

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

委托单位：华强化工集团股份有限公司

编制单位：武汉智汇元环保科技有限公司

编制时间：二〇二一年十二月

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来	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	关注的主要环境问题	13
1.5	环境影响报告书的主要结论	14
2	总则	1
2.1	编制依据	1
2.2	环境影响因素识别及评价因子筛选	7
2.3	评价标准	9
2.4	评价工作等级和评价范围	14
2.5	主要评价内容	19
2.6	评价重点	19
2.7	主要环境保护目标	19
3	现有工程概况	21
3.1	企业现状	21
3.2	现有工程主要生产工艺及产排污节点	22
3.3	公司现有和在建工程主要污染源、污染物及处理措施	31
3.4	企业现有污染物排放汇总	35
3.5	企业存在的环境问题	35
4	拟建项目概况	37
4.1	项目基本情况	37
4.2	生产规模及产品方案	37
4.3	项目组成	38
4.4	公辅工程	40
4.5	原辅材料供应	49
4.6	主要生产设备	51

4.7	平面布置	62
4.8	厂外工程方案	63
4.9	实施进度	63
4.10	劳动定员及工作制度	63
4.11	建设项目投资及效益	63
5	拟建项目工程分析	68
5.1	工艺技术方案选择	68
5.2	技术升级改造前后方案对比	69
5.3	工艺流程及产排污节点分析	70
5.4	原辅材料及动力能源消耗定额	80
5.5	平衡分析	81
5.6	工程污染源及污染物分析	85
5.7	源强核算	86
5.8	技改项目污染物排放汇总	90
5.9	项目主要污染物排放“三本账”分析	92
6	区域环境质量调查与评价	93
6.1	区域环境概况	93
6.2	环境空气质量现状评价	96
6.3	环境空气质量现状	96
6.4	地表水环境质量现状监测及评价	97
6.5	地下水环境质量现状调查与评价	97
6.6	声环境质量现状调查与评价	104
6.7	土壤环境现状调查与评价	105
6.8	区域污染源调查与评价	112
7	环境影响预测与评价	118
7.1	环境空气影响预测及评价	118
7.2	地表水环境影响评价	136
7.3	地下水环境影响评价	140
7.4	声环境影响预测及评价	145

7.5	固体废物环境影响评价	147
7.6	土壤环境影响预测及评价	147
7.7	生态环境影响分析	150
7.8	施工期环境影响预测及评价	150
8	环境风险评价.....	152
8.1	评价目的	152
8.2	评价程序	152
8.3	风险调查	153
8.4	环境风险潜势判断	154
8.5	环境风险识别	159
8.6	风险事故情形分析	163
8.7	环境风险预测与评价	167
8.8	风险计算与评价	169
8.9	风险管理	171
8.10	小结	180
9	环境保护措施及其可行性论证	182
9.1	污水处理治理措施及其可行性论证	182
9.2	土壤及地下水污染防治措施	185
9.3	营运期废气污染治理措施可行性分析	188
9.4	营运期噪声污染治理措施分析及建议	188
9.5	营运期固体废物治理措施分析	189
10	总量控制.....	191
10.1	总量控制目的	191
10.2	总量控制因子	191
10.3	污染物排放总量确定	191
11	环境经济损益分析	193
11.1	社会效益	193
11.2	经济效益	193

11.3 环境损益分析	194
12 环境管理与监测计划	196
12.1 环境管理	196
12.2 污染物排放管理	199
12.3 环境监测	199
12.4 施工期环境监理	206
12.5 环保竣工验收	206
13 环境影响评价结论	210
13.1 项目建设概况	210
13.2 环境质量现状评价结论	210
13.3 环境影响预测评价结论	211
13.4 项目建设的环境可行性	212
13.5 主要环境保护措施	212
13.6 总量控制	214
13.7 事故风险评价结论	214
13.8 综合评价结论	214

附图：

附图一：建设项目地理位置示意图

附图二：建设项目敏感目标分布图

附图三：项目评价范围示意图

附图四：厂区总体平面布置示意图

附图五：项目环境空气、噪声、地下水、土壤监测布点示意图

附图六：厂区卫生防护距离包络线图

附图七：湖北当阳经济开发区坝陵片区土地利用总体规划图

附图八：坝陵工业园功能分区及结构布局图

附图九：项目与大气红线相符性分析图

附图十：项目与地表水红线相符性分析图

附图十一：项目与生态红线相符性分析图

附图十二：项目排水路线示意图

附图十三：项目分区防渗图

附图十四：省生态红线控制范围图

附件：

附件1 委托书

附件2 备案证

附件3 确认函

附件4 营业执照

附件5 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司双2.5万吨/年甲醇装置和三气余热回收发电项目环境保护竣工验收的批复》（宜市环验[2006]023号），2006年8月29日

附件6 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司日产600吨尿素改造项目环境影响报告书的批复》（宜市环审[2005]028号），2005年3月23日

附件7 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司日产600吨尿素改造工程

环境保护竣工验收的批复》（宜市环验[2007]015号），2007年5月28日

附件8 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司日产600吨尿素扩建工程环境影响报告书的批复》（宜市环审[2007]035号），2007年7月12日

附件9 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司日产600吨尿素扩建工程环境保护竣工验收的批复》（宜市环验[2009]63号），2009年12月3日

附件10 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司氮肥生产污水零排放综合治理环保工程项目环境影响报告书的批复》（宜市环审[2007]70号），2007年10月8日

附件11 宜昌市环境保护局《关于湖北华强化工集团有限公司氮肥生产污水零排放综合治理环保工程竣工环境保护验收的批复》（宜市环验[2009]33号），2009年4月27日

附件12 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司100kt/a 燃料级二甲醚生产线环境影响报告书的批复》（宜市环审[2007]71号），2007年10月8日

附件13 宜昌市环境保护局《关于华强化工集团有限公司100kt/a 燃料级二甲醚生产线竣工环境保护验收批复》（宜市环验[2014]13号），2014年2月8日

附件14 宜昌市环境保护局《关于当阳市华强化工有限公司年产10万低压联醇工程环境影响报告书的批复》（宜市环审[2008]135号），2008年6月20日

附件15 宜昌市环境保护局《关于华强化工集团有限公司10万吨低压联醇工程竣工环境保护验收批复》（宜市环验[2014]14号），2014年3月5日

附件16 湖北省环境保护局《关于当阳市经济技术开发区环境影响报告书审查意见的复函》（鄂环函[2009]417号）

附件17 现状监测报告

附件18 市环保局关于湖北当阳经济开发区环境影响跟踪评价报告书的审查意见

附件19 污水接纳协议

附件20 项目备案证

附件21 建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

华强化工集团股份有限公司（以下简称“华强化工”）前身为当阳化肥厂，始建于1970年，1972年建成投产，2002年底改制为民营企业，注册资本1.5亿元人民币。2009年1月加入晋煤集团晋煤金石化工投资集团有限公司。华强化工现有员工3000余人，拥有资产总额40亿元。华强化工下设当阳市绿源化工有限公司、当阳市临沮化工有限公司等10家子公司，主要经营范围为肥料、复合肥、氨、甲醇、工业过氧化氢、硝酸盐等化工产品制造、销售，现已形成年产总氨醇55万吨（40万吨液氨，15万吨甲醇）、70万吨尿素、80万吨复合肥、6万吨硝酸钠和亚硝酸钠、6万吨双氧水、5万吨三聚氰胺、10万吨二甲醚、30万吨硫酸、5万吨氯磺酸，以及20万t/a有机肥、生物有机肥及微生物菌剂的生产能力。等生产能力，是“国家高新技术企业”、“中国化工企业500强”、“中国化肥企业100强”、“中国磷复肥企业100强”、“纳税信用A级纳税人”、“湖北省技术中心”、三峡大学产学研基地等。

华强化工集团股份有限公司（以下简称“华强化工”）包含三个子公司，分别为“湖北临沮化工有限公司”、“当阳市华强肥业有限公司”及“当阳市绿源化工有限公司”。其中当阳市华强肥业有限公司位于湖北省宜昌市当阳市，地理中心东经 $111^{\circ} 49' 40.23''$ ，北纬 $30^{\circ} 49' 39.67''$ 。目前公司主要装置有：年产 40 万吨合成氨装置、年产 15 万吨甲醇装置、年产 10 万吨二甲醚装置、年产 70 万吨尿素装置、空分能力为 $4500\text{Nm}^3/\text{h}$ 氧气的空分装置 1 套（副产 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ 液氧、 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ 氩和 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ 氮气）。现主要产品为液氨、甲醇、二甲醚、尿素。本次技术改造的对象为当阳市华强肥业有限公司年产 70 万吨尿素装置。

现有三套尿素装置，分别为 1#装置、2#装置、3#装置，均采用水溶液全循环法生产工艺，总产能达到 70 万吨/年。目前 1#（30 万吨/年）尿素装置已经停产，2#（20 万吨/年）、3#（20 万吨/年）尿素装置正常运行中。由于生产技术较为落后，装置能源消耗偏高，其中氨耗约 $580\text{kg}/\text{tur}$ ，蒸汽消耗约 $1.15\text{t}/\text{tur}$ ，电耗约 $180\text{kwh}/\text{tur}$ ，成本居高不下，市场竞争力差。在此背景下华强化工集团股份有限公司拟投资 23000 万元建设“华强化

工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目”，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，提高经济效益，增强市场竞争能力。项目分两期进行，其中一期对 1#和 3#尿素生产装置进行技术升级改造，二期对 2#尿素装置的技术升级改造。

主要建设内容为：一期工程拟依托 3#尿素装置进行技术升级，在现有 3#尿素装置东北位置增加一个 42m×24m 的钢混框架作为尿素生产主装置，依托现有 3#尿素装置造粒塔、包装系统、循环水系统，以及公司电气、公用工程等（包含需要改进部分），以二氧化碳汽提工艺进行技术升级节能改造，并利用 1#和 3#尿素装置的产量指标进行技术升级达到 50 万吨产能，实现降低成本，降低消耗，提高公司经济效益的目的。二期工程依托现有 2#尿素装置部分设备，在一期尿素装置旁边新增一个 18m×42m 钢混结构框架，包含低压框架，采用二氧化碳汽提法进行技术升级，产能 20 万吨保持不变。完成技术升级改造后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。

2021 年 10 月 13 日，华强化工集团股份公司在当阳市发展和改革局对项目进行了备案，登记备案项目编码 2109-420582-04-02-432540。

除改造的尿素装置以外的其他生产装置、储运设施以及配套设施不在本次评价范围内，依托的公用辅助工程仅做依托可行性分析，不再进行重复评价。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中“肥料制造 262，化学方法生产氮肥，应编制环境影响报告书。

2021 年 10 月，建设单位主体华强化工集团股份公司正式委托武汉智汇元环保科技有限公司承担了“华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书”的环境影响评价工作。我公司接受委托后，及时组织专业人员对建设现场和周边区域进行了踏勘、调查、收集资料等工作。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办法》等文件要求，在宜昌市生态环境局网站上（<http://hbj.yichang.gov.cn/content-42531-987458-1.html>）进行了第一次信息公示。

2021 年 10 月～11 月，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境

保护管理条例》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、环境风险影响预测与评价、环境影响经济损益分析等工作，并提出了相应的环境保护措施、风险防范措施、环境管理与监测计划。

2021 年 11 月，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。

主要工作程序见图 1.2-1。

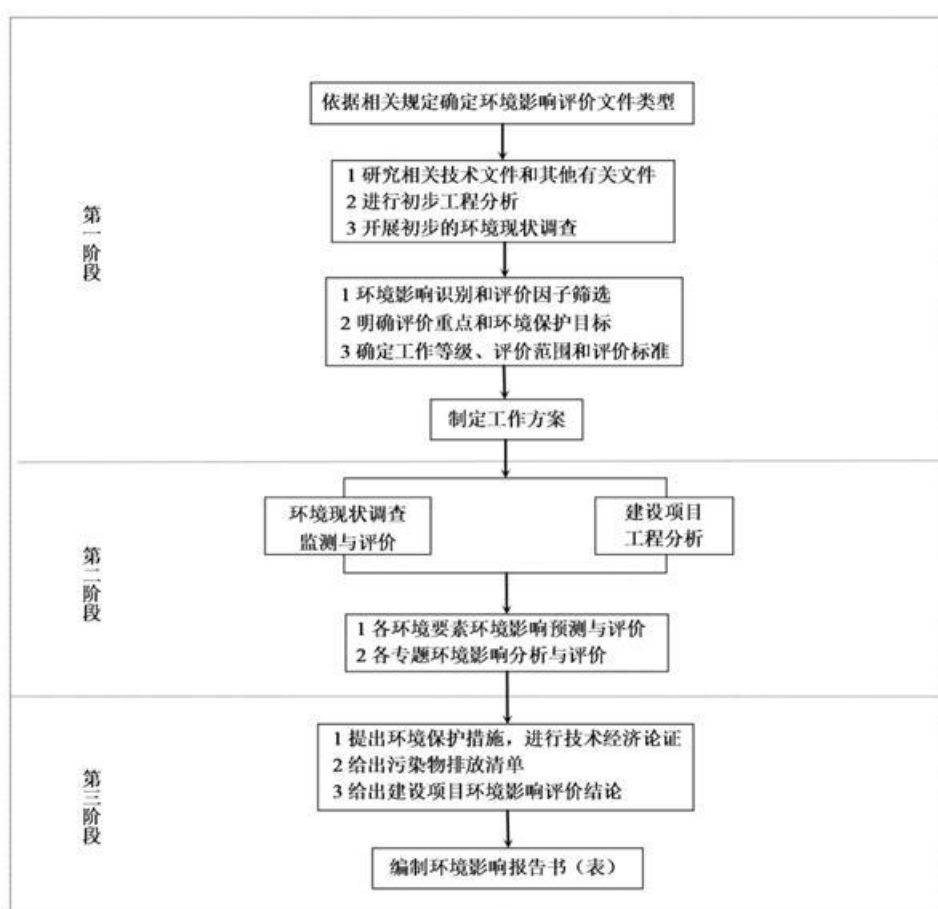


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性分析

1.3.1.1 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》等相符性分析

根据《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）“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。

根据《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）：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、扩建项目的环评文件；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”项目的环评文件一律不予受理。

根据《省发改委关于再次梳理“两高”项目的通知》（2021 年 8 月 27 日）：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。

根据生态环境部 2021 年 11 月 2 号发布的《环境保护综合名录（2021 年版）》，明确“两高”产品目录。

本项目不在“两高”产品目录中，位于合规的坝陵化工园内，对现有装置进行技术升级改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗符合相关文件要求。

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于“限制类”和“淘汰类”。2021 年 6 月 8 日，项目在当阳市发展和改革局进行了备案，登记备案项目编码 2109-420582-04-02-432540。因此，项目的建设符合国家产业政策。

1.3.2 规划相符性分析

1.3.2.1 与《当阳市城市总体规划（2005-2020 年）》符合性分析

根据《当阳市城市总体规划（2005-2020 年）》，当阳市城市发展总体定位为：“当阳市是宜昌大都市区重要有机组成部分，大力接受宜昌市区的产业转移和扩散，并分担宜

昌大都市区的工业、旅游业等发展职能……。”

当阳市城市功能结构为“一心、四轴、八片”。“一心”，规划依托现状老城区（玉阳片区），形成较集中的全市性的商业、行政、文化中心。“四轴”，沿锦屏大道、玉阳路形成市区东西向发展轴；沿现有环城东路、规划玉坝桥路形成市区南北向发展轴。“八片”，规划市区形成城东北工业区（坝陵）、城北居住综合片（坝陵）、城西北居住区（坝陵）、城西南居住区（玉阳）、城东居住区（玉阳）、城西休闲旅游区（玉泉）、岩屋庙工业仓储区、金桥物流工业区等 8 大片用地。

拟建项目属于基础化工产品生产，厂址位于当阳市规划的城东北工业区（坝陵）华强化工现有厂区内，项目建设与当阳市城市总体规划相符。当阳市城市总体规划示意图见附图七。

（1）“一园”：即当阳经济开发区，主要发展化工、监测、食品和轻纺等产业为主。

（2）“三区”：分别是坝陵工业片区、金桥工业片区和当阳建筑陶瓷工业片区。

根据当阳市经济技术开发区规划环评批复意见，当阳经济技术开发区产业结构以第二产业为主，第三产业为辅。依托现有企业主要发展绿色食品、新型建材、精细化工等三大产业。本项目位于规划的坝陵工业片区内，建设内容与规划一致。

本项目属于升级改造项目，本次技术改造不新增华强化工集团股份有限公司尿素产能，符合《湖北当阳经济开发区环境影响跟踪评价报告》中提出的开发区发展目标。

当阳市经济技术开发区功能分区及结构布置示意图见附图八。

1.3.2.2 与《当阳市经济开发区总体规划（2006-2020）》符合性分析

湖北当阳经济开发区地处当阳市城区北部，地处北纬 $30^{\circ} 48' \sim 30^{\circ} 50'$ ，东经 $119^{\circ} 46' \sim 111^{\circ} 48'$ ，由当阳市坝陵办事处的城区部分组成。开发区规划区域南起沮河，北止焦枝铁路，西起二水厂，东至华强化工有限责任公司，开发区规划总面积 8km^2 。

根据《当阳市经济技术开发区总体规划（2006-2020）》，规划形成“一园三区”的布局：与当阳市坝陵东片区规划符合性分析

坝陵东片区位于当阳市坝陵片区以东，沮河以北，紧邻城市中心区。该规划区南临沮河，西接华强化工、北抵五七长渠，东至荆宜高速公路，规划区总用地 1250.86 公顷。

当阳坝陵东片区规划主要功能区包括“一心”（综合服务中心）、“二组团”（西北化工组团、东南机械电子组团），综合服务中心位于西南地块，化工组团位于西北地块、

机械电子组团位于东南地块。坝陵东片区功能定位为：以化工工业、机械电子及与其相关二类工业生产为主，集居住生活、配套服务为一体的现代工业园区。

根据当阳坝陵东片区规划环评批复，园区鼓励发展低污染、高附加值、高科技含量且符合园区产业规划的行业，禁止与园区产业定位不相关的产业入园，不得引进电镀、涉及排放重金属废水和排放铬酸雾、氰化氢等剧毒废气的项目。

本项目为尿素装置技术改造项目，位于规划的坝陵工业片区内，不属于禁止入园项目，符合规划要求。

1.3.3 与长江大保护和化工产业转型升级相关精神相符性分析

1.3.3.1 与《宜昌市化工产业专项整治及转型升级分类施策方案》（2018~2020）相符性分析

根据《宜昌市化工产业专项整治及转型升级分类施策方案》（2018~2020），实施化工产业专项整治及转型升级三年行动，确保化工企业存在的环保安全突出问题和隐患得到有效整治，清洁化生产能力显著增强。化工园区建设进一步规范，专业化工园区基础设施配套水平日臻完善，产业空间布局更趋合理。产业结构更加优化，产业链耦合度明显提高，精细化工比重显著上升。发展质量明显提升，先进工艺技术装备大量应用，单位工业增加值能耗、二氧化碳排放量和二氧化硫等主要污染物排放量显著下降。根据其（一）细化推进方案，4.改造。对已在合规化工园区内，符合相关规划、区划要求，安全、环保风险较低，经评估认定，通过改造能够达到安全、环保标准的，就地改造达标（指企业通过技术改造达到环保和安全等相关政策与标准要求，下同）；或者暂不在化工园区内的极少数大中型化工企业，经评估认定，安全、环保均已达标的，可以暂缓搬迁。所有企业必须制定更高要求的改造升级计划。共 57 家企业。

根据《全市化工产业专项整治及转型升级分类施策任务清单》，华强化工集团股份有限公司属于第四类，改造类。已在合规的坝陵化工个园区内，本项目属于技术升级改造，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放，完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。综上所述，本项目符合《宜昌市化工产业专项整治及转型升级分类施策方案》（2018~2020）等相关要求。

1.3.3.2 与《市人民政府办公室关于印发宜昌化工产业专项整治及转型升级三年行动方案的通知》相符性分析

2017 年 10 月 11 日，中共宜昌市委宜昌市人民政府以宜府办发[2017]72 号文发布了《关于化工产业专项整治及转型升级的意见》。意见中提到严格控制猢亭工业园、当阳坝陵工业园，远安万里、兴山白沙河和刘草坡等化工产业聚集区的化工规模和排放总量，支持现有企业在等量或减量替代的前提下改造升级。根据其表 1 《宜昌市化工过剩行业产能基准表》，华强化工尿素产能为 70 万吨/年。

本项目对厂区现有尿素装置进行升级改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放。采用先进生产工艺及设备替代现有落后、淘汰现有工艺及设备。按照年产70万尿素能力对现有装置进行等量产能置换和技术升级改造。项目的建设符合宜府办发[2017]72号文的要求。

1.3.3.3 与市环委会关于印发《宜昌市化工产业专型升级环保专项方案》的通知相符性分析

为深入贯彻落实《湖北省长江经济带化工污染专项整治工作实施方案》要求，根据《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）精神，以严控化工污染作为加强生态环境保护的突破口，制定本方案。根据方案，全市纳入“关、转、搬、改”的134家化工企业。

华强化工集团股份有限公示属于其附件4中改造类企业名单。本项目严格按照“雨污分流、清污分流、一水多用”的原则，厂区内污水经现有污水处理站处理后进入金桥工业园污水处理厂集中处理，配套有规范的排污口，并安装有在线监控设施；本项目不使用锅炉，华直能源直接供热，各工艺废气经处理达标后有组织排放，无组织废气也采取了相应的措施可确保达标排放；本项目属于技术升级改造，卫生防护距离内无敏感点；本项目依托厂区内现有危废暂存间，危险废物委托有资质的单位安全处置；厂区内设有地下水长期监测井，定期开展地下水监测；本项目建成后依法依规变更排污许可证，落实污染物总量控制制度；厂区内设有环境管理制度，设置有专门的环保部；本项目建成后将积极推进清洁生产审核制度。综上所述，本项目的建设符合《宜昌市化工产业专型升级环保专项方案》的相关要求。

1.3.3.4 与《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》相符性分析

为贯彻落实党中央、国务院关于长江经济带发展战略部署，推动长江经济带产业绿色发展，湖北省发展和改革委员会制定了《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》鄂发改工业[2017]542 号文。提出存在问题有绿色发展认识有待提高；制造业转型升级步伐不快，新兴产业成长缓慢；重化工占比较大，能耗、碳排放约束进一步趋紧；沿江重化企业布局不合理，环境风险较大。基本原则有生态优先，绿色发展；创新驱动，转型升级；开放协作，区域联动。在第三章强化资源环境约束第二节强化产业发展约束提出“认真执行我省长江经济带产业绿色发展的要求，即：严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工及造纸行业项目；超过 1 公里不足 15 公里范围内的新建项目，要在环保、安全等方面从严控制。”

本项目对厂区现有尿素装置进行升级改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放。采用先进生产工艺及设备替代现有落后、淘汰现有工艺及设备。按照年产70万尿素能力对现有装置进行等量产能置换和技术升级改造。项目的建设符合《湖北长江经济带产业绿色发展专项规划》的相关要求。

1.3.3.5 与《市人民政府关于印发宜昌长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（宜府发〔2018〕24 号）相符性分析

为深入学习贯彻习近平总书记视察湖北重要讲话精神，认真落实省委十一届三次全会和《中共湖北省委关于学习贯彻习近平总书记视察湖北重要讲话精神奋力谱写新时代湖北高质量发展新篇章的决定》（鄂发〔2018〕11 号）精神，正确把握“五个关系”，扎实做好生态修复、环境保护和绿色发展“三篇文章”，省人民政府印发了《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），决定集中力量打好沿江化工企业关改搬转、城市黑臭水体整治、农业面源污染整治等湖北长江大保护十大标志性战役。2020 年 12 月 31 日前完成沿江 1 公里范围内化工企业关改搬迁。2025 年 12 月 31 日前完成沿江 1-15 公里范围内的化工企业关改搬转。

华强化工集团股份有限公司属于第四类改造类。已在合规的坝陵化工个园区内，本项目属于技术升级改造，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放，完成技术升级后总产

能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。综上所述，本项目符合《市人民政府关于印发宜昌长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（宜府发〔2018〕24 号）等相关要求。

1.3.3.6 与《长江保护修复攻坚战行动计划》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年年底前，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。

本项目属于技术升级改造，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放，完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。综上所述，本项目符合《市人民政府关于印发宜昌长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（宜府发〔2018〕24 号）等相关要求。

1.3.3.7 与《湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符性分析

为贯彻落实《长江经济带发展负面清单指南（试行）》，根据相关法律法规，按照国家推动长江经济带发展领导小组办公室要求，湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室于 2019 年 9 月 29 日发布了《湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》：禁止在长江及主要支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，重点管控流域面积在 10000 平方公里以上的河流。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。

本项目属于技术升级改造，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放，完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。综上所述，本项目符合《湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》等相关要求。

1.3.3.8 与《宜昌市工业转型升级战略规划（2018-2025 年）》相符性分析

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《关于化工产业专项整治及转型升级的意见》，意见中明确坝陵工业园区为限值发展区。

根据《全市化工产业专项整治及转型升级分类施策任务清单》，华强化工集团股份有限公司属于第四类，改造类。已在合规的坝陵化工个园区内，本项目属于技术升级改造，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，减少污染物排放，完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。综上所述，本项目符合《宜昌市化工产业专项整治及转型升级分类施策方案》（2018~2020）等相关要求。

1.3.4 “三线一单”和生态红线符合性分析

根据《湖北当阳经济开发区环境影响跟踪评价报告书》提出的规划后续实施的“三线一单”管控要求，分析如下：

①生态保护红线

根据《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》，本项目所在区域为湖北当阳经济开发区坝陵片区，规划范围8km²，在划定的当阳市水环境质量黄线区内，及当阳市大气环境质量和生态功能绿线区内，位于当阳市中心城区东北侧，本项目不在湖北省生态红

线管控区区域范围内。

②环境质量底线

根据环境质量监测结果，项目区域地表水、地下水、环境空气、声环境质量均能满足相应功能区划要求。项目废气、废水经采取措施后，可以满足达标排放要求，对周边环境的影响很小，符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目营运过程中会消耗电能及水资源，工程大部分水资源可实现回用。工程规模不大，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

④环境准入负面清单

根据《湖北当阳经济开发区环境影响跟踪评价报告》，湖北当阳经济开发区环境准入清单和产业准入负面清单分别见下表。

表 12.6-1 园区环境准入负面清单

环境准入指标	新建或改扩建化工/建材项目
污染物排放强度	废水中总磷 $\leq 15\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 15\text{mg/L}$ ，废气中颗粒物 $\leq 80\text{mg/Nm}^3$
项目物耗能耗指标	满足“单位工业增加值综合能耗 ≤ 0.5 吨标煤/万元、单位工业增加值新鲜水耗 $\leq 8\text{m}^3/\text{万元}$ ”

表 12.6-2 开发区产业准入负面清单

行业分类	区域包含行业类别	项目类型
制造业	化学原料和化学制品制造	禁止引进化学原料和化学制品制造业项目（单纯混合类化工项目除外）

本项目位于当阳市经济开发区坝陵园区内，属于技术升级改造，项目污水经老厂区污水处理站处理后排水达到《合成氨工业水污染物排放标准》表2间接排放标准要求后进入金桥工业污水处理厂，最终排放总磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 5\text{mg/L}$ ，废气中颗粒物 $\leq 40\text{mg/Nm}^3$ ，本项目技术升级改造后，物耗能耗均降低；该项目为氮肥制造类，属于技术改造项目，不在环境准入负面清单之内。

对照宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案，本项目位于湖北省宜昌市当阳市重点管控单元 1（环境管控单元编码：ZH42058220001）。本项目与相关管控要求符合性见表 1.3-1。

表 1.3-1 “三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析

项目	管控要求	本项目情况	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. 禁止在沮河养殖珍珠；禁止围栏围网养殖、投肥（粪）养殖。	本项目位于当阳市经济技术开发区坝陵东片区，属于氮肥制造项目，符合工	符合

	3. 当阳经济开发区新建、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，工业园区不得引入涉及电镀等涉及排放重金属废水和排放铬酸雾、氰化氢等剧毒废气的项目。	业园规划及规划环评中的准入要求	
污染物排放管控	1.城镇污水集中处理率达到 90%以上。 2.新建、改建、扩建涉磷工业项目应实施总磷减量替代。 3.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。 4.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。	本项目生产过程中废水依托厂区现有污水处理站处理；上一年度 PM _{2.5} 年平均浓度未超标，本项目属于技术改造，改造后颗粒物排放量均减少，项目不涉及锅炉	符合
环境风险防控	1.当阳市开发区应建立大气、水、土壤环境风险防控体系。 2.当阳市开发区内生产、储存危险化学品及产生大量废水的化工类产业等企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 3.当阳市开发区内产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的化工产业等企业，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	本项目生产场地及危废存储间均作防渗处理	符合
资源开发效率要求	禁燃区内禁止新建、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。	本项目不涉及高污染燃料	符合

经上述分析，本项目的建设符合宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案。

1.3.4.1 与湖北省生态保护红线符合性分析

对照湖北省生态保护红线图，本项目不在湖北省生态保护红线控制线范围内。

1.3.5 厂址可行性分析

1.3.5.1 用地相符性分析

项目用地属于工业用地，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。

1.3.5.2 与周边企业相容性分析

项目拟建地位于规划建设的当阳坝陵工业园区现有厂区内，现有周围环境均为化工企业，无食品加工等对环境要求较高的企业。

1.3.5.3 项目周围环境基础设施依托可行性分析

根据前述分析，该项目可充分利用坝陵工业园及周边水、电等资源和能源、环保基础设施。如工程用水从华强化工供水管网取水，供电从华强化工电网接入，蒸汽由公司现有热电厂接入，原料氨和 CO₂ 由现有合成氨装置提供。

1.3.5.4 项目选址环境风险可控性分析

项目建设区域不属于《建设项目管理名录》中规定的需特殊保护地区、生态敏感与脆弱区及社会关注区等环境敏感区。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。

1.3.6 平面布置合理性分析

本项目一期生产装置位于现有 3#尿素装置，二期生产装置位于现有 3#尿素装置西侧，新建防爆控制室设置在现有 3 生产装置南侧约 25m 处，新建成品仓库位于装置区的西侧约 122 米处。详见总平面布置图。

技改项目实施过程中仅涉及部分建构筑物改造或内部布局调整，不会改变肥业公司全厂平面布局，华强公司总图布置仍然是合理的。

1.4 关注的主要环境问题

- (1) 按法律法规、标准以及相关规划和行业要求，分析项目建设的环境可行性。
- (2) 项目“三废”排放情况（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和区域环境总量要求。
- (3) 项目废气、废水、噪声和固体废物对周围环境的影响范围和程度。
- (4) 项目污染防治措施及风险防范措施。

1.5 主要评价内容

- (1) 分析技术改造前后，公司产品方案及项目组成变化情况。
- (2) 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。
- (3) 根据建设项目主要污染物排放特点，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。
- (4) 分析项目生产过程中污染物的来源及污染物的排放状况；核定技术改造前后项目及公司全厂污染物排放变化情况；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。
- (5) 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。

(6) 进行项目环境风险分析和预测，提出环境风险防范措施。

(7) 对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 环境影响报告书的主要结论

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目的建设符合国家产业政策，符合当地相关规划要求；项目采取的生产工艺为国内先进的清洁生产工艺，在采取了各项污染防治措施和本评价确定的污染防治对策措施以及风险防控措施情况下，废气、废水中的污染物排放浓度和排放量均可达到国家排放标准的要求；固体废物得到综合利用或合理处置；项目投产后评价区域内的环境空气、地表水体及声环境影响可接受。因此，从环境保护角度而言，项目建设可行。

2 总则

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》(2015 年 1 月 1 日起施行)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订)
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日)
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日起施行)
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 修订)
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修订)
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日修订)
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日起施行)
- (13) 《中华人民共和国长江保护法》(中华人民共和国主席令第六十五号)
- (14) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 11 月 1 日起施行)
- (15) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 2017 年第 682 号)
- (16) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕31 号)
- (17) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号)
- (18) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号)
- (19) 《促进产业结构调整暂行规定》(国发〔2005〕40 号)
- (20) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46 号)
- (21) 《关于印发<全国生态功能区划(修编版)>的公告》(环保部公告 2015 年第 61 号)
- (22) 《国务院关于促进节约集约用地的通知》(国发〔2008〕3 号)

- (23) 《国务院关于加强再生资源回收利用管理工作的通知》(国发〔1991〕73 号)
- (24) 《国务院关于进一步强化淘汰落后产能工作的通知》(国发〔2010〕7 号)
- (25) 《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》(国发〔2013〕5 号)
- (26) 《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》(国发〔2014〕39 号)
- (27) 《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)
- (28) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)
- (29) 《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)
- (30) 《地质灾害防治条例》(国务院令 2003 年第 394 号)
- (31) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 2011 年第 591 号)
- (32) 《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展的若干意见》(国发〔2009〕38 号)
- (33) 《国务院办公厅关于进一步推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》(国办发〔2014〕38 号)
- (34) 《关于发布《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南(试行)》等 4 项技术指南的公告》(环保部公告 2014 年第 55 号)
- (35) 《关于发布<大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南(试行)>等 5 项技术指南的公告》(环保部公告 2014 年第 92 号)
- (36) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令 2016 年第 42 号)
- (37) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)
- (38) 《环境影响评价公众参与办法》(环境保护部令 2018 年第 4 号)
- (39) 《环境保护部关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发〔2008〕48 号)
- (40) 《关于全面推进重点企业清洁生产的通知》(环发〔2010〕54 号)
- (41) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113 号)
- (42) 《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)
- (43) 《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)
- (44) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办

〔2014〕30 号)

(45) 《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)

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

(47) 《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令 2015 年第 34 号)

(48) 《国家发展改革委环境保护部印发关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意的通知》(发改环资〔2016〕370 号)

(49) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(生态环境部部令 2019 年第 11 号)。

2.1.2 部委及地方规范性文件

(1) 《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监关协字〔2004〕56 号)

(2) 《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)

(3) 《国土资源部、国家发改委关于发布实施<限制用地项目目录(2012 年本)>和<禁止用地目录(2012 年本)>的通知》

(4) 《建筑设计防火规范(2018 年局部修订)》(住房和城乡建设部公告 2018 年第 35 号)

(5) 《重点环境管理危险化学品目录》(环办〔2014〕33 号)

(6) 《湖北省大气污染防治条例》(2019 年 6 月 1 日起施行)

(7) 《湖北省水污染防治条例》(2014 年 7 月 1 日起施行)

(8) 《湖北省土壤污染防治条例》(2016 年 10 月 1 日起施行)

(9) 《省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划实施意见》(鄂政发〔2014〕6 号)

(10) 《省人民政府关于印发湖北省水污染防治行动计划工作方案的通知》(鄂政发〔2016〕3 号)

(11) 《省人民政府关于落实科学发展观加强环境保护的决定(鄂政发〔2006〕54 号)》(鄂政发〔2006〕54 号)

(12) 《中共湖北省委湖北省人民政府关于大力加强生态文明建设的意见》(鄂发〔2009〕25 号)

(13) 《湖北省人民政府关于发展低碳经济的若干意见》(鄂政发〔2009〕51 号)

(14) 《省人民政府关于印发湖北省主体功能区规划的通知》(鄂政发〔2012〕106 号)

(15) 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)

(16) 《省委办公厅省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》(鄂办文〔2016〕34 号)

(17) 《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》(湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件 2017 年第 10 号)

(18) 《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)

(19) 《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)

(20) 《关于印发<湖北省固体(危险)废物转移管理办法>的通知》(鄂环发〔2011〕11 号)

(21) 《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)

(22) 《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)

(23) 《宜昌市城市总体规划(2011-2030 年)》(2013 年 2 月 6 日批准)

(24) 《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)

(25) 《宜昌市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(宜昌市人民政府, 2016 年 6 月)

(26) 《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)

(27) 《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)

(28) 《宜昌市实施水污染防治行动计划工作方案》(宜府发〔2016〕19 号)

(29) 《关于开展主要污染物排污权交易活动的通知》(宜市环发〔2016〕48 号)

(30) 《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)

(31) 《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)

(32) 《关于印发 2021 年宜昌市重点排污单位名录的通知(宜市环发〔2021〕1 号)

(33) 《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)

(34) 宜昌市环境保护委员会关于印发《宜昌市打赢蓝天保卫战 2019 年实施方案》的通知(宜环委发〔2019〕7 号)

(35) 湖北省环境保护厅公告,关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告,2018 年第 2 号

(36) 《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

(37) 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,2019 年 6 月 17

(38) 《湖北省开发区建设项目环境影响评价改革试点实施意见》,湖北省生态环境厅,2019 年 8 月 5 日

2.1.3 导则与技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2016)

(2) 《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ2.3-2018)

(3) 《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)

(4) 《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)

(5) 《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)

- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
- (8) 《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)
- (9) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)
- (10) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)
- (11) 《化学工业污水处理与回用技术规范》(GB50684-2011)
- (12) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)
- (13) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-1991)
- (14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
- (15) 《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199 号)
- (16) 《国家危险废物名录》(2021 年版)
- (17) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)
- (18) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)
- (19) 《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199 号)
- (20) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)
- (21) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)
- (22) 《危险化学品目录》(2015 年版)
- (23) 《危险货物品名表》(GB12268-2012)
- (24) 《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)
- (25) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- (26) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)
- (27) 《污染源源强核算技术指南 化肥工业》(HJ994-2018)
- (28) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- (29) 环境保护部、工业和信息化部、卫生计生委制定的《优先控制化学品名录(第一批)》(公告 2017 年第 83 号)
- (30) 生态环境部、国家卫生健康委员会发布的《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》(公告 2019 年第 4 号)
- (31) 生态环境部、国家卫生健康委员会发布的《有毒有害水污染物名录(第一批)》(公告 2019 年第 28 号)

- (32) 《湖北省重点行业企业土壤及地下水自行监测规范》(DB42/T 1514-2019)
- (33) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- (34) 《化学品分类和标签规范》(GB30000-2013)
- (35) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (36) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2024-2013)
- (37) 《水体污染防控紧急措施设计导则》(中石化)
- (38) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T 393-2007)
- (39) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年第 59 号)
- (40) 《排污单位自行监测技术指南》(HJ819-2017)
- (41) 《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》(HJ948.1-2018)
- (42) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)
- (43) 《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)
- (44) 生态环境部、国家卫生健康委员会发布的《有毒有害水污染物名录(第一批)》(公告 2019 年第 28 号)
- (45) 《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, 2021 年 6 月 1 日实施)
- (46) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)。

2.1.4 工程技术资料及其有关批复

- (1) 华强化工集团股份有限公司的营业执照及组织机构代码;
- (2) 《华强化工集团股份有限公司年产70万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目可行性研究报告》, 2019年7月;
- (3) 相关项目环评和验收批文, 其它技术支撑材料。

2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.2.1 施工期环境影响因素

- (1) 施工机械设备运行噪声, 物料运输车辆交通噪声。
- (2) 物料运输与堆放产生粉尘、二次扬尘, 施工机械燃油废气。

(3) 物料运输对区域道路交通产生的影响。

(4) 施工人员产生的少量生活污水、生活垃圾，构筑物拆除建筑垃圾等。

2.2.2 运营期环境影响因素

(1) 废气

低压吸收塔尾气、常压吸收塔尾气、造粒塔尾气等。

(2) 废水

拟建项目废水为解析塔冷凝液及生活污水排放。

(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。危险固废包括设备维护过程中产生的废矿物油等，一般工业固体废物为废包装袋。

(4) 噪声

主要噪声来源于风机、电机、循环水泵、循环水塔、物料泵等各生产设备噪声。

(5) 对经济和社会环境的影响

本项目技术先进、成熟、可靠，产品附加值较高，符合国家产业政策和当地经济发展规划，项目的内外部建设条件优越，可以保证项目的顺利实施，给企业带来良好的经济效益和社会效益。

(6) 环境风险

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

2.2.3 环境影响因素识别

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 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素汇总一览表

时段	评价对象	程度	时间	可能性	范围	可逆性
施工期	地表水	较小	短	较小	一般	可
	环境空气	较小	短	较小	一般	可
	声环境	较小	短	较小	较小	可
	固体废物	一般	短	较小	小	可
运营期	地表水	较小	长	较大	一般	可

	地下水	较小	长	较小	小	可
	土壤	较小	长	较小	小	可
	环境空气	较小	长	较小	小	可
	声环境	较小	长	较小	小	可
	固体废物	较小	短	较小	较小	可
	环境风险	较小	长	较大	较小	可
	社会经济	较大	长	较大	较大	可

2.2.4 评价因子筛选

依据环境影响因素识别结果，并结合区域环境功能要求，筛选出项目的评价因子，具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子一览表

类别	要素	评价因子
环境质量现状评价	环境空气现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、臭氧、CO、PM _{2.5} 、氨等
	地表水环境现状	水温、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
	地下水环境现状	水温、pH、溶解性总固体、溶解氧（DO）、K(钾)、Na(钠)、Ca(钙)、Mg(镁)、CO ₃ ²⁻ （碳酸根）、HCO ₃ ³⁻ （重碳酸根）、Cl ⁻ (氯化物)、SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)、pH、COD、氨氮、NO ₃ ⁻ (硝酸盐)、NO ₂ ⁻ (亚硝酸盐)、挥发性酚类、氰化物、As(砷)、Hg(汞)、Cr ⁶⁺ (六价铬)、总硬度、Pb(铅)、F(氟化物)、Cd(镉)、Fe(铁)、Mn(锰)、高锰酸盐指数、总大肠菌群、磷酸盐、硫化物、铜
	声环境现状	昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级
	土壤环境现状	砷、镉、六价铬、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]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
环境影响预测与评价	环境空气	氨、颗粒物
	地表水环境	流量、pH、COD、NH ₃ -N、TP
	地下水	COD _{Mn} 、氨氮
	土壤	氨
	声环境	等效 A 声级等
	固体废物	生活垃圾、一般废物、危险废物等

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；

《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D。

(2) 地表水

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 之 III 类标准。

(3) 环境噪声

《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

(4) 地下水

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

(5) 土壤

《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)。

2.3.2 污染物排放标准

(1) 废气

氨、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准。

(2) 废水

本项目依托厂区现有污水处理站, 厂区现有污水处理站废水执行《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 标准; 同时满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 限值要求。

园区金桥工业污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准。

(3) 噪声

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 之 3 类标准。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(4) 固体废物

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单。

主要标准及采用的评价方法标准见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价标准及方法一览表

标准类别	标准名称	标准编号	级 (类) 别限值
质量标准	环境空气质量标准	GB3095-2012	二级
	环境影响评价技术导则大气环境	HJ 2.2-2018	附录 D
	地表水环境质量标准	GB3838-2002	III 类
	地下水环境质量标准	GB/T14848-2017	IV 类

	声环境质量标准	GB3096-2008	3 类
	土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）	GB36600-2018	第二类用地
排放标准	污水综合排放标准	GB8978-1996	三级
	合成氨工业水污染物排放标准	GB13458-2013	表 2 间接排放标准
	大气污染物综合排放标准	GB16297-1996	二级
	恶臭污染物排放标准	GB14554-93	二级
	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008	3 类、4 类
	建筑施工场界环境噪声排放标准	GB12523-2011	

2.3.3 各类标准限值

与项目相关的环境质量标准和污染物排放标准值见下表。

表 2.3-2 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值（ug/m³）			标准来源
		二级			
		年平均	日平均（O ₃ 为日最大8小时平均）	1小时平均	
1	二氧化硫	60	150	500	GB3095-2012
2	PM ₁₀	70	150	/	
3	二氧化氮	40	80	200	
4	PM _{2.5}	35	75	/	
5	CO	/	4mg/m³	10mg/m³	
6	臭氧	/	160	200	
7	氟化物	/	7	20	
8	硫酸雾	/	100	300	大气导则附录 D
9	氯化氢	/	15	50	
10	硫化氢	/	/	10	

表 2.3-3 环境噪声标准 LAeq: dB

功能区	类别	昼间	夜间	标准来源
工业区	3	65	55	GB3096-2008

表 2.3-4 地表水环境质量标准单位: mg/L (pH 值除外)

序号	项目	浓度 (mg/L) II 类	浓度 (mg/L) III 类	标准来源
1	pH 值	6-9	6-9	GB3838-2002
2	COD	≤15	≤20	
3	氨氮	≤0.5	≤1.0	
4	石油类	≤0.05	≤0.05	
5	总磷	≤0.1	≤0.2	
6	砷	≤0.05	≤0.05	
7	挥发酚	≤0.002	≤0.005	
8	氟化物	≤1.0	≤1.0	
9	六价铬	≤0.05	≤0.05	
10	氰化物	≤0.05	≤0.2	

表 2.3-5 地下水质量标准单位: mg/L (pH 值除外)

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
感官性状及一般化学指标						
1	色 (铂钴色度单位)	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	无
3	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	无
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
6	总硬度/ (mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体/ (mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐/ (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物/ (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁/ (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰/ (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	铜/ (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌/ (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	铝/ (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
15	挥发性酚类/ (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量/ (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	氨氮/ (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	硫化物/ (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	钠/ (mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
微生物指标						
21	总大肠菌群/ (MPNb/100mL 或 CFUc/100mL)	≤30	≤30	≤3.0	≤100	>100
22	菌落总数/ (CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
毒理学指标						
23	亚硝酸盐/ (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
24	硝酸盐/ (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
25	氰化物/ (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
26	氟化物/ (mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
27	碘化物/ (mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
28	汞/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
29	砷/ (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
30	硒/ (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
31	镉/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
32	铬/ (六价) (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
33	铅/ (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10

表 2.3-6 厂界噪声标准 LAeq: dB(A)

类别	昼间	夜间	标准来源
3	65	55	GB12348-2008

表 2.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值 (单位: mg/kg)

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

序号	项目	筛选值第一类用地	筛选值第二类用地
1	铜	2000	18000
2	镍	150	900
3	铅	400	800
4	镉	20	65
5	砷	20	60
6	汞	8	38
7	六价铬	3.0	5.7
8	氯乙烯	0.12	0.43
9	1,1-二氯乙烯	12	66
10	二氯甲烷	94	616
11	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
12	1,1-二氯乙烷	3	9
13	反-1,2-二氯乙烯	10	54
14	氯仿	0.3	0.9
15	1,1,1-三氯乙烷	701	840
16	四氯化碳	0.9	2.8
17	氯甲烷	12	37
18	苯	1	4
19	1,2-二氯乙烷	0.52	5
20	三氯乙烯	0.7	2.8
21	1,2-二氯丙烷	1	5
22	甲苯	1200	1200
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
24	四氯乙烯	11	53
25	氯苯	68	270
26	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
27	乙苯	7.2	28
28	间、对-二甲苯	163	570
29	邻二甲苯	222	640
30	苯乙烯	1290	1290
31	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
32	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
33	1,4-二氯苯	5.6	20
34	1,2-二氯苯	560	560
35	萘	25	70
36	蒽	490	1293
37	苯并[a]蒽	5.5	15
38	苯并[b]荧蒽	5.5	15
39	苯并[k]荧蒽	55	151
40	苯并[a]芘	0.55	1.5
41	茚并[1,2,3-c,d]芘	5.5	15
42	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
43	2-氯酚	250	2256
44	硝基苯	34	76
45	苯胺	92	260

表 2.3-8 合成氨工业水污染物排放标准

序号	项目	直接排放标准	间接排放标准	标准来源
1	pH 值	6~9	6~9	GB13458-2013
2	SS	≤50 mg/L	≤100 mg/L	
3	COD	≤80mg/L	≤200 mg/L	
4	NH ₃ -N	≤25mg/L	≤50 mg/L	
5	总氮	≤35mg/L	≤60mg/L	
6	挥发酚	≤0.1 mg/L	≤0.1 mg/L	
7	石油类	≤3 mg/L	≤3 mg/L	
8	硫化物	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L	
9	氰化物	≤0.2 mg/L	≤0.2 mg/L	
10	总磷	≤0.5 mg/L	≤1.5 mg/L	

表 2.3-9 污水排入城镇下水道水质控制项目限值

序号	项目	B 级	标准来源
1	pH 值	6.5~9.5	GB/T31962-2015
2	SS	≤400 mg/L	
3	COD	≤500mg/L	
4	NH ₃ -N	≤45mg/L	
5	总氮	≤70mg/L	
6	挥发酚	≤1 mg/L	
7	石油类	≤15 mg/L	
8	硫化物	≤1mg/L	
9	氰化物	≤0.5 mg/L	
10	总磷	≤8 mg/L	

表 2.3-10 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
颗粒物	120	60	85	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		66	102.85		
		92	199.84		
氨	/	62	80.08	2.0	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		66	90.75		
		92	176.33		

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 大气环境影响评价工作等级和评价范围

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

2.4.1.1 P_{max} 及 D10% 的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, μg/m³。

2.4.1.2 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分, 见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P _{max} ≥ 10%
二级评价	1% ≤ P _{max} < 10%
三级评价	P _{max} < 1%

预测结果见表 2.4-2。

表 2.4-2 预测结果一览表

污染源	污染物	离源距离(m)	P _{max}	D10%	评价等级
尿素尾气放空塔 DA053	氨	802	5.55	/	二级
造粒尾气 DA002	氨	719	14.99	/	一级
	颗粒物	719	5.86	/	二级
尿素尾气放空塔 DA052	氨	758	4.87	/	二级
造粒尾气 DA002	氨	697	13.59	/	一级
	颗粒物	697	3.43	/	二级

2.4.1.3 评级工作等级确定与评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 项目为多源化工项目, 确定项目大气环境影响评价工作等级为一级。

一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 (D10%) 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 D10% 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。项目 D10% < 2.5km, 评价范围边长取 5km 范围内的矩形区域。大气评价

范围见附图。

2.4.2 地表水环境影响评价工作等级和评价范围

(1) 评价等级

项目依托厂区现有污水处理站预处理后排入金桥工业污水处理厂，废水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，本次地表水环境影响评价为三级 B。

水污染影响型建设项目评价等级判定表见表 2.3-1。

表 2.3-1 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 / (m^3/d); 水污染物当量数 W / (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	—

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 其评价范围应符合：a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。根据 6.6 调查要求：可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水设施执行排放标准是否涵盖监测项目排放的有毒有害的特征水污染物。水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

2.4.3 声环境影响评价工作等级和评价范围

(1) 工作等级

项目噪声源大部分噪声值在 90dB(A)以下，项目处在噪声 3 类标准区，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）规定，确定噪声环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

厂界外 200 米范围。

2.4.4 环境风险评价工作等级和评价范围

(1) 危险物质与工艺系统危险性 (P) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 危险物质及工艺系统危害性 (P) 应根据危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定。

全厂危险物质数量与临界量比值 $Q \geq 100$, 行业及生产工艺为 M2, 危险物质与工艺系统危险性 (P) 判定为 P1。

(2) 环境敏感程度 (E) 的确定

大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 E3, 地下水环境敏感程度为 E3。

(3) 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 全厂环境风险潜势分级为: 大气 III、地表水 III、地下水 III。

(4) 评价工作等级

全厂各环境要素环境风险评价等级分别为: 大气二级、地表水二级、地下水二级。

(5) 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: 由于项目泄漏情况下不会进入地表水体长江, 进行简单分析。

③地下水环境风险评价范围: 项目位于当阳市坝陵工业园区, 选取项目选址周边 15km^2 作为评价范围。

环境风险评价范围见附图。

2.4.5 地下水影响评价工作等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 附表 A, 项目地下水影响评价项目类型为 I 类, 建设项目所在区域环境敏感程度为不敏感。对照下表 2.4-3 可以确定地下水评价等级。

