

云南大为制氨有限公司
锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目
安全预评价报告

建设单位：云南大为制氨有限公司

建设单位法定代表人：韩林刚

建设项目单位：云南大为制氨有限公司

建设项目单位主要负责人：韩林刚

建设项目单位联系人：李海平（13769549401）

建设项目单位联系电话：0874—3065969

2024年4月19日

云南大为制氮有限公司
锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目
安全预评价报告

评价机构名称：昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

法定代表人：毛卫旭

技术负责人：饶旭军

项目负责人：周路平（13888923317）

评价机构联系电话：0870-3170896

（安全评价机构公章）

2024年4月19日

引 言

为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，提高企业的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制建设项目生产中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故的发生，保证安全生产，保障人民生命财产的安全，根据《中华人民共和国安全生产法》、国家发展和改革委员会、原国家安全生产监督管理总局《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》《建设项目安全设施三同时监督管理办法》以及原国家安全生产监督管理总局关于《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》《安全预评价导则》的有关规定，昭通市鼎安科技有限公司受云南大为制氮有限公司的委托，于2024年3月对该公司云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目进行安全预评价。

本次安全评价我们得到了云南大为制氮有限公司有关领导和部门的大力协助，在此表示诚挚的感谢！

本次安全评价基准日：2024年3月21日。

常用术语、符号和代号

1.术语

(1) 安全评价：以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象，也可针对一定区域范围。

安全评价安全实施阶段的不同分为三类：安全预评价、安全验收评价、安全现状评价。

(2) 安全预评价：安全预评价是根据建设项目可行性研究报告的内容，分析和预测该建设项目存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理可行的安全技术和安全管理建议的一种安全评价。其核心是对系统存在的危险、有害因素进行定性、定量分析，对发生事故、危害的可能性及其危险、危害的严重程度进行评价。

(3) 化学品：指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(4) 危险化学品：指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

(5) 评价单元：根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

(6) 生产装置：生产需要的设备、设施、工器具、仪器仪表等各种劳动资料。

(7) 安全设施：指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

(8) 职业安全卫生：以保障职工在职业活动过程中的安全与健康为目的的工作领域及在法律、技术、设备、组织制度和教育等方面所采取的相应措施。

(9) 安全生产：消除或控制生产过程中的危险因素，保证生产顺利进行。

(10) 本质安全：通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故。

(11) 急性中毒：职工在短时间内摄入大量有毒物质，发病急，病情变化快，致使暂时或永久丧失工作能力或死亡的事件。

(12) 事故隐患：可导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为及管理上的缺陷。

(13) 不安全行为：职工在职业活动过程中，违反劳动纪律、操作程序和方法等具有危险性的做法。

(14) 危险因素：能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

(15) 有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病，或对作业环境中有害物质的浓度、剂量超过国家卫生标准中该物质最高容许值的因素和状况。

(16) 个人防护用品：为使职工在职业活动过程中免遭或减轻事故和职业危害因素的伤害而提供的个人穿戴用品。

2.符号和代号

(1) CAS 号：美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

(2) RTECS 号：美国毒物登记信息系统的注册登记号。

(3) UN 编号：联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

(4) LD₅₀ 或 LC₅₀：半数致死量或浓度。

(5) MSDS：化学品安全技术说明书。

目 录

第一章 概论	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价原则	1
1.4 评价对象及范围	2
1.5 评价程序	2
第二章 评价项目概况	4
2.1 建设单位概况	4
2.2 建设项目选址及场地概况	5
2.2.1 厂址及地理位置	5
2.2.2 厂区的周边环境	7
2.2.3 该项目建设位置	8
2.2.4 气象条件	8
2.2.5 场地概况	9
2.2.6 水文条件	11
2.3 建设项目概况	13
2.3.1 项目建设背景	13
2.3.2 项目建设的必要性	13
2.3.3 建设项目名称、地点、性质	14
2.3.4 建设项目前期情况	14
2.3.5 项目规模	14
2.3.6 主要建设内容	15
2.3.7 建设项目投资及安全投资	15
2.4 工艺技术方案	15
2.4.1 国内外工艺技术比较	15

2.4.2 本项目选取的方案	19
2.4.3 烟气脱硫系统的工艺流程	22
2.4.4 主要设备设施	25
2.5 建设项目涉及的主要物料情况	31
2.5.1 建设项目主要原辅料	31
2.5.2 物料储存情况	32
2.6 平面布置及建构物	33
2.6.1 总平面布置	33
2.6.2 竖向设计	33
2.6.3 厂区道路及运输	33
2.6.4 建构物	34
2.7 公用工程及辅助设施	34
2.7.1 电力及电信等	34
2.7.1.1 供电	34
2.7.1.2 自动控制及仪表	35
2.7.1.3 防雷及接地	37
2.7.1.4 采光及照明	37
2.7.1.5 电信	38
2.7.2 给排水	39
2.7.3 供气	40
2.7.4 采暖、通风和空气调节	41
2.7.5 消防系统	41
2.8 组织及劳动定员	42
2.8.1 工厂体制和组织机构	42
2.8.2 生产班制及定员	42
2.9 建设单位安全管理情况	42

2.10 综合技术经济指标表	43
第三章 主要危险、有害因素辨识结果	45
3.1 主要危险化学品辨识结果	45
3.2 主要危险、有害因素分析结果	46
3.3 剧毒品、易制毒品、易制爆和监控化学品辨识结果	48
3.4 重点监管危险化学品辨识结果	48
3.5 重点监管危险化工工艺辨识结果	48
3.6 特别管控危险化学品辨识结果	48
第四章 评价单元划分和评价方法选择	49
4.1 评价单元的划分	49
4.1.1 评价单元划分理由	49
4.1.2 评价单元划分结果	49
4.2 评价方法的选择	50
4.2.1 评价方法选择	50
4.2.2 评价方法选用的理由说明	51
第五章 定性、定量分析结果	52
5.1 固有危险程度分析结果	52
5.1.1 化学品存在状态与数量计算结果	52
5.1.2 项目爆炸危险区域的划分结果	52
5.1.3 危险化学品重大危险源辨识结果	52
5.2 风险程度分析结果	52
5.2.1 事故发生的可能性预先分析结果	52
5.2.2 事故类比分析结果	53
第六章安全条件分析结果	54
6.1 选址与当地政府产业政策与布局、规划的符合性分析结果	54
6.2 选址可靠性分析结果	54

6.2.1 厂址选择与周边场所、设施的距离符合性分析结果	54
6.2.2 项目与周边环境的相互影响分析结果	55
6.2.3 自然条件对项目的影响分析结果	55
第七章安全生产条件分析结果	56
7.1 总平面布置评价结果	56
7.2 建构筑物评价结果	56
7.3 主要工艺、装置（设施）的安全可靠性评价	56
7.4 依托的配套设施及辅助工程匹配性评价	57
7.5 安全管理评价结果	57
7.6 建设项目安全风险防控分析结果	57
第八章安全对策措施、建议	58
8.1 初步设计中提出的安全对策措施	58
8.1.1 主要工艺、装置和设备设施方面	58
8.1.1.1 工艺过程采取的主要措施	58
8.1.1.2 设备设施采取的主要措施	58
8.1.2 总平面布置安全措施	60
8.1.3 电气、自控仪表及火灾报警	61
8.2 本报告提出的对策措施或建议	62
8.2.1 建设项目选址	62
8.2.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施	62
8.2.2.1 工艺、设备设施技术方面	62
8.2.2.2 自控方面	63
8.2.3 公辅工程	63
8.2.4 事故应急救援措施和器材、设备	64
8.2.4.1 事故应急预案	64
8.2.4.2 事故应急救援措施和器材、设备	64

8.2.5 设备及建构物拆除及施工期间的安全对策措施	64
8.2.6 试生产运行的安全对策措施	68
8.2.7 安全综合管理方面对策措施与建议	70
第九章 安全评价结论	72
9.1 危险、有害因素评价结果	72
9.2 应重点防范的重大危险、有害因素	72
9.3 应重视的安全对策措施建议	72
9.4 总体评价结论	73
第十章 与建设单位交换意见的情况	74
附件一 项目图片资料	1
F1.1 区域位置图	1
F1.2 PID 图	1
F1.3 总平面布置图	1
F1.4 现场图片	1
附件二 选用的安全评价方法简介	4
F2.1 安全检查表分析法	4
F2.2 预先危险分析	5
附件三 主要危险、有害因素辨识与分析	6
F3.1 危险物质辨识及其理化特性	6
F3.2 危险、有害因素产生的原因	10
F3.2.1 运行失控与设备故障	10
F3.2.2 人员失误	10
F3.2.3 管理缺陷	11
F3.2.4 环境原因	11
F3.3 主要危险、有害因素辨识	11
F3.3.1 生产过程危险、有害因素分析	11

F3.3.2 设备改造及建构物拆除危险、有害因素分析	20
F3.3.3 公辅工程危险、有害因素分析	21
F3.3.4 施工期危险性分析	30
F3.3.5 自然条件危险有害因素	35
F3.3.6 总体布局改造危险有害因素分析	35
F3.3.7 安全管理方面的危险因素分析	36
附件四建设项目的危险、有害程度	37
F4.1 固有危险程度分析	37
F4.1.1 爆炸性化学品的数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况、及 相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量	37
F4.1.2 建设项目中具可燃性、有毒性的化学品数量、浓度、状态和所在的 作业场所及其状况	37
F4.1.3 建设项目中具有腐蚀性的化学品数量、浓度、状态和所在的作业场 所及其状况	37
F4.1.4 项目爆炸危险区域的划分	37
F4.2 危险化学品重大危险源辨识	38
F4.3 可能发生的主要同类型事故案例	39
附件五风险程度分析过程	43
F5.1 事故发生的可能性预先分析	43
F5.1.1 生产系统事故发生可能性分析	43
F5.1.2 公用工程事故发生可能性分析	45
F5.1.3 分析小结	47
F5.2 定量分析	47
附件六 安全条件分析	48
F6.1 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局	48
F6.2 选址可靠性分析	49

F6.2.1 建设项目与周边场所、设施的距离是否符合有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定	49
F6.2.1.1 厂址选址符合性	49
F6.2.1.2 防火间距符合性	52
F6.2.2 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响	52
F6.2.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响	53
F6.2.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响	53
F6.3 建设项目安全条件分析结论	55
附件七安全生产条件评价分析	56
F7.1 总平面布置评价	56
F7.1.1 建设项目主要生产装置的防火间距	56
F7.1.2 四区分离符合性评估	56
F7.1.3 总平面布置检查表评价	56
F7.1.4 评价小结	58
F7.2 主要工艺、装置（设施）的安全可靠性评价	59
F7.2.1 工艺及技术来源概述	59
F7.2.1.1 国内外工艺技术比较	59
F7.2.1.2 本项目选取的方案	60
F7.2.2 工艺及装置设施检查表评价	60
F7.2.3 储运设施的可靠性、匹配性分析	61
F7.2.3.1 储运设施匹配性	61
F7.2.3.2 储运设施符合性检查	62
F7.2.4 工艺装置控制系统匹配性分析	62

F7.2.5 评价小结	62
F7.3 依托的配套设施及辅助工程匹配性评价	63
F7.3.1 供配电及其它电气设施	63
F7.3.2 给排水	64
F7.3.3 供气	64
F7.3.4 消防系统	64
F7.3.5 评价小结	66
F7.4 安全管理分析	66
F7.4.1 安全管理	66
F7.4.2 安全管理检查评价	67
F7.4.3 评价小结	74
F7.5 危险化学品生产建设项目安全风险防控分析	74
附件八 安全评价依据	83
F8.1 法律	83
F8.2 行政法规	83
F8.3 部门规章和有关文件	84
F8.4 地方性法规和有关文件	88
F8.5 国家标准	89
F8.6 行业标准	91
F8.7 评价依据的其他相关资料	92
附件九 企业提供的原始资料附件	93

第一章 概论

1.1 前期准备

(1) 确定安全评价对象和范围

根据建设项目的实际情况，在与建设单位相关领导进行沟通后，共同协商确定安全评价对象和范围。

(2) 收集、整理安全评价所需资料

在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，组建评价组。收集、整理安全评价所需要的相关法律法规、标准、规章、规范；各种文件、报告和资料。建设单位安排了相应的技术人员组成安全预评价资料准备小组，配合到场的评价人员进行现场检查、资料准备等。

1.2 评价目的

安全预评价是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，是根据建设项目的可行性研究报告的内容，应用安全评价系统工程的原理和方法，分析预测建设项目可能存在的危险有害因素的种类和危险程度，提出合理可行的安全技术和安全管理对策措施和建议，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

1.3 评价原则

(1) 严格执行国家现行有关法律、法规、标准、规章和规范的要求，对该企业进行科学、合法、公正、针对性的安全评价；

(2) 采用可靠、适用的评价技术和评价方法对项目进行定性、定量评价，遵循针对性、技术可行性、经济合理性、可操作性原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议；

(3) 真实、准确地做出评价结论，并对在当时条件下做出的安全评价后果承担法律责任；

(4) 遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价对象的技术和商业秘密保密。

1.4 评价对象及范围

评价的对象为云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目，评价范围包括脱硫塔、电除尘等生产装置及相关配套的设备、电气、自控等公辅设施以及该项目的安全条件、总平面布置及建构筑物、工艺装置、设备设施、自动化控制、公用工程及辅助设施等安全生产条件，以及安全管理和应急救援等。该项目涉及职业卫生方面的内容本报告中有所提及，但不在本次评价范围内。

表 1-1 本项目评价范围

装置名称	工段名称	备注
锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目	引风机改造。	在本项目评价范围内
	4 台 130t/h 循环流化床锅炉除尘改造系统装置，包括原静电除尘器相关部分的拆除等。	在本项目评价范围内
	新建脱硫系统	在本项目评价范围内
	配套公辅设施（总图、供电、给排水、结构、自控等）。	在本项目评价范围内

1.5 评价程序

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》《安全预评价导则》中安全预评价要求的安全评价工作程序严格开展本项目的安全评价工作，主要程序见下图：

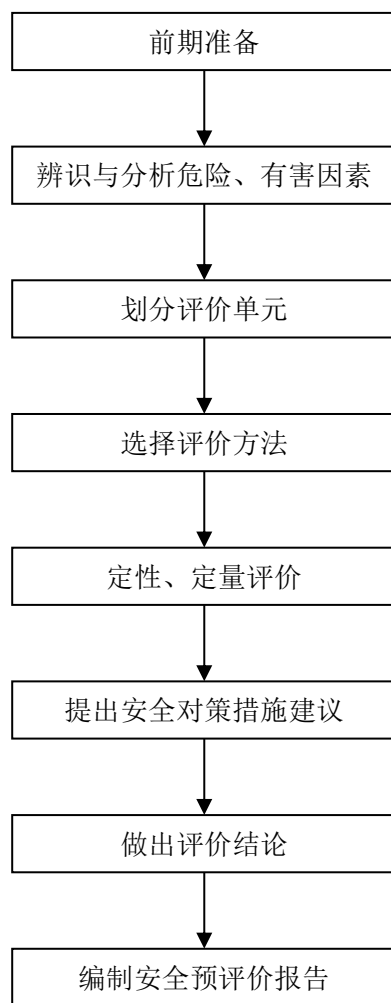


图 1-1 安全预评价程序框图

第二章 评价项目概况

2.1 建设单位概况

公司名称：云南大为制氨有限公司

统一社会信用代码：9153032877266574XM

注册地址：云南省曲靖市沾益区花山街道办事处

法定代表人：韩林刚

注册资本：壹拾陆亿叁仟柒佰捌拾伍万贰仟元整

成立日期：2005年3月29日

公司经营范围：许可项目：危险化学品生产；危险化学品仓储；危险化学品经营；肥料生产；食品添加剂生产。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：肥料销售；食品添加剂销售；国内贸易代理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；非居住房地产租赁；化工产品销售（不含许可类化工产品）；基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；电气设备修理；仪器仪表修理；电子、机械设备维护（不含特种设备）；特种作业人员安全技术培训；业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

云南大为制氨有限公司（以下简称大为制氨公司）于2005年3月29日领取企业法人营业执照，公司注册资本为人民币1,637,85.2万元。云南大为制氨有限公司（以下简称大为制氨公司）现为云南云天化股份有限公司（以下简称云天化股份）的控股子公司。

液氨（产能58万t/a）、硫磺（产能1万t/a）、尿素（产能43万t/a）、硫酸铵（产能5.3万t/a）、氨水（产能30万t/a）。大为制氨公司已先

后通过了 ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证及 OHSAS18001 职业健康安全管理体系认证，ISO45001 能源管理体系认证，完成清洁生产验收审核，取得了安全生产标准化二级企业证书。公司“花山”牌尿素为云南省名牌产品，在云南、缅甸等区域市场享有较高知名度和市场占有率。

云南大为制氮有限公司现有职工 711 人，设有党群工作部、纪委办公室、综合管理部、安环监督部、生产技术部、设备技术部、资产财务部、经营管理部、合成氨制造中心（主要为合成氨装置）、氨加工中心（主要为尿素装置）、维保中心等部门，共有 HSE 管理人员 22 人（含：兼职），有注册安全工程师 13 人。其中安环监督部共有 HSE 管理人员 10 人，2 个主要生产中心（合成氨制造中心、氨加工中心）及两个辅助性生产单位（维保中心、生产技术部）分别设立了专职安全员。

云南大为制氮有限公司于 2010 年取得危险化学品安全生产许可证（编号：[云]WH 安许证字[2010]0663），目前安全生产许可证有效期至 2025 年 3 月 17 日；生产的氨、氮、氧、氩等取得危险化学品登记证书（编号：53032200004），有效期至 2025 年 06 月 29 日；取得，取得安全生产标准化二级企业证书（编号：滇 AQBHG II 202200007），有效期至 2025 年 09 月。

2.2 建设项目选址及场地概况

2.2.1 厂址及地理位置

大为制氮有限公司坐落于沾益区花山街道办事处，花山街道办事处地处云南省曲靖市沾益区，海拔 1973.2~1984.4m，南距曲靖市麒麟区 34km，南距沾益区城区 20km，北距宣威市 66km，东距富源县政府 63km。

花山街道办事处，位于沾益区中部，东北与播乐乡接壤，东南邻白水乡，西连盘江镇，东北邻炎方乡，下辖施家屯、遵化铺、大树屯、迤堵、十里铺、兴源、湖滨、松林和新排共 9 个社区。

大为制氮公司厂址坐落于花山水库南面 1.2 km，东距云南能投硅材科技发展有限公司 1.0km，西距黑老湾村 0.7km，西南距云南大为化工装备制造有限公司 0.6km。

本项目建设于云南大为制氮有限公司氨水站北面场地上，不新增用地。建设项目地理位置图见下图。

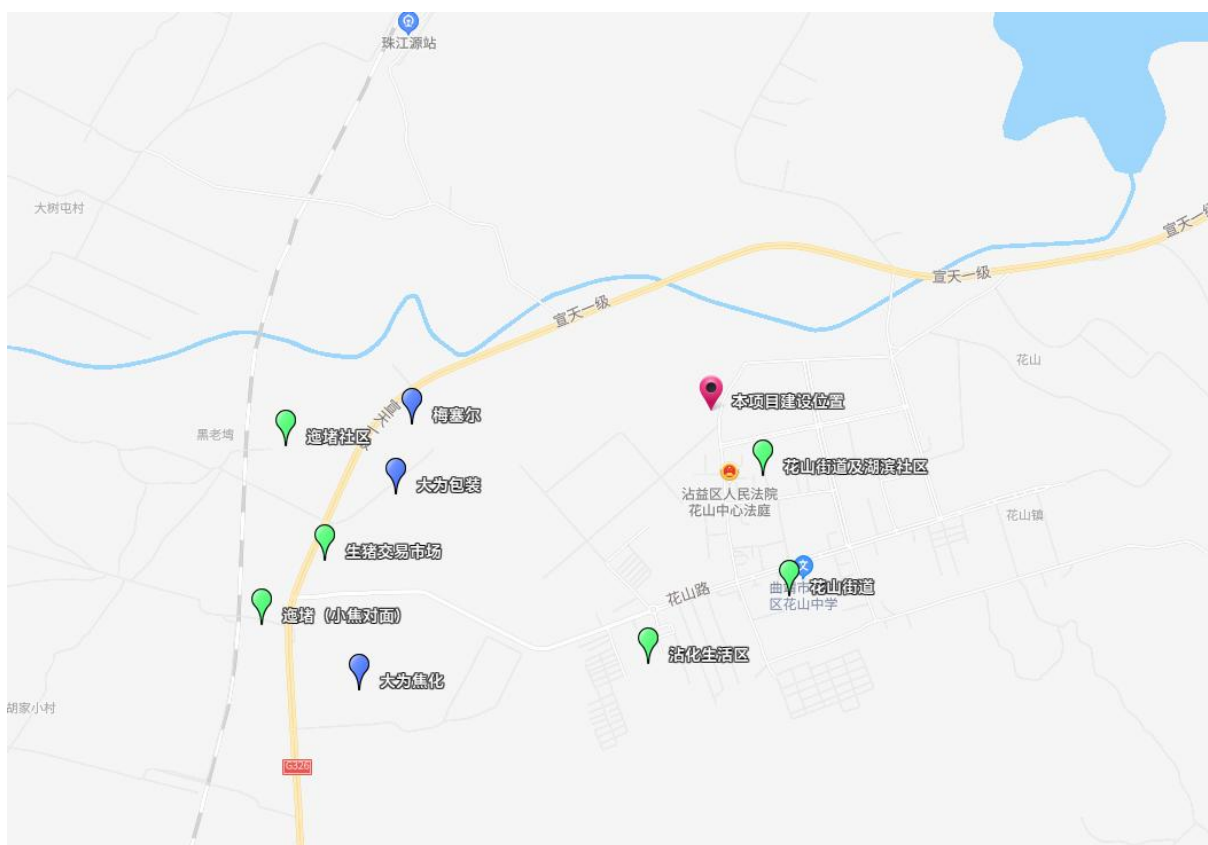


图 2-1 地理位置图



图 2-2 项目建设位置卫星图

2.2.2 厂区的周边环境

【西面】：厂界西面距 200m 为生猪交易市场，约 150m 处为迤堵社区。

【西北面】：厂界西北面距 50m 为云南滇中梅塞尔气体产品有限公司。

【西南面】：厂界西南面距 1000m 为迤堵（曲靖大为焦化制供气有限公司对面），100m 为云南大为包装有限公司，60m 为曲靖大为焦化制供气有限公司。

【东南面】：厂界东南面距 500m 为兴源社区，距厂界 80m 处为湖滨社区。

【南面】：厂界东南面距 600m 处为沾化生活区。

厂址周边 1000m 范围内没有国家规定的风景区及森林和自然保护区、重要的供水水源卫生保护区，也没有历史文物古迹保护区，不在爆破危险区范围内。

2.2.3 该项目建设位置

本项目锅炉引风机和除尘器的改造为原设备位置，新建脱硫系统位于云南大为制氮有限公司厂区的东北角，南侧为原有的布袋除尘装置，西侧为原有脱硫装置，北侧及东侧为围墙。周边情况详见下图。



图 2-3 新建脱硫系统建设位置

2.2.4 气象条件

花山街道办事处常年主导风为西南风（南风），静风频率 17%，年最大风速 24 m/s，年平均风速 2.7m/s，具体气象指标如下：

年平均气温	14.5℃
最热月平均气温(七月)	24.9℃
最冷月平均气温(一月)	2.0℃
历年最高气温	33.1℃
历年最低气温	-9.2℃
年平均大气压	80.96kPa
最大极限气压	81.66kPa

最小极限气压	79.02kPa
年平均相对湿度	71%
设计相对湿度	71%
历年平均风速	2.7m/s
最大风速	24.0m/s
全年主导风向	WS(S)
基本风压	0.35kPa
静态风频	17%
历年平均降雨量	1008.9mm
年最大降雨量	1354.7mm
日最大降雨量	155mm
年均蒸发量	2069.1mm
年最大蒸发量	2361.4mm
年最小蒸发量	1519.1mm
年平均雷暴日	69d

2.2.5 场地概况

(1) 用地情况

本项目在云南大为制氨有限公司厂区内进行建设，在满足生产工艺要求的前提下，充分利用厂区原有的基础条件，无新增用地情况。

(2) 工程地质

根据 2008 年 10 月云南岩土工程勘察设计院《大为焦化 10 万吨/年甲胺/DMF 项目热电站装置锅炉烟气脱硫工程场地岩土工程勘察报告》工程地质条件如下：

①场地地形地貌

场地位于场地位于云南大为制氨有限公司厂区的东北角，地势为南高北低，场地地貌属喀斯特溶蚀地貌。

②场地地层结构

初步勘察最大揭露深度为 44.1 米，揭露深度范围内地层：除表层杂填土外，上部 为第四纪中更新世残积形成的棕红色粘土和碎石土层；下部为第三纪渐新世下屯组砾岩和二叠纪栖霞组灰岩，产状为 $185^{\circ} \angle 20^{\circ}$ 。

③岩土参数

初步勘察选取部分具有代表性的岩石试样，进行了物理、力学性质试验。

根据试验结果，本场地第⑦层灰岩软化系数为 0.91~0.98,划分岩石坚硬程度属 较硬岩~坚硬岩；岩体完整性介于较破碎~较完整之间；岩体基本质量等级为III~IV 级。

