	7440-38-2	60	控标准（试行）》 （GB36600-2018）
2	镉	7440-43-9	65	
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	
4	铜	7440-50-8	18000	
5	铅	7439-92-1	800	
6	汞	7439-97-6	38	
7	镍	7440-02-0	900	
半挥发性有机物				
8	四氯化碳	62-53-3	2.8	
9	氯仿	67-66-3	0.9	
10	氯甲烷	74-87-3	37	
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	
14	顺 1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	
15	反 1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	
16	二氯甲烷	75-09-2	616	
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	
20	四氯乙烯	127-18-4	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	
26	苯	71-43-2	4	
27	氯苯	108-90-7	270	
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	
30	乙苯	100-41-4	28	
31	苯乙烯	100-42-5	1290	
32	甲苯	108-88-3	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3， 106-42-3	570	
34	邻二甲苯	95-47-6	640	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	
36	苯胺	62-53-3	260	
37	2-氯酚	95-57-8	2256	

38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	
42	蒽	218-01-9	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	
45	蔡	91-20-3	70	
重金属和无机物				
46	氰化物	57-12-5	135	

(5) 声环境

项目南、西执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 北侧靠近 318 国道、东侧靠近姚港大道, 北、东两侧执行 4a 类标准, 声环境执行标准见表 2.5-5。

表 2.5-5 环境噪声标准 (LAeq: dB)

边界	类别	昼间	夜间	标准来源
南、西	3	65	55	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
东、北	4a	70	55	

2.5.2 污染物排放(控制)标准

2.5.2.1 废水

厂区生产、生活废水经配套建设的污水处理站处理达标后排至枝江市城西污水处理厂集中处理。项目废水执行《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 间接排放限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB31962-2015) B 级标准和枝江市城西污水处理厂设计进水水质要求。

本项目污水排放限值见表 2.5-6。

表 2.5-6 项目废水排放标准

标准名称	限值	污染因子									
	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	氰化物	挥发酚	硫化物	石油类
《合成氨工业水污染物排放标准》 (GB13458-2013)	6~9	100	200	/	50	60	1.5	0.2	0.1	0.5	3
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	6~9	400	500	300	/	/	/	1.0	2.0	1.0	20
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)	6.5~9.5	400	500	350	45	70	8	0.5	1.0	1.0	15

表 1 中 B 等级排放标准											
枝江市城西污水处理厂设计进水水质	6~9	300	500	200	35	45	8.0	/	/	/	/
本项目排放水质标准要求	6~9	100	200	200	35	45	1.5	0.2	0.1	0.5	3

2.5.2.2 废气

(1) 施工期

施工扬尘的排放管理执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控点浓度限值。具体标准值见表 2.5-7。

表 2.5-7 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
颗粒物	0.40	GB16297-1996

(2) 运营期

颗粒物、NO_x 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准；H₂S、NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；有机废气参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 6 标准；酸性气体回收装置尾气 (SO₂、硫酸雾) 参照执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值；无组织排放挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 限值要求。各污染物执行标准详见表 2.5-8。

表 2.5-8 大气污染物排放标准

污染源	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)		排气筒高度 (m)	最高允许排放 量 (kg/h)	标准来源
真空泵放空气	H ₂ S	/		23	0.58	GB14554-93
低温甲醇洗尾 气	CH ₃ OH	50		125	/	GB31571-2015
	H ₂ S	/			21	GB14554-93
汽提塔尾气	H ₂ S	0.06		70	7.25	GB14554-93
	CH ₃ OH	50			/	GB31571-2015
无组织排放	NH ₃	厂界 1.5			-	GB14554-93
	H ₂ S	厂界 0.06			-	
	颗粒物	周界外浓度 1.0mg/m ³			-	GB16297-1996
	CH ₃ OH	周界外浓度 12mg/m ³			-	GB16297-1996
	VOCs	6	监控点处 1 小时平均浓度		在厂房外设置 监控点	GB37822-2019
		20	监控点处任意一次浓度值			

2.5.2.3 噪声

本项目南、西厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 3 类区标准, 即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A); 其中北侧临 318 国道和东侧邻姚港大道执行 4 类标准, 即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

表 2.5-9 厂界环境噪声排放标准 (单位: LeqdB(A))

功能区类别	昼间	夜间
3 类区	65	55
4 类	70	55

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 详见表 2.5-10。

表 2.5-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 (单位: LeqdB(A))

噪声限值		
昼间	夜间	备注
70	55	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)

2.5.2.4 固体废物

一般工业固体废物厂内临时贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

危险废物厂内临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.6 评价工作等级和评价范围

2.6.1 地表水

2.6.1.1 评价等级

项目对水环境的影响主要体现在运营期，建成后全厂污水排放量为 $16080\text{m}^3/\text{d}$ ，受纳水体长江为大型河流，水质要求为Ⅲ类，且项目废水经厂区现有污水处理站处理后，经企业总排口进入宜昌姚家港化工园园区污水处理厂——枝江市城西污水处理厂集中处理，尾水排入长江，为间接排放。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），水污染影响型建设项目评价等级的判定方法见表 2.6-1。

表 2.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

根据 HJ 2.3-2018，本项目地表水评价等级为三级 B。

2.6.1.2 评价范围

评价将以枝江市城西污水处理厂排污口上游 500m 至下游 3km 作为评价范围。

2.6.2 环境空气

2.6.2.1 评价等级

（1）评价因子

根据工程分析，以本项目的主要污染物 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、VOCs 地面浓度占标率来确定其评价工作等级。

（2）估算模式预测源强

估算模式预测源强以工程分析得出的源强为依据，具体源强数据见表 7.2.4、表 7.2.5。

（3）估算模型参数表

估算模型参数表见表 2.6-2。

表 2.6-2 估算模型参数表

城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	550000
最高环境温度/°C		38.5
最低环境温度/°C		-14.8
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

(4) 主要污染物估算模型计算结果

项目废气主要污染物估算模型计算结果详见表 2.6-3。

表 2.6-3 项目废气主要污染物估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	排放速率 (kg/h)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}(\text{mg}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
低温甲醇洗 尾气	甲醇	3.04	3000	1.06E-02	0.35	
	H_2S	0.004	10	1.40E-05	0.14	
低温甲醇洗 无组织废气	VOCs（甲醇）	0.387	1200	2.58E-01	21.51	125
氨合成无组 织废气	氨	0.035	200	1.53E-02	7.67	

(5) 评价等级判定

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中规定工作等级分级依据，根据项目污染源初步调查结果，分别计算出各废气污染源各污染物的最大地面浓度占标率 P_i ，及地 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} ——第 i 个污染物的空气环境质量标准， mg/m^3 。一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限制。

表 2.6-5 大气环境影响评价工作等级分级依据

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

由表 2.6-4 可知，拟建项目占标率最大为 $21.51\% > 10\%$ ，按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级分级判定为一级评价。

2.6.2.2 评价范围

一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围，即以项目厂址为中心区域，自外厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。本项目 $D_{10\%} = 125\text{m} < 2.5\text{km}$ ，评价范围为厂界边长 5km 范围内的矩形区域。

2.6.3 地下水

2.6.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，煤化工项目为 I 类项目。HJ 610-2016 中地下水环境敏感程度分级表见表 2.6-7，地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.6-8。

表 2.6-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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 a。
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 2.6-8 地下水环境影响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

该项目选址为姚家港化工园区，园区无地下水集中式饮用水水源和特殊地下水资源

保护区，依据表 2.6-7 判定，地下水环境敏感程度属于不敏感。

根据表 2.6-8 地下水环境影响评价工作等级分级表，确定本项目地下水评价工作等级为二级。

2.6.3.2 评价范围

确定评价范围东北侧以玛瑙河为界，西以桐树岗至石宝山村一带为界，南至长江为界，圈画了囊括园区在内的一个大尺度水文地质单元。

2.6.4 声环境

2.6.4.1 评价等级

项目建设区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类、4a 类功能区，项目周边 200m 范围内无声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中评价等级的划分方法，本项目声环境评价等级确定为三级。

2.6.4.2 评价范围

结合周边敏感目标分布情况，项目声环境评价范围确定为厂区周边 200m 范围。

2.6.5 土壤

2.6.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)，建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录 A，拟建工程属于“石油、化工类”中“化学原料和化学制品制造”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。

②土壤环境敏感程度分级：项目位于姚家港工业园，工程周边 1km 范围不存在土壤敏感目标，因此土壤敏感程度为不敏感。

③建设项目占地规模分级：本项目占地规模为 24.35hm^2 ，大于 5hm^2 、小于 50hm^2 ，占地规模为中型。具体等级划分见表 2.6-9。

表 2.6-9 各环境要素环境影响评价等级一览表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况

建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录 A, 拟建工程属于“石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”类, 土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。	I 类
土壤环境敏感程度	项目位于宜昌市姚家港化工园区, 周边不存在土壤敏感目标	不敏感
占地规模	$5 \text{ hm}^2 < 24.35 \text{ hm}^2 < 50 \text{ hm}^2$, 占地规模为中型	中
工作等级划分	——	二级

经以上分析, 根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)中相关规定, 拟建工程为污染影响型的二级土壤评价。

2.6.5.2 评价范围

项目厂址及周边 0.2km 所包围的区域范围。

2.6.6 生态环境

2.6.6.1 评价等级

生态影响评价等级按照《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2021)进行判别。根据 HJ19-2021 中“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目, 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目, 可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。”对照上述要求分析: 本项目符合不涉及生态保护红线、生态敏感区, 符合“三线一单”分区管控要求, 项目位于合规的化工园区——宜昌姚家港化工园内, 园区规划环评已经批复, 项目符合规划及规划环评要求, 项目在现有厂区内建设, 因此, 项目可不确定生态评价等级, 只需进行生态影响简单分析。

2.6.7 环境风险

2.6.7.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 表重点关注的危险物质及临界量规定以及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中的要求, 本项目危险物质及工艺系统危险性为极高危害(P1); 环境空气敏感程度均为低度敏感区(E3), 地表水环境敏感程度为环境高度敏感区(E1), 地下水环境敏感程度均为低度敏感区(E3)。根据 HJ169-201 中“环境风险潜势划分”, 详见表 2.6-10, 确定项目环境空气风险潜势为 III, 地表水环境风险潜势为 IV⁺, 地下水环境风险潜势为 III。

上述危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度、环境风险潜势等具体判断过程详

见“8.4 环境风险潜势判断”章节。

表 2.6-10 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

根据 HJ169-2018 中“评价工作等级划分”，详见表 2.6-11，确定本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险工作等级为一级，地下水环境风险评价工作等级为二级。

表 2.6-11 评价级别划分一览表

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

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

2.6.7.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，确定评价范围为：

- (1) 大气环境风险评价范围：距建设项目边界 5km 内范围。
- (2) 地表水环境风险评价范围：枝江市城西污水处理厂排污口上游 500m 至下游 3km。
- (3) 地下水环境风险评价范围：项目位于姚家港化工区，选取项目选址周边 6km² 作为评价范围。

2.7 环境保护目标

根据现场调查，项目评价区域没有县级以上自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要文物及珍贵动植物等重点环境保护目标，评价区域内主要的环境敏感目标为厂区周围的居民点、长江（姚家港段）水体。

2.7.1 环境空气保护目标

本项目大气评价范围以制酸尾气排气筒为中心（0，0），边长 5km 的矩形。环境空气保护目标以行政村为单位调查，兼顾居民集中点。

大气评价范围内敏感保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气保护目标分布表

序号	环境保护目标名称	坐标	方位	距离（m）	规模	环境功能及保护级别
1	马家冲村	N111°37'26.21", E30°24'3.77"	NE	590~945	居民点，约 90 户	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类
2	石林新农村	N111°37'45.37", E30°23'33.79"	E	1100~1400	居民点，约 100 户	
3	姚家港	N111°37'55.77", E30°23'38.23"	E	1300~2290	居民点，约 50 户	
4	三宁新村	N111°38'5.92", E30°23'9.93"	SE	1560~2078	居民点，约 80 户	
5	水泥厂生活区	N111°38'23.14", E30°22'57.67"	SE	2068~2480	居民区，约 50 户	
6	61699	N111°38'23.14", E30°22'57.67"	SE	510~1110	/	
7	雅畈集镇	N111°35'12.65", E30°24'9.83"	NW	2570~3580	集镇，约 550 户	

2.7.2 地表水环境保护目标

本项目地表水评价范围为枝江市城西污水处理厂排污口上游 500m 至园区污水处理厂下游 3000m，共 3.5km。地表水保护目标为长江。

2.7.3 声环境保护目标

本项目位于姚家港园区内，目前西厂界外 200m 范围内无居住区，声环境影响评价范围内无敏感保护目标。

2.7.4 生态环境保护目标

本项目生态环境影响评价范围内无生态环境保护目标。

2.7.5 环境风险保护目标

大气环境风险评价范围以液氨储罐为中心，半径 5km 的范围（环境空气），该范围内环境敏感目标见表 2.7-1；事故状态下废水应全部收集后处送厂区污水处理系统，处理后送园区污水处理厂，地表水风险评价范围为污水厂排污口上游 500m 至园区污水处

理厂下游 3000m，共 3.5km。

本项目环境保护目标分布见附图 5。

3 现有工程与在建工程概况

3.1 湖北三宁化工股份有限公司概况

湖北三宁化工股份有限公司的前身是始建于 1970 年的枝江县化肥厂。在 40 多年的发展过程中，先后通过国有控股试点改制、“两个置换”改革、企业民营以及国有特大型企业——晋煤集团的控股，实现了由小型氮肥厂向百亿级产值的现代化大型联合化工企业的高速发展；单一的生产无机化工产品企业向生产无机化工产品和有机化工联合型化工企业的多业发展；煤化工企业向生产煤化工、磷化工和石油化工产品大型化工企业的多元发展；单一的氮肥产品向生产氮肥、磷肥、复合肥、精细磷化工和合成材料单体综合型化工企业的多产品发展。

湖北三宁化工股份有限公司目前注册资本 2.67 亿元，总资产 70 亿元。主要产品有液氨、氮肥、磷肥和复合肥、硫酸、磷酸、硝酸和盐酸、己内酰胺等。公司系国家高新技术企业，中国化工企业 100 强、中国化工行业最具竞争力 500 强、全国氮肥 50 强、中国化肥企业 100 强和中国化肥工业排头兵，全国农化服务中心，中国能效之星——四星级企业，石油和化工行业重点耗能产品（磷酸一铵、硫酸）能效领跑者标杆企业；湖北 100 强企业、湖北劳动力关系和谐企业，全省纳税信用 A 级纳税人。

公司下辖尿素厂、氮肥厂、磷肥厂、锦纶厂（己内酰胺项目）、石宝山新材料分公司、化储中心等，具体各厂区及装置情况见图 3.1-1。另外，公司参股枝江市宁港物流有限公司，该公司主要经营范围为港口经营、道路货物运输（不含危险货物）等，其主要为三宁公司已内酰胺、乙二醇等项目提供煤炭运输服务。

本次环评总量核算以三宁公司全厂为对象，“以新带老”评价对象为石宝山新材料分公司（主要为“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目”）。本报告中“现有厂区”即指“石宝山新材料分公司厂区”。

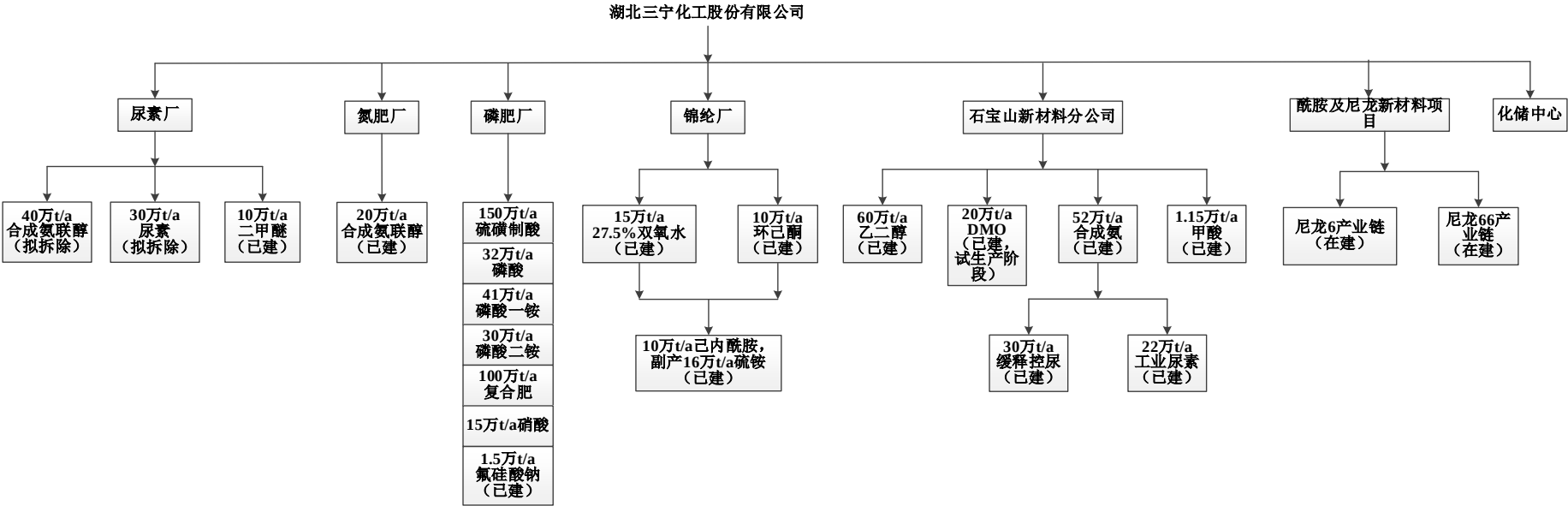


图 3.1-1 三宁公司各厂区及装置分布图

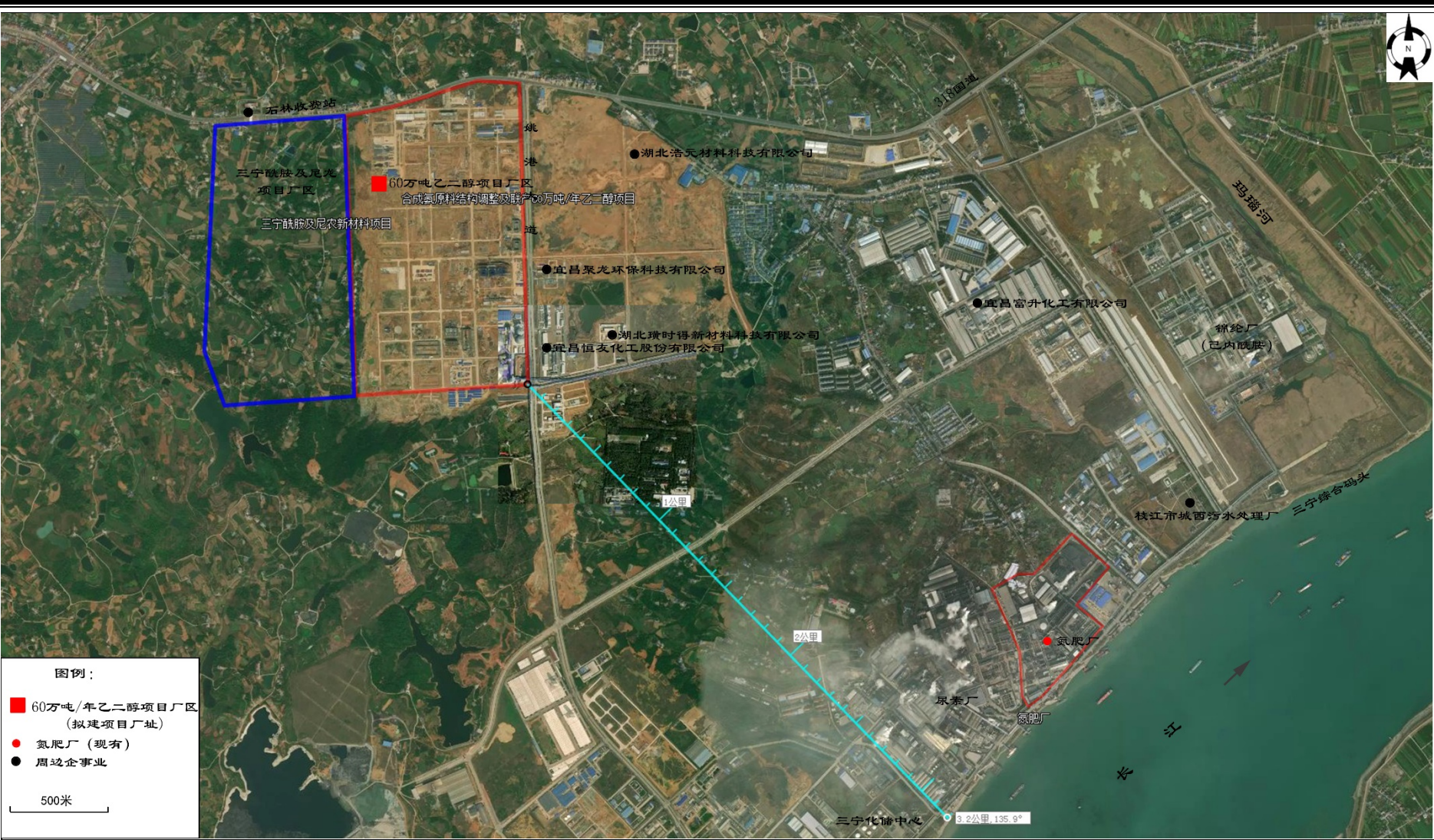


图 3.1-2 三宁公司各厂区周边企事业分布示意图

3.2 环境管理制度执行情况

3.2.1 环境影响评价

湖北三宁化工股份有限公司现有主要工程环境影响评价制度执行情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有主要工程环境影响评价制度执行情况一览表

分厂	项目名称	主要建设内容	环评批复		环保验收批复	
尿素厂	年产 40 万吨合成氨联醇及 30 万吨尿素工程环境影响报告书	40 万吨/年氨醇装置 30 万吨/年尿素装置 1×75t/h 循环流化床锅炉	2007 年 9 月	鄂环函 [2007]457 号	2010 年 5 月	鄂环函 [2010]237 号
	锅炉技改工程环境影响报告书	1×75t/h 循环流化床锅炉	2009 年 12 月	宜市环审 [2009]186 号	2010 年 5 月	宜市环验 [2010]22 号
	锅炉烟气脱硫脱硝治理工程环境影响报告表	2×75t/h 循环流化床锅炉，炉内喷钙脱硫改造为氨法脱硫+SCR 脱硝	2011 年 12 月	宜市环审 [2011]255 号	2015 年 12 月	宜市环验 [2015]135 号
氮肥厂	20 万吨氨醇节能优化技改工程	20 万吨/年合成氨联产甲醇	2007 年 4 月	鄂环函 [2007]154 号	2010 年 6 月	鄂环函 [2010]272 号
	20 万吨/年合成氨能量系统优化工程	变换、脱碳、醇烃化、氨合成节能改造	2010 年 8 月	宜市环审 [2010]150 号	2015 年 6 月	宜市环验 [2015]45 号
	合成氨放空尾气、余压余热综合利用	燃煤锅炉、热风炉改造，放空气进三气炉作助燃物	2012 年 2 月	宜市环审 [2012]021 号	2013 年 9 月	宜市环验 [2013]64 号
	配套己内酰胺原料气改造工程	4 万 m ³ /h 氢气，9000m ³ /h 原料气	2014 年 4 月	宜市环审 [2014]41 号	2015 年 6 月	宜市环验 [2015]46 号
磷肥厂	20 万吨/年 S-NPK 基复合肥及配套 30 万吨/年硫磺制酸项目	30 万吨/年硫磺制酸，20 万吨/年硫基复合肥，8 万吨/年磷酸	2005 年 6 月	宜市环审 [2005]062 号	2006 年 8 月	宜市环验 [2006]022 号
	10 万吨粉状磷酸一铵及磷石膏渣场工程	10 万吨/年磷酸一铵，磷石膏渣场	2007 年 1 月	宜市环审 [2007]002 号	2007 年 9 月	宜市环验 [2007]25 号
	高浓度复合肥扩建工程	40 万吨/年硫磺制酸，18 万吨/年磷酸一铵，20 万吨/年复合肥，30 万吨/年磷酸二铵	2007 年 12 月	鄂环函 [2007]709 号	2012 年 5 月	鄂环函 [2012]353 号
	10 万吨磷酸精制项目	80 万吨/年硫磺制酸，12 万吨/年磷酸，100 万吨/年选矿	2011 年 5 月	鄂环函 [2011]400 号	2016 年 2 月	宜市环验 [2016]09 号

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

分厂	项目名称	主要建设内容	环评批复		环保验收批复	
	年产 18 万吨粉状磷酸一铵优化技改工程	18 万吨/年磷酸一铵	2011 年 3 月	宜市环审 [2011]63 号	2011 年 6 月	宜市环验 [2011]16 号
	20 万吨/年 104.5%硫酸技改项目	20 万吨/年 104.5%发烟硫酸	2014 年 4 月	宜市环审 [2014]49 号	2015 年 2 月	宜市环验 [2015]44 号
	60 万吨/年硝硫基复合肥项目	15 万吨/年硝酸, 20 万吨/年硝铵, 31 万吨/年硝基复合肥, 29 万吨/年尿基复合肥及硝铵磷	2014 年 4 月	宜市环审 [2014]46 号	2016 年 5 月	宜市环验 [2016]44 号
	5 万吨/年硫酸钾项目	5 万吨硫酸钾	2014 年	宜市环审 [2014]121 号	2016 年	宜市环验 [2016]53 号
	2 万吨/年食品级磷酸二氢钾项目	2 万吨磷酸二氢钾	2016 年 11 月	宜市环审 [2016]82 号	2017 年 12 月	自主验收
	20 万吨/年尿基复合肥转型升级项目	20 万吨水溶肥	2019 年 1 月	宜市环审 [2019]3 号	准备验收	/
	湿法磷酸节能减排技改项目	改造原 8 万吨/年湿法磷酸装置, 副产 36 万吨/年水泥缓释剂	2022 年 9 月	宜市环审 (2022) 86 号	在建	/
锦纶厂	20 万吨/年己内酰胺工程	20 万吨/年己内酰胺工程 (实际只建设 1 套万吨/年己内酰胺装置)	2012 年 9 月	鄂环函 [2012]168 号	2016 年 2 月	宜市环验 [2016]08 号
	姚家港化工园区热能中心工程	4 台 240 吨锅炉, 2 台 25 兆瓦发电机组	2013 年 1 月	鄂环审 [2013]28 号	2016 年 2 月	宜市环验 [2016]07 号
	己内酰胺一期技改工程	10 万吨/年己内酰胺工程	2018 年 12 月	宜市环审 [2018]74 号	正在验收	/
	锦纶生产装置区环保升级改造项目	①热能中心新建 1 套氨法超声波脱硫除尘装置, 原有脱硫装置备用; ②新建 1 套己内酰胺双氧水装置污水隔油池废气处理装置, 采取全密封罩收集+UV 光解+喷淋吸收; ③厂区污水处理站新建 1 座臭氧车间, 尾水增加臭氧脱色工艺	2018 年 5 月	枝环审 [2018]15 号	正在验收	/
	20 万吨/年聚酰胺差别化纺丝项目	20 万吨纺丝	2022 年 4 月	枝环审 [2022]19 号	在建	/
石宝山	合成氨原料结构调整及联产 60 万吨年乙二醇项目 (一期)	40 万吨/年乙二醇、52 万吨/年合成氨、80 万吨/年硫磺制酸	2018 年 1 月	宜市环审 [2018]6 号	2022 年 6 月	自主验收
	合成氨原料结构调整及联产 60	20 万吨/年乙二醇、30 万吨/年缓控释尿素, 22	2018 年 11 月	宜市环审	2021 年 12 月	自主验收

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

分厂	项目名称	主要建设内容	环评批复		环保验收批复	
新材料分公司	万吨年乙二醇项目（二期）	万吨/年工业尿素		[2018]63 号		
	三废综合利用项目	3000t/年危废处置	2019 年 3 月	宜市环审 [2019]14 号	试运行	/
	20 万吨/年 DMO 及 MF 回收项目	DMC、DMO 生产厂房，钢筋混凝土结构。年产 12 万吨 DMO、副产 8 万吨 DMC	2021 年 9 月	宜市环审 [2021]47 号	在建	/
	甲酸甲酯资源综合利用项目	1.8t/h 焚烧炉	2022 年 3 月	枝环审 [2022]10 号	在建	/
	宜昌石宝山环保科技有限公司磷石膏资源库新建工程	磷石膏渣场占地面积 1477476m ² ，库容 4225×10 ⁴ m ³ ，总服务年限为 17.87 年。磷石膏处置量为 236.36×10 ⁴ m ³ /a	2019 年 7 月	宜市环审 [2019]46 号	2021 年 2 月	自主验收
	240 万吨/年磷石膏净化项目	新建 1 套 60 万吨/年磷石膏旋流水装置，1 套 60 万吨/年磷石膏反浮选装置、2 套 60 万磷石膏正浮选装置及相关配套设施。	2022 年 11 月	枝环审〔2022〕58 号	在建	/
化储中心	26000 立方米油罐改纯苯储罐项目	油罐改造为苯罐，配套建设装卸区、操作间等辅助设施	2014 年 1 月	宜市环审 [2014]19 号	2015 年 6 月	宜市环验 [2015]43 号
	危化码头升级改造项目	增加安全、环保设施，变更装卸货物种类	2020 年 12 月	枝环审 [2020]51 号	在建	/
石宝山厂区西侧	湖北三宁化工股份有限公司酰胺及尼龙新材料项目	尼龙 6 产业链和尼龙 66 产业链，其中尼龙 6 产业链建设内容包括 2×40 万吨/年双氧水（35%）、80 万吨/年硫酸装置、40 万吨/年己内酰胺、40 万吨/年尼龙 6 聚合装置；尼龙 66 产业链建设内容包括 2×40 万吨/年环己醇装置、2×30 万吨/年环己酮装置、24 万吨/年己二酸装置、4×2.5 万吨/年己二腈装置、2×5 万吨/年己二胺装置、4×5 万吨/年尼龙 66 装置	2021 年 11 月	宜市环审 [2021]54 号	在建	/
乙二醇西南角	湖北三宁化工股份有限公司磷尾矿废盐酸综合利用示范项目	建设 2 套废盐酸分解磷尾矿制取高纯度氢氧化镁和硫酸钙晶须示范装置。消耗废盐酸 20 万吨/年、磷尾矿 30 万吨/年，生产高纯氢氧化镁 3 万吨/年、硫酸钙晶须 14 万吨/年	2022 年 4 月	宜市环审 [2022]36 号	在建	/
码头	湖北三宁化工股份有限公司（普货）专用码头	普货码头	2008 年 10 月	枝环审 [2008]22 号	2011 年 1 月	枝环验 [2011]2 号

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

分厂	项目名称	主要建设内容	环评批复		环保验收批复	
渣场	磷石膏渣场闭库及生态修复工程	渣场闭库、800t/h 高磷氟废水处理、临时堆场	2021 年 9 月	枝环审 [2021]41 号	在建	/
闭库 渣场 东侧	4 万吨/年硫酸钾项目	4 万吨硫酸钾	2022 年 1 月	宜市环审 [2022]1 号	在建	/

3.2.2 排污许可证

湖北三宁化工股份有限公司于 2017 年 6 月 22 日首次申领《排污许可证》(各分公司非独立法人, 未单独申报, 统一由三宁公司填报), 《排污许可证》编号为 91420500182660666H001P。目前《排污许可证》有效期为 2020-06-22 至 2025-06-21, 详见附件。此外, 三宁公司按要求进行了《排污许可证执行报告》季报、年报的申报工作。

根据排污许可证, 企业年许可排放量为颗粒物 1710.235t/a、SO₂ 3427.28t/a、NO_x 4253.39t/a、VOCs 19.2t/a、氨 250t/a、氟化物 42.16t/a; COD 679.38t/a、氨氮 154.71t/a、总磷 5.54t/a。

3.2.3 其他

根据《2020 年宜昌市重点排污单位污染源监督性监测年报》, 三宁公司水及大气污染物排放情况均达标。

根据三宁公司 2022 年的委托监测 (1-3 季度), 三宁公司废气、废水均能达标排放。

3.3 现有工程产品方案

现有工程产品方案及规模见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有工程产品方案一览表

序号	隶属公司	产品名称	总设计产能 (万吨/年)	实际生产产能 (万吨/年)	生产现状	备注
1	尿素厂	合成氨	40	40	基本拆除 完毕	石宝山分公司投运后需拆除
2		甲醇				
3		尿素	30	30		
4		二甲醚	10	10		
5	氮肥厂	合成氨	18	18	正常生产	本项目建成后需拆除
6		甲醇	2	2	正常生产	
7		氢气 (Nm ³ /h)	4000	4000N	正常生产	
8		燃料气 (Nm ³ /h)	9000	9000	正常生产	
9	磷肥厂	硫酸	150	150	正常生产	
10		磷酸	32	32	正常生产	

序号	隶属公司	产品名称	总设计产能 (万吨/年)	实际生产产能 (万吨/年)	生产现状	备注
11		硝酸	15	15	正常生产	
12		磷酸一铵	41	41	正常生产	
13		磷酸二铵	30	30	正常生产	
14		复合肥	100	100	正常生产	
15		氟硅酸钠	1.5	1.5	正常生产	
16	锦纶厂	双氧水	15	15	中间产 品，正常 生产	
17		环己酮	10	10		
18		己内酰胺	10	10	正常生产	
19		硫铵	16	16	正常生产	
20	石宝山新 材料分公 司	乙二醇	60	60	正常生产	
21		硫酸	80	/	未建	
22		合成氨	52	52	正常生产	
23		缓释控尿素	30	30	正常生产	
24		工业尿素	22	22	正常生产	
25		甲酸	1.15	/	未建	
26		蒸汽	3×650t/h 高 温高压循环流 化床锅炉	3×650t/h 高 温高压循环流 化床锅炉	正常生产	2 用 1 备

3.4 现有工程各分厂装置概况及工艺流程简述

3.4.1 尿素厂

石宝山新材料分公司乙二醇项目投运后，尿素厂用于产能置换的 40 万吨/年合成氨联醇装置和 30 万吨/年尿素装置需同步拆除。目前尿素厂已经停产，开始设备拆除。

3.4.2 氮肥厂

湖北三宁公司氮肥厂始建于 1970 年，最初规模为 3000t/a 合成氨生产能力，经过多年发展，现有一套 20 万吨/年合成氨联醇装置，同时为锦纶厂己内酰胺提供燃气及原料气。目前氮肥厂批复的产能为：合成氨 18 万吨/年、甲醇 2 万吨/年，氢气 40000Nm³/h、燃料气 9000Nm³/h。

氮肥厂工程组成见表 3.4-1。

表 3.4-1 氮肥厂工程组成表

序号	名称	说明
一、主体工程		
1	合成氨装置	氨醇联产 20 万 t/a。采用先进的“煤棒气化—变换—脱硫脱碳—低压甲醇合成—甲醇精馏—氨合成”生产工艺路线。
1.1	造气工段	采用间歇固定层半水煤气法。设置 $\Phi 3000$ 煤气发生炉 26 座；原料气产能 15.5 万 m^3/h ，其中 0.9 万 m^3/h 原料气直接供锦纶厂己内酰胺作为燃料气，5.6 万 m^3/h 经分子筛提纯用于制备 40000 m^3/h 氢气，作为己内酰胺生产原料气。
1.2	净化工段	采用 NDC 法脱硫工艺+联醇装置。2 套半水煤气(变换前)NDC 法脱硫装置， $\Phi 4200$ 中变炉和 $\Phi 3900$ 低变炉 2 台， $\Phi 3400$ 低变炉 2 台， $\Phi 2400$ 、 $\Phi 1200$ 和 $\Phi 1000$ 甲醇合成塔各 1 台。 40000 Nm^3/h 提氢装置 1 套。
1.3	压缩合成工段	一套合成、冷凝、分离系统；6M50 式压缩机 6 台，6M32 式压缩机 5 台。
二、辅助工程		
1	控制与分析化验室	由厂区设备提供控制化验
三、公用工程		
2	供汽设备	2 套造气吹风气余热回收装置，副产蒸汽 75t/h；工艺副产蒸汽 23.6t/h。
3	供配电	由全厂电网供应
4	给排水	水源地为长江，生产生活用水全部来自现有供水设施；排水经氮肥厂污水处理站处理后达标排放。
5	脱盐水	规模：230 m^3/h ，工艺：纤维过滤+阳床+阴床
6	循环水系统	设计循环水量：68580 m^3/h 。
四、环保工程		
1	污水处理	1 套造气闭路循环水净化装置，1 套造气及脱硫废水预处理装置，一座 250 m^3/h 污水处理站，采取 AO 工艺。
2	废气处理	三气锅炉废气经 SNCR 脱硝和湿式电除尘处理后达标排放；烘干窑废气经布袋除尘器处理后达标排放；脱碳放空气高空排放。
3	固废处理	造气炉灰渣出售做建材；脱硫工段产生的硫磺送硫酸装置焙烧；活性炭、各类废催化剂委托有资质单位处置。
五、贮运工程		
1	贮运工程	液氨贮运：管道输送至现有氨库，氨库设置 $2 \times 1000\text{m}^3$ 液氨球罐。 甲醇贮运：粗醇由管道输送至现有精馏装置生产精醇，厂区设置 2 个甲醇残液储槽，分别为 200 m^3 、400 m^3 ，成品甲醇至化储中心。 煤场和渣场：设置原料煤库一座，煤堆场 1 座，渣场 1 座。
2	物料运输	原料煤可通过铁路线运至卸车场，再经公路运输到厂，产品和灰渣主要由水路和公路运出厂。 氢气（40000 Nm^3/h ）、燃料气（9000 Nm^3/h ）通过管道送至锦纶厂用于己内酰胺生产。

3.4.3 磷肥厂

磷肥厂工程组成见表 3.4-2。

表 3.4-2 磷肥厂工程组成表

项目组成	名称	说明
主体工程	硫酸装置	设置 3 套硫磺制酸装置，产能分别为 30 万 t/a、40 万 t/a 和 80 万 t/a，共 150 万 t/a。以硫磺为原料，采用两转两吸制酸工艺技术。
	磷酸装置	磷酸总设计产能为 32 万 t/a。
	磷酸一铵装置	总设计产能为 41 万 t/a，采用料浆法工艺。气氨直接与稀磷酸在中和器内反应中和，中和料浆经二效或三效蒸发浓缩，浓缩料浆送入喷浆造粒机内，与返料细粉造粒，经热风干燥后，送筛分、冷却得到成品。
	磷酸二铵装置	总设计产能为 30 万 t/a，采用湿法磷酸与合成氨进行中和而制得，生产工艺过程主要包括：反应、造粒、干燥、筛分和洗涤。
	硝酸装置	设置一套 15 万 t/a 硝酸装置，采用双加压法生产工艺，主要包括：氨氧化装置、一氧化氮吸收装置、换热装置、氨还原装置、低压反应水冷装置及高压反应水冷装置等。
	液体硝铵装置	设置一套 20 万 t/a 液体硝铵装置，采用气氨和硝酸中和反应生成工艺，主要包括：中和反应装置、硝铵闪蒸装置及冷凝装置等。
	硫基复合肥装置	设置一套 20 万 t/a 硫基复合肥装置装置，采用“氨化中和+喷浆造粒”生产工艺。
	硫基 NPK 装置	设置二套 10 万 t/a 硫基复合肥装置，总产能为 20 万 t/a。采用山东红日集团专利技术，利用氯化钾与硫酸连续低温转化生成硫酸氢钾，与磷酸配成混酸后与氨中和生成含 N.P.K 三元素的料浆，直接喷入喷浆造粒干燥机内造粒干燥生产粒状硫基三元复合肥。
	硝硫基复合肥装置	设置一套 31 万 t/a 硝硫基复合肥装置，以硝酸铵、磷酸一铵、硫酸钾为主要原料，采用熔融造粒工艺，包括：配料装置、造粒装置等。
	尿基/硝铵磷复合肥装置	设置一套 29 万 t/a 尿基/硝铵磷复合肥装置，以尿素、磷酸一铵、氯化钾为主要原料生产尿基复合肥（或以硝铵、磷酸一铵为主要原料生产硝铵磷复合肥），采用熔融造粒工艺，包括：配料装置、造粒装置等。
	氟硅酸钠装置	设置一套 1.5 万吨/年氟硅酸钠装置。生产工艺过程主要包括：化盐、供酸、合成、过滤、干燥、成品包装。
公辅工程	给水工程	取水水源地为长江，原水通过取水泵站进入老厂区一次水站，供全厂使用；硝铵和复合肥装置用水从晋煤大道西侧己内酰胺厂区供水主管上分接。
	排水工程	各装置工艺废水经污水处理站处理；生活污水经化粪池处

		理后进入尿素厂污水处理站。	
	循环水工程	循环水系统设计循环水量为 40000m ³ /h。	
	供电工程	硝酸装置电源引自港宁 110kV 变电所 10kV 母线。 复合肥和硝铵装置电源引自新三宁变电站 110kV 变电所 10kV 母线。	
	供热工程	蒸汽由锦纶公司的热电联供装置和磷肥厂的硫酸余热装置提供。	
	磷石膏渣场	占地面积 0.69km ² ，库容 1605×10 ⁴ m ³ ，可满足 17.89 年的服务期。	
储运工程	罐区	工业磷酸：1 个 1000m ³ 的储罐；硝酸区域：硝酸罐 1000m ³ ×2；硝铵复合肥区域：硝酸罐 2000m ³ ×2，液态硝铵罐 400m ³ ×2。	
	1#原料仓库	一栋，单层，建筑面积 8620m ²	
	2#原料仓库	一栋，单层，建筑面积 8064m ²	
	1#成品仓库	一栋，单层，建筑面积 13850m ² ，最大存放量 12000t	
	2#成品仓库	一栋，单层，建筑面积 13850m ² ，最大存放量 12000t	
	3#成品仓库	一栋，单层，建筑面积 13850m ² ，最大存放量 12000t	
办公生活	办公楼	一栋，三层，建筑面积 2400m ² ，主要用于办公、接待等功能（不设食堂）。	
环保工程	废气	硫酸装置	硫酸装置尾气吸收塔尾气经脱硫处理。
		磷酸装置	洗涤塔尾气经文丘里洗涤和二 个旋风喷淋洗涤塔洗涤。
		磷酸一铵装置	洗涤塔尾气经干燥尾气旋风除尘器收尘后，再经干燥尾气风机送文丘里洗涤器和洗涤塔洗涤，然后入除沫器除沫。
		磷酸二铵装置	洗涤塔尾气经干燥尾气旋风除尘器收尘后，再经干燥尾气风机送文丘里洗涤器和洗涤塔洗涤，然后入除沫器除沫。
		S-NPK 装置	氯化氢尾气经降膜吸收后再经四级尾气吸收；S-NPK 干燥尾气经沉降室后进入文丘里洗涤器，用磷酸洗涤后进入洗液循环槽，经洗液循环槽上的旋流塔板除去磷酸液滴。
		硝酸装置	吸收塔尾气由氨还原器处理；终蒸发洗涤塔尾气通过排气筒排空
		复合肥装置	复合肥装置产生的粉尘经布袋除尘器、旋风除尘器处理；尿素熔融产生的氨通过洗涤塔处理
		氟硅酸钠装置	尾气经两级旋风除尘器再经一级水膜除尘器净化处理。
	废水	生产废水	一套处理规模为 100m ³ /h，采用石灰中和沉淀处理工艺
		生活污水	送氮肥系统终端污水处理 A-O-SBR 系统处理
		渣场渗滤液	最大处理规模 3866.1m ³ /d（暴雨期），采用石灰中和沉淀+絮凝沉淀工艺处理
		固体废物	一般工业固废综合利用；危险废物委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。
风险防范工程	事故应急池	老厂设置一座 1000m ³ 事故池，硝铵复合肥装置区设置一座 5000m ³ 事故池。	

3.4.4 锦纶厂

锦纶厂主要工程组成见表 3.4-3。

表 3.4-3 锦纶厂工程组成表

序号	装置	建设内容
一、主体工程		
1	双氧水装置	1 套 15 万 t/a 双氧水装置，采用钨触媒蒽醌法制备。
2	环己酮装置	1 套 10 万 t/a 环己酮装置，采取环己烷氧化法制环己酮。
3	己内酰胺装置	一套 10 万吨/年己内酰胺装置，采取液相重排反应制备己内酰胺，配套 1 套 16 万吨/年硫酸铵装置、非均相氨肟化-溶剂重排工业化装置（氨肟化反应制备环己酮肟）及己内酰胺切片装置。
二、公辅工程		
1	给水工程	一座 2000m ³ /h 净水站（原水来自公司已有的供水泵房），生产新鲜水供给量约 1000m ³ /h；生活水引自生活水管网，用水量为 6m ³ /h
2	排水工程	实施清污分流；各装置工艺废水预处理后与冲洗水一起排入厂内污水处理站；生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站。污水处理站规模 250m ³ /h，废水处理达标后进入城西污水处理厂。
3	供电工程	一座 110kV 总变电站（301 变电站）。
4	供热工程	4×240t/h 高温高压循环流化床炉+2×25MW 汽轮发电机组，供给锦纶公司 10 万吨己内酰胺及园区用蒸汽。
5	空压站、氮气站	空压站 21000Nm ³ /h，氮气站 2000Nm ³ /h
6	化验室	化验室，总面积 2000m ²
三、储运工程		
1	装置配套罐区	双氧水罐区、环己酮装置罐区、己内酰胺装置罐区
2	运输工程	氨、硫酸、氢气等原料通过管线输送，其余通过公路运输
四、环保工程		
1	废气处理系统	（1）双氧水装置： ①氢化塔废气：气液分离器、冷凝回收装置 1 套，30m 排气筒。 ②氧化塔尾气：冷凝回收装置 1 套，碳纤维尾气回收装置 1 套，1 个 30m 排气筒（5 台吸附器，通过一根排气筒排放，运行时 2 台一次吸附，2 台二次吸附，1 台再生）。 （2）环己酮装置 ①导热油炉废气：19m 排气筒。 ②不凝气 精制冷凝回收有机物后产生的不凝气；废水汽提塔产生的不凝气直接排空；轻塔、酮塔、醇塔回收有机物后产生的不凝气，分别经一个 30m、30m、54m 高排气筒排放。 ③苯加氢尾气：经冷凝回收其中有机物后直接放空。 ④氧化尾气、环己烷蒸馏系统尾气：经尾气吸收塔吸收有机物后，进入火炬总管燃烧处理。 （3）己内酰胺装置：

		①氨肟化工段尾气吸收塔放空气由 20m 排气筒排放；加氢反应釜放空气由 17m 排气筒排放；催化剂进料槽放空气由 15m 排气筒排放。 ②各塔不凝气、真空泵尾气经冷凝回收其中有机物后直接放空。 ③硫铵干燥尾气：旋风除尘器+水洗塔 1 套，30m 排气筒。 （4）废碱液焚烧废气：经静电除尘器处理后由 80m 排气筒排放。 （5）火炬废气：火炬高度为 70m，焚烧处理环己酮装置与己内酰胺装置产生的部分废气及事故工况下的废气。 （6）贮存罐采用内浮顶罐，贮罐设有自立式呼吸阀将产生的废气直接放空。 （7）污水处理站：密集绿化，加强管理。
2	废水处理系统	厂区污水处理站设计处理规模 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“水解酸化+UBF+A/O”工艺
3	固废	危险废物交有资质的单位处置，设置一座 100m^2 危险废物暂存间；设置一座 35t/h 废碱焚烧炉处理环己酮装置产生的废碱液及苯萃残液、苯蒸残液等高浓度有机废液。
4	事故池	事故应急池 10488m^3 （包括初期雨水池）。

3.4.5 石宝山新材料公司

石宝山新材料分公司包括 52 万吨/年合成氨装置、52 万吨/年尿素装置、60 万吨/年乙二醇装置、20 万吨/年草酸二甲酯（DMO）装置。合成氨、尿素、乙二醇装置已于 2021 年 6 月刚投入运行，2021 年 12 月完成竣工环保验收；DMO 装置正在调试。工程组成见表 3.4-4。

表 3.4-4 石宝山新材料分公司工程组成表

序号	单元名称	主要内容
一	生产装置	
1	煤气化装置	3 台单炉 2685t/d 水煤浆气化炉（2 开 1 备），气化反应的条件为 6.5Mpa、1340℃。
2	净化装置	变换采用二级可控移热变换工艺，处理有效气 $255628\text{Nm}^3/\text{h}(\text{CO}+\text{H}_2)$ ；脱硫脱碳采用低温甲醇洗净化工艺，采用两独立的吸收塔，再生系统为一个系列，处理有效气 $255628\text{Nm}^3/\text{h}(\text{CO}+\text{H}_2)$ ；分离采用深冷分离提氢技术，处理有效气能力为 $122882\text{Nm}^3/\text{h}(\text{CO}+\text{H}_2)$ ，分离是利用混合气体中的各组分的沸点的不同，在低温下将 CO 冷凝成液态从而得以分离。
3	60 万吨/年乙二醇装置	采用高化学乙二醇技术，包含 DMO 合成（ 3×40 万吨/年）和精制技术及乙二醇合成精制三部分。
4	合成氨净化装置	采用液氮洗精制合成氨原料气，在 -190℃ 的低温下，气体中的残余 CO 、 CH_4 、Ar 等溶于液氮中，而微量的 CO_2 在进冷箱前被分子筛吸附，从而使气体得到精制，氨为制冷剂的压缩制冷工艺
5	52 万吨/年合成	利用氢气和氮气在合成塔内进行高温高压催化反应生成合成氨，

序号	单元名称	主要内容
	氨装置	包括合成气压缩、冰机、氨合成 3 个工段
6	空分装置	2 套 60000Nm ³ /h 制氧能力空分装置,采用全低压分子筛净化吸附、空气增压、增压制动中压透平膨胀机制冷、液氧内压缩空分工艺,为全厂提供仪表空气、工厂空气和氮气等。
7	硫回收装置	选用 WSA 制硫酸工艺,浓硫酸经管道输送至三宁公司磷肥厂。
8	52 万吨/年尿素装置	建设一套 52 万吨/年尿素(30 万吨/年缓释控尿素、22 万吨/年工业尿素)装置,以合成氨为原料生产尿素。采用 CO ₂ 汽提工艺,经过原料预处理、合成汽提、循环洗涤、尿素造粒、水解-解吸等工艺生产尿素。
9	20 万吨/年 DMO 装置	建设 1 条 20 万吨/年 DMO 生产线,作为现有 3 条×40 万吨/年 DMO 生产线检修和柔性调整 DMO 和 DMC 产品结构使用,年产 12 万吨/年 DMO,副产 8 万吨 DMC。DMO 生产采用气相甲醇氧化羰基法。
二	辅助生产设施	
1	储运系统	原燃料煤储存
		2 座圆库,Φ120m×70m,有效容积约为 2×16000m ³ ,单座储煤量约为 128000t。
		原、燃料煤输送
		神华煤通过水路运输船运至码头,晋煤采用铁路运输至码头,采用管带机自码头送至煤圆库,厂外输煤栈桥长 4786m,宽 4m。
		DMO 中间罐区
		回收甲醇罐 2×5000m ³ ,Φ21×16.5m,内浮顶罐
		DMO 储罐 2×6000m ³ ,Φ23.7×14m,拱顶罐
		粗 DMO 给料罐 2×5000m ³ ,Φ23.7×12.53m,拱顶罐
		甲醇脱水塔给料罐 1×1500m ³ ,Φ13×13.5m,内浮顶罐
		硝酸浓缩塔给料罐 1×2000m ³ ,Φ14.5×14.35m,内浮顶罐
		粗 DMC 储罐 1×800m ³ ,Φ10×12m,内浮顶罐
		乙二醇中间罐区
		粗乙二醇储罐 1×8000m ³ ,Φ26.5×16.5m,内浮顶罐
		优级品乙二醇储罐 1×600m ³ ,Φ9×11m,拱顶罐充氮
		粗甲醇/EG 储罐 1×7000m ³ ,Φ25×16.5m,内浮顶罐
		低甲醇缓冲罐 1×2500m ³ ,Φ16×15m,内浮顶罐
		酸碱罐区
		硝酸储罐 1×100m ³ ,Φ4.5×7.85m,拱顶罐
		硝酸钠废水罐 1×1000m ³ ,Φ11.5×12m,拱顶罐
		回收硝酸罐 1×300m ³ ,Φ6.5×10.65m,立式罐
		氢氧化钠制备罐 1×8m ³ ,Φ2×2.6m,立式罐
		氢氧化钠罐 1×100m ³ ,Φ4.5×7.85m,拱顶罐
		亚硝酸钠制备罐 1×8m ³ ,Φ2×2.6m,立式罐
		亚硝酸钠罐 1×300m ³ ,Φ6.5×10.65m,拱顶罐
		成品罐区
		优等乙二醇储罐 2×20000m ³ ,Φ42×17m,拱顶罐充氮
		合格乙二醇储罐 2×600m ³ ,Φ9×11m,拱顶罐充氮
		杂醇油储罐 1×1000m ³ ,Φ11.5×12m,内浮顶罐
		轻馏分储罐 1×1000m ³ ,Φ11.5×12m,拱顶罐
		重馏分储罐 1×500m ³ ,Φ8.2×11m,拱顶罐

序号	单元名称		主要内容
			DMO 重组分储罐 $1 \times 500\text{m}^3$, $\Phi 8.2 \times 11\text{m}$, 锥低罐
			工业级 DMC 储罐 $2 \times 1000\text{m}^3$, $\Phi 11.5 \times 12\text{m}$, 内浮顶罐
			甲酸甲酯罐 $1 \times 500\text{m}^3$, $\Phi 8.2 \times 11\text{m}$, 拱顶罐
		液氨低温罐区	液氨低温罐 $2 \times 20000\text{m}^3$, $\Phi 38.6 \times 22.5\text{m}$, 双层单防常压立式罐
		硫酸罐区	$2 \times 1000\text{m}^3$, 存放硫回收装置产生的硫酸
		厂外管廊	全长 5257m, 包含乙二醇、0.5MP 蒸汽、 H_2 、燃料气、氮气等, 主要与园区综合管廊、锦纶公司管道、氮肥厂、尿素厂、磷肥厂管道连接。
		锅炉灰渣系统	灰仓 3 个, 单个容积 200m^3 ; 渣仓 1 个, 总容积 8m^3
		综合仓库	全厂工艺设备、材料分类提供贮存、堆放场所, $80 \times 55 = 4400\text{m}^2$
2	中央控制室		对项目各装置、公用工程及储运系统进行集中操作和管理, 位于厂区北部, 中央化验室东侧, $62 \times 33 = 2046\text{m}^2$
3	机修车间		1 座, 包括温度元件校验间、工业压力表校验间、仪表办公室和仪修, 负责全厂内所有设备及管道的检修和日常维护保养, 部分旧件的修复及一般简单设备备件加工制造。由金工、钳工、铆工、电焊工、维修工、起重工、防腐工等工种所组成, $80 \times 62 = 4960\text{m}^2$
4	中央化验室		负责全厂生产原辅材料、成品的质量检验, 生产的日常生产控制分析, 及厂内环保监测任务, $63 \times 33 = 2079\text{m}^2$, 主要设气相色谱室、中控分析室、水质分析室、原材料分析室、成品分析室、标准溶液室、仪器分析室、煤分析室、环境监测室、天平室、加热室、生化室、留样室、药品室、资料室、交接班室、更衣室和分析办公室等。
5	煤采制样室		设在煤场内, 建筑面积约 50m^2
6	消防	消防给水	消防水池位于 4#循环水站东侧, 实际消防水池尺寸为: $85\text{m} \times 47\text{m} \times 5.8\text{m}$ (深), 有效水深 4.95m, 消防水池有效容积约 19775m^3 。
		消防系统	稳高压消防给水系统: 用于生产装置和生产辅助装置的消防, 地上式室外消火栓; 罐区采用固定式水喷雾 (喷淋) 系统、移动式消防冷却水系统、固定式液上喷射泡沫灭火系统
		泡沫站	设置隔膜式压力式空气泡沫比例混合装置, 泡沫液采用低倍数抗溶性氟蛋白泡沫, 混合比 3%, 隔膜罐容积为 6m^3 , $L \times B = 9\text{m} \times 5\text{m}$, 层高 5m。
		消防泵房	设 6 台消防泵: 柴油泵 3 台, 电动泵 2 台, 稳压泵 1 台
		消防站	依托园区和三宁公司现有消防力量
7	火炬系统		设置一套火炬系统, 高 150m, 根据火炬气的来源及相关参数, 分别设置事故排放气、开工排放气、氨排放气和酸性气排放气排放管网, 火炬气排放至火炬界区内经过分液罐、水封罐、火炬筒体、氮气密封器和火炬, 充分燃烧后排放。 火炬系统在工作时因其放空气为不连续放空, 为了防止发生回火

序号	单元名称		主要内容
			事故，平常需要氮气或其它惰性气体低压连续吹扫，确保火炬筒体内维持正压。
8	综合办公楼		主要用于项目管理、调度等，总建筑面积约 7000m ²
三	公用工程		
1	水源		水源来源于长江，生活水由园区自来水管网提供
2	给水系统	生产给水	生产给水系统利用老厂原有系统，管道依托园区道路布设
		生活给水	生活用水由园区自来水管网供给
		循环给水	空分循环水站：30000m ³ /h，供空分装置、锅炉装置、脱盐水处理站凝液装置，冷却塔 6×5000m ³ /h。
			合成氨循环水站：26000m ³ /h，供液氮洗、氨合成、冷冻、制酸装置、酸性气脱除、PSA+深冷分离等装置，冷却塔 5×5200m ³ /h。
			气化循环水站：7400m ³ /h，供气化、变换/净化、硫回收装置、等装置，冷却塔 2×3700m ³ /h。
			乙二醇循环水站：36000m ³ /h，供 DMO 合成、CO 循环压缩、DMO 精馏、DMC 回收、MN 回收、乙二醇合成、H ₂ 循环气压缩、乙二醇精馏、冰机、硝酸浓缩等装置，冷却塔 7×5150m ³ /h。
3	脱盐水处理站	新鲜水脱盐水处理规模为 1200t/h，采用“多介质过滤器+自清洗过滤器+超滤装置+反渗透装置+混床”工艺； 工艺凝液处理规模为 350t/h，采用“精密过滤器+除油除铁+精制混床”工艺； 透平凝液处理规模为 1000t/h，采用“精密过滤器+精制混床”工艺。	
4	供电	电源为顾家店 220kV 变电站，距项目 2km。厂区设置 110KV 变电所。	
5	供热站	3 台 650t/h 高温高压循环流化床（2 开 1 备），锅炉出口蒸汽压力：9.81Mpa，锅炉出口蒸汽温度：540℃，给水温度：158℃	
四	环保设施		
1	废气	硫回收	采用选用 WSA 制硫酸工艺
		亚硝酸甲酯回收塔放空尾气	乙二醇装置的亚硝酸甲酯回收塔放空尾气送往锅炉进行焚烧处理
		乙二醇装置高压分离器驰放气	乙二醇装置高压分离器产生的少量驰放气送火炬焚烧处理
		尿素装置尿素分解塔废气	尿素装置尿素分解塔废气经酸洗塔洗涤后通过经酸洗塔洗涤后通过 39.8m 排气筒排放
		尿素吸收塔排放气	吸收塔排放气经吸收后通过 62.8m 排气筒排放
		造粒塔尾气	造粒塔排放气经水洗后通过 120 米排气筒高空排放

序号	单元名称	主要内容
	含尘废气	布袋除尘器
	锅炉烟气	烟气采用低氮燃烧+SNCR 脱硝+电袋除尘器+氨法脱硫+湿式电除尘，经 1 座高 180m、Φ7m 烟囱排放。
	恶臭	采用碱洗塔+生物滤床除臭工艺
2	污水处理站	处理规模为 450m ³ /h，采用 A/O 工艺
	应急事故池、初期雨水池	厂区设置一座总容积 18000m ³ 应急事故池，并在各装置区设置 21 个初期雨水池，合计 5600m ³
	固体废物	一般固体废物综合利用；危险废物委托有资质单位处置，厂内建设一座 350m ² 危废暂存库。
4	噪声	选用低噪声设备，对高噪声设备采取消声、隔音措施，对空气动力噪声排放口安装消声器

3.5 现有工程主要污染防治设施及运行情况

尿素厂、氮肥厂及磷肥厂各装置均建成时间较早，且已完成验收，已采取的废气、废水、噪声污染防治设施均稳定运行。根据《二〇二〇年宜昌市重点排污单位监督性监测简报》，湖北三宁化工股份有限公司水及大气污染物排放情况均达标。

通过现场踏勘及与建设单位相关负责人了解的情况，本项目用地位于石宝山分公司内（合成氨原料调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目）。石宝山分公司的合成氨原料调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目已于 2021 年 12 月完成竣工环保验收，废气、废水、噪声污染防治设施均稳定运行，石宝山分公司的主要环保措施见表 3.5-1。

表 3.5-1 石宝山分公司主要环保措施一览表

类别	污染物	环保设施与措施
废气	磨前煤仓	布袋除尘器+43m 排气筒
	脱氧槽放空气	通过 44.9m 排气筒放空
	真空泵放空气	通过 44.9m 排气筒放空
	低温甲醇洗尾气	通过 134m 排气筒放空
	分子筛再生废气	送低温甲醇洗作汽提气
	真空泵洗涤尾气	通过 20m 排气筒放空
	硫回收尾气	通过 65m 排气筒放空
	分解塔尾气	酸洗后通过 39.8m 排气筒排放
	原煤仓	布袋除尘器+15m 排气筒排放

	锅炉烟气	低氮燃烧+SNCR 脱硝+电袋除尘+氨法脱硫+湿式除尘+180m 排气筒
	渣仓	布袋除尘器+25m 排气筒排放
	灰仓	布袋除尘器+31m 排气筒排
	破碎楼（转运楼）	布袋除尘器+19m 排气筒排放
	1#转运站（燃料煤粗碎楼）	布袋除尘器+19m 排气筒排放
	2#转运站（燃料煤细碎楼）	布袋除尘器+25m 排气筒排放
	3#转运站（原料煤粗碎楼）	布袋除尘器+16.1m 排气筒排放
	4#转运站（原料煤细碎楼）	布袋除尘器+19.5m 排气筒排放
	污水处理站废气	碱洗塔+生物除臭装置+15m 排气筒
废水	生产废水、生活废水	污水处理站在线监测设备，污水通过 A/O 工艺处理后排入城西污水处理厂，处理规模为 450m ³ /h。
噪声	泵类等	减振设施
	风机等	消声器
	破碎机、振动筛	隔声罩
固废	一般固体废物	建设一般固体废物暂存间，交相应单位处理或综合利用
	危险废物	建设危废暂存间，危险废物交有资质单位处理
风险	初期雨水池	初期雨水总容积为 5600m ³
	事故应急池	事故应急池总容积为 18000m ³
	地下水防渗	生产装置区、储罐区等防渗

3.6 现有工程“三废”排放及达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 7.2.2 条，改建、扩建项目现状工程的污染源和评价范围内拟被替代的污染源调查，可根据数据的可获得性，依次优先使用项目监督性监测数据、在线监测数据、年度排污许可执行报告、自主验收报告、排污许可证数据、环评数据或补充污染源监测数据等。污染源监测数据应采用满负荷工况下的监测数据或者换算至满负荷工况下的排放数据。

尿素厂、氮肥厂及磷肥厂各装置均建成时间较早，且已完成验收。根据《二〇二〇年宜昌市重点排污单位监督性监测简报》，湖北三宁化工股份有限公司水及大气污染物排放情况均达标。石宝山新材料分公司“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目”已于 2021 年 6 月建成投产，2021 年 12 月完成竣工环保验收（阶段性验收），并已备案。

根据数据可获得性和有效性，本项目利用《湖北三宁化工股份有限公司合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目（一期）竣工环境保护验收监测报告（阶段性）》、《湖北三宁化工股份有限公司合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目（二期）竣工环境保护验收监测报告（阶段性）》（武汉景沐生态工程有限公司编制，2021.12）中的监测数据。监测时间为 2021 年 10 月 14 日-21 日，监测单位为湖北景深安全技术有限公司。验收期间监测工况见下表：

表 3.6-1 验收期间生产负荷统计表

生产装置		10 月 14 日	10 月 15 日	10 月 16 日	10 月 17 日	10 月 18 日	10 月 19 日	10 月 20 日	10 月 21 日
锅炉 蒸汽 产生 量 t/h	1#锅炉 实际蒸 汽量	452	448	442	440	460	452	448	456
	设计产 量	650	650	650	650	650	650	650	650
	生产负 荷	69.54%	68.92%	68.00%	67.69%	70.77%	69.54%	68.92%	70.15%
	3#锅炉 实际蒸 汽量	440	452	454	446	454	460	448	454
	设计产 量	650	650	650	650	650	650	650	650
	生产负 荷	67.69%	69.54%	69.85%	68.62%	69.85%	70.77%	68.92%	69.85%
合成 氨产 量 t/h	实际产 量	63.01	65.03	63.04	65.15	64.09	63.32	63.95	64.00
	设计产 量	65	65	65	65	65	65	65	65
	生产负 荷	96.94%	100.04%	96.98%	100.23%	98.60%	97.42%	98.38%	98.47%
乙二 醇产 量 t/h	实际产 量	71.54	71.96	71.92	71.92	71.71	71.89	71.79	71.83
	设计产 量	75	75	75	75	75	75	75	75
	生产负 荷	95.39%	95.94%	95.89%	95.89%	95.61%	95.85%	95.72%	95.78%

3.6.1 废气

（1）有组织废气

1) 转运楼含尘废气

表 3.6-2 项目转运楼布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.15	2021.10.16		
排气筒高度(m)		19	19	/	/
平均烟气温度(℃)		24	22	/	/
烟道截面积(m ²)		0.159	0.159	/	/
平均烟气流速(m/s)		20.1	19.8	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		10178	10171	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.3	3.3	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	30	29	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.305	0.295	5.42	达标

转运楼粉尘经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度 30mg/m³，排放速率 0.305kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求，实现达标排放。

2) 燃料煤粗碎废气

表 3.6-3 项目燃料煤粗碎布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		19	19	/	/
平均烟气温度(℃)		22	22	/	/
烟道截面积(m ²)		0.271	0.271	/	/
平均烟气流速(m/s)		18.3	18.6	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		16113	16276	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.2	3.3	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	37	38	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.596	0.618	5.42	达标

燃料煤粗碎废气经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度 38mg/m³，排放速率 0.618kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求，实现达标排放。

3) 燃料煤细碎废气

表 3.6-4 项目燃料煤细碎布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		25	25	/	/
平均烟气温度(℃)		22	21	/	/

表 1 废气排放检测结果					
检测项目		第一次检测	第二次检测	第三次检测	标准
烟道截面积(m ²)		1.131	1.131	/	/
平均烟气流速(m/s)		11.4	11.6	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		40991	41953	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.2	3.3	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	34	33	120	达标
	排放速率(kg/h)	1.394	1.384	14.45	达标

燃料煤细碎废气经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度 34mg/m³，排放速率 1.394kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求，实现达标排放。

4) 原料煤粗碎废气

表 3.6-5 项目原料煤粗碎布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.14	2021.10.15		
排气筒高度(m)		16.1	16.1	/	/
平均烟气温度(°C)		37	37	/	/
烟道截面积(m ²)		0.196	0.196	/	/
平均烟气流速(m/s)		4.8	4.9	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		2879	2955	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.1	3.1	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	25	32	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.072	0.095	4.03	达标

原料煤粗碎废气经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度 32mg/m³，排放速率 0.095kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求，实现达标排放。

5) 原料煤细碎废气

表 3.6-6 项目原料煤细碎布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		19.5	19.5	/	/
平均烟气温度(°C)		26	27	/	/
烟道截面积(m ²)		0.4292	0.4292	/	/
平均烟气流速(m/s)		4.4	4.7	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		6108	6538	/	/
平均烟气含湿量(%)		2.6	2.8	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	40	38	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.244	0.248	5.6	达标

原料煤细碎废气经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.248\text{kg}/\text{h}$ 均能满足《大气污染综合排放标准》（GB 19627-1996）二级标准限值要求，实现达标排放。

6) 锅炉烟气总排口

表 3.6-7 项目锅炉排气筒总排放口监测结果一览表

检测项目		检测结果				标准 限值	达标 情况
		1#锅炉测效率总排口结果		3#锅炉测效率总排口结果			
		2021.10.18	2021.10.19	2021.10.18	2021.10.19		
排气筒高度(m)		180				/	/
平均烟气温度(℃)		47	48	47	48	/	/
烟道截面积(m²)		62.912				/	/
平均烟气流速(m/s)		5.4	5.7	5.4	5.7	/	/
平均烟气流量(标干 m³/h)		907181	963598	927566	963874	/	/
平均烟气含湿量(%)		11.7	11.7	11.5	11.7	/	/
平均实测含氧量(%)		4.6	4.6	4.6	4.6	/	/
K 值		1.1	1.1	1.1	1.1	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m³)	6.5	6.7	6.7	6.2	/	/
	折算基准氧含量排放浓度(mg/m³)	6.5	6.7	6.7	6.2	10	达标
	排放速率(kg/h)	5.897	6.456	6.215	5.976	/	/
二氧化硫	实测排放浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	/	/
	折算基准氧含量排放浓度(mg/m³)	ND	ND	ND	ND	35	达标
	排放速率(kg/h)	1.361	1.445	1.391	1.446	/	/
氮氧化物	实测排放浓度(mg/m³)	28	23	34	31	/	/
	折算基准氧含量排放浓度(mg/m³)	26	21	31	28	50	达标
	排放速率(kg/h)	25.401	22.163	31.537	29.880	/	/
氨	实测排放浓度(mg/m³)	2.48	2.58	7.06	4.26	/	/
	折算基准氧含量排放浓度(mg/m³)	2.27	2.36	6.46	3.90	10	达标
	排放速率(kg/h)	2.250	2.486	6.549	4.106	/	/
平均烟气温度(℃)		47	47	47	47	/	/
烟道截面积(m²)		62.912	62.912	62.912	62.912	/	/
平均烟气流速(m/s)		5.5	5.7	5.6	5.7	/	/
平均烟气流量(标干 m³/h)		926236	968297	939199	963998	/	/
平均烟气含湿量(%)		11.7	11.7	11.7	11.7	/	/

平均实测含氧量(%)		4.6	4.6	4.6	4.6	/	/
汞及其化合物	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	6×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶	/	/
	折算基准氧含量排放浓度(mg/m ³)	ND	5×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁶	0.03	达标
	排放速率(kg/h)	1.389×10 ⁻⁶	5.810×10 ⁻⁶	3.757×10 ⁻⁶	5.784×10 ⁻⁶	/	/
林格曼黑度(级)		<1	<1	/	/	1	达标

锅炉废气中二氧化硫、氮氧化物和烟尘排放速率最大值均小于《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164号）超低排放标准要求。烟气中汞及其化合物最大排放浓度为 $5 \times 10^{-6} \text{mg/m}^3$ ，林格曼黑度（级）小于1，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表2标准限值要求，烟气中氨浓度最大值为 6.46mg/m^3 ，满足《火电厂烟气脱硫工程技术规范-氨法》（HJ 2001-2010）氨逃逸浓度限值要求，实现达标排放。

7) 锅炉渣仓废气

表 3.6-8 项目锅炉渣仓布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		25	25	/	/
平均烟气温度(°C)		23	22	/	/
烟道截面积(m ²)		0.050	0.050	/	/
平均烟气流速(m/s)		24.8	24.5	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		4010	3977	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.3	3.2	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	41	41	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.164	0.163	14.45	达标

锅炉渣仓废气经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度 41mg/m^3 ，排放速率 0.164kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》（GB 19627-1996）二级标准限值要求，实现达标排放。

8) 锅炉 1#灰仓、2#灰仓

表 3.6-9 项目锅炉 1#灰仓布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		31	31	/	/

平均烟气温度(℃)		24	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.1050	0.1050	/	/
平均烟气流速(m/s)		10.0	9.0	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		3395	3061	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.3	3.2	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	41	45	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.139	0.138	24.6	达标

表 3.6-10 项目锅炉 2#灰仓布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		31	31	/	/
平均烟气温度(℃)		25	26	/	/
烟道截面积(m ²)		0.1050	0.1050	/	/
平均烟气流速(m/s)		11.1	10.5	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		3761	3545	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.2	3.1	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	34	36	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.128	0.128	24.6	达标

锅炉 1#灰仓、2#灰仓的废气经布袋除尘器处理后排气筒中颗粒物最大浓度和排放速率均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求, 实现达标排放。

9) 锅炉脱硫副产硫酸铵干燥尾气

表 3.6-10 项目硫酸铵 1#洗涤塔排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		39.8	39.8	/	/
平均烟气温度(℃)		22	23	/	/
烟道截面积(m²)		0.9503	0.950	/	/
平均烟气流速(m/s)		8.6	8.7	/	/
平均烟气流量(标干 m³/h)		25305	25324	/	/
平均烟气含湿量(%)		8.2	8.3	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m³)	25	25	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.633	0.633	41.38	达标
氨	实测排放浓度(mg/m³)	1.57	1.17	/	/
	排放速率(kg/h)	0.040	0.030	35	达标

表 3.6-11 项目硫酸铵 2#洗涤塔排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		39.8	39.8	/	/
平均烟气温度(°C)		21	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.9503	0.950	/	/
平均烟气流速(m/s)		8.6	8.4	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		25227	24625	/	/
平均烟气含湿量(%)		8.1	8.1	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	25	25	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.631	0.616	41.38	达标
氨	实测排放浓度(mg/m ³)	6.47	2.60	/	/
	排放速率(kg/h)	0.163	0.064	35	达标

监测结果表明，锅炉脱硫副产物硫酸铵干燥废气经洗涤塔处理后排放，1[#]洗涤塔、2[#]洗涤塔排气筒尾气中颗粒物最大浓 25mg/m³，排放速率 0.633kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》（GB 19627-1996）二级标准限值要求，氨最大排放速率 0.163kg/h 能满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93），实现达标排放。

10) 煤制浆废气

制浆楼四套布袋除尘器的监测结果如下：

表 3.6-12 项目制浆楼 1#布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		43	43	/	/
平均烟气温度(°C)		25	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.126	0.126	/	/
平均烟气流速(m/s)		11.9	12.5	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		4787	5066	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.2	3.1	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	30	30	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.144	0.152	45.3	达标

表 3.6-13 项目制浆楼 2#布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		43	43	/	/
平均烟气温度(°C)		25	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.126	0.126	/	/

平均烟气流速(m/s)		11.8	11.9	/	/
平均烟气流量(标干 m³/h)		4738	4814	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.4	3.0	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m³)	31	30	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.147	0.144	45.3	达标

表 3.6-14 项目制浆楼 3#布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		43	43	/	/
平均烟气温度(℃)		24	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.126	0.126	/	/
平均烟气流速(m/s)		12.0	12.0	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		4857	4860	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.0	3.0	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	30	29	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.146	0.141	45.3	达标

表 3.6-15 项目制浆楼 4#布袋除尘器排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		43	43	/	/
平均烟气温度(℃)		24	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.126	0.126	/	/
平均烟气流速(m/s)		12.5	12.6	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		5104	5089	/	/
平均烟气含湿量(%)		2.9	2.9	/	/
颗粒物	实测排放浓度(mg/m ³)	31	30	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.158	0.153	45.3	达标

监测结果表明,制浆楼含尘废气经布袋除尘器处理后排放,1[#]-4[#]布袋除尘器排气筒尾气中颗粒物最大浓度 31mg/m³,排放速率 0.146kg/h 均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996)二级标准限值要求,实现达标排放。

10) 合成氨气化真空泵尾气

表 3.6-16 项目气化真空泵排气筒监测结果一览表

检测项目	检测结果		标准限值	达标情况
	2021.10.15	2021.10.16		
排气筒高度(m)	44.9	44.9	/	/
平均烟气温度(°C)	22	23	/	/

烟道截面积(m ²)	0.018	0.018	/	/
平均烟气流速(m/s)	1.5	1.6	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)	86	93	/	/
平均烟气含湿量(%)	3.1	3.2	/	/
硫化氢	实测排放浓度(mg/m ³)	50.8	68.6	/
	排放速率(kg/h)	4.369×10 ⁻³	6.380×10 ⁻³	35

废气中硫化氢最大排放速率 6.380×10⁻³kg/h 能满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93), 实现达标排放。

11)低温甲醇洗废气

表 3.6-17 项目低温甲醇洗排气筒监测结果一览表

检测项目	检测结果		标准限值	达标情况
	2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)	134	134	/	/
平均烟气温度(°C)	19	18	/	/
烟道截面积(m ²)	5.3093	5.3093	/	/
平均烟气流速(m/s)	11.4	11.3	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)	202914	202088	/	/
平均烟气含湿量(%)	2.1	2.2	/	/
硫化氢	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	/	/
	排放速率(kg/h)	7.102×10 ⁻⁴	21	达标
甲醇	实测排放浓度(mg/m ³)	41	50	达标
	排放速率(kg/h)	8.319	/	/

低温甲醇洗废气中硫化氢最大排放速率 0.014kg/h 能满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93), 甲醇最大排放浓度 42mg/m³ 能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 要求, 实现达标排放。

12)硫回收排废气

表 3.6-18 项目硫回收排气筒监测结果一览表

检测项目	检测结果		标准限值	达标情况
	2021.10.14	2021.10.15		
排气筒高度(m)	65	65	/	/
平均烟气温度(°C)	83	81	/	/
烟道截面积(m ²)	0.785	0.785	/	/
平均烟气流速(m/s)	9.4	9.4	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)	19271	19520	/	/
平均烟气含湿量(%)	5.0	5.0	/	/
硫酸雾	实测排放浓度(mg/m ³)	8.57	13.5	45

	排放速率(kg/h)	0.165	0.264	39.5	达标
二氧化硫	实测排放浓度(mg/m ³)	30	32	400	达标
	排放速率(kg/h)	0.578	0.625	/	/
氮氧化物	实测排放浓度(mg/m ³)	104	113	240	达标
	排放速率(kg/h)	2.004	2.206	19.5	达标

硫回收废气中氮氧化物和硫酸雾最大排放浓度 113mg/m³ 和 13.5mg/m³，排放速率 2.206kg/h 和 0.264kg/h 能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求，二氧化硫最大排放浓度 32mg/m³ 能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 要求，实现达标排放。

13) 尿素系统低压塔尾气

表 3.6-19 低压塔尾气排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.16	2021.10.17		
排气筒高度(m)		62.8	62.8	/	/
平均烟气温度(℃)		27	28	/	/
烟道截面积(m ²)		0.0314	0.0314	/	/
平均烟气流速(m/s)		9.0	9.5	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		916	964	/	/
平均烟气含湿量(%)		2.1	2.1	/	/
氨	实测排放浓度(mg/m ³)	49.4	17.6	/	/
	排放速率(kg/h)	0.045	0.017	75	达标

尿素生产系统中低压塔废气中氨最大排放速率 0.045kg/h 能满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)，实现达标排放。

14) 乙二醇真空泵废气

表 3.6-20 项目乙二醇真空泵废气排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.14	2021.10.15		
排气筒高度(m)		20	20	/	/
平均烟气温度(℃)		25	24	/	/
烟道截面积(m ²)		0.0314	0.0314	/	/
平均烟气流速(m/s)		6.8	7.3	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		681	739	/	/
平均烟气含湿量(%)		3.1	3.1	/	/
甲醇	实测排放浓度(mg/m ³)	111	100	50	达标

	排放速率(kg/h)	0.076	0.074	/	/
非甲烷总 烃	实测排放浓度(mg/m ³)	4.02×10^3	4.07×10^3	120	达标
	排放速率(kg/h)	2.738	3.008	/	/

监测结果表明,乙二醇真空泵废气排气筒中甲醇和非甲烷总烃最大排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)要求。

15) 污水处理站臭气

表 3.6-21 项目污水处理站臭气处理设施排气筒监测结果一览表

检测项目		检测结果		标准限值	达标情况
		2021.10.14	2021.10.15		
排气筒高度(m)		15	15	/	/
平均烟气温度(°C)		23	23	/	/
烟道截面积(m ²)		0.283	0.283	/	/
平均烟气流速(m/s)		5.8	4.5	/	/
平均烟气流量(标干 m ³ /h)		5238	5370	/	/
平均烟气含水量(%)		4.6	4.5	/	/
氨	实测排放浓度(mg/m ³)	1.46	2.14	/	/
	排放速率(kg/h)	7.647×10^{-3}	0.011	4.9	达标
硫化氢	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	/	/
	排放速率(kg/h)	1.833×10^{-5}	1.880×10^{-5}	0.33	达标
非甲烷总烃	实测排放浓度(mg/m ³)	2.79	3.22	120	达标
	排放速率(kg/h)	0.015	0.017	/	/
臭气浓度(无量纲)		309	72	2000	达标

污水处理站臭气收集后经生物滤池处理后排气筒中氨、硫化氢最大排放速率分别为 0.011kg/h 和 1.880×10^{-5} kg/h, 均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93); 非甲烷总烃最大排放浓度为 3.22mg/m³ 能满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)要求, 实现达标排放。

(2) 处理设施效率

监测结果表明, 转运楼布袋除尘器处理效率为 92.97~93.07%。1#锅炉电袋除尘器处理效率为 99.51~99.52%, 脱硫效率为 99.84%。

(3) 无组织废气

无组织废气中颗粒物最大浓度为 0.893mg/m³ (标准限值 1.0mg/m³), 甲醇小于检出限 0.40mg/m³ (标准限值 12mg/m³), 硫酸雾最大浓度为 0.089mg/m³ (标准限值 1.2mg/m³), 均能满足《大气污染综合排放标准》(GB 19627-1996) 二级标准限值要求。非甲烷总烃最大浓度为 0.30mg/m³ (标准限值 4.0mg/m³) 满足《石

油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)限值要求。厂界无组织废气中氨最大浓度为 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ (标准限值 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$)，硫化氢最大浓度小于检出限 $0.001\text{mg}/\text{m}^3$ (标准限值 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$)，臭气浓度最大值为 18 (标准限值 20) 能，各项指标均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 标准限值要求。

3.6.2 废水

(1) 总排口达标情况

验收监测期间，本项目废水总排口中 pH 值在 7.74~7.9 之间；化学需氧量浓度值在 $28\text{mg}/\text{L}$ ~ $29\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $28\text{mg}/\text{L}$ ；悬浮物浓度值在 $22\text{mg}/\text{L}$ ~ $51\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $24\text{mg}/\text{L}$ ；总磷浓度值在 $0.20\text{mg}/\text{L}$ ~ $0.24\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $0.22\text{mg}/\text{L}$ ；氨氮浓度值在 $0.080\text{mg}/\text{L}$ ~ $0.190\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $0.124\text{mg}/\text{L}$ ；总氮浓度值在 $13.8\text{mg}/\text{L}$ ~ $22.3\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $17.6\text{mg}/\text{L}$ ；硫化物浓度值在 $0.013\text{mg}/\text{L}$ ~ $0.023\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $0.018\text{mg}/\text{L}$ ；挥发酚为未检出；氰化物浓度值在 $0.030\text{mg}/\text{L}$ ~ $0.050\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $0.040\text{mg}/\text{L}$ ；石油类浓度值在 $0.18\text{mg}/\text{L}$ ~ $0.25\text{mg}/\text{L}$ 之间，日均值为 $0.20\text{mg}/\text{L}$ 。废水中 pH 值、悬浮物、化学需氧量、总磷、氨氮、总氮、硫化物、挥发酚、氰化物、石油类各项指标日均值均满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 间接排放限值和城西污水处理厂接管标准要求。

(2) 处理设施效率

综合调节池+A池+O池+二沉池处理装置对悬浮物、化学需氧量、总磷、氨氮、总氮的去除效率范围分别为 50.00%~71.53%、92.97%~93.95%、16.67%~48.00%、99.94%~99.98%、82.24%~88.82%之间。

3.6.3 噪声

验收监测期间，1#~15#昼间噪声测量值在 54~64 dB(A)之间，1#~15#夜间噪声测量值在 47~53 dB(A)之间，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类和 4 类标准要求。

3.6.4 固体废物

锅炉灰渣外售其他企业外售利用，脱硫硫酸铵作为产品进行外售，废分子筛

和废氧化铝由生产单位回收。乙二醇变换装置废催化剂和废煤气过滤剂、乙二醇分离装置废分子筛吸附剂、乙二醇合成装置 DMO 废催化剂和加氢废催化剂等危险废物产生后运至危废暂存间暂存，交有资质单位处理；生活垃圾集中收集后送环卫部门统一处理。

3.7 在建工程情况

3.7.1 酰胺及尼龙新材料项目基本情况

2021 年，湖北三宁化工股份有限公司拟实施“酰胺及尼龙新材料项目”。项目整体可分为两大产业链：尼龙 6 产业链和尼龙 66 产业链，其中尼龙 6 产业链布置在石宝山分公司厂区用地和拟建尼龙 66 产业链东、西相夹的南北狭长地块上，占地约 300 亩，建设内容包括 2×40 万吨/年双氧水（35%）、80 万吨/年硫酸装置、40 万吨/年己内酰胺、40 万吨/年尼龙 6 聚合装置；尼龙 66 产业链位于尼龙 6 产业链西侧，占地约 788 亩，建设内容包括 2×40 万吨/年环己醇装置、2×30 万吨/年环己酮装置、24 万吨/年己二酸装置、4×2.5 万吨/年己二腈装置、2×5 万吨/年己二胺装置、4×5 万吨/年尼龙 66 装置。

产品方案及规模见表3.2-1，各产业链产品流向见图3.7-1。

表 3.7-1 酰胺及尼龙新材料项目产品方案及规模

序号	产品名称	单位	总产能	自用	外售	备注
一、尼龙 6 产业链						
1	35%双氧水	万吨/年	80	41.96	38.04	产品/中间产品
2	硫酸	万吨/年	80	46.8	33.2	产品/中间产品
2.1	其中	104.5%发烟硫酸	万吨/年	46.8	0	中间产品
2.2		98%浓硫酸	万吨/年	33.2	0	产品
3	己内酰胺	万吨/年	40	39.88	0.12	产品/中间产品
4	硫铵	万吨/年	64	/	64	副产品
5	聚酰胺 6 切片	万吨/年	40	20	20	产品/中间产品，20 万吨/年切片用于生产纺丝，另做环评，不在本评价范围内
二、尼龙 66 产业链						
1	环己醇	万吨/年	80	80	/	中间产品
2	环己酮	万吨/年	59.5962	36.2	23.3962	产品/中间产品