表 2.4-3 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
----------------	-------	--------	---------

敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

项目地下水评价等级为二级，评价水文地质条件、评价地下水环境质量、预测地下水运移趋势，提出地下水保护措施，制定跟踪监测方案。

评价将以坝陵工业园区为主，选取项目选址周边 15km² 作为评价范围。

2.4.6 土壤环境影响评价工作等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目属于石油、化工 I 类项目，属于污染影响型项目，占地面积属于中型项目（<50hm²），厂区及周边 0.2km 范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境影响评价评价等级确定为二级。评价范围为项目项目厂址及周边 0.2km 所包围的区域范围。

见表 2.3-10。

表 2.3-10 土壤评价工作等级分级表

评价工作等级 敏感程度	项目类别	I 类			II 类			III 类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

根据 HJ169-2018 要求，结合评价等级、项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定土壤环境评价范围为项目厂区及周边 0.2km 范围。

2.4.7 生态环境

生态影响评价等级按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）表 1 进行判别，生态影响评价工作等级划分见表 2.4-4。

表 2.4-4 生态影响评价工作等级划分表

区域影响生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

项目工程厂区新增占地面积 $<2\text{km}^2$ ，位于坝陵工业园区，占地不属于特殊生态和重要生态敏感区。因此，项目生态影响评价等级为三级。

2.5 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；环境敏感点和重点保护对象的分布情况。

(2) 根据建设项目主要污染物排放特点，充分利用区域目前已有的环境监测资料，补充部分环境现状监测项目，掌握评价区域环境质量现状。

(3) 论证项目的建设是否符合国家的产业政策和产品发展方向；选址是否符合区域总体规划。

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

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

(6) 进行项目非正常及事故污染分析和预测，提出非正常和风险污染防治措施。

(7) 对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。

(8) 提出环境管理、监测及监理计划。

2.6 评价重点

结合拟建项目的污染特点，本次评价以项目建设内容、工程分析、大气环境影响评价、环境风险评价、污染防治措施作为工作重点。

2.7 主要环境保护目标

在评价过程中深入实地调查了周围环境保护目标，重点调查了周边居民分布、学校、医院以及纳污水体等。根据区域环境敏感因素分布，确定环境保护目标及其基本情况见表 2.7-1 和附图，坐标为 GCJ-02 经纬度坐标。

表 2.7-1 主要环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m【最近距离】
	中心纬度	中心经度					
胜河村	30°49'12.40"	111°49'58.94"	居民点	大气	二级	ES	1295
军胜村	30°49'27.17"	111°49'32.49"	居民点	大气	二级	ES	570

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

坝陵村	30°50'12.50"	111°49'06.95"	居民点	大气	二级	NW	523
坝陵桥村	30°50'45.48"	111°48'28.41"	居民点	大气	二级	NW	2228
罗河村	30°48'57.26"	111°49'47.79"	居民点	大气	二级	ES	1603
国河村	30°48'36.99"	111°50'21.34"	居民点	大气	二级	ES	2105
朱湾村	30°49'12.89"	111°48'52.94"	居民点	大气	二级	SW	1087
当阳市三中	30°50'02.34"	111°48'38.16"	学校	大气	二级	W	1079
坝陵小学	30°50'37.41"	111°48'35.44"	学校	大气	二级	NW	1925
何畈村	30°49'02.97"	111°50'24.65"	居民点	大气	二级	SE	2230
当阳市卫校	30°50'00.65"	111°48'31.13"	学校	大气	二级	W	1308
坝陵村农民公寓	30°50'29.19"	111°48'39.12"	居民点	大气	二级	NW	1681
沮河	30°49'35.24"	111°49'26.13"	/	地表水水质	(GB3838-2002) III 类水质要求	WS	706

3 现有工程概况

3.1 企业现状

3.1.1 企业基本情况

华强化工集团股份有限公司始建于 1970 年，2009 年 1 月加入晋煤集团晋煤金石化工投资集团有限公司，注册资本 1.5 亿元。华强化工现有员工 3000 余人，拥有总资产 40 亿元。主要经营范围：肥料、复合肥、氨、甲醇、工业过氧化氢、硝酸盐等化工产品制造、销售。已形成年产总氨醇 55 万吨（40 万吨液氨，15 万吨甲醇）、70 万吨尿素、80 万吨复合肥、6 万吨硝酸钠和亚硝酸钠、25 万吨双氧水、5 万吨三聚氰胺、5 万吨甲醛、10 万吨二甲醚、30 万吨硫酸、5 万吨氯磺酸，以及 20 万 t/a 有机肥、生物有机肥及微生物菌剂的生产能力。2009 年，华强化工与晋煤集团签署了合资合作，双方正式建立了战略合作伙伴关系，将在当阳联合打造、做强做优化肥、化工、能源一体化产业。双方实现了资源共享和优势互补，使企业抗御市场风险的能力进一步增强。

华强化工集团股份有限公司（以下简称“华强化工”）包含三个子公司，分别为“湖北临沮化工有限公司”、“当阳市华强肥业有限公司”及“当阳市绿源化工有限公司”。

其中当阳市华强肥业有限公司位于湖北省宜昌市当阳市，地理中心东经 $111^{\circ} 49' 40.23''$ ，北纬 $30^{\circ} 49' 39.67''$ 。目前公司主要装置有：年产 45 万吨合成氨装置、年产 15 万吨甲醇装置、年产 10 万吨二甲醚装置、年产 70 万吨尿素装置、空分能力为 $4500\text{Nm}^3/\text{h}$ 氧气的空分装置 1 套（副产 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ 液氧、 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ 氩和 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ 氮气）。现主要产品为液氨、甲醇、二甲醚、尿素。

本报告中现有工程分析以当阳市华强肥业有限公司现有装置为本项目现有工程。其中现有的 55 万吨氨醇装置于 2019 年完成《华强化工集团股份有限公司年产 55 万吨氨醇技术升级改造项目环境影响报告书》，并于 2019 年 11 月取得了宜昌市生态环境局对该项目下达的批复，批复中已明确华强化工集团股份有限公司年产 55 万吨氨醇技术升级改造项目建成投产后现有合成氨装置将进行拆除。鉴于华强化工集团股份有限公司年产 55 万吨氨醇技术升级改造项目目前还未开工建设，现有 55 万吨氨醇装置并未拆除，因此本报告以厂区实际建设情况作为现有工程进行分析。

3.1.2 企业主要项目概况

当阳市华强肥业有限公司现有项目环保手续履行情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 公司近几年项目汇总一览表

序号	项目名称	环评情况	验收情况	备注
1	年产双 2.5 万吨甲醇和“三气”回收余热发电项目	宜市环审[2005]027 号	宜市环验[2006]023 号	现有工程
2	日产 600 吨尿素改造项目	宜市环审[2005]028 号	宜市环验[2007]015 号	现有工程
3	日产 600 吨尿素扩建工程	宜市环审[2007]035 号	宜市环验[2009]63 号	现有工程
4	氮肥生产污水零排放综合治理环保工程项目	宜市环审[2007]70 号	宜市环验[2009]33 号	现有工程
5	100kt/a 燃料级二甲醚生产线	宜市环审[2007]71 号	宜市环验[2014]13 号	现有工程
6	年产 10 万低压联醇工程	宜市环审[2008]135 号	宜市环验[2014]14 号	现有工程

公司现有和在建项目主要生产装置及生产工艺见表 3.1-2。

表 3.1-2 公司现有和在建项目主要生产装置及生产工艺一览表

序号	装置名称	主要工段	主要生产工艺
1	合成氨装置	造气工段	固定层半水煤气发生炉制取半水煤气
		净化工段	碱液湿法脱硫，中低温一氧化碳变换，变压吸附脱碳（碳化），两级联醇净化，醋酸铜氨精炼
		合成工段	合成塔内 31.4Mpa 压力、450-500℃反应温度和催化剂的作用下 H_2 和 N_2 反应生成 NH_3
2	甲醇装置	中压联醇工艺	
3	尿素装置	改进型水溶液全循环法生产工艺。原料 CO_2 和液氨加压至 20MPa 合成尿素。反应后的尿液减压进入分解系统，未反应的氨和 CO_2 回收利用，尿液进入蒸发系统蒸发提浓后造粒包装，得成品尿素	
4	块煤装置	块煤筛选	
5	二甲醚装置	甲醇气相脱水工艺	
6	低压联醇装置	CO 、 CO_2 和氢低压合成甲醇工艺	
7	氮肥生产污水零排放综合治理环保工程	尿素冷凝液	深度水解处理能力 50m ³ /h
		废油水处理	废油水处理能力 40m ³ /h
		终端处理	终端废水处理能力 400m ³ /h

3.2 现有工程主要生产工艺及产排污节点

3.2.1 合成氨生产工艺及产排污节点

（1）合成氨装置生产工艺流程

①造气工段

造气工段包括以焦炭为原料，采用固定层半水煤气发生炉制取半水煤气以及半水煤气脱硫。半水煤气主要成份为 CO 、 N_2 、 H_2 以及少量的 CO_2 、 CH_4 、 H_2S 等气体。造气过程一般包括以下五个阶段：

吹风阶段：吹入空气，提高燃料层的温度，吹风气送余热回收系统燃烧副产蒸汽，

烟气自烟囱排放；上吹制气阶段：自下而上送入水蒸汽进行气化反应，燃料层下部温度下降，上部升高；下吹制气阶段：水蒸汽自上而下进行气化反应，使燃料层温度趋于平衡；二次上吹制气阶段：将炉底部下吹产生的煤气排净，为吹入空气作准备；空气吹净阶段：此部分吹风气加以回收，做为半水煤气中氮气的主要来源。

造气主要反应式： $C + O_2 = CO_2 + 402kJ$

$2C + O_2 = 2CO + 237kJ$

$2CO + O_2 = 2CO_2 + 569kJ$

$C + H_2O = CO + H_2 - 122.7kJ$

$C + 2H_2O = CO + 2H_2 - 80.4kJ$

②净化工段

本工段主要包括脱流、变换、脱碳或碳化、制取甲醇、精炼等工序。制取的半水煤气含 H_2S 约为 $1 \sim 3g/Nm^3$ ，进入常压脱硫塔脱除 H_2S ，脱硫采用碱液湿法脱硫工艺，来自煤气鼓风机的半水煤气从半水煤脱硫塔底部，与塔顶喷淋而下的氨水溶液逆流接触，在短时间内完成吸收 H_2S 。出塔气 H_2S 在 $50mg/Nm^3$ 以下，脱硫后的半水煤气入气柜储存，再经电除尘器除尘，氮氢压缩机一、二压缩至 $0.9Mpa$ ，送往净化工段。

来自氮氢压缩机出口的原料气进入中温变换炉，在中温变换触媒（ Fe_2O_3 ）的催化下使 CO 和 H_2O 反应生成 CO_2 和 H_2 ，此时伴有有机硫转化为无机硫发生，出口 CO 在 $3\% \sim 6\%$ 之间。变换气进入碳化或脱碳，经氧化铁精脱硫，出口 $H_2S < 10mg/m^3$ ，气体经过三、四段压缩后，入甲醇装置。

变换主要反应式： $CO + H_2O = CO_2 + H_2$

③合成工段

进入五、六段压缩机的气体压力达到 $27-28Mpa$ ，与循环机输送的循环气混合后进入合成系统，在合成塔内 $27-28Mpa$ 压力、 $450-500^\circ C$ 反应温度和催化剂的作用下、 H_2 和 N_2 反应生成 NH_3 。出塔气经冷凝分离，液氨去氨库贮存，未反应的 H_2 、 N_2 重新进合成塔继续反应。为了回收合成反应余热，合成系统设置了废热锅炉，副产 $3Kg/cm^2$ 的蒸汽并入全厂蒸汽管网。为了维持循环气中甲烷含量在 $6\% \sim 15\%$ 之间，需要排放一部分循环气，此部分气体经高压软水吸收氨、中空膜分离器分离氢后，再送造气余热回收系统燃烧炉。

主要反应式： $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$

(2) 合成氨装置排污节点

合成氨装置废气主要包括造气吹风气、合成弛放气和液氨储罐气，其中合成弛放气和液氨储罐气经氨回收装置回收氨，中空纤维膜分离器分离氢后与造气吹风气一起经余热回收装置燃烧并副产蒸汽；废水主要为造气废水和含油污水，造气废水经造气废水处理站处理后循环利用，含油污水经油回收装置回收油；固体废物主要为生产过程中产生的造气炉渣、锅炉灰渣和各种废催化剂。现有工程合成氨装置主要生产工艺流程及排污节点见下图。

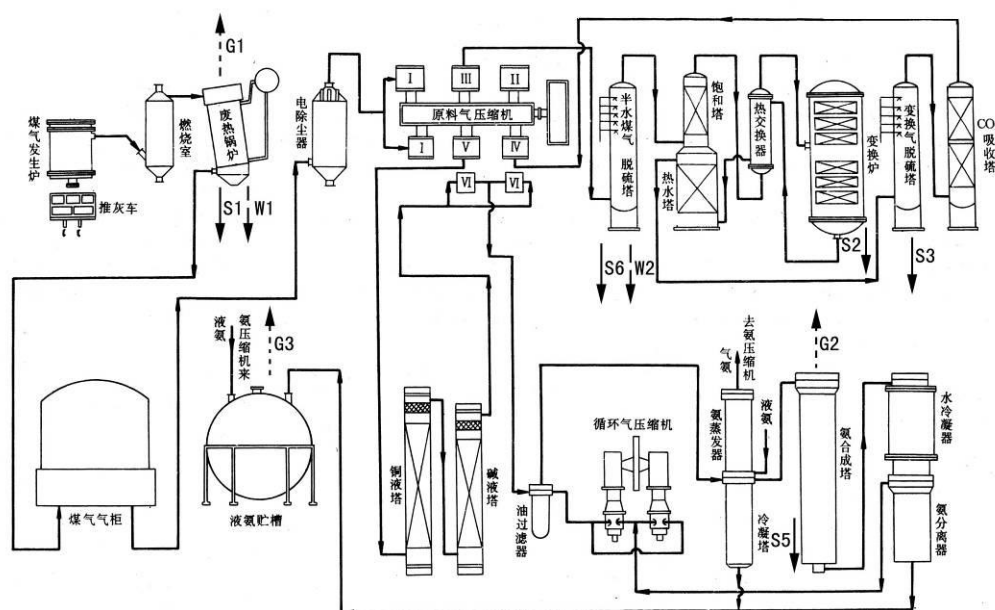


图 3.2-2 合成氨装置主要生产工艺流程及排污节点示意图

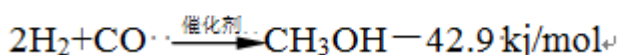
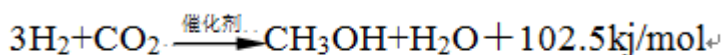
3.2.2 甲醇生产工艺流程及产排污节点

甲醇生产工艺流程采用联醇生产工艺，即甲醇装置串联于合成氨生产装置中，它的特点是甲醇装置既可生产甲醇产品，又可起到净化合成氨原料气的作用，从而降低了合成氨生产中变换蒸汽及脱碳工段动力消耗。这种生产工艺制气、压缩、净化等可和合成氨系统公用，故投资省、成本较低，但甲醇生产能力受合成氨能力的限制，因而规模都较小。甲醇装置设在脱碳-铜洗之间，甲醇合成后的气体送往合成氨系统作为原料气。

从合成氨压缩四段来的变换气经油气分离器后与循环气混合，混合气进入合成塔环隙，经换热升温后由中心管进入合成塔催化剂床层反应，反应后的气体经塔内热交换降温后进入水冷排管进一步降低温度，合成气后进入醇分离器分离液态甲醇，气相进入循环机加压，一部分气体经油分与新鲜气混合进入合成塔；一部分进醇洗塔，洗掉其中少

量未分离掉的甲醇，稀甲醇送精馏，气体经分离水后送往铜洗作为合成氨合成的原料气。醇分出来的液态粗甲醇送往粗甲醇罐区，醇洗塔的软水来自除盐水。含有一定量的甲醇洗涤废软水送精甲醇，废气送三气系统燃烧或送复合肥燃气热风炉。

甲醇精馏就是将含有少量各种杂质的粗甲醇进行提纯，使之得到合格的精甲醇过程，该工程采用双塔精馏流程。精甲醇工艺流程：从粗甲醇槽来的粗甲醇经粗甲醇预热器加热后进入预精馏塔，在底部再沸器的加热下，变为蒸汽从顶部出来，经水冷器再次冷凝后，不凝气送往三气锅炉燃烧或送复合肥燃气热风炉，回流冷凝液加萃取水后，打入预塔循环蒸发。预塔底部出来的甲醇由泵送入主塔，经主塔底部再沸器循环加热后，蒸汽从塔顶蒸出，经冷却器冷却为回流液，回流液再打入主塔循环精馏，同时部分回流液做为精甲产品直接采出。也可通过采出管线从塔上直接采出产品，另外为保证产品质量，有少量甲醇油从塔中部采出。精馏挥发气为二甲醚、酮、烷烃、甲胺以及少量甲醇，经冷凝后高空排放。



(2) 甲醇装置主要排污节点

甲醇装置废气主要来源于甲醇合成过程中水洗循环槽中弛放气体和粗甲醇精馏时排放的轻组分（沸点低于甲醇的组分）。

甲醇废气主要来源于甲醇合成过程中水洗循环槽中弛放气体和粗甲醇精馏时排放的轻组分（沸点低于甲醇的组分）。其中合成弛放气燃烧值高，可送三气锅炉燃烧充分回收热量副产蒸汽或送复合肥燃气热风炉；粗甲醇精馏时轻组分排放量约 138m³/h，主要成分是二甲醚、甲胺以及少量甲醇，甲醇浓度为 80mg/m³，排放总量 0.079t/a（0.011kg/h）。废气经 30m 高排气筒排空，此废气属达标排放。

精馏残液进入污水处理站处理。

甲醇装置生产工艺流程及排污节点见下图。

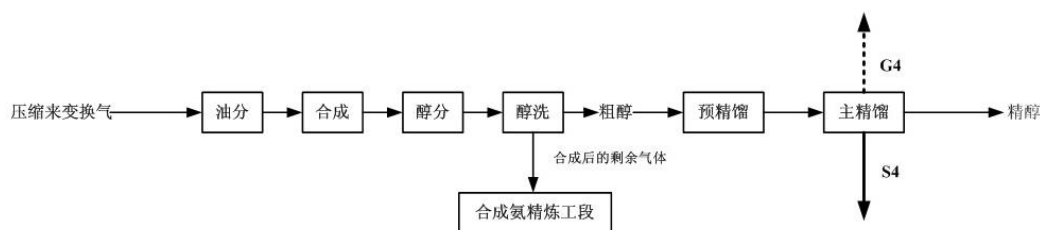


图 3.2-3 甲醇装置生产工艺流程及排污节点示意图

3.2.3 尿素生产装置工艺流程及产排污节点图

(1) 生产工艺

我国的尿素工业开创于五十年代后期，六十年代消化吸收引进技术并发展了尿素工业，迄今我国尿素装置生产技术主要有：水溶液全循环法、氨气提法和 CO_2 汽提法。该企业采用改进型水溶液全循环法工艺。

经压缩的原料 CO_2 气体、液氨和循环回收工序来的甲铵溶液同时送入尿素合成塔底部，在约 19.7Mpa、188℃ 的条件下，经一定时间反应有 65-68% 的 CO_2 转化为尿素，尿液至塔顶排出至预分离器，分离出闪蒸气体后的尿液自流到自汽提一分塔 GC 型高效塔盘式蒸馏段，进行换热蒸馏，蒸馏后的尿液流往汽提段，在蒸汽的加热作用下使液相中绝大部分甲铵分解，所产生的过剩氨气在汽提管中空的空间向上升，再进入 GC 型高效塔盘完成对尿液的蒸馏作用。经降膜式加热器分解后的约 155℃~160℃ 的尿液从自汽提一分塔塔底排出，经减压后送往二分塔（三合一）上部的 GC 型塔盘段。二分塔排出尿液减压后进入闪蒸预热器和降膜式闪蒸器，在此分离为气液两相，约 82%（重量）的尿液排往一段蒸发器，尿液经热能回收段和蒸汽加热段被加热至 130℃、浓缩至 96%（重量），从一段蒸发分离段中分离出来的尿液进入二段蒸发加热器，被蒸汽加热至 140℃、浓缩至 99.5%（重量），从二段蒸发分离段中分离出来的尿液用熔融泵送至尿素造粒塔造粒，经包装后即为成品尿素。

(2) 尿素装置生产工艺流程

现有工程采用水溶液全循环法尿素生产工艺，主要反应式为：



① 二氧化碳的压缩和净化

来自合成氨装置的 CO_2 气体压缩后送往脱硫塔脱硫，经脱硫后净化气体压缩至

21.6Mpa（绝），约 125℃，送往尿素合成塔。

②氨的输送

来自合成氨装置的原料液氨用氨泵加压送往液氨预热器，加热至 70~80℃进入尿素合成塔。

③尿素合成

原料 CO₂ 气体、液氨及循环回收工序来的甲铵溶液同时送入尿素合成塔底部，在约 19.71Mpa（绝），188℃的合成条件下，经足够停留时间，约有 65%的 CO₂ 转化为尿素。

④循环回收

合成塔出口物料有尿素、甲铵液、NH₃、CO₂ 等，减压后经预分离器分离，气相进一段吸收塔，液相进一段分解塔；分解后的液相经减压后进二段分解塔，经二段分解后的液相进入闪蒸槽。二段分解塔的气相进二循一冷却器、二循二冷却器冷凝；气相进尾吸塔，二循一冷的液相由二甲泵进一段吸收塔做吸收液，二循二冷的液相用氨水泵送惰洗器作吸收液吸收一段吸收塔外排气相中未凝气中的氨后进一段吸收塔作吸收液循环。尾吸塔外排的碳铵液进解吸塔进行解吸，回收 NH₃ 和 CO₂ 后解吸液外排至锅炉水膜除尘循环水系统，气相进二循一冷冷凝后循环。

⑤尿液加工

尿液在闪蒸槽闪蒸后，液相再经过两段蒸发过滤脱去水份，浓缩后的熔融尿液由熔融泵送往造粒塔顶的旋转喷头造粒，造粒塔底部得到成品尿素颗粒，由皮带机送至包装车间包装。闪蒸的气相与一段蒸发分离后的气相经一段表面冷凝器冷凝后送往碳铵液槽，二段蒸发分离后的气相经二段表面冷凝器冷凝后送往二表槽做为二循一冷、二冷吸收液循环使用。

（3）尿素装置主要排污节点

尿素装置废气主要为尾气吸收塔排气和造粒塔排气；废水为尿素解析塔废液；固体废物为合成塔产生的废催化剂，由厂家回收。

改进型水溶液全循环法工艺流程及排污节点见下图。

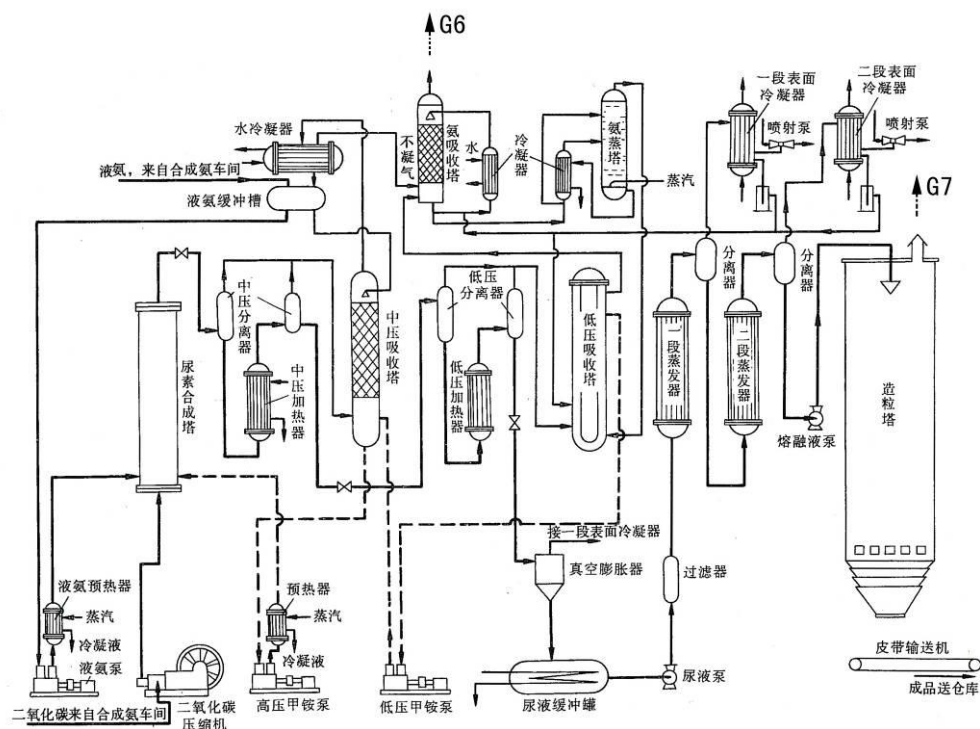


图 3.2-4 尿素装置工艺流程及排污节点示意图

3.2.4 二甲醚生产装置工艺流程产排污节点

(1) 生产原理

甲醇在催化剂的作用下，生成 DME，其反应方程如下：

主反应： $2\text{CH}_3\text{OH} = \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

副反应： $\text{CH}_3\text{OH} = \text{CO} + 2\text{H}_2$

$\text{CH}_3\text{OCH}_3 = \text{CH}_4 + \text{H}_2 + \text{CO}$

$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$

反应为放热反应，反应温度为 $240\sim 360^\circ\text{C}$ ，为防止反应器催化剂床层温度较高，有效的利用反应热，采用两段固定床激冷式 DME 反应器，用气相甲醇原料冷激降温，使反应在一定的温度范围内进行。

原料甲醇单程转化率为 $70\sim 80\%$ ，DME 的选择性大于 97% ，生成物及未反应的甲醇经冷凝和洗涤得到粗产品，在经过精馏的方法得到产品 DME，同时未反应的甲醇经精馏后循环使用。

(2) 二甲醚装置生产工艺流程

甲醇催化脱水法合成 DME，主要生产工艺包括原料甲醇汽化、脱水反应、冷凝洗

涤、精馏提纯。

循环甲醇贮罐中的原料甲醇经过甲醇进料泵加压并计量后，在甲醇换热器中与反应气换热，然后进入甲醇汽化塔，汽化塔再沸器用水蒸汽加热。

汽化后的气相甲醇经气体换热器与反应气换热后分两段进入反应器；一股被加热到 240℃，从顶部进入反应器进行反应；另一股被加热到 145℃，作为冷激气从催化剂层的上部进入反应器。从反应器出来的反应气体经换热器与甲醇蒸汽换热后进入粗甲醚冷凝器。粗甲醚冷凝器用冷却水间接冷却。

从粗甲醚冷凝器出来的物料进入粗甲醚贮罐进行气液分离。液相为粗甲醚，气相为氢、一氧化碳等不凝性气体和 DME 蒸汽。气相物料进入洗涤塔用来自精馏塔塔釜的甲醇水溶液吸收其中的 DME，吸收液返回粗甲醚贮罐，吸收尾气去合成氨三气锅炉作为燃料燃烧或送复合肥燃气热风炉。

从粗甲醚贮罐出来的粗甲醚用精馏塔进料泵加压并计量后进入精馏塔。经精馏分离从塔上部得到 DME 产品，DME 产品在产品计量罐中计量后放入产品贮罐。产品 DME 通过用泵送槽车后外售。

精馏塔再沸器用水蒸汽加热，塔顶物料在精馏塔冷凝器中用冷却水冷却。精馏塔釜液进入精馏塔釜液贮罐，经计量后送至甲醇汽化系统和洗涤塔。

(3) 二甲醚装置主要排污节点

二甲醚装置废气主要为吸收塔尾气，主要组分为氢、一氧化碳、甲烷等不凝性气体，可送三气锅炉燃烧，充分回收热量副产蒸汽或送复合肥燃气热风炉；废水为反应生成的工艺废水，送厂区废水终端处理系统，经 A/O 生化处理系统处理达标后排放；固体废物为反应器产生的废催化剂，由厂家回收。

二甲醚工艺流程及排污节点见下图。

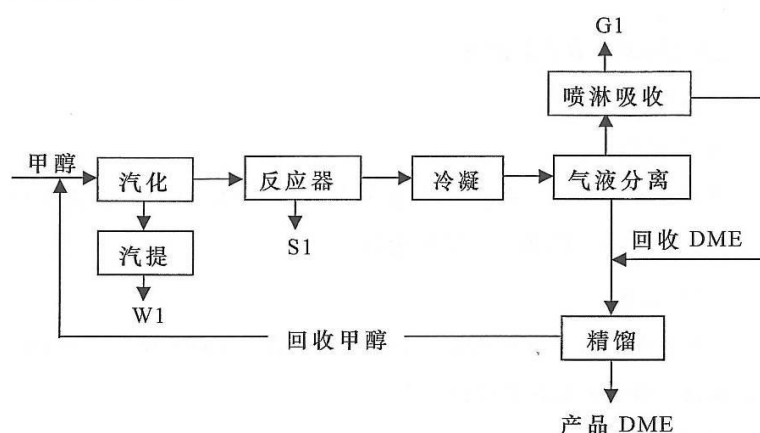
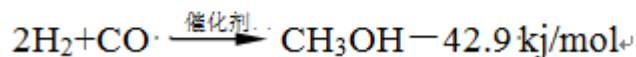
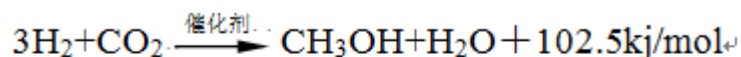


图 3.2-5 生产工艺流程及污染物产生点位

3.2.5 低压联醇生产装置工艺流程及产排污节点

(1) 生产原理

低压联醇是将合成氨工艺压缩来的原料气（脱碳气）中的一氧化碳、二氧化碳和氢在催化剂的作用下合成甲醇，经冷却降温、分离制得液体粗甲醇。反应式为：



(2) 低压联醇装置生产工艺流程

自压缩机来的压力为 5.5MPa 左右原料气进入油水分离器，分离油水后的气体进入精脱硫塔，脱去气体中微量硫的气体与循环气汇合，经热交，被反应热气加热至 200℃ 左右，进反应器，反应后的热气经热交降温至 80℃ 左右进水冷，水冷冷凝甲醇，经醇分分离，一部分气体经净醇后进压缩机五段进口，另一部分气体进循环机于系统循环生产。

(3) 低压联醇装置主要排污节点

低压联醇装置废气主要为甲醇贮罐装卸过程产生的无组织排放源，主要组分为甲醇。废水主要为油分废水、洗罐废水、地面冲洗废水和生活污水，其中油分废水经油水分离后送至造气工段再利用，不排放；间歇排放的洗罐废水、地面冲洗废水送厂区废水终端处理系统，经 A/O 生化处理系统处理达标后排放；固体废物为反应器产生的废催化剂、脱硫剂，由厂家回收。

低压联醇工艺流程及排污节点见下图。

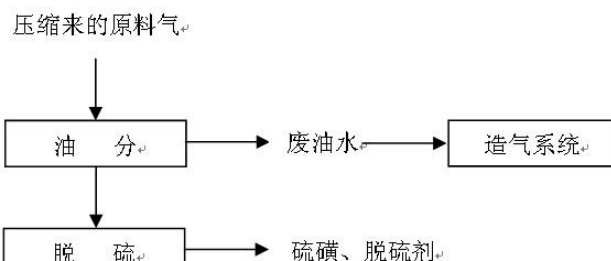


图 3.2-6 低压联醇生产工艺流程及排污节点图

3.3 公司现有和在建工程主要污染源、污染物及处理措施

厂区主要污染源、污染物及处理措施见下表。

表 3.3-1 主要污染源、污染物及处理措施

污染源	工艺方法	污染要素		主要污染物	处理措施
造气	固定床 间歇式煤棒 气化法	废气	三气锅炉	颗粒物、NO _x 、 SO ₂	水膜除尘
		废水	造气废水 除尘废水	SS、氰化物、挥发 酚、COD	循环使用 终端处理
合成氨	高温高压 合成	废气	工艺废气（吹风气、弛 放气、氨贮罐气）	NH ₃ 、CH ₄ 等	氢、氨回收后送废热锅 炉燃烧
			铜洗再生废气	CO、NH ₃	水洗涤氨后送脱硫工段
		废水	铜洗及漏水	NH ₃ -N	终端处理
尿素	改进型水溶液 全循环法	废气	造粒塔 低压尾气	颗粒物 NH ₃	高空排放 高空排放
			包装废气	颗粒物	布袋除尘、高空排放
		废水	解吸废水等	NH ₃ -N 等	深度水解处理，终端处 理
甲醇	合成法	废液	精馏残液	COD 等	终端处理
		废气	合成废气 精馏废气	少量有机可燃物	送三气锅炉或热风炉 高空排放
二甲醚	合成法	废气	吸收塔尾气	氢、CO、CH ₄	送三气锅炉或热风炉
		废水	反应合成废水	COD 等	终端处理

低压联醇	合成法	废气	装卸排放无组织废气	甲醇	加强管理
		废水	清洗废水	COD 等	终端处理
生产工艺	—	噪声	设备（各类泵、风机）	噪声	隔声、吸声、距离衰减
生产工艺	—	固废	催化反应、脱硫	废催化剂、废脱硫剂	由生产厂家回收处置
			熔硫残渣	硫渣	外售硫铁矿制酸企业综合利用

3.3.1 废气污染源及污染物

（1）造气吹风气

在以煤为原料、固定层常压间歇气化工工艺制取合成氨原料气的生产中，吹风阶段是向煤气炉中吹入空气，以提高燃料层温度，为制气作准备，吹风气经公司“三气”锅炉回收余热后放空。

（2）合成气

在氨合成工段，放空废气的主要成份为氨、氢气、甲烷气等，其组成一般为H₂52.28%（体积，下同）、N₂17.43%、CH₄16.0%、Ar3.30%、NH₃11.0%。此废气经氨、氢回收后引至废热锅炉燃烧，废气经水膜除尘器处理后与造气吹风气一并排放。

（3）铜洗再生废气

铜洗再生过程排放的废气中主要含有75%左右的CO和0.01~0.02%的氨，正常生产情况下，经水洗涤氨后返回生产系统回用，不外排。

（4）弛放气

氨贮罐弛放气主要成分分别为：H₂占44%、N₂占16%、CH₄占19%、Ar占4%、NH₃占15%。此废气经氨、氢回收后引至废热锅炉燃烧，废气经水膜除尘器处理后与造气吹风气一并排放。

（5）尿素造粒塔废气

废气总量331624×10⁴m³/a（418717m³/h），尿素粉尘排放浓度为21mg/m³，排放总量69.64t/a（8.79kg/h）；氨浓度为52mg/m³，排放总量172.5t/a（21.78kg/h）。

废气经64—88m高排气筒排空，此废气属达标排放。

（6）尿素常压尾气塔放空废气（含闪蒸槽、碳铵一槽、真空喷射泵废气）

废气总量36400×10⁴m³/a（45958m³/h），氨浓度为343mg/m³，排放总量125t/a（15.78kg/h）。

废气经40m高排气筒排空，此废气属达标排放。

(7) 甲醇废气

甲醇废气主要来源于甲醇合成过程中水洗循环槽中弛放气体和粗甲醇精馏时排放的轻组分（沸点低于甲醇的组分）。其中合成弛放气燃烧值高，可送三气锅炉燃烧，充分回收热量副产蒸汽，或送复合肥燃气热风炉；粗甲醇精馏时轻组分排放量约138m³/h，主要成分是二甲醚、甲胺以及少量甲醇，甲醇浓度为80mg/m³，排放总量0.079t/a（0.011kg/h）。

废气经30m高排气筒排空，此废气属达标排放。

(8) 三气锅炉燃烧废气

三气锅炉燃烧废气污染物排放情况见表3.3-2。

表 3.3-2 三气锅炉燃烧废气污染物排放情况

锅炉名称	二氧化硫排放量（t/a）	氮氧化物排放量（t/a）	颗粒物排放量（t/a）
35t/h 三气锅炉	40	87.73	79.2
35t/h 三气锅炉	40	87.73	79.2
35t/h 三气锅炉	40	87.73	79.2
合计	120	263.19	237.6

(9) 二甲醚项目废气

二甲醚项目废气主要为尾气塔排放的不凝气，主要成份为甲醇、二甲醚、CO、CO₂、H₂和CH₄等，该气体可燃性能好、燃值高、燃烧充分，送三气锅炉燃烧后主要产物为水蒸气和二氧化碳，不会产生二次污染；或送复合肥燃气热风炉。另外，二甲醚项目生产装置、甲醇贮罐及二甲醚贮罐产生无组织排放，甲醇、二甲醚排放量分别为7t/a、5t/a。

(10) 低压联醇项目废气

低压联醇项目废气主要为甲醇贮罐呼吸、装卸排放的无组织废气，主要成份为甲醇，排放量3t/a。

现有工程废气环保设施及主要污染排放情况见表 3.3-2。

表 2.4-3 现有工程废气环保设施及主要污染排放情况一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	排放情况		达标情况	排放方式
				浓度（mg/m ³ ）	排放量（t/a）		
废气	三气锅炉	SO ₂	水膜除尘器	49	715	达标	连续稳定
		NO _x		220	825		
		颗粒物		100	206.25		

	尿素造粒塔	NH ₃	冷凝回收	52	175	达标	连续稳定
		颗粒物		21	180	达标	连续稳定
	尾吸塔等	NH ₃	冷凝回收	343	125	达标	连续稳定
	甲醇精馏塔	甲醇	冷凝回收	80	0.01	达标	连续稳定
	二甲醚装置	甲醇、二甲醚	送三气锅炉或热风炉	-	-	达标	连续稳定
		甲醇	(无组织)	-	7	监控点达标	间断
		二甲醚	(无组织)	-	5	监控点达标	间断
	低压联醇装置	甲醇	(无组织)	-	3	监控点达标	间断
	氨合成	氨	无组织	-	36		

3.3.2 废水污染源及主要污染物

华强公司全年废水排放总量 $95.867 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ($119.833 \text{m}^3/\text{h}$)。

华强公司原有废水经污水处理产处理后排放至沮河，已于 2018 年 5 月接入金桥污水处理厂处理。华强公司现有及在建项目废水主要污染物及其排放情况见表 10。

表 10 华强公司现有及在建项目废水主要污染物及其排放情况一览表 单位：mg/L

污染源名称	排放量	主要污染物			排放方式
		名称	浓度	排放量 (t/a)	
污水处理站处理后废水 (排放总量)	119.833m ³ /h	CODcr	≤80	82.981	连续排放
		氨氮	≤15	13.191	
		总磷	≤0.5	0.479	

注：废水直接排放量按原污水处理站直接排放设计标准核算 (COD≤80mg/L、氨氮≤15mg/L、总磷≤0.5mg/L)。

3.3.3 固体废弃物

华强化工已建在建项目固体废物主要来源于：①造气炉渣；②废触媒；③脱硫炭渣；④脱硫液再生产生的硫磺；⑤生活垃圾；⑥污泥。各类固体废物产生量及处置措施见表 3.3-5。

表 3.3-5 各类固体废物产生量及处置措施

序号	固废种类	主要成份	产生量 (t/a)	处置措施
1	废触媒	Co、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等	70	厂家回收再生
2	造气炉渣、除尘灰渣	SiO ₂ 、C 等	66000	其中造气炉渣送沸腾炉作锅炉燃料，除尘灰渣用于生产水泥砖的原料等
3	锅炉（或熔盐炉）炉渣	SiO ₂ 等	19100	炉渣用于生产水泥砖的原料等
4	脱硫炭渣	C	90	焚烧
5	硫磺	S	11	外销
6	生活垃圾		82	送市填埋场处置
7	污泥		330	送市填埋场处置

合计	/	/	86796	/
----	---	---	-------	---

3.4 企业现有污染物排放汇总

企业现有项目建成后，全厂污染排放汇总见下表。

表 3.4-1 企业现有污染物排放及控制总量情况

控制项目		排污许可证许可排放量（氮肥行业）
废气量($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$)		/
$\text{SO}_2(\text{t/a})$		715
颗粒物(t/a)		386.25
$\text{NO}_x(\text{t/a})$		825
氨(t/a)		300
汞及其化合物(t/a)		0.23
$\text{HCl}(\text{t/a})$		/
硫酸雾(t/a)		/
废水量($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)		/
接管总量	$\text{COD}(\text{t/a})$	1100
	氨氮(t/a)	275
	总磷(t/a)	8.25
排放总量	$\text{COD}(\text{t/a})$	275
	氨氮(t/a)	27.5
	总磷(t/a)	2.75
固体废物($\times 10^4 \text{t/a}$)		/

3.5 企业存在的环境问题

据现场调查，并查阅企业环保档案及相关监测资料，华强化工集团股份有限公司主要污染物的排放浓度均实现了达标排放；二氧化硫、氮氧化物、COD、氨氮、总磷污染物的排放总量控制在总量指标范围内。

目前，厂区主要存在以下环境问题：

华强化工集团股份公司现有三套尿素装置，分别为1#装置、2#装置、3#装置，均采用水溶液全循环法生产工艺，总产能达到70万吨/年。由于生产技术较为落后，装置能源消耗偏高，其中氨耗约580kg/tur，蒸汽消耗约1.15t/tur，电耗约180kwh/tur。

4 拟建项目概况

4.1 项目基本情况

项目名称：年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目

建设单位：华强化工集团股份有限公司

项目投资：23000 万元

建设地点：当阳市坝陵工业园华强化工集团股份有限公司现有厂区内

建设性质：技改

占地面积：一期生产装置占地面积 1008m²；二期生产装置占地面积 756m²。

4.2 生产规模及产品方案

4.2.1 生产规模

项目分两期进行，其中一期对 1#和 3#尿素生产装置进行技术升级改造，二期对 2#尿素装置的技术升级改造。

表 4.2-1 项目技改前后全厂生产规模变化情况表

工程分期	名称	技改前 (万吨/年)	技改后 (万吨/年)	实施进度计划
一期工程	1#装置	20	50	2022.2~2023.2
	3#装置	30		
二期工程	2#装置	20	20	2023.2~2024.2
	合计	70	70	

4.2.2 产品方案

产品方案见表 4.2-2。

表 4.2-2 产品方案表

序号	产品名称	单位	数量	备注
1	尿素	万 t/a	70	改造后，其中一期 50 万 t，二期 20 万 t

尿素产品执行中国国家标准 GB2440-2017(农业用)，产品质量符合优等品的质量指标，质量标准见下表。

表 4.2-3 尿素产品质量标准 (GB2440-2017)

项 目 a			优等品	合格品	
总氮（N）的质量分数			≥	46.0	45.0
缩二脲的质量分数			≤	0.9	1.5
水 b			≤	0.5	1.0
亚甲基二脲(以 HCHO 计)c 的质量分数			≤	0.6	0.6
粒度 d	d 0.85～2.80mm	≥	93	90	
	d 1.18～3.35mm	≥			
	d 2.00～4.75mm	≥			
	d 4.00～8.00mm	≥			
a 含有尚无国家或行业标准的添加物的产品应进行陆生植物生长试验，方法见 HG/T 4365-2012 的附录 A 和附录 B。					
b 水分以生产企业出厂检验数据为准。					
c 若尿素生产工艺中不加甲醛，不测亚甲基二脲。					
d 只需符合四档中任意一档即可，包装标识中应标明粒径范围。农业用（肥料）尿素若用作掺混肥料（BB）生产原料，可根据供需协议选择标准 SGN 和 UI，计算方案参见附录 A。					

4.3 项目组成

项目分两期实施, 各期主要建设内容分述如下:

一期工程拟依托 3#尿素装置进行技术升级, 在现有 3#尿素装置东北位置增加一个 42m×24m 的钢混框架作为尿素生产主装置, 利用现有 3#尿素装置造粒塔、包装系统、循环水系统, 以及公司电气、公用工程等(包含需要改进部分), 以二氧化碳汽提工艺进行技术升级节能改造, 投资 1.5 亿元, 并利用 1#和 3#尿素装置的产量指标进行技术升级达到 50 万吨产能, 实现降低成本, 降低消耗, 提高公司经济效益的目的。二期工程依托现有 2#尿素装置部分设备, 在一期尿素装置旁边新增一个 18×42m 钢混结构框架, 包含低压框架, 结合采用闲置的二氧化碳汽提法设备进行技术升级, 预计投资 8000 万元, 产能 20 万吨保持不变。

完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。

4.3.1 主要建设内容

1、一期工程建设内容

采用二氧化碳气提技术, 日产 1667 吨尿素产品。该 3#装置主体主要包括: 生产装置主框架; 辅助装置有: 空压站、储存装置、公用工程设施、变配电装置、辅助工程设施、生活设施、环保设施, 以及全厂道路和厂外工程等。

本项目依托华强化工现有合成氨装置提供液氨和 CO₂。

一期项目主要组成见表 4.3-1。

表 4.3-1 一期项目工程组成一览表

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

项目组成	名称	建设内容
主体工程	尿素装置	主厂房：在现有 3#尿素装置东北位置增加一个 42m×24m 的钢混框架作为尿素生产主装置，占地面积 388m ² ，建筑面积 2328m ² ；高压圈四大件布置在 12m×6m 米高框架上（高度 68m），其余设备布置在 30m×12m 低框架上（高度 19m）
		造粒塔：依托现有造粒塔，占地面积 211m ² ，建筑面积 211m ²
		栈桥：依托现有栈桥
公辅工程	给水工程	依托厂区现有给水系统，不再新建贮存和加压设施，工业园提供的生产生活水和消防水的水质、水量和水压均满足要求。
	排水工程	实施清污分流；解吸塔冷凝液进入厂区脱盐车站或者作为造气炉夹套水，不排放；生活污水依托厂区现有污水处理站，蒸汽冷凝水全部用于补充循环水，循环水排污水依托厂区现有污水处理站。
	循环水工程	技术升级改造后装置设计循环水量 5625m ³ /h，设计系统供水压力为，0.4MPa，温度为，32℃，出界区压力 0.25MPa，温度为 42℃。厂区现有循环车站可以满足本工程循环水用水要求。
	供电工程	本项目用电主要为动力用电（10kV、380V）和照明用电（220V），由当阳市坝陵工业园市政电网供应，接自接自厂区内两座 110kV 总变电站（内设 31500kVA 的主变压器两台）中的一座。
	供热工程	2.4MPa 蒸汽由宜昌华直能源开发有限公司的 1 台 300t/h 循环流化床锅炉供应，依托厂区现有蒸汽管网接入
	包装	厂区现有三条包装线，包装能力 500 包/条线，技改后每条线应扩大能力，达到 900~1000 包/条线。
储运工程	成品仓库	依托现有尿素成品仓库，占地面积 3672m ² （102m×36m）
环保工程	废气	吸收塔放空气
		造粒尾气
	废水	污水处理
		初期雨水
		事故废水
	固体废物	

2、二期工程建设内容

采用二氧化碳气提技术，日产 667 吨尿素产品。2#装置主体主要包括：生产装置主框架；辅助装置有：空压站、储存装置、公用工程设施、变配电装置、辅助工程设施、生活设施、环保设施，以及全厂道路和厂外工程等。

本项目依托华强化工现有合成氨装置提供液氨和 CO₂。

表 4.3-2 二期项目工程组成一览表

项目组成	名称	建设内容
主体工程	尿素装置	主厂房：新增一个 18m×42m 高约 65m 钢混结构框架，包含 12m×12m，高 19 米的低压框架，布置在一期尿素装置旁边，将尿素合成塔、高压甲铵冷凝器、

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

		高压汽提塔、高压洗涤器、高压喷射器、4 巴塔及高压汽包、中压汽包、低压汽包、高调水冷却器等十多台设备布置在新增高框架上，其他设备布置在低框架上，取消原系统两台尿素合成塔。	
		造粒塔：依托现有造粒塔，占地面积 211m ² ，建筑面积 211m ²	
		栈桥：依托现有栈桥	
公辅工程	给水工程	依托厂区现有给水系统，不再新建贮存和加压设施，工业园提供的生产生活水和消防水的水质、水量和水压均满足要求。	
	排水工程	实施清污分流；解吸塔冷凝液进入厂区脱盐水处理站或者作为造气炉夹套水，不排放；生活污水依托厂区现有污水处理站，蒸汽冷凝水全部用于补充循环水，循环水排污水依托厂区现有污水处理站。	
	循环水工程	技术升级改造后装置设计循环水量 5625m ³ /h，设计系统供水压力为，0.4MPa，温度为，32℃，出界区压力 0.25MPa，温度为 42℃。厂区现有循环水站可以满足本工程循环水用水要求。	
	供电工程	本项目用电主要为动力用电（10kV、380V）和照明用电（220V），由当阳市坝陵工业园市政电网供应，接自接自厂区内两座 110kV 总变电站（内设 31500kVA 的主变压器两台）中的一座。	
	供热工程	2.4MPa 蒸汽由宜昌华直能源开发有限公司的 1 台 300t/h 循环流化床锅炉供应，依托厂区现有蒸汽管网接入	
	包装	厂区现有三条包装线，包装能力 500 包/条线，技改后每条线应扩大能力，达到 900~1000 包/条线。	
储运工程	成品仓库	依托现有尿素成品仓库，占地面积 3672m ² （102m×36m）	
环保工程	废气	吸收塔放空气	依托现有 62m 高排气筒（DA052）高空排放
		造粒尾气	依托现有造粒塔及其喷淋装置，喷淋洗涤后 66m 高排气筒（DA009）高空排放
	废水	污水处理	解吸塔冷凝液进入厂区脱盐水处理站或者作为造气炉夹套水，不排放；生活污水依托厂区现有污水处理站，蒸汽冷凝水全部用于补充循环水，循环水排污水依托厂区现有污水处理站。厂区现有污水处理站处理规模为 400m ³ /h，包含预处理系统、一级处理系统，二级处理系统（两级 AO 处理）、三级处理系统（二沉和过滤器）、脱盐处理系统，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 标准。本项目技术升级改造后不新增废水排放，依托现有污水处理站可行。
		初期雨水	依托现有尿素装置 100m ³ 初期雨水收集池。本项目不新增用地，建成后不改变现初期雨水收集系统，不增加初期雨水收集量。
		事故废水	依托华强化工集团股份有限公司厂区现有 5000m ³ 事故应急池。本项目不新增用地，建成后不改变现有事故废水收集系统，依托现有应急事故池可行。
	固体废物		危险废物：依托厂区现有危险废物暂存间； 一般固体废物：依托厂区现有一般固体废物分类收集装置； 生活垃圾：依托现有生活垃圾收集装置，由环卫部门定期清运。

4.3.2 建设项目前后对比情况说明

本项目一期采用传统二氧化碳汽提法技术，二期采用二氧化碳汽提法技术改造水溶液全循环法工艺。

表 4.3-3 本项目改造前后对照表

序号	项目名称	改造前	一期改造后	二期改造后
1	生产装置	现有 1#尿素装置停用，2#、3#尿素装置正常生产。	1#尿素装置停用，3#尿素装置停用，新建一期生产装置，利用 1#和 3#尿素装置的产能指标进行技术改造达到 50 万吨产能。	2#尿素装置停用，在一期生产装置西侧新建二期生产装置，依托 3#尿素装置压缩机房，利用 2#尿素装置部分设备设施。