根据试验结果显示，本场地第②、③层红粘土的复浸水特性属 II 类，即收缩后复浸水膨胀，不能恢复到原位。场地土膨胀潜势为弱膨胀。

④地基土的均匀性和稳定性

根据初步勘察所揭露的地层构成，场地上部第②、③、④层红粘土及第⑤层碎石 土属下伏灰岩经红土化作用形成的残积物，红粘土的液限为 75~102%, 属原生红粘土 。

本界区工程场地属喀斯特岩溶地貌，隐埋石芽较多，初步勘察揭露石芽最浅埋深 为1.4米(67#孔附近)。遵照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)中表6.2.2-4,本场地地基压缩层范围内岩土由红粘土、碎石土和岩石组成，判定属不均匀地基。

⑤地下水

本界区工程场地地下水为岩溶裂隙水，主要受大气降水补给，水位埋藏较深，初步勘察过程中未揭露稳定水位。

地下水类型属 $\text{HCO}-\text{Ca}^{2+}$ 型水，对混凝土结构无腐蚀性；对钢筋混凝土结构 中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。由于地下水埋藏较深，初步可不考虑地下水腐蚀性问题的。

⑥场地土类型和场地类别

场地土为中软土。

场地土为 II 类场地。

⑦场地土液化

本界区工程场地初步勘察揭露未遇见饱和砂土和粉土，初步可不考虑地震液化问题。

⑧不良地质作用

勘察在场地范围内没有发现塌陷、滑坡、泥石流、地裂缝等不良地质现象。

本界区工程场地属典型的喀斯特溶蚀地貌，溶蚀现象比较普遍。

另外，在邻近场地循环水站西北部，揭露的基岩较为破碎，且厚度较大，有待详勘时进一步查明地层构造。

⑨地震特点

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，本界区工程场地地震基本烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g，设计地震分组为第二组。

2.2.6 水文条件

根据企业提供的原始资料：

1) 地表水

大为制氨公司位于南盘江上游，南盘江为珠江正源，云南省境内全长677 km，径流面积4.22万 km²，发源于曲靖马雄山，南经曲靖、陆良、宜良、华宁、弥勒等县（市、区），在开远小龙潭转向东北，至罗平县入广西。该区南盘江干流河道开阔，水面宽多在26~28m，串连了盘江、曲靖、沾益、陆良等大小坝子，灌溉着数十万亩的农田，坝子之间有短峡谷相连，河道呈串珠阶梯下降。南盘江干流有数十个大小坝闸，旱季（11月次年4月）坝关闭截流用于农灌或补充工业用水，干支流上的水库也关闸，河道水面基本不流动。根据花山站和沾益站1984~1993年水文资料，多年平均

流量为 $248\text{m}^3/\text{s}\sim 451\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期月均流量最大为 $3.73\text{m}^3/\text{s}\sim 7.45\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期月均流量为 $1.2\text{m}^3/\text{s}\sim 1.57\text{m}^3/\text{s}$ 。有关多年水文资料表明：随着水利化程度的提高，干流水量有下降趋势。

大为制氮公司西北 1.2km 处为花山水库，水库位于南盘江源头，径流面积 181km^2 ，年产水量 1.2亿 m^3 ，水库于 1958 年兴建，总库容 4500万 m^3 ，有效库容 3400万 m^3 ，1992 年扩建后，总库容增加到 8233万 m^3 ，水库水质良好，多年监测结果表明水质符合地表水 I 类水质标准。水库出水分别流入南盘江、东、西干渠，出水水量由水库控制。南盘江上游干流花山河自东部向西南流经花山坝区，从大为制氮公司北侧流过。途中有白浪河在云南大为制氮有限公司 $48000\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理厂到成方桥之间汇入。

2) 地下水

地下水含水岩组有分布于山间盆地的松散岩类孔隙含水岩组（上第三系、第四系组成），地下径流模数 $1.42\sim 9.25\text{L}/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ，还有岩浆岩类裂隙含水岩组，包括侵入岩和喷出岩两类，地下径流模数 $1.11\sim 15.59\text{L}/\text{s}\cdot\text{km}^2$ 。

该场地地下水位埋深很深，在接近基岩面的土层中存在有微弱孔隙水，被土粒吸收，表现出潮湿或跑水，一般地下水位都在地面 15m 以下。

场地区域第一层土为弱透土层，第二、三层红粘土为相对隔水层，第四层灰岩为含水层。场区地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性，对混凝土中的钢筋无腐蚀性，采用浅基础可不考虑腐蚀性影响。

3) 水质（新鲜水水质[地表水]）

pH 值:7.2

浊度:2~3mg/L

过滤后:0~0.1mg/L

碱度:1.5~2mg/L

硬度:60~70mg/L

2.3 建设项目概况

2.3.1 项目建设背景

云南大为制氮有限公司现有 $4 \times 130\text{t/h} + 1 \times 220\text{t/h}$ 锅炉，锅炉最大烟量 $592585 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 、正常烟量 $382313\text{Nm}^3/\text{h}$ 。目前已配套建有 1 套脱硫系统。锅炉烟气除尘部分设置静电除尘器，静电除尘器出口颗粒物 $80\text{--}120 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ ，导致脱硫系统结垢、堵塞等问题，影响脱硫系统正常运行。

2022 年 9 月，云南省生态环境厅《关于开展燃煤、燃气锅炉大气污染物排放深度治理工作的通知》和曲靖市生态环境局《关于开展锅炉大气污染物排放深度治理工作的通知》要求，在 2025 年 6 月份前，蒸发容量 65 吨/小时及以上燃煤锅炉必须确保大气污染物排放稳定达到超低排放限值（氧含量 6% 条件下，颗粒物浓度不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫浓度不高于 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氮氧化物浓度不高于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。云南大为制氮有限公司现有烟气脱硫装置执行的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），指标为： $\text{SO}_2 \leq 200 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，已不满足地方政府超低排放指标要求。

2.3.2 项目建设的必要性

云南大为制氮有限公司现有烟气脱硫装置执行的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），指标为： $\text{SO}_2 \leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，已不满足地方政府超低排放指标要求：在 2025 年 6 月份前，蒸发容量 65 吨/小时及以上燃煤锅炉必须确保大气污染物排放稳定达到超低排放限值（氧含量 6% 条件下，颗粒物浓度不高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫浓度不高于 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氮氧化物浓度不高于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

为满足日益严格的环保排放要求以及公司生产及工业园区不断增长的蒸汽需求，公司决定对锅炉电除尘器、锅炉引风机等设备进行升级改造，新建烟气脱硫超低排放装置一套，与原脱硫系统形成备用关系。

项目建成后，脱硫塔单塔处理烟气体积流量 697400Nm³/h（标况、湿基、实际氧），SO₂按照 5000mg/Nm³（标态、湿基、实际氧）设计。锅炉烟气温度 135℃，年运行时间 8000h，装置在设计工况下的脱硫效率不小于 99.4%；SO₂排放浓度≤35 mg/Nm³（标态、干基、6%氧），当脱硫塔入口尘含量不大于 20mg/Nm³时，总尘排放浓度≤5mg/ Nm³（标态、干基、6%氧），氨逃逸浓度小于 3mg/Nm³（标态、干基、6%氧）。脱硫后净烟气可满足《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)》、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知（环发[2015]164号）、《热电联产机组烟气清洁排放工程计划》等相关法规的要求。

2.3.3 建设项目名称、地点、性质

项目名称：云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目

地点：云南省曲靖市沾益区花山工业园区

项目建设性质：改建

2.3.4 建设前期情况

项目的前期相关工作情况如下：

2021年1月29日该项目在曲靖市沾益区发展和改革局取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号【项目代码】：2101-530303-04-05-440928），2024年1月4日对法定代表人（负责人）、拟开工时间和拟建成时间进行了变更。

2023年3月由中国轻工业西安设计工程有限责任公司编制了《云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目初步设计》。

2.3.5 项目规模

项目建成后，脱硫塔单塔处理烟气体积流量697400Nm³/h（标况、湿基、实际氧），SO₂按照5000mg/Nm³（标态、湿基、实际氧）设计。锅炉烟气温度135℃，年运行时间8000h，装置在设计工况下的脱硫效率不小于99.4%；SO₂排放浓

度 $\leq 35 \text{ mg/Nm}^3$ （标态、干基、6%氧），总尘排放浓度 $\leq 5 \text{ mg/Nm}^3$ （标态、干基、6%氧，当脱硫塔入口尘含量不大于 20 mg/Nm^3 时），氨逃逸浓度小于 3 mg/Nm^3 （标态、干基、6%氧）。按照上述设计指标，项目建成后，副产品硫酸铵产量 7.15 t/h ，年产硫酸铵57148吨。

2.3.6 主要建设内容

主要建设内容包括：锅炉电除尘器技术改造、引风机技术改造、新建脱硫系统以及改造范围内的电气系统、仪表及控制系统、土建、消防、暖通改造等。本项目锅炉电除尘器技术改造、引风机技术改造的总平面布置、工艺流程、公辅设施未发生变化。

2.3.7 建设项目投资及安全投资

工程总投资5751.68万元，安全投资158.5万元，占总投资的2.76%。

2.4 工艺技术方案

2.4.1 国内外工艺技术比较

烟气脱硫（FGD）的基本原理是碱性物质吸收并固定酸性的二氧化硫。主要有两种方法，一种是石灰石（碳酸钙），即钙法；一种是氨（氨液、氨水），即氨法。

（1）石灰石-石膏法脱硫工艺

技术简介：石灰石-石膏法脱硫工艺是世界上应用最广泛的一种脱硫技术-湿法脱硫，日本、德国、美国的火力发电厂采用的烟气脱硫装置约90%采用此工艺。它的工作原理是将石灰石粉加水制成浆液作为吸收剂泵入吸收塔与烟气充分接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及从塔下部鼓入的空气进行氧化反应生成硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。经吸收塔排出的石膏浆液经浓缩、脱水，使其含水量小于10%，然后用输送机送至石膏贮仓堆放，脱硫后的烟气经过除雾器除去雾滴，再经过换热器加热升温后，由烟囱排入大气。由于吸收塔内吸收剂浆

液通过循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率很高，钙硫比较低，脱硫效率可大于95%。

系统组成：石灰石储运系统、石灰石浆液制备及供给系统、烟气系统、SO₂吸收系统、石膏脱水系统、石膏储运系统、浆液排放系统、脱盐水系统、压缩空气系统、废水处理系统、氧化空气系统、电控制系统。

技术特点：

1) 吸收剂适用范围广：在FGD装置中可采用各种吸收剂，包括石灰石、石灰、镁石、废苏打溶液等；

2) 燃料适用范围广：适用于燃烧煤、重油、奥里油，以及石油焦等燃料的锅炉的尾气处理；

3) 含硫变化范围适应性强：可以处理燃料含硫量高达8%的烟气；

4) 机组负荷变化适应性强：可以满足机组在15~100%负荷变化范围内的稳定运行；

5) 脱硫效率高：一般大于95%，最高达到98%；

6) 专利托盘技术：有效降低液/气比，有利于塔内气流均布，节省物耗及能耗，方便吸收塔内件检修；

7) 吸收剂利用率高：钙硫比低至1.02~1.03；

8) 副产品纯度高：可生产纯度达95%以上的商品级石膏；

9) 燃煤锅炉烟气的除尘效率高：达到80%~90%；

10) 交叉喷淋管布置技术：有利于降低吸收塔高度。

推荐的适用范围：

1) 200MW及以上的中大型新建或改造机组；

燃煤含硫量在0.5~5%及以上；

要求的脱硫效率在95%以上；

石灰石较丰富且石膏综合利用较广泛的地区。

(2) 氨法脱硫工艺

技术简介：氨法脱硫是一种高效、低耗能的湿法脱硫方式，脱硫过程是气液相反应，反应速率快，吸收剂利用率高，能保持脱硫效率95~99%。氨极易溶于水，在水中的溶解度为1:700。氨法具有丰富的原料。氨法以氨为原料，其形式可以是液氨、氨水和碳铵。公司自产液氨，原料供应方便。氨法的最大特点是SO₂的可资源化，可将污染物SO₂回收成为高附加值的商品化产品。副产品硫酸铵是一种性能优良的氮肥，在我国具有很好的市场前景。

技术特点：

完全资源化——变废为宝、化害为利，氨法脱硫工艺将回收的二氧化硫、氨全部转化为化肥，不产生任何废水、废液和废渣，没有二次污染，是一项真正意义上的将污染物全部资源化，符合循环经济要求的脱硫技术。

脱硫副产物价值高，氨法脱硫装置的运行过程即是硫酸铵的生产过程，每吸收1吨液氨可脱除2吨二氧化硫，生产4吨硫酸铵，按照常规价格液氨2000元/吨、硫酸铵700元/吨，则烟气中每吨二氧化硫体现了约400元的价值。因此相对运行费用小，并且煤中含硫量愈高，运行费用愈低。企业可利用价格低廉的高硫煤，同时大幅度降低燃料成本和脱硫费用，一举两得。

装置阻力小，节省运行电耗，利用氨法脱硫的高活性，使液气比较常规湿法脱硫技术降低。脱硫塔的阻力仅为850Pa左右，无加热装置时，包括烟道等阻力，脱硫岛总阻力在1000Pa左右；配烟气加热器时脱硫岛的总设计阻力也只有1250Pa左右。因此，氨法脱硫装置可以利用原锅炉引风机的潜力，大多无需新配增压风机；即便原风机无潜力，也可适当进行风机改造或增加小压头的风机即可。系统阻力较常规脱硫技术节电50%以上。另外，循环泵的功耗降低了近70%。

防腐先进、运行可靠。氨法脱硫采用国外先进的重防腐技术，并选用可靠的材料和设备，装置可靠性达98.5%。脱硫剂及脱硫产物都是易溶性物

质，装置内脱硫液为澄清溶液，无积垢无磨损，更容易实现PLC、DCS等自动控制，操作控制简单易行。

装置设备占地小，便于老锅炉改造。

氨法脱硫装置无需原料预处理工序，副产物的生产过程也相对简单，总配置的设备在30台套左右，且处理量较少，设备选型无需太大。脱硫部分的设备占地与锅炉的规模相关，75t/h-1000t/h的锅炉占地在150m²-500m²左右；脱硫液处理即硫铵工序占地与锅炉的含硫量有关，但相关系数不大，整个硫铵工序正常占地在500m²内。

既脱硫又脱硝——适应环保更高要求氨对NO_x同样有吸收作用。另外脱硫过程中形成的亚硫酸铵对NO_x还具有还原作用，所以氨法脱硫的同时也可实现脱硝的目的。

自主知识产权技术，适合长远推广，氨法脱硫技术是拥有我国自主知识产权的脱硫技术，因此投资更少、从长远角度更有利于在我国长期和全面推广。目前应用较多的钙法基本上都是从国外引进，不但要支付较高的先期技术转让费和项目实施时的技术使用费，而且常常是多家国内脱硫公司引进同一种技术，造成资源浪费。氨法脱硫装置云南大为制氮有限公司已经运行多年，工艺稳定可靠。

湿式氨法与钙法技术分析对比如下表所示：

表 2-1 湿式氨法与钙法技术分析对比一览表

序号	项目	氨-硫酸铵法	石灰石-石膏法
1	成熟度	成熟	成熟
2	脱硫效率	最高，可达 98%以上	高，可达95%以上
3	吸收剂	液氨，自产	石灰石，廉价易得
4	脱硫副产物	硫酸铵，氮含量 20.5%以上	石膏，纯度 90%以上
5	钙（氨）硫比	硫酸铵/ 氨大于 3.6	1.03
6	占地面积	中	大

7	系统阻力降	1000Pa 左右	1500Pa 左右
8	三废情况	无废水、无废渣、无废气	有废水、无废渣、有废气（新增CO ₂ ）
9	设备防腐	玻璃钢、钢衬玻璃鳞片树脂	玻璃钢、钢衬玻璃鳞片树脂
10	副产物处理	化肥产品，可供出口	石膏纯度不高，不好处理
	结论	可资源化利用，推荐使用	一般

2.4.2 本项目选取的方案

结合现场条件，原烟气脱硫装置采用的是氨法脱硫，本项目新建的烟气脱硫装置与原脱硫装置是互为备用，并可以充分利用已有的氨水储存及硫铵处理设施，工艺采用氨法脱硫（与原脱硫工艺一样）。

锅炉烟气经引风机加压后进入吸收塔内（单塔），首先在浓缩段利用烟气热量对硫酸铵溶液进行蒸发增浓，同时对烟气进行增湿降温及除尘，增浓的硫酸铵浆液落入塔底浆液池中，同时氧化空气被送入氧化槽对亚硫酸铵进行氧化，塔底的硫酸铵浆液达到一定浓度后，经浆液排出泵送往硫铵后处理系统（利旧）生产硫酸铵化肥。在浓缩段增湿降温后的烟气经集液塔盘上升至脱硫段，在脱硫段烟气与喷淋吸收循环液充分接触，除去烟气中的SO₂及部分烟尘，吸收部分生成的气溶胶，脱硫产生的亚硫酸铵经集液塔盘收集至氧化槽进行氧化。净化后的烟气再次经过集液塔盘上升至水洗段，通过喷淋循环水结合填料来洗涤烟气中夹带的亚铵及硫铵、烟尘等颗粒物，并对氨进行回收，而后烟气继续上升到达除雾段，通过除雾器除去烟气中的微小液滴，最后经上述过程处理之后的烟气进入排气筒达标排放。

吸收浆液通过喷嘴雾化喷入吸收塔，分散成细小的液滴并覆盖吸收塔的整个断面。这些液滴与塔内烟气逆流接触，发生传质与吸收反应，烟气中的SO₂被吸收。SO₂吸收中间产物亚硫酸铵经强制氧化形成硫铵。

化学过程描述如下：

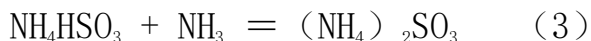
SO₂与逆流接触的浆液中的水发生反应：



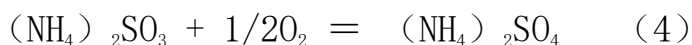
H₂SO₃被氨中和时发生的反应：



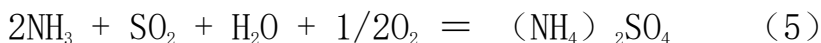
NH₄HSO₃继续被氨中和时发生的反应：



(NH₄)₂SO₃被氧化时发生的反应：



归纳起来，可以将上述反应过程简化写成一个化学反应方程式：



新建脱硫系统主要包括烟气系统、SO₂吸收系统、氧化空气系统、水洗循环系统、吸收剂贮存及供应系统、检修排空系统、工艺水系统。

(1) 烟气系统

组成烟气系统的主要设备如下：原烟气烟道、塔入口隔绝门、烟道膨胀节等。

烟气系统要使得现有脱硫系统和新建脱硫系统能够一开一备并列布置，既能达到烟气超低排放要求，同时锅炉和脱硫都是双系列运行，从而保证在任何情况下，都能有锅炉不间断运行。

(2) SO₂吸收系统

SO₂吸收系统新建1套吸收塔。通过喷淋层喷嘴喷出的含氨浆液，将烟气中的SO₂吸收，生成中间副产物亚硫酸铵，送至氧化槽进行氧化。在塔底浆液池中，设置液力搅拌装置，防止浆液沉淀。待浆液浓缩到一定浓度后，通过浆液排出泵送至硫酸铵后处理系统生产硫酸铵化肥。脱除SO₂、烟尘后的净烟气则经原烟囱排至大气。

新建脱硫系统处理烟气量为 69.74 万 Nm^3/h ，根据脱硫塔内烟气流速的设置要求和计算，脱硫塔直径 12m，满足烟气量的处理要求。

(3) 水洗循环系统

水洗系统的作用：将一定流量的水送入吸收塔水洗喷淋层，进一步洗涤烟气中夹带的氨、亚铵及硫铵，回收烟气中的氨，进一步对烟气中的颗粒物进行洗涤。

水洗系统的主要设备有：水循环泵、管线。

(4) 氧化空气系统

氧化空气系统的作用：将满足压力要求的氧化空气送往氧化循环槽，将亚硫酸（氢）铵氧化为硫酸铵。

氧化空气系统的主要设备有：氧化风机、压力表、阀门及相关管线。空气经过滤升压，并由换热器降温后送入氧化槽。

氧化空气的量根据氧化反应需要计算，并考虑足够的过剩系数以确保氧化反应的完成。浆液设置一定的液位以确保一定的氧化停留时间。

进入氧化槽的氧化空气经空气分布器被分散成无数微细的气泡并充分混合在浆液中，增大气液接触界面，保证氧化反应完成以提高亚硫酸铵的氧化率，同时还能对浆液起到很好的搅拌作用，避免底部沉积。

(5) 检修排空系统

检修排空系统的：事故浆液池、事故浆液泵。

(6) 吸收剂贮存及供应系统

本项目脱硫剂采用厂供氨水，氨水平均浓度 16%~20%。

原吸收剂贮存及供应系统主要利旧设备：氨水储罐、氨水泵。

(7) 工艺水冲洗系统

工艺水冲洗系统的作用：为脱硫系统储存工艺水用于除雾器冲洗并将工艺水按规定的压力输送给系统各用水点。

工艺水系统主要设备：工艺水箱（利旧）、除雾器冲洗泵（利旧）。

硫酸铵后处理系统利旧，新建脱硫系统与原有脱硫系统一用一备，共用一套硫酸铵后处理系统，新建脱硫系统的处理规模与原有脱硫系统的处理规模相同，硫酸铵后处理系统满足新建脱硫系统的处理规模要求。

2.4.3 烟气脱硫系统的工艺流程

(1) 主要工艺流程

现阶段锅炉产生的烟气经过除尘器后通过引风机送至圆形烟道；烟气从圆形烟道两边分别进入增压风机增压后，进入脱硫系统；经过浆液洗涤、除雾后的干净湿烟气再通过消白系统(先冷凝再加热)消白后通过塔顶 120m 高烟囱排出。

脱硫剂为氨水，通过补氨管线注入脱硫系统。脱硫副产品硫酸铵浆液从浓缩塔浆池中排出，经两级水力旋流器固液分离，再经过离心脱水、干燥，最后得到含水率小于 1%的硫酸铵，经包装后储存在硫酸铵库中。

在氨法脱硫过程中，烟气中的 SO_2 与吸收剂中的氨、水等在脱硫塔中随着脱硫工况的波动进行着酸碱中和反应、氧化反应和晶形长大、转变等较为复杂的化学反应。

(2) 烟气系统改造

烟气系统包括烟道、电动隔绝门、膨胀节、烟道钢结构等。

烟气系统改造工作主要包括以下内容：

从锅炉引风机出口烟气汇总烟道引出去新建脱硫塔的烟道，并安装电动隔绝门，烟道至新建脱硫塔入口膨胀节止。原脱硫塔入口钢烟道也安装电动隔绝门，与新建脱硫塔形成一用一备。

原烟道流速按 15m/s 设计，新建烟道规格为 6000×4000mm（高），脱硫塔出口烟道规格为 5000×4200（高）。

脱硫塔进口烟道选用厚度为 6mm 的 Q235-B 钢板，现场焊接，烟道采用工字钢做外加固肋，外加固肋对应处采用钢管做为内撑杆。电动隔绝门采用零泄漏风门。根据烟道补偿情况在烟道适当位置设置非金属补偿器。脱

硫塔入口烟道设保温，保温材料选用复合硅酸盐隔热材料，外保护层采用1mm 铝合金压型钢板，烟道挡板框架采用焊接连接。

脱硫塔入口烟道设事故喷淋系统，烟道设置3个温度传感器与事故喷淋水管的气动开关阀连锁。当烟气温度超过设计温度时，气动开关阀开启，对进入脱硫塔的烟气进行喷淋，喷水降温，以保护脱硫塔内部的玻璃鳞片防腐层以及喷淋层尤其是除雾器不损坏。

(3) 脱硫塔本体

本次改造为了达到超低排放，脱硫塔采用高效脱硫塔+高效除尘除雾一体化设计。

新建一座脱硫塔，脱硫塔采用五段设计，依次为浓缩段（塔内结晶）、吸收段、氧化段、水洗段、除雾段。脱硫塔直径为12m，塔体总高初步确定为54m，具体结构尺寸在详细设计阶段可进一步核实、优化后确定。脱硫塔浓缩段设1层喷淋层，吸收段设置3层喷淋层、氧化段设置1层喷淋层及1级屋脊式除雾器，水洗段设置2级水洗，最后设置2级高效除雾器+其它净化装置，保证出口氨逃逸及烟尘达标。

本项目的脱硫塔为烟塔合一结构，针对出口烟气带水的问题，在设计上采取了一系列的措施，具体如下：脱硫塔中部设置一级屋脊除雾器，液滴最大携带量为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，对吸收段烟气中的液滴进行第一次去除；脱硫塔上部水洗段设置一级填料，增加气液反应的效率，设置两级屋脊除雾器，液滴最大携带量为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，对水洗段烟气中的液滴进行第二次去除；脱硫塔最上端出口处设置丝网除沫器，液滴最大携带量为 $5-10\text{mg}/\text{m}^3$ ，在烟气进入烟囱前对烟气中的液滴进一步脱除，最大限度地减少进入烟囱中的液态水。