3	己二酸		万吨/年	24	24	/	中间产品
4	己二腈		万吨/年	10.0048	10.0048	/	中间产品
5	己二胺		万吨/年	10.3064	10.3064	/	中间产品
6	尼龙 66		万吨/年	20	/	20	产品
7	环己烷		万吨/年	13.2	0.41	/	12.79 用于现有环己酮装置
8	二元酸		万吨/年	1.68	/	1.68	己二酸装置副产品
9	燃料油	X 油	万吨/年	0.2873	/	0.2873	环己醇装置副产品，主要成份为环己醇、甲基环戊醇、二聚环己醚。
10		轻油	万吨/年	0.3037	/	0.3037	环己醇装置副产品，主要成份为环己烷、甲基环戊烷。
11		轻质油	万吨/年	0.6556	/	0.6556	环己酮装置副产品
12		重油	万吨/年	0.8355	/	0.8355	环己酮装置副产品

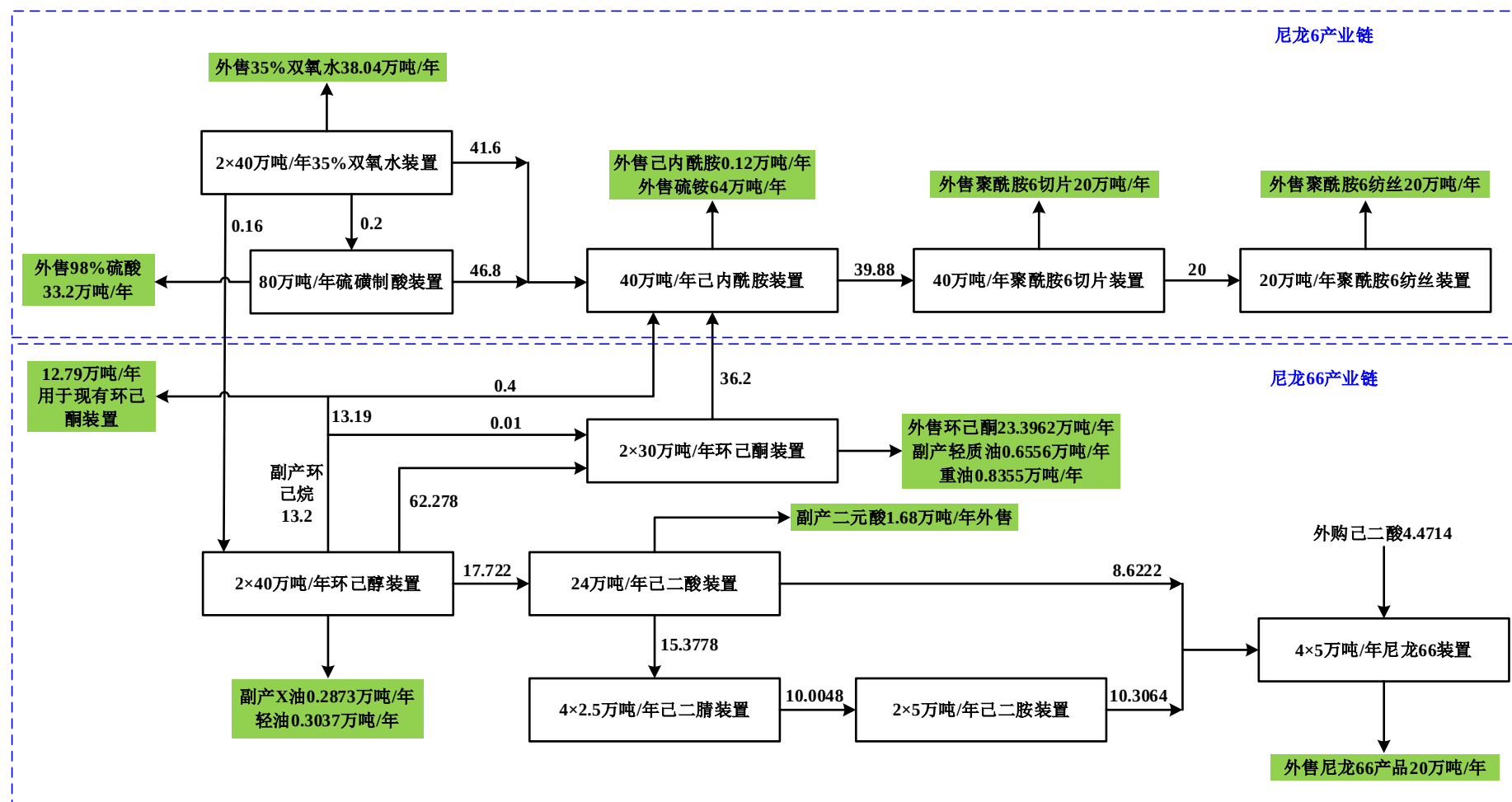


图 3.7-1 酰胺及尼龙新材料项目各产业链产品流向图

3.7.2 工程组成

酰胺及尼龙新材料项目工程组成详见表 3.7-2。

表 3.7-2 酰胺及尼龙新材料项目工程组成一览表

序号	工程名称		建设内容	备注
一、主体工程				
1	尼龙 6 产业链	35%双氧水装置区	新建 2 套 40 万吨/年双氧水装置	
2		硫磺制酸装置区	新建 1 套 80 万吨/年硫磺制酸装置	
3		己内酰胺装置区	新建 1 套 40 万吨/年己内酰胺装置，副产硫铵 64 万吨/年	
4		聚酰胺 6 装置区	新建 6 套 6.67 万吨/年聚酰胺 6 装置	
5	尼龙 66 产业链	环己醇装置区	新建 2×40 万吨/年环己醇装置	
6		环己酮装置区	新建 2×30 万吨/年环己酮装置	
7		己二酸装置区	新建 24 万吨/年己二酸装置	
8		己二腈装置区	新建 4×2.5 万吨/年己二腈装置	
9		己二胺装置区	新建 2×5 万吨/年己二胺装置	
10		尼龙 66 装置区	新建 4×5 万吨/年尼龙 66 装置	
二、公用工程				
1	给水		水源取自长江水，经江边水厂处理后由两根 DN1400 管道送至乙二醇公司一次水站，经供水泵加压后供应全厂生产用水。乙二醇公司厂区内设生活水供水系统及其配套管网，供水压力 0.35Mpa。本项目生产水、生活水均依托乙二醇公司。	
2	排水		采用清污分流、雨污分流系统，分别设有生产污水、生活污水、雨水管（兼作事故污水收集沟）等排水管网。生活污水经化粪池预处理后与生产废水均通过明敷在外管架上的管道送至厂区新建污水处理站集中处理达标后通过厂区新建总排口排入枝江市城西污水处理厂。	
3	供电		厂区内已建有一个 110kV 总变电所，两回 110kV 电源进线引自顾家店 220kV 变电站的 110kV 出线，可满足本项目的新增用电负荷要求。	
4	供热	尼龙 6 产业链、尼龙 66 产业链	拟建项目蒸汽由乙二醇锅炉装置及锦纶公司热电中心提供，乙二醇锅炉两开一备，蒸汽供应乙二醇后富余 395t/h，锦纶公司热电中心锅炉三开一备，蒸汽供应锦纶公司后富余 450t/h，一共富余 845t/h，均接入蒸汽母管，满足本项目用汽要求。	
5	脱盐车站		新建处理能力 800m³/h 的脱盐车站，2 套处理能力 200m³/h；4 套处理能力 100m³/h。	
6	冷冻车站		尼龙 6 项目冷冻车站采用蒸汽冷凝水回收制备 7℃冷冻水，设置 4 台热水型溴化锂冷水机组，热水系统流量 480m³/h，总制冷量为 4188kW。 尼龙 66 项目采用蒸汽冷凝水回收制备 7℃冷冻水，设置 6 台热水型溴化锂冷水机组，热水系统流量 900m³/h，总制冷量为 8050kW。同时设置制冷量为 8050kW 离心式冷水机组 1 台作为备用和装置开车时用。	
7	循环水站	尼龙 6 产业链	尼龙 6 项目按装置区域共新建循环水站两处，系统均为带压回水。硫酸装置循环水站供应硫酸装置；双氧水、己内酰胺装置	

			循环水站供应双氧水装置、己内酰胺装置及冷冻站。	
		尼龙 66 产业链	尼龙 66 项目新建循环水站一处，设计 24 台冷却塔，总循环水量 120000m ³ /h。	
8		消防系统	厂区新建消防水站，设消防水泵 6 台，3 用 3 备；新建消防水罐 2 台，单台容量 5000m ³ 。 新建 1 套压力式空气泡沫比例混合装置，单套容积 4m ³ ，泡沫混合液流量最大 56L/s，采用 3%抗溶性水成膜泡沫液。	
9		空压制氮	本项目压缩空气、仪表空气、低压氮气和高压氮气由厂内空分装置提供。	
10		气液焚烧炉	新建一台 10t/h 气液焚烧炉，占地面积 1350m ² ，配套一台 20t/h 余热锅炉。	

三、辅助工程

1		生产综合楼	厂区北侧新建一座 3F 生产综合楼，占地面积 3700m ² ，建筑面积 11100m ² 。	
2		中控室	设置一座 1 层控制室，建筑面积 3000m ² 。	
3		维修室	综合维修需依托乙二醇厂区维修部，负责日常维修、保养、常用电器、仪表的维修校验等工作。	
4		化验室	依托乙二醇厂区分析室。	
5		生活服务性设施	不新增食堂，由乙二醇公司食堂配送至供餐间。	

四、储运工程

1		双氧水罐区	双氧水装置区设置 1 个双氧水罐区，设置 7 个立式罐，其中 2 个双氧水储罐，单罐容积为 3800m ³ ；1 个 1800m ³ 工作液储罐，2 个 200m ³ 甲醇储罐，1 个 75m ³ 重芳烃储罐，1 个 75m ³ 四丁基胺储罐。	
2		硫酸罐区	硫酸装置区设置 1 个硫酸罐区，设置 1 个 5000m ³ 浓硫酸储罐，1 个 5000m ³ 液硫磺储罐，均为立式圆筒形罐。	
3	尼龙 6 产业链	己内酰胺中间罐区	己内酰胺中间罐区设置 1 个 600m ³ 环己烷肟罐、1 个 800m ³ 苯己罐；3 个 200m ³ 储罐，分别用于储存硝酸、液碱、轻重组分；1 个 800m ³ 苯储罐、1 个 600m ³ 环己烷储罐。	
4		己内酰胺罐区	聚酰胺 6 装置区设置 1 个己内酰胺罐区，设置 4 个己内酰胺立式罐，单罐容积为 3000m ³ ；6 个萃取水储罐，单罐容积为 1000m ³ 。	
5		硫铵仓库	设置 1 座硫铵仓库，建筑面积 8880m ² 。	
6		原料成品罐区 1	罐区面积 4985m ² ，设置 2 台 2000m ³ 己二胺罐，4 台 4000m ³ 苯罐。	
7		原料成品罐区 2	罐区面积 3868m ² ，设置 2 台 2000m ³ 环己烷罐，2 台 2000m ³ 己二腈罐，2 台 2000m ³ 环己醇罐，4 台 2000m ³ 环己酮罐。	
8	尼龙 66 产业链	环己醇中间罐区	罐区面积 4452m ² ，设置 5 台 300m ³ 储罐，分别用于储存轻油、X 油、重组分、轻组分和不合格环己烷；2 台 500m ³ 储罐，作为不合格环己醇储罐和废水罐；4 台 1000m ³ 储罐，分别用于储存二甲基乙酰胺、粗环己烯和粗醇酮。	
9		化学品仓库	设置 1 座化学品仓库，建筑面积 400m ² ，储存生产中所需催化剂和其他辅料等。	
10		己二酸仓库	设置 1 座己二酸仓库，建筑面积 2000m ² 。	
11		尼龙 66 仓库	设置 1 座尼龙 66 仓库，建筑面积 13800m ² 。	

五、环保工程

1	废气处	尼龙 6 产业链	双氧水装置循环氢气弛放气收集进入燃料罐作为导热油炉燃料	

	理		使用；氧化尾气经膨胀冷凝预处理后与真空系统尾气经活性炭吸附后通过 30m 排气筒排放，甲醇精馏废气经二级冷凝+水吸收后通过 20m 排气筒排放； 硫酸装置制酸尾气经双氧水喷淋塔+纤维除雾装置处理后经 80m 高排气筒排放； 己内酰胺装置环己酮肟化工段废气经水吸收+活性炭吸附后经 20m 高排气筒排放；回收环己烷不凝气、苯汽提不凝气、废液浓缩不凝气、苯精馏不凝气经收集后去气液焚烧炉处理；加氢反应釜放空空气经阻火器后收集去燃料罐作导热油炉燃料使用；三效蒸发不凝气、减压蒸馏真空泵尾气经水吸收后通过 20m 高排气筒排放； 硫铵装置干燥废气经旋风除尘+水洗后经 40m 高排气筒排放；真空泵尾气接入干燥废气水洗塔处理； 尼龙 6 聚合装置切粒单体抽吸尾气、干燥尾气、真空系统尾气经水吸收+30m 排气筒排放； 储罐区废气收集后去气液焚烧炉处理； 导热油炉配套低氮燃烧器，导热油炉废气经 15m 排气筒排放。	
		尼龙 66 产业链	环己醇装置加氢闪蒸罐废气进入燃料罐作为导热油炉燃料使用；己二酸亚硝气经催化分解装置+SCR 脱硝处理后通过 30m 排气筒排放；干燥装置废气经旋风+水洗处理后通过 20m 排气筒排放（共 2 套）；每套己二腈装置未压缩氨气经氨气吸收塔水吸收后通过 1 根 15m 排气筒排放（共 4 套）；其余各塔不凝气、储罐区废气、装卸废气收集后去气液焚烧炉处理。每套尼龙 66 装置抽吸尾气、不凝气经低温冷却水冷却+冷冻水洗涤后通过 20m 排气筒排放（共 4 套）。 气液焚烧炉烟气经 SCR 脱硝+布袋除尘器处理后通过 60m 排气筒排放。 导热油炉配套低氮燃烧器，导热油炉废气经 15m 排气筒排放。 污水处理站设置 1 套废气治理措施，各池体加盖收集后采用“碱洗+生物滤池”工艺，经 1 根 15m 高排气筒排放。	
2		废水处理	双氧水装置区设置一座油水分离+中和预处理设施； 生活污水经化粪池预处理与生产废水一并进入厂区污水处理站处理后排入市政污水管网。 厂区北侧新建一座污水处理站，采用预处理（隔油/芬顿/中和）+水解酸化+强化 A/O+二沉池+芬顿后处理+高效沉淀池”的组合处理工艺，设计处理规模 700m ³ /h。	
3		固废治理	一般工业固废综合利用，危险废物委托有资质单位处理，生活垃圾由环卫统一清收。双氧水装置的甲醇精馏废液、己内酰胺装置的浓缩废液在各装置区暂存，由管道送去新建气液焚烧炉处理。其余危废储存依托乙二醇厂区内 1 座已建 350m ² 危险废物暂存库。	
4		噪声治理	低噪声设备、厂房隔音、绿化。	
六、风险防范工程				
1		事故池	依托乙二醇厂区已建 30000m ³ 事故水池。	
2		初期雨水池	设置一座 12600m ³ （30m*84m*5m）的初期雨水池以满足初期雨水的存储要求。项目拟建初期雨水池设置于项目污水处理站南侧，尼龙 66 循环水站西侧。	

3.7.3 主要污染物排放量

酰胺及尼龙新材料项目污染物排放情况见表 3.7-3。

表 3.7-3 酰胺及尼龙新材料项目污染物产生和排放情况一览表

项目		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	废气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	665425.61	0	665425.61
	SO ₂	732.366	621.616	110.75
	NO _x	43218.47	43112.94	105.53
	颗粒物	2419.81	2366.73	53.08
	CO	14.4	0	14.4
	硫酸雾	64.966	57.17	7.796
	氨*	134.846	120.778	14.068
	硫化氢	0.652	0.575	0.077
	非甲烷总烃	26555.58	26394.758	160.822
	其中	甲醇	125.78	122.08
		环己烷	192.379	188.379
		苯	374.155	374.155
废水	废水量 (万 m^3/a)	1110.1245	0	1110.1245
	COD	16481.998	15926.936	555.062
	BOD ₅	6308.228	6197.216	111.012
	氨氮	943.151	887.645	55.506
	SS	2648.08	2537.068	111.012
	总氮	2397.755	2231.236	166.519
	总磷	23.597	18.046	5.551
	石油类	332.928	321.827	11.101
	苯	833.372	832.895	0.477
	盐分	18440.221	12889.598	5550.623
	工业固废 (t/a)	81566.39	81566.39	0
其中	危险废物	70007.39	70007.39	0
	一般工业固废	11559	11559	0
生活垃圾		424	424	0

3.8 污染物排放情况汇总

3.8.1 湖北三宁化工股份有限公司污染物排放情况

根据 2022 年 10 月 17 日湖北三宁化工股份有限公司统计填报, 经宜昌市生态环境局枝江市分局复核认定的《宜昌市主要污染物排序权核定申请表》, 以及湖北三宁化工股份

有限公司排污许可证(编号: 91420500182660666H), 三宁公司全厂污染物排放量见下表:

表 3.8-1 湖北三宁化工股份有限公司污染物排放情况汇总表

项目		环评批复总量 (t/a)	排污许可证许可量 (t/a)
废气	废气量 $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	3437822.41	/
	SO ₂	2733.07	2837.67
	NO _x	3450.65	3310.98
	颗粒物	1640.95	1910.55
	氨	264.068	250
	氟化物	/	42.16
	非甲烷总烃	906.722	/
	VOCs	/	19.2
废水	废水量 $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	2750.7045	/
	COD	1401.28	1419.93
	氨氮	172.13	178.5
	总磷	17.22	18.34
工业固体废物		0	0

注:《湖北三宁化工股份有限公司排污许可证》发放日期为 2020.6.22, 有效期限自 2020 年 06 月 22 日起至 2025 年 06 月 21 日止。

3.8.2 石宝山新材料分公司污染物排放情况

根据 2022 年 10 月 17 日枝江市生态环境分局确认的湖北三宁公司的《宜昌市主要污染物排污权核定申请表》, 石宝山新材料分公司排放的污染物核定过程如下:

(1) 废气

a、基于许可排放浓度的年许可排放量

公式: $E = h \times Q \times C \times 10^{-9}$

1、动力锅炉尾气排放口: FQ-52, 采用环评报告中排气量, 参照火电行业超低排放标准

二氧化硫排放量 = $8000\text{h} \times 739581\text{m}^3/\text{h} \times 35\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 207.08\text{t} \times 2 = 414.16$

氮氧化物排放量 = $8000\text{h} \times 739581\text{m}^3/\text{h} \times 50\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 295.83\text{t} \times 2 = 591.66$

颗粒物排放量 = $8000\text{h} \times 739581\text{m}^3/\text{h} \times 10\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 59.17\text{t} \times 2 = 118.34$

2、硫回收尾气排放口: FQ-53, 采用环评报告中排气量(一期 34976+二期 16896=51792), 参照 GB31570 标准

二氧化硫排放量 = $8000\text{h} \times 51792\text{m}^3/\text{h} \times 100\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 41.44\text{t}$

3、尿素造粒塔尾气：FQ-55，采用环评报告中排气量，参照 GB16297 标准

$$\text{颗粒物排放量} = 8000\text{h} \times 400000\text{m}^3/\text{h} \times 120\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 384\text{t}$$

4、80 万吨硫磺制酸尾气排放口：参照 GB26132-2010 硫酸工业污染物排放标准

$$\text{二氧化硫排放量} = 8000\text{h} \times 240000\text{m}^3/\text{h} \times 200\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 384\text{t}$$

合计：二氧化硫 818.88t，氮氧化物 591.66t，颗粒物 502.34t

b、基于单位产品排放绩效的年许可排放量

$$\text{公式：} E = s \times a \times 10^{-3}$$

1、合成氨生产（煤为原料）

$$\text{二氧化硫排放量} = 520000\text{t} \times 1.3\text{kg}/\text{t} \times 10^{-3} = 676\text{t}$$

$$\text{氮氧化物排放量} = 520000\text{t} \times 1.5\text{kg}/\text{t} \times 10^{-3} = 780\text{t}$$

$$\text{颗粒物排放量} = 520000\text{t} \times 0.375\text{kg}/\text{t} \times 10^{-3} = 195\text{t}$$

2、尿素生产

$$\text{颗粒物排放量} = 520000\text{t} \times 0.3\text{kg}/\text{t} \times 10^{-3} = 156\text{t}$$

3、动力锅炉排放量

$$\text{公式：} E = S \times Q \times C \times 10^{-9}$$

采用环评报告中提供的燃煤量进行计算

$$\text{二氧化硫排放量} = 619400000\text{kg} \times 11.6\text{m}^3/\text{kg} \times 35\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 251.48\text{t} \times 2 = 502.96$$

$$\text{氮氧化物排放量} = 619400000\text{kg} \times 11.6\text{m}^3/\text{kg} \times 50\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 359.25\text{t} \times 2 = 718.5$$

$$\text{颗粒物排放量} = 619400000\text{kg} \times 11.6\text{m}^3/\text{kg} \times 10\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 71.85\text{t} \times 2 = 143.7$$

4、硫磺制酸

$$\text{二氧化硫排放量} = 800000\text{t} \times 2300\text{m}^3/\text{t 产品} \times 200\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 368\text{t}$$

合计：二氧化硫：1546.96t，氮氧化物：1498.5t，颗粒物：494.7t

c、最终核定许可排放量（单位：t）

表 3.8-2 石宝山新材料分公司污染物排放情况汇总表

污染因子	SO ₂	NO _x	颗粒物
基于浓度排放量①	839.6	591.66	502.34
基于绩效排放量②	1546.96	1498.5	494.7
核定结果 (Min[①,②])	839.6	591.66	502.34

(2) 废水

石宝山新材料分公司乙二醇项目一期、二期合计废水排放量为 816.552 万吨，项目清

净下水合计 883.85m³/h，年排水量为 636.372 万吨。污水经处理后进入枝江市城西污水处理厂集中处置，尾水达标排入长江。按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标核算污染物排放总量。

核定氮肥厂废水污染物排放总量为：

COD 排放量=14529240m³×50mg/L×10⁻⁶=726.462 t/a；

氨氮排放量=14529240m³×5mg/L×10⁻⁶=72.646 t/a；

总磷排放量=14529240m³×0.5mg/L×10⁻⁶=7.265 t/a；

总氮排放量=14529240m³×15mg/L×10⁻⁶=217.939t/a；

由上述核定可知，石宝山分公司主要污染物排放情况汇总见表 3.8-3。

表 3.8-3 石宝山新材料分公司主要污染物排放情况汇总表

项目		排放量（t/a）
废气	废气量：1145098×10 ⁴ m ³ /a ^[1]	
	SO ₂ ^[2]	839.6
	NO _x ^[2]	591.66
	颗粒物 ^[2]	502.34
	氨 ^[3]	119.6
	硫化氢 ^[3]	29.7
	非甲烷总烃 ^[3]	912.7
废水	废水：1452.924×10 ⁴ m ³ /a	
	COD	726.462
	氨氮	72.646
	总磷	7.265
	总氮	217.939
工业固体废物		0

3.9 存在的主要环境问题

（1）环保督察情况及污染扰民投诉情况调查

根据建设单位提供的信息和周边走访，建设单位近 3 年未收到各级环境监察部门督查问题反馈，未收到当地居民投诉。

（2）现有工程存在的环境保护问题及整改措施

根据建设单位实际运营及现场踏勘情况，建设单位现有工程各项环保设施均已落实，且处于正常运行中，各项污染物均能达标排放，无环保事故发生，无相关环境保护问题。

4 工程概况

4.1 项目名称、性质、建设单位、建设地点及总投资

项目名称：湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目

建设地点：宜昌市姚家港化工园

建设性质：改扩建

项目总投资：49230.59 万元

建设单位：湖北三宁化工股份有限公司

4.2 建设地点及周边环境现状

项目建设地点位于宜昌姚家港化工园，位于现有湖北三宁化工股份有限公司石宝山新材料公司内，地理坐标：中心经度 111.60990527°，纬度 30.39056857°。项目主要用地位于乙二醇项目现有厂区内。

厂区西侧边界距离长江直线距离约 3.2 公里。

项目地理位置见附图 1。

4.3 产品方案及规格

4.3.1 本项目工艺装置生产规模

本项目新增主要产品包括液氨，副产品为氢气、燃料气、硫酸等。

本项目新增工艺装置组成及生产规模见表 4.3-1。

表 4.3-1 新增工艺装置组成及生产规模一览表

序号	名称	生产规模		备注
1	制氮站	67000Nm ³ /h	83.75t/h	高压氮气产能 48000 Nm ³ /h，低压氮气产能 19000 Nm ³ /h
2	一氧化碳变换装置改造	266000Nm ³ /h	234.29t/h	新增变换线有效气处理能力
3	酸脱装置改造	114000Nm ³ /h	104.58t/h	新增洗涤系统有效气处理能力
4	液氮洗装置扩能改造	168000Nm ³ /h	15t/h	新增液氮洗有效气处理能力
5	合成氨装置扩能改造	70 万吨/年		液氨产量
6	PSA 制氢			新增尾气压缩机
7	CO 深冷分离改造	5000Nm ³ /h	6.23t/h	新增小冷箱 CO 生产能力

产品及副产品方案见表 4.3-2。

表 4.3-2 主要产品方案

序号	名称	单位	改造前现有	本次扩建新增	改造后共计	备注
1	产品					
1.1	液氨	10 ⁴ t/a	52	70	122	新增 70 万吨液氨
1.2	乙二醇	10 ⁴ t/a	60	/	/	/
1.3	尿素	10 ⁴ t/a	52	/	52	无变化
2	副产品					
2.1	硫酸(98%)	10 ⁴ t/a	3.014	/	3.014	无变化
2.2	硫铵	10 ⁴ t/a	1.2432	40000		

项目建设前、后主要装置和产品对照情况见表 4.3-3、表 4.3-4。

表 4.3-3 项目建设前、后主要装置对照一览表

序号	乙二醇项目现状		本项目拟建	
1	煤气化装置		3 台单炉 2685t/d 水煤浆气化炉(2 开 1 备)	/
2	净化装置	CO 变换装置	处理有效气 255628Nm ³ /h(CO+H ₂)	CO 变换装置
3		脱硫脱碳低温甲醇洗装置	采用两独立的吸收塔,再生系统为一个系列,处理有效气 255628Nm ³ /h(CO+H ₂)	新增处理有效气 266000Nm ³ /h(CO+H ₂)
4		液氮洗装置	处理有效气 255628Nm ³ /h(CO+H ₂)	新增洗涤系统有效气处理能力 114000 Nm ³ /h(CO+H ₂)
4	乙二醇装置		60 万吨/年	液氮洗装置
5	合成氨装置		52 万吨/年	处理有效气 168000Nm ³ /h(CO+H ₂)
6	PSA 提氢		PSA 提氢	新增尾气压缩机
6	CO 深冷分离+		处理有效气能力为 122882Nm ³ /h(CO+H ₂)	新增小冷箱 CO 生产能力, 处理有效气能力为 5000Nm ³ /h(CO+H ₂)
7	空分装置		60000Nm ³ /h 制氮能力	制氮站
8	尿素装置		52 万吨/年	高压氮气产能 48000 Nm ³ /h, 低压氮气产能 19000 Nm ³ /h

4.3.2 产品规格与质量标准

产品规格见表 4.3-5~4.3-13。

(1)液氨

本项目以液氨作为中间产品,其产品质量符合中华人民共和国国家标准《液体无水氨》(GB/T536-2017)优等品,产品质量指标见表 4.3-5。

表 4.3-5 《液体无水氨》(GB/T536-2017)

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
氨含量/% $\geq$	99.9	99.8	99.0
残留物含量/% $\leq$	0.1 (重量法)	0.2	1.0
水分/% $\leq$	0.1	-	-
油含量/(mg/kg) $\leq$	5 (重量法) 2 (红外光谱法)	-	-
铁含量/(mg/kg) $\leq$	1	-	-

(2)硫酸

93%浓硫酸满足国家《工业硫酸》(GB/T534-2014)标准中优等品的要求，其规格见表 4.3-8。

表 5.3-8 《工业硫酸》(GB/T534-2014)

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
硫酸 (H ₂ SO ₄) w/% $\geq$	92.5 或 98.0	92.5 或 98.0	92.5 或 98.0
灰分 w/% $\leq$	0.02	0.03	0.10
铁 (Fe) w/% $\leq$	0.005	0.010	-
砷 (As) w/% $\leq$	0.0001	0.001	0.01
铅 (Pb) w/% $\leq$	0.005	0.02	-

(5)氢气

产品氢气要求见表 4.3-9。

表 4.3-9 产品氢气要求

指标名称	指标
H ₂ , v%	≥ 99.9
CO, v%	$\leq 5\text{ppm}$
CO ₂ , v%	$\leq 5\text{ppm}$
S, v%	$\leq 0.1\text{ppb}$
Cl, v%	$\leq 0.1\text{ppb}$
氨氮, mg/Nm ³	≤ 0.5
O ₂ , v%	$\leq 100\text{ppm}$
CH ₄ , v%	≤ 0.1
N ₂ , v%	≤ 0.1

4.4 拟建项目工程组成

湖北三宁化工股份有限公司“石宝山合成氨扩能改造项目”主要依托现有已建成投产

的“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目”，其建设地址为石宝山新材料分公司。项目主要新增制氮装置、CO 变换装置、气体净化装置（酸性气体脱除、液氮洗、CO 深冷分离、PSA 制氢）、氨合成装置等主体工程，依托现有煤气化装置和公用工程（一次水站、循环冷却水站、除盐水处理站、给排水系统、供配电设施、通讯系统等）、辅助工程（液体储运设施）、环保设施（污水处理站）等。项目具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 拟建项目主要建设内容一览表

项目组成	名称	详细建设内容		备注
主体工程	空分装置、制氮站	依托现有 2 套 80000Nm ³ /h 制氧能力空分装置，采用全低压分子筛净化吸附、空气增压、增压制动中压透平膨胀机制冷、液氧内压缩空分工艺，为全厂提供仪表空气、工厂空气和氮气等。		依托现有
		新增制氮站，高压氮气产能 48000 Nm ³ /h，低压氮气产能 19000 Nm ³ /h。		新建
	煤气化装置	依托现有 3 台单炉 2685t/d 水煤浆气化炉（2 开 1 备），气化反应的条件为 6.5Mpa、1340℃。		依托现有
	CO 变换装置	变换采用二级可控移热变换工艺，在现有基础上新增变换线有效气处理能力 266000Nm ³ /h。		扩建
	气体净化装置	酸性气体脱除	脱硫脱碳采用低温甲醇洗净化工艺，在现有基础上新增吸收塔，新增洗涤系统有效气处理能力 111400 Nm ³ /h。	扩建
		液氮洗	在现有基础上新增洗涤系统有效气处理能力 168000 Nm ³ /h。	扩建
	PSA 提氢及 CO 深冷分离	CO 深冷分离	分离采用深冷分离提氢技术，利用混合气体中的各组分的沸点的不同，在低温下将 CO 冷凝成液态从而得以分离，新增小冷箱 CO 产生量为 5000Nm ³ /h。	改造
		PSA 制氢	新增尾气压缩机。	改造
	氨合成装置	70 万吨/年合成氨	合成氨装置包括氨合成单元和氨冷冻单元。在现有基础上新增一个系列，合成塔 1 台，立式，Φ2810×~26500mm，配置氨合成压缩机 1 台、氨制冷压缩机 1 台。新增液氨产能 70 万吨。	扩建
	硫回收装置	依托现有 WSA 制硫酸工艺，浓硫酸经管道输送至三宁公司磷肥厂。		依托
公辅工程	给水工程	项目用水可分为生活用水给水系统、生产给水系统、消防给水系统、循环水系统、除盐水处理系统。 （1）生活用水给水系统 生活给水由姚家港化工园区生活供水管线直接供石宝山新材料公司使用，全厂生活水的正常用量为 15m³/h，最大用量为 40m³/h。可以满足本项目实施后全厂生活用水需求。 （2）生产给水系统 本项目实施后全厂生产用水总量正常 3214m³/h，最大用水量 3614m³/h，供水压力 0.4~0.5MPa（G），主要用于循环水站补充水、除盐水处理站补水及各生产装置用水。目前石宝山新材料公司设置一次水站，最大生产用水量约 4650m³/h，设计生产给水能力为 5000m³/h，生产给水管网采用 DN1200 给水管，可满足最大供水能力 8100m³/h，同时生产水泵最大供水能力为 6200m³/h。由此可知，厂内目前一次水站供水能力及生产给水管网输水能力均可以满足本项目实施后全厂生产用水需求。 （3）消防给水系统 本项目消防水量最大供水强度为 360L/s，最大一次消防用水量小于		依托

项目组成	名称	详细建设内容	备注
		4500m³。依托厂区现有 1 套独立的稳高压消防水系统，供给全厂工艺装置及辅助设施消防用水，消防用水来自一次水站生产消防水池。稳高压消防给水系统，由消防水池、消防泵组、消火栓、消防水炮及相应的系统管网、阀门等组成。 (4) 循环水系统 本项目实施后全厂普通循环水正常用量 74136m³/h，最大用量 86622m³/h，清洁循环水正常用量为 8097m³/h，最大用量 8797m³/h。目前石宝山新材料公司各循环水站普通循环水总设计供水能力为 170000m³/h，清洁循环水设计供水能力：10000m³/h。厂内目前循环水供水能力完全可以满足本项目实施后全厂循环水用水需求。拟建项目新增及改造装置与 2#、3#循环水站距离相近，故拟建项目新增循环水优先依托由 2#循环水站供给，其余不足部分由 3#循环水站提供。 (5) 除盐水系统 本项目实施后全厂除盐水用量正常为 1786m³/h，最大为 1996m³/h，同时回收透平冷凝液正常量 455m³/h，最大量 508m³/h；回收高温（144℃）蒸汽冷凝液正常量 45m³/h，最大量 66m³/h，回收低温（90℃）蒸汽冷凝液正常量 28m³/h，最大量 30m³/h，回收工艺冷凝液正常量 61m³/h，最大量 82m³/h；总计回收冷凝液正常量 589m³/h，最大量 686m³/h；则需要通过生产水制备的除盐水最大量约为 1316m³/h。本项目所需由生产水制备的除盐水可以由厂区内除盐水站生产水制备除盐水单元来满足。	
	排水工程	厂区排水实行清污分流，雨水经明沟汇集到公司雨水系统，初期雨水进入初期雨水收集池后进入污水处理站处理，生活污水经化粪池处理后，经管网进入污水处理站统一处理；生产废水及设备、地面冲洗水经公司污水处理站处理达标后排入园区污水管网。	依托
	供电	本工程用电负荷为 23511kW，全年耗电量 1.742×10 ⁸ kWh；本项目新建气化余热发电机发电量 0.448×10 ⁸ kW·h，变换余热发电机发电量 0.2×10 ⁸ kW·h，从外网输入电量为 1.094×10 ⁸ kWh。	新建
	供热工程	本项目供热依托厂区内热能中心，已建 3×650t/h（2 用 1 备）高温高压循环流化床锅炉。不再新增供热设施。	依托
	综合机修	本项目机修利用现有厂区机修间。	依托
	生活设施	利用厂区现有的生活设施。	依托
	化验室	本项目利用现有厂区的中央化验室。化验室尺寸为 63×33=2079m ²	依托
储运工程	罐区	依托现有液氨罐区：厂区现有液氨低温罐 2×20000m ³ ，Φ38.6×22.5m，双层单防常压立式罐，满足本项目使用，不再新建。	依托
		依托现有硫酸罐区：本项目利用厂区现有的硫酸罐区，目前该罐区设置有 2×1000m ³ 硫酸储罐，用于存储硫回收装置产生的硫酸，本项目不再新建。	依托
环保工程	全厂火炬	厂区火炬界区现有一套高架火炬作为全厂事故排放以及放空配套的安全设施，高 150m，共设置 5 个火炬总管，分别为：高压火炬、低压火炬、高压氨火炬、微正压氨火炬、酸性气火炬。本项目火炬系统依托现有火炬系统，不再新建。	依托
	废气	低温甲醇洗工段水洗塔尾气经清水洗涤后送至现有尿素装置造粒塔旁的尾气排气筒（DA051）排放。 硫回收工段洗涤塔尾气经双氧水水洗涤后依托现有排气筒排放。 事故排放气、开工排放气、氨排放气、酸性气排放气等送现有火炬装置，经过充分燃烧后高空排放。	依托
	废水	本项目废水处理系统包括：生产污水处理系统、生产废水处理系统，其中，	依托

项目组成	名称	详细建设内容	备注
		本项目生产废水送至厂区现有污水处理站生产废水处理单元处理，废水经预处理达标后进入园区污水管网，经枝江市城西污水处理厂集中处理后达标排放。	
	固体废物	废催化剂、废吸附剂、废保护剂等危险废物交由有资质的单位安全处置；检测分析废液、机修废矿物油、污水处理物化工段污泥等危险废物委托有处理资质的单位安全处置；污水处理装置生化污泥送垃圾填埋场填埋；酸雾洗涤塔沉渣综合利用；空分废分子筛由厂家回收。 生活垃圾：由市政环卫消纳，集中收集后，定期送城市垃圾填埋场处置。	依托
	风险防范	依托厂区内现有总有效容积为 18000m^3 的事故池及初期雨水收集池（21 个，总有效容积 5600m^3 ），并完善事故废水、雨水收集管网； 依托现有各罐区围堰，本项目不新增罐区；设置各类事故应急监测、监控设施； 厂内地面分区防渗。	依托/ 新建

4.5 公用工程

4.5.1 给排水

4.5.1.1 给水系统

（1）给水系统划分

根据工程对水质、水量、水压的要求，厂区内给水管网系统划分为：生产给水系统、生活给水系统、循环冷却水系统、消防水给水系统和除盐水系统。

（2）生产给水系统

根据《可研报告》，本项目实施后全厂生产用水总量正常 $3214\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用水量 $3614\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力 $0.4\sim 0.5\text{MPa}$ （G），主要用于循环水站补充水、除盐水站补水及各生产装置用水。

目前石宝山新材料公司设置一次水站，最大生产用水量约 $4650\text{m}^3/\text{h}$ ，设计生产给水能力为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，生产给水管网采用 DN1200 给水管道，可满足最大供水能力 $8100\text{m}^3/\text{h}$ ，同时生产水泵最大供水能力为 $6200\text{m}^3/\text{h}$ 。

由此可知，厂内目前一次水站供水能力及生产给水管网输水能力均可以满足本项目实施后全厂生产用水需求。

（2）生活给水系统

本项目生活给水由已建成的三宁石宝山新材料公司供给，目前石宝山新材料公司生活给水系统说明如下：

生活给水由姚家港化工园区生活供水管线直接供石宝山新材料公司使用，全厂生活水的正常用量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，主要用于生活用水和化验用水，供水水质满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006。

全厂生活给水总管管径 DN150，管网呈枝状布置供给各装置及辅助生产设施生活用水，装置界区处供水压力约为 0.30MPa（G）。

（3）消防给水系统

目前石宝山新材料公司已设置全厂 1 套独立的稳高压消防水系统，供给全厂工艺装置及辅助设施消防用水，消防用水来自一次水站生产消防水池。稳高压消防给水系统，由消防水池、消防泵组、消火栓、消防水炮及相应的系统管网、阀门等组成。

现有消防给水系统配置如下：高压消防水泵有 3 台电动机驱动消防泵和 3 台柴油机驱动消防泵，电驱动消防泵为主消防泵，柴油驱动消防泵作为备用泵，每台泵的流量为 $1152\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程为 145m。设置稳压泵 2 台，1 用 1 备，为电动机驱动泵，每台流量为 $54\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程为 140m，设置稳压罐 1 台，有效容积 450L。

本项目消防水量最大供水强度为 360L/s，最大一次消防用水量小于 4500m^3 。

根据设计核算，本项目高压消防给水系统及管网可以完全依托目前石宝山新材料公司的高压消防水系统及管网，本项目高压消防水管网成环状布置，工艺装置区室外消火栓布置间距不宜大于 60 米，非工艺装置区室外消火栓布置间距不大于 120 米。在工艺装置区域及罐区周围，其上布置有固定消防水炮（防冻自泄型），消防水炮布置间距不大于 60 米。消防环状管网上用阀门分成若干独立段，以保证阀门间消防栓及消防水炮数量不大于 5 个，以便检修或故障时不影响其它部分的正常使用。

建构筑物室内消防水来自厂区高压消防水管网，消火栓采用单栓减压稳压型室内消火栓。

（4）循环冷却水系统（循环冷却水站）

本项目实施后全厂普通循环水正常用量 $74136\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用量 $86622\text{m}^3/\text{h}$ ，清洁循环水正常用量为 $8097\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用量 $8797\text{m}^3/\text{h}$ 。

目前石宝山新材料公司各循环水站普通循环水总设计供水能力为 $170000\text{m}^3/\text{h}$ ，清洁循环水设计供水能力： $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。

由此可知，厂内目前循环水供水能力完全可以满足本项目实施后全厂循环水用水需求。因本次石宝山合成氨扩能改造项目新增及改造装置，与 2#、3#循环水站距离相近，故本次改造新增循环水优先考虑由 2#循环水站供给，其余不足部分由 3#循环水站提供。

(5) 除盐水系统（除盐车站）

本项目实施后全厂除盐水用量正常为 $1786\text{m}^3/\text{h}$ ，最大为 $1996\text{m}^3/\text{h}$ ，同时回收透平冷凝液正常量 $455\text{m}^3/\text{h}$ ，最大量 $508\text{m}^3/\text{h}$ ；回收高温（ 144°C ）蒸汽冷凝液正常量 $45\text{m}^3/\text{h}$ ，最大量 $66\text{m}^3/\text{h}$ ，回收低温（ 90°C ）蒸汽冷凝液正常量 $28\text{m}^3/\text{h}$ ，最大量 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，回收工艺冷凝液正常量 $61\text{m}^3/\text{h}$ ，最大量 $82\text{m}^3/\text{h}$ ；总计回收冷凝液正常量 $589\text{m}^3/\text{h}$ ，最大量 $686\text{m}^3/\text{h}$ ；则需要通过生产水制备的除盐水最大量约为 $1316\text{m}^3/\text{h}$ 。

目前石宝山新材料公司除盐水及冷凝液精制处理能力如下：

(1) 生产水制备除盐水：设计制备能力 $1200\text{m}^3/\text{h}$ （最大制备能力 $1400\text{m}^3/\text{h}$ ）；

(2) 透平冷凝液精制：设计处理能力 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，同时预留 $100\text{m}^3/\text{h}$ 处理空间，总计处理能力 $1100\text{m}^3/\text{h}$ ；

(3) 高温（ 144°C ）蒸汽冷凝液精制：设计处理能力 $350\text{m}^3/\text{h}$ ；

(4) 低温（ 90°C ）蒸汽冷凝液处理：设计处理能力 $800\text{m}^3/\text{h}$ ；

由此可知，厂内目前除盐水制备及冷凝液精制及处理能力，均可以满足项目实施后除盐水用水需求及冷凝液精制需求。

4.5.1.2 项目排水系统

根据清污分流、雨污分流原则，本项目排水系统分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水排水系统、初期污染雨水排水及消防事故水排水系统和雨水排水系统。

(1) 生产污水系统

生产废水排水系统主要收集循环水站、除盐车站等排水及锅炉排污水，因项目实施后，厂内现有循环水、除盐水均可以满足全厂各用水需求，故改造后的循环水系统连续排污水及除盐车站反渗透浓水和酸碱再生废水，直接利用厂内现有排水系统由外管架送至厂外西污水处理厂处理；循环水系统旁滤器反洗排水，经各循环水站收集后加压，由现有外管架送至污水处理站生产废水处理单元除浊处理后，再送至厂外西污水处理厂处理；除盐车站过滤及超滤装置反洗排水，经站内收集后加压，由现有外管架送至污水处理站生产废水处理单元除浊处理后，回用作循环水站补水，锅炉排污水直接就近回用作各循环水系统补水。

目前石宝山新材料公司污水处理站废水处理单元：除盐车站过滤器及超滤装置反洗排水设计处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，项目实施后，除盐车站过滤器及超滤装置反洗排水总计： $222\text{m}^3/\text{h}$ ，故石宝山新材料公司污水处理站废水处理单元处理可以接纳处理此废水，无需

新增。

(2)生活污水系统

本项目建成后不新增定员，生活污水就近重力流至厂内现有化粪池处理，化粪池出水进入生活污水集水池，并通过现有生活污水提升泵加压后，送至厂区现有污水处理站处理，处理后满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)表2间接排放限值、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB31962-2015)B级标准中最为严格的标准后排放至厂外城西污水处理厂。

(3)生产废水排水系统

生产废水排水系统主要收集循环水站、除盐水站等排水。

循环水系统旁滤器反洗排水，经各循环水站收集后加压，送至污水处理站生产废水处理单元除油处理后，再送至厂外城西污水处理厂处理。

除盐水站过滤及超滤装置反洗排水，经站内收集后加压，送至污水处理站生产废水处理单元除油处理后，回用作循环水站补水。

(4)初期污染雨水排水及消防事故水排水系统

本项目在现有厂区内进行改扩建，此区域内现有初期雨水收集池的服务范围已包含本次新增及改造装置和单元占地范围；故本次新增及改造装置和单元的污染区初期雨水收集系统不需要新增，直接利用现有的收集系统。

存在污染的工艺装置及单元内设置有初期雨水收集池及事故消防排水收集系统，装置内排水收集系统由排水沟（或围堰）、阀门切换井和初期雨水收集池组成，对于有污染的工艺装置区及罐区的初期雨水、事故消防排水先排入初期雨水收集池，初期雨水收集池充满后，通过设置在初期雨水收集池前的阀门切换，进入全厂雨水排水沟，并最终排至全厂事故水池，然后分批送入污水处理站处理。

初期雨水收集池内设置初期雨水提升泵，由泵加压后通过外管架输送至厂内污水处理站处理。

目前厂区内已设置全厂事故水池，发生消防等事故时的消防水量、雨水量等全部储存在事故水池内。目前全厂事故水池有效容积： 18000m^3 。

厂区内现有消防事故水池容积考虑了消防事故发生时本项目用地区域进入的雨水量，故厂内现有消防事故水池容积可以满足本项目消防事故排水的收纳需求。

现有厂区非污染区的雨水及污染区域的后期清净雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水明沟。

在系统末端全厂事故水池前设置有切换闸板阀。平时清净雨水排出厂外；发生消防事故消防时，雨水通过闸板阀切换排入全厂事故水池，当检测超过排放标准时，分批送入本项目污水处理站处理。当无污染（满足排放标准）时，由事故池污水泵提升排入雨水管网。

4.5.1.3 污水处理站

1、概述

①废水生化处理系统

厂区现有污水处理站生化处理单元设计处理能力为 $450\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为 A/O 工艺。本项目建成后全厂需进入污水处理站生化处理的废水约 $190\text{m}^3/\text{h}$ ，依托现有污水处站可行。

②除盐水处理单元

厂区现有污水处理站废水处理单元中除盐水处理单元过滤器及超滤装置反洗排水设计处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ 。改扩建完成后全厂此股废水最大量为 $173\text{m}^3/\text{h}$ ，因此依托现有可行。

③循环水处理单元

目前，石宝山新材料公司污水处理站废水处理单元中循环水旁滤器反洗排水设计处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，改造完成后全厂此股废水最大量为约 $278\text{m}^3/\text{h}$ ，依托现有可行。

4.5.1.4 厂区给排水管网

（1）生活给水管网系统

本项目生活用水由园区集中供给，通过园区生活水管网送来，经厂区生活水管网送各装置生活用水点使用。生活给水管网系统主要用于职工和管理人员的生活、分析等用水，管道为枝状布置。管道材料室外采用钢骨架 PE 复合管，电熔或法兰连接；室内采用聚丙烯塑料给水管（PP-R），热熔连接。

（2）生产给水管网系统

本项目生产用水由石宝山新材料公司生产给水管网提供。厂区生产水管网呈枝状布置并送至各装置生产用水点。生产给水管线采用无缝钢管或螺旋缝焊接钢管，焊接或法兰连接，特加强级聚乙烯粘结胶带防腐。钢管敷设在未被搅动的土壤地段时采用素土基础，当管道敷设在被搅动的土壤地段时，应对搅动的土壤地段进行分层夯实，对敷设在卵石层地段上的钢管采用砂垫层，其厚度为 $150\sim 200\text{mm}$ ，宽度为管径+ 200mm 。

（3）稳高压消防给水系统

高压消防给水由石宝山新材料公司稳高压消防给水系统提供。供全厂化工装置区室内

外消防用水，管线供水压力约为 1.4MPa，消防水管网上按规范设置公称直径 DN150 防撞型减压稳压室外地上式消火栓（防冻自泄型），每个消火栓配带两个水龙带接口和一个消防车接口。供水管网呈环状布置送水至各用水点。工艺装置区室外消火栓布置间距不应大于 60 米，非工艺装置区室外消火栓布置间距不大于 120 米。在工艺装置及罐区周围设置直流-喷雾两用固定消防水炮（防冻自泄型）。环状管网用阀门分隔，每段内消火栓数量不超过 5 个，以便检修或故障时不影响其它部分的正常使用。

稳高压消防给水系统还供水用于自动水喷雾系统（如储罐的防护冷却等）等消防给水系统。

地上管道采用热镀锌钢管，螺纹、卡箍或法兰连接；地下管道采用无缝或焊接钢管，焊接或法兰连接。主管线埋地敷设，埋地管线外壁采用特加强级聚乙烯粘结胶带防腐。

（4）循环冷却水管网系统

循环冷却水管道装置界区外采用埋地敷设，界区内可采用埋地敷设或地上敷设。管道高点设排气阀，低点设放空设施。

循环冷却水管道采用螺旋缝埋弧焊钢管，焊接或法兰连接。埋地管线外壁采用特加强级聚乙烯粘结胶带防腐。

（5）生产、生活污水排水系统

本系统主要收集厂前区卫生间及各装置区生活间排出的生活污水，及工艺装置地面冲洗水等，为间断排水。

生活污水在集中排水区域设置化粪池，经化粪池初级处理后，排至生活污水集水池，并经提升泵加压后由外管架送至石宝山新材料公司污水处理站处理。

生产污水：工艺装置地面冲洗水进入初期污染雨水集水池，并经提升泵加压后由外管架送至本项目项目污水处理站处理。

生活污水埋地部分：管径 $\leq 200\text{mm}$ 的排水管采用 UPVC 管，管径 $> 200\text{mm}$ 的排水管采用 HDPE 高密度聚乙烯增强型缠绕排水管。硬聚氯乙烯管采用粘接型连接，HDPE 高密度聚乙烯增强缠绕管采用卡箍电熔等方式连接。

管道基础：HDPE 管道采用素土夯实，并采用 250mm 厚砂垫层。生产污水管道为钢骨架塑料复合管。

（6）雨水排水系统

雨水排水系统收集各生产装置区和辅助生产设施的清净雨水、后期雨水及消防事故排水，由全厂明沟收集并输送。

4.5.2 供电

(1) 电力负荷

本工程用电负荷为 23511kW，全年耗电量 $1.742 \times 10^8 \text{kWh}$ ；气化余热发电机发电量 $0.448 \times 10^8 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，变换余热发电机发电量 $0.2 \times 10^8 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，从外网输入电量为 $1.094 \times 10^8 \text{kWh}$ 。（按年运行 8000 小时计）。

(2) 电源

现有 110kV 总降压站（泰宁变）已设置 2 台 50MVA、110/10.5kV 主变压器及 10kV 配电系统（10kV I 段、10kV III 段），主变富余容量 13 MW，不能满足本工程供电需求。项目拟新增 2 台 63MVA、110/10.5kV 主变压器及 10kV 配电系统（该主变及 10kV 配电系统不在五环设计范围），可满足本工程供电需求，还为其他项目供电。现有 110 kV 总降压站 2 回 110kV 电源进线分别引自 220kV 枝江变和 220kV 顾家店变。

1 台 6MW 10.5kV 气化余热发电机出口通过电缆接入原尿素(净化)10kV 变电所 10kV 母线；1 台 3MW 10.5kV 变换余热发电机出口通过电缆接入新建合成氨 10kV 变电所 10kV 母线。

在本工程内设置 0.4kV 事故柴油发电机作为应急负荷的供电电源。

(3) 供配电方案

根据总图和用电容量，供配电方案如下：

在新建合成氨西南侧，拟建合成氨 10kV 变电所。10kV 变电站站内拟设 10kV 配电系统，10kV 系统为单母线分段，负责给合成氨、PSA、CO 冷箱的 10kV 电机和 10/0.4kV 变压器配电。站内装设 2 台 10/0.4kV 1250kVA 变压器和 380V 配电系统，380V 系统为单母线分段，向合成氨、PSA、CO 冷箱、酸性气体脱除、变换余热回收等低压用电负荷配电。站内附设 1 台 400V 315kW 柴油发电机，为应急负荷供电。10kV 变电站 2 回 10kV 进线电源引自 110kV 总降压站（醇宁变）10 kV II 段和 IV 段。

在制氮站附近，拟建制氮站 10kV 变电所。10kV 变电站站内拟设 10kV 配电系统，10kV 系统为单母线分段，负责给制氮站 10kV 电机和 10/0.4kV 变压器配电。站内装设 2 台 10/0.4kV 400kVA 变压器和 380V 配电系统，380V 系统为单母线分段，向制氮站等低压用电负荷配电。10kV 变电站 2 回 10kV 进线电源引自 110kV 总降压站（泰宁变）10 kV II 段和 IV 段。

气化余热回收低压用电负荷由原尿素 10kV 变电所的备用低压柜供电。

1 台 6MW 10.5kV 气化余热发电机出口通过电缆按业主要求接入原尿素（净化）10kV 变电所 10kV I 段母线。

1 台 3MW 10.5kV 变换余热发电机出口通过电缆接入新建合成氨 10kV 变电所 10kV II 段母线。

4.5.3 供热

4.5.3.1 供热要求

(1) 热负荷及装置副产蒸汽

根据《可研报告》，本项目实施后，全厂工艺装置所需的生产热负荷和装置副产蒸汽见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目工艺装置所需的生产热负荷和装置副产蒸汽

序号	装置名称	压力 MPa(G)	温度 ℃	耗汽量 t/h	产汽量 t/h
1	变换	9.8	540	6.7	
2	新增氨合成	3.8	400		74.2
3	变换	3.8	248		147.9
4	氨合成	3.8	248		92.5
5	液氮洗	2.5	280	1.0	
6	新增液氮洗	2.5	280	1.0	
7	尿素	2.5	280	60.0	
8	变换	1.7	220		33.6
9	空分	1.7	220	6.8	
10	变换	0.6	165	12	152.7
11	酸脱	0.6	165	32.2	
12	变换	0.2	133		22.0

(2) 工艺动力负荷

项目实施后，全厂化工装置工艺动力负荷见表 4.5-2。

表 4.5-2 全厂工艺动力负荷表

序号	装置名称	动力负荷 (kW)	备注
1	空压机	2×49941	
2	合成气压缩机	1×11329	
3	新增合成气压缩机	1×11229	本项目新增
4	氨压缩机（合成氨）	1×5086	
	氨压缩机（净化）	1×6211	

	CO ₂ 压缩机	1×8345	

(3)锅炉给水系统负荷

项目实施后，全厂工艺装置锅炉给水（除氧水）负荷见表 4.5-3。

表 4.5-3 全厂锅炉给水负荷表

序号	装置名称	压力 MPa (G)	给水量(t/h)		备注
			正常	最大	
1	煤气化	8.5	186.0		
2	新增氨合成	8.5	76.2		间断
3	酸脱	8.5	50.0		
4	硫回收	8.5	14.9		
5	变换	7.0	151.2		
6	变换	3.5	34.1		
7	氨合成	3.5	94.4		
8	变换	1.0	179		
	合计		785.8		

(4)返回冷凝水负荷

冷凝液回收系统用于回收化工装置的蒸汽冷凝液、工艺透平冷凝液，这些冷凝液的水质较洁净，经处理后可作为除氧器的补充给水，节约运行成本。全厂冷凝液分为透平冷凝液和蒸汽冷凝液两个系统分别送除盐水处理站进行净化处理，项目实施后各装置透平冷凝液及蒸汽冷凝液回收量见表 4.5-4。

表 4.5-4 全厂凝结水回收表

序号	装置名称	压力 MPa (G)	冷凝液量(t/h)		备注
			正常	最大	
一	透平冷凝液				
1	空分压缩机透平	0.5	313.6		
2	合成气压缩机透平	0.5	43.2		
3	氨压缩机透平（氨合成）	0.5	19.4		
4	氨压缩机透平（净化）	0.5	23.7		
5	CO ₂ 压缩机透平	0.5	30.6		
6	新增合成气压缩机透平	0.5	24.7		
	合计		455.2		
二	蒸汽冷凝液				
1	变换	6.0	6.7		
2	液氮洗	2.5	1.0		
3	新增液氮洗	2.5	1.0		
4	空分	1.7	6.8		

5	酸脱	0.5	32.2		
6	尿素	0.5	28.2		
	合计		75.9		

(5)余热利用

通过选用背压式汽轮发电机组，充分利用变换副产的 3.8MPa.g 饱和蒸汽；

通过选用凝汽式汽轮发电机组，充分利用气化闪蒸的 0.1MPa.g 饱和蒸汽；

通过对工艺余热的分析，充分加以利用，设置除盐水预热器，用于预热至除氧器除盐水，尽可能地提高能源的利用率。

为充分利用化工装置工艺气余热，本项目设置变换预热器，用工艺气余热加热除盐水，热除盐水送除氧器。

正常工况下，除盐水先送变化除盐水预热器预热至 67.0℃，一部分送化工除氧器，另一部分再送变换除盐水预热器预热至 129.6℃，送锅炉除氧器。

项目实施后各装置余热利用量见表 4.5-5。

表 4.5-5 余热利用量表

序号	工艺余热	余热量 GJ/h	除盐水量 t/h	温升℃
1	变换余热	177	1050.4	39.5
2	变换余热	103.3	383.3	62.6

4.5.3.2 供热方案

本项目是在湖北三宁石宝山新材料有限公司的基础上进行改造，石宝山新材料有限公司的供热装置配置有 3 台 650t/h 高温高压循环流化床锅炉，供热能力能满足本项目需求，因此本项目不再新增供热设施。

本项目根据全厂蒸汽平衡及余热利用情况，在 3.8MPa.g 蒸汽管网配置了 1 台 3000kW 的背压式汽轮发电机组。为了充分利用气化闪蒸的 0.1MPa.g 饱和蒸汽，设置了 1 台 6000kW 的凝汽式汽轮发电机组。

□全厂热负荷及蒸汽平衡见。

4.5.3.3 主要系统及说明

供热系统拟定实现热能的分级利用，节约能源，提高经济效益。根据工艺装置的用汽条件及动力负荷，并结合老厂实际情况，全厂蒸汽系统拟分为以下七个等级，具体参数如下：

全厂蒸汽系统主要分为七种压力等级：

- 高压蒸汽 9.8 MPa(g) 540℃；
- 中压过热蒸汽 3.8 MPa(g) 400℃；
- 中压饱和蒸汽 3.8 MPa(g) 248℃；
- 一次中压蒸汽 2.5 MPa(g) 280℃；
- 低压过热蒸汽 1.7 MPa(g) 350℃；
- 低压饱和蒸汽 1.7 MPa(g) 220℃；
- 低低压饱和蒸汽 0.6 MPa(g) 165℃；
- 9.8MPa.G 540℃ 高压蒸汽管网

高压蒸汽由老厂锅炉提供，主要供应空分装置透平用汽、合成气压缩机透平、氨压缩机透平（氨合成）、氨压缩机透平（净化）、CO₂ 压缩机透平、汽轮发电机组和高压锅炉给水泵透平用汽，同时还为变换提供蒸汽。

本等级蒸汽系统采用单母管制。

- 3.8MPa.G 400℃ 中压过热蒸汽管网

本等级蒸汽由新增的氨合成副产提供，专门工新增的合成气压缩机透平使用。

- 3.8MPa.G 248℃ 中压饱和蒸汽管网

本等级蒸汽由变换副产提供，用户为余热汽轮发电机组，同时还给锅炉高加提供用汽。

- 2.5MPa.G 280℃ 等级蒸汽系统

本等级蒸汽主要由氨合成副产汽、高压锅炉给水泵排汽提供，热用户为变换、液氮洗、尿素和锅炉高加等，富裕的蒸汽外供园区。

- 1.7MPa.G 350℃ 低压过热蒸汽系统

本等级蒸汽由高压汽轮发电机组排汽提供。主要用汽户是循环水站透平，同时还为锅炉除氧器提供蒸汽。

- 1.7MPa.G 220℃ 低压过热蒸汽系统

本等级蒸汽由变换、新增的合成气压缩机透平抽汽提供和余热汽轮发电机组排汽提供，用户为空分、酸脱，富余的蒸汽外供园区。

- 0.6MPa.G 165℃ 低压饱和蒸汽系统

本等级蒸汽由变化副产提供。用户为煤气化、硫回收、酸脱、CO 深冷分离、变换、空分等装置，同时还为化工除氧器提供除氧用加热蒸汽，富余的蒸汽外供园区。

4.5.3.4 除氧给水系统

给水系统主要任务是对各化工装置的废热锅炉及化工反应所需给水进行除氧、加热及升压。

除盐水进入除氧器，经过除氧器除氧后的除氧水分为四部分送入各工艺装置：

- (a) 经给水泵加压至 1.0MPa 后，送至变换低压废热锅炉使用；
- (b) 经给水泵加压至 3.5MPa 后，送至合成氨废锅、变换废锅等工艺用户。
- (c) 经给水泵加压至 7.0MPa 后，送至变换废锅废锅。
- (d) 经给水泵加压至 8.5MPa 后，送至煤气化废锅、酸脱、硫回收和新增合成氨。

4.5.3.5 冷凝液回收系统

所有工艺装置产生的透平冷凝液和蒸汽冷凝液分别汇集后送入回用。

4.5.3.6 加药系统

本设计配有除氧剂加药装置和加氨装置。除氧剂经溶解后由加药泵送入除氧器。除氧器进口补充水母管上设置加氨口，以调节锅炉给水的 pH 值。

4.5.4 通信

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目为在三宁石宝山新材料公司预留场地进行建设，全厂电信设施均依托三宁石宝山新材料公司现有电信系统。

界区内通信线路包括：火灾报警系统、工业电视系统、扩音对讲系统、无线通讯系统、界区内通信线路根据需要，按相关行业设计规范配置。

现有电信设备见表 4.5-6。

表 4.5-6 电信设备表

序号	名称	单位	数量	备注
1	火灾报警系统	套	1	
2	工业电视系统	套	1	
3	扩音对讲系统	套	1	
4	无线通讯系统	套	1	

4.5.5 自动控制系统

本项目拟采用全厂中心控制室与现场机柜室相结合的控制方式。原则上主要操作人员

集中在中心控制室对生产装置进行集中监控和操作。本项目依托厂区现有中心控制室，在已建成的基础上，本项目仪表优先利用已有的现场机柜室，若无法利用的，则采取新建现场机柜室。

4.5.6 采暖、通风

本项目所在地区为非集中供暖区，生产厂房、库房、泵房等均不设供暖设施，其余建筑物或房间冬季如有温度要求则采用空调解决，能源为电能。

4.6 辅助生产设施

4.6.1 综合机修

本项目依托现有的机修间，本项目不新增机修间。

4.6.2 仓库

本项目利用现有石宝山新材料公司设置的备品备件库及机修间、电仪维修间，本项目不再新建备品备件仓库。

4.6.3 工厂运输

1、运输方式

本项目为扩建项目，年产液氨约 70 万吨，成品氨主要供尿素装置、新材料项目，少部分外售。

本项目物料的运输，均依托社会运输力量，不配备运输车辆。工厂自备部分车辆，以满足零星货物运输、设备检修和行政生活用车需求。

2、运输道路

本项目为在三宁石宝山新材料有限公司厂区预留场地进行建设的项目，出入口依托现有厂区。厂区现共设 6 个出入口，西侧、南侧、东南侧三个货流出入口分别靠近液体装卸栈台、尿素成品库和热电站，与园区道路连接，是工厂汽车运输的主要通道（兼作消防），分别运输液体、尿素成品和灰渣；汽车卸煤槽设置单独的原燃料煤运输出入口；东北面另设人员及消防检修出入口；北面的主出入口主要用于人员通行，实现人货分流。

装置四周均设环形道路，可同时满足货物运输、检修和消防要求。新建厂内道路采用城市型道路，水泥混凝土路面。主要道路宽度为 12 米、9 米，次要道路宽为 6 米，转弯

半径 12 米。道路结构层：C30 混凝土面层厚 20 cm；水泥稳定碎石基层厚 25cm；天然砂砾垫层厚 25cm。

4.6.4 液体储运

本项目需要使用的化学品包括碱液、硝酸等，化学品罐区利用石宝山新材料公司的化学品罐区，不再新建。

4.6.4.1 液氨罐区

本项目液氨储罐利用石宝山新材料公司的液氨储罐，目前厂区有 $2 \times 20000\text{m}^3$ 双层单防常压立式液氨储罐。经《可研报告》论证，满足本项目使用，不再新建液氨储罐。

4.6.4.2 硫酸罐区

本项目硫酸罐区利用厂区现有的硫酸罐区，目前该罐区设置有 $2 \times 1000\text{m}^3$ 硫酸储罐，结构尺寸 $\phi 13000 \times 9500\text{mm}$ ，用于存储硫回收装置产生的硫酸。经《可研报告》论证，满足本项目使用，本项目不再新建硫酸罐区。

4.6.5 中心化验室

本项目利用现有石宝山分公司的中央化验室。

中央化验室负责全厂生产原辅材料、成品的质量检验，生产的日常生产控制分析，及厂内环保监测任务，化验室尺寸为 $63 \times 33 = 2079\text{m}^2$ ，主要设气相色谱室、中控分析室、水质分析室、原材料分析室、成品分析室、标准溶液室、仪器分析室、煤分析室、环境监测室、天平室、加热室、生化室、留样室、药品室、资料室、交接班室、更衣室和分析办公室等。

4.6.6 火炬

本项目火炬系统利用现有的石宝山新材料公司的火炬系统，不再新建。厂区现有火炬系统一套，高 150m。火炬主要用于事故排放气、开工排放气、氨排放气和酸性气排放气，火炬气排放至火炬界区内经过分液罐、水封罐、火炬筒体、氮气密封器和火炬等，充分燃烧后排放。火炬系统在工作时因其放空气为不连续放空，为了防止发生回火事故，平常需要氮气低压连续吹扫，确保火炬筒体内维持正压。

现有火炬共设置 5 个火炬总管。分别为：高压火炬用于处理排放源安全阀整定压力或

泄压阀泄放压力较高的火炬气，主要来自水煤浆气化、净化装置等以 CO、H₂ 为主的泄放气体；低压火炬用于处理排放源安全阀整定压力或泄压阀泄放压力较低的火炬气，主要来自酸性气脱除；酸性气火炬用于处理酸性气体脱除和 CO 变换汽提尾气；高压氨火炬用于处理来自冷冻、酸性气体脱除的氨排放气；微正压氨火炬用于处理合成氨冰机及合成气压缩机干气密封的排放气。

各火炬系统能力的设计能力及背压分别如下：

高压火炬：火炬设计能力：1493345 kg/h，火炬最大背压 0.4MPag。

低压火炬：火炬设计负荷：470794 kg/h 火炬最大背压 0.1MPag。

酸气火炬：火炬设计负荷：19760 kg/h，火炬最大背压 0.1MPag。

高压氨火炬：火炬设计负荷：247956 kg/h，火炬最大背压 0.34MPag。

微正压氨火炬：火炬设计负荷：29433 kg/h，火炬最大背压 3Kpag。

4.6.7 消防

(1) 消防给水系统

本项目根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 的相关规定，按同一时间 1 处火灾考虑，最大消防用水强度为 200L/s，消防用水量约为 2160m³。本项目消防供水依托已建成的老厂消防给水系统，能满足本项目的要求。

本项目界区内消防管网环状布置，沿道路敷设，并在管网上设置室外消火栓。室外消火栓采用 PN1.6、DN150x65 地上式可调压消火栓，带消火栓箱。工艺装置区的室外消火栓间距不应大于 60m，其它公用工程及辅助设施室外消火栓间距不应大于 120m。消防环状管网上用阀门分成若干独立段，以保证阀门间消防栓的数量不大于 5 个，以便检修或故障时不影响其它部分的正常使用。

拟在工艺装置区周围布置固定式地面消防水炮，水炮具有直流和水雾两种喷射方式。水炮布置在人易接近的地点，且与受保护对象的距离不小于 15 米。

(2) 室内消火栓系统

本项目在甲、乙、丙类厂房（仓库）、高层厂房等在各层设置室内消火栓。建构筑物内消防水来自厂区高压消防水管网，消火栓采用 DN65 单栓减压稳压型室内消火栓，水带长 L=25 米，水枪为 Φ19mm。

室内消火栓的布置，保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位。室内消火栓的间距由计算确定，高层工业建筑、甲乙类厂房室内消火栓的间距不超过 30 米，单层和

多层工业建筑室内消火栓的间距不超过 50 米。

(3) 消防竖管系统

根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008) 第 8.6.5 条：工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，沿梯子敷设半固定式消防给水竖管。

并按各层需要设置带阀门的管牙接口，每个管牙接口均配备室内消火栓箱，每个消火栓箱内配备 1 条长 25m、DN65mm 的消防水带和 1 支 DN65mm 的直流水雾两用水枪。平台面积小于或等于 50m² 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m² 时，管径不宜小于 100mm；构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m。

(4) 灭火器设置

本工程根据火灾类型灭火器主要选择干粉灭火器和二氧化碳灭火器，灭火器根据各工况灭火类别分设在不同的场所。

本工程在装置区和建筑物内分别配置干粉灭火器，在有精密仪器的场所配置二氧化碳灭火器。

(5) 火灾报警系统

在控制室内设置 1 套火警控制主盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个危险点或防火分区的可燃气体探测器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮等自动或手动报警设施送达。一旦发现火险或其他危险情况，报警设施将及时发出报警信号，以引起操作人员高度注意，采取适时补救措施。

4.6.8 火炬系统

厂区现有火炬系统一套，高 150m。火炬主要用于事故排放气、开工排放气、氨排放气和酸性气排放气，火炬气排放至火炬界区内经过分液罐、水封罐、火炬筒体、氮气密封器和火炬等，充分燃烧后排放。火炬系统在工作时因其放空气为不连续放空，为了防止发生回火事故，平常需要氮气低压连续吹扫，确保火炬筒体内维持正压。

现有火炬共设置 5 个火炬总管。分别为：高压火炬用于处理排放源安全阀整定压力或泄压阀泄放压力较高的火炬气，主要来自水煤浆气化、净化装置等以 CO、H₂ 为主的泄放气体；低压火炬用于处理排放源安全阀整定压力或泄压阀泄放压力较低的火炬气，主要来自酸性气脱除；酸性气火炬用于处理酸性气体脱除和 CO 变换汽提尾气；高压氨火炬用于处理来自冷冻、酸性气体脱除的氨排放气；微正压氨火炬用于处理合成氨冰机及合成气压

缩机干气密封的排放气。

4.7 总平面布置

本项目建设地点位于三宁公司石宝山新材料公司内，项目主要用地位于乙二醇项目和酰胺及尼龙新材料项目用地中间。

本项目新建工艺装置包括制氮站、新增（0.4-6.6MPa）氮气压缩机及氮气管网改造、CO 变换改造（新增变换气系统），低温甲醇洗改造（新增一台变换气洗涤塔及附属系统），CO 深冷分离改造（新增一台冷箱和 N₂ 循环机、新增一台闪蒸汽压缩机）、PSA 改造（新增 PSA 解析气压缩机），扩建液氮洗、扩建合成氨（含合成气压缩、氨合成冷冻站及氨合成）、新建变电所、新建变换 3.8MPa 蒸汽发电厂房以及气化低压闪蒸汽发电厂房。

其他设施如火炬、空压站、中心化验室、中央控制室、维修设施等依托三宁化工公司已建装置。

本项目新建及改造工程总占地 10260.65m² (1.026 公顷)。新增制氮站布置在老厂原有空分装置旁边北侧的预留空地，新增（0.4-6.6MPa）氮气压缩机位于原 2#空分装置旁边的预留空地，新增变换气系统，变换气洗涤塔及附属系统、CO 冷箱和 N₂ 循环机闪蒸汽压缩机、PSA 解析气压缩机均布置于老厂原有装置附近的预留空间内；扩建液氮洗、扩建合成氨（含合成气压缩、氨合成冷冻站及氨合成）布置于老厂原有合成氨装置界区的预留空地上。新建制氮站 10KV 变电所靠近制氮站布置，新建变换 3.8MPa 蒸汽发电厂房布置在老厂硫回收装置北侧预留空地，新建气化低压闪蒸汽发电厂房位于老厂尿素装置东侧空地。

综上所述，厂区平面布置合理，维持了现有总体布局，满足工艺流程要求，工艺管线短捷，物流通畅，方便生产及管理。

该项目平面布置示意图见附图 3、附图 4。

4.8 生产组织、工作人员

本项目总定员为 300 人（含行政管理）。

项目正常班为“白班 8 小时”工作制；运转班为“四班三运转”工作制。年操作时间 8000h。

4.9 实施进度

本项目预计 2023 年 10 月开工建设，施工期为 16 个月，预计 2025 年 2 月可投入试运行。

4.10 投资与效益

本项目总投资 49230.59 万元，其中建设投资 48162 万元，建设期贷款利息 845 万元，流动资金 848 万元。

本项目年均销售收入为 168740 万元(含税)，年均销售税金 1492 万元，年均利润总额 9290 万元，年均税后利润 6968 万元。

本项目投资利税率为 21.6%，投资利润率 18.6%，资本金净利润率 47.1%。所得税前内部收益率为 22.8%，大于基准收益率 12%，表明该项目经济效益较好，能够满足投资者的要求，敏感性分析表明本项目有较好的抗风险能力，因此本项目是可行的。

4.11 项目主要技术经济指标

本项目建成投产后，主要技术经济指标见表 4.13-1。

表 4.13-1 项目主要技术经济指标汇总表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	氨合成装置	万吨/年	70	
二	产品方案			
1	产品			
	液氨	万吨/年	70	
三	公用动力消耗量			
1	循环水	吨/小时	10101	
3	电	kW	13675	
4	9.8MPaG 过热蒸汽	吨/小时	4	
	3.8MPaG 过热蒸汽	吨/小时	80.67	
	1.7MPaG 饱和蒸汽	吨/小时	-181.1	
	0.6MPaG 饱和蒸汽	吨/小时	-80.74	
	7.0MPaG 锅炉给水	吨/小时	128	
	3.5MPaG 锅炉给水	吨/小时	12.45	
	1.0MPaG 锅炉给水	吨/小时	72.88	
	透平冷凝液	吨/小时	-38.6	
四	催化剂等消耗量			
1	珠光砂	m ³ /年	1030	制氮站用
2	变换催化剂	m ³ /年	185	变换用
3	吸附剂	m ³ /年	59	变换用
4	瓷球	m ³ /年	63.5	变换用
六	三废排放量			
1	尾气水洗塔顶排放尾气	Nm ³ /h	60717	送至现有尿素装置 造粒塔旁的尾气排 气筒
	合成气压缩机干气密封	Nm ³ /h	20	送现有微正压氨火 炬
	氨吸收塔不凝气	Nm ³ /h	180	
	合成氨冰机干气密封	Nm ³ /h	21	
2	废锅排污	t/h	1.6	送循环水系统
3	变换催化剂（自热净化炉）	m ³ /2a	51	送有资质单位处置

	第一变换催化剂	m ³ /3a	154	送有资质单位处置
	第二变换催化剂	m ³ /5a	142	送有资质单位处置
	吸附剂（自热净化炉）	m ³ /2a	117	送有资质单位处置
	废瓷球	m ³ /2a	36	送有资质单位处置
	吸附剂(净化液氮洗)	m ³ /3a	20	送有资质单位处置
	氨合成催化剂	m ³ /10a	99	送有资质单位处置
七	定员	人	依托老厂	
八	工程项目总投资	万元	49230.59	
1	建设投资	万元	48162	
2	建设期贷款利息	万元	845	
3	全额流动资金	万元	848	
九	年均销售收入	万元	168740	
十	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元	157958	
十一	年均利润总额	万元	9290	
十二	年均销售税金	万元	1492	
十三	财务评价指标			
1	投资利润率	%	18.6	
2	投资利税率	%	21.6	
3	资本金利润率	%	47.1	
4	投资回收期			
	所得税前	年	5.2	含建设期
	所得税后	年	6.1	含建设期
5	全投资财务内部收益率(税前)	%	22.8	
6	全投资财务内部收益率(税后)	%	18.1	
7	全投资财务净现值(税前)	万元	30156	ic=12%
8	全投资财务净现值(税后)	万元	24150	ic=10%
9	自有资金财务内部收益率	%	26.0	
10	借款偿还期	年	5.3	含建设期

5 工程分析

5.1 项目全流程工艺说明

5.1.1 项目全流程概述

本项目为三宁公司石宝山新材料公司现 60 万吨乙二醇装置改产 70 万吨合成氨及副产品氢气项目，以煤为原料，利用现水煤浆气化装置所生产的合成气，一部分合成气经过宽温耐硫变换调整氢碳比后，送入低温甲醇洗脱除其中的硫和二氧化碳，然后进入深冷分离和 H_2 变压吸附分离出其中的一氧化碳和富氢气。本次改造将用于生产乙二醇所需要 CO 的未变换气全部用于改为生产氢气：主要涉及空分改造（污氮精制），CO 变换改造（新上一套变换气系统），低温甲醇洗改造（新上一套变换气洗涤塔及对应的附属设备），CO 深冷分离改造及 PSA 改造（新上尾气压缩机），液氮洗扩能改造及合成氨扩能改造（70 万吨/年合成氨规模）及配套的公用工程及辅助设施。

本项目工艺技术路线为：煤制气→原料气净化（变换、低温甲醇洗、液氮洗、CO 深冷分离+PSA）→液氨合成。

简述如下：原料煤经过制浆后，在水煤浆气化炉中与来自空分装置的氧气，经气化工工艺生产粗煤气，粗煤气经净化（变换、酸性气体脱除、液氮洗、CO 深冷分离、PSA 制氢）制得合格的变换气、未变换净化气、精制气、富氢、氢气产品和 CO 产品；副产酸性气体、燃料气。酸性气体进入硫回收装置制得 93%(wt%)硫酸。

精制气进入氨合成装置制得合成氨。

全厂总工艺方框流程如图 5.1-1 所示。

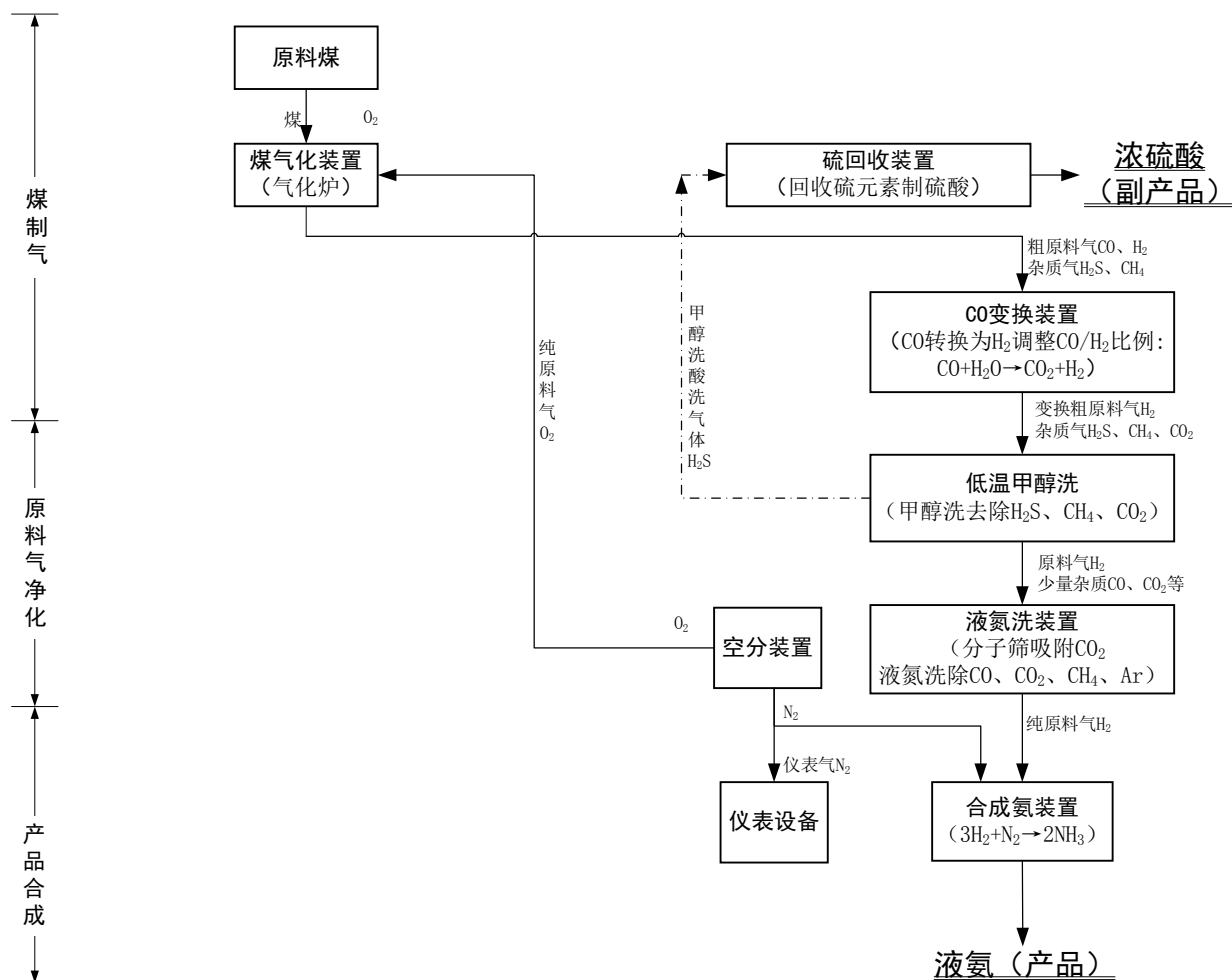
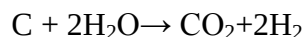
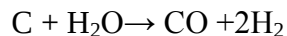


图 5.1-1 项目生产工艺路线图

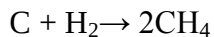
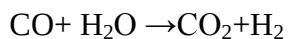
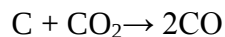
5.1.2 反应原理

(1) 煤气化反应原理

主反应:

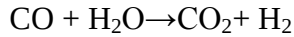


次反应:

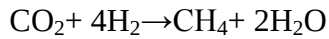
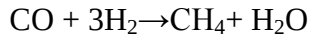
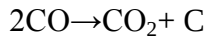
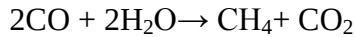


(2) 变换反应原理

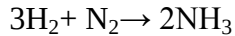
反应方程式:



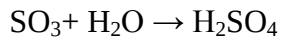
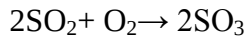
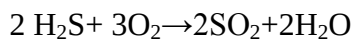
副反应:



(3) 氨合成反应原理



(4) 硫回收反应原理



5.1.3 主要新增的生产单元拟采用的工艺方案

本项目在现有装置上进行改扩建,依托现有煤气化装置,将原来用于生产乙二醇的粗煤气通过原空分装置污氮改造制氮站、改造原 CO 变换、酸脱装置、增加液氮洗、合成氨生产能力、并配套改造 PSA 提氢、CO 深冷分离改造来生产液氨。本次改造将原用于生产乙二醇所需要 CO 的未变换气全部用于改为生产氢气。依托现有煤气化装置、硫回收装置。

项目新增的主要生产单元拟采用的工艺方案见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目新增的主要生产单元工艺技术方案

序号	装置名称	装置规模	工艺技术	技术来源	备注
1	变换装置	处理上游煤气化装置的粗煤气 总量为 68.4 万 Nm^3/h (湿基)	耐硫变换工艺	国内专利商提供专 有技术	新增一个变换系列
2	酸性气体脱除装 置	处理变换气量 $429500\text{Nm}^3/\text{h}$ (湿基); 处理未变换气 $254412\text{Nm}^3/\text{h}$ (湿基)	低温甲醇洗	国内专利商专有技 术	新增一套变换气洗涤系统和辅助的 CO_2 解吸塔
3	气体精制装置	处理气量为 $81443\text{Nm}^3/\text{h}$	液氮洗	国内技术	新上冷箱和分子筛, 与现有液氮洗 规模一致
4	CO 深冷分离装置	CO 气产量为 $18172\text{Nm}^3/\text{h}$	深冷分离工艺	国内技术	新上一台小冷箱和制冷压缩机生产 CO
5	PAS 制氢装置	氢气产量为 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$	变压吸附法 (PSA 法)	国内技术	新增小型尾气压缩机
6	氨合成装置	32 万吨/年	低压合成 (14.1Mpa)	国外技术 (Casale 专 利技术)	新增一套氨合成装置
7	制氮站	新增 1 套制氮能力为 $67000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的制 氮站	污氮气增压膨胀循环, 产 品氮气外压缩		新增一套制氮站

5.2 工艺流程及产物节点分析

5.2.1 制氮站

5.2.1.1 工艺目的和原理

制氮站是将现有空分装置的原料污氮气通过深冷精制的方法从污氮气中提纯氮气，供液氮洗装置使用。本项目利用现空分装置污氮新增1套制氮能力为67000Nm³/h的制氮站。

制氮站的生产能力见表 5.2-1。

表 5.2-1 制氮站的生产能力

产品	正常流量 Nm ³ /h	纯度 %V	出制氮站界区 压力 MPag	温度 ℃	备注
高压氮气	48000	O ₂ ≤5ppm Ar≤100ppm	≥6.6	常温	
低压氮气	19000	O ₂ ≤5ppm	≥0.8	常温	