2	装置名称变更	1#尿素装置、2#尿素装置、3#尿素装置	一期生产装置	二期生产装置
3	产能	70 万吨/年	50 万吨/年	20 万吨/年
4	主要工艺	水溶液全循环法	传统二氧化碳汽提法技术	二氧化碳汽提法技术改造水溶液全循环法工艺
5	储存设施	各生产装置设置 1#尿素大棚、2#尿素大棚、3#尿素大棚。	新建成品仓库。	
6	公用工程	供配电系统	本项目电力供应来自厂区内两座 110kV 总变电站（内设 31500kVA 的主变压器 2 台）。目前全厂正常运行负荷约为 25000kVA，富余容量可满足本项目用电需求。 本项目电源依托厂区原有电网，引至现有变配电室。	
		给水、排水	本项目用水主要包括生活用水、循环水补水和消防用水等，其水源来自园区市政管网。本项目所需循环水量 5625m ³ /h，供水压力为，0.4MPa，温度为，32℃，出界区压力 0.25MPa，温度为，42℃。3#尿素装置循环水系统，循环水能力 10000m ³ /h	
		供热	厂区蒸汽由华强热电厂提供。	
		供气	厂区现有空压站可提供 2000Nm ³ /h 的无油、无尘、露点为-40℃的仪表空气和 3000Nm ³ /h 的工艺空气，仪表空气剩余量 1000Nm ³ /h 空气剩余量 2000Nm ³ /h，本项目正常生产时由空分装置供气，空分装置开车期间仪表用气从现有空气管网接入，用量约 300Nm ³ /h。工艺空气 1000Nm ³ /h。	
		消防系统	公司现有已建成的消防设施。消防水源来自厂内的已建有的消防水池（共 8000m ³ ），消防泵房配备有 2 台消防泵。	
		自控系统	各生产装置内设置装置控制室。	

4.4 公辅工程

4.4.1 给排水

（1）给水系统

①水源

本项目用水主要包括工艺用水、生活用水、循环水补水和消防用水等，其水源来自园区市政管网。

②生活用水

本项目不新增定员，依托企业现有厂区供水管网接入，接入管径设计为 DN50。生活用水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），供水至项目界区处的水压约 0.3MPa。室外给水管道采用内衬塑镀锌钢管，室内管道采用 PP-R 管。

③循环水系统

本项目所需循环水量 $5625\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为 0.4MPa ，温度为 32°C ，出界区压力为 0.25MPa ，温度为 42°C 。依托现有 3#尿素装置循环水站，水站供水能力 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。

循环水损失按 1%估算，则年补水量为 550000m^3 ，项目收集蒸汽冷凝液 200000m^3 ，全部用于补充循环水，不足部分由园区市政管网提供。

④消防水系统

根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)，本项所在厂区原消防用水量按 120L/s 考虑，消防持续时间 3 小时，一次消防水量为 1296m^3 。

公司厂区现设有消防水池（共 8000m^3 ）并配备了消防水泵 2 台，本项目界区内的室外消防依托现有的消防系统，在项目区增设环状消防管网，每隔 $40\sim 60\text{m}$ 设置 1 个消火栓，在生产装置周围的消火栓附近设置消防器材箱，箱内装有 DN65 长 20m 的水龙带 4 根，直径 19mm 的水枪 2 个。

本项目界区内的室外消防依托现有的消防系统，室内新增消防设施用水接自室外消防给水管网，主要建筑物及工艺装置按规范要求设室内消火栓，布置间距不超过 50m ，保证两只水枪的充实水柱同时到达室内任意着火点。

（2）排水系统

本工程采用清污分流排水体制，分类处理，最大限度地回用，以节约水资源。

根据排水水质特点划分为生活污水排水系统、生产污水排水系统、污染雨水排水系统，清净废水排水系统和清净雨水排水系统。

①生产、生活污水排水系统

主要用于收集和排放工艺装置及辅助设施内排出的生产污水、生活污水等。依托现有污水处理站处理。

②清净废水排水系统

清净废水排水系统主要用于收集解吸废液，合格的解吸废液 $\text{NH}_3 \leq 5\text{ppm}$ ， $\text{Urea} \leq 5\text{ppm}$ 。本项目清净废水最大排水量 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，平均排水量 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，收集后可以在直接送至脱盐水装置或造气夹套，不合格废液送至污水处理站。

③污染雨水排水系统

污染雨水排水系统主要收集污染区的初期雨水，经管道收集后重力流入污染雨水收集池，再由泵送至污水处理站。

初期雨水量的计算是按尿素污染区面积与 30mm 降雨深度的乘积来确定的。

④清净雨水排水系统

主要用于收集和排放装置及辅助设施非污染区雨水和污染区降雨后期未受污染的清净雨水，采用明沟排放方式，从地面及道路边沟排放，最终排入厂区原有的排水系统。

⑤事故水池

本项目事故时的消防水、物料漏泄量和污染雨水经原有排水系统排入原厂事故水池，再由事故水池提升泵将事故水池的污染水送至污水处理站。

4.4.2 供电

①电源、供电方案

本项目电力供应来自厂区内两座 110kV 总变电站(内设 31500kVA 的主变压器 2 台)。目前全厂正常运行负荷约为 25000kVA，富余容量可满足本项目用电需求。

本项目电源依托厂区原有电网，引至现有变配电室，新增 1 台 800kVA 变压器，满足本项目用电要求。

电缆沿原电缆桥架引来，局部穿管保护。额定功率大于等于 30kW 的电机操作柱配电流表。电机在机旁设开停车按钮。在高压圈装置区设置防爆检修箱。

防爆用电设备按爆炸危险介质的级别和组别来选择。

②用电负荷

本项目新增电气设备总装机容量约为 800kW。其中 10kV 高压电气设备装机容量为 360kW，380V 低压电气设备装机容量 440kW。

项目技术升级改造后一期年用电量约 6000 万 kWh，二期年用电量约 2200 万 kWh。

本项目生产装置区用电负荷主要为二级负荷，其中仪表 DCS、事故照明等为一级负荷。

③防雷

本项目生产装置、变配电室等为第二类防雷建筑物。采用避雷网保护，并利用建筑物屋面明敷避雷带、金属栏杆等做接闪器，尽量利用建构筑物基础内钢筋做接地体，柱内钢筋做引下线，无法利用建构筑物基础内钢筋及柱内钢筋的设专用人工接地体及引下线。

220/380V 低压系统采用 TN-S 接地系统，各单体均设等电位联结。

工作接地、保护接地、防静电接地、防雷接地及仪表接地、电信系统接地等共用一

套接地装置，构成一个复合接地系统，并将整个界区接地系统连为一体，要求工频及冲击接地电阻不大于 4 欧姆。仪表 DCS 的接地单独设置，接地电阻 ≤ 1 欧姆。

所有电气装置正常非带电的外露可导电部分、电缆铠装层、金属电缆桥架、支架、穿线钢管及有关专业提出接地要求的设备等均应进行可靠接地。

④防静电

生产装置设独立避雷针或架空避雷线（网）防直击雷，并应有独立的接地装置，要求接地电阻不大于 10Ω 。2 区爆炸危险环境建筑物内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属物和突出屋面的放散管、风管等金属物，均应接到防感应雷的接地装置上，接地装置应和电气设备接地装置共用，其工频接地电阻不大于 4Ω 。

对于爆炸危险环境内可能产生静电危害的物体，应采取静电接地措施，接地电阻不应大于 100Ω 。设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

4.4.3 供热

根据各有关专业提供的供热负荷要求，设计装置内部生产及生活的热源供应。

蒸汽等级，根据本项目蒸汽分两个等级：

中压蒸汽管网 2.4MPa 225℃

低压蒸汽管网 0.5MPa 饱和；

本项目用汽从现有蒸汽管网接入，厂区蒸汽由宜昌市华直能源开发有限公司提供。

4.4.4 供气

厂区现有空压站主要是为公司气动仪表提供 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的无油、无尘、露点为 -40°C 的仪表空气和 $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的工艺空气，供汽依托于原有装置。

本项目正常生产时由空分装置供气，空分装置开车期间仪表用气从现有空气管网接入，用量约 $300\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

高压设备检漏系统需要间断性供应氮气，从合成氨装置送来，压力 0.5MPa。

4.4.5 采暖通风

（1）采暖

湖北当阳为南部地区，无需采用集中供暖，因此，除控制室之外的建筑物，基本无

采暖设计。

(2) 通风

①放散热、蒸汽或有害物质的厂房，首先采用局部排风，当局部排风达不到要求时，辅以全面排风或采用全面通风。

②设计局部排风或全面排风时，应优先利用自然通风，当自然通风达不到要求时，应辅以机械通风或采用机械通风。

③有可能突然产生大量有害气体或爆炸危险气体的封闭生产厂房设事故排风。

④DCS 控制室、机柜室采用分体风冷恒温恒湿空调机，并设置新风净化机，对室外新风进行处理，室内保持微正压，空调机采用 50~100%的备用率。

开关柜室、常规仪表控制室、分析化验等仅有一般温湿度要求的房间采用普通分体空调机。

4.4.6 自动控制

1、控制室

本项目改造前的控制室位于各生产装置内，为了更好的对生产系统和工艺过程进行集中控制，本次改造在生产装置区的南侧新建尿素装置抗爆控制室。

本项目选择防爆远程控制操作室，控制室的位置选择在非防爆、无火灾危险的区域。总控制室单独设置。控制室地面震动的幅度和频率以及电磁场条件应满足制造厂 DCS 硬件的机械振动参数限制条件和电磁场条件要求。

控制室内噪声不大于 55dB (A)。

2、控制系统

采用计算机集散控制系统 (DCS)，部分工段采用仪表盘集中与就地检测仪表相结合的方式。

自控系统在满足工艺条件的基础上，确保生产过程安全稳定进行，提高生产控制与管理水平，发挥各装置的最大经济效益，提高劳动生产率。由于本项目界区内生产装置为新建，本工程的自控技术要达到同行业的先进水平。

尿素装置控制系统在特设的防爆控制室中，能独立处理装置的过程控制及紧急停车信号。各个控制系统的工程师站通过一根光纤连在一起，引至总控室，在总控室中可监视和控制全厂的信号。本报告中采用总控加分控的形式，使控制更加灵活方便。

采用计算机控制的目的是，为了对生产装置提供最高的安全性、可靠性和先进性；

最低的环境污染；最大的生产强度；最少的操作人员以及最好的产品质量和最多的生产运行资料。计算机控制可为生产操作提供“早期报警”系统，计算机通过对阀门开启度、温度、压力、流量、物位等的监测，如发现不符合安全要求时，计算机通过一套联锁机构使操作单元处于“安全状态”，同时通知操作人员，并以较快的速度自动、及时地给出预防和校正动作，这是常规仪表和熟练的操作人员难以做到的。DCS 具有工艺流程图显示、报警打印、生产报表打印、事故和操作记录、工艺参数显示以及趋势记录等功能、在工艺流程图上实时显示，可打印出核算经济数据的班、日、月报表。

3、仪表选型

仪表设备选型选用国内外同行业运行稳定并有使用业绩的生产厂家产品。智能仪表采用 Hart 通讯协议。处于易燃、易爆场所的仪表，按设计规定选用与危险场所等级相对应的仪表。

(1) 温度测量：高温选用热电偶；低温选用热电阻（符合 IEC 国际标准的产品），分度号 Pt100；现场需指示的选用双金属温度计，温度开关选用温包式。

(2) 压力和差压测量：对于腐蚀性强的介质采用隔膜式，选用高性能智能式变送器，具有完整的自诊断和通讯功能。

(3) 流量测量：根据不同的介质选用不同的检测仪表：

①水、脱盐水流量采用涡轮或者孔板或涡街流量计，酸液、碱液、盐水采用电磁流量计。

②气体流量测量，优先选用热式气体流量计，备选均速管流量计，大口径管道流量采用阿里巴、威力巴等插入式流量计。③蒸汽流量采用孔板喷嘴或 V 锥+智能变送器。

④现场流量显示采用转子流量计或者插入式涡轮流量计。

(4) 物位测量：根据不同的介质、工况选用不同的检测仪表。①液位测量：选用磁致伸缩、智能电容液位计、差压变送器。

②料位测量：选用雷达式料位计。

③料位开关选用电容式料位开关或微波开关。

(5) 调节阀：控制阀及开关阀采用气动执行机构，根据工况，分别选用单座阀、双座阀、蝶阀、套筒阀。工艺过程发生故障时需阀门紧急打开或关闭的场合，选用快速切断阀。控制阀阀体材质与管道材质相符或者更高，阀内件材质根据工艺介质情况确定。控制阀在气源故障时应处于安全位置。

(6) 分析仪表: NH_3 、 CO_2 在线分析采用红外式气体分析仪; 有毒气体检测器选用电化学型。

4、安全控制措施

为保证操作人员和生产装置的安全, 本项目考虑了以下必要的安全技术措施, 控制室位于安全区域, 并考虑防火、防水、防尘、防雷等安全措施。设置必要的紧急停车和安全连锁系统以及报警系统。安装于爆炸危险区域内的仪表符合防爆要求。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。

4.4.7 消防

1、消防水源

消防水源来自厂内的已建有的消防水池(共 8000m^3), 消防泵房配备有 3 台消防泵。

2、消防用水量

本项目为合成尿素生产项目, 项目消防依托该公司现有已建成的消防设施, 项目界区内同时发生火灾的次数为 1 次, 根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版), 消防用水量按 120L/s 考虑, 消防持续时间 3 小时, 一次消防水量为 1296m^3 。

3、消防给水系统①室外消防水管网

项目界区内设室外环状消防水管网, 与厂区消防水管网连接, 管网上设室外地上式消火栓, 其间距约 60m 。消防水供水压力约 0.4MPa 。可满足事故时最大消防用水需要。室外消防水管采用焊接钢管, 埋地管道防腐做环氧煤沥青冷缠带加强级防腐层。

②室内消火栓系统

本项目室内消火栓入户管从室外消防水环管上接出, 消防给水管道连成环状。设置 SG24A65 型消火栓。室内消火栓的间距不大于 50m 。室内消防水管接自室外消防水管网。室内消防水管采用焊接钢管。

③消防管材及敷设

消防给水管管材选用无缝钢管法兰连接。管道的埋深不小于 0.70m 。管道的外防腐采用环氧煤沥青漆, 三油一布。

4、灭火器配置

根据装置的生产性质及危险等级。在装置内设置足够数量的、不同种类灭火剂的手提式及推车式灭火器, 便于快速应急使用, 供操作人员及时扑灭初期火灾, 减少损失。

在工艺装置区设置 MF/ABC8 型手提式干粉灭火器，在危险的重要场所增设推车式干粉灭火器；在各建筑物内设置 MF/ABC5 型手提式干粉灭火器；仪表室、控制室、化验室等场所配置 MT5 型手提式二氧化碳灭火器。手提式灭火器置于灭火器箱内。

5、火灾报警系统

本项目依托原厂区火灾报警系统，装置周围的消防检修通道设置手动火灾报警按钮，报警控制盘设于控制室，由控制室电话报警至消防站。

5) 消防车道

本项目消防车道依托企业现有消防车道即可满足消防通行要求。企业消防道路的路面宽度为 6m，路面内缘转弯半径不小于 12m。管道跨越厂内道路的净空高度不低于 5m。界区内的消防及检修通道与界区外的主要道路及消防道路相通。

4.4.8 维修

本项目维修托企业现有的机修班、电修班及仪修班负责日常维护和小修，并配合大修队伍进行全厂设备的大、中修理。

4.4.9 分析化验

本项目原料及产品的分析化验依托现有中央化验室。中央化验室内设气相色谱分析室、原子吸收分析室、化学分析室、标液配制室、水质稳定分析室、天平室、药品室、钢瓶间等。主要配有气相色谱分析仪、分光光度计、灰熔点测定仪、微量水分测定仪、分析天平等精密分析化验设备。

4.4.10 储运工程和物料运输

4.4.10.1 储运工程

贮运工程情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 贮运工程一览表

工程分期	序号	场所名称	物料名称	储存方式	容积/面积 (m ³)	物料储量 (t)	储存天数 (天)	备注
一期工程	1	生产装置	氨水	氨水槽	475m ³	380	7	新建
			氨水	氨水槽	200 m ³	160	7	新建
			尿液	尿液槽	/	/	/	利旧

工程分期	序号	场所名称	物料名称	储存方式	容积/面积 (m ³)	物料储量 (t)	储存天数 (天)	备注
	2	尿素成品库	尿素	袋装	/	/	/	利旧
二期工程	1	生产装置	氨水	氨水槽	300 m ³	240	7	利旧
			氨水	氨水槽	300 m ³	240	7	利旧
			尿液	尿液槽	200m ³	160	7	新建
	2	尿素成品库	尿素	袋装	/	/	/	利旧

4.4.10.2 物料运输

本项目所需液氨来自厂区现有合成氨装置，二氧化碳来自合成氨装置，均通过管道输送至本装置区。

场内运输主要为原材料的卸车进仓，生产过程中原材料和成品的转运，以及成品的的外运装车。本项目将利用厂内叉车、人力车等，可满足场内的运输需求，液体、气体物料有架设的物料管道进行输送。

场外运输主要为原材料的供给以及产品的外运。产品外运利用社会运力解决，基本可以满足各类运输需求。

运输方式及运输量见表 4.4-2。

表 4.4-2 项目运输量表

序号	名称	运输量 (吨/年)		物态	运输方式
		运入量	运出量		
一	运入				
1	液氨	399000		液态	管道
2	CO ₂	518000		气态	管道
	小计	运入量 917000 吨/年			
二	运出				
1	尿素		700000	固态	汽运+水运
	小计	运出量 700000 吨/年			

4.5 环保工程

4.5.1 废水处理

尿素装置的工艺冷凝液排放量为 45m³/h，送深度水解解吸装置处理，经过水解解吸处理后，氨氮和尿素含量均小于 5ppm，一时可以作为脱盐水回用，二是造气夹套回用，

三是送到终端水处理，做到零排放。本项目装置内的生活污水经化粪池排入厂区现有生活污水系统，送到污水处理站集中处理。

雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口，间距 30~50m。雨水收集后送往厂区外雨水排水总干管。装置区的清净雨水均就近排入雨水管道。

污染区的初期雨水和地面冲洗水经管路收集后，然后经管路收集送至厂区的现有污水处理站，经市政污水管网进入金桥工业污水处理厂进一步处理。

2、废气治理

(1) 工艺废气

本项目废气为常压吸收塔和低压吸收塔对工艺气体洗涤后的尾气，含有少量的 NH_3 和 CO_2 。一期工程依托现有 62m 高排气筒（DA053）高空排放；二期工程依托现有 62m 高排气筒（DA052）高空排放。

造粒尾气主要为颗粒物、氨。一期工程依托现有 92m 高排气筒（DA053）高空排放；二期工程依托现有 66m 高排气筒（DA052）高空排放。

(2) 无组织排放源控制措施

物料采用管道密闭输送，对设备、管道和仪表零件选用合适的材料，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等，可使无组织排放得到有效控制。

4.6 原辅材料供应

4.6.1 主要原辅材料品种、质量与数量

本项目主要原料为液氨和二氧化碳，其中液氨质量要求为 99.5%以上，技术升级改造后需要量为 399000t/a，二氧化碳质量要求为 98%以上，需要量 518000t/a。

4.6.2 主要原辅材料年需要量表

拟建项目主要原辅材料消耗见表 4.5-1。

表 4.5-1 主要原辅料年需要量表

序号	主要原材料名称	形态	规格	单位	年消耗量			备 注
					一期	二期	合计	
1	液氨	液	99.5%	t/a	285000	114000	399000	改造后
2	二氧化碳	气	98%	t/a	370000	148000	518000	改造后
3	脱硫剂（ Fe_2O_3 ）	固	98%	$\text{m}^3/3\text{a}$	154	77	231	改造后

4.6.3 燃料动力供应方案

本项目用电主要为动力用电（10kV、380V）和照明用电（220V），由当阳市坝陵工业园市政电网供应，接自接自厂区内两座 110kV 总变电站（内设 31500kVA 的主变压器两台）中的一座；水由园区市政管网供应，依托厂区现有供水管网接入；2.4MPa 蒸汽由宜昌华直能源开发有限公司的 1 台 300t/h 循环流化床锅炉供应，依托厂区现有蒸汽管网接入。

技术升级改造后装置设计循环水量 5625m³/h，设计系统供水压力为，0.4MPa，温度为，32℃，出界区压力 0.25MPa，温度为 42℃。厂区现有循环水站可以满足本工程循环水用水要求。

本项目技术升级改造前、后燃料动力年用量见表 4.5-2 至 4.5-3。

表 4.5-2 一期改造前后燃料动力年需要量对比表

序号	原料名称	规格	单位	改造前年消耗量	改造后年消耗量
1	电	220V/380V/10kV	万 kWh/a	5460	6000
2	蒸汽	1.3MPa	t/a	345000	/
3	蒸汽	2.4MPa	t/a	/	500000
	水	0.40MPa	t/a	420000	450000

表 4.5-3 二期改造前后燃料动力年需要量表

序号	原料名称	规格	单位	改造前年消耗量	改造后年消耗量
1	电	220V/380V/10kV	万 kWh/a	3640	2200
2	蒸汽	1.3MPa	t/a	230000	/
3	蒸汽	2.4MPa	t/a	/	170000
	水	0.40MPa	t/a	280000	200000

4.7 主要生产设备

青岛优素聚瑞化工科技有限公司现有两套闲置二氧化碳汽提法尿素装置，部分静止设备全新未使用，本项目利用这两套主要静止设备，配套二手运转设备，大幅度节省投资的同时，配套建设一套标准的年产 50 万吨尿素装置和一套年产 20 万吨尿素装置。

表 4.6-1 项目一期主要设备一览表

序号	名称	技术条件	材料	单位	数量	备注
1	高压洗涤器	上部球体 φ2830×(11+8) 下部换热器 φ950×12 H 总=11482；换热器 φ25×2.5 L=6220 n=604 F=265.7 m ² ；管程：工作压力：14.0MPa 工作温度：183/175℃；设计压力：16.0MPa 设计温度：198℃ 介质：甲铵液；壳程：工作压力：0.98MPa	上部球体 316LMod；换热管 25-22-2；管程 OCr18Ni9；壳程 碳钢			

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

		工作温度：130/140℃；设计压力：1.34MPa 设计温度：198℃ 介质：调温水				
2	高压洗涤器循环水冷却器	φ1000×5975 F=261 m ² ；换热器 φ25×2.5 L=4500 n=754；管程：工作压力：0.45MPa 工作温度 30/40℃；设计压力：0.55MPa 设计温度：50℃ 介质：冷却水；壳程：工作压力：1.2MPa 工作温度：135/120℃；设计压力：1.3MPa 设计温度：140℃ 介质：调温水	碳钢			
3	高压冷凝器	φ2060×17017 F=2439 m ² ；U 型管换热器 φ25×2.5 L=12192 n=2748；壳程：工作压力：0.34MPa 工作温度：147℃/180℃；设计压力：0.8MPa 设计温度：180℃ 介质：水、蒸汽；管程：工作压力：14.2MPa 工作温度：180℃/198℃；设计压力：16.3MPa 设计温度：198℃ 介质：甲铵液	U 形管换热器 25-22-2；壳程 OCr18Ni9；管程 碳钢			
4	低压甲铵冷凝器	φ1800×8960 F=896 m ² ；U 形管 φ25×2 L=5000 n=1146；管程：工作压力：0.55MPa 工作温度 55/65℃；设计压力：0.6MPa 设计温度：120℃ 介质：调温水；壳程：工作压力：0.3MPa 工作温度：119/74.2℃；设计压力：0.40MPa 设计温度：165℃ 介质：甲铵液、NH ₃ 、CO ₂ 、水	OOCr17Ni14Mo2			
5	低压甲铵冷凝器循环水冷却器	φ1200×7605×2 F=909 m ² ；换热管 φ25×2.5 L=6000 n=1966；管程：工作压力：0.45MPa 工作温度 30/40℃；设计压力：0.55MPa 设计温度：40℃ 介质：冷却水；壳程：工作压力：0.55MPa 工作温度：65/55℃；设计压力：0.65MPa 设计温度：70℃ 介质：调温水	碳钢	台	1	
6	常压吸收塔循环冷却器	φ800×7320 F=213 m ² ；换热管 φ25×2 L=6000 n=460；管程：工作压力：0.45MPa 工作温度 30/40℃；设计压力：0.55MPa 设计温度：50℃ 介质：冷却水；壳程：工作压力：0.4MPa 工作温度：57/45℃；设计压力：0.5MPa 设计温度：60℃ 介质：稀甲铵液	OOCr19Ni10	台	1	
7	低压吸收塔冷却器	φ700×7115 F=161 m ² ；换热管 φ25×2 L=6000 n=348；管程：工作压力：0.45MPa 工作温度 30/40℃；设计压力：0.55MPa 设计温度：50℃ 介质：冷却水；壳程：工作压力：1.3MPa 工作温度：46/40℃；设计压力：1.4MPa 设计温度：50℃ 介质：碳铵液	OOCr19Ni10	台	1	
8	一段蒸发加热器	φ1300×7855 F=560 m ² ；换热管 φ25×2 L=6000 n=1207；管程：工作压力：-0.067MPa 工作温度 84/130℃；设计压力：-0.1MPa 设计温度：138℃ 介质：尿液；壳程：工作压力：0.35MPa 工作温度：147/143℃；设计压力：0.4MPa 设计温度：152℃ 介质：蒸汽	OOCr17Ni14Mo2	台	1	
9	二段蒸发加热器	φ800×2625 F=58.5 m ² ；换热管 φ25×2 L=2000 n=389；管程：工作压力：-0.097MPa 工作温度 130/140℃；设计压力：-0.1MPa 设计温度：140℃ 介质：尿液；壳程：工作压力：0.8MPa 工作温度：176℃；设计压力：1.0MPa 设计温度：184℃ 介质：饱和蒸汽	OOCr17Ni14Mo2	台	1	
10	一段蒸发冷凝器	φ1800×8970 F=958 m ² ；换热管 φ25×2 L=6000 n=2080；管程：工作压力：0.35MPa 工作温度 33.2/40℃；设计压力：0.45MPa 设计温度：42℃ 介质：循环冷却水；壳程：工作压力：-0.067MPa 工作温度：130/45℃；设计压力：-0.1MPa 设计温度：150℃ 介质：NH ₃ 、CO ₂ 、水	OOCr19Ni10	台	1	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

11	二段蒸发 冷凝器	φ1800×8970 F=958 m ² ; 换热管 φ25×2 L=6000 n=2080; 管程: 工作压力: 0.3MPa 工作温度 30/33.5℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温度: 42℃ 介质: 循环冷却水; 壳程: 工作压力: -0.09MPa 工作温度: 140/45℃; 设计压力: -0.1MPa 设计温度: 150℃ 介质: NH ₃ 、CO ₂ 、 水	OOCr19Ni10	台	1	
12	中间冷凝 器	φ800×7255 F=179 m ² ; 换热管 φ25×2 L=6000 n=386; 管程: 工作压力: 0.3MPa 工作温度 30/40℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温度: 50℃ 介质: 循环水; 壳程: 工作压力: -0.067MPa 工 作温度: 140/45℃; 设计压力: -0.1MPa 设计温 度: 140℃ 介质: NH ₃ 、CO ₂ 、水	OOCr19Ni10	台	1	
13	最终冷凝 器	φ800×5785 F=133 m ² ; 换热管 φ25×2 L=4500 n=390; 管程: 工作压力: 0.3MPa 工作温度 30/40℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温度: 50℃ 介质: 循环水; 壳程: 工作压力: 0.01MPa 工 作温度: 140/45℃; 设计压力: 0.1MPa 设计温度: 140℃ 介质: NH ₃ 、CO ₂ 、水	OOCr19Ni10	台	1	
14	蒸汽冷凝 器	φ600×3565 F=46 m ² ; 换热管 φ25×2.5 L=2500 n=245; 管程: 工作压力: 0.45MPa 工作温度 30/40℃; 设计压力: 0.5MPa 设计温度: 40℃ 介质: 循环水; 壳程: 工作压力: 常压 工作温 度: 100/96℃; 设计压力: 0.01MPa 设计温度: 100℃ 介质: 蒸汽	碳钢	台	1	
15	蒸汽冷凝 液冷却器	φ400×5340 F=33 m ² ; 换热管 φ25×2.5 L=4500 n=96; 管程: 工作压力: 0.4MPa 工作温度 30/40℃; 设计压力: 0.5MPa 设计温度: 50℃ 介质: 循环水; 壳程: 工作压力: 1.7MPa 工 作温度: 96/40℃; 设计压力: 1.8MPa 设计温度: 96℃ 介质: 蒸汽冷凝液	碳钢	台	1	
16	废水冷却 器	φ500×7100×2 F=160 m ² ; 换热管 φ25×2.5 L=6000 n=352; 管程: 工作压力: 0.4MPa 工 作温度 90/60℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温 度: 90℃ 介质: 废水; 壳程: 工作压力: 0.5MPa 工作温度: 33/41℃; 设计压力: 0.55MPa 设计温度: 45℃ 介质: 循环水	OOCr19Ni10	台	1	
17	解吸换热 器	φ700×7290×2 F=334 m ² ; 换热管 φ25×2.5 L=6000 n=720; 管程: 工作压力: 1.0MPa 工 作温度 55/110℃; 设计压力: 1.1MPa 设计温 度: 120℃ 介质: 碳铵液; 壳程: 工作压力: 0.4MPa 工作温度: 145/90℃; 设计压力: 0.5MPa 设计温度: 145℃ 介质: 废水	OOCr19Ni10	台	2	
18	水解塔换 热器	φ800×7490×2 F=429 m ² ; 换热管 φ25×2.5 L=6000 n=940; 管程: 工作压力: 2.5MPa 工 作温度 145/210℃; 设计压力: 2.7MPa 设计温 度: 220℃ 介质: 冷碳铵液; 壳程: 工作压力: 2.5MPa 工作温度: 220/155℃; 设计压力: 2.7MPa 设计温度: 230℃ 介质: 热碳铵液	OOCr17Ni14Mo2	台	2	
19	回流冷却 器	φ1200×7695 F=510 m ² ; 换热管 φ25×2 L=6000 n=1100; 管程: 工作压力: 0.4MPa 工作温度 30/40℃; 设计压力: 0.5MPa 设计温度: 50℃ 介质: 循环水; 壳程: 工作压力: 0.35MPa 工 作温度: 120/60℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温度: 120℃ 介质: NH ₃ 、CO ₂ 、水	OOCr17Ni14Mo2	台	1	
20	尿素合成 塔	φ2800×164 H=35990 V=207.2m ³ ; 操作温度 183-191℃ 操作压力 13.8MPa ; 设计温度 197℃ 设计压力 16.0MPa ; 内装 15 块筛板 介质: 尿	316Lmod ;25-22- 2 ;碳钢	台	1	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

		液、甲铵液、情气等				
21	CO ₂ 汽提塔	φ2400×13220 F=42.7m ³ ; 换热管 31×3 L=7099 n=2875 F=1680 m ² ; 管程: 工作压力: 14.4MPa 设计 工作温度 173/183℃; 设计压力: 16.4MPa 设计 温度: 229℃ 介质: 尿液、甲铵液、CO ₂ 、 NH ₃ ; 壳程: 工作压力: 2.0MPa 工作温度: 214℃; 设计压力: 2.9MPa 设计温度: 229℃ 介 质: 蒸汽、蒸汽冷凝液	换热管 316LMod; 管程 25-22-2 ; 壳程 碳钢	台	1	
22	精馏塔	φ2400/φ1500×16190; 填料 250Y, H=2000 V=9.1m ³ ; 换热管 25×2 有效长度 L=5000 n=1752 F=671 m ² ; 管程: 工作压力: 0.33MPa 工作温度 120/135℃; 设计压力: 0.40MPa 设计 温度: 165℃ 介质: 尿液; 壳程: 工作压力: 0.35MPa 工作温度: 147℃; 设计压力: 0.4MPa 设计温度: 152℃ 介质: 蒸汽; 盘管: 工作压 力: 0.35MPa 工作温度 147℃; 设计压力: 0.4MPa 设计温度: 152℃ 介质: 蒸汽	OOCr17Ni14Mo2 ; OOCr17Ni14Mo2	台	1	
23	低压吸收塔	φ1000/φ800×9245 ; 工作压力: 0.4MPa 工作 温度 160℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温度: 160℃ 介质: CO ₂ 、NH ₃ 、水; 填料 250Y , H=3000 V=2.36m ³ ; 鲍尔环 25×25×1.2 H=1000 V=0.5m ³	OOCr17Ni14Mo2 ; 填料 OOCr17Ni14Mo2 ; 鲍尔环 聚丙烯	台	1	
24	常压吸收塔	φ1800/φ800×10735 ; 工作压力: 常压 工作温 度 125℃; 设计压力: 常压 设计温度: 150℃ 介质: CO ₂ 、NH ₃ 、水; 填料 250Y , H=3000 V=7.7m ³ ; 鲍尔环 25×25×1.2 H=1500 V=0.80m ³ ; 液体喷洒量;100-150m ³ /h 气量: 800Nm ³ /h	OOCr19Ni10 ;填料 OOCr17Ni14Mo2 ; 鲍尔环 聚丙烯	台	1	
25	解吸塔	φ2000×36285 ; 工作压力: 0.4MPa 工作温度 150℃; 设计压力: 0.45MPa 设计温度: 160℃ 介质: CO ₂ 、NH ₃ 、水、尿素; 板式塔, 上段 20 块 塔板, 下段 35 块塔板, 总 55 块塔板; 液体喷洒 量;58m ³ /h 气量: 11000Nm ³ /h	OOCr19Ni10 ;OOCr 17Ni14Mo2	台	1	
26	水解塔	φ2400×(24+4)×36370 V=153m ³ ; 工作压 力: 2.30MPa 工作温度 220℃; 设计压力: 2.5MPa 设计温度: 250℃ 介质: 稀碳铵液; 板式塔, 塔板总共 19 块	Q345R+OOCr17Ni 14Mo2	台	1	
27	高压氨泵	Q=50-90m ³ /h P 入=1.9-2.2MPa P 出=18.34-18.44MPa	组合件	台	2	
	附电机	N=315KW n=1483r.p.m V=380v				
	附油泵	Q=3m ³ /h				
	附电机	N=3KW n=1420r.p.m V=380v				
	减速器	速比 12.737 介质密度: 595Kg/m ³				
	附变频器	介质: 液氨 介质温度: 35℃ 粘度: 0.147CP				
28	高压洗涤器循环水泵	Q=450m ³ /h, P 入=0.7MPa, H=56m	组合件	台	2	
	附电机	N=110KW,V=380v, 介质密度: 960kg/m ³ 介质: 调温水, 介质温度: 95℃, 粘度: 0.29CP				
29	高压甲铵泵	Q=30~45m ³ /h, P 入=0.315MPa, P 出=16.61~ 16.66MPa	组合件	台	2	
	附电机	N=132KW,n=1485r.p.m, V=380v				
	附油泵	Q=2.4m ³ /h				

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

	附电机	N=2.2KW,V=380v				
	减速器	速比: 12.535, 介质密度: 1200kg/m ³				
	附变频器	介质: 甲铵液, 介质温度: 76℃, 粘度: 2.745CP				
30	尿素泵	Q=103m ³ /h, P 入=0.02MPa, H=40m	组合件	台	2	
	附电机	N=30KW, V=380v, 介质密度: 1140kg/m ³ 介质: 尿液, 介质温度: 65℃, 粘度: 1.23CP				
31	低压甲铵 冷凝器循 环水泵	Q=1250m ³ /h, P 入=0.15MPa, H=46m	组合件	台	2	
	附电机	N=250KW, V=380v, 介质密度: 980kg/m ³ 介质: 调温水, 介质温度: 65℃, 粘度: 0.43CP				
32	常压吸收 塔循环泵	Q=100m ³ /h, P 入=0.15MPa, H=32m	组合件	台	2	
	附电机	N=18.5KW,V=380v, 介质密度: 1000kg/m ³ 介 质: 碳铵液, 介质温度: 58℃, 粘度: 0.69CP				
33	熔融尿素 泵	Q=75m ³ /h, P 入=0.02MPa, H=140m	组合件	台	2	
	附电机	N=75KW, V=380v, 介质密度: 1220kg/m ³ 介质: 熔融尿素, 介质温度: 140℃, 粘度: 2.60CP				
34	低压吸收 塔给料泵	Q=60m ³ /h, P 入=0.02MPa, H=134m	组合件	台	2	
	附电机	N=55KW, V=380v, 介质密度: 1000kg/m ³ 介质: 碳铵液, 介质温度: 50℃, 粘度: 0.84CP				
35	碳铵封闭 排放槽回 收泵	Q=10m ³ /h, P 入=0.01MPa, H=25m	组合件	台	2	
	附电机	N=5.5KW, V=380v, 介质密度: 990kg/m ³ 介质: 碳铵液, 介质温度: 100℃, 粘度: 0.84CP				
36	蒸汽冷凝 液泵	Q=45~60m ³ /h, P 入=0.04MPa, H=180m	组合件	台	2	
	附电机	N=75KW, V=380v, 介质密度: 960kg/m ³ 介质: 蒸汽冷凝液, 介质温度: 96℃, 粘度: 0.28CP				
37	高压冲洗 泵	Q=6m ³ /h, P 入=1.7MPa, P 出=20MPa	组合件	台	1	
	附电机	N=45KW, n=1480r.p.m, V=380v, 速比: 5.471, 介 质密度: 960kg/m ³ 介质: 蒸汽冷凝液, 介质温 度: 96℃, 粘度: 0.28CP				
	减速器					
38	锅炉给水 泵	Q=50m ³ /h, P 入=0.37MPa, H=80m	组合件	台	2	
	附电机	N=30KW, V=380v, 介质密度: 920kg/m ³ 介质: 蒸汽冷凝液, 介质温度: 140℃, 粘度: 0.28CP				
39	解吸塔给 料泵	Q=50m ³ /h, P 入=0.01MPa, H=100m	组合件	台	2	
	附电机	N=45KW, V=380v, 介质密度: 1000kg/m ³ 介质: 碳铵液, 介质温度: 50℃, 粘度: 0.7CP				
40	水解塔给 料泵	Q=70m ³ /h, P 入=0.4MPa, H=270m	组合件	台	2	
	附电机	N=110KW, V=380v, 介质密度: 930kg/m ³ 介质: 稀碳铵液, 介质温度: 140℃, 粘度: 0.2CP				
41	回流泵	Q=18m ³ /h, P 入=0.4MPa, H=60m	组合件	台	2	
	附电机	N=15KW, V=380v, 介质密度: 1100kg/m ³ 介质: 甲铵液, 介质温度: 60℃, 粘度: 1.727CP				
42	闪蒸槽	φ2400×4750, V=17.5m ³ 介质: NH ₃ 、CO ₂ 、尿	00Cr19Ni10	台	1	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

		液、水，工作压力：-0.056MPa，工作温度:135℃；设计压力：-0.1MPa，设计温度：135℃；伴热盘管：φ25×3，介质：饱和蒸汽，F=3 m ² ，工作压力：0.3MPa，工作温度：144℃				
43	一段蒸发分离器	φ4400×6690，V=84m ³ 介质：NH ₃ 、CO ₂ 、尿液，工作压力：-0.067MPa，工作温度:130℃；设计压力：-0.1MPa，设计温度：150℃；伴热盘管：φ25×3，介质：饱和蒸汽，工作压力：0.3MPa，工作温度：143℃，设计压力：0.4MPa，设计温度152℃	00Cr17Ni14Mo2	台	1	
44	二段蒸发分离器	φ3600×5315，V=43m ³ 介质：NH ₃ 、CO ₂ 、尿液，工作压力：-0.097MPa，工作温度:140℃；设计压力：-0.1MPa，设计温度：160℃；伴热盘管：φ25×3，介质：饱和蒸汽，工作压力：0.3MPa，工作温度：143℃，设计压力：0.4MPa，设计温度152℃	00Cr17Ni14Mo2	台	1	
45	低压甲铵冷凝器液位槽	φ2000×4420，V=11.5m ³ 介质：甲铵液，工作压力：0.35MPa，工作温度:120℃；设计压力：0.5MPa，设计温度：150℃	00Cr17Ni14Mo2	台	1	
46	尿液贮槽	φ8700×6195，V=297m ³ 介质：尿液，工作压力：常压，工作温度 84℃；设计压力：常压，设计温度：90℃	00Cr19Ni10	台	1	
47	高位槽	φ800×2165，V=0.6m ³ 介质：蒸汽冷凝液，工作压力：0.02MPa，工作温度:96℃；设计压力：0.02MPa，设计温度：98℃	碳钢	台	1	
48	氨水槽	φ11000×6395，V=475m ³ 介质：氨水，工作压力：常压，工作温度 55℃；设计压力：常压，设计温度：60℃	00Cr19Ni10	台	1	
49	氨水槽液封槽	φ800×1260，V=0.5m ³ 介质：氨水，工作压力：0.01MPa，工作温度 50℃；设计压力：0.02MPa，设计温度：55℃	00Cr18Ni9	台	1	
50	蒸汽冷凝液槽	φ4500×4635，V=63m ³ 介质：蒸汽冷凝液，工作压力：常压，工作温度：96℃；设计压力：常压，设计温度：100℃	碳钢	台	1	
51	锅炉给水槽	φ1600×7605，V=5.19m ³ 介质：蒸汽冷凝液，工作压力：0.35MPa，工作温度 147℃；设计压力：0.5MPa，设计温度：159℃	碳钢	台	1	
52	低压蒸汽包	φ3000×7605，V=46.5m ³ 介质：蒸汽冷凝液、蒸汽，工作压力：0.353MPa，工作温度 147.2℃；设计压力：0.50MPa，设计温度：159℃	碳钢	台	2	
53	高压蒸汽饱和器	φ2200×5900，V=19.2m ³ 介质：蒸汽冷凝液、蒸汽，工作压力：2.0MPa，工作温度 214℃；设计压力：2.2MPa，设计温度：219℃	碳钢	台	1	
54	蒸汽冷凝液密封槽	φ800×1160，V=0.5m ³ 介质：蒸汽冷凝液，工作压力：常压，工作温度 188℃；设计压力：常压，设计温度：98℃	碳钢	台	1	
55	中压蒸汽饱和器	φ1800×5445，V=11.8m ³ 介质：蒸汽冷凝液、蒸汽，工作压力：1.10MPa，工作温度 188℃；设计压力：1.25MPa，设计温度：98℃	碳钢	台	1	
56	液氨缓冲槽	φ2000×4845，V=13.6m ³ 介质：液氨，工作压力：2.40MPa，工作温度 35℃；设计压力：2.6MPa，设计温度：50℃	碳钢	台	1	
57	回流冷凝器液位槽	φ1800×3420，V=5.67m ³ 介质：NH ₃ 、CO ₂ 、水，工作压力：0.3MPa，工作温度 60℃；设计压力：0.45MPa，设计温度：80℃	00Cr19Ni10	台	1	
58	精馏塔液位罐	φ800×3151，V=1.16m ³ 介质：蒸汽冷凝液，工作压力：0.35MPa，工作温度 147℃；设计压力：	碳钢	台	1	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

		0.4MPa, 设计温度: 152℃				
59	高压喷射器	动力液体: 液氨, 吸入液体: 甲铵液, 正常处理能力: 动力液体 40850Kg/h, 吸入液体 61280Kg/h, 吸入液体压差 0.3MPa, 工作压力: 20.0Mpa, 工作温度: 193℃; 设计压力: 25MPa, 设计温度: 200℃; 夹套内: 工作压力 0.9MPa, 工作温度 174℃; 设计压力 1.0MPa, 设计温度 200℃, 介质: 蒸汽, 喷嘴由气动薄膜调节机构调节, 并带手轮	316LMOD	台	1	
60	一段蒸发喷射器	DN80/DN100 H=1040; 抽气能力 195~280Kg/h, 蒸汽量: 650~780Kg/h; P 入=0.033MPa (绝), P 出=0.105MPa(绝); 蒸汽压力: 0.35MPa, 蒸汽温度: 137℃	00Cr19Ni10	台	1	
61	升压器	DN250/DN1000 H=11229; 抽气能力 4720~5200Kg/h, 蒸汽量: 6610~7000Kg/h; P 入=0.0033MPa (绝), P 出=0.011MPa (绝); 蒸汽压力: 0.35MPa, 蒸汽温度: 137℃	00Cr19Ni10	台	1	
62	二段蒸发喷射器 (A)	DN100/DN250 H=2820; 抽气能力 380~550Kg/h, 蒸汽量: 800~1100Kg/h; P 入=0.011MPa (绝), P 出=0.03MPa (绝); 蒸汽压力: 0.35MPa, 蒸汽温度: 137℃	00Cr19Ni10	台	1	
63	二段蒸发喷射器 (B)	DN80/DN80 H=900; 抽气能力 90~150Kg/h, 蒸汽量: 325~380Kg/h; P 入=0.03MPa (绝), P 出=0.105MPa(绝); 蒸汽压力: 0.42MPa, 蒸汽温度: 143℃	00Cr19Ni10	台	1	
64	液氨过滤器	φ1000×3195, V=1.8m ³ F=0.15 m ² ; 介质: 液氨, 工作压力: 2.5MPa, 工作温度 25℃; 设计压力: 2.7MPa, 设计温度: 50℃	碳钢	台	1	
65	高压泵房吊车	起重量: 8t, 起升高度: 6.0 米	碳钢	台	1	
66	气提塔吊车	起重量: 2t, 起升高度: 6.0 米	碳钢	台	1	
67	合成塔用吊车	起重量: 2t, 起升高度: 6.0 米	碳钢	台	1	
68	高压冷凝器吊车	起重量: 3t, 起升高度: 6.0 米	碳钢	台	1	
69	高压洗涤器吊车	起重量: 5t, 起升高度: 7.0 米	碳钢	台	1	
70	排气筒	φ 600×6, H=75000	00Cr19Ni10	台	1	
71	CO ₂ 压缩机	EK1100ZVD+2MCL607+2BCL306A		台	1	
	脱硫脱氢系统					
1	反应器	Φ1350×84×3540	15MnVR/16MnR	台	1	
2	脱硫水解塔	φ 2800×28×14368	16MnR	台	1	
3	中压 CO ₂ 冷却器	φ 800×10×6731 A=233m ²	0Cr18Ni9 20R	台	1	
4	脱硫塔	φ 2600×26×13516 V=61.3m ³	16MnR	台	1	
5	高压 CO ₂ 加热器	φ 540/ φ 450×10×6891 A=60.9m ²	16MnR 20MnMoIV 20	台	1	
6	高压 CO ₂ 冷却器	φ 770/ φ 700×10×5977 A=136.7m ²	16MnR 20MnMoIV 20	台	1	
7	气液分离器	φ 1300×16×4166 V=3.96m ³	0Cr18Ni9	台	1	

表 4.6-2 项目二期主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	台数	技术参数	备注
1	CO ₂ 压缩机	4M32G(V)4M32-153-160	3	单重 249160kg 总重 747480kg Q 入=8789/9668Nm ³ /h 台, P 入=0.13MPa(A), T 入=40℃, P 出=16 MPa(A) T 出=136℃,	
	电机	TK2300-20/2150		功率 2300kw/台, 转速 300r/min, 电压 10000V, 电流 154.8A, 频率 50HZ, cos ϕ 0.9, 励磁电压 118V 励磁电流 240A, 接法 Y, 相数 3, 绝缘 F, 重量 20105kg	
2	水解塔	Φ 1800 H=24150	1	总重 32324kg, Φ 1800 $\times$ 19450 材料:壳体 316L/16MnR, 其中 S.S, 单重 5850kg, 容积 51.15m ³ 操作温度 210℃, 操作压力 1.85MPaG, 设计温度 230℃, 设计压力 2.5MPaGFV	
3	7 巴吸收塔	Φ 400/ Φ 900 H=13719.5	1	总重 10920kg, 外形尺寸 ϕ 900 $\times$ 13719.5, 材料: 壳体 316L, 容积 6.872/0.03m ³ , 鲍尔环填料 2.48m ³ , 25 $\times$ 25 $\times$ 0.8, 材料 316L, 单重 900kg, 操作温度 50/55℃ --147℃, 操作压力 0.6MPa(G), 设计温度: 管/壳 160℃/150℃, 设计压力: 管 3MPa (G) /FV, 壳 -0.1, 0.5 MPa (G) /FV	
4	低压甲铵冷凝器	U 型管式 Φ 1300 $\times$ 12	1	总重 12310kg, 容积 9.8m ³ , 外形尺寸 ϕ 1300 $\times$ 7842, 材料: 壳体 316L, 换热管 316L, 其中 S.S, 单重 11090kg, 换热管 Φ 25 $\times$ 2, 长 4500, n=615“US”换热面积 424.3m ² (直管), 操作温度: 壳 119/74.2℃ 管 55/65℃ 操作压力: 壳 0.23MPaG 管 0.4MPaG 设计温度: 壳 134℃, 管 80℃, 设计压力: 壳 0.52MPaGFV 管 0.9MPa GFV, 腐蚀裕度: 管/壳 0/3,	
5	水解换热器	列管式 Φ 450 $\times$ 10	1	共 2 台总重 7360kg (两台串联), 外形尺寸 ϕ 450 $\times$ 9055, 容积 2 $\times$ 1.4m ³ , 材料: 壳体 316L, 换热管 316L, 其中 S.S, 单重 7270kg 换热管 Φ 14 $\times$ 2, 长 8000 共 369 $\times$ 2 根, 换热面积 2 $\times$ 127.5m ² 操作温度: 壳 145/143℃ 管 121/135℃, 操作压力: 壳 0.3MPaG, 管 0.32MPaG, 设计温度: 壳 (225) 160℃, 管 (215) 150℃, 设计压力: 壳 (2.53) 0.6MPa GFV, 管 (2.90) 0.6MPaG	
6	一段蒸发器	列管式 Φ 1100 $\times$ 14	1	(上部与一段蒸发分离器重叠) 总重 8740kg, 外形尺寸 ϕ 1100 $\times$ 5503, 材料: 壳体 316L 换热管 316L 其中 S.S, 单重 5990kg, 换热管 Φ 25 $\times$ 2 长 5500 共 701 根, 换热面积 295m ² , 操作温度: 壳 144.5℃ 管 96/130℃, 操作压力: 壳 0.3MPaG 管 -0.066MPaG 设计温度: 壳 165℃ 管 165℃, 设计压力: 壳 0.6MPaGFV 管 0.7MPaG,	
7	二段蒸发冷凝器	NS30-E21	1	容器净重 15236kg, 列管式 Φ 1500 $\times$ 10 换热管 Φ 25 $\times$ 1.8 L=5000, n=1506, F=585m ² , 材料 0Cr18Ni9, 操作温度: 壳 122℃, 管 42℃, 操作压力: 壳 -0.068MPaG 管 0.4MPaG, 设计温度 壳 160℃, 管 100℃, 设计压力: 壳 -0.1MPaGFV 管 1.0MPaG, 折流板间距	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