脱硫塔按照锅炉30%-100%负荷设计，在满负荷运行的情况下，经核算，脱硫塔的最大阻力约为1800Pa，满足新增脱硫塔单元的总阻力的要求。

为保证设备长期运行，脱硫塔原烟道入口干湿交界面（膨胀节到脱硫塔进口）采用316L衬1.4529合金材质，衬里厚度不低于3mm。

原烟气从新增烟道进入脱硫塔浓缩段，设 2 台浓缩泵进行循环喷淋蒸发浓缩。此外，浓缩段设置防积料冲洗水系统及浆液扰动装置。

降温后的烟气经浓缩段后进入吸收段，吸收段由外部浆液循环槽、吸收循环泵、3 层吸收喷淋层、吸收积液盘组成。其功能是完成烟气中二氧化硫的吸收，吸收溶液在吸收循环泵→吸收喷淋层→吸收积液盘→吸收循环氧化槽之间形成闭路循环。通过对脱硫塔进行功能分区，吸收与氧化分别在二个独立的循环系统完成，吸收区浓度低、pH 值高（5.5-6.5），有利于 SO₂ 的吸收；氧化液通过吸收循环槽上部的溢流口溢流进入脱硫塔下部的浓缩循环浆液池。脱硫塔外部氧化循环槽中低浓度的亚硫酸铵氧化率在 98% 以上（保留部分亚硫酸铵用于吸收二氧化硫）。吸收氧化区喷淋层采用 FRP 材质，集液器采用 FRP 材质。

吸收区上方是水洗净化区，水洗净化区由水洗泵、水洗喷淋层、填料、吸收积液盘组成，水洗水在水洗泵→水洗喷淋层→水洗积液盘→水洗泵之间形成闭路循环。其功能是通过水洗喷淋层喷出的大量清水洗涤去除烟气中夹带的可溶性铵盐，洗涤水通过积液盘收集至水洗槽中循环使用，经过水洗后雾滴中铵盐的浓度低于 2%。水洗段设置填料层，增加水洗接触面积，最后经高效除雾器+其它净化装置除雾后由塔顶烟囱排出。水洗段喷淋层采用 FRP 材质，集液器采用 FRP 材质。

在浓缩段上部设浆液收集盘，用来收集吸收段的循环浆液，浆液收集后流至循环浆液箱，吸收段上部设置一级水洗集液盘，用来收集水洗后的浆液回流至水洗泵。

（4）氧化风系统

新增 1 台氧化风机，无备用风机，为新增 2#循环槽提供氧化空气。氧化风机为离心式压缩机，设计参数为：风量 Q=16000Nm³/h（大为制氨公司其他装置使用空气量 4000Nm³/h），压头 P=130kPa，电机功率 800kW。

工艺流程示意图如下所示：

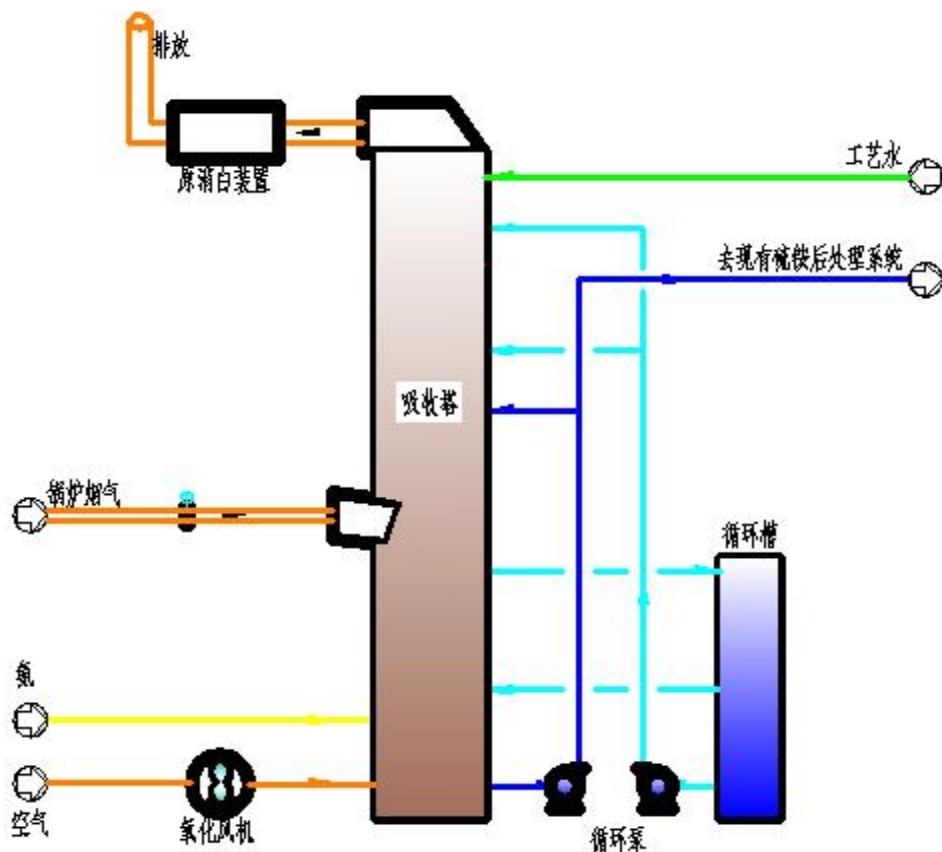


图 2-4 工艺流程示意图

2.4.4 主要设备设施

1) 引风机改造

云南大为制氮有限公司超低排放项目锅炉引风机改造，1-4 号炉原 8 台引风机，引风机型号：Y4-73No18D，风机旋向为左旋 135° （4 台），右旋 135° （4 台），每台锅炉 2 台引风机对称布置。从电动机一端正视，一台风机叶轮为顺时针旋转；另外一台风机叶轮为逆时针旋转。风机、轴承座、电机、执行机构、进出口膨胀节及调节风门拆除；原风机拆除后，利用原基础，在原有基础上进行新引风机机组安装，包含风机、轴承座、电机、调节风门等配套设备的安装，同时对进出口管法兰进行现场配对安装。

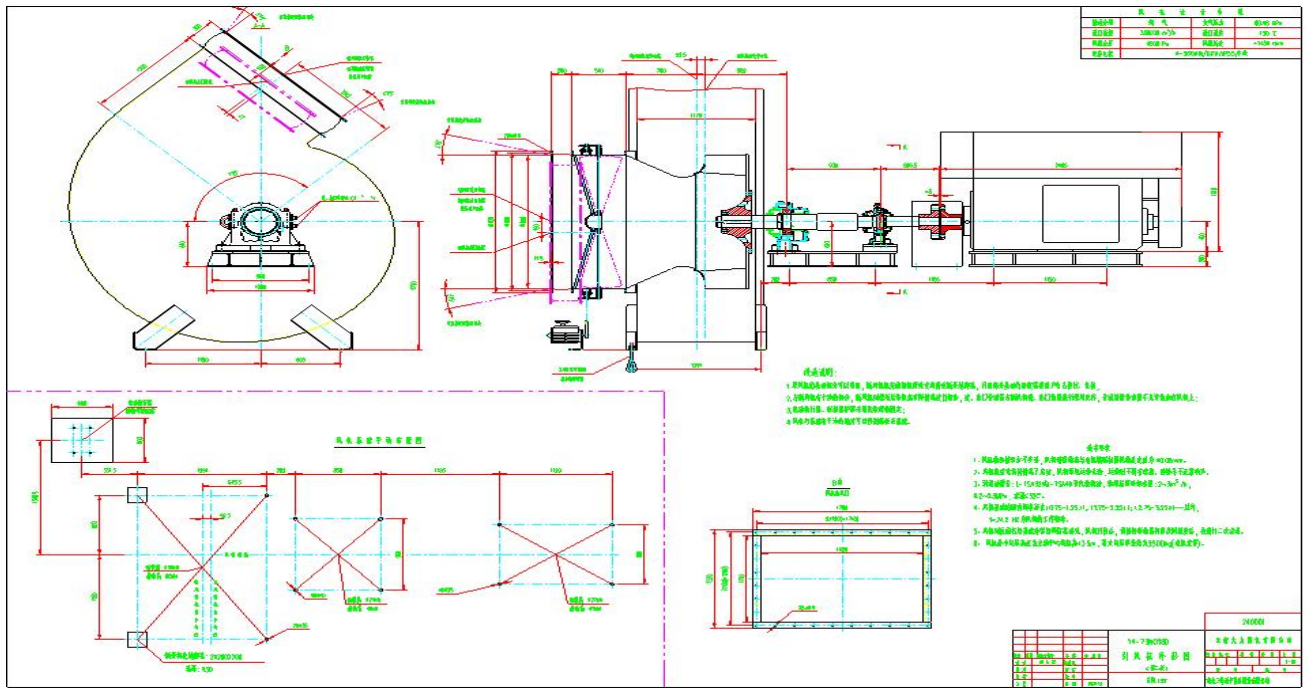


图 2-5 引风机外形图

锅炉引风机改造：在原引风机基础上进行改造，不改变原引风机轴承箱、电机及风机蜗壳地脚螺栓位置。利用风机原基础及地脚螺栓更换新的风机组，包括：电机、轴承箱、进出口膨胀节、入口调节风门、执行机构等，拆除原引风机机组、电机、入口调节风门、进出口膨胀节、执行机构，配对进出口风管连接膨胀节。

设备名称：锅炉引风机

风机型号：引风机型号：Y4-73No18D（左旋135°）、Y4-73No18D（右旋135°）

风机旋转方向：每台锅炉2台引风机对称布置。从电动机一端正视，一台风机叶轮为顺时针旋转；另外一台风机叶轮为逆时针旋转。

布置方式：按原引风机基础布置。

进气方向：与甲方现场风机管口匹配。

风机入口调节挡板：电动调节调节风门。

改造范围：入口膨胀节（非金属）、调节风门、风机本体、电机、调节机构至风机出口膨胀节（非金属）在内内部所有设备及零部件。

2) 除尘器改造

云南大为制氮有限公司锅炉除尘系统改造项目，共4台除尘器。原电除尘器共4个电场区，经过改造后为1电场区+3个袋区，电场区又分前后分区供电，本项目为电除尘器改造为电袋除尘器项目。

除尘器改造工程配套电袋除尘器：在原除尘器范围内进行改造，不增加纵向、横向柱距。更新第一电场阴阳极系统，拆除第二~四电场阴阳极系统及壳体外屋顶等，新增花板、净气室、烟道系统等。单台炉除尘器改造后拆除重量约141吨，新增重量约124吨，改造后的除尘器整体重量小于未改造前的原除尘器重量，未对原支架及基础增加额外荷载，可满足正常运行要求。

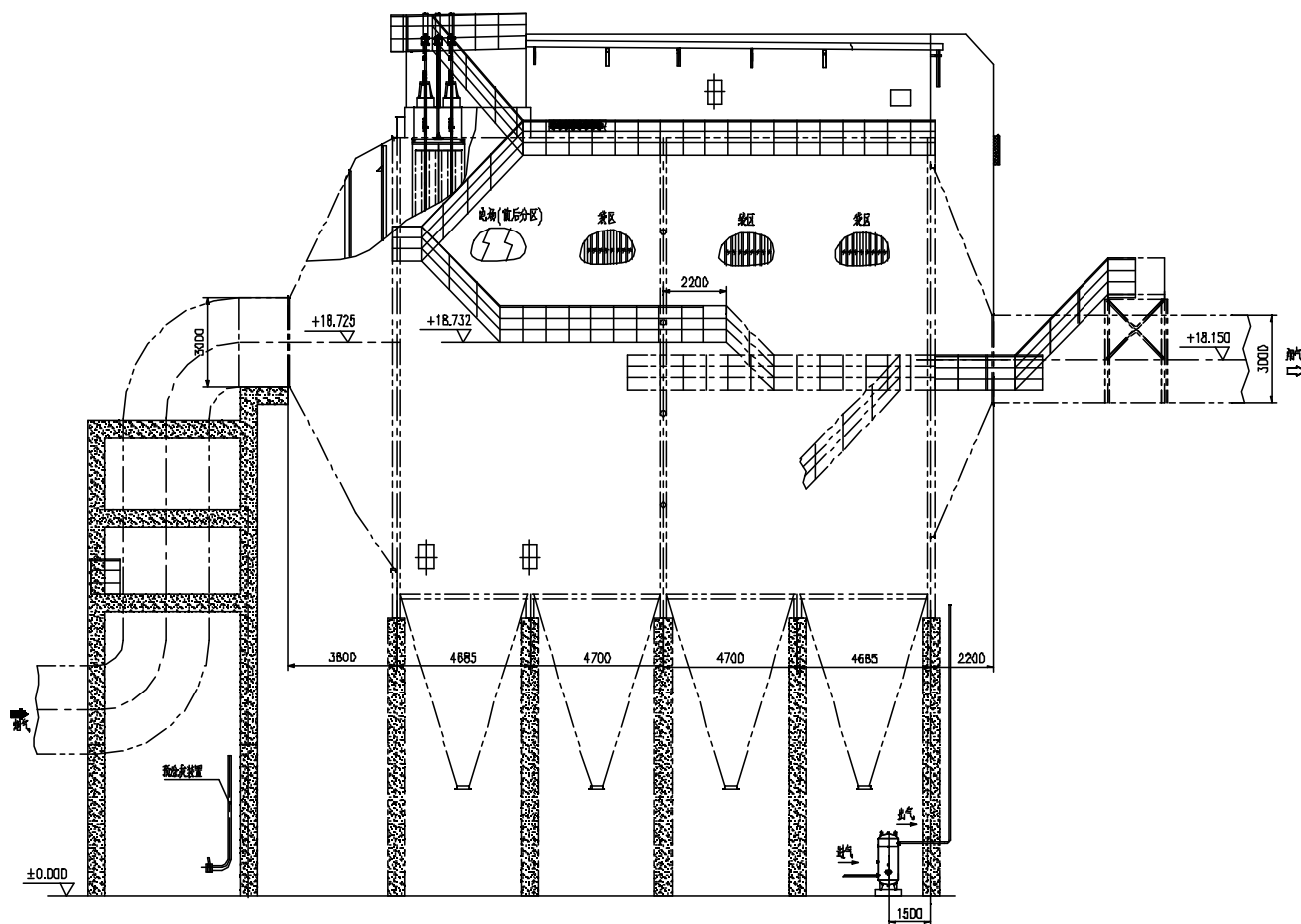


图 2-6 除尘器改造工程配套电袋除尘器布置图

改造范围：4台130t/h循环流化床锅炉除尘改造系统装置，包括原静电除尘器相关部分的拆除、新设备及其配套的电仪部分的设计、采购、制造、

安装调试。

界区交接点：静电除尘器进口、出口、灰斗口（即三口）法兰以内。
除尘部分电控系统布置在原有的控制室内，管线改造与工程同步进行。

除尘器技术性能参数：

- 1) 设备名称：电袋除尘器
- 2) 所配锅炉容量：130t/h 循环流化床锅炉
- 3) 烟气温度：正常：135℃~155℃；最大：~200℃
- 4) 烟气流量：≤373000m³/h
- 5) 入口浓度：≤34g/m³
- 6) 保证除尘效率：≥99.95%
- 7) 出口浓度：<30mg/Nm³
- 8) 漏风率：<2%
- 9) 设备阻力：≤275Pa
- 10) 台数：4 台
- 11) 除尘器形式：单室四电场
- 12) 极板间距：一、二电场：400mm；三、四电场：45mm
- 13) 电场有效长度：3m
- 14) 电场有效高度：15m
- 15) 收尘极板总有效面积：12537.4m²
- 16) 工作压力：-6000Pa
- 17) 电场内烟气流速：0.709m/s
- 18) 有效驱进速度：6.3cm/s
- 19) 烟气在电场内停留时间：19.6s
- 20) 比积尘面积：121m²/m³/s
- 21) 电晕线形式：BS 芒刺线
- 22) 电晕线材质：主体为 SPCC；芒刺为不锈钢

- 23) 电晕线振打方式：侧部双层振打
- 24) 收尘极型式：一、二电场：C480 型；三、四电场：S132 型
- 25) 收尘极材质：一、二电场：SPCC；三、四电场：L4 不锈钢
- 26) 每排收尘板块数：一、二电场：6；三、四电场：64
- 27) 收尘极板固定方式：悬挂式
- 28) 收尘极板振打方式：侧向挠臂锤振打
- 29) 振打制度：PLC 自动控制
- 30) 各灰斗理论排灰量：
- 第一电场：9.512t/h
- 第二电场：2.378t/h
- 第三电场：0.721t/h
- 第四电场：0.065t/h

表 2-2 除尘系统利旧设施

设备名称	规格	备注
电除尘壳体	9230×18770×11000 Q235 6mm	利旧

3) 新建脱硫系统部分：

表 2-3 脱硫系统工艺设备清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	材质
一	烟气系统				
1	入塔烟气隔绝门	4000×6000	台	1	框架、闸板材质：碳钢 丝杠及轴材质：45# 密封：耐温盘根
2	出塔烟气隔绝门	4200×5000	台	1	框架、闸板材质：碳钢 +2mm2205 丝杠及轴 材质：45# 密封： 2205+耐腐盘根
3	原脱硫装置入口隔绝门	3500×6000	台	1	框架、闸板材质：碳钢 丝杠及轴材质：45# 密封：耐温盘根

4	原玻璃钢烟囱隔绝门	4200×5000	台	1	框架、闸板材质：碳钢+2mm2205 丝杠及轴材质：45# 密封：2205+耐腐盘根
5	原烟道膨胀节	4000×6000	台	1	非金属 膨胀节框架法兰材质为 2205
6	净烟道膨胀节	4200×5000	台	1	非金属 膨胀节框架法兰材质为 2205
7	烟道	碳钢	项	1	
二	吸收系统				
1	吸收塔	Φ12000mm×48700mm	座	1	碳钢衬玻璃鳞片
2	吸收/氧化循环槽	Φ6500mm×10000mm	座	2	碳钢衬玻璃鳞片
3	液力搅拌机/浓缩循环泵	流量:1000m ³ /h, 扬程:24m	台	2	过流件 2507
4	脱硫循环泵 A	流量:1120m ³ /h, 扬程:26m	台	1	过流件 2507
5	脱硫循环泵 B	流量:1120m ³ /h, 扬程:28m	台	1	过流件 2507
6	脱硫循环泵 C	流量:1120m ³ /h, 扬程:30m	台	1	过流件 2507
7	脱硫循环泵 D/E	流量:1120m ³ /h, 扬程:32m	台	2	过流件 2507
8	塔底出料泵 AB	流量:100m ³ /h, 扬程:60m	台	2	过流件 2507
9	水循环泵 AB	流量:1400m ³ /h, 扬程:25m	台	2	过流件 2507
10	除雾器冲洗水泵		台	2	
11	氧化风机（离心式压缩机）	流量: 16000m ³ /h, 风压 130KPa	台	1	壳体铸铁
三	工艺水系统				依托原有
1	工艺水储槽		座	1	
2	工艺水泵		台	2	
四	氨水供应系统				依托原有
1	氨水储槽		座	1	
2	氨水泵		台	2	
五	后处理系统				依托原有
六	检修排放系统				

1	检修槽		座	1	
2	检修泵		台	1	
3	脱硫地坑	8m ³ 2×2×2	座	1	混凝土
4	地坑泵	流量:25m ³ /h 扬程: 20m	台	1	过流件 2507

该项目不涉及特种设备。

2.5 建设项目涉及的主要物料情况

2.5.1 建设项目主要原辅料

本项目处理的是锅炉烟气，烟气不储存，经由除尘器、锅炉引风机送至新建脱硫系统，经吸收塔处理后达标排放。

脱硫系统所用吸收剂为 20%氨水，由原厂脱硫系统的氨水储罐储存，经原有氨水泵送至新建脱硫岛区。本项目中的氨水储罐及氨水泵依托原有，吸收剂氨水的供应、输送、储存等均与原脱硫装置一致。氨水储罐规格：Φ2600mm×3000mm。

本项目产生的硫酸铵料浆处理、储存依托原有脱硫系统配套的后处理单元。

1) 供电

本项目用电负荷属于二级负荷，消防泵、消防稳压泵、火灾报警系统、事故照明等属于一级负荷。

烟气脱硫 6KV I 段（501）电源由新 307 高压室 6KV I 段脱硫脱硝 I 段出线（313）开关柜供给，烟气脱硫 6KV II 段（502）电源由新 307 高压室 6KV II 段脱硫脱硝 II 段出线（314）开关柜供给；脱硫脱硝 1#变电源由脱硫脱硝高压室 6KV I 段脱硫脱硝 1#变（503）开关柜供给，变压器运行负荷率 30%左右，主要负荷为烟气脱硫装置 400V 低压 1#设备；脱硫脱硝 2#变电源由脱硫脱硝高压室 6KV II 段脱硫脱硝 2#变（504）开关柜供给，变压器运行负荷率 30%左右，主要负荷为烟气脱硫装置 400V 低压 2#设备。

2) 给排水

本项目给排水范围包括脱硫区内域的给水系统、排水系统及消防给水系统。

脱硫区域给水系统由原厂区给水管网供给，水量和水压均能满足要求。

按一次火灾考虑，原厂区设有消防水池及泵房一座，其中储存 324m^3 的消防用水量，并有不被动用的措施。原厂区泵房内设有 3 台高压消防水泵，3 台低压消防水泵，高、低压柴油消防水泵各 1 台，2 台高压消防水泵稳压泵，同时设有消防稳压装置。消防管网在原厂区内及原厂区内主要构筑物周围成环状敷设。

脱硫区域循环冷却水用水量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水水量及水压由原厂区动力站界区内的循环冷却塔及泵房提供，循环冷却塔及泵房提供的水量和水压满足本次脱硫区域的要求。

该区域没有生产性废水排放，只涉及到雨水排水。原厂区雨水系统已敷设。

3) 供气

厂区原有仪用压缩空气系统余量满足本项目新增系统仪用空气用量。仪表和控制设备所用气源由厂区仪用压缩空气系统提供。气源压力不低于 0.5MPa (G)。

2.5.2 物料储存情况

新建脱硫系统烟气来自锅炉引风机，吸收剂来自厂区原有的氨水储罐（供 20% 的氨水），氨水的储存和输送依托原有脱硫系统的氨水储罐和氨水输送泵。脱硫系统的硫酸铵浆液经浆液排出泵，送至原脱硫系统浆液排出泵出口管道，再送入后处理单元（依托原有）。

本项目中使用到的氨水来自于原有的氨水储罐及氨水泵（依托原有）。

2.6 平面布置及建构筑物

2.6.1 总平面布置

新增脱硫塔布置在原厂区 834 建筑物拆除后的位置，两个循环槽紧靠脱硫塔布置在东南面；机泵、氧化风机布置在脱硫塔和氧化槽的东北面；配电室机柜间利旧改造原厂区 835 综合楼。

主要设备包括：脱硫塔、循环泵、氧化风机、水洗泵、1#循环槽、2#循环槽，利旧原脱硫系统的氨水泵、氨水槽、工艺水槽、工艺水泵、事故槽、事故泵及后处理系统；位于厂区 835 厂房内的高低压配电室及机柜间改造。整个脱硫区地面采用硬化地坪，无新增道路。

表 2-4 建设项目建筑物与周围建构筑物之间防火间距表

工程	方位	相邻设施/构筑物	火灾危险性类别/耐火等级	依据标准	标准值 (m)	防火间距实际值 (m)	是否符合
脱硫装置区 (戊)	东	围墙			5	8	符合
	南	布袋除尘装置	戊/二级	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 3.4.1	10	71	符合
	西	原有脱硫装置	戊/二级	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》	10	11	符合
	北	空地			/	10	符合

新建脱硫系统与厂区原有装置及厂界的防火间距符合《建筑设计防火规范 (2018 版)》GB50016-2014 的要求。

2.6.2 竖向设计

厂区竖向布置为平坡式，厂区坡度 0.3%，地面水排出方向与原厂区规划相适应，地面雨水采用暗管汇集后排入厂内雨水系统。

2.6.3 厂区道路及运输

新建脱硫装置现场均为硬化路面，周边设环形消防道路，路面采用城市型混凝土路面，人行道采用混凝土预制块铺砌。各种跨越道路管线，净

空高度不小于 5m，以满足大型消防车辆及运输车辆的通行。

2.6.4 建构筑物

建、构筑物的结构型式见下表。

表 2-5 主要建（构）筑物一览表

序号	建（构）筑物	结构型式	建筑面积 m ²	占地面积 m ²	火灾类别等 级/耐火等级	建筑层数
1	配电室+机柜间	框架（顶部现浇钢筋混凝土）	180	180	丁类/二级	4/4.0m
2	脱硫装置区			850	戊类/二级	

2.7 公用工程及辅助设施

本项目锅炉除尘改造及引风机改造，相关的供电、给排水等公辅未发生变化，下文不做赘述。以下是新建脱硫装置的公辅情况介绍。

2.7.1 电力及电信等

2.7.1.1 供电

（1）6KV 高压配电室

烟气脱硫 6KV I 段（501）电源由新 307 高压室 6KV I 段脱硫脱硝 I 段出线（313）开关柜供给，进线电缆规格：3×(1×300×1)，主要负荷为烟气脱硫装置 6KV 高压 1#设备；

烟气脱硫 6KV II 段（502）电源由新 307 高压室 6KV II 段脱硫脱硝 II 段出线（314）开关柜供给进线电缆规格：3×(1×300×1)，主要负荷为烟气脱硫装置 6KV 高压 2#设备。