装置年操作小时：8000 小时。

制氮站操作弹性为 75~105%。

5.2.1.2 工艺方案选择

空分技术经过一百多年的不断发展，现在已步入大型全低压流程的阶段，能耗不断降低，安全性不断提高。大型全低压空分装置整个流程由空气压缩、空气预冷、空气净化、空气分离、产品输送所组成，其特点是：

- (1) 采用高效的两级精馏制取高纯度的氮气。
- (2) 采用增压透平膨胀机，利用气体膨胀的输出功直接带动增压风机以节省能耗，提高制冷量。
- (3) 热交换器采用高效的铝板翅式换热器，使结构紧凑，传热效率高。

目前国内外主要的空分厂商有法国液化空气公司（Air Liquid，法液空）、林德公司（Linde，林德）、空气化工产品公司（AP）、杭氧股份有限公司（杭氧）、开封空分集团（开空）、四川空分设备有限公司（川空）和杭州福斯达深冷装备股份有限公司（福斯达）等；法液空、林德、AP 三家公司基本垄断了世界空分市场，杭氧、开空、川空和福斯达等则在国内则拥有一定的市场份额。

国外空分装置的主要供应商法液空、林德和 AP 公司积极参与国内空分市场的竞争，在中国均成立有设计中心及生产基地，空分装置大部分静设备均可在国内生产。我国空分设备制造厂在与上述拥有世界一流技术的空分设备公司的长期技术合作关系过程中，通过

消化吸收，已拥有自主知识产权，能合作制造大型空分设备。随着近几年国内钢铁工业和化学工业的蓬勃发展，国内空分厂商杭氧、开空、川空、福斯达等与法液空等国外空分厂商在国内展开了激烈的市场竞争，占据了相当的市场份额，技术装备水平得到提高。

本项目需要向液氮洗装置提供高纯度氮气（99.999%），公称需氮量 $67000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。对于制氮站系列数的选择，应在制氮站可靠性的前提下向大型化配置，以节省投资、运行维护费用及人力资源。本项目采用 1 套正常制氮量为 $67000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的制氮站。

制氮站原料为污氮气，采用污氮气增压膨胀循环，产品氮气外压缩的工艺流程方案。

5.2.1.3 制氮站工艺流程

制氮站分为是为原料气压缩和气体精制两个工序。

（1）原料气压缩

来自上游空分装置的污氮气进入离心式原料气压缩机，经压缩机压缩到约 0.7MPaG ，进入冷箱。

（2）气体精制

污氮气在主换热器中冷却，接近液化点后进入主塔参与精馏。污氮气在主塔中精馏后得到满足纯度的氮气。

主塔中部抽出的氮气经过主换热器复热后出冷箱，经增压透平膨胀机增压端增压至 0.8MPaG 后作为低压氮气产品出界区。

主塔底部得到的液污氮，节流后送入辅塔，在主冷凝蒸发器蒸发。主塔顶部的氮气在主冷凝蒸发器中液化，经工艺液氮泵送至主塔和辅塔顶部回流，增加系统的氮气提取率。辅塔底部得到浓缩后的液污氮，节流送入辅冷凝蒸发器，蒸发后进入冷箱，在主换热器中复热，经增压透平膨胀机膨胀端膨胀、主换热器复热后送回上游空分装置。

辅塔顶部的氮气，一部分进入辅冷凝蒸发器冷凝后，作为辅塔的顶部回流液，一部分经冷箱复热后，经氮气增压机增压至 6.6MPaG 后作为高压氮气产品出界区。

现有空分装置富裕的低压氮气经 0.4MPaG 低压氮气管网，经新增的氮气压缩机增压至 6.6MPaG 后进入高压氮气管网。

制氮站的工艺流程级产排污节点见图 5.2.1-1。

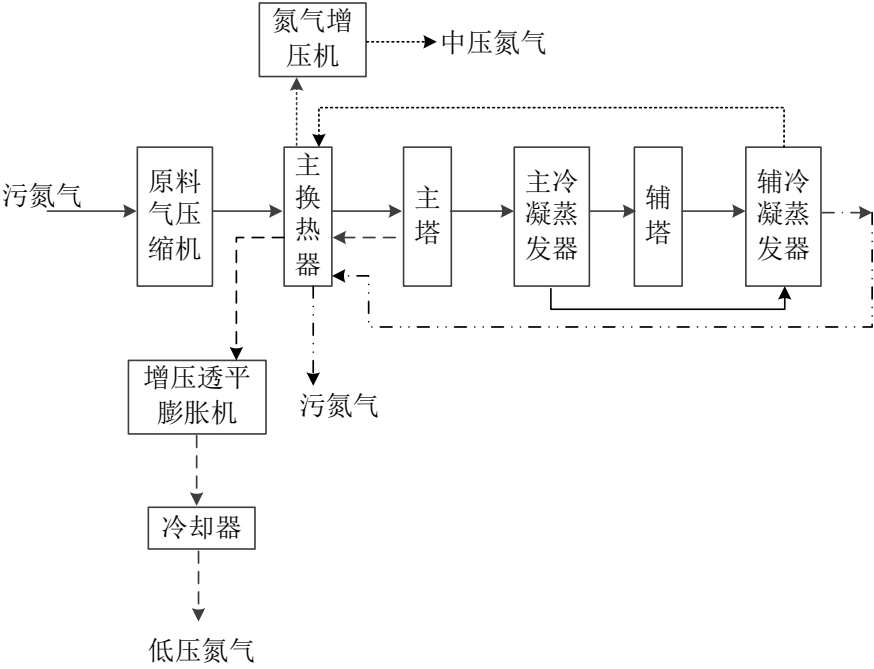


图 5.2.1-1 制氮站工艺流程及产排污节点图

5.2.1.4 主要生产设备

制氮站主要生产设备见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 制氮站主要生产设备

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	原料气压缩机	流量：92000Nm ³ /h 污氮气 进口压力：0.01MPag 进口温度：10℃ 出口压力：0.7MPag 出口温度：40℃ 额定功率：9800kW	台	1	
2	增压透平膨胀机	流量：19000Nm ³ /h 增压端进口压力：0.76MPaA 进口温度:310K 增压端出口压力：0.9MPaA 流量：17500Nm ³ /h 膨胀端进口压力：0.55MPaA 进口温度:150K 膨胀端出口压力：0.13MPaA	台	2	1 用 1 备
3	膨胀机后冷却器	壳程（空气）设计温度：95℃ 设计压力：1.5MPag 管程（水）设计温度：65℃ 设计压力：0.7MPag	台	2	1 用 1 备
4	氮气增压机	流量：48000Nm ³ /h 干基 进口压力：0.615MPaA 进口温度：36℃ 出口压力：6.7MPaA 出口温度：40℃ 额定功率：6500kW	台	1	
5	主换热器	型式：铝制板翅式换热器 设计压力：1.2MPag（max）设计温度：-196/65℃	套	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
		主体材料：铝			
6	主塔	型式：规整填料塔 设计压力：1.2MPag 设计温度：-196/65℃ 筒体：不锈钢	台	1	
7	辅塔	型式：规整填料塔 设计压力：1.0MPag 设计温度：-196/65℃ Φ1800×29000mm 筒体：不锈钢	台	1	
8	主冷凝蒸发器	型式：铝制板翅式 设计压力：1.2MPag (max) 设计温度：-196/65℃ 主体材料：铝 1600×2000×2500mm	台	1	
9	辅冷凝蒸发器	型式：铝制板翅式 设计压力：1.0MPag (max) 设计温度：-196/65℃ 1200×1800×1600mm 主体材料：铝	套	1	
10	工艺液氮泵	型式：立式，离心式 流量：120m ³ /h 扬程：30m 电机功率：22kW	台	1	
11	残液蒸发器	型式：立式，蒸汽加热 冷液量：8000Nm ³ /h 蒸汽耗量：1000kg/h 外形尺寸：Φ500×5000mm	台	1	
12	氮气迷宫压缩机	流量：36.1m ³ /min 进口压力：0.5MPaA 进口温度：常温 出口压力：6.9MPaA 出口温度：40℃ 额定功率：1400kW	台	1	

5.2.1.5 原料及公用工程消耗

制氮站公用工程消耗情况见表 5.2.1-6。

表 5.2.1-6 制氮站公用工程消耗表

项目	单位	规格	小时消耗量	备注
电	380V/10kV	kWh	17728	
循环水	0.335MPaG, Δt=10℃	t/h	1205	

5.2.1.6 产污环节及治理措施

制氮站主要产污环节及处理措施如下：

(1) 废气

制氮站污氮气直接排放。

(2) 废水

制氮站无工艺废水产生。

(3) 固废

制氮站无工艺固体废物产生。

(4) 噪声

主要产生噪声的设备为压缩机、风机和各类泵等，噪声源强 85~110dB (A)。

5.2.2 变换

本工序一氧化碳变换工序设置变换反应及余热回收，其中变换部分通过深度变换调整气体的组成，本次改造在原有装置基础上新增了一条变换线来满足合成氨装置的用气需求，同时利用变换炉副产的 3.8MPa 蒸汽背压到 1.7MPa 余压发电。

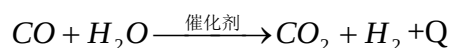
原装置开车升温硫化系统及冷凝液汽提系统利旧。

5.2.2.1 工艺目的和原理

一氧化碳变换工序以上游煤气化装置来的粗合成气为原料，在催化剂存在的条件下，将合成气中部分 CO 变换为 H₂，调整气体的组成以满足下游合成装置的合成气组分的要求。

CO 与水蒸汽反应，生成 CO₂ 和 H₂，并放出大量反应热。这样，一方面调整气体的组成以满足下游合成氨装置的合成气组分的要求，另一方面增加了合成氨所需要的原料 H₂，同时又除去了多余的 CO，达到净化气体的要求。

变换过程的化学反应式如下：



5.2.2.2 工艺方案

(1) 催化剂的选择

原料气的性质影响到变换催化剂的选择。本项目采用水煤浆气化工艺，煤气中 CO 含量高达 46.9%(干基)，总硫含量约 0.13%，H₂/CO=0.78。

如采用 Fe-Cr 系中高温变换工艺，则有以下问题：

1) 由于 Fe-Cr 系催化剂不能适应煤气中较高浓度的硫化物，需将煤气先脱硫再变换，使得整个系统流程过于复杂，存在“冷热病”问题。

2) Fe-Cr 系催化剂起活温度较高，一般在 300℃ 以上。原料粗煤气的一氧化碳含量较高，变换反应推动力很大。此外为防止催化剂被还原，变换后的水/气比应大于 0.8，则变换入口水/气比应在 1.6 以上，需要消耗大量外加蒸汽，因此变换反应极易超温。如果反应超温，一段变换反应的热点温度超过 500℃，使催化剂使用寿命大大缩短，不仅使变换炉

的造价大大提高，而且很难控制反应床温度。

因此本项目不宜采用 Fe-Cr 系催化剂。

而 Cu-Zn 系低温变换工艺一般在天然气流程中使用，由于其原料气中硫含量极低，通常串联在中、高温变换工艺之后，将 3% 左右的 CO 降低到 0.3% 以下，因此也不宜采用 Cu-Zn 系催化剂。

采用 Co-Mo 系耐硫变换工艺，其主要优点如下：

☐ Co-Mo 耐硫宽温催化剂适用于原料气中硫含量较高的变换气，对原料气中硫只有最低要求，无上限，因此使后续的净化流程更为简单。

☐ Co-Mo 耐硫催化剂起活温度较低，一般宽温变换催化剂起活温度为 200℃，最高温度可耐 480℃。宽温变换可以降低变换炉的床层数。

☐ Co-Mo 耐硫催化剂受最低水/气比限制远小于其它催化剂，通常可通过外加蒸汽量的调节来控制变换反应。

☐ Co-Mo 耐硫低变催化剂，起活温度 180℃，在高于露点温度 30℃ 的情况下低温操作，有利于变换反应，可节省大量外加蒸汽。

由此可知，对于高硫含量、高 CO 浓度的原料气，宜采用 Co-Mo 系耐硫变换工艺。

本项目粗合成气中 CO 浓度和硫含量较高，结合粗合成气的特点，选用 Co-Mo 系催化剂，采用耐硫变换工艺可以满足上述工艺对合成气的要求。

（2）变换的流程设置

变换炉是变换系统的核心，是 CO 转化为 H₂ 的关键设备，变换炉的设计，要求做到催化剂利用率高，CO 的变换率高低可调，温度操作控制手段简单有效、流程结构简单、系统阻力小、自热利用合理，热损失少。

变换炉内 CO 反应热的移出方式，决定于变换炉的结构型式。从这个角度来看，变换炉分为绝热型变换炉和等温型变换炉两类。

①绝热型变换炉

绝热型变换炉是国内氮肥行业普遍使用的炉型。这种变换炉为全轴向型塔或轴径向塔，所装催化剂一般分为一～三段，煤气经过催化剂床层升高到一定温度后，出段间间接换热或直接冷激，将气体温度降低。而后进入下一段催化剂床层继续反应。一般第一段催化剂反应温度较高，目的在于加快反应速度，提高催化剂的利用率。第二段反应温度较第一段低，最后一段反应温度最低，主要考虑化学平衡。这样由于温度不断的变换、各处的反应速度不均衡，催化剂的利用率较低，气体通过床层的阻力也较大。

当变换一氧化碳含量超过 50%，变换反应因浓度差大，推动力也较大，因此，变换反应床层易超温，催化剂易被还原或烧毁。

□②等温型变换炉

等温型变换炉为全径向塔，在变换炉内催化剂床层中设置换热管，CO 反应热不断通过管内冷介质移走，使催化剂床层从上到下温度变化不大。这种变换炉由耐压的外壳和装有催化剂的内件与热交换器所组成。正常操作时，气体由底部三通中心管外侧进入，通过外壳与内件之间的环隙，以保持外壁为相对低温，气体由径向框均匀分布进入催化剂床层，进行 CO 的变换反应，反应所放出的热量与埋在催化剂中的换热管内过饱和热水进行热交换。这样，变换过程在催化剂床中边反应边换热，反应热由汽包不断的向外释放中压蒸汽而移走，反应后的变换气离开催化剂床层，径向均匀地进入中心集气管，从中心管导向，在炉底三通排出。进入蒸汽过热器与汽包来的变换反应热所产生的饱和蒸汽换热，自产的蒸汽再与煤气混合进入变换炉，这样就形成了变换反应的自热循环利用的目的。同时通过汽包蒸汽压力的调节，达到直接控制催化剂床层温度的目的。

但存在副产的中压蒸汽温度较低，利用价值低。变换炉结构复杂，不利于维修等缺点。

考虑到本项目气化装置采用水煤浆气化，出界区粗煤气中水气比约为 1.1，变换部分（合成氨装置配套）建议采用等温变换炉。

（3）系列数的比较与选择

本项目上游煤气化装置的粗煤气总量为 94.5 万 Nm^3/h （湿基），粗煤气全部进入一氧化碳变换工序。根据变换技术现状和工程经验，新增变换部分设置一个系列，采用两段等温变换。

（4）工艺流程的比较与选择

由于上游煤气化装置所产粗煤气中 CO 含量高达 46.9%(干基)，水气比约为 1: 1，一氧化碳变换既可以采用高水气比流程，也可以采用低水气比流程。

如果采用高水气比流程，根据本项目原料气条件及变换深度要求，粗煤气无需补入中压蒸汽，预热后可直接进行变换反应。

如果采用低水气比流程，就需要先对进一氧化碳变换工序的粗煤气进行降温、分离水分，且在进变换炉前还需要再次升温。这样的流程，相较高水气比流程，缺点在于增加了换热器及分离设备，而且减少了高温余热。

基于上述分析，本项目推荐采用高水气比流程。

5.2.2.3 变换工艺流程

一氧化碳变换工序的配置如下：变换两个系列，为原变换系列和新增变换系列，余热回收一个系列，共用一套开车系统及一套冷凝液汽提系统。

□ 1、变换部分

在原变换系列中，来自气化的粗煤气（6.36MPaG、235℃）经粗煤气分离器分离液态水后，其中部分气体经煤气预热器加热后与其余煤气一起进入自热净化炉，在自热净化炉内气体脱除粉尘及毒物，并过热到第一变换炉入口所需温度。

出自热净化炉的粗煤气温度约 270℃后，进入第一变换炉（等温变换炉）进行变换反应。进入第一变换炉的粗煤气，在催化剂的作用下，CO 与 H₂O 发生变换反应。变换反应放出大量的反应热，经水内置换热器副产蒸汽。通过调节阀控制中压汽包压力约 3.8MPaG，所产蒸汽并入蒸汽管网。出第一变换炉的变换气温度控制在 280~300℃，CO 含量≤3%（干基，mol%），直接进入第二变换炉（等温变换炉）完成进行变换。进入第二变换炉的变换气，在催化剂的作用下，CO 与 H₂O 发生变换反应。变换反应放出大量的反应热，经水内置换热器副产蒸汽。通过调节阀控制第二控温变换炉低压汽包压力约 1.7MPaG，所产蒸汽并入蒸汽管网。

第二变换炉出口温度 220~225℃，CO 含量<0.6%（干基，mol%）满足合成氨生产要求。其后对变换气进行热量回收。第二变换炉出口的变换气被分成三股，其中约 75%进入变换 0.6MPaG 废锅副产 0.6MPaG 的饱和蒸汽，送入界区管网供其他用户；另外 17.5%进入变换中压水加加热中压锅炉给水，只有约 7.5%的进入变换低压水加加热低压锅炉给水供低压汽包使用。从 0.6MPaG 废锅出来的~177℃变换气经分离液态水后，与变换中压水加、变换低压水加出口的变换气混合后进入变换脱盐水加热器，加热来自变换脱盐水预热器的脱盐水。自变换脱盐水加热器出口的变换气经底部分离器分离液态水，之后工艺气进入变换脱盐水预热器预热脱盐水。脱盐水预热器出口变换气经底部分离段分离液态水后，温度约 145℃，根据全厂蒸汽平衡，此处工艺余热暂无用处，考虑本项目有大量高压蒸汽外供，后续考虑整个园区的余热综合利用，通过余热回收将此处变换气温度降至 70℃，然后进入变换气水冷器冷却至 40℃，进入底部洗氨塔分离液态水并洗氨后，温度约 40℃，6.1MPa（G）的变换气送入酸性气体脱除单元。

新增变换系列除删除了变换中压水加和变换低压水两台换热器外，其余装置与原变换系列一致。

2、余热回收部分

来自气化的粗煤气（6.36MPaG、235℃）经粗煤气过滤器过滤飞灰等杂质后，首先进入废锅副产 1.7MPaG 的饱和蒸汽，送入界区管网。从废锅出来的工艺气经底部分离段分离液态水后大部分进入不变换低压废锅副产 0.6MPaG 的饱和蒸汽，送入界区管网。小部分进入不变换低压水加加热低压锅炉给水供 1.7MPa 废锅使用。从不变换 0.6MPa 废锅出来的工艺气经分离液态水后与不变换低压水加出口的变换气混合，进入不变换次低压水加，预热低压给水供变换及不变换 0.6MPa 废锅补水用。自次低压水加出口的变换气经底部分离段分离液态水后，工艺气进入不变换脱盐水预热器预热脱盐水。自不变换脱盐水预热器出口工艺气经底部分离段分离液态水，温度约 120℃，根据全厂蒸汽平衡，此处工艺余热暂无用处，考虑本项目有大量高压蒸汽外供，后续考虑整个园区的余热综合利用，通过余热回收将此处未变换气温度降至 70℃，然后进入不变换水冷器冷却后进入底部洗氨塔分离液态水并洗氨，温度约 40℃，6.1MPa（G）的未变换气送入酸性气体脱除单元。

□ 3、冷凝液汽提系统

来自煤气分离器、变换 0.6MPa 废锅、变换脱盐水加热器、1.7MPa 废锅、不变换 0.6MPa 废锅及不变换次低压水加排出的高温冷凝液汇合至高温冷凝液闪蒸槽闪蒸出微量惰性气，液相经高温冷凝液泵加压后，直接送往煤气化装置，气相惰性气送冷凝液汽提塔塔顶，与塔顶汽提气合并后送老厂锅炉。

来自变换与不变换部分脱盐水预热器及水冷器底部排出的冷凝液首先进入低温冷凝液闪蒸槽，闪蒸出的酸性气送锅炉，闪蒸后的冷凝液经冷凝液换热器加热后送入汽提塔，在此冷凝液经蒸汽加热汽提，汽提塔顶部排出的酸性气体经冷凝液换热器、冷凝液水冷器冷却到 80℃后进入汽提冷凝液分离器，不凝气从分离器排出送往锅炉，分离器底部排出的含氨水送氨水制备。除去酸性气体后的工艺冷凝液自汽提塔底部排出，其中 NH₃ 含量小于 100ppm，用低温冷凝液泵加压到 1.4MPa 送气化。

□ 4、升温硫化系统

一氧化碳变换工序催化剂升温硫化设置单独的升温硫化开车系统，采用循环氮气加氢气和 CS₂ 的方式对耐硫变换催化剂进行升温硫化。升温还原介质（循环氮气）经过氮气鼓风机加压，蒸汽加热器加热后加入适量的 CS₂，加热后的循环氮气进入变换炉催化剂床层对催化剂进行升温还原，出变换炉的升温还原介质经过氮气冷却器冷却后进氮气分离器，分离出液态水后进入氮气鼓风机形成循环。

变换单元的工艺流程图见图 5.2.2-2。

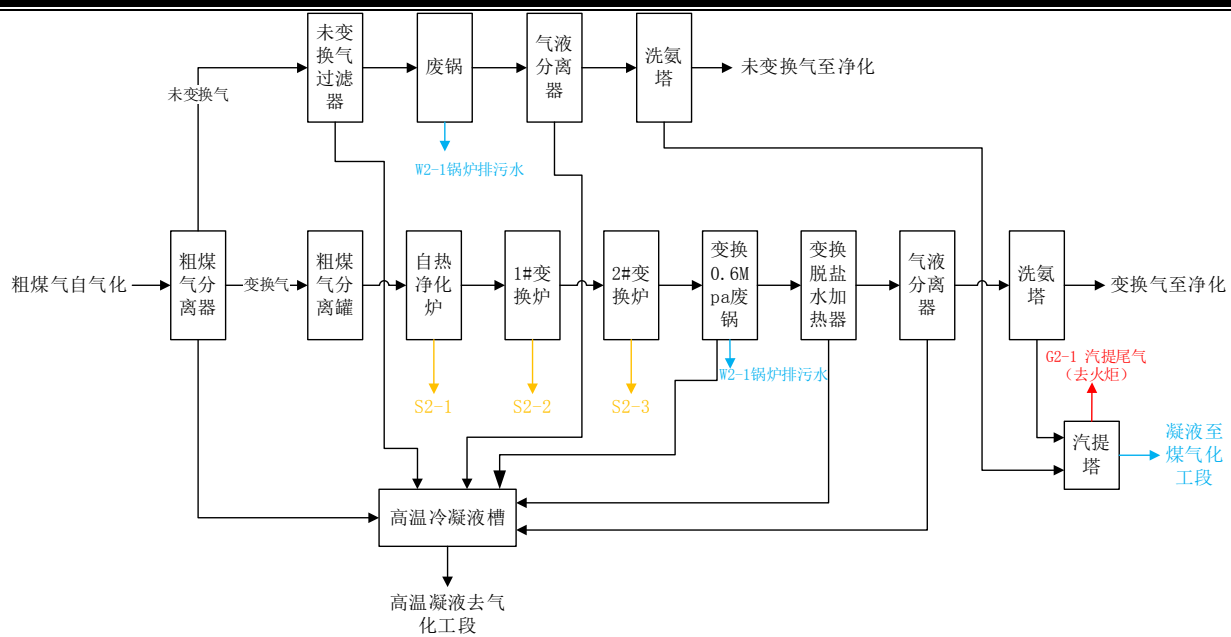


图 5.2.2-1 变换装置工艺流程及产污节点图

5.2.2.4 主要生产设备

变换工段主要生产设备见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 变换工段主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	废锅	新增变换 0.6MPa 废锅 卧式 设备尺寸：Φ 2500/3300×25860(L)，F=3809.8m ² 壳程设计压力：1.0MPaG 壳程设计温度：190℃ 管程设计压力：6.9MPaG 管程设计温度：280℃	台	1	
2	脱盐水加热器	新增变换脱盐水加热器 立式，上部为换热器，下部为丝网分离器 设备尺寸：Φ 1700/3800×19964(H)，F=1517m ² ,AEM 壳程设计压力：2.0MPaG 壳程设计温度：180℃ 管程设计压力：6.9MPaG 管程设计温度：225℃	台	1	
3	脱盐水预热器	新增变换脱盐水预热器 立式，上部为换热器，下部为丝网分离器 设备尺寸：Φ DN1800/3400×19344(H)， F=1739.7m ² ,AEM 壳程设计压力：2.0MPaG 壳程设计温度：150℃ 管程设计压力：6.9MPaG 管程设计温度：180℃	台	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
4	变换水冷器	立式，上部为换热器，下部为丝网分离器 设备尺寸：Φ1800/4100×24888(H)，F=1619.8m ² ,AEM 壳程设计压力：0.7MPaG 壳程设计温度：70℃ 管程设计压力：6.9MPaG 管程设计温度：100℃	台	1	
5	气水分离器	设备尺寸：Φ3800×10950(L) 设计压力：6.9MPaG 设计温度：250℃	台	1	
6	第一变换炉 B	等温炉，1 台 催化剂装填量：154m ³ 设计温度：350℃（壳程）/350℃（管程） 设计压力：6.9MPaG（壳程）/7.0MPaG（管程）	台	1	
7	第二变换炉 B	等温炉，1 台 催化剂装填量：142m ³ 设计温度：350℃（壳程）/280℃（管程） 设计压力：6.9MPaG（壳程）/4.0MPaG（管程）	台	1	

5.2.2.5 原辅材料及公用工程消耗

(1) 公用工程消耗

表 5.2.2-2 CO 变换工序公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	小时消耗量
1	高压蒸汽	9.8MPaG, 540℃	t	6.7
2	中压蒸汽	3.8MPaG, 饱和	t	-134
3	中压蒸汽	2.5MPaG, 饱和	t	5（开车用）
4	低压蒸汽	1.7MPaG, 饱和	t	-52.6
5	低压蒸汽	0.6MPaG, 饱和	t	-100.7（扣除自用）
6	中压锅炉给水	7.0MPaG, 104℃	t	135.9
7	中压锅炉给水	3.5MPaG, 104℃	t	53.5
8	低压锅炉给水	1.0MPaG, 104℃	t	113.8
9	循环冷却水	0.4MPaG, 33℃	t	480
10	电	380V/10KV	kw	90

(2) 催化剂和化学品消耗

表 5.2.2-3 CO 变换工序催化剂和化学品消耗表

序号	名称	规格	单位	消耗
1	变换催化剂（自热净化炉）	粒装，Co,Mo 氧化物	m ³	51m ³ /2 年
2	变换催化剂（第一变换炉 B）	粒装，Co,Mo 氧化物	m ³	154m ³ /3 年
3	变换催化剂（第二变换炉 B）	粒装，Co,Mo 氧化物	m ³	142m ³ /5 年

5.2.2.6 产污环节及治理措施

变换工段主要产污环节及处理措施如下：

(1) 废气**表 5.2.2-4 废气产污环节及治理措施一览表**

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	汽提尾气	H ₂ : 16.35%, CO: 10.62%, CO ₂ : 58.72%, H ₂ S: 0.21%, CH ₄ : 0.04%, N ₂ : 0.07%, Ar: 0.02%, NH ₃ : 2.71%, H ₂ O: 11.25%	连续	54Nm ³ /h	送锅炉燃烧

(2) 废水**表 5.2.2-5 废水产污环节及治理措施一览表**

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	高温、低温冷凝液	氨氮: 123.6-166.1mg/L 硫化物: 73.6-173.4 mg/L	连续	398.83m ³ /h	去气化工段
2	汽提凝液	氨氮: 14898.2mg/L 硫化物: 4.4mg/L	连续	28.57m ³ /h	去气化工段

(3) 固废**表 5.2.2-6 固体废物产污环节及治理措施一览表**

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	属性	处理措施
1	变换催化剂 (自热净化炉)	Co-Mo 氧化物	间断	51m ³ /2a	危险废物 HW50 261-167-50	送有资质单位处置
2	吸附剂(自 热净化炉)	活性炭、Al ₂ O ₃	间断	117m ³ /2a	危险废物 HW50 261-167-50	送有资质单位处置
3	废瓷球	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃	间断	36m ³ /2a	危险废物 HW50 261-167-50	送有资质单位处置
4	第一变换催 化剂	Co-Mo 氧化物	间断	154m ³ /3a	危险废物 HW50 261-167-50	送有资质单位处置
5	第二变换催 化剂	Co-Mo 氧化物	间断	142m ³ /5a	危险废物 HW50 261-167-50	送有资质单位处置

(4) 噪声

主要产生噪声的设备为风机和各类泵等，噪声源强 85~105dB (A)。

5.2.3 酸性气体脱除（低温甲醇洗工艺）

本工序原设置一个系列，设置 2 台并联的甲醇洗涤塔以及共用的 1 套再生系统。

本次改造新增一套变换气洗涤系统和辅助的 CO₂ 解吸塔来满足合成氨装置的用气需求，原再生系统可以共用。

5.2.3.1 工艺目的和原理

低温甲醇洗主要目的是对原料气脱除 CO_2 和脱除 H_2S 以及少量有机硫。

粗煤气中含有 CO_2 、 H_2S 、 COS 、 HCN 等酸性杂质，利用 CO_2 、 H_2S 、 COS 、 HCN 等酸性杂质与 CO 、 H_2 在溶剂甲醇中溶解度的巨大差异，在低温条件下去除粗煤气中 99% 的 CO_2 ，深度去除硫化物（ H_2S 、 COS 等）、 HCN 以及其他有机杂质，分离出的含硫酸性气送硫回收单元。

5.2.3.2 酸性气体脱除工艺方案

酸性气体脱除工序的任务是：脱除原料气中的 H_2S 及微量的 COS ，另外脱除 CO_2 。

（1）技术方案的比较

本项目酸性气体脱除的主要任务包含两个方面，一方面是脱除 CO_2 ，另一方面是脱除原料气中的 H_2S 及少量有机硫。

从脱除 CO_2 、 H_2S 及少量有机硫来看，根据本项目变换气的特点，采用纯物理吸收法脱除酸性气体有利。这是因为化学吸收法中溶剂的循环量以及热再生的耗热量与酸性气含量成正比，高 CO_2 含量会使溶剂循环量急剧增加，这将造成系统的能耗大大增加，经济上不合理；而物理吸收法中溶剂的循环量仅与原料气量有关，与被吸收气体含量几乎无关，因此较高的操作分压有利于物理吸收。对于大型工业装置，减少溶剂循环量对降低能耗和操作费用十分重要，因此本项目酸性气体脱除选择物理吸收法脱除酸性气体。物理吸收法有二种具有代表性工艺即 NHD 和低温甲醇洗工艺。下面对 NHD 工艺和低温甲醇洗工艺技术进行比较、分析如下：

1) 吸收能力和溶剂循环量比较

NHD 溶液的吸收操作温度 $-5^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ ，而低温甲醇洗的吸收操作温度 $-20 \sim -60^\circ\text{C}$ ，酸性气体在甲醇中的溶解度高于在 NHD 溶液中的溶解度，因此，吸收等量的酸性气体时甲醇溶剂循环量较小。

在大型以煤为原料生产合成气的变换气中酸性气体（ H_2S 、 COS 、 CO_2 ）的含量较高，由于气量大，二种工艺溶剂循环量差距就更为明显。甲醇对 CO_2 的吸收能力是 NHD 溶液的四倍多，吸收能力的差异导致 NHD 净化装置溶液输送能耗增加很多。即使 NHD 工艺采用能量回收透平这一措施，NHD 工艺溶液输送功耗仍远远高于低温甲醇洗工艺。

2) 有效气体损失和净化度比较

由于溶剂循环量、气体选择性、操作条件的不同，二种工艺的有效气体损失也不同。

低温甲醇洗工艺损失 H_2 大约为总 H_2 量的 0.12%，NHD 工艺损失 H_2 大约为总 H_2 量的 0.39%。NHD 净化工艺损失 H_2 大于低温甲醇洗工艺。

低温甲醇洗工艺有较高的净化能力，净化后气体中 $H_2S < 0.1\text{ppm}$ 。NHD 工艺净化后气体中 $H_2S < 1\text{ppm}$ 。因此，在 NHD 工艺后还需增加精脱硫装置。

3) 再生温度比较

NHD 脱硫时，溶剂再生温度较高，需要用较高温度的再生蒸汽，较大的溶剂循环量使得再生蒸汽消耗量也较大。为了降低再生蒸汽能耗，目前在溶剂再生时，通常向溶剂中加入 3~5% 的水或水蒸汽，以形成混合蒸汽。即使采取了这一措施，NHD 溶剂再生消耗的蒸汽量仍大大高于低温甲醇洗工艺再生蒸汽的消耗量。

NHD 脱碳系统在相对较高的温度下操作，冷冻系统可以在较高温度下制冷，使冰机的耗电减少。装置中大部分设备及管线采用普通碳钢。

4) 溶剂热稳定性及化学稳定性比较

NHD 溶剂的热稳定性及化学稳定性较好，但是由于该溶剂是一种多组份混合物，高温对 NHD 溶剂的稳定性是不利的，因此为了降低再生温度，在溶剂再生时也需要加入水或水蒸汽。

低温甲醇洗所使用的甲醇溶剂有良好的化学稳定性和热稳定性。在操作温度下长期使用其化学、物理性质无任何变化。

5) 溶剂起泡情况比较

甲醇和 NHD 自身均不起泡，在长期操作中，由于杂质积累等原因，溶剂的起泡情况会有变化。生产实践中 NHD 装置出现过起泡，为了阻止起泡，防止溶剂被污染，一般采取的措施是在溶剂中加入消泡剂。甲醇本身就是一种消泡剂，没有起泡现象。

6) 溶剂价格及来源

从目前市场看，能生产合格的 NHD 溶剂厂家不是很多，而甲醇非常普遍。NHD 溶剂价格为 20000 元/吨左右，而甲醇价格为 3000 元/吨左右，NHD 价格为甲醇价格的 6~9 倍，价格相差悬殊。由于 NHD 价格较贵，NHD 工艺的溶剂初次充装溶液费用高达近千万元，大大高于低温甲醇洗工艺，增加了装置的建设投资。在操作中，虽然 NHD 溶剂的蒸汽压比甲醇小，单位时间内溶剂消耗量低于甲醇。但二种溶剂价格的巨大差异却使得 NHD 溶剂的消耗费用要高于甲醇。

尽管甲醇是一种价廉、易得的溶剂，但对人体具有毒性，因此对操作和维修的要求更加严格，在设计中必需充分考虑甲醇的危害性，保证操作场所安全可靠。

7) 溶剂传热、传质性能比较

粘度对溶剂的传质、传热、输送等很多方面都会产生影响。NHD 溶剂的粘度较大，在吸收温度-5℃时，由于溶剂粘度大，溶剂与气相间的传质变差，需要增加吸收塔的填料高度以达到吸收效果。较高的粘度不利于传热，在 NHD 脱硫系统中，溶液换热器的面积很大，占地较多。

甲醇在相同温度下的粘度小于 NHD 溶剂，这使得甲醇在低温操作时相对较为容易达到吸收平衡。较低的粘度也有利于溶剂传热，可以更合理地配置换热网络，使装置内能量利用更为有效。

8) 工艺技术的成熟可靠性

低温甲醇洗工艺可靠，在与本工程工艺条件类似的工业装置中有很多成功的应用业绩，在工艺技术上是有保证的。国内已有多套大型气体净化装置采用低温甲醇洗净化工艺，有的已生产 20 余年，在设计、施工、安装、操作等方面均积累了丰富的经验。

目前，NHD 净化工艺主要应用于中小型合成氨或制合成气装置中，还没有更大能力的业绩。

9) 影响投资的因素

低温甲醇洗工艺设计在低温下操作，为有效回收能量，降低能耗，该工艺流程较复杂，换热设备较多，投资费用较大，同时低温设备和管道材料要求较高，使得低温甲醇洗的硬件费用较高。

NHD 工艺为国内南化院自行研究和开发的工艺技术，工艺相对较为简单，其操作温度在-5℃~150℃之间，NHD 脱碳采用普通钢材即可满足要求，因此 NHD 工艺的硬件费用相对较低，这是 NHD 工艺的最大优点。由于溶剂循环量很大，所需大型溶剂泵及水力透平国内制造有困难，需要国外进口。

由以上比较可以看出，采用低温甲醇洗工艺明显优于 NHD 工艺。因此酸性气体脱除推荐低温甲醇洗工艺技术。

(2) 技术来源

低温甲醇洗工艺技术目前国内已经完全掌握，国产低温甲醇洗工艺技术与国外引进的林德或鲁奇公司低温甲醇洗工艺相比：流程简单，设备量少，公用工程消耗略高，但是专利费用少，设备的国产化率高。因此，本项目推荐采用国产低温甲醇洗技术。

(3) 装置系列数的比较与选择

本项目处理来自上游一氧化碳变换工序的变换气及未变换气，根据低温甲醇洗的技术

现状和工程经验，按照 1 个系列配置，设置 2 台甲醇洗涤塔，共用一套再生系统。

5.2.3.3 低温甲醇洗工艺流程

本项目新增一套变换气洗涤系统和辅助的 CO₂ 解吸塔。

变换原料气先在洗氨塔 C042033 用锅炉给水洗涤使其中的 NH₃ 含量降至 2ppm 以下。洗氨后的原料气先喷射少量防结冰甲醇，在 E042031 中与合成气、净化气、CO₂ 产品气和尾气换热冷却并在 S042031 罐分离出水分后进入洗涤塔 C042031 下部的脱硫段，C042031 塔共分为四段，最下段(A 段)为脱硫段，上面的三段(B、C、D 段)为脱碳段。在脱硫段原料气经富含 CO₂ 的甲醇液洗涤，脱除 H₂S、COS 和部分 CO₂ 等组分后进入脱碳段，进入脱碳段的气体已不含硫。在 C042031 塔顶用贫甲醇液洗涤，同时在 C042031 塔 C 段上部送入部分经低压闪蒸解吸后的半贫液，将原料气中的 CO₂ 脱除至满足净化要求，净化气由塔顶引出，大部分送液氮洗装置，小部分经 E042035、E042031 复热后送 PSA 制氢装置。液氮洗装置返回的部分冷合成气经 E042037、E042031 换热回收冷量后送出界区。洗涤塔 C042031 脱碳段间设有中间冷却器 E042006。

吸收了 H₂S 和 CO₂ 后，从 C042031 塔脱硫段出来的含硫甲醇富液经换热、降温再减压后并入 C042001 塔含硫富甲醇。同样，从吸收塔 C042031 脱碳段出来的不含硫的甲醇液经换热、降温再减压后并入 C042001 塔无硫富甲醇。含硫富甲醇和无硫富甲醇在 C04009 塔中压闪蒸回收有效气体。

因 CO₂ 气量大幅增加，出 C042009 的部分无硫富甲醇和含硫富甲醇进新增加的 CO₂ 解吸塔 C042032 的 C 段，闪蒸出 CO₂ 后送 C042003 塔 B 段。新增洗涤塔段间冷却器 E042036 壳程富甲醇进 C042032 塔 A 段，闪蒸出 CO₂。闪蒸后的富甲醇经泵 P042031 升压，再经新增洗涤塔底富甲醇换热器 E042037 换热后送 C042032 塔 B 段，闪蒸后送 C042003 塔 A 段气提。

低温甲醇洗单元的工艺流程图见图 5.2.3-1。

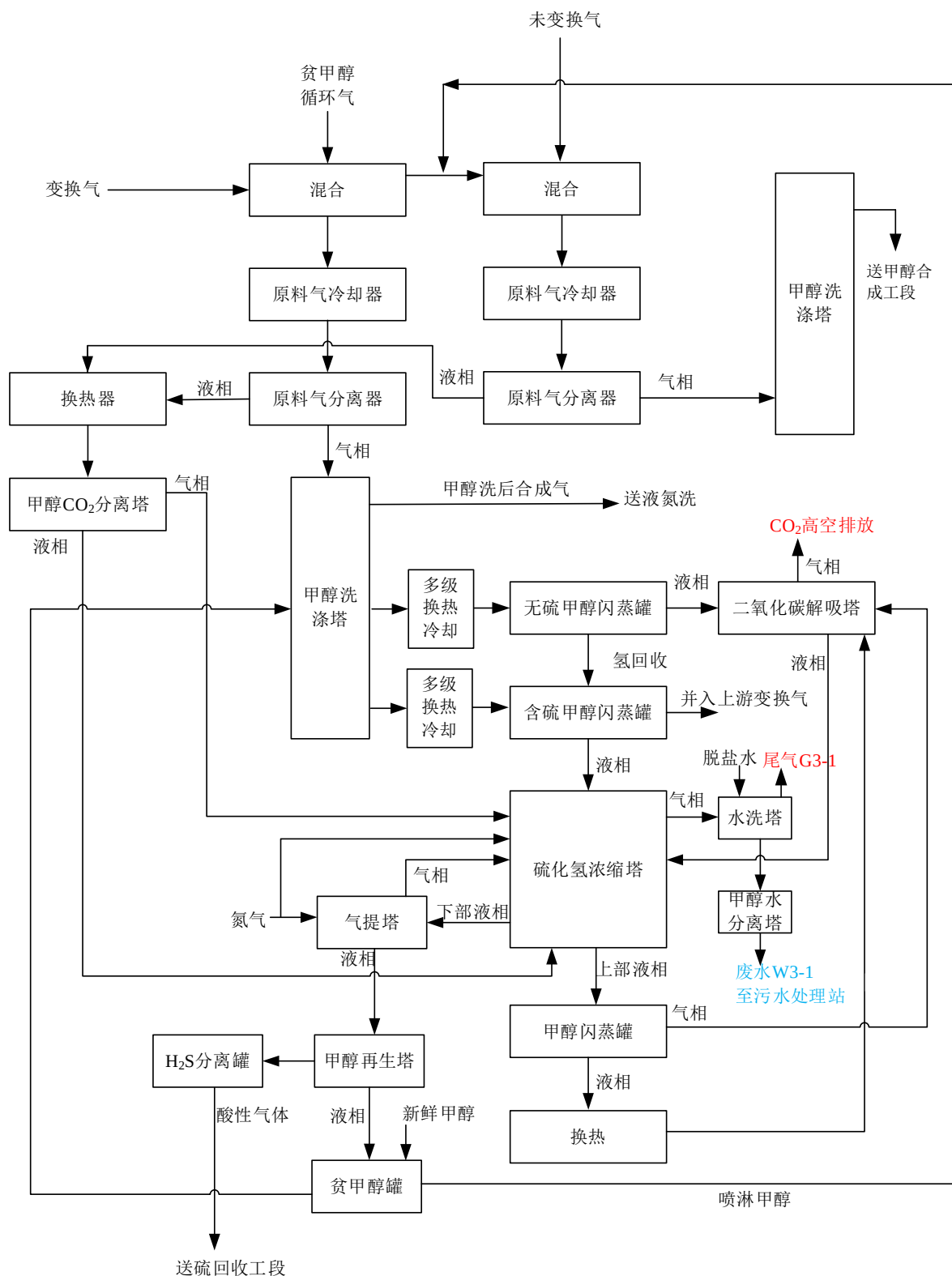


图 5.2.3-1 低温甲醇洗工艺流程级产排污节点图

5.2.3.4 主要生产设备

酸性气体脱除（低温甲醇洗工艺）工序主要生产设备见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 酸性气体脱除工序主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	变换气洗涤塔 I	浮阀塔,89 块塔板 Φ 2400/2800,TT74290 设计温度: -70/50℃(上段) -45/50℃(下段) 设计压力: 6.7MPaG	台	1	
2	CO ₂ 解吸塔 I	浮阀塔,59 块塔板 Φ 3400,TT59850 设计温度: -70/50℃ 设计压力: 0.5MPaG	台	1	
3	变换气冷却器 I	立式绕管式 热负荷: 4679kW 壳程设计温度: -60/60℃ 壳程设计压力: 6.7MPaG 管程 I II III IV 设计温度: -70/60℃ -70/60℃ -70/60℃ -70/60℃ 管程 I II III IV 设计压力: 6.7MPaG 0.5MPaG 0.5MPaG 6.7MPaG	台	1	
4	合成气/富甲醇换热器 I	卧式, BEU 壳程设计温度: -75/+50℃ 壳程设计压力: 6.6/FV MPaG 管程设计温度: -70/50℃ 管程设计压力: 7.2MPaG	台	1	
5	含硫甲醇氨冷器 I	卧式, BKU 壳程设计温度: -45/50℃ 壳程设计压力: 2.2/FV MPaG 管程设计温度: -45/50℃ 管程设计压力: 6.9MPaG	台	1	
6	无硫甲醇氨冷器 I	卧式, BKU 壳程设计温度: -45/50℃ 壳程设计压力: 2.2/FV MPaG 管程设计温度: -45/50℃ 管程设计压力: 7.2MPaG	台	1	
7	净化气/富甲醇换热器 III	卧式 BEU 壳程设计温度: -70/50℃ 壳程设计压力: 6.6MPaG 管程设计温度: -45/50℃ 管程设计压力: 6.9MPaG	台	1	
8	洗涤塔段间冷却器 II	立式绕管式 热负荷: 7439kW 壳程设计温度: -70/60℃ 壳程设计压力: 1.0MPaG 管程 I II 设计温度: -70/60℃ -70/60℃ 管程 I II 设计压力: 7.3MPaG 7.4MPaG	台	1	
9	洗涤塔底富甲醇换热器 I	立式绕管式 热负荷: 3430kW	台	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
		壳程设计温度: -70/60℃ 壳程设计压力: 1.2MPaG 管程 I II 设计温度: -50/60℃ -70/60℃ 管程 I II 设计压力: 6.9MPaG 7.2MPaG			
10	甲醇/水分离塔进料换热器 I	卧式 BEU 壳程设计温度: -35/100℃ 壳程设计压力: 0.8MPaG 管程设计温度: -35/100℃ 管程设计压力: 6.8MPaG	台	1	
11	CO ₂ 气/富甲醇换热器 I	卧式 BJU 壳程设计温度: -50/50℃ 壳程设计压力: 6.9MPaG 管程设计温度: -70/50℃ 管程设计压力: 0.4MPaG	台	2	1 用 1 备
12	6#甲醇液泵	离心式 泵入口温度: -36.27℃ 扬程: 65m	台	1	
13	变换气分离罐 I	立式 Φ 2200, TT4060 设计温度: -45/50℃ 设计压力: 6.7MPaG	台	1	

5.2.3.5 原辅材料及公用工程消耗

改造后新增公用工程消耗情况见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 酸性气体脱除改造后新增公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	小时消耗
1	低压饱和蒸汽	0.6 MPaG, 饱和	t	12.71
2	循环冷却水	0.4MPaG, 33℃	t	620
3	电	10kv/380v	kwh	1657

5.2.3.6 产污环节及治理措施

酸性气体脱除（低温甲醇洗）工段主要产污环节及处理措施如下：

（1）废气

表 5.2.3-3 废气产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	酸性气	CO ₂ : 63.80%, H ₂ S+CO ₂ : 29.18%, N ₂ : 6.92%, CH ₃ OH: 0.10%	连续	1443Nm ³ /h	去硫回收
2	水洗塔尾气	H ₂ S+CO ₂ : 0.97kg/h (H ₂ S 0.07mg/m ³), CH ₃ OH: 42mg/m ³	连续	60717Nm ³ /h	依托现有 134m 排气筒高空排放

(2) 废水

表 5.2.3-4 废水产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	甲醇/水分离塔废水	$\text{CH}_3\text{OH} \leq 1000\text{mg/L}$	连续	$16\text{m}^3/\text{h}$	去现有污水处理站

(3) 固废

低温甲醇洗无固体废物产生。

(4) 噪声

主要产生噪声的设备为风机和各类泵等，噪声源强 85~105dB (A)。

5.2.4 气体精制（液氮洗工艺）

5.2.4.1 工艺目的和原理

气体精制工序以上游酸性气体脱除工序来的变换净化气为原料，采用液氮洗工艺，脱除其中的 CO 、 CH_4 等杂质气体，以满足进合成氨装置的合成气要求。

本项目液氮洗装置在原液氮洗附近进行扩能改造，新上冷箱和分子筛，与原液氮洗公用低温排放系统及分子筛泄放气加热系统，冷箱处理能力和原液氮洗处理规模一样。

5.2.4.2 工艺方案

目前国内外大型合成氨原料气的精制方法主要有有液氮洗、甲烷化二种。

液氮洗是利用液氮吸收净化气中的有害杂质，在 -190°C 的低温下，气体中的残余 CO 、 CH_4 、 Ar 等溶于液氮中，而微量的 CO_2 在进冷箱前被分子筛吸附，从而使气体得到精制，以达到精制净化气的目的，此法一般在上游配置低温甲醇洗脱除二氧化碳和硫化氢等酸性气体，在以煤、渣油为原料的大型合成氨装置中广泛采用。其特点是精制气纯度很高、能耗低、操作费用少、无污染，缺点是投资较大。在正常操作的条件下，当液氮洗装置的操作压力大于 5.4MPa 时，液氮洗装置就可以维持冷平衡，即仅靠高压氮气的 J-T 冷效应所产生的冷量就足以抵偿各种冷损。而当操作压力小于 5.4MPa 时，就需要用外供液氮来补冷。

甲烷化是直接通过化学反应将 CO 、 CO_2 转化为甲烷，即在高温和有催化剂存在的条件下，气体中一氧化碳和二氧化碳与氢气发生反应，生成甲烷和水。甲烷化法的特点是：流程简单、精制气纯度较高、能耗低、操作费用少，无污染、投资少，但甲烷化过程中消耗了部分有效气体，而且由于甲烷的生成，使氨合成系统的弛放气量增加。采用甲烷化工

艺还有一个重要前提是净化气中 $\text{CO}+\text{CO}_2$ 小于 0.8%。

液氮洗和甲烷化二种气体精制工艺各有优缺点：甲烷化工艺操作费用及车间成本稍高，投资少，液氮洗工艺投资高，操作费用及车间成本稍低。

从整个流程配置上来说，低温甲醇洗配液氮洗更合适，对于本项目所采用的 6.5MPa 水煤浆气化压力来说，液氮洗装置可以维持自身的冷量平衡。

5.2.4.3 液氮洗工段工艺流程

原料气体来自酸性气体脱除工序，首先进入吸附器，将其中的微量甲醇和二氧化碳脱除，以免它们在冷箱内冻结引起低温设备和管道的堵塞。吸附器由两台组成，内装分子筛，一台使用，一台再生，切换周期为 24 小时，由程序控制器实现自动切换；分子筛再生用的气体为低压氮气，再生用后的低压氮气送往酸性气体脱除工序的硫化氢浓缩塔作气提用氮。

经分子筛吸附器处理后的原料气体送入冷箱中的 1 号原料气体冷却器和 2 号原料气体冷却器，在此被返流的氮洗气、燃料气和循环氢气冷却，然后进入氮洗塔下部，其中所含一氧化碳、氩和甲烷等在氮洗塔中被顶部来的液氮洗出，净化后的含有少量氮气的氮洗气自塔顶离开，经过 2 号原料气体冷却器复热，然后将中压氮气管线中来的氮气配入(即气相配氮)，基本达到氢氮气化学配比 3: 1 后，再经过 1 号原料气体冷却器复热，其中一部分引出至酸性气体脱除工序，交回由原料气体自酸性气体脱除工序带来的冷量；另一部分继续在中压氮气冷却器中复热至环境温度后出冷箱，并与来自酸性气体脱除工序复热后的合成气汇合，再经精配氮实现正确的氢氮气化学配比后作为产品气体送入氨合成。

中压氮气来自界区外的空分装置，经中压氮气冷却器和 1 号原料气体冷却器被返流气体冷却后，其中大部分经节流直接与自氮洗塔顶部来的氮洗气混合，基本达到氢氮气化学配比 3: 1；其余部分继续在 2 号原料气体冷却器中冷却并液化，液氮进入氮洗塔顶部，作为洗涤剂，将原料气体中 CO 、 Ar 和 CH_4 等杂质洗下。

氮洗塔底部的液体经过减压，在氢气分离器中闪蒸，气相作为循环氢气，经过 2 号原料气体冷却器、1 号原料气体冷却器和中压氮气冷却器复热后出冷箱，送至酸性气体脱除工序的闪蒸气压缩机加压后再回收利用；由氢气分离器底部排出的液体，经减压在气液分离器中分离，分别进入 2 号原料气体冷却器，然后再经过 1 号原料气体冷却器和中压氮气冷却器复热后出冷箱，作为燃料气送至全厂燃料气。

液氮洗工艺流程及产排污节点见图 5.2.4-1。

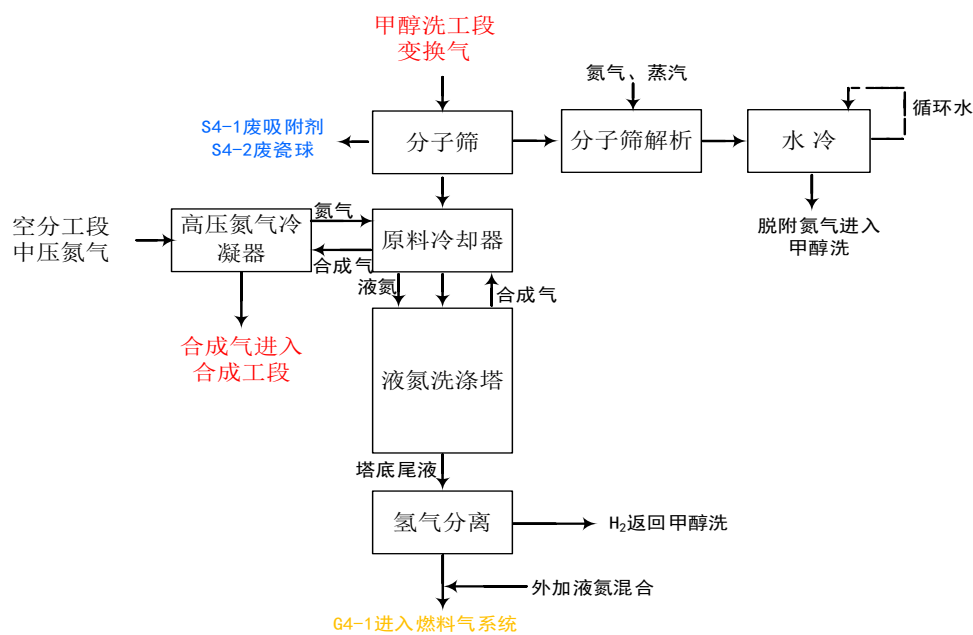


图 5.2.4-1 液氮洗工艺流程图

5.2.4.4 主要生产设备

气体精制工段（液氮洗工艺）主要生产设备见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 气体精制工段主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	氮洗塔	型式：板式塔 规格：Φ1700×17150（T-T） 操作温度：-192.1℃（塔顶） -192℃（塔底） 设计温度：-196/+65℃ 操作压力：5.68MPaG（塔顶） 5.70MPaG（塔底） 设计压力：6.5MPaG	台	1	
2	中压氮气冷却器	型式：多通道板翅式 中压氮气：-196/+65℃，7.8MpaG 合成气：-196/+65℃，6.5MpaG 燃料气：-196/+65℃，0.6MpaG 循环氢气：-196/+65℃，2.0MpaG	台	1	
3	1 号原料气冷却器	原料气：-196/+65℃，6.5MpaG 中压氮气：-196/+65℃，7.8MpaG 合成气：-196/+65℃，6.5MpaG 燃料气：-196/+65℃，0.6MpaG 循环氢气：-196/+65℃，2.0MpaG	台	1	
4	2 号原料气冷却器	原料气：-196/+65℃，6.5MpaG 中压氮气：-196/+65℃，7.8MpaG 合成气：-196/+65℃，6.5MpaG	台	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
		燃料气: -196/+65℃, 0.6MpaG 循环氢气: -196/+65℃, 2.0MpaG			
5	氢气分离器	立式, 操作温度-189.9℃, 压力 1.47MpaG	台	1	
6	气液分离器	立式, 操作温度-189.9℃, 压力 0.6MpaG	台	1	
7	气体混合器	立式, 操作温度-124.8℃, 压力 5.65MpaG	台	1	
8	再生气体加热器	型式: 管壳式 规格: $\phi 550 \times 4444$ 操作温度: 40/200℃ (壳程) 280/224.2℃ (管程) 设计温度: 300℃ (壳程) 300℃ (管程) 操作压力: 0.4MPaG (壳程) 2.5MPaG (管程) 设计压力: 0.65MPaG (壳程) 3.0/FV MPaG (管程)	台	1	
9	再生气体冷却器	型式: 管壳式 规格: $\phi 600 \times 4827$ 操作温度: 33/40℃ (壳程) 180/40℃ (管程) 设计温度: 230℃ (壳程) 230℃ (管程) 操作压力: 0.4MPaG (壳程) 0.35MPaG (管程) 设计压力: 0.7MPaG (壳程) 0.65MPaG (管程)	台	1	
10	缓冲罐	型式: 卧式 规格: $\phi 1800 \times 5200$ (T-T) 操作温度: -193/40℃ 设计温度: -196/+65℃ 操作压力: 0.1MPaG 设计压力: 1.0MPaG	台	1	
11	吸附器	型式: 立式 规格: 2300×4140 (T-T) 操作温度: -59.37℃ (吸附) 200℃ (再生) 设计温度: -75℃ (吸附) 230℃ (再生) 操作压力: 5.8MPaG (吸附) 0.37MPaG (再生) 设计压力: 6.5MPaG (吸附) 0.65MPaG (再生)	台	1	

5.2.4.5 原辅材料及公用工程消耗

液氮洗单元新增公用工程消耗见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 气体精制工序新增公用工程消耗公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	小时消耗
1	中压蒸汽	2.5 MPaG, 280℃	t	1.0
2	中压蒸汽冷凝液	2.4 MPaG, 饱和	t	-1.0
3	循环冷却水	0.4MPaG, 33℃	t	51
4	低压氮气	0.4MPaG, 常温	Nm ³	4000
5	仪表空气	0.7MPaG, 常温	Nm ³	200

5.2.4.6 产污环节及治理措施

气体精制（液氮洗）工段主要产污环节及处理措施如下：

（1）废气

分子筛再生废气（G4-1）：根据可研，再生废气排放量为 16400Nm³/h，主要含 CO、H₂ 和甲烷，以及微量 CO₂。产生浓度分别为：CO 294175.91mg/m³，H₂ 14322.82mg/m³，CH₄ 16728mg/m³。再生废气作为燃料气去燃料管网。

表 5.2.4-3 废气产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	分子筛再生废气	CO 294175.91mg/m ³ ，H ₂ 14322.82mg/m ³ ，CH ₄ 16728mg/m ³ ，CO ₂ 微量	间断	16400Nm ³ /h	去燃料气管网

（2）废水

本工段无废水产生。

（3）固废

液氮洗废吸附剂（S4-1）：其主要成分为 Al₂O₃、2SiO₂ 等，每 3 年排放一次，每次排放量为 20m³/a。

表 5.2.4-4 固体废物产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	属性	处理措施
1	废吸附剂	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 等	间断	20m ³ /3a	危险废物 HW49 900-041-49	送有资质单位处置

（4）噪声

主要产生噪声的设备为机械性噪声和空气动力性噪声，主要噪声源有冷凝液泵等，噪声源强约 85~90dB（A）。

5.2.5 PSA 提氢及 CO 深冷分离**5.2.5.1 工艺目的和原理**

PSA 制氢工序以上游酸性气体脱除工序来的变换净化气为原料，采用变压吸附工艺，提纯得到 H₂ 产品。

深冷法利用混合气体中的各组分的沸点不同，在低温下将 CO 冷凝成液态从而得以分离。提纯后的氢气纯度可达 99%，再经过变压吸附法(PSA 法)加压吸附、抽真空解吸，利用吸附剂对不同气体的吸附性能差异分离 CO，将氢气纯度由 99%提高到 99.9%。

本项目因乙二醇改产合成氨，所需 CO 和 H₂ 用量大幅下降，原有 PSA 装置通过控制

程序调整就能满足项目需求，原有 CO 深冷分离装置的冷箱和制冷压缩机无法低于 30% 负荷运行，须新上一台小冷箱和制冷压缩机生产 CO 满足厂区现有碳酸二甲酯装置生产。

因 PSA 提氢及 CO 深冷分离生产负荷大幅下降，原尾气压缩机已无法正常运行，需新增小型尾气压缩机，将尾气加压送至变换装置回收利用，尾气压缩机出口不设置后冷器

5.2.5.2 工艺方案

冷箱的深冷分离又称为低温精馏。实质就是气体液化精馏技术。通常采用机械方法，如用节流膨胀或绝热膨胀等方法，把气体压缩、冷却后，利用不同气体沸点上的差异进行精馏，使不同气体得到分离。

特点是产品气体纯度高，但压缩、冷却的能耗很大。该法适用于大规模气体分离过程，如空分、液氮洗、CO 深冷分离、LNG 净化液化、乙烯装置等。

低温精馏指在低温下精馏，深冷分离装置通过节流、膨胀将需要精馏的介质冷却到饱和气温度以下进行精馏。精馏通常在精馏塔中进行，气液两相通过逆流接触，进行相际传热传质。液相中的易挥发组分进入气相，气相中的难挥发组分转入液相，于是在塔顶可得到几乎纯的易挥发组分，塔底可得到几乎纯的难挥发组分。料液从塔的中部加入，进料口以上的塔段，把上升蒸气中易挥发组分进一步增浓，称为精馏段；进料口以下的塔段，从下降液体中提取易挥发组分，称提馏段。从塔顶引出的蒸气经冷凝，一部分凝液作为回流液从塔顶返回精馏塔，其余馏出液即为塔顶产品。塔底引出的液体经再沸器部分气化，蒸气沿塔上升，余下的液体作为塔底产品。塔顶回流入塔的液体量与塔顶产品量之比称为回流比，其大小会影响精馏操作的分离效果和能耗。

制冷压缩机采用 N₂ 循环，离心式压缩机。

尾气压缩机采用往复式压缩机，电机驱动。

5.2.5.3 工艺流程

1、冷箱

来自上游工序的原料气进入分子筛吸附系统中，将其中含有的二氧化碳、甲醇等杂质脱除，以免它们在冷箱内冻结并引起低温设备和管道的堵塞。净化后的原料气进入冷箱进行分离。分子筛再生气用低压氮气。

净化后的原料气进入冷箱，在冷箱中先经过主换热器冷却，此时大量的 CO 被冷凝下来，进入氢气闪蒸罐中，罐顶的富氢气体返回换热器复温后出冷箱去 PSA 提氢；氢气

闪蒸罐底部液体节流后进入汽提塔中，从汽提塔顶部出来的闪蒸气返回换热器复温后出冷箱；从汽提塔底部出来的液体节流后去脱甲烷塔精馏脱甲烷，甲烷塔顶产出 CO 产品去换热器复温后去界区，塔底甲烷液体节流后复温出冷箱去界区。

装置设置了氮气压缩机，用于循环制冷。来自冷箱的循环氮气经过压缩机加压至一定压力后返回冷箱在冷箱中。

装置实际运行中需要少量的液氮补充以到达冷量平衡。

装置所需要的冷量由原料气节流和循环氮气节流和少量液氮补充提供。

2、尾气压缩机

(1) 1#机

来自 CO 深冷分离的闪蒸气(压力:1.489 MPa(A), 温度:20℃), 正常流量为 5000 Nm³/h, 作为一段入口进气进入尾气压缩机, 经过多段压缩至 6.8MPaG 送至变换装置入口回收利用。尾气压缩机设置段间冷却器, 不设置后冷器。

(2) 2#机

来自 PSA 提氢工序的尾气(压力:0.118 MPa(A), 温度:20℃), 正常流量为 10000 Nm³/h, 进入尾气压缩机, 经过多段压缩至 6.8MPaG 送至变换装置入口回收利用。尾气压缩机设置段间冷却器, 不设置后冷器。

具体工艺流程及产污环节见图 5.2-5。

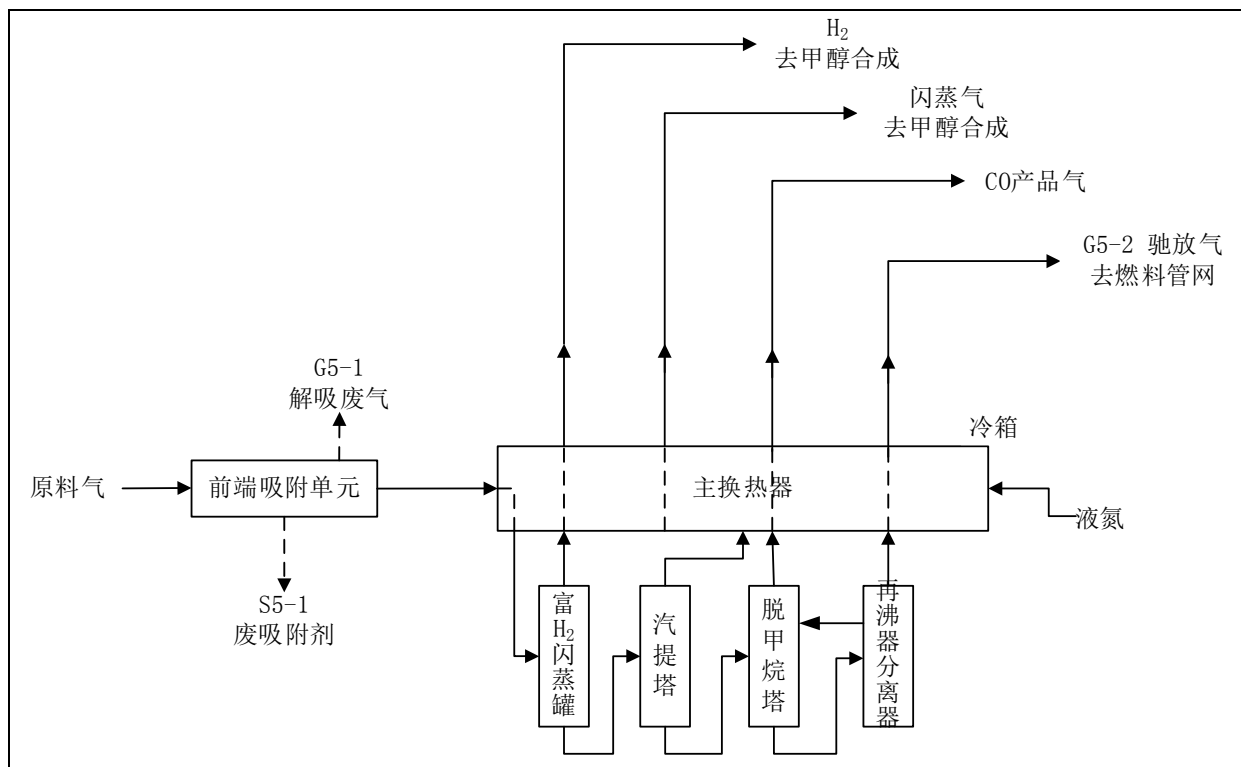


图 5.2-5 CO 深冷分离装置工艺流程及产污环节图

序号	名称	规格	单位	数量	备注
3	制冷氮气循环气压缩机	型式：离心式 驱动方式：电动 压缩机工作条件如下： 氮压机一级入口压力：0.42 MPa(A) 一段进气进口温度：常温 氮压机设计进口流量：4500 Nm ³ /h 氮压机出口压力：1.54 MPa(A) 轴功率：311 kW	台	1	
4	CO 深冷分离工序冷箱	主换热器	台	1	
		过冷器	台	1	
		富氢气闪蒸罐	台	1	
		汽提塔	台	1	
		脱甲烷塔	台	1	
		脱甲烷蒸发器	台	1	
		脱甲烷冷凝器	台	1	
		气液分离器 1	台	1	
		气液分离器 2	台	1	

5.2.5.5 原辅材料及公用工程消耗

CO 深冷分离工序公用工程消耗表见表 5.2.5-3。

表 5.2.5-3 CO 深冷分离工序公用工程消耗表

序号	设备		项目	耗量	备注
1	再生气冷却器		33℃，循环冷却水	113.2 t/h	间断使用
2	再生气加热器		2.5MPaG，饱和蒸汽	2.43 t/h	间断使用
3	冷箱	夹层保护气	0.40MPaG，	50 Nm ³ /h	连续
4	TSA 再生氮气		0.40MPaG	19000 Nm ³ /h	间接
5	开、停车及吹扫用气		0.40MPaG	~1000 Nm ³ /h	间接（置换氮气）
6	液氮		0.40MPa，-190℃	120 Nm ³ /h	液氮规格以空分专利商参数为准。
7	液氮		0.40MPa，-190℃	~400 Nm ³ /h	启动冷却用
8	中压氮气		6.5 MPaG，常温	3000	
9	氮压机一级入口压力流量		0.42MPaA	4500	负荷范围 90~120%
10	氮压机出口压力		1.54MPaA	4500	负荷范围 90~120%

表 5.2.5-3 尾气压缩机公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	消耗量	备注
1	循环冷却水	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$	t/h	50	工况一（100%）
				300	工况二（100%）
2	电	10 kV	kW	710	工况一（100%）

				2500	工况二（100%）
3	仪表空气	规格和其他装置统一	Nm ³ /h	50	气动阀用
4	低压氮气	0.4MPaG 规格和其他装置统一	Nm ³ /h	100	

5.2.5.6 产污环节及治理措施

CO 深冷分离工段主要产污环节及处理措施如下：

（1）废气

分子筛再生废氮气（G5-1）：前段净化单元吸附器主要是吸附去除净化原料气中的微量 CO₂ 和 CH₃OH，分子筛吸附饱和后采用低压氮气再生，再生时会产生再生废气。前段净化单元设两个吸附器，当一个在吸附时，另外一个再生，所以再生废气是连续排放，根据可研单位提供资料，排放量为 16400m³/h，含有极微量的 CO₂ 和 CH₃OH，CH₃OH 产生浓度为 42.00mg/m³，产生量为 0.6928kg/h，送低温甲醇洗作为汽提氮气，最终与低温甲醇洗尾气一起由烟囱排放。

弛放气（G5-2）：粗一氧化碳经脱甲烷塔分离，会产生少量弛放气，主要成分为 CO、N₂、CH₄。根据可研单位提供资料，排放量为 3229.5m³/h，送往厂区燃料气管网。

解吸气（G5-3）：主要成分为 CO、N₂、CH₄。根据可研单位提供资料，排放量为 4213m³/h，送往厂区燃料气管网。

表 5.2.5-4 废气产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	分子筛再生废氮气	甲醇 42mg/m ³ ，CO ₂ 微量，N ₂	连续	16400Nm ³ /h	去甲醇洗，作为汽提氮气
2	弛放气	微量 CO、N ₂ 、CH ₄	连续	3229.5 Nm ³ /h	去厂区燃料气管网
3	解吸气	CO 461m ³ /h、H ₂ 3476m ³ /h、N ₂ 182m ³ /h	连续	4213Nm ³ /h	去厂区燃料气管网

（2）废水

本工段无废水产生。

（3）固废

废吸附剂（S5-1）：深冷分离工段前端净化单元吸附塔设置两个吸附器，其中的分子筛吸附剂每 3 年更换一次，每次排放废分子筛吸附剂为 50t/5a，废分子筛吸附剂主要成分为 SiO₂、Al₂O₃ 等，送有资质单位处理。

废吸附剂（S5-2）：吸附剂每 20 年更换一次，每次排放废吸附剂约为 130t/20a，废吸

附剂主要成分为活性碳、氧化铝等，送有资质单位处理。

表 5.2.5-2 固体废物产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	属性	处理措施
1	废分子筛	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 等	间断	50t/5a	危险废物 HW49 900-041-49	送有资质单位处置
2	废吸附剂	氧化铝、活性炭等	间断	130t/20a	危险废物 HW49 900-041-49	送有资质单位处置

(4) 噪声

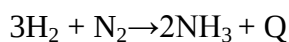
主要产生噪声的设备为机械性噪声和空气动力性噪声，主要噪声源有冷凝液泵等，噪声源强约 85~90dB (A)。

5.2.6 合成氨

本项目新增 70 万吨合成氨生装置。在原合成氨附近进行扩能改造，其中开工加热炉和公用工程依托现有装置，新建合成圈、压缩系统及冷冻系统。

5.2.6.1 工艺目的和原理

合成气在合成塔内进行高温高压催化反应生成合成氨。氨合成反应表示如下：



5.2.6.2 工艺方案

1、国外工艺

国际上常用的大型氨合成工艺主要有美国的 KBR 工艺、瑞士 Casale 工艺、丹麦的 Tops Φ e 工艺、英国的 ICI 工艺以及美国原布朗公司工艺。

Kellogg 工艺多用在以天然气为原料大型合成氨装置，最初采用的是瓶型四床层全冷激轴向合成塔，配三级氨冷流程。后改为卧式径向流内件。卧式合成塔的使用方便催化剂的装填和卸出，气体轴向流动，使用三床层两换热器的结构，可以使用国产催化剂，合成气冷却分氨的过程中使用组合式氨冷却器，但缺点是设备占地面积大，需要的检修空间大。

Casale 公司的氨合成工艺也是应用较多的一种先进的氨合成技术。Casale 合成塔采用轴—径向流内件，气流分布合理，消除了反应床层死区，催化剂利用率提高。Casale 内件设计灵活、形式多样，通常采用三床层—冷激—换热的结构型式。在国内大型合成氨厂合成塔改造中有多家应用实例。

Tops Φ e 工艺的氨合成塔最先引进径向流概念，使得合成塔阻力大幅下降、可使用小颗粒高活性催化剂。Tops Φ e 氨合成塔最初为两床径向流床间冷激型的 S-100 内件，后来

发展为 S-200、S-250、S-300 型内件，在低阻力降基础上进一步提高了氨净值，降低系统循环量，使合成能耗下降。合成反应热回收方式有预热锅炉给水或副产中压蒸汽两种选择。

2、国内工艺

国内氨合成技术有代表性有：湖南安淳高新技术有限公司、南京聚拓化工科技有限公司、南京国昌化工工程设计有限公司等。

安淳公司的氨合成塔为径向或径向与轴向相结合式氨合成塔，在合成氨项目中安淳公司可同时提供醇烃化精制合成氨原料气技术及关键设备，从而降低净化工序投资成本。其合成塔主要特点是：内件为三个全径向绝热反应层：第一层包含径向绝热反应段和一个中间换热器、第二层包含径向绝热反应圈和一个中间换热器、第三层包含径向绝热反应层，无冷管束，底部无换热器，自卸触媒，设计氨净值达到 17%。

国昌公司大型氨合成塔及配套合成废锅等关键设备的设计，结合其自主创新的鱼鳞筒径向分布器，多段绝热组合式催化床结构和催化剂自卸等多项新技术，并在消化吸收国外大型径向氨合成塔的结构设计和技术的基础上，进行了优化设计，并成功应用于生产实际，因此具有较高的先进性和可靠性；同时其氨合成技术在经济运行，投资，余热回收等主要指标，具有显著的优点。如合成塔的结构先进，具有投资费用低、反应热利用率高、氨净值高、易于安装检修、副产蒸汽量大、蒸汽品位高、氨冷器采用两级氨冷、气氨压力等级匹配性高、冷冻系统能耗低。设置软水加热器，降低进水冷温度，提高热回收利用率等等。国昌公司在大型合成氨装置上已有两套设计，供货、开车投产等业绩。分别为晋煤明升达化工有限公司 1850MTPD 合成氨装置、山东华鲁恒升化工股份有限公司 1800MTPD 合成氨装置。

南京聚拓公司合成塔外壳采用热壁塔（塔壁温度小于 300℃），合成塔采用小颗粒催化剂的准全径向型合成塔，采用三床四段，分体式，两个高效间接换热器的内件（三床四段式、二换热器型），塔压差低，氨净值可达到 15.6~18.5%。

根据设计，本项目采用 Casale 氨合成专利技术。

5.2.6.3 工艺流程

（1）氨合成工序

由液氮洗来的新鲜合成气（30℃、5.4MPaG）进入合成气压缩机，新鲜气先经压缩段加压，压缩后气体经段间冷却后再与冷换热器来的循环气汇合进合成气压缩机循环段，混合气最终升压后出合成气压缩机。

来自合成气压缩机的合成气经总管分为二路，分别是：

入塔气总线——合成气压缩机出口至塔前换热器冷气入口，经换热至 $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ ，进合成塔。热交换器冷气旁路——合成气压缩机出口至热交换器冷气出口，用以调节入塔气总线进合成塔温度。

经热交换器加热后的入塔气约 $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ ，分为三路，分别是：

合成塔零米副线——用以调节进合成塔 1#催化床入口温度至 $360\sim 385^{\circ}\text{C}$ ，以适应合成塔不同的操作工况。

合成塔上层间换热器冷却气——用以调节进合成塔 2#催化床入口温度至 $370\sim 390^{\circ}\text{C}$ ，以适应合成塔不同的操作工况。

合成塔下层间换热器冷却气——用以调节进合成塔 3#催化床入口温度至 $370\sim 395^{\circ}\text{C}$ ，以适应合成塔不同的操作工况。

反应后的气体经合成塔下部带有内保温的连接锻件直接进入蒸汽过热器，副产 $\sim 3.8\text{MPaG}$ 、 400°C 的过热蒸汽，合成气温度降到 $\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，然后进入废热锅炉副产 $\sim 3.85\text{MPaG}$ 的饱和蒸汽，出来后经过锅炉水加热器换热进入热交换器，与入塔的气体换热，降温后进入水冷器，温度比合成气压缩机出口温度高 16°C 。

出热交换器的合成气先进入水冷器，冷却到 40°C 后，再在冷交换器管内与其壳程冷气换热，降温至 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，再依次进入一级氨冷器冷至 8°C ，二级氨冷器冷至 -10°C ，进入氨分离器分离液氨，分氨后的气体进入冷交换器壳程回收冷量后，进入合成气压缩机循环段进行下一轮循环。

氨分离器分离出的液氨，减压至 $\sim 5.55\text{MPaG}$ ，送入中压氨分离器，闪蒸气回压缩机进口，液氨减压至 $\sim 1.75\text{MPaG}$ ，送入低压氨分离器。第一种热氨工况，低压氨分离器出口液氨进液氨加热器预热至 20°C 送尿素车间；第二种冷氨工况，低部闪蒸出口液氨减压进常压氨分离器闪蒸，产品冷氨经液氨输送泵送常压储罐，闪蒸气甲醇氨压缩机。

本装置借用老厂开工燃料炉，在原始开车或催化剂升温时，经塔前换热器预热后的工艺气体大约 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，沿开车线进入开工燃料炉内，加热至 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ 后，再通过零米副线进入氨合成塔。

冷冻的液氨来自氨压缩机，先进入一级氨冷器、二级氨冷器的冷冻液氨来自于一级氨冷器的低温液氨。

合成回路中设有气相放空总管和液相排污总管，安全阀排放气、分离器排污、氨冷器排污等均通过上述管线，塔前放空气、塔后放空气、其他放空管线一起汇集到老厂污氨槽

后，经减压后集中排放到火炬或污水处理系统。。

(2) 冷冻工序

来自氨合成工序中压氨分的成品液氨减压后进入低压氨分,低压氨分顶部的闪蒸气送去液氨中间罐以回收气体中的氨。

来自低压氨分的一部分液氨经氨产品加热器回收热量后，送至下游用户;来自低压氨分剩余的液氨送至液氨中间罐。来自氨压缩机出口气氨进入冷凝器中冷凝后，液氨进入液氨中间罐。液氨自液氨中间罐底部送至氨产品加热器,加热来自低压氨分的液氨产品后分成两股。其中一股过冷液氨送至酸性气体脱除工序提供冷量，另一股依次送至一氨冷、二氨冷壳程为合成圈提供冷量，产生的气氨分别送至二段入口分离器、三段入口分离器分液后送至氨压缩机。来自第二氨冷器壳程的液氨被送往惰性气体冷却器壳程，将管程中通过液氨中间罐顶部的放空惰性气中的氨冷凝，产生的气氨返回一段入口分离器。

冷冻系统中累积的惰性气可以通过液氨中间罐顶部的放空，并通过惰性气冷却器回收大部分氨后送出。冷凝的氨回到液氨受槽，气体作为尾气送至氨火炬处理。

合成氨工艺流程级产排污节点见图 5.2.7-1。

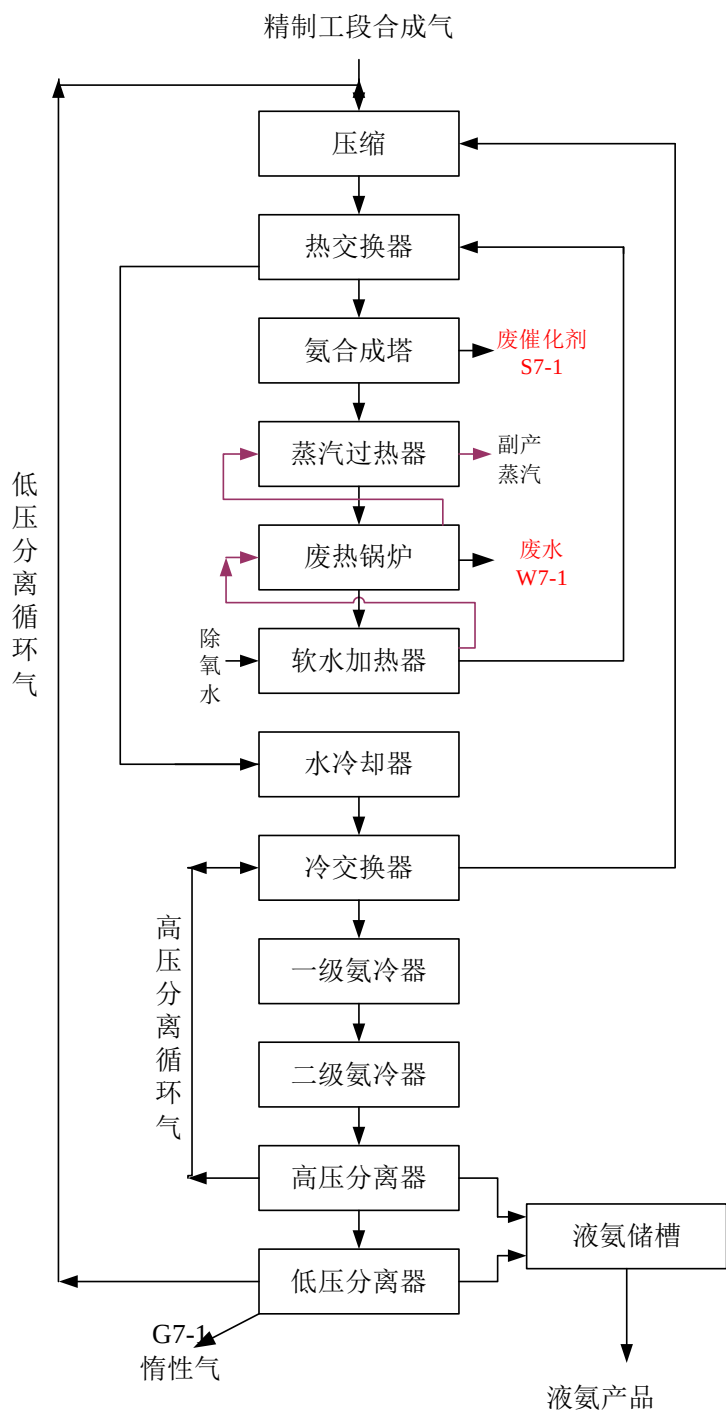


图 5.2.7-1 氨合成工艺流程级产排污节点图

5.2.6.4 主要生产设备

氨合成工序主要生产设备见表 5.2.7-1。

表 5.2.7-1 氨合成工序项目主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
原料气压缩					
1	合成气压缩机	离心式, 额定功率 12881KW 一段进口额定流量: 242263 Nm ³ /h, 压力: 5.3 MPag 三段补气额定流量: 578815 Nm ³ /h, 压力: 13.7 MPag 出口压力: 14.9 MPag	台	1	
2	合成气压缩机汽轮机	透平型式: 抽凝式 驱动蒸汽等级: 8.83 MPag, 535 °C 进汽最大流量: 93955 kg/h 抽汽流量: 60000 kg/h 抽汽蒸汽等级: 1.8 MPag, 351 °C	台	1	
3	一段出口冷却器	类型: BEM 尺寸: Φ1200X7771 (总长) 换热面积: 435.3 m ² 换热管规格 (mm): Φ19x2, L=5300, 根数: 1508	台	1	
氨合成					
4	废热锅炉	类型: NKU-SPECIAL 尺寸: Φ2800X11878 (总长) 类型: NKU-SPECIAL 热负荷: 50770 KW 换热面积: 573.8 m ² 换热管规格 (mm): Φ32x2.5, L=6800, 根数: 420U	台	10	
5	锅炉给水预热器	类型: CFU 尺寸: Φ1300X6079 (总长) 热负荷: 11930 KW 换热面积: 227.39 m ² 换热管规格 (mm): Φ32x2.5, L=3000, 根数: 375U	台	1	
6	热交换器	类型: NET 尺寸: Φ1600X19715 (总长) 热负荷: 34910 KW 换热面积: 2653 m ² 换热管规格 (mm): Φ14x2, L=14000, 根数: 4372	台	1	
7	合成水冷器	类型: NEN 尺寸: Φ1600X21100 (总长) 热负荷: 16760 KW 换热面积: 2698 m ² 换热管规格 (mm): Φ19x2.5, L=18000, 根数: 2570	台	1	
8	冷交换器	类型: NEN 尺寸: Φ1300X10144 (总长) 热负荷: 8970 KW 换热面积: 651 m ² 换热管规格 (mm): Φ19x2.5, L=6500, 根数:	套	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
		1720			
9	一级氨冷器	类型: NKU 尺寸: $\Phi 2400 \times 10470$ (总长) 热负荷: 14520KW 换热面积: 1030m ² 换热管规格 (mm): 925x2.5, L=6400, 根数: 991U	台	1	
10	二级氨冷器	类型: NKU 尺寸: 2400X9160 (总长) 热负荷: 7770KW 换热面积: 845m ² 换热管规格 (mm): 925x2.5, L=5200, 根数: 991U	台	1	
11	氨合成塔	型式: CASALE 三床层两内部换热器立式合成塔 介质名称: 合成气 规格: 2810×26500 (T-T) mm 催化剂装填量: ~96.6m ³ 操作压力 MPa (G): 14.42~14.12 进/出口温度℃: 183.6-442.6 设计压力 (MPag): 16 设计温度 (℃): 300	台	1	
12	开工加热炉	形式: 立式圆筒炉 规格: p5494/1300X38000 (总高) 换热面积: 306.9m ² 烧嘴数量: 8 个 单个烧嘴负荷: 2.2MW 盘管: ①127X12X14794, 52 圈	台	1	
13	高压氨分离器	型式: 立式 介质名称: 氨/合成气 规格: ①2800×6600 (T-T) mm 容积: 53.8m ³ 操作温度: -10℃ 操作压力: 13.74MPag 设计温度: -18/80℃ 设计压力: 16MPag	台	1	
14	中压氨分离器	型式: 卧式 介质名称: 氨/闪蒸气 规格: ①1900×9000 (T-T) mm 容积: 28.7m ³ 操作温度: -8.1℃ 操作压力: 5.8MPag 设计温度: -18/80℃ 设计压力: 6.5MPag	台	1	
15	排污槽	型式: 立式 介质名称: 废锅排污水 规格: ①1000×2200 (T-T) mm 容积: 2m ³ 操作温度: 166℃ 操作压力: 0.6MPag 设计温度: 230℃	台	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
		设计压力: 1/FV MPag			
氨冷冻					
16	合成氨冰机	型式: 离心式 额定功率: 5497KW 一段进口额定流量: 30406Nm ³ /h, 压力: 0.13 MPag 二段补气额定流量: 56486Nm ³ /h, 压力: 0.33 MPag 出口压力: 1.6MPag	台	1	
17	氨水冷凝器	类型: BGM 尺寸: p2100X12935 (总长) 热负荷: 10615KW 换热面积: 3337m ² 换热管规格 (mm): 919x2, L=10000, 根数: 5606	台	2	
18	氨加热器	类型: BEM 尺寸: 0700X9527 (总长) 热负荷: 3000Kw 换热面积: 362.4m ² 换热管规格 (mm): 914x2, L=8000, 根数: 1037	台	1	
19	氨吸收塔	型式: 填料塔, 1 段填料 规格: ①300×10850 (总长) mm 操作压力: 1.2MPag 操作温度: 34℃ 设计压力 (MPag): 1.5 设计温度 (℃): 110/-18	台	1	
20	液氨受槽	型式: 卧式 介质名称: 氨 规格: (①1800×8000 (T-T) mm 容积: 22m ³ 操作温度: -7.1/40℃ 操作压力: 1.55 MPag 设计温度: -18/80℃ 设计压力: 2.5MPag	台	1	
21	低压氨分离器	型式: 卧式 介质名称: 氨 规格: ①1800×9000 (T-T) mm 容积: 24.5m ³ 操作温度: -7.2℃ 操作压力: 1.6MPag 设计温度: -18/80℃ 设计压力: 2.5MPag	台	1	
22	吸入罐 I	型式: 立式 介质名称: 氨 规格: ①2200×3200 (T-T) mm 容积: 15.2m ³ 操作温度: 0.3℃ 操作压力: 0.33 MPag 设计温度: -18/80℃ 设计压力: 2.5MPag	台	1	
23	吸入罐 II	型式: 立式 介质名称: 氨 规格: ①1900×3100 (T-T) mm	台	1	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
		容积: 10.8m ³ 操作温度: -15℃ 操作压力: 0.13MPag 设计温度: -18/80℃ 设计压力: 2.5MPag			
24	氨排污罐	型式: 卧式 介质名称: 氨 规格: ①2000×6000 (T-T) mm 容积: 21m ³ 操作温度: -33~165℃ 操作压力: 0.34MPag 设计温度: -33/230℃ 设计压力: 0.5/FVMPag	台	1	
25	常压氨分离器	型式: 立式 介质名称: 氨 规格: ①2000×6100 (T-T) mm 容积: 21.3m ³ 操作温度: -32.7℃ 操作压力: 0MPag 设计温度: -38/80℃ 设计压力: 2.5/FV MPag	台	1	
26	液氨泵	型式: 卧式离心泵 额定流量: 15m ³ /h 扬程: 65m NPSHr: 1.4m NPSHa: 2.3m 轴功率: 5.5KW 电机功率: 8KW, 380V	台	1	
27	液氨泵	型式: 卧式离心泵额定流量: 45m ³ /h 扬程: 65m NPSHr: 1.5m NPSHa: 1.5m 轴功率: 10.6KW 电机功率: 17.5KW, 380V	台	1	