				1510	
8	解吸塔换热器	列管式 $\Phi 600 \times 10$	1	总重 3210kg, 容积 1.69m ³ ,材料: 壳体 00Cr19Ni10,换热管 00Cr19Ni10,其中 S.S 单重 3140kg,换热管 $\Phi 19 \times 2$,长 5000,共 432 根,换热面积 126.3m ² , 操作温度: 壳 144/92℃, 管 55/110℃, 操作压力: 壳 0.3MPaG, 管 0.5MPaG 设计温度: 壳 159℃管 125℃, 设计压力: 壳 1.0MPa GFV 管 1.6 MPaGFV,外形尺寸 $\phi 600 \times 6196$	
9	工艺冷凝液冷却器	列管式 $\Phi 500 \times 8$	1	总重 2340kg, 容积 1.27m ³ ,换热面积 82.1m ² ,材料: 壳体 00Cr19Ni10, 换热管 00Cr19Ni10,其中 S.S 单重 2040kg 操作温度: 壳 90/50℃管 32/44℃, 操作压力: 壳 0.3MPaG 管 0.3MPaG 设计温度: 壳程 105℃管程 59℃, 设计压力: 壳 1.0 MPaGFV 管 1.0MPaGFV	
10	闪蒸蒸汽冷凝器	列管式 $\Phi 900 \times 12$	1	总重 6160kg, 容积 3.8m ³ ,换热面积 224.1m ² ,材料: 壳体 16MnR, 换热管 20, 操作温度: 壳程 99.1℃, 管程 32/44℃, 操作压力: 壳-0.027MPaG, 管 0.3 MPaG, 设计温度: 壳 115℃管 59℃ 设计压力: 壳 0.52MPa GFV 管 1.0MPaGFV。	
11	高压洗涤器循环水冷却器	列管式	1	总重 1470kg, 外形尺寸 $\phi 500 \times 4395$, 容积 0.83m ³ ,换热面积 45.8m ² ,材料: 壳体 16MnR, 换热管 20, 操作温度: 壳程 143/131℃,管程 32/44℃, 操作压力: 壳程 0.4MPaG 管程 0.3MPaG, 设计温度: 壳程 158℃管程 59℃, 设计压力: 壳程 1.3MPaGFV, 管程 1.0MPaGFV	
12	高压 CO ₂ 换热器	U 型管式 $\Phi 500 \times 38$	1	重 5085 kg,设计压力:壳 17.6MPa,管 17.5MPa,设计温度:壳 246℃,管 185℃, 容积 0.76m ³ ,换热面积 29.4m ² ,	
13	高压 CO ₂ 加热器	U 型管式 $\Phi 500 \times 10$	1	重 3470 kg,容积 0.8m ³ ,换热面积 36.3m ² , 腐蚀裕度 3,设计压力:壳 17.6MPa,管 2.5MPa,设计温度:壳 215℃,管 226℃	
14	$\Phi 2350$ 尿素合成塔塔高 23750mm	$\Phi 2350$ HT-T=26880	1	外形尺寸 $\phi 2350 \times 30546$,容器净重 268000 kg,容积 123.4m ³ ,有效容积 82m ³ ,腐蚀裕度 2,设计压力 16MPa 最高操作压力 14.6MPa,壳 0.5MPa/管-0.1MPa,设计温度 190℃,操作温度(正常/最大) 183℃/190℃ 耐压试验压力: 卧式 20.3MPa, 主要材质: 内筒 16MnR20Mnmo SA16 Gr70,内件 X2CrNiMo18143(mod)衬里板 X2CrNiMo18143 Mod, 其中: S.S, 单重 23500kg	
15	脱氢反应器	$\Phi 1000$ HT-T=5093	1	总重 12960kg, 外形尺寸 $\phi 1000 \times 5093$ 容积 2.23m ³ , 操作温度(正常/最大) 200-255℃, 设计温度 280℃, 操作压力 14.7MPaG, 设计压力 17.6MPa	
16	高压汽提塔	降膜式 $\Phi 1900$	1	总重 97500kg, 外形尺寸 $\Phi 1900 \times 12610$ 材料: 壳体 16MnR, 换热管 X2CrNiMo25-22-2(尿素级, 管箱 20MnMoIV+衬里 X2CrNiMo25-22-2(尿素级), 其中 S.S, 单重 28000kg, 换热管 $\Phi 31 \times 3$, 长 6000,共 1655 根, 换热面积 967(650)m ² , 操作温度壳程 212.3℃, 管	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

				程 183/174.2℃,操作压力:壳 1.93MPaG 管 14.38MPaG,设计温度:壳 227℃管 198℃,设计压力:壳 2.53MPaGFV,管 1.6MPaG	
17	高压甲铵 冷凝器	降膜式 Φ1900	1	总重 71780kg, 外形尺寸 Φ2000×17100, 材料:壳体 16MnR, 换热管 X2CrNiMo25-22-2(尿素级), 管箱 20MnMoIV+衬里 X2CrNiMo25-22-2(尿 素级), 其中 S.S, 单重 29080kg,换热管 Φ25×2.5 长 11990 共 1620 根, 换热面积 1435.2m ² 操作温度:壳 147/147℃,管 111.180/170℃,操作压力:壳 0.35MPaG, 管 14.7MPaG,设计温度:壳 185℃,管 195℃,设计压力:壳 1.0MPaGFV, 管 16.0MPaG	
18	高压洗涤 器	上部球体 Φ2500×(85+8)		总重 39500kg 材料:壳体 16MnR,换热管 X2CrNiMo25-22-2(尿素级), 管箱 20MnMoIV+衬里 X2CrNiMo25-22-2(尿 素级), 下部换热器 Φ800, 换热管 Φ25×2.5,长 4500 共 362 根, 换热面积 118m ² 操作温度:壳 131/143℃管 116.183 /165,165℃操作压力:壳 0.39MPaG 管 13.93MPaG 设计温度:壳 190℃, 管 190℃设计压力:壳 1.3MPaGFV 管 16MPaG	
19	脱氢反应 器后 CO2 冷却器	U 型管式 Φ500	1	总重 4420kg, 容积 0.67m ³ ,外形尺寸 Φ500×3765 材料:壳体 16MnR 换热管 00Cr19Ni10,换热管 Φ19×2.5,长 2000,n=113“US”换热面积 25.13m ² 操作温 度:壳 55/65℃管 231/120℃, 操作压 力:壳 0.4MPaG 管 14.7MPaG, 设计温 度:壳 80℃管 246℃, 设计压力:壳 1.3MPaGFV,管 17.6 MPaG, 腐蚀裕度:管/ 壳 3/1,	
20	蒸汽冷凝 液冷却器	列管式 Φ600×10	1	总重 3700kg, 材料:壳体 16MnR, 换热 管 20, 换热管 Φ19×2,长 6000 共 418 根, 腐蚀裕度 3,换热面积 147.8 m ² 操作温 度:壳 99/45℃, 管 32/44℃操作压力: 壳 1.6MPaG, 管 0.3MPaG,设计温度:壳 114℃管 59℃, 设计压力:壳 2.0MPaG 管 1.0MPaGFV	
21	低压蒸汽 汽包	Φ2200 HT-T=4500	2	单重 7790kg, 总重 15580kg, 外形尺寸 φ2200×6212, 材料 16MnR, 其中 S.S 单 重 340kg, 容积 20.2m ³ , 操作温度 147-224℃, 操作压力 0.35MPa 设计温度 224℃设计压力 0.6/-0.1MpaGFV	
22	回流冷凝 器液位槽	Φ1300 HT-T=2000	1	总重 1130kg, 材料 00Cr17Ni14Mo2, 其 中 S.S, 单重 900kg, 容积 3.23m ³ , 操作 温度 53℃, 操作压力 0.17MPaGFV, 设 计温度 160℃, 设计压力 0.6/-0.1MPaGFV	
23	高压蒸汽 饱和器	Φ1600 HT-T=4500	1	总重 7649kg, 外形尺寸 φ1600×5871, 材 料 16MnR, 容积 10.22m ³ , 操作温度 221~224℃, 操作压力 2.4MPaG, 设计温 度 270℃, 设计压力 2.5MPaGFV	
24	CO ₂ 压缩机入 口分离器	Φ2000 HT-T=3200	1	总重 3718kg, 容积 12.3m ³ , 材料 0Cr18Ni9 其中 S.S, 单重 2943kg, 操作温 度 40℃, 操作压力 0.076MPaG, 设计温 度 55℃, 设计压力 0.4MPaG	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

25	一段蒸发分离器	Φ3600 HT-T=3300	1	总重 14584kg, 容积 45.8m ³ , 材料 00Cr19Ni10, 其中 S.S 单重 13252kg, 操作温度 130~165℃, 操作压力-0.066 MPaGFV, 设计温度 165/225℃,设计压力 0.7/1.1MPaG/FV	
26	二段蒸发分离器	Φ3000 HT-T=2400	1	总重 7855kg, 容积 24m ³ , 材料 00Cr19Ni10, 其中 S.S 单重 13252kg, 操作温度 130~165℃, 操作压力 -0.066MPaGFV, 设计温度 165/ 225℃, 设计压力 0.35/1.1MPaG/FV, 腐蚀裕度 0/1,	
27	高压喷射器	吸入侧: 甲铵液	1	总重 385kg, 材料 316L (尿素级), 操作温度(正常/最大)165/190℃, 操作压力 114bar(A), 动力侧: 液氨, 操作温度 35℃, 操作压力(正常/最大)165/195ar(A) 设计温度 200℃设计压力 20.1MPaA。	
28	一段蒸发喷射器	总长 1040	1	总重 55kg, 材料 304SS, 吸入温度 47℃ 吸入压力 0.0323MPaA, 排出压力 0.105MPaA, 设计温度 160/200℃, 设计压力 0.7MPaA/FV,	
29	二段蒸发第一喷射器	总长 1310	1	总重 56kg, 材料 304SS, 吸入温度 39℃ 排出压力 0.028 MPaA, 吸入压力 0.0098MPaA, 设计温度 160/200℃ 设计压力 0.7MPaA/FV,	
30	二段蒸发第二喷射器	总长 980	1	总重 50kg, 材料 304SS,吸入温度 47℃,吸入压力 0.028MPaA,排出压力 0.105MPaA, 设计温度 160/200℃设计压力 0.7 MPaA/FV,	
31	升压器	总长 9060	1	总重 1250kg, 材料 304SS, 吸入温度 140℃ 吸入压力 0.0033MPaA, 排出压力 0.108MPaA, 设计温度 160/200℃, 设计压力 0.7MPaA/FV,	
32	回流泵	离心式 (ESH50-32-280)ESH532-280	2	单重 410kg, 总重 820kg, 材料 316SS, 编号 14003,额定流量 10m ³ /min 扬程 98m,P 入=0.38MPaA,P 出=1.43MPaA,设计温度 60℃,	
	电机	YB180M-2		功率 15KW, 转速 2900r/min,	
33	尿素溶液泵	离心式 ZE50-2200	2	单重 391kg,总重 782kg, 卧式单级单吸中心支撑离心泵材料 CF-3M, 额定流量 60m ³ /hr,扬程 40mP 入=0.1MPaA,P 出=0.55MPaA, 设计温度 92℃	
	电机	YB160M2-2	2	功率 15KW, 转速 2950r/min,	
34	熔融尿素泵	离心式 ZEG50-3400	2	单重 1249kg, 总重 2498kg, 卧式单级单吸中心支撑离心泵, 额定流量 41m ³ /hr, 扬程 155m, P 入=0.05MPaA, P 出=1.67 MPaA, 设计温度 140℃, 泵转速 2950r/min	
	电机	YB2-280M-2W	2	功率 90KW,电压 380V/660V, 电流 160.2/92.5A 转速 2975r/min IP55, 绝缘 F, cosφ 0.91,接法△/Y, 重 641kg,轴承 6314/Z2, 噪声 94dB (A),	
35	常压吸收塔循环泵	离心式 CZ50-160B	2	单重 193kg 总重 386kg 单级单吸离心泵, 额定 60m ³ /hr,扬程 26m, P 入=0.23MPaA, P 出=0.48MPaA 设计温度 55℃	
	电机	YB132S2-2	2	功率 7.5KW, 转速 2900r/min,	

36	吸收塔给料泵	离心式 DFR25-30×6	2	单重 739kg, 总重 1478kg, 单吸多级分段式离心泵, 材料 304LSS, 额定流量 28m ³ /hr, 扬程 163m, P 入=0.1MPaA, P 出=1.7MPaA, 设计温度 45℃	
	电机	YB200L1-2	2	功率 30KW, 转速 2900r/min,	
37	解吸塔给料泵	离心式 DFR46-30×4	2	单重 750kg, 总重 1500kg, 材料 304LSS, Qr=35m ³ /hr, 扬程 133m, P 入=0.1MPaA, P 出=1.4MPaA, 编号 11082,	
	电机	YB200L1-2	2	功率 30KW, 转速 2950r/min,	
38	7bar 吸收塔循环泵	离心式 C240-250C	2	单重 282kg, 单重 564kg, 材料 316LSS, Qr=31.4m ³ /h, 扬程 55m, P 入=1.14MPaA, P 出=1.64MPaA	
	电机	YB160M2-2	2	功率 15KW, 转速 2900r/min,	
39	低压甲铵冷凝器调温水泵	离心式 CZ250-500C	2	单重 2416kg, 总重 4832kg, 材料 CS, 流量 800m ³ /h, 扬程 47m, P 入=0.36MPaA, P 出=0.81MPaA, 设计温度 65℃	
	电机	YBPT315L1-4	2	功率 160KW, 转速 1450r/min,	
40	高压洗涤器调温水泵	离心式 ZE150-250C	2	单重 478kg, 卧式单级径向剖分蜗壳泵, 总重 956kg, 额定流量 260m ³ /h 扬程 55m, P 入=0.84MPaA, P 出=1.34MPaA 设计温度 143℃	
	电机	YB280S-2	2	功率 75kW, 转速 2900r/min,	
41	工艺冷凝液泵	离心式 GH80-50-315B	2	单重 540kg, 总重 1080kg 单级单吸悬臂式离心泵, 材料 304SS, Qr=36m ³ /h 扬程 103m, P 入=0.15MPaA, P 出=1.15MPa A	
42	精馏塔循环加热器		1	Φ1100×14 换热管 Φ25×2, 长 6000, 共 914 根, 换热面积 422.7m ² 316L/C.S	
43	尿液槽		1	304L V200m ³ Φ6000×7000	
44	低压甲铵冷凝器液位槽		1	总重 1820kg, 图号 XN15-0835-1, 一类压力容器, 外形尺寸 φ1800×3070 材料 00Cr17Ni14Mo2 其中 S.S, 单重 700kg 容积 6.11m ³ , 操作温度 74.2℃ 操作压力 0.33MPaGFV 设计温度 180℃, 设计压力 0.52/-0.1MPaGFV。	
45	中压分解塔	Φ1600/Φ500×7500	1	规整填料或散装鲍尔环填料, 内置槽盘分布器, 带升气帽隔板, 材质 317L 操作压力 1.7Mpa	
46	中压分解塔循环加热器		1	分为两段加热, 上段采用副产蒸汽加热, 换热面积 240m ² , 材质 317L/C.S 下段采用合成塔, 气相加热, 材质 317L 换热面积 450m ² 操作压力 1.7Mpa	

4.8 平面布置

本项目生产主装置位于现有 3#尿素装置西北侧, 距 3#尿素装置约 15m, 新建防爆控制室设置在现有尿素库棚北侧 25m 处, 新建配电室布置在新建主框架北侧 12m 处。

该厂区地势平坦, 地形起伏不大, 竖向设计根据厂区地形用平坡式。利用场地自然

坡度排水，可最大限度减少土方工程量。道路坡度根据地下排水管网的埋深及坡降，并考虑到地面雨水的排放，设为 0.1%~0.3%。

根据场地自然地形及全厂的管理需要，雨水采用地表自流入道路边沟汇集排入下水道，排水系统采用暗管方式。功能区划分合理，方便生产又方便管理；满足了生产安全、消防、检修的要求；充分考虑了环保及工业卫生的要求，减少了环境污染；节约了工程建设用地。经上述分析，平面布置合理。

4.9 厂外工程方案

厂外工艺管道一般按工艺条件计算管道管径，公用工程管道、辅助工艺管道均按最大流量确定管道管径。厂区所用公用工程管道由园区公用工程管网接入厂区界内。

4.10 实施进度

该项目总建设周期预计为 2 年，其中一期 1 年，二期 1 年。

4.11 劳动定员及工作制度

本项目不新增人员，依托装置现有定员 50 人，年操作小时 7200h，管理及技术人员采用一班制。生产人员、化验人员和保卫人员四班三运转。

本项目定员分配见下表。

表 4.10-1 生产定员表

序号	工序	生产制度(班次)	每班人数	班数	总定员
1	管理及技术人员	白 班	6	1	6
2	车间操作	四班三运转	11	4	44
3	合计				50

4.12 建设项目投资及效益

4.12.1 建设投资估算

(1) 一期建设投资估算

本项目为依托现有 3#尿素装置进行技术升级改造，建设投资包括利用现有设施和新增建设投资两部分，其中 3#装置拟利用的设施净值 1300 万元，新增建设投资包括工程费用、工程建设其他费用和预备费。

①工程费用

工程费用包括建筑工程费、设备购置费及安装费。其中建筑工程费主要为建设尿素

生产装置、抗爆控制室、配电室等支出，设备购置费包括购置二氧化碳脱硫脱氢设备、二氧化碳压缩设备及配套辅助工程所需设备等的费用，安装费用按设备购置费的 15% 估算。

② 工程建设其他费用

建设单位管理费按工程费用的 0.5% 估算；前期工程费按工程费用的 1.0% 估算；勘察设计费按工程费用的 1.2% 估算；工程监理费按工程费用的 0.3% 估算、临时设施费按工程费用的 0.5% 估算、工程保险费按工程费用的 0.2% 估算、联合试运转费按工程费用的 3.0% 估算、工器具及办公家具购置费和生产职工培训及提前进厂费均按人均 2000 元估算。

③ 预备费

基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和的 3% 估算，涨价预备费按有关文件为 0。

本项目一期新增建设投资估算为 12604.29 万元，详见下表。

表 4.11-1 一期项目新增建设投资估算表

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	比例(%)
1	工程费用	1960.00	8260.00	1239.00		11459.00	90.91
1.1	主要生产工程	1380.00	7220.00	1083.00		9683.00	76.82
1.2	辅助附属工程	580.00	1040.00	156.00		1776.00	14.09
2	工程建设其他费用				778.17	778.17	6.17
2.1	建设单位管理费				57.30	57.30	0.45
2.2	前期工作费				114.59	114.59	0.91
2.3	勘察设计费				137.93	137.93	1.09
2.4	工程监理费				34.38	34.38	0.27
2.5	临时设施费				57.30	57.30	0.45
2.6	工程保险费				22.92	22.92	0.18
2.7	联合试运转费				343.77	343.77	2.73
2.8	工器具及办公家具购置费				10.00	10.00	0.08
2.9	生产职工培训及提前进厂费				0.00	0.00	0.00
3	预备费				367.12	367.12	2.91
3.1	基本预备费				367.12	367.12	2.91
3.2	涨价预备费					0.00	0.00
4	建设投资合计	1960.00	8260.00	1239.00	1145.29	12604.29	
	比例 (%)	15.55	65.53	9.83	9.09		100.00

(2) 二期建设投资估算

本项目二期为依托现有 2#尿素装置情况进行技术升级改造,建设投资包括利用现有设施和新增建设投资两部分,其中 2#装置拟利用的设施净值 900 万元,新增建设投资包括工程费用、工程建设其他费用和预备费。

①工程费用

工程费用包括建筑工程费、设备购置费及安装费。其中建筑工程费主要为建设尿素生产装置等支出,设备购置费包括购置二氧化碳脱硫脱氢设备、二氧化碳压缩设备及配套辅助工程所需设备等的费用,安装费用按设备购置费的 15%估算。

②工程建设其他费用

建设单位管理费按工程费用的 0.5%估算;前期工程费按工程费用的 1.0%估算;勘察设计费按工程费用的 1.2%估算;工程监理费按工程费用的 0.3%估算、临时设施费按工程费用的 0.5%估算、工程保险费按工程费用的 0.2%估算、联合试运转费按工程费用的 3.0%估算、工器具及办公家具购置费和生产职工培训及提前进厂费均按人均 2000 元估算。

③预备费

基本预备费按工程费用和工程建设其他费用之和的 3%估算,涨价预备费按有关文件为 0。

本项目二期新增建设投资估算为 8000 万元,详见下表。

表 4.11-2 二期项目新增建设投资估算表

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	比例(%)
1	工程费用	1800.00	4764.90	714.74		7279.64	91.00
1.1	主要生产工程	1240.00	3154.90	473.24		4868.14	60.85
1.2	辅助附属工程	560.00	1610.00	241.50		2411.50	30.14
2	工程建设其他费用				487.36	487.36	6.09
2.1	建设单位管理费				36.40	36.40	0.45
2.2	前期工作费				72.80	72.80	0.91
2.3	勘查设计费				87.36	87.36	1.09
2.4	工程监理费				21.46	21.46	0.27
2.5	临时设施费				36.40	36.40	0.45
2.6	工程保险费				14.56	14.56	0.18
2.7	联合试运转费				218.39	218.39	2.73
2.8	工器具及办公家具购置费				0.00	0.00	0.00
2.9	生产职工培训及提前进厂费				0.00	0.00	0.00

3	预备费				233.01	233.01	2.91
3.1	基本预备费				233.01	233.01	2.91
3.2	涨价预备费					0.00	0.00
4	建设投资合计	1800.00	4764.90	714.74	720.37	8000.00	
	比例 (%)	22.50	59.56	8.93	9.00		100.00

4.12.2 建设期利息估算

本项目一期银行贷款 8000 万元，按年中贷款，利率按贷款基准利率(5 年以上)4.9%上浮 10%估算，即 5.39%，则建设期利息为 215.6 万元。二期无银行贷款。

4.12.3 流动资金估算

项目一期需新增流动资金 2180.11 万元，采用详细分项估算法进行估算，二期无需新增流动资金。

项目技术经济指标见表 4.11-3。

表 4.11-3 项目技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	产品规模			
(1)	尿素	万 t/a	70	其中一期 50 万，二期 20 万
(2)	蒸汽	t/a	140000	副产，其中一期 100000t，二期 40000t
2	原辅材料			
(1)	液氨	t/a	399000	其中一期 285000t，二期 114000t
3	项目能耗			
(1)	电	万 kWh/a	8000	其中一期 6000 万，二期 2000 万
(2)	2.4MPa 蒸汽	t/a	670000	其中一期 500000t，二期 170000t
(3)	水	t/a	650000	其中一期 450000t，二期 200000t
(4)	蒸汽 (1.3MPa)	t/a	-575000	其中一期减少 345000t，二期减少 230000t
4	项目投资			
4.1	项目一期新增投资	万元	15000	
(1)	新增建设投资	万元	12604.29	
(2)	建设期利息	万元	215.60	
(3)	新增流动资金	万元	2180.11	
4.2	项目二期新增投资	万元	8000	
(1)	新增建设投资	万元	8000	
(2)	建设期利息	万元	0	
(3)	新增流动资金	万元	0	
5	年均销售收入			

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

5.1	一期年均销售收入	万元	38800	
5.2	二期年均销售收入	万元	320	
6	年均总成本费用			
6.1	一期年均总成本费用	万元	33301.7	
6.2	二期年均总成本费用	万元	-1651.71	
7	年均利润总额			
7.1	一期年均利润总额	万元	5351.11	
7.2	二期年均利润总额	万元	1971.71	
8	年均所得税			
8.1	一期年均所得税	万元	1337.78	
8.2	二期年均所得税	万元	492.93	
9	财务评价			
9.1	一期财务评价指标			
(1)	项目总投资收益率	%	33.69	
(2)	项目资本金净利润率	%	57.33	
(3)	财务内部收益率	%	41.24	所得税前
(4)	财务内部收益率	%	31.62	所得税后
(5)	项目投资财务净现值	万元	20123.88	所得税前
(6)	项目投资财务净现值	万元	13201.83	所得税后
(7)	投资回收期（含建设期）	年	3.46	所得税前
(8)	投资回收期（含建设期）	年	4.10	所得税后
(9)	盈亏平衡点	%	40.69	正常年
9.2	二期财务评价指标			
(1)	项目总投资收益率	%	24.65	
(2)	项目资本金净利润率	%	18.48	
(3)	财务内部收益率	%	31.48	所得税前
(4)	财务内部收益率	%	24.58	所得税后
(5)	项目投资财务净现值	万元	6660.54	所得税前
(6)	项目投资财务净现值	万元	4176.85	所得税后
(7)	投资回收期（含建设期）	年	4.00	所得税前
(8)	投资回收期（含建设期）	年	4.68	所得税后
(9)	盈亏平衡点	%	36.23	正常年

5 拟建项目工程分析

5.1 工艺技术方案选择

目前，国外尿素装置生产工艺主要有如下几种生产工艺：荷兰斯太米卡邦(Stamicarbon)CO₂ 汽提法、意大利斯那姆(Snamprogetti)氨汽提法、日本 TEC-MTC 的 ACES、美国 UTI 热循环法、瑞士卡萨里(Ammonia Casale)高效合成工艺。其中二氧化碳汽提工艺和氨汽提工艺为目前世界上建厂最多，最具竞争力的生产技术。

我国尿素生产技术主要有：水溶液全循环法，氨汽提法和二氧化碳汽提法。我国是尿素生产大国，建厂数为世界之最，生产能力和产量也居世界首位。国内尿素工业的发展始于二十世纪六十年代。至今采用水溶液全循环法建成的中型尿素厂遍布全国各地 100 多家，二十世纪七十年代以来引进荷兰 Stamicarbon 公司 CO₂ 汽提法尿素专利技术，成套引进和自行建设共计 30 套（引进 18 套，消化吸收自行建设的 12 套），规模从 4~52 万吨/年不等。总生产能力超过 2000 万吨/年。采用的工艺流程包括传统的 CO₂ 汽提工艺（二次洗涤流程）计 14 套、改进型 CO₂ 气提工艺（脱氢防爆流程）计 14 套、新一代改进型 CO₂ 气提尿素 2000TM 超优工艺（池式冷凝器）2 套。二十世纪八十年代中期以来我国又引进意大利 SNAM 公司氨气提专利技术，成套引进和部分消化吸收自行设计共计 18 套（引进 16 套自行配套建设 2 套）规模 13~52 万吨/年不等，总生产能力约 3000 万吨/年。采用的氨气提工艺均为第二代氨气提工艺技术，其中有半数的工厂气提法采用衬锆的双金属管的新技术。除此之外，二十世纪七十年代初我国还从日本 TEC 公司引进两套改良 C 法的全循环工艺，规模为 48 万吨/年，其中一套采用 ACES21 新工艺进行改造，去年已成功运行。二十世纪九十年代引进 2 套 ACES 法尿素生产工艺，规模为 5 万吨/年和 52 万吨/年。在工厂技术升级改造方面，泸天化厂采用了意大利 Technimont 公司 IDR（双气提）工艺改造原有的 500t/d 水溶液全循环法工艺，能力扩大至 750t/d。还有美国 UTI 热循环法尿素技术及瑞士 Urea Casale 公司 HEC 工艺，也仅在个别厂中局部应用，尚未推广。

但不论是哪种工艺流程，生产过程中所采用的主要原料 NH₃ 和 CO₂ 是相同的，其改造后流程的先进与否主要表现在公用工程即水、电、汽的消耗和投资上，尿素生产流

程的改进过程，实质就是公用工程消耗降低的过程。

5.2 技术升级改造前后方案对比

目前 2#、3#尿素生产装置采用水溶液全循环工艺，技术升级改造后采用二氧化碳汽提工艺，其性能参数对比情况见下表。

表 5.2-1 技术升级改造前后工艺比选参数表

项目	技术升级改造前	技术升级改造后
1 工艺流程	水溶液全循环工艺	CO ₂ 汽提工艺
高压圈设备台数	1	5
中压分解吸收工序	有	无
低压分解吸收工序	有	有
解吸、水解工序	有解吸	有
脱氢工序	无	有
2.合成条件		
合成塔操作温度℃	188	183
操作压力 MPa(A)	19.7	14.0
NH ₃ /CO ₂ (mol)	4.10	2.95
H ₂ O/CO ₂ (mol)	0.65	0.45
合成 CO ₂ 转化率%	67	59
设备布置	中框架	高框架
3.设备用材		
合成塔衬里材料	316Lmod	316Lmod
高压汽提塔	/	25-22-2
高压甲铵冷凝器	/	25-22-2
中低压设备	316L/304L	316L/304L
4.水解、解吸		
水解、解吸设备	仅有一解吸塔	解吸塔、水解塔
蒸汽压力 MPa(A)	0.35	0.35/2.5
排放指标	NH ₃ :0.067%(wt)	Ur≤5ppm,NH ₃ ≤5ppm
5.系统加氧量%(v)	0.50	0.60
6.吨尿素的消耗指标*		
氨(kg)	580	570
蒸汽(kg)	1300(1.3MPa)	950 (2.4MPa)
电(kWh)	182	120
循环水(m ³)	140	100
7.装置投资比例	1	1.15

二氧化碳汽提工艺，该技术具有流程短、易操作、消耗低等优势，约占全国尿素总

产量的 80%以上，产量从日产 600 吨至 2700 吨不等，吨尿素消耗 2.4MPa 饱和蒸汽约 950kg、电耗 120kWh、氨耗 570kg、循环水用量 100m³，并且吨尿素还可副产过剩 200kg 0.4MPa（A）饱和蒸汽外送。

本项目采用传统二氧化碳汽提法技术对原水溶液全循环法工艺进行技术升级。

5.3 工艺流程及产排污节点分析

5.3.1 一期工艺流程

（1）液氨的供应

来自界区的原料液氨，温度约为 5℃，压力约 2.20MPa(A)进入高压液氨泵，升压至 16.0MPa(A)通过高压喷射器送到高压甲铵冷凝器。高压喷射器将来自高压洗涤器的甲铵通过氨输入尿素合成塔。

（2）CO₂ 压缩

来净化工序的原料二氧化碳气体，其中 CO₂≥98.5%（vol），送入界区压力 0.15MPa（A），温度 30℃，通过二氧化碳液滴分离器后进入二氧化碳压缩

机一段入口。二氧化碳气体经离心式 CO₂ 压缩机压缩到一定压力后去尿素合成高压圈。二氧化碳气体在进入二氧化碳液滴分离器之前，加入一定量的空气用于脱氢反应和高压圈设备的防腐，保证进入高压圈之前的氧含量达到 0.6%（vol）。脱氢使用贵金属催化剂，脱氢反应器设置压缩机的三段出口。因脱氢催化剂遇硫容易中毒，所有为了保证脱氢催化剂的寿命，在脱氢前先将二氧化碳气体总的硫脱除，脱硫装置设置在三段入口之前采用精脱硫剂，脱硫后二氧化碳气体总的硫含量低于 0.1ppm。

（3）CO₂ 脱氢

二氧化碳压缩机的五段出口气体，先进入高压 CO₂ 加热器，加热到 180℃左右，进入装有催化剂的脱氢反应器，以燃烧二氧化碳气体中的可燃气体组份，使 CO₂ 气体中的 H₂≤50ppm，气体再经高压 CO₂ 冷却器冷却至 120℃，送入汽提塔。

（4）尿素合成

高压液氨作为甲铵喷射器的驱动流体，将甲铵液增压返回合成塔。CO₂ 气经 CO₂ 压缩机增压到 14.2MPa(A)，120℃进入汽提塔。合成塔的反应条件为：14.0MPa(A)、183℃、NH₃/CO₂=2.95、H₂O/CO₂=0.39、CO₂ 转化率 59%。合成塔中的尿素溶液自流到用 2.2MPa(A)蒸汽加热的降膜式汽提塔。合成塔气相出口送入高压洗涤器，汽提塔出口液

相送入低压分解系统。汽提塔出口的汽提气和甲铵喷射器来的甲铵液一起进入甲铵冷凝器，冷凝后进入尿素合成塔，甲铵冷凝器为一立式换热器，工艺气体和液体在管侧，壳侧的锅炉给水用于副产 0.4(MPa) 蒸汽。甲铵冷凝器由气液两根管道分别将气体、液体送入尿素合成塔，以确保合成塔低压降和稳定的流动状态。高压洗涤器出口的气体含少量的氨和二氧化碳，送入低压吸收塔，用工艺冷凝液及蒸汽冷凝液吸收后，吸收后的尾气排入大气中。

(5) 低压分解回收工序

来自汽提塔底部的尿素——甲铵溶液，经过汽提塔的液位控制阀减压到 0.25MPa~0.35MPa(A)，溶液中 41.5%的二氧化碳和 69%的氨得到闪蒸，并使溶液温度从 170℃降到 107℃，气-液混合物进到精馏塔顶。精馏塔上部为填料塔，起着气体精馏作用。下部为分离器。经过填料段下落的尿素-甲铵液流入循环加热器。温度升高到 135℃，甲铵进一步分解，而后进入精馏塔下部的分离器分离。液体经液位控制阀流入闪蒸槽。气体上升到精馏塔填料段，精馏后的气体导出精馏塔，送到浸没式低压甲铵冷凝器。在此，与来自氨水槽的液体和来自第一解吸塔回流冷凝器的部分冷凝液，从下部一并进入低压甲铵冷凝器。两相并流上升进行吸收，吸收时产生的热量，被冷凝器中冷却水所带走。此冷却水经低压甲铵冷凝器循环水泵送低压甲铵冷凝器循环冷却器冷却。气液混合物从浸没式低压甲铵冷凝器上部溢流到低压洗涤器液位槽。液体从液位槽底导出，经高压甲铵泵升压到 14.1MPa(A)以上，送入高压洗涤器顶部。液位槽分离出的气体经常压吸收塔吸收后放空。

(6) 尿素溶液的蒸发

出精馏底部的尿素溶液，经液位槽液位控制阀减压后，送到闪蒸槽，压力约为 0.015MPa(A)。温度从 135℃降到 91.6℃，有相当一部分水、NH₃ 和 CO₂ 闪蒸出来。进到一段蒸发冷凝器中冷凝。离开闪蒸槽的尿液浓度约为 73%(wt)流入尿液贮槽，再由尿液泵送入一段蒸发器。一段蒸发器分离段分离出的尿液去二段蒸发器，在 0.0033MPa(A)，140℃下被浓缩到约 99.7%(wt)的熔融尿素，经分离段分离后，熔融尿素由熔融泵送往位于造粒塔顶部的旋转喷头进行造粒，造粒塔底得到的成品颗粒尿素由胶带输送机送至包装楼包装。

闪蒸气送至闪蒸冷凝器冷凝，不凝气与一段蒸发气汇合送至一段蒸发冷凝器冷凝，两者压差靠阀门调节。一段蒸发冷凝器未凝气由一段蒸发喷射器抽至最终冷凝器；二段

蒸发气经升压器升压后送至二段蒸发冷凝器冷凝，不凝气由二段蒸发喷射器(A)抽至二段蒸发后冷凝器冷凝，不凝气由二段蒸发喷射器(B)抽至最终冷凝器冷凝，不凝气去排气筒。

(7) 解吸和水解

蒸发冷凝液含有一定量的氨、二氧化碳和少量尿素。经真空大气推流入氨水槽。氨水槽内用隔板分为三个间隔(二小一大)。各间隔之间在下部有孔连通。因此，液位相同但不完全相混。大间隔用来贮存工厂排放液或冲洗的工艺液体。一、二段冷凝液流入第一小间隔，因为含氨和二氧化碳较少，用作吸收塔的吸收液，经 4bar 吸收塔给料泵送往 4bar 吸收塔，吸收了氨和二氧化碳后的液体进入常压吸收塔，进一步吸收氨和二氧化碳，之后液体经排气筒后返回氨水槽第二小间隔。

来自氨水槽第二小间隔的工艺冷凝液，经解吸塔给料泵加压，一路送至低压甲铵冷凝吸收系统，另一路经过解吸塔换热器，加热到 110℃送到第一解吸塔上部，解吸出氨和二氧化碳。解吸塔的操作压力为 0.3MPa(A)。出第一解吸塔的液体，经水解塔给料泵加压到 1.8MPa(A)经水解塔换热器换热后，进入水解塔的上部。水解塔的下部通入 2.45MPa(A)的蒸汽。使液体中所含的少量尿素水解成氨和二氧化碳。气相进入第一解吸塔上部，液相经水解塔换热器换热后温度为 150℃，进入第二解吸塔上部，操作压力为 0.3MPa(A)，塔下部通入 0.4MPa(A)的蒸汽进行解吸，塔底温度为 143℃。从液相中解吸出来的氨和二氧化碳及水蒸汽，直接导入第一解吸塔的下部，与第一解吸塔的液体进行质、热交换。出第一解吸塔的气体，含水小于 40%，在回流冷凝器中冷凝。冷凝液一部分作为回流液回流到第一解吸塔的顶部，进行质热交换。以减少出塔气相的水含量，另一部分冷凝液，送到低压甲铵冷凝器。未被冷凝的气体进入吸收塔，进一步回收氨和二氧化碳后放空。在第二解吸塔解吸后的液体含氨小于 5ppm；尿素小于 5ppm。经解吸塔换热器换热和废水冷却器冷却后排出厂外。

(8) 蒸汽及蒸汽冷凝液

来自锅炉房的 2.4MPa(A)，225℃蒸汽，大部分蒸汽经调节阀稳压后进入高压蒸汽饱和器和器，送汽提塔作热源；部分蒸汽补充入中压蒸汽饱和器和器、低压蒸汽包及水解塔作热源。来自汽提塔的蒸汽冷凝液进入高压蒸汽饱和器和器。

高压蒸汽饱和器和器出来的蒸汽冷凝液进入中压蒸汽饱和器和器，产生 0.9MPa(A)的中压蒸汽，用于循环加热器及二段蒸发器作热源。

中压蒸汽饱和器出来的蒸汽冷凝液进入高压冷凝器的低压蒸汽包，副产的 0.4MPa(A)蒸汽，分别送入一段蒸发器、保温系统、各蒸发喷射器和解吸塔，多余部分外送到界外。

高压冷凝器蒸汽包补充水由锅炉给水泵补入。

各楼层的保温蒸汽冷凝液收集于蒸汽冷凝液槽。

蒸汽冷凝液槽产生的闪蒸蒸汽引入放空总管放空。

蒸汽冷凝液槽的蒸汽冷凝液由蒸汽冷凝液泵加压，部分送生产系统使用，其余经电导仪自动分析后送锅炉房。

(9) 冷却水

来自尿素循环水装置的冷却水，温度 $\leq 32^{\circ}\text{C}$ ，压力为 0.55MPa(A)，经上水总管分配去各冷却设备，各冷却设备的回水排入下水总管。离开尿素界区的温升约 10°C ，压力约 0.35MPa(A)的冷却水返回尿素循环水冷却塔。

其工艺流程图见下图。

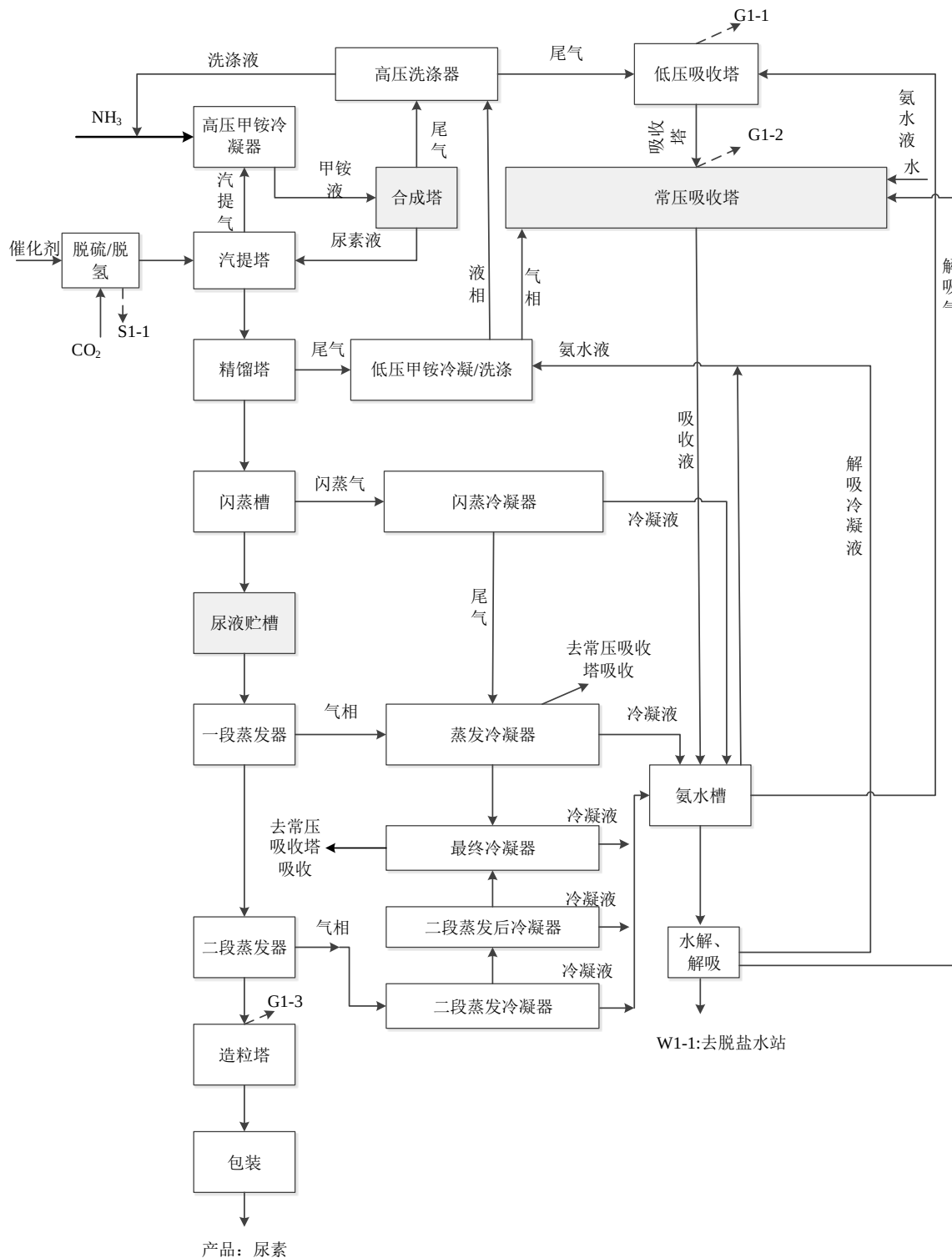


图 5.3-1 一期工程工艺流程及产排污节点图

5.3.2 二期改造方案及工艺流程

(1) 高压圈

①改造方案

新增一个 9×12m 高约 65m 钢混结构框架，利用部分 2#尿素装置设备，将闲置的尿素合成塔、高压甲铵冷凝器、高压汽提塔、高压洗涤器、高压喷射器、4 巴塔及高压汽包、中压汽包、低压汽包、高调水冷却器等十多台设备布置在新增框架上，取消原系统两台尿素合成塔，尿素装置变为二氧化碳汽提法工艺，操作压力为 14.0~14.3MPa，合成氨碳比为 2.9~3.2，水碳比 0.48~0.52。

②工艺流程为：

液氨来自合成氨装置，压力为 2.1MPa（绝），温度为 30℃，经液氨过滤器和液氨缓冲槽进入高压液氨泵的入口。高压液氨泵是电动往复柱塞泵，并带变频调速，可以在一定负荷范围内变化，并设有副线以备开停车及倒泵用。液氨经高压液氨泵加压到 16.3MPa（绝）。高压液氨送到高压喷射器作为喷射动力源，将高洗涤来的甲铵液带入高压冷凝器。高压液氨泵以及高压液氨泵出口之后管线均有安全阀，以保证装备安全。

从合成氨脱碳装置来的二氧化碳气体，含 O₂ 为 0.75-0.85（V）经过 CO₂ 液滴分离器进入一段压缩，经三段压缩送脱硫、脱氢装置，脱去二氧化碳气体中的硫、氢气等杂质后，后经四五段返回二氧化碳压缩机，最终压缩到 14.3MPa（绝）进入汽提塔底部。

合成塔、汽提塔、高压甲铵冷凝和高压洗涤器四台设备组成高压圈，这是二氧化碳汽提法尿素工艺的核心部分。这四台设备的操作条件是统一考虑的，以期达到尿素的最大产率和最大限度的热量回收，并副产低压蒸汽供后工序使用。

从高压冷凝器底部导出的液体甲铵和少量未冷凝的氨和二氧化碳，分别经两条管线送入合成底部。液相加气相物料 NH₃/CO₂（摩尔比）为 2.9，温度 168-170℃。尿素合成反应液从塔内上升到正常液位，温度上升到 183℃，经过溢流管从塔下出口排出，经过液位控制阀进入汽提塔上部，再经塔内液体分配器均匀地分配到每一根汽提管中，沿管壁成液膜下降。由塔下部导入的二氧化碳气体，在管内与合成反应液逆流相遇。管间以蒸汽加热，合成反应液中过剩氨及未转化甲铵液将被汽提蒸出和分解，从塔顶排出。尿液及少量未分解的甲铵从塔底排出。汽提塔出液温度控制在 166—172℃之间。塔底液位控制在 220mm 左右，以防止二氧化碳气体随着液体流入后工段分解工段造成低压设备超压。从汽提塔排出来的液相经汽提塔液位调节阀减压后进入中压分解回收系统。

从汽提塔顶排出 183~185℃的气体，与新鲜氨及高压洗涤器来的甲铵液 14.1MPa（绝）一起进入高压甲铵冷凝器顶部。高压冷凝器是一个管壳式换热器。物料走管内，

管间走水用以副产蒸汽，根据副产压力高低，可以调节氨和二氧化碳的冷凝程度。但要保留一部分气体在合成塔内冷凝，以便补偿在合成塔内甲铵转化为尿素所需热量，而达到自热平衡。所以把控制副产蒸汽压力作为控制合成塔温度压力的条件之一。

从合成塔顶排出的气体，温度约为 183℃左右，进入高压洗涤器，在高压洗涤器中， NH_3 和 CO_2 进一步冷凝回收。在高压洗涤器下部设有换热段。采用调温水来冷却，调温水在密闭循环系统中取走高压洗涤器甲铵的生成热与冷凝热，此热量在调温水循环冷却器中用于后工序加热或用冷却水移去。未冷凝的气体进入上部填料段，被高压甲铵泵从循环工序送来的甲铵液进行洗涤回收 NH_3 和 CO_2 ，液相下降进入高压喷射器与新鲜液氨混合，然后经高压甲铵冷凝器再返回合成塔。洗涤后的不冷凝的惰性气体和一定数量的氨气，自高压洗涤器气相放空管排出高压系统，经 4 巴吸收塔洗涤后放空至大气。4 巴吸收塔液相送到一吸塔或氨水槽。

（2）中、低压分解吸收系统

①改造方案

将中压自汽提塔作为一分塔，保留预浓缩器，将一吸外冷器作为中压冷凝器，将一吸塔作为甲铵冷凝器液位槽，保留上部洗涤段。

取消氨冷器 A/B/C，保留液氨缓冲槽，作为新鲜液氨缓冲罐；保留惰洗器，把精洗器作为净氨塔。

保留二分塔。

新增低压甲铵冷凝器，把原甲铵分离器作为低压甲铵冷凝液槽（或新增）；原二循环一冷作为尾气吸收塔，取消原尾吸塔。

原软水循环泵作为中调水泵，保留其运行系统。

新增低调水系统，控制低压甲铵冷凝器反应温度。

②工艺流程

从高压汽提塔底部送来的尿液进入中压闪蒸分离器，进行绝热闪蒸，提前分离出一部分氨和 CO_2 ，操作压力为 1.5~1.8Mpa，闪蒸后液相进入降膜式一分塔，由副产蒸汽加热温度至 148~153℃，从合成塔气相出气分流一部分气体，既起到防腐作用，又可以维持补充中压系统压力，回收热量。

通过调节阀控制液位后送入二分塔，用高调水和副产蒸汽加热到 130~135℃后由调节阀控制液位后送闪蒸预浓缩器管程，壳程由中压分解气相和二甲液混合冷凝热量加热

到 98℃ 后送入尿液槽。

中压闪蒸分离器及一分塔气相先后送入闪蒸预浓缩器壳程，用低压甲铵冷凝器液位槽通过二甲泵送来的甲铵液作吸收剂，放出的热量用于加热闪蒸预浓缩器和一段蒸发尿液，未反应气液混合物之后进入中压甲铵冷凝器继续冷凝回收，热量通过中调水移走。再经由液位槽（原一吸塔）实现气液分离后，液相经由高压甲铵泵返回高压圈，气相进惰洗器和精洗器洗涤后放空。惰洗器吸收液经过 U 型液封管道送入一吸塔上部精馏段，再经过 U 型液封管道送入中压甲铵冷凝器壳程底部。精洗器由精洗泵送来的稀氨水洗涤后送到氨水槽，气相放空。

二分塔气相进入新增的低压甲铵冷凝器，用解吸回流冷凝器冷凝液作吸收剂，原甲铵分离器作为低甲冷液位槽（或新增），用低调温水系统控制甲铵液温度在 70~75℃，液相去二甲泵，气相进入二循一冷改成的尾气塔回收氨后放空至惰气排放筒，液相送入氨水槽。低压甲铵冷凝器液位槽液相由二甲泵送入闪蒸预浓缩器和一段热能回收段。

（3）蒸发系统

蒸发系统不变。

（4）解吸水解

①改造方案

新增一台中压水解塔，第一、第二解吸塔由目前的低压水解塔改造而成，解吸加热蒸汽为副产蒸汽，水解塔为 2.5MPa 中压蒸汽加热，解吸塔气相送入二分塔精馏段，解吸回流液由精洗器吸收液送第一解吸塔上部控制解吸气相温度。新增设备包括水解塔及相关换热器和解吸给料泵两台。

②工艺流程

蒸发冷凝液含有一定量的氨、二氧化碳和少量尿素。氨水槽内用隔板分为三个间隔（二小一大）。各间隔之间在下部有孔连通。因此，液位相同但不完全相混。大间隔用来储存工厂排放液或冲洗的工艺液体。一段蒸发冷凝液流入第一小间隔后，一路用低压吸收塔给料泵送往 4 巴吸收塔；另一路由解吸给料泵经过解吸塔换热器，加热到 117℃ 送到第一解吸塔上部，解吸出氨和二氧化碳。解吸塔的操作压力为 0.3MPa（绝）。出第一解吸塔的液体，经水解塔给料泵加压到 2.65MPa（绝）经水解塔换热器换热后，进入水解塔的上部。水解塔的下部通入 2.5MPa（绝）以上的蒸汽。使液体中所含的少量尿素水解成氨和二氧化碳。气相进入第一解吸塔上部，液相经水解塔换热器换热后温度为

151℃，进入第二解吸塔上部，操作压力为 0.3MPa（绝），塔下部通入 0.4 MPa（绝）的蒸汽进行解吸，塔底温度为 134℃。从液相中解吸出来的氨和二氧化碳及水蒸汽，直接导入第一解吸塔的下部，与第一解吸塔进行质热交换。出第一解吸塔的气相，含水小于 40%，直接送入二分塔加热尿液。0.15MPa 吸收器一部分作为回流液回流到第一解吸塔顶部，进行质热交换。以减少出塔气相的水含量，另一部分冷凝液，送到低压甲铵冷凝器。未被冷凝的气体进入尾气吸收塔，进一步回收氨和二氧化碳后放空。在第二解吸塔解吸后液体含氨氮小于 10ppm，尿素小于 5ppm。经解吸塔换热器换热和废水冷却器冷却后送出界区排放。