（2）0.4KV 低压配电室

0.4KV 低压配电室配置 2 台变压器，每台变压器容量 1600KVA。

脱硫脱硝 1#变电源由脱硫脱硝高压室 6KV I 段脱硫脱硝 1#变（503）开关柜供给，变压器运行负荷率 30%左右，主要负荷为烟气脱硫装置 400V 低压 1#设备。 脱硫脱硝 2#变电源由脱硫脱硝高压室 6KV II 段脱硫脱硝 2#变

(504) 开关柜供给，变压器运行负荷率 30%左右，主要负荷为烟气脱硫装置 400V 低压 2#设备。

仪表 DCS 系统用电负荷为 20KVA。

脱硫框装置区未设置应急照明。

本项目用电负荷属于二级负荷，消防泵、消防稳压泵、火灾报警系统、事故照明等属于一级负荷。

2.7.1.2 自动控制及仪表

本项目脱硫系统不考虑新建机柜间与控制室，新增机柜布置在原有脱硫脱硝机柜间内，控制室布置在原有合成氨控制室（依托原有）。

整套脱硫及辅助系统新建一套脱硫分散控制系统（DCS）进行控制。DCS 系统配置一台工程师站（兼操作员站）和一台操作员站。新增工程师站和操作员站，布置在原有合成氨控制室、新增 DCS 机柜、UPS 机柜布置在原有脱硫脱硝机柜间内。新建 DCS 系统与锅炉 DCS 系统兼容，流程画面可相互切换，便于工艺监控。新增控制站的网络与原有 DCS 系统的网络完全兼容，利用原有的控制交换机实现控制站与操作站的数据交换。建成后的 DCS 控制系统可实现对整套脱硫系统的运行参数监视、调整、设备启停控制及系统自诊断、报警、保护等功能。

CEMS 机柜布置在 CEMS 小间。

本项目设置有必要的联锁保护和报警，对于重要信号采用三取二设置。重要联锁和报警回路包括：（1）吸收塔入口温度超限报警、联锁打开消防水切断阀紧急降温。（2）各箱罐液位低低报警、联锁停止箱罐对应机泵运行，以保护设备。（3）其他工艺介质母管超限报警等。

现场仪表：

（1）温度测量

远传温度仪表选用铠装热电阻，Pt100/A 级，三线制。

就地温度指示采用抽芯万向型双金属温度计，表盘直径为 100mm。

温度仪表保护套管根据管路 / 容器工艺条件来选择。保护套管的外径尺寸、和插入深度符合相关行业标准。热电阻均选用防水型，根据介质情况套管采用 316L 衬 PTFE、304 不锈钢或相应的防腐耐用材质。就地及远传测温元件均采用法兰连接方式。温度一次测量元件保护管材质全部采用不锈钢，测温元件安装的插入深度应符合相应的标准。对于烟气测量或在粉尘流速较高处安装的测点，测温元件选用耐磨型保护管。

(2) 压力 / 差压测量

集中压力测量仪表选用智能压力变送器。变送器配不锈钢安装支架和紧固件。其中接触硫铵浆液的采用隔膜压力变送器。所有压力、差压变送器选用带表头的智能型变送器。

就地压力表一般采用弹簧管型测量元件，采用全不锈钢压力表，表盘直径为 100mm，精度 1.6 级，具有腐蚀性介质选用隔膜压力表。压力表设置在容易观察的位置。

(3) 流量测量

根据工艺测量要求和介质情况，流量仪表选用质量流量计、电磁流量计等进行测量。烟气流量测量由烟气监测分析系统 CEMS 成套。

(4) 液位测量

根据介质、槽罐位置和尺寸情况，槽、灌液位测量仪表选用压力（液位）变送器、雷达液位计、磁翻板液位计、玻璃管液位计等。

(5) 分析仪表

脱硫入口烟气连续监测系统 (CEMS) 一套；监测组分包括： SO_2 、 NO_x 、 O_2 、粉尘、温度、压力、流量、湿度。

CEMS 系统所有监测信号及测量状态信号通过 MODBUS RS485 连接至 DCS 进行监视。

(6) 控制阀门

本项目控制阀门选用气动阀，每台气动阀供气支管均配置气路手阀，手动阀门采用不锈钢球阀，支路手阀至气动执行机构段的气源管采用不锈钢材质。

闭环控制回路中气动调节阀的气动执行机构配智能定位器，空气过滤减压阀等附件，接收并输出 4-20mADC 信号。

仪表电源包括 UPS 电源和 DCS 电源。UPS 装置容量为 20kVA，后备时间为 0.5 小时。UPS 电源取自电气 400V 低压配电柜，经整流、逆变后为 DCS 电源柜、工业电视系统供电。DCS 电源取自 UPS 和低压配电柜，两路电源分别接至设置在 DCS 电源柜内的双电源自动切换装置（ATS），实现电源事故状况下的自动投切功能。DCS 电源柜内配置开关电源，将 220VAC 转换为 24VDC。DCS 电源柜可为 DCS 系统、现场仪表、电磁阀等设备提供不间断电源。

2.7.1.3 防雷及接地

脱硫区防雷系统按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 等规定设计。

脱硫区域内建构筑物内主要钢筋、金属箱罐等应可靠连接至接地网，构成防感应雷保护。

脱硫区内设以水平接地体为主垂直接地极为辅的独立闭合接地网；脱硫区闭合接地网至少将有四处与附近主厂区接地网电气连接。

脱硫区与主厂区地网连接后接地电阻小于等于 4 欧姆。如果利用自然接地体达不到接地电阻值要求时，还需设置人工接地装置，室外接地网装置采用 50X50X5 热镀锌角钢垂直接地体及—50X5 热镀锌扁钢水平接地体；室内接地线采用—40X4 热镀锌扁钢。

为保证人体和设备安全，所有电气设备的外壳都与接地装置可靠连接。

2.7.1.4 采光及照明

脱硫岛内照明系统采用 380/220V。

脱硫区室外区域照明的线路采用 304 不锈钢钢管明敷的方式。

2.7.1.5 电信

全厂设置火灾自动报警系统一套，采用集中报警系统，火灾报警主机设在厂区的消防控制室内，本界区火灾报警信号、电源、电话等均引自厂区消防控制室。

在 tuoliu 装置区设置手报按钮、声光报警器等，系统总线上设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不超过 32 点，总线穿越防火分区时应在穿越处设置总线短路隔离器。

火灾自动报警系统设置交流电源和蓄电池备用电源。火灾自动报警系统的交流电源采用消防电源，备用电源采用消防联动控制器自带蓄电池电源。

火灾报警控制系统的供电线路、联动控制线路、消防广播、电话线路采用铜芯绝缘导线或铜芯电缆，燃烧性能不低于 B2 级。火灾自动报警系统应单独布线，不同电压等级、不同电流类别的线路应敷设在不同的线管内或槽盒内。

火灾自动报警系统采用共用接地，接地电阻不大于 1 欧，消防控制室内电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架和金属管、槽等和消防控制室内的局部等电位板连接；由消防控制室接地板引至各消防电子设备的专用接地线应选用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不小于 4mm^2 ；消防控制室接地板与建筑接地体之间，采用线芯截面面积不小于 25mm^2 的绝缘铜芯绝缘导线连接。

消火栓系统的联动控制方式，由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。消火栓按钮的动作信号应作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

火灾警报系统应设置火灾声光报警器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光报警器。

消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当确认火灾后，向界区进行广播。

2.7.2 给排水

本项目给排水范围包括脱硫区内域的给水系统、排水系统及消防给水系统。

(1) 给水

脱硫区域给水系统由原厂区给水管网供给，水量和水压均能满足要求。给排水主要设备下表。

表 2-6 脱硫区域生产生活用水量表

序号	给水种类	给水部门	小时最大 m ³ /h	小时平均 m ³ /h	日平均 m ³ /d	备 注
1	生产用水	脱硫区	5.3	3.53	28.2	
2	消防用水		54	54	108	2h
3	合计		61.3	59.23	142.6	

说明：用水标准 25~35 L/d·人

表 2-7 水质、水压要求表

用水种类 项 目	生活生产用水	循环水	流送水
水质要求	符合生活饮用水卫生标准	浊度<20，总碱度<7， PH=6.5-9.0	浊度<20
水温（℃）	常温		常温
水压（进脱硫区域处）（MPa）	0.30	0.30	0.30

注：1.水质:根据用水特点及工艺专业要求，水质需满足国家饮用水标准。

2.水压：根据工艺专业要求。

表 2-8 脱硫区域消防用水量

序号	消防对象		消防用水量 (l/s)	火灾延续时间 (h)	火灾延续时间内的消防用水量 (m ³)	备注
1	脱硫区	室外消火栓	15	2	180	

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 规定，按一次火灾考虑，原厂区设有消防水池及泵房一座，其中储存 324m³ 的消防用水量，并有不被动用的措施。原厂区泵房内设有 3 台高压消防水泵，3 台低压消防水泵，高、低压柴油消防水泵各 1 台，2 台高压消防水泵稳压泵，同时设有消防稳压装置。消防管网在原厂区内及原厂区内主要建构筑物周围成环状敷设。

脱硫区域循环冷却水用水量为 60m³/h，循环水水量及水压由原厂区动力站界区内的循环冷却塔及泵房提供，循环冷却塔及泵房提供的水量和水压满足本次脱硫区域的要求。

(2) 排水

该区域没有生产性废水排放，只涉及到雨水排水。

由于未提供当地暴雨强度计算资料，参照云南省曲靖市的暴雨强度公式算确定。

$$i = (8.71431 + 6.9307 \lg T) / (t + 10.5675)^{0.6946}$$

重现期取 1 年，汇水面积 0.14ha，设计流量 Q=14.6L/s。原厂区雨水系统已敷设。

2.7.3 供气

厂区原有仪用压缩空气系统余量满足本项目新增系统仪用空气用量。仪表和控制设备所用气源由厂区仪用压缩空气系统提供。气源压力不低于 0.5MPa (G)

2.7.4 采暖、通风和空气调节

本项目以自然通风为主。

2.7.5 消防系统

(1) 电源

本项目的 400V 电源引自脱硫脱硝低压配电室。本项目消防用电设备为二级负荷。要求供电电源连续可靠，因此，本项目设置双电源供电，两回电源引自脱硫脱硝低压配电室 400V I、II 段。

消防用电设备的配电线路暗敷时，穿管并敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm；穿管明敷时，采取防火保护措施；在封闭式金属桥架内敷设时采取防火保护措施；不同用途的电缆当受条件限制安装在同一层桥架时，用隔板隔开，桥架穿防火分区、楼板、沉降缝等处时用防火堵料严密封堵。

所有消防电气装置应有明显的标志，采用有消防认证的产品。

此区域火灾自动报警采用集中报警系统

(2) 水源

厂区内设置一座容积为 2000m³ 的消防水池，由 5 根 DN400 的水管作为消防水池的补水管，通过消防水泵加压后供各装置的消防用水。

厂区消防给水系统分为高压消防给水系统和低压消防给水系统。根据厂区设置的消防系统，泵房内设置 3 台高压消防水泵，3 台低压消防水泵，高、低压柴油消防水泵各 1 台，2 台高压消防水泵稳压泵。

消防水管线在厂区成环状布置，消防管线上设有室外消防栓，其间距不大于 60m。厂区设置的消防给水系统满足本项目的消防要求。

(3) 室外消防给水和消火栓系统

本项目对锅炉烟气进行脱硫处理，项目无新增可燃物，也不增加装置规模，因此原装置消防水量保持不变。装置区附近已设置有两个室外消火栓，型号 SS150/80-1.6，消火栓布置间距小于 60m。

(4) 其他灭火设施

本项目脱硫区域灾危险等级为轻危险级，火灾种类为 A 类及带电火灾，采用磷酸铵盐干粉灭火器灭火。灭火器型号为 MF/ABC3（2A）型磷酸铵盐干粉灭火器。单位灭火级别最大保护为 100m²/A。灭火器的最大保护距离不超过 25m。

2.8 组织及劳动定员

2.8.1 工厂体制和组织机构

本项目属于改建项目，项目建成后，由云南大为制氮有限公司现有的安全管理机构及安全管理人員管理，本项目不再增设。生产管理由全厂总调度室统一负责，公司统一领导管理。

2.8.2 生产班制及定员

项目依托原厂烟气脱硫装置人员，不新增定员。根据该项目工作制度的安排，四班二倒工作制，每班工作 12 小时，每人年工作 228 天，均符合 40 小时工作周制度的要求。

2.9 建设单位安全管理情况

云南大为制氮有限公司严格依照国家《安全生产法》《危险化学品安全生产条例》《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》及《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》等法律法规及国家有关安全生产的规章、规范、标准开展生产经营活动，并建立了完善的安全生产管理组织体系。公司成立了以总经理为主任的安全生产与环境保护委员会，安全生产与环境保护委员会设有办公室。安全生产与环境保护委员会下设分别为：安全专业委员会、环保专业委员会、消防专业委员会、工艺专业委员会、设备专业委员会、电气专业委员会、仪表专业委员会。公司设立安环监督部作为专职安全管理机构，

公司各单位设有专（兼）职 HSE 管理人员。公司以安全生产与环境保护委员会为龙头，建立了一个专管与群管相交织，横向到边、纵向到底的安全管理网络保障体系，形成党、政、工、团全员齐抓共管的工作格局。

云南大为制氮有限公司为二级安全标准化企业，公司已建立健全管理制度文件，组织制定了全公司各部门、岗位的安全生产责任制。并按照安全标准化的各评审要素，结合公司安全管理的实际情况，组织编制了安全管理制度汇编，在这些职责中强化了安全生产管理，明确了各级管理人员和部门的职责、应遵守的规定。建立了相关安全管理制度和各岗位的操作规程；同时制定了事故应急救援预案及公司涉及风险较大的各级专项应急预案，预案中对可能发生的事故极其危险程度进行了预测，设立了应急救援预案指挥部和应急救援队伍，明确了指挥人员和应急救援队员的职责，明确了应急救援工作开展的程序，明确了对预案进行定期演练的要求。按照预案要求，公司及中心积极开展应急演练。

2.10 综合技术经济指标表

表 2-9 综合技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	产品			
1	硫酸铵	$\times 10^4$ t/a	1.6415	产量 6.15 t/h，每天生产 8 小时 单价 1000 元/t
二	操作时间	h/a	8000	
三	主要原辅材料、燃料用量			
1	氨水（20%）	$\times 10^4$	7.397	耗量 9.246t/h， 单价 800 元/t
四	包装材料			
1	包装袋（规格：50kg/袋）	$\times 10^4$ 只	114.4	单价 2 元/只
五	动力消耗量			
1	工艺水	$\times 10^4$	28.7	单价 2 元/ m^3
2	电	$\times 10^4$ kW	1546.4	单价 0.5 元/ kW h

3	蒸汽	$\times 10^4$	1.144	单价 136 元/t
4	仪用空气	$\times 10^4$	112	单价 0.13 元/ Nm^3
六	“三废”排放量			
1	废气	$\times 10^4$	914880	达标排放
2	废水	$\times 10^4$	/	不涉及
3	废渣	t/a	/	不涉及
七	运输量			
1	运入量	$\times 10^4$	/	不涉及
2	运出量	$\times 10^4$	16415	硫酸铵产品
3	总运输量	$\times 10^4$	16415	
八	全厂定员	人	3	100000 元/人·年
九	工程总用地面积	m^2	1460	
十	项目总投资	万元	6524.05	
1	建设投资	万元	5606.22	
2	建设期贷款利息	万元	0	
3	流动资金	万元	917.83	
十一	年销售收入(不含税)	万元	1641.50	
十二	正常年均总成本费用	万元	7809.95	
十三	正常年扣除销售收入后的总成本费用	万元	6168.45	

第三章 主要危险、有害因素辨识结果

依据《企业职工伤亡事故分类》综合考虑起因物、引起事故的诱导因素、致害物、伤害方式等，将危险因素分为 20 类。依据《生产过程危险和有害因素分类和代码》，将生产过程危险和有害因素分为 4 类。本评价报告主要按照上述分类来辨识及分析工程潜在的主要危险有害因素。

3.1 主要危险化学品辨识结果

根据云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目初步设计内容，本项目涉及到的危险有害物质有烟气（烟气中有微量的二氧化硫）、氨水、氨水挥发出来的氨气，本项目所涉及到的列入《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告 2015 年第 5 号调整，2022 年第 8 号公告修订）的主要危险化学品有：氨水、氨水挥发出来的氨、烟气中的二氧化硫，其危险性如下表：

表 3-1 建设项目存在的主要危险化学品特性表

物料名称	危险性类别	相态	相对密度 (水)	沸点℃	熔点 ℃	闪点 ℃(闭杯)	自燃点 ℃	急性毒性	爆炸 极限%	危害特性
氨水		液	0.9	/	/	/	/	人体口服 LDLo: 43mg/kg,人体吸入 LCLo: 5000ppm,人体吸入 TLo:408ppm,	/	易分解放出氨气,温度越高,分解速度越快,可形成爆炸性气氛。
氨	易燃气体,类别 2 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	气	0.82 (-79℃)	-33.5	-77.7	/	/	属低毒类:LD50:350mg/kg(大鼠经口) LC50:2000ppm,4 小时(大鼠吸入)	15.7-27.4	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。

二氧化硫	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1		1.43	/	/	/	/	属中等毒类 LD ₅₀ : LC ₅₀ : 2520ppm 1 小时(大鼠吸入)	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与水接触生成硫酸。与腐蚀剂、无水氨和醇类接触会发生剧烈反应。与脂肪胺、链烷醇胺、芳香胺、氨基化合物、有机酸酐、乙烯基乙酸酯、烯基氧化物、碱金属粉末和环氧氯丙烷不能配伍。与铜、青铜或碱金属接触会引起着火和爆炸。高于 60℃ 时分解能形成有毒的和具有腐蚀性的硫的氧化物。其水溶液能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。与铝接触发生反应。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
依据、数据来源: 《危险化学品目录》(2015 版)、《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》(安监总厅管三[2015]80 号)、《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009、《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012、《危险货物品名表》GB12268-2012。									

3.2 主要危险、有害因素分析结果

该项目存在的危险有害因素有中毒和窒息、高温灼烫、火灾爆炸、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击、噪声、静电雷电、化学腐蚀、化学灼伤、起重伤害、特殊作业过程中的危险有害因素, 这些危险有害因素存在的主要作业场所见下表。

表 3-2 主要危险、有害因素存在场所表

序号	危险有害因素	存在的主要场所	产生的原因
1	中毒和窒息	除尘系统、引风机、脱硫装置及管道、检维修	生产过程烟气、氨水大量泄漏, 氨水挥发成氨气; 进入限制性空间进行检修、清理。

2	高温灼烫	除尘系统、引风机、脱硫装置及管道、检维修	人员未穿戴防护用品；装置及管道为设置隔热层。
3	火灾、爆炸	脱硫装置及管道、供配电系统、检维修	生产过程氨水大量泄漏，氨水挥发成氨气，氨气富集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；通风不好；易燃易爆区域内违章动火、吸烟；电气设备、线路着火；其他违章操作引起的爆炸，譬如配电室、用电设备、电缆等。
4	机械伤害	引风机、泵、电机转动轴等、检维修	人体接触传动部位而造成伤害。检修转动设备过程中不按规程进行“停车、断电、挂禁止启动牌”就检修设备。
5	高处坠落	在坠落基准高度 $\geq 2m$ 的各种建筑物设备、管道上作业的岗位	不落实高处作业的各项安全措施（安全帽和安全带）就进行作业；作业现场的安全防护措施失效。
6	触电	用电设备、配电室、电气拖动生产设备、移动电气设备、照明线路及照明器具	带电作业区、违章作业或线路老化；电气线路、设备设计上不合理，选型不合理、安装上存在着缺陷、超负荷使用；电气设备漏电造成人体与带电体直接接触或人体接近高压设施，使人体流过承受值的电流而造成伤害。
7	物体打击	施工、检修和安装作业现场、起重作业岗位等	高空检修拆除的对象临边堆放不稳固；高空抛接物体，未划定警戒线，无人监护；构建筑物倒塌、支架搭设和拆除；冲击作业中锤头脱落、飞出；对象设备摆放不稳，倾覆；易滚动物件堆放无防滚动措施；物件掉落伤人。
8	噪声	引风机、输送泵、风机	防噪声装置失效或未安装；作业人员未按要求穿戴劳动防护用品。
9	静电、雷电	除尘系统、引风机、脱硫装置及管道、配电室、自动控制系统、电气拖动生产设备、移动电气设备、照明线路及照明器具	物料输送过程极易积累静电造成起火。无防雷接地保护系统；防雷接地保护失效。
10	化学腐蚀	脱硫装置及氨水管道等	设备、管道、操作平台等未进行有限的防腐蚀处理。
11	化学灼伤	脱硫装置及氨水管道等	人员为穿戴防护用品接触到氨水或氨水挥发出来的氨气或烟气；设备设施损坏导致大量氨水、烟气泄漏。
12	起重伤害	施工、检修和安装作业现场，实施起重作业时、废渣处理岗位	起重事故按其发生原因可分为挤压事故，高处坠落事故，重物坠落事故，起重机械倾翻事故，触电事故，撞击事故等。

3.3 剧毒品、易制毒品、易制爆和监控化学品辨识结果

根据《危险化学品目录（2022 调整版）》的相关规定，本评价项目无剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（原国家安监总局令 第 5 号）的相关规定，本评价项目中无易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）的相关规定，本评价项目中无易制爆危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号），本项目中无监控化学品。

3.4 重点监管危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，本项目不涉及重点监管范围内的危险化学品。

3.5 重点监管危险化工工艺辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.6 特别管控危险化学品辨识结果

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，本项目中不涉及特别管控的危险化学品。

第四章 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分理由

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。

一个作为评价对象的建设项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性，以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，再综合成为整个系统的评价。这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，而且由于能够得出各评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来表征整个系统的危险性（危害性）、夸大整个系统的危险性（危害性）的可能性，从而提高了评价的准确性，降低了采取对策措施的安全投资费用。

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于评价工作的准确性；评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分；也可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细的单元。常用的评价单元划分原则和方法有：以危险、有害因素的类别为主划分；以装置和物质特征划分。

4.1.2 评价单元划分结果

根据评价对象的实际情况和选择的评价方法，本次评价单元主要划分为三个主单元及若干个子单元：

1. 定性、定量分析单元：
 - (1) 危险程度分析；
 - (2) 风险程度分析。
2. 项目安全条件分析单元：
 - (1) 选址与当地政府的产业政策符合性分析；
 - (2) 与周边场所、设施的距离符合性分析；
 - (3) 项目与周边环境的相互影响分析；
 - (4) 自然条件对项目的影响分析。
3. 项目安全生产条件分析单元：
 - (1) 总平面布置分析；
 - (2) 建构筑物分析；
 - (3) 主要工艺、装置设施分析；
 - (4) 配套设施及辅助工程匹配分析；
 - (5) 安全管理分析；
 - (6) 建设项目安全风险防控分析。

4.2 评价方法的选择

4.2.1 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险性、有害性及其程度后果进行分析、评价的工具。目前已开发出数十种不同特点、适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性安全评价、定量安全评价和综合安全评价。

为了达到对本次评价项目进行系统、科学、全面安全评价的目的，根据该项目的具体情况、工艺特点和物料性质，结合考虑国内外各种评价方法的适宜范围，在该项目评价中将采用“安全检查表”“预先危险分析”等方法进行评价。

4.2.2 评价方法选用的理由说明

根据该项目主要危险物料的特性，本评价报告定量评价的主要内容是针对易燃易爆泄漏的危险进行分析，其它危险有害因素以定性评价为主。主要内容包包括：

(1) 预先危险分析评价

该项目生产装置存在中毒、灼伤、火灾爆炸等多种危险有害因素，本评价选择预先危险分析方法对主要生产工艺及公辅设施进行分析、评价。

(2) 生产装置的固有危险和风险程度评价

该项目生产过程中涉及到烟气和 20%的氨水，发生火灾、爆炸等危险性不大。烟气中只含有微量的二氧化硫，不做定量分析。20%的氨水为丙类物质，也不做定量分析。

(3) 安全检查表评价

为评价项目选址、总平面布置等是否合理，建构筑物是否满足防火、防爆、疏散的要求等，根据建设项目的建设方案和与建设单位沟通、交流的结果，运用安全检查表确定上述内容是否符合国家有关法律法规的要求。

第五章 定性、定量分析结果

5.1 固有危险程度分析结果

5.1.1 化学品存在状态与数量计算结果

表 5-1 化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况

序号	物质名称	最大量 (t)	浓度	所在单元	状态	备注
1	氨水	15.9	20%	脱硫塔	液态	
2	二氧化硫	——	——	脱硫塔	气体	烟气中的二氧化硫为微量
3	氨	——	——	脱硫塔	气态	正常工况下,氨水挥发出来的氨为微量。

*氨水储罐规格：Φ2600mm×3000mm, 假设全部在脱硫塔中。

5.1.2 项目爆炸危险区域的划分结果

根据工艺条件，本项目不存在爆炸危险性环境区域。

5.1.3 危险化学品重大危险源辨识结果

根据报告附件四 F4.2 “危险化学品重大危险源辨识”分析可知，本拟建项目不构成危险化学品重大危险源。

5.2 风险程度分析结果

5.2.1 事故发生的可能性预先分析结果

根据报告附件五 F5.1 “事故发生的可能性预先分析”可知，从预先危险性分析评价结果中可以看出该项目中毒窒息、火灾爆炸的危险性最大；公辅系统的火灾爆炸、触电危险性较大。这些危险性较大的因素均可能造成人员的伤亡和设施、设备的损坏，应引起高度重视。其他因素的危险性次之，但如果没有预防、处理好，也会发展产生较大的事故后果，因此，在下一阶段的设计、施工以及生产中应针对这些危险、有害因素加强防范措施。