5.2.6.5 主要原辅材料及公用工程消耗

氨合成单元原辅材料、公用工程和化学品消耗见表 5.2.7-2~表 5.2.7-4。

(1) 原材料消耗

表 5.2.7-2 合成氨装置原材料消耗表

组成	单位	合成气
H ₂	mol%	74.99
N ₂	mol%	25.01
CO	ppm	≤2
Ar	ppm	37
温度	℃	30
压力	MPaG	5.40
消耗量	Nm ³ /h	220000

(2) 公用工程消耗

表 5.2.7-3 合成氨装置公用工程消耗表

序号	名称	规格	单位	小时消耗
1	低压氮气	≥0.4 MPaG, AMB	Nm ³	500
2	中压氮气	≥6.5 MPaG, AMB	Nm ³	800 (开停车)
3	1.7MPaG 饱和蒸汽	1.7 MPaG, 饱和	t	待定
4	透平冷凝液	0.5 MPaG, 54℃	t	待定
5	循环冷却水	0.45MPaG, 33℃	t	7445
6	锅炉给水	8.5MPaG, 104℃	t	81
7	工厂空气	0.7MPaG, 40℃	Nm ³	600 (间断)
9	仪表空气	0.7MPaG, 40℃	Nm ³	120
9	电	380V/10KV	kWh	6000

(3) 催化剂和化学品消耗

表 5.2.7-4 合成氨装置催化剂消耗表

序号	名称	规格 mm	密度 g/cm ³	用量 m ³	备注
1	氨合成催化剂	1.5~3	2.80~3.3	99	使用寿命≥8 年

表 5.2.7-5 合成氨装置化学品消耗表

序	名称	规格	消耗量	备注
1	磷酸盐	Na ₃ PO ₄ (98 wt %)	约 4t/a	视锅炉结垢情况而定

5.2.6.6 产污环节及治理措施

合成氨工段主要产污环节及处理措施如下：

(1) 废气

合成气压缩机干气密封 (G7-1)：合成气压缩机干气密封排放的惰性气中主要含 H₂、N₂、NH₃ 和 Ar，送往氨火炬。

表 5.2.7-6 废气产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	处理措施
1	合成气压缩机干气密封	H ₂ 14.58%、N ₂ 84.64%、NH ₃ 0.45%和 Ar 0.11%	间断	20Nm ³ /h	送现有微正压氨火炬
2	氨冷冻氨吸收塔不凝气	H ₂ 46.06%、N ₂ 84.64%、CH ₄ 0.45%和 Ar 14.58%、H ₂ O 0.11%	间断	180Nm ³ /h	送现有微正压氨火炬
3	合成氨冰机干气密封	N ₂ 80%、NH ₃ 20%	间断	21Nm ³ /h	送现有微正压氨火炬

(2) 废水

合成氨废锅排污水 (W7-1)：本工段合成氨废热锅炉产生锅炉排污水，废水量约 4m³/h，主要含磷酸盐 30mg/L、COD 60mg/L。该废水至拟建污水处理站集中处置。

(3) 固废

废催化剂（S7-1）：合成氨催化剂主要为铁触媒，助剂为 K_2O 、 CaO 、 Al_2O_3 和 MgO 等，其定期更换，约每 10 年更换一次，每次约 $99m^3/10a$ ，送有资质单位处理。

表 5.2.7-7 固体废物产污环节及治理措施一览表

序号	污染源	组成及特性数据	排放规律	排放量	属性	处理措施
1	废催化剂	铁基催化剂，助剂为 K_2O 、 CaO 、 Al_2O_3 和 MgO	间断	$99m^3/10a$	危险废物 HW50 261-167-50	送有资质单位处置

(4) 噪声

主要产生噪声的设备为机械性噪声和空气动力性噪声，主要噪声源压缩机，噪声源强约 85~90dB（A）。

5.2.7 硫回收装置

本项目依托现有硫回收装置，无需进行改造。硫回收装置现有工艺流程及产排污节点及污染物排放量均无变化。

5.2.8 空分装置

本项目依托现有空分装置，无需进行改造。空分装置现有工艺流程及产排污节点及污染物排放量均无变化。

5.2.9 公用工程和辅助设施污染物产排情况

5.2.9.1 液体贮运系统

本工程液体储运系统情况详见“4.6.4 液体储运”章节，主要包括液氨罐区、硫酸罐区。本项目依托现有液氨储罐和硫酸储罐，不新增储罐。

液氨储罐为压力容器，没有呼吸阀，只有安全阀（超压排），正常储存无氨气排放，氨罐底部设有排污阀；配套设置稀释罐，稀释罐用来吸收安全阀起跳后排出的氨。本项目硫酸储罐储存副产的 93%（wt%）浓硫酸，浓硫酸具有吸水性，不考虑大小呼吸废气。因此，本项目不考虑合成氨扩建后液氨、浓硫酸储罐周转量增加引起的呼吸废气量变化。

5.2.9.2 循环水站

本项目依托现有三个循环水站，本项目建成后不新增循环冷却水系统逸散及循环水站排污水。

5.2.9.3 除盐水处理

本项目依托现有除盐水处理站，不新增废水排放。

5.2.9.4 污水处理站

本项目废水处理依托厂区现有污水处理站。

现有污水处理站采用“IMC池+MBBR池”工艺。出水达到《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)间接排放限值标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后送园区污水处理厂。污泥脱水采用离心脱水机脱水，脱水后形成的泥饼送至循环流化床焚烧处理。

本项目进入污水处理站的污水由生产污水和生活污水两部分组成，污水处理站规模为450m³/h，改扩建后全厂进入污水处理站处理的废水水量为190m³/h，改扩建后废水特征污染物基本同厂区现有废水，本项目污水依托现有污水处理系统处理后达标排放。

正常生产产污节点分析

①废气

生物除臭废气(G₁₄₋₁)、污水站无组织排放VOCs。其中生物除臭废气，主要污染物为H₂S、NH₃和VOCs，污染物排放总量已计入现有工程，本次评价不新增生物除臭废气污染物排放量。

废水中的VOCs在废水收集、储存及处理过程中可能从液体中挥发出来，该过程VOCs逸散可基于污水处理装置的废水处理量进行工程估算。采用估算公式：

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (S \times Q_i \times t_i)$$

式中：E 废水—废水收集处理单元VOCs的排放量，t/a；

Q_{废水}—进污水处理厂的废水量，190m³/h

S—排放系数，污水处理部分排放系数0.000005。

本项目新增污水处理量为：190m³/h，在不考虑污水处理过程中VOCs减排措施的情况下，废水处理过程的VOCs逸散量为7.58t/a。收集后经生物脱臭处理后排放，气体收集率为95%，污水处理站运行过程中VOCs逸散量为0.38t/a。

③固体废物：主要组份为细菌、有机物等，属于一般工业固废，送至循环流化床锅炉焚烧处理；废活性炭：每4个月更换一次，主要组份为废活性炭、有机物等等，属于危险废物，送有资质单位处置。

④噪声

本装置区噪声源主要由空冷器、机泵、压缩机噪声等。

5.2.9.5 其他

(1) 废水

①生活污水

本项目不新增定员，不新增生活污水排放。

②场地冲洗水

装置及场地冲洗时产生的废水，产生量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为石油类、COD 和 SS，送污水处理站处理。

③未预见废水

未预见废水产生量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，污染物为石油类、COD 和 SS，送污水处理站处理。

(2) 固体废物

①废包装袋

本项目使用化学品等的包装材料，属于危险废物，送有资质单位处置。

②生活垃圾

本项目不新增定员，不新增生活垃圾排放。

5.3 平衡分析

5.3.1 项目物料平衡

改造前全厂物料走向及平衡见图 5.3-1 及表 5.3-1。

表 5.3-1 改造前物料平衡表 kg/h

生产单元	投入 (kg/h)		产出 (kg/h)	
	名称	全厂投入量	名称	全厂产出量
煤浆制备	原料煤	191110	排放煤尘	0.72
	新鲜水	69750	煤浆	303651
	低温甲醇洗废水	16100		
	添加剂	1221.25		
	原料煤带入水	25470.5		
小计		303651.75		303651.8
煤气化	煤浆	303651.03	粗合成气	615672.92
	O ₂	149782.31	气化灰水	62500
	变换冷凝液	195452.23	粗渣	33549.84

	生产给水	47000	细渣	24365.1
	工艺除氧水	21800	废气	1497.3
	尿素废水	19902.27	无组织	0.75
小计		737587.84		737585.9
变换	粗合成气	615672.92	变换气	330866.9
	锅炉给水	252800	未变换气	96957.19
	3.82MPa 蒸汽	3750	汽提塔酸性气	63.61
	0.5MPa 蒸汽	12750	高温冷凝液	195452.2
	脱盐水	21670	低温凝液	14002.97
			3.82MPa 蒸汽	91600
			2.5MPa 蒸汽	13300
			1.7MPa 蒸汽	30400
			0.5MPa 蒸汽	110400
			蒸汽凝液	16500
			锅炉排污	7100
小计		906642.92		906642.9
低温甲醇洗	变换气	330866.88	变换气净化气	33251.65
	未变换气	96957.19	未变换气净化气	57887.73
	CH ₃ OH	65	酸性气	5449.66
	分离装置分子筛再生废气	20500	尾气	336929.6
	0.5MPa 蒸汽	26000	废水带走	16100
	1.7MPa 蒸汽	9000	无组织排放	4.475
	2.5MPa 蒸汽	3000	凝液	38000
	脱盐水	15800	变换净化气	14565.98
小计		502189.07		502189.1
分离装置	净化气	82878.17	CO 产品	76332.33
	变换净化气	8261.21	H ₂ 产品	10924.95
	氮气	20500	驰放气	3882.09
	3.82MPa 蒸汽	144890	分子筛吸附再生气	20500
	减温水	3860	凝液	2500
			1.7MPa 蒸汽	146260
小计		260389.38		260399.4
乙二醇装置	65%硝酸	775	优等品乙二醇	71250
	100%甲醇	3725	合格品乙二醇	3750
	30%NaOH	1250.07	杂醇油	1984
	O ₂	21514.29	轻馏分	2700
	产品 CO	76332.33	重馏分	568
	产品 H ₂	10924.95	回收 MF(甲酸甲酯)	912

	9.81MPa 蒸汽	401650	DMO 重组分	1595
	3.82MPa 蒸汽	348570	工业级 DMC	3120
	减温水	49520	DMO 精馏甲醇脱水塔排水	37500
	脱盐水	53700	硝酸浓缩塔排含盐废水	1680
	0.5MPa 蒸汽	70800	弛放气	347.28
	1.7MPa 蒸汽	409900	乙二醇精馏尾气洗涤废液	2850
			MN 回收塔放空尾气带走	84.735
			乙二醇精馏真空泵尾气洗涤塔尾气	5374.53
			乙二醇合成汽包废水	1500
			3.82MPa 蒸汽	401650
			1.7MPa 蒸汽	268870
			0.5MPa 蒸汽	54000
			废锅排污	1200
			凝液	587720
			无组织排放	6.09
小计		1448661.64		1448662
液氮洗	变换净化气	14565.98	尾气	6065.09
	氮气	56908.75	凝液	20400
	0.5MPa 蒸汽	8000	液氮洗后	65409.64
	2.5MPa 蒸汽	12400		0
小计		91874.73		91874.73
合成氨装置	液氮洗后	65409.64	产品合成氨	65040
	0.5MPa 蒸汽	800	弛放气	369.64
	9.81MPa 蒸汽	72810	冷凝液	42530
	脱氧水	74400	1.7MPa 蒸汽	34190
	减温水	3910	3.82Mpa 蒸汽	72900
			蒸汽损失	2300
小计		217329.64		217329.6
尿素装置	合成氨	37500	中粒度尿素	66065.43
	压缩 CO2	48529.4	废气	61.7
	2.5MPa 蒸汽	45500	凝液	45500
	9.81MPa 蒸汽	139490	含氮废水	19902.27
			3.82MPa 蒸汽	139490
小计		271019.4		271019.4
硫回收装置	酸性气	5449.66	98%浓硫酸	4701.22
	空气	28093.98	尾气	28942.4

	脱盐水	2300	无组织	0.02
		0	2.5MPa 蒸汽	2200
小计		35843.64		35843.64
冰机	9.81MPa 蒸汽	59290	1.7MPa 蒸汽	28230
	减温水	3230	凝液	35830
	3.82MPa 蒸汽	4540		0
小计		67060		64060

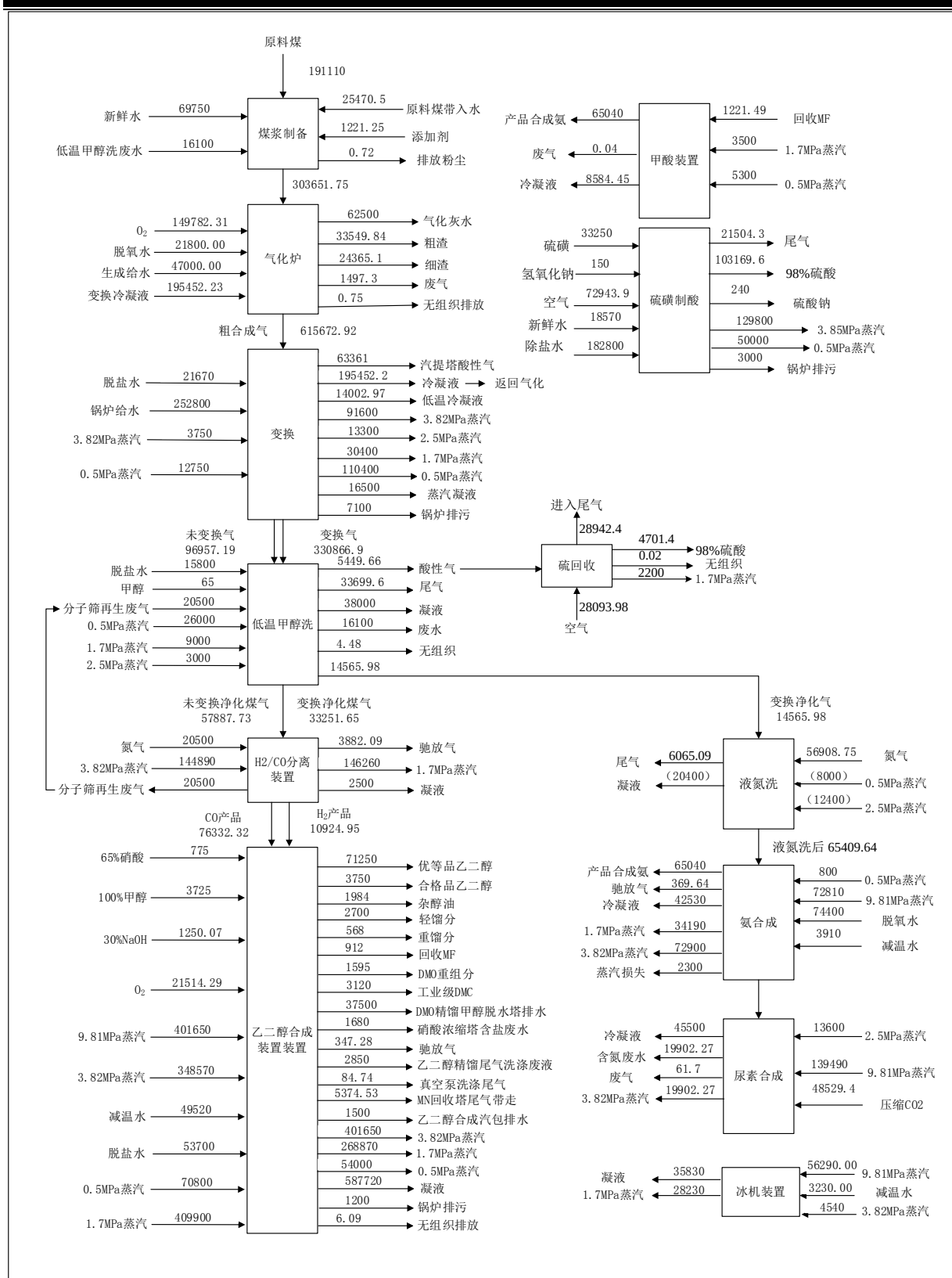


图 5.3-1 改造前全厂物料走向及平衡图

合成氨扩能改造后物料平衡见表 5.3-2 及图 5.3-2。

表 5.3-1 改造后全厂物料平衡表 kg/h

	投入 (kg/h)		产出 (kg/h)	
生产单元	名称	全厂投入量	名称	全厂产出量
煤浆制备	原料煤	191110	排放煤尘	0.72
	新鲜水	69750	煤浆	303651
	低温甲醇洗废水	16100		
	添加剂	1221.25		
	原料煤带入水	25470.5		
小计		303651.75		303651.8
煤气化	煤浆	303651.03	粗合成气	615672.92
	O ₂	149782.31	气化灰水	62500
	变换冷凝液	195452.23	粗渣	33549.84
	生产给水	47000	细渣	24365.1
	工艺除氧水	21800	废气	1497.3
	尿素废水	19902.27	无组织	0.75
小计		737587.84		737585.9
变换	粗合成气	615672.92	变换气	445397.8
	锅炉给水	407724	未变换气	72025.33
	0.6MPa 蒸汽	12000	汽提塔酸性气	85.63
	脱盐水	73524	高温冷凝液	227992.19
	9.8MPa 蒸汽	6700	低温凝液	16333.97
			3.8MPa 蒸汽	147900
			1.7MPa 蒸汽	33600
			0.6MPa 蒸汽	152700
			蒸汽凝液	14586
			锅炉排污	5000
小计		1115620.9		1115620.92
低温甲醇洗	变换气	445397.8	变换气净化气	34264.78

	未变换气	72025.33	未变换气净化气	67642.59
	CH ₃ OH	130	酸性气	5449.66
	分离装置分子筛再生废气	16731.46	尾气	422583.3
	0.6MPa 蒸汽	32000	废水带走	18000
	1.7MPa 蒸汽	26500	无组织排放	4.475
	脱盐水	15800	凝液	45630
	变换净化气			15009.78
小计		608584.59		608584.59
分离装置	净化气	67642.59	CO 产品	62300
	变换净化气	6742.54	H ₂ 产品	8916.61
	氮气	16731.46	驰放气	3168.44
	3.8MPa 蒸汽	73500	分子筛吸附再生气	16731.46
	减温水	3150	凝液	23550.08
			1.7MPa 蒸汽	53100
小计		167766.59		167766.59
液氮洗	变换净化气	34264.78	尾气	14267.42
	氮气	133871.2	凝液	1999.96
	2.5MPa 蒸汽	2000	液氮洗后	153868.6
小计		170135.98		170135.98
合成氨装置	液氮洗后	153868.6	产品合成氨	153000
	9.8MPa 蒸汽	43200	驰放气	866.13
	脱氧水	170034	冷凝液	47202.47
	减温水	4000	2.5MPa 蒸汽	92500
			3.8Mpa 蒸汽	74200
			蒸汽损失	3334
小计		371102.6		371102.6
硫回收装置	酸性气	5449.66	98%浓硫酸	4701.22
	空气	28093.98	尾气	28942.4
	脱盐水	2300	无组织	0.02
		0	2.5MPa 蒸汽	2200

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

小计		35843.64		35843.64
冰机	9.8MPa 蒸汽	59290	1.7MPa 蒸汽	28230
	减温水	3230	凝液	38830
	3.8MPa 蒸汽	4540		0
小计		67060		67060

5.3.2 水平衡

根据《可研报告》，项目装置用排水情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目装置用排排水情况一览表

序号	装置或单元名称	用水		循环水			排水		备注
		生产水	除盐水	1#循环水站	2#循环水站	3#循环水站	生产污水	生产废水	
		(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	
1	空分装置	-	-		29335/32204 ^[注1]	5280/5806	-	-	
2	煤浆制备	18/55	-		150/180	-		-	
3	煤气化装置		239/264		7557/10251	-	161/177		
4	CO 变换	-	-		1130/1960	-		4/5	注 2
5	2#换热站				1200				
6	余热回收装置				500				
7	硫回收	-	1		83	-		-	
8	酸性气体脱除		19/21		1699/2006		16/18		
9	液氮洗				102/112				
10	PSA 制氢+CO 深冷分离				194/212				
11	液体储运设施		30		195/215				
12	1#氨合成	-			8105/9841	-	-		
	2#氨合成		740/812		6700/8240			4	注 2
	净化冷冻				3566/4722				
	尿素装置	273/300			4981/5749	1069/1176		273/300	注 2
	CO ₂ 压缩				3278/3605	91/100			

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

	净化合成					650			
	电机水冷					745			
13	循环水泵透平				2320				
14	动力站	150			300/500	262/320			
	冷凝液精制				741/992			29/31	
	1#换热站				2000				
15	循环水站	900/1087						278/325	
16	未预见水量	300	-	-	-	-	-	-	
	除盐水站	1573/1722							
18	合计	3214/3614	710/788	25310/27898	52915/58657	-	189/207	481/548	
19									

注 1：“数字/数字”分别表示装置正常用水量/最大用水量。

注 2：锅炉及汽包排水，送循环水系统做补水。

表 5.3-2 项目给、排水平衡一览表单位: m^3/h

序号	用水工段	用水量			循环水	入物料 产蒸汽	损耗量	排放量	备注
		新鲜水	除盐水	带入水					
1	空分装置	0		0	34615	0	0	0	/
2	煤浆制备	18		0	150	0	18	0	/
3	煤气化工段		239	18	7557	0	96	161	进入现有污水处理站
4	CO 变换工段	0		96	1130	92	0	4	进入循环水系统作补水
5	余热回收装置	0		0	500	0	0	0	/
6	硫回收		1	0	83	0	1	0	/
7	酸性气体脱除		19	0	1699	0	3	16	进入现有污水处理站
8	液氮洗	0		0	102	0	0	0	/
9	CO 深冷分离+PSA 制氢	0		0	194	0	0	0	/
10	氨合成		740	0	14805	736	0	4	进入循环水系统作补水
11	净化冷冻	0		0	3566	0	0	0	/
12	尿素装置	273			6050			273	作为循环水站补充水
13	CO ₂ 压缩	6		0	3369	0	0	0	/
14	净化合成				650				
15	循环水泵透平	0		0	2320	0	0	0	/
16	2#换热站	0		0	1200	0	0	0	
17	液体储运设施		30	0	195	0	30	0	
18	动力站	150	606	0	300	599	150	7	作为循环水站补充水
19	冷凝液精制	0		0	741	0	0	0	
20	除盐车站	1573		589		1786		376	173 经总排口排放至城西污水处理厂 203 进入厂区污水处理站处理后回用
21	1#换热站				2000				
22	锅炉				262				
23	循环水站	900		490	0	0	1112	278	经总排口排放至城西污水处理厂
24	清净循环水站			151			121	30	经总排口排放至城西污水处理厂
25	未预见水量	300		0	0	0	300		/
26	生活污水	15		0	0	0	2	13	进入现有污水处理站

合计	3229	1635	1344	81488	3213	1833	1162	

用水主要为生产系统添加水、工艺及设备冷却循环补充水以及生活用水。项目总用水量 $6208\text{m}^3/\text{h}$ ($4966.4\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$)，其中新鲜用水量 $3229\text{m}^3/\text{h}$ ($2583.2\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$)，循环用水量 $82233\text{m}^3/\text{h}$ ($65786.4\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$)，水重复利用率为 96.22%。

项目生产污水、生活污水等依托厂区现有污水处理站处理。进入污水处理站处理的生产废水、生活污水总量为 $190\text{m}^3/\text{h}$ ($152\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$)。处理后尾水可达到《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 间接排放标准、城西污水处理厂进水接管要求，处理后的废水进入宜昌姚家港化工园污水处理厂——枝江市城西污水处理厂集中处理达标后排放。

除盐水站排污水进入现有除盐水排污水处理系统，经中和、沉淀后部分 ($203\text{m}^3/\text{h}$) 用于循环水站作为补充水使用，其余 ($173\text{m}^3/\text{h}$) 经厂区总排口排放。循环水站排污水 ($308\text{m}^3/\text{h}$) 经中和、沉淀后经厂区总排口排放。不需进入污水处理站处理的废水合计 $481\text{m}^3/\text{h}$ ($384.8\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$)。

5.3.3 硫平衡

项目硫平衡见图 5.3-3。

表 5.3-4 工程建成后装置硫平衡分析表（t/a）

投入				产出			
物料	物料量	含硫量	折硫量	物料	物料量	含硫量	折硫量
名称	(t/a)	(%)	(t/a)	名称	(t/a)	(%)	(t/a)
原料煤	1529252.747	0.91	13916.24	煤尘	5.714	0.91	0.052
				气化灰水	1288000	6.52E-05	0.84
				粗渣	241756.863	0.51	1232.96
				细渣	157494.054	0.37	582.728
				变换冷凝液	114400	0.02	22.88
				浓硫酸(98Wt%)	37611.2	0.3265	12029.58
				硫回收尾气排放	7056	0.5	35.28
				酸性气	440.4	2.6	11.44
				无组织	-	-	0.48
			13916.24				13916.24

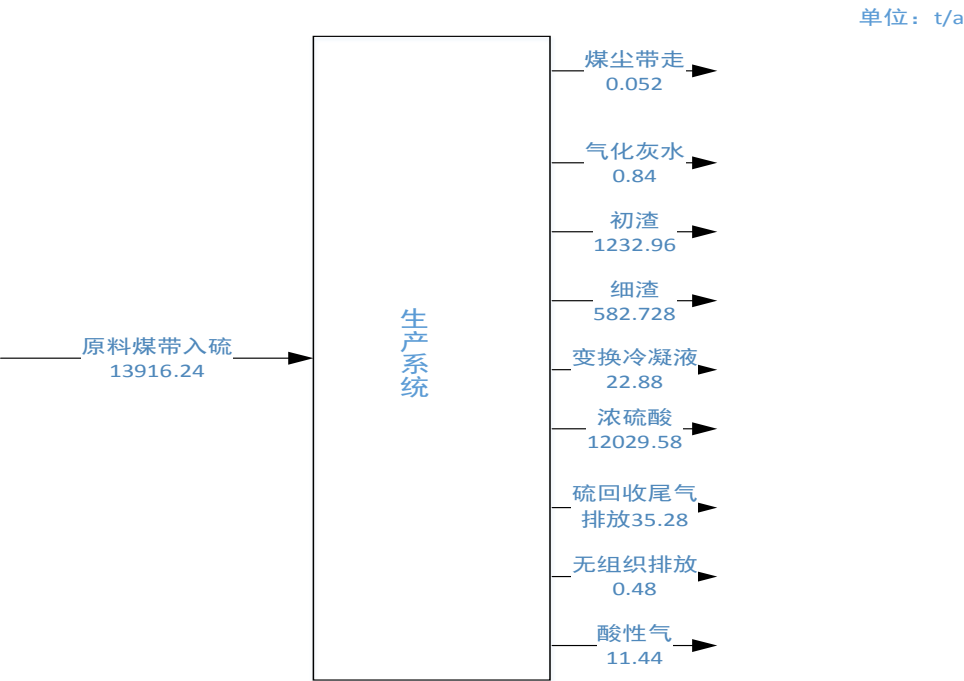


图 5.3-4 全厂硫平衡图

5.3.4 甲醇平衡

项目建成后甲醇存在于低温甲醇洗装置中补充甲醇，主要流向为：少量进入废水中、水洗塔尾气排放，部分随着 H_2S 废气送硫回收装置、部分无组织损耗排放、随着 CO_2 废气放空、部分分子筛吸收进入固废。

甲醇平衡表见表 5.3-4。

表 5.3-4 工程建成后装置甲醇平衡分析表 (t/a)

进平衡系统：	甲醇	480	出平衡系统：	随 CO_2 放空	47.808
				进入废水	36.72
				水洗塔尾气	71.86
				无组织损耗	9.917
				酸性气进入硫回收	173.633
				液氮洗废分子筛吸收	66.567
				储罐呼吸气	22.997
				燃料气管网燃烧	50.499
合计	-	480	合计	-	480

5.3.5 蒸汽平衡

全厂热负荷及蒸汽平衡见下表 5.3-5。

表 5.3-5 全厂热负荷及蒸汽平衡一览表

序号	装置名称	压力 Mpa(G)	温度 $^{\circ}C$	产汽量 t/h	耗汽量 t/h	备注
一	9.8MPa.G 等级					
1	锅炉	9.8	540	577.0		
2	空分压缩机透平	9.8	540		313.6	
3	合成气压缩机透平	9.8	540		43.2	
4	氨压缩机透平（氨合成）	9.8	540		19.4	
5	氨压缩机透平（净化）	9.8	540		23.7	
6	CO_2 压缩机透平	9.8	540		30.6	
7	汽轮发电机组	9.8	540		101.0	
8	锅炉给水泵	9.8	540		35.8	
9	变换	9.8	540		6.7	
10	损失				2.9	
	合计			577.0	577.0	

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

序号	装置名称	压力 Mpa(G)	温度℃	产汽量 t/h	耗汽量 t/h	备注
二	3.8MPa.G 400℃等级					
1	新增氨合成	3.8	400	74.2		
2	新增合成气压缩机透平	3.8	400		73.5	
3	损失				0.7	
	合计			74.2	74.2	
三	3.8MPa.G 248℃等级					
1	变换	3.8	248	147.9		
2	汽轮发电机组	3.8	248		132.9	
3	锅炉高加	3.8	248		12.0	
4	损失				3.0	
	合计			147.9	147.9	
四	2.5MPa.G 280℃等级					
1	氨合成	2.5	280	92.5		
2	锅炉给水泵透平排汽	2.5	280	38.8		
3	液氮洗	2.5	280		1.0	
4	新增液氮洗	2.5	280		1.0	
5	变换	2.5	280		(5.0)	开停车
6	尿素	2.5	280		60.0	
7	锅炉高加	2.5	280		50.0	
8	外供	2.5	280		17.6	
9	损失				2.6	
	合计			131.3	131.3	
五	1.7MPa.G 350℃等级					
1	汽轮发电机组排汽	1.7	350	115.2		
2	循环水泵透平	1.7	350		81.3	
3	锅炉除氧器	1.7	350		32.8	
4	损失				1.1	
	合计			115.2	115.2	
六	1.7MPa.G 220℃等级					
1	变换	1.7	220	33.6		
2	新增合成气压缩机透平抽汽	1.7	220	53.1		含减温水
3	汽轮发电机组排汽	1.7	220	132.9		
4	空分	1.7	220		6.8	
5	酸脱	1.7	220		26.5	开停车

序号	装置名称	压力 Mpa(G)	温度℃	产汽量 t/h	耗汽量 t/h	备注
6	外供	1.7	220		212.0	
7	损失				4.4	
	合计			219.6	219.6	
七	0.6MPa.G 165℃等级					
1	变换	0.6	165	152.7		
2	变换	0.6	165		12.0	
3	酸脱	0.6	165		32.2	
4	锅炉暖风器	0.6	165		10.0	
5	化工除氧器	0.6	165		25.9	
6	煤气化	0.6	165		(31.0)	开停车
7	空分	0.6	165		(47.0)	开停车
8	硫回收	0.6	165		(10.0)	开停车
9	酸脱	0.6	165		(26.5)	开停车
10	CO 深冷分离	0.6	165		(3.2)	开停车
11	氨罐区	0.6	165		(7.5)	间断
12	空分	0.6	165		(10.0)	开停车
13	损失				6.1	
	合计			152.7	152.7	

注：以上参数为管网的名义参数。（）内数据为开停车、间断运行数据。

5.4 主要污染源及污染物

5.4.1 施工期污染源及污染物

5.4.1.1 施工噪声

根据建设方提供的资料以及同类相似规模建设工程实际调查，各施工阶段主要施工机械见表 5.4-1。

表 5.4-1 主要施工机械一览表

主要使用机械	规格	单位	数量
挖掘机带破碎锤（啄木鸟）	1m ³	台（套）	15
载重运输机	12T	台（套）	20
推土机（兼碾压）		台（套）	9
潜水泵		台（套）	25

施工期间的主要噪声源为各类施工机械的辐射噪声和原材料、建筑垃圾运输时车辆引发的交通噪声。据国内同类设备在工作状态时的调查资料，施工期各类作业机械噪声平均强度见表 5.4-2。

表 5.4-2 各类建筑施工机械设备的噪声级

机械类别	声源特点	噪声级 dB(A)	排放方式
挖掘机带破碎锤	不稳态源	95-105	连续
和灰机	固定稳态源	85	连续
电锯	不稳态源	115	间断
空压机	固定稳态源	95	连续
升降机	固定不稳态源	95	间断
电钻	不稳态源	98	间断
铆枪	不稳态源	91	间断
切割机	不稳态源	100	间断
载重汽车	流动不稳态源	92	连续

5.4.1.2 施工扬尘

施工期，场地平整和地基处理等土石方工程可能会产生大量建筑扬尘，建筑材料的装卸、运输、堆放及施工过程也可能产生扬尘。车辆运输也会导致二次扬尘产生。

根据类比调查建筑施工工地的有关数据，当风速为 1.83m/s 时，工地内的 TSP 浓度是上风向对照点的 1.5~2.3 倍，影响范围在下风向 150m 之内，被影响地区 TSP 浓度平均值

为 0.491 mg/m^3 ，超过环境空气质量标准 0.63 倍，故施工过程中必须加强施工扬尘管控。

5.4.1.3 施工废水

(1) 施工人员生活污水

根据该工程施工量估算，现场需各类建筑工人、管理人员约 100 人左右，根据建筑施工作业生活用水定额及同类项目施工人员用水量类比调查，按 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，施工人员的生活用水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，整个施工期用水量约为 $0.36\times 10^4\text{m}^3$ ，排污系数按用水量的 80% 计，则施工期生活污水排放量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $0.288\times 10^4\text{m}^3$ 。施工期生活污水依托产区现有生化设施。

(2) 施工工地废水

施工期间各类机械跑、冒、滴、漏的油污或露天机械受雨水冲刷会产生一定量的含石油类污染物污水。地基开挖会产生一定量的积水，施工机械、车辆清洗也将产生部分冲洗废水，该部分含泥沙及油污废水产生量 $5\text{m}^3/\text{d}$ （整个施工期为 1800m^3 ）。另外，商品砼养护也会产生大量养护废水，按砼使用量约 $6\times 10^4\text{m}^3$ ，参考经验系数（ 1m^3 商品砼产生 0.3m^3 养护废水），则养护废水产生量为 $1.8\times 10^4\text{m}^3$ 。生产废水经沉淀池处理后，作为生产用水回用于洒水抑尘等，不外排。

5.4.1.4 施工固体废物

(1) 施工期建筑垃圾

新建建筑按照新建 10000m^2 建筑产生建筑垃圾 500t 计。该工程建筑垃圾估算产生量见表 5.4-3。

表 5.4-3 建筑垃圾产生量

项目	建筑物面积 (m^2)	产生量系数	垃圾产生量 (t)
建筑垃圾	106058.6	500 ($\text{t}/10000\text{m}^2$)	5302.93

项目建设期共计建筑垃圾产生量约为 5302.93 吨，与有运输资质的建筑垃圾转运单位签订转运合同，然后运送至城管部门指定地点处置。

(2) 施工生活垃圾

施工生活垃圾以有机污染物为主，按照施工期 720 天，平均每天有 100 名施工人员计，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则施工期产生的生活垃圾量为 $0.05\text{t}/\text{d}$ ，施工期间生活垃圾产生总量约为 36t，施工人员日常生活垃圾集中收集后委托环卫部门处理。

(3) 选址区域内土石方平衡分析

项目的土石方主要来自场地内的开挖，经估算，项目的挖方量约 $137.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ，表土清除 $12.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，本项目区域内需要回填量约 $122.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，压实后填方系数 0.9，基本可实现本项目建设区域内的挖填方平衡，项目缺口土石方量 $4.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 。工程土石方平衡情况见表 5.4-4。

表 5.4-4 工程土石方平衡表

项目名称	挖方量 (m^3)	填方量 (m^3)	缺口土石方 (m^3)	弃土去向
土石方量	137.6×10^4	122.7×10^4	4.8×10^4	无弃土

5.4.2 运营期污染源及污染物

项目运营期各装置污染源及污染物产排情况详细见各工艺单元。

5.5 主要污染物排放情况汇总

5.5.1 废水

项目废水主要包括除盐水、循环水排污水，以及生产废水和生活污水。

1、除盐水及循环排污水

项目公辅工程中除盐水、循环水站系统污水排放情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目除盐水、循环水系统排污水污染物排放量核算一览表

循环水、除盐水排污水水量：481 m^3/h ($384.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)				
序号	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	排放量 (t/a)
1	pH	7.7-8.6	/	/
2	SS	9	46.33	34.632
3	COD	20	102.96	76.96
4	总磷	0.23	1.18	0.885
5	氨氮	0.207	1.07	0.797
6	总氮	5.05	26.00	19.432

注：项目循环水、除盐水系统废水排放浓度取本厂区现有《合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目（一期、二期）竣工环保验收报告》中监测数据，取其最大值。

2、生产废水和生活污水

项目生产装置废水及生活污水处理（经厂区现有 $450 \text{m}^3/\text{h}$ A/O 生化系统处理）污染物产排量核算情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 项目工艺废水处理系统水污染物浓度核算表

A/O 生化系统处理水量：177 m^3/h ($141.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)

污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	排放量 (t/a)	处理 效率 (%)	排放标准
pH	7.4-7.5	/	/	6.0-9.0	/	/	/	6.0-9.0
SS	667.604	222.312	100	425.225	141.600	36.3	100	667.604
COD	2249.441	749.064	200	850.450	283.200	62.2	200	2249.441
总磷	1.148	0.382	0.27	1.148	0.382	1	1.5	1.148
氨氮	1041.802	346.92	35	148.829	49.560	85.7	35	1041.802
总氮	1075.820	358.248	45	191.351	63.720	82.2	45	1075.820

注：生化废水排放浓度按达标排放浓度核算。

本项目废水污染物产生量、削减量、排放量（接管量）情况见表 5.5-3。

表 5.5-3 本项目废水污染物产生量、削减量、排放量（接管量）情况一览表

污染物	数量	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量（接管量） (t/a)
SS		256.944	80.712	176.232
COD		826.024	465.864	360.160
总磷		1.267	0.000	1.267
氨氮		347.717	297.360	50.357
总氮		377.680	294.528	83.152

本项目排水经市政管网排入姚家港化工园区污水处理厂——枝江市城西污水处理厂，该污水厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002），尾水排入长江。按污水厂尾水达标核算，项目废水最终污染物排放量（排入外环境总量）见表 5.5-4。

表 5.5-4 本项目废水污染物最终排放浓度和排放总量

污染物	排放浓度 (mg/L)	排放总量（排入外环境总量） (t/a)
本项目废水排放量：658m ³ /h（526.4×10 ⁴ m ³ /a）		
SS	10	52.64
COD	50	263.2
总磷	0.5	1.267
氨氮	5	26.32
总氮	15	78.96

5.5.2 废气

根据工程分析，本项目大气污染物排放量见表 5.5-5~表 5.5-7。

表 4.12-1 扩建装置正常工况下大气污染物排放汇总及达标排放分析

装置	编号	污染源	烟气量	污染物名称	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理措施	削减量	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³
变换		变换气提气	54	H ₂ S	1.52	28148.15	送至锅炉燃烧	/	/	/
				NH ₃	1.02	18888.89		/	/	/
低温甲醇洗		低温甲醇洗酸性气	1443	H ₂ S	68.25	378418.36	去硫回收装置	/	/	/
				COS	5.82	32281.92		/	/	/
		低温甲醇洗尾气	60717	CH ₃ OH	3.01	49.57	高空排放	/	3.01	49.57
				H ₂ S	0.3	4.94		/	0.3	4.94
液氮洗		分子筛再生废气	5319	CH ₃ OH	0.55	33.54	去燃料气管网	/	/	/
深冷分离		分子筛再生废气	16400	CH ₃ OH	0.6928	42	送低温甲醇洗作为汽提气	/	/	/
		分离驰放气	3229.5	CH ₄	85.71	26539.7	去燃料气管网	/	/	/
氨合成		合成气压缩机干气密封	20	H ₂	2.32	116000	送现有微正压氨火炬	/	/	/
				NH ₃	0.9	45000		/	/	/
		氨吸收塔不凝气	180	NH ₃	4.1	22777.78		/	/	/
				H ₂	65.03	361277		/	/	/
		合成氨冰机干气密封	21	NH ₃	0.035	1666.7		/	/	/
低温甲醇洗	无组织排放	低温甲醇洗	/	CH ₃ OH	0.387	/	/	/	0.387	/
氨合成		氨合成	/	NH ₃	0.035	/	/	/	0.035	/

表 5.5-5 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量(t/a)
一般排放口*					
1	DA003 低温甲醇 洗排气筒	甲醇	42	3.04	24.32
2		H ₂ S	0.07	0.004	0.034
一般排放口合计		甲醇			20.401
		H ₂ S			0.034
		VOCs			20.401
有组织排放总计					
有组织排放总计		甲醇			20.401
		H ₂ S			0.034
		VOCs			20.401

注：主要排放口、一般排放口的划分依据为《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（HJ 1101-2020）。

表 5.5-6 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m ³ ）	
1	生产装置	低温甲醇洗	VOCs（甲醇）	/	GB16297-1996	12	3.095
2		氨合成	氨	/	GB14554-93	1.5	3.483
无组织排放总计							
无组织排放总计				甲醇		3.095	
				VOCs		3.095	
				氨		3.483	

表 5.5-7 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	H ₂ S	0.034
2	甲醇	81.9440
3	颗粒物	13.2000
4	氨	2.0400
5	VOCs	140.6000

5.5.3 固体废物

根据工程分析，本项目固体废物产生量、属性及处理处置方式见表 5.5-8。

表 5.5-8 固体废物产排情况一览表

装置名称	排放源名称	排放量	主要成分	危废属性	排放方式	处理措施
CO 变换	变换催化剂（自热净化炉）	51m ³ /2 年	粒装，Co,Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	变换催化剂（第一变换炉 B）	154m ³ /3 年	粒装，Co,Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	变换催化剂（第二变换炉 B）	142m ³ /5 年	粒装，Co,Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	变换催化剂（自热净化炉）	51m ³ /2a	Co，Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	吸附剂（自热净化炉）	117m ³ /2a	活性炭、Al ₂ O ₃	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
液氮洗	废吸附剂	20m ³ /3a	SiO ₂ ，Al ₂ O ₃	危险废物 900-041-49	间断	送有资质单位处置
CO 深冷分离	吸附剂	50t/5a	SiO ₂ ，Al ₂ O ₃	危险废物 900-041-49	间断	送有资质单位处置
PSA 制氢	吸附剂	130t/20a	活性炭、Al ₂ O ₃	危险废物 900-041-49	间断	送有资质单位处置
氨合成装置	氨合成催化剂	99m ³ /10a	铁基催化剂，助剂为 K ₂ O、CaO、Al ₂ O ₃ 和 MgO	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置

5.6 项目改造前后全厂污染物排放对比

本项目属于改扩建项目，扩建 70 万吨合成氨装置后，全厂合成氨生产线（工况二）共计 122 万吨，原乙二醇生产线（工况一）保留。即改造前为“工况一”，改造后为“工况二”。

改造前后石宝山新材料公司污染物排放情况对比见表 5.6-1。

表 5.6-1 改造前后全厂污染物情况对比

项目		现有工程 排放量 (t/a)	拟建项目 (t/a)			“以新带 老”削减 量 (t/a)	改造后全厂 排放量 (t/a)	排放 增减量 (t/a)
			产生量	削减量	排放量			
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
废气	废气量 $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	1503269.8	48.5736	0	48.5736	144	1503174.374	-95.4264
	SO ₂	594.6	0	0	0	0	594.6	0
	NO _x	687.9	0	0	0	0	687.9	0
	颗粒物	169.8	0	0	0	0	169.8	0
	氨	119.6	0	0	0	0	119.6	0
	硫化氢	29.7	2.4	0	2.4	2.4	29.7	0
	甲醇	117.2	24.08	0	24.08	0	141.28	24.08
	VOCs	912.7	24.08	0	24.08	114.95	821.83	-90.87
废水 (接管)	废水量 $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	816.41	526.4	0	526.4	816.41	526.4	-290.01
	COD	636.792	826.024	465.864	360.16	636.792	360.16	-276.632
	氨氮	70.386	347.717	297.36	50.357	70.386	50.357	-20.029
	总氮	149.447	377.68	294.528	83.152	149.447	83.152	-66.295
	总磷	3.358	1.267	0	1.267	3.358	1.267	-2.091
废水 (外排)	COD	343.396	826.024	465.864	147.76	343.396	147.76	-195.636
	氨氮	12.271	347.717	297.36	7.877	12.271	7.877	-4.394
	总氮	91.303	377.68	294.528	40.672	91.303	40.672	-50.631
	总磷	3.35	1.267	0	1.267	3.35	1.267	-2.083
工业固体废物		0	0	262549.8	262549.8	0	0	0

注：①为改造前，即“工况一”；⑥为改造后，即“工况二”；⑦为改造前后污染物减排量。

5.7 拟建项目污染物“三本账”分析

本项目属于改扩建项目，建设单位为湖北三宁化工股份有限公司，因此本评价中现有工程污染物排放量以三宁公司污染物排放量计。项目污染物“三本账”核算情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 项目污染物“三本帐”核算一览表

项目		现有工程 排放量 (t/a)	拟建项目 (t/a)			“以新带 老”削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放 增减量 (t/a)
			产生量	削减量	排放量			
废气	废气量 $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	3437822.41	48.5736	0	48.5736	144	3437726.984	-95.4264
	SO ₂	2733.07	0	0	0	0	2733.07	0
	NO _x	2944	0	0	0	0	2944	0
	颗粒物	1640.95	0	0	0	0	1640.95	0
	氨	264.068	0	0	0	0	264.068	0
	VOCs	906.722	24.08	0	24.08	114.95	815.852	-90.87
废水 (外 排量)	废水量 $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	2750.7045	526.4	0	526.4	816.41	2460.6945	-290.01
	COD	1401.28	826.024	678.264	147.76	343.396	1205.644	-195.636
	氨氮	172.13	347.717	339.84	7.877	12.271	167.736	-4.394
	总氮	412.609	377.68	337.008	40.672	91.303	361.978	-50.631
	总磷	17.22	1.267	0	1.267	3.35	15.137	-2.083
工业固体废物		0	262549.8	262549.8	0	0	0	0

5.8 非正常工况分析

生产装置的非正常排放主要指生产过程中的开车、停车、停电、停水、检修、故障停车时的气体、液体等污染物排放，需做安全处理。在无严格控制措施或污染控制措施失效的情况下，污染物的非正常排放往往成为环境污染的重要因素。本项目将开停车、事故等情况下的可燃气体收集后送到火炬燃烧。

本项目非正常工况主要考虑废气处理设施失效情况下大气污染物排放，汇总见表 5.7-1。

表 5.7-1 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m^3)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
低温甲醇洗排气筒	故障	甲醇	48.48	12.022	1	1	
		H ₂ S	1.408	0.349	1	1	

5.9 清洁生产分析

5.9.1 清洁生产

清洁生产是要从根本上解决工业污染的问题，即在污染前采取防止的对策，而不是在污染后采取措施治理，将污染物消除在生产过程之中，实行工业生产全过程控制。

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或消除对人类健康和环境的危害。我国政府高度重视环境保护与清洁生产，在 2002 年 6 月颁布了《中华人民共和国清洁生产促进法》，并于 2003 年 1 月 1 日开始实施，为在我国全面推行清洁生产提供了充分的法律保证。2010 年 4 月，环保部发布了《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54 号），明确了医药、化工等重污染行业的重点企业，每五年开展一轮清洁生产审核。

5.9.2 原辅材料清洁性分析

项目使用原料虽然较多，但危化品用量较少，主要为原料煤、天然气、各种添加剂、催化剂、甲醇等，且多为低毒及无毒物质。从原辅材料使用方面来看，安全可靠性强，对环境造成的影响较小。

5.9.3 生产工艺与装备的先进性分析

本项目依托厂区现有的原料气，改扩建气体净化装置与氨合成装置。新增的气体净化装置拟采用的是低温甲醇洗和低温液氮洗工艺；氨合成技术采用 Casale 轴径向合成塔工艺技术，依托现有硫回收装置。项目建成后合成氨系统采用技术如下：

- 1、煤气化装置：采用多喷嘴对置式水煤浆气化技术；
- 2、变换工序：采用可控移热等温变换工艺技术；
- 3、酸性气体脱除：采用低温甲醇洗技术；
- 4、合成气精制技术：采用低温液氮洗工艺；
- 5、氨合成工序：采用 Casale 轴径向合成塔工艺技术。

所采用的工艺技术，均属于国际、国内上享有盛誉的成熟、先进技术，已进入工业化运行，技术优势十分明显。

5.9.4 项目综合能耗分析

（1）主要能源消耗

根据《可研报告》，项目主要能源消耗见表 5.8-1。

表 5.8-1 主要能源消耗一览表

序	项目	单位	小时	吨产品	单位折能	吨产品能耗

号			消耗量	消耗	MJ	GJ
1	电	kWh	13675	179.46	1653.02	1.6530
2	循环水	t	10101	132.56	333	0.3330
3	9.8MPaG 过热蒸汽	t	4	0.05	202.2	0.2022
4	3.8MPaG 过热蒸汽	t	80.67	1.06	3900.52	3.9005
5	1.7MPaG 饱和蒸汽	t	-181.1	-2.38	-7960.41	-7.9604
6	0.6MPaG 饱和蒸汽	t	-80.74	-1.06	-3194.1	-3.1941
7	透平冷凝液外送	t	-38.60	-0.51	-21.21	-0.0212
8	锅炉给水	t	213.33	2.80	761.89	0.7619
9	有效气(CO+H ₂)	KNm ³	150	1.97	45556.18	45.5562
10	综合总能耗					41.231
11	标煤耗	t 标煤/吨产品				1.41

本项目原料煤属于烟煤，根据《合成氨单位产品能源消耗限额》(GB21344-2015)，新建合成氨生产企业单位产品能耗准入值要求为单位产品综合能耗 $\leq 1650\text{kgce/t}$ ，先进值为 $\leq 1500\text{kgce/t}$ 。

根据上表分析，拟建项目合成氨综合能耗为 1410kgce/t ，满足《合成氨单位产品能源消耗限额》(GB21344-2015)中新建项目先进值要求。

5.9.5 单位产品水耗

依据《取水定额第 8 部分：合成氨》(GB/T18916.8—2017)规定的合成氨取水量统计范围，根据项目建成后全厂水平衡分析，本项目建成后按全厂合成氨产量 122 万吨/年计算，吨合成氨取水量为 $11.86\text{m}^3/\text{t}$ 。项目合成氨单位产品取水量对照《取水定额第 8 部分：合成氨》(GB/T18916.8—2017)情况如下：

表 5.8-2 项目合成氨单位产品取水量对标情况

对比指标	项目值	现有企业取水量	新改扩建企业取水定额	先进生产企业	对标结果
吨合成氨取水量 (t)	11.86	≤ 18	≤ 14	≤ 10	行业先进

由上表对比分析可知，项目项目合成氨单位产品取水量基本达到行业先进水平。

5.9.6 环境管理要求

对该项目环境管理清洁生产建议如下：

(1) 项目建设内容应符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。

(2) 建立健全的环境管理制度，有专门环保管理机构配备专职管理人员，环保设施运行数据、原始记录及统计数据应齐全、真实，落实清洁生产奖惩责任制。

(3) 岗位人员进行过岗前培训，取得本岗位资质证书，有岗位培训记录。

(4) 建立原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，对能耗、物耗有严格定量考核，对产品质量有考核，生产管理资料完整、记录齐全。合理使用能源，控制蒸汽用量和均匀度，对各生产设备均应按照用水和用电计量装置，明确各车间的能耗指标，并对单位产品实行用料考核。

(5) 有完善的岗位操作规程和考核制度，实行全过程管理，有量化指标的项目实施定量管理，所有用水、用电环节安装计量仪表，并制定定量考核制度。

(6) 定期委托监测单位对废水、噪声等污染源、污染物进行监测。

(7) 服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境管理要求。

(8) 企业内部积极开展 ISO14000 环境管理体系认证，实施清洁生产审计。

5.9.7 污染物排放量绩效核算

(1) 废水

根据《排污许可申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)、《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)等核算项目水污染排放总量绩效情况。

《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)中“新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量”要求如下：

表 5.8-3 新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

序号	污染物项目	GB13458-2013 限值（间接排放）	污染物排放监控位置
1	COD _{Cr}	200	企业废水总排放口
2	氨氮	50	
3	总氮	60	
4	单位产品基准排水量（m ³ /t 氨）	10	

本项目建成后全厂合成氨为 $52 \times 10^4 \text{ t/a} + 70 \times 10^4 \text{ t/a} = 122 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。

根据基准排水量计算，项目废水排放量为 $122 \times 10^4 \text{ t/a} \times 10 \text{ m}^3/\text{t} = 122 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{a}$ 。根据工程分析，本项目建成后全厂废水排放量为 $526.4 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，推算项目单位产品排水量为 $4.31 \text{ m}^3/\text{t}$ 氨，小于基准排水量核算的废水量，项目废水排放量满足绩效核算要求。

根据《排污许可申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017) 要求，采取基准排水量和排放限值测算项目主要污染物排放，详见下表：

表 5.8-4 按绩效核算污染物排放量与工程分析排放量对照表

序号	污染物项目	GB13458-2013 限值 (间接排放)	按绩效核算污染物排放量 (t/a)	工程分析确定的污染物排 放量(接管总量)(t/a)
1	COD _{Cr}	200	2440	360.16
2	氨氮	50	610	50.357
3	总氮	60	732	83.152

由上表对照可知,本项目废水主要污染物排放量小于按绩效核算的排放量,符合《排污许可申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)要求。

(2) 废气

根据《排污许可申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017),合成氨大气污染物许可排放绩效核算如下:

表 5.8-5 按绩效核算废气污染物排放量

污染物项目	单位	排放绩效值	按绩效核算排放量 t/a
颗粒物	Kg/t 合成氨	0.375	457.5
二氧化硫	Kg/t 合成氨	1.3	1586
氮氧化物	Kg/t 合成氨	1.5	1830

根据本项目工程分析,本项目建成后全厂颗粒物排放量 169.8t/a、SO₂ 排放量 594.6t/a、NO_x 排放量 687.9t/a,远小于按绩效核算的排放量,项目废气污染物排放量符合《排污许可申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)要求。

5.9.8 清洁生产水平及指标评价

本次改造后全厂清洁生产水平按《清洁生产标准氮肥制造业》(HJ/T188-2006)评价,本标准共给出了氮肥制造业生产过程清洁生产水平的三级技术指标:一级:国际清洁生产先进水平;二级:国内清洁生产先进水平;三级:国内清洁生产基本水平。

根据该项目的可研报告等提供的数据,对照 HJ/T188-2006 对该项目的清洁生产水平评价如表 5.8-6。

表 5.8-6 项目指标与《清洁生产标准氮肥制造业》标准要求对比表

一、生产工艺与装备要求					
指标		一级	二级	三级	本项目
原料气制备		加压连续气化,DCS 控制	加压或常压气化,计算机控制	常压气化 常规仪表控制	加压连续气化,DCS 控制,一级。
原料 气净	CO 变换	DCS 控制	计算机控制	常规仪表控制	DCS 控制,一级。
	脱硫	有高效硫回收装	有硫回收装置,运	有硫回收装置	有高效硫回收装置(制

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

化		置, 运行良好, 自动控制	行良好		酸), 运行良好, 自动控制, 一级。
	CO ₂ 脱除	DCS 控制	计算机控制	常规仪表控制	DCS 控制, 一级。
	精制	DCS 控制	计算机控制	常规仪表控制	DCS 控制, 一级。
原料气压缩		蒸汽驱动透平式压缩机	往复式压缩机		蒸汽驱动透平式压缩机, 一级。
氨合成	合成压力	≤15.0Mpa	20-32Mpa		14.1Mpa, 一级。
	稀氨水回收	水闭路循环	稀氨水回收		水闭路循环, 一级。

二、废物回收处理要求

指标		一级	二级	三级	本项目
废水	含氰废水回收利用率,%	95	90	85	100%, 一级。
	含氨废水回收利用率,%	98	95	90	闭路循环利用, 一级。
	含碳黑废水回收利用率,%	98			100%, 一级。
废气	含 H ₂ S 气体回收利用率,%	98	95	90	含 H ₂ S 酸性气制硫酸, 一级。
	CO 再生气回收利用率,%	100			回收利用, 一级。
废渣	煤灰、渣处理处置率,%	100			出售做建材, 一级。
	炭黑处理处置率,%	100			出售做建材, 一级。
	含贵金属废催化剂处理处置率,%	100			送有资质部门处置, 一级。

三、资源能源利用指标

指标	一级	二级	三级	本项目
综合能耗, GJ/t 氨	≤38.0	≤48.0	≤53.0	37.11GJ/t 氨, 一级
新鲜水用量, t/t 氨	≤20.0	≤40.0	≤60.0	11.86 t/t 氨, 一级
氨利用率, %	≥98.0	≥96.0	≥93.0	≥98%, 一级
水循环利用率, %	≥95.0	≥90.0	≥85.0	97.2%, 一级

四、污染物产生指标(末端处理前)

指标		一级	二级	三级	本项目
废水	废水量, m ³ /t 氨	≤10.0	≤30.0	≤50.0	/
	废水中氨氮, kg/t 氨	≤0.6	≤3.6	≤7.5	/
	废水中 COD, kg/t 氨	≤1.5	≤6.0	≤14.0	/
	废水中氰化物, kg/t 氨	≤0.003	≤0.01	≤0.05	/
	废水中悬浮物, kg/t 氨	≤0.7	≤3.0	≤10.0	/
	废水中石油类, kg/t 氨	≤0.1	≤0.2	≤0.5	/
	废水中硫化物, kg/t 氨	≤0.01	≤0.02	≤0.05	/
	废水 PH	≥6, ≤9			/
废气	废气含氨量, kg/t 氨	≤5.0	≤10.0	≤15.0	/
	颗粒物, kg/t 氨	≤0.7	≤1.0	≤1.5	/

五、环境管理要求

指标	一级	二级	三级	本项目

1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，总量控制和排污许可证管理要求；污染物排放达到国家和地方排放标准：污水综合排放标准(GB8978)、大气污染物综合排放标准(GB16297)、环境空气质量标准(GB3095)、地表水环境质量标准(GB3838)、合成氨工业水污染物排放标准(GB13458)		符合，一级
2.组织机构	设专门环境管理机构和专职管理人员		符合，一级
3.环境审核	按照氮肥制造业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照GB/24001(或相应的HSE)建立并运行了环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	按照氮肥制造业清洁生产审核指南的要求进行了清洁生产审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	环境管理手册、程序文件及作业文件齐备，一级
4.废物处理	用符合国家规定的废物处置方法处置废物；严格执行国家或地方规定的废物转移制度。对危险废物要建立危险废物管理制度，并进行无害化处理		符合，一级
5.生产过程环境管理	有严格的检验、自动计量及控制措施；运行无故障，设备完好率达99%；所有生产设备有具体的管理制度，并严格执行；所有环节有自动计量仪表，并严格执行定量考核制度；有严格的应急处理预案	有严格的检验、计量及控制措施；运行无故障，设备完好率达98%；主要生产设备有具体的管理制度，并严格执行；主要环节有计量仪表，并严格执行定量考核制度；有应急处理预案	符合，一级
6.相关方环境管理	对原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出环境管理要求		符合，一级

由表 5.8-3 可知，本项目指标可达到清洁生产水平一级标准(国际清洁生产先进水平)，因此，该项目清洁生产水平处于国内领先水平。

5.9.9 清洁生产结论

企业应按照规定设计和施工，选用节能降耗设备、装置，进行工艺优化比选，加强废物的综合利用，按照清洁生产的理念设计、开发、管理。

企业应加强环境管理，在资源、能耗消耗水平上还有潜力可挖综上所述，虽没有国内相关行业的具体依据进行比较，但本项目在生产工艺、设备过程控制、物耗、能耗、污染物排放等方面已严格按照清洁生产的要求规范操作，采用先进的工艺、自动化控制、降低能耗、物耗及污染物排放，同时对产生的中间产品进行综合利用，评价认为项目的清洁生产水平达到国内先进水平。

清洁生产建议：厂方在生产过程中，应严格规范操作程序，借鉴优秀的管理制度，制定操作、维修、管理等制度，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生，提高资源、能源的循环利用率，减少原辅材料及能源的浪费，加强有毒有害物质的登记管理，减少有毒有害物质的泄露。并对工人进行一定的宣传教育培训工作，让全厂动员起来，了解清洁生产的思

想，工人们提高操作技能，培养节能，降耗的意识。

6 建设项目区域环境现状

6.1 自然环境概况

6.1.1 自然环境现状调查与评价

枝江市位于宜昌市的东南面，上连宜昌，下接荆州，地处千里荆江之首，扼守三峡门户，区位优势得天独厚。全市除百里洲在江心外，其余均位于长江以北，东隔沮漳河与江陵县相望，南与松滋市相邻，西南隔长江与宜都市一桥相连，西北与宜昌市城区及当阳市接壤。枝江是长江流域开放开发的前沿，是全国开放开发的重点和热点地区。是宜昌三峡地区唯一的平原县市，也是宜昌市工业项目集中发展的一座新城。枝江交通极为便利，万里长江贯东而去，焦柳铁路穿市南下，宜黄高速公路和 318 国道并行东西，三峡机场距市中心 30 公里，构成了水陆空立体交通网络。

姚家港工业园位于枝江市城区西南 12 公里，枝江市董市镇东侧 7 公里，地跨东经 $111^{\circ} 37' \sim 111^{\circ} 39'$ ，北纬 $30^{\circ} 22' \sim 30^{\circ} 24'$ ，东至玛瑙河，南临长江，西抵石宝山，北靠新 318 国道。

6.1.2 地形、地貌

枝江市地处黄陵山地与江汉平原接壤的丘陵地带，是由山区型向平原型过渡地段，山势由陡峭趋于平缓，地势呈带状沿长江由西北向东南倾斜，以平原为主，西北最高处海拔 225m，最低点为七星台镇的杨林湖，海拔仅 35.1m，平均海拔 77.9m，分为平原、岗地、低丘三种类型。西北部丘陵、岗地占总面积的 58.8%，东南部平原占 41.2%。耕地面积 71.5 万亩，占总面积的 36.4%。水域面积 52.58 万亩，占总面积的 26.7%。

平原：海拔 35.1-50m 之间，相对高差小于 10m。分布在沿长江，沮漳河两岸，均为近代河流冲积母质。其范围包括百里洲、七星台两区及马家店，董市、顾家店、白洋等镇（区）的东南部沿江平原。地势平坦，土层深厚，肥力较高，质地多为中壤、轻壤，是全市棉、麦集中产区。

岗地：海拔 50-100m，相对高差 10-30m，多为第四纪的粘土母质。范围包括问安，老周场、马家店，董市、姚家港，顾家店、白洋等区（镇）的大部和安福寺计 149 个村，总面积 81.67 万亩。其地势平缓，土壤肥沃，田块大而成片，为粮油集中产区。

低丘：海拔 100-225m，相对高差大于 30m。主要分布在西北部的安福寺，虢亭，

白洋、顾家店，老周场等区（镇）的部分地区计 75 个村，总面积 57.28 万亩，为枝江市粮、林、特产区。

山脉：枝江市境属大巴山脉荆山支脉，自西北向东南缓缓下降，均属无名山岗，构成了县境西北向东南倾斜的山岗群体。较有名的山包有五座：虎牙山（海拔 120m）、芝山（海拔 125m）、莲花山（海拔 116m）、石宝山（海拔 151m）。

沙洲：枝江至江陵的长江段内，历史上有 99 洲，清乾隆年间，枝江段内仍有 37 洲，其中 19 洲有人居住。由于江水不断冲刷，有的消失，有的数洲并连，现从上至下有关洲、百里洲、董市沙洲、江洲、火箭洲、马羊洲 6 个。

6.1.3 地质构造

本区域地处扬子准地台中部，江汉拗陷西缘，西与上扬子台褶带接壤，主要涉及上扬子台褶带及江汉——洞庭断陷两个二级构造单元。经长期地质发展演变，上部地壳构造演化属相对稳定的地台型范畴。岩浆侵入活动不强烈，深部构造不复杂，地壳结构较完整，深部不存在孕育强震的地质构造背景。

新构造运动总的趋势是鄂西山地呈大面积向东倾斜和间歇性隆升，并不断扩展，相邻东部江汉盆地相对下降，但不断退缩，二者之间呈连续过渡，第四系中更新世以来无明显断折或差异升降现象，组成统一正向构造单元。现今构造运动总体仍以整体块状运动为主，变化平缓，差异活动微弱，并趋稳定。

区域外围附近分布有规模较大断裂近 20 条，以 NNW、NWW、NE 向为主。宜昌外围附近区域内地震主要沿黄陵背斜东西两侧断裂集中成带，构成三个较为显著但规模小的地震带：①钟祥—远安地震带，距离宜昌最近 35km；②秭归—渔洋关地震带，距离宜昌最近 35km；③兴山—黔江地震带，距离宜昌最近 90km。而区域内地震活动主要受 NE 和 NNE 这两组断裂控制，为本区主要孕震构造，3 级以上地震大多沿这些断裂呈带状分布，现今微震活动相应较频繁，构成区内更次一级地震活动带。本区地壳稳定性主要取决于这些断裂的活动性。但这些断裂规模不大，为切入基底不深的一般区域性断裂，现今多为弱活动或基本不活动断裂，不具备发生强震的构造条件。根据能量积累及历史地震统计，区内在未来百年内发生 6 级及其以上地震的可能性较小，为地震低活动水平区

6.1.4 土壤、植被

枝江境内有黄棕壤、水稻土、潮土、紫色土、石灰土 5 个土类，11 个亚类，31 个土属 143 个土种。黄棕壤、水稻土两个土类为第四纪河湖沉积物（粘土）母质。潮土为近代河流冲积物母质。其中耕地 106 个土种，林荒地 37 个土种。耕地中，旱地 56 个土种，以正土、纯土、油沙土、含水沙 4 个土种为主，占旱地土种面积的 68.4%；水田土种 50 个，以白善泥、黄泥、面黄泥 3 个土种为主，占水田土种面积的 74.9%。从查明的土壤种类看种植的适宜性很广，对枝江的农、林业发展十分有利。

枝江植被有人工植被区和天然植被区两种。人工植被区指农作物植被区；天然植被区指森林植被区和水生植被区。全市除长江、沮漳河、南河、玛瑙河和住宅、工厂、道路外，植被区为全县面积的 77%，其中农田占 44.8%，山林占 18.5%，其它水面及草地占 13.7%。自然植被中，园林类 49 科、158 种；特产类 10 科、79 种。全县森林覆盖面积 330943 亩，森林覆盖率占 15.4%。草灌丛的灌木、茅草群落，海拔 50 米以上的低丘荒山皆是。

水生植被种类繁多，除常见的虾须草、扁担草，三菱草、菖蒲、水蓼，麦黄蓼、牛尾草外，据科学院水生所检测，全市湖泊、水库中的水生微管束植物覆盖率为 40%。

6.1.5 气候、气象

枝江市地处中纬度，属亚热带大陆性季风气候，具有气候温和、雨量充沛、日照充足、四季分明等特点。根据枝江市气象台近五年的资料统计，年平均气温为 16.5℃，极端最高气温 38.5℃，极端最低温度-14.8℃，平均相对湿度 78%，年平均风速 1.9m/s。

年最大降雨量 1036.0mm，日最大降雨量 113.2mm，年平均降雨量 1196.5mm，降雨主要集中在 5-9 月，占全年降雨量的 61%。区域主导风以静风为主，频率为 29.4%，次主导风向为北风和北北东风，频率分别为 12%和 8.9%。

6.1.6 水系、水文

枝江境内江河纵横，水库、湖泊、堰塘星布，水域面积占全市总面积的 17.9%，其中长江、沮漳河、南河、玛瑙河流经县境面积占全市水面的 41.4%。境内溪流除鲜家港向东注入沮漳河外，其余均向南注入长江。市域内主要的河流有：长江、南河、沮漳河、玛瑙河等，境内有大小湖泊 23 个，总面积 79 平方公里，其中面积千亩以上的有太平湖、陶家湖、东湖和刘家湖。枝江虽然溪流众多，水量丰富，但地势平缓，最大落差不超过 10%，水力资源相对贫乏。

项目所在区域主要地表水为长江和玛瑙河。长江是枝江市主要用水水源和纳污水体。长江枝江段水量丰富，水质良好，具有很大的环境容量。多年水文资料统计：年平均流量为 $14300\text{m}^3/\text{s}$ ；其中：丰水期最大流量 $70800\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流量 $29600\text{m}^3/\text{s}$ ；枯水期最小流量 $2770\text{m}^3/\text{s}$ ；年平均输砂量 5.26 亿吨。三峡工程兴建后，宜昌站多年平均流量将有所变化，但有关文献报道，正常水库调度运行方式下，水位变化幅度不大，且均在天然平均流量变化范围之内。玛瑙河是长江一级支流，因产玛瑙石而得名。

玛瑙河发源于当阳市黑湾璠，全长 64km，枝江境内长 27.7km，经宜昌鸦鹊岭镇入枝江，境内流经安福寺、白洋、董市三镇入长江，平均坡降 0.221%。玛瑙河为季节性河流，承雨面积 986km^2 ，上游坡陡流急，河床摆动性大，中下游河漫滩达 2 公里左右，年径流量为 3.3 亿立方米，洪水时流量达 $3870\text{m}^3/\text{s}$ ，久旱则断流。

6.1.7 水文地质条件

6.1.7.1 区域地下水水位动态特征

根据《宜昌姚家港化工园地下水勘探报告》，勘探期间共在宜昌姚家港化工园内设 6 个水文地质钻孔、1 个监测孔和 7 口井，对地下水丰水期和枯水期水位数据进行监测。宜昌姚家港化工园水位监测点位置图见下图、园区地下水水位动态特征柱状图见下图。



图 6.1-1 水位监测点示意图



图 6.1-2 评价区内地下水水位动态特征柱状图

由上图可知，园区内地下水潜水水位主要受地形控制，水位标高变化与地形起伏基本保持一致；且第四系松散岩类孔隙水在一个连续的水文年时间段内，地下水水位随季节性变化动态稳定。

6.1.7.2 区域地下水系统划分

根据区域水文地质条件，及地下水补径排特征，根据原始地貌将调查宜昌姚家港化工园按地表分水岭划分为四个地下水系统：A、鸭子溪地下水系统，B、玛瑙河地下水系统，C 顾家店镇东地下水系统，D、顾家店镇西地下水系统，分布见下图。

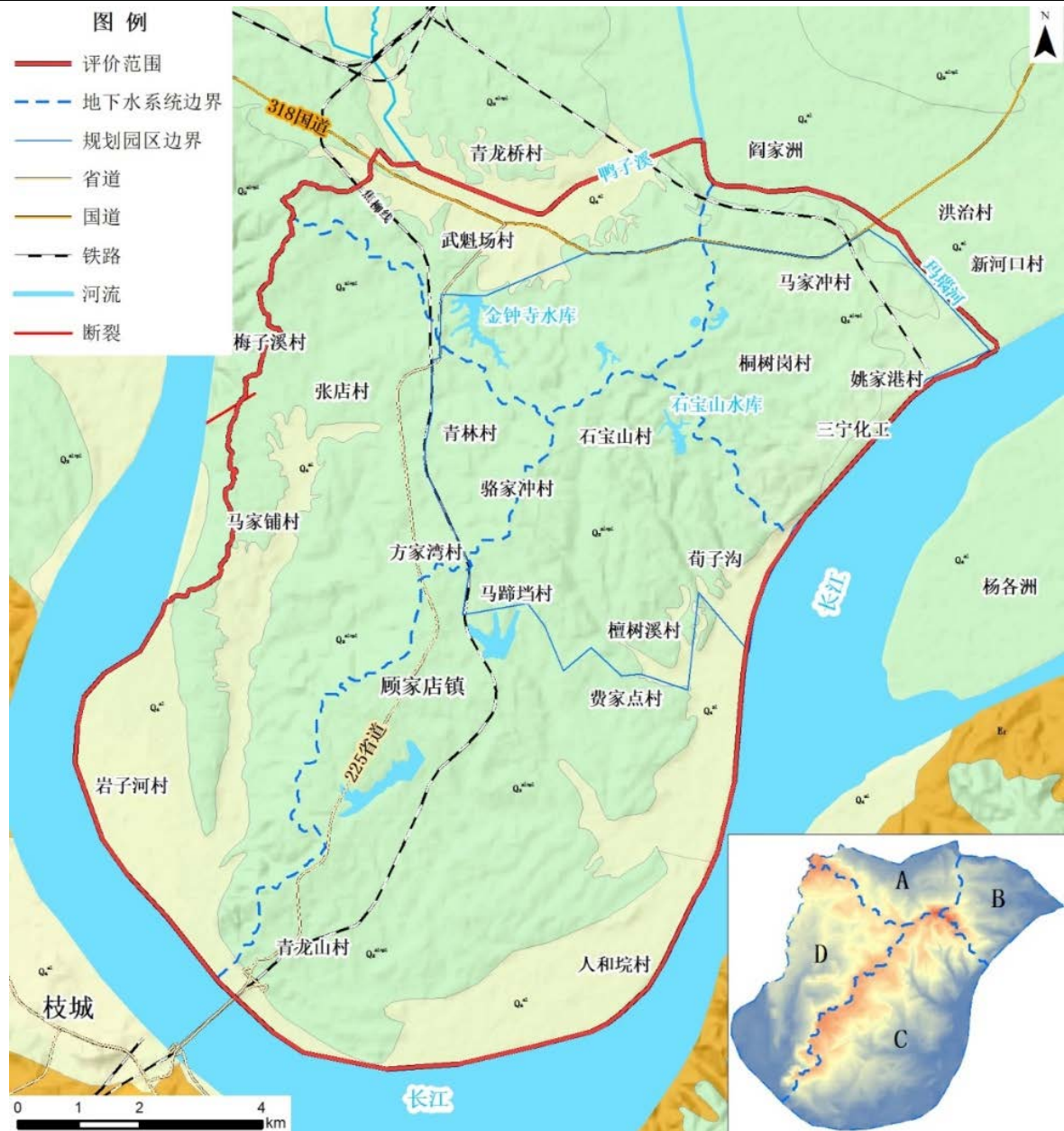


图 6.1-2 园区地下水系统划分图

(1) 鸭子溪地下水系统

位于调查评价区北侧，规划园区北侧处于该地下水系统上游，地势呈南高北低，主要以第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层为主，上覆灰褐色粉质粘土，鸭子溪一带发育第四系全新统冲积层（Q4al）粉质粘土，地下水受地形影响，由南向北运移排泄至鸭子溪。

(2) 玛瑙河地下水系统

位于调查评价区东侧，大部分区域为姚家港工业园区已建区域，地表已受人为改造，地下水主要为第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层微承压潜水，向东部

玛瑙河和长江排泄。

(3) 顾家店镇东地下水系统

呈长条状位于调查评价区东南部，西北边为地表分水岭，东南边以区域排泄基准面为界，由多个沟谷水文地质单元并排组合而成，第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层微承压潜水受地形影响向地势较低处沟谷汇集后，沿沟谷方向排泄至长江。沿江一带还发育第四系全新统冲积层（Q4al）孔隙潜水。

(4) 顾家店镇西地下水系统

位于调查评价区西部，由一南北走向的沟谷水文地质单元组成，沟底出露第四系全新统冲积层（Q4al）粉质粘土，两侧发育第四系中更新统冲洪积层（Q2al+pl）卵砾石层，同区域内其它沟谷水文地质单元一样，地下水主要受地形控制，向长江排泄。

6.1.8 自然资源

枝江生物资源、水力资源、矿产资源贫乏。动物资源的兽类，原有虎、豹、狼、豺、野猪、豪猪、野羊、狐狸、猫狸、猪獾，现已灭绝；蛇类因大量捕捉，日渐减少。植物资源的林木类，境内林木 49 科，158 种。水力资源，虽然溪流较多，水量丰富，但地势平缓，最大落差不超过 10%，开发利用价值不大。矿产资源，境内尚未发现金属矿床，仅境内长江流域积层中及河漫滩阶地和超河漫滩一级阶地有比较丰富的分散的砂金资源。此外，境内有丰富的陶土、粘土及大量砂石；过去较为多见的玛瑙、雅石现已稀少。

6.2 环境空气质量现状监测及评价

6.2.1 区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），常规基本污染物优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。本次评价选取 2022 年作为评价基准年。本次评价收集了宜昌市生态环境局网站上公布的 2022 年枝江市相关空气监测数据，并根据 2022 年枝江市环境空气逐日监测数据进行了分析，其统计结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 枝江市 2021 年环境空气质量监测统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标 倍数	达标 情况
SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	150	16	10.67	0.00	达标
	年平均	60	9	15.00	0.00	达标
NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	39	48.75	0.00	达标
	年平均	40	20	50.00	0.00	达标
PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	150	116	77.33	0.00	达标
	年平均	70	53	75.71	0.00	达标
PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	75	80	106.67	0.07	超标
	年平均	35	36	102.86	0.03	超标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4mg/m ³	1.0mg/m ³	25	0.00	达标
O ₃	日最大 8h 平均值第 90 百分位数	160	148	92.50	0.00	达标

根据统计结果对照年评价标准，枝江市 2022 年环境空气质量 PM_{2.5} 超标，评价区域为不达标区。

为改善宜昌市环境空气质量，依据《大气污染防治行动计划》及《湖北省关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》，宜昌市人民政府制定了《宜昌市大气污染防治实施方案》，共推出 10 大任务 39 项措施治理大气污染，深化工业污染治理，综合整治颗粒物污染，减少大气污染物排放。方案明确指出：“力争到 2022 年，基本消除重污染天气，全市空气质量明显改善，全市环境空气质量基本达到国家环境空气质量二级标准。”

2019 年，为坚决打赢蓝天保卫战，推动全市环境空气质量持续改善，宜昌市环境保护委员会办公室印发了《宜昌市打赢蓝天保卫战实施方案》，对全市各领域大气污染进行全方位治理的情况下，预计宜昌市环境空气质量将继续好转，逐步达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

宜昌市环境空气质量改善规划目标见表 6.2.1-2。

表 6.2.1-2 宜昌市环境空气质量改善规划目标

规划指标	基准年（2012 年）	近期（2022 年）	中远期（2030 年）
空气质量指数(AQI)全年优良天数	-	≥256 天（70%）	≥310 天（85%）
AQI 全年重度及以上污染天数	-	≤30（8%）	0 天（0%）
SO ₂ 全年达标天数	365	≥364 天	≥365 天
NO _x 全年达标天数	366	≥364 天	≥365 天

PM ₁₀ 全年达标天	348	≥350 天	≥360 天
PM ₁₀ 年均浓度下降率	年均浓度为 91μg/m ³	较 2012 年下降 25%	较 2012 年下降 35%
PM _{2.5} 年均浓度下降率*	-	较 2014 年下降 40%	较 2014 年下降 65%

6.2.2 环境空气质量补充监测

为了解项目建设区域环境质量现状，本评价引用《湖北三宁化工股份有限公司氮肥厂搬迁及 30 万吨 DMF 项目环境质量现状检测报告》(报告编号: QJHZ220410011F) 中特征污染物氨、硫化氢、硫酸雾、甲醇、TVOC 监测数据。监测时间为 2022 年 4 月 10 日-16 日，本项目与氮肥厂搬迁项目厂区相邻，因此监测引用可行。

(1) 引用的监测点位布设

根据气象统计，区域主导风以静风为主。根据周边环境保护目标，按《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，选取雅畈集镇(雅畈中学处)(30° 24' 02" N, 111° 35' 37" E) 作为环境空气质量补充监测点。其位于本项目西北侧，直线距离约 1.45km。

(2) 监测因子

氨(小时值)、H₂S(小时值)、硫酸雾(小时值)、甲醇(小时值、日均值)、TVOC(8h 均值)。

(3) 监测时间及频率

监测时间: 2022.4.10-4.16, 连续采样 7 天, 小时平均浓度采样为 4 次/天, 分别在 02, 08, 14, 20 时监测 4 次小时浓度值, 每次 45min。采样时同步进行风向、风速等气象要素的观测。

(4) 监测分析方法

采样、分析方法详见见表 6.2-3。

表 6.2-3 监测项目一览表

项目	分析方法	方法依据	方法检出限	分析仪器	仪器编号
氨	分光光度法	环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	0.01 mg/m ³	721G 型可见分光光度计	071113050005
硫化氢	直接显色分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补)	0.006 mg/m ³	721G 型可见分光光度计	071113050005
硫酸雾	离子色谱法	固定污染源废气硫酸雾的测定 HJ554-2016	0.005 mg/m ³	CIC-100 型离子色谱	15108

甲醇	气相色谱法	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补)	0.1 mg/m ³	GC9790Plus 气 象色谱仪	9790P0116
TVOC	气相色谱法	《室内空气质量标准》 GB/T 18883-2002 附录 C	0.5ug/m ³	GC9790Plus 气 象色谱仪	9790P0116

(5) 评价方法

采用污染物占标率进行大气环境质量评价：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：C_i—i 污染物监测浓度；

C_{0i}—i 污染物空气质量标准；

P_i—大气污染物占标率；

当 P_i>100%时，则该污染物超标。

环境空气评价标准见表 5.2-4。

表 6.2-4 环境空气评价标准

序号	污染物	标准值			标准来源
		1 小时平均	8h 平均	日平均	
1	氨	200 ug/m ³	/	/	《环境影响评价技术 导则》(HJ 2.2-2018) 中附录 D
2	硫化氢	10ug/m ³	/	/	
3	硫酸雾	300 ug/m ³	/	100 ug/m ³	
4	甲醇	3000 ug/m ³	/	1000 ug/m ³	
5	TVOC	/	600 ug/m ³	/	