二期工程工艺流程及产排污节点图见图 5.3-2。

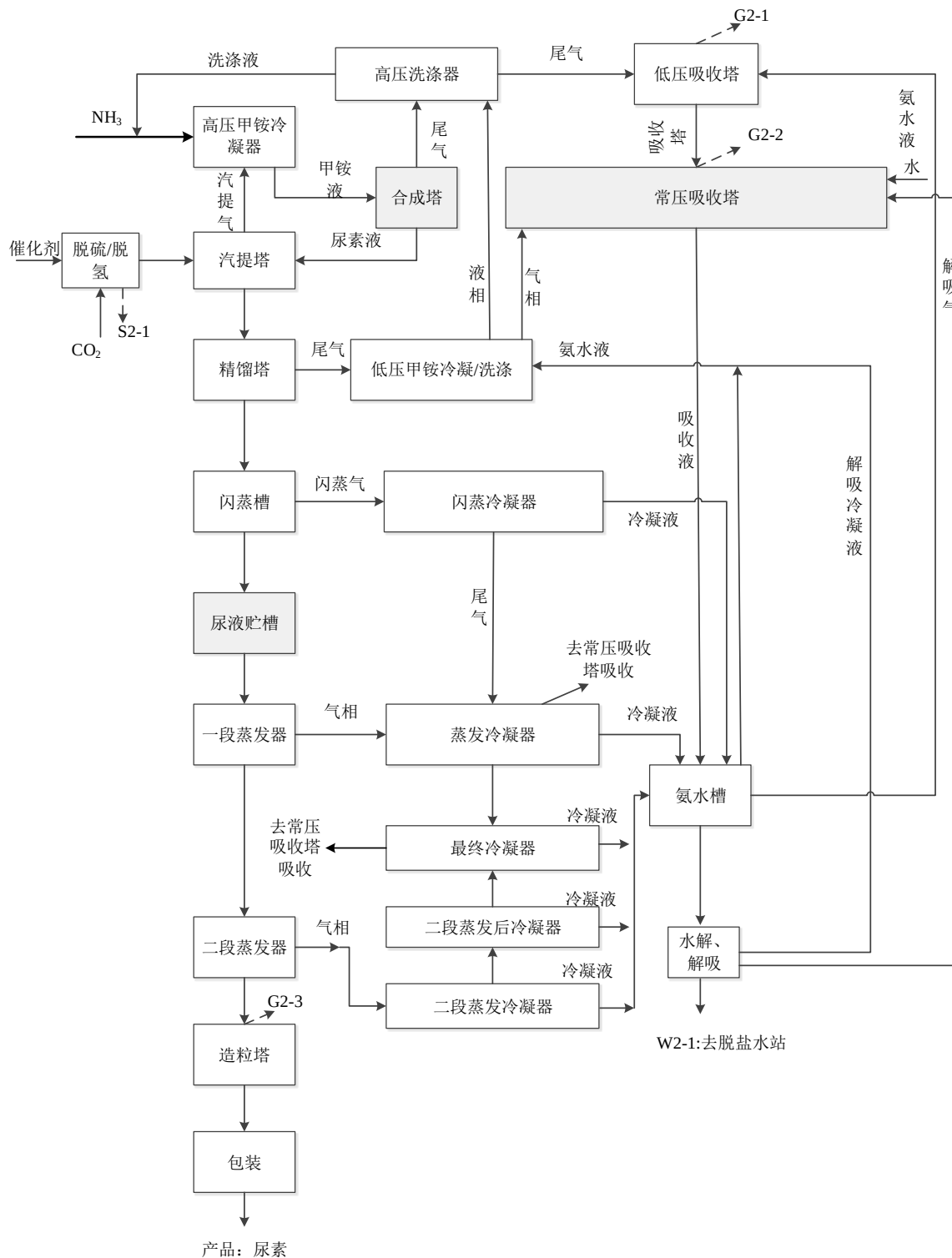


图 5.3-2 二期工程工艺流程及产排污节点图

5.3.3 产排污节点分析

尿素生产装置中废气、废水、废渣产污环节，主要成分及采取的回收和治理措施见表 5.2-1。

表 5.3-1 尿素生产中产污环节及治理措施

类别	污染源		污染物	排放方式	排放规律	年排放小时数 (h)	处理措施
废气	吸收塔	低压吸收塔尾气	氨	有组织	连续	7200	高空排放
		常压吸收塔	氨		连续	7200	
	造粒	造粒塔尾气	颗粒物、氨		连续	7200	水洗喷淋后高空排放
废水	解吸	解吸塔冷凝液	氨氮	有组织	连续	7200	进入脱盐车站或作为造气夹套用水
	员工	生活污水	COD、氨氮、总磷	有组织	间断	/	依托厂区现有污水处理站
固体废物	废催化剂	脱硫/脱氢	废催化剂	/	间断	/	依托现有危废暂存间，定期委托有资质的单位安全处置
	职工	生活垃圾	生活垃圾	/	间歇	-	委托环卫部门清运
噪声	各类压缩机、风机等		噪声		间歇	-	-

5.4 原辅材料及动力能源消耗定额

拟建项目原辅材料消耗件表 5.4-1

表 5.4-1 主要原辅料年需要量表

序号	主要原材料名称	形态	规格	单位	年消耗量			备 注
					一期	二期	合计	
1	液氨	液	99.5%	t/a	285000	114000	399000	改造后
2	二氧化碳	气	98%	t/a	370000	148000	518000	改造后

本项目用电主要为动力用电（10kV、380V）和照明用电（220V），由当阳市坝陵工业园市政电网供应，接自接自厂区内两座 110kV 总变电站（内设 31500kVA 的主变压器两台）中的一座；水由园区市政管网供应，依托厂区现有供水管网接入；2.4MPa 蒸汽由宜昌华直能源开发有限公司的 1 台 300t/h 循环流化床锅炉供应，依托厂区现有蒸汽管网接入。

技术升级改造后装置设计循环水量 5625m³/h，设计系统供水压力为，0.4MPa，温度为，32℃，出界区压力 0.25MPa，温度为 42℃。厂区现有循环水站可以满足本工程循环水用水要求。

本项目技术升级改造前、后燃料动力年用量见表 5.4-2 至 5.4-3。

表 5.4-2 一期改造前后燃料动力年需要量对比表

序号	原料名称	规格	单位	改造前年消耗量	改造后年消耗量
1	电	220V/380V/10kV	万 kWh/a	5460	6000
2	蒸汽	1.3MPa	t/a	345000	/
3	蒸汽	2.4MPa	t/a	/	500000

	水	0.40MPa	t/a	420000	450000
--	---	---------	-----	--------	--------

表 5.4-3 二期改造前后燃料动力年需要量表

序号	原料名称	规格	单位	改造前年消耗量	改造后年消耗量
1	电	220V/380V/10kV	万 kWh/a	3640	2200
2	蒸汽	1.3MPa	t/a	230000	/
3	蒸汽	2.4MPa	t/a	/	170000
	水	0.40MPa	t/a	280000	200000

5.5 平衡分析

5.5.1 水平衡

5.5.1.1 一期工程水平衡

拟建项目一期工程用水环节如下：

(1) 生产工艺用水

本项目无工艺废水排放。

(2) 办公生活用水

项目投产后全厂不新增劳动定员，不增加生活污水排放。

(3) 循环冷却用水

拟建项目依托厂区现有循环水系统，不增加循环水系统排水量。

(4) 外供蒸汽

技改项目建成后，一期工程需消耗 2.4MPa 蒸汽 50 万吨/年；二期工程需消耗 2.4MPa 蒸汽 17 万吨/年。蒸汽冷凝水均作为循环水补充水，不排放。

(12) 初期雨水

本项目对现有生产装置技术改造升级，不新增占地面积，不新增初期雨水排放量。

项目排污节点主要为：解析塔冷凝液进入脱盐车站，初期雨水、生活污水全部汇合后进入厂区现有污水处理站。

一期项目给排水平衡见表 5.5-1。

表 5.5-1 一期项目给排水平衡一览表 单位：m³/h

序号	用水工段	用水量				产蒸汽 或回用	损耗量	排放量	备 注
		新鲜水	回用水	带入水	循环水				
1	解析塔冷凝液	0	0	33.93	0	0	6.79	27.14	进入脱盐车站
2	循环水	76.39	0	0	10000	0	15.28	61.11	进入厂区现有污水处理站
3	生活系统	0.104	0	0	0	0	0.02	0.084	

4	水合计	76.494	0	33.93	10000	0	22.09	88.334	
---	-----	--------	---	-------	-------	---	-------	--------	--

5.5.1.2 二期工程水平衡

拟建项目二期工程用水环节如下：

(1) 生产工艺用水

本项目无工艺废水排放。

(2) 办公生活用水

项目投产后全厂不新增劳动定员，不增加生活污水排放。

(3) 循环冷却用水

拟建项目依托厂区现有循环水系统，不增加循环水系统排水量。

(4) 外供蒸汽

技改项目建成后，二期工程需消耗 2.4MPa 蒸汽 17 万吨/年。蒸汽冷凝水均作为循环水补充水，不排放。

(12) 初期雨水

本项目对现有生产装置技术改造升级，不新增占地面积，不新增初期雨水排放量。

项目排污节点主要为：解析塔冷凝液进入脱盐水处理站，初期雨水、生活污水全部汇合后进入厂区现有污水处理站。

二期项目给排水平衡见表 5.5-2。

表 5.5-2 二期项目给排水平衡一览表 单位：m³/h

序号	用水工段	用水量				产蒸汽 或回用	损耗量	排放量	备 注
		新鲜水	回用水	带入水	循环水				
1	解析塔冷凝液	0	0	33.93	0	0	6.79	27.14	进入脱盐水处理站
2	循环水	76.39	0	0	10000	0	15.28	61.11	进入厂区现有污水处理站
3	生活系统	0.104	0	0	0	0	0.02	0.084	
4	水合计	76.494	0	33.93	10000	0	22.09	88.334	

5.5.2 物料平衡

项目一期技术升级改造前、后物料平衡表见表 5.5-3、表 5.5-4，项目二期技术升级改造前、后物料平衡表见表 5.5-5、表 5.5-6。

表 5.5-3 一期技术升级改造前物料衡算表

投入 t/a			产出 t/a			
序号	物料	数量	类别	物料	数量	去向

1	液氨（99.5）	174000	产品	尿素	300000	外售
2	CO ₂ （98%）	222000		水解废液 W1-1	93000	回用至脱盐车站
3	/	/		吸收塔放空气 G1-1	32.39	冷凝液洗涤后经高空排放
				吸收塔放空气 G1-2		
				造粒塔尾气 G1-3	2967.61	清水喷淋洗涤后经高空排放
合计		396000	合计		396000	

表 5.5-4 一期技术升级改造后物料衡算表

投入 t/a			产出 t/a			
序号	物料	数量	类别	物料	数量	去向
1	液氨（99.5）	285000	产品	尿素	500000	外售
2	CO ₂ （98%）	370000		水解废液 W1-1	150000	回用至脱盐车站
3				吸收塔放空气 G1-1	53.98	冷凝液洗涤后经高空排放
				吸收塔放空气 G1-2		
				造粒塔尾气 G1-3	4946.02	清水喷淋洗涤后经高空排放
合计		655000	合计		655000	

表 5.5-5 二期技术升级改造前物料衡算表

投入 t/a			产出 t/a			
序号	物料	数量	类别	物料	数量	去向
1	液氨（99.5）	116000	产品	尿素	200000	外售
2	CO ₂ （98%）	148000		水解废液 W2-1	62000	回用至脱盐车站
3				吸收塔放空气 G2-1	21.592	冷凝液洗涤后经高空排放
				吸收塔放空气 G2-2		
				造粒塔尾气 G2-3	1978.408	清水喷淋洗涤后经高空排放
合计		264000	合计		264000	

表 5.5-6 二期技术升级改造后物料衡算表

投入 t/a			产出 t/a			
序号	物料	数量	类别	物料	数量	去向
1	液氨（99.5）	114000	产品	尿素	200000	外售
2	CO ₂ （98%）	148000		水解废液 W2-1	34000	回用至脱盐车站
				吸收塔放空气 G2-1	10.796	冷凝液洗涤后经高空排放
				吸收塔放空气 G2-2		
3				造粒塔尾气 G2-3	989.204	清水喷淋洗涤后经高空排放

合计	235000	合计	235000	
----	--------	----	--------	--

5.5.3 氨平衡

一期工程氨平衡表见表 5.5-7。平衡见图 5.5-1。

表 5.5-7 一期工程氨平衡分析表 (t/a)

进平衡系统:	氨	285000	出平衡系统:	成品尿素	284672.07
				造粒尾气	273.88
				吸收塔放空气	51.05
				无组织损耗	2.25
				尿素水解废液	0.75
合计	-	285000	合计	-	285000

二期工程氨平衡表见表 5.5-8。

表 5.5-8 二期工程氨平衡分析表 (t/a)

进平衡系统:	氨	114000	出平衡系统:	成品尿素	113868.65
				造粒尾气	109.688
				吸收塔放空气	20.592
				无组织损耗	0.9
				尿素水解废液	0.17
合计	-	114000	合计	-	114000

5.5.4 碳平衡

一期工程碳平衡见表 5.5-9。

表 5.5-9 碳元素平衡分析表 (t/a)

进平衡系统:	CO ₂	370000	出平衡系统:	尿素中含碳	99900.1
	含碳	100909		造粒尾气	996.25
				吸收塔放空气	2.4
				无组织损耗	10.1
				尿素水解废液	0.15
合计	-	100909	合计	-	100909

二期工程碳平衡见表 5.5-10。

表 5.5-10 碳元素平衡分析表 (t/a)

进平衡系统:	CO ₂	148000	出平衡系统:	尿素中含碳	39960.04
	含碳	40363.64		造粒尾气	398.5
				吸收塔放空气	0.96
				无组织损耗	4.04
				尿素水解废液	0.06
合计	-	40363.64	合计	-	40363.64

5.6 工程污染源及污染物分析

5.6.1 施工期污染源及污染物

5.6.1.1 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 5.6-1。

表 5.6-1 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）	12
载重运输机	12T	台（套）	15
推土机（兼碾压）		台（套）	9
潜水泵		台（套）	25

施工期间的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 5.6-2。

表 5.6-2 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

5.6.1.2 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 1.67m/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/m³，超过环境空气质量标准 0.63 倍。

5.6.1.3 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 50 人左右，根据建筑施工场地生活用水定额及同类项目施工人员用水量类比调查，按 100L/人·d 计算，施工人员的生活用水量为 5m³/d，整个施工期用水量约为 0.18×10⁴m³，排污系数按用水量的 80%计，则施工期生活污水排放量为 4m³/d，即 0.144×10⁴m³。施工营地位于项目场地东南侧空地，施工人员全部生活设施利用华强化工现有生活区，不需要新建生活污水治理装置以及生活垃圾的收集和储运装置。

(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 m³/d（整个施工期为 1800m³）。另外，商品砼养护也会产生大量养护废水，按砼使用量约 6×10⁴m³，参考经验系数（1m³商品砼产生 0.3m³养护废水），则养护废水产生量为 1.8×10⁴m³。全部施工生产废水经过隔油池+二级沉淀池处理后排入当阳坝陵市政污水管网，最终通过治理达标后合理排放。

5.6.1.4 施工固体废物

该工程建筑垃圾主要为装置拆除废物，设备拆除固体废物等。项目建设期建筑垃圾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。设备拆除固体废物作为一般固体废物外售。

5.7 源强核算

5.7.1 废气

5.7.1.1 有组织

根据《污染源源强核算技术指南 化肥工业》（HJ994-2018）表 1，新（改、扩）建污染源尿素装置惰性放空气洗涤塔尾气排放的氨优先使用物料衡算法；尿素装置造粒塔尾气排放的颗粒物优先使用类比法，氨优先使用物料衡算法。

1) 尿素合成废气

①低压吸收塔尾气：主要污染物为：氨：从尿素合成塔释放的合成尾气经高压洗涤器洗涤，洗涤后的尾气再经低压吸收塔吸收后通过排气筒排放：②蒸发冷凝器不凝气：主要污染物为：氨，去常压吸收塔吸收。

③常压吸收塔尾气：主要污染物为：氨气；来自汽提塔底部的尿素一甲铵溶液，经减压闪蒸，气相部分经精馏吸收、低压洗涤，最后由常压吸收塔吸收后进入排气筒排放。

2) 尿素造粒塔废气主要污染物：少量颗粒物、少量氨，经洗涤器洗涤处理，通过排气筒高空排放。

一期工程尿素装置废气有组织排放见表 5.7-1，二期工程尿素装置废气有组织排放见表 5.7-2。

表 5.7-1 一期工程尿素装置废气有组织排放一览表

污染源	污染因子	核算依据	污染物产生情况			处理措施	排放参数				污染物排放情况			排放标准 (mg/m ³)		排放规律
			产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)		排气筒	高度	气量	温度	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
低压吸收塔尾气	氨	物料衡算法	/	21.89	3.04	/	DA053 Φ2	62	900 Nm ³ /h	常温	51.05	7.09	7877.78	80.08	/	连续
常压吸收塔尾气	氨		/	29.16	4.05											
造粒塔尾气	氨	物料衡算法	2255.4	3248	451.08	喷淋洗涤	DA010 Φ2	92	200000 Nm ³ /h	常温	162.4	22.56	112.78	176.33	/	
	颗粒物	类比法	870.15	1253	174.03						125.3	17.40	87	199.84	120	

表 5.7-2 二期工程尿素装置废气有组织排放一览表

污染源	污染因子	核算依据	污染物产生情况			处理措施	排放参数				污染物排放情况			排放标准 (mg/m ³)		排放规律
			产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)		排气筒	高度	气量	温度	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
低压吸收塔尾气	氨	物料衡算法	/	8.784	1.22	/	DA052 Φ2	62	600 Nm ³ /h	常温	20.592	2.86	4766.67	80.08	/	连续
常压吸收塔尾气	氨		/	11.808	1.64					常温						
造粒塔尾气	氨	物料衡算法	902.2	1299.2	180.44	喷淋洗涤	DA009 Φ2	66	200000 Nm ³ /h	常温	64.96	9.02	45.11	90.75	/	
	颗粒物	类比法	334.65	481.9	66.93						48.19	6.69	33.45	102.85	120	

5.7.1.2 无组织废气

拟建项目尿素装置区无组织排放污染物主要是氨和粉尘。类比《安徽昊源化工集团股份有限公司年产 30 万吨合成氨、40 万吨尿素联产 20 万吨己内酰胺搬迁改造项目环境影响报告书》（尿素装置采用 CO₂ 气提法，与本项目生产工艺相同，规模相近，因此类比可行），拟建项目一期工程尿素合成装置设备及管道不严密处漏出的气体中氨的排放量为 2.25t/a，粉尘排放量为 5.0t/a，包装厂房无组织粉尘排放量为 1.01t/a；拟建项目二期工程尿素合成装置设备及管道不严密处漏出的气体中氨的排放量为 0.9t/a，粉尘排放量为 2t/a，包装厂房无组织粉尘排放量为 0.40t/a；二期工程建成后拟建项目合计尿素合成装置设备及管道不严密处漏出的气体中氨的排放量为 3.15t/a，粉尘排放量为 7.0t/a，包装厂房无组织粉尘排放量为 1.41t/a。

5.7.2 废水

由前述“生产工艺流程图”和“物料平衡图”可知，技改项目建成后，不新增生活污水，不新增循环水排放，不新增初期雨水排放。尿素装置解析塔冷凝液进入脱盐水处理站或作为汽化炉夹套用水。经前述分析，技改项目无新增废水排放。技改前后不改变厂区现有污水排放量。

5.7.3 固体废物

根据工程分析结论，项目生产的危险废物总量约为 82.18t/a，全部委外处置；项目一般固体废物产生量约为 5t/a，综合利用；生活垃圾产生量约 3t/a，委托环卫部门处置。

根据工程分析情况，项目各类固废汇总情况详见表 5.7-3。

表 5.7-3 拟建项目固体废物产生情况

产生环节	固废编号	性状	废物类别	主要成分	产生量 t/a	固废去向
一期工程						
脱硫/脱氢废催化剂	S1-1	固态	HW50 (261-156-50)	贵金属、三氧化二铁等	58.7	委外处理
一般废物（外包装材料）		固体			2.5	综合利用
生活垃圾	/	/	/	/	1.5	
小计					62.7	
二期工程						
脱硫/脱氢废催化剂	S1-1	固态	HW50 (261-156-50)	贵金属、三氧化二铁等	23.48	委外处理
生活垃圾	/	/	/	/	1.5	

一般废物（外包装材料）		固体			2.5	综合利用
小计					27.48	

5.7.4 噪声

项目运营期噪声主要为泵、风机等机械设备运转产生的噪声及运输车辆行驶产生的声音及鸣笛声。其噪声值在 75~100dB（A）。采用消声、隔声等降噪措施降低对外环境的影响。

5.8 技改项目污染物排放汇总

根据以上工程污染分析，在采取拟定治理措施后，项目废气为达标排放，无新增废水排放，所有固体废物均得到处置。经统计汇总，技改项目废气、噪声及工业固体废物排放情况汇总见表5.8-1和5.8-2。

表 5.8-1 一期工程项目污染治理措施及污染物排放情况

类别	污染源	污染物	产生情况		治理措施	排放情况		达标情况	排放方式
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)		
废气有组织	常压吸收塔尾气	氨	/	21.89	高空排放	7877.78	51.05	达标	连续稳定
	低压吸收塔尾气	氨	/	29.16					
	造粒塔尾气	氨	2255.4	3248	喷淋洗涤后高空排放	112.78	162.4	达标	连续稳定
		颗粒物	870.15	1253		87	125.3	达标	连续稳定
废气无组织	生产装置	NH ₃	—	2.25	加强管理	—	2.25	达标	不连续
		颗粒物	—	5		—	5	达标	连续
	包装	颗粒物	—	1.01		—	1.01	达标	连续
噪声	生产设备	噪声	80~95dB(A)		隔声、吸声、减震、衰减	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)		达标	连续稳定
	物料运输	噪声	75~85dB(A)		消声、隔声、减震、衰减	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)		达标	不连续
固体废物	脱硫/脱氢废催化剂	钎，氧化铝等	/	58.7t/a	委托有资质单位安全处置	0	—	—	
	一般废物（外包装材 料）	废包装袋	/	2.5 t/a	外售综合利用				
	办公生活	生活垃圾	/	1.5 t/a	交环卫部门清 运无害化处理				
污染物排放总量		废气量：144648×10 ⁴ m ³ /a，有组织：颗粒物 125.3t/a、氨 213.45 t/a 无组织：颗粒物 6.01t/a、氨 2.25 t/a 固体废物：合理处置，排放量 0t/a							

表 5.8-2 二期工程污染治理措施及污染物排放情况

类别	污染源	污染物	产生情况		治理措施	排放情况		达标情况	排放方式
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)		

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

废气有组织	常压吸收塔尾气	氨	/	8.784	高空排放	4766.67	20.592	达标	连续稳定
	低压吸收塔尾气	氨	/	11.808					
	造粒塔尾气	氨	902.2	1299.2	喷淋洗涤后高空排放	45.11	64.96	达标	连续稳定
		颗粒物	334.65	481.9		33.45	48.19	达标	连续稳定
废气无组织	生产装置	NH ₃	—	0.9	加强管理	—	0.9	达标	不连续
		颗粒物	—	2		—	2	达标	连续
	包装	颗粒物	—	0.4		—	0.4	达标	连续
噪声	生产设备	噪声	80~95dB(A)		隔声、吸声、减震、衰减	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)		达标	连续稳定
	物料运输	噪声	75~85dB(A)		消声、隔声、减震、衰减	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)		达标	不连续
固体废物	脱硫/脱氢废催化剂	钼，氧化铝等	/	23.48t/a	委托有资质单位安全处置	0	—	—	
	一般废物（外包装材料）	废包装袋	/	2.5 t/a	外售综合利用				
	办公生活	生活垃圾	/	1.5 t/a	交环卫部门清运无害化处理				
污染物排放总量		废气量：144432×10 ⁴ m ³ /a，有组织：颗粒物 48.19t/a、氨 85.552 t/a 无组织：颗粒物 2.4t/a、氨 0.9 t/a 固体废物：合理处置，排放量 0t/a							

注: 废水污染物产生量、排放量单位 t/a; 废气污染物产生量、排放量单位 t/a; 固体废物产生量单位 t/a。

表 5.8-3 技改项目合计污染治理措施及污染物排放情况

类别	污染源	污染物	产生情况		治理措施	排放情况		达标情况	排放方式
			浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)		
废气有组织	常压吸收塔尾气 G1-1	氨	/	21.89	高空排放	7877.78	51.05	达标	连续稳定
	低压吸收塔尾气 G1-2	氨	/	29.16					
	造粒塔尾气 G1-3	氨	2255.4	3248	喷淋洗涤后高空排放	112.78	162.4	达标	连续稳定
		颗粒物	870.15	1253		87	125.3	达标	连续稳定
	常压吸收塔尾气 G2-1	氨	/	8.784	高空排放	4766.67	20.592	达标	连续稳定
	低压吸收塔尾气 G2-2	氨	/	11.808					
	造粒塔尾气 G2-3	氨	902.2	1299.2	喷淋洗涤后高空排放	45.11	64.96	达标	连续稳定
		颗粒物	334.65	481.9		33.45	48.19	达标	连续稳定
废气无组织	生产装置	NH ₃	—	3.15	加强管理	—	3.15	达标	不连续
		颗粒物	—	7		—	7	达标	连续
	包装	颗粒物	—	1.41		—	1.41	达标	连续
噪声	生产设备	噪声	80~95dB(A)		隔声、吸声、减震、衰减	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)		达标	连续稳定
	物料运输	噪声	75~85dB(A)		消声、隔声、减震、衰减	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)		达标	不连续

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

固体废物	脱硫/脱氢 废催化剂	钼，氧化铝等	/	82.18t/a	委托有资质单 位安全处置	0	—	—
	一般废物 （外包装 材料）	废包装袋	/	5 t/a	外售综合利用			
	办公生活	生活垃圾	/	3 t/a	交环卫部门清 运无害化处理			
污染物排放总量		废气量：256080×10 ⁴ m ³ /a，有组织：颗粒物 173.49t/a、氨 299.002 t/a 无组织：颗粒物 8.41t/a、氨 3.15 t/a 固体废物：合理处置，排放量 0t/a						

注: 废水污染物产生量、排放量单位 t/a; 废气污染物产生量、排放量单位 t/a; 固体废物产生量单位 t/a。

5.9 项目主要污染物排放“三本账”分析

拟建项目建成后华强化工全厂污染物排放情况见表 5.9-1。

表 5.9-1 华强化工集团股份有限公司污染物排放“三本账”

污染物	现有排放总量	拟建项目 产生量	拟建项目 削减量	拟建项目 排放量	“以新带 老”削减量	全厂最终 排放量	排放增减 量
SO ₂ (t/a)	715	/	/	/	/	715	/
烟粉尘(t/a) (有组织)	386.25	1734.9	1561.41	173.49	180	379.74	-6.51
NO _x (t/a)	825	/	/	/	/	825	/
VOCs	17.1	/	/	/	/	17.1	/
氨	300	4618.842	4319.84	299.002	300	299.002	-0.998
汞及其化合物 (t/a)	0.23	/	/	/	/	0.23	/
接管 总量	COD(t/a)	1100	/	/	/	1100	/
	氨氮(t/a)	275	/	/	/	275	/
	总磷 (t/a)	8.25	/	/	/	8.25	/
排放 总量	COD(t/a)	275	/	/	/	275	/
	氨氮(t/a)	27.5	/	/	/	27.5	/
	总磷 (t/a)	2.75	/	/	/	2.75	/

6 区域环境质量调查与评价

6.1 区域环境概况

6.1.1 地理位置

当阳位于湖北省中西部，地处沮漳河中下游，大巴山脉东麓，荆山山脉以南，是鄂西山地向江汉平原的过渡地带。跨东经 111°32′~112° 04′，北纬 30°30′~31°11′。当阳市东起陈场孙家湾，西抵枣林曹家岗，东西最大横距 51 公里。东部与荆门市交界，南部邻荆州市荆州区、枝江县境，西部接宜昌夷陵区，北部与远安县接壤。

项目位于华强化工集团股份有限公司现有厂区内，其地理位置详见附图 1。

6.1.2 地形地貌

当阳市地处荆山山脉向江汉平原延伸地带，地势从西北向东南倾斜，地表形态各异，山地、丘陵、岗地、平原错综分布，属江汉平原“镶嵌构造”地带。山地面积占总面积的 1.2%，平均海拔 500 米以上，丘陵岗地占总面积的 52%，海拔在 100-500 米之间，平原占总面积的 46.8%，有冲积、堆积和湖成平原，间有湖泊，海拔 100 米以下。境内最高处为干溪南包，海拔 1083.8 米，最低处是季家湖，海拔 39.7 米。

6.1.3 地质地震

当阳位于黄陵背斜东部，地跨鄂西隆起构造带及江汉平原沉降带，地质构造较为复杂。从古生代至新生代，各个地质时期的地层均有分布。干溪枣林一带出露的三迭系浅海相灰岩最为古老，是最早上升成陆地的部分。第四纪以来的新构造运动，使地壳发生差异升降，长达百余公里的远安地堑，延伸至玉阳城区以北，玉泉山升高长达 70 余米。本区地层以白垩系砖红色砂岩、紫色泥岩和第四纪沉积物为主，侏罗系紫红色泥岩或黄色泥岩、泥质粉砂岩（夹煤层）以及石灰岩亦有较大范围的分布。

项目区厂址地质条件良好，土质结构为基岩，自上而下为夹粘状的砂卵石层，亚粘土的轻亚粘土层，夹有细砂卵石层，红色为风化砂岩层，地基承载力为 120-200Kpa，未见滑坡、崩塌等不良地质现象。

根据湖北省城乡建设厅文件鄂建（92）283 号《关于确定我省地震基本烈度六度及

上县、市的通知》当阳市区域地震基本烈度为 6 度。

6.1.4 气候概况

当阳属亚热带季风气候，为湿润区，四季分明，雨热同季，气候温和，日照充足，平均日照时数为 1850 小时，无霜期长，年平均气温为 16.4℃。年平均降水日数为 120 天，常年平均降雨量在 936-1048 毫米之间，降雨多集中于夏季。历史上最高降雨量 1544 毫米（1983 年），最少降雨量 539.1 毫米（1966 年）。

6.1.5 水文概况

项目建设区域的纳污水体为玉泉河。玉泉河全长 36 公里，是沮河的主要支流，发源于当阳市王店镇，流经当阳城区，在聂家河注入沮河。玉泉河多年平均流量 9.43m³/s。

沮河发源于湖北保康县王家大岩，流经南漳、远安、当阳等地，全长 266km。沮河在当阳干溪入境，经玉阳、坝陵，在两河注入漳河，境内长约 62km，流域面积 646km²。根据猴子岩水文站 1995-2000 年的水文资料，沮河干流平均流量 77m³/s，最大流量 4030m³/s，极端最小流量 0.28m³/s，平均河宽 40m，平均水深 2m。

6.1.6 自然资源

当阳市开发区物产丰富，特产驰名。地势由西北向东南逐渐倾斜，由于地势起伏程度大，气候垂直差异明显，且地形、地貌类型复杂多样，山地、丘陵、岗地、平原均有分布。山地多在海拔 500 米以上，土地利用以林地居多，耕地次之。农业以水、旱粮食作物为主，兼有果、茶特等多种经济作物；海拔 500 米以下的丘陵地区，土地利用方式以粮、油生产为主，兼产果、茶、牧等多种经济作物；海拔在 100 米以下的平原地区，是当阳粮、棉、油生产基地。该地区集镇较多，交通方便，经济发达，土地利用率高。境内的矿藏经地质、石油、建材、燃化部门多次勘探，已知矿产有：煤、铁、铜、铅、锌、钴、银、镓、镉、锑、硫铁矿、石膏、玻璃用石英砂、高岭土、水泥用灰岩、制灰用灰岩、建筑石料用灰岩、方解石、砖瓦用粘土、建筑用砂等 7 大类 20 余种。其中石膏储量达 10 亿 t，居亚洲之冠。石灰石储量达 20 亿 t，露天石英砂储量达 4 亿 t，煤炭储量达 5000 万 t，高岭土储量达 4 亿 t。

6.1.7 土壤、植被

全市土壤类型复杂多样。全市有黄棕壤、紫色土、白灰（岩）土、潮土、水稻土 5

个土类、12 个亚类、36 个土属、83 个土种和 16 个变种，受地形、地貌影响，呈明显的水平及垂直地带性分布规律，适应各种作物生长，是发展农林牧生产的较好场所。

①黄棕壤。分布于海拔 800-1500m 以上的山地，为北亚热带的地带性土壤。土壤母质为泥质页岩、石灰岩、白云岩、红黄沙页岩和第四纪粘土的风化物。土体呈黄棕色或红棕色，土层厚 37.7cm，质地较粘重，易形成粘重紧实的心土层和粘盘层。植被类型以常绿落叶混交林为主。

②紫色土。分布于东南海拔 600m 以下的丘陵，土壤母质为紫色岩的风化物。土体呈紫红、紫红棕、紫棕或紫暗棕，土层厚 42.3cm。主要植被为松、柏、栗及农作物。

③白灰（岩）土。零星分布于山丘地带，为一种在亚热带和北亚热带生物气候条件下，受风化和崩解碎片的矿质土壤。土壤母质为石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩和砾岩等。

土体呈暗灰棕或黄灰棕，土层厚 42.6cm。适宜种植禾谷、豆、薯类作物。④潮土。零星分布于长江和黄柏河等大小溪谷两侧的冲积台阶地，土壤母质为近代河流冲积物。土层厚 1-2m，有的厚达 10m 以上，而且多夹层，保水保肥性能好。适宜种植麦、油、豆、薯类作物。

④潮土。零星分布于长江和黄柏河等大小溪谷两侧的冲积台阶地，土壤母质为近代河流冲积物。土层厚 1-2m，有的厚达 10m 以上，而且多夹层，保水保肥性能好。适宜种植麦、油、豆、薯类作物。

⑤水稻土。零星分布于山丘、岗背和坡上，是人为的水耕熟化影响和培育的“人工土壤”。土壤母质为花岗片麻岩、石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、砂岩和粘土等。土体呈白色、粉红色、青色或蓝色，土层厚 27.4cm，耕作层厚 10-15cm。主要种植麦、油、稻类作物。

6.1.8 生态环境概况

项目所在区地势平坦土地肥沃，日照充足，当阳市自然植被为自然次生植被、人工栽培植被所替代，森林覆盖率约 39%，高于全省森林覆盖率。树木以常绿针叶林和落叶林为主，常绿阔叶林也不少。主要树种为马尾松。

项目位于当阳市经济技术开发区内，据调查，评价区范围内无重点风景名胜及自然景观等环境保护敏感点。

6.2 环境空气质量现状评价

6.2.1 环境空气质量达标区判定

本次评价采用宜昌市生态环境局网上公开发布的 2020 年环境质量年报（数据来源：<http://hbj.yichang.gov.cn/list-42588-1.html>）数据进行达标区域的判定。当阳市 2020 年环境空气质量年报数据统计值见表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 当阳市 2020 年环境空气质量年报数据统计情况表

项目 月份	2020 年宜昌市环境空气质量监测数据统计值					
	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	CO（日均值） mg/m ³	O ₃ （最大 8 小时均值） μg/m ³
年均值	57	34	14	27	1.2	130
GB3095 二级标准 年均值	70	35	60	40	4（24 小时平均值）	160（最大 8 小时均值）
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
超标倍数	/	/	/	/	/	/
超标率	/	/	/	/	/	/

由表 6.2-1 统计值可知，2020 年当阳市环境空气中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此本项目所在区域属于达标区。

6.2.2 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求，为了解项目所在区域空气环境质量现状，本次评价委托湖北迅捷检测技术有限公司对项目区特征污染物进行了监测，监测采样时间为 2021 年 11 月 22 日~28 日。

（1）监测点位

根据区域气象特点、环境敏感点分布情况以及周边地理位置特点，设置 2 个特征污染物监测点位。监测点位详见表 6.2-2。

表 6.2-2 特征污染物监测布点情况一览表

编号	位置	方位
1#	项目厂界外西南侧	WS
2#	项目厂界下风向 2.5km 处	WS

（2）监测项目

NH₃。

（3）监测频次

氨小时值，连续 7 天。

(3) 监测结果及评价

特征污染物环境质量现状监测及评价结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 项目特征污染物监测及评价结果

	监测点位	A1（项目所在厂址）	A1（项目下风向 5km 处）	标准值
NH ₃	小时值范围（μg/Nm ³ ）	ND	ND	200μg/Nm ³
	最大浓度值占标率（%）	/	/	
	超标率（%）	0	0	
	达标情况	达标	达标	
TSP	日均值范围（μg/Nm ³ ）	ND	ND	300μg/Nm ³
	最大浓度值占标率（%）	/	/	
	超标率（%）	0	0	
	达标情况	达标	达标	

注：ND 表示未检出

由表 6.2-3 可知，2 个监测点 NH₃ 满足《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 标准，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度。

6.3 地表水环境质量现状监测及评价

本项目不新增生活污水，无工艺废水，不新增循环水排水，为了解项目建设区域主要地表水体沮河、沮漳河水环境质量现状，评价期间我公司收集了宜昌市生态环境局网站发布的《2020 年宜昌市环境质量年报（简报）》中 2020 年当阳境内沮河、沮漳河 3 个常规监测断面全年水质监测数据。

表 6.3-1 宜昌市 2020 年主要河流水质监测情况统计表

序号	河流名称	断面名称	水环境功能区类别	年均值类别	达标率
1	沮河	铁路大桥（小桂林）	III类	II类	100%
2	沮漳河	两河口（草埠湖水厂）	II类	II类	100%
3	沮漳河	荆州河口	IV类	II类	100%

由宜昌市 2020 年主要河流水质监测情况统计表可以看出，2020 年当阳境内沮河、沮漳河水水质均满足相应水环境功能区划要求。

6.4 地下水环境质量现状调查与评价

1、监测点位布设

2021 年 11 月 26 日，湖北迅捷检测有限公司对项目区域地下水进行了监测。监测点为华强化工集团股份有限公司厂区内的 3 口检测井以及利用了史丹利公司 2 口监测井，

编号分别为 1#、2#、3#、4#（史丹利水井 4#）、5#（史丹利水井 5#），检测井分布示意图见附图五。监测因子为 pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉共 12 项。

建设项目参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，监测点位覆盖了建设场地上游、场地周边及场地下游，一共设置了 10 个点位，其中包含 5 个水质监测井，10 个水位监测井，具有代表性，点位设置见表 6.3-20，监测点位详见地下水监测点位图。

表 6.4-1 地下水监测点布设一览表

序号	点位位置	含水层	井深 (m)	水位 (m)	标高 (m)	功能区划	说明	备注
1#	建设场地东侧	孔隙水	12.1	8.1	78.6	III	对照点位	
2#	建设场地北侧	孔隙水	12.0	4.7	79.8	III	控制点位	
3#	建设场地南侧	孔隙水	12.1	6.7	75.2	III	控制点位	
4#	建设场地西侧	孔隙水	10.0	4.2	74.7	III	控制点位	
5#	建设场地西侧	孔隙水	9.2	6.8	74.2	III	控制点位	
6#	1#	孔隙水	12.1	5.6	75.3	III	对照点位	
7#	2#	孔隙水	12.0	6.1	75.8	III	控制点位	
8#	3#	孔隙水	6.7	3.9	85.4	III	控制点位	
9#	4#	孔隙水	6.2	3.7	67.1	III	控制点位	
10#	5#	孔隙水	8.3	4.6	72.5	III	控制点位	

2、监测项目及采样、分析方法

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的 III 类标准的原则和要求，确定地下水监测项目为：

（1）地下水水位。

（2）地下水水质。主要监测因子：pH 值、总硬度、碳酸盐、重碳酸盐、游离二氧化碳、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氨氮、六价铬、挥发酚、氰化物、汞、钾、钙、钠、镁、镍、镉、铅、银、1,2-二氯乙烷、甲苯、氯苯，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 6.4-3。

表 6.4-3 地下水水质监测项目及分析方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	仪器编号	方法检出限
地下水	pH 值	水质 pH 的测定玻璃电极法 GB 6920-86	DZS-708-A 型多参数分析仪	XJFX003-01	0.01pH 值
	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂光度法 HJ 535-2009	V-1200 型可见分光光度计	XJFX005-02	0.025mg/L
	氟化物	水质无机阴离子（ F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	YC7000 型离子色谱仪	XJFX007-01	0.007mg/L
	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安	TU-1901 型紫外可见分光光	XJFX005-01	0.0003mg/

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	仪器编号	方法检出限
		替比林分光光度法 HJ 503-2009	度计		L
	六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	TU-1901 型紫外可见分光光度计	XJFX005-01	0.004mg/L
	氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	TU-1901 型紫外可见分光光度计	XJFX005-01	0.004mg/L
	镍	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	0.06μg/L
	银	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	0.04μg/L
	甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GC8860-5977B 气相色谱-质谱仪	XJFX010-01	0.3μg/L
	总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	酸式滴定管	——	5mg/L
	碳酸盐	《水和废水监测分析方法（第四版）（增补版）》国家环境保护总局（2002 年）第三篇第一章第十二节（一）酸碱指示剂滴定法	酸式滴定管	——	——
	重碳酸盐	《水和废水监测分析方法（第四版）（增补版）》国家环境保护总局（2002 年）第三篇第一章第十二节（一）酸碱指示剂滴定法	酸式滴定管	——	——
	游离二氧化碳	《水和废水监测分析方法（第四版）（增补版）》国家环境保护总局（2002 年）第三篇第一章第十三节（一）游离二氧化碳酚酞指示剂滴定法	碱式滴定管	——	——
	氯化物	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法 HJ 84-2016	YC-7000 型离子色谱仪	XJFX007-01	0.007mg/L
	硝酸盐氮	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法 HJ 84-2016	YC-7000 型离子色谱仪	XJFX007-01	0.016mg/L
	硫酸盐	水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法 HJ 84-2016	YC-7000 型离子色谱仪	XJFX007-01	0.018mg/L
	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计	XJFX012-01	0.04μg/L
	钠	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	6.36μg/L
	钾	水质 65 种元素的测定电感耦合	ICP-MS7800 电感耦合等离	XJFX011-01	4.50μg/L

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

检测类别	检测项目	检测方法	检测仪器	仪器编号	方法检出限
		合等离子体质谱法 HJ 700-2014	子体质谱仪		
	镁	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	1.94µg/L
	钙	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	6.61µg/L
	镉	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	0.05µg/L
	铅	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	ICP-MS7800 电感耦合等离子体质谱仪	XJFX011-01	0.09µg/L
	1,2-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GC8860-5977B 气相色谱-质谱仪	XJFX010-01	0.4µg/L
	氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GC8860-5977B 气相色谱-质谱仪	XJFX010-01	0.2µg/L

(3) 监测时间及频率

2020 年 11 月 26~27 日，委托湖北迅捷检测有限公司监测，每日一次。

(4) 评价方法

地下水环境质量现状评价方法采用单项组分评价法，单项组分评价方法与地表水单项水质参数评价方法相同。

(5) 监测结果与评价结论

①地下水水位

各地下水水位监测井情况见表 6.4-4。

表 6.4-4 地下水监测井水位结果

序号	点位位置	含水层	井深 (m)	水位 (m)	标高
1	1#	孔隙水	12.1	8.1	78.6
2	2#	孔隙水	12.0	4.7	79.8
3	3#	孔隙水	12.1	6.7	75.2
4	4#	孔隙水	10.0	4.2	74.7
5	5#	孔隙水	9.2	6.8	74.2
6	6#	孔隙水	12.1	5.6	75.3
7	7#	孔隙水	12.0	6.1	75.8
8	8#	孔隙水	6.7	3.9	85.4
9	9#	孔隙水	6.2	3.7	67.1
10	10#	孔隙水	8.3	4.6	72.5

②地下水水质

监测结果和各点位污染物单项标准指数见表 6.4-5。

表 6.4-5 地下水水质监测数据及评价指标表

检测项目	检测结果																				地下水 质量标 准 III 类
	1#		2#		3#		4#		5#		6#		7#		8#		9#		10#		
	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	
pH 值	7.85	7.86	7.42	7.89	7.86	7.83	8.07	7.84	8.13	7.85	8.12	7.72	7.78	7.64	7.42	7.85	7.26	7.72	7.32	7.64	6.5~8.5
总硬度 (mg/L)	139	145	460	154	388	385	182	173	192	214	286	287	168	169	215	192	243	267	216	254	≤450
碳酸盐 (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
重碳酸 盐 (mg/L)	101	105	235	107	271	272	131	130	132	161	315	313	54	62	149	187	215	236	154	172	/
游离二 氧化碳 (mg/L)	3.6	3.51	37.4	5.69	13	9.69	4.09	6.49	3.2	6.31	14.3	15.3	7.02	6.49	4.76	5.74	9.53	8.63	6.82	7.29	/
氨氮 (mg/L)	0.15	0.27	0.25	0.22	0.2	0.3	0.25	0.12	0.26	0.22	0.31	0.75	0.26	0.22	0.24	0.2	0.41	0.55	0.36	0.42	≤0.50
六价铬 (mg/L)	0.005	0.011	0.007	0.013	0.008	0.009	0.009	0.017	0.007	0.005	0.006	0.006	0.027	0.023	0.006	0.005	0.006	0.006	0.004	0.005	≤0.05
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
挥发酚 (mg/L)	0.000 3	ND	ND	ND	ND	0.000 3	0.011 8	ND	ND	0.001 2	0.000 3	0.000 3	ND	ND	ND	0.000 9	0.000 4	0.000 7	ND	ND	≤0.002
氟化物 (mg/L)	0.074	0.077	0.812	0.078	0.671	0.674	0.095	0.126	0.11	0.507	1.88	1.69	0.067	0.072	0.119	0.257	0.883	0.981	0.069	0.075	≤1.0
氯化物 (mg/L)	20.1	20.5	49.3	20.4	42.9	43.1	17.1	15.4	18	14.4	8.26	7.74	11.2	11	16	15.4	9.26	8.74	10.2	10.8	≤250
硝酸盐 (mg/L)	1.08	1.04	2.05	1.04	3.95	3.95	1.69	1.44	1.51	1.05	ND	ND	15.8	14.3	3.02	3.95	6.13	7.87	9.73	8.75	≤20.0
硫酸盐 (mg/L)	34.5	36.1	137	35.9	86.7	87.8	39.9	38.4	43.2	55.8	0.794	0.793	46.6	45.6	14.6	18.2	24.3	26.7	18.9	21.6	≤250
汞 (mg/L)	1.0× 10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁵	9×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁵	ND	7×10 ⁻⁵	ND	5×10 ⁻⁵	ND	9×10 ⁻⁵	ND	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	≤0.001

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

检测项目	检测结果																				地下水 质量标 准 III 类
	1#		2#		3#		4#		5#		6#		7#		8#		9#		10#		
	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	2020. 11.26	2020. 11.27	
钠 (mg/L)	10.7	10.4	9.36	10.7	26	24	10.7	10	12	10.1	17.5	14	9.73	8.13	10.8	10.1	17.5	19.1	13.7	14.8	/
钾 (mg/L)	1.96	1.89	7.83	2.07	4.39	4.18	3.26	4.56	2.02	3.77	1.6	1.85	0.861	1.01	2.42	2.77	2.6	2.85	2.861	1.01	/
镁 (mg/L)	8.82	9.32	9.47	9.14	26.7	2.59	8.9	8.21	9.33	8.64	23.2	24.1	11.3	10.6	7.54	6.64	9.32	8.75	9.24	8.75	/
钙 (mg/L)	4.9	4.83	22.5	4.89	15.7	1.4	6.5	6.51	6.68	9.97	12.3	12.4	4.75	4.69	7.42	8.75	10.5	11.4	7.75	8.23	/
镍 (mg/L)	1.68 ×10 ⁻⁴	ND	1.37 ×10 ⁻³	ND	1.60 ×10 ⁻³	1.23 ×10 ⁻³	1.20 ×10 ⁻³	ND	2.36 ×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02
银 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
镉 (mg/L)	ND	ND	1.59 ×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
铅 (mg/L)	7.86 ×10 ⁻³	0.014 7	0.091	0.022 8	0.054 5	0.033 9	2.67 ×10 ⁻³	4.41 ×10 ⁻⁴	3.60 ×10 ⁻⁴	ND	1.05 ×10 ⁻³	1.42 ×10 ⁻³	ND	2.95 ×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01
1,2-二氯 乙烷 (μg/L)	0.6	0.7	9.6	1.3	ND	12.3	0.7	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤30.0
甲苯 (μg/L)	0.5	0.8	0.4	0.9	0.4	ND	0.4	ND	0.4	ND	1.1	1.1	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	≤700
氯苯 (μg/L)	0.9	0.3	0.6	0.3	0.5	0.3	0.7	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	≤300

根据6.4-5数据表明，项目所在地地下水水质主要评价因子单项组分数均小于1，均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

6.5 声环境质量现状调查与评价

（1）声环境质量现状监测

监测内容：园区环境噪声、主要交通干线交通噪声。

监测点布设：根据敏感目标及交通主干路分布情况，在园区内、外布设区域环境噪声测点交通噪声测点，各点位设置分布详见表 6.5-1。

监测时段：于 2021 年 11 月 27 日~28 日昼间和夜间进行连续性监测，天气晴、风力小于四级。

监测仪器及方法：监测仪器采用 NN-3 积分声级计，测量方法采用 GB3096-2008《声环境质量标准》中附录 B《声环境功能区监测方法》进行监测。

表 6.5-1 声环境质量现状监测点位

检测类型	检测点位	经纬度	检测项目	检测频次
环境噪声	厂界南侧	E111°27'50.05" N30°21'40.67"	Leq [dB (A)]	1 天，1 次
	厂界北侧	E111°29'50.96" N30°22'51.99"		
	厂界西侧	E111°35'43.09" N30°13'21.90"		
	厂界东侧	E111°33'43.05" N30°14'51.14"		
	厂界东侧敏感点	E111°30'30.10" N30°22'2.60"		

（2）声环境质量现状评价

①评价方法

以等效 A 声级 Leq 作评价量，评价方法采用监测值与评价标准值直接比较法。

②评价结果

检测结果详见表 6.5-2，交通车流量调查见表 6.5-3。

表 6.5-2 噪声检测结果表

监测日期	监测点位	昼间		夜间		单位
		测量时段	测定值 Leq	测量时段	测定值 Leq	
2021/12/12	场界东侧外 1m 处Δ1	13:42-13:52	53	22:15-22:25	46	dB(A)
	场界南侧外 1m 处Δ2	14:08-14:18	54	22:39-22:49	47	
	场界西侧外 1m 处Δ3	14:41-14:51	55	23:22-23:32	43	
	场界北侧外 1m 处Δ4	15:15-15:25	54	23:53-00:03	48	
	场界西西北侧敏感点	15:15-15:25	51	23:53-00:03	47	

由表 6.5-2 可知，厂区西北侧敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60 dB（A）、夜间 50 dB（A）），项目所在区域厂界昼、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准限值（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））要求。

6.6 土壤环境现状调查与评价

6.6.1 现状监测

2021 年 11 月 26 日，湖北迅捷检测有限公司对园区及周围区域土壤环境质量现状进行了一期监测，监测一天，取样一次。

（1）监测点位设置

为了解拟建厂区周围土壤环境质量现状，本次评价在厂区内及周边共布设 10 个土壤环境质量监测点。各监测点的具体位置见表 6.6-1，环境质量现状补充监测布点示意图见附图。