5.2.2 事故类比分析结果

根据报告附件五 F5.5 “可能发生的主要同类型事故案例”分析可知，在生产过程中发生的安全事故多数是由于违反或不严格执行操作规程、安全设施欠缺、日常设备或管理中存在缺陷、人员业务技能较差、应急救援措施不当等造成。因此在日常的管理过程中，应加强作业人员的安全教育，完善落实各项安全操作规程和规章制度，健全完善安全防护、监测设施，及时发现和消除安全隐患，才能做到防患于未然，杜绝安全事故的发生。

第六章 安全条件分析结果

6.1 选址与当地政府的产业政策与布局、规划的符合性分析结果

该项目于 2021 年 1 月 29 日该项目在曲靖市沾益区发展和改革局取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号【项目代码】：2101-530303-04-05-440928），2024 年 1 月 4 日对法定代表人（负责人）、拟开工时间和拟建成时间进行了变更。该项目不属于产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令 2023 年第 7 号令）中所列淘汰类、限制类项目，属允许类，符合《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》（国家发展改革委第 40 号）中鼓励类产业。该项目不涉及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）和《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）中所列技术装备。该项目不属于《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86 号）中所列工艺技术设备。

该项目在现有厂区内进行建设，所在的厂区已取得国有土地使用登记证，该项目选址符合用地规划。

6.2 选址可靠性分析结果

6.2.1 厂址选择与周边场所、设施的距离符合性分析结果

根据报告附件六 F6.2 分析可知，项目厂址选址符合《工业企业总平面设计规范》《工业企业设计卫生标准》《化工企业总图运输设计规范》《建筑设计防火规范》等相关规范及标准的要求，生产装置与周边设施的防火间距符合性《建筑设计防火规范》的相关要求。

6.2.2 项目与周边环境的相互影响分析结果

根据报告附件六 F6.2 分析可知，拟建项目位于原有厂区范围内。项目生产区无铁路、公路、村庄道路等穿过，项目外部环境、交通等外部条件符合项目建设的安全需要，项目与周边各生产企业、居民生活等的相互影响可以接受。

6.2.3 自然条件对项目的影响分析结果

根据报告附件六 F6.2 分析可知，该场地位于公司原有生产区域规划范围内，设计时已同时考虑所在地工程地质地形对建构筑物的影响，项目严格按设计建造、安装，对项目的影晌不大。本建设项目考虑当地降雨、风速、高温、低温等对建构筑物的影响，总体对项目的影晌不大。

第七章 安全生产条件分析结果

7.1 总平面布置评价结果

根据报告附件七 F7.1 节“总平面布置评价”分析可知，建设项目总体布局考虑了火灾、中毒危险性等生产要求，并结合地形、风向、采光等因素。平面布置的防火间距能够满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》《化工企业总图运输设计规范》《控制室设计规范》《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》等相关要求，总平面布置基本合理。

7.2 建构筑物评价结果

根据报告附件七 F7.2 节“建构筑物评价”分析可知，本项目不涉及厂房，配电室为厂区原有 835 建筑物，耐火等级、层数和建筑面积以及防火分区均符合安全要求，项目方案在建构筑物、安全疏散等方面也采取了一定的措施，满足项目建构筑物的要求。

7.3 主要工艺、装置（设施）的安全可靠性评价

根据报告附件七 F7.3 节“主要工艺、装置（设施）的安全可靠性评价”分析可知，该项目采用氨-硫酸铵法烟气脱硫工艺，该项目建设方案针对装置设备的运行环境、操作条件进行了选材的考虑，主要设备选用的规格满足生产规模需求。本项目新增的过程控制仪表、阀门点位统一进入业主已建成 DCS 控制系统进行统一监视、控制及操作，设置工业电视监控系统拟对生产装置实施监控，制室内设置数字监控主机、显示器、大容量存储器等，总体上，该项目建设方案中的工艺、装置设施、控制系统等能满足建设项目的需要。

7.4 依托的配套设施及辅助工程匹配性评价

根据报告附件七 F7.4 节“依托的配套设施及辅助工程匹配性评价”分析可知，拟建项目在供配电、给排水等配套及辅助工程方面能满足拟建项目的需要。

7.5 安全管理评价结果

云南大为制氮有限公司现有的安全管理体系已建立，并正在进行安全标准化的贯标工作，本拟建项目建成后将纳入公司现有管理模式统一管理，根据拟建项目的实际情况，后续建设及生产管理中认真落实项目初步设计拟采取的措施和本报告补充的对策措施，能满足安全管理的需要。

7.6 建设项目安全风险防控分析结果

通过建设项目安全风险防控检查可知，本项目在建设程序及风险防控条件方面基本符合《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）的相关要求。

第八章 安全对策措施、建议

8.1 初步设计中提出的安全对策措施

8.1.1 主要工艺、装置和设备设施方面

8.1.1.1 工艺过程采取的主要措施

(1) 脱硫塔进出口设置 CEMS 检测系统，对进入脱硫塔的烟气和经脱硫系统处理后的烟气指标进行监测，实时监测数据进入 DCS 控制系统。

(2) 循环槽的液位 LI502 与补液阀 XV531 连锁，实现循环槽液位自动控制；pH 测量箱 AT501/502 测量值进入 DCS 控制系统，作为补充氨水的控制指标。

(3) 水循环塔盘的液位 PIA502 与除雾器冲洗阀 XV509~217 连锁，实现塔盘液位自动控制。

(4) 脱硫塔进口温度 TI501ABC 与事故紧急喷淋气动阀 XV521 连锁，实现锅炉烟气超温时对脱硫塔及塔内件的保护；脱硫塔压差 PDIA501、502、503 与塔内除雾器冲洗气动阀 XV509-517 连锁，实现除雾器的自动冲洗。

(5) 脱硫塔入口 CEMS 的 SO₂ 指标与氨水泵出口调节阀 FV401AB 连锁，pH 测试箱参数与氨水泵出口调节阀 FV401AB 连锁，实现氨水供应自动调节。

8.1.1.2 设备设施采取的主要措施

(1) 装置中涉及有毒介质的设备容器应为密闭系统，系统中的进、出口的连接点均作密封处理，对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品，同时加强生产过程中设备与管道系统的管理和维修，使生产系统处于密封化，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

(2) 本项目所使用原辅材料有20%氨水，整体腐蚀性较强，企业需定期给设备进行防腐处理。对于装置、设备设施应制定小修、大修计划，定

期维护保养，防止出现泄漏及机械安全事故。

(3) 装置钢框架、设备裙座、反应釜、储罐等易发生腐蚀的设备、设施选用耐腐蚀材料。

(4) 新建脱硫系统的氨水管道从原氨水泵出口引出，并在原氨水储罐附近设置计量阀组，减少新建岛区的氨水管道接口，减少泄漏。

(5) 对于易燃物料在密闭条件下进行操作，设备以及管线之间的连接处采取焊接连接，防止介质泄漏。

(6) 所有工艺管道在穿墙、过路和穿楼层时均采用钢制套管进行保护，管道和套管之间用软性、耐水和耐腐蚀的材料填充。

(7) 生产设备中有腐蚀性物质，对设备、管线等有腐蚀作用，进行必要的外防腐处理；脱硫塔、氧化槽、水洗槽、氨水罐等设备采用玻璃鳞片内防腐。

(8) 烟风管道选用焊接矩形钢管道；硫铵、亚硫酸溶（浆）液介质选用玻璃钢管道；工艺水、循环冷却水选用碳钢管道；仪用空气管道、氨水与液氨选用304不锈钢管道。

(9) 所有转动、运转机械在传动部分加设防护装置，防止操作人员误触。

(10) 相关设备设置紧急停机开关。

(11) 防烫设施：高温设备及管道外壳设有保温层，对表面温度超过60℃有可能接触人的设备和管线均设有防烫隔热层，可保证操作工人的安全。

(12) 减噪设施：设计严格执行《工业企业噪声控制设计规范》选用低噪音设备。在工作条件允许的情况下，对噪音较大的电机加隔音罩。

(13) 各种工业管路按照《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）进行着色、标注介质名称及其流动方向。

(14) 设置脱硫装置内烟气总隔绝门 X-101 以及总电源开关，氨水储

罐取液点设置气动切断阀和盲板阀（利旧）。当发生火灾、爆炸时，断绝有毒、可燃物的相关阀门。

（14）在新建脱硫岛区围堰外部设置洗眼器，一旦出现泄漏，喷射伤人时可及时应急冲洗处理。洗眼器的设置位置距离泄露点不超过15米，符合《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014中5.1.6条要求。

（15）设置一套火灾报警系统。火灾报警系统主要包括：火灾报警控制器、手动报警按钮、火灾探测器、声光报警器等。新建火灾报警及控制系统并入原有系统。

（16）配电室、机柜间通风方式采用机械通风，按照换气次数不小于6次每小时进行计算，通风设备选用一台壁式轴流风机 DWEX-400D4，风量为4500m³/h，全压55Pa，功率0.18kw，风机贴梁底设置。送风采用自然送风方式，距地面0.3米设置0.5x0.5m的防雨百叶，防雨百叶出口设置防虫网。

（17）配电室、机柜间采用空调制冷制热，设计温度：26℃，相对湿度：<65%，空调形式采用分体空调，制冷负荷按照120w/m²选取，选用二台制冷量为12.1kw的分体空调（冬季用于制热）。

（18）值班室配备有空气呼吸器、过滤式防毒面具等应急设施。

8.1.2 总平面布置安全措施

（1）厂区内的建（构）筑物的耐火等级、防火间距、厂房防爆、安全疏散等方面依据《石油化工企业设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》和《建筑设计防火规范（2018年版）》进行设计。配电室、泵房的耐火等级均不低于二级；氨水罐单独设置，液体罐区周围设有围堰等（依托原有）。

（2）厂区道路设置明显的交通管制标志和照明措施，交通标志设置位置、形式、尺寸、颜色等应符合国家《安全色》和《安全标志及其使用导则》的现行规定（依托原有）。

8.1.3 电气、自控仪表及火灾报警

(1) 本项目用电设备主要为二级负荷。仪表DCS系统用电负荷、应急照明负荷为一级负荷中特别重要的负荷，要求供电电源连续可靠。

(2) DCS系统应急照明，采用自带蓄电池灯具，应急照明时间为90分钟。

(3) 本装置的工作接地、保护接地、防雷及防静电接地要求共用一套接地系统，并在装置区与相邻其他装置及供电的变配电所接地网连成一体，结成一个总接地网，接地网的接地电阻不大于4欧姆。

(4) 脱硫界区内新增设备及新增电控柜、检修（照明）电源箱、电动执行机构、照明灯具等设备外壳应可靠接地，接地线分别接至原有的主接地干线，地面上采用铜包钢接地材料，地面下采用铜包钢接地材料。

(5) 工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010的有关规定执行。防雷建筑物采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。

(6) 所有工艺生产装置及其管线，按工艺及管道要求做防静电接地。新增电气设备、大型罐体采用铜包钢接入接地网，大型罐体不少于两处连接至接地网。

(7) 电源线、信号线、金属管道、大尺寸金属物架、建筑物柱内钢筋都必须进行等电位连接，各保护区界面处同样要彼此进行局部等电位连接，各局部等电位相互连接后，最后与主等电位相连，构成一个完整的等电位连接网络。

(8) 自控DCS系统、火灾报警系统由UPS提供应急电源。本项目DCS机柜间，放置DCS机柜和UPS电源柜；不单独设置控制室，脱硫系统利用现有动力装置控制室。UPS设备后备时间根据负荷按60分钟设计。

8.2 本报告提出的对策措施或建议

8.2.1 建设项目选址

参考原有地质资料，建设场地的土质对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，后续设计应按照《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018 的相关要求，综合考虑建构筑物的防腐蚀问题。

8.2.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

8.2.2.1 工艺、设备设施技术方面

(1) 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟，提供安全淋浴和洗眼设备。淋浴和洗眼设备的设置应根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.4 要求，服务半径小于 15m。同时，洗眼器和淋浴设备应安装在危险源头的四周，安装位置应与危险源同一水平，避免上下楼梯或者斜坡、拐弯等处。

(2) 新建脱硫岛区设置氨气泄漏检测报警仪；并根据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》4.1.2 条要求“检测报警点应设在可能释放有毒气体的释放点附近，如输送泵、压缩机、阀门、法兰、加料口、采样口、储运设备的排水口、有毒液体装卸口或可能溢出口、有毒气体填充口以及有毒物质设备易损害部位等处。另外，与有毒气体释放源场所相关联并有人员活动的沟道、排污口以及易聚集有毒气体的死角、坑道等也宜设置检测报警点”。

(3) 生产区域应设置安全警示标志。

(4) 依据《国家安全生产监督管理总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）的要求，后续设计应全面识别和评估泄漏风险，通过减少设备密封、管道连接等易泄漏点，从源头采取措施控制泄漏危害。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀应加装盲板、丝堵、管帽、双阀等，减少泄漏的可能性。

(5) 尽量减少氨水管道法兰连接、选用耐腐蚀垫片、法兰连接处增设氨水防喷溅措施。

8.2.2.2 自控方面

(1) 根据《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014 第 3.4.4 条，信号报警系统按钮的设置应满足报警系统的功能需要，如试验按钮、消音按钮、确认按钮等。

(2) 依据《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014 第 11.10.1 条，仪表动力源突然中断时，控制阀的开度应处于使生产装置安全的位置。

8.2.3 公辅工程

(1) 配电装置室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用门闩。相邻配电装置室之间如有门时，应能双向开启。

(2) 配电装置室可固定窗采光，并应采取防止玻璃破碎时小动物进入的措施。

(3) 配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，并不应有与配电装置无关的管道通过。

(4) 配电室应设置防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

(5) 高低压配电室配电柜（屏）前、后、两端的操作维护通道宽度应符合规范要求。

(6) 落地式配电柜、控制柜处应设置绝缘胶垫。

(7) 在电缆隧（廊）道或电缆沟内，严禁穿越和敷设可燃、助燃气（液体）体管道。

(8) 在全部停电或部分停电的电气设备上作业，应遵守下列规定：

—拉闸断电；

—采取开关（箱）加锁等措施；

—验电、放电；

—各相短路接地；

—悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌和装设遮栏。

(9) 不应带负荷操作隔离开关。

(10) 设计中应考虑过载、过电流、短路等电气保护装置，同时还应装设漏电流超过预定值时，能发出光报警信号或自动切断电源的漏电保护器。

8.2.4 事故应急救援措施和器材、设备

8.2.4.1 事故应急预案

应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》和《生产安全事故应急预案管理办法》的相关要求，针对该项目事故应急救援的特点、可能造成的事故影响等，在项目建成投产前对现有的应急预案进行修订、发布。

8.2.4.2 事故应急救援措施和器材、设备

1. 应结合现有装置配备的应急救援物资、防护器材的情况，按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第6条、第7条，为应急救援队伍和新建作业场所增配相应的应急救援物资、防护器材。应急救援物资应存放在专用柜或指定地点。

2. 作业场所应急救援物资的配备应按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第6条的要求执行，应急救援物资应存放在专用柜或指定地点。应急救援人员的个人防护装备应符合该规范第7.1条的规定。

8.2.5 设备及构筑物拆除及施工期间的安全对策措施

1. 本拟建项目涉及除尘器改造和引风机改造及原厂区834建筑物拆除，在施工过程中应对原有设施及管道进行置换清扫。

2. 涉及到运转设备的拆除（引风机等），首先把设备进行断电，确保设备停止运转后方可进行拆除作业。

3. 涉及到高处作业的，应采取有效的安全防护措施后方可进行作业，在拆除过程中，高处作业现场作业所有可能坠落的物件应预先撤出或固定。所存物料应堆放平稳，随身作业工具应装入工具袋。

4. 拆除作业中，需设置围栏、挂警告牌并派专人监护，确保无关人员不得逗留。施工前应切断或迁移电线、烟气管道等干线。拆除作业中需严格按照从外到内、从上到下的顺序逐层拆除。工作人员应站在脚手架或稳固结构上进行操作。被拆除的部分需有专门的放置场所，拆除较大的部分时用吊绳或起重机吊下运走，散碎材料用溜放槽溜下并及时清理运走。建筑物拆除时，应先拆非承重部分，后拆承重部分，并封闭作业面的孔洞。拆除过程中应根据结构特点对危险部位进行加固。现场照明不得使用被拆除建筑物中的配电线。拆除管道及容器时，必须查清残留物的性质并采取相应措施确保安全后进行拆除。

5. 建设过程中，应制定严格的施工方案，保证在施工过程中的安全。应采取有效的措施，保证大型设备的制作、安装、运输等的安全。

6. 在工程建设期间，必须遵守“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”三同时的安全规定。

7. 建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

8. 建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按有关规定进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，要求施工单位制定应急预案。

9. 在施工过程中施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽、上高空系好安全带、严禁高空落物；严禁酒后进入施工现场。

10. 特种作业人员（包括起重工、电焊工、电工等）必须持证上岗。

11. 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

12. 施工场所应符合施工现场的一般规定：

- (1) 施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定。
- (2) 施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要。
- (3) 施工场所应做到整洁、规整。垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。

13. 施工过程中动火作业应分级，应有专人监火，动火前应清除动火现场及周边的易燃易爆物、禁忌物。

14. 施工过程中吊装作业应对吊装作业进行分级，并制度吊装作业方案；不应在靠近输电线路进行吊装作业；不应利用管道、支架等设备作吊装锚点；指挥人员应配戴明显标识；起重人员、司索人员应各自动执行自己的操作规程等。

15. 起重作业应符合起重工作的一般规定：

- (1) 起重作业的指挥和操作人员必须由专业人员担任，起重设备在使用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效。
- (2) 起重机吊运重物时一般应走吊运通道。
- (3) 不明重量、埋在地下的物料不得起吊。
- (4) 禁止重物在空中长时间停留。
- (5) 风力六级及六级以上时，不得进行起重作业。
- (6) 大雾、雷雨等恶劣天气或照明不足导致信号不明时，不得进行起重作业。

16. 施工过程中动土作业前，应检查工具、现场支撑是否牢固；作业现场应根据需求设置防护栏、警示标识；在破土开挖前，应做好地面及地下水排水；了解隐蔽设施的情况，并使用适当工具挖掘；动土作业应设专人监护；作业后，应及时回填土石，并恢复地面设施。

17. 施工现场的道路应坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小 4m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m。

18. 施工期用电应符合施工用电的一般规定：

(1) 施工用电的布设应按已批准的施工设计图进行，并符合当地供电局的有关规定，不得任意接线、施工用电设施竣工后应该经过验收合格后方可投入使用。

(2) 施工用电应明确管理机构并由专业班组负责运行及维护；严禁非电工拆装施工用电设施。

(3) 施工用电设施投入使用前，应制定运行、维护、使用、检修等管理制度。

19. 加强施工单位的安全管理，规范施工人员的行为，制定施工人员管理制度；施工现场分区布置，施工人员分区作业；加强施工现场的管理禁止施工现场乱堆、乱放杂物；严格执行《动火作业制度》、《操作票制度》、《工作票制度》，动火作业应办理动火工作票。

20. 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

21. 高处禁止倾倒垃圾、废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避免上方有作业地区。

22. 施工过程中工程运输量大，周围道路交通繁忙，施工单位应充分考虑运输对施工进度和安全的影响，设置安全标志，合理安排工作时间和工作任务。

23. 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

24. 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决，机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的发生。另外，各种机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

25. 做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO₂灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。保温材料、各种油类、氧气、乙炔气瓶等现场严禁吸烟，应设立禁烟区标志。非火警严禁动用拆除现场消防器材。用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生，及时关闭氧气、乙炔阀门或电源。

26. 在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

27. 施工过程中所有孔、洞、池等均应加盖或设防护栏杆。

28. 在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员进行定期体检。

29. 工程现场凡易发生坠落、触电伤人、高温、机械伤害、超过 55° 的钢斜梯、主要交通道口等处均应设置黄色警告标志。

30. 施工方应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设单位代表确认签字。

31. 施工过程中交叉作业较多，企业及施工单位应制定相应的管理制度及作业规程，施工区域内提前划定好作业区域，施工作业过程严格专人监督检查。

8.2.6 试生产运行的安全对策措施

1) 试运行生产管理

建设项目试运行生产应符合相关的规定：

(1) 建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。

(2) 建设单位应当组织建设项目的设计、施工等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产方案。

2) 试运行生产要求

(1) 要做好试生产运行前的准备工作，包括设备检查、原料储备、人员培训、环境保护等方面的工作。

(2) 在装置试运行前，应对建筑施工、设备安装等内容严格执行相关验收手续；

(3) 按试车规范要求建立指挥机构，制定有针对性安全管理制度和操作规程，并统一协调人员培训。试车阶段的操作规程（包括以后的正式操作规程）的编写应组织精通业务的工程技术人员组成编制小组，编制过程中应与设计人员充分交流，务必全面了解设计意图和装置特性，同时应广泛参考同类装置的经验及教训，力求做到准确、科学、详尽、合理，成为安全生产的第一道屏障。

(4) 组织建设项目的设计、施工和建设单位的工程技术人员进行“三查四定”；编制试生产前安全检查报告，研究提出建设项目试生产可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产方案。

(5) 建设单位在采取有效安全生产措施后，当确认硬件和软件条件均达到试车要求后，方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产。

(6) 应按照先单机、后联动的顺序进行；试车和投料过程要严格按照设备管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车、化工投料试生产的程序进行。

(7) 试生产前项目相关设施设备应经防雷检测合格，消防设施按设计安装配备到位。

(8) 做好试运行生产期间运行记录，便编制试运行生产报告。

(9) 应急预案应编制完成、评估、备案。

8.2.7 安全综合管理方面对策措施与建议

1. 安全管理组织和人员

(1) 依据《中华人民共和国安全生产法》规定“矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员”。

(2) 安全管理人员的数量应针对实际的工作量来进行配置，确保安全管理人员能够完成安全管理规章制度的建立、健全、执行、检查和修订，安全生产工作的计划、布置、总结，事故应急救援预案的组织制定和落实等任务。

(3) 针对该工艺制定安全技术操作规程。

2. 从业人员安全教育培训

(1) 单位主要负责人和安全生产管理人员应接受安全教育培训。

(2) 从业人员的安全教育培训在于了解本项目的工艺、安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。

(3) 特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种操作人员操作资格证书。

(4) 对作业人员要加强职业培训、教育，使作业人员具备有关物料、设备、设施、防止工艺参数变动及泄漏等的危险、有害因素的知识和应急处理能力，有预防各类事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取的应急方法，事故发生时有自救、互救的能力。

3. 加强动火作业、高处作业、有限空间等特殊作业的安全管理，并执行严格的作业票证制度。

4. 根据《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的有关要求，该项目投产前应对现有预案进行修订。

5. 建设项目安全设施设计应由取得相应设计资质的设计单位进行，建设单位应当在建设项目安全设施设计完成后，向建设项目安全许可部门申请建设项目安全设施设计的审查。

6. 建设项目试生产（使用）前，应编制试生产方案。

7. 建设项目安全设施竣工验收前，建设单位应当按规定选择有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价。

8. 建设项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后，方可投入生产和使用。

9. 建设项目完成后，生产经营单位应当按照档案管理的规定，建立建设项目安全设施“三同时”文件资料档案，并妥善保存。

第九章 安全评价结论

9.1 危险、有害因素评价结果

1. 该项目生产过程中涉及的危险化学品，主要有氨水、氨水挥发出来的氨以及烟气中二氧化硫，不涉及重点监管的危险化学品、特别管控危险化学品。

2. 建设项目生产过程主要危险、有害因素有中毒和窒息、高温灼烫、火灾爆炸、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击、噪声、静电雷电、化学腐蚀、化学灼伤、起重伤害、特殊作业过程中的危险有害因素，受限空间作业涉及的危险有害因素等。

3. 根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行辨识，确定该建设项目不存在危险化学品重大危险源。

9.2 应重点防范的重大危险、有害因素

根据定性、定量的分析、评价结果，在该项目存在的多种危险、有害因素中，中毒窒息、火灾爆炸危险性最大。在各生产工序中，氨水管道及阀门、脱硫装置及管道已发生氨水、烟气泄漏，一旦发生泄漏，危险性较大，后果严重，必须予以高度重视，采取有效的安全措施和技术措施，严密监控，防止事故的发生。

9.3 应重视的安全对策措施建议

建议建设单位及设计单位对以下措施予以关注：

1. 落实《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76号)、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》的有关要求，加强设计

过程工艺危险性分析，进行完善的安全设施设计，并明确项目的各项安全设施内容。

2. 全面识别和评估泄漏风险，评估设备密封、管道连接形式，从源头采取控制泄漏危害方面的对策措施。

3. 事故应急救援预案编制、应急救援器材准备等方面的安全对策措施。

4. 该项目建设过程中，应采取措施防止对周边在运行设施的影响，拟建装置设施与周边建构筑物的距离符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》的相关要求。