(6) 监测结果及评价

监测结果见附件中的《湖北三宁化工股份有限公司氮肥厂搬迁及 30 万吨 DMF 项目环境质量现状检测报告》(报告编号：QJHZ220410011F)。

经对监测资料统计分析，其结果列于表 6.2-5。

表 6.2-5 环境空气监测结果

项目		小时值监测结果	8h 平均值监测结果	日均值监测结果
氨	范围(ug/m ³)	30-120	/	/
	最大占标率(%)	60%	/	/
	最大超标倍数	0	/	0
	达标情况	达标	/	/
硫化氢	范围(ug/m ³)	ND	/	/
	最大占标率(%)	/	/	/
	最大超标倍数	0	/	/

	达标情况	达标	/	/
硫酸雾	范围($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND-21	/	/
	最大占标率(%)	7%	/	/
	最大超标倍数	0	/	/
	达标情况	达标	/	/
甲醇	范围($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND	/	ND
	最大占标率(%)	/	/	/
	最大超标倍数	0	/	0
	达标情况	达标	/	达标
TVOC	范围($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	/	ND-204	/
	最大占标率(%)	/	34.0%	/
	最大超标倍数	/	0	/
	达标情况	/	达标	/

由监测结果可知，监测点氨、硫化氢、硫酸雾小时值、甲醇小时值和日均值，以及 TVOC 8h 值监测结果均能达到《环境影响评价技术导则大气环境》(TJ2.2-2018)中附录 D 要求。

6.3 地表水环境质量现状监测及评价

本项目产生的废水经处理后进入枝江市城西污水处理厂集中处理，尾水排入长江。本项目水环境质量现状监测主要引用《宜昌姚家港化工园总体规划环境影响报告书》(中南安全环境技术研究院股份有限公司编制，2022 年 5 月)，监测单位为湖北景深安全技术有限公司，报告编号：KINGS-J(HJ)-2022-257，监测时间为 2022 年 4 月 5 日至 4 月 7 日，连续监测 3 天，每天监测 1 次。

(1) 监测断面布置

监测断面为：在长江姚家港段枝江市城西污水处理厂总排入长江口上游 500m (1#)、下游 1000m (2#) 和下游 3000m (3#)，设置三个监测点，每个点距长江左岸 100 米设 1 条监测垂线，水面下 0.5 米处取样，连续监测 2 天，每天上下午各监测 1 次。

各监测断面名称及功能见表 6.3-1。

表 6.3-1 纳污水体水质监测断面设置情况表

点位	位置	KINGS-J(HJ)-2022-257 报告中断面编号	监测点布置原则
地表水监	1#城西污水处理厂总排入长江口上游 500m	W4	对照断面
	2#城西污水处理厂总排入长江口下游 1000m	W5	控制断面

测	3#城西污水处理厂总排入长江口下游 3000m	W6	削减断面

(2) 监测项目与方法

1) 监测项目

pH、水温、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、挥发酚、 Cr^{6+} 、石油类、粪大肠菌群、总磷、氨氮、氟化物、铅、镉、砷、汞、氰化物、硫化物。

2) 分析方法

采样及分析方法、监测频次均按国家有关规定进行。监测项目及采样、分析方法详见表 6.3-2。

表 6.3-2 地表水监测项目及采样、分析方法

监测项	监测方法	方法检出限	分析仪器及编号
pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ 1147-2020	/	DZB-718 便携式多参数分析仪 (JC2021C021-2)/ST300 便携式 PH 计(JC2017C036)
水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度 计测定法 GB 13195-1991	/	水温计(0~40℃) (JC2020C018-1/JC2017C011/JC20 20C024)
化学需氧 量	水质化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	/
五日生化 需氧量	水质五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L	/
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	TU-1901 双光束紫外可见分光光 度计(JC2013A004)
六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼 分光光度法 GB 7467-1987	0.004mg/L	TU-1901 双光束紫外可见分光光 度计(JC2021A001-1)
石油类	水质石油类测定紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01mg/L	TU-1901 双光束紫外可见分光光 度计(JC2013A004)
粪大肠菌 群	水质粪大肠菌群的测定多管发酵法 和滤膜法(试行) HJ/T 347.2-2018	20MPN/L	LRH-150 生化培养箱 (JC2017B019-1/2)
总磷	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L	TU-1901 双光束紫外可见分光光 度计(JC2021A001-2)
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度 法 HJ 535-2009	0.025mg/L	
氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05mg/L	ST3100pH 计(JC2020B006)
铅	水质 65 种元素的测定电感耦合 等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09μg/L	NexION1000G 电感耦合等离子体 质谱仪(JC2021A008)
镉		0.05μg/L	
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L	AFS-8510 双道原子荧光光度计 (JC2021A003)
汞		0.04μg/L	
氰化物	水质氰化物的测定容量法和 分光光度法 HJ 484-2009	0.001mg/L	TU-1901 双光束紫外可见分光光 度计(JC2021A001-1/2)
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝 分光光度法 HJ 1226-2021	0.01mg/L	TU-1901 双光束紫外可见分光光 度计(JC2021A001-2)

(3) 评价方法

地表水评价采用单项水质标准指数法进行评价，其标准评价模式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点标准指数；

C_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点监测值，mg/L；

C_{si} ——单项水质参数 i 在第 j 点标准值，mg/L。

其中，溶解氧（DO）评价模式为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

pH 值评价模式为：

$$SpH, j = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$SpH, j = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH, j}$ ——pH 值在第 j 点标准指数；

pH_j ——第 j 点 pH 监测值；

pH_{sd} ——pH 标准低限值；

pH_{su} ——pH 标准高限值。

(4) 监测结果与评价

监测结果见表 6.3-3，各断面污染物单项标准指数见表 6.3-4。

监测评价结果表明，长江姚家港化工园区各断面水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准的要求。

表 6.3-3 地表水环境质量监测统计结果

检测点位	样品日期	检测结果																	
		pH 值 (无量纲)	水温 (℃)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	六价铬 (mg/L)	类大肠菌群 (MPN/L)	总磷 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	铅 (μg/L)	镉 (μg/L)	砷 (μg/L)	汞 (μg/L)	氰化物 (mg/L)	硫化物 (mg/L)
1#城西污水处理厂排口上游500m	4月5日	8.0	15.2	8.95	5	1.3	0.0030	ND	ND	700	0.05	0.125	0.29	0.16	ND	1.0	ND	ND	ND
	4月6日	8.0	13.6	9.13	8	1.9	0.0022	ND	ND	1300	0.05	0.212	0.26	0.17	ND	1.1	ND	ND	ND
	4月7日	7.8	15.4	8.42	9	2.1	0.0023	ND	ND	790	0.07	0.098	0.27	0.18	ND	1.0	0.07	ND	ND
2#城西污水处理厂排口下游1000m	4月5日	7.9	14.6	9.21	4	1.0	0.0033	ND	ND	1100	0.05	0.169	0.28	ND	ND	1.0	ND	ND	ND
	4月6日	7.9	13.8	10.05	7	1.5	0.0037	ND	ND	1100	0.05	0.128	0.26	ND	ND	1.1	ND	ND	ND
	4月7日	7.9	15.6	8.55	7	1.6	0.0040	ND	ND	1700	0.06	0.250	0.27	ND	ND	1.1	ND	ND	ND
3#城西污水处理厂排口下游3000m	4月5日	8.0	14.4	9.28	5	1.4	0.0018	ND	ND	460	0.05	0.104	0.28	0.18	ND	1.1	ND	ND	ND
	4月6日	7.9	14.2	9.44	8	1.7	0.0033	ND	ND	790	0.05	0.114	0.27	0.20	ND	1.2	ND	ND	ND
	4月7日	8.0	15.6	8.74	8	2.0	0.0036	ND	ND	1300	0.07	0.109	0.26	0.20	ND	1.3	ND	ND	ND

表 6.3-4 地表水环境质量污染物单项标准指数

检测点位	样品日期	检测结果																	
		pH 值	水温	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	挥发酚	石油类	六价铬	类大肠菌群	总磷	氨氮	氟化物	铅	镉	砷	汞	氰化物	硫化物
城西污水处理厂排口上游 500m	4月5日	0.5	--	0.210	0.25	0.325	0.6	ND	ND	0.07	0.25	0.125	0.29	0.0032	ND	0.02	ND	ND	ND
	4月6日	0.5	--	0.229	0.4	0.475	0.44	ND	ND	0.13	0.25	0.212	0.26	0.0034	ND	0.022	ND	ND	ND
	4月7日	0.4	--	0.310	0.45	0.525	0.46	ND	ND	0.079	0.35	0.098	0.27	0.0036	ND	0.02	0.7	ND	ND
城西污水处理厂排口下游 1000m	4月5日	0.45	--	0.179	0.2	0.25	0.66	ND	ND	0.11	0.25	0.169	0.28	ND	ND	0.02	ND	ND	ND
	4月6日	0.45	--	0.049	0.35	0.375	0.74	ND	ND	0.11	0.25	0.128	0.26	ND	ND	0.022	ND	ND	ND
	4月7日	0.45	--	0.278	0.35	0.4	0.8	ND	ND	0.17	0.3	0.25	0.27	ND	ND	0.022	ND	ND	ND
城西污水处理厂排口下游 3000m	4月5日	0.5	--	0.173	0.25	0.35	0.36	ND	ND	0.046	0.25	0.104	0.28	0.0036	ND	0.022	ND	ND	ND
	4月6日	0.45	--	0.149	0.4	0.425	0.66	ND	ND	0.079	0.25	0.114	0.27	0.004	ND	0.024	ND	ND	ND
	4月7日	0.5	--	0.239	0.4	0.5	0.72	ND	ND	0.13	0.35	0.109	0.26	0.004	ND	0.026	ND	ND	ND

6.4 声环境现状监测及评价

6.4.1 监测点位

为了解建设区域声环境现状，本评价引用湖北景深安全技术有限公司于2021年10月20日-21日对公司厂区厂界声环境进行的监测，围绕公司厂区厂界设置测点15个，其中南、北两侧各2个，西侧5个，东侧6个。

6.4.2 监测时段、方法和仪器

对每个测点分别监测昼间（6:00-22:00）及夜间（22:00-次日6:00）的噪声，同时记录监测点主要噪声源和周围环境特征。

监测方法按《声环境质量标准》（GB12348-2008）中的有关规定进行。

6.4.3 监测及评价结果

声环境监测结果见表 6.4-1。

表 6.1-1 环境噪声监测结果单位：LeqdB（A）

检测点位	检测结果					
	昼间 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况	夜间 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
1#点北厂界外 1 米处(V1)	60-61	70	达标	49-50	55	达标
2#点北厂界外 1 米处(V2)	59、59	70	达标	50-51	55	达标
3#点西厂界外 1 米处(V3)	55-57	65	达标	47-49	55	达标
4#点西厂界外 1 米处(V4)	56、56	65	达标	49-50	55	达标
5#点西厂界外 1 米处(V5)	56-58	65	达标	49-50	55	达标
6#点西厂界外 1 米处(V6)	54-57	65	达标	50、50	55	达标
7#点西厂界外 1 米处(V7)	58-59	65	达标	52、52	55	达标
8#点南厂界外 1 米处(V8)	61-62	65	达标	52、52	55	达标
9#点南厂界外 1 米处(V9)	60-62	65	达标	51、51	55	达标
10#点东厂界外 1 米处(V10)	61-62	70	达标	52、52	55	达标

检测点位	检测结果					
	昼间 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况	夜间 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
11#点东厂界外 1 米处 (V11)	61-62	70	达标	52、52	55	达标
12#点东厂界外 1 米处 (V12)	63、63	70	达标	53、53	55	达标
13#点东厂界外 1 米处 (V13)	64、64	70	达标	53、53	55	达标
14#点东厂界外 1 米处 (V14)	61、61	70	达标	53、53	55	达标
15#点东厂界外 1 米处 (V15)	60、60	70	达标	51、51	55	达标

由监测结果可知，拟建厂区南、西厂界声环境监测点昼、夜间监测结果均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求；北、东侧厂界紧邻 318 国道、姚港大道，昼、夜间监测结果均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

6.5 地下水环境质量现状评价

6.5.1 包气带调查

《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“8.1.3 对于一、二级评价的改、扩建类建设项目，应开展现有工业场地的包气带污染现状调查。”本项目为地下水评价等级为二级，故需开展包气带污染现状调查工作。

本评价引用《湖北三宁化工股份有限公司氮肥厂搬迁及 30 万吨 DMF 项目环境质量现状检测报告》对厂区内土壤包气带进行的相关取样和分析。取样位置为项目拟建厂区内，取样深度为 20cm（1#样品），样品 1 份，进行浸溶试验，实验室分析项目为 pH、COD、氨氮、氯化物。相关试验数据由湖北千里目检测技术有限公司委托江苏格林勒斯检测科技有限公司进行。

土壤包气带浸溶试验分析结果见下表。

表 6.5-1 土壤包气带检测结果

结果	单位	检测结果	检出限

分析物			
pH	-	7.1	-
化学需氧量	mg/L	<4	4
氨氮（以 N 计）	mg/L	0.539	0.025
氯化物	mg/L	4.29	0.007

根据监测结果，参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中，除氨氮达到 IV 类标准（IV 类标准限值[0.5mg/l, 1.5mg/l]）外，pH、氯化物均达到 III 类标准（III 类标准限值：pH 6.5~8.5、氯化物≤250mg/L）。

6.5.2 地下水监测

本评价引用《湖北三宁化工股份有限公司氮肥厂搬迁及 30 万吨 DMF 项目环境质量现状检测报告》中对地下水的监测数据。监测时间为 2022 年 4 月 11 日~12 日，监测地点位于本项目厂区内及厂区周边上下游，因此引用可行。

（1）监测点位

地下水监测井 10 口，编号 1#-10#监测井，其中 1-10#均测量水位，1-6#为水质监测井。地下水监测井坐标及水位等信息见表 6.5-2，地下水监测井位置分布见图 6.5-1。

表 6.5-2 地下水监测井位置

采样时间	点位名称	点位坐标	井口标高 (m)	地下水位 埋深 (m)	样品编号
恒友化工厂 区内	1#监测井	E111° 36' 47.01" , N30° 23' 19.33"	89.00	4.3	W10-220411-1-A
	2#监测井	E111° 37' 1.65" , N30° 23' 21.33"	90.30	0.5	W8-220411-1-A
	3#监测井	E111° 36' 48.63" , N30° 23' 26.49"	87.94	1.9	W9-220411-1-A
三宁石宝山 分公司区内	4#监测井	E111° 36' 18.66" , N30° 23' 16.00"	74.13	6.9	W7-220412-1-A
	5#监测井	E111° 36' 12.52" , N30° 23' 46.78"	76.81	22.4	W8-220412-1-A
	6#监测井	E111° 36' 12.90" , N30° 23' 28.92"	79.60	25.8	W9-220412-1-A
厂外	7#监测井	E111° 36' 50.83" , N30° 24' 1.44"	88.45	7.2	/
	8#监测井	E111° 36' 46.74" , N30° 23' 56.51"	87.40	6.5	/
	9#监测井	E111° 36' 43.88" , N30° 23' 51.04"	87.25	4.7	/
	10#监测井	E111° 37' 12.62" , N30° 23' 13.13"	74.10	3.5	/



图 6.5-1 地下水监测井分布示意图

(2) 监测时间

2022 年 4 月 11 日-12 日。

(3) 监测项目

地下水水质分析项目： Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、铁、锰、挥发酚类、氨氮、硫化物、氰化物、氟化物、汞。

(4) 评价方法与标准

评价标准：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

评价方法：采用标准指数法评价，即：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{Si}$$

其中： $S_{i,j}$ —单项水质标准指数，无量纲；

$C_{i,j}$ —j 断面污染物 i 的监测值(mg/L)

C_{Si} —j 断面污染物 i 的评价标准值(mg/L)

pH 值的标准指数计算方法为：

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

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

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

当水质参数的标准指数 > 1 时，则该污染物超标。

（4）监测结果

地下水水质监测及评价结果详见表 6.5-3。

根据监测结果，按照标准指数法分析，各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

表 6.5-3 地下水水质监测及评价结果（单位：mg/L，pH 值除外）

采样 时间	点位 名称	pH 值 (无量 纲)	肉眼 可见 物	铁 (mg/ L)	锰 (mg/ L)	挥发 酚 (mg/ L)	氨氮 (mg/ L)	硫化 物 (mg/ L)	氰化 物 (mg/ L)	氟化 物 (mg/ L)	汞 (μg/ L)	钠 (mg/ L)	钾 (mg/ L)	钙 (mg/ L)	镁 (mg/ L)	氯化 物 (mg/ L)	硫酸 盐 (mg/ L)	碳酸 根 (mol /L)	碳酸 氢根 (mol /L)
恒友 1#监 测井	浓度	7.5	无	0.01L	0.01L	0.000 3L	0.109	0.003 L	0.001 L	0.705	0.04L	14.6	3.74	33.4	4.51	8.24	24.3	0	2.23
	标准 指数	0.33	/	/	/	/	0.22	/	/	0.71	/	/	/	/	/	0.033	0.097	/	/
	超达 标情 况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标					达标	达标		
恒友 2#监 测井	浓度	7.7	无	0.01L	0.01L	0.000 3L	0.028	0.003 L	0.001 L	0.787	0.04L	34.8	7.66	39.9	0.23	18.3	44.8	0	2.53
	标准 指数	0.47	/	/	/	/	0.06	/	/	0.79	/	/	/	/	/	0.073	0.179	/	/
	超达 标情 况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标					达标	达标		
恒友 3#监 测井	浓度	7.3	无	0.01L	0.01L	0.000 3L	0.492	0.003 L	0.001 L	0.371	0.04L	31.1	2.80	73.2	26.4	21.9	54.6	0	5.66
	标准 指数	0.20	/	/	/	/	0.984	/	/	0.37	/	/	/	/	/	0.087	0.218	/	/
	超达 标情 况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标					达标	达标		
三宁 1#监 测井	浓度	6.6	无	0.01L	0.01	0.000 3L	0.034	0.003 L	0.001 L	0.184	0.04L	9.27	1.64	19.2	2.70	0.504	3.96	0	1.80
	标准 指数	0.8	/	/	/	/	0.07	/	/	0.18	/	/	/	/	/	0.002	0.016	/	/
	超达 标情 况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标					达标	达标		
三宁	浓度	6.6	无	0.01L	0.01L	0.000 3L	0.078	0.003 L	0.001 L	0.181	0.04L	12.5	0.86	61.7	16.0	4.15	11.4	0	4.54

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

2#监测井	标准指数	0.8	/	/	/	/	0.16	/	/	0.18	/	/	/	/	/	0.017	0.046	/	/
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标					达标	达标		
三宁3#监测井	浓度	7.2	无	0.01L	0.01L	0.0003L	0.264	0.003L	0.001L	0.078	0.04L	11.6	0.63	86.6	13.6	18.0	55.7	0	3.82
	标准指数	0.13	/	/	/	/	0.53	/	/	0.01	/	/	/	/	/	0.072	0.223	/	/
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标					达标	达标		
地下水III类标准		6.5-8.5	无	≤0.3	≤0.10	≤0.002	≤0.50	≤0.02	≤0.05	≤1.0	≤0.01	/	/	/	/	≤250	≤250	/	/

6.6 土壤环境质量现状评价

为了解规划区土壤环境质量现状，本报告引用《湖北三宁化工股份有限公司氮肥厂搬迁及 30 万吨 DMF 项目环境质量现状检测报告》中土壤环境质量监测数据。监测时间为 2022 年 4 月 14 日，监测布点位于本项目厂区内外，因此引用可行。

(1) 监测点位

共设置了 6 个土壤监测点位，其中：拟建项目占地范围内 3 个柱状样点（采样深度 0.2m、0.5m、1.5m）、1 个表层样点（0.2m 深度采样）；项目占地范围外 2 个表层样点（0.2m 深度采样），位于厂区北侧和东南侧外。

项目土壤监测点位示意图 6.6-1。



图 6.6-1 项目土壤监测布点示意图

(2) 监测因子：占地范围内的表层样监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》45 项目基本项目；其他监测 pH、砷、汞、氰化物等。

(3) 监测时间与频次：1 次。

表 6.6-1 土壤环境质量现状检测点位及项目一览表

序号	检测点位	检测项目	检测频次
1	厂内表层样 1# (表层样: 20cm 深度)	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、pH	1 次/ 天, 监测 1 天
2	厂内柱状样 1(拟建生产装置区): 20cm 深度、50cm 深度、150cm 深度)	pH、砷、汞、氰化物	
3	厂内柱状样 2(拟建生产装置区): 20cm 深度、50cm 深度、150cm 深度)	pH、砷、汞、氰化物	
4	厂内柱状样 3(拟建生产装置区): 20cm 深度、50cm 深度、150cm 深度)	pH、砷、汞、氰化物	
5	场外表层样 1#(北侧) (表层样: 20cm 深度)	pH、砷、汞、氰化物	
6	场外表层样 2#(东南侧) (表层样: 20cm 深度)	pH、砷、汞、氰化物	

(4) 评价标准: 执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中表 1 第二类用地筛选值。

评价方法: 采用标准指数法对土壤质量现状进行评价。

$$I_i = C_i / C_{Si} \times 100\%$$

式中: I_i —第 i 项污染物占标率;

C_i —第 i 项污染物实测浓度值, mg/kg;

C_{Si} —第 i 项污染物浓度标准值, mg/kg。

当 $I_i > 100\%$ 时, 表明该污染物浓度超标。

(5) 土壤理化特性调查结果

项目建设区域土壤理化特性见表 6.6-2。

表 6.6-2 土壤理化特性调查表

点号		1#	时间	2022.04.14
经度		E111° 36' 37"	纬度	N30° 23' 27"
层次		表层 (0.20m)		
现场记录	颜色	灰棕		
	质地	黏土		
	湿度	潮湿		
实验室测定	pH 值(无量纲)	7.20		
	阳离子交换量[cmol/kg(+)]	9.5-13.5		
	氧化还原电位(mV)	589-638		
	饱和导水率 (cm/s)	7.82×10^{-6}		
	土壤容重(g/cm ³)	1.13-1.26		

(6) 土壤监测结果

土壤监测结果见表 6.6-3、表 6.6-4。

表 6.6-3 土壤环境质量现状监测统计表 (表层样)

检测项目		采样检测结果			单位	GB36600-2018 表 1、表 2 风 险筛选值 (第 二类用地)
		厂区内表层样 1# (20cm 深度)	场外表层样 1# (北侧) (表层样: 20cm 深度)	场外表层样 1# (东南侧) (表层样: 20cm 深度)		
砷		0.428	0.367	0.524	mg/kg	60
镉		0.03	—	—		65
六价铬		<0.5	—	—		5.7
铜		24	—	—		18000
铅		19.0	—	—		800
汞		0.162	0.038	0.040		38
镍		34	—	—		900
挥发性有机物	四氯化碳	<1.3	—	—		2.8
	氯仿	<1.1	—	—		0.9
	氯甲烷	<1	—	—		37
	1,1-二氯乙烷	<1.2	—	—		9
	1,2-二氯乙烷	<1.3	—	—		5
	1,1-二氯乙烯	<1	—	—		66
	顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	—	—		596
	反-1,2-二氯乙烯	<1.4	—	—		54
	二氯甲烷	44.0	—	—		616
	1,2-二氯丙烷	<1.1	—	—		5
	1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	—	—		10
	1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	—	—		6.8

检测项目	采样检测结果			单位	GB36600-2018 表 1、表 2 风险筛选值（第二类用地）
	厂区内表层样 1#(20cm 深度)	场外表层样 1#（北侧） （表层样：20cm 深度）	场外表层样 1#（东南侧） （表层样：20cm 深度）		
四氯乙烯	<1.4	—	—		53
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	—	—		840
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	—	—		2.8
三氯乙烯	<1.2	—	—		2.8
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	—	—		0.5
氯乙烯	<1	—	—		4
苯	<1.9	—	—		270
氯苯	<1.2	—	—		560
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5		20
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5		28
乙苯	<1.2	—	—		1290
苯乙烯	<1.1	—	—		1200
甲苯	<1.3	—	—		570
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	—	—		640
邻二甲苯	<1.2	—	—		0.43
硝基苯	<0.09	—	—		76
苯胺	<0.1	—	—		260
2-氯酚	<0.06	—	—		15
苯并[a]蒽	<0.1	—	—		1.5
苯并[a]芘	<0.1	—	—		15
苯并[b]荧蒽	<0.2	—	—		151
苯并[k]荧蒽	<0.1	—	—		1293
蒽	<0.1	—	—		1.5
二苯并[a,h]蒽	<0.1	—	—		15
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	—	—		70
萘	<0.09	—	—		2256

表 6.6-4 土壤环境质量现状监测统计表（柱状样）

检测项目	采样检测结果									单位	GB36600-2018 表 2 风险筛选 值（第二类用 地）
	厂内柱状样 1			厂内柱状样 2			厂内柱状样 3				
	20cm	50cm	150cm	20cm	50cm	150cm	20cm	50cm	150cm		
pH 值	8.09	8.14	8.04	7.56	8.19	7.52	8.25	8.12	8.20	无量纲	—
汞	0.041	0.051	0.092	0.076	0.056	0.035	0.043	0.046	0.052	mg/kg	38

检测项目	采样检测结果									单位	GB36600-2018 表 2 风险筛选 值（第二类用地）
	厂内柱状样 1			厂内柱状样 2			厂内柱状样 3				
	20cm	50cm	150cm	20cm	50cm	150cm	20cm	50cm	150cm		
砷	0.471	0.514	0.438	0.572	0.598	0.582	0.613	0.610	0.534	mg/kg	60
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/kg	135

根据监测结果可以看出，土壤环境质量监测点各项指标全部符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、表 2 中第二类用地筛选值要求。

6.7 生态环境质量现状评价

姚家港工业园现状用地以工业用地为主。区域内植被以人工绿化植物和经济作物种类为主，不涉及珍稀动植物资源，园区内部属人工生态系统类型，生态系统结构简单。

根据现场调查，项目基本完成场地的土地平整，无自然植被。

6.8 项目实施区域交通污染物排放调查

本项目实施后，液氨主要以公路运输。

液氨汽车槽车以常见的 35.4 立方米槽车为运载工具，根据运输安全要求，液氨罐车的充装系数不得超过 0.52t/m^3 ，且不应超过车辆最大载重质量，故 35.4 立方米槽车其充装质量为 18.4 吨。本项目拟增产商品液氨 70 万 t/a，经计算，全年需要约 38044 车次/年。

参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》（试行），道路机动车排放量（E）主要包括尾气排放（ E_1 ）和 HC 蒸发排放（ E_2 ）两部分，本项仅考虑新增行驶过程中的蒸发排放量。计算公式如下：

$$E = E_1 + E_2$$

其中：

$$E_1 = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中： E_1 为第三级机动车排放源 i 对应的 CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量，单位为吨；

EF_i 为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为克/公里；

P 为所在地区 i 类型机动车的保有量，单位为辆；

VKT_i 为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为公里/辆。

$$E_2 = (EF_1 \times VKT / V + EF_2 \times 365) \times P \times 10^{-6}$$

式中： E_2 为每年行驶及驻车期间的 HC 蒸发排放量，单位为吨； EF_1 为机动车行驶过程中的蒸发排放系数，单位为克/小时； VKT 为当地车辆的单车年均行驶里程，单位为公里； V 为机动车运行的平均行驶速度，单位为公里/小时； EF_2 为驻车期间的综合排放系数，主要包括热浸、昼间和渗透过程中排放系数，单位为克/天； P 为当地以汽油为燃料的机动车保有量，单位为辆。

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中， $EF_{i,j}$ 为 i 类车在 j 地区的排放系数， BEF_i 为 i 类车的综合基准排放系数， φ_j 为 j 地区的环境修正因子， γ_j 为 j 地区的平均速度修正因子， λ_i 为 i 类车辆的劣化修正因子， θ_i 为 i 类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。

运输车辆 SO_2 排放量计算公式如下：

$$E_{SO_2} = 2.0 \times 10^{-6} \times (F_g \times \alpha_g + F_d \times \alpha_d)$$

式中：

E_{SO_2} 为某地区机动车 SO_2 的年排放量，单位为吨；

F_g 和 F_d 分别为该地区道路机动车汽油和柴油的消耗量，单位为吨； α_g 和 α_d 分别为该地区道路机动车汽油和柴油的年均含硫量，单位为质量分数百万分之一（即 ppm）。

受本项目影响，新增运输车辆污染源排放量计算参数取值及计算情况见表 6.8-1。

表 6.8-1 运输车辆新增排放源各污染物排放一览表

污染物	SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	HC
排放量 t/a	0.385	32.63	7.700	1.66	18.3	17.86

7 环境影响预测及评价

7.1 施工期环境影响简要分析

7.1.1 环境空气影响分析

项目建设过程中对区域环境空气的影响主要体现为粉尘污染，粉尘主要来源于：

- (1) 土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的粉尘；
- (2) 建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- (3) 搅拌车辆和运输车辆往来将造成地面扬尘；
- (4) 施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

上述施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

施工期产生的粉尘（扬尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据相关单位在市政施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s 时，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³（相当于空气质量标准的 1.6 倍）。

当有围栏时，在同等条件下，其影响距离可缩短 40%（即缩短 60m）。

当风速大于 5m/s 时，施工现场及其下风向部分区域 TSP 浓度将超过空气质量标准中的二级标准，而且随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

伴随着土方挖掘，装卸和运输等施工活动，其产生的扬尘将对附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。

7.1.2 噪声影响分析

噪声将是建设阶段的主要污染因子，施工过程中使用的运输车辆及施工机械设备如打桩机、挖掘机、推土机、运输车辆等都是噪声的产生源。现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

施工噪声对周围地区声学环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））进行评价。

由于本项目非特殊工程，不需特殊的施工机械，施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，预测模型选用：

$$L_2 = L_1 - 20 (\lg r_2 / r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效 A 声级 [dB（A）]；

r_1 、 r_2 为接受点距声源的距离（m）。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量 ΔL ： $L = L_1 - L_2 = 20 \lg (r_2 / r_1)$

按最大噪声值施工机械电锯和打桩机计算，工程单台机械施工和多台机械同时施工噪声随距离衰减后的情况如表 7.1-1。

表 7.1-1 施工噪声值随距离的衰减值单位：dB（A）

阶段 \ 距离（m）	5	20	50	100	200	250	300	400	500
电锯	92	80	72	66	60	58	56	54	52
打桩机	94	82	74	68	62	60	58	56	54
土石方施工阶段	97.5	85.5	77.5	71.5	65.5	63.5	61.5	59.5	57.5
基础施工阶段	95.3	83.3	75.3	69.3	63.3	61.3	59.3	57.3	55.3
结构施工阶段	93.5	81.5	73.5	67.5	61.5	59.5	57.5	55.5	53.5
装修施工阶段	90.0	78	70	64	58	56	54	52	50

典型噪声机械以及各阶段施工噪声达标距离见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工噪声值随距离的衰减值

阶段	标准值 GB12523-2011		达标距离（m）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
电锯	70 dB（A）	55 dB（A）	100	400
打桩机			80	450
土石方施工阶段			120	600
基础施工阶段			100	500
结构施工阶段			100	500
装修施工阶段			50	300

由表 7.1-2 可知，昼间单台机械施工超标范围在 100m 以内，夜间 600m 以外满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；多台机械同时施工时，昼间 300m，夜间 700m 范围以外能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。施工的噪声尤其是夜间高噪声施工机械的作用对周围环境影响较大。

此外，施工过程中各种车辆的运行，将会引起公路沿线噪声级增加。

为避免设备故障的事故排放噪声对其周边环境的影响以及建设阶段持续的噪声影响，应制定合理的建设阶段建设计划。施工时应避免主要施工机械高噪声设备同时和集中作业，应合理安排各施工机械的施工时间和施工位置，制定严密的施工计划，避免午间 12:00~14:00、夜间 22:00~6:00 施工，将建设阶段机械噪声对区域声环境的影响减小到最低程度。

7.1.3 地表水环境影响分析

建设阶段废水来源主要为工程施工废水和生活污水。其中工程施工废水包括施工机械冷却水及洗涤用水、施工现场清洗、建材清洗、混凝土浇筑、养护、冲洗等，这部分废水有一定量的油污和泥沙。施工人员的生活污水含有一定量的有机物和病菌。另外，雨季作业场面的地面径流水，含有一定量的泥土和高浓度的悬浮物。

要求施工单位在施工现场设置临时集水池、沉砂池等临时性污水简易处理设施，施工废水经处理后方能外排；生活污水经简易化粪池处理后用于周边农田施肥。采取以上措施后，能有效地控制对水体的污染，预计建设阶段对水环境的影响较小。随着建设阶段的结束，该类污染将随之不复存在。

7.1.4 固体废物影响分析

建设阶段固体废弃物主要来源于施工人员日常生活产生的生活垃圾及废建筑材料。项目土石方阶段挖出的土石方不得随意丢弃，应分类进行综合利用和妥善处置，不能利用的弃方及施工建筑垃圾要及时清运到指定的施工场地进行综合利用或及时清运到指定的弃渣堆放场堆放，对环境影响较小。

施工人员所产生的生活垃圾以有机垃圾为主，易产生腐烂，发酵，同时由于发酵而蚊蝇滋生，并产生臭气污染环境，所以在建设阶段，生活垃圾要集中定点收集，纳入宜昌市生活垃圾清运系统及时清运，则不会对周围环境产生影响。

施工期隔油沉淀池表层浮油（HW08，900-210-08）、废油及其包装物（HW08，900-249-08）、漆渣（HW12，900-299-12）、废油漆桶（HW49，900-041-49）均属危险废物，应收集后交具有相应危险废物处理资质的单位进行安全处置，并做好相应的管理台账。

7.1.5 施工机械振动影响分析

根据类比调查，建设阶段产生振动影响的主要施工机械有挖掘机、推土机、风镐（镐头机）、重型运输车、压路机、空压机等。

一般施工机械和设备在距振源 10m 处振动水平为 63~85dB，距振源 30m 处振动水平小于或接近 72dB，基本满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中工业集中区标准要求。

7.1.6 生态环境影响分析

7.1.6.1 土地利用格局变化

项目建设区域位于宜昌市姚家港化工园区，用地性质属工业用地，项目建设对土地利用格局不会产生明显不利影响。

7.1.6.2 土壤环境影响分析

工程施工期对土壤的影响主要表现为建设过程中开挖、填埋、碾压、践踏、堆积物品等行为对土壤的扰动，影响土壤的结构、质地和物理性质，进而导致土壤生产力下降。因此，应严格执行分层堆放、分层覆土等措施，尽量减少对土壤结构的破坏。

项目建成投产后，项目生产过程中产生的各种污染物均可得到有效处置，不会对土壤环境造成影响。对土壤的影响为生产过程中可能有油类物质、废水散落到地面对附近的土壤形成点片状污染以及事故条件下原料储罐、成品储罐、生产装置、管线、污水处理区、隔油沉淀池、事故雨水水池等发生破损事故导致的油、水泄漏对事故源周围土壤产生的影响。

通过实施防渗分区、在一般污染防治区和重点污染防治区按规范进行防渗处理、及时采用锯末对散落在地面的油类进行收集、加强生产及环保管理、建设收集和导流系统用于收集不慎泄露的油类物质、废水等防治措施，项目运营期对附近土壤影响不大。

7.1.6.3 植被及生态系统多样性影响分析

项目位于宜昌姚家港化工园内三宁石宝山分公司厂区内，项目建设不会造成植被及生态系统多样性破坏。

7.1.6.4 生态景观影响分析

项目建设将提高区域景观异质化程度，引起局部生态景观的变化，但由于涉及面积较小，周边陆域无自然保护区、森林公园、风景名胜区等，因此，对整个区域景观影响较小。

7.1.6.5 水土流失影响分析

项目的建设将产生人为的水土流失，而水土流失主要发生在施工期。

一是在工程施工过程中，开挖使植被破坏，表面土层抗蚀能力减弱，加剧水土流失；

二是开挖产生裸露面，裸露面表层结构较为疏松，易产生水土流失；

三是施工期间，土石渣料在搬运和弃置过程中，不可避免产生部分水土流失。

施工期应通过在施工场地周围设置导流渠并将产生的泥水通过沉淀后回用于场地洒水，可极大限度的减少泥沙对水体的影响。合理选择施工场地、临时道路、材料堆场等临时占地，上述选址应在水土相对不易流失处，工程结束后，应尽量在除建筑外的土地上进行表面植被处理，减少水土流失量。

7.1.7 社会环境影响分析

建设阶段要动用大量施工机械及运输车辆，会增加沿线地区的车流量，对区域交通产生干扰。因此，部分路段高峰小时可能造成交通拥挤、堵塞，对周边交通有一定影响。建设单位应会同交通管理部门，积极组织好该地区的交通运行计划，利用相邻路网组织交通，加以分流，施工单位应积极配合，适当调整材料运输的时间，尽量避开 07~10 时及 16~19 时的交通高峰时段，只要建设阶段合理安排筑路材料车辆的运行时间，一般不会对附近地区的交通状况造成太大的压力。

7.2 营运期环境影响预测与评价

7.2.1 大气环境影响预测与评价

7.2.1.1 区域主要气候特征

(1) 资料来源

本次评价地面及高空气象数据数据来源于环境工程评估中心—国家环境保护环境

影响评价数值模拟重点实验室。项目采用的是环评 GIS 平台推荐的项目最近站点——宜都气象站（57465）。

宜都气象站位于湖北省宜昌市，地理坐标为东经 111.4319°，北纬 30.3622°，海拔高度 120.1 米。本项目气象资料根据该站 2002-2021 年气象数据统计分析。

（2）主要气候特征

项目建设区域近 20 年气象累年资料见表 7.2-1。

表 7.2-1 宜都气象站常规气象项目统计（2002-2021）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	17.48		
累年极端最高气温（℃）	39.31	2013-8-8	40.9
累年极端最低气温（℃）	-3.16	2016-1-25	-5.8
多年平均气压（hPa）	1006.1		
多年平均水汽压（hPa）	16.49		
多年平均相对湿度(%)	74.59		
多年平均年降水量(mm)	1274.65		
多年平均最大日降水量(mm)	90.54	2018-4-22	185.5
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	16.14	2019-8-11	23.6NEN
多年平均风速（m/s）	1.24		
多年主导风向、风向频率(%)	ESE 8.59%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	13.45		

7.2.1.2 气象站风速分析

（1）年平均风速

宜都气象站月平均风速见表 7.2-2，根据近 20 年资料分析，2018 年年平均风速最大（1.86m/s），2007 年年平均风速（0.75m/s）最小。

表 7.2-2 宜都气象站年平均风速统计（单位：m/s）

年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
平均风速	1.21	1.08	1.01	1.08	0.83	0.75	0.89	1.02	1.08	1.07
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
平均风速	1.03	1.13	0.97	0.87	1.74	1.81	1.86	1.77	1.67	1.74

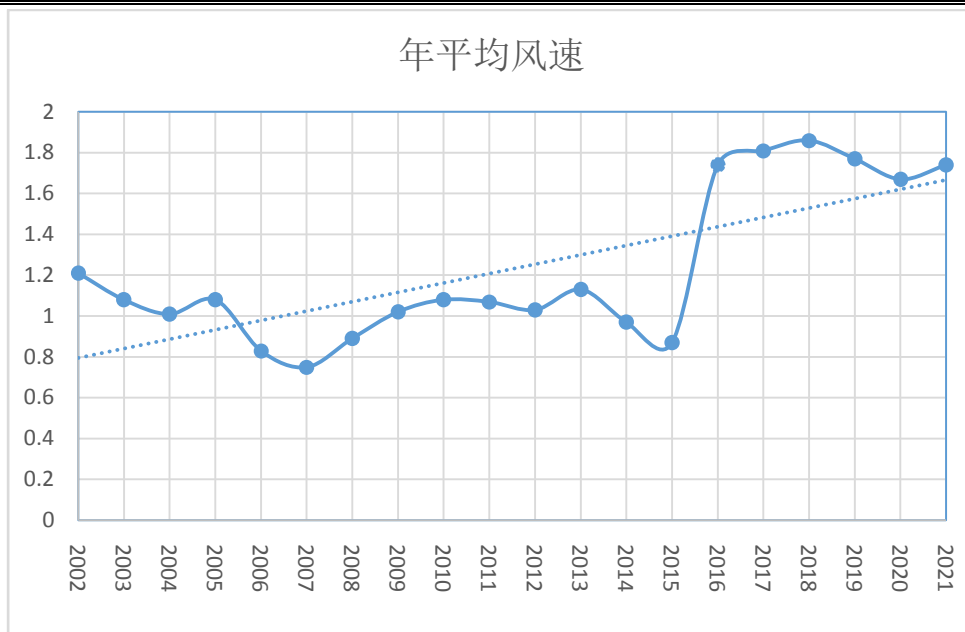


图 7.2-1 2002-2021 年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

(2) 月平均风速

区域月平均风速如下表，根据近 20 年资料分析，其中 8 月平均风速最大(1.46m/s)，1 月风最小 (1.03m/s)。

表 7.2-3 宜都气象站月平均风速统计（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.03	1.13	1.27	1.37	1.34	1.31	1.45	1.46	1.23	1.11	1.07	1.05

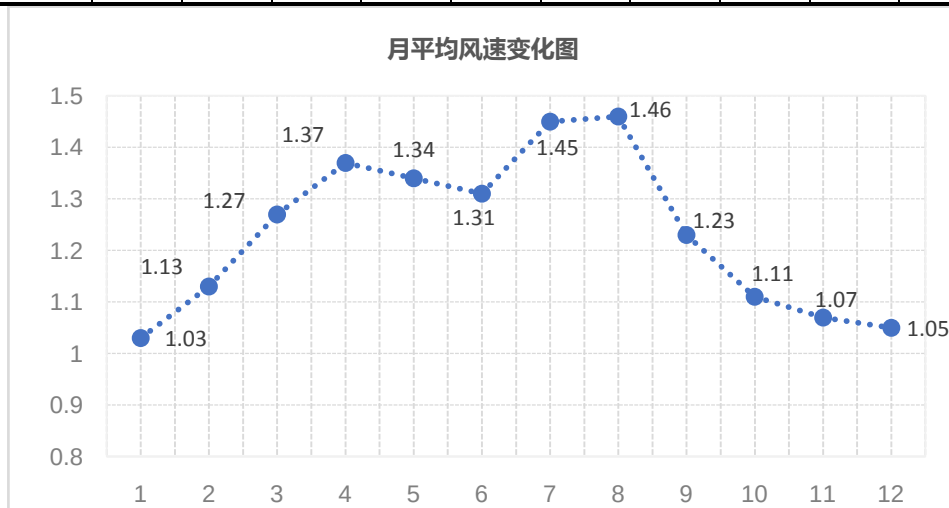


图 7.2-2 2002-2021 月平均风速（单位：m/s）

7.2.1.3 气象站风向分析

(1) 年均风频

近 20 年资料分析的风向间表 7.2-1，宜都气象站主要风向为 C、ESE、SE、W 和 WNW，其中以 ESE 为主风向，占到全年 8.59% 左右。全年风向玫瑰图见图 7.2-3。

表 7.2-4 宜都气象站年风向频率统计（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	C
频率	2.61	2.98	4.47	5.55	6.9	8.59	8.1	4.28	13.24
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
频率	3.14	3.15	3.92	5.04	8.47	8.35	7.15	3.79	

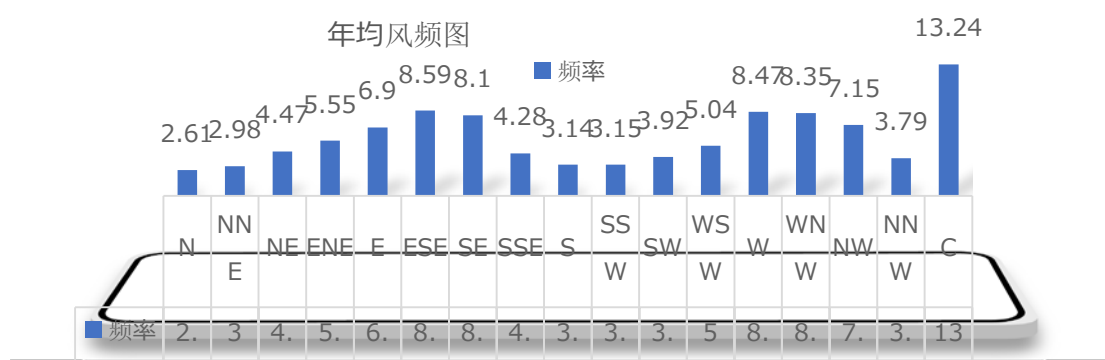


图 7.2-3 全年风频图

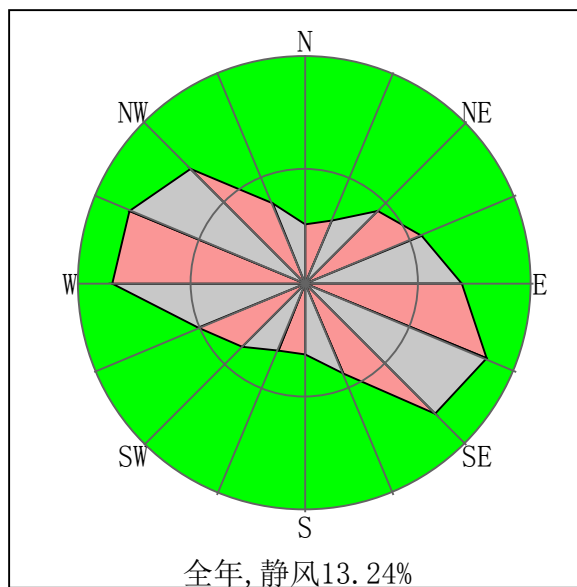


图 7.2-4 风向玫瑰图（静风频率 13.24%）

（2）月均风频

各月风向频率见表 7.2-5，近 20 年各月平均风向玫瑰图 7.2-5。

表 7.2-5 宜都市气象站月风向频率统计 (单位%)

风频 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	2.25	2.35	5.8	8.45	9.9	8.75	5.4	3.9	2.85	3.25	5.05	4.35	6.85	6.55	6.7	3.8	13.8
02	2.4	2.3	5.75	8.85	9.4	9.05	6.9	4.45	2.9	3	4.3	3.55	7	6.9	7.1	4.3	11.95
03	2.85	2.85	4.95	6.55	8.7	10.95	6.9	4.3	2.05	2.65	4.2	3.8	7.5	7.45	8.8	4.65	10.5
04	2.9	2.8	4.85	6.3	8.1	10.1	7.1	4.15	1.95	2.8	4.5	4.65	8.8	8.65	8.9	4.7	9.1
05	2.25	2.2	4.05	5.8	6.15	9.1	8.05	3.6	2.25	3	4.65	5.15	10	10.15	10.95	4.95	7.65
06	2.4	1.9	3.15	5.6	6.95	9.1	8.4	4.2	2.5	3.15	5.1	5.05	8.9	9.5	10.2	5.15	9.4
07	2.65	1.7	3.5	6.05	6.85	9	8.05	5.05	3.1	2.8	4.8	4.75	8.5	9.15	10.35	4.55	8.5
08	2.95	2.6	4.55	6.35	7.55	8.35	6.6	4.35	2.5	2.55	4.8	4.2	9.1	10.4	10.35	5.25	7.3
09	2.8	2.9	5	6.7	6.7	7.05	5.3	4.6	1.75	3	4.9	4.4	10.9	10.4	9.55	5.35	9.45
10	3	2.7	4.6	5.9	6.25	6.5	4.7	4.5	2.05	3.2	5.1	4.95	10.4	10.05	8.95	4.25	12.6
11	2.3	2.6	5.15	7.15	8.25	8.8	5.15	3.5	3.1	2.85	4.85	4.8	9.2	8.5	6.9	3.75	14
12	2.15	2.65	5.45	8.55	8.9	8.65	5.65	4.8	2.8	3.45	5.15	4.15	7.75	6.55	6.3	3.25	13.55

风频玫瑰图

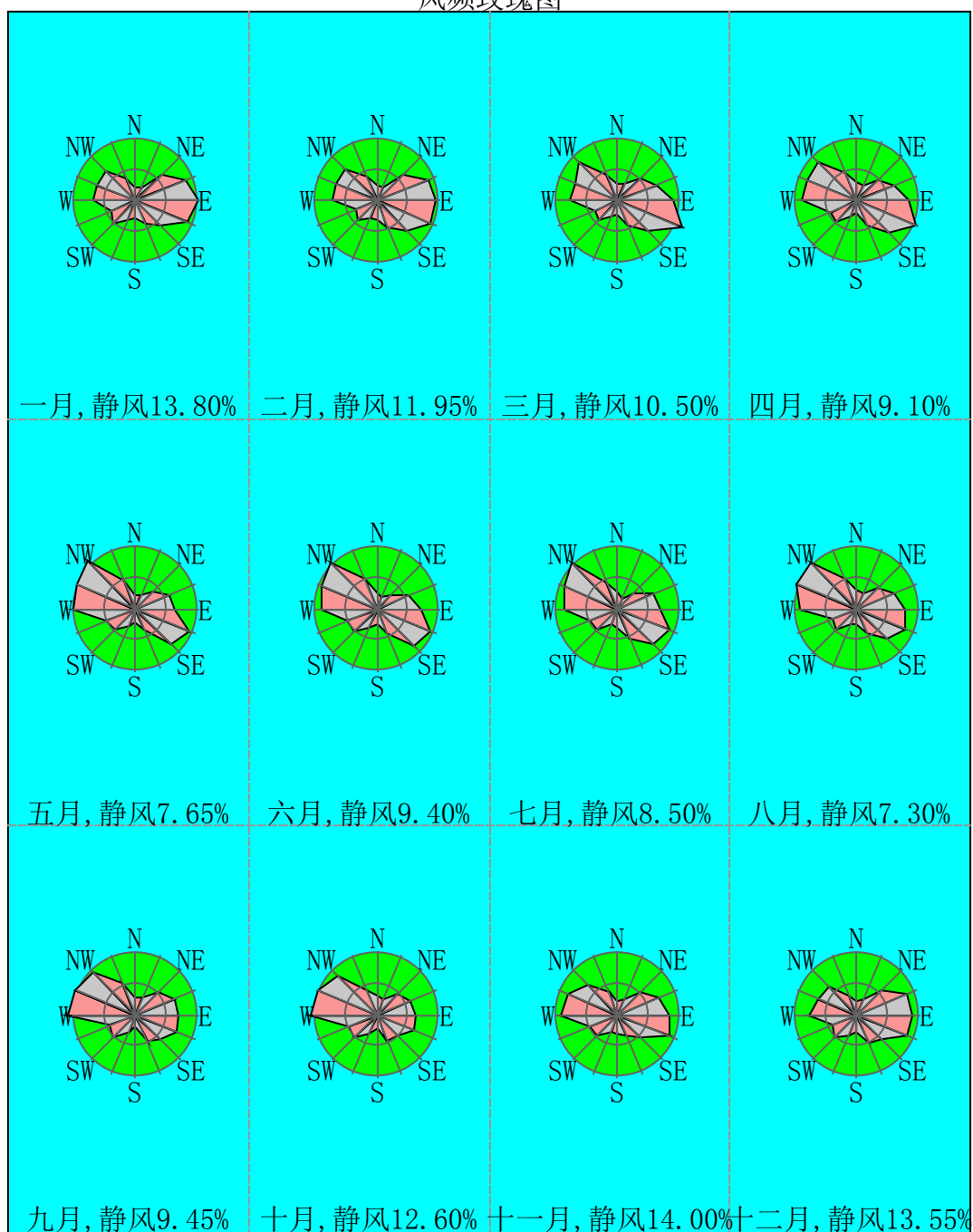


图 7.2-5 近 20 年（2002-2021）月风向玫瑰图

7.2.1.4 气象站温度分析

(1) 月平均气温与极端气温

宜都气象站 07 月气温最高（28.4℃），01 月气温最低（5.08℃），近 20 年极端最高气温出现在 2013-08-08（40.9℃），近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-25（-5.8℃）。

宜都气象站近 20 年（2002-2021）平均温度的月变化表见下图。

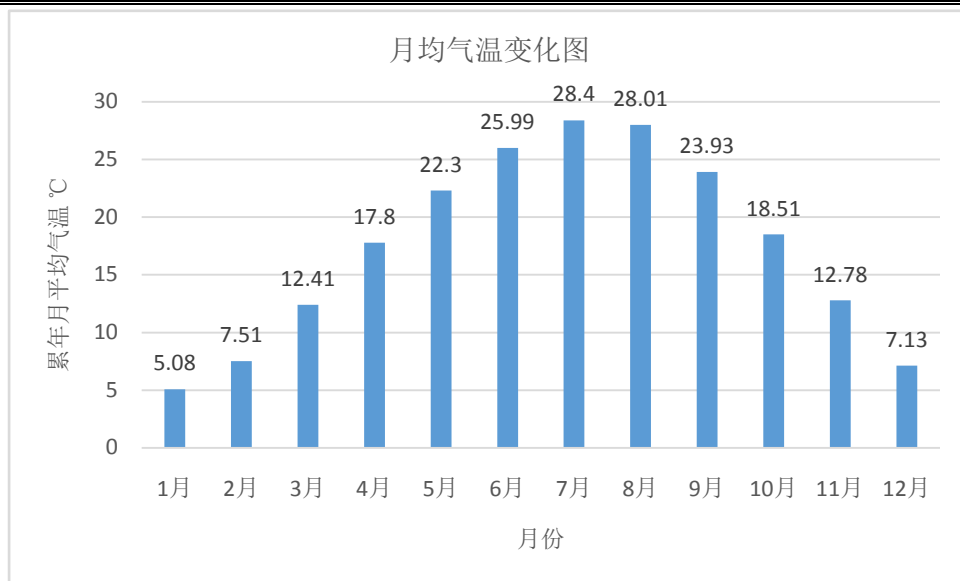


图 7.2-6 宜都月平均气温 (单位: °C)

(2) 温度年际变化趋势与周期分析

宜都气象站近 20 年气温呈下降趋势，平均每年下降 0.02℃，2013 年年平均气温最高 (18.43℃)，2020 年年平均气温最低 (16.10℃)，无明显周期。年平均气温见图 7.2-7。

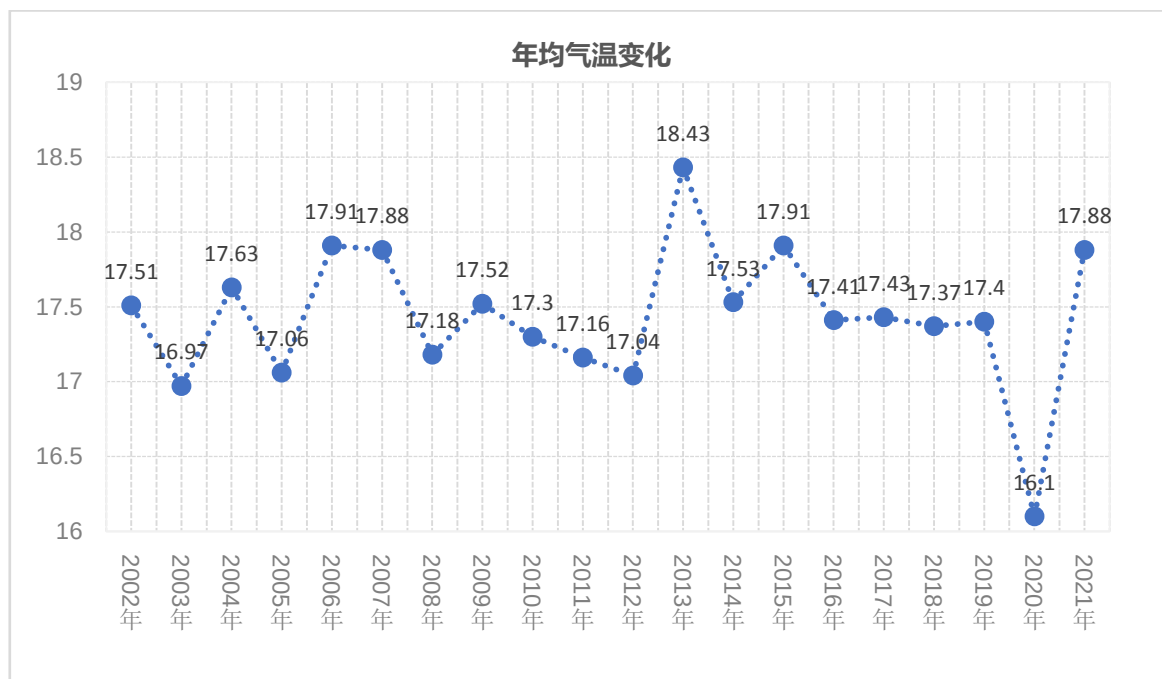


图 7.2-7 宜都 (2002-2021) 年平均气温变化

7.2.1.5 气象站降水分析

(1) 月平均降水与极端降水

宜都气象站 07 月降水量最大 (188.9 毫米)，12 月降水量最小 (21.49 毫米)，近 20

年极端最大日降水出现在 2018-04-22 (185.5 毫米)，月平均降水情况见图 7.2-8。

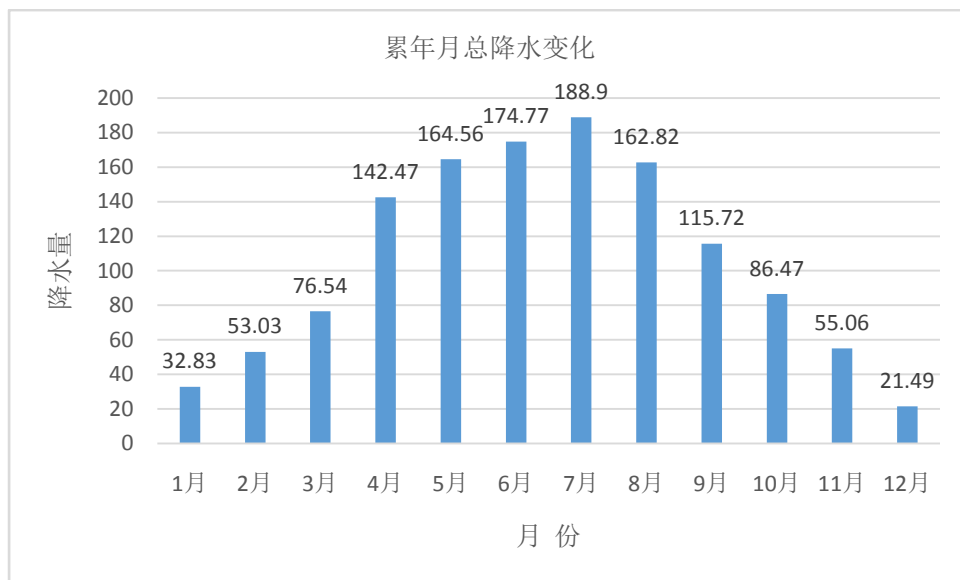


图 7.2-8 宜都月平均降水量（单位：毫米）

(2) 降水年际变化趋势与周期分析

2) 降水年际变化趋势与周期分析

宜都气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2002 年年总降水量最大（1751.8 毫米），2019 年年总降水量最小（871.9 毫米），周期为 2-3 年。宜都（2002-2021）年年总降水量见下图。见图 7.2-9。

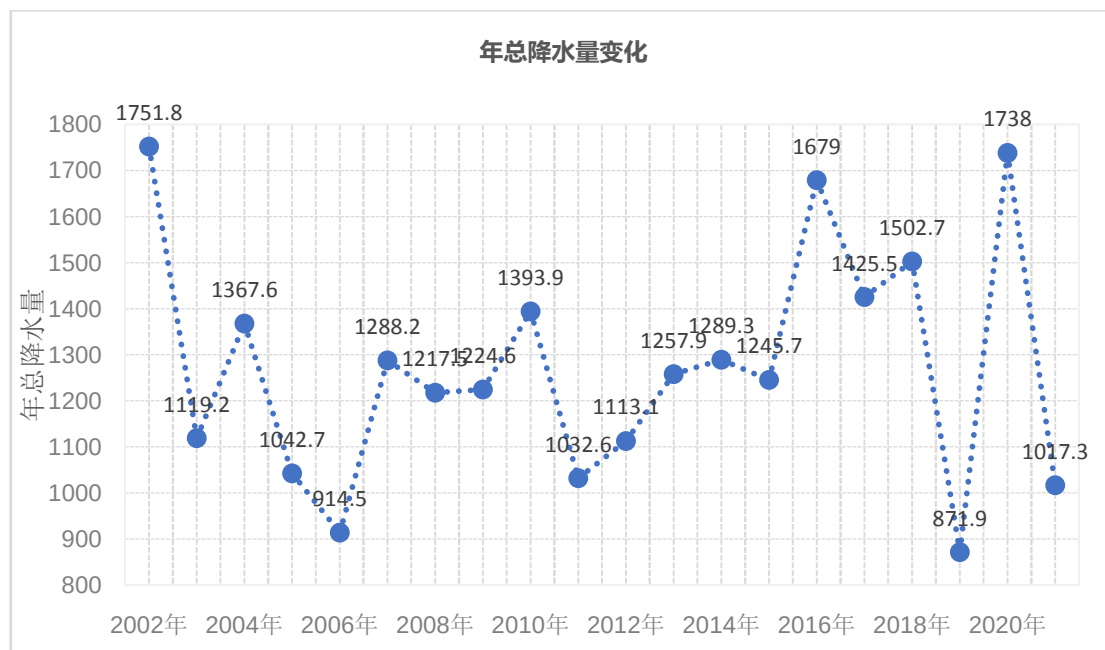


图 7.2-9 宜都（20012-2021）年总降水量（单位：毫米）

7.2.1.6 气象站日照分析

(1) 月日照时数

宜都气象站 07 月日照最长 (208.2 小时), 01 月日照最短 (82.7 小时)。见图 7.2-10。

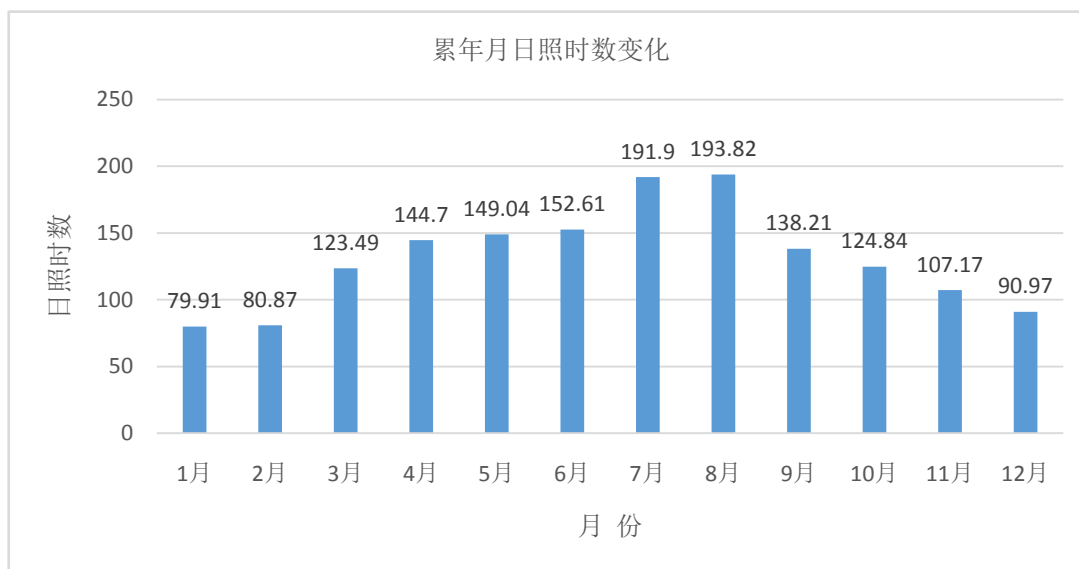


图 7.2-10 宜都月日照时数 (单位: 小时)

(2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

宜都气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势, 2013 年年日照时数最长 (1950.1 小时), 2020 年年日照时数最短 (1300.2 小时), 无明显周期。见图 7.2-11。

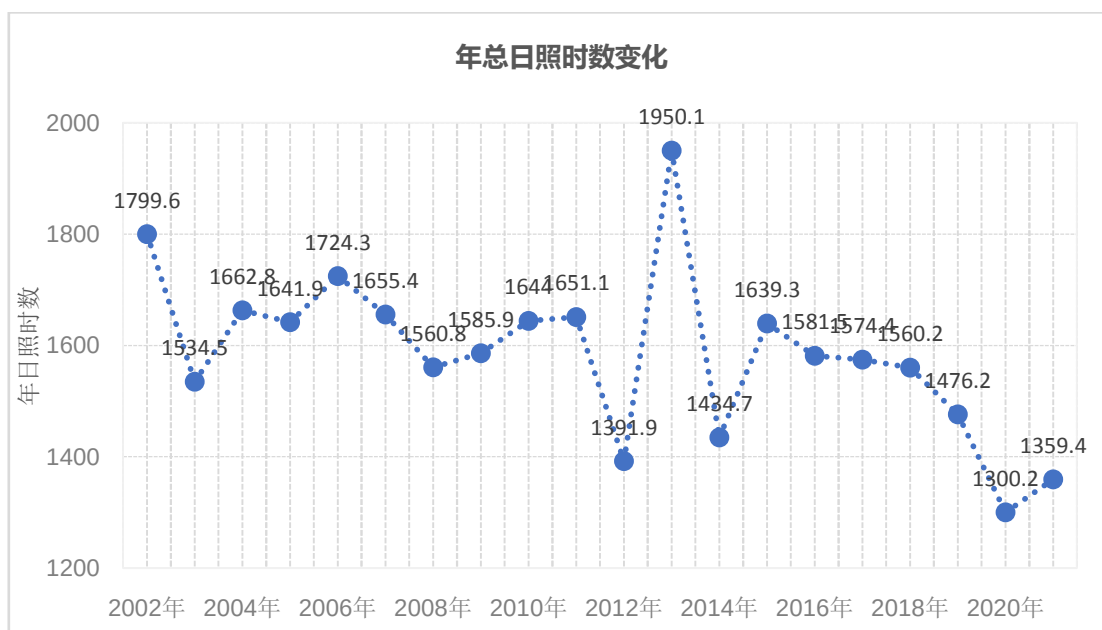


图 7.2-11 宜都 (2001-2020) 年日照时长 (单位: 小时)

7.2.1.7 气象站相对湿度分析

(1) 月相对湿度分析

宜都气象站 07 月平均相对湿度最大（78%），03 月平均相对湿度最小（72.24%）。

见图 7.2-12。

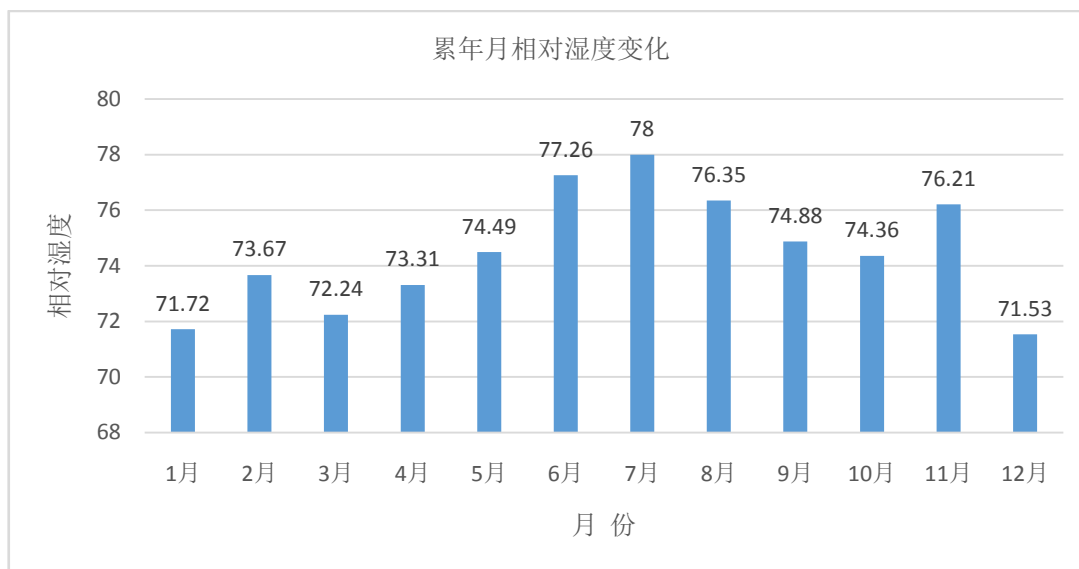


图 7.2-12 宜都月平均相对湿度（纵轴为百分比）

(2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

宜都气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2021 年年平均相对湿度最大（79.21%），2012 年年平均相对湿度最小（69.42%），周期为 10 年。见图 7.2-13。

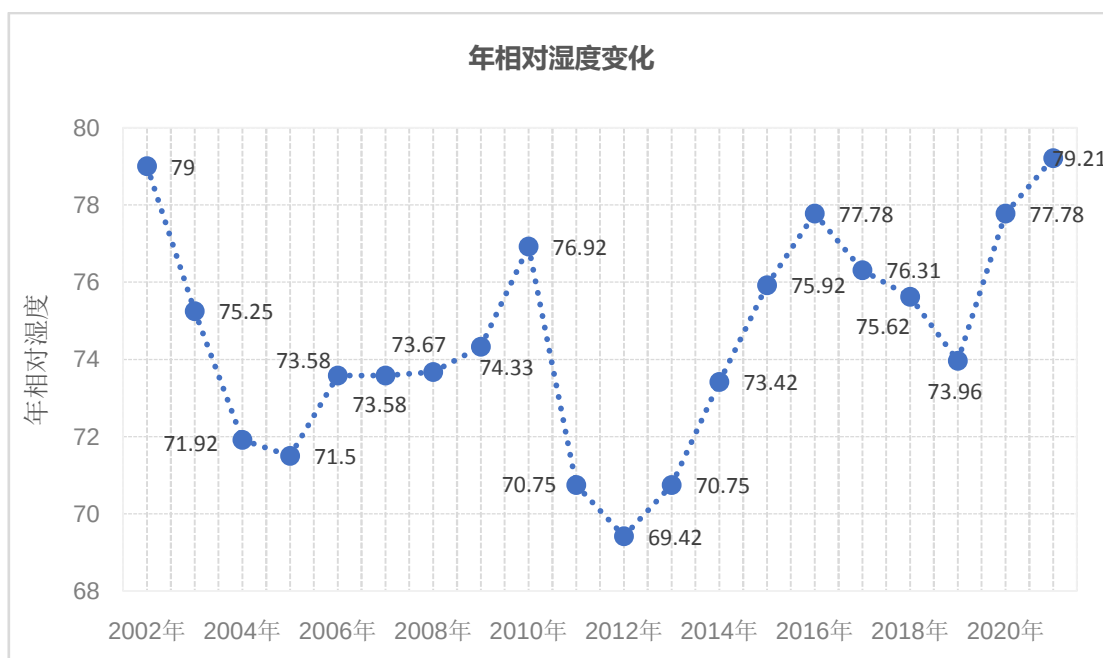


图 7.2-13 宜都（2001-2020）年平均相对湿度

7.2.1.8 评价区域地形数据

本项目地形数据使用 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 90m 分辨率地形数据。数据来源为: <http://srtm.csi.cgiar.org>。区域等高线示意图见图 7.2-11。

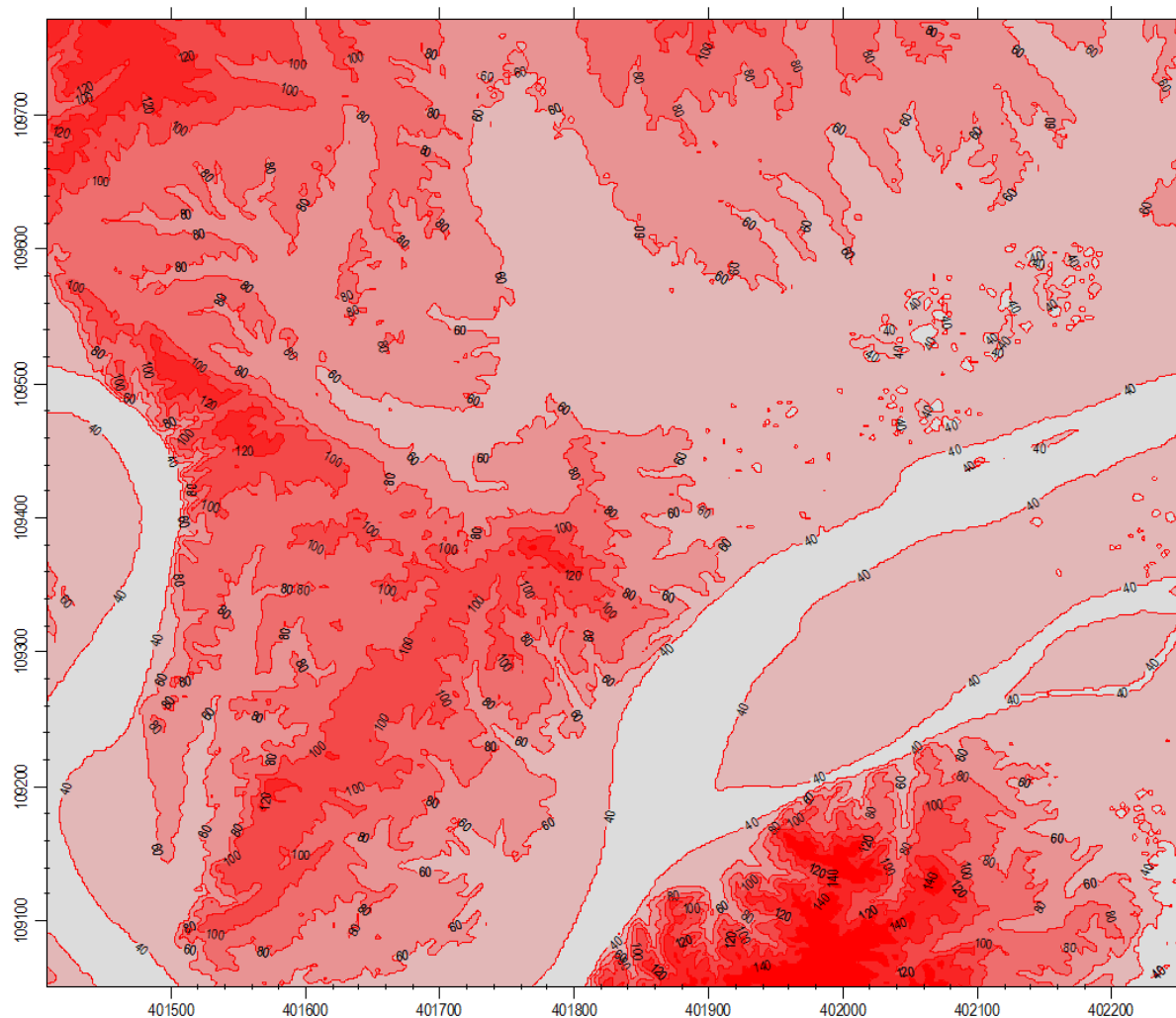


图 7.2-14 区域等高线示意图

7.2.2 污染源参数

7.2.2.1 预测因子及预测源强

(1) 预测因子

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 和工程分析, 选取有环境质量标准的评价因子为预测因子。本项目改扩建后涉及变化的因子为甲醇、硫化氢、氨、TVOC 等, 因此本次评价确定大气环境影响评价因子甲醇、硫化氢、氨、TVOC 等。

(2) 预测范围

根据评价工作等级判定中估算预测结果，本项目点、面源的有组织、无组织排放污染物的最大地面小时浓度的占标率为 86.95%，D10%最远距离为 522m。因此，预测范围取以硫回收生产装置的排气筒为几何中心，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，边长为 5km 的矩形区域。预测范围与大气现状评价范围相同。

(3) 计算点

计算点包括环境空气保护目标和网格点。网格点以预测范围 5km 边长矩形为准，预测网格采用直角坐标网格，并覆盖整个评价范围，网格间距为 50m，计算点 101×101 共 10201 个网格点，本次计算范围取硫回收生产装置的排气筒为坐标原点，原点坐标为(0, 0)。

预测网格点设置：正北方向为 Y 轴正方向，正东方向为 X 轴正方向。

(4) 污染物源强

①本项目新增污染源

据项目污染源分析，废气正常排放情况下污染物排放源强见表 7.2-6 和表 7.2-7，非正常排放情况下污染物排放源强见表 7.2-8。

②“以新带老”削减源

本项目实施后，项目“以新带老”削减源为乙二醇装置正常排放源。项目“以新带老”削减源强见表 7.2-9。

③其他在建、拟建污染源

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)7.1.1.3“调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源”，本项目评价范围内涉及该污染物排放的在建及已批复的拟建污染源主要为本项目西侧的三宁公司酰胺及尼龙新材料项目。根据已经批复的环评报告书（批复文号：宜市环审[2021]54 号），与项目相关的在建、拟建污染源情况见表 7.2-10。

④区域削减源

项目不存在削减源。

表 7.2-6 拟建项目有组织废气污染源参数一览表

名称	排气筒底部 中心坐标		排气 筒底 部海 拔高 度	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	烟气流 量 m ³ /h	烟 气 温 度 /℃	年排 放小 时数	排放 工况	污染物排放速率 (kg/h)							
	X	Y								PM ₁₀	甲醇	H ₂ S	SO ₂	H ₂ SO ₄	NO _x	NH ₃	VOCs
低温甲醇 洗排气筒	-270	-220	76.2	125	2.6	60717	20	8000	正常 100%	/	3.01	0.3	/	/	/	/	/

表 7.2-7 项目无组织面源参数表

名称	面源中心坐标 /m		面源海 拔高度 /m	面源 X 向宽 度/m	面源 Y 向宽 度/m	与正 北向 夹角/°	面源有 效排放 高度/m	年排放 小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）				
	X	Y								粉尘	甲醇	氨	硫化 氢	VOCs
低温甲醇洗装置	-235	-335	76.2	25	15	0	10	8000	正常 100%	/	0.387	/	/	0.387
氨合成装置	-250	-230	74.10	33	54	0	10	8000	正常 100%	/	/	0.035	/	/

表 7.2-8 本项目有组织废气污染源一览表（非正常工况）

编号	名称	坐标/m		排气筒海拔高度/m	排气筒高度/m	烟气温度/k	风量/m ³ /h	出口直接/m	年排放小时/h	污染物排放速率/kg/h					
		X	Y							甲醇	硫化氢	NOx	CO	NH ₃	VOCs（以甲醇计）
1	变换气提气	416	-2105	76.41	30	373	54	1.0	2	/	1.52			1.02	/
2	分子筛再生废气	416	-2105	76.41	25	293	16400	0.3	2	0.55					0.55
3	分离弛放	480	-2100	76.84	25	293	3229.5	0.3	2	/				/	/
4	合成气压缩机干气密封	480	-2100	76.84	15	333	20	0.3	2	/				0.9	/
5	氨吸收塔不凝气	480	-2100	76.84	15	293	180	0.3						4.1	
6	合成氨冰机干气密封	565	-2100	77.76	90	293	21	2.0	2	/	/		/	0.035	/

表 7.2-9 项目“以新带老”削减源（点源）参数表

名称	排气筒底部 中心坐标		排气筒 底部海 拔高度	排气筒 高度 /m	排气筒 出口内 径/m	烟气流量 m ³ /h	烟气温度 /°C	年排放小时 数	排放工况	污染物排放速率（kg/h）			
	X	Y								甲醇	H ₂ S	NH ₃	VOCs
乙二醇 真空泵 洗涤尾 气	3550	-2665	35	15	0.1	270	20	8000	正常 100%	/	/	/	14.369

表 7.2-10 在建、拟建污染源参数表

序号	类型	污染源名称	X	Y	点源 H	点源 D	点源 T	烟气量	面源宽	面源长	面源高	甲醇	NMHC	氨	硫化氢
					m	m	℃	Nm ³ /h	m	m	m				
1	点源	P1	-350	-392	30	0.9	25	62475	/	/	/		3.123	/	/
2	点源	P2	-345	-322	30	0.9	25	62475	/	/	/		3.123	/	/
3	点源	P3	-341	-455	20	0.5	25	10000	/	/	/	0.4625	0.4625	/	/
4	点源	P4	-315	-685	80	2.6	80	172610	/	/	/	/		/	/
5	点源	P5	-203	-101	20	0.4	25	9000	/	/	/	/	0.5	0.175	/
6	点源	P6	-296	31	20	0.4	25	8000	/	/	/	/	0.59	/	/
7	点源	P7	-294	159	40	2.6	25	240000	/	/	/	/		0.96	/
8	点源	P8	-201	313	30	0.9	25	33000	/	/	/	/	0.5395	/	/
9	点源	P9	-695	-728	30	1.2	130	60000	/	/	/	/	/	0.15	/
10	点源	P10	-608	-684	20	0.9	25	30000	/	/	/	/	/	/	/
11	点源	P11	-609	-721	20	0.9	25	30000	/	/	/	/	/	/	/
12	点源	P12	-502	-380	15	0.2	25	1500	/	/	/	/	/	0.025	/
13	点源	P13	-502	-297	15	0.2	25	1500	/	/	/	/	/	0.025	/
14	点源	P14	-502	-213	15	0.2	25	1500	/	/	/	/	/	0.025	/
15	点源	P15	-502	-129	15	0.2	25	1500	/	/	/	/	/	0.025	/
16	点源	P16	-542	-48	20	0.4	25	7500	/	/	/	/	0.2475	/	/
17	点源	P17	-448	67	20	0.4	25	7500	/	/	/	/	0.2475	/	/
18	点源	P18	-448	-48	20	0.4	25	7500	/	/	/	/	0.2475	/	/
19	点源	P19	-543	67	20	0.4	25	7500	/	/	/	/	0.2475	/	/
20	点源	P20	-406	-982	60	0.9	130	30000	/	/	/	/	/	0.125	/

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

序号	类型	污染源名称	X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量	面源宽	面源长	面源高	甲醇	NMHC	氨	硫化氢
					m	m	℃	Nm³/h	m	m	m				
21	点源	P21	-535	227	15	0.5	25	10000	/	/	/	/	0.4429	0.2064	0.008
22	点源	P22	-380	264	20	0.5	180	9227.4	/	/		/	/	/	/
23	点源	P23	-403	-720	20	0.4	180	6151.6	/	/		/	/	/	/
24	点源	P24	-404	-643	20	0.3	180	3075.8	/	/		/	/	/	/
25	点源	P25	-404	-393	20	0.25	180	3130.5	/	/		/	/	/	/
26	点源	P26	-404	-311	20	0.3	180	3130.5	/	/		/	/	/	/
27	点源	P27	-404	-226	20	0.3	180	3130.5	/	/		/	/	/	/
28	点源	P28	-404	-141	20	0.3	180	3130.5	/	/		/	/	/	/
29	点源	P29	-561	-30	20	0.2	180	1811.3	/	/		/	/	/	/
30	点源	P30	-457	85	20	0.2	180	1811.3	/	/		/	/	/	/
31	点源	P31	-457	-30	20	0.2	180	1811.3	/	/		/	/	/	/
32	点源	P32	-561	85	20	0.2	180	1811.3	/	/		/	/	/	/
33	面源	1#双氧水	-315	-392	/	/	/	/	77	38	8	/	0.1443	/	/
34	面源	2#双氧水	-315	-322	/	/	/	/	77	38	8	/	0.1443	/	/
35	面源	己内酰胺	-297	39	/	/	/	/	50	211	8	/	0.1509	/	/
36	面源	硫酸装置	-312	-657	/	/	/	/	83	75	8	/	/	/	/
37	面源	1#环己醇	-490	-560	/	/	/	/	147	67	8	/	0.3388	/	/
38	面源	2#环己醇	-491	-466	/	/	/	/	147	67	8	/	0.3388	/	/
39	面源	1#环己酮	-488	-724	/	/	/	/	135	30	8	/	0.1129	/	/
40	面源	2#环己酮	-488	-647	/	/	/	/	135	30	8	/	0.1129	/	/
41	面源	己二酸	-618	-688	/	/	/	/	123	105	8	/	0.9173	/	/

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目环境影响报告书

序号	类型	污染源名称	X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量	面源宽	面源长	面源高	甲醇	NMHC	氨	硫化氢
					m	m	°C	Nm³/h	m	m	m				
42	面源	1#己二腈	-493	-373	/	/	/	/	119	28	8	/	0.3089	/	/
43	面源	2#己二腈	-493	-291	/	/	/	/	119	28	8	/	0.3089	/	/
44	面源	3#己二腈	-493	-207	/	/	/	/	119	28	8	/	0.3089	/	/
45	面源	4#己二腈	-493	-122	/	/	/	/	119	28	8	/	0.3089	/	/
46	面源	1#己二胺	-628	-343	/	/	/	/	109	48	8	/	0.3068	/	/
47	面源	2#己二胺	-708	-343	/	/	/	/	109	48	8	/	0.3068	/	/
48	面源	污水处理站	-651	248	/	/	/	/	100	150	5	/	1.6406	0.0421	0.0016
49	面源	己二腈、己二胺、	-658	94	/	/	/	/	112	84	10	/	0.4449	/	/
		尼龙 66 循环水站		-300											
50	面源	环己醇循环水站	-723	-526	/	/	/	/	107	84	10	/	1.402	/	/
51	面源	环己酮、己二酸循环水站	-414	-876	/	/	/	/	112	84	10	/	1.1163	/	/
52	面源	双氧水、己内酰胺、	-549	232	/	/	/	/	48	139	10	/	1.6178	/	/
		聚酰胺 6 循环水站		-300											

7.2.2.2 预测模式选择

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的规定,本次大气环境影响预测采用导则推荐的 AERMOD 模式进行模拟计算。

7.2.2.3 预测方案及内容

根据环境现状质量章节的分析结果,本项目属于达标区,对照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)表 5 预测内容和评价要求。

本次评价预测内容主要包括:

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

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

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

④项目厂界浓度达标情况,大气环境防护距离设置情况。

7.2.3 正常排放大气环境影响预测与评价

7.2.3.1 甲醇

(1) 贡献浓度预测结果分析

甲醇的最大贡献值预测情况见表 7.2-13。甲醇小时浓度贡献值的最大浓度占标率 33.85%,日平均浓度贡献值的最大浓度占标率 4.23%。因此,在正常工况下本项目甲醇短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