表 6.6-1 土壤检测基本情况一览表

检测类型	检测点位	经纬度	检测项目	检测频次
土壤	1#	E111°33'33.58" N30°15'9.06"	干物质、水分、砷、汞、铜、铅、镉、镍、六价铬、半挥发性有机物、挥发性有机物	检测 1 次
	2#	E110°32'0.56" N30°15'41.42"		
	3#	E111°29'44.66" N30°21'34.10"		
	4#	E111°31'12.45" N30°17'6.91"		
	5#	E110°30'56.38" N30°16'43.36"		
	6#	E111°27'36.61" N30°22'2.60"		
	7#	E111°36'6.30" N30°12'57.21"	干物质、水分、砷、汞、铜、铅、镉、镍、六价铬、挥发性有机物	
	8#	E111°29'41.43" N30°17'59.91"		
	9#	E111°27'7.03" N30°23'14.26"		
	10#	E111°27'47.75" N30°21'38.98"		

上述 10 个监测点中，1#、2#、4#、5#和 7#点位于厂区内，8#位于厂区西北侧边界附近。

（2）分析方法

土壤监测方法参照国家环保局的《环境监测分析方法》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的有关要求进行。

6.6.2 现状评价

(1) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中： P_i —i 类污染物单因子指数，无量纲；

C_i —i 类污染物实测浓度平均值，mg/kg；

C_{oi} —i 类污染物的评价标准值，mg/kg。

根据污染物单因子指数计算结果，分析园区内土壤环境质量现状，论证其是否满足功能规划的要求，为区内今后建设营运过程中对土壤环境的影响分析提供依据。

(2) 评价标准

宜都化工园区土地主要考虑建设用地，评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，有关污染物及其浓度限值见表 1.8-6。

(3) 监测统计及评价结果

土壤环境质量现状监测结果见表 6.6-2~表 6.6-5，其中未检出项目取其测定下限值的 50%用于评价。

表 6.6-2 土壤检测结果（1#）

检测项目	单位	检测结果			筛选值
		1#（0.2m）	1#（1m）	1#（1.5m）	第二类用地
干物质	%	96.0	95.8	95.8	/
水分	%	21.4	20.5	22.2	/
汞	mg/kg	0.180	0.116	0.128	38
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	5.7
镍	mg/kg	32.8	35.5	37.2	900
铜	mg/kg	30.0	29.8	30.9	18000
砷	mg/kg	45.6	52.3	47.9	60
镉	mg/kg	0.110	0.097	ND	65
铅	mg/kg	28.6	31.3	32.8	800
半挥发性有机物					
*苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	260
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	2256
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	76
萘	mg/kg	ND	ND	ND	70

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1293
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	151
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	15
二苯并(a, h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
挥发性有机物					
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	1.4×10^{-3}	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	3.2×10^{-3}	3.1×10^{-3}	3.3×10^{-3}	66
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	1.4×10^{-3}	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	596
三氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	840
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
苯	mg/kg	ND	ND	ND	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
甲苯	mg/kg	6.9×10^{-3}	0.0182	2.2×10^{-3}	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	53
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	10
乙苯	mg/kg	3.3×10^{-3}	7.5×10^{-3}	ND	28
间,对-二甲苯	mg/kg	0.0145	0.0420	3.2×10^{-3}	570
邻-二甲苯	mg/kg	6.4×10^{-3}	0.0218	2.1×10^{-3}	640
苯乙烯	mg/kg	1.2×10^{-3}	1.5×10^{-3}	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	6.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.5
1,4-二氯苯	mg/kg	2.8×10^{-3}	2.2×10^{-3}	2.0×10^{-3}	20
1,2-二氯苯	mg/kg	1.9×10^{-3}	1.6×10^{-3}	ND	560
1,2-二溴乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.24

表 6.6-3 土壤检测结果 (2#)

检测项目	单位	检测结果	筛选值
------	----	------	-----

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

		2# (0.2m)	2# (1m)	2# (1.5m)	第二类用地
干物质	%	95.4	96.1	95.7	/
水分	%	20.8	23.3	21.2	/
汞	mg/kg	0.079	0.198	0.101	38
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	5.7
镍	mg/kg	26.5	31.7	29.9	900
铜	mg/kg	24.1	26.5	25.8	18000
砷	mg/kg	13.9	21.5	18.4	60
镉	mg/kg	ND	ND	ND	65
铅	mg/kg	21.5	25.2	23.4	800
半挥发性有机物					
*苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	260
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	2256
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	76
萘	mg/kg	ND	ND	ND	70
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1293
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	151
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	15
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
挥发性有机物					
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	1.5×10^{-3}	1.4×10^{-3}	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	2.7×10^{-3}	2.5×10^{-3}	2.6×10^{-3}	66
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	596
三氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	840
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
苯	mg/kg	ND	ND	ND	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
甲苯	mg/kg	5.5×10^{-3}	6.4×10^{-3}	2.7×10^{-3}	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	2.8

四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	53
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	10
乙苯	mg/kg	1.3×10^{-3}	1.2×10^{-3}	ND	28
间,对-二甲苯	mg/kg	5.2×10^{-3}	5.0×10^{-3}	3.0×10^{-3}	570
邻-二甲苯	mg/kg	2.5×10^{-3}	2.3×10^{-3}	1.4×10^{-3}	640
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	6.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.5
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	20
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	560
1,2-二溴乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.24

表 6.6-4 土壤检测结果 (3#)

检测项目	单位	检测结果			筛选值
		3# (0.2m)	3# (1m)	3# (1.5m)	第二类用地
干物质	%	95.9	96.3	96.2	/
水分	%	21.5	22.7	21.9	/
汞	mg/kg	0.080	0.086	0.101	38
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	5.7
镍	mg/kg	26.5	24.6	25.5	900
铜	mg/kg	20.1	19.0	18.7	18000
砷	mg/kg	12.8	11.7	12.1	60
镉	mg/kg	ND	0.106	ND	65
铅	mg/kg	22.3	20.7	21.8	800
半挥发性有机物					
*苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	260
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	2256
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	76
萘	mg/kg	ND	ND	ND	70
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1293
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	151
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	15
二苯并(a, h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
挥发性有机物					
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	37

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	2.8×10^{-3}	2.8×10^{-3}	3.6×10^{-3}	66
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	1.4×10^{-3}	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	596
三氯甲烷	mg/kg	ND	ND	1.7×10^{-3}	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	840
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
苯	mg/kg	ND	ND	ND	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
甲苯	mg/kg	ND	ND	1.6×10^{-3}	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8×10^{-3}	ND	2.8×10^{-3}	2.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	53
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	10
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	28
间,对-二甲苯	mg/kg	ND	1.5×10^{-3}	2.7×10^{-3}	570
邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND	1.5×10^{-3}	640
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	6.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.5
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	20
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	1.7×10^{-3}	560
1,2-二溴乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.24

表 6.6-5 土壤检测结果 (4~6#)

检测项目	单位	检测结果			筛选值
		4# (0.2m)	5# (0.2m)	6# (0.2m)	第二类用地
干物质	%	96.5	95.2	96.5	/
水分	%	19.9	24.0	20.8	/
汞	mg/kg	0.082	0.156	0.273	38
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	5.7
镍	mg/kg	21.1	32.7	22.8	900
铜	mg/kg	27.7	30.3	19.6	18000
砷	mg/kg	11.3	31.0	12.3	60
镉	mg/kg	ND	0.111	0.188	65

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

铅	mg/kg	22.5	36.3	29.7	800
半挥发性有机物					
*苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	260
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	2256
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	76
萘	mg/kg	ND	ND	ND	70
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1293
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	151
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	15
二苯并(a, h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	1.5
挥发性有机物					
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	1.7×10^{-3}	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	2.0×10^{-3}	2.2×10^{-3}	2.8×10^{-3}	66
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	596
三氯甲烷	mg/kg	1.8×10^{-3}	1.7×10^{-3}	2.9×10^{-3}	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	840
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
苯	mg/kg	ND	ND	ND	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	2.8×10^{-3}	ND	1.4×10^{-3}	5
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	5
甲苯	mg/kg	4.5×10^{-3}	2.8×10^{-3}	3.8×10^{-3}	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.3×10^{-3}	3.0×10^{-3}	3.8×10^{-3}	2.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	53
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	10
乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	28
间,对-二甲苯	mg/kg	4.9×10^{-3}	2.7×10^{-3}	4.7×10^{-3}	570
邻-二甲苯	mg/kg	1.8×10^{-3}	ND	2.2×10^{-3}	640
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	6.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.5

1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	20
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	560
1,2-二溴乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	0.24

表 6.6-6 土壤检测结果（7~10#）

检测项目	单位	检测结果				筛选值
		7#（0.2m）	8#（0.2m）	9#（0.2m）	10#（0.2m）	第二类用地
干物质	%	95.9	96.4	96.1	97.0	/
水分	%	18.8	18.9	18.3	21.0	/
汞	mg/kg	0.130	0.113	0.092	0.273	38
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5.7
镍	mg/kg	38.0	26.0	31.7	24.0	900
铜	mg/kg	31.3	24.3	27.2	25.6	18000
砷	mg/kg	53.5	15.2	12.8	11.7	60
镉	mg/kg	0.093	ND	0.138	0.204	65
铅	mg/kg	34.2	24.3	24.5	47.8	800
挥发性有机物						
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	5
甲苯	mg/kg	7.0×10^{-3}	0.0159	9.7×10^{-3}	0.0206	1200
1,2-二溴乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.24

由表 6.6-2~6.6-6 可知,评价范围内土壤环境质量现状监测点各污染物指标现状监测值均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

6.7 区域污染源调查与评价

本次污染源调查,主要根据现场调查、企业资料收集、环评报告、验收监测及环保局提供的其它资料进行统计,其中已验收项目排污数据根据验收报告或排污许可证获得,试生产而未验收项目排污数据根据项目环评获得。根据环保局收集整编的“一档”资料,结合湖北当阳经济开发区环境影响跟踪评价报告、环评报告等资料,园区内现有主要污染源如下。

6.7.1 大气污染源调查与分析

1、工业大气污染源现状调查

根据环保局收集整编的“一档”资料,结合环评报告等资料,园区内现有主要工业企业有组织排放废气污染物排放情况见表6.7-1。

表 6.7-1 开发区现存重点企业废气污染物有组织排放情况汇总

企业名称	大气污染物排放量 (t/a)				
	生产废气 (万标 m ³ /a)	SO ₂	NO _x	烟粉尘	其它特征污染物 (VOC _s)
1.华强化工	1138925.53	339.694	640.02	628.112	13.8625
2.龙之泉	87.59	0.125	0.1607	0.2035	0.0024
3.田牧乳业	82.3974	0.1298	0.0515	0.0046	0.0412
4.新世纪食品	514.52	1.68	1.47	4.75	0.02
5.华强塑业	—	—	—	—	—
6.英博啤酒	760.67	9.5744	1.9008	1.5042	0.0282
7.富豪包装	1012.312	2.2357	1.5315	0.1718	0.0509
8.长永建材	—	—	—	—	—
9.三峡新材	1362747.51	1681.12	2498.2	160	100.9097
10.北控水务	—				
11.蒙牛乳业	746.4975	0.2844	1.3302		0.0626
12.新成石墨	1458.27	0.47	0.711	0.342	
13.华直能源 (全年停产)					
14.华邦石墨	5575	20.07	0.616	1.655	
15.中盈合成	2891.9	0.276	1.291	0.1656	2.75
16.瑞廷电子	497.3459	0.0146	0.6829	0.292	
17.华文兄弟	1223.64	4.48	4.23	4.37	
18.新阳特种纤维	29786.53	344.186	49.1309	79.905	112.3393
19.铁梅木业					
20.红安建材					
21.福广药业					
22.亚林木业					
23.科创环保					
24.万兴工贸	2105	0.32	0.95	0.2	
汇总	2548415	2404.67	3202.261	881.712	230.1

由以上调查结果可知，工业园区内企业大气污染物排放重点污染源主要是华强化工和三峡新材，以上两个企业年产废气量及主要排放污染物 SO₂、NO_x、烟粉尘和 VOC_s 的排放量分别占据了开发区现存重点企业排污量总和的 98.2%、84.0%、98.0%、89.4% 和 49.9%。另外，新阳特种纤维企业也是特种污染物 VOC_s 的重要贡献者，年排放量占比达 48.8%。

2、生活民用大气污染源现状分析

经调查，现在当阳居民能源消耗为天然气和液化石油气两种型式，使用人群比例约为天然气：液化石油气=80%:20%。工业园现状人口约 5.5 万，化石油气用量以每人每天 0.5kg 计，根据统计分析和人口比例折算，则工业园内目前生活源消耗液化石油气约

5500t/a，使用天然气约 440 万立方 m³。

液化石油气燃烧后产生的 SO₂ 的重量相当于燃料量的 0.018%，产生的 NO₂ 的重量相当于燃料量的 0.17%。根据天然气燃烧排污系数计算排污量，其中 NO₂ 排放量 43.3kg/万 m³，SO₂ 排放量 6.875kg/万 m³，烟尘排放量 16.5kg/万 m³。以此核算开发区现状民用生活废气排放情况见下表。

表 6.7-2 湖北当阳经济开发区生活源废气现状排放情况

能源形式	园区能源消耗量估算	SO ₂ (t/a)	TSP (t/a)	NO ₂ (t/a)
天然气	440 万 m ³ /a	0.44	1.059	2.77
液化石油气	5500t/a	0.99	1.416	9.35
合 计	/	1.43	2.475	12.12

另参照《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部公告[2014]第55号）和《宜昌市企业VOCs排放情况调查报告》，湖北当阳经济开发区加油站、餐饮服务行业、石化燃料燃烧等领域VOCs排放量约为10t/a。

表 6.7-3 湖北当阳经济开发区主要大气污染物排放总量一览表

来源	大气污染物排放量 (t/a)			
	SO ₂	氮氧化物	烟粉尘	其它特征污染物 (VOC _S)
工业源	2404.67	3202.261	881.712	230.1
生活源	1.43	12.12	2.475	10
总量	2406.1	3214.381	884.187	240.1

园区目前废气污染源主要包括工业废气和生活民用废气两部分。开发区废气中SO₂排放总量2406.1t/a（其中工业源SO₂排放量2404.67t/a，生活源SO₂排放量1.43t/a）、NO_x排放总量3214.381t/a（其中工业源NO_x排放量3202.261t/a，生活源NO₂排放量12.12t/a）、烟粉尘排放总量884.187t/a（其中工业源烟尘排放量881.712t/a，生活源烟粉尘排放量未估算）、VOC_S排放总量240.1t/a（其中工业源VOC_S排放量230.1t/a，生活源VOC_S排放量估算为10t/a）。可见，开发区现状主要大气污染物来源仍为工业污染源。

6.7.2 开发区废水污染源及污染物排放现状

1、工业水污染源现状调查

根据环保局收集整编的“一源一档”资料，结合环评报告和验收监测报告等资料，园区内现有主要工业企业排放废水污染物最大排放情况见表6.7-4。

表 6.7-4 湖北当阳经济开发区主要工业废水污染源一览表

企业名称	水污染物排放量 (t/a)				
	废水总排放量 (万 t/a)	COD	氨氮 (NH ₃ -N)	有毒污染物	总氮 总磷

1.华强化工	218.4	65.4542	8.4471	0	0	0
2.龙之泉	2.3086	28.12	0.1749	0	0	0
3.田牧乳业	0.6835712	1.2501	0.086	0	0	0
4.新世纪食品	16.39	14.027	2	0	0	0.102
5.华强塑业	—	—	—			
6.英博啤酒	12.772	38.265	1.5306	0	0	0
7.富豪包装	0.011		—	0	0	0
8.长永建材	—	—	—	0	0	0
9.三峡新材	28.2547286	19.7783	3.4874	0	0	0
10.北控水务	1921.9	317.12	9.13	0	0	30.81
11.蒙牛乳业	30.8445	2.7021	0.0262	0	0	0
12.新成石墨	4.74	2.219	0.032	0	0	0
13.华直能源（全年停产）						
14.华邦石墨	2.3	1.55	0.07	0	0	0.013
15.中盈合成	3.3	1.105	0.185	0	0	0
16.瑞廷电子	27.2	30	10.41	0	0	0.027
17.华文兄弟	—	—	—			
18.新阳特种纤维	3.87377	0.7748	0.155			
19.铁梅木业	0.036	0.038	0.0057			
20.红安建材	—	—	—			
21.福广药业	3.42	4.4	0.3			
22.亚林木业	—	—	—			
23.科创环保	—	—	—			
24.万兴工贸	—	—	—			
汇总	2276.43	526.80	36.04	0.00	0.00	30.95

2、生活污水排放分析

经调查，2017年，开发区内人口约5.5万，扣除工业企业生产后的生活用水量为58.38万m³/a，人均用水量约200L/d，园区生活排水量按用水量的80%计，排水量约为46.7万m³/a。根据现场调查，区内污水管网配套建设不尽完善，废水接管率未实现100%，沮河沿岸仍然存在部分生活污水直排情况。目前湖北当阳经济开发区配套有一座运行中的玉阳污水处理厂，开发区内企业废水经预处理后，再进入城市生活污水处理厂处理后排放，污水处理厂现状排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。据此估算，湖北当阳经济开发区内生活污水主要污染物产排情况见下表（按照表6.7-5中一级A排放标准估算最大排放量）。

表 6.7-5 湖北当阳经济开发区主要水体污染物排放总量一览表

来源	废水总排放量 (万 t/a)	COD _{Cr} (t/a)	氨氮 (NH ₃ -N) (t/a)	总氮 (t/a)	总磷 (t/a)
工业源	2276.43	1138.215	182.1	0	30.952
生活源	46.7	23.35	3.7	7.00	0.467

总量	2323.1	1161.6	185.9	7.00	31.419
----	--------	--------	-------	------	--------

开发区目前废水污染源主要包括工业废水和生活污水两部分。工业园废水排放总量 2276.43 万 t/a，占废水总排放量的 98.0%。由此可见，开发区现状主要废水污染源仍然是工业废水源。

6.7.3 固体废物现状调查与分析

1、一般工业固体废物

根据相关企业固体废物产生类型分析，园区内主要一般工业固体废物为：机械加工产生各类金属废料、残次品，物流、电子商务、外包服务型企业产生的废弃包装物，玻璃加工产生的少量废玻璃等磷石膏渣、粉煤灰、炉渣和建陶固废等。根据统计，开发区产生的一般固体废物全部得到综合利用和处理处置，开发区规划环评指标体系中循环经济与资源节约类指标“工业固体废物综合利用率”达到 100%。

2、危险废物

根据相关企业固体废物产生类型分析，园区内主要危险废物为：

包装印刷行业产生的废油墨、废溶剂罐、废油墨罐、废胶片、显影制版过程中产生胶印纸、废显影定影液等；

机械加工、电子器械行业产生的废切削液、乳化液等；医院产生的医疗废物；

汽车维修等服务行业产生的废机油、废润滑油等。开发区内分布有多家机动车维修点，各汽修店均有自己的废油管理制度与储存设施，采取了单位回收和综合利用，未有乱排乱倒现象。但通过调查发现，发现存在以下问题：一是从事废机油回收的单位主要为个体户，对其是否具有经营资质以及所回收的废机油转移去向不明确；二是相关单位虽无乱排乱倒现象发生，但其对废矿物油的危害了解甚少，绝大多数没有设置专门的规范的贮存设备，同时也缺少对废矿物油的规范管理制度，存在安全隐患；三是对照危险废物转移规范管理要求，五联单制度执行的不到位。

综上，开发区产生的危险废物除少量暂存外，其余均送有资质单位回收处置。

3、生活垃圾

湖北当阳经济开发区生活垃圾产生量约为 1.375 万 t/a，均清运至当阳市生活垃圾填埋场处理。

6.7.4 园区噪声污染源调查与分析

(1) 施工噪声：主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪

声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞及施工人员的活动噪声。

(2) 交通噪声：开发区内有快速路1条、主干道4条、次干道2条、支路10条。内部道路、交通系统完善，交通流量较大，根据声环境监测可知，交通噪声影响较大。

(3) 企业噪声：结合企业验收及日常监督检测的资料显示，工业企业噪声基本可满足噪声排放标准的要求。

7 环境影响预测与评价

7.1 环境空气影响预测及评价

7.1.1 达标区判定

根据 2020 年当阳市环境空气质量年报统计数据，项目所在区域属于达标区。

7.1.2 区域气象资料

1、气象整体特征

宜昌位于东部平原向西部山区的过渡地带，四季分明、气候宜人。年平均气温 16-17℃，降水量 1100-1200 毫米，全年盛行东南风。冬季因北部大巴山脉阻挡冷空气，具有河谷冬暖特征；夏天最高气温可达 39-40℃，降雨集中，是一年中降雨最多的时段，也常伴有暴雨、大风、冰雹等天气。宜昌冬暖、夏热，光照充足、雨量丰沛，加上山区垂直气候特征，是全国有名的茶、橙之乡。根据宜昌市气象站的资料统计，气候特征值见下表，详述如下：

(1) 气压：历年平均气压 1008.00hPa。

(2) 气温：年平均气温为 16.8℃，7 月份平均气温最高，1 月份平均气温最低。3-4 月气温迅速升高，7 月份达到最高；8 月底气温开始逐渐下降，10-11 月降幅最大。全年 3-6 月、9-12 月气温的月变化较大，而冬季（12-次年 2 月）、盛夏（6-8 月）气温月变化较小。

(3) 相对湿度：年平均空气相对湿度为 75%。7 月份空气相对湿度最大，其次是 8 月份，冬季 1-2 月份最小，仅为 73%左右，其余月份为 75-77%。

(4) 降水量：全年降 30-1200 毫米，7 月最多，1 月最少。春夏两季降水总量约占全年降水量的 73%，秋季占 22%，而冬季降水量迅速减少，仅占全年的 6%。6-8 月仅 3 个月的降水量，几乎占全年降水量的一半。

(5) 蒸发量：历年平均蒸发量 1325mm，历年最大蒸发量 1773.7mm（1959 年）。

(6) 日照：历年平均日照时数 1657.7h，历年最多年日照时数 1969.1h（1978 年），历年平均日照百分率 38%。

2、区域气象资料分析

(1) 近 20 年气象统计

根据当阳市气象台统计资料(2000~2020 年),当阳市地处中亚热带与北亚热带融汇地区,气候温暖湿润,四季分明,雨热同季,季风明显。多年平均气温为 17.1℃,极端最低气温-5.2℃,极端最高气温 40.9℃,多年平均相对湿度 74.4%,多年平均气压 1005.4hPa,平均年降水量 1026.5mm,年平均风速为 1.67m/s。

(2) 2020 年度气象统计

根据当阳市气象台气象观测资料统计,该区域 2020 年主要污染气象特征为:

①风向频率

风向频率统计情况见表 7.1-1。

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

表 7.1-1 风向频率统计情况

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1 月	5	10	11	2	5	7	4	3	1	5	5	2	1	14	12	8	6
2 月	5	7	4	4	4	6	6	3	4	6	6	3	8	12	13	6	3
3 月	6	4	5	2	4	5	10	7	6	2	3	2	2	12	13	13	3
4 月	8	7	4	1	3	2	9	10	3	4	5	3	5	8	19	7	3
5 月	4	6	2	2	1	2	7	9	3	6	2	5	3	13	23	8	2
6 月	5	3	3	3	3	5	9	7	7	10	4	4		8	20	8	3
7 月	3	4	4	2	1	2	9	15	16	10	4	3	2	5	14	5	
8 月	6	6	7	3	1	4	4	10	5	3	3	1	2	8	19	17	1
9 月	7	11	7	2	4	4	5	3	2	3	3	2	3	8	23	14	2
10 月	10	6	9	2	4	2	4	2	1	2	1	2	1	10	27	15	2
11 月	8	6	9	2		3	5	4	2	3	4	3	3	13	25	8	2
12 月	4	3	8	6	2	6	7	4	3	1	2	1	2	20	23	5	2
全年	6	6	6	3	3	4	7	6	4	5	3	2	3	11	19	10	2

表 7.1-2 各风向风速统计情况

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1 月	1.3	2.2	2.3	1.6	1.9	1.8	1.9	1.5	2.0	1.1	0.9	0.8	1.2	1.5	1.7	1.8	1.59
2 月	2.8	2.2	3.4	1.2	3.4	1.9	2.4	1.9	1.7	1.3	1.3	1.3	0.8	1.9	1.5	3.1	2.01
3 月	2.1	2.6	2.9	1.4	1.8	2.3	2.6	2.1	1.9	0.8	1.0	1.2	0.8	1.5	1.5	2.1	1.79
4 月	2.8	2.9	3.0	0.8	1.3	1.9	2.5	2.6	2.2	1.2	1.1	1.9	1.4	1.0	1.8	1.8	1.89
5 月	2.3	3.2	2.5	2.4	4.1	1.5	1.9	2.3	2.4	1.3	1.2	1.4	1.1	1.6	1.6	1.9	2.04
6 月	2.9	2.7	2.4	1.5	1.7	1.4	2.3	1.9	1.4	1.3	1.3	1.3	1.0	1.6	1.7	1.9	1.77
7 月	2.0	3.1	1.9	2.5	3.6	2.7	2.7	2.5	2.0	2.1	2.0	1.5	1.0	1.2	1.6	1.4	2.11
8 月	3.7	3.1	2.4	2.9	1.9	2.4	2.4	2.4	3.0	1.2	1.9	1.8	1.0	1.6	1.9	2.4	2.25
9 月	2.1	1.9	2.0	1.6	2.1	1.3	1.9	1.5	1.3	1.0	0.8	1.5	1.0	1.2	1.6	1.6	1.53
10 月	3.3	3.1	2.1	2.5	1.8	1.6	2.1	1.0	2.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.7	1.8	2.7	1.96
11 月	3.1	3.2	2.7	2.0	1.8	2.2	1.7	2.0	3.1	1.3	1.6	0.9	1.0	1.4	1.9	1.6	1.97
12 月	1.2	2.4	1.9	1.7	1.3	1.8	2.0	2.3	2.1	3.2	1.2	1.1	1.2	1.6	1.9	1.0	1.74
全年	2.47	2.72	2.46	1.84	2.23	1.90	2.20	2.00	2.16	1.38	1.29	1.33	1.09	1.48	1.71	1.94	1.89
春季	1.63	1.83	1.97	0.73	1.03	1.40	1.70	1.57	1.37	0.67	0.70	1.03	0.73	0.83	1.10	1.30	1.23
夏季	2.4	3	2.27	2.13	3.13	1.87	2.3	2.23	1.93	1.57	1.5	1.4	1.03	1.47	1.63	1.73	1.98
秋季	2.83	2.73	2.27	2.03	1.9	1.7	1.9	1.5	2.4	1.03	1.20	1.20	1.20	1.43	1.77	1.97	1.82
冬季	1.77	2.27	2.53	1.50	2.2	1.83	2.10	1.90	1.93	1.87	1.13	1.07	1.07	1.67	1.70	1.97	1.78

表 7.1-3 各月份温度统计情况

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
气温 (℃)	3.12	5.64	13.54	17.05	23.19	25.38	26.88	26.54	23.2	18.23	12.22	7.04	16.87

年平均温度月变化见图 7.1-1。

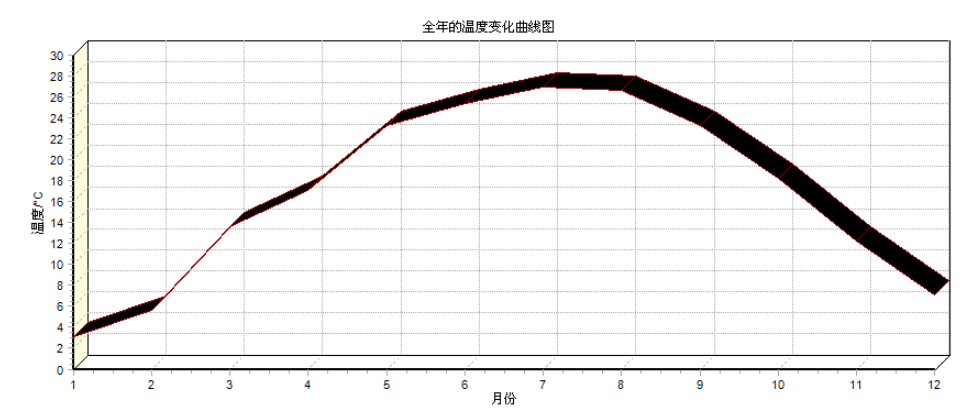


图 7.1-1 全年温度变化曲线图

④年平均风速月变化

各月份平均风速统计情况见表 7.1-4。

表 7.1-4 各月份平均风速统计情况

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速 (m/s)	1.59	2.01	1.79	1.89	2.04	1.77	2.11	2.25	1.53	1.96	1.98	1.74	1.89

全年平均风速变化见图 7.1-2。

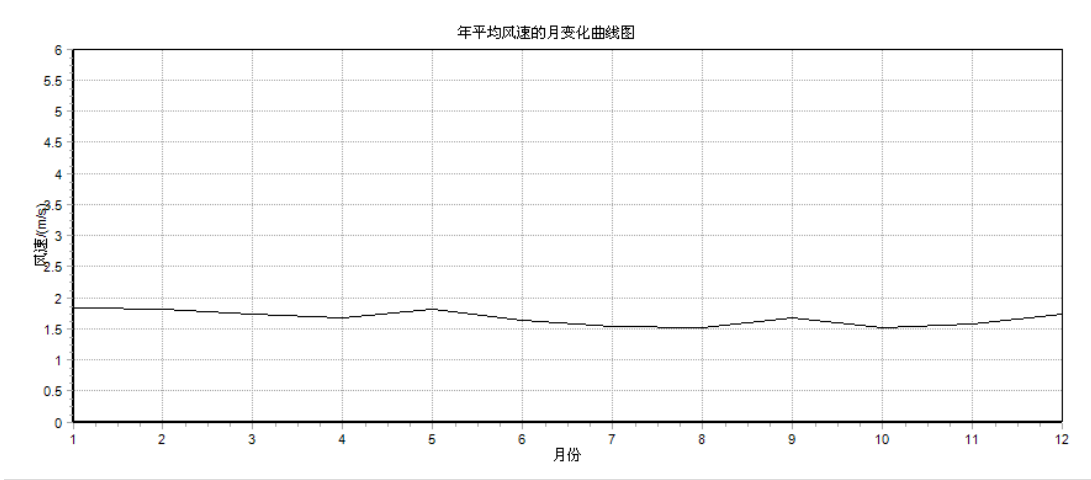


图 7.1-2 全年平均风速变化曲线图

⑤风向变化图

全年及四季风向变化见图 7.1-3。

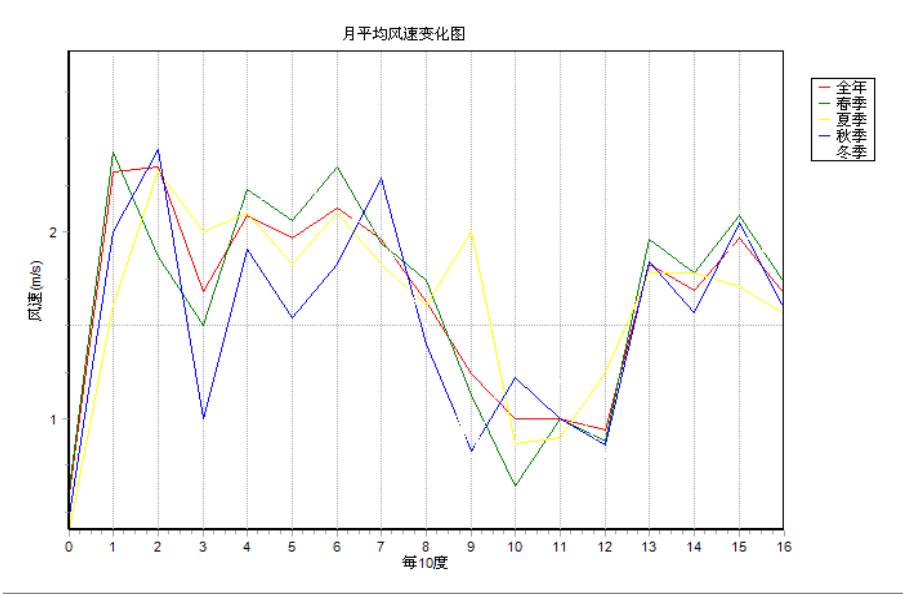


图 7.1-3 全年及四季风向变化图

⑥风速风向玫瑰图

全年及四季风速玫瑰图见图 7.1-4。

图 7.1-4 全年及四季风速玫瑰图

图 7.1-5 全年及四季风向玫瑰图

7.1.3 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。本次评价确定大气环境影响评价因子 PM_{10} 、氨等。本项目排放 $\text{SO}_2+\text{NO}_x \leq 500\text{t/a}$ ，不需要考虑预测二次污染物。

7.1.4 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 30.18%， $\text{D}_{10\%}$ 最远距离为 550m。因此，预测范围取以生产装置区为几何中心，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，与大气现状评价范围相同。

7.1.5 预测周期

本项目气象数据、环境质量公报数据均为 2020 年数据，因此选取 2020 年作为评价基准年，作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

7.1.6 预测模型

本项目预测范围 $\leq 50\text{km}$ ，预测因子为一次污染物，评价基准年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 12h，不超过 72h，且 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）的频率为 12.4%，不超过 35%。采用估算模型判定不会发生熏烟现象。综上所述，选择导则推荐模型中的 AERMOD 模型进行预测计算。

7.1.7 预测主要参数设置

根据导则要求，AERMOD 预测网格点采用等间距法进行设置，网格间距设置为 100m，计算点数为 50×50 ，满足导则规定的精度要求。

不考虑颗粒物的湿沉降，干沉降参数由软件自动计算。

7.1.8 预测内容及评价要求

本项目所在区域为达标区。按照导则要求，本次评价预测内容主要包括：

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

②项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改建、扩建项目，还应同步减去“以新带老”

③污染源的环境影响。如果有区域削减项目，应同步减去削减源的环境影响。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。

④项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

因此，本项目预测内容及评价要求见表 7.1-5 所示。

表 7.1-5 预测内容及评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 - “以新带老”污染源（如有） - 区域削减污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 — “以新带老”污染源（如有） + 项目全厂现有污染源（如有）	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

7.1.9 预测计算点

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），计算点包括环境空气敏感区、预测范围内的网格点及区域最大地面浓度点。

（1）环境空气敏感区

预测评价范围内主要环境保护目标见表 7.1-6。

表 7.1-6 环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	厂界最近距离, m
	X	Y					
胜河村	-836	-1645	居民区	环境空气	二类区	S	1518
军胜村	-1816	-1034	居民区	环境空气	二类区	SW	1704
坝陵村	-2684	1520	居民区	环境空气	二类区	WN	2261
坝陵桥村	-3279	1238	居民区	环境空气	二类区	WN	2745
罗河村	-1688	-1974	居民区	环境空气	二类区	SW	2066
国河村	-675	-2695	居民区	环境空气	二类区	S	1913
朱湾村	1688	-768	居民区	环境空气	二类区	E	1425
当阳市三中	96	2522	居民区	环境空气	二类区	N	1259
坝陵小学	2346	1285	居民区	环境空气	二类区	EN	1706
何畈村	241	-1034	居民区	环境空气	二类区	SE	437

当阳市卫校	1141	-2491	居民区	环境空气	二类区	SE	1730
-------	------	-------	-----	------	-----	----	------

(2) 预测网格点

本次评价采用直角坐标 100m 等间距网格进行计算，计算点数为 50×50 ，满足导则规定的精度要求。

(3) 区域最大地面浓度点

上述 (2) 得出的高浓度分布区，其网格精度满足导则规定的精度要求。

7.1.10 预测源强

(1) 项目新增污染源

全厂有组织及无组织废气源强见表 7.1-7 和表 7.1-8。

表 7.1-7 有组织污染物参数一览表

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	烟气温度/℃	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
		X	Y							颗粒物	氨
一期	吸收塔尾气	-64	16	82.52	62	0.4	20	7200	正常 100%	/	7.09
	造粒塔尾气	-32	157	83.16	92	2	20	7200	正常 100%	17.4	22.56
二期	吸收塔尾气	-64	16	82.52	62	0.4	20	7200	正常 100%	/	2.86
	造粒塔尾气	-32	157	83.16	66	2	20	7200	正常 100%	6.69	9.02

表 7.1-8 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	氨
生产装置	-96	94	82.52	60	80	0	30	7200	正常 100%	0.972	0.44
包装	85	-150	82.56	12	25	0	10	7200	正常 100%	0.196	/

表 7.1-9 本项目有组织废气污染源一览表（非正常工况）

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	烟气温度/℃	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
		X	Y							颗粒物	氨
一期	吸收塔尾气	-64	16	82.52	62	0.4	20	7200	正常 100%	/	7.09
	造粒塔尾气	-32	157	83.16	92	2	20	7200	正常 100%	174.03	451.08
二期	吸收塔尾气	-64	16	82.52	62	0.4	20	7200	正常 100%	/	2.86
	造粒塔尾气	-32	157	83.16	66	2	20	7200	正常 100%	66.93	180.44

7.1.11 正常排放大气环境影响预测与评价

(1) 贡献值预测结果

正常排放情况下，预测主要污染物 PM_{10} 、氨在各环境空气保护目标和网格点最大落地的短期浓度和长期浓度贡献值，预测结果见表 7.1-10。

1、 PM_{10}

(1) 贡献浓度预测结果分析

正常工况下本项目 PM_{10} 的小时浓度最大贡献值占标率情况见表 7.1-10。

本项目正常工况下， PM_{10} 的区域最大小时浓度贡献值为 $0.006048\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.02%。各敏感点 PM_{10} 小时浓度贡献最大值出现在军胜村，为 $0.001838\text{mg}/\text{m}^3$ ，小时值占标率为 0.92%。因此，在正常工况下本项目 PM_{10} 最大贡献质量浓度均能达到相应环境质量标准限值。

表 7.1-10 正常工况下 PM_{10} 最大贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	地形高度 [m]	浓度增量 mg/m^3	时段	评价标准 mg/m^3	占标率%
1	胜河村	-836	-1645	83.2	0.000940	小时	0.450000	0.47
2	军胜村	-1816	-1034	78.36	0.001838	小时	0.450000	0.92
3	坝陵村	-2684	1520	76.4	0.001366	小时	0.450000	0.68
4	坝陵桥村	-3279	1238	75.3	0.000987	小时	0.450000	0.49
5	罗河村	-1688	-1974	50.2	0.000983	小时	0.450000	0.49
6	国河村	-675	-2695	49.42	0.000890	小时	0.450000	0.44
7	朱湾村	1688	-768	53.95	0.000896	小时	0.450000	0.45
8	当阳市三中	96	2522	82.49	0.001225	小时	0.450000	0.61
9	坝陵小学	2346	1285	99.4	0.001053	小时	0.450000	0.53
10	何畈村	241	-1034	96.23	0.000635	小时	0.450000	0.32
11	当阳市卫校	1141	-2491	108.49	0.000883	小时	0.450000	0.44
12	区域最大	-1085	-1305		0.006048	小时	0.450000	3.02

(2) 贡献浓度预测结果分析

本项目污染源叠加“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建拟建的污染源和环境空气质量现状浓度后，氨的小时浓度影响值见表 7.1-11。

本项目 PM_{10} 叠加环境空气质量现状浓度后区域最大小时叠加浓度值为 $0.095824\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 47.91%；各敏感点 PM_{10} 小时平均叠加浓度最大值出现在胜河村，为 $0.066318\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 33.16%。因此，在正常工况下本项目 PM_{10} 叠加“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建拟建的污染源和环境空气质量现状浓度后能够达到相应环境质量标准限值。

表 7.1-11 正常工况叠加后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

序号	名称	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	地形高度 [m]	浓度增量 mg/m ³	时段	背景浓度 mg/m ³	叠加后 mg/m ³	评价标准 mg/m ³	占标 率%
1	胜河村	-836	-1645	83.2	0.018855	小时	0.035000	0.053855	0.450000	26.93
2	军胜村	-1816	-1034	78.36	0.014675	小时	0.035000	0.049675	0.450000	24.84
3	坝陵村	-2684	1520	76.4	0.014962	小时	0.035000	0.049962	0.450000	24.98
4	坝陵桥村	-3279	1238	75.3	0.010717	小时	0.035000	0.045717	0.450000	22.86
5	罗河村	-1688	-1974	50.2	0.006459	小时	0.035000	0.041459	0.450000	20.73
6	国河村	-675	-2695	49.42	0.007725	小时	0.035000	0.042725	0.450000	21.36
7	朱湾村	1688	-768	53.95	0.008523	小时	0.035000	0.043523	0.450000	21.76
8	当阳市三中	96	2522	82.49	0.007477	小时	0.035000	0.042477	0.450000	21.24
9	坝陵小学	2346	1285	99.4	0.011037	小时	0.035000	0.046037	0.450000	23.02
10	何畈村	241	-1034	96.23	0.007197	小时	0.035000	0.042197	0.450000	21.10
11	当阳市卫校	1141	-2491	108.49	0.010886	小时	0.035000	0.045886	0.450000	22.94
12	区域最大	-1241	-3667		0.060824	小时	0.035000	0.095824	0.450000	47.91

2、氨

(1) 贡献浓度预测结果分析

正常工况下本项目氨的小时浓度最大贡献值占标率情况见表 7.1-12。

本项目正常工况下，氨的区域最大小时浓度贡献值为 0.006048mg/m³，占标率为 3.02%。各敏感点氨小时浓度贡献最大值出现在军胜村，为 0.001838mg/m³，小时值占标率为 0.92%。因此，在正常工况下本项目氨最大贡献质量浓度均能达到相应环境质量标准限值。

表 7.1-12 正常工况下氨最大贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	地形高度 [m]	浓度增量 mg/m ³	时段	评价标准 mg/m ³	占标率%
1	胜河村	-836	-1645	83.2	0.000940	小时	0.200000	0.47
2	军胜村	-1816	-1034	78.36	0.001838	小时	0.200000	0.92
3	坝陵村	-2684	1520	76.4	0.001366	小时	0.200000	0.68
4	坝陵桥村	-3279	1238	75.3	0.000987	小时	0.200000	0.49
5	罗河村	-1688	-1974	50.2	0.000983	小时	0.200000	0.49
6	国河村	-675	-2695	49.42	0.000890	小时	0.200000	0.44
7	朱湾村	1688	-768	53.95	0.000896	小时	0.200000	0.45
8	当阳市三中	96	2522	82.49	0.001225	小时	0.200000	0.61
9	坝陵小学	2346	1285	99.4	0.001053	小时	0.200000	0.53
10	何畈村	241	-1034	96.23	0.000635	小时	0.200000	0.32
11	当阳市卫校	1141	-2491	108.49	0.000883	小时	0.200000	0.44
12	区域最大	-1085	-1305		0.006048	小时	0.200000	3.02

(2) 贡献浓度预测结果分析

本项目污染源叠加“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建拟建的污染源和环境空气质量现状浓度后，氨的小时浓度影响值见表 7.1-13。

本项目氨叠加环境空气质量现状浓度后区域最大小时叠加浓度值为 $0.095824\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 47.91%；各敏感点氨小时平均叠加浓度最大值出现在胜河村，为 $0.066318\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 33.16%。因此，在正常工况下本项目氨叠加“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建拟建的污染源和环境空气质量现状浓度后能够达到相应环境质量标准限值。

表 7.1-13 正常工况叠加后氨环境质量浓度预测结果表

序号	名称	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	地形高度 [m]	浓度增量 mg/m^3	时段	背景浓度 mg/m^3	叠加后 mg/m^3	评价标准 mg/m^3	占标率%
1	胜河村	-836	-1645	83.2	0.018855	小时	0.035000	0.053855	0.200000	26.93
2	军胜村	-1816	-1034	78.36	0.014675	小时	0.035000	0.049675	0.200000	24.84
3	坝陵村	-2684	1520	76.4	0.014962	小时	0.035000	0.049962	0.200000	24.98
4	坝陵桥村	-3279	1238	75.3	0.010717	小时	0.035000	0.045717	0.200000	22.86
5	罗河村	-1688	-1974	50.2	0.006459	小时	0.035000	0.041459	0.200000	20.73
6	国河村	-675	-2695	49.42	0.007725	小时	0.035000	0.042725	0.200000	21.36
7	朱湾村	1688	-768	53.95	0.008523	小时	0.035000	0.043523	0.200000	21.76
8	当阳市三中	96	2522	82.49	0.007477	小时	0.035000	0.042477	0.200000	21.24
9	坝陵小学	2346	1285	99.4	0.011037	小时	0.035000	0.046037	0.200000	23.02
10	何畈村	241	-1034	96.23	0.007197	小时	0.035000	0.042197	0.200000	21.10
11	当阳市卫校	1141	-2491	108.49	0.010886	小时	0.035000	0.045886	0.200000	22.94
12	区域最大	-1241	-3667		0.060824	小时	0.035000	0.095824	0.200000	47.91

7.1.12 非正常工况下预测结果分析

项目非正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值占标率情况见表 7.1-14（同种物质不同源取高值）。

表 7.1-14 项目非正常工况下各污染物的环境质量贡献浓度

污染物	预测点	小时贡献浓度 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标情况
氨	胜河村	0.005459	0.45	达标
	军胜村	0.040754	3.40	达标
	坝陵村	0.013673	1.14	达标
	坝陵桥村	0.020881	1.74	达标
	罗河村	0.004919	0.41	达标
	国河村	0.009436	0.79	达标
	朱湾村	0.007677	0.64	达标
	当阳市三中	0.020684	1.72	达标
	坝陵小学	0.009640	0.80	达标

污染物	预测点	小时贡献浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
	何畈村	0.004070	0.34	达标
	当阳市卫校	0.007902	0.66	达标
	区域最大落地浓度	0.406229	33.85	达标
PM ₁₀	胜河村	0.000025	0.02	达标
	军胜村	0.000185	0.19	达标
	坝陵村	0.000062	0.06	达标
	坝陵桥村	0.000095	0.10	达标
	罗河村	0.000022	0.02	达标
	国河村	0.000043	0.04	达标
	朱湾村	0.000035	0.03	达标
	当阳市三中	0.000094	0.09	达标
	坝陵小学	0.000044	0.04	达标
	何畈村	0.000019	0.02	达标
	当阳市卫校	0.000036	0.04	达标
	区域最大落地浓度	0.001849	1.85	达标

预测结果表明，在非正常工况下各主要污染物的 1h 最大浓度所有因子均未超出相应的环境质量标准。

7.1.13 大气污染物排放量核算结果

项目大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和，计算公式如下：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中：E 年排放——项目年排放量，t/a；M_i 有组织——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；H_i 有组织——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；M_j 无组织——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；H_j 无组织——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数，h/a。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017) 表 2，本项目涉及工艺废气 DA053、DA010、DA052、DA009 排放口为主要排放口，DA007、DA006 为一般排放口。大气污染物年排放量核算结果见表 7.1-15~7.1-16。

表 7.1-15 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)	年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA053	氨	7877.78	7.09	51.05
2	DA052	氨	4766.67	2.86	20.592
3	DA010	氨	112.78	22.56	162.4
		颗粒物	87	17.4	125.3
4	DA009	氨	45.11	9.02	64.96

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

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)	年排放量 (t/a)
		颗粒物	33.45	6.69	48.19
主要排放口合计		氨	299.002		
		颗粒物	173.49		

表 7.1-16 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	/	一期生产装置	颗粒物	密封, 加强管理	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	5.0
			氨		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	2.0	2.25
2	/	一期包装	颗粒物	加强管理	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	1.01
3	/	二期生产装置	颗粒物	密封, 加强管理	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	2
			氨		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	2.0	0.9
4	/	二期包装	颗粒物	加强管理	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	0.4
无组织排放总计							
无组织排放统计			氨	3.15			
			颗粒物	8.41			

表 7.1-17 大气污染物年排放量核算表 (有组织+无组织)

序号	污染物	年排放量 (t/a)
一期工程		
1	氨	215.7
2	颗粒物	131.31
二期工程		
3	氨	86.452
4	颗粒物	50.59
一、二期合计		
5	氨	302.152
6	颗粒物	181.9

7.1.14 环境防护距离

7.1.14.1 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)，建设项目需进行大气防护距离计算。本次对以厂址为中心 5km 边长的矩形范围内设置 50m×50m 的网格，计算占标率较大污染物厂界外短期贡献浓度，并按计算结果的最大值确定其大气环境保护距离。项目厂界浓度预测结果见表 7.1-18。

表 7.1-18 正常工况下项目对厂界最大贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
氨	厂区西侧	0.0070	3.51	达标
	厂区南侧	0.0092	4.59	达标
颗粒物	厂区西侧	0.0048	0.16	达标
	厂区北侧	0.0054	0.18	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 8.7.5 大气环境保护距离：“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保护区域，以确保大气环境保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，无需设环境保护区域。

7.1.14.2 卫生防护距离

根据制定《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)，卫生防护距离初值的计算公式如下：

卫生防护距离计算模式：

$$Qc/Cm=(1/A) \times (BLC+0.25r^2)0.5LD$$

式中：Qc—大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时 (kg/h)；

Cm—大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米 (mg/m³)；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米 (m)；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米 (m)；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 1 查取。

卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m。如计算初值小于 50m，卫生防护距离终值取 50m。卫生防护距离初值大于或等于 50m，但小于 100m 时，级差为 50m。如计算初值大于或等于 50m 并小于 100m 时，卫生防护距离终值取 100m。卫生防护距离初值大于或等于 100m，但小于 1000m 时，级差为 100m。如计算初值为 208m，卫生防

护距离终值取 300m；计算初值为 488m，卫生防护距离终值为 500m。卫生防护距离初值大于或等于 1000m 时，级差为 200m。如计算初值为 1055m，卫生防护距离终值取 1200m；计算初值为 1165m，卫生防护距离终值取 1200m；计算初值为 1388m，卫生防护距离终值取 1400m。卫生防护距离终值级差见表 2。

表 2 卫生防护距离终值级差范围表

卫生防护距离计算初值 L/m	级差/m
$0 \leq L < 50$	50
$50 \leq L < 100$	50
$100 \leq L < 1000$	100
$L \geq 1000$	200

在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（ Q_e/C_m ），最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种~2 种。

当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质，当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。

根据上述公式计算，本项目主要废气排放单元卫生防护距离如表 7.1-19 所示。

表 7.1-19 主要废气排放单元卫生防护距离计算结果表

排放单元	参数 (m ²)	污染物	污染物排放量 (kg/h)	卫生防护 距离计算 (m)	经提级后卫 生防护距离 (m)	设置卫生 防护距离 (m)
生产装置	60m*80m	氨	0.44	13.343	50	50
		颗粒物	0.97	22.92	50	50
包装	18m*86m	颗粒物	0.196	4.779	50	50

根据卫生防护距离设置原则，当按两种或两种以上的有害气体的 Q_e/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。因此，本项目生产装置边界设置 100m 卫生防护距离。

7.1.15 排气筒设置可行性分析

本项目依托厂区现有排气筒排放，不新增排气筒。

7.1.16 大气影响预测结论

本项目位于达标区，根据预测结果可知：

(1) 项目各污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

(2) 项目各污染物的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

(3) 项目预测无超标点，无需设置大气环境保护距离；生产装置边界外设置 100m 卫生防护距离。本项目建成后维持上述卫生防护距离范围不变，上述防护距离范围均位于坝陵工业园区内，都属于拆迁安置范围，项目建成运行前上述范围内居民应全部拆迁安置完毕。