9.4 总体评价结论

通过对该建设项目的预先分析和评价，本报告认为：云南大为制氨有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目符合国家和当地政府产业政策与布局，项目符合当地政府区域规划；选址符合《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》《建筑设计防火规范(2018年版)》等相关标准的要求；生产技术、设备可靠，不在国家明令限制及淘汰之列；建设项目与周边环境的相互影响可以接受，当地自然条件对项目总体影响不大，项目依托的公用工程和辅助设施满足项目建设需要。同时，项目建设方案中采取的安全对策、措施，可以有效降低、避免、减弱各种事故风险。综上所述：云南大为制氨有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目在落实初步设计和本报告提出的安全对策措施的情况下，安全风险可接受，从安全生产的角度出发，符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求，该建设项目安全条件符合要求。

第十章 与建设单位交换意见的情况

在该拟建项目的本次安全预评价过程中，评价组自接受建设单位委托之日起，为确保评价的真实、客观和评价工作的顺利进行，针对评价中各个方面的情况，通过电话、邮件往来和约定见面的方式与建设单位反复、充分交换意见，最后才有了该报告的形成。主要意见交换情况有以下几点：

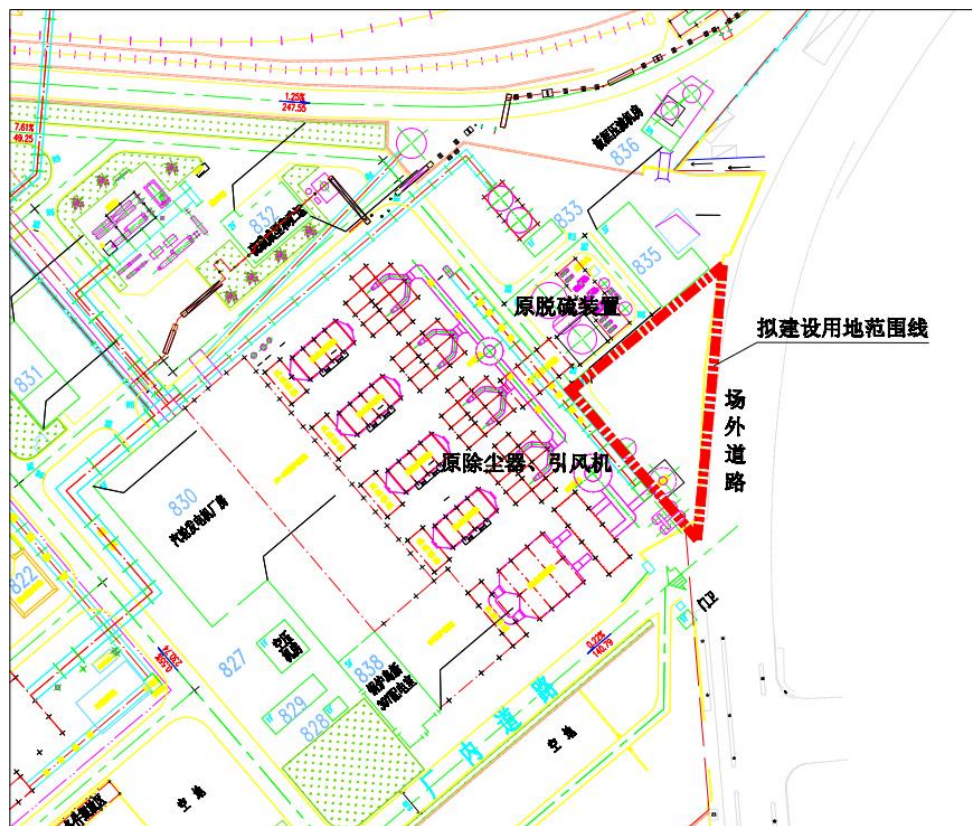
1. 针对本项目初步设计及项目实际情况，明确了本次安全预评价的范围为评价的对象为云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目，即评价范围包括脱硫塔、电除尘等生产装置及相关配套的设备、电气、自控等公辅设施以及该项目的安全条件、总平面布置及建构筑物、工艺装置、设备设施、自动化控制、公用工程及辅助设施等安全生产条件，以及安全管理和应急救援等。

2. 针对本次安全预评价过程中存在的其他问题，评价组已在评价过程中与建设单位作了沟通、交流。

通过与建设单位上述沟通、交流后，评价组对该报告做出了明确的评价结论，并针对初步设计中未给出的对策措施进行了较详细及充分的补充。评价组对所阐述的观点、做出的结论及提出的相关对策措施也与建设单位进行了充分的解释和交流，建设单位认为本报告客观、真实的对项目进行分析评价，针对项目可能存在的问题提出了详细的对策措施，建设单位将提交下一步的设计部门，对设计进行充分完善，确保项目建成后能够安全运转。

附件一 项目图片资料

F1.1 区域位置图



F1.2 PID 图

见原始资料附件“PID 图”。

F1.3 总平面布置图

项目总平面布置见原始资料附件“总平面布置图”。

F1.4 现场图片



图 F1-1 除尘器改造位置（新建脱硫装置西面）



图 F1-2 原有脱硫装置（新建脱硫装置北面）



图 F1-3 企业人员与评价人员现场照片（企业陪同人员陈钱连、二价评价师周路平、三级评价师徐卫琼）

附件二 选用的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、有害性及其程度后果进行分析、评价的工具。目前已开发出数十种不同特点、适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性安全评价、定量安全评价和综合安全评价。

为了达到对本次评价项目进行系统、科学、全面安全评价的目的，根据该项目的具体情况、工艺特点和物料性质，结合考虑国内外各种评价方法的适宜范围，在该项目评价中将采用“安全检查表”、“危险度评价法”、“预先危险分析”、“定量风险评价法”等方法进行评价。

F2.1 安全检查表分析法

安全检查表是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目以提问方式编制成检查表，这种表就叫安全检查表。

编制安全检查表要解决落实检查的两个重要问题，“查什么？”和“怎么查”，将安全检查表主要检查的方面考虑到，结合生产企业实际情况，以及国家所颁发的有关法令、规章制度、规程、标准为主要依据，并借鉴了国内外有关危险化学品生产企业的安全管理经验和事故教训制定的自己的安全检查表。对照有关内容列表，对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险、有害性逐条检查，以找出系统中的不安全因素和隐患。

安全检查表的主要依据是：

- (1) 有关标准、规程、规范及规定；
- (2) 同类企业安全管理经验及国内外事故案例；
- (3) 通过系统安全分析确定的危险部位及防范措施；
- (4) 有关技术资料。

F2.2 预先危险分析

预先危险分析，是在进行某项工程、活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，用于对系统存在的各种危险因素类型、分布、出现条件、事故可能造成的后果以及有关防范措施等，进行概略分析的系统安全分析方法。

其主要目的是：①大体识别与系统有关的主要危险；②鉴别产生危险的原因；③估计事故发生对人体及系统产生的影响；④判定已识别的危险性等级；⑤提出相应的防范措施。

分析步骤：① 确定系统；② 对系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解和收集资料；③ 进行系统功能分解，收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件；④ 分析识别可能导致的事故类型和危险或危害程度；⑤ 确定危险有害因素后果的危险等级；⑥ 制定相应防范措施。

危险性等级：按危险、有害因素导致的事故危险(危害)程度，将危险有害因素划分为四个危险等级。

表 F2-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I级	安全的	可以忽略
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除

附件三 主要危险、有害因素辨识与分析

F3.1 危险物质辨识及其理化特性

通过云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放项目初步设计内容，本项目涉及到的危险有害物质有烟气（烟气中有微量的二氧化硫）、氨水、氨水挥发出来的氨气，涉及到的列入《危险化学品目录（2015版）》（应急管理部等10部门公告2015年第5号调整，2022年第8号公告修订）的主要危险化学品有：氨水、氨水挥发出来的氨、烟气中的二氧化硫，其理化特性见下各表。

表 F3-1 氨水的理化特性表

标识	中文名：氨溶液[10%<含氨≤35%]；氢氧化铵；氨水		危险货物编号：82503			
	英文名：Ammonium hydroxide；Ammonia water		UN 编号：2672			
	分子式：NH ₄ OH	分子量：35.05	CAS 号：1336-21-6			
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。				
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.91	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）		1.59/20℃	
	溶解性	溶于水、醇。				
危险性类别	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别 1					
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ :				
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
燃	燃烧性	可燃	燃烧分解物	氨。		

烧 爆 炸 危 险 性	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	25.0		
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	16.0		
	危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	酸类、铝、铜。				
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件： 储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与酸类、金属类粉末分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>				
灭火方法	用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。					

表 F3-2 二氧化硫的理化特性

标识	中文名	二氧化硫	英文名	sulfur dioxide
	分子式	SO ₂	危规号	23013
	分子量	64.06	危险性类别	
危险性类别：	加压气体；急性毒性-吸入,类别 3；皮肤腐蚀/刺激,类别 1B；严重眼损伤/眼刺激,类别 1			
理化特性	熔点 (°C)	-75.5	沸点 (°C)	-10
	燃烧热 (kJ/mol)	无意义	饱和蒸气压 (kPa)	338.42 (21.1°C)
	临界温度 (°C)	157.8	临界压力 (MPa)	7.87
	相对密度	(水=1) 1.43 (空气=1) 2.26		
	外观性状	无色气体，特臭		
	溶解性	溶于水，乙醇		
	稳定性	稳定	避免接触的条件	——
	禁配物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	燃烧产物	氧化硫
主要用途	用于制造硫酸和保险粉等。			
危险性类别	加压气体 急性毒性-吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1			
燃爆特性	燃烧性	本品不燃，有毒，具强刺激性。	建规火险分级	乙

	闪点 (°C)	无意义	引燃温度 (°C)	无意义
	爆炸下限 (V%)	无意义	爆炸上限 (V%)	无意义
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	急性毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 6600mg/m ³ , 1 小时（大鼠吸入）		
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。		
急救措施	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。			
包装方法	包装类别：O52 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。			
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、			

	氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
防护措施	<p>工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿聚乙烯防毒服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>

表 F3-3 氨的理化特性

标识	英文名:ammonia	分子式: NH ₃	相对分子质量: 17.03
	危险货物编号:23003	UN 编号:1005	CAS 号:7664-41-7
	危险性类别: 易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1		
理化特性	外观与性状:	无色、有刺激性恶臭的气体。	
	熔点(°C): -77.7	相对密度(水=1): 0.82(-79°C)	燃烧热(kJ/mol): 无资料
	沸点(°C): -33.5	相对密度(空气=1): 0.6	溶解性: 易溶于水、乙醇、乙醚。
	临界温度(°C): 132.5	饱和蒸气压(kPa): 506.62(4.7°C)	
毒性及健康危害	车间卫生标准	中国 MAC(mg/m ³): 30 前苏联 MAC(mg/m ³): 20	美国 TVL-TWA: OSHA50ppm, 34mg/m ³ ; ACGIH25ppm, 17mg/m ³ 美国 TLV-STEL: ACGIH35ppm, 24mg/m ³
	侵入途径	吸入、食入	属低毒类: LD50: 350mg/kg(大鼠经口) LC50: 2000ppm, 4 小时(大鼠吸入)
	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。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, 或有呼吸窘迫综合症, 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。	
燃烧、爆炸危险性	燃烧性: 易燃	闪点(°C): 无意义	禁忌物: 卤素、酸类、氯仿、强氧化剂。
	稳定性: 稳定	引爆温度(°C): 651	聚合危害: 不聚合
	爆炸下限[% (V/V)]: 15.7		爆炸上限[% (V/V)]: 27.4
	危险性	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。	
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。		
急救措施	<p>皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用 2% 硼酸溶液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p>		

防护措施	<p>工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风, 提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿防静电工作服。</p> <p>手防护: 戴橡胶手套。</p> <p>其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏应急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 R=150m 范围, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源, 合理通风, 加速扩散。高浓度泄漏区, 喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。</p>
操作处置注意事项	<p>严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟, 使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>
储存注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源, 库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
环境资料	<p>该物质对环境有严重危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。</p>
废弃处理	<p>处置前应参阅国家和地方有关法规, 用焚烧法或者生物降解法处置。</p>

F3.2 危险、有害因素产生的原因

F3.2.1 运行失控与设备故障

运行失控指的是设施运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件, 出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预定功能的现象。在生产过程中运行失控故障的发生是可能的, 故障具有随机性和突发性, 故障的发生是一种随机事件; 造成故障发生的原因很复杂(如设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修保养、人员失误、环境、其它系统的影响等), 但故障发生的规律是可知的, 通过定期检查、维修保养可使多数故障在预定期间内得到控制(避免或减少)。

F3.2.2 人员失误

人员失误泛指不安全行为(指职工在劳动过程中违反安全管理制度、安全操作程序和方法等具有危险性的做法)中产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是可能发生的, 它具有随机性和偶然性, 往往是不可预

测的意外行为；影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计和分析是可以预测的。

F3.2.3 管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础之上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

F3.2.4 环境原因

不安全的环境是引起事故的物质基础，它是事故的直接原因，通常指的是：

- (1) 自然环境的异常，即地质、水文、气象等方面的恶劣变异；
- (2) 生产环境不良，即照明、温度、湿度、通风、噪声、振动、空气质量、颜色等方面的问题。

F3.3 主要危险、有害因素辨识

本项目生产过程中使用的原料锅炉烟气及 20%氨水，烟气中的二氧化硫具有毒性，氨水挥发出来的氨具有易燃易爆、毒性。危险性主要体现在以下几个方面：

F3.3.1 生产过程危险、有害因素分析

F3.3.1.1 中毒和窒息危险性分析

本项目涉及到烟气（含二氧化硫）、氨水挥发出来的氨等有毒有害气体；若操作环境通风不良，除尘系统、烟气管道、氨水输送管道、脱硫塔等设备设施破损发生泄漏，有毒、有害气体聚集，可能导致人员中毒和窒息危险，其原因分析如下：

1. 烟气输送管道、风机等设备设施发生泄漏，导致作业场所有毒、有害气体浓度超标。

2. 氨水受热分解产生氨气。

3. 若未定期对烟气管道以及相关设备进行巡检与维护，长时间运行后腐蚀严重，可能导致烟气泄漏。

4. 在设备检修时进入、除尘器、脱硫塔、烟道、储罐、事故收集池等限制性空间检修作业时，若置换不完全，通风不畅，储罐、槽、烟道内有毒、有害气体浓度超标，易发生中毒和窒息事故。

5. 烟气系统烟道、烟道挡板、设备等不严密或引风机故障，造成烟气泄漏，有可能会造成现场人员的中毒和窒息事故。

6. 操作人员未佩戴相应的劳动防护用品或劳动防护用品不符合相关要求。

7. 在有毒、有害气体可能泄漏的作业场所通风不良和通风装置失效。

8. 本项目或周边建构物发生火灾时，可能产生大量有毒、有害气体，如抢险不及时，火场通风排烟不畅等，易造成人员中毒和窒息事故。

9. 其他引发中毒和窒息的原因。

F3.3.1.2 高温灼烫危险性分析

本项目可能造成高温灼烫主要是高温烟气管道等，引发事故的原因主要有：

1. 高温烟气泄漏。

2. 自动控制系统故障。

3. 高温烟气泄漏后喷到人员身上。

4. 高温烫伤危险性场所未设置安全警示，在未知为高温设备的情况下倚靠、休息被烫伤等。

5. 物料泄漏后处置不当，如作业人员自我保护意识差，高温物料泄漏后，在不能确保安全的情况下就进行堵漏抢险。

6. 设备、设施检修过程中，工作人员进行焊接作业时，还可能因人员违章操作、未穿戴劳动防护用品等被焊渣烫伤。

7. 进入高温设备检修前，未采取相应防范措施，造成高温烫伤。

8. 长时间旋转的机械传动轴、辊道等，当人体接触这些高温设备以及高温介质时会被烫伤。

9. 高温设备、管道裸露，设备内高温物料泄漏、起火等均可能造成高温灼烫事故。

F3.3.1.3 火灾爆炸危险性分析

1. 氨水大量泄漏后产生的氨

本项目在运行过程中，脱硫装置的氨水发生泄漏后可能会导致氨富集，遇到点火源可能发生火灾爆炸事故。

电气火灾以及检维修过程中易燃材料引起的火灾爆炸事故；主要引发事故的原因有：

2. 电气火灾危险性分析

如果线路短路、过载或接触电阻过大等原因，可能产生电火花、电弧或引起电线、电缆过热，从而造成火灾。一般电气火灾多数皆因电气线路发生火灾事故，具体分析如下：

(1) 使用绝缘电线、电缆时，没有按具体环境选用，使线路受高温、潮湿或腐蚀等作用，失去了绝缘能力。

(2) 线路年久失修，绝缘层陈旧老化或受损，使线芯裸露。

(3) 电源过电压，使电线绝缘被击穿。

(4) 安装、修理人员接错线路，或带电作业时造成人为碰线短路。

(5) 裸电线安装太低，金属物不慎碰在电线上；线路上有金属物件或小动物跌落，发生电线之间的跨接。

(6) 架空线路间距太小，档距过大，电线松弛，有可能发生两线相碰；架空电线与建筑物、树木距离太近，使电线与建筑物或树木接触。

(7) 电线机械强度不够，导致电线段落接触大地，或段落在另一根电线上。

- (8) 不按规定要求私拉乱接，管理不善，维护不当造成短路。
- (9) 高压架空线路的绝缘子耐压程度过低，引起线路的对地短路。
- (10) 作业场所电气防爆等级不符合相关要求。

3. 其他火灾危险性分析

(1) 设备上使用的润滑油具有可燃性，如遇明火或强氧化剂，也有发生火灾的可能。

(2) 电、气焊（割）作业过程中高温焊渣或熔融的金属火星飞溅到可燃物质上，引起火灾事故。

(3) 在进行焊接作业时，使用到的氧气、乙炔，具有易燃易爆性质，如果控制不好，很容易发生火灾或引起爆炸。

F3.3.1.4 化学腐蚀危险性分析

本项目涉及到氨水属于腐蚀品对建（构）筑物、设备、管道、仪表、电气设施、设备基础、操作平台等，均会造成腐蚀性破坏，影响安全生产。除降低设备的使用年限外，还会因设备、管道被腐蚀造成强度降低发生二次事故，或对电器设备、控制系统造成腐蚀，引起电气火灾、控制系统失灵、故障等事故；另外，烟气中含有一定量的二氧化硫等腐蚀性气体，对设备、设施也存在一定的化学腐蚀危害。引发事故的原因主要有：

1. 腐蚀性物料及其蒸汽泄漏。
2. 自动控制系统故障，生产过程失控导致腐蚀性物料泄漏。
3. 腐蚀生产环境的地面、墙壁、设备安装基础等未进行防腐处理。
4. 电气设备、仪表选型不当，不防腐或防腐性较差。
5. 违章作业，使腐蚀清洗液倾翻、撒漏等。
6. 烟气系统中管道、阀门受到烟气中腐蚀性气体的腐蚀和磨损，发生泄漏。
7. 脱硫系统工作时设备设施长期与烟气、氨水等物质接触，若设备选型、选材不合理，造成设备设施腐蚀、磨损严重。

8. 安全资金投入不足，安全教育培训不够、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金导致事故的发生。

9. 其他可能导致事故的原因。

F3.3.1.5 化学灼伤危险性分析

本项目脱硫装置生产过程中涉及到的氨水等属于腐蚀品，腐蚀性物料不但可以对设备、设施、建构物造成腐蚀，溅到人员身上还会引起化学灼伤。引发化学灼伤事故的原因主要有：

1. 腐蚀性物料及其蒸汽泄漏。
2. 自动控制系统故障。
3. 违章作业，使腐蚀清洗液倾翻、撒漏等。
4. 人员未佩戴防护服、防护手套等，致使泄漏出来的腐蚀性物料喷溅到人员身上。
5. 化学灼伤危险性场所未设置安全警示，未安装紧急喷淋冲洗设施等。
6. 物料泄漏后处置不当，如人员自我保护意识差，有毒有害物料泄漏后，在不能确保安全的情况下就进行堵漏抢险。
7. 安全资金投入不足，安全教育培训不够、个人防护不到位、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金导致事故的发生。
8. 其他可能导致事故的原因。

F3.3.1.6 机械伤害危险性分析

本项目引风机、输送泵及风机等传（转）动机械设备，如果没有可靠的安全防护装置，或设备有缺陷，违章作业等，易发生作业人员被切、绞、轧、挤、压、撞击等事故。在事故及检修等特殊情况下，也存在机械伤害的可能性。导致发生机械伤害事故的主要因素有：

1. 违章作业或操作不当。
2. 机械设备或切割工具安全防护装置缺乏或损坏、或被拆除等。
3. 操作人员疏忽大意，身体误入机械危险部位；

4. 不停机检修设备；
5. 在不安全的机械上停留、休息；
6. 不按规定穿戴劳动保护用品；
7. 在停车检修和正常作业时，机器突然被人误启动。

F3.3.1.7 高处坠落危险性分析

在 2m 及 2m 以上的作业高度安装、检修、巡回检查等作业时，可能会发生高处坠落危险，如不采取有效的安全防护措施和使用可靠的安全保护装置，很容易发生高处坠落事故。造成高处坠落事故的主要因素有：

1. 各种设施及设备、作业平台处未设置有效的防护栏；高处作业场所的安全警示标志不完善。

2. 高处作业时没有按要求佩戴安全带（绳）、安全帽或采取其他有效的安全保护措施。

3. 高处作业场所的防护栏杆、护笼等缺失、损坏或质量不合格。

4. 作业人员在高处作业时违章作业。

5. 作业人员疏忽大意，疲劳过度或酒后作业。

6. 在进行高处作业时，安全管理不到位。

7. 在雷暴雨、浓雾、六级以上大风等恶劣天气进行室外高处作业。

8. 不办登高作业证、不正规敷设跳板、不系安全带、防护用具失效。

F3.3.1.8 触电伤害危险性分析

本项目设备设施、配电柜、配电室、用电线路处等均可能会引发触电危险，其主要原因如下：

作业人员违章作业或线路老化；

用电设备绝缘失效或无绝缘；

电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；

未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；

电气设备保护接地不良等，电气设备漏电造成人体与带电体直接接触或人体接近高压带电体，使人体流过超过承受阈值的电流而造成的伤害等。

另外，配电装置等发生触电伤害的机率较高，这是由于其作业性质决定的。引起触电事故的主要原因，除了设计缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章作业、违章操作引起的。造成事故的主要因素有：接地线失效；线路检修时不装设或未按规定装设接地线；线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，立即对停电设备恢复送电；在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；工作人员在带电设备附近使用钢卷尺、皮尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；引线摆动碰地、触及带电体；工作人员擅自扩大工作范围；使用电动工具的金属外壳不接地，不戴绝缘手套；在电缆沟、金属容器内工作不使用安全电压照明灯；在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。

F3.3.1.9 物体打击危害性分析

物体打击，是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。本项目产生物体打击事故的分析如下：

1. 如果在高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，可能会造成物料或装置部件坠落。
2. 高空抛物，未划定警戒线，无人监护。
3. 建构筑物倒塌、支架搭设和拆除。
4. 冲击作业中锤头脱落、飞出。
5. 物件设备摆放不稳，倾覆；易滚动物件堆放无防滚动措施。
6. 使用提升机用于物料的输送，可能会发生料斗或物料坠落。

F3.3.1.10 噪声危害危险性分析

本项目使用的风机、离心机、各类泵等设备设施均属于产生噪声的设备，噪声会对现场操作人员带来健康危害，长时期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤，如损伤耳膜、听力下降，严重时引起耳聋。

甚至导致不可逆性噪声耳聋。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。噪声对人体的危害主要表现在以下几方面：

1. 影响工作

噪声会分散人的注意力，容易疲劳，反应迟钝，影响工作效率，还会使工作出差错。

2. 对听觉器官的损伤

人听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声下工作，会引起听觉疲劳，听力下降。若长年累月在强噪声的反复作用下，耳器官会发生器质性病变，出现噪声性耳聋。

3. 引起心血管系统病症

噪声可以使交感神经紧张，表现为心跳加快，心律不齐，血压波动，心电图测试阳性增高。

4. 对神经系统产生影响

噪声引起神经衰弱症候群：如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退等。神经衰弱的阳性检出率随噪声强度增高而增加。

此外噪声还能引起胃功能紊乱，视力降低。当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，容易导致事故的进一步发展。

F3.3.1.11 静电危害危险性分析

本项目生产过程中，在配电室、设备设施等有弱电、强电操作的环境处，都可能会出现静电放电和雷电放电现象，均可成为引起燃烧的点火源，导致火灾或其他因控制失灵产生的事故。

高温烟气在输送过程中与设备摩擦可能会产生静电，当物体产生的静电电荷越积越多，形成很高的电位，与其它不带电的物体接触时，就会形成很高的电位差，并发生放电现象。当电压达到 300V 以上，所产生的静电火花，即可引燃周围的可燃气体、粉尘。

F3.3.1.12 雷电危害危险性分析

项目在脱硫吸收塔等处易发生雷电危险。雷电的破坏作用主要为三种：直接雷击破坏、感应雷破坏和雷电波侵入破坏。

1. 直接雷击破坏

当雷电直接击在建筑物上，强大的雷电流使建（构）筑物水分受热汽化膨胀，从而产生很大的机械力，导致建筑物燃烧或爆炸。另外，当雷电击中接闪器，电流沿引下线向大地释放时，这时对地电位升高，有可能向临近的物体跳击，称为雷电“反击”，从而造成火灾或人身伤亡。