表 7.2-11 甲醇贡献值预测情况

序号	点名称	点坐标 (x或r, y或a)	地面高程 (m)	山体高度 (m)	离地高度 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 YYYMMDDHH	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	-1715, 3536	65.78	65.78	0.00	1小时	0.034332	16060602	0.000000	0.034332	3.000000	1.14	达标
						日平均	0.003092	160718	0.000000	0.003092	1.000000	0.31	达标
2	姚家港	2252, 2878	57.57	57.57	0.00	1小时	0.008702	16071219	0.000000	0.008702	3.000000	0.29	达标
						日平均	0.000638	160712	0.000000	0.000638	1.000000	0.06	达标
3	石林新农村	1967, 2902	63.45	63.45	0.00	1小时	0.021704	16091201	0.000000	0.021704	3.000000	0.72	达标
						日平均	0.002302	160712	0.000000	0.002302	1.000000	0.23	达标
4	三宁新村	2512, 2105	45.59	45.59	0.00	1小时	0.005333	16120408	0.000000	0.005333	3.000000	0.18	达标
						日平均	0.000404	160117	0.000000	0.000404	1.000000	0.04	达标
5	马家冲村	2105, 3268	58.00	58.00	0.00	1小时	0.009444	16062024	0.000000	0.009444	3.000000	0.31	达标
						日平均	0.000631	160727	0.000000	0.000631	1.000000	0.06	达标
6	雅畈中学	-2024, 3284	55.93	55.93	0.00	1小时	0.005041	16053103	0.000000	0.005041	3.000000	0.17	达标
						日平均	0.000301	160609	0.000000	0.000301	1.000000	0.03	达标
7	监测点1	-764, -1211	95.72	95.72	1.20	1小时	0.017189	16111803	0.000000	0.017189	3.000000	0.57	达标
						日平均	0.000916	161118	0.000000	0.000916	1.000000	0.09	达标
8	网格	500, 3000	75.40	75.40	0.00	1小时	1.015403	16060902	0.000000	1.015403	3.000000	33.85	达标
		500, 3000	75.40	75.40	0.00	日平均	0.042311	160609	0.000000	0.042311	1.000000	4.23	达标

项目甲醇小时浓度贡献值预测见图 7.2-18，日均值预测浓度贡献值见图 7.2-19。

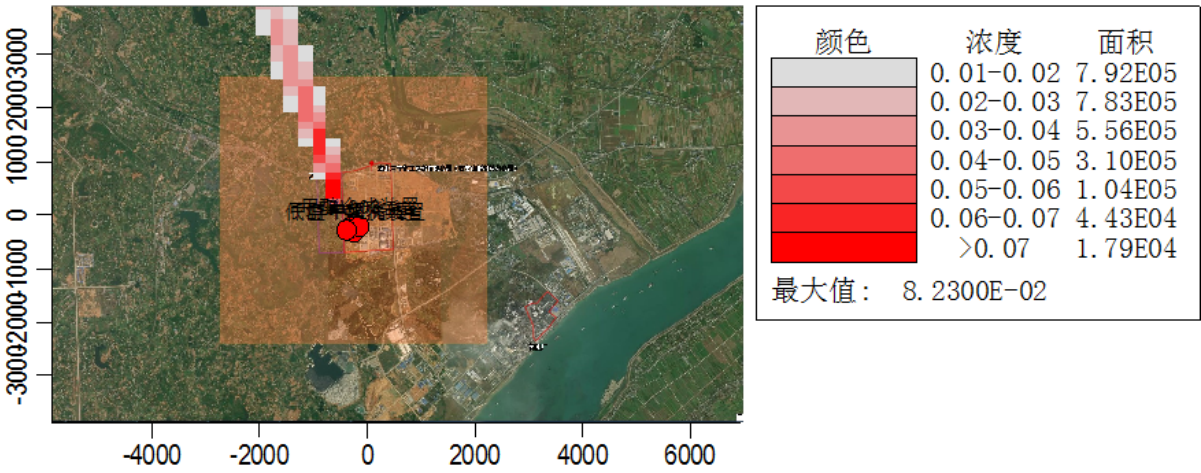


图 7.2-12 甲醇小时平均浓度贡献值

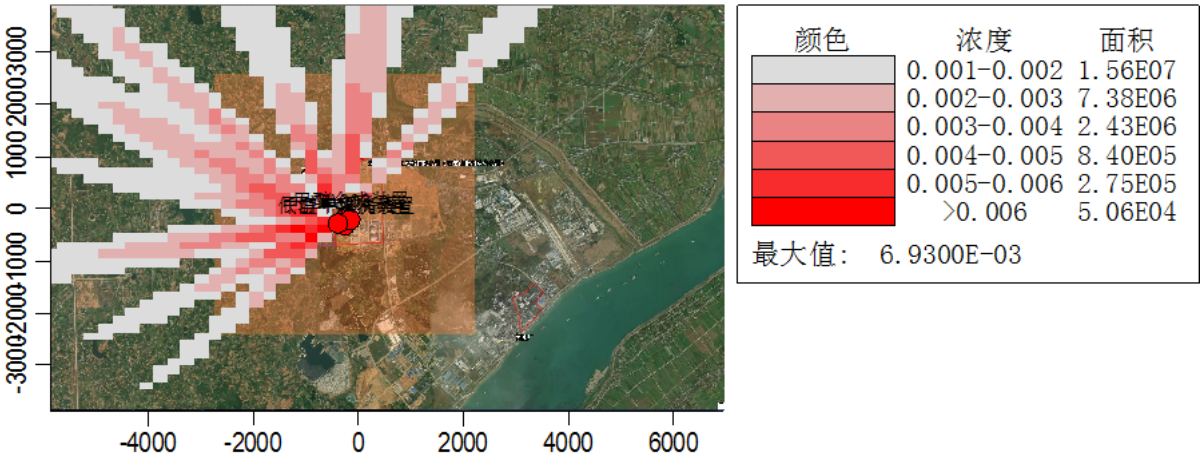


图 7.2-19 甲醇日平均浓度贡献值

(2) 叠加浓度预测结果分析

甲醇的叠加值预测情况见表 7.2-13。

表 7.2-13 甲醇叠加值预测情况

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.051260	20070220	0.000100	0.051360	3.000000	1.71	达标
						日平均	0.002806	200729	0.000100	0.002906	1.000000	0.29	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.045710	20050706	0.000100	0.045810	3.000000	1.53	达标
						日平均	0.002736	200708	0.000100	0.002836	1.000000	0.28	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.047248	20050706	0.000100	0.047348	3.000000	1.58	达标
						日平均	0.002815	200708	0.000100	0.002915	1.000000	0.29	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.068778	20100304	0.000100	0.068878	3.000000	2.30	达标
						日平均	0.002866	201003	0.000100	0.002966	1.000000	0.30	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.049454	20112602	0.000100	0.049554	3.000000	1.65	达标
						日平均	0.003838	201126	0.000100	0.003938	1.000000	0.39	达标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.048818	20070220	0.000100	0.048918	3.000000	1.63	达标
						日平均	0.002797	200729	0.000100	0.002897	1.000000	0.29	达标
7	网格	-119, -76	112.60	112.60	0.00	1小时	0.448737	20101303	0.000100	0.448837	3.000000	14.96	达标
		-381, -234	103.20	103.20	0.00	日平均	0.036200	200613	0.000100	0.036300	1.000000	3.63	达标

项目甲醇在叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境后，短期浓度符合环境质量标准。

7.2.3.2 硫化氢

(1) 贡献浓度预测结果分析

硫化氢的最大贡献值预测情况见表 7.2-14。小时浓度贡献值的最大浓度占标率13.36%。因此，在正常工况下本项目硫化氢短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

表 7.2-14 硫化氢贡献值预测情况

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	-1715, 3536	65.78	65.78	0.00	1小时	0.000045	16060602	0.000000	0.000045	0.010000	0.45	达标
						日平均	0.000004	160718	0.000000	0.000004	0.000000	无标准	未知
2	姚家港	2252, 2878	57.57	57.57	0.00	1小时	0.000011	16071219	0.000000	0.000011	0.010000	0.11	达标
						日平均	0.000001	160912	0.000000	0.000001	0.000000	无标准	未知
3	石林新农村	1967, 2902	63.45	63.45	0.00	1小时	0.000029	16091201	0.000000	0.000029	0.010000	0.29	达标
						日平均	0.000003	160712	0.000000	0.000003	0.000000	无标准	未知
4	三宁新村	2512, 2105	45.59	45.59	0.00	1小时	0.000004	16120408	0.000000	0.000004	0.010000	0.04	达标
						日平均	0.000000	160520	0.000000	0.000000	0.000000	无标准	未知
5	马家冲村	2105, 3268	58.00	58.00	0.00	1小时	0.000012	16062024	0.000000	0.000012	0.010000	0.12	达标
						日平均	0.000001	160727	0.000000	0.000001	0.000000	无标准	未知
6	雅畈中学	-2024, 3284	55.93	55.93	0.00	1小时	0.000007	16053103	0.000000	0.000007	0.010000	0.07	达标
						日平均	0.000000	160609	0.000000	0.000000	0.000000	无标准	未知
7	监测点1	-764, -1211	95.72	95.72	1.20	1小时	0.000023	16111803	0.000000	0.000023	0.010000	0.23	达标
						日平均	0.000001	161118	0.000000	0.000001	0.000000	无标准	未知
8	网格	500, 3000	75.40	75.40	0.00	1小时	0.001336	16080902	0.000000	0.001336	0.010000	13.36	达标
		500, 3000	75.40	75.40	0.00	日平均	0.000056	160609	0.000000	0.000056	0.000000	无标准	未知

项目硫化氢小时浓度贡献值预测见图 7.2-15，日均值预测浓度贡献值见图 7.2-21。

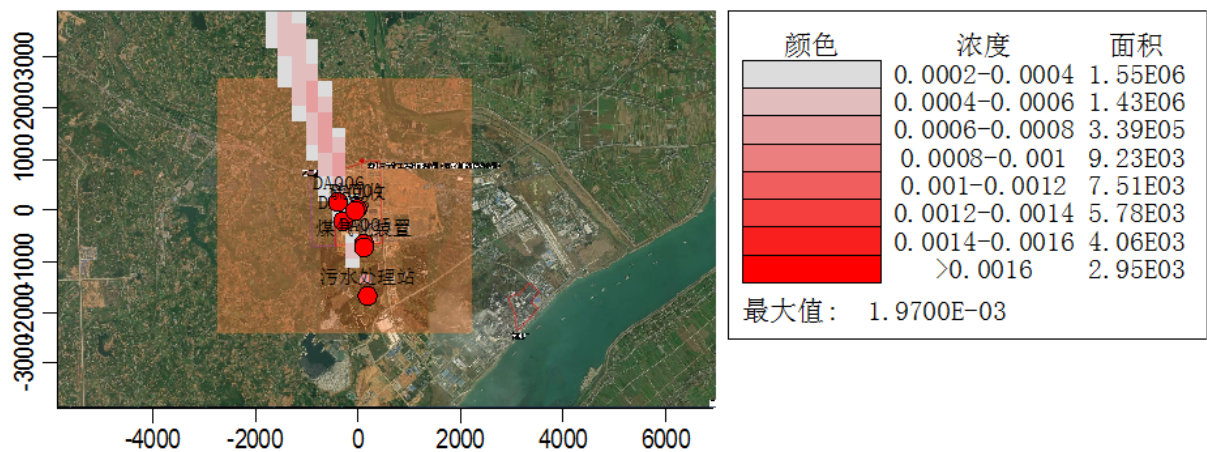


图 7.2-20 硫化氢小时平均浓度贡献值

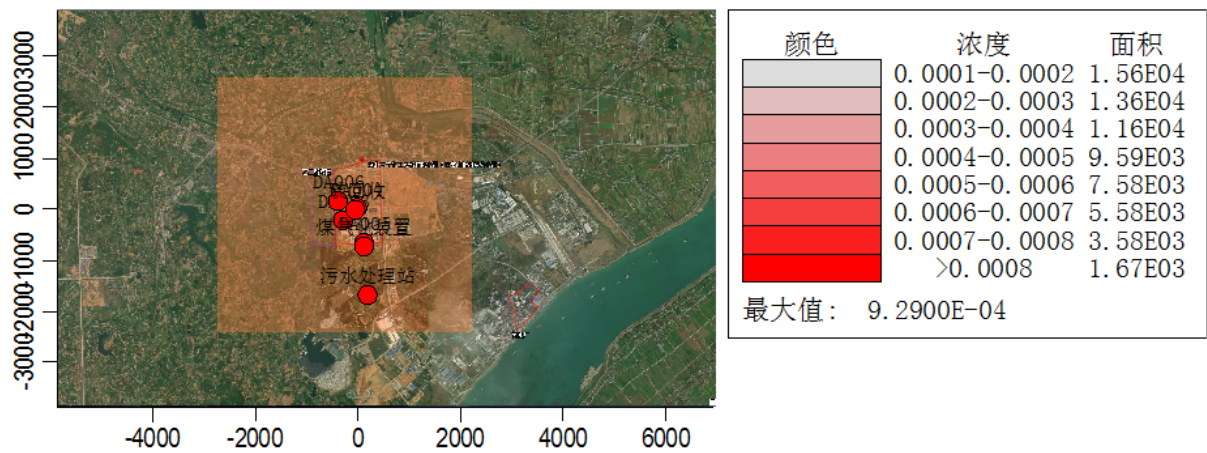


图 7.2-21 硫化氢日平均浓度贡献值

(2) 叠加浓度预测结果分析

硫化氢的叠加值预测情况见表 7.2-15。

表 7.2-15 硫化氢叠加值预测情况

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m³)	叠加背景后的浓度(mg/m³)	评价标准(mg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.000755	20091506	0.000006	0.000761	0.010000	7.61	达标
						日平均	0.000039	200104	0.000006	0.000045	0.010000	0.45	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.000431	20101303	0.000006	0.000437	0.010000	4.37	达标
						日平均	0.000022	201014	0.000006	0.000028	0.010000	0.28	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.000423	20101303	0.000006	0.000429	0.010000	4.29	达标
						日平均	0.000023	201014	0.000006	0.000029	0.010000	0.29	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.000417	20100304	0.000006	0.000423	0.010000	4.23	达标
						日平均	0.000031	201025	0.000006	0.000037	0.010000	0.37	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.000433	20071405	0.000006	0.000439	0.010000	4.39	达标
						日平均	0.000027	201030	0.000006	0.000033	0.010000	0.33	达标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.000753	20091506	0.000006	0.000759	0.010000	7.59	达标
						日平均	0.000040	200104	0.000006	0.000046	0.010000	0.46	达标
7	网格	-381, -234	103.20	103.20	0.00	1小时	0.002717	20070507	0.000006	0.002723	0.010000	27.23	达标
						日平均	0.000382	200617	0.000006	0.000388	0.010000	3.88	达标

项目硫化氢在叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境后，短期浓度符合环境质量标准。

7.2.3.3 氨

(1) 贡献浓度预测结果分析

氨的最大贡献值预测情况见表 7.2-16。小时浓度贡献值的最大浓度占标率 1.16%。因此，在正常工况下本项目氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

表 7.2-16 氨贡献值预测情况

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	-1715, 3536	65.78	65.78	0.00	1小时	0.000121	16080523	0.000000	0.000121	0.200000	0.06	达标
2	姚家港	2252, 2878	57.57	57.57	0.00	1小时	0.000148	16062705	0.000000	0.000148	0.200000	0.07	达标
3	石林新农村	1967, 2902	63.45	63.45	0.00	1小时	0.000127	16062705	0.000000	0.000127	0.200000	0.06	达标
4	三宁新村	2512, 2105	45.59	45.59	0.00	1小时	0.000291	16011708	0.000000	0.000291	0.200000	0.15	达标
5	马家冲村	2105, 3268	58.00	58.00	0.00	1小时	0.000212	16112608	0.000000	0.000212	0.200000	0.11	达标
6	雅畈中学	-2024, 3284	55.93	55.93	0.00	1小时	0.000135	16102522	0.000000	0.000135	0.200000	0.07	达标
7	监测点1	-764, -1211	95.72	95.72	1.20	1小时	0.000065	16080706	0.000000	0.000065	0.200000	0.03	达标
8	网格	250, 2500	91.70	91.70	0.00	1小时	0.002329	16121508	0.000000	0.002329	0.200000	1.16	达标

项目氨小时浓度贡献见图 7.2-30。

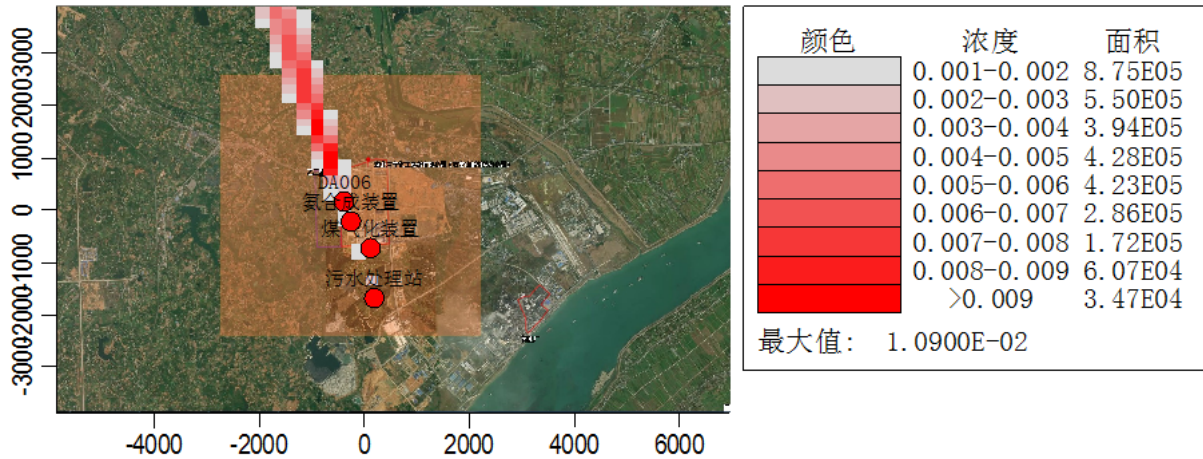


表 7.2-30 氨小时平均浓度贡献值

(2) 叠加浓度预测结果分析

氨的叠加值预测情况见表 7.2-17。项目氨在叠加现状浓度、区域削减污染源以及在在建、拟建项目的环境后，短期浓度符合环境质量标准。

表 7.2-17 氨叠加值预测情况

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.006309	20011202	0.000120	0.006429	0.200000	3.21	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.005996	20050706	0.000120	0.006116	0.200000	3.06	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.006180	20050706	0.000120	0.006300	0.200000	3.15	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.009133	20100304	0.000120	0.009253	0.200000	4.63	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.006053	20112602	0.000120	0.006173	0.200000	3.09	达标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.006403	20011202	0.000120	0.006523	0.200000	3.26	达标
7	网格	143, -1656	95.10	98.00	0.00	1小时	0.029062	20101919	0.000120	0.029182	0.200000	14.59	达标

7.2.3.4 TVOC

(1) 贡献浓度预测结果分析

TVOC 的最大贡献值预测情况见表 7.2-18。小时浓度贡献值的最大浓度占标率 84.62%。因此，在正常工况下本项目 TVOC 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

表 7.2-18 TVOC 贡献值预测情况

序号	点名称	点坐标 (x或r, y或a)	地面高程 (m)	山体高度 (m)	离地高度 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	-1715, 3536	65.78	65.78	0.00	1小时	0.034332	16060602	0.000000	0.034332	1.200000	2.86	达标
2	姚家港	2252, 2878	57.57	57.57	0.00	1小时	0.008702	16071219	0.000000	0.008702	1.200000	0.73	达标
3	石林新农村	1967, 2902	63.45	63.45	0.00	1小时	0.021704	16091201	0.000000	0.021704	1.200000	1.81	达标
4	三宁新村	2512, 2105	45.59	45.59	0.00	1小时	0.005333	16120408	0.000000	0.005333	1.200000	0.44	达标
5	马家冲村	2105, 3268	58.00	58.00	0.00	1小时	0.009444	16062024	0.000000	0.009444	1.200000	0.79	达标
6	雅畈中学	-2024, 3284	55.93	55.93	0.00	1小时	0.005041	16053103	0.000000	0.005041	1.200000	0.42	达标
7	监测点1	-764, -1211	95.72	95.72	1.20	1小时	0.017189	16111803	0.000000	0.017189	1.200000	1.43	达标
8	网格	500, 3000	75.40	75.40	0.00	1小时	1.015403	16060902	0.000000	1.015403	1.200000	84.62	达标

项目 TVOC 小时浓度贡献值见图 7.2-31。

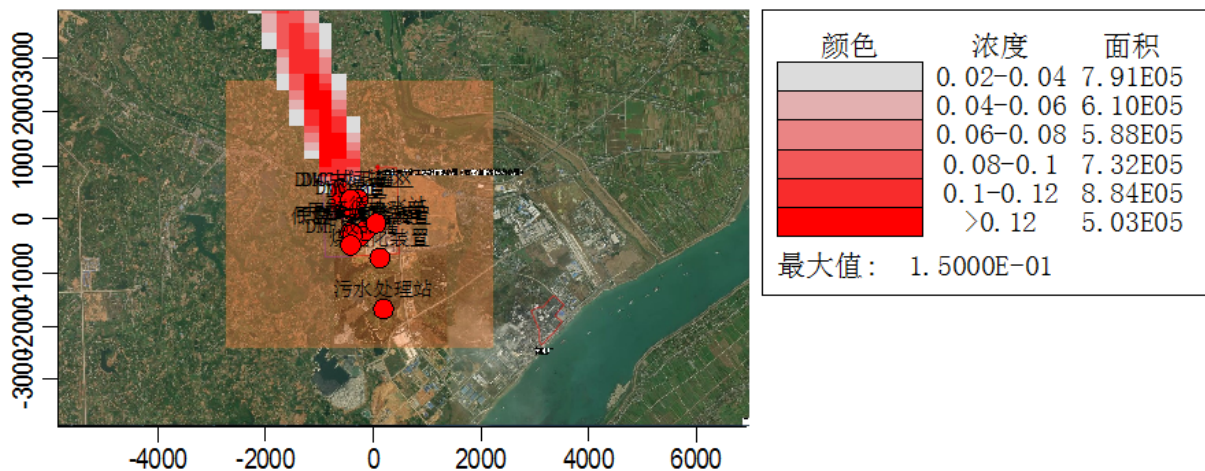


图 7.2-30 TVOC 小时平均浓度贡献值

(2) 叠加浓度预测结果分析

TVOC 的叠加值预测情况见表 7.2-19。项目 TVOC 在叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境后，短期浓度符合环境质量标准。

表 7.2-19 TVOC 叠加值预测情况

序号	点名称	点坐标 (x或r, y或a)	地面高程 (m)	山体高度 (m)	离地高度 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.160429	20070701	0.204000	0.364429	1.200000	30.37	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.159153	20050706	0.204000	0.363153	1.200000	30.26	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.162988	20050706	0.204000	0.366988	1.200000	30.58	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.232883	20100304	0.204000	0.436883	1.200000	36.41	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.161470	20112602	0.204000	0.365470	1.200000	30.46	达标
6	雅畈集镇 (雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.160111	20070701	0.204000	0.364111	1.200000	30.34	达标
7	网格	-381, -1182	114.20	114.20	0.00	1小时	0.835376	20111902	0.204000	1.039376	1.200000	86.61	达标

7.2.4 非正常工况下预测结果分析

非正常排放条件下环境空气保护目标和网格点甲醇、硫化氢、氨、TVOC 的 1h 浓度贡献值预测结果见表 7.2-20~表 7.2-23。

表 7.2-20 甲醇小时平均浓度贡献值预测结果

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.291489	20051707	0.000000	0.291489	3.000000	9.72	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.290011	20082207	0.000000	0.290011	3.000000	9.67	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.295789	20082207	0.000000	0.295789	3.000000	9.86	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.292684	20082207	0.000000	0.292684	3.000000	9.76	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.334334	20071507	0.000000	0.334334	3.000000	11.14	达标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.307206	20051707	0.000000	0.307206	3.000000	10.24	达标
7	网格	-381, -234	103.20	103.20	0.00	1小时	6.764209	20070507	0.000000	6.764209	3.000000	225.47	超标

表 7.2-21 硫化氢小时平均浓度贡献值预测结果

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.885083	20051707	0.000000	0.885083	0.010000	8850.83	超标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.880619	20082207	0.000000	0.880619	0.010000	8806.19	超标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.898162	20082207	0.000000	0.898162	0.010000	8981.62	超标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.888735	20082207	0.000000	0.888735	0.010000	8887.35	超标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	1.015284	20071507	0.000000	1.015284	0.010000	10152.84	超标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.932820	20051707	0.000000	0.932820	0.010000	9328.20	超标
7	网格	-381, -234	103.20	103.20	0.00	1小时	20.533730	20070507	0.000000	20.533730	0.010000	205337.28	超标

表 7.2-22 氨小时平均浓度贡献值预测结果

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.000019	20060621	0.000000	0.000019	0.200000	0.01	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.000016	20082221	0.000000	0.000016	0.200000	0.01	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.000016	20082221	0.000000	0.000016	0.200000	0.01	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.000016	20080201	0.000000	0.000016	0.200000	0.01	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.000017	20080804	0.000000	0.000017	0.200000	0.01	达标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.000020	20070921	0.000000	0.000020	0.200000	0.01	达标
7	网格	143, 240	113.70	113.70	0.00	1小时	0.000199	20062424	0.000000	0.000199	0.200000	0.10	达标

表 7.2-23 TVOC 小时平均浓度贡献值预测结果

序号	点名称	点坐标(x或r, y或a)	地面高程(m)	山体高度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	雅畈集镇	979, 3454	71.58	71.58	0.00	1小时	0.000246	20060621	0.000000	0.000246	1.200000	0.02	达标
2	姚家港	4416, 2763	64.10	64.10	0.00	1小时	0.000196	20082221	0.000000	0.000196	1.200000	0.02	达标
3	石林新农村	4334, 2730	68.00	68.00	0.00	1小时	0.000197	20082221	0.000000	0.000197	1.200000	0.02	达标
4	三宁新村	4803, 1982	50.34	50.34	0.00	1小时	0.000200	20080201	0.000000	0.000200	1.200000	0.02	达标
5	马家冲村	3775, 3454	65.41	65.41	0.00	1小时	0.000219	20080804	0.000000	0.000219	1.200000	0.02	达标
6	雅畈集镇(雅)	1020, 3446	72.40	72.40	0.00	1小时	0.000254	20070921	0.000000	0.000254	1.200000	0.02	达标
7	网格	143, 240	113.70	113.70	0.00	1小时	0.002515	20062424	0.000000	0.002515	1.200000	0.21	达标

由上述预测结果可知,在非正常排放条件下,环境空气保护目标和网格点处 PM₁₀、甲醇、硫化氢 1h 浓度贡献值均超标,故应避免非正常排放。当发生非正常排放,应及时停产、抢修。

7.2.5 防护距离设置

(1) 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)第 8.7.5 大气环境防护距离:“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域,以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”

拟建项目厂界线外部没有超标点,无需设环境防护区域。

(2) 卫生防护距离

本项目在现有厂区内建设，现有厂区内已经建设的合成氨原料结构调整及联产 60 万吨乙二醇项目（一期）建设有 52 万吨/年合成氨等装置。根据《湖北三宁化工股份有限公司合成氨原料结构调整及联产 60 万吨乙二醇项目（一期）环境影响报告书》，乙二醇项目根据《肥料制造业卫生防护距离第 1 部分：氮肥制造业》（GB 11666.1-2012）中“表 1 氮肥制造业卫生防护距离标准限值”确定合成氨装置设置 1200m 卫生防护距离。

2021 年 6 月，《肥料制造业卫生防护距离第 1 部分：氮肥制造业》（GB11666.1-2012）被《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）取代，并由强制性国标改为推荐性标准，原直接划定距离方法改为推荐计算方法，计算采用 GB/T3840-1991 中 7.4 推荐的估算方法进行计算，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：C_m——标准浓度限值，mg/Nm³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离计算数，查表取值。

表 7.2-24 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			0.016		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.86			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.81			0.76		

表 7.2-25 卫生防护距离计算参数一览表

评价因子		占地面积	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D
合成氨生产装置区	氨	12000	400	0.01	1.85	0.78

本项目新建合成氨装置一套，新建合成氨装置紧邻现有合成氨装置。根据厂区装置布置情况，项目卫生防护距离仍为现有防护距离，即现有的 1200m。项目卫生包络线图见附图 10。

根据合成氨原料结构调整及联产 60 万吨乙二醇项目（一期）和（二期）竣工环保验收调查，卫生防护距离内无居民集中点。后期，在卫生防护距离内不得新建医院、学校及经常居住的房屋等敏感点，且应在卫生防护距离内进行绿化等。同时，建设单位应在厂区周围建设完善绿化防护带，当地城镇规划应严格控制本项目卫生防护距离内的用地。

7.2.6 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 7.2-26。

表 7.2-26 大气环境影响评价自查表（石宝山新材料分公司）

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒			二级 ☐		三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长 5~50km ☐	边长=5km ☒	不需设置 ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐			500~2000t/a ☐		<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）其他污染物（甲醇、硫酸雾、硫化氢、氨、TVOC）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ ☐			地方标准 ☐	附录 D ☒	其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒ ☐		一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ ☐ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒			拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☒	区域污染源 ☒	
大气环境影响评价与评价	是否进行进一步预测与评价						是 ☒	否 ☐
	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐		边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子（甲醇、硫化氢、氨、TVOC）					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	

大气环境影响预测与评价	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒		C _{本项目} 最大占标率>100% ☐
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 本项目最大占标率≤10% ☐	C _{本项目} 本项目最大标率>10% ☐
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒	C _{本项目} 最大标率>30% ☐
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长(1) h	C _{本项目} 占标率≤100% ☒	C _{本项目} 占标率>100% ☒
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒		C _{叠加} 不达标 ☐
环境监测计划	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐		k>-20% ☐
	污染源监测	监测因子：(PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、甲醇、硫酸雾、硫化氢、氨、TVOC)	有组织废气监测 ☒	无监测 ☐
			无组织废气监测 ☒	
评价结论	环境质量监测	监测因子：(PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、甲醇、硫化氢、氨、TVOC)	监测点位数(1)	无监测 ☒
	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐		
	大气环境防护距离	距(/)厂界最远(/) m		
	污染源年排放量	SO ₂ (594.6) t/a	NO _x (687.9) t/a	颗粒物：(169.8) t/a VOCs：(821.83) t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

7.3 运行期地表水环境影响预测及评价

7.3.1 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ2.3-2018)中的分级原则与依据，本项目水环境评价工作等级为三级 B。根据导则要求，三级 B 可不进行水环境影响预测。本次评价中简要说明所排放的污染物类型和数量、给排水状况、排水去向等，并进行一些简单的环境影响分析。

本项目污水经过污水处理站处理后可满足《合成氨工业水污染排放标准》(GB13458-2013)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级排放标准和枝江市城西污水处理厂设计进水水质要求，经枝江市城西污水处理厂集中处理后，出水中各主要污染物 COD、氨氮、TP 排放浓度均可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准水质要求，且主要污染物 COD、氨氮、TP 排放量很小，对纳污水体新增污染负荷甚小，不会对长江(姚家港段)的地表水产生不良影响。

7.3.2 地表水环境影响评价自查表

(1) 水环境影响评价结论

根据环境质量状况分析可知,项目所在区域属于地表水环境质量达标区。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018),达标区域的建设项目环境影响评价,当同时满足表 7.3-1 条件时,则认为地表水环境影响可以接受。

表 7.3-1 地表水环境影响评价结论对照分析表

序号	条件	项目影响情况	结论
1	污染控制措施及各类排放口排放浓度限值等应满足国家和地方相关排放标准及符合有关标准规定的排水协议关于水污染物排放的条款要求。	项目废水通过企业自建污水处理站处理后可满足《合成氨工业水污染物排放标准》表 2 间接排放标准要求以及枝江市城西污水处理厂接管标准要求。	环境影响可以接受
2	依托污水处理设施的环境可行性评价。	项目混合废水通过自建污水处理站预处理可行,依托枝江市城西污水处理厂处理可行。	

(2) 废水污染物排放信息表

1) 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 7.3-2。

表 7.3-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	混合废水	pH、SS、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、氰化物、硫化物、挥发酚等、TDS、Cl ⁻	间接排放,流量不稳定	1◎	污水处理站	采用 AO 工艺)生化处理工艺技术	DW01	是	☒ 企业总排口 ☐ 雨水排放口 ☐ 清静下水排放口 ☐ 温排水排放口 ☐ 车间或车间处理设施排放口

2) 废水间接排放口基本情况表

废水间接排放口基本情况表见表 7.3-3。

表 7.3-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准限值 (mg/L)
1	DW	111°	30° 23'	526.4	市政	间接排	/	枝江	COD	200

01	36' 37.48"	32.16"		污水管网	放流量 不稳定		市城西污水处理厂	BOD ₅	220
								NH ₃ -N	35
								TP	1.5
								TN	60

3) 废水污染物排放执行标准表

废水污染物排放执行标准见表 7.3-4。

表 7.3-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW01	SS	合成氨工业水污染物排放标准表 2 间接排放标准、枝江市城西污水处理厂接管标准要求。	100
2		COD		220
3		NH ₃ -N		35
4		TP		1.5
5		TN		45

项目地表水环境影响评价自查表见表 7.3-5。

表 7.3-5 建设项目地表水环境影响评价自查表 (石宝山新材料分公司)

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☒ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒ ；	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐ ；
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 ☒ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ ； 拟替代的污染源 ☐ ；	排污许可证 ☐ ；环评 ☒ ；环保验收 ☒ ；既有实测 ☒ ；现场监测 ☒ ；入河排放数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查项目	数据来源
		丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒ ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☒ ；开发量 40%以上 ☐ ；	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；
	补充监测	监测时期	监测因子

工作内容		自查项目			
		丰水期；平水期；枯水期；冰封期； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□；	(COD、氨氮、TP 等)	监测断面或点位个 数(3)	
现状评价	评价范围	河流：长度(3) km；湖库、河口及近岸海域：面积() km ²			
	评价因子	(pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类)			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□； 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□； 规划年评价标准()			
	评价时期	丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□；			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□； 达标☑；不达标□； 水环境控制单元或断面水质达标状况□；达标☑；不达标□； 水环境保护目标质量状况□；达标☑；不达标□； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□；达标☑；不达标□； 底泥污染评价□； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□； 水环境质量回顾评价□； 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态 流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况 与河湖演变状况□；			达标区☑； 不达标区□；
影响预测	预测范围	河流：长度() km；湖库、河口及近岸海域：面积() km ²			
	预测因子	()			
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□； 设计水文条件□；			
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□； 正常工况□；非正常工况□； 污染控制和减缓措施方案□； 区(流)域环境质量改善目标要求情景□；			
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□；导则推荐模式□；其他□；			
影响评价	水污染控制和水源 井影响减缓措施有 效性评价	区(流)域水环境质量改善目标□；替代削减源□；			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□； 水环境控制单元或断面水质达标□； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等 量或减量替代要求□； 满足区(流)域水环境质量改善目标要求□； 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生 态流量符合性评价□； 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境 合理性评价□； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□；			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		(COD)	(147.76)	(50)	
		(氨氮)	(7.877)	(5)	
		(总氮)	(40.672)	(8)	
		(总磷)	(1.267)	(0.5)	
替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/(mg/L)

工作内容		自查项目				
		/	/	/	/	/
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s； 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；				
防治措施	环境措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域消减 ☐ ；依托其他工程措施 ☒ ；其他 ☐ ；				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐ ；		手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐ ；	
		监测点位	（）		（污水处理站出口）	
		监测因子	（）		自动监测（pH、COD、流量、氨氮、总氮、总磷）；手动监测（石油类、氰化物、挥发酚、硫化物、悬浮物等）	
	污染物排放清单					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐ ；				
注：“ ☐ ”为勾选项”，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

7.4 运行期地下水环境影响预测及评价

本次评价引用《宜昌姚家港化工园规划环评环境影响报告书》相关章节内容。

7.4.1 区域水文地质概况

厂址位于姚家港化工园区内，地处长江一级阶地，地形平坦，略有起伏，地势南高北低，南面地形标高 82.0 米，北面地形标高 77.0 米。

厂址工程地质条件好，约占平原面积的 60%，标高一般在 77~85m 之间，主要由长江冲积物堆积而成，土层疏松深厚，质地多为棕黄粘土，土层承载力在 180~300kpa，深部砂卵石层承载力在 400kpa。

7.4.2 区域地层岩性

结合区域水文地质资料及本次野外调查（1: 50000 精度）工作，调查评价区内出露的地层从老到新依次为第四系中更新统（Q^{2+pl}）和全新统（Q^{4l}）地层，局部沟谷两侧受人工耕地开挖形成断面，下部可见第三系方家河组（Er），地层岩性特征分述如下：

（1）下第三系方家河组（E4）浅棕红色薄至中层泥质粉砂岩与粉砂岩互层，泥钙质胶结，碎屑结构，薄层状、中层状构造。按风化程度不同可分为强风化层和中风化层：

①强风化层

岩体破碎，造岩矿物成分风化严重，层面标高 54.93-97.41m。

②中风化层

岩体较完整，矿物成分风化稍严重。该层层位分布稳定，揭露最大厚度为 8.2m，层面标高 53.9-95.1m。

(2) 第四系 (Q)

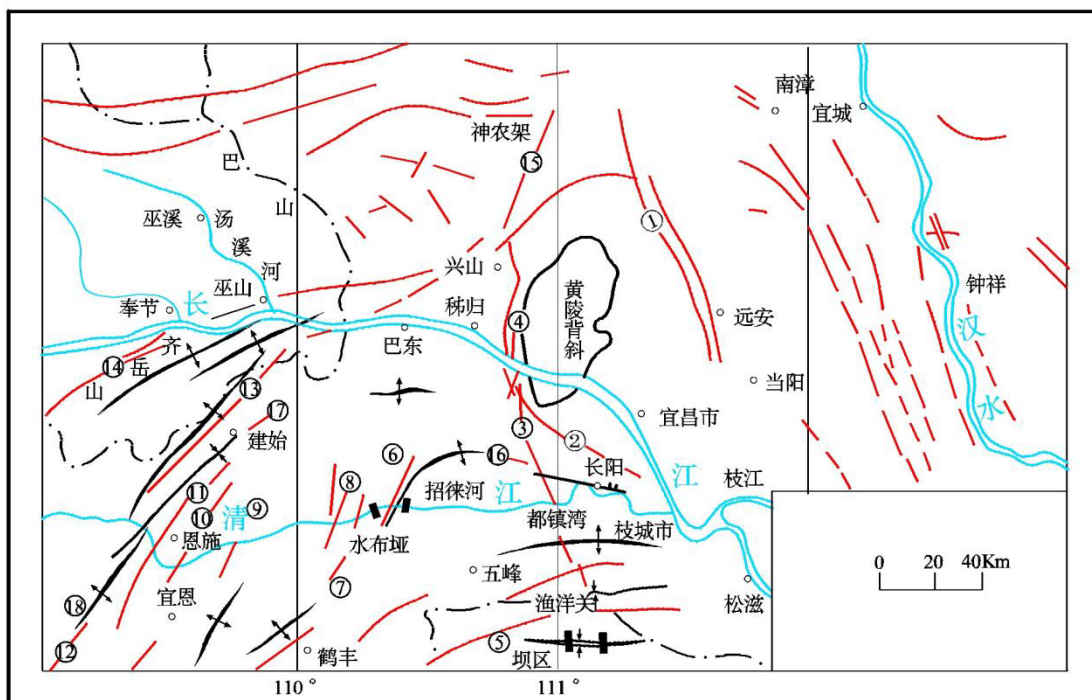
①第四系中更新统冲洪积层 (Q_{al+pl})

上部以灰褐色粉质粘土为主，在调查区内分布稳定，分布标高为 57.5-99.7m。

下部以灰色、灰褐色卵砾石层为主，卵砾石含量约占 50-70%，成分为石英岩、石英砂岩、云岩等，直径 2-20cm 不等，局部夹漂石，漂石直径>20cm，含量约占 20%；次圆状浑圆状，可塑状粘性土、砂土充填，局部夹粉质粘土、粉土、白色高岭土透镜体，分布标高 56.7-83.2m。②第四系全新统冲积层 (Q₄⁴) 表层为耕表土，灰黄、灰褐色，土质松散，主要由粉质粘土组成，夹 5-10%卵石。下部为灰褐色粉质粘土，分布标高 58.3-83.7m。

7.4.3 区域构造

项目区区域构造位置属于扬子地台与江汉坳陷过渡地带，地层岩层大致自西向东倾斜。该区域的构造发育主要为两个构造带，分别是江汉平原沉降带和晚近期构造带。



- 1-远安断裂 2-天阳坪断裂 3-仙女山断裂 4-九湾溪断裂 5-渔洋关断裂
6-龙王冲断裂 7-杨柳池断裂 8-桃李溪断裂 9-龟山河断裂 10-恩施东断裂

11-恩施西断裂 12-咸丰断裂 13-建始断裂 14-齐岳山断裂 15-新华断裂
16-长阳复式背斜 17-白杨向斜 18-白果坝背斜

图 7.4-1 宜昌地区构造纲要图

(1) 江汉平原沉降带

该沉降带是新华夏系第二沉降带、江汉一级沉降区，展布在下第三系上的构造形迹仅仅是它的次一级构造，沉降带的主轴方向为北北东向。下第三系的岩相及地层厚度受该沉降带的影响。

(2) 挽近期构造带

挽近期构造形迹是第三纪以来，一直到第四纪所出现的构造形迹，包括江汉断块凹陷及梅子溪第四纪断层等。其他小的构造形迹还尚未发现，在其生成机理上，都具有明显的继承性。梅子溪断层是沿红层断层基础上继续向第四系延伸的，江汉断块凹陷的形成又与隐伏的老断裂活动有关。该构造带地层是一个自西向东倾斜的单斜构造，上第三系和第四系的地层厚度严格受下伏单斜构造及古地理面的控制。调查评价区内未见断裂发育。

7.4.4 地下水类型及含水岩组划分

根据含水介质形态及地下水赋存状态，将调查评价区地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙潜水、第四系松散岩类孔隙微承压水和碎屑岩风化裂隙水三大类型，并将对应的赋存岩层区划为第四系松散岩类孔隙潜水含水层、第四系松散岩类孔隙微承压水含水层和碎屑岩风化裂隙水含水层三大含水层，具体如下：

(1) 第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组：第四系松散岩类孔隙潜水赋存于第四系全新统冲积层粉质粘土中，主要分布在调查评价区南部长江左岸和北部鸭子溪一带，富水程度差。

(2) 第四系松散岩类孔隙微承压水含水岩组：赋存于第四系中更新统冲洪积层下部卵砾石层中，广泛分布于调查评价区内，富水性中等。该套含水岩组，被第四系中更新统上部或全更新统富水性差的粉质粘土或耕表土覆盖，因而具备微承压性。

(3) 碎屑岩风化裂隙水含水岩组：赋存于区内的下第三系方家河组泥质粉砂岩、粉砂岩风化裂隙中。该套含水岩组在评价区未见出露，均被第四系松散岩类覆盖，含水岩组富水性较弱。

评价区域水文地质见图 7.4-2。



图 7.4-2 评价区域水文地质示意图

7.4.5 地下水补径排条件

区内地下水主要接受大气降水入渗补给及地表水的补给，受地形与河网展布控制，评价区紧邻长江，地下水径流排泄直接受长江排泄基准面的控制，因此地下水径流方向总体是由西北向东南。

(1) 第四系松散岩类孔隙潜水

第四系松散岩类孔隙潜水主要是接受大气降水的补给。大气降雨通过松散孔隙渗入式补给地下水，该类地下水的径流受地形与第四系全更新统地层分布的控制，径流途径短，垂向补给第四系松散岩类孔隙微承压水，最终向地表水系长江、玛瑙河排泄。

(2) 第四系松散岩类孔隙微承压水

接受大气降水的直接渗入补给和第四系松散岩类孔隙潜水的垂向补给。地下水的径流条件亦直接受地形控制，主要赋存运移于第四系中更新统下部卵砾石松散孔隙中，向东南、东北两侧地表水长江和玛瑙河排泄，部分下渗补给碎屑岩风化裂隙水。

(3) 碎屑岩风化裂隙水

大气降雨为主要补给源，其次接受其第四系孔隙水的垂向或侧向补给。该含水层的

赋存介质为下第三系泥质粉砂岩的风化裂隙，其中强风化、中风化层为主要的储水介质。地下水顺地形径流于基岩风化裂隙中，径流途径较短，最终向东南、东北两侧地表水长江排泄。

7.4.6 项目厂区内水文地质概况

7.4.6.1 包气带岩性特征

包气带指分布于地表以下第一个含水层以上的透水而不含水带。根据野外钻孔记录，项目区包气带厚度受地形地貌影响，项目区中部沟谷处包气带厚度较薄，厚度约定俗成 0~25m，项目区东部包气带厚度较大，厚度在 25m 以上；西部 12m 左右。

包气带主要由第四系松散岩粉质粘土与粉细砂，表层为人工堆积层（ Q_m^1 ），多为素填土，灰褐包、褐包粉质粘及粉土，局部夹粉砂及砾石、碎块石，粉质粘土一般呈可塑状，厚度一般 2~9m，其次为杂填土，主要由粉质粘土、粉土夹建筑垃圾、煤渣、碎石、卵石、砾石组成。

7.4.6.2 含水层弥散度

弥散系数是地下水深质运移模型的关键参数。通常空隙介质中的弥散度随着运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。项目区内含水层主要为第四系上更新统松散岩类冲洪积孔隙水（ Q_{2s} ），该含水组在调查评价区低岗地带为二元结构，上部为分布较稳定的黏土层（厂区一带被剥蚀）。本次弥散系数的确定主要参考前人总结的有关弥散度与模型尺度的 $\lg L - \lg L_s$ 关系，并结合厂区的含水层的特征，综合分析确定项目区纵向弥散度参数取值 10m。

7.4.6.3 含水岩组与地下水类型

第四系中更新统松散岩类冲洪积孔隙水（ Q_{2s} ）：该含水组在拟建项目区低岗地带为二元结构。上部为分布较稳定的黏土层，厚度 5~14m，下部岩性为砂卵石，厚度一般在 4~15m，弱含水，水量较小，单井涌水量 $19m^3/d$ ，水化学类型为 HCO_3-Ca 型，Ph 值 6.9~7.1，总硬度均值 214.4mg/l，部矿化度约为 0.480g/l。

第四系全新统松散岩类坡洪积孔隙水（ Q_{4p} ），斜坡前缘地带为多层结构，岩性为细砂层及砂砾（卵）石，分布不均匀，厚度大于 8m 含水性中等，具潜水特征，潜水 2~10m。

根据监测结果可见，拟建项目区内主要以 $HCO_3-Ca-Mg$ 型水为主。

7.4.6.4 地下水动态特征

调查评价区内主要地下水类型为第四系冲积孔隙潜水，根据区域水文地质资料，区内第四系冲洪积孔隙潜水的水位和水量动态与大降雨、地表水关系极为密切，且有同步变化规律，降雨在鄂西地区年内分布 7 月最多（204 毫米），12 月最少（26 毫米）。降水量主要集中在 5~9 月，平均降水量 760 毫米，占全年降水量的 63%，其中梅雨期（6 月中旬至 7 月中旬）雨量最多，强度最大。区内第四系松散层孔隙水地下水全年动态变化特征主要为：年底 12 月和翌年 2 月降水量小，河水位、流量为最枯季节，由于天气寒冷，大气降雨较小，降雨量占全年的 5%~10%，补给地下水总量小，以地下水排泄于地表水为主，地下水水位处于全年的枯水期；到 3、4 月份，随着气温的逐步回升，降雨量逐渐增加降雨量占全年的 20%~25%，同时蒸发量也相对提高，降雨量略大于蒸发量，沿地表下渗补给地下水，但地下水补给量较小，地下水位相对稳定；到 5~9 月份，随着雨季的来临，降雨量增大，同是蒸发量逐渐，但降雨量远大于蒸发量，长江中下游地区迎来汛期，平均降水量 760 毫米，占全年降水量的 65~75%，其中梅雨期（6 月中旬至 7 月中旬）雨量较大多，强度最大，地下水位大幅回升，河水位抬高到年最高水位，对地下水的补给作用明显，降雨量增加，降雨入渗能有效的补给地下水，自 5 月份起开始地下水水位逐渐上升，到 7~8 月份上升到最高水位（据调查资料较枯水期抬高 1.5m），地下水水位处于全年的丰水期。到 10、11 月份，随着降雨量减少，河水位下降，地下水水位开始逐渐下降，地下水水位年变幅为 1~1.5m，地下水水位年动态变化小，枯水期为 12 月份至次年 2 月份，丰水期为 5 月份至 9 月份。

7.4.6.5 厂区内水文勘察井注水试验结果

本次勘查由于厂区一带勘察孔卵石层（Q₂）富水性差，故本工程采用注水试验，厂区内布了 4 个注水试验孔。

（1）计算公式

本场地注水试验渗透系数计算公式参照《供水水文地质勘察规范》GB50027-2001 采用，公式如下：

$$K = 0.423 \frac{Q}{h^2} \lg \frac{2h}{r}$$

以上式中：

K—渗透系数(m/d)；

Q —稳定注水量(m^3/d);

h —注水造成的水头高度(m);

r —注水孔过滤器的半径(m);

L —试验段或过滤器长度 (m);

试验条件: $50 < h/r < 200$, 孔中水柱高度 $h \leq L$ 。

(2) 计算结果

注水试验计算条件及计算结果见表 7.4-1。

表 7.4-1 钻孔注水试验结果表

孔号	孔中水柱高度 $h(\text{m})$	滤管半径 $r(\text{m})$	稳定注水量 $Q(\text{m}^3/\text{d})$	含水层厚度 $M(\text{m})$	渗透系数 $k(\text{m}/\text{d})$	计算公式
SW8	0.20	0.054	4.12	2.80	37.9	见上述公式
SW9	0.18	0.054	5.20	4.00	55.8	
SW10	0.15	0.054	3.31	3.30	46.33	
SW11	0.22	0.054	3.61	2.20	28.7	

该层的渗透系数取 4 个钻孔的平均值: 取 $k \approx 42.2 \text{m}/\text{d} = 4.8 \times 10^{-2} \text{cm}/\text{s}$, 透水性分类属强透水层。

厂区一带水文地质参数如下:

- a、杂填层, 为强透水层, $k=38 \text{m}/\text{d} = 4.3 \times 10^{-2} \text{cm}/\text{s}$ 。
- b、粉质粘土属相对隔水层, 根据经验取值 $k=8.3 \times 10^{-6} \text{cm}/\text{s}$ 。
- c、卵石层, 为透水层, $k=42.2 \text{m}/\text{d} = 4.8 \times 10^{-2} \text{cm}/\text{s}$
- d、基岩泥质粉砂岩, 根据经验取值, 属相对隔水层, $k < 10^{-5} \text{cm}/\text{s}$ 。

7.4.7 地下水开发利用现状

本次现场调查期间, 周边企业及居民区均已经供应自来水。根据调查资料, 调查区域内基本不开采地下水资源, 周边无地下水集中式饮用水保护区。

7.4.8 地下水环境影响预测模型

(1) 数学模型

通过对水文地质概念模型的分析, 建立评价区的一维稳定流一维水动力弥散问题预测模型。污染物的运移公式采用一维半无限长多孔介质柱体, 一端为定浓度:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中, C —— t 时刻 x 处预测浓度(mg/L); C_0 为注入示踪剂浓度(mg/L);

X ——预测点到注入点距离(m); u 为管道中水流速度(m/d);

T ——预测时间(d);

D_L ——综合扩散系数(m^2/d);

$\text{erfc}()$ ——余误差函数。

(2) 预测因子及标准

依据工程分析, 拟建项目生产过程中产生的废水主要成分为悬浮物、COD、氨氮、总氮等。结合本项目的工程特点, 选取 COD、氨氮作为预测因子。

(3) 模型参数

根据调查区水文地质条件, 以及调查区水文地质勘察成果, 并参考同类项目的经验参数, 最后确定本次预测评价溶质运移参数。

①渗透系数

本项目渗透系数取值参数见表 7.4-2。

表 7.4-2 地基土的渗透性指标参数建议值

土层编号	土层名称	垂直渗透系数(cm/s)
1	表土	——
2	淤泥质粉质黏土	1.23×10^{-4}
3	粉土夹粉质黏土	1.68×10^{-4}
4	淤泥质粉质黏土	2.41×10^{-4}
5	粉质黏土夹黏土	2.76×10^{-4}
6	粉质黏土夹粉土	6.30×10^{-4}
7	粉质黏土夹粉土	8.95×10^{-4}
8	粉土	9.23×10^{-4}
9-1	粉质黏土夹粉土	7.36×10^{-4}
9-2	粉质黏土	3.60×10^{-4}

根据上表对本项目区的垂直渗透系数取平均值及水力坡度见表 7.3-3。

表 7.4-3 渗透系数及水力坡度

项目	渗透系数(cm/s)	水力坡度 (‰)
项目区含水层	4.8×10^{-2}	0.2

②隙度的确定

区域的土壤孔隙度平均值为 0.398。

③弥散度的确定

含水层弥散度类比取值见表 7.4-4。

表 7.4-4 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	指数 m	弥散度 a (m)
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.80
2-3	1.3	1.09	1.30
5-7	1.3	1.09	1.67
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.30
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

④水流速度

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n; DL=aL \times Um; DT=aT \times Um$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；K—渗透系数，m/d；I—水力坡度；n—孔隙度；m—指数；DL—纵向弥散系数，m²/d；DT—横向弥散系数，m²/d；aL—纵向弥散度；aT—横向弥散度。

④计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数统计见表 7.4-5。

表 7.4-5 计算参数一览表

渗透系数 K(cm/s)	水力坡度 I	纵向弥散度 aL(m)	水流速度 u(m/d)	纵向弥散系数 DL(m ² /d)
4.8×10^{-2}	0.0002	16.3	8.82×10^{-4}	0.0035

7.4.9 项目地下水环境影响因素分析

(1) 对地下水水质影响分析

地下水的污染主要是污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包气带污染可以得到一定程度的净化，有机污染物可以通过生物作用降解，不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。

本项目对地下水的污染途径主要有：

- a.通过生产车间及地面渗入地下；
- b.通过厂内下水管网渗入地下；
- c.通过降雨将污染物带入地下；

根据前述工程分析可知，所有污水经过厂区污水处理站预处理达到枝江市城西污水

处理厂接管水质标准的要求会后接入枝江市城西污水处理厂处理达标后排入长江。污水管线如果没有严密的防渗措施容易产生污水下渗，对周围浅层地下水产生污染。因此，本次项目生产废水及生活污水输送管网以及各废水处理设施所在地地基采用钢桩加固处理，底板采用防渗防塌处理，以防止废水渗入地下水；项目生产车间地面、污水管道、污水处理站地面及各池体均做防渗处理；厂区及车间地面进行硬化等。在采取以上措施的情况下，本项目不会对地下水水质产生影响。

（2）固体废物对地下水质的影响

固体废物贮存、运输中若管理不当，尤其是遇到水则渗滤液产生较多，固体废物中大量污染物转移到渗滤液中，泄露进入地表水体和土壤、地下水中，将对地表水体和地下水、土壤造成污染。

项目产生的危险废物暂存在危废暂存间存放，危险废物暂存间需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，并采取防风、防雨、防渗、防晒等设计措施；本项目产生的其它一般固废尽量密闭堆放，上面设有雨棚，防止雨季降水淋溶造成对土壤和地下水污染，一般固废贮存设施应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求，做到以上措施，本项目固废临时储存不会对地下水造成影响。

（3）厂区污水处理站池体渗漏对地下水质的影响分析

项目污水处理站各池体以及污水管道与管道连接处均做好防腐、防渗、防漏的“三防”处理，站区和仓库建设耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙，地面经采取水泥硬化处理，正常状况下，污水不会渗漏到土壤污染地下水。

（4）储罐区物料泄露对地下水质的影响

厂区配套建设多个储罐用于储存厂区原料和回收原料。如果发生储罐泄露会对地下水和土壤造成影响。本项目罐区设计有牢固的钢筋混凝土基础，周边设置围堰，地面采取防腐、防渗、防漏的“三防”处理。因此按要求建设储罐区，做好罐区防渗防腐处理后，正常状况下，罐区的有机物质不会渗漏到土壤污染地下水。

7.4.10 运营期正常状况下地下水环境影响预测评价

按照项目设计资料，本项目运营期主要的地下水污染源包括车间尾气吸收装置区、储罐区、污水处理站各池体、污水收集管沟、管线、危废暂存点等。上述区域均按相应的标准采取了防渗措施，因此，正常情况下项目区域不应有废水或危险化学品物料发生

泄漏至地下水的情景发生，不会对地下水环境造成影响。本次模拟预测情景主要针对物料或废水在事故工况下泄漏情况设定。

7.4.11 非正常状况地下水环境影响预测与评价

非正常工况下，若出现设施故障、管道破裂、污水收集池、危废堆场防渗层损坏开裂等现象，物料将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至孔隙潜水及承压层中，从而在含水层中运移。

(1) 水文地质概念模型

根据工程勘探成果，各土层在垂直、水平方向上的厚度变化不大，各土层均匀性较好。项目区域的潜水区与承压区的水文地质条件较为简单，因此可通过解析法预测地下水的环境影响。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

拟建项目的地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；t—预测时间，d；C—t时刻x处的污染物浓度，mg/l；C₀—地下水污染源强浓度，mg/l；u—水流速度，m/d；D_L—纵向弥散系数，m²/d；erfc()—余误差函数。

计算参数根据场地地质勘查数据并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比取得的水文地质参数，详见表 7.4-6。

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n, D_L=a_L \times U m$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；K—渗透系数，m/d；I—水力坡度，‰；

n—孔隙度；D—弥散系数，m²/d；a_L—弥散度，m；m—指数。

表 7.4-6 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	指数 m	弥散度 a _L (m)
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96×10 ⁻³
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78×10 ⁻³

粒径变化范围（mm）	均匀度系数	指数 m	弥散度 a _L （m）
1-2	1.6	1.1	8.80×10 ⁻³
2-3	1.3	1.09	1.30×10 ⁻²
5-7	1.3	1.09	1.67×10 ⁻²
0.5-2	2	1.08	3.11×10 ⁻³
0.2-5	5	1.08	8.30×10 ⁻³
0.1-10	10	1.07	1.63×10 ⁻²
0.05-20	20	1.07	7.07×10 ⁻²

其一维稳定流动一维水动力弥散问题污染物运移示意图见图 7.4-3。

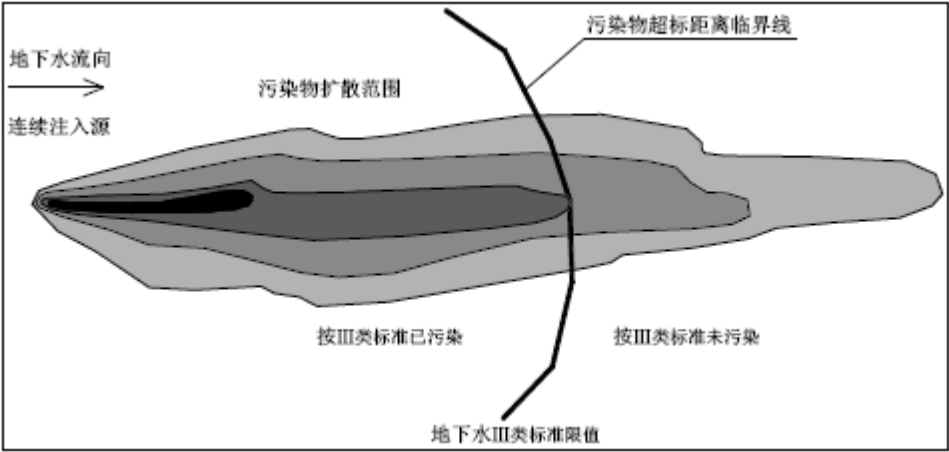


图 7.4-3 一维稳定流动一维水动力弥散问题污染物运移示意图

(2) 源相分析

为了采取较严格的污染防治措施，本次地下水污染按最不利条件预测，预测中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，各项参数只按保守型污染质考虑，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。本着风险最大原则，选取耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、氨氮为特征因子，开展模拟预测工作。

(3) 预测方法及预测结果

1) 预测方法

采用地下水溶质运移解析解一维模式计算下游污染物浓度分布。

2) 评价标准

根据地下水标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，COD_{mn}标准限值要求为 3.0mg/L；氨氮标准限值要求为 0.5mg/L；硫化物标准限值要求为 0.02mg/L；氰化物标准限值要求为 0.05mg/L。

3) 预测内容

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)相关要求,污水处理系统物料在泄漏 100 天、500 天、1000 天、10 年的影响范围、程度、最大迁移距离。

计算参数见表 7.4-7。

表 7.4-7 计算参数一览表

项目	地下水实际流速 (m/d)	弥散系数 D (m ² /d)	污染源强 (mg/L)			
			耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	氨氮	硫化物	氰化物
建设区含水层	8.82×10 ⁻⁴	3.5×10 ⁻⁶	1000	600	10	10

(4) 预测结果分析

地下水下游污染物浓度分布情况见表 7.4-8~7.4-10。

表 7.4-8 COD 地下运移范围计算结果一览表 (mg/L)

时间 d 距离 m	100 天	500 天	1000 天	3650 天
0	1.00E+03	1.00E+03	1.00E+03	1.00E+03
0.1	3.82E+02	1.00E+03	1.00E+03	1.00E+03
0.2	1.19E-02	1.00E+03	1.00E+03	1.00E+03
0.3	6.11E-13	9.91E+02	1.00E+03	1.00E+03
0.4	0.00E+00	7.56E+02	1.00E+03	1.00E+03
0.5	0.00E+00	1.59E+02	1.00E+03	1.00E+03
0.6	0.00E+00	3.60E+00	1.00E+03	1.00E+03
0.7	0.00E+00	6.00E-03	9.85E+02	1.00E+03
0.8	0.00E+00	6.49E-07	8.36E+02	1.00E+03
0.9	0.00E+00	4.61E-12	4.15E+02	1.00E+03
1	0.00E+00	0.00E+00	7.92E+01	1.00E+03
1.1	0.00E+00	0.00E+00	4.59E+00	1.00E+03
1.2	0.00E+00	0.00E+00	7.21E-02	1.00E+03
1.3	0.00E+00	0.00E+00	2.93E-04	1.00E+03
1.4	0.00E+00	0.00E+00	3.00E-07	1.00E+03
1.5	0.00E+00	0.00E+00	8.14E-11	1.00E+03
1.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
1.7	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
1.8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
1.9	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2.1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2.2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2.3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03

时间 d 距离 m	100 天	500 天	1000 天	3650 天
2.4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+03
2.7	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.99E+02
2.8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.96E+02
2.9	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.77E+02
3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.15E+02
3.1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.72E+02
3.2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.48E+02
3.3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.07E+02
3.4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E+02
3.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.95E+01
3.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.62E+00
3.7	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.32E+00
3.8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01
3.9	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-02
4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.20E-04
4.1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-05
4.2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.26E-07
4.3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.89E-09
4.4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.13E-11
4.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.11E-13
4.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 7.4-9 氨氮地下运移范围计算结果一览表 (mg/L)

时间 d 距离 m	100 天	500 天	1000 天	3650 天
0	6.00E+02	6.00E+02	6.00E+02	6.00E+02
0.1	2.29E+02	6.00E+02	6.00E+02	6.00E+02
0.2	7.15E-03	6.00E+02	6.00E+02	6.00E+02
0.3	3.66E-13	5.95E+02	6.00E+02	6.00E+02
0.4	0.00E+00	4.54E+02	6.00E+02	6.00E+02
0.5	0.00E+00	9.56E+01	6.00E+02	6.00E+02
0.6	0.00E+00	2.16E+00	6.00E+02	6.00E+02
0.7	0.00E+00	3.60E-03	5.91E+02	6.00E+02
0.8	0.00E+00	3.89E-07	5.02E+02	6.00E+02
0.9	0.00E+00	2.76E-12	2.49E+02	6.00E+02
1	0.00E+00	0.00E+00	4.75E+01	6.00E+02

时间 d 距离 m	100 天	500 天	1000 天	3650 天
1.1	0.00E+00	0.00E+00	2.75E+00	6.00E+02
1.2	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-02	6.00E+02
1.3	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-04	6.00E+02
1.4	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-07	6.00E+02
1.5	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-11	6.00E+02
1.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
1.7	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
1.8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
1.9	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.7	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E+02
2.8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.97E+02
2.9	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.86E+02
3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.49E+02
3.1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.63E+02
3.2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.29E+02
3.3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.84E+02
3.4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.75E+01
3.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.37E+01
3.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.17E+00
3.7	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.91E-01
3.8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.41E-02
3.9	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.18E-03
4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.12E-04
4.1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-05
4.2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-07
4.3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.14E-09
4.4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-11
4.5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.66E-13
4.6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

非正常工况下，污水处理池内防渗层损坏开裂、废水下渗进入地下水，则污染物位

移范围计算见表 7.4-10~7.4-11。

表 7.4-10 CODmn 污染运移范围预测结果见表 (mg/L)

预测因子	预测时间	预测距离	0.1m	0.2m	0.6m	0.7m	1.1m	1.2m	3.6m	3.7m
CODmn	100d	预测浓度	382	0.0119						
		达标情况	超标	达标						
	500d	预测浓度	1000	1000	3.6	0.006				
		达标情况	超标	超标	超标	达标				
	1000d	预测浓度	1000	1000	1000	985	4.59	0.0721		
		达标情况	超标	超标	超标	超标	超标	达标		
	10 年	预测浓度	1000	1000	1000	1000	1000	1000	8.62	1.32
		达标情况	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	达标

注：①根据现状监测结果，项目区域地下水本底基本满足Ⅲ类水准，因此，本次采用Ⅲ类标准进行评价；②根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类水标准，CODmn 限值为 3mg/L。

表 7.4-11 氨氮污染运移范围预测结果见表 (mg/L)

预测因子	预测时间	预测距离	0.1m	0.2m	0.6m	0.7m	1.1m	1.2m	3.7m	3.8m
氨氮	100d	预测浓度	229	0.00715						
		达标情况	超标	达标						
	500d	预测浓度	600	600	2.16	0.0036				
		达标情况	超标	超标	超标	达标				
	1000d	预测浓度	600	600	600	591	2.75	0.0433		
		达标情况	超标	超标	超标	超标	超标	达标		
	10 年	预测浓度	600	600	600	600	600	600	0.791	0.0841
		达标情况	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	达标

注：①根据现状监测结果，项目区域地下水本底基本满足Ⅲ类水准，因此，本次采用Ⅲ类标准进行评价；②根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类水标准，氨氮限值为 0.5mg/L。

从预测结果可以看出，因点源污染渗漏，CODmn在地下水中运移100天、500天、1000天和10年后的达标扩散距离分别达到0.2m、0.7m、1.2m和3.7m；氨氮在地下水中运移100天、500天、1000天和10年后的达标扩散距离分别达到0.2m、0.7m、1.2m和3.8m。

7.4.12地下水环境影响评价结论

(1) 在建设项目施工质量保证较好、运营过程中各项措施充分落实，污染防渗措施有效情况下(正常工况下)，建设项目对区域地下水水质不产生影响。在非正常工况下，会在场区及周边较小范围内污染地下水。污染物模拟预测结果显示：10年后项目所在地泄漏的污染物在水平方向最大迁移距离约 4.5m。由以上预测结果可知，非正常工况下，

污染物 COD_{mn}、氨氮等排放 10 年内对周围地下水影响范围较小。总体来说污染物在地下水中迁移速度缓慢，项目场地污染物的渗漏/泄漏对地下水影响范围很小，高浓度的污染物主要出现在项目所在地的废水排放处范围内的地下水中，而不会影响到区域地下水水质。

(2) 污染物扩散范围主要与地层结构及其渗透性、水文地质条件、废水下渗量以及某种污染物浓度的背景值等因素有关。其中地层结构及其渗透性、水文地质条件为主要因素，从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移；研究区地层岩体裂隙不甚发育，透水性较小，污染物在其中迁移距离较小。

(3) 拟建项目周边无地下水饮用水源，环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受本项目的影响。结合有效监测、防治措施的运行，拟建项目废水对地下水环境的影响基本可控。

7.5 运行期噪声环境影响预测及评价

7.5.1 噪声源强

项目生产中噪声主要来源于各类泵、风机、空压机、冷凝器、加热炉、工艺设备等。根据本地区同行业设备噪声实测结果，主要高噪声设备噪声级及拟采取的防治措施如下表。

表 7.5-1 项目主要高噪声设备声级及拟采取的防治措施表

装置	噪声源	数量	单台声压级	治理后单台声压级 dB(A)
变换	泵	12	85	室内
低温甲醇洗	甲醇泵	10	85	室外
	循环气压缩机	1	90	室内
	闪蒸气压缩机	1	90	室内
	热再生塔进料泵	2	85	室外
	热再生塔回流泵	2	85	室外
	甲醇/水分离塔进料泵	1	85	室外
	尾气洗涤塔底泵	2	85	室外
	污甲醇泵	1	85	室外
分离	尾气循环压缩机	1	90	室内
	H ₂ 产品气压缩机	1	90	室内
	N ₂ 压缩机	1	90	室内

装置	噪声源	数量	单台声压级	治理后单台声压级 dB(A)
制冷	冷凝液泵	2	85	室内
	液氨泵	1	85	室内
	氨压缩机透平	1	90	室内
	氨压缩机	1	90	室内
氨合成	合成气压缩机	1	90	室内
	液氨泵	2	85	室外
	冷凝液泵	1	85	室外
	氨压缩机	1	90	室内

7.5.2 噪声环境影响预测及评价

7.5.2.1 预测模式

(1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} ，若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

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

然后按下列公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（ S ）处的等效声源的倍频带生功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(2) 噪声户外传播衰减计算

A 声级计算公式为：

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

$L_p(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

根据现场调查, 项目所在地地势较为平坦, 周边绿化主要以低矮乔木为主, 预测点主要集中在厂界外 1m 处, 故本评价不考虑 A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 。

(3) 室外点声源的几何发散衰减

假定声源位于地面时的声场为半自由声场, 则:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - 8$$

(4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面, 车间透声的墙壁, 均可以人为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W , 各面积元噪声的位相是随机的, 面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成, 其合成声级按能量叠加法求出。

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$ 时, 距离加倍衰减 3 dB 左右, 类似线声源衰减

特性 ($A_{div} \approx 10 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$); 当 $b/\pi < r$ 时, 距离加倍衰减 6dB 左右, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$)。其中面声源的 $b > a$, 图中虚线为实际衰减量。

(5) 屏障引起的衰减

主要考虑厂房衰减的计算, 采用双绕射计算。

绕射声与直达声之间的声程差 δ :

$$\delta = \left[(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2 \right]^{1/2} - d$$

式中: a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度, m;

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离, m;

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离, m;

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离, m;

声屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25 dB。

7.5.2.2 预测结果及评价

声波在传递过程中，除随距离增加而衰减外，同时受大气吸收、屏障阻挡等因素衰减，本次预测计算中，只考虑消声、隔声以及距离衰减效应，空气吸收和其余附加衰减忽略不计。根据不同设备的噪声级、确定的预测模式以及采取的降噪措施计算出不同距离处的噪声值。预测结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 噪声影响预测结果单位：dB（A）

监测点	昼间			夜间		
	监测值	预测值	增减值	监测值	预测值	增减值
1#	52	54.8	2.8	48	50.8	2.8
2#	58	59.6	1.6	52	52.7	2.7
3#	51	53.1	2.1	49	51.1	2.1
4#	52	54.3	2.3	48	50.3	2.3

由表 7.5-2 预测结果表明，该工程建成投产后，厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）之 3 类标准限值 65dB（A）要求，夜间能满足 3 类标准限值 55dB（A）要求。临 318 国道一侧声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）之 4 类标准昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）限值要求。说明项目建设后，区域环境仍能满足功能区划要求。

7.6 运行期固体废物影响分析

7.6.1 固体废物产生的基本情况

本项目新增的固体废物主要有一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

一般工业固体废物：一般工业固体废物主要来自汽化炉排放的粗渣、灰水处理压滤机的细灰渣、空分废分子筛、污水处理站生化污泥、酸雾洗涤塔沉渣等。

危险废物：主要为废催化剂、废吸附剂等。

生活垃圾：职工生产生活产生的生活垃圾。

项目固体废物产生及处置情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 固体废物产排情况一览表

装置名称	排放源名称	排放量	主要成分	危废属性	排放方式	处理措施

CO 变换	变换催化剂（自热净化炉）	51m ³ /2年	粒装，Co,Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	变换催化剂（第一变换炉 B）	154m ³ /3年	粒装，Co,Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	变换催化剂（第二变换炉 B）	142m ³ /5年	粒装，Co,Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	变换催化剂（自热净化炉）	51m ³ /2a	Co, Mo 氧化物	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
	吸附剂（自热净化炉）	117m ³ /2a	活性炭、Al ₂ O ₃	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置
液氮洗	废吸附剂	20m ³ /3a	SiO ₂ , Al ₂ O ₃	危险废物 900-041-49	间断	送有资质单位处置
CO 深冷分离	吸附剂	50t/5a	SiO ₂ , Al ₂ O ₃	危险废物 900-041-49	间断	送有资质单位处置
PSA 制氢	吸附剂	130t/20a	活性炭、Al ₂ O ₃	危险废物 900-041-49	间断	送有资质单位处置
氨合成装置	氨合成催化剂	99m ³ /10a	铁基催化剂，助剂为 K ₂ O、CaO、Al ₂ O ₃ 和 MgO	危险废物 261-167-50	间断	送有资质单位处置

7.6.2 固体废物可能对环境产生影响的途径

本项目涉及的固废废物在如下运营过程中可能会对外环境造成影响：

- ①固体废物的分类收集、贮存过程：如管理不善造成的危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放；
- ②固体废物堆放、贮存场所对环境造成影响；
- ③固体废物包装、运输过程中造成的散落、泄漏；
- ④固体废物综合利用、处理、处置对环境造成影响。

本项目重点考虑危险废物贮存、运输、处置等过程中可能产生的环境影响。

7.6.3 固体废物环境影响分析

7.6.3.1 危险废物

本项目产生的各类危险废物，应严格按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》、《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。

1、危险废物贮存场所环境影响分析

项目危险废物暂存设施依托厂区已建的危险废物暂存库。该危废暂存间占地面积 350m²，该危废暂存间为前期统筹规划建设的危废暂存间，现主要服务于“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目”。

按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，危险废物环境影响评价主要评价以下几个方面：

(1) 危险废物暂存间选址可行性分析

①本项目所在地位于枝江市姚家港化工园内，根据国家地震局[1992]160 号文颁布的《中国地震烈度区划图》(1990)，本区地震基本烈度为 6 度，地质环境稳定，区域稳定性较好，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中“地震结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内”要求。

②危废暂存间位于厂区西南侧，地面标高约 76m，该区域地下水标高约 70m，是 GB18597-2001 中“设施底部必须高于地下水最高位”要求。

③项目厂址距离长江 3.2km，场界外 800 米无居民集中区，满足 GB18597-2023 中“场界应位于居民区 800 米以外，地表水域 150 米以外”要求。

④根据合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目地质勘察资料，项目厂址地形平坦，地质稳定，用地条件较好，满足 GB18597-2023 中“应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区”要求。

⑤根据调查，本项目危废暂存间周边无易燃、易爆等危险品仓库、高压线路，满足 GB18597-2023 中“应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压线路防护区以外”要求。

综上所述，本项目危险废物间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 中危险废物贮存设施的选址要求。

(2) 危险废物贮存能力可行性分析

根据《合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目（二期）竣工环境保护验收监测报告（阶段性）》(2022 年 6 月备案)，现有危废暂存间暂存的危险废物种类主要包括：变换废催化剂 (HW50)、煤气过滤剂 (HW50)、废分子筛 (HW50)、DMO 废催化剂 (HW50)、加氢废催化剂 (HW50)、尿素脱氢废催化剂 (HW50)、硫回收废催化剂 (HW50)、废包装袋 (HW49) 等。石宝山新材料分公司已建的危险废物暂存间占地面积 350m²，该危废暂存间为前期统筹规划建设的危废暂存间，主要服务于“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目”，本项目将现有乙二醇装置改产合成氨，本项目合成氨工序产生的危险废物种类相同，主要为 HW49、HW50。本项目危废种类与危废暂存间现暂存的危险废物种类几乎一致，依托可行。

危废暂存间占地面积 350m²，占地面积较大。危险废物采取桶装或袋装临时存储，贮存周期一般为 30-120 日，不超过 180 日。本项目实施后，可通过合理调度，及时清

运危险废物，缩短危险废物暂存时间，能够满足危险废物临时贮存能力。

(3) 危废暂存间对外环境影响分析

本项目危险废物临时贮存于危险废物间内，固态物料采用封闭袋装储存；液态/半固态采用封闭桶装储存。在加强危险废物暂存间的维护、管理情况下，可有效防止危险废物泄露等环境风险，不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响。

2、运输过程的环境影响分析

本项目危险废物运输转移过程按照国务院令 第 344 号《危险化学品安全管理条例》、《危险废物转移管理办法》、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求：

①委托有危险废物经营许可证的单位进行收集运输，在收集运输危险废物时，应根据危险废物经营许可证核发的有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施，包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等；

②危险废转移过程按《危险废物转移联单管理办法》执行；

③危险废物运输时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性、和感染性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。

危险废物运输过程中采取上述措施后，可有效防止危险废物运输过程中散落、泄露，减轻对环境的影响。同时本评价建议危险废物道路运输符合《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005〕第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行，运输路线尽量避开村庄、居民小区、学校等环境敏感点，减轻对其影响。

7.6.3.2 一般固废

本项目建成后新增的一般工业固体废物主要为未沾染危险化学品的废包装材料等，可外售至废品回收站。三宁公司应对项目产生的一般工业固体废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关情况记录台账，加强厂区内暂存管理，贮存和处置过程应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定。在采取上述措施、严格落实相关管理要求的情况下，一般工业固体废物对环境的影响较小。

7.6.3.3 生活垃圾

生活垃圾均由园区市政环卫部门统一处置，对环境的影响较小。

综上所述，本项目所产生的危险废物和一般固废处理处置率达到 100%，所有固废

都得到合理的处置或综合利用，固体废弃物零排放，在收集、储存以及转运处置满足相关要求。

7.7 土壤环境影响分析

7.7.1 土壤环境概述

枝江境内有黄棕壤、水稻土、潮土、紫色土、石灰土 5 个土类，11 个亚类，31 个土属 143 个土种。黄棕壤、水稻土两个土类为第四纪河湖沉积物（粘土）母质。潮土为近代河流冲积物母质。其中耕地 106 个土种，林荒地 37 个土种。耕地中，旱地 56 个土种，以正土、纯土、油沙土、含水沙 4 个土种为主，占旱地土种面积的 68.4%；水田土种 50 个，以白善泥、黄泥、面黄泥 3 个土种为主，占水田土种面积的 74.9%。从查明的土壤种类看种植的适宜性很广，对枝江的农、林业发展十分有利。

项目建设区土壤主要为黄棕壤、水稻土为主，剖面为 Aa-Ap-W-C 型，厚 1m 以上，土壤无石灰反应，但由于石灰岩地区水中含有较多的钙质，水耕后复盐基作用明显，土壤呈微酸性至中性，pH5.6-7.2。阳离子代换量 15.0me/100g 土左右。盐基饱和度 50-60%。土壤质地粘重，多为壤质粘土，粘粒含量在 35%以上。Aa 层平均厚 13cm；Ap 层平均厚 12cm，粘粒沉积较明显；W 层平均厚 56cm，以淡灰黄色为主。据农化样分析结果统计（n=173）：根据亚热带农业区域生态数据库，以水稻的作物养分含量代表猿亭区的作物养分含量，其中有机质含量 1.0-2.3%，全氮 1.045%，全磷 0.17%，全钾 0.9%。

根据中国土壤数据库（<http://vdb3.soil.csdb.cn/>）对该种类型土壤的参数统计资料，拟建项目所在地土壤理化特性见表 7.7-1。

表 7.7-1 项目所在地土壤理化特性调查表

经度		维度		
层次		Aa	Ap	W
现场记录	颜色	浅黄色	浅红橙色	浅红橙色
	结构	碎块状结构	块状结构	柱状结构
	质地	粉砂质粘土	粉砂质粘土	粉砂质粘土
	砂砾含量	/	/	/
	其它异物	/	/	/
实验室测定	pH 值	5.6-7.2		
	阳离子交换量 cmol/kg	14.34		
	土壤容重 (g/cm ³)	1.27		

7.7.2 运行期土壤环境影响分析

对于土壤的环境影响中，其重点是在于重金属的累计影响，而保护的重点则在于对农牧业土壤的影响，防止土壤中重金属超标，进而通过作物或牲畜，从食物链危害人类健康。拟建项目各生产原辅材料及产品均密闭保存在相应库房或储罐内，且所有库房及罐区进行了防渗，不会随意排放至周边土壤。同时，项目产生的危险废物在厂区临时贮存后，将严格管理，委托有资质的单位进行处置。项目废水依托厂区污水处理站处理，项目罐区、事故池、生产装置设施及污水管网等均设有重点防渗衬层，即使废水及物料发生意外泄漏事故，污染物经防渗衬层的阻隔，极少能渗入土壤，因此这类事故对土壤环境的影响极为有限。因此，本项目可能对土壤环境产生不利影响为大气污染物无组织排放通过沉降导致周边土壤污染。

根据大气环境影响分析，项目主要废气污染物包括 H_2S 、颗粒物、 NH_3 、VOCs（甲醇）等，不涉及重金属。本次选取 H_2S 和氨废气大气沉降进行影响预测。

7.7.2.1 预测情景

拟建项目土壤预测情景见表 7.7-2。

表 7.7-2 土壤预测情景一览表

序号	预测因子	预测方法	预测情景	预测内容
1	H_2S	导则附录 E 方法一	以大气沉降的方式进入土壤环境的影响预测，预测 1a、5a、10a 和 20a	单位质量表层土壤中物质的增量
2	氨	导则附录 E 方法一	以大气沉降的方式进入土壤环境的影响预测，预测 1a、5a、10a 和 20a	单位质量表层土壤中物质的增量

7.7.2.2 预测方法

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中： A_s ——单位质量表层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某种物质经淋溶排出的量，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某种物质经径流排出的量, 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;

p_b ——表层土壤容重, kg/m^3 ; $1.30kg/m^3$

A ——预测评价范围, m^2 ; $387296m^2$

D ——表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

n ——持续年份, a。预测时段选 1a、5a、10a 和 20a。

7.7.2.3 预测结果

根据工程分析, 拟建项目 H_2S 每年的排放量为 0.0896t/a, 氨的排放量为 1.7272t/a。土壤预测结果见表 7.7-3。

表 7.7-3 土壤预测结果单位: g/kg

污染物	1a	5a	10a	20a
H_2S	0.018	1.841	18.576	185.83
氨	1.07	5.216	52.15	521.582

通过上表公式计算可得, 本项目运行 20a 后, 土壤中的 H_2S 污染物含量为 26.831g/kg, 颗粒物的含量为 521.582g/kg。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 标准中未控制 H_2S 和氨, 土壤环境影响尚在可控制范围内。

土壤环境影响评价自查表见表 7.7-4。

表 7.7-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□			
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□			
	占地规模	(24.35) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)			)
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗□；地下水位□；其他 (			)
	全部污染物	H ₂ S、颗粒物、NH ₃ 、VOCs (甲醇)、SO ₂ 、硫酸雾等			
	特征因子	硫化氢、氨			
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类√；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□			
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√			
评价工作等级		一级□；二级√；三级□			
现状调查内容	资料收集	a) √；b) √；c) √；d) √			
	理化特性	土壤结构、土壤质地、土壤容重、孔隙度等			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
表层样点数		1	2	0.5m	

		柱状样点数	3		0~0.5m 处 0.5~1.5m 处 1.5~3m 处		
	现状监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、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、1,1,2-三氯乙烷等 45 项；铅、砷、铬（六价）、镉、汞、氰化物等					
现状评价	评价因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、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、1,1,2-三氯乙烷等 45 项；铅、砷、铬（六价）、镉、汞、氰化物等					
	评价标准	GB 15618□；GB 36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（			）		
	现状评价结论	各测点监测因子均可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-1995）中第二类用地的筛选值要求。					
影响预测	预测因子	氰化物					
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（类比分析）					
	预测分析内容	影响范围（厂区用地范围） 影响程度（轻微）					
	预测结论	达标结论：a）√；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□					
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（				）	
	跟踪监测	监测点数		监测指标		监测频次	
		6 个（同现状监测点位）		同现状监测点位		5 年 1 次	
	信息公开指标	基础信息、监测时间、监测点位、样品数量、监测方法、监测项目、执行标准、监测结果、超标情况、超标原因分析、达标管理计划等					
评价结论		可以接受					

7.8 运行期社会环境影响分析

7.8.1 促进相关产业发展

拟建项目的实施，可进一步提升湖北三宁化工股份有限公司的产业优势，完善三宁公司产业链，提高产品性能与竞争力，可进一步增强区域的经济活力与实力。同时可带动物流服务、交通运行、机械制造、环保产业的发展，从而加快区域经济的快速发展，进一步增强枝江市姚家港化工园的经济活力与整体实力。

7.8.2 改善居民生活品质

拟建项目建设加快了区域的工业化，使区域农村环境不断减少，农业人口逐步转为非农业人口，交通、住房与环境卫生条件都将得到提高。项目实施增加了当地的就业机会，从而改善了当地居民的生活条件，也带动了本地区的经济和社会的发展，其社会、

经济价值十分明显。

7.9 对区域环境保护目标影响分析

根据实地踏勘，本报告表 2.7-1 中列出了项目建设区域主要环境保护目标，即厂区周边居民和长江。

本项目建成投产后，大气环境预测结果表明，在严格落实各项废气污染防治措施和大气防护距离后，正常生产情况下，项目废气所排放的主要污染物排放浓度和排放速率均可实现达标排放，且估算模式预测浓度最大值占标率均小于 10%，因此该项目正常生产情况下对周边居住区的环境空气影响较小。