(4) 本项目恶臭排放对厂界外大气环境影响在可接受范围内。

综上，本项目大气环境影响可接受。

7.1.17 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 7.1-20。

表 7.1-20 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长=5~50km ☐			边长=5km ☒	
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 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ）					包括二次 PM _{2.5} ☐		
		其他污染物（氨、颗粒物）					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	评价功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2020) 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 ☒			现状补充检测 ☒	
	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 ☒			拟替代的污染源 ☐	其他在 建、 拟建 项目 污染 源 ☐	区域污染源 ☒		
		本项目非正常排放源 ☒							
		现有污染源 ☐							
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2 000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALP UFF ☐	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（PM ₁₀ 、氨）					包括二次 PM _{2.5} ☐		
							不包括二次 PM _{2.5} ☒		

工作内容		自查项目			
	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 本项目最大占标率≤10% ☐		C 本项目最大占标率>10% ☐
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% ☒		C 本项目最大占标率>30% ☐
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长		C 非正常占标率≤100% ☒	C 非正常占标率>100% ☐
		(0.5) h			
	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 ☐
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐			k>-20% ☐	
环境监测计划	污染源监测	PM ₁₀ 、氨、TSP 等	有组织废气监测 ☒	无监测 ☐	
			无组织废气监测 ☒		
	环境质量监测	PM ₁₀ 、氨、TSP 等	监测点位数 (2)	无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境保护距离	距厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ (/)/t/a	NO _x (/)/t/a	颗粒物 (173.49)t/a	氨(299.002)t/a
注：“□”，填“√”；“() ”为内容填写项					

7.2 地表水环境影响评价

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。

7.2.1 纳污水体现状

拟建项目废水经老厂区现有污水处理站处理后进入金桥工业污水处理厂处理后排入沮河,根据沮河现状监测数据,沮河监测因子达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准的有关要求。

7.2.2 废水处理途径

本项目按照清污分流、污污分流的原则,对各装置各单元的污水进行分类处理、分级控制,污染装置区设置围堰收集污染雨水。根据污水性质,厂区排水划分为生活污水

排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、初期雨水排水系统、清净雨水排水系统和事故污水收集系统。

(1) 生产废水排放系统

在各生产装置区内，根据生产污水的水质，分质排放。该系统经管道送入污水处理站进行处理，达标后排放。各生产装置区的生产污水支管，在排入生产污水干管之前应设置水封井。含重污染介质的污水管线严禁采用埋地敷设，各单元（装置）的工艺污水分别单独收集并加压，送出装置区，沿管架架空敷设至污水处理装置。

(2) 生活污水及排放系统

生活污水排水系统收集各车间排出的生活、化验等排水，送污水生化处理装置。

(3) 清洁下水排放系统

清净废水排水系统收集脱盐车站、空分循环水系统、净化合成循环水系统排出的生产清净废水，排入清净废水排水管线。

(4) 初期雨水收集系统

本系统收集各生产装置和辅助生产设施排出的地坪冲洗水、污染雨水及事故排水。各生产装置及辅助生产装置应划分污染区和非污染区。凡是有污染的生产区域均应设置围堰。污染的雨水量按 20mm 水深乘以污染区面积计算，在生产装置和辅助生产设施界区内采用重力流排至界区内污染雨水调节池，如有必要应进行预处理并达到生产污水排放条件后，再用泵加压后排至生产污水系统。污染雨水调节池前设溢流井，后期雨水溢流至清净雨水系统。为保证消防工况下装置雨水管网排水能力的可靠性，各装置街区内的初期雨水管和雨水排出管应按事故及消防工况下的排水量校核管径。

7.2.3 依托金桥工业污水处理厂可行性分析

本项目废水污染物排放浓度能同时满足金桥工业污水处理厂进水水质要求及《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）表 2 间接排放标准限值。本项目废水污染物的正常排放不会对金桥工业污水处理厂的正常运行造成影响。

目前老厂区现有污水处理站废水经园区管网排放至金桥工业污水处理厂处理，该项目建成后废水经处理达标后通过管道接入金桥工业污水处理厂作进一步处理，该方案是可行的。

经工程分析，项目废水排放浓度可以满足污水接管标准执行污水处理厂接管要求，项目废水的进入对金桥工业污水处理厂整体处理系统不会产生明显冲击影响。因此在项

目废水正常排放情况下，项目废水接入金桥工业污水处理厂处理，不会对其正常运行产生不良影响。

地表水环境影响评价自查表见表 7.2-1。

表 7.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；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	
		已建 ☒ ；在建 ☒ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ ；	拟替代的污染源 ☐ ；
	受影响水体水环境质量	调查项目	
		丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	数据来源
	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	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	数据来源
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	(/)	监测断面或点位个数 (/)
现状评价	评价范围	河流：长度（5.5）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、五日生化需氧量、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 ☐ ；	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

工作内容		自查项目				
	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）	（/）		（ 50 ）	
		（氨氮）	（/）		（ 5 ）	
		（总磷）	（/）		（ 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）	
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s； 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；					
防治措施	环境措施	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	（金桥污水处理厂排污口上下游）		（污水处理站总排口）		

工作内容		自查项目		
		监测因子	(pH、COD、氨氮、总氮、石油类、氰化物、挥发酚、硫化物、总磷等)	(流量、pH、COD、氨氮、石油类、氰化物、挥发酚、硫化物、悬浮物、总氮、总磷)
	污染物排放清单	☑ 接管总量: COD 264.053t/a、NH ₃ -N 66.013t/a、TP 0.576t/a; 排放总量: COD 66.013t/a、NH ₃ -N 6.601t/a、TP 0.576t/a		
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				

7.3 地下水环境影响评价

7.3.1 评价区域水文地质概况

7.3.1.1 场区岩土层结构特征

根据项目岩土工程初步勘察报告, 项目场地地层构造较简单, 自上而下可划分为四个岩土层: 第①层杂填土 (Q4ml)、第②层粉质黏土 (Q4al+pl)、第③层卵石 (Q4 al+pl)、第④泥质粉砂岩 (K2p) (未揭穿), 自上而下分述如下:

①杂填土 (Q4ml)

全场地均有分布, 层厚 0.3~6.5m, 褐色, 其下主要由砖渣、砾石、粘性土等组成, 人工任意堆积, 回填时间为 5 年, 该层土结构较松散, 属高压缩性土。

②粉质黏土 (Q4al+pl)

全场地均有分布, 该层根据其物理力学性质不同, 自上而下分为两个亚层:

②-1 层粉质黏土: 全场不均匀分布, 局部钻孔缺失, 埋深 0.3~0.9m, 顶面标高 60.82m~61.60m, 厚度 1.6~8.5m, 平均厚度 4.98m, 棕色, 土湿, 可塑状, 主要由粘粒、粉粒组成, 土芯呈长柱状, 具中压缩性。

②-2 层粉质黏土: 全场不均匀分布, 局部钻孔缺失, 埋深 2.2~8.9m, 顶面标高 52.72m~59.70m, 厚度 2.0~8.2m, 平均厚度 4.48m, 褐色, 土湿, 可~硬塑状可塑状, 主要由粘粒、粉粒组成, 含褐色铁锰质结核, 土芯呈长柱状, 具中压缩性。

③卵石 (Q4al=pl)

全场地均有分布, 层厚 2.4~6.0m, 埋深在 7.8~10.9m, 褐色, 母岩成分为砂岩、灰岩及白云岩, 风化程度为中风化~微风化, 卵石含量 55-60%, 粒径一般 20-60mm, 少量达 100mm 以上, 磨圆度较好, 呈次圆状~圆状, 级配一般, 骨架颗粒部分接触, 其间细砂充填。经重型动探试验, 其锤击数为 9 击, 土层密实度呈中密状, 为冲洪积成因, 具中压缩性。

④泥质粉砂岩 (K2P)

白垩系上统跑马岗组泥质粉砂岩，棕红色，主要矿物成分为石英、长石、云母等，钙泥质胶结，胶结较好，中厚层状，岩层倾向南东，倾角 6~8 度。岩层顶面埋深在 12.5~14.2m，顶面标高为 47.22~49.20m。该岩石无膨胀性、有较易崩解、开挖后易进一步风化、遇水易软化的特性，根据地区经验，岩石天然单轴抗压强度为 2.5MPa。在控制深度范围内，根据风化程度不同，自上而下分强风化泥质粉砂岩和中风化泥质粉砂岩二个亚层：

④-1 强风化泥质粉砂岩 (K2P)：层厚 0.8~1.5m，场地内较均匀分布，岩体结构大部分被破坏，节理裂隙很发育，岩芯呈块状、饼状，手捏易碎，岩体破碎，为极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。

④-2 层中风化泥质粉砂岩 (K2P)：埋深 13.5~15.3 m，本次最大揭露厚度为 4.2m，裂隙弱发育，回转钻进进尺较快，返水一般呈褐红色，岩芯呈柱状、短柱状，岩芯连续，单节岩芯长度一般 6~18cm 不等，取芯率 80~90%，RQD 值为 78%~90%，岩体完整程度为较完整，岩石为极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。

7.3.1.2 地下水类型、埋藏情况、水位及其变化

根据场地岩土层的分布及地下水的赋存条件，第①层杂填土为透水层，赋存少量上层滞水，主要由大气降水的补给，通过蒸发及向地势低处排泄，水量大小直接受大气降水量及地表排水强度控制；第②层粉质粘土为相对隔水层；第③层卵石为透水层，孔隙潜水赋存于该层中，与沮河水位有一定水力联系，随着沮河水位的涨落，水位随之升降，在洪水季节时具有承压性。据了解当阳沮河的水文地质资料，该段沮河水位变幅在 53.50m~62.00m。勘察期间对各钻孔进行地下水的观测，其稳定水位埋深在 10.8~11.5m，标高在 50.0~51.10m，地下水为孔隙潜水。

7.3.1.3 岩土层水文地质参数

钻探揭露及本地区经验，杂填土渗透系数约为 $K=8.0\text{m/d}$ ，属较强渗透性；粉质粘土为相对隔水层；卵石渗透系数约为 $K=50.0\text{m/d}$ ，属很强渗透性；泥质粉砂岩为隔水层，岩层中局部含少量裂隙水。

7.3.1.4 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，只有极个别区域发现有个别地下水井，基本废弃不用。根据调查资料，调查区域内基本不开采地下水资源，周

边无集中式饮用水保护区。

7.3.1.5 污染影响识别

项目施工期的地下水污染源包括施工人员生活排水和施工生产排水。生活污水主要污染物为 COD、BOD、氨氮、SS。施工生产废水来自施工工程、施工机械的冲洗水等，主要污染物为 SS、油类。本项目位于当阳市金桥工业园内，污水可通过市政污水管网排至金桥污水处理厂处理。因此，施工期的生活、生产废水在做到防渗措施的基础上，不会对地下水产生较大污染，造成的影响是短暂的、可恢复的。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目生产装置等场地防渗技术要求按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 执行，正常情况下也不应有污水或其他物料暴露而发生泄漏至地下水的情况发生。

根据项目工程设施分析，本项目采用雨、污分流制排水系统，厂区雨水排放采用有组织排放，地面雨水通过道路两边的雨水口，汇入全厂雨水管道中，之后排入市政雨水管网；项目各类废水经公司配套建设的污水处理站预处理达到接管标准后送当阳市金桥污水处理厂深度处理达标后排放至沮河；初期污染雨水收集后送至污水处理站处理。输送乳化液废水及生产工艺废水的管道要求通过地上管廊输送，生活污水、检测清洗废水、初期雨水、车辆地面及设备清洗废水等通过地下管道输送。

在非正常工况条件下，如果污水处理站硬化地面破损、管线或储罐底部因腐蚀或其他原因出现泄漏等情景，并且防渗层破碎未得到及时妥当处理，污染物可能会下渗进而对地下水水质产生影响。

7.3.1.6 预测源强

预测时按照最不利情况考虑，即污水处理站硬化地面破损、管线或储罐底部因腐蚀或其他原因出现泄漏等情景，本项目特征污染物为氨氮。

根据建设项目污染物的实际情况和预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性，本次评价选取的预测因子及浓度：氨氮 284mg/L。

据项目工程分析，项目废水产生量约 54.7m³/d，按废水产生量的 1.00% 计算，非正常状况下的渗漏量为 54.7L/d。

7.3.1.7 预测模型概化及参数选取

基于保守考虑，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地浅层地下水整体呈一维流动。评价区地下水位动态稳定，因此污染物在含水层中的迁移可概化为

瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,t)} = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{x-Mt}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C（x，y，t）——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m；

mM——瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

DL——纵向 x 方向的弥散系数，m²/d；

DT——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π——圆周率。

本次预测模型需要的参数有：含水层厚度 M；外泄污染物质量 mM；有效孔隙度 n；水流速度 U；污染物纵向弥散系数 DL；污染物横向弥散系数 DT。

①含水层的厚度 M

根据项目岩土工程初步勘察报告等资料，本项目地下水含水层主要为松散岩类孔隙水，平均厚度约 5.00m。

②瞬时注入的示踪剂质量 mM

根据前述源强设定，非正常情况下，预测装置区 COD 在 49909mg/L 时持续泄漏 1d 的总质量为：54.7L/d×49909mg/L×=2730022.3mg/d；挥发酚在浓度为 284mg/L 时持续泄漏 1d 的总质量为：54.7L/d×284mg/L=15534.8mg/d；石油类在浓度为 542mg/L 时持续泄漏 1d 的总质量为：54.7L/d×542mg/L=29647.4mg/d。

③含水层的平均有效孔隙度 n

根据地区土工实验经验数据，其有效孔隙度约为 0.36。

④水流速度

项目岩土工程初步勘察报告等资料，渗透系数值 8m/d；地下水水力坡度 9‰。

其中，地下水水流速度计算公式：

$$U=K \cdot I/n$$

式中：U——地下水实际流速

K——渗透系数，8m/d

I——水力坡度，9‰

n——有效孔隙度，0.36

场地地下水流速：U=8×9‰/0.36=0.2m/d。

⑤纵向（x 方向）弥散系数 DL，横向（y 方向）弥散系数 DT

参考根据 Gelhar 等（1992）关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度 aL 选用 10.0m，由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数。

纵向弥散系数（DL）等于弥散度与地下水水流速度的乘积，即 DL=aL×U=2m²/d，横向弥散系数（DT）根据经验一般为纵向弥散系数的 10%（即为 0.2m²/d）。

7.3.1.8 预测结果

将本次预测模型转换形式后可得：

$$\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} = \ln \left[\frac{m_M}{4\pi n \cdot M \cdot C_{(x,y,z)} \cdot \sqrt{D_L D_T} \cdot t} \right]$$

从上式可知，当污染物排放量一定、排放时间一定时，同一浓度等值线为一椭圆，同时仅当右式大于 0 时该式才有意义。将各参数代入式中，分别预测 100d、1 年、1000d 和 10 年各时段特征污染因子的运移情况。

选取非正常状况下，污水处理站泄漏后 COD、挥发酚、石油类在 100d、1 年、1000d、10 年后的预测结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 非正常状况下各污染因子运移结果表（持续泄漏 1d）

泄漏位置	污染物	污染因子	预测时间	标准限值(mg/l)	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)
生产装置	工业废水	氨氮	100d	3	5	16
			1 年		0	0
			1000d		0	0
			10 年		0	0

从以上预测结果分析，当污水处理站发生泄漏时，氨氮最远超标距离为 93m，结合项目区域地下水流向及项目平面布置图分析，超标距离未超出项目红线图边界范围。

7.4 声环境影响预测及评价

7.4.1 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：

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

——距声源 r 处的 A 声级，dB；

——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

——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 ($A_{div} \approx 10 \lg(\frac{r}{r_0})$)；当 $b/\pi < r$ 时，距离加倍衰减 6dB 左右，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(\frac{r}{r_0})$)。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。

7.4.2 预测结果

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。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项目的厂界噪声值。

根据导则要求，项目为搬迁新建性质，应以项目贡献值作为评价量。

项目噪声环境影响预测结果见表 7.4-1。

表 74.-1 项目噪声环境影响预测结果表 单位：dB (A)

测点编号	现状值		贡献值 (评价量)	叠加值		增加值		评价标准
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	54.1	47.1	44.2	54.5	48.9	0.4	1.8	3 类 昼间 65 dB
2#	53.5	46.8	45.6	54.2	49.3	0.7	2.5	

测点编号	现状值		贡献值 (评价量)	叠加值		增加值		评价标准
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
3#	53.2	48.0	47.0	54.1	50.5	0.9	2.5	(A) ; 夜间 55dB (A)
4#	54.3	46.5	42.7	54.6	48.0	0.3	1.5	

7.4.3 声环境影响评价

预测结果表明,在对噪声源采取隔声、减震及距离衰减等污染防治措施后,金牛公司各侧厂界及敏感点处噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求,噪声增加值均小于 3dB (A),表明项目建设对区域声环境质量影响较小。

7.5 固体废物环境影响评价

项目建成后,固体废物主要包括脱硫脱氢废催化剂,依托厂区现有危废暂存间,委托有资质的单位安全处置;废包装袋外售,生活垃圾由环卫部门清运,所有固体废物均得到了安全处置或综合利用,固体废物排放量为 0,不会对环境产生明显不良影响。

7.6 土壤环境影响预测及评价

7.6.1 等级判定

根据本报告 2.5.5 章节,对照《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018)附录 A,建设项目属于“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。项目位于坝陵工业园区内,工程周边 200m 范围不存在土壤敏感目标,因此土壤敏感程度为不敏感。建设项目占地规模分级:本项目占地规模小于 50hm²,占地规模为中型。项目土壤环境影响评价等级为二级。

7.6.2 预测评价范围

预测评价范围一般与现状调查范围一致,根据导则 7.2.2 章节:“建设项目(除线性工程外)土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明,或参考表 5 确定。本项目评价工作等级为二级,确定项目现状调查范围为 0.2km 范围内,因此本报告预测评价范围确定为项目占地范围外 0.2km 内。

7.6.3 运营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。项目废水依托老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 H₂S、颗粒物、NH₃、VOCs（甲醇）等，不涉及重金属。本次选取 H₂S 和氨废气大气沉降进行影响预测。

7.6.3.1 预测情景

拟建项目土壤预测情景见表 7.6-1。

表 7.6-1 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	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

7.6.3.2 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：AS——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；

IS——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；

LS——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；

RS——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/m³；1.30kg/m³

A——预测评价范围，m²；387296m²

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。

7.6.3.3 预测结果

根据工程分析，拟建项目氨的排放量为 3.391t/a。土壤预测结果见表 7.6-2。

表 7.6-2 土壤预测结果 单位：g/kg

污染物	1a	5a	10a	20a
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，土壤中氨的含量为 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 7.6-3。

表 7.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；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□				土地利用类型图
	占地规模	(45) 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）等				
	特征因子	H ₂ S、NH ₃ 、VOCs（甲醇）				
	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				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	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、1,1,1,2 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				
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、1,1,1,2 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				
	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。				
预测因子		NH ₃				

影响 预测	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			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

7.7 生态环境影响分析

项目周边主要为工业企业和散落分布居民，绿化以园区道路绿化为主，陆生生态环境简单，项目排放的粉尘、氨对周边的影响有限。

项目在厂区内建设，对外界环境植被破坏较少，对景观不会产生明显影响，区域整体生态环境功能不会发生大的变化。同时，项目采取了有效的污染防治措施，使污染物排放量有效减少，环境空气污染物新增污染负荷较小，区域与项目有关的指标环境质量仍可达标，从而减缓了对区域生态环境的影响。

7.8 施工期环境影响预测及评价

项目施工期环境污染主要表现在：施工现场、未完工场面、堆场、进出工地车辆等敞开源的粉尘污染和动力机械、运输车辆排放的燃油废气和尾气；各类施工机械的辐射噪声及原材料运输时车辆引起的交通噪声。

堆场扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起的路面积尘再扬起等粉尘污染可通过洒水有效地抑制扬尘量，使扬尘量减少 70% 左右。运输车辆及部分施工机械作业时因燃油挥发含 HC、CO、NO_x 等污染物的废气，由于废气排放量小，故主要影响施工区的环境空气。

施工期噪声对环境的影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转都是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性；随后固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离，主要影响范围为近距离 100m 内。在合理安排施工进度，尽量白天施工，同时通过采用商品砼取代现场搅拌混凝土作业、修建临时隔声

罩、将高噪声设备停放在施工场地中部以远离居民点等防治措施下，施工期噪声污染可得到较大程度减轻。且噪声污染具有暂时性特点，一旦施工活动结束，其噪声影响也就随之消除。

该项目施工期短，施工量少，施工区域的废水排放量少，且可就近利用厂内污水处理站，通过有效的管理，工程建设所产生各类废水对水体的污染影响将较小，且随着工程结束其影响也随之消除。

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾和施工建设垃圾。这些固体废物只要做到定点堆存、及时清运，对周围环境的不良影响是可以避免的。

8 环境风险评价

环境风险评价的目的在于分析、识别项目生产、贮运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，力求在产品生产过程中，将潜在的事故工况和危害程度降到最低。

本评价根据国家环保总局环发[2012]77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和[2012]98 号文《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）标准，进行环境风险评价。

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。

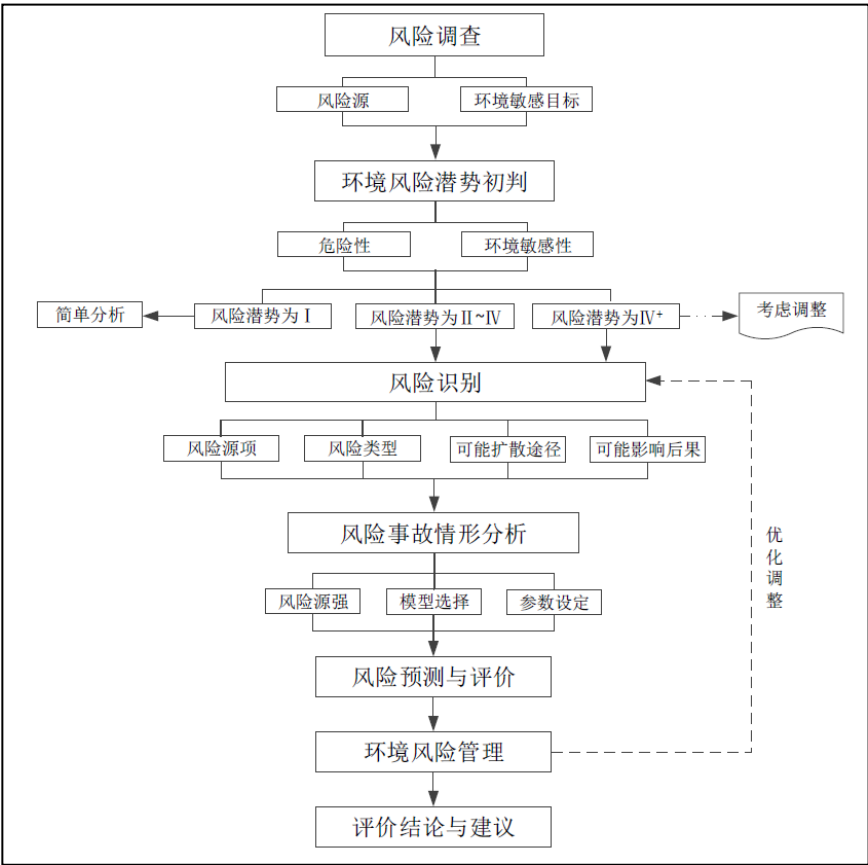


图 8.2-1 环境风险评价程序图

8.3 风险调查

8.3.1 危险物质调查

根据工程分析，项目生产过程所涉及的主要物料、中间产品及产品，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价考虑的是整个项目，因此，风险源调查是项目建成后的企业全面调查。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，厂区涉及的物质为液氨、二甲醚、煤气等。拟建工程涉及风险物质为液氨，本评价着重分析液氨泄露后的风险预测分析。

厂区存在的危险物质及其临界量见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目风险物质及其临界量

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t	来源
1	液氨	67-56-1	10	附录 B1
2	甲醇	7664-41-7	5	附录 B1
3	煤气	1336-21-6	10	附录 B1
4	二甲醚	7647-01-0	2.5	附录 B1
5	硫磺	7704-34-9	10	附录 B1

6	硫化氢	7783-06-4	2.5	附录 B1
7	矿物油	/	2500	附录 B1
8	浓盐酸	7647-01-0	7.5	附录 B1
9	二氧化硫	7631-86-9	2.5	附录 B1
10	氮氧化物	/	1	附录 B1

8.3.2 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“石油、化工类”中“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”。

8.3.3 环境敏感目标调查

根据调查，建设项目周边环境敏感目标分布见表 8.3-22 和附图。项目周边有学校、居住小区、行政办公、商业门面等敏感目标，5km 范围内居住区、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约 7749 人。

表 8.3-22 建设项目周边环境保护目标分布

序号	名称	方位	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	地形高度 [m]	最近距离 (m)	人数	备注
1	胜河村	ES	1988	-2790	83.2	2860	500 人	
2	军胜村	WS	-640	-850	83.36	560	60 户/180 人	
3	坝陵村	S/WS	-1600	-2100	68.96	1515	200 户/600 人	
4	坝陵桥村	NNW	-300	1120	59.17	970	120 户/360 人	
5	罗河村	NNW	-3855	1683	50.2	3640	200 户/600 人	
6	国河村	NWW	-4886	-102	49.42	3071	160 户/480 人	
7	朱湾村	W	-5019	-1358	53.95	2993	140 户/420 人	
8	当阳市三中	NWW	-1867	532	82.49	860	40 户/120 人	
9	坝陵小学	NNW	-1307	1456	99.4	1901	50 户/150 人	
10	何畈村	N	-1918	4222	96.23	4472	50 户/150 人	
11	当阳市卫校	NNE	277	2204	108.49	3728	40 户/120 人	

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”，拟建项目项目涉及危险物质包括：液氨，厂区危险物质存在量调查见

表 8.4-1。

表 8.4-1 厂区危险物质调查情况表

序号	使用单位	风险单元	物料名称	最大储存量 q	临界量 Q	q/Q
1	气化工段	气化炉	煤气	12	7.5	1.600
		气柜	煤气	12	7.5	1.600
	氨合成工段	氨槽	液氨	26.98	5	5.396
		压缩	矿物油	27	2500	0.011
	甲醇合成工段	甲醇储罐	甲醇	3.47	10	0.347
		硫磺仓库	硫磺	5	10	0.500
		尾气处理	硫化氢	/	2.5	0.000
	二甲醚装置	二甲醚储罐	二甲醚	1.98	10	0.198
		甲醇贮罐	甲醇	4	10	0.400
	尿素装置	氨槽	液氨	27.3	5	5.460
2	罐区	液氨球罐	液氨	714	5	142.800
		二甲醚球罐	二甲醚	2244	10	224.400
		甲醇储罐	甲醇	3425	10	342.500
3	污水处理	盐酸储罐*	浓盐酸	12.86	7.5	1.715
4	尾气处理	三气锅炉	二氧化硫	/	2.5	/
			氮氧化物	/	1	/
		尿素造粒尾气	氨	/	5	/

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（如存在总量呈动态变化，则按公历年度内某一天最大存在总量计算，在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算）与其在《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》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） $Q \geq 100$ 。

根据计算结果，本项目建成后，环境风险物质 Q 值为 726.93， $Q \geq 100$ 。

8.4.1.2 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 生产工艺评估依据见表 8.4-4。

表 8.4-4 行业及生产工艺评估 (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, 见表 8.4-5。

表 8.4-5 项目 M 值确定表

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) $\geq 10.0\text{MPa}$		

根据项目安评中相关判定结果, 本项目生产工艺中均不涉及上述工艺过程; 本项目不设高温高压工艺过程, 本项目不设罐区, 仅在装置区设置氨缓冲槽, 原料经厂区内现有储罐用管道输送至本项目装置区。合计 $M=100$, 属 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 (P) 分级, 见表 8.4-6。

表 8.4-6 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

本项目危险物质及工艺系统危险性 P 评级为 P1。

8.4.1.4 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

根据 HJ169-2018, 依据环境敏感目标环境敏感性及其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 8.4-7。

表 8.4-7 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 200 m 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

根据本项目周边环境敏感目标分布特点, 本项目周边 5km 范围内学校、居住小区、医疗卫生、行政办公、商业门面人口数约为 7749 人, 小于 1 万人, 其周边 500m 范围内人口总数小于 500 人。综上, 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, 分级分别见表 8.4-8、表 8.4-9 和表 8.4-10。

表 8.4-8 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 8.4-9 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, 排放进入接纳河流最大流速时, 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, 排放进入接纳河流最大流速时, 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 8.4-10 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，有如下的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；或其他特殊重要保护区
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）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，有如下的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（顺水方向）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

本项目风险物质均存于罐区内或危化品库内，事故状态下，泄露风险物质经厂区内设置的三级防控措施，基本不可能进入周边地表水体。项目地表水功能敏感性分区为低敏感区 F3，地表水环境敏感分级低于 S3，地表水环境敏感程度分级低于 E3。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.4-11 至 8.4-13。

表 8.4-11 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 8.4-12 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 8.4-13 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。	

本项目位于工业园区，周边不存在集中式饮用水水源等敏感目标，为不敏感 G3。根据调查，本项目拟建设用地上层土层厚度为 2~8m，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 E3。

8.4.1.5 环境风险潜势划分

根据 HJ169-2018，项目环境风险潜势划分见表 8.4-14。

表 8.4-14 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。

根据上表，本项目为极高危害（P4），环境空气环境敏感程度均为环境低度敏感区（E3），地表水和地下水环境敏感程度均为环境低度敏感区（E3），确定环境空气、地表水、地下水环境风险潜势均为 III。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目的环境风险潜势为 III，环境风险评价等级为二级。

环境风险评价等级划分见表 8.4-15。

表 8.4-15 评价工作等级划分

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

8.5 环境风险识别

8.5.1 物质危险性识别

8.5.1.1 本项目主要危险物质基本情况简介

本项目尿素生产以液氨、CO₂ 为原料。以上物质液氨具有毒害、易燃、易爆等危险特性中的一种或同时具有两种以上危险特性。其中氨是第 2.3 类有毒气体，火灾危险性乙类，易燃，具刺激性，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。

8.5.1.2 危险化学品有毒有害分析

1、氨的危险性分析

理化性质：氨为无色有刺激性恶臭的气体。熔点— 77.7℃沸点— 33.5℃，相对密度

(水) 0.82, 相对密度 (空气) 0.6。其饱和蒸汽压在-20℃、-10℃、0℃、10℃、20℃、30℃、40℃时, 分别为 0.196、0.299、0.429、0.699、0.857、1.165、1.554Mpa, 临界温度 132.5℃, 临界压力 11.4MPa, 易溶于水、乙醇、乙醚。

危险特性: 易燃, 在常压和 18℃条件下, 爆炸下限 15.7%, 爆炸上限 27.4%, 引燃温度 651℃, 最大爆炸压力 0.58MPa。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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。

毒理学: 氨为 2.3 类有毒气体。急性毒性 LD₅₀: 350mg/kg (大鼠经口); LC₅₀: 1390mg/m³, 4 小时 (大鼠吸入)。

健康危害: 低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成溶解坏死。急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等; 眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫绀; 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 或有呼吸窘迫综合征, 患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。

8.5.2 工艺过程危险性

本项目涉及的物料中, 液氨均属于易燃、易爆物质, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

生产过程中, 因工艺指标控制不严, 设备故障、操作不当等, 可能发生火灾、爆炸事故; 因仪表及自动控制系统故障, 遇异常情况不能及时控制调整工艺参数, 有可能引发火灾、爆炸事故; 无防雷装置或防雷装置失效, 生产装置遭受雷击, 有可能发生火灾、爆炸事故; 配电系统因超负荷、违规操作等因素而引发电器火灾、爆炸事故; 检修时未能执行安全动火制度, 设备内易燃易爆气体或液体置换或清理不彻底, 违章动火, 有可能发生火灾、爆炸事故。

8.5.3 设备及物料泄露的危险性

尿素生产装置中主要燃烧爆炸物质绝大多数存在于设备、管道、阀门内部, 生产又多是在密封和一定压力、温度下连续进行的。设备、储罐、管道、阀门、泵等, 如果强

度不够或腐蚀等原因在生产、储存过程中发生损坏，易发生物料泄漏，甚至引发火灾爆炸事故。由工艺过程可知，本项目设备多、管道多和阀门多，存在高温、高压、高低压并存等极端条件，易形成跑、冒、滴、漏，甚至造成有毒、有害物质的大量泄漏。

8.5.4 储存系统的危险性

本项目原料液氨依托厂区现有液氨罐区。储存区存在的主要危险是物料泄漏，甚至燃烧爆炸。氨是一种刺激性很强的有害气体，其泄漏可造成大范围的扩散，可造成人员中毒或爆炸事故的发生。甲醇为易燃液体，遇明火高能引起燃烧爆炸，若泄漏的物料大量进入排水沟，流出厂外，还将造成严重的环境污染。

因此，本项目储运系统的危险性主要表现为储存物料的泄漏。

8.5.5 事故连锁效应和重叠继发事故的危险性识别

①生产装置系统事故连锁效应的危险性分析根据装置工艺流程及主要物质危险危害性可知，生产过程存在的主要危险有害因素为火灾爆炸、有毒物质泄漏等，生产过程中所涉及的氨具有易燃、易爆危险特性。在生产过程中若管道、阀门、法兰连接处密闭不良，或者由于操作失误等原因导致这些物料泄漏，遇火源即发生燃烧引起火灾；如果这些易燃物料的蒸气与空气混合形成了爆炸性混合物，遇火源还能引起爆炸事故。

一旦生产装置系统某一容器或管道物料发生着火，由于其它容器多设置在周边，且有管道相连，会蔓延，造成其它容器着火、爆炸。同时火灾、爆炸也会造成局部管道损坏，导致管道内有毒有害物质泄漏。因此生产装置系统存在着一定的事故连锁效应。本项目各生产装置相对较独立，因此火灾、爆炸事故波及其他装置的可能性较小。

②贮运系统事故连锁效应的危险性分析

本项目罐区主要有液氨储罐区等。如果罐区附近发生着火，一方面会造成该罐内部物料温度升高，压力上升，如果未及时消除压力，会造成该储罐爆炸；另一方面如不及时对相邻储罐采取消防降温措施也会造成另一相邻贮罐内部物料温度升高，压力升高，如处置不当也会发生储罐爆炸。因此罐区内存在着两个相邻储罐发生连锁爆炸的可能性。但由于贮罐与生产装置区有足够的防火距离，爆炸波及生产装置的可能性较小。

8.5.6 事故重叠引起继发事故的风险分析

除了火灾、爆炸和有毒物质泄漏等单一事故类型外，由于火灾爆炸事故引发有毒物质泄漏的可能性也同时存在。例如：储罐火灾可能引起泄漏，火灾产生的高温可能导致

燃烧反应伴生其它有毒有害气体。其他装置的事故波及到储罐区时，也可能引发储罐区液体物料泄漏。在这种情况下，危险物质的泄漏和燃烧分解可能成为事故的伴生或次生污染，存在有毒物质进入大气的可能性。

因一起小事故引发继发事故的可能存在三种情况：一是引起其他装置和设施的火灾、爆炸或损坏；二是装置（或储罐）内加工（或贮存）物料的泄漏和流失，引发继发事故，发生剧烈的或不希望的化学反应，产生剧毒物质或爆炸等；三是在事故处理过程中，有毒物料可能进入环境中，引发环境污染。

①生产装置系统事故重叠引起继发事故的危险性分析生产装置系统管道、阀门发生物料泄漏，如果泄漏的是易燃物且又未及时处理或处置不当，物料遇到明火会引起火灾，严重时引起爆炸。

生产装置系统物料发生着火，如果未及时控制，火势会加速蔓延，同时会造成附近容器内部物料温度升高，压力增长，如不及时采取消防冷却措施也会爆炸。同时爆炸会造成管道损坏，造成管道物料泄漏，事故重叠引起继发事故的危险性就存在。

②贮运系统事故重叠引起继发事故的危险性分析贮运系统贮罐发生火灾，如果火势未及时控制，或者对附近贮罐未进行冷却处理，会造成附近贮罐内部物料温度升高，压力升高，引起储罐爆炸。火灾和爆炸，会造成与之相连管道损坏，造成管道内物料泄漏，存在事故重叠引起继发和伴生事故的危险性。

8.5.7 事故引发的伴生/次生环境风险识别

1、火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、贮运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和贮运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将随雨排水系统进入外界水体，将造成河道污染。为此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并要对其提出相应的防范措施。

2、泄漏事故的伴生/次生危险性分析

当生产装置和储罐的管道、阀门发生有毒有害物质泄漏，泄漏出来的物质会首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰内，进入外环境的可能性很小。

泄漏物料一般可由围堰或防火堤收集，在装置区易进入污水系统，造成后续污水处理装置的冲击。应采取措施回收物料后，再将事故废水送处理装置处理，将次生危害降

至最低。

为了减少上述继发和次生事故的潜在危害，装置在设计和生产中执行严格的设计规范和生产管理制度，比如保证合理的安全防火间距，设置消防设施，设置紧急切断和连锁停车系统，储罐区设置围堰或防火堤，采用密闭的容器和设备，设有紧急泄放系统等。

结合生产实际和同行业已发生事故的教训，在事故处理过程中应重点防范消防过程中的污水经雨排系统排出厂外，其中可能含有大量的有毒有害物料。因此雨排系统应有专门的收集和切断设施，禁止这股污水排入外环境引发次生环境污染。

8.6 风险事故情形分析

8.6.1 事故案例调查分析

(1) 危险化学品泄露事故

根据相关资料，1962 年至 1987 年的 25 年间，在国家所登记的 95 个化学品事故中，发生过突发性泄漏的常见化学品及其所占比例中，氨泄漏比例为 16.1%，液化石油气 2.53%，汽油 18.0%，煤油 14.9%，氯 14.4%，原油 11.2%。三氯化磷、盐酸、硫酸的泄漏属于较不常见的化学品泄漏事故。

根据上海市从 7500 余种化学毒物在 10 年中发生的化学事故概率和死亡人数及贮量统计分析，得出下列 21 种有毒气体或挥发性较强、气化率较高的有毒液体，即氯、氨、一氧化碳、光气、硫化氢、二氧化硫、氰化氢、氯化氢、氮氧化物、氟化氢、氯乙烯、甲醇、苯、硫酸二甲酯、甲苯、丙烯腈、甲醛、苯乙烯、溴甲烷、二硫化碳。

另根据国内化工生产企业近年来发生的各类污染事故调查，生产装置运行过程中发生事故排放机率较高的为人员违规操作、阀门泄漏等事故排放。

(2) 煤气事故类型

根据管道破损部位的严重程度，将输气管道事故按破裂大小可分为三类：泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ）、穿孔（损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道的半径）、断裂（损坏处的直径 $>$ 管道半径）。统计资料显示，在所有干线输气管道事故中，泄漏事故占 40%~80%，穿孔占 10%~40%，断裂占 1%~5%。我国目前从 1971 年至 1998 年近 30 年间的事故调查统计结果显示，管道泄漏事故占 54%，穿孔和破裂分别占 29% 和 17%。因此，煤气利用的风险事故中，发生输气管道泄漏事故（针孔、裂纹）的比例最高，其次是穿孔事故，断裂事故的比例最低。

(3) 事故发生原因

国内外煤气输气管道事故原因是以管材及施工缺陷、管道腐蚀为主，国外的操作失误、人为破坏等所占比例也较高。管道腐蚀在国内外输油气管道中普遍存在。管道腐蚀包括内腐蚀和外腐蚀，外腐蚀占腐蚀事故的 80%，内腐蚀只占 20%。

由其它原因（主要是自然灾害）造成的事故所占比例相对较小。

8.6.2 最大可信事故及发生概率

根据美国 M&Mprotection Consultants.W.G Garrison 编制的“世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（II 版）”中，论述了近年来国外发生的损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故，对这些事故进行分析，从中可以得到许多有益的规律，进行分析、借鉴。按石油化工装置划分事故，根据“世界石油化工企业近 30 年发生的 100 起特大型火灾爆炸事故”可统计归纳出如下事故比率，详见表 7.3-3。

表 7.3-3 事故比率统计表

序号	装置	次数	所占比例（%）
1	烷基化	6	6.3
2	加氢	7	7.3
3	催化气	7	7.3
4	焦化	4	4.2
5	溶剂脱沥青	3	3.16
6	蒸馏	3	3.16
7	罐区	16	16.8
8	油船	6	6.3
9	乙烯	7	7.3
10	乙烯加工	8	8.7
11	聚乙烯等塑料	9	9.5
12	橡胶	1	1.1
13	天然气输送	8	8.4
14	合成氨	1	1.1
15	电厂	1	1.1

从统计数据可知，罐区发生火灾爆炸的比例最高。如果按事故原因进行分析，则得出表 7.3-4 所列结果。

表 7.3-4 按事故原因分类的事故频率分布表

序号	事故原因	事故频率数（件）	事故频率（%）	所占比例顺序
1	阀门、管线泄漏	34	35.1	1
2	泵、设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表、电气失控	12	12.4	4

5	突沸、反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.2	6

从事故频率分布来看,由于阀门、管线泄漏造成的特大火灾爆炸事故所占比例很大,占 35.1%;而泵、设备故障及仪表、电气失控列第二,占 30.6%;对于完全可以避免的人为事故亦达到 15.6%;而装置内物料突沸和反应失控占 10.4%;不可忽视的雷击也占到 8.2%;因此,防雪、避雷应予以重视。此外,在 100 起特大火灾爆炸事故中,报警及消防不力也是事态扩大的一个重要因素,有 12 起是因消防水泵无法启动而造成灾难性后果的。

根据以上分析,生产设备泄漏、罐区泄漏发生概率最高,因此选择生产区阀门管线泄漏、罐区泄漏等作为最大可信事故。

国内外统计资料显示,因防爆装置不作用而造成假焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为 $6.9 \times 10^{-7} \sim 6.9 \times 10^{-8}$ /年左右,一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计,设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5} /年。此外,据储罐事故分析报道,储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于 1×10^{-6} ,随着近年来防灾技术水平的提高,呈下降趋势。

结合项目特点,预测项目阀门管线泄漏、罐区泄漏等最大可信事故概率为 1×10^{-5} ,火灾爆炸最大可信事故概率为 1×10^{-6} 。

8.6.2.1 事故情形分析

生产中发生容器中所有化学品的瞬时释放和发生管道满孔破裂的事故概率是很小的,而发生连续小泄漏的事故概率较大。最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测可能发生的事故中最严重,并且发生该事故的概率不为 0。针对上述风险识别结果和参照导则附录 E 数据,汇总项目可能发生的风险事故,具体表 7.3-5。

表 7.3-5 最大可信事故设定一览表

序号	风险类型	危险部位	主要危险物料	泄漏模式	概率(次/年)
1	生产装置有害物质泄漏	生产系统	液氨	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
				10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
				储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
2	贮存系统有害物质泄漏	储罐	液氨	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
				10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
				储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$

结合拟建项目危险化学品的种类及其生产区、贮存区的分布情况,本评价的最大可信事故确定为生产区阀门管线泄漏以及液氨储罐破裂造成的泄漏事故,因此选择最大液

8.6.3.1 泄漏量计算

本次评价泄漏源强拟定情形为贮罐底部泄露，泄漏口直径为 10mm。经过紧急处理，15min 后物料停止泄露。泄露量计算如下：

泄漏口面积为： $A=0.52 \times 3.14=0.785\text{cm}^2$ 。液体泄漏采用伯努利方程计算，本次评价采用 EIAProA2018 软件进行计算泄漏源强，计算结果为：

液氨泄漏量为 0.291kg/s，计算截图见图 7.7-1。

风险源强估算

方案名称: 风险源强估算

污染物质: 氨(无水的): 液氨; 氨气: AMMONIA; 7664-41-7

查找物质: 液氨 [查找] [化学品数据库 ...]