2. 感应雷破坏

感应雷破坏也称为二次破坏。由于雷电流变化梯度很大，会产生强大的交变磁场，使得周围的金属构件产生感应电流，这种电流可能向周围物体放电，如附近有可燃物就会引发火灾和爆炸，而感应到正在联机的导线上就会对设备产生强烈的破坏性。

3. 雷电波侵入破坏

当雷电接近架空管线时，高压冲击波会沿架空管线侵入室内，造成高电流引入，这样可能引起设备损坏或人身伤亡事故。如果附近有可燃物，容易酿成火灾。

当遇到雷雨天气时，该项目的建（构）筑物、设备、管道和人员均可能受到雷击伤害。

造成雷电危害的原因为：雷避带或避雷针损坏或未安装；未定期进行防雷检测或发现问题未及时进行整改；自然灾害等。避雷设施设计、安装、质量缺陷等。

F3.3.1.13 其它危险性分析

本项目在生产过程中，还存在着其他危险、有害因素，例如地震、高温危害等自然灾害。其主要危险性如下：

1. 地震

地震是一种自然灾害，是不可抗拒的，甚至是毁灭性的因素。其对人造成伤亡或对建筑物及设备造成突发损害的因素；有害因素直接或间接影响人的身体健康，导致疾病或对建筑物和设备、环境造成损害的因素。

由于地质构造、岩浆活动等地质异常活动现象，易产生地震自然灾害。

2. 作业环境不良

过大的湿度会引起电气设备受潮、绝缘下降，引起触电事故，运行检修人员易患风湿性关节炎、神经衰弱等病症，应注意厂房内的通风，保持干燥。

光照的亮度不足，会使操作人员作业困难，视觉分辨力下降，会因照明不足引起意外事故。

F3.3.2 设备改造及建构物拆除危险、有害因素分析

本项目涉及到除尘、引风机等相关设备设施改造以及原厂区 834 建筑物，在改造及拆除过程中可能存在以下危险、有害因素：

1. 中毒和窒息

烟气中的二氧化硫等属有毒气体，易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。可能发生除尘器、引风机及管道拆除过程中可能发生烟气大了泄漏造成作业人员中毒、窒息事故。

2. 机械伤害

引风机及管道拆除过程中，设备的运转部位可能对现场作业人员造成伤害。

3. 物体打击

除尘器、引风机及管道拆除过程，使用工（器）具的方法不当、或工（器）具的放置不妥，以及野蛮操作、重物从高处坠落等，均易发生物体打击事故。

4.高处坠落

除尘器、引风机及管道拆除过程中，可能会发生高处坠落危险，如不采取有效的安全防护措施和使用可靠的安全保护装置，很容易发生高处坠落事故。

5.坍塌

原厂区 834 建筑物拆除中，可能会发生坍塌，可能会造成人员伤亡。

F3.3.3 公辅工程危险、有害因素分析

F3.3.3.1 供配电系统危险有害因素分析

1) 触电危险性

触电的伤害机率远远高于其它伤害，这是由于作业性质决定的。引起触电事故的主要原因，除了设备缺陷，设计不周等技术因素外，大部分是由于违章操作引起的，常见的有：

- (1) 装设接地线不验电；
- (2) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线；
- (3) 线路或电气设备工作完毕，未办理工作终结手续，就对停电设备恢复送电；
- (4) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；
- (5) 倒闸操作不核对设备名称、编号、位置状态；
- (6) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员跑错间隔误碰带电设备；以及在带电设备附近使用钢尺，皮卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；
- (7) 引线摆动碰地，触及带电体；
- (8) 悬垂绝缘子串的绝缘强度不够；

- (9) 电缆有残余电荷；
- (10) 工作人员擅自扩大工作范围；
- (11) 带电作业、无证操作、未落实工作票制等。

此外，高低压电气设备、输电线路及各种电动机械等在缺少保护或保护失灵情况下，人触及带电部位、手持电动工具漏电及异常情况的跨步电压等，都可能发生触电事故。特别是在检修、抢修作业中发生机率较高。较高的建筑物所设避雷针及接地网如果发生故障，过电压将会危及人身安全。

2) 电气火灾、爆炸危险性

电火花、电弧和电气设备、部件的危险温度（大于爆炸性混合物自然点），是引起可燃性气体、蒸汽、粉尘等燃烧爆炸的主要火源之一。

引起电气火灾和爆炸的原因有以下几个方面：

- (1) 短路：发生短路时电流可能超过正常时的数十倍，致使电线、电气温度急剧上升，远远超过允许值，而且伴有短路电弧发生，造成火灾；
- (2) 过载：线路电动机，变压器超载运行均将导致绝缘材料起火；
- (3) 接触不良：导线接头连接不牢或焊接不良均会使接触电阻过高，导致接头过热起火。接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围易燃、易爆物质。

3) 雷击危险性

伴随雷击出现的极高电压和极大电流，具有很大的破坏力，它包括了雷击过电压的破坏，热作用的破坏和机械作用的破坏。

(1) 电作用的破坏

雷击产生数十万甚至数百万的冲击电压，可以损坏发电机、变压器、电动机、断路器等电气设备的绝缘，造成大面积长时间的停产等安全事故。

设备绝缘损坏会引起火灾事故，如果雷电对人体放电，将会使人致命。

(2) 热作用的破坏

巨大的雷电流流过导体时，在极短的时间内转换成巨大的热能，从而造成发热导体周围的可燃物燃烧，如果雷电直接击在易燃物上，可能引起火灾或者爆炸。

（3）机械作用的破坏

巨大的雷电流通过被击物时，瞬间产生大量的热能，如果被击物是液体的管道或贮罐，则被击物内的液体可能急剧气化，剧烈膨胀为大量气体，致使被击物破坏或爆炸。此外静电作用力以及雷击时产生的气浪，也都具有很强的破坏作用。

4) 静电危险性

（1）容易积累静电的常见部位和原因

①低导电液体在管道中的流速超过 1m/s 时，液体喷出管口时，液体注入容器发生冲击、冲刷或飞溅；②压缩气体、液化气体在管道中流动时和由管口喷出时；③高压可燃气体放空口或高速喷出处；④用高压蒸汽吹扫可燃易爆气体、液体贮罐内部；⑤各种低导电物料混合器的搅拌机件；⑥传动皮带与皮带轮在高速旋转中的摩擦。

（2）静电能够引起火灾的爆炸

静电在一定的条件下会形成很高的静电电压。在静电电压所产生的电场强度超过周围介质的绝缘击穿电场强度时，则会产生静电放电，如果在易燃易爆物质的场所中出现静电放电，则静电放电火花就会引起火灾和爆炸。

（3）静电引起电击

静电引起的电击不是持续通过人体的电流，而是由静放电造成的瞬间冲击性的电击，所以静电电击不会引起致命的伤害，但人体可能因此发生高空坠落，摔倒等二次事故。静电刺激人的神经系统，会使工作人员的精神紧张，工作效率降低。

F3.3.3.2 给排水系统危险有害因素分析

本项目给排水范围包括脱硫区内域的给水系统、排水系统及消防给水系统。

给排水系统有清水泵、循环泵、污水泵、冷却风机、搅拌器等传动设施或运转设备，若发生“三违”现象和防护措施失效，则存在机械伤害危险。

F3.3.3.3 自动化控制系统发生异常的危害因素分析

(1) 自动调节系统、保护系统电源发生异常时，若未采用 UPS 延时应急电源，或 UPS 故障，会危及机组安全，威胁自动控制系统的可靠性，甚至可能造成控制系统无法工作，最终造成系统失电，DCS 系统数据丢失，引起其组态工作全部从头开始，全厂无保护和控制系统而造成重大事故。

(2) 自动仪表故障或执行机构不灵或失效，可能造成系统失调，引起停机、停炉或设备损坏事故，甚至引起其他重大事故发生。

(3) 自动化使用的电设备、机械较多，有出现触电事故和机械伤害的可能性。

(4) 运行、维护过程中误碰各设备仪表，使之指示不正常；或误碰自动、保护设备，引起机组跳闸。

(5) 对悬空自控设备进行检查、维护易造成高处坠落伤害事故。

(6) 信号、仪表、联动设备不准确或失效，引起运行人员操作失误造成超温、超压、超速等，可能造成事故。

(7) 若安全保护、连锁及信号的传感器、控制器、开关、仪表及变送器不可靠导致保护不能正确动作，可能引发事故。

F3.3.2.4 特殊作业过程中的危险性分析

若设备、设施、管线出现故障需要检修时，还会涉及特殊作业，可能发生的事故主要有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、受限空间作业，其次还有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、噪声等。

1. 动火作业时，未严格执行动火作业基本要求：

- 1) 动火作业无专人监火，作业前未清除动火现场及周围的易燃物品，或未采取其它有效安全防火措施，未配备足够适用的消防器材。
- 2) 凡在盛有或盛装过危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及处于甲、乙类区域的生产设备上动火作业，未将其与生产系统彻底隔离，未进行清洗、置换，取样分析合格后就进行作业；因条件限制无法进行清洗、置换而确需动火作业时未严格按照规定执行。
- 3) 拆除管线进行动火作业时，未查明其内部介质及其走向及制订相应的安全防火措施。
- 4) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶未直立放置，氧气瓶与之间距不足 5 m，二者与作业地点间距不足 10 m，或在烈日下曝晒。
- 5) 作业完毕未及时清理现场，未确认残留火种是否残留。
- 6) 五级风以上（含五级）天气，动火作业未进行升级管理。
- 7) 在受限空间、高处等进行动火作业时，未按要求进行。

2. 受限空间作业时，未严格执行以下规定引发事故：

- 1) 作业前，未对受限空间进行安全隔绝，如：与受限空间连通的可能危及安全作业的管道未采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞未进行严密地封堵；受限空间内用电设备的电源有效切断后未在电源开关处上锁并加挂警示牌。
- 2) 作业前，未根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，导致达不到如下要求：氧含量一般为 18%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%；有毒气体（物质）浓度应符合 GBZ 2.1 的规定；可燃气体浓度要求你符合规范规定。
- 3) 未保持受限空间空气流通良好，未采取如下措施：打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。

4) 未对受限空间内的气体浓度进行严格监测, 未按如下监测要求进行监测: 作业前 30 min 内, 对受限空间进行气体采样分析, 分析合格后方可进入; 采样点应有代表性, 容积较大的受限空间, 应采取上、中、下各部位取样; 分析仪器应在校验有效期内, 使用前应保证其处于正常工作状态; 采样人员深入或探入受限空间采样时应采取 6.5 中规定的个体防护措施; 作业中应定时监测, 至少每 2h 监测一次, 如监测分析结果有明显变化, 则应加大监测频率; 对可能释放有害物质的受限空间, 应连续监测, 情况异常时应立即停止作业, 撤离人员, 经对现场处理, 并取样分析合格后方可恢复作业; 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时, 应做连续分析, 并采取强制通风措施; 作业中断时间超过 30 min 时, 应重新进行取样分析。

5) 进入易燃易爆的受限空间作业时, 未经清洗或置换达不到要求, 未穿防静电工作服及防静电工作鞋, 未使用防爆型低压灯具及防爆工具; 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换达不到要求时, 未佩戴隔离式防护面具, 未拴带救生绳。

6) 受限空间内照明及用电安全要求不符合以下要求: 受限空间照明电压应小于等于 36V, 在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于 12V; 在潮湿容器中, 作业人员应站在绝缘板上, 同时保证金属容器接地可靠。

7) 在受限空间外未设专人监护; 在风险较大的受限空间作业, 未设监护人员, 不与受限空间内作业人员联络。

8) 受限空间外未设置安全警示标志, 未备空气呼吸器(氧气呼吸器)、消防器材和清水等相应的应急用品; 受限空间出入口堵塞、关闭; 作业前后未及时清点作业人员和作业工器具; 作业人员携带与作业无关的物品进入受限空间; 作业中抛掷材料、工器具等物品; 在有毒、缺氧环境下摘下防护面具; 向受限空间充氧气或富氧空气; 离开受限空间时未将作业工器具带出; 难度大、劳动强度大、时间长的受限空间作业未采取轮换作业方

式；作业结束后，受限空间所在单位和作业单位未共同检查受限空间内外就封闭受限空间。

3. 吊装作业时，未严格按照以下要求进行作业：

1) 吊装质量大于等于 40t 的重物和土建工程主体结构，应编制吊装作业方案。吊装物体质量虽不足 40t，但形状复杂、刚度小、长径比大、精密贵重，以及在作业条件特殊的情况下，也应编制吊装作业方案，吊装作业方案应经审批。

2) 吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内，安全警戒标志应符合 GB 2894 的规定。

3) 不应靠近输电线路进行吊装作业。确需在输电线路附近作业时，应按规定保持足够的安全距离；不能满足时，应停电后再进行作业。

4) 大雪、暴雨、大雾及 6 级以上风时，不应露天作业。

5) 作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好状态。

6) 应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装。

7) 不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经有关部门审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点。

8) 起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装。

9) 指挥人员应佩戴明显的标志，并按 GB5082 规定的联络信号进行指挥。

10) 起重机械操作人员应遵守如下规定：按指挥人员发出的指挥信号进行操作；何人发出的紧急停车信号均应立即执行；吊装过程中出现故障，应立即向指挥人员报告；重物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再吊起；利用两台或多台起重机械吊运

同一重物时应保持同步，各台起重机械所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 80%；下放吊物时，不应自由下落（溜）；不应利用极限位置限制器停车；不应在起重机械工作时对其进行检修；不应有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器；停工和休息时，不应将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中；以下情况不应起吊：无法看清场地、吊物，指挥信号不明；起重臂吊钩或吊物下面有人、吊物上有人或浮置物；重物捆绑、紧固、吊挂不牢，吊挂不平衡，绳打结，绳不齐，斜拉重物，棱角吊物与钢丝绳之间没有衬垫；重物质量不明、与其他重物相连、埋在地下、与其他物体冻结在一起。

11) 司索人员应遵守如下规定：听从指挥人员的指挥，并及时报告险情；不应用吊钩直接缠绕重物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用；吊物捆绑应牢靠，吊点和吊物的重心应在同一垂直线上；起升吊物时应检查其连接点是否牢固、可靠；吊运零散件时，应使用专门的吊篮、吊斗等器具；起吊重物就位时，应与吊物保持一定的安全距离，用拉伸或撑杆、钩子辅助其就位；起吊重物就位前，不应解开吊装索具。

12) 用定型起重机械（例如履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等）进行吊装作业时，除遵守本标准外，还应遵守该定型起重机械的操作规程。

13) 作业完毕应做如下工作：将起重臂和吊钩收放到规定位置，所有控制手柄均应放到零位，电气控制的起重机械的电源开关应断开；对在轨道上作业的吊车，应将吊车停放在指定位置有效锚定；吊索、吊具应收回，放置到规定位置，并对其进行例行检。

4. 临时用电作业时违反以下规定：

1) 在运行的生产装置、罐区和具有火灾、其他爆炸危险场所内一般不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析，分析结果应符合本标准的要求。

2) 各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网。

3) 动力和照明线路应分路设置。

4) 在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌。

5) 临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

6) 临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合有关规范要求，临时用电电源施工、安装应符合规范要求，并有良好的接地，同时应满足如下要求：火灾、其他爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于500V的绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于2.5m，穿越机动车道不低于5m；对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于0.7m，穿越公路时应加设防护套管；现场临时用电配电箱、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭；行灯电压不应超过36V，在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备作业装设的临时照明行灯电压不应超过12V；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应做到“一机一闸一保护”。

7) 临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途。

8) 临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

5. 盲板抽堵作业时违反以下规定：

1) 生产中心应预先绘制盲板位置图,对盲板进行统一编号,并设置专人统一指挥。

2) 根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片。高压盲板使用前应经超声波探伤,并符合 JB/T450 的要求。

3) 作业单位应按图进行盲板抽堵作业,并对每个盲板设标志牌进行标识,标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致。生产中心应逐一确认并做好记录。

4) 作业时,作业点压力应降为常压,并设专人监护。

5) 在有毒介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时,作业人员应按 GB/T11651 的要求选用防护用具。

6) 在易燃易爆场所进行盲板抽堵作业时,作业人员应穿防静电工作服、工作鞋,并应使用防爆灯具和防爆工具;距盲板抽堵作业点 30m 内不应有动火作业。

7) 在强腐蚀介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时,作业人员应采取防止酸碱灼伤的措施。

8) 介质温度较高,可能造成烫伤的情况下,作业人员应采取防烫伤措施。

9) 不应再同一管道上同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业。

10) 盲板抽堵作业结束时,由作业单位和生产中心专人共同确认。

F3.3.4 施工期危险性分析

F3.3.4.1 施工总平面布置危险、有害因素分析

在施工过程中,施工场地、施工设备布置不合理、危险区域的安全设施不可靠、安全标志不齐全,施工材料堆放不满足要求等,均可能导致坍塌、车辆伤害、物体打击、机械伤害、触电事故和火灾事故。

F3.3.4.2 施工期主要危险、有害因素

工程施工期存在的主要危险、有害因素有：坍塌、火灾、爆炸、车辆伤害、触电伤害、机械伤害、物体打击及高处坠落、粉尘危害、噪声危害、其他伤害等。

F3.3.4.2.1 坍塌

施工过程中坍塌危险主要存在设备安装、吊运等过程中，设备安装、吊运中若设备安装存在缺陷（如安装固定不稳定等）、安装吊运过程中防护设施设置不当等、未按设计要求随意堆放设备，由于失稳、大风、地震等因素，都可能引起坍塌，危及人身及设备安全，严重时造成人员伤亡和设备损坏。

施工材料、设备堆放过高、管理不当也存在坍塌的危险，能导致设备或材料损坏，人员伤亡、死亡。

此外，设备需要车辆运输至厂房内，运输过程中可能碰撞厂房立柱或其他结构，有可能致使厂房结构安全性受到影响，发生厂房坍塌事故的发生。

F3.3.4.2.2 机械伤害

在机械化施工中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械伤害事故。如施工机械倾覆、设备安装过程中违章操作，设备突然启动或设备联轴器、运转部位缺失防护装置、设备本身带有缺陷等都将会造成人员伤亡及机械设备损坏。

F3.3.4.2.3 起重伤害

起重设备故障、安全装置失效、操作过程中操作人员注意力不集中、安全意识不强、违章操作、管理不善等都有可能造成吊物坠落、吊物与设备碰撞以及坠落伤害等。在吊装过程中，可能发生吊物坠落，吊装设备折断、倾覆等情况；有可能发生吊物坠落，如钢丝绳断裂等；有可能发生吊装物件碰坏（如吊装中配合不当、风力过大等因素）；有可能发生吊装物

件碰击人体发生坠落，人员受伤；有可能发生机具伤害；有可能发生触电事故等。该工程吊装作业特点是起重部件面积较大，如受到大风、大雨恶劣环境，更容易引发起重伤害事故。

F3.3.4.2.4 火灾、爆炸

1. 本项目施工需用一定数量的气瓶进行切割或者焊接，如乙炔瓶、氧气瓶等，这些气瓶如果在贮存和使用过程中管理不善、遇超压、碰撞、腐蚀、泄漏或瓶体材料失效，都会引起爆炸或火灾。

2. 施工过程中用油主要包括润滑油。如果润滑油泄漏，遇静电、雷电、撞击、摩擦、电气设备等产生火花，引起着火。

3. 施工现场使用、储存可燃、易燃物品，这些物品一旦接触明火，极易引起火灾。

4. 金属切割、焊接作业可能使用乙炔气和氧气，这些工业气体都是高压瓶装，易泄漏发生火灾、爆炸。

5. 施工用用电设备、供电线路会因绝缘不良、老化而短路起火；施工人员生活中使用明火不慎也易引发火灾事故。施工现场存在着大量的电焊作业，作业多为手工电弧焊，在焊接工程中有大量的熔渣四溅，一旦遭遇可燃物，易发生火灾。柴油发电光伏组件柴油泄漏遇明火也容易发生火灾事故。

6. 施工作业过程动火作业时，无人监护、未清除动火作业区域的腐蚀性物料、易燃易爆物料，特殊动火时，未制订动火作业方案；未对动火作业进行分级，未办理动火作业票等可能会引发火灾、触电等危险。

F3.3.4.2.5 车辆伤害

在施工期，部件数量多，这些部件需要用汽车运到现场，驾驶人员安全意识不强，则会导致车辆颠覆事故等。施工现场有效作业面积狭小，通道不畅，来往大型运输车辆、起重机械交织在一起，难免会发生碰撞。运输距离远，特（重）大件设备多，进场道路情况不好，如组织不好，容易

造成车辆伤害等。

人员缺陷：（1）运输队伍无相应运输资质；（2）运输队伍无相同设备运输经验；（3）运输指挥失误；（4）车辆驾驶员违章驾驶、酒后驾驶、疲劳驾驶造成交通事故。

另外，在施工期间断路作业时，未设置安全警示标识，在夜间断路时未设置警示灯；施工结束时未清理现场等可能会引发车辆伤害、交通事故等危险。

F3.3.4.2.6 触电危害

施工区内因施工需要会架设的电力线路，这些线路多为临时施工设施，如果线路架设和保护配置不规范，易造成漏电和触电，就有可能造成人员的触电伤亡。施工中临时使用的电气设备，露天安置的较多，易受潮和雨淋，绝缘受损，也易发生触电伤亡事故以及电气火灾或爆炸事故。

F3.3.4.2.7 物体打击、高处坠落

施工现场指挥不当、方案不周或违反操作规程、作业人员未正确佩戴安全防护用品，易发生物体打击事故。在支架焊接、设备焊接等安装过程中，由于个体防高处坠落设施缺失或失效的情况下，发生高处坠落。高空作业因脚手架结构存在缺陷或拆除失误，而可能发生的高处坠落事故，都会造成严重的人员伤亡和财产损失。

F3.3.4.2.8 其他伤害

1. 自然灾害

在施工过程中，场区还未设置防雷装置，电气设备及人员有雷击事故的可能。在极端恶劣的天气情况下，有发生支架、设备倾倒事故的可能性。

2. 施工管理缺陷

建设单位对参建各方的资质管理疏忽，参建单位若未明确各自的生产责任，施工单位违章操作、未按设计严格施工造成安装不良、质量不达标、设备安装过程中损坏原有厂房的结构等会给安全带来隐患。工程施

工作业过程，若各种设备的运输、存放、保管及施工力量的调配等计划不周，现场管理不善都会给施工安全带来隐患。若因管理不善、计划不周，导致抢工期、赶进度，安装工程不达标，会引起设备及建筑物坍塌及人员伤亡事故等。

3. 安全标识缺失

安全标志设置缺失可能对作业人员警示不够，从而导致高处坠落、触电、火灾、物体打击、车辆伤害等事故发生，对安全运行和安全管理带来影响。

4. 交叉作业

施工现场涉及交叉作业时，双方未签订安全管理协议，未明确双方的责任，未指定专人进行指挥、协调；交叉施工时，工具、材料等进行上下投抛；交叉作业场所的通道未保持畅通，有危险的出入口未设置安全警示标志等，从而导致人员发生机械伤害、物体打击、高处坠落等事故，对施工带来严重影响。

F3.3.4.3 安装及辅助设施施工分析

1. 吊装作业时，未制定吊装方案，利用管道、管架作为锚点等可能会引发起重伤害、物体打击、高处坠落等危险；在施工过程中防护措施不当、作业人员安全意识不强、违章作业等易发生物体打击、高处坠落事故。

2. 由于施工吊装场地有限，易发生起重伤害。

3. 吊装场地如果是坡地，起重机械设备安装不平稳，可能发生起重伤害事故。

4. 塔吊、物料提升机、落地式脚手架等垂直运输支撑设施的基础不稳固，易发生设备和构件倾覆、塌落。

F3.3.4.4 调试过程危险、有害因素分析

电气设备调试过程中，整套启动前不具备条件、调试工作的组织不健全，各专业组的工作内容、分工界限不明确，人员配备不齐全、调试程序

不对，均可能会导致设备损坏、触电事故的发生。

F3.3.5 自然条件危险有害因素

(1) 暴雨洪水：给人类正常生活、生产活动带来损失和祸患；导致厂房、设备等受淹，甚至冲毁，造成生命财产损失；容易引发山体滑坡、泥石流等地质灾害，造成人员伤亡。

(2) 雷电：雷电流高压效应会产生高达数万伏的冲击电压和几十上千安的强大电流，可能瞬间冲击电气设备，足以击穿绝缘使设备发生短路，导致燃烧、爆炸等直接灾害；可瞬间金属熔化，引发火灾和爆炸，导致财产损失和人员伤亡。

(3) 地质：导致崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、水土流失等，造成人员伤亡和经济损失。

(4) 地震：导致房屋、工程结构、设备等物质的破坏，造成人员伤亡和财产破坏损失。

F3.3.6 总体布局改造危险有害因素分析

新建脱硫系统位于厂区内原脱硫装置建东南方向，厂区 834 厂房及设备拆除后的场地，占地面积约 780 m²，无新增用地。在建设过程中如建构筑物相互间的距离不符合要求，一旦发生火灾爆炸事故，其影响范围和危害程度就越大；人流货物的组织不顺畅，容易发生碰撞事故；如设备间的距离不够，不但影响人员操作，设备间的干扰也较大，容易造成操作失误；消防距离不够，发生火灾爆炸时，应急救援方案难以实施，使事故损失扩大化。