本项目在正常生产情况下，生产废水和生活污水经厂区处理装置处理后，进入枝江市城西污水处理厂，对长江新增污染负荷甚微，长江纳污段水体可维持在现水体功能水平。且落实本评价废水环境风险三级防控措施后，事故废水可全部进入事故池，仅处理达标后方排入区域污水管网，对长江污染风险较小。

8 环境风险评价

8.1 评价目的

事故风险通常是指原辅材料及产品等在运输、贮存和使用过程中，物料在失控状态下发生的突发事件。这类事件发生的可能性很小，其物料泄漏量、污染程度和范围等多种因素有关，较难用数字准确计算，如与突发事件的大小，采取的补救措施是否快速、合理等均有关。但事故一旦发生，将会对周围生态环境及人体健康造成严重影响。环境风险评价的目的就是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

8.2 评价程序

环境风险评价程序见图 8.2-1。

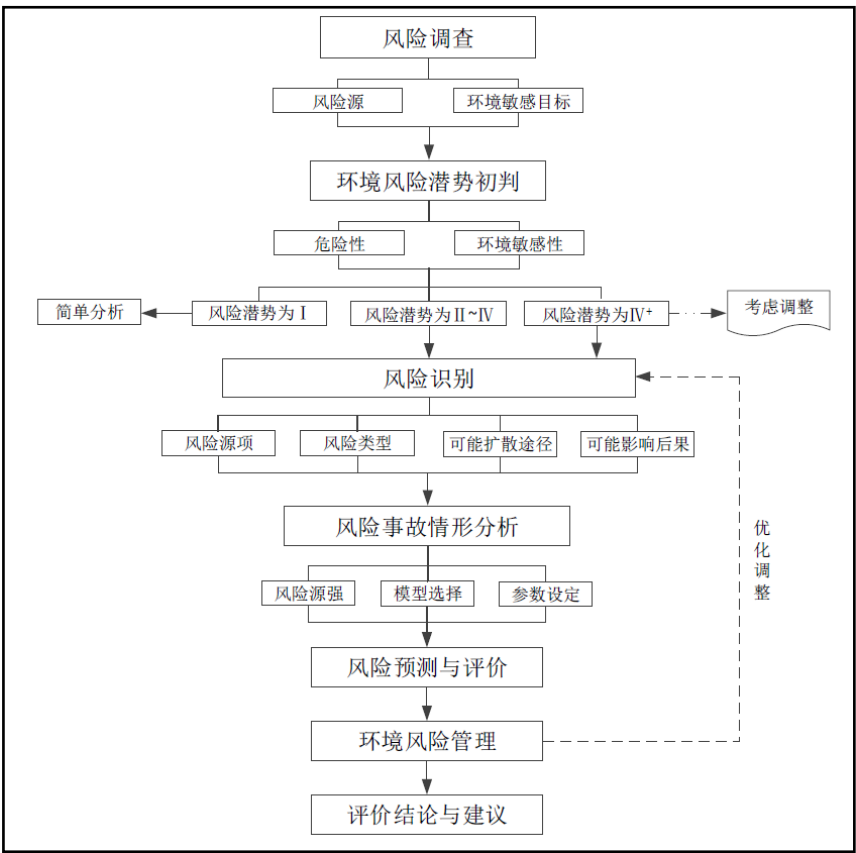


图 8.2-1 环境风险评价程序图

8.3 风险调查

8.3.1 生产工艺特点

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.1 行业及生产工艺,本项目所涉及的工艺为化工行业中“新型煤化工工艺”、“合成氨工艺”、“加氢工艺”和“其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区”。“合成氨工艺”、“加氢工艺”和“新型煤化工工艺”均为重点监管危险化工工艺。

8.3.2 环境敏感目标调查

本项目周边 5Km 范围内环境风险敏感目标特征情况见表 8.3-1。

8.3-1 环境风险敏感目标特征表

环境要素	序号	敏感目标名称	坐标	相对方位	距离（m）	规模
环境空气	1	马家冲村	N111°37'26.21", E30°24'3.77"	NE	590~945	居民点，约 90 户
	2	石林新农村	N111°37'45.37", E30°23'33.79"	E	1100~1400	居民点，约 100 户
	3	姚家港	N111°37'55.77", E30°23'38.23"	E	1300-2290	居民点，约 50 户
	4	三宁新村	N111°38'5.92", E30°23'9.93"	SE	1560~2078	居民点，约 80 户
	5	水泥厂生活区	N111°38'23.14", E30°22'57.67"	SE	2068~2480	居民区，约 50 户
	6	61699	N111°38'23.14", E30°22'57.67"	SE	510-1110	/
	7	雅畈集镇	N111°35'12.65", E30°24'9.83"	NW	2570~3580	集镇，约 550 户
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 8500 人
	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）
	1	长江姚家港段		Ⅲ类水质功能区		172.8km（≈2.0m/s）
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称		水质目标	与排放点距离（km）	
	1	马家店取水口		Ⅲ	9.8	
	地表水环境敏感程度 E 值				E1	
地下水	序号	敏感目标名称		水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离（m）
	1	无		Ⅲ	D3	-
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	

8.4 环境风险潜势判断

8.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级判定

8.4.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B“重点关注的危险物质及临界量”，本项目产品中涉及环境风险物质为液氨、甲醇，副产品硫酸，中间产物粗煤气（主要成分为 H_2 和 CO ）、 CO 、 CH_4 、 H_2S 、 SO_2 、 SO_3 、 NO 等。本项目建成后，危险物质存在量调查见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目危险物质调查情况表

序号	危险物质名称	最大存在量
1	粗煤气	40.5t
2	CO	302.4t
3	H_2S	0.78t
4	NH_3	2.3t
5	甲醇	13460.6t
6	硫酸	2928t
7	液氨	6293.4t
8	SO_3	0.25t

根据 HJ169-2018，计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

（1）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；

（2）当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界值比值 Q：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\dots\dots\dots (1)$$

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种物质的临界量临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；

（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ ，分别以 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 表示。

表 8.4-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大储存量 t	临界量 t	q_i/Q_i
1	煤气	40.5	7.5	2.47
2	CO	302.4	7.5	0.37

序号	危险物质名称	最大储存量 t	临界量 t	qi/Qi
3	H ₂ S	0.78	5	0.16
4	NH ₃	2.3	2.5	0.92
5	甲醇	13460.4	10	1346
6	硫酸	2928	10	292.8
7	液氨	6293.4	10	629.34
8	SO ₃	0.25	5	0.05
$\Sigma Q=2269.27$				

根据计算结果，本项目建成后，环境风险物质 Q 值为 2269.27，大于 100，以 Q₃ 表示。

8.4.1.2 行业及生产工艺特点 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 C，行业生产工艺 (M) 评估依据见表 8.4-3。

表 8.4-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）

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) $\geq 10.0\text{MPa}$

将 M 划分为：(1) $M > 20$ ，以 M1 表示；(2) $10 < M \leq 20$ ，以 M2 表示；(3) $5 < M \leq 10$ ，以 M3 表示；(4) $M = 5$ ，以 M4 表示；

表 8.4-4 项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	气化	新型煤化工工艺	3	30
2	氨合成	合成氨工艺	1	10
3	硫回收	无机酸制酸	1	5
4	液氨储罐区	危险物质贮存罐区	1	5
5	甲醇罐区	危险物质贮存罐区	1	5
6	硫酸罐区	危险物质贮存罐区	1	5
项目 M 值 Σ				60
项目 M 值划分结果				M1

8.4.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业生产工艺（M），按照 HJ169-2018 附录 C 中表 C.2，判断危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以极高危害 P1、高度危害 P2、中度危害 P3、轻度危害 P4 表示。

表 8.4-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据前述分析可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=2269.27 > 100$ ，行业及生产工艺 M 值划分结果为 M1，根据上表可判定本项目危险物质及工艺危险性等级为极高危害（P1）。

8.4.2 环境敏感程度（E）分级判定

（1）大气环境

根据 HJ169-2018，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.4-6。

表 8.4-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 20 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

本项目位于宜昌市姚家港化工园区内。据调查，本项目周边 5km 范围内总人口数量约 8500 人，其周边 500m 范围内人口总数为 0。根据上表判定本项目大气环境敏感程度分级为 E3。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点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，分级原则见下表。

表 8.4-7 地表水环境敏感程度分级

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

表 8.4-8 地表水功能敏感性分区

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

表 8.4-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）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：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；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）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）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目中风险物质液氨、浓硫酸、甲醇等储存于厂内储罐中，事故状态下发生储罐泄漏，泄露的风险物质、事故废水存在可能进入项目周边的主要地表水体——长江。长江姚家港化工园区段地表水环境质量为Ⅲ类。一般情况下，项目事故废水经厂区内事故池收集，特殊情况下进入枝江姚家港化工园区内配套的污水处理厂——枝江市城西污水处理厂，污水处理厂排污口下游约 9.8km 处为枝江市马家店水厂取水口。据此分析，

项目地表水功能敏感性分区为低敏感区 F2，地表水环境敏感分级为 S1，地表水环境敏感程度分级 E1。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 8.4-10 地下水环境敏感程度分级

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

表 8.4-11 地下水功能敏感性分区

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

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

表 8.4-12 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度；K: 渗透系数。

本项目位于姚家港化工园区，项目周边不存在集中式饮用水水源、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区等，为不敏感 G3。根据调查，本项目拟建设用地上层土层厚度为 2~9m，土层主要为素填土、粉质黏土层及粉质黏土夹粉土、粉砂层和卵石层，土层的透水性由浅到深逐渐变佳，分布连续稳定，深部砂卵石层为本区稳定地下水含水层。合考虑上述因素，本项目包气带防污性能分级为 D3。本项目地下水环

境敏感程度分级为环境低度敏感区 E3。

8.4.3 环境风险潜势划分

根据 HJ169-2018，项目环境风险潜势划分见表 8.4-13。

表 8.4-13 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)	极高危害 (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。

本项目为极高危害 (P1)，环境空气环境敏感程度为环境低度敏感区 (E3)，地表水环境敏感程度为环境高度敏感区 (E1)，地下水环境敏感程度为环境低度敏感区 (E3)，根据上表确定项目环境空气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 IV⁺，地下水环境风险潜势为 III。

8.4.4 环境风险评价等级确定

根据 HJ169-2018 中“评价工作等级划分”，详见表 8.4-14，确定本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险工作等级为一级，地下水环境风险评价工作等级为二级。

表 8.4-14 评价级别划分一览表

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

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

8.5 风险识别

风险识别内容包括：

(1) 物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(2) 生产系统危险性识别, 包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别, 包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型, 识别危险物质影响环境的途径, 分析可能影响的环境敏感目标。

8.5.1 物质危险性识别

各风险物质的理化性质及危险特性 (MSDS) 详见 8.5-1~8.5-14。

表 8.5-1 一氧化碳的理化性质及毒性描述

物质名称	化学品中文名称: 一氧化碳 化学品英文名称: carbon monoxide CAS No.: 630-08-0 分子式: CO 分子量: 28.01
理化性质	外观与性状: 无色无臭气体 熔点(°C): -199.1 沸点(°C): -191.4 相对密度(水=1): 0.79 相对蒸气密度(空气=1): 0.97 饱和蒸气压(kPa): 309/-180°C 闪点(°C): <-50 引燃温度(°C): 610 爆炸上限%(V/V): 74.2 爆炸下限%(V/V): 12.5 溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多种有机溶剂 主要用途: 主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 用作精炼金属的还原剂
稳定性和反应活性	稳定性: 稳定 禁配物: 强氧化剂、碱类 聚合危害: / 分解产物: /
操作处置与储存	操作注意事项: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 穿防静电工作服。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备
危险性概述	危险性类别: 易燃气体 侵入途径: 吸入 健康危害: 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧
泄漏应急处理	应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用
急救措施	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医
消防措施	危险特性: 是一种易燃易爆气体。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 灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉
接触控制/个体防护	最高容许浓度: 时间加权平均容许浓度 (PC-TWA) 20mg/m ³ ; 短时间接触容许浓度 (PC-STEL) 30mg/m ³ 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩带空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器

	眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼睛 身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护

表 8.5-2 氢气的理化性质及毒性描述

物质名称	化学品中文名称：氢气 化学品英文名称：hydrogen CAS No.: 133-74-0 分子式：H₂ 分子量：2.01
理化性质	外观与性状：无色无味气体 熔点(°C)：-259.2 沸点(°C)：-252.8 相对密度(水=1)：0.07 相对蒸气密度(空气=1)：0.07 饱和蒸气压(kPa)：13.33kPa/-257.9°C 闪点(°C)：<-50 引燃温度(°C)：400 爆炸上限(%)：74.1 爆炸下限(%)：4.1 溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚 主要用途：用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及火箭燃料
稳定性和反应活性	稳定性：稳定 禁忌物：强氧化剂、卤素 聚合危害：/ 分解产物：水
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备
危险性概述	危险性类别：易燃气体 侵入途径：吸入 健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用
泄漏应急处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
消防措施	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉
接触控制/个体防护	呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩带空气呼吸器 眼睛防护：一般不需要特别防护 身体防护：穿防静电工作服 手防护：戴一般作业防护手套 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护

表 8.5-3 甲烷的理化性质及毒性描述

标	中文名：甲烷、沼气	英文名：methane Marsh gas

识	分子式: CH ₄	分子量: 16.04	CAS 号: 74-82-8
	危规号: 21007		
理化性质	性状: 无色无臭气体。		
	溶解性: 微溶于水, 溶于醇、乙醚。		
	熔点(℃): -182.5	沸点(℃): -161.5	相对密度(水=1): 0.42 (-164℃)
	临界温度(℃): -82.6	临界压力(MPa): 4.59	相对密度(空气=1): 0.55
	燃烧热(KJ/mol): 889.5	最小点火能(mJ): 0.28	饱和蒸汽压(KPa): 53.32 (-168.8℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃		燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳
	闪点(℃): -188		聚合危害: 不聚合
	爆炸下限(%): 5.3		稳定性: 稳定
	爆炸上限(%): 15		最大爆炸压力(MPa): 0.717
	引燃温度(℃): 538		禁忌物: 强氧化剂、氟、氯
	危险特性: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	消防措施: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	接触限值: 中国 MAC (mg/m ³) 未制定标准前苏联 MAC (mg/m ³) 300 美国 TVL-TWA ACGIH 室息性气体美国 TLV-STEL 未制定标准		
对人体危害	侵入途径: 吸入。 健康危害: 甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。		
急救	皮肤冻伤: 若有冻伤, 就医治疗。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程防护: 生产过程密闭, 全面通风。 个人防护: 一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜, 穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触, 进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。		
贮运	包装标志: 4 UN 编号: 1971 包装分类: II 包装方法: 钢质气瓶 储运条件: 易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。		

表 8.5-4 硫化氢的理化性质及毒性描述

物质名称	化学品中文名称: 硫化氢 化学品英文名称: hydrogen sulfide CAS No.: 7783-06-4 分子式: H ₂ S 分子量: 34.08
理化性质	外观与性状: 无色有恶臭气体 熔点(℃): -85.5 沸点(℃): -60.4 相对蒸气密度(空气=1): 1.19 饱和蒸气压(kPa): 2026.5kPa/25.5℃

	闪点(℃): <-50 引燃温度(℃): 260 爆炸上限(%): 46 爆炸下限(%): 4 溶解性: 溶于水、乙醇 主要用途: 于化学分析如鉴定金属离子
稳定性和反应活性	稳定性: 稳定 禁忌物: 强氧化剂、碱类 聚合危害: / 分解产物: 氧化硫
操作处置与储存	操作注意事项: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴防化学品手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
危险性概述	危险性类别: 易燃气体 侵入途径: 吸入 健康危害: 本品是强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈刺激作用
泄漏应急处理	应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液, 管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。就医 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 即进行人工呼吸。就医
消防措施	灭火方法: 消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉
接触控制/个体防护	最高容许浓度: 最高容许浓度 (MAC) 10mg/m ³ 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩带过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜 身体防护: 穿防静电工作服 手防护: 戴防化学品手套 其他防护: 工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护

表 8.5-5 甲醇的理化性质及毒性描述

物质名称	化学品中文名称: 甲醇 化学品英文名称: methyl alcohol; Methanol CAS No.: 67-56-1 分子式: CH ₃ OH 分子量: 32.04
理化性质	外观与性状: 无色澄清液体, 有刺激性气味 熔点(℃): -97.8 沸点(℃): 64.8 相对密度(水=1): 0.79 相对蒸气密度(空气=1): 1.11 饱和蒸气压(kPa): 13.33kPa/21.2℃ 闪点(℃): 11

	引燃温度(°C): 385 爆炸上限(%): 44 爆炸下限(%): 5.5 溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂 主要用途: 主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等
稳定性和反应活性	稳定性: 稳定 禁忌物: 酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属 聚合危害: / 分解产物: 一氧化碳、二氧化碳
操作处置与储存	操作注意事项: 密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
危险性概述	危险性类别: 易燃液体 侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收 健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒
泄漏应急处理	应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置
急救措施	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医 食入: 饮足量温水, 催吐, 用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医
消防措施	灭火方法: 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
接触控制/个体防护	最高容许浓度: 时间加权平均容许浓度(PC-TWA) 25mg/m ³ ; 短时间接触容许浓度(PC-STEL) 50mg/m ³ 呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜 身体防护: 穿防静电工作服 手防护: 戴橡胶手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检

表 8.5-6 氨的理化性质及毒性描述

物质名称	化学品中文名称: 氨 化学品英文名称: ammonia CAS No.: 7664-41-7 分子式: NH ₃ 分子量: 17.03
理化性质	外观与性状: 无色有刺激性恶臭的气体 熔点(°C): -77.7 沸点(°C): -33.5 相对密度(水=1): 0.82(-79°C) 相对蒸气密度(空气=1): 0.6 饱和蒸气压(kPa): 506.62kPa(4.7°C) 闪点(°C): / 引燃温度(°C): 651

	爆炸上限(%): 27.4 爆炸下限(%): 15.7 溶解性: 易溶于水、乙醇、乙醚 主要用途: 用作致冷剂及制取铵盐和氮肥
稳定性和反应活性	稳定性: 稳定 禁忌物: 卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂 聚合危害: / 分解产物: 氧化氮、氨
操作处置与储存	操作注意事项: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备
危险性概述	危险性类别: 有毒气体 侵入途径: 吸入 健康危害: 低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死
泄漏应急处理	应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离 150 米, 严格限制出入, 切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。高浓度泄漏区, 喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 废弃物处置方法: 建议废液用水稀释, 加盐酸中和后, 排入下水道。造纸、纺织、肥料工业中的含氨废料回收使用
急救措施	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 应用 2% 硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医
消防措施	灭火方法: 消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土
接触控制/个体防护	最高容许浓度: 时间加权平均容许浓度(PC-TWA) 20mg/m ³ ; 短时间接触容许浓度(PC-STEL) 30mg/m ³ 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴空气呼吸器 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜 身体防护: 穿防静电工作服 手防护: 戴橡胶手套。 其他防护: 工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯

表 8.5-7 硫酸的理化性质及毒性描述

物质名称	化学品中文名称: 硫酸 化学品英文名称: Sulfuric acid CAS No.: 7664-93-9 分子式: H ₂ SO ₄ 分子量: 98.08
理化性质	外观与性状: 纯品为无色透明油状液体, 无臭 熔点(°C): 10.5 沸点(°C): 330 相对密度(水=1): 1.83 相对蒸气密度(空气=1): 3.4 溶解性: 与水混溶 主要用途: 用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用
稳定性和反	稳定性: 稳定

应活性	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物 聚合危害：/ 分解产物：氧化硫
操作处置与 储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料
危险性概述	危险性类别：酸性腐蚀品 侵入途径：吸入、食入 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化
泄漏应急处 理	应急处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医
消防措施	灭火方法：砂土。禁止用水
接触控制/个体 防护	最高容许浓度：时间加权平均容许浓度（PC-TWA） $1\text{mg}/\text{m}^3$ ；短时间接触容许浓度（PC-STEL） $2\text{mg}/\text{m}^3$ 呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿工作服（防腐材料制作） 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯

本项目危险性物质识别参考如下资料：

- (1)《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）；
- (2)《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）；
- (3)《危险化学品安全技术全书》，化学工业出版社；
- (4)《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- (5)《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）；
- (6)《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）。
- (7)《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；
- (8)《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660 2017）
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录 B：重点关注的危险物质及临界量；对于未列入“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”的物质，按照上文所列参考资料，筛选具有如下几种危险特性的物质：

①健康危险急性毒性物质（类别 1、类别 2、类别 3）

②危害水环境物质（急性毒性类别 1）

本项目筛选的主要危险物质特性一览表见表 8.5-16。

表 8.5-16 项目涉及危险物质特性一览表

序号	介质名称	闪点 (°C)	自燃温度 (°C)	爆炸极限 (v%)	火灾 危险 类别	毒性作用数据	毒性危害 程度分类	最高容 许浓度 MAC	时间加权平 均容许浓度 PC-TWA	短时间接触 容许浓度 PC-STEEL
								mg/m ³		
1	燃料气 (以甲烷计)	-218	537	5~15	甲	LC ₅₀ :50pph (小鼠吸入, 2h)	/	/	/	/
2	一氧化碳	<-50	610	12.5~74.2	乙	LC ₅₀ : 1807ppm (大鼠吸入, 4h)	II	/	20	30
3	氢气	/	400	4.1~74.1	甲	无资料	/	/	/	/
4	硫化氢	-106	260	4.3~46.0	甲	LC ₅₀ :618mg/m ³ (大鼠吸入)	II	10	/	/
5	氨	/	651	15.7~27.4	乙	LC ₅₀ :1390mg/m ³ (大鼠吸入, 4h)	III	/	20	30
6	二氧化硫	/	/	/	戊	LC ₅₀ : 6600mg/m ³ (大鼠吸入, 1h)	II	/	5	10
7	一氧化氮	/	/	/		LC ₅₀ : 115ppm/1h (大鼠吸入, 1h)	II	/		/
8	硫酸	/	/	/	乙	LC ₅₀ : 510mg/m ³ (大鼠吸入, 2h) ; LC ₅₀ : 320mg/m ³ (小鼠吸入, 2h) ;	III	/	/	/
9	甲醇	11	385	5.5~44	甲	LC ₅₀ :83766ppm (大鼠吸入, 4h)	III	/	/	/

备注：表格中理化性质数据、毒性数据及毒性阈值水平主要来自《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社），火灾危险分类主要来自《石油化工企业设计防火规范（2018 版）》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014），毒物危害程度资料来自《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）及《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660 2017）。

项目主要危险物质名称、贮存方式、位置分布情况见表 8.5-17。

表 8.5-17 主要危险物质用量、贮存方式、分布情况表

名称	贮存方式	储存位置	运输方式	物质形态	备注
甲醇	储罐	甲醇罐区	槽车	液体	2000m ³ ×1 个；800m ³ ×2 个； 10000m ³ ×1 个；500m ³ ×1 个
液氨	储罐	液氨罐区	槽车	液体	20000m ³ ×2 个
浓硫酸	贮槽	硫酸罐区	槽车	液体	1000m ³ ×2 个
粗煤气	不储存	/	/	液态	生产系统最大存在量约 30.5t
CO	不储存	/	/	气态	生产系统最大存在量约 2.75t
H ₂ S	不储存	/	/	气态	生产系统最大存在量约 0.06t
NH ₃	不储存	/	/	气态	生产系统最大存在量约 12.3t
SO ₂	不储存	/	/	气态	生产系统最大存在量约 0.65t
SO ₃	不储存	/	/	气态	生产系统最大存在量约 0.25t
NO	不储存	/	/	气体	生产系统最大存在量约 0.25t

8.5.2 生产系统危险性识别

本项目生产设施风险因素分析主要包括有以下两个方面：生产工艺过程的危险性和生产设备的危险性。各装置主要危险有害部位及风险类型详见表 8.5-18。

表 8.5-18 主要危险因素分析

序号	存在部位	主要危险物质	火灾、爆炸	粉尘	中毒	窒息	灼烫（冻）	锅炉爆炸	压力容器爆炸	压力管道爆炸
1	主生产装置									
	气化装置	粗煤气（含 H ₂ 、CO、CH ₄ 等）	○	○	○	○	○		○	○
	CO 变换装置	粗煤气、（未）变换气	○		○	○	○	○	○	○
	酸性气体脱除装置	甲醇、变换气、未变换气	○		○	○	○		○	○
	气体精制装置	H ₂ 、CO、CH ₄	○		○	○	○		○	○
	CO 深冷分离装置	CO、H ₂	○			○			○	○
	PSA 制氢	H ₂ 、CO	○		○	○	○		○	○
	硫回收装置	酸性气体、硫酸	○		○	○	○	○	○	○
	氨合成装置	H ₂ 、						○		
	甲醇装置	甲醇、合成气（H ₂ 、CO）	○		○	○	○	○	○	○
	冷冻装置	氨	○			○	○		○	○
	空分装置	O ₂ 、N ₂	○			○	○		○	○
2	液体储运工程	氨、甲醇、硫酸	○		○	○	○		○	○
3	固体储运工程	煤粉尘	○	○						
4	公用工程									
	循环冷却水站	次氯酸钠、盐酸等					○			
	火炬	系统废气	○		○	○	○		○	○
	外管网系统	H ₂ 、燃料气等	○		○	○	○			○

注：“○”表示存在此危害因素。

8.5.3 危险物质向环境转移途径识别

8.5.3.1 直接污染

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入引发连锁性爆炸。

8.5.3.2 次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产生的烟气为伴生污染物，烃类物质燃烧在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO 和 SO₂ 等有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料，可燃气体进火炬。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气的伴生污染和消防污水的次生污染发生。其中，消防废水中可能含有大量的物料和化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外界水环境，存在水体污染的风险。

根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生废水污染，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

8.5.3.3 扩散途径识别

本项目毒害物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散三种，具体外泄途径分析见图 8.5-1。

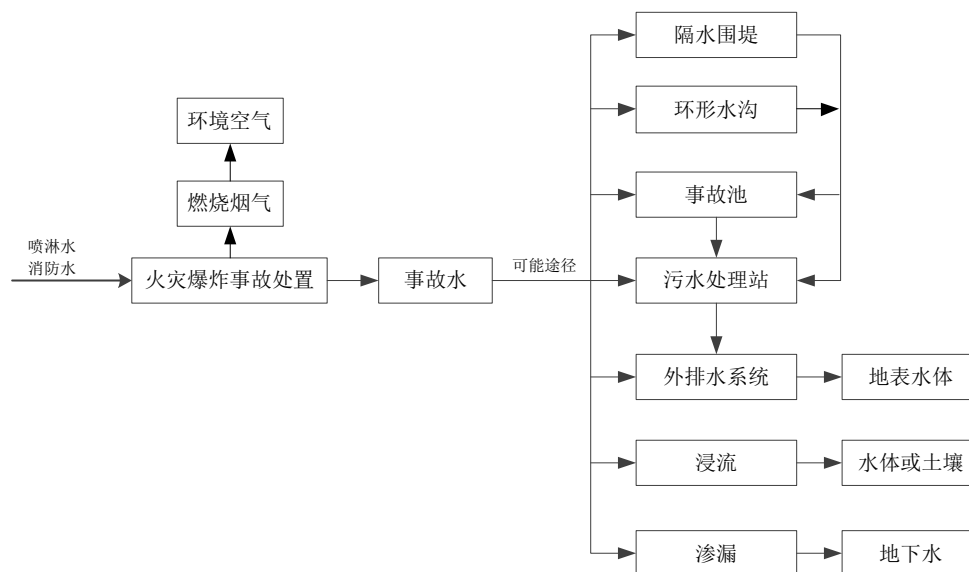


图 8.5-1 事故处置外泄途径

8.5.4 重点风险源确定

由以上生产系统危险性分析可知，生产装置和储罐区均存在泄漏、火灾、爆炸性风险，且危险物质存在量相当，因此，筛选重点风险源为生产装置和罐区。

8.6 风险事故情形分析

8.6.1 类似项目事故统计

通过媒体、网络和各种公开出版物等渠道资料的统计收集得知，我国从 1974 年至 2016 年年间发生重大伤亡或造成较大影响的化工安全事故 160 余例。这 160 余例事故共造成至少 1800 多人死亡，3500 余人受伤。

8.6.1.1 类似项目事故实例

(1) 2022 年 5 月 11 日 11 时许，位于安徽阜阳市颍东区的安徽昊源化工集团有限公司合成氨装置气化工段在检修渣锁斗时发生一起中毒窒息事故，共 3 人死亡。

(2) 2022 年 4 月 2 日上午 11 时 30 分许，息烽县小寨坝镇贵州磷化（集团）有限责任公司（以下简称“贵州磷化集团”）下属贵州开磷息烽合成氨有限责任公司（以下简称“合成氨公司”），在开展二期合成氨装置脱硫工段 4#电除尘检维修盲板抽取作业过程中，发生一起半水煤气泄漏中毒事故，造成 1 人死亡，3 人受伤，直接经济损失约 500

万元。

(3) 2021 年 7 月 28 日,云天化(600096.SH)公司控股子公司云南大为制氨有限公司(简称“大为制氨”)尿素分厂 C 套尿素装置发生液氨泄露,造成 2 名工作人员氨气中毒事故。1 人经送医抢救无效后死亡,1 人轻微中毒。

(4) 2018 年 11 月 7 日,河北金万泰化肥有限责任公司在擅自组织合成氨装置投料开车过程中,造气车间尾气燃烧炉发生爆炸,造成 6 人死亡,7 人受伤。事故的直接原因是:在对检修后的尾气燃烧炉进行烘炉作业时,在熄火切换燃料过程中由于阀门内漏造成煤气进入燃烧炉内,煤气与空气在炉内混合遇火源发生爆炸。

(5) 2015 年 9 月 18 日,河南平顶山中鸿煤化公司发生合成氨泄露,造成了 20 人中毒,其中 5 人较为严重。事故直接原因是该日早上 6:30 左右公司合成氨塔输送管道爆裂。

(6) 2004 年 8 月 1 日晚 11 时许,漳州市区东郊龙文合成氨厂内发生液氨泄漏事故,造成 1 人死亡,39 人受伤。事故发生原因是该厂内一个体经营的储氨罐在罐装液氨时,槽车连接管发生断裂,造成液氨泄漏。

(7) 2000 年 12 月 17 日凌晨,位于浙江建德市的新化化工有限公司发生液氨泄漏事故。事故造成 17 人中毒,其中 4 人死亡。

(8) 2005 年 1 月 30 日晚 8 时许,榆林市天然气化工厂灌装车间工业甲醇外泄,厂区一隅霎时成一片火海,停靠在待装区的 6 辆甲醇罐车被烧毁。火灾是由于一辆甲醇罐车装甲醇时过量,发生外溢,流到南大门外的待装区后着火,并迅速形成一道 100 多米长的火墙。停在待装区内的 6 辆甲醇罐车也被引燃,共有 36 只轮胎被烧损。

(9) 1991 年 8 月 6 日,某化肥厂正常生产时,中变炉突然发生爆炸,炉体拦腰炸断、炉内弊板飞出,落在 35m 处厂区道路上,砸死 1 人。爆炸气浪将饱和热水塔掀翻,压坏厂房和设备。事故原因:经过分析,爆炸的原因是设备运行时长期超温过热(持续时间在 2000 小时以上)。引起设备局部氧化、蠕胀、裂缝,产生材料脆性蠕变断裂而爆炸。造成设备局部超温的主要原因是变换炉内保温层局部损坏。

(10) 1990 年 9 月 20 日,美国最大的甲醇生产厂—杜邦公司在德克萨斯州博蒙特的年产 2.5 亿加仑(约 75 万吨)工厂的甲醇装置发生火灾,虽然无人伤亡,但甲醇装置至少停产 5 周。该装置起火是由于设备泄漏出的氢气引起的,损坏最严重的是测量仪表。

(11) 1996 年 11 月 7 日,东北某炼油厂硫磺车间酸性气燃烧炉熄火,当班班长和操作工去现场检查处理时,炉内的 H_2S 气体已扩散到炉外,当班长点长明灯要插入炉膛

内引燃酸性气时，2 人被 H₂S 气体中毒昏倒。经抢救，班长脱离危险，操作工中毒死亡。

(12) 1970 年 8 月 20 日，日本三井油化公司千叶工厂聚丙烯生产装置中废甲醇储罐发生爆炸着火事故，造成 2 人死亡，多人受伤。事故原因为在用蒸汽清洗废甲醇储罐时，由于温度不断升高，储罐上部的通气管被废甲醇中的聚合物颗粒堵塞，造成储罐压力上升，发生爆炸，使大量甲醇蒸汽泄出。可燃性气体顺风飘向临近生产车间，附近路上车辆发出的火花引燃了甲醇蒸汽。

8.6.1.2 事故统计调查

本评价借鉴石油化工系统有关的事故资料进行归纳统计。

(1) 世界石油化工厂重大事故分析

美国 J&H Marsh & McLennan 咨询公司编辑的《世界石油化工行业近 30 年来发生的 100 例重大财产损失事故》汇编（18 版），共收录了 100 例重大火灾爆炸事故。其中，石油化工厂占 34 例，其事故发生原因如表 8.6-1 所示。

表 8.6-1 国外石油化工厂事故原因分析

序号	事故原因	事故起数	事故频率%	所占比例顺序
1	管线破裂泄漏	7	20.6	2
2	设备故障	8	23.5	1
3	误操作	6	17.6	3
4	阀门、法兰泄漏	5	14.7	4
5	意外灾害	1	2.9	6
6	容器破裂泄漏	2	5.9	5
7	仪表电气故障	5	14.7	4

(2) 国内石油化工厂重大事故分析

针对国内石油化工厂发生的 49 起重大事故，进行统计分析，原因分析见表 8.6-2。

表 8.6-2 国内石油化工厂事故原因分析

序号	事故原因	事故起数	事故频率%	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	12	24.5	2
2	仪表电气故障	2	4.1	5
3	违章操作、误操作	23	46.9	1
4	管道破裂泄漏	2	4.1	5
5	阀门法兰泄漏	3	6.1	4
6	静电	2	4.1	5
7	安全设施不全	5	10.2	3

根据上述国内外石油化工厂事故统计分布，进行分析如下：

①石化及化工工厂由于原料、产品等均为易燃易爆物质，工艺复杂、设备庞大，又是在高温和压力下操作，一旦泄漏扩散，易发生事故，所以预防事故发生，保证安全生产极为重要。

②国外石化厂设备故障引发的事故占 23.5%，管道泄漏引发的事故占 20.6%，阀门、法兰泄漏引发的事故占 14.7%，共 58.8%；国内石化厂管道破裂泄漏占 4.1%，阀门、法兰泄漏占 6.1%，设备故障、缺陷占 24.5%，共计 34.7%，明显少于国外。

③国外事故统计中没有违章操作这一项，误操作占 17.6%，国内误操作、违章操作共占 46.9%，这么大的比例差别，除操作人员的责任心不强，违章操作确有发生外，国内外在事故统计方法上的差别也不能忽视。

④国内违章操作、误操作占 46.9%，既有人的责任心不强或操作失误的原因，也有发生事故的潜在原因。国内石油化工厂发生的许多事故都是由多种因素造成的，用系统安全工程方法去分析，就要从设计源头抓起，从建设的施工质量是否埋下了隐患、工艺是否成熟、工艺操作条件和操作规程制定的是否合理、设备选型和制造有无缺陷、自保联锁和安全设施是否齐全好用，以及人的责任心和操作技能能否胜任等方面综合分析，找出原因，制定或完善整改措施，预防事故再次发生。

8.6.2 最大可信事故及发生概率

最大可信事故源项是对所识别选出的最大可信事故源、危险物质在最大可信事故情况下泄漏时间和泄漏量的设定。

8.6.2.1 最大可信事故及概率确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中附录 E“泄漏频率的推荐值”，本项目最大可信事故情形的设定原则如下：

表 8.6-3 泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/ 塔器	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容器罐	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容器罐	泄漏孔径 10mm	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
常压全包容器罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7} (\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 10%孔径 (最大 50mm) 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7} (\text{m} \cdot a)$
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) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸臂最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 装卸臂全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/a$ $4.00 \times 10^{-6}/a$

参照上表，同时根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中 8.1.2.3: “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。” 据此，确定项目环境风险事故情形为：

- (1) 煤制气单元煤气 (CO) 管道接口处法兰密封 10%孔径泄漏事故 1.00×10^{-6} /年；
- (2) 甲醇储罐出料处管口处破裂引起的 10%孔径泄漏事故 2.00×10^{-6} /年；
- (3) 液氨罐连接管道管口处破裂引起的 10%孔径泄漏事故 2.00×10^{-6} /年；
- (4) 甲醇储罐发生泄漏并引起围堰大面积液池火灾，不完全燃烧产出 CO 污染大气环境。

8.6.3 事故应急反应时间分析

通过调查发现，目前国内石化企业事故反应时间一般在 5~30min 之间。最迟在 30min 内都能作出应急反应措施。包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。依据美国国家环保总署推荐的有关石化企业风险事故物料泄漏时间的规定，美国国家环保总署认为，石化企业泄漏反应时间一般要控制在 10min 内。

针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统 (DCS) 和安全仪表系统 (SIS) 完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。因此，本次评价假设情形：项目生产装置的泄漏时间假定为 10min，储罐（含连接管）泄漏的应急反应时间假定为 10min，泄漏液体蒸发时间保守假定 30min，火灾事故假定 30min。

8.7 风险源项分析

(1) 源强估算

①气体泄漏 (CO)

气体泄漏速率计算公式，具体如下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，Pa；

γ——气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比，CO 为 1.4。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M——分子量；

R——气体常数，J/mol·K；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m²（考虑 DN25 管道全破裂）；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0。

②液体泄漏源强计算（甲醇）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏速度 Q_L 利用下面的柏努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A_p [2(P - P_0) / \rho + 2gh]^{1/2}$$

式中： Q_L ——液体的泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，一般取 9.8m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积，m²；（考虑管径的 10%面积破裂）。

③两相流泄漏（液氨）

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}}$$

$$F_v = \frac{C_p (T_{LG} - T_c)}{H}$$

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（考虑管径的 10%面积破裂）；

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；

C_p ——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。

当 $F_v > 1$ 时, 表明液体将全部蒸发成气体, 此时应按气体泄漏计算; 如果 F_v 很小, 则可近似地按液体泄漏公式计算。

④液体泄漏后蒸发量的计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为这三种蒸发之和。液体蒸发总量的计算公式如下。

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p ——液体蒸发总量, kg;

Q_1 ——闪蒸蒸发液体量, kg;

t_1 ——闪蒸蒸发时间, s;

Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s (不计);

t_2 ——热量蒸发时间, s;

Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;

t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

a、闪蒸量 (液氨) 过热液体闪蒸量可按下式估算:

$$Q_1 = \frac{F \cdot W_T}{t_1}$$

式中: Q_1 ——闪蒸蒸发液体量, kg;

W_T ——液体泄漏总量, kg;

g ——为重量加速度;

t_1 ——闪蒸蒸发时间, s;

F ——蒸发的液体占液体总量的比例, 按下式计算:

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中: C_p ——泄漏液体的定压比热容, J/(kg.K);

T_L ——储存温度, K;

T_b ——泄漏液体的沸点, K;

H ——泄漏液体的蒸发热, J/kg

c、质量蒸发 (甲醇) 当热量蒸发接受, 转由液池表面气流运动使液体蒸发称之为质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式估算:

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

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，其数值大小与区域大气稳定度有关；

p ——液体表面蒸气压，pa；

M ——分子量；

R ——气体常数；J/mol^{-k}；

T_0 ——环境温度，K；

U ——风速，m/s；

r ——液池半径。

③泄漏量计算结果

根据项目实际情况及《建设项目环境风险评价导则》（HJ-2018），其计算结果泄漏量见表 8.7-1。

表 8.7-1 泄漏事故源强估算表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间/min	泄漏液体蒸发速率/ (kg/s)	蒸发(燃烧)时间/min	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数/kg
1	煤制气单元煤气(CO)管道接口处法兰密封泄漏事故	煤制气单元	CO	大气	64.68	30	/	/	/	/
2	甲醇储罐处破裂引起的泄漏事故	甲醇储罐	甲醇	大气、地表水、地下水	/	30	0.3941	/	/	/
3	液氨罐连接管道管口处破裂引起的泄漏事故	液氨储罐	液氨	大气、地表水	2.179	30	/	/	/	/

8.8 环境风险预测与评价

8.8.1 大气环境风险预测与评价

8.8.1.1 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据导则需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℃，相对湿度 50%，相关参数见下表。

表 8.8-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	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	3
	是否考虑地形	否
	地形数据精度 (m)	/

8.8.1.2 评价标准

采用大气毒性终点作为预测评价标准，大气毒性终点浓度值根据导则附录 H 选取，详见表 8.8-2。

表 8.8-2 环境风险评价标准表

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	一氧化碳 (CO)	630-08-0	380	95
2	甲醇 (CH ₃ OH)	67-56-1	9400	2700
3	氨 (NH ₃)	7664-41-7	770	110

8.8.1.3 大气预测模型

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。理查德森数的计算分连续排放和瞬时排放两种情况，对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放，则当 $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。

8.8.1.4 预测结果

(1) 煤制气单元煤气（CO）管道接口处法兰密封泄漏事故

煤气管道（10%管径）发生泄漏后，喷射流的初始截面积=1.9339E-01(m²)，喷射流的初始流速=225.84(m/s)，气体泄漏速率=6.4685E+01(kg/s)。理查德森数 $Ri=3.996187$ ， $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

预测结果：

①下风向不同距离处轴线浓度

煤制气单元煤气管道泄漏下风向 CO 轴线浓度见下表。

表 8.8-3 煤制气单元煤气管道泄漏下风向 CO 轴线浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	7.74E+00	5.29E+03	2400	4.73E+01	1.61E+02
20	8.01E+00	1.18E+04	2500	4.86E+01	1.51E+02
30	8.28E+00	1.03E+04	2600	4.98E+01	1.42E+02
40	8.55E+00	9.63E+03	2700	5.11E+01	1.34E+02
50	8.82E+00	8.63E+03	2710	5.12E+01	1.33E+02
100	1.02E+01	5.83E+03	2800	5.23E+01	1.27E+02
200	1.28E+01	3.47E+03	2900	5.36E+01	1.20E+02
300	1.55E+01	2.43E+03	3000	5.48E+01	1.13E+02
400	1.75E+01	1.76E+03	3100	5.60E+01	1.08E+02
500	1.94E+01	1.32E+03	3200	5.73E+01	1.02E+02
600	2.12E+01	1.04E+03	3300	5.85E+01	9.71E+01
700	2.29E+01	8.57E+02	3400	5.97E+01	9.25E+01
800	2.46E+01	7.24E+02	3500	6.09E+01	8.83E+01
900	2.62E+01	6.23E+02	3600	6.20E+01	8.44E+01
990	2.76E+01	5.52E+02	3700	6.32E+01	8.05E+01
1000	2.78E+01	5.44E+02	3800	6.44E+01	7.69E+01
1100	2.93E+01	4.81E+02	3900	6.56E+01	7.36E+01
1200	3.08E+01	4.29E+02	4000	6.67E+01	7.04E+01
1300	3.23E+01	3.85E+02	4100	6.79E+01	6.75E+01
1400	3.37E+01	3.49E+02	4200	6.90E+01	6.48E+01
1500	3.52E+01	3.18E+02	4300	7.02E+01	6.23E+01
1600	3.66E+01	2.90E+02	4400	7.13E+01	5.99E+01
1700	3.80E+01	2.66E+02	4500	7.24E+01	5.77E+01
1800	3.94E+01	2.46E+02	4600	7.36E+01	5.55E+01
1900	4.07E+01	2.27E+02	4700	7.47E+01	5.34E+01
2000	4.20E+01	2.11E+02	4800	7.58E+01	5.14E+01

2100	4.34E+01	1.96E+02	4900	7.69E+01	4.96E+01
2200	4.47E+01	1.83E+02	5000	7.81E+01	4.78E+01
2300	4.60E+01	1.72E+02			

②不同毒性浓度的最大影响范围

各阈值影响区域对应的位置见下表。

表 8.8-4 各阈值影响区域对应的位置

阈值(mg/m3)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)	面积 (公顷)
最大终点毒性 浓度 1: 380	10	600	116	330	5.04
最大终点毒性 浓度 2: 95	10	670	140	360	6.83

煤制气单元煤气管道泄漏下风向 CO 的最大影响区域见下图。



图 8.8-1 煤制气单元煤气管道泄漏下风向 CO 的最大影响区域图

③各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

各关心点 CO 浓度随时间变化情况见下表。

表 8.8-5 各关心点 CO 浓度随时间变化情况表

序号	名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	马家冲村	1.30E-16 10	0.00E+00	1.30E-16	1.30E-16	1.30E-16	5.62E-18	2.92E-23
2	石林新农村	4.41E-20 15	0.00E+00	0.00E+00	4.41E-20	4.39E-20	2.30E-21	3.58E-26
3	姚家港	7.31E-32 10	0.00E+00	7.31E-32	7.31E-32	7.31E-32	6.85E-32	2.26E-35

4	三宁新村	2.92E-42 15	0.00E+00	0.00E+00	2.92E-42	2.92E-42	2.92E-42	3.64E-44
5	水泥厂生活区	2.80E-44 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.80E-44	2.80E-44	9.81E-45
6	61699	2.37E-17 10	0.00E+00	2.37E-17	2.37E-17	2.34E-17	6.00E-19	4.32E-24
7	雅畈集镇	1.45E-38 15	0.00E+00	0.00E+00	1.45E-38	1.45E-38	1.45E-38	5.05E-41

(2) 甲醇储罐破裂引起的泄漏事故

甲醇贮罐泄漏后形成液池，产生质量蒸发。总蒸发速率=3.9410E-01(kg/s)，或23646(g/min)。理查德森数 $Ri=8.576328E-02$ ， $Ri<1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用AFTOX 模式。

预测结果：

①下风向不同距离处轴线浓度

甲醇贮罐泄漏下风向甲醇轴线浓度见下表。

表 8.8-6 甲醇贮罐泄漏下风向甲醇轴线浓度

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	1.11E-01	2.67E-08	2400	2.67E+01	3.81E+01
20	2.22E-01	2.20E+00	2500	2.78E+01	3.61E+01
30	3.33E-01	1.21E+02	2600	2.89E+01	3.43E+01
40	4.44E-01	5.10E+02	2700	3.00E+01	3.26E+01
50	5.56E-01	9.57E+02	2800	3.51E+01	3.11E+01
100	1.11E+00	1.68E+03	2900	3.72E+01	2.97E+01
200	2.22E+00	1.20E+03	3000	3.83E+01	2.84E+01
300	3.33E+00	7.80E+02	3100	3.94E+01	2.72E+01
400	4.44E+00	5.37E+02	3200	4.06E+01	2.61E+01
500	5.56E+00	3.91E+02	3300	4.17E+01	2.50E+01
600	6.67E+00	2.99E+02	3400	4.28E+01	2.40E+01
700	7.78E+00	2.36E+02	3500	4.39E+01	2.31E+01
800	8.89E+00	1.92E+02	3600	4.50E+01	2.23E+01
900	1.00E+01	1.59E+02	3700	4.71E+01	2.15E+01
1000	1.11E+01	1.35E+02	3800	4.82E+01	2.08E+01
1100	1.22E+01	1.15E+02	3900	4.93E+01	2.00E+01
1200	1.33E+01	1.00E+02	4000	5.04E+01	1.94E+01
1300	1.44E+01	8.80E+01	4100	5.16E+01	1.88E+01
1400	1.56E+01	7.80E+01	4200	5.27E+01	1.82E+01
1500	1.67E+01	7.07E+01	4300	5.38E+01	1.76E+01
1600	1.78E+01	6.50E+01	4400	5.49E+01	1.71E+01

1700	1.89E+01	6.00E+01	4500	5.70E+01	1.66E+01
1800	2.00E+01	5.57E+01	4600	5.81E+01	1.61E+01
1900	2.11E+01	5.18E+01	4700	5.92E+01	1.57E+01
2000	2.22E+01	4.85E+01	4800	6.03E+01	1.52E+01
2100	2.33E+01	4.54E+01	4900	6.14E+01	1.48E+01
2200	2.44E+01	4.27E+01	5000	6.26E+01	1.44E+01
2300	2.56E+01	4.03E+01			

②不同毒性浓度的最大影响范围

经软件预测，毒性终点浓度 2700mg/m³ 阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。

③各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

各关心点甲醇浓度随时间变化情况见下表。

表 8.8-7 各关心点甲醇浓度随时间变化情况表

序号	名称	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	马家冲村	7.26E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.26E+01	7.26E+01	7.26E+01
2	石林新农村	6.66E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E+01	6.66E+01	6.66E+01
3	姚家港	5.41E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.41E+01	5.41E+01	5.41E+01
4	三宁新村	4.54E+01 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.54E+01	4.54E+01
5	水泥厂生活区	3.36E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.36E+01
6	61699	7.07E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.07E+01	7.07E+01	7.07E+01
7	雅畈集镇	4.85E+01 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.85E+01	4.85E+01

(3) 液氨管道管口处破裂引起的泄漏事故

液氨管道泄漏后，喷射流的初始截面积=1.8638E-03(m²)，喷射流的初始流速=3.19(m/s)，两相混合物泄漏速率=2.1797E+00(kg/s)。扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气。扩散计算采用 SLAB 模式。

预测结果：

①下风向不同距离处轴线浓度

表 8.8-8 液氨泄漏下风向不同距离处轴线浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	7.67E+00	4.08E+03	2200	3.55E+01	1.91E+02
20	7.86E+00	7.68E+03	2300	3.64E+01	1.79E+02
30	8.04E+00	8.56E+03	2400	3.74E+01	1.67E+02

40	8.23E+00	8.45E+03	2500	3.84E+01	1.58E+02
50	8.42E+00	7.97E+03	2600	3.93E+01	1.49E+02
100	9.35E+00	5.76E+03	2700	4.03E+01	1.40E+02
150	1.03E+01	4.32E+03	2800	4.12E+01	1.32E+02
200	1.12E+01	3.38E+03	2900	4.21E+01	1.25E+02
250	1.22E+01	2.77E+03	3000	4.31E+01	1.18E+02
300	1.31E+01	2.34E+03	3100	4.40E+01	1.12E+02
350	1.40E+01	2.02E+03	3200	4.49E+01	1.07E+02
400	1.50E+01	1.77E+03	3300	4.58E+01	1.02E+02
450	1.57E+01	1.62E+03	3400	4.67E+01	9.66E+01
500	1.64E+01	1.38E+03	3500	4.76E+01	9.20E+01
600	1.78E+01	1.08E+03	3600	4.85E+01	8.78E+01
700	1.91E+01	8.83E+02	3700	4.94E+01	8.38E+01
800	2.03E+01	7.43E+02	3800	5.03E+01	8.02E+01
900	2.15E+01	6.41E+02	3900	5.11E+01	7.68E+01
1000	2.27E+01	5.59E+02	4000	5.20E+01	7.36E+01
1100	2.39E+01	4.95E+02	4100	5.29E+01	7.06E+01
1200	2.50E+01	4.42E+02	4200	5.38E+01	6.76E+01
1300	2.61E+01	3.98E+02	4300	5.46E+01	6.49E+01
1400	2.72E+01	3.61E+02	4400	5.55E+01	6.23E+01
1500	2.83E+01	3.28E+02	4500	5.63E+01	5.99E+01
1600	2.94E+01	3.01E+02	4600	5.72E+01	5.76E+01
1700	3.04E+01	2.77E+02	4700	5.80E+01	5.55E+01
1800	3.14E+01	2.55E+02	4800	5.89E+01	5.35E+01
1900	3.25E+01	2.36E+02	4900	5.97E+01	5.16E+01
2000	3.35E+01	2.20E+02	5000	6.05E+01	4.99E+01
2100	3.45E+01	2.05E+02			

②不同毒性终点浓度的最大影响范围

各阈值的廓线对应的位置见下表。

表 8.8-9 各阈值的廓线对应的位置

阈值(mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)	面积 (公顷)
最大终点毒性 浓度 1: 770	10	760	356	300	23.33
最大终点毒性 浓度 2: 110	10	3050	608	900	156.2

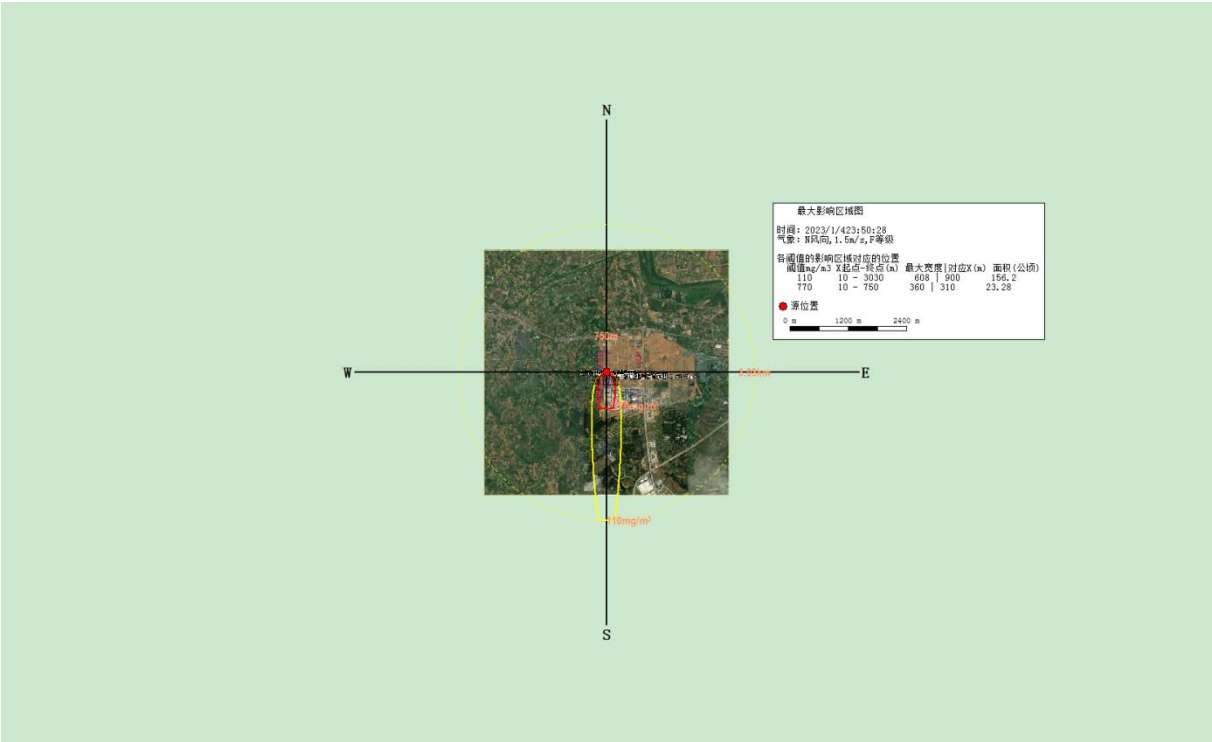


图 8.8-2 液氨管道泄漏最大影响区域图

③各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

各关心点氨浓度随时间变化情况见下表。

表 8.8-10 各关心点氨浓度随时间变化情况表

序号	名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	马家冲村	3.24E+02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.57E-01	1.27E+02	3.24E+02	3.24E+02	2.58E+02	1.40E+02	7.11E+01	3.57E+01	1.82E+01
2	石林新农村	2.96E+02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.88E-02	6.72E+01	2.96E+02	2.96E+02	2.75E+02	1.59E+02	8.35E+01	4.27E+01	2.20E+01
3	姚家港	2.37E+02 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.55E-05	6.66E+00	1.20E+02	2.37E+02	2.37E+02	2.02E+02	1.19E+02	6.54E+01	3.51E+01
4	三宁新村	1.95E+02 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.00E-01	3.30E+01	1.58E+02	1.95E+02	1.95E+02	1.51E+02	9.04E+01	5.12E+01
5	水泥厂生活区	1.37E+02 45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.67E-05	5.17E-01	2.06E+01	9.48E+01	1.37E+02	1.37E+02	1.33E+02	8.95E+01
6	61699	3.15E+02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-01	1.06E+02	3.15E+02	3.15E+02	2.64E+02	1.46E+02	7.47E+01	3.77E+01	1.93E+01
7	雅畈集镇	2.09E+02 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+00	5.72E+01	2.02E+02	2.09E+02	2.09E+02	1.40E+02	8.06E+01	4.46E+01

经预测，项目位于姚家港化工园内，厂区周边 5km 范围内敏感点较多，CO、甲醇、氨等泄漏对周边 5km 范围内敏感点均存在环境风险隐患。

8.8.2 地表水环境风险影响预测与评价

本项目甲醇、氨等在储存或者管道输送过程中发生泄漏，产生泄漏后由厂区内事故水系统收集，最终汇集于事故池。

根据清污分流的原则，本项目排水系统分为：生活污水排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、雨水排水系统及事故消防废水排水系统。

（1）生活污水排水系统

本项目厂区产生的生活污水送至厂区污水处理站处理。

（2）生产污水排水系统

生产污水主要来自煤气化装置气化灰水、废热锅炉排污水、地面冲洗水等生产污水管线输送至厂区污水处理站处理。

（3）清净废水排水系统

本项目循环水站排水、脱盐水处理站排水等清净下水送至回用水处理站处理后回用。

（4）雨水排水系统

初期雨水在生产装置和辅助生产设施界区内采用重力排水系统排至初期雨水收集池，由泵提升经管线输送至厂区污水处理站。初期雨水池前设切换阀，后期雨水切换至清净雨水系统，重力流汇至排出厂区。

（5）事故消防废水排水系统

厂区目前配套设置有应急事故池，有效容积 $V=18000\text{m}^3$ 。

发生消防事故时，有污染的各生产装置界区内消防废水经装置区管线收集后，在装置外切换到全厂消防废水管道。消防废水及初期雨水经全厂事故消防废水管道排入事故水池，然后分批送缓慢泵入厂区污水处理站进行处理。

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目应建立三级防控体系针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水等事故废水采取了以下控制、收集及储存措施：

（1）生产、使用水体环境危害物质的工艺装置界区、罐区等周围设有地沟围堰，装置区（车间）重点防渗，以确保事故本身及处置过程中受污染排水的收集；

（2）厂区配套设置有应急事故池；

(3) 厂区雨污水排放口排污闸板。

采取以上措施后，拟建项目废水在事故状态下能够全部得到收集，不会对周围环境造成明显不良影响。

8.8.3 地下水环境风险影响预测与评价

根据地下水环境影响预测结果，10年后项目所在地泄漏的污染物在水平方向最大迁移距离约4.5m。由以上预测结果可知，非正常工况下，污染物COD_{Mn}、氨氮等排放10年内对周围地下水影响范围较小。总体来说污染物在地下水中迁移速度缓慢，项目场地污染物的渗漏/泄漏对地下水影响范围很小，高浓度的污染物主要出现在项目所在地的废水排放处范围内的地下水中，而不会影响到区域地下水水质。污染物扩散范围主要与地层结构及其渗透性、水文地质条件、废水下渗量以及某种污染物浓度的背景值等因素有关。其中地层结构及其渗透性、水文地质条件为主要因素，从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移；研究区地层岩体裂隙不甚发育，透水性较小，污染物在其中迁移距离较小。拟建项目周边无地下水饮用水源，环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受本项目的影响。结合有效监测、防治措施的运行，拟建项目废水对地下水环境的影响基本可控。

为避免拟建项目非正常状况下污染物泄漏对地下水水质造成较大的影响，公司应保证对项目装置区严格执行每月进行一次例行检查，并及时进行修补处理，同时，要提前做好应急规划，以防万一。

8.9 环境风险管理

煤化工行业是一个高危行业，具有易燃易爆、高温高压、有毒有害、连续作业、点多线长的特点。因此，进行有效的安全环保管理工作尤其重要。企业应把安全放在第一位，建立健全各种安全法规和管理制度，运用现代化的科学理论和管理方法，形成适合公司特点的安全管理体系。

构筑安全管理网络，是有效的风险防范措施，可全方位、全过程指导监督公司的安全生产，防止风险事故的发生。而安全与环保管理的共同完善，将为公司强化环保管理，预防和减缓环境风险起到保障作用。

8.9.1 建立健全预防和管理体系

（1）建立健全组织机构

项目单位必须把防止风险污染事故的发生纳入生产管理和安全管理中，并且作为生产管理和安全管理的重要内容，建立由生产、环保、安全消防等部门组成的管理体系，理顺各部门的关系，明确各部门的责任，分工协作，密切配合，加强污染事故的管理和控制。

（2）加强岗位培训，落实安全生产责任制

①厂领导要把安全生产、防范事故工作放在第一位，严格安全生产管理，经常检查安全生产措施，发现问题及时解决，消除事故隐患。

②强化生产操作人员的安全培训教育，增强全体职工的责任感。生产操作人员必须熟记各种工艺控制参数及发生事故时应急处理措施。项目建成投产后，应贯彻“分级管理、分级负责”的原则，充分估计事故发生的可能性，制定应急处理措施。

③加强职工安全、消防和环境保护知识教育，对具有负责风险隐患岗位的管理及操作人员必须进行培训上岗。操作人员应接受系统消防知识的培训并定期进行消防训练和演习。

（3）建立严格的检查、考核制度和应急预案

建立检查和考核制度，应用安全检查表和风险污染源检查表对各种危险物质的贮存、使用等过程进行检查和控制，及时发现并消除隐患，并制定相应的具体应急处理方案。

8.9.2 选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）项目车间尽可能采用露天化或半露天化（框架）布置，其中主装置采用框架布置，并根据有关规定，保证安全距离。根据可研，工艺装置尽量露天布置，封闭场所如压缩厂房、泵房设置机械通风装置，降低岗位有毒有害物的浓度。

（2）主要生产厂房设两个以上安全出入口，确保厂房内任一点到最近安全出口的距离满足规范要求。每层厂房的疏散楼梯、走道门、厂房内最远工作地点到外部出口或楼梯的距离均符合应急疏散规定。同时整个装置设环形安全消防通道，以利于事故状态人员疏散和抢救。

（3）各生产装置之间的距离应满足《石油化工企业防火设计规范》（GB50160）相关要求。

（4）工程设计和施工中应相关设计规范、规定和标准。各生产装置之间应严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按《建筑设计防火规范》（GB 50016）规定等级设计。

(5) 合理组织人流和货流, 结合交通、消防的需要, 生产装置区周围设置消防通道, 以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置, 分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。

(6) 按生产性质、工艺要求及火灾危险性的大小等因素划分出各自相对独立的小区, 各区间尤其是火灾危险性较大的设施间留有足够的防火间距, 以防止一旦发生火灾造成火势扩大、蔓延。装置区内罐区周围设防火堤。厂区道路呈环型布置, 道路的宽度、净空高度充分考虑消防车通行的要求, 保证消防道路的畅通。

8.9.3 工艺技术设计防范措施

(1) 所有易燃易爆物均在密闭的设备和管道中运行, 正常生产过程中, 不会有易燃易爆物的泄露。

(2) 压力容器和管道均按规范设置安全阀及压力报警, 以防止设备与管道受到意外超压时损坏。

(3) 气化炉设置氧气和煤浆的进料比例调节装置, 防止煤气中氧含量超高发生事故。

(4) 气化炉设置多点温度压力测量报警系统, 防止气化炉中形成爆炸性混合物或压力超高发生爆炸。

(5) 变换炉设置多点温度的测量系统, 防止温度超高引发事故, 变换废锅设置温度、压力的检测报警系统, 防止发生超压事故。

(6) 低温甲醇洗的塔、换热器、贮槽等设备露天布置, 有利于有毒有害气体的扩散。

(7) 硫化氢吸收塔、二氧化碳吸收塔等压力容器按《压力容器安全技术监察规程》的要求进行选材、制作、加工, 各阀门和密封件的选用均符合有关规定, 防止在生产过程中发生有毒有害物的泄漏。

(8) 吸收塔、热再生塔系统等介质有腐蚀性的设备的内件采用不锈钢。

(9) 低温甲醇洗的泵输送的流体为易燃易爆有毒的介质甲醇, 选用机械密封性能可靠的耐低温材料制造的泵, 电机采用防爆型, 防止泄漏引发火灾爆炸及中毒事故。

(10) 液氮洗的冷箱内设置有增压氮气进行氮气保护。吸附器的入口管线、再生气管线、中压氮管线和合成气管线上均安装有止逆阀。且在吸附器的出口设置 CO₂ 微量报

警器。

(11) 压缩机组均设置有超温、超压、机组润滑故障报警等保护系统。压缩厂房设置防爆轴流风机进行机械通风和事故排风，防止可燃气体的积聚引发事故。合成气压缩机系统设置轴振动、轴位移、轴承温度高、润滑油温度高、润滑油压力等报警，并设置有轴振动过大、轴温度过高、润滑油压力过低的联锁停机系统，以保护压缩机的安全。

(12) 氨合成塔、废热回收器、换热器等所有压力容器的设计、制造均遵照执行《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定，从本质上保证压力容器的安全运行。氨合成塔设置有超温报警装置和自动联锁停车装置。

(13) 废热回收器设置有安全阀，防止废热回收器超压引起爆炸；并设置液位高低报警联锁系统。

(14) 燃烧炉设置废酸、空气、燃料气和硫化氢的比值调节系统，当燃烧空气流量高、硫化氢流量低、废酸流量高时报警。设置燃烧炉温度的调节报警及联锁，当出口工艺气温度高高时联锁停车。二氧化硫转化为放热反应，为移走反应热，在每个催化剂床层之间设置冷却器，并设置催化剂床层高温报警。

(15) 低压设备及管线设置压力超限报警及安全阀，防止高压窜入低压引发爆炸，安全阀的排放气引入火炬。

(16) 生产或使用氨气、粗煤气、合成气等易燃或助燃气体的装置采用密闭设备，并对管道、设备的各种密封部位和阀门进行经常检查，防止可燃气体的泄漏。

(17) 空分装置设置分子筛吸附器，用以吸附空气中的有机化合物和其它有害杂质。分子筛吸附器运行中必须严格执行再生制度，不准随意延长吸附器工作周期。再生温度、气量、冷吹温度应按规定控制。

(18) 空分冷箱应充入干燥氮气保持正压，并经常检查。冷箱设有正负压力表、呼吸阀和防爆板等安全设施。

(19) 压缩空气贮罐设置有压力监测和安全阀，在压缩机出口和贮罐之间设置有止逆阀。

(20) 全厂设置高架火炬一座，采用 1 套火炬系统。这 1 套火炬系统可保证相关装置在开、停车状态，正常状态和事故状态时产生的放空气能够及时、安全、可靠地放空燃烧，并满足相关的环保要求。火炬装置远离生产装置放在厂区边缘，并留有 90m 的安全半径。

8.9.4 自动控制设计安全防范措施

(1) 设计自动化仪表控制的二次监控拟采用分布式控制系统 (DCS)，系统采用星型网络结构，并设有一套紧急停车系统 (ESD)。

(2) 设置可燃气体和有毒气体检测报警系统，设探测器，控制器设在控制室。

(3) 对生产过程中可能导致不安全操作参数如液面、压力等，设置高、低限报警。

8.9.5 电气、电讯安全防范措施

(1) 采用双回路双变压器供电，仪表负荷、事故照明、消防报警等按一类负荷设计。

(2) 根据装置原料及产品的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电气设备，全厂可能产生静电的设备、管道等均采取防静电接地措施，电气防静电接地与保护接地公用接地装置，有关设备、管道接在接地干线上。在较高建筑、构筑物上设避雷装置。

(3) 应急照明由应急电源装置不间断供电，部分装置设有局部照明和检修照明，爆炸危险场所配防爆灯具、防爆开关，并在各主要装置、太平门设火灾疏散标志。

(4) 值班室内设置消防报警外线电话及与工厂安全相关生产相关重要设施、储罐区消防值班室之间的消防之通电话。

8.9.6 消防及火灾报警系统

有易燃易爆危险的装置均为露天框架结构。工艺设计中，易燃易爆的危险物料在正常操作条件下均置于密闭的设备和容器中，各个连接处采用可靠的密闭措施。

对于因超温超压可能引起火灾危险的设备，设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。可燃气体输送管线及放空管末端均设置阻火器，所有压力容器、塔和反应器上均设置安全阀。重要和压力较高的设备，与安全有关的参数测量均采用二套独立的测量系统，并设置必要的紧急联锁切断系统。设备和管道绝热层采用不可燃保温材料。

(1) 紧急停车和安全联锁

本项目紧急停车和安全联锁系统的设计按照一旦装置发生故障，该系统将起到安全保护作用的原则进行。在系统故障或电源故障情况下，该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。原则上装置的紧急停车和安全联锁系统由独立设置的紧急停车系统 (ESD) 实现，装置工艺工程联锁由 DCS 的逻辑功能完成。为了方便操作和对突发事

件的处理，在位于控制室的辅助操作台上设置了重要信号的联锁报警灯屏以及联锁复位按钮和紧急停车按钮等辅助设施。

(2) 信号报警

所有的报警信息(过程报警、系统报警)可在 DCS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。

在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场合，设置可燃气体或有毒气体检测报警器。各主要装置的仪表电源由保安电源（不间断供电电源）供电。

8.9.7 危险化学品运输风险防范措施

(1) 贮存设备、贮存方式要符合国家标准。

(2) 每年进行一次对贮存装置的安全评价，对存在安全问题的提出整改方案，如发现贮存装置存在现实危险的，应当立即停止使用，予以更换或者修复，并采取相应安全措施。

(3) 危险化学品必须贮存在符合国家安全、消防规范的要求、设置明显标志的专用仓库，由专人管理。

(4) 危险化学品贮罐周围设围堰，以防止贮存物质泄漏时不至于扩散到围堰外，利于迅速收集。消防设施消防栓、灭火器、防爆灯等设施齐全，针对易燃物质设置报警装置。

(5) 管线采用较高的管道设计等级，较高的腐蚀裕量。除必要的阀门及仪表等，尽量减少法兰接头，以减少泄漏机会。

(6) 按照国家规定设置项目与外环境敏感点之间的安全距离、各个贮罐、各建筑物之间的距离，贮存罐应密封，定期进行检测，及时发现破损、裂缝等安全隐患，尽早采取防治措施，要有禁火标志和防火防爆措施，禁止使用易产生火花的机械和工具。

(7) 液氨管线、煤气管线应符合安全技术规范的要求。

(8) 输送、使用有机易燃物料的电气设备应选用防爆设备。

(9) 一旦发生事故，应尽量收集转移泄漏的化学品。被污染的水不能排入雨水管道，应收集进入废水处理系统处理。

(10) 对危险化学品运输车辆必须加强维护保养，教育司机严格执行驾驶操作规程，谨慎驾驶，以避免出现交通事故。

(11) 危险化学品的使用、贮存应按相关规定进行申报登记。

(12) 国家对危险化学品的运输实行资质认定制度；未经资质认定，不得运输危险化学品。危险化学品的运输，只能委托给具有危险化学品运输资质的运输企业承运。

(13) 经常检查各种装置的运行状况，对管道、阀门、贮罐作定期探伤检查是发现隐患、预防事故发生的重要措施。

(14) 为实现装置本身安全化，还应在可能泄漏有害物质的场所采用敞开式布置，对易泄漏可燃或爆炸气体的场所设置通风装置，使之通风良好，防止有害气体积累。

(15) 安装自控仪表加强关键部位的联锁报警系统，对重要参数进行自动控制，对关键性设备部件进行定期更换。

(16) 造气装置设置一氧化碳、硫化氢等气体泄漏报警装置。

(16) 液氨贮存场所应设氨气体检测报警仪或可燃气体监测报警仪。

(17) 液氨贮罐应设液位计、压力表和安全阀，低温液氨贮罐尚应设温度指示仪；根据工艺条件，宜设置上、下限位报警装置；装卸管道应设远程自动切断装置。

(18) 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 6.3.9 条，液氨贮罐的贮存系数不应大于 0.9。

(19) 液氨贮罐的排气应经回收或处理。

8.9.8 事故废水风险防范措施

为防范和控制本项目工艺装置发生事故时及事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害，降低环境风险，根据《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T 50483-2019）、《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43 号）等规定，本项目应设置事故污水收集及储存系统。

(1) 生产、使用水体环境危害物质的工艺装置界区周围设有地沟围堰，以确保事故本身及处置过程中受污染排水的收集。

(2) 根据收集区内生产装置正常运行时及事故时受污染排水和不受污染排水的去向，工艺装置界区设置有排水切换设施。

(3) 储存可燃性对水体环境有危害物质的储罐按现行规范设置防火堤及围堰。围堰有效容积不小于罐组内最大 1 个储罐的容积。

(4) 根据防火堤、围堰内储罐正常运行时污水、废水及事故时受污染排水和不受污染排水的去向，设置有排水切换设施。

(5) 本项目事故排水利用全厂雨水排水系统收集。事故排水收集系统在各装置排

水接入处宜设置水封，防止挥发性气体蔓延。

(6) 发生事故时，工艺装置区或储罐区围堰内的物料及污染的消防水全部由雨水管道收集，由设在雨水总出口处的在线水质监测井切换至事故水池内贮存，以防止对周边水体环境造成污染及危害。

①罐区围堰设置

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008），可燃液体的地上贮罐应设防火堤，堤内有效容积不应小于罐组内 1 个最大贮罐的容积，其高度应为 1.0m-2.2m（针对立式储罐）。

- 甲醇罐区围堰有效容积应达到 10000m³ 以上，防火堤（围堰）高度应不低于 1.0m。
- 液氨储罐、硫酸贮罐利用现有罐区建成的围堰和相应风险防范设施。
- 防火堤应为非燃烧实体防护结构，能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不渗漏。

●贮罐区应设有自动检测报警装置及喷淋装置，并保证各设施即开即用，运行正常。贮罐顶棚及支架必须采用防火材料，罐区应配备防爆电器。

- 罐区四周应设导液沟，使泄漏液体能顺利地流出罐区并自流入应急池内。

②应急事故池设置

根据《中石化水体污染防控紧急措施设计导则》及《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）等相关技术规范要求，应急事故池有效容积应不小于：

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

式中：V₁——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；

V₂——发生事故的贮罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

(1) V₁

V₁：本项目各类罐区中甲醇罐区设置 1 个 10000m³ 的甲醇储罐，为项目各储罐的最大容积，V₁=10000m³。

(2) V₂

根据《可研报告》计算，按《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）有关规定，按同一时间 1 处火灾考虑，最大消防用水强度为 360L/s，估算消防用水量

4500m³。

(3) V₃

本项目事故情况下假定没有物料可以转输到其它储罐或处理设施中，V₃=0 m³。

(V₁+V₂-V₃) 混合罐区

综合上述分析，V₁+V₂-V₃=10000+4500-0=12160m³。

(4) 发生事故时必须进入该事故池的生产废水量 V₄

项目工艺废水直接用管道排放到企业废水处理中心生化处理站，发生事故时厂区停产，取 V₄ 为 0。

(5) 进入该事故废水收集系统的雨水量 V₅

根据《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012) 3.1.1 章节规定的污染雨水储存设施容积计算公式确定初期雨水池容积。污染雨水储存设施容积计算公式为：

$$V=F \times h / 1000$$

式中：V-污染雨水储存容积 (m³)；h-降雨深度，宜取 15mm~30mm，本次环评取 30mm；F-污染区面积 (m²)，项目污染区面积包括生产区、储罐区，扣除建筑物占地面积后，工程污染区汇水面积 F 约为 140000m²。

由此，可计算 V₅=4200m³。

综合考虑事故排水等因素，全厂事故水池容积分析结果见表 8.9-1。

表 8.9-1 事故水池容积分析结果

类型	数量
V ₁	10000m ³
V ₂	4500m ³
V ₃	0m ³
(V ₁ +V ₂ -V ₃) _{max}	14500m ³
V ₄	0m ³
V ₅	4200m ³
V _总 =(V ₁ +V ₂ -V ₃) _{max} +V ₄ +V ₅	18700m ³

根据已经批复的《合成氨原料结构调整及联产60万吨年乙二醇项目（一期）环境影响报告书》《合成氨原料结构调整及联产60万吨年乙二醇项目（二期）环境影响报告书》和《湖北三宁化工股份有限公司20万吨/年DMO及MF回收项目环境影响报告书》，乙二醇一期项目和二期项目所需的事事故应急池的的容积为7348m³，20万吨/年DMO及MF回收项目所需的事事故应急池的容积为1261m³，本项目所需事故池容积18700m³。

目前，石宝山分公司建设有18000m³事故池一座，另外设置有多处雨水收集池，总

容积 5600m^3 。按一个厂区最大一次事故考虑，石宝山分公司最大事故废水量为 18700m^3 。现有 18000m^3 事故池不满足事故废水收集的要求。根据《可研报告》，公司拟增设一座有效容积为 1500m^3 的应急事故池，同时建设完善的事故废水应急与初期雨水收集系统。

经上述分析计算，增设1座事故池后，石宝山分公司事故池总容积达到 19500m^3 ，能满足厂区事故状态下废水收集。

8.9.9 三级防控体系

本项目以“预防为主、防控结合”的指导思想，建立安全、及时、有效的污染综合预防与控制体系，确保事故状态下的污水全部处于受控状态，事故废水得到有效处理后达标排放，防止对周围地表水和地下水的污染。

本项目预防与控制体系划分为三级，分别为：

1、一级预防与防控体系

（1）防渗措施

本项目一般区域采用水泥硬化地面，生产车间装置区等区域重点防渗，并完善废水收集系统。危险废物和一般固废贮存场所防渗效果应分别满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求。

（2）围堰设置

本项目厂区内各罐区周围设置隔水围堰和导流设施，罐区内各储罐之间设置隔断。根据围堰内可能泄漏液体的特性，在围堰内设置集水沟槽、排水口作为导流设施，并在集水沟槽、排水口下游设置集水封井。

围堰外设置阀门切换井，正常情况下雨水排水系统阀门关闭；初期雨水排入事故水池。清净雨水排入雨水排放系统。切换阀门操作应设置在地面，切换时间按照《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012)执行。

在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 10^{-10}cm/s 。

2、二级预防与防控体系

当无法利用装置或罐区围堰控制物料和污水时，关闭雨排水系统的阀门，将事故废水排入事故水池内。事故水池用以容纳事故废水（包括开停车及检修）、消防废水和初

期雨水，上述废水选择合适的处理方法，处理达标后回用于生产不外排。

事故水池的设计和建设参照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）执行，并满足下列要求：

①事故水池应当采取防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。

②事故水池应当配备抽水设施（电器按防爆标准选用），将事故池中的污水输送至污水处理系统。

③事故水池宜设浮动式分离收集器、液位监视仪、集液区，方便对分层污染物的处理和物料回收。

④事故水池底按水流方向设一定坡度，并应有汇水区、集水坑。

事故状态下产生的废水、废液应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水，同时应准备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

3、三级预防与防控体系

当项目区内发生重大事故，一、二级预防与防控体系的围堰、事故水池无法控制污染物料和事故废水时，立即关闭在厂区污水排放口和雨水排放口设置的阀门，防止事故情况下物料经雨水进入地表水体，确保事故废水不流至厂外。经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围环境的影响较小。

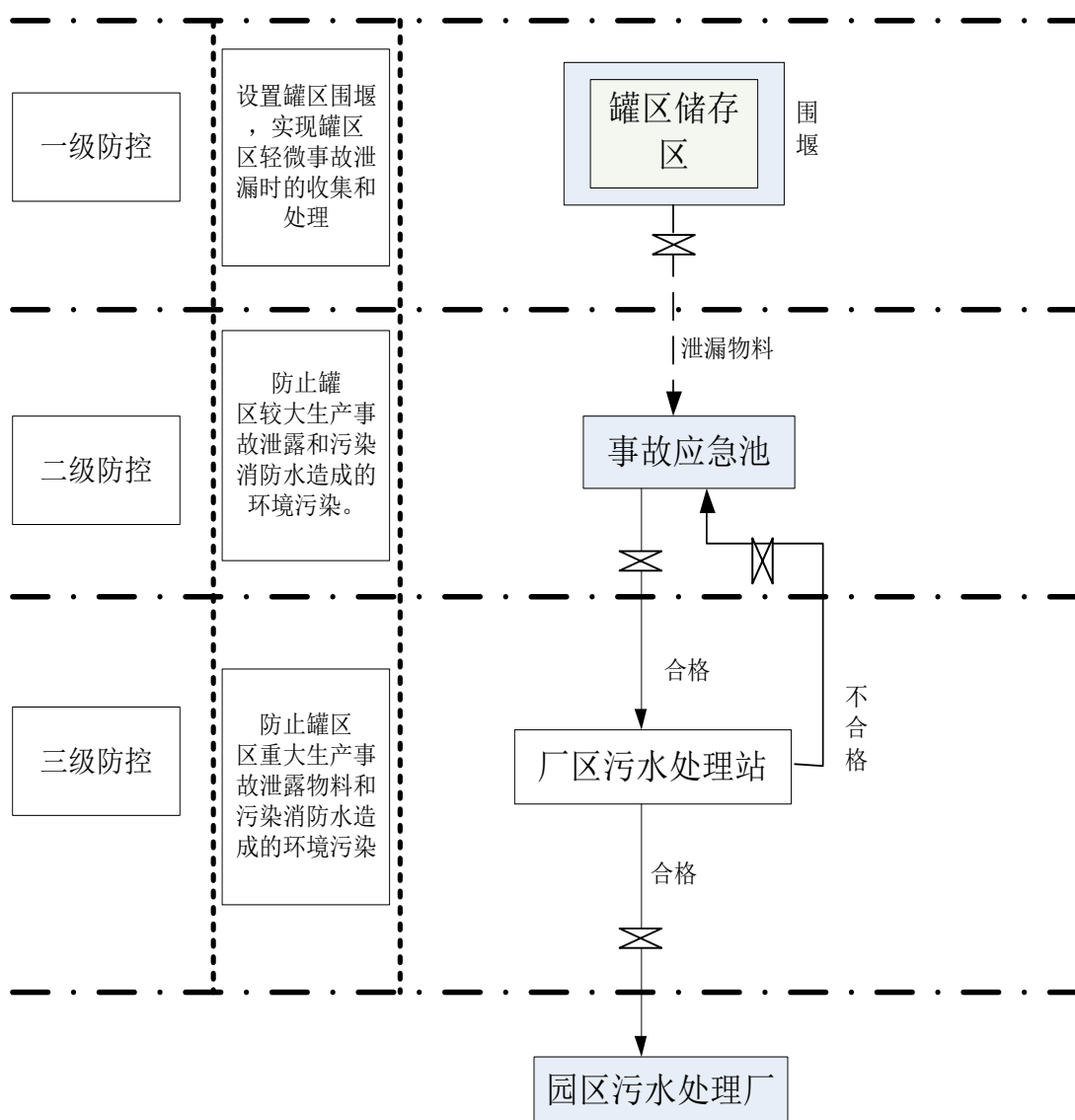


图 8.9-1 厂区三级防控图

8.9.10 环境应急管理要求

(1) 总体要求

发生突发环境污染事件后，必须立即采取措施，停止或者减少排污，并在事故发生后 1 小时内，向所在地环境保护主管部门报告。报告内容包括：事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、经济损失、人员伤害及采取的应急措施等初步情况；事故查清后，应当向当地环境保护主管部门作出事故发生的原因、过程、危害、采取的措施、处理结果以及事故潜在危害或者间接危害、社会影响、遗留问题和防范措施等情况的书面报告，并附有关证明文件。同时，应立即通报可能受到污染威胁的公众。

发生下列情形时，合成氨企业应提前向当地环境保护主管部门做书面报告：

① 废弃、停用、更改防治污染和环境风险防范设施（包括污水处理池、事故池、雨

污管网和闸门)的。

②环境风险源种类或数量发生较大变更的。

合成氨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。

(2) 应急物资管理

应急物资为预防和处置各类环境风险事故提供重要保障,根据“分工协作,归口管理,统一调配,有备无患”的要求,企业应制定应急物资管理规定,落实经费保障,科学合理确定物资储备的种类、方式和数量,加强实物储备、市场储备、生产和技术储备。建立应急资源储备档案,及时检查、补充、更新和维护。

8.10 风险应急预案

根据国家相关法规的要求,编制建设项目的安全评价报告,并严格落实安评报告提出的相关措施。本项目建成后企业应根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)及《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)等规定编制(修订)突发环境事件应急预案。制定应急预案的主要内容见表 8.10-1。

表 8.10-1 项目应急预案主要内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
2	应急计划区	生产区、废气及废水处理设施区、临近地区
3	应急组织	企业:成立公司应急指挥小组,由公司最高领导层担任小组长,负责现场全面指挥,专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。临近地区:管委会负责企业附近地区全面指挥,救援,管制和疏散。
4	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类,以此制定相应的应急响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产和仓库区:防火灾事故的应急设施、设备与材料,消防服等;防有毒有害物质外溢、扩散;中毒人员急救所用的一些药品、器材;配备必要的防毒面具。临界地区:烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯、通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施,如手机、固定电话、广播、电视等
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测,对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估,吸取经验教训避免再次发生事故,为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、消除泄漏措施及需使用器材	事故现场:控制事故发展,防止扩大、蔓延及连锁反应;清除现场泄泥物,降低危害;相应的设施器材配备;临近地区:控制泄漏及防火区域,控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与保护公众健康	事故现场:事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案;临近地区:制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。

10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，回复生产措施；临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后回复。
11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故出路人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全卫生教育。
12	公众教育、信息发布	对工厂临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

8.11小结

本项目工艺成熟，生产和使用的物料具有一定的燃爆性、毒害性或腐蚀性，项目存在一定风险，甲醇毒性终点浓度-1 为 $31\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 70m，毒性终点浓度-2 为 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 350m；液氨毒性终点浓度-1 为 $770\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 30m，毒性终点浓度-2 为 $110\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 160m。火灾最大影响半径为 125m。项目的风险处于环境可接受的水平，项目采取的风险防范措施可行。综合分析，项目建设从环境风险角度分析可行。