事故情景: 压力容器泄漏

环境参数

环境气压: 1 atm大气压
地面高程, m: 0 计算气压
环境温度, °C: 20
大气稳定度: A 计算稳定度
地表粗糙度, cm: 3 cm
环境风速, m/s: 2 测风高, m: 10
相对湿度, %: 50
液池地表类型: 水泥

压力容器泄漏—容器内为过热液体

容器内部温度, 及单位: 20 °C
容器内部压力, 及单位: 21.6 atm大气压
容器裂口面积 (cm²) 及形状: 0.785 圆形
指定容器内物质存在形态: ☒ 液体或两相 ☐ 纯气体
容器裂口之上液位高度, m: 2
液池面积 (m²) 和温度 (°C): 5 20
☐ 估算液池面积 液体泄漏量, Kg: 100
液池平均深度, cm: 1

刷新结果

物质气液两相混合物泄漏
两相混合物温度 = -33.35 (°C)
两相混合物密度 = 5.1465E+00 (Kg/m³)
其中液体密度 = 6.8260E+02 (Kg/m³)
其中气体密度 = 8.6548E-01 (Kg/m³)
喷射流的初始截面积 = 1.0415E-02 (m²)
喷射流的初始流速 = 5.43 (m/s)

两相混合物泄漏速率 = 2.9109E-01 (kg/s)
其中纯气体速率 = 4.8644E-02 (kg/s)
液态比例 = .83
当前环境空气密度 = 1.2056E+00 (Kg/m³)
扩散过程中, 液态部分仍会不断气化成为蒸气。对于两相混合物, 后续扩散建议采用SLAB模式。

可选择计算模型

☐ 液体泄漏的柏努利方程
☒ 两相泄漏方程

突发环境事件危险物质临界界里

物质名称或CAS号: 氨(无水的): 液氨:
[查找临界界里] 临界界里 [t]:

经计算,液氨泄漏源强见表 7.3-6。

表 7.3-6 泄漏事故源强表 (风速 2m/s)

风险物质	发生事故装置	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	持续时间 (min)	最大释放或泄漏量
------	--------	------	----------------	------------	----------

					(kg)
液氨	罐体、管道	泄漏后扩散 影响环境空气	0.291	15	261.9

8.6.3.2 火灾、爆炸源强

假定液氨罐组一个储罐完全破裂，发生爆炸事故，有 20%的物料发生蒸汽云爆炸，则参与爆炸的氨量为 366t。

8.7 环境风险预测与评价

8.7.1 大气环境风险预测与评价

8.7.1.1 泄漏事故有毒有害物质扩散风险预测

1、扩散模式

(1) 气体性质

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：

X —事故发生地与计算点的距离，以最近敏感点计，为 400m；

U_r —10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变，本次取 2m/s，计算得 $T=400s$ ，排放时间，本次评价取 15 分钟，当 $T_d=900s>T=400s$ 时，为连续排放。

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。连续排放公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a —环境空气密度，kg/m³；

Q —连续排放烟羽的排放速率，kg/s； Q_t —瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r —10m 高处风速，m/s。

经计算，本项目气体为轻质气体，应选取 AFTOX 烟团扩散模型。

2、预测范围与计算点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围一般计算点即下风向不同距离点，特殊计算点即周边大气环境敏感目标，敏感目标见表 7.3-3。

3、气象参数

本次评价为二级评价，按导则要求，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，2 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

4、大气毒性终点浓度值

查取导则附录 H，液氨毒性终点浓度-1 为 770mg/m³，毒性终点浓度-2 为 110mg/m³。

5、液氨泄漏预测结果

1) 轴线各点最大浓度计算结果

轴线各点最大浓度计算结果，各阈值的廓线对应位置计算结果见表 7.4-1；不同浓度阈值出现距离及高峰浓度见表 7.4-2。

表 7.4-1 液氨泄漏各阈值的廓线对应位置 (Z=2)

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)
770.0	30	30	0	30

表 7.4-2 液氨泄漏不同浓度阈值的出现距离及高峰浓度 (Z=2)

阈值=110mg/m ³			阈值=770mg/m ³		
距离 (m)	浓度区域半宽宽度 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度区域半宽宽度 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)
20	20	80.164	/	/	/
110	220	475.87	/	/	/
160	10	215.68	/	/	/

2) 各预测时刻轮廓线

10 分钟:

给定高度 2m 的最大浓度:

当前时刻 10 min，最大浓度为 770.67mg/m³，位于 X=30m

廓线数据，Z=2m，10 分钟阈值的廓线对应的位置表:

阈值 mg/m ³	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
110.0	20	160	22	80
770.0	30	30	0	30

20 分钟:

给定高度 2m 的最大浓度:

当前时刻 20min，最大浓度为 770.67mg/m³，位于 X=30m

廓线数据，Z=2(m)，20 分钟阈值的廓线对应的位置表:

阈值 mg/m^3	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
110.0	20	160	22	80
770.0	30	30	0	30

30 分钟：

给定高度 2m 的最大浓度：

当前时刻 30min，最大浓度为 $770.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，位于 $X=30\text{m}$

廓线数据， $Z=2\text{m}$ ，30 分钟阈值的廓线对应的位置表：

阈值 mg/m^3	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
4.00E+00	20	160	22	80
3.10E+01	30	30	0	30

最大轮廓线：

液氨毒性终点浓度-1 为 $770\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 30m。

液氨毒性终点浓度-2 为 $110\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 160m。

3) 敏感点有毒有害物质变化情况

液氨泄漏敏感点有毒有害物质最大浓度情况见表 7.4-3。

表 7.4-3 液氨泄漏敏感点有毒有害物质最大浓度

序号	敏感点名称	离地高度	最大浓度 时间 min	10min	20min	30min
1	胜河村	0	2.64E-01 20	0.00E+00	2.64E-01	2.64E-01
2	军胜村	0	5.52E-07 15	0.00E+00	5.52E-07	5.52E-07
3	坝陵村	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	坝陵桥村	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	罗河村	0	2.69E-04 20	0.00E+00	2.69E-04	2.69E-04
6	国河村	0	3.78E-01 25	0.00E+00	0.00E+00	3.78E-01
7	鲁山村	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	桐树桠村	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	阮畈村	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	何畈村	0	1.56E-01 10	1.56E-01	1.56E-01	1.56E-01
11	晏坡村	0	1.07E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	1.07E-03
12	严家淌村	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(3) 风险评价结论

主要为有毒有害物质在大气中的扩散。根据计算，液氨毒性终点浓度-1 为 $110\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 160m，毒性终点浓度-2 为 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生的最远距离 30m。周边最近居民（拆迁后）为何畈村居民区约 400m，事故泄漏情况下对周边敏感点没有影响。

8.8 风险计算与评价

8.8.1 风险后果统计

风险预测结果表明，一旦发生事故或非正常排放，将对厂区 350m 以内的环境空气

造成一定的污染，通过采取相应的防范措施和应急措施后，不会对周围集中居民区、学校等人群造成不利的健康影响。

8.8.2 风险评价

由《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险可由风险值定量表征。风险值是事故的发生概率和事故的危害程度的函数，定义为：

$$\text{风险值} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

以公式表示为：

$$R = P \cdot C$$

式中：R—风险值；

P—最大可信事故概率（事件数/单位时间）；

C—最大可信事故造成的危害（损害/事件）。

项目通过采取相应的防范措施和应急措施后，不会对周围人群造成不利的急性健康影响。因此本评价仅以最大可信事故概率作为项目的最大可信事故风险，即泄漏事故概率为 1.0×10^{-5} /年。参照中国环境科学出版社出版的《环境风险评价—实用技术和方法》，化工项目的可接受风险水平 RL 为 8.33×10^{-5} /年，对照项目的事故概率，表明项目的环境风险水平是可以接受的。

目前国内氧化法生产甲醛的装置较普遍，绝大多数能安全运行。在采取有效安全措施后，广大社会公众能清楚认识可能发生重大事故的风险性。项目在生产装置及其公用工程的设计、施工、运行及维护的全过程中将采用先进的生产技术和成熟可靠的抗风险措施，因此，项目的安全性将得到有效保证。

8.8.3 地表水环境风险影响预测与评价

拟建项目拟构建如下三级防控体系：

第一级——装置区（车间）防渗、围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网；

第二级——厂区事故应急池；

第三级——关闭厂区污水排放口和雨水排放口设置的阀门。

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。

8.8.4 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，项目生产装置区 COD 在 100d 时污染物影响范围为 17500m²，在整个评价范围内未出现超标情况，最大运移距离为 90m，在 1000d 时污染物影响范围为 20096m²，在整个评价范围内未出现超标情况，最大运移范围为 160m，在服务年限（20 年）时影响范围为 0；在正常状况下，通过采取合理有效的地下水污染防治措施，污染物在地下水系统中经过稀释、吸附及降解等作用，地下水系统将逐步得到恢复，对区域地下水环境的影响逐渐减小。

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，普瑞提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 风险管理

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 工艺技术方案防范措施

(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) 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。

(4) 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、甲醇合成塔设置有超温报警装置和自动联锁停车装置。

(5) 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。

(6) 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。

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，防止有害气体积聚。

(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规范》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《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43 号)的规定，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) 依托厂区现有事故水池，有效容积 5000m³。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。

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》（GB18597-2001）及修改单和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求。

(2) 围堰设置

本项目厂区内罐区周围设置 1.0m 高的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。清浄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》（SH3095-2000）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（5000m³）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规范》（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。

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》（GB50483-2019）等相关标准、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；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

现有厂区占地面积小于 100 万 m^2 ，根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）8.4.2 条规定，项目完成后厂区同一时间内的火灾处数为 1 处（厂区消防用水量最大处）。考虑到各罐区均已设置了的可满足最大单罐泄漏条件下物料收集要求围堰，公司各建构筑物中火灾危险性最高、消防用水量最大的为甲类仓库。

(1) V_1

$V_1=0m^3$ 。

(2) V_2

参照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）、《建筑设计防火规范》（GB50016）相关规定，消防用水量按 30L/s 计算、火灾延续供水时间取 6h，则一次消防水用量为 $648m^3/次$ ， $V_2=648m^3$ 。

(3) V_3

$V_3=0m^3$ 。

(4) 发生事故时必须进入该事故池的生产废水量 V_4

项目无需进入本事故池的生产废水。因此， $V_4=0m^3$ 。

(5) 进入该事故废水收集系统的雨水量 V_5

根据《中石化水体污染防控紧急措施设计导则》： $V_5=10qF$

q ——降雨强度，mm；按平均日降雨量， $q=q_a/n$ ；

q_a ——年平均降雨量，mm；

n ——年平均降雨日数；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha

公司建设区域所在地当阳市年平均降雨量为 1041.8mm，降雨天数为 120 天，厂区总面积约 $45hm^2$ 。据上计算可得，发生事故时可能进入该废水收集系统的雨水量约为 $3910m^3$ 。

(6) 事故应急池容积分析结果

项目完成后厂区事故应急池水池容积需求计算见表 8.9-1。

表 8.9-1 事故应急池水池容积需求计算

类型	数量
V_1	$0m^3$
V_2	$648m^3$

类型	数量
V_3	0m^3
$(V_1+V_2-V_3)_{\max}$	0m^3
V_4	0m^3
V_5	3910m^3
$V_{\text{总}} = (V_1+V_2-V_3)_{\max} + V_4 + V_5$	4558m^3
厂区配套建设事故应急池容积	5000m^3
是否满足要求	满足

由上表可知，根据估算，项目完成后厂区事故状态下消防废水总产生量约 4558m^3 ，厂区配套建设事故应急池（ 5000m^3 ）可满足项目完成后厂区事故废水收集需求。

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。

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、人员伤亡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。

8.9.11 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。目前华强化工已编制突发环境事件应急预案，并于 2018 年 12 月在宜昌市环境环保局进行了备案，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）等规定对现有突发环境事件应急预案进行修编。

8.10 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，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。周边最近居民(拆迁后)为何畈村居民区约 400m，事故泄漏情况下对周边面干点没有影响。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 7.6-3。

表 7.6-3 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	液氨						
		存在总量/t	768.28						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 500 人			5km 范围内人口数 15000 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						200 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 ☐	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

工作内容		完成情况			
评价等级		一级 ☒	二级 ☐	三级 ☐	四级 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☒	
	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 SLAB ☐
		预测结果	液氨毒性终点浓度-1 为 770mg/m ³ ，产生的最远距离 30m。 液氨毒性终点浓度-2 为 110mg/m ³ ，产生的最远距离 160m。		
	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 1.0m 高的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》（SH3095-2000）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（5000m³）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规范》（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 污水处理治理措施及其可行性论证

9.1.1 污水收集及排放系统设计

本项目按照清污分流、污污分流的原则，对各装置各单元的污水进行分类处理、分级控制，污染装置区设置围堰收集污染雨水。根据污水性质，厂区排水划分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、清净废水排水系统、初期雨水排水系统、清净雨水排水系统和事故污水收集系统。

(1) 生产废水排放系统

在各生产装置区内，根据生产污水的水质，分质排放。该系统经管道送入污水处理站进行处理，达标后排放。各生产装置区的生产污水支管，在排入生产污水干管之前应设置水封井。含重污染介质的污水管线严禁采用埋地敷设，各单元（装置）的工艺污水分别单独收集并加压，送出装置区，沿管架架空敷设至污水处理装置。

(2) 生活污水及排放系统

生活污水排水系统收集各车间排出的生活、化验等排水，送污水生化处理装置。

(3) 其他生产废水排放系统

其他生产废水主要包括煤气化装置灰水、甲醇洗工段分离废水外排等。全部的生产废水经现有污水处理站集中处理后达标外排。生产废水收集采取重力流排水管道，埋地敷设，管道采用 HDPE 双壁波纹管，橡胶圈承插连接。

(4) 清洁下水排放系统

清净废水排水系统收集脱盐水处理站、空分循环水系统、净化合成循环水系统排出的生产清净废水，排入清净废水排水管线。

(5) 初期雨水收集系统

本系统收集各生产装置和辅助生产设施排出的地坪冲洗水、污染雨水及事故排水。各生产装置及辅助生产装置应划分污染区和非污染区。凡是有污染的生产区域均应设置围堰。污染的雨水量按 20mm 水深乘以污染区面积计算，在生产装置和辅助生产设施界区内采用重力流排至界区内污染雨水调节池，如有必要应进行预处理并达到生产污水排放条件后，再用泵加压后排至生产污水系统。污染雨水调节池前设溢流井，后期雨

水溢流至清净雨水系统。为保证消防工况下装置雨水管网排水能力的可靠性，各装置街区内的初期雨水管和雨水排出管应按事故及消防工况下的排水量校核管径。

(6) 事故水排放系统

为防范和控制本工程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《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43 号)的规定，本工程应设置事故污水收集及储存系统。

a) 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。

b) 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。

c) 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。

d) 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。

e) 本工程事故排水利用初期雨水及雨水系统收集。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。

f) 依托厂区现有事故水池有效容积 5000m³。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。

9.1.2 污水输送管网情况

技改项目初期雨水、生活污水、事故水通过设在污水提升泵房内的加压泵加压经外管架送往老区污水处理装置，工艺废水利用管道余压经外管架送至污水处理装置；污水输送管道沿园区道路边缘架设，根据污水处理装置处理流程，其中生活污水、生产污水（初期雨水）、事故废水可合并为一根管道输送，工艺废水管道单独输送。

厂内污水管网分为生活污水管网、生产污水管网（初期雨水），厂区污水管网沿道路及装置周边枝状布置，重力流流向事故水池及提升泵房的相应污水集水池内，通过水泵加压送往老区污水处理装置。新区事故水利用雨水排水系统收集，管道沿道路枝装敷设，重力流流向事故水池，事故池前端设水质监测井，如水质达到排放标准则切换外排至厂外雨水系统，不达标则进入事故水池，事故池内废水通过提升泵房内的事故水加压

泵加压送至老厂污水处理装置。污水走向示意图见附图十二。

9.1.3 污水处理方案及依托情况

1、处理设施可行性分析

本项目不新增废水排放。

(2) 现装置处理流程

现有污水处理及回用装置分为：预处理系统、一级处理系统，二级处理系统（两级 AO 处理）、三级处理系统（二沉和过滤器）、脱盐处理系统。

A.预处理系统：采用“加药沉淀”工艺，造气污水平流沉淀池来的废水通过投加石灰搅拌沉淀后，进入预处理系统，主要通过投加 PAC、PAM 药剂反应与污水不易沉淀的小颗粒悬浮物形成易沉淀的大颗粒物质沉淀，在除硫破氰反应器进水口加入强氧化剂次氯酸钠，次氯酸钠氧化分解水中的氰类物质，沉淀在罐底的物质通过排污泵排至浓缩池。

工艺废水、事故水及初期雨水进入污水处理工段清污水集水池，将大颗粒悬浮物沉淀后通过水泵提升至调节池与一级系统的重污水混合。

B.一级处理系统：预处理出水通过投加碱液调整 PH 值至 10.5-11.5 后由泵提升至吹脱塔吹脱大部分游离态氨氮后进入集水池 II，经提升泵提升至脉冲布水器进入水解酸化池，溢流进入提升池，然后经过提升泵提升至 EGSB 厌氧反应器，出水进入调节池与清污水混合。

C.两级 AO 处理系统：通过两级 AO 脱氮系统串联，并在两个 A 池投加甲醇、O 池投加葡萄糖，增强脱氮效果，脱氮系统包括两个反应过程：硝化反应和反硝化细菌，所以两级 AO 的工艺控制其实就是创造合适的硝化和反硝化环境，只有合适的环境才利于硝化细菌和反硝化细菌成为优势菌。

D.三级处理系统：生化处理后的污水通过在二沉池沉淀，上清液通过泵提升至生物滤塔（为进一步保障出水水质，将清水池水通过泵提升至装有活性炭的过滤器后排放，活性炭有较大的比表面积和空隙，可以为生物提供一个良好的生存空间，同时活性炭也有好的吸附性能，可以进一步吸附降解出水中的难以降解的 COD 和氨氮，确保废水指标超低排放），最后流经总排。

E.深度脱盐：深度脱盐部分采用“一体化净水器+除油过滤器+超滤+反渗透”工艺。山东国信的一体化净水器包含了“混凝沉淀+过滤”工序，其增加的除油过滤器对于保

证反渗透装置的稳定运行必不可少。

(3)可行性分析

拟建项目建成后不新增定员，不新增生活污水，解析塔冷凝液废水水质不变，依托现有污水处理站处理可行。

9.2 土壤及地下水污染防治措施

(1) 根据项目物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，项目建设区域可划分为一般污染防治区和重点污染防治区。其中：拟建项目涉及的重点污染防治区包括改造的生产装置区等；一般污染防治区为项目生产区除了重点污染防治区以外的区域。分区防渗图见附图十三。

根据相关规定、规范要求，一般污染防治区和重点污染防治区应按规范建设防渗工程，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，防渗工程设计使用年限宜按 50 年进行设计。

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为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。一般污染防治区防渗层防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）等效。

④一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》GB 50037 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》GB 50037 的规定。

⑤一般污染防治区和重点污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。

⑥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。

⑦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。

⑧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。

（2）防渗设计方案

根据防渗要求，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，在满足防渗标准前提下，不同的污染防治区采用不同的防渗措施。项目主要采用混凝土防渗，防渗设计可参考《石油化工防渗工程技术规范》。

A、一般污染区

在没有检修作业的地面区域，可采用抗渗素混凝土防渗层，混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；在汽车装卸及检修作业地面宜采用抗渗钢筋（钢纤维）混凝土，其厚度不宜小于 200mm。以上做法的混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50。对于混凝土地面的板缝、缩缝、变形缝与实体基础的隔离缝设置和处理，可参照《石油化工防渗工程技术规范》执行。

B、重点污染区

a.罐区环墙式基础防渗

从上至下采用沥青砂绝缘层、砂垫层、膜上保护层、HDPE 膜、膜下保护层、填料层、地基土并夯实的方式进行防渗，具体做法参照《石油化工防渗工程技术规范》执行。

b.各类污水构筑物防渗

混凝土池体采用抗渗钢筋混凝土结构，混凝土强度等级不宜小于 C30，钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8，结构厚度不应小于 250mm，最大裂缝宽度不应大于 0.20mm 且不得贯通，迎水面钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 50mm。池体内表面宜涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料。池体的不完全缩缝和变形缝的设置及所有缝使用的止水带和填缝材料均参照《石油化工防渗工程技术规范》执行。

C、污水/污油地下管线防渗

管材选用及标准：重力流生产污水、含盐污水管道、压力流生产污水、含盐污水管道、污染雨水管道均选用钢管。DN>200 宜选用螺旋缝埋弧焊钢管。DN≤200 宜选用无缝钢管。管道均选用对焊连接。

管道防腐前应进行除锈，内、外壁除锈，可等级按照《涂装前钢材表面锈蚀等级及除锈等级》GB/T8923-1988 中 Sa2.5 或 St3 级处理。埋地钢管外防腐可采用特加强级环

氧煤沥青冷缠带防腐，防腐层总厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ 。施工时应采用无溶剂环保型环氧煤沥青底漆及面漆，防腐层质量检验和施工要求、检漏电压等验收要求应符合《石油化工给排水管道工程施工及验收规范》SH3533-2003 中的环氧煤沥青涂料的相关规定。自流含油、含盐污水管道；局部埋地压力流含油、含盐污水管道、污染雨水管道 $\text{DN}\geq 200$ 钢管内壁防腐可采用耐磨损环氧陶瓷涂料喷涂（厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ）。污水/污油地下管线做防渗管沟及相应的防渗措施，其具体做法可参照一般污染防渗区地面的做法。

（3）防渗设计评价

经过以上防渗处理后，其防渗层整体渗透系数小于 $4.91\times 10^{-11}\text{cm/s}$ ，基本可视为完全隔水，防渗层能有效阻止污染物下渗，污水对孔隙水和裂隙水将不会造成影响。综合评价，本项目防渗措施合理可行。项目分区防渗示意图见附图十三。

（4）公司项目建设过程中应委托专业机构根据相关设计规范中对于硫酸、液氨等强酸的防腐防渗要求对项目罐区、装置区以及事故池、相关危化品管线走廊进行设计、施工或改造。全厂建筑（构筑）物防水、防渗做法均严格按照图纸要求进行施工，符合国家及行业要求。具体做法如下：

1）全厂所有水池均为抗渗砼进行建设，所有厂房、车间一层均敷设塑料薄膜后才进行的砼硬化。

（5）项目建设区域三通一平完成后，公司应委托具有相应资质的单位对项目区及周边区域土壤进行背景监测，并依此对项目建成后土壤环境质量进行监控和管理。

（6）项目投运后，应按计划定期做好周边土壤跟踪监测和监控工作，监测结果须报宜昌市、当阳市环保局备案。具体监控布点的设置：①背景值监测井应布在地下水上游方向，工业污染区地理边 125 界（厂区边界）外 50m 处布置 1 个监测点（可利用现有监测井）；②工业污染区内部监测井布置在可见污染源（罐区、事故池）附近（1~3m 且不低于安全距离）。建议项目在事故池西侧 3m 处选取一处设置内部长期监控井。③工业污染区下游监测井布设，应分别布在地下水下游方向的工业污染区地理边界（厂区边界）处，一般不少于 2 个（可利用现有监测井）。

地下水环境监测井一般为单管单层监测井，滤水管段应为与井管中线相垂直的平行间隔横切缝或使用缠丝包埋过滤器；监测层位一般为浅层地下水，特殊情况下应当覆盖目标含水层；井管内径 $\geq 50\text{mm}$ ；井管材质为井管专用 PVC 或不锈钢；一般监测井井深应低于近十年历史最低水位面 5m。

9.3 营运期废气污染治理措施可行性分析

本项目 CO₂ 气提法尿素生产有两股含尘废气：一股来自造粒，一股来自包装。本项目尿素装置采用 CO₂ 气提法尿素工艺，造粒塔尾气主要成份：水蒸汽、少量尿素尘、少量氨气。拟在造粒塔顶部安装粉尘处理装置，采用湿法工艺，采用先进的雾化器和多喷嘴顺触雾化吸收器吸收后由高空排放，当除尘水中尿液浓度达到一定值时，送蒸发浓缩工段回收尿素。据调查，该装置目前已成功应用于 20 多家生产线，均运行良好，对尿素尘的回收效率在 70%~90%，氨的吸收效率≥95%。可见，该造粒塔粉尘回收方法是可行的，经济效率和环境效益明显。

本项目采用该装置后，造粒塔尾气中颗粒物排放（一期装置为 87 mg/m³、17.4kg/h；二期装置为 33.45 mg/m³、6.69 kg/h），满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准要求限值（一期工程 120mg/m³、199.84kg/h；二期工程 120mg/m³、102.85kg/h）；造粒塔尾气中氨排放（一期装置为 112.78 mg/m³、22.56kg/h；二期装置为 45.11 mg/m³、9.02 kg/h），符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排放标准限值要求（一期装置为 176.33kg/h；二期装置为 90.75kg/h）。

吸收塔尾气中氨排放（一期装置为 7877.78 mg/m³、7.09kg/h；二期装置为 4766.67 mg/m³、2.86 kg/h），符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排放标准限值要求（一期装置为 80.08kg/h；二期装置为 80.08kg/h）。

9.4 营运期噪声污染治理措施分析及建议

该工程高噪声设备相对简单，主要为生产设备空压机、汽轮机、高压液氧泵、压缩机、冰机、风机、各类泵等，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

◆大部分功率较大的泵都布置在单独的泵房内，泵的开停及调节都在控制室内自动进行，隔离后泵类的噪声不会对周围环境造成影响。

◆受噪声影响较大的部分车间工作场所，考虑采用吸声材料或设置隔声工作间，减少噪声对运行操作人员的影响。

◆设备使用中注意设备保养以保证设备运行状况良好，减少对外界的噪声影响。

◆由于项目实施后，运输车辆数量增加，造成道路使用频率增加，势必会对沿线住户影响的频率加大，故严格控制运输车辆于昼间运行；同时还应将经过村及学校的路段

划定为禁鸣路段，严禁车辆鸣笛，减速行驶。

(2) 在建筑设计上采取防噪措施

◆项目生产车间、空压机房紧邻厂界侧墙壁采用实心砖封闭。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。

◆项目生产车间内部设计上应考虑吸声措施，在车间四周墙壁安装吸声材料或选用吸声性能良好的墙面材料，在车间顶部采用空间吸声体，在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板。建筑上采用吸声材料有加气混凝土、膨胀珍珠岩、微孔吸声砖等。

◆厂区内集中控制室、生产办公楼等，建筑布置上应避免门、窗正对强声源，并尽可能采用吸声建筑材料。厂区边界设置隔声绿化屏障，以降低噪声对环境构成的影响。

◆人员集中的地方采用隔、消、吸、堵等措施，降低噪声对工作人员的影响。采用声学控制措施，从声传播途径上降低噪声。在车间内设隔声间，加设消声装置，同时，对于工作地点距噪声源较近的工人应佩戴耳塞，耳罩等保护装备，并保证连续暴露在噪声环境的时间不大于 8h。各主要噪声源所在车间应提高建筑物的综合隔声系数，使隔声量的要求达到相应环境噪声标准。

◆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，将行政办公区与生产区分开布置，之间应布置绿化隔离带；主要噪声源集中布置，并尽量远离区外居民区和区内办公区，对噪声级较高的设备所在建筑物单独布置，适当加大与其它建筑物的间距，以降低噪声影响；车间与厂界之间应设计绿化隔离带，以种植高大乔木为主。

根据预测，本项目通过采取以上措施后，厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ），噪声污染防治环保措施可行。

9.5 营运期固体废物治理措施分析

本项目固体废物仅为脱硫脱氢废催化剂、废包装袋、生活垃圾等。脱硫脱氢废催化

剂依托厂区现有危废暂存间储存，定期交由有资质的单位安全处置；废包装袋回收利用，生活垃圾由环卫部门定期清运。

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共有 5 项，分别为大气污染物指标(3 个)：SO₂、NO_x、烟粉尘；废水污染物指标(3 个)：COD、氨氮、总磷；固体废物指标(1 个)：工业固体废物排放量。

根据《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业——氮肥》，纳入许可管理的废水排放量项目包括化学需氧量、氨氮、总氮、总磷，其中总氮、总磷为位于《“十三五”生态环境保护规划》及环境保护部正式发布的文件中规定的总磷和总氮总量控制区域内的排污单位，应管控总磷和总氮年许可排放量。

因宜昌市属于总磷总量控制区域，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有 7 项，即 SO₂、NO_x、烟粉尘、TVOC；COD、氨氮、总磷。

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达标分析

技改项目完成后华强肥业公司总量控制变化情况见表 10.3-1 所示。

表 10.3-1 华强肥业公司污染物排放“三本账”

污染物	现有排放总量	拟建项目产生量	拟建项目削减量	拟建项目排放量	“以新带老”削减量	全厂最终排放量	排放增减量
SO ₂ (t/a)	715	/	/	/	/	715	/
烟粉尘(t/a) (有组织)	386.25	1734.9	1561.41	173.49	180	379.74	-6.51
NO _x (t/a)	825	/	/	/	/	825	/
VOCs	17.1	/	/	/	/	17.1	/
氨	300	4618.842	4319.84	299.002	300	299.002	-0.998
汞及其化合物(t/a)	0.23	/	/	/	/	0.23	/
接管总量	COD(t/a)	1100	/	/	/	1100	/
	氨氮(t/a)	275	/	/	/	275	/
	总磷(t/a)	8.25	/	/	/	8.25	/
排放总量	COD(t/a)	275	/	/	/	275	/
	氨氮(t/a)	27.5	/	/	/	27.5	/
	总磷(t/a)	2.75	/	/	/	2.75	/

本项目建成后，全厂主要污染物排放量为：SO₂ 715t/a、NO_x 825t/a、烟（粉）尘 379.74t/a、VOC_s 17.1t/a、氨 299.002t/a、汞及其化合物 0.23t/a；COD 1100t/a、氨氮 275t/a、总磷 8.25t/a，接管量：COD 275t/a、氨氮 27.5t/a、总磷 2.75t/a。

本项目建成后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

拟建项目的实施不仅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。

拟建项目生产设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上下游行业的发展提供良好的发展机遇，从而带来间接的经济效益和社会效益。

11.2 经济效益

根据项目可行性研究报告，项目总投资为 23000 万元。项目具有较好的盈利能力和较强的抗风险能力，符合公司发展要求。同时也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

本项目是对现有落后的生产工艺进行技术升级改造，对环境具有正效应，具体分析如下。

表 11.3-1 一期技术升级改造后单位尿素能耗表（以吨尿素为单位）

序号	耗能名称	单位	消耗指标	单位能耗折标系数	折算能耗 (kgce)	备注 (GJ)
1	液氨	t/t	0.57	1437kgce/kg	819.09	23.99
2	2.4MPa 蒸汽	t/t	1.0	0.0956kgce/kg	95.6	2.80
3	电	kWh/t	120	0.1229kgce/(kW h)	14.75	0.432
4	循环水	m ³ /t	100	0.143kgce/m ³	14.3	0.419
5	0.4MPa 蒸汽	t/t	-0.2	0.0934kgce/kg	-18.68	-0.547
小计					925.06	27.1

表 11.3-2 二期技术升级改造后单位尿素能耗表（以吨尿素为单位）

序号	耗能名称	单位	消耗指标	单位能耗折标系数	年折算能耗 (kgce)	备注 (GJ)
1	液氨	t/t	0.57	1437kgce/kg	819.09	23.99
2	2.4MPa 蒸汽	t/t	0.85	0.0956kgce/kg	81.26	2.38

3	电	kWh/t	100	0.1229kgce/ (kW h)	12.29	0.36
4	循环水	m ³ /t	100	0.143kgce/m ³	14.3	0.419
5	0.4MPa 蒸汽	t/t	-0.2	0.0934kgce/kg	-18.68	-0.547
小计					908.26	26.61

注：1、计算依据 GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》折算标准；
2、2.4MPa 饱和蒸汽焓值为 2800.4kJ/kg，其折标系数为 0.0956kgce/kg；
3、0.4MPa 饱和蒸汽焓值为 2738.5kJ/kg，其折标系数为 0.0934kgce/kg。

(1) 技术升级改造后能耗节约情况

技术升级改造前，采用全溶液法工艺，单位尿素能耗情况见下表。

表 11.3-3 技术升级改造前单位尿素能耗表（以吨尿素为单位）

序号	耗能名称	单位	消耗指标	单位能耗折标系数	年折算能耗 (kgce)	备注 (GJ)
1	液氨	t/t	0.58	1437kgce/kg	833.46	24.426
2	1.3MPa 蒸汽	t/t	1.15	0.1003kgce/kg	115.35	3.379
3	电	kWh/t	182	0.1229kgce/ (kW h)	22.37	0.656
4	循环水	m ³ /t	140	0.143kgce/m ³	20.02	0.587
小计					991.2	29.05

注：1.3MPa、220℃蒸汽焓值为 2939.59kJ/kg，其折标系数为 0.1003kgce/kg。

由表 11.2-1 与表 11.2-2 可知，一期技术升级改造后单位尿素可节约 66.14kgce，二期技术升级改造后单位尿素可节约 82.94kgce。

(2) 二氧化碳排放指标分析

技术升级改造前后二氧化碳排放量见下表。

表 11.3-4 技术升级改造前后二氧化碳排放表（以年为单位）

二氧化碳排放量	技术升级改造前 (t)	技术升级改造前后 (t)	减排量 (t)
一期	1235530.8	1153087.29	82443.51
二期	494212.32	452858.44	41353.88
合计	1729743.12	1605946	123797.4

注：1、计算依据国家发改委研究所提供折算标准；2.493kgCO₂/kgce

11.4 环境损益分析

11.4.1 环境保护投资

拟建项目属于环保升级改造，因此项目总投资可全计为环保投资，即本项目环保投资为 23000 万元。

11.4.2 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）；Ci 为三废处理设备运转费；Dj 为其它环保费用。根据项目环保设施情况估算，环保年运行费用新增约 650 万，具体项目见表 11.3-1。

表 11.3-2 环保运行费用表

编号	项目	金额（万元/年）	备注
1	废气系统	200	运险费、维护费等
2	循环水系统	/	运险费、维护费等
3	废水处理系统	50	运险费、维护费等
4	固体废物处理	350.0	含运输费等
5	环境监测	50.0	
6	管理运行人员工资等	/	不新增
合计		650	

11.4.3 环境影响损失分析

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。根据项目的工程分析及污染影响预测的结果分析，实施项目拟定并落实本报告提出的各项污染防治措施后，废气、废水中的各类污染物均可稳定达标排放，对环境空气和水环境新增污染负荷较小；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；落实风险防范措施，可减轻事故排放情况下对环境造成的污染；厂区内的绿化建设可改善区域的生态环境，因此项目的环保投入具有较好的环境效益。

12 环境管理与监测计划

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。企业的环境管理也是为实现预期环境目标，运用环保法律、法规、技术、经济、教育等手段对企业合理开发利用资源、能源、控制环境污染与保护环境所实施的重要措施。

环境监测制度是为环境管理服务的一项重要制度，通过环境监测，及时了解企业的环境状况，不断完善和改进防治措施，适应环境保护发展的要求，是实现企业环境管理定量化、规范化的重要举措。建立一套完善的行之有效的环境管理与监测制度是企业环境保护工作的重要组成部分。

12.1 环境管理

12.1.1 环境管理体系

环境管理体系是企业管理体系的重要组成部分，通过制定环境方针、环境目标和指标，采用系统化的管理方法，强化企业内部环境管理，在企业环境管理的各个环节中控制环境因素、减少环境影响。在环境管理体系建立、运行和改进的过程中，贯彻污染预防、清洁生产的思想和方法，持续改进企业的环境绩效。华强化工集团股份有限公司已经建立了较为健全的环境管理体系。

12.1.2 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，企业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，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，经生态环境部门批准后，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) 企业环保档案管理制度。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。按照《突发事件应急预案管理办法》（国发〔2013〕101 号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）编制应急预案，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。

12.1.3 管理机构及职责

华强化工目前已设有环保部，有专职环保人员 6 人，兼职环保人员若干，目前对前期项目在建过程中的环境污染的实行了有效控制与管理，后期负责厂区内运营期环境监督管理工作。同时加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。

环保管理机构承担以下环境管理职责：

- (1) 贯彻执行国家、省、市有关环境保护方面的法律、规范、标准及其他要求；
- (2) 组织制定企业环境保护规划和计划；
- (3) 制定和建立本企业环保制度与规章；
- (4) 制定企业环境保护管理目标和指标；
- (5) 负责企业的环境统计、固定源排污许可、环境保护档案的建立与管理；
- (6) 负责实施与监督企业环境管理；
- (7) 负责监督企业各项环保设施的正常运行、维修；
- (8) 负责对企业各级领导干部和员工的环境教育与培训。

12.1.4 环境管理内容

- (1) 监督环保设施的正常运行。
- (2) 企业全面生态影响和污染防治措施的落实。
- (3) 制订和实施环境监测计划。

(4) 污染事故应急防范：对于突发性污染事故的应急防范，建设单位成立应急响应指挥小组，制定和实施项目应急反应计划，配备适当数量的应急设备，将工程的突发事故应急防范与区域应急防范工作相衔接，充分利用区域应急资源，做好污染事故应急防范工作。

(5) 定期开展宣传、教育和培训。

(6) 定期向社会公开本项目以下信息内容：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、执行的污染物排放标准、核定的排放总量；③污染防治设施的建设和运行情况；④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；⑤突发环境事件应急预案；⑥其他应当公开的环境信息。

12.1.5 环境管理台账要求

生产经营者应当将防治污染设施的安全管理纳入安全生产应急管理体系，保障其正常运行，并建立环境保护管理台账，如实记录防治污染设施的运行、维护、更新和污染物排放等情况及相应的主要参数。

12.1.6 排污口管理

12.1.6.1 排污口规范建设和管理

(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）、《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）》，企业污染源排放口规范化建设应严格按照国家、省生态环境部门的规定和要求，切实满足监测和监管的需要。四期项目依托厂区内现有车间五，不新增用地，依托厂区内设置的单独雨水排放口，加强雨水管网建设和管理，避免污水通过雨水管网排放，污水和雨水排放口按照要求规范化建设。

(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》。

12.1.6.2 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。

12.1.6.3 具体在线监测监控要求

(1) 依托厂区现有废水标排口，已安装在线监测监控系统，监测指标包括：pH 值、流量、COD、NH₃-N、TN 等，并与生态环境部门联网。建设单位已配备相应的化验设备，能自行对 pH 值、COD、NH₃-N、TN、TP 等指标进行检测。

(2) 依托厂区现有雨水口排放，不新增雨水排放口，监测指标包括：pH 值、流量、COD、NH₃-N、TN、TP 等，按日监测。

12.2 污染物排放管理

项目污染物排放清单见表 12.2-1。

12.3 环境监测

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《排污单位自行监测技术指南》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范》(HJ942-2018)、《湖北省重点行业企业土壤及地下水自行监测规范》(DB42/T1514-2019)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。

公司可不设独立的环境监测机构，监测任务委托具有资质的第三方监测机构开展监测，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、地下水等监测。

12.3.2 环境监测计划

建议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和项目所在区域环境质量进行监测，环境监测内容如下：

12.3.2.1 运营期监测计划

(一) 污染源监测

(1) 废气污染源监测

根据“关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知”（环办环评[2017]84号）、《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》（HJ948.1-2018）、《省人民政府关于印发省打赢蓝天保卫战行动计划（2018-2020年）的通知》，制定监测计划见表 12.3-1。

该项目有组织排放源监测点的采样点数目、位置及采样孔设置要求执行《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）。监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

表 12.3-1 废气污染源监测方案

监测点位	废气类型	监测指标	监测频次
DA053	放空气尾气洗涤塔	氨、颗粒物	季度
DA052	放空气尾气洗涤塔	氨、颗粒物	季度
DA010	造粒塔废气	氨、颗粒物	季度
DA009	造粒塔废气	氨、颗粒物	季度
厂界无组织 废气	——	氨	季度
	——	颗粒物	年

表 12.3-2 项目运行期基本信息及运行期污染物排放清单一览表

序号		污染物排放清单			管理要求									
1		工程组成			一期拟定依托 3#尿素装置进行技术升级，利用闲置设备，结合 3 号尿素装置造粒塔、包装系统、循环水系统，以及公司电气、公用工程等（包含需要改进部分），以二氧化碳汽提工艺进行技术升级节能改造，投资 1.5 亿元，并利用 1#和 3#尿素装置的产量指标进行技术升级达到 50 万吨产能；二期依托 2#尿素装置部分设备，结合采用闲置的二氧化碳汽提法设备进行技术升级，预计投资 8000 万元，产能 20 万吨保持不变；完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。									
2		原辅料及能源资源			见各产品介绍章节									
污染源		污染物			排放口					污染治理设施			执行的排放标准	
种类	产污环节 或类型	排放 种类	排放浓 度(气： mg/m ³ 水:mg/L)	排放量 (t/a)	编号	排放口 类型	排放去 向	排放形 式	其他 信息	污染治理 设施名称	污染治理 设施工艺	其他信息	标准文号	指标限值 (气： mg/m ³ 水:mg/L)
废气	吸收塔尾 气	氨	7877.78	51.05	DA053	主要	大气	有组织			高空排放		GB14554-93	
	造粒塔尾 气	氨	112.78	162.4	DA010	主要					喷淋洗涤 后高空排 放		GB14554-93	
		颗粒物	87	125.3							GB16297-1996	120		
	吸收塔尾 气	氨	4766.67	20.592	DA052	主要					高空排放		GB14554-93	
	造粒塔尾 气	氨	45.11	64.96	DA009	主要					喷淋洗涤 后高空排 放		GB14554-93	
		颗粒物	33.45	48.19							GB16297-1996	120		
噪声	风机、电 机、循环 水泵、物 料泵、循 环冷却塔 等	噪声									选低噪声 设备，基 础减震、 隔声等， 加强管理		GB12348-2008	3 类
固废	生产	危废	产生 82.18								委外安全 处置		排放 0	
	其他工程	危废	产生 /								委外安全 处置		排放 0	
	生产	一般固废	产生 5								委外综合 处理		排放 0	
	生产生活	生活垃圾	产生 3								环卫收集		排放 0	

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

风险 防控	建设围堰，进行防渗处理，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；危险废物临时堆放场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的要求建设；依托现有厂区有效容积为 5000m ³ 事故应急池，车间四周设置地沟等废液收集措施；消防水池和消防沙池、灭火器、室内外消防栓；编制应急预案，建立应急响应、组织制度等
----------	---

(2) 废水污染物监测

监测点位：企业污水处理站出口，本次评价建议主要检测项目见表 12.3-3。监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》。

表 12.3-3 废水污染源监测方案

取样口	监测因子	最低频次要求
废水总排放口	流量、pH、COD、氨氮、总氮、总磷	自动监测
	悬浮物	月
	石油类、硫化物、氰化物、挥发酚	季度
雨水排放口	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷	按日监测

(3) 厂界主要噪声源监测

监测点位：主要噪声设备设施附近。

测量量：等效连续 A 声级。

监测频次：每季度 1 次，全年共 4 次。

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) 环境质量监测计划

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水环境质量进行跟踪监测。环境质量监测计划见表 12.3-4。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，跟踪监测点数量要求：一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。一级评价的建设项目，应在建设项目总图布置基础之上，结合预测评价结果和应急响应时间要求，在重点污染风险源处增设监测点。华强厂区根据实际情况，已在厂区内计划布设多个长期观测井，分别位于危废库、污水处理站、厂区大门附近，即覆盖了重点风险源，且分布于上下游，满足根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，跟踪监测点数量要求，具有代表性。

表 12.3-4 环境质量影响监测指标及最低监测频次要求

目标环境	监测指标	监测频次
环境空气	颗粒物、NH ₃ 等	季度
地表水	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、氰化物、挥发酚、硫化物	季度

地下水（3 个长期观测井）	水温、pH、溶解性总固体、溶解氧（DO）、K(钾)、Na(钠)、Ca(钙)、Mg(镁)、CO ₃ ²⁻ （碳酸根）、HCO ₃ ⁻ （重碳酸根）、Cl ⁻ (氯化物)、SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)、pH、COD、氨氮、NO ₃ ⁻ (硝酸盐)、NO ₂ ⁻ (亚硝酸盐)、挥发性酚类、氰化物、As(砷)、Hg(汞)、Cr ⁶⁺ (六价铬)、总硬度、Pb（铅）、F(氟化物)、Cd(镉)、Fe(铁)、Mn(锰)、高锰酸盐指数、总大肠菌群、磷酸盐、硫化物	半年
土壤	基本因子：砷、镉、六价铬、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]蒽、苯并[k]蒽、萘、二苯并[a, b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 特征因子：pH、含盐量等。	半年
固体废物	废物名称、产生量、利用量、历年堆存量、占地面积	半年

12.3.3 监测报告提交

环境质量监测与评价结果，应整理记录在案，每季度至少上报一次环境监察与审核报告。通常情况下，公司应将上季度环境监察与审核报告及下一个季度的工作计划和监测程序呈报环境行政主管部门。在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因和处理结果以急报、文字报告形式呈环境行政主管部门。环境管理机构还应每年提交年度监察审核总结报告，以总结本年度内的环境监察审核情况。

12.3.4 与排污许可证制度衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），提出：依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定，按照污染源核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

12.3.5 信息记录和报告

12.3.5.1 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、主要燃料消耗量、燃料主要成分、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。

12.3.5.2 信息报告

企业应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

- (1) 监测方案的调整变化情况及变更原因；
- (2) 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；
- (3) 按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；
- (4) 自行监测开展的其他情况说明；
- (5) 排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

12.3.5.3 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，应向生态环境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生态环境主管部门等有关部门报告。

12.3.5.4 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》（环境保护部令第 31 号）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生态环境保护主管部门确定。

12.4 施工期环境监理

环境监理是在项目环境影响评价之后，对项目施工过程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施工期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施工期落实环境污染防治措施，以防治施工期的生态环境影响。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。

开展施工期环境监理的目标是：

- （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。

12.5 环保竣工验收

12.5.1 竣工验收内容

（1）试运行期间，公司应对建设项目排污情况及清洁生产工艺和环保设施运转效果进行自查。

（2）建设项目环境保护设施竣工验收合格应当具备下列条件：

①建设项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料齐全，环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成；

②环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规模和检验评定标准；

③环境保护设施与主体工程建成后经负荷试车合格，其防治污染能力适应主体工程的需要；

④外排污染物符合经批准的设计文件和环境影响报告书中提出的要求；

⑤建设过程中受到破坏并且可恢复的环境已经得到修整；

⑥环境保护设施能正常运转，符合交付使用的要求，并具备正常运行的条件，包括经培训的环境保护设施岗位操作人员的到位、管理制度的建立、原材料、动力的落实等；

⑦环境保护管理机构，包括管理人员、管理制度等符合环境影响报告书和有关规定的要求。

12.5.2 竣工环保验收清单

一期工程环保“三同时”竣工验收环保措施清单见表 12.5-1。

表 12.5-1 一期工程环保“三同时”验收环保措施清单

污染源	产污工段	环保措施名称	监测因子	执行标准
废气	工艺废气	(1) 吸收塔放空气：依托现有 62m 高排气筒 (DA053) 高空排放。 (2) 造粒尾气：依托现有造粒塔及其喷淋装置，喷淋洗涤后 92m 高排气筒 (DA010) 高空排放。	PM ₁₀ 、氨	PM ₁₀ 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
废水	工艺废水、生活污水	解吸塔冷凝液进入厂区脱盐站或者作为造气炉夹套水，不排放；生活污水依托厂区现有污水处理站，蒸汽冷凝水全部用于补充循环水，循环水排污水依托厂区现有污水处理站。厂区现有污水处理站处理规模为 400m ³ /h，包含预处理系统、一级处理系统，二级处理系统（两级 AO 处理）、三级处理系统（二沉和过滤器）、脱盐处理系统，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 标准。	总排污水：流量、pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、SS、TP、石油类	《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 表 2 标准
	雨污分流	全厂雨污分流、污污分流。		
	在线监控	依托厂区现有工程废水总排口，总排口已设计安装在线监控，监控因子：流量、pH、COD、氨氮、TN、TP；依托现有雨水总排口，本项目不新增雨水排放口。		
固废	固废	危险废物：依托厂区现有危险废物暂存间； 一般固体废物：依托厂区现有一般固体废物分类收集装置； 生活垃圾：依托现有生活垃圾收集装置，由环卫部门定期清运。	/	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修订)
风险	事故应急	依托华强化工集团股份有限公司厂区现有 5000 m ³ 事故应急池。	/	/
噪声		减振、消声、隔声等	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目环境影响报告书

防渗	生产装置区进行重点防渗，采用耐酸水泥+环氧树脂+环氧地坪漆进行防渗，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ ；一般防渗区可采用黏土、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，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ 依托厂区现有地下水长期观测井（上游 1 口、下游 1 口、污水处理站附近 1 口）进行跟踪监测，监测因子 pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、总氮、总磷、硝酸根、氟化物、氯化物等	/	/
其他	绿化，排污口标识牌、取样口、采样平台等。 施工期环境监理，监理报告应作为环保竣工验收的依据。	/	/

表 12.5-2 二期工程环保“三同时”验收环保措施清单

污染源	产污工段	环保措施名称	监测因子	执行标准
废气	工艺废气	（1）吸收塔放空气：依托现有 62m 高排气筒（DA052）高空排放。 （2）造粒尾气：依托现有造粒塔及其喷淋装置，喷淋洗涤后 66m 高排气筒（DA009）高空排放。	PM ₁₀ 、氨	PM ₁₀ 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
废水	工艺废水、生活污水	解吸塔冷凝液进入厂区脱盐站或者作为造气炉夹套水，不排放；生活污水依托厂区现有污水处理站，蒸汽冷凝水全部用于补充循环水，循环水排污水依托厂区现有污水处理站。厂区现有污水处理站处理规模为 400m ³ /h，包含预处理系统、一级处理系统，二级处理系统（两级 AO 处理）、三级处理系统（二沉和过滤器）、脱盐处理系统，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 标准。	总排污水：流量、pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TN、SS、TP、石油类	《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）表 2 标准
	雨污分流	全厂雨污分流、污污分流。		
	在线监控	依托厂区现有工程废水总排口，总排口已设计安装在线监控，监控因子：流量、pH、COD、氨氮、TN、TP；依托现有雨水总排口，本项目不新增雨水排放口。		
固废	固废	危险废物：依托厂区现有危险废物暂存间； 一般固体废物：依托厂区现有一般固体废物分类收集装置； 生活垃圾：依托现有生活垃圾收集装置，由环卫部门定期清运。	/	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）
风险	事故应急	依托华强化工集团股份有限公司厂区现有 5000 m ³ 事故应急池。	/	/
噪声		减振、消声、隔声等	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
防渗		生产装置区进行重点防渗，采用耐酸水泥+环氧树脂+环氧地坪漆进行防渗，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ ；一般防渗区可采用黏土、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，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ 依托厂区现有地下水长期观测井（上游 1 口、下游 1 口、污水处理站附近 1 口）进行跟踪监测，监测因子 pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、总氮、总磷、硝酸根、氟化物、氯化物等	/	/
其他		绿化，排污口标识牌、取样口、采样平台等。 施工期环境监理，监理报告应作为环保竣工验收的依据。	/	/

13 环境影响评价结论

13.1 项目建设概况

华强公司拟投资 23000 万元建设“华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目”，对现有尿素生产装置进行技术改造，采用二氧化碳汽提工艺替代水溶液全循环法生产工艺，以降低各项消耗，提高经济效益，增强市场竞争能力。项目分两期进行，其中一期对 1#和 3#尿素生产装置进行技术升级改造，二期对 2#尿素装置的技术升级改造。

现在 1#（20 万吨/年）尿素装置已经停产，2#（20 万吨/年）、3#（30 万吨/年）尿素装置运行。主要建设内容为：一期工程拟依托 3#尿素装置进行技术升级，在现有 3#尿素装置东北位置增加一个 42m×24m 的钢混框架作为尿素生产主装置，利用现有 3#尿素装置造粒塔、包装系统、循环水系统，以及公司电气、公用工程等（包含需要改进部分），以二氧化碳汽提工艺进行技术升级节能改造，投资 1.5 亿元，并利用 1#和 3#尿素装置的产量指标进行技术升级达到 50 万吨产能，实现降低成本，降低消耗，提高公司经济效益的目的。二期工程依托现有 2#尿素装置部分设备，在一期尿素装置旁边新增一个 18×42m 钢混结构框架，包含低压框架，结合采用闲置的二氧化碳汽提法设备进行技术升级，预计投资 8000 万元，产能 20 万吨保持不变。

完成技术升级后总产能年产 70 万吨尿素生产能力不发生变化。

13.2 环境质量现状评价结论

环境空气：2020 年当阳市环境空气中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此本项目所在区域属于达标区。

2 个监测点 NH₃ 满足《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 标准，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度。

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、碘化物、硫化物、铜、二氯乙烷、三氯甲烷、氯苯、甲苯、二甲苯等指标均满足《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土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、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准限值[昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）]要求。

13.3 环境影响预测评价结论

环境空气：项目正常营运过程中废气有颗粒物、氨等污染物，经预测对周围大气环境和敏感点影响满足达标要求。企业正常营运过程中无组织废气小时最大落地浓度均低于环境质量标准浓度（一次值），无超标点位，无需设置大气环境保护距离，但项目生装置边界外需设置 100m 卫生防护距离。上述防护距离范围均位于坝陵化工园区内，都属于拆迁安置范围，项目建成运行前上述范围内居民应全部拆迁安置完毕。

地表水：项目厂区实行清污分流、污污分流、雨污分流制，项目废水、生活污水、初期雨水等进入厂区污水站处理后纳管，仅后期清洁雨水经厂区内相应雨水管收集后排入园区雨水管网。纳管废水最终经金桥污水处理厂统一处理达标后排入长江，对周围地表水体影响在相应功能区划范围内。

地下水：项目须严格执行清污分流、雨污分流，同时严防事故性排放，做好废水收集，加强污水处理站的运行管理，且需做好厂内地面的硬化防渗措施，特别是对生产区、罐区、危废仓库和污水处理站等区域的防渗工作。项目采取相应措施后，可最大限度减少本项目对浅层地下水的影响。项目的建设对地下水环境的影响较小，当地的地下水水质仍保留原有利用价值。

噪声：根据预测结果，经采取各项噪声污染防治措施后，项目正常生产时各厂界的昼间、夜间噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准中的 3 类标准要求。

固废：项目产生的固体废物均可以得到妥善处理，不会对周围环境产生影响。

13.4 项目建设的可行性

13.4.1 与国家产业政策的一致性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于“限制类”和“淘汰类”。2021 年 6 月 8 日，项目在当阳市发展和改革局进行了备案，登记备案项目编码 2109-420582-04-02-432540。因此，项目的建设符合国家产业政策。

13.4.2 与相关规划和政策的相容性

（1）项目建设区域为当阳市坝陵工业园区，项目占地为工业用地，项目的建设符合《宜昌市城市总体规划（2011-2030 年）》坝陵工业园产业定位一致，同时符合区域经济社会发展规划。

（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。项目建设符合区域环境保护规划要求。

（3）项目建设与《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”等相符。

（4）项目建设符合《湖北当阳经济开发区环境影响跟踪评价报告》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 主要环境保护措施

13.5.1 废气污染防治措施

本项目 CO₂ 气提法尿素生产有两股含尘废气：一股来自造粒，一股来自包装。本项目尿素装置采用 CO₂ 气提法尿素工艺，造粒塔尾气主要成份：水蒸汽、少量尿素尘、少量氨气。拟在造粒塔顶部安装粉尘回收装置，该粉尘回收装置采用湿法工艺，采用先进的雾化器和多喷嘴顺触雾化吸收器吸收后高空排放，当除尘水中尿液浓度达到一定值

时，送蒸发浓缩工段回收尿素。

13.5.2 废水污染防治措施

解吸塔冷凝液进入厂区脱盐水处理站或者作为造气炉夹套水，不排放；生活污水依托厂区现有污水处理站，蒸汽冷凝水全部用于补充循环水，循环水排污水依托厂区现有污水处理站。本项目不新增废水排放。

13.5.3 固废污染防治措施

本项目固体废物仅为脱硫脱氢废催化剂、废包装袋、生活垃圾等。脱硫脱氢废催化剂依托厂区现有危废暂存间储存，定期交由有资质的单位安全处置；废包装袋回收利用，生活垃圾由环卫部门定期清运。

采取上述措施后，项目所有固废均可得到妥善处理处置，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

13.5.4 噪声污染防治措施

采取消音、隔声、减震等措施，项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

13.5.5 地下水污染防治措施

地下水污染防治根据相关规范要求，按源头控制、分区防治、污染监控、风险事故应急响应采取相应的防治措施。

污染防治区应设置防渗层。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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm。

13.5.6 土壤污染防治措施

生产装置要求采取重点防渗措施，重点污染区大于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

13.5.7 其它要求

加强和完善厂区绿化体系建设；对产生恶臭物质产品，根据影响程度分别采取限产、

停产整改或停产措施，以免影响全厂产品实施；委托专业单位规范建设废水收集和处理系统，确保废水得到全部收集和稳定达标处理；全面落实废气和废水（雨水）在线监控设施；按项目环保治理要求逐项落实环保工程内容和环保投资，项目环保投资预计 1315.415 万元，占总投资的 15%。

13.6 总量控制

本项目建成后，全厂主要污染物排放量为：SO₂ 715t/a、NO_x 825t/a、烟（粉）尘 379.74t/a、VOC_S 17.1t/a、氨 299.002t/a、汞及其化合物 0.23t/a；COD 1100t/a、氨氮 275t/a、总磷 8.25t/a，接管量：COD 275t/a、氨氮 27.5t/a、总磷 2.75t/a。

本项目建成后不需新增总量控制指标。

13.7 事故风险评价结论

本项目整体工艺先进，生产和使用的物料具有燃爆性、毒害性或腐蚀性，项目存在一定风险，依托现有厂区 5000m³ 应急事故池，在生产装置及其公用工程的设计、施工、运行及维护的全过程中将采用先进的生产技术和成熟可靠的抗风险措施，项目的安全性将得到有效保证。综合分析，项目建设从环境风险角度分析可行。

13.8 综合评价结论

华强化工集团股份有限公司年产 70 万吨尿素装置高效节能技术升级改造项目的建设符合国家产业政策，符合当地相关规划要求；项目采取的生产工艺为国内先进的清洁生产工艺，在采取了各项污染防治措施和本评价确定的污染防治对策措施以及风险防控措施情况下，废气、废水中的污染物排放浓度和排放量均可达到国家排放标准的要求；固体废物得到综合利用或合理处置；项目投产后评价区域内的环境空气、地表水体及声环境影响可接受。因此，从环境保护角度而言，项目建设可行。