项目环境风险评价自查表见表 8.11-1。

表 8.11-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称/存在总量/t	粗煤气 18.5t、CO 2.75t、硫化氢 0.06t、氨 12.3t、甲醇 9095.2t、硫酸 2928t、液氨 21566.8t、SO ₂ 0.65t、SO ₃ 0.25t								
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 500 人		5km 范围内人口数 8500 人						
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/人					
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐		F2 ☒		F3 ☐		
			环境敏感目标分级		S1 ☒		S2 ☐		S3 ☐		
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒		
	包气带防污性能		D1 ☐		D2 ☐		D3 ☒				
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☒		
		M 值	M1 ☒		M2 ☐		M3 ☐		M4 ☐		
		P 值	P1 ☒		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐		
环境敏感程度		大气	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☒				
		地表水	E1 ☒		E2 ☐		E3 ☐				
		地下水	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☒				
环境风险潜势		IV ⁺ ☒	IV ☐		Ⅲ ☐		Ⅱ ☐		I ☐		
评价等级		一级 ☒			二级 ☐		三级 ☐		四级 ☐		
风险	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒						

识别	环境风险类型	泄露 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估计法 ☒	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒	AFTOX ☒	其他 ☐	
		预测结果	CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 600m；毒性终点浓度-2 最大影响范围 670 m			
			氨大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 760m；毒性终点浓度 2 最大影响范围 3050 m			
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标，到达时间 /d				
重点风险防范措施		本项目采取三级放空措施分别为： 1、一级预防与防控体系 （1）防渗措施 本项目一般区域采用水泥硬化地面，生产车间装置区等区域重点防渗，并完善废水收集系统。 （2）围堰设置 本项目厂区内罐区周围设置不低于 1.0m 高的防火堤（围堰）和导流设施，罐区内各储罐之间设置隔断。根据围堰内可能泄漏液体的特性，在围堰内设置集水沟槽、排水口作为导流设施，并在集水沟槽、排水口下游设置集水封井。 围堰外设置阀门切换井，正常情况下雨水排水系统阀门关闭；初期雨水排入事故水池。清净雨水排入雨水排放系统。切换阀门操作应设置在地面，切换时间按照《石油化工污水处理设计规范》（GB50747-2012）执行。 在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 10⁻¹⁰cm/s。 2、二级预防与防控体系 当无法利用装置或罐区围堰控制物料和污水时，关闭雨排水系统的阀门，将事故废水排入事故水池（19500m³）内。事故水池用以容纳事故废水（包括开停车及检修）、消防废水和初期雨水，上述废水选择合适的化学药剂进行处理，处理达标后回用于生产不外排。 事故水池的设计和建设参照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）执行，并满足下列要求： ①事故水池应当采取防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。 ②事故水池应当配备抽水设施（电器按防爆标准选用），将事故池中的污水输送至污水处理系统。 ③事故水池宜设浮动式分离收集器、液位监视仪、集液区，方便对分层污染物的处理和物料回收。 ④事故水池底按水流方向设一定坡度，并应有汇水区、集水坑。 事故状态下产生的废水、废液应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水，同时应准备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。 3、三级预防与防控体系 当项目区内发生重大事故，一、二级预防与防控体系的围堰、事故水池无法控制污染物料和事故废水时，立即关闭在厂区污水排放口和雨水排放口设置的阀门，防止事故情况下物料经雨水进入地表水体，确保事故废水不流至厂外。经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围环境的影响较小。				

评价结果与建议	在严格落实相关管理、安全措施，加强安全和风险意识教育，完善风险防范机制、安全评价、应急措施、风险应急预案情况下，项目发生环境风险的机率较低，其环境风险水平是可以接受的。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 废气污染治理措施及其可行性分析

9.1.1 废气治理措施

9.1.1.1 有组织废气治理措施

(1) 低温甲醇洗尾气

低温甲醇洗废气经水洗塔洗涤后排放，排放的主要污染物为甲醇、硫化氢。《根据可研报告》，低温甲醇洗尾气排气筒高度 125m。硫化氢排放浓度 $0.07\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.0115\text{kg}/\text{h}$ ；甲醇排放浓度 $42\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $6.899\text{kg}/\text{h}$ 。硫化氢排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)要求（硫化氢 $<21\text{kg}/\text{h}$ ）；甲醇排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)要求（甲醇排放浓度 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

9.1.1.2 回收利用、火炬焚烧等措施

低温甲醇洗酸性气：热再生塔塔顶得到 H_2S 浓度较高的酸性气经过 H_2S 冷却浓缩后排出，主要成分为 CO_2 、 N_2 、 H_2S 、 COS 和少量甲醇，送硫回收装置副产硫酸。

分子筛再生废气：主要污染物为 CH_3OH ，送燃料气管网。

分离弛放气：粗 CO 经 CO/N_2 分离塔和 CO/CH_4 分离塔分离，会产生少量弛放气，主要成分为 CO 、 H_2 、 CH_4 ，送现有火炬燃烧。

甲醇精馏预塔不凝气：不凝气主要成分为甲醇，送现有火炬燃烧。

变换气提气：变换过程气提气产生量为 $795\text{m}^3/\text{h}$ ，含有少量 H_2S 、 NH_3 等污染物，送现有火炬燃烧。

本项目火炬气加上现有项目火炬气排放量大，气体成分复杂，温度、压力差别较大，为确保安全性、可靠性，需根据排放气压力和组分不同，分别经对应的分液罐、水封罐后，分别送地面火炬、高热值火炬、低热值火炬和酸气火炬焚烧后排放至大气。

9.1.1.3 无组织排放

本项目不新增原料煤使用量，不新增无组织粉尘排放；依托现有污水处理站，现有污水处理站已按满负荷计算其无组织废气排放量，本次亦不新增污水处理站无组织废气排放量；本项目新增一套 70 万吨合成氨装置，因此新增无组织氨排放。

在合成氨生产过程中，一方面为避免合成气循环回路中惰性气体的积聚导致的合成反应率下降，必须持续地排放一部分合成气而形成放空气，即在合成氨生产中不参与反应的或因品位过低不能利用的在化工设备或管道中积聚而产生的气体。此外，氨罐放氨时由于液氨压力降低，原溶解在液氨中并随液氨进入液氨贮罐再经减压升温后释放出来的弛放气须汇同合成氨生产过程中的弛放气。本次合成氨新鲜气采用的是液氮洗工艺，惰气含量要求 20ppm 以下，基本无弛放气量，工艺包厂家设计时增加对弛放气水洗塔，弛放气送火炬系统燃烧，氨排放量极少。

9.1.1.4 挥发性有机物控制措施

1、根据《现代煤化工行业挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司编制，2020.7），挥发性有机物控制措施如下：

（1）源头削减

原料煤性质定期检测，宜设置配煤环节，保证原料煤性质稳定。采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备装置。采样口应采用密闭采样或等效设施。实施企业内污染严重、服役时间长的生产装置和管道系统升级改造；宜选用无泄漏或泄漏量小的机泵和管阀件等设备。液体产品优选采用管道输送，减少罐车、火车装卸作业；相近储罐之间收发挥发性有机液体，可采用气相平衡技术；含溶解性油气、硫化氢、氨的物料，在长距离、高压输送进入常压罐前，宜经过脱气罐回收释放气，避免闪蒸损失。宜采用密闭式循环水冷却系统。

（2）过程控制

①开展设备与管阀件泄漏检测与修复（LDAR）工作

企业应识别载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备和管线组件的密封点，建立企业密封点档案和泄漏检测与修复计划。载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备和管线组件的密封点 ≥ 2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。泵、压缩机、搅拌器、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统每 6 个月检测一次。法兰及其他连接件、其它密封设备每 12 个月检测一次。除列入延迟修复的密封点外，泄漏点应在 15 天内完成修复。

②储罐

依据储存物料的真实蒸气压选择适宜的储罐罐型。罐体应保持完好，不应有漏洞、

缝隙或破损。固定顶罐附件开口（孔）除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭；应定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。浮顶罐浮顶边缘密封不应有破损，支柱、导向装置等附件穿过浮盘时，应采取密封措施。应定期检查边缘呼吸阀定压是否符合设定要求。内浮顶罐浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。外浮顶罐浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。加强人孔、清扫孔、量油孔、浮盘支腿、边缘密封、泡沫发生器等部件的密封性管理，强化储罐罐体及废气收集管线的动静密封点检测与修复。

③装卸

严禁喷溅式装载，应采用浸没式装载或底部装载。浸没式装载出油口距离罐底高度应小于 200 毫米。应密闭装油并将油气收集、输送至回收处理装置。宜采用快速干式接头。

④循环水凉水塔

对开式循环水系统，每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。

⑤火炬

在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。禁止熄灭火炬系统长明灯。设置视频监控装置。

⑥非正常工况

制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。做好检维修记录，并及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向生态环境主管部门报告。事故工况开展事后评估并及时向环境保护主管部门报告。

⑦工艺无组织

采用固定床常压间接煤气化工艺的，造气废水沉淀池等密闭收集处理，造气循环水集输、储存、处理系统应封闭，收集的废气送至三废炉或其他设施处理。吹风气、弛放气应全部收集利用。

(3) 末端治理

①储罐

真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $> 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐。若采用固定顶罐，排放的废气应收集处理。

②装卸

甲醇等易溶于水的化学品装载作业排气，宜采用水吸收或吸收+氧化燃烧处理。

③工艺有组织

低温甲醇洗二氧化碳放空尾气可采用水洗或热氧化处理技术。酸性水汽提装置含硫污水储罐尾气收集后可采用吸附、吸收或进克劳斯尾气焚烧炉处理的技术。

④非正常工况

开停工过程中应优化停工退料工序，合理使用各类资源、能源，减少各类废物的产生和排放。生产装置吹扫过程应优先采用密闭吹扫工艺，以最大程度回收物料，减少排放；选用适宜的清洗剂和吹扫介质，扫气应接入有机废气回收或处理装置，可采用冷凝、吸附、吸收、催化燃烧等处理技术。在难以建立密闭蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放管网的情况下，采用移动式设备处理检修过程排放废气。生产设备在非正常工况下通过安全阀排出的含挥发性有机物废气应接入有机废气回收或处理装置。

(4) 监测监控

严格执行《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业—氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（HJ1101-2020）、《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总则》（HJ819-2017）规定的自行监测管理要求。纳入重点排污单位名录的现代煤化工企业，主要排污口安装自动监控设施。鼓励重点区域对无组织排放突出的企业，在主要排放工序安装视频监控设施。鼓励企业配备便携式 VOCs 检测仪和红外气体成像仪（OGI），及时了解掌握排污状况。具备条件的企业，应通过分布式控制系统（DCS）等，自动连续记录环保设施运行及相关生产过程主要参数。

(5) 台账记录

环境管理台账一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。记录应保存 3 年以上。

①生产信息

生产装置名称、主要工艺名称、生产设施名称、设施参数、原料名称、产品名称、加工/生产能力、年运行时间、运行负荷以及原料、辅料、燃料使用量及产品产量等。

②泄漏检测与修复

生产装置名称、密封点类型、密封点编号或位置、检测时间、检测初值、背景值、净检测值、介质、检测人等设备与管线组件密封点挥发性有机物泄漏检测记录表。是否修复、是否延迟修复、修复时间、修复手段、修复后检测初值、修复后背景值、修复后净检测值、介质、修复后检测人等设备与管线组件密封点挥发性有机物泄漏修复记录表。

③储罐

罐型、公称容积、内径、罐体高度、浮盘密封设施状态、储存物料名称、物料储存温度和年周转量等以及储罐维护、保养、检查等运行管理情况、储罐废气治理台账。

④火炬

连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等）。

⑤循环水冷却系统

服务装置范围、冷却塔类型、循环水流量、运行时间、冷却水排放量、监测时间、监测浓度等。

⑥废水集输、储存与处理系统

废水量、废水集输方式（密闭管道、沟渠）、废水处理设施密闭情况、敞开液面上方 VOCs 检测浓度等。

⑦治理设施运行信息

按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。具体参考第 3 部分中的“三、治理设施台账记录”要求。

⑧非正常工况

记录气化炉周期性开停车的起止时间、情形描述、处理措施和污染物排放情况。其他装置计划内检修和非计划启停，应记录起止时间、污染物排放情况（排放浓度、排放量）、异常原因、应对措施等。

2、其他控制措施

1) 设计中采取的控制措施

采用先进的清洁生产技术，项目优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和

有效处理。

对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；非正常工况下的泄放气、排放气送往火炬，经过充分燃烧后排放。

挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用设置氮封的固定罐或内浮顶罐，挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。

废水收集和处理过程中产生臭气的设施全部封闭，废气收集后经由生物处理脱臭后排放，降低了 VOCs 的排放。

2) 项目运营后应采取的控制措施及管理措施

①加强非正常工况污染控制

制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告并应做好操作信息记录。

②建立 VOCs 管理体系

本项目正式运营后，将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账，制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案。有组织废气排放安装在线连续监控系统，厂界安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网。企业应在污染源归类的基础上对 VOCs 排放和削减情况进行统计，按年度估算各类污染源排放量，通过现场监测或物料衡算等方法分析各类污染源 VOCs 物质成分，定期向当地环境保护主管部门报送 VOCs 排放和削减情况。VOCs 排放和削减情况暂以总挥发性有机物计，并附 VOCs 和有毒有害物质清单。

9.1.2 达标可行性分析

(1) 工艺废气治理措施可行性分析

本项目本着节约能源综合利用的原则将工艺废气分成三部分，含大量可燃气体，且污染物含量较低的工艺废气作为燃料回收进入燃料气管网；含有部分可燃气体、热值较低的工艺废气送火炬燃烧，废气中的污染物燃烧变成 CO_2 和 H_2O 后高空排放；几乎不含可燃性气体且各项污染物排放浓度及排放速率均能满足相关标准的工业废气直接高空排放。

工艺废气经上述分类后，最大程度的做到了资源回收再利用。

（2）酸性气处理措施

本项目酸性气是低温甲醇洗酸性气。主要污染物为 H_2S 。正常工况下，低温甲醇洗酸性气进入硫回收装置采用 WSA 工艺制取硫酸。

（3）可行性分析

根据现有工程分析，本项目不新增原料煤使用量，不改变现有酸性气产生量，不改变现有硫回收 WSA 法制硫酸装置。根据《合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年乙二醇项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》，二氧化硫、硫酸雾满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）酸性气回收装置的排放要求。该技术目前国内已经得到广泛应用，技术成熟可靠、经济上可行。

9.1.3 废气污染防治强化措施及建议

1、排气筒应规范化设置

项目应按照国家 and 地方有关规定设置规范的废气排放口，并设立标志牌。废气排气筒应按规范要求预留永久性监测口，采样孔应选择在排气筒的垂直管段，应避免管弯头及断面形状急剧变化的部位，距弯头、接头、阀门和其他变径管的下游方向大于 6 倍直径处，和距上述部位的上游方向大于 3 倍直径处设置永久采样监测孔。另外，硫回收尾气排气筒安装 SO_2 在线监测设施，对 SO_2 进行自动监测，并且与生态环境局联网、确保设备的正常运行，严格按照《污染源自动监控管理办法设施》。

2、加强贮罐、生产车间无组织废气的安全和环境管理。

生产工人必须严格操作规程，防止物料泄漏；加强对物料运输、储存、使用过程中的管理；加强对储存罐（桶）、管道、阀门、垫片等检查维护，确保其完好，防止其出现破损、裂缝等，对破损罐（桶）要及时维修或更换。开停车不会造成非正常排放，对于事故排放，应按照风险评价要求及时停止生产并进行处理。

3、根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号），严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。

9.1.4 卫生防护距离设置

项目卫生防护距离仍为 1200m。防护距离内不应规划新建各类环境敏感目标及对环境质量要求较高的企业。

9.2 废水污染治理措施及其可行性

9.2.1 拟采取的废水污染治理措施

本项目污水处理方案为清污分流、分质处理。

本项目改扩建完成后工艺废水、生活污水依托现有污水处理站处理。现有污水处理方案流程图见图 9.2-1。

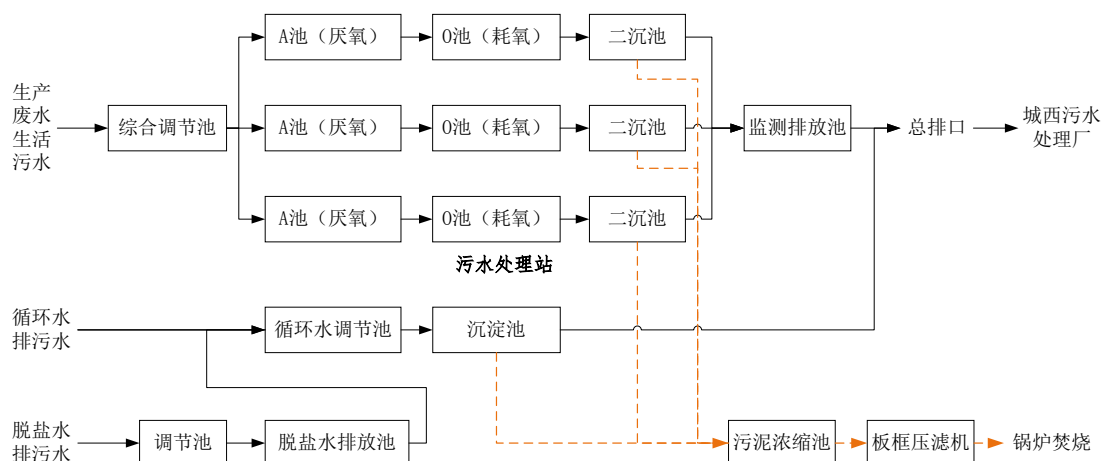


图 9.2-1 现有污水处理工艺流程图

9.2.2 改扩建完成后废水处理依托可行性分析

根据前述工程分析，本项目改扩建完成后全厂需进入污水处理站处理的废水由 $193.816 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 将至 $141.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。经前期项目验收监测，其出水能达标排放。本项目建成后废水水质与改造前相同，因此依托现有污水处理站处理可行。

9.2.3 依托枝江市城西污水处理厂可行性分析

根据园区规划，本次工程处理后的废水进入枝江市城西污水处理厂进一步处理达标后，排入长江。

枝江市城西污水处理厂位于枝江市姚家港村、姚家港化工园东部，为姚家港化工园区配套污水污水处理厂。枝江市城西污水处理厂由枝江市木渣湖污水处理有限责任公司于 2012 年建设，2014 年 4 月投产运行，2015 年 1 月、2021 年分别进行了阶段性验收。该污水处理厂总设计规模 15 万吨/日，一期工程设计处理规模 5 万吨/日。目前，污水处理厂日处理水量约 4.4 万吨/日。

一期现状工艺为：预处理工艺采用粗细格栅+旋流沉砂池，生化段采用水解酸化池+倒置 A²/O 氧化沟+二沉池+混凝沉淀+过滤+消毒工艺。出水达到《城镇污水处理厂污染

物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

该污水处理厂于 2022 年启动二期扩建计划，拟增至 10 万吨/日处理能力。二期工程污水处理工艺：进水→粗格栅及提升泵房→细格栅及旋流沉砂池→调节池→预臭氧接触池及臭氧分解池→水解酸化池→改良 A²/O 生物池及二沉池→移动床生物池(反硝化生物池+硝化生物池)→高密度沉淀池→滤池→后臭氧接触池→巴氏计量槽→达标尾水排至玛瑙河。尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。工程计划投资 2.17 亿元，计划工期为 2022 年 7 月-2023 年 7 月。

本项目改扩建完成后全厂需进入城西污水处理厂的废水量由改造前 1426.096 万 m³/a 减少至 526.4 万 m³/a，改造前后水质相同。城西污水处理厂二期工程拟计划于 2023 年 7 月建成投产，本项目预计 2025 年 4 月可投入试运行，项目废水经预处理后排入污水处理厂集中处理可行。

9.2.4 废水污染防治强化措施及建议

(1) 严格按照“雨污分流、清污分流、循环利用”的原则设计、建设给排水系统和污水收集处理系统，做好各类污水处理设施及相应管网的防腐、防漏和防渗措施。循环冷却水应实现循环回用，因工艺要求需要排放的，可冷却后作为清下水通过雨水管网排放。

(2) 项目的污水处理站、污水管道、隔油池等水处理设施必须按相关规范要求采取防渗漏措施。

(3) 项目拟采用的各类污水处理设施应选用具有环境保护标志的产品。

(4) 加强污水处理站的运行管理，严格执行有关规定，对污水处理站进行定期检修和维护，使之保持良好的运行状态，以保证处理效率。一旦发生故障立即采取相应措施，使其尽快恢复正常运行。

(5) 废水排污口规范化建设要求

①实施雨、污水分流制系统。厂区内采取分流制排水系统，即雨水与生产废水、生活污水分流。排水系统划分为：雨水排水系统，污水排水系统。

②依托厂区现有 1 个统一的废水排放口。

③建立排污口档案。排污口档案内容应包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置；所排污染物来源、种类、浓度及计量记录；排放去向、维护和更新记录。

(6) 雨水管网及雨水排放口设置要求

①项目应严格按照相关规范设置雨水排放口，与生产区雨水管网相连。雨水排放口必须建设在环保部门指定的位置；雨水管网应采取明渠式，禁止使用埋地式雨水管道；生产区雨水排放口前应设置闸控装置。

②生产区雨水管道只能接纳雨水，不得存放、排放其他任何污水。

③生产区雨水阀门平时要求全部关闭，在出现雨水或需排放水时，企业通知相应管理人员到现场才能开启排水阀门，其它人员及企业一律不得私自开启。

④配套设置初期雨水收集系统，在刚下雨时，手动开启污水管线阀门，把初期雨水切换到配套建设的初期雨水收集池内，同时手动关闭雨水管线阀门，一段时间（一般20-30min）后手动开启雨水阀同时手动关闭污水阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

⑥初期雨水经隔油沉淀后进入厂区污水处理站，和其他废水一并进行处理。

(7) 事故废水排放的防治措施

为了保证废水的达标排放，杜绝污染事故的发生，提出以下对策措施：

●加强废水处理设施的管理，保障其正常运行，污水管线按照一企一管，明沟明管的相关要求建设。严格控制处理工艺，确保对污染物的去除效率。废水排放前应监测其污染物浓度，出现污染物超标，将废水泵回污水处理站进一步处理。

●若污水处理站发生故障，应立刻关闭废水排放阀门，防止废水排出厂区，同时，通知生产部门停止生产。污水站废水可泵入厂区事故池中暂存。

●加强工艺管理，严格控制跑、冒、滴、漏等无组织污染源的排放。

9.3 固体废物污染防治措施

9.3.1 固体废物处置措施

一般固体废弃物，须建设有专业的固废堆存场所，及时加强清运处置。一般工业固废在本项目厂区范围内设置临时贮存场所，及时进行清运和处理，在堆存和清运过程中，应注意环境卫生和厂内外景观容貌，对固体废物堆场必须在室内布置，避免因扬尘、雨水冲淋造成二次污染。

生活垃圾及时清运。

危险废物：废催化剂、废吸附剂等，以及风机、泵、各类机械设备等保养维修过程

的废机油、化学品包装材料、污水处理站物化污泥等属于危险废弃物。按照相关危废贮存转运处置的管理规范及要求，依托现有危险废物暂存间贮存后集中送有危废处置资质的单位进行处理。本项目固体废物中，废催化剂等危险废物不外排。每次更换催化剂均由供应商到厂内进行更换，如周转不及时则将更换下来的废催化剂暂时堆放于厂区仓库内的危废暂存间。本项目化学品包装材料、废机油交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置。

9.3.2 固体废物临时堆场的要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)，危险废物暂存间设计要求如下：

①应设置防渗措施：基础必须防渗，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造建筑材料必须与危险废物相容；防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②废油的贮存区应设置防漏托盘，防止废油桶破损后泄漏对土壤和地下水的污染。

③设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具、并设有应急防护设施和观察窗口。

④危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏，按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

厂区现有危废暂存间已采取重点防渗、设置防漏托盘、配备了相应设备设施、设置了围墙以及环保保护图形标志，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)中相关要求。

一般工业固废暂存室按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

9.3.3 危险废物的运输要求

根据国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》的有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地生态环境局。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

9.3.4 危险废物申报相关规定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第七十八条“产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

前款所称危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案。”

第八十二条“转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单。”

危险废物转移时，需严格落实《危险废物转移管理办法》（2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号公布自2022年1月1日起施行）要求，按要求进行申报。

9.3.5 危险废物转移相关规定

根据《危险化学品安全管理条例》《危险废物转移管理办法》有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

(1) 危险废物在转移前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取联单。转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

(2) 危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

(3) 危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

(4) 危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付建设单位，联单第一联由建设单位自留存档，联单第二联副联由建设单位在二日内报送环境主管部门。

(5) 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。环境保护行政主管部门认为有必要延长联单保存期限的，产生单位应当按照要求延期保存联单。

(6) 废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

(7) 处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

(8) 危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

(9) 一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

在危险废物外运至处置单位时还必须严格遵守以下要求。

①本省有条件利用或处置的危险废物，应采取就近处置的原则交由本省有资质的危险废物经营单位利用（处置）；

②危险废物产生者及其它需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，必须向所在地环境保护行政主管部门提出申请，跨省转移，须向省环境保护厅提出申请。③危险废物跨省转移，危险废物产生单位应在转移前 3 日内将转移计划（计转移的时间、种类、数量、运输车辆车牌号等）报告省环境保护厅，省环境保护厅并函告转移途经的省级环保部门。

④危险废物移出者、运输单位和接收单位必须建立危险废物管理档案，并将从事的危险废物经营活动按季度填写相关表格，并附带电子版，于每一季度结束后 10 日内报省固管中心备案。

⑤凡参与危险废物转移的直接管理及操作人员应经省级环保部门培训合格后方可上岗作业。

9.4 土壤及地下水污染防治措施

9.4.1 土壤污染防治措施

（1）源头控制

本项目对周边土壤环境的影响主要涉及生产装置区、污水收集池、事故水应急池泄漏，项目应采取的源头控制措施为：做好防渗处理，确保达到防渗要求。

（2）过程防控

在确保各项环保措施正常高效运行的基础上，针对项目特点及土壤特性，本评价建议采取以下措施：用地范围内除重点防渗区外，其它区域严格做好硬化防渗工作，并注意维护，防止污水、初期雨水等大量和持久进入土壤；加强设备设施维护和检修，做好日常管理工作。

（3）跟踪监测

本项目土壤跟踪监测计划为：1）设置土壤环境监控点：项目周边 200m 范围内无土壤环境敏感目标，因此，结合本项目环境土壤监测点，考虑在污水收集池、事故应急池周边设置 1 监测点；2）监测指标：结合项目周边企业和其它项目污染物排放特点，建议监测基本项及特征污染物；3）监测频次：每 5 年一次；4）建设单位应通过不同途径向社会公开监测结果。

9.4.2 地下水污染防治措施

1、主动防渗措施

主动防渗措施，即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（1）工艺装置

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

（2）给水排水

输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。输送生产工艺废水的管道要求通过地上管廊输送。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

（3）静设备

装有毒有害介质设备的法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。

（4）转动设备

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的泵（离心泵或回转泵）选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有转动设备均提供一体化的集液盘（接油盘）或集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

2、被动防渗措施

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关要求，建设场地可划分为非污染防渗区、一般污染防渗区和重点污染防渗区。本项目在厂区现有基础上进行改造，本项目改扩建完成后新增的重点污染防治区：生产装置区、装置区的外管廊区等。项目分区防渗示意图见附图 8。

一般污染防治区和重点污染防治区应严格按照相关规定、规范要求建设防渗工程，具体要求如下：

①防渗工程应委托具有相应资质的单位进行设计和施工，生产设备、地下管道、构筑物防渗设计使用年限不应低于项目主体工程设计使用年限。

②防渗设计应选用可靠的防渗材料及相应的保护层，采用的材料应符合设计要求和相关规范要求，并应符合国家现行标准规定；进场材料应有质量合格证明书、规格、型号及性能检测报告，对重要材料应有复验报告。防渗工程可使用的材料包括粘土、防水材料、钢纤维和合成纤维、高密度聚乙烯（HDPE）膜、土工布、钠基膨润土防水毯等。

③重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1×10^{-10} 厘米/秒的黏土层的防渗性能；一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7} 厘米/秒的黏土层的防渗性能。一般污染防治区和重点污染防治区地面应坡向排水口/构，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。

④地面防渗层可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。一般污染防治区和重点污染防治区地基土采用原土压（夯）实，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB50037 的规定；垫层宜采用中粗砂、碎石或混凝土垫层，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB50037 的规定。

⑤重点污染防治区各类污水处理池、污水沟的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，混凝土强度等级不宜低于 C30；水池结构厚度不应小于 250mm，污水沟结构厚度不宜低于 150mm，混凝土抗渗等级不应低于 P8，并应涂刷水泥基结晶型或喷涂聚脲等防水涂料或添加水泥基渗透结晶型防水剂。

⑥一级地管、二级地管宜采用钢质管道，三级地管应采用钢质管道；当管道公称直径不大于 500mm 时，应采用无缝钢管，当管道公称直径大于 500mm 时，宜采用直缝埋弧焊焊接钢管，焊缝应进行 100%射线探伤；管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐；管道的外防腐等级应采用加强级。当一级地管、二级地管采用非钢质金属管道时，宜采用高密度聚乙烯膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。管沟结构设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。

⑦防渗工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。防渗工程施工项目应有施工组织设计和施工方案，并经审查批准。施工过程中应拍摄相关影像资料留存备查。

⑧防渗工程施工质量检验应与施工同步进行，质检合格并报监理验收合格后，方可进行下道工序。防渗工程施工完成后，在隐蔽之前，应对整个防渗层进行全面的渗漏检

测，并确认合格。

⑨项目投运后，应按计划定期做好周边土壤、地下水跟踪监测工作，监测结果须报宜昌市生态环境局、宜昌市生态环境局枝江市分局备案。

拟建项目各污染防治区防渗分区情况见表 9.4-1。

表 9.4-1 各污染防治区防渗分区

区域	装置单元	污染防治区域及部位	防治区类别	备注
装置区	生产车间	生产主厂房、装置区的外管廊区	重点	新增部分生产装置重点防渗区
储运区	危险化学品储罐和仓库	液氨管线走廊、危化品罐区、仓库地面、煤渣库	重点	已实施，依托现有
	物料装卸区	装卸车栈台界区内的地面	重点	
环保工程	污水处理站	污水处理站各处理池的底板及壁板；检查井、水封井和检漏井的底板及壁板	重点	
		污泥储存池的底板及壁板	重点	
	一般固废暂存间	一般固废暂存间地面	一般	
	危险废物暂存间	危险废物暂存间地面	重点	
	应急事故池及事故废水收集系统	事故池的地面及壁板，事故废水收集系统地面	重点	
	初期雨水池	初期雨水池的地面及壁板	重点	
公用工程区		材料库房、配电间、水泵房、消防水池、循环水池及相关架空设备、管道	一般	

9.4.3 地下水和土壤污染应急响应

建设单位应严格按照相关要求制定地下水风险事故应急响应预案，在事故状态下应紧急启动应急预案，查明污染源所在位置，并及时采取措施进行污染源处理。一旦发现污染地下水现象应立即排查污染源，对污染源头进行治理；对已污染地下水应进行抽水净化；对受到污染的包气带土壤应进行换土。

9.5 其它污染防治措施

(1) 绿化是美化厂区环境，改善生态环境的手段之一，同时也可减轻大气污染物和噪声对环境的污染。在项目的建设应加大厂区绿化，完善绿化规划，以达到恢复植被，减少水土流失和美化环境等目的。

(2) 排污口规范化建设要求

根据国家《排污口规范化整治技术要求（试行）》、《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及监测方法（试行）》的要求，企业污染源排放口规范化建设应严格按照国家、省环保部门的规定和要求，切实满足监测和监管的需要，并设立标志牌。排气筒应按规范要求预留永久性监测口，采样孔应选择在排气筒的垂直管段，应避免管弯头及断面形状急剧变化的部位，距弯头、接头、阀门和其他变径管的下游方向大于 6 倍直径处，和距上述部位的上游方向大于 3 倍直径处设置永久采样监测孔。

应对排气筒所在位置设置永久采样平台，应有足够的工作面积保证工作人员安全，方便的操作，平台面积应不小于 1.5m^2 ，并设有 1.1m 高的护栏，采样孔距平台面约为 1.2-1.3m。

加强雨水管网管理，避免污水通过雨水管网排放。

9.5.1 建立防渗漏的监测系统

设置厂区地下渗漏监测系统。特别是一些对污染非常敏感的地域尤为重要。项目建成后全厂设置 3 个地下水监控井，在项目场地上游布设 1 个，下游布设 1 个，项目场地内布设 1 个。

9.5.2 风险事故应急响应

为了及时准确地掌握厂址周围地下水环境污染控制状况，本工程应建立地下水监控体系，包括完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

项目应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括下列要点：

- 如发现地下水污染事故，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；

- 采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大；

- 立即对重污染区域采取有效的修复措施，包括开挖并移走重污染土壤作危险废物处置，对重污染区的地下水抽出并送到事故应急池中，防止污染物在地下继续扩散；

- 对厂区及周边区域的地下水敏感点和环境保护目标进行取样监测，确定水质是否

受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受影响的地下水。

9.5.3 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

项目投运后，应按计划定期做好周边土壤、地下水跟踪监测工作，编制土壤、地下水环境跟踪监测报告，监测结果须报当地生态环境局备案，并将监测结果公开。

地下水环境跟踪监测报告内容一般包括：

项目所在场地及其影响地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

9.6 噪声污染防治措施评价及建议

该工程高噪声设备相对简单，主要为生产设备噪声、各类泵噪声、风机噪声等，声频以中、低频为主。为减轻噪声对环境的影响，确保厂界噪声全面稳定达标，本报告提出以下污染防治建议：

（1）对主要设备采取防噪措施

- ◆选择低噪声设备，对所有产生高噪声及振动的设备采取必要的防震、减震措施。
- ◆各类水泵、空压机一律不得直接设于室外，须专门隔声间，可采取半地埋式设计，且尽可能远离厂界和居民住宅。

- ◆对泵类、空压机、风机和蒸汽放空装置应采取消声措施，其基础采取减震措施，管道连接处采用柔性接头，风管上设置补偿节来降低震动产生的噪声。

（2）在建筑设计上采取防噪措施

- ◆项目生产车间换气风机应选用低噪声的通风风机，其风机位置应尽可能远离厂界。
- ◆大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。目前，使用最为广泛的是金属弹簧和剪切橡胶，但以空气弹簧的隔震效果为最好，在工程实际中，也常将这些隔振材料互相复合使用，如钢弹簧-橡胶减振器就是常用的一种隔振装置。

（3）总体布置中考虑防噪措施

区内总体布置做到统筹规划，按照《工业企业噪声控制设计规范》对厂区内主要噪声源合理布局。

采取以上噪声防治措施后，噪声源强平均降低 20~30dB (A)，可使该项目运行噪

声对环境的影响减少到最低程度，同时确保厂界噪声达标。

9.7 施工期污染防治措施及建议

9.7.1 施工废气污染防治措施

为有效控制工程施工、物料运输、道路保洁、绿化养护、物料堆放等活动中以及因泥地裸露，形成的一定粒径范围的粉尘颗粒物对周边环境和大气造成的污染，保护和改善城市空气环境质量，保障人民群众身体健康，项目在各种施工活动中应当按照《大气污染防治法》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）、《省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（鄂政发〔2014〕6号）和宜昌市相关文件要求做好扬尘污染防治工作。

（1）严格落实项目环境影响评价文件中提出、经环保部门审查批准的各项扬尘污染防治措施。

（2）建设方、施工方应按照环保部门的规定进行排污申报，并提供防治大气污染方面的技术资料。

（3）建设单位应当在施工、运输、监理合同中明确扬尘污染防治具体要求。建设或施工单位不得将建筑垃圾交给个人或未经核准从事建筑垃圾运输的单位处置。

（4）建设单位应将扬尘污染防治费用列入工程概（预）算，在工程预算、投标报价或标底中应足额计取。

（5）建设工程施工应符合下列扬尘污染防治要求：

①项目施工工地应设置 1.8 米以上硬质围挡。

②工地建筑结构脚手架外侧应设置有效抑尘的密目防尘网。

③土方工程施工应当采取洒水压尘等措施。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时对作业处进行覆盖处理。

④使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖及其他有效的防尘措施。

⑤施工工地内生活区、办公区、作业区加工场、材料堆场地面、车行道路应当进行硬化等防尘处理。应采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

⑥建筑垃圾等无法及时清运的，应设置临时堆放场；超过一周的临时堆放场应当采

取围挡、遮盖、定期喷水或喷洒抑尘剂等措施，防止风蚀起尘或水蚀迁移。

⑦建设期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，不得凌空抛撒。

⑧施工工地应设置洗车平台，完善与之配套的排水设施和泥浆沉淀设施，防止泥土粘带，车辆不得带泥上路。在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当设置相应的泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不外溢，废浆应当密闭运输。

⑨需使用混凝土时，应使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(6) 运输装卸砂石、灰土、建筑垃圾、工程渣土等易产生扬尘污染物料，应当符合下列扬尘污染防治要求：

①运输车辆应当持有公安部门核发的通行证和城管部门核发的准运证，按规定的时间和线路行使。提倡夜间运输。运输车辆应进行密闭化改装，实施平车装载。

②运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所；装载的物料不得超过车厢挡板高度，运输途中的渣土不得沿途泄漏、散落或者飞扬。

③渣土运输车辆按照城管部门的规定安装行使及装卸记录仪或者定位终端设备，实施渣土运输动态监管。

④渣土运输单位和个人应当在出土现场和渣土堆场配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作。

⑤运输处置建筑垃圾的单位和个人不得随意倾倒、抛洒或者堆放建筑垃圾。

⑥装卸易产生扬尘污染物料的单位，应当采取喷淋、遮挡等措施降低扬尘污染。

(7) 道路保洁作业应当符合下列扬尘污染防治要求：

①除雨雪或者最低气温在摄氏 2 度以下的天气外，厂区主要道路机动车道每日洒水降尘或者冲洗至少 2 次。

②厂区道路鼓励采取机械化洒水清扫。采用人工方式清扫的，应当符合厂容和环境卫生作业服务规范。四级及以上大风天气停止人工清扫作业。

③生活垃圾转运应当实行密闭运输。

(8) 绿化建设、养护作业应当符合下列扬尘污染防治要求：

①气象预报风力达到四级及以上的天气，应当停止平整土地、换土、原土过筛等作业。

②栽植行道树，所挖树穴在 48 小时内无法栽植的，应当对树穴和栽种土采取覆盖等防尘措施。行道树栽植后，应在当天完成余土以及其他物料清运；不能完成清运的，应当及时进行覆盖。

③绿化带、行道树下的裸露泥地应当进行绿化或铺装。

④1000 平方米以上的成片绿化建设作业（不包括道路绿化），在施工工地周围设置不低于 1.8 米的连续、密闭围挡，施工场所应采取相应扬尘防治措施。

（9）裸露泥地应当符合下列扬尘污染防治要求：

①厂区范围内的裸露泥地，应及时绿化或者铺装。

②未利用地的裸露泥地，也应实施绿化或者铺装，并及时实施围挡。

9.7.2 施工废水污染防治措施

（1）加强施工机械维护和管理，定期检修，避免油料泄漏随地表径流进入水体。

（2）施工场地设置临时干厕及临时化粪池对生活污水进行收集，用于周边农田施肥。

（3）施工废水经隔油沉淀处理后，用于工地降尘。

9.7.3 施工噪声污染防治措施

（1）合理选用低噪声施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声污染的目的，注意经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。

（2）对推土机等高噪声设备应合理安排作业时间，夜间禁止高噪声扰民作业。

（3）运用隔声、减震等降噪技术，降低施工机械作业噪声。

（4）使用商品砼，不得自行搅拌混凝土。

（5）依据宜昌市环保主管部门的有关规定，在中、高考和成人考试期间必须禁止进行噪声超标和扰民的施工作业。

（6）施工单位应征求、听取周围群众的意见，接受公众监督。

9.7.4 固体废物污染防治措施

建设阶段施工人员生活垃圾和建筑垃圾应集中堆放，由工程车辆集中运至城市垃圾处理场处理。

9.7.5 生态环境保护措施

- (1) 优化施工方案，尽可能避免在雨季期间大挖大填。
- (2) 施工营地产生的生活垃圾应设置固定堆存点，及时清运至垃圾处理场处理。
- (3) 地基处理工程的弃土、废石运送完毕后，应对临时弃土堆场进行植被恢复。

9.7.6 社会环境影响减缓措施

- (1) 施工前应充分做好各种准备工作，对工程涉及的内容如：道路、供电、通信等进行详细的调查了解，做好各项应急准备工作，保证社会生活的正常状态。
- (2) 合理调度安排进出车辆。

9.7.7 其它建设阶段污染防治措施及建议

(1) 建设单位应根据施工特点和任务，分析本项目施工可能发生的事故（如建筑质量安全事故、施工毗邻建筑坍塌事故、土方坍塌事故、气体中毒事故、架体倒塌事故、高空坠落事故、掉物伤人事故、触电事故等）、发生位置和影响范围等。对于土方坍塌、气体中毒事故等应分析和预知其可能对周围环境产生的不利影响及影响的严重程度，成立事故应急机构，并制定事故应急措施。

(2) 建设单位建设阶段应注意对景观及可能发现的文物进行保护，在施工过程中如发现文物，要立即向当地文物保护部门报告，不得隐瞒，严禁损毁、盗窃文物。

(3) 在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任；开展项目建设阶段环境监测和环境监理工作定期向当地环保部门提交环境监理报告，竣工验收期间还应提供建设阶段环境监测报告、施工及设备采购合同有关环境保护条款、水保验收报告等专项验收报告、施工监理环保月报表、建设阶段环保投诉处理记录、建设阶段环保部门现场检查记录、防渗工程重要隐蔽工程施工措施相关文字记录及影像材料。

10 总量控制

10.1 总量控制目的

实施污染物排放总量控制，是国家提出的一项控制区域污染、保证环境质量的重要举措，同时也是保证区域经济可持续发展的重要措施。总量控制是以当地环境容量及污染物达标排放为基础，以增加污染物排放量但不影响当地环境保护目标的实现，不对周围环境造成有害影响为原则，总量控制的目的是实现建设项目所在地的环境保护目标。

10.2 总量控制因子

目前国家实施污染物排放总量控制的指标分别为大气污染物指标(4个): SO_2 、 NO_x 、烟粉尘；废水污染物指标(2个): COD、氨氮。

根据项目污染物排放特点和国家最新总量控制要求，拟建项目所产生的污染物拟定的总量控制指标为 SO_2 、 NO_x 、烟粉尘、VOC、COD、氨氮。

10.3 污染物排放总量确定

10.3.1 污染物排放总量确定的原则

(1) 污染物排放浓度达标原则

污染物排放浓度达到相关排放标准，是确定总量控制指标的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据，项目所排放的污染物必须首先满足浓度达标排放。

(2) 环境质量达标原则

保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，因此区域污染物排放总量必须小于环境容量，即对环境的影响不得超过环境功能区质量标准。

(3) 符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则

为保证项目污染物排放总量不突破区域控制计划总量，污染物总量必须小于地方环境保护主管部门下达的总量控制指标。

10.3.2 拟建项目污染物总量控制

本项目建成后，湖北三宁化工股份有限公司总量控制指标建议如下： SO_2 2733.07t/a、 NO_x 2994t/a、颗粒物 1640.95t/a、VOCs 906.722t/a；COD 1401.28t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 172.13t/a、

总磷 17.22t/a。

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目总量控制指标维持在上述总量范围内，不需新增总量控制指标。

11环境经济损益分析

11.1社会效益

项目可增加周围群众的经济收入，提高生活水平，还可带动当地第三产业的发展，对当地的社会稳定和繁荣起到积极作用。

11.2经济效益

该项目建成投产后正常生产年份可增加年均销售收入为 168740 万元(含税)，年均销售税金 1492 万元，年均利润总额 9290 万元，年均税后利润 6968 万元。

项目投资利润率 18.6%，投资利税率 21.6%，资本金利润率 47.1%，投资回收期：5.2 年（税前）；6.1 年（税后）。项目建成后每年上缴的税金对增加国家和地方财政收入，促进当地经济发展具有重要意义。

11.3环境效益分析

环境损益主要包括环境保护投资、环境治理运行费及环境影响损失等。

11.3.1环保投资估算

经估算，项目环境保护设施投资费用 2470 万元，占工程总投资 49230.59 万元的 5.0%。项目环保设施投资估算见表 11.3-1。

表 11.3-1 项目环保投资估算一览表

序号	治理设施	总投资（万元）
1	废气处理费用	/
2	灰水处理费用	/
3	污水处理站费用	/
4	初期雨水池与污泥提升池费用	/
5	排水管网费用	900
6	地下水防渗费用	500
7	事故风险防范费用	300
8	噪声防治费用	450
10	固体废物处置	300
11	绿化费用	20
合计		2470

11.3.2 环保运行费

环保年运行费主要包括“三废”处理设施运转费、环境监测费、设备折旧费、绿化维护管理费等，其计算公式如下：

$$HF = \sum_{i=1} C_i + \sum_{j=1}^m D_j$$

式中，HF 为环保运行费用（万元）； C_i 为三废处理设备运转费； D_j 为其它环保费用。根据该项目环保设施情况估算，环保年运行费用约 1512 万元，具体项目见表 11.3-2。

表 11.3-2 环保运行费用表

序号	项目	金额（万元）
1	废气治理设施运行费	250
2	废水治理措施运行费	450
3	噪声防治设备维护	15
4	环境监测与管理	25
5	固体废物处置	500
6	管理运行人员工资	25
7	设备折旧（按环保投资 10%）	247
合计		1512

11.3.3 环境污染损失分析

环境污染损失分析以经济形势反映出来，根据“三废”排放对环境造成的一切损失来确定的，其主要包括三个方面，可用下式表示：

$$WS = A + B + C$$

式中：WS——环境污染损失；

A——资源和能源流失价值；

B——污染物对周围环境中生产和生活资料所造成的损失；

C——各种污染物对人体健康造成的损失。

（1）资源和能源流失价值（A）

资源和能源流失价值，是指因外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因导致资源流失，本项目由于采取了完善的防治措施，因此资源流失很少，在此可以忽略不计，即 $A=0$ 。

（2）污染物对周围环境中生产和生活资料的损失费用（B）

污染物对周围环境中生产和生活资料的损失费用以罚款的形式表现。为防治污染，本项目在建设的同时也采取了合理有效的环保措施，使项目投产后废水、废气、废渣的

排放达到国家标准，故不考虑此费用，即 $B=0$ 。

(3) 各种污染物对人体健康造成的损失 (C)

该项目采取了一定的环保措施，对环境的污染较小，同时也注意了职工的劳动安全、工业卫生，故此处不考虑环境污染对职工和周围人群健康的影响，即 $C=0$ 。

综上，环境影响损失主要表现在废气、废水、噪声和固体废物对区域环境空气、水环境和居民身体健康的影响损失。根据该工程的工程分析及污染影响预测的结果分析，实施该工程、并落实本报告提出的各项污染防治措施和风险预防应急措施后，废气、废水中的各类污染物均可稳定达标排放，废气中的 SO_2 、 NO_x 、烟粉尘、VOCs 等污染物对环境空气的影响在标准范围内；废水排放满足达标要求；对设备噪声采取一定污染防治措施后，可减轻噪声对厂外界环境的影响；固体废物得以妥善处置；环境事故风险控制可在可接纳范围内；厂区内的绿化建设可改善区域的生态环境，因此不会对生态环境和评价范围内的居民健康、农业、植被等造成明显的损失。

11.3.4 环保投入分析

(1) 环保投资与基本建设投资的比例 (HJ)

$$HJ = \frac{HT}{JT} \times 100\%$$

式中：HT——环保建设投资，万元；

JT——基本建设投资，万元。

本项目总投资 49230.59 万元，其中环保投资 2470 万元，占项目总投资的 5.0%。

(2) 投产后环保费用及与工业总产值的比例

投产后环保运行费用指企业各项环保工程、绿化、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用。按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费、耗电费、材料消耗费、人员工资及福利费、设备维护费、运输费和管理费等，经前述分析企业环保工程运行费用为 1512 万元/年，占项目总产值的 0.90%。

11.4 环境影响经济损益分析结论

随着人们环保意识的增强，环保设施越来越齐全，运行管理也相应提高，与此同时，不可避免的环境损失也随之减小，环境代价和环境系数的统计参数会相应的降低。本项

目建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

综上所述，本项目综合收益大于损失，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，环境损益分析结果可行。

12 环境管理及监测

12.1 环境管理

加强环境管理是保证污染源达标排放和污染治理设施正常运转的必要手段，企业环境管理直接关系到区域环境质量状况。因此，公司必须落实企业环境保护机构和人员，加强环境管理工作，实行对环境污染的有效控制与管理。

公司应按照《危险废物经营许可证管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》等有关规定从事相关的生产、经营活动，并按照《危险废物经营单位记录和报告经营情况指南》建立危险废物经营情况记录和报告制度。企业的经营情况记录，以及污染物排放监测记录应保存 10 年以上，并接受环境保护主管部门的检查。

12.1.1 环境管理机构

公司设安环部，有专职环保人员数人，项目建成后，加强人员培训，制定相关管理制度和工作计划，对项目建设和运营过程中的环境污染的实行有效控制与管理。

12.1.2 环境管理机构的职责

安环部是公司综合环境管理部门，负责对公司内环境保护实行统一的监督管理，并对公司所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。具体职责包括：

- (1) 贯彻执行环境保护法规、政策和标准；
- (2) 制定并组织实施企业环境保护规划和计划；
- (3) 监督和检查环保设施运行状况；
- (4) 组织制定公司环境保护管理的规章制度和主要污染岗位的操作规范，并监督执行。
- (5) 对全公司职工进行经常性的环境保护知识教育和宣传，提高职工环保意识，增加职工自觉履行保护环境的义务。
- (6) 领导和组织本单位的环境监测工作。
- (7) 推广应用环境保护的先进技术和经验。
- (8) 除完成公司内有关环境保护工作外，还应接受宜昌市生态环境局和宜昌市生态环境局枝江市分局的检查监督，并按要求上报各项管理工作执行情况。

12.1.3 环境管理制度

(1) 贯彻执行“三同时”制度

项目建设过程中必须贯彻执行“三同时”方针。项目建设单位必须确保防治污染及其它公害的设施与主体工程项目同时施工、同时投入运行，工程竣工后提交有环保内容的竣工验收报告或专项竣工验收报告，经环保主管部门验收合格后，方可正式投入运行。

(2) 执行排污申报登记

按照国家 and 地方环境保护规定，企业应及时向当地环境保护部门进行污染物排放申报登记，经环保部门批准后，方可按分配的指标排放。

(3) 环保设施运行管理制度

企业应采取防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。建立环保设施定期检查制度和污染治理措施岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度，确保污染治理设施稳定高效运行。当污染治理设施发生故障时，应及时组织抢修，并根据实际情况对生产设施采取相应措施，防止污染事故的发生。

(4) 建立企业环保档案

企业应对重点污染源进行定期监测制度，建立污染源档案，发现污染物非正常排放，应分析原因并及时采取相应措施，控制污染影响范围和程度。

(5) 应急预案制度

应按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》建立污染预防机制和环境污染事故应急预案制度。

(6) 奖惩制度

企业应建立环保工作奖惩制度，对保护和改善环境成绩显著的车间、个人应给予表彰和奖励。对违反环境保护条款规定并造成污染事故的车间或个人，应视情节轻重给予批评教育和处罚。

12.1.4 排污口管理

12.1.4.1 排污口规范管理原则

(1) 排污口的设置必须合理，按照《排污口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470号）等文件要求，进行规范化管理；

(2) 将排放列入总量控制指标的污染物的排污口作为管理的重点；

(3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；

(4) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

(5) 废气排气装置应设置便于采样、监测的平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

(6) 固废堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

12.1.4.2 排污口立标管理

排污口应按照《环境保护图形标志》(GB15562.1、GB15562.2)的规定，设置环境保护图形标志牌。标志牌应设置在靠近采样点的醒目处。

12.1.4.3 排污口建档管理

要求使用原国家环保总局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并填写相关内容。

根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产运营后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案内。

12.2 环境监理

12.2.1 环境监理的目的

环境监理是在项目环境影响评价之后，对项目施工过程中建立起一套完整的环境影响作出快速反应的程序、制度和管理体系。它是项目环境影响评价的延续，是保证环境影响评价结论在项目建设阶段得以贯彻实施的必要手段。环境监理的目的是监督施工单位和建设单位在项目建设阶段落实环境污染防治措施，以防治建设阶段的生态环境影响。一方面环境监理提供了一种机制来评价施工活动的环境影响；另一方面还能对处于施工压力下的环境提供预警。在制定环境监理计划的同时，应在有关项目建设的施工合同条款中订明活动实施细则以确保环境得到保护。

开展建设阶段环境监理的目标是：

(1) 防止或减缓施工活动对环境造成污染与破坏；

(2) 按设计文件要求落实施工计划与进度，保证工程质量，以确保建设项目的环

境保护工程与主体工程同时运行。

12.2.2 环境监理工作程序

(1) 环境监理项目公示。按照相关规定，应开展环境监理的建设项目，各级环保部门应在该项目环评文件审批后，在门户网站或其他专业网站进行公示。

(2) 环境监理招投标。在建设项目开工前，建设单位应通过自主或委托中介机构无偿开展环境监理招标工作，确定环境监理单位。

(3) 合同签订与备案。中标后，建设单位与中标环境监理单位签订环境监理合同，并报审批该项目环评文件的环保部门备案。

(4) 环境监理方案编制。环境监理单位根据建设项目的规模、性质及建设单位对环境监理的要求，委派投标文件中约定的总环境监理工程师主持编写环境监理方案。

(5) 环境监理方案技术评估。环境监理单位应委托中介机构开展环境监理方案技术评估工作，并按照技术评估意见，完善环境监理方案。

(6) 环境监理方案报备。建设单位应将项目环境监理方案报送审批该项目环评文件的环保部门审核备案。环境监理方案经审核备案后，建设项目方可开工建设。

(7) 设计和施工阶段环境监理。在环境监理方案和实施细则的指导下，规范化开展设计和施工阶段环境监理工作，并编制环境监理报告。项目设计和施工阶段环境监理报告作为批准项目试生产的必要手续。

(8) 试生产阶段环境监理。需试生产的建设项目，应按照环境监理方案和实施细则，规范开展试生产阶段环境监理工作，并编制项目环境监理总报告。

(9) 环境监理总报告报备。建设单位应将环境监理总报告报送原审批该项目环评文件的环保部门审核备案。环境监理总报告是项目环保竣工验收的必要手续。

12.2.3 环境监理工作内容

环境监理内容主要包括项目设计、施工和试生产阶段的环境监理。设计阶段主要监理初步设计和施工设计中是否全面落实了环境影响报告书及其批复文件的要求；施工阶段主要监理项目施工过程是否严格执行国家有关环保法律法规，是否落实环境影响报告书及其批复文件的要求，项目建设阶段污染防治设施、生态保护与减缓措施的实施与进度，建设阶段的环境质量、“三同时”执行情况、污染物排放是否符合国家和地方规定的标准，环境保护投资是否落实到位等；试生产阶段主要监理环保设施运行情况是否符

合环保设计要求及预期目标，各项生态保护要求是否落实到位，各项社会环境影响提出的要求是否落实到位，各项环境风险防范措施及应急预案是否落实到位。

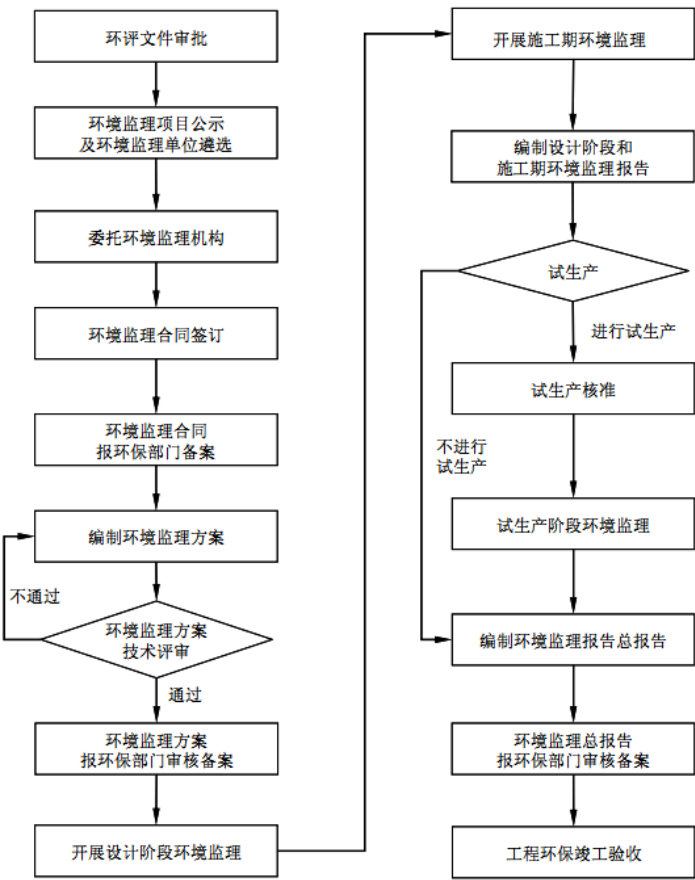


图 12.3-1 环境监理工作程序图

12.2.4环境监理相关方及其责任

项目建设单位应当委托相关专业机构，对施工过程中防止和减少环境污染以及生态破坏措施的执行情况进行监督检查，对环境保护设施建设施工进行现场检查。建设单位、环境监理单位以及相关方应明确责任，见表 12.3-1。

表 12.3-1 环境监理相关方及其责任

责任相关方	单位名称	环境监理责任
建设单位	湖北三宁化工股份有限公司	1、委托环境监理单位，组织开展环境监理工作； 2、委托施工单位，并将环境监理要求的各项环保措施纳入与施工单位签定的施工合同条款中，并在建设过程中督促施工单位逐项落实。

责任相关方	单位名称	环境监理责任
环境监理单位	相关专业机构	1、成立相应的环境监理工作小组，并根据环评报告书中环境监理内容及项目建设实际情况，提出环境监理工作计划，报送宜昌市生态环境局枝江市分局和建设单位。 2、根据环境监理工作小组的监理情况，编制每月监理报告，项目完工之后编制监理工作总报告，并将每月监理报告和总报告及时报送宜昌市生态环境局枝江市分局和建设单位。
	环境监理单位内组织的环境监理工作小组	环境监理工作小组须按照环境监理工作计划内容，对建设项目施工现场组织定期巡查和监测，实地了解施工活动对周围环境的影响情况，发现问题及时与建设单位、施工单位及各有关部门联系，提出解决问题的建议并督促落实。
施工单位	建设单位委托	按照与建设单位签定的施工合同条款中有关环境监理要求的各项环保措施，逐项落实。

12.2.5 环境监理内容和环境监测建议

(1) 建设阶段环境监理内容和监测建议

本项目施工过程中，环境监理工作小组主要工作内容见表 12.3-2。

表 12.3-2 建设阶段环境监理内容

监理	湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目	
监理内容	施工扬尘	施工扬尘控制制度、措施落实情况
	施工人员生活污水	污水收集、处理设施完善情况
	噪声	施工高噪声设备的降噪措施、施工区的降噪制度与措施落实情况
	建设阶段固体废物	各种固废处置方案落实情况
	其他	防渗工程等重要隐蔽工程施工过程中应拍摄相关影像资料留存备查
监测建议	施工扬尘	监测项目：PM ₁₀ 监测频次：每月应监测一次 PM ₁₀ 日均值 监测站位：建设区域
	生活污水	监测项目：生活污水收集及排放去向 监测频次：每周一次
	噪声	监测项目：等效连续 A 声级 监测地点：场界四周 监测频率：每月 2 次
	建设阶段固体废物	每周对各种固废产生量统计、固废成分组成情况统计、处置方案落实情况。
	风险管理	施工区不得向周围水域和环境中排放施工废水和固体废物等；对施工场地定期进行检查，防止坍塌等地质灾害发生。并做好事故应急预案。

(2) 工程竣工前环境监理内容

①施工单位应拆除临时设施，撤出施工机械和设备，撤离占用场地和道路。

②完成场地绿化和环境景观建设。

③检查污水输送管道、污水处理设施、噪声防治及废气治理设施建设完工情况，检查固体废物分类收集、运输和储存设施及其管理制度。

12.3 环境监测

环境监测是企业环境管理的一个重要组成部分，通过监测掌握生产装置污染物排放规律，评价净化设施性能，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等情况提供依据。

12.3.1 自行监测管理要求

公司在申请排污许可证时，应当按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南化肥工业—氮肥》（HJ948.1-2018）、《排污单位自行监测技术指南煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（HJ1247-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（HJ1101-2020）等规范性文件要求制定自行监测方案，并在排污许可证申请表中明确。

12.3.2 自行监测要求

根据公司具体情况，可不设单独的环境监测机构，监测任务可委托具有资质的第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责，并应积极配合并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

公司需要承担的主要监测职责如下：

- （1）制定本企业环境监测的规章制度与年度监测计划。
- （2）定期监测建设项目生产运行阶段排放的污染物是否符合规定的排放标准，并对主要污染源建立监测档案，给该厂环保规划提供依据。
- （3）分析所排污染物的变化规律，为制定污染物控制措施提供依据。
- （4）配合生产车间参加“三废”的治理工作。
- （5）负责企业污染事故调查监测，及时将调查监测结果上报有关主管部门。
- （6）定期开展土壤、地下水监测。

12.3.3 自行监测方案

本环评要求建设单位委托有资质的单位定期对本项目的污染物排放情况（污染源监测）和项目所在区域环境质量进行监测。

（一）污染源监测

(1) 废气污染源监测

该项目有组织排放源监测项目、监测频率按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南化肥工业—氮肥》(HJ948.1-2018)、《排污单位自行监测技术指南煤炭加工—合成气和液体燃料生产》(HJ1247-2022)、《排污许可证申请与核发技术规范氮肥》(HJ864.1-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》(HJ1101-2020)等规范执行。

监测点位置、采样孔设置要求等执行《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)。

监测采样及分析方法按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》、《恶臭污染环境监测技术规范》(HJ 905-2017)等,以及相关排污单位自行监测技术指南种推荐方法执行。

项目有组织废气污染源监测方案见表 12.4-1。

表 12.4-1 有组织废气污染源监测方案

类别	监测点	监测项目	监测频率(监测来源)
合成氨系统	备煤筒仓排气筒	颗粒物	半年 1 次(委外监测)
	制浆楼排气筒	颗粒物	半年 1 次(委外监测)
	脱氧槽放空气排气筒	硫化氢	半年 1 次(委外监测)
	低温甲醇洗洗涤塔尾气排气筒	硫化氢、甲醇、非甲烷总烃	半年 1 次(委外监测)
	硫回收尾气	SO ₂ 、硫酸雾、NO _x	每季度 1 次(其中 SO ₂ 自动监测)
	污水处理站废气收集排气筒	硫化氢、氨、非甲烷总烃	半年(委外监测)

表 12.4-2 无组织废物污染源监测方案

类别	监测点	监测项目	监测频率(监测来源)
废气	企业边界	颗粒物、非甲烷总烃、甲醇、硫化氢、氨、臭气浓度	每季度 1 次(委外监测)
	储罐区	非甲烷总烃、甲醇	年/次(委外监测)
	泵、压缩机、搅拌器(机)、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统	VOCs	半年/次(委外监测)
	法兰、其他连接件及其他密封设备	VOCs	年/次(委外监测)

注:应同步监测气象参数。

(2) 废水污染物监测

监测点位:污水处理站总排口,本次评价建议主要检测项目见表 12.4-3。

监测采样及分析方法:《污水监测技术规范》(HJ 91.1-2019)。

表 12.4-3 废水污染源监测方案

类别	监测点	监测项目	监测频率（监测来源）
废水	污水总排口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	自动监测
		悬浮物、五日生化需氧量、总磷、总氮、石油类、硫化物、氟化物、总有机碳	每月一次（委外监测）
		挥发酚、总氰化物	每季度一次（委外监测）
	雨水排放口	化学需氧量、氨氮	排放期间按日监测

（3）厂界噪声监测

监测点位：厂界。

测量量：等效连续 A 声级。

监测频次：每季度 1 次，昼间、夜间均需监测。

测量方法：选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1 米处，高度为 1.2~1.5 米。

监测仪器：HY-105 型积分声级计。

（二）环境质量监测

为了有效保护项目拟建址所在区域环境质量，跟踪了解项目拟建址所在区域的环境质量变化情况，需对项目营运期间其所在区域的大气、地表水、地下水、土壤等进行跟踪监测。

（1）环境空气质量监测

监测点布设：场界下风向设置一个无组织排放监控点。

监测指标：颗粒物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、硫酸雾、甲醇、TVOC、臭气浓度。

监测频次：每半年 1 次，全年共 2 次。

监测采样及分析方法：《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）、《空气和废气监测分析方法》等。

（2）地表水环境质量监测

监测点布设：长江（枝江市城西污水处理厂排污口上 500m、下游 1000m、3000m）

监测指标：pH、COD、氨氮、总氮、石油类、氰化物、挥发酚、硫化物、总磷等，共计 9 项。

监测时间和频次：每年 3 次（枯水期、平水期和丰水期）。

监测采样和分析方法：《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）。

（3）地下水环境质量监测

监测点布设：项目场内（地下水井）设五个监测点。

监测指标：共监测 7 个项目，包括：pH、氨氮、高锰酸盐指数、硝酸盐、总硬度、挥发酚、硫酸盐。

监测时间和频次：每年 2 次（枯水期和丰水期）。

监测采样和分析方法：《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）。

（4）土壤环境质量监测

监测点位：厂区内和厂内 6 个点，3 个柱状样、3 个表层样。

监测指标：45 项基本指标、氰化物。

监测频次：每年 1 次，全年共 1 次。

监测采样及分析方法：《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等。

上述环境监测采样及分析方法均需按照《环境监测技术规范》执行。在监测过程中，如发现超标等异常情况，应分析原因并及时采取加强管理或污染控制的措施，尽量减轻对环境的影响。建设单位在承担日常监测管理同时，应积极配合当地环保部门的监测和管理工作。

12.3.4 信息记录和报告

（1）信息记录

①手工监测的记录

采样记录：采样日期、采样时间、采样点位、混合取样的样品数量、采样器名称、采样人姓名等。

样品保存和交接：样品保存方式、样品传输交接记录。

样品分析记录：分析日期、样品处理方式、分析方法、质控措施、分析结果、分析人姓名等。

质控记录：质控结果报告单。

②自动监测运维记录

包括自动监测系统运行状况、系统辅助设备运行状况、系统校准、校验工作等；仪器说明书及相关标准规范中规定的其他检查项目；校准、维护保养、维修记录等。

③生产和污染治理设施运行状况记录

监测期间企业及各主要生产设施（至少涵盖废气主要污染源相关生产设施）运行状况（包括停机、启动情况）、产品产量、主要原辅料使用量、取水量、污染治理设施主

要运行状态参数、污染治理主要药剂消耗情况等。日常生产中上述信息也需整理成台账保存备查。

④固体废物（危险废物）产生与处理状况记录

监测期间各类固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量、倾倒丢弃量，危险废物还应详细记录其具体去向。

（2）信息报告

排污单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

- a) 监测方案的调整变化情况及变更原因；
- b) 企业及各主要生产设施（至少涵盖废气主要污染源相关生产设施）全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况；
- c) 按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；
- d) 自行监测开展的其他情况说明；
- e) 排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

（3）应急报告

监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向环境保护主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等；若因发生事故或者其他突发事件，排放的污水可能危及城镇排水与污水处理设施安全运行的，应当立即采取措施消除危害，并及时向城镇排水主管部门和环境保护主管部门等有关部门报告。

（4）信息公开

排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《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。非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

12.3.5 验收监测

在项目建成正式投入运行时，须对全厂环保设施进行全面验收，监测对象、点位、频次、因子等应严格执行《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）。根据该项目污染源的状况，验收中环保设施和污染源监测工作方案初步框架见表 12.3-3。

表 12.3-3 项目环境验收监测方案一览表

类别	监测项目	监测点位
废水	污水处理站	流量、pH、COD、悬浮物、氨氮、总氮等
	厂区总排口	流量、pH、COD、悬浮物、氨氮、总氮等
废气	备煤筒仓排气筒	颗粒物
	磨前煤仓排气筒	颗粒物
	真空泵分离器	H ₂ S
	脱氧槽放空气	H ₂ S、氨
	低温甲醇洗工段	硫化氢、甲醇
	硫回收工段洗涤塔尾气	SO ₂ 、硫酸雾、NO _x 、NH ₃ 、H ₂ S
	厂界周边	粉尘、硫化氢、SO ₂ 、NO _x 、甲醇、TVOC
噪声	高噪声设备	连续等效 A 声级
环境质量	环境空气	颗粒物、SO ₂ 、氨、甲醇、硫化氢、TVOC
	地表水	pH 值、石油类、硫化物、COD、氨氮、BOD ₅
	厂界噪声	连续等效 A 声级

12.3.6 监测报告制度

环境监测结果可采用年度报表和文字报告相结合的方式。通常情况下，每次监测完毕，应及时整理数据编写报告，作为企业环境监测档案，并按上级主管部门的要求，按季、年将分析报告及时上报环境保护主管部门。

在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因、后果和处理结果迅速以文字报告形式呈送上级主管部门以及宜昌市生态环境局枝江市分局。

12.4 “三同时”竣工验收清单

在项目建成正式投入运行时，必须对该厂环保设施进行全面验收。根据项目污染源的状况，结合环境管理需要，项目环保措施及“三同时”竣工验收清单见表 12.4-1。

表 12.4-1 环保“三同时”验收环保措施清单

污染源	治理对象	主要设施及规模	处理效果
废水	生产废水、生活污水等	依托厂区现有污水处理站处理，工艺废水及生活污水经污水处理站处理后排放至枝江市城西污水处理厂处理达标后排放。	总排口排放废水同时满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)表 2 间接排放标准以及枝江市城西污水处理厂设计进水水质要求
	循环水站排污水、脱盐水站排污水	采用“混凝沉淀”后排放。	
	排水体制完善	厂区“雨污分流、清污分流”系统	厂区“雨污分流、清污分流”系统建立及完善
	事故废水、初期雨水	依托厂区现有初期雨水收集池，初期雨水分区域收集后，进入污水处理站集中处理。 事故废水依托厂区现有有效容积为 18000m ³ 的应急事故池收集后进入污水处理站集中处理。	进入厂区污水处理站处理
废气	甲醇洗工段气提塔废气	水洗塔+高空排放，依托现有排气筒排放，高度 125m	硫化氢满足 GB14554-93 标准要求；甲醇满足 GB 31571-2015 标准要求
	装置开停车和事故工况下产生的易燃气体，汽提不凝气、中压氨分离闪蒸汽、驰放气、新鲜气主管、氨吸收塔洗涤尾气、低热值火炬气等	送火炬燃烧器或锅炉统一燃烧处置	厂界无组织恶臭满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
地下水	生产主厂房、装置区的外管廊区、装卸区、污水处理站、液氨管线走廊、危化品罐区、煤渣库、危险废物暂存间、事故池及液氨管道	分区防渗。重点防渗区严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934) 采取防渗、防流失等措施；危险废物临时堆放场所按照《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的要求建设，加强基础防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。 在本装置设计、施工和运行时，必须严格控制厂区废水的无组织泄漏，杜绝厂区存在长期事故性排放存在；要求生产区地面全部防渗硬化处理，装置区、管廊区周围设置围堰，应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934) 采取防渗、防流失等措施；	措施落实情况
噪声	设备噪声	采用低噪声设备、低噪声工艺、低噪声传动，针对噪声源的具体情况，设置隔声罩、隔声箱等设施，特别是露天使用的机械设备；各种风机进出口用软管连接，并采	厂界噪声达标

		用减振底座；水泵进出口加装避振喉，基础增加橡胶减振垫； 冷却水塔进排风处安装消声器、设置隔声屏障、接水盘上铺设消声垫、冷却塔脚座与地面间安装阻尼弹簧减振器、管路中安装橡胶软接头等； 保证设备稳定运行，必须选用符合国家环保标准的设备，不得选用国家明令禁止或淘汰的设备。	
固废	一般固废	设有专业的固废堆存场所，及时加强清运处置。	实施分类处理、处置等方式，做到“资源化、减量化、无害化”
	危废	依托厂区现有危险废物暂存间； 风机、泵、各类机械设备等装置保养维修过程的废机油、化学品包装材料等送有危废处置资质的单位处理； 危险废物经分类收集后暂存于危废暂存间。委托有资质的单位进行安全处置。	措施落实情况
环境风险	事故风险	生产装置之间严格控制防火防爆间距，厂房及建筑物满足防火防爆的规定；建设消防水池和消防泵房，建设储罐区围堰；依托现有应急事故池。 储罐和管线附近设置危险标志，建设超标浓度报警装置；配备紧急医疗箱，配备防毒面具和防护服，以便事故下紧急逃生和紧急抢修之用；为预防停电、停水等造成的事故性污染，应确保尾气焚烧系统的二回路供电，并加强供水设备的维护和运行管理； 贮存设备、贮存方式要符合国家标准；危险化学品必须贮存在符合国家标准要求、设置明显标志的专用仓库（或贮罐），由专人管理；一旦发生事故，应尽量收集转移泄漏的化学品。 事故池收集的事故废水由公司污水处理站处理；危化品运输车辆线必须按照相关部门指定的路线；建立项目防渗与罐区围堰、应急事故池污水排放口、雨水排放口阀门等三级污水应急防范体系； 结合项目实际，编制突发环境事件应急预案、环境风险事故预防和应急处理措施，加强职工培训，定期开展环境风险应急防范预案演练，	措施落实情况

		与姚家港化工园区、枝江市及宜昌市建立应急联动机制。	
其他		绿化，排污口标识牌、取样口、采样平台等。	措施落实情况

13 结论

13.1 项目建设概况

湖北三宁化工股份有限公司拟投资 49230.59 万元建设石宝山合成氨扩能改造项目，计划实施对乙二醇装置进行技术改造，改产合成氨产品，将原来用于生产乙二醇的粗煤气通过原空分装置污氮改造制氮站、改造原 CO 变换、酸脱装置、增加液氮洗、合成氨生产能力、并配套改造 PSA 提氢、CO 深冷分离改造来生产液氨。项目位于宜昌市姚家港化工园区，在现有装置上进行改扩建。本次改造将用于生产乙二醇所需要 CO 的未变换气全部用于改为生产氢气。主要建设内容为：新增制氮装置、CO 变换装置、气体净化装置（酸性气体脱除、液氮洗、CO 深冷分离、PSA 制氢）、氨合成装置等主体工程，依托现有煤气化装置和公用工程（一次水站、循环冷却水站、除盐水处理站、给排水系统、供配电设施、通讯系统等）、辅助工程（液体储运设施）、环保设施（污水处理站）等。本项目扩建 70 万吨/年合成氨，改造完成后湖北三宁石宝山新材料有限公司具有年产 122 万吨合成氨生产能力。

13.2 环境质量现状评估结论

环境空气：2022 年枝江市 2022 年环境空气质量 $PM_{2.5}$ 超标，评价区域为不达标区。

本项目涉及到的特征空气污染物：监测点 H_2S 、 NH_3 、硫酸雾、甲醇均未检出，TVOC8 小时均值监测结果满足《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 标准。

地表水：项目纳污水体长江水域各断面水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

地下水：项目所在区域地下水中 pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求。

土壤：项目所在区域土壤污染物均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值要求。

声环境：项目所在区域厂界昼、夜间噪声临近 318 国道一侧厂界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余厂区边界各测点昼间及夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

13.3 环境影响预测评价结论

（1）环境空气评价结论

- ①本项目位于不达标区域。
- ②本项目污染源正常排放情况下，PM₁₀、SO₂、NO_x、甲醇、硫酸雾、硫化氢、氨、TVOC 等污染物短期浓度贡献值的最大占标率≤100%。
- ③废气的非正常排放将对附近区域的环境空气造成严重的污染，且会对敏感目标造成严重影响。应加强安全生产管理，完善风险防范措施和应急预案，杜绝非正常排放。
- ④正常排放情况下，所有污染物在厂界处的短期贡献浓度均可满足厂界标准限值和环境质量要求，因此本项目无需设置大气防护距离。

（2）地表水评价结论

项目废水排放量及污染物排放量小，正常情况下，经预处理和区域综合污水处理厂处理后排放，其对地表水环境影响甚小，长江地表水水质仍可维持现状水平。

（3）地下水评价结论

项目生产主厂房、装置区的外管廊区、装卸区、污水处理站、液氨管线走廊、危化品罐区、煤渣库、危险废物暂存间、事故池及液氨管道等均设计采取全面且严格的防腐防渗措施。厂区内可达到防腐防渗的目的，避免了污染土壤和地下水，故项目不会对地下水水质造成污染影响。

（4）噪声评价结论

拟建项目位于工业园区内，建成投产后，生产噪声对厂界以外环境影响较小，厂界昼、夜间噪声级均可控制在相应的标准限值内。

（5）环境风险

本项目中间产物、产品为易燃液体、爆炸性物质，构成重大危险源。本项目的最大可信事故为管线、阀门、贮罐等发生泄漏、爆裂事故。在严格落实相关管理、安全措施，加强安全和风险意识教育，完善风险防范机制、安全评价、应急措施、救援预案情况下，项目发生环境风险的机率较低，其环境风险水平是可以接受的。

13.4 项目建设的可行性分析判定

13.4.1 与国家产业政策的一致性

项目采用的技术、产品、工艺及所用设备均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定，为允许类。项目的建设符合国家产业政策的要求。2023 年 3 月 27 日，项目取得了枝江市发展和改革局发放的《湖北省固定资产投资项目备案证》（登记备案项目代码：2303-420583-04-01-686379）。

13.4.2 与相关规划和政策的相容性

（1）项目建设区域为姚家港化工园，项目占地为工业用地范围，项目的建设符合《宜昌市城市总体规划（2011-2030 年）》、姚家港化工园产业定位一致，同时符合区域经济社会发展规划。项目的建设符合区域总体规划具有较好的相容性。

（2）按宜昌市、宜昌市人民政府已批准执行的地表水、空气、噪声环境功能区划分的有关规定，评价区域规划为二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目的纳污水体长江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；按噪声功能区划，项目厂址区域执行《声环境质量标准》（GB3095-93）3、4a 类标准。项目的建设符合区域环境保护规划要求。

（3）项目建设符合《宜昌市城市总体规划（2011-2030 年）》、《宜昌市环境总体规划》、长江大保护和宜昌市化工产业转型升级、挥发性有机物污染相关防治政策以及“三线一单”相符。

（4）项目建设符合《宜昌姚家港化工园区规划环境影响报告书》提出的“资源利用上线、环境质量底线、生态保护红线和环境准入负面清单”三线一单要求，也不在湖北省生态保护红线控制线范围内。

13.5 污染防治对策及措施

13.5.1 废气污染防治措施

低温甲醇洗废气经水洗塔洗涤后排放，排放的主要污染物为甲醇、硫化氢。《根据可研报告》，低温甲醇洗尾气排气筒高度 125m。硫化氢排放浓度 $4.94\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.3\text{kg}/\text{h}$ ；甲醇排放浓度 $49.57\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $3.01\text{kg}/\text{h}$ ，硫化氢排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)要求（硫化氢 $21\text{kg}/\text{h}$ ）；甲醇排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)要求（甲醇排放浓度 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

变换装置汽提尾气、液氮洗装置氨合成管线超压排放废气以及各装置开车和事故排放气送厂区新建的火炬系统焚烧。

氨冷冻装置产生的氨吸收塔洗涤尾气、中压氨分离器闪蒸气、火灾排放气送厂区新建的氨火炬系统焚烧。

（6）挥发性有机物控制措施

1) 设计中采取的控制措施

采用先进的清洁生产技术，项目优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；非正常工况下的泄放气、排放气送往火炬，经过充分燃烧后排放。

挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用设置氮封的固定罐或内浮顶罐，挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。

废水收集和处理过程中产生臭气的设施全部封闭，废气收集后经由生物处理脱臭后排放，降低了 VOCs 的排放。

2) 项目运营后应采取的控制措施及管理措施

①加强非正常工况污染控制

制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告并应做好操作信息记录。

②建立 VOCs 管理体系

本项目正式运营后，将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账，制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案。

有组织废气排放安装在线连续监控系统，厂界安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网。企业应在污染源归类的基础上对 VOCs 排放和削减情况进行统计，按年度估算各类污染源排放量，通过现场监测或物料衡算等方法分析各类污染源 VOCs 物质成分，定期向当地环境保护主管部门报送 VOCs 排放和削减情况。VOCs 排放和削减情况暂以总挥发性有机物计，并附 VOCs 和有毒有害物质清单。

13.5.2 废水污染防治措施

依托厂区现有污水处理站，采用 A/O 生化处理工艺技术。工艺废水及生活污水经污水处理站处理后排放至枝江市城西污水处理厂处理达标后排放。

13.5.3 噪声污染防治措施

本项目生产过程中的噪声主要来自泵、压缩机、风机、汽轮机、空气增压机等机械设备的转动、振动噪声，高压蒸汽放空等空气动力性噪声等，其声级值约 85~120dB(A)。为确保本项目的厂界噪声符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准的要求，针对项目噪声源的特点，采取以下噪声防治措施：

(1) 本着控制噪声源的原则，在设备选型时尽量选用低噪设备，要求供应商采取必要的措施，如隔声罩、减震器、加垫减振等。

(2) 安装消音器。

(3) 对总体布局进行合理布置，利用建筑物的屏障作用和距衰减达到降噪要求；将高噪声设备集中布置在厂区中间，且尽量布置在室内。

(4) 对产生高噪声设备，采取消声、人机分离等不同防治措施，降低噪声影响。

(5) 加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

(6) 在厂区内空余场地、道路两旁及厂区边界附近多种植些高大乔木植物，通过降噪措施、距离衰减及植物吸声等综合措施。

项目噪声对周围环境影响很小，只对厂区工作人员有一定影响。经上述环保措施处理后，项目噪声的影响大大降低。

13.5.4 固体废物处置措施

本项目产生的固体废物主要有废催化剂、废吸附剂、废机油、办公生活垃圾等。

各类废催化剂、液氮洗工段的废吸附剂和废瓷球、机修废油等危险废物送有资质单

位处理。生活垃圾由环卫部门及时清运、统一收集处理。

13.5.5 土壤、地下水污染防治措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置。输送生产工艺废水的管道要求通过地上管廊输送。重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1×10^{-7} 厘米/秒的黏土层的防渗性能；一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10^{-7} 厘米/秒的黏土层的防渗性能；对简单防渗区采取一般地面硬化。加强防渗工程施工现场质量管理，施工过程中应拍摄相关影像资料留存备查，施工完成后在隐蔽之前，应对整个防渗层进行全面的渗漏检测。项目投运后，应按计划定期做好周边土壤、地下水跟踪监测工作，监测结果须报宜昌市生态环境局枝江市分局备案。

13.5.6 事故风险防范措施

本项目设计中严格执行有关标准、规范，将安全措施贯彻到生产装置及公用工程设计、施工、运行及维护的全过程。

(1) 总平面布置根据功能分区布置，合场地现状条件，合理布置建、构筑物，使工艺流程合理，管线短捷，人、物流畅通，符合防火、安全、卫生等有关规范的要求，有利于安全疏散和消防。

(2) 事故排放气，送火炬系统燃烧处理。

(3) 在有毒气体、可燃气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体检测器、可燃气体检测器，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。

(4) 通风考虑整体通风与局部排风相结合，以降低操作场所有害物质的浓度。

(5) 本项目各装置设置可靠的防治和控制水污染的“三级”防控措施：

一级防控措施在污染区周围设置围堰，预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄露、漫流等污染情况，围堰内设置雨水口和排水管道。

二级防控措施设置事故水池。本项目依托厂区现有 18000m^3 事故池，收集发生消防等事故时的污染废水。发生消防事故时，本项目产生的消防废水通过雨水管道排至消防事故水池，防止污水排出厂区污染环境。

当项目区内发生重大事故，一、二级预防与防控体系的围堰、事故水池无法控制污染物料和事故废水时，立即关闭在厂区污水排放口和雨水排放口设置的阀门，防止事故

情况下物料经雨水进入地表水体，确保事故废水不流至厂外。经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围环境的影响较小。

(6) 建立事故风险应急管理组织机构，制定安全规程，事故防范措施及应急预案。

(7) 严格执行设备的维护保养制度，定期对设备、管道、仪表、机泵等装置进行检查，及时处理不安全因素。

(8) 万一发生突发事故，及时发出警报，进行扑救、救护和监测，事故涉及周围环境时，及时通知影响区域群众撤离到安全地带或采取有效的保护措施，使事故的危害和影响降到最低。

13.5.7 厂址可行性

项目位于姚家港化工园。项目建设内容符合宜昌市环境总体规划、湖北省生态红线、姚家港化工园区规划环评及其批复、国家、地方相关法规政策要求。

同时项目通过采取严格的环保措施、风险防范措施，科学划定大气环境保护距离及卫生防护距离，确保做到污染物达标排放、周围环境质量达标、环境风险概率及危害降至最低。

综上所述，项目选址从环境保护角度是可行的。

13.5.8 平面布置合理性

项目平面布置紧凑、合理，生产管理方便，对周围居民及环境的影响有限，总图布置是合理的。

13.6 污染物排放情况及总量控制

该项目建成后，湖北三宁化工股份有限公司总量控制指标建议如下： SO_2 2733.07t/a、 NO_x 2994t/a、颗粒物 1640.95t/a、VOCs 906.722t/a；COD 1401.28t/a、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 172.13t/a、总磷 17.22t/a。

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目总量控制指标维持在上述总量范围内，不需新增总量控制指标。

13.7 评价总结论

湖北三宁化工股份有限公司石宝山合成氨扩能改造项目位于枝江市姚家港化工园

区，项目的建设符合国家产业政策及相关规划要求，是落实长江大保护的具体举措。项目选址符合宜昌市城市总体规划、符合土地利用规划、环境空气功能区划、水环境功能区划、声环境功能区划以及建设项目环境管理的要求。项目在建设和运营过程中将产生一定的废水、废气、噪声污染和固体废物，在严格落实拟定的和本报告书提出的各项污染防治措施及环境风险防范措施，加强环境管理、严格执行“三同时”制度及国家环保法律法规后，各类污染物可达标排放，区域环境空气、水环境及声环境可满足功能区要求，项目对环境的影响可接受。从环境保护的角度而言，项目的建设是可行的。