厂区内常有各种机动车辆往来，若防护措施未有（如警示标志、管线布置、管道标识等）容易造成车辆对人、对管道设施的危害。

F3.3.7 安全管理方面的危险因素分析

安全管理方面主要包括：安全资格培训、安全管理机构、配备安全管理人员、安全管理制度、安全教育、事故应急预案等内容，直接关系到企业的安全生产。

(1) 如果企业负责人、安全生产管理人员没有经有关主管部门考核合格，不具备安全生产知识和管理能力，就无法保证企业安全生产的正常进行；如果特种作业人员没有经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，违章上岗作业，易导致发生安全生产事故。

(2) 如果企业没有制定健全的安全管理制度，对生产过程不能进行有效的管理，安全生产检查、奖惩力度不够，会导致员工安全意识差，不能自觉的遵守安全管理制度，不能自觉的遵守岗位安全操作规程，易导致发生安全生产事故。

(3) 如果企业不重视安全教育工作，不能按要求对员工进行安全教育和技术培训，员工不熟悉安全操作规程，不具备本岗位的安全操作技能，作业中易导致安全生产事故的发生。

(4) 如果没有按规定的要求编制安全生产事故应急救援预案，没有组织员工对企业应急救援预案进行演练，员工对可能发生的生产事故应急能力差，一旦发生生产事故，不能采取有效的措施进行抢救，会导致事故后果扩大，加大事故的危害程度。

(5) 如果企业负责人不重视职业卫生工作，对存在的职业危害没有采取治理措施，没有制定职业卫生管理制度，没有为劳动者提供符合要求的劳动防护用品，没有对从事有害作业的员工定期进行体检，就不能有效预防、控制、消除职业危害。

附件四 建设项目的危险、有害程度

F4.1 固有危险程度分析

F4.1.1 爆炸性化学品的数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况、及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

对照《危险化学品目录（2015年版）》，参考《易制爆危险化学品名录（2017年版）》，该项目涉及的危险化学品中无上述文件、标准明确规定的第1类爆炸品。

F4.1.2 建设项目中具可燃性、有毒性的化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况

该项目涉及到的可燃性、有毒性化学品主要有新建脱硫装置中使用到的氨水。可燃性、有毒性的化学品存在情况见下表。

表 F4-1 可燃性、有毒性的化学品数量、浓度、状态及所在场所

序号	物质名称	最大量 (t)	浓度	所在单元	状态	备注
1	氨水	15.9	99%	脱硫塔	液态	
2	二氧化硫	---	---	脱硫塔	气体	烟气中的二氧化硫为微量
3	氨	---	---	脱硫塔	气态	正常工况下,氨水挥发出来的氨为微量。

F4.1.3 建设项目中具有腐蚀性的化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况

该项目涉及到的腐蚀性化学品主要有脱硫中使用到的氨水。

表 F4-2 可燃性、有毒性的化学品数量、浓度、状态及所在场所

序号	作业场所	形态、温度、压力	浓度	数量估算 (t)	备注
1	脱硫	氨水	20	15.9	

F4.1.4 项目爆炸危险区域的划分

本项目不涉及爆炸危险区域。

F4.2 危险化学品重大危险源辨识

(1) 危险化学品重大危险源定义

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元指涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

(2) 危险化学品重大危险源的辨识指标

危险化学品重大危险源的辨识指标是指生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况。

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： q_1 、 q_2 、…… q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

Q_1 、 Q_2 、…… Q_n —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，本项目在运行过程中涉及的危险物质主要有氨水（20%）、锅炉产生的烟气及氨水挥发出来微量的氨。

锅炉烟气中的含有微量的二氧化硫，氨水挥发出来微量的氨不做辨识。

氨水（20%）不在危险化学品重大危险源辨识范围内。

因此，本项目不构成危险化学品重大危险源。

F4.3 可能发生的主要同类型事故案例

1997年11月5日11时20分，江西某厂氯磺酸分厂硫酸工段在检修硫酸干燥塔过程中，因指挥协调不当及违章作业，发生一起急性SO₂中毒死亡事故。

1) 事故经过

11月5日，因硫酸生产不正常，经分析认为系统有堵塞，讨论决定停车检修。上午8时，分厂副厂长在班前会上布置工作，由硫酸工段长蔡某负责组织干燥塔内分酸管堵漏工作（此前已于4日下午3时开始，对干燥塔用水进行不间断喷淋冲洗）。会后，蔡某安排副工段长刘某带操作工彭某做好各项准备工作，准备进干燥塔内堵漏。9时许，分厂安全员通知总厂安环科分管安全员和监测站人员到现场办理“高处作业票”、“罐内安全作业票”等手续作取样分析，约9时30分办理好各种安全作业手续。

10时，冲洗停止，蔡某、刘某、彭某拿着堵漏工具、安全帽、防酸雨衣、安全带和一具过滤式防毒面具（配7#滤毒罐），爬上干燥塔后，由刘某从人孔进入塔内堵漏，彭某在塔外平台上协助并监护。工段长蔡某也在塔上监护。工作中，因安全帽前端带子丢失，刘某不慎将安全帽掉落到塔内分酸管的下一层（离人孔高度约1.2m），徒手难于捡取。约10时30分左右，堵漏工作完毕，刘某出塔休息。

此时，因焙烧炉温已降至560℃以下，焙烧炉工把蔡某叫到焙烧岗位，要求空烧升温。蔡叫炉工做了准备，并问刘某、彭某二人（空间对话）搞好了吗？刘答：“搞好了”。11时45分左右，蔡某指挥炉工启动风机，空烧升温。

11时左右，仍在干燥平台上休息的刘某再次穿上雨衣，戴上防毒面具爬进人孔，彭某用小钢筋弯了一个小钩递给刘某勾取安全帽。彭某抓住人孔内壁，感到气味很重，呛了一口，立即意识到情况不对，赶紧呼叫“刘

某”，没有听回声，向时隐约听到一声倒地的声音，彭某试图冲进塔内救人，但因 SO₂ 气味很重，无法呼吸，只好向塔下其它人员呼救。待氧气呼吸器送到，分厂安全员配戴好后进塔将刘某背出，立即在现场对刘某开展“口对口人工呼吸”和“胸外心脏挤压”抢救，并使用强心和呼吸兴奋剂等。但终因毒物浓度过高，中毒时间长，抢救无效死亡。

2) 事故原因分析

(1) 违章指挥，违章操作。

焙烧炉空烧时，大量 SO₂ 有毒气体进入干燥塔内，使原作业环境完全改变。指挥者在人员尚未撤离检修现场、有害气体不能严密隔绝的情况下，同意并指挥空烧；操作者也在明知已开始空烧的情况下，未重新办理任何手续，再次进入干燥塔内勾取安全帽，冒险交叉作业，导致急性 SO₂ 中毒窒息。严重违反了《化工安全生产禁令》、《进入容器、设备的八个必须》，是造成死亡事故发生的直接原因。

(2) 组织不严密，安全管理不到位。

分厂领导把此次检修只看成一般日常小项目检修来处理，除在晨会上布置工作外，无详细的全面计划，未指定项目检修总指挥和安全负责人，入塔检修与空烧交叉进行。安全意识淡薄，组织协调不力，是造成事故发生的主要原因。

(3) 隔离不严密。

检修前由于未按规定加装盲板与焙烧炉安全隔绝，而只是用插板隔离。致 SO₂ 气体从缝隙泄漏入干燥塔内，也是造成事故的主要原因之一。

(4) 防护不当。

据事故发生后采样分析，干燥塔内 SO₂ 含量达 13000mg/m³，远远超出了过滤式防毒面具的适用范围，起不到安全防护作用；同时，安全帽平时保管不善，前绳带丢失，造成工作中安全帽掉落，为事故的发生留下了隐患。

3) 应吸取的教训

SO₂属成酸氧化物，是具有强烈的特殊臭味的刺激性气体，人若嗅之避之不及。故在硫酸生产、检修过程中，发生急性 SO₂中毒死亡事故在国内报道中尚属罕见。本文所述案例较为典型，教训极为深刻。认为有以下几点值得引以为戒：

(1) 安全意识淡薄。习惯性违章指挥、违章作业。

从事故分析中可以看出，本次干燥塔检修属违章作业。在焙烧炉未熄火（压火保温）的情况下，未使用盲板进行安全隔绝、仅以插板代替；指挥者在检修人员未撤离现场，违章指挥交叉作业，致 SO₂ 气体从缝隙中泄漏入干燥塔内。而操作者在明知已开始空烧、塔内作业环境改变的情况下，未按规定要求重新进行安全分析，仅凭经验和麻痹心理冒险蛮干（据彭某事后证实，他们当时认为勾取安全帽仅需 1~2 分钟），但事实上是再次进入干燥塔内勾取安全帽，导致了事故的发生。我们应从本次事故中吸取教训，从严强化安全监督检查工作，对化工检修应开展“危险预测”活动。通过识危险物质、危险能量、危险环境、危险作为等在 工作中容易发生意外的因素，提前采取有效对策，使预防工作从“出发型”向“发现型”转变，真正做到防患于未然。

(2) 安全卫生防护知识匮乏，防护器材使用不当。

据事故发生后采样分析：干燥塔内 SO₂ 含量高达 13000mg/m³，超过车间空气中 SO₂ 的最高容许浓度（15mg/m³ 的 886 倍；超过男性吸入量低中毒浓度（TCLO）4ppm/1 分钟的 1137 倍；超过人吸入最低致死浓度（LCLO）1000ppm/10 分钟的 4.5 倍。在如此高浓度的环境中，过滤式防毒面具已根本无法起到防护作用。故刘某第二次进塔后，立即发生闪电性猝死。说明应加强职工安全卫生防护知识和劳动防护器材的选择、使用等方面的专业教育，避免防护不当造成的事故。平时还应加强劳动保护用品、器材的检查，杜绝安全器材中的不安全因素。

(4) 加大安全投入，配备必要的安全防护器材。

为认真吸取血的教训，应配置氧气呼吸器和长管式呼吸器。同时，还应加强《化学事故应急救援预案》的演练，以备一旦发生事故时能迅速按“预案”开展救援工作。

4) 预防二氧化硫中毒措施

(1) 对从事在有二氧化硫产生的场所作业的人员，应接受防中毒、急救安全知识教育。

(2) 工作环境（设备、容器、井下、地沟等）氧含量必须达到 20% 以上，有毒有害物质浓度符合国家规定时，方能进行工作。

(3) 在有二氧化硫气体存在的场所作业时，必须佩戴防护用具，并有人监护。

(4) 生产过程尽量在密闭的设备和容器内进行，加强通风排毒设备，尾气要高空排放。

从上述事故案例分析可知，在生产过程中发生的安全事故多数是由于管理缺陷、人员安全意识淡薄、违章作业以及安全防护设施不完善导致，因此在日常的管理过程中，应加强作业人员的安全教育，完善落实各项安全规章制度，健全完善安全防护、监测设施，及时发现和消除安全隐患，才能做到防患于未然，杜绝安全事故的发生。

附件五 风险程度分析过程

F5.1 事故发生的可能性预先分析

F5.1.1 生产系统事故发生可能性分析

本节对项目中可能发生的事故类别采用排序比较的方法，分别对生产各工序中易发生的事故类别逐项列出，将事故风险程度划分为4个等级进行比较，风险最大的为IV级、最小的为I级，列表比较分析如下：

表 F5-1 生产系统可能发生的事故预先分析

序号	危险因素	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	安全对策措施
1	中毒和窒息	1. 锅炉烟气聚集； 2. 烟气管道等如发生破损、泄漏，也会导致附近人员发生窒息； 3. 氨水泄漏后挥发出来的氨气聚集； 4. 设备改造、检维修过程中作业人员进入有限空间，未检测、通风会导致作业人员发生中毒窒息。	1. 作业人员未穿戴劳动防护用品或损坏； 2. 未制定操作规程或未执行； 3. 缺乏安全知识； 4. 无安全警示标识或失效； 5. 氨水罐区未安装可燃性气体报警检测仪。	人员伤亡、财产损失	III	1. 定期对设备进行维护保养； 2. 正确佩戴有效的劳动防护用品； 3. 严格按操作规程作业； 4. 加强从业人员安全教育培训； 5. 作业场所按要求设置安全警示标识； 6. 在进入氨水罐等有限空间作业时，严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业；做到“先通风、再检测、后作业”，严禁通风、检测不合格作业；并为作业人员配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业；应对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不合格上岗作业；应制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。
2	高温灼烫	1. 烟气管道隔热层或失效； 2. 烟气管道设计、安装、质量缺陷； 3. 烟气管道等高温设备未设置安全警示标志。 4. 氨水罐、管道、设备泄漏	1. 作业人员未穿劳动防护用品或损坏； 2. 未制定安全操作规程或未执行； 3. 缺乏安全知识。	人员伤亡、财产损失	II	1. 加强设备、管道的维护和检修工作，及时消除跑、冒、滴、漏，保持密封、密闭和保温设施的完好。 2. 增强自我防护意识。 3. 作业点悬挂显明的警示标志； 4. 加强职工的安全教育，提高安全素质，严禁违章作业； 5. 烟气管道设置隔热层； 6. 严格执行劳动防护用品发放、使用管理制度。
		1. 氨水泄漏后挥发	1. 电气设备	人员伤亡	III	1. 电气设备或电气线路的绝缘层

3	火灾、爆炸	出的氨气泄漏、聚集等发生泄漏聚集，遇明火发生火灾、爆炸事故；2. 现场敷设有电气线路，可能发生电气火灾。	或电气线路的绝缘层发生过电压击穿、短路、故障接地、导线断开或接头松动时产生的电火花或电弧；2. 熔断器的熔体熔断时产生的电火花或电弧；3. 雷电放电时产生的强烈电弧。	亡财产损失		应满足使用要求；2. 使用合格的熔断器；3. 定期进行防雷检测；4. 氨水罐区电气设备采用防爆型，设置相应禁止烟火警示标志，并设置相应的消防器材。
4	化学腐蚀	氨水管道阀门发生泄漏。	管道阀门损坏或故障	人员伤亡、财产损失	II	1. 定期对设备、管道阀门进行维护；2. 加强巡检。
5	化学灼伤	氨水管道阀门发生泄漏。	管道阀门损坏或故障	人员伤亡、财产损失	II	1. 定期对设备、管道阀门进行维护；2. 加强巡检；3. 按要求穿戴劳保用品。
6	机械伤害	1. 风机、泵等机械设备设计、安装缺陷；2. 未停机进行安装、设备改造、检修作业；3. 电机异常；4. 转（传）动部位无机械防护罩。	1. 作业人员未穿劳动防护用品或损坏；2. 未制定安全操作规程或未执行；3. 缺乏安全知识。	人员伤亡、财产损失	II	1. 在转（传）动机械设备处设置有效的机械防护罩；2. 及时更换老化、损坏的设施及设备；3. 设置安全警示标识，如“设备正在运行”；4. 定期对设施及设备进行检修、维护作业；5. 制定操作规程并严格执行；6. 正确佩戴有效的劳动防护用品；7. 加强作业人员安全教育培训。
7	高处坠落	除尘、引风机改造、脱硫塔检修、操作平台等高处作业时未取安全防护措施。	不落实高处作业的各项安全措施就进行作业。	人员受伤	II	1. 严格执行装卸操作规程，加强职工的安全教育，提高安全素质，严禁违章作业；2. 严格执行劳动防护用品发放、使用管理制度；3. 高处作业平台设置防护栏。
8	触电	1. 电气设备未采取接地、接零保护；2. 电气短路、线路老化，绝缘失效；	1. 人体接触漏电设备；2. 人体与带电体直接接触	人员伤亡	II	1. 按要求定期开展防雷检测工作，定期检查电气线路及设备；2. 操作人员必须经培训取证上岗，作业过程按要求穿戴劳保；3. 作业点悬挂

		3. 电气设备接地、接零装置失效；4. 检修电气设备时带电检修；5. 违章作业。	或人体接近带高压电体，使人体流过超过承受阈值的电流而造成的伤害。			明显的警示标志。
9	物体打击	1. 作业人员协调不当、所处位置不对、过度疲劳、违章操作。	1. 作业人员未穿劳动防护用品或损坏；2. 未制定安全操作规程或未执行；3. 缺乏安全知识。	人员伤亡	II	1. 严格执行操作规程，加强职工的安全教育，提高安全素质，严禁违章作业；2. 严格执行劳动防护用品发放、使用管理制度。
10	噪声	风机、泵、除盐水传动设备等运行过程中产生噪声。	操作人员长期处于噪声环境中。	听力受损	I	1. 减少操作人员接触噪声的时间；2. 正确使用耳塞、耳罩等防护器材；3. 设备安装时尽可能采取减噪声措施。
11	静电雷电危害	防雷、防静电设施失效	防雷、防静电设施故障	人员伤亡、财产损失	II	1. 定期对设施及设备进行检测。

通过以上分析可知，建设项目运行过程中主要存在中毒和窒息、高温灼烫、火灾爆炸、化学腐蚀、化学灼伤等，其中火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级均为III级，事故一旦发生，后果是严重的，因此下一阶段设计中应采取相应技术措施，从源头提高本质安全程度；其它化学腐蚀、化学灼伤、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击等级均为II级，噪声危险等级为I级，虽然危险程度不高，但仍会对人员造成伤害，因此项目建成后企业应当加以防范和控制。

F5.1.2 公用工程事故发生可能性分析

本小节主要针对项目的实际情况，对本项目涉及到的主要公用工程采用预先危险性分析法对可能发生的事故进行预先分析，具体如下表。

根据预先危险性分析方法的要求，对该项目评价范围内的辅助生产系统（包括供配电系统、给排水系统、消防）可能存在的各种危险、有害因

素及其触发条件因素、事故后果、危险等级和控制措施进行了分析，分析结果见下表。

表 F5-2 辅助生产系统预先危险性分析

危险因素	产生原因	可能后果	危险等级	对策措施
供配电系统				
火灾爆炸	1. 电气短路、线路老化，发生短路；2. 配电重地堆放易燃物；	人员受伤，财产损失	III	1. 定期检查电气线路，更换老化、接触不良的电气线路；2. 配电室等配电作业场所不得堆放易燃易爆物质；3. 定期检查油浸变压器，消除泄漏，设置油池。
高处坠落	1. 高于 2 米以上的地方作业时未采取有效的安全措施；2. 高于 2 米以上的平台、通道未设防护栏或防护栏损坏。	人员伤亡	II	1. 在进行高处作业时必须严格遵守相关的安全规定或制度，并逐项落实各项安全措施；2. 对高处作业平台、护栏、爬梯等防护设施应定期检查检修，保证其完好、可靠。
触电	1. 供配电设施设备，用电设备不符合标准；2. 供配电设施设备或用电设备损坏短路、线路老化，绝缘失效；3. 电气设备接地、接零装置失效；4. 检修电气设备时未采取安全措施；5. 违章作业；6. 作业时未穿戴绝缘劳保用品或绝缘劳保失效。	人员伤亡	II	1. 供配电设施设备的设计、选型、购置、安装、调试、验收等重要环节应严格执行国家相关标准；2. 定期检查维护电气线路及设备；3. 定期进行接地、接零的检测，保证有效可靠；4. 严格执行管理制度，严禁违章作业；5. 严格执行安全规程，操作人员必须经培训取证上岗；6. 作业时应穿戴绝缘劳保用品，绝缘劳保用品应定期检测合格。
雷电危害	防雷设施失效。	人员伤亡	II	定期检测防雷设施，保证防雷设施有效。
给排水系统				
触电	1. 用电设备未采取符合标准的有效接地、接零保护或接地、接零装置失效；2. 线路短路，绝缘老化或绝缘失效；3. 检修电气设备时带电检修；4. 带电作业时未采取；5. 防雷设施损坏，雷击伤害；6. 违章作业。	人员伤亡，设备损坏	II	1. 严格执行作业规程；2. 定期检查电气线路及设备；3. 操作人员必须经培训取证上岗；4. 作业点悬挂显明的警示标志；5. 加强职工的安全教育，提高安全素质，严禁无证上岗，严禁违章作业；6. 严格执行劳动防护用品发放、使用管理制度；7. 供配电设施设备的设计、选型、购置、安装、调试、验收等重要环节应严格执行国家相关标准。
机械伤害	1. 水泵的转动部位未加安全防护罩或安全防护罩失效；3. 未停机进行检修作业。	人员受伤	II	1. 外露传动部件或转动轴加装防护罩；2. 按作业规程进行检修。3. 加强安全教育，提高安全意识。4. 配戴劳动保护用

				品。
消防				
火灾	1. 现场未按规定配置消防设施。 2. 现场配备的消防设施与生产系统要求的不符。 3. 消防设施失效或设置位置不符合要求。 4. 人员操作失误。	人员伤亡，财产损失	II	1. 按规定设置消防设施或器材。 2. 现场配备与生产相符的消防设施。 3. 定期检查和维护保养消防设施。 4. 按规定区域、数量等设置现场消防设施。 5. 人员正确操作消防设施。

F5.1.3 分析小结

从预先危险性分析评价结果中可以看出该项目中火灾爆炸、中毒窒息的危险性最大；公辅系统的火灾爆炸、触电危险性较大。这些危险性较大的因素均可能造成人员的伤亡和设施、设备的损坏，应引起高度重视。其他因素的危险性次之，但如果没有预防、处理好，也会发展产生较大的事故后果，因此，在下一阶段的设计、施工以及生产中应针对这些危险、有害因素加强防范措施。

F5.2 定量分析

该项目生产过程中涉及到烟气和 20%的氨水，烟气中只含有微量的二氧化硫，20%的氨水为丙类物质，氨水挥发出来的微量氨，发生火灾、爆炸等危险性不大，因此也不做定量分析。

附件六 安全条件分析

F6.1 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

2021年1月29日该项目在曲靖市沾益区发展和改革局取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号【项目代码】：2101-530303-04-05-440928），2024年1月4日对法定代表人（负责人）、拟开工时间和拟建成时间进行了变更。该项目不属于产业结构调整指导目录（2024年本）》（发展改革委令2023年第7号令）中所列淘汰类、限制类项目，属允许类，符合《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》（国家发展改革委第40号）中鼓励类产业。该项目不涉及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）和《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）中所列技术装备。该项目不属于《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86号）中所列工艺技术设备。

该项目在现有厂区内进行建设，所在的厂区已取得国有土地使用登记证，该项目选址符合用地规划。

F6.2 选址可靠性分析

F6.2.1 建设项目与周边场所、设施的距离是否符合有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定

F6.2.1.1 厂址选址符合性

根据《工业企业总平面设计规范》《工业企业设计卫生标准》《化工企业总图运输设计规范》等相关规范及标准的要求，采用安全检查表对项目选址进行分析，具体见下表。

表 F6-1 拟建项目选址合规性检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.1 条	该项目拟在现厂区内改建，无新增用地，该项目 2021 年 1 月 29 日该项目在曲靖市沾益区发展和改革局取得《云南省固定资产投资备案证》（备案号【项目代码】：2101-530303-04-05-440928），2024 年 1 月 4 日对法定代表人（负责人）、拟开工时间和拟建成时间进行了变更。	符合
2.	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.3 条	本项目技术方案成熟。	符合
3.	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.5 条	该项目位于云南大为制氮有限公司内部，原厂交通运输方便。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
4.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.6 条	该项目位于云南大为制氮有限公司内，具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	符合
5.	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.7 条	根据《云南大为制氮有限公司进厂煤全自动采制存储项目初步设计》，该项目选址满足要求。	符合
6.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.8 条	该项目拟在现厂区内建设，厂区已运行多年，评价组现场调查时，企业所在地未发现滑坡、泥石流、地基下沉等不良地质情况，该项目场地适宜建设。	符合
7.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.10 条	该项目不在自然地形复杂、自然坡度大的地段。	符合
8.	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： （1）当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； （2）凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	该项目不在洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合
9.	下列地段和地区不应选为厂址： （1）发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； （2）有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； （3）采矿陷落（错动）区地表界限内； （4）爆破危险界限内； （5）坝或堤决溃后可能淹没的地区； （6）有严重放射性物质污染影响区；	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	该项目不在该条所列区域内。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	<p>(7)生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；</p> <p>(8)对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；</p> <p>(9)很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；</p> <p>(10)具有开采价值的矿藏区；</p> <p>(11)受海啸或湖涌危害的地区。</p>			
10.	工业企业选址应避开自然疫源区；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	该项目不在自然疫源区。	符合
11.	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》3.1.1	该项目在当地工业布局和城市规划用地范围内。	符合
12.	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	《化工企业总图运输设计规范》3.1.6	厂区周边交通条件较好。	符合
13.	厂址应有充足可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7	该项目在现有厂区建设，水源、电源可靠。	符合。
14.	厂址应位于城镇或居住区全年最小频率风向的上风向。	《化工企业总图运输设计规范》3.1.8	厂区位于当地全年最小频率风向的上风向。	符合
15.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《化工企业总图运输设计规范》3.2.3	根据岩土工程勘察报告，该项目建设区域不存在不良地质条件和水文条件，适宜建筑。	符合
16.	厂址不应受洪水、潮水或内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 执行，其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》3.2.4	厂址不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
17.	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展的需要，留有适当的发展余地。	《化工企业总图运输设计规范》3.2.1	该项目在现有厂区内建设，场地地势平坦。	符合

通过以上安全检查表可以得出，该项目选址符合《工业企业总平面设计规范》《工业企业设计卫生标准》《化工企业总图运输设计规范》等标准、规范中的要求。

F6.2.1.2 防火间距符合性

本项目建筑物安全间距见下表：

表 F6-2 建筑物防火间距一览表

装置	方位	相邻设施/构筑物	火灾危险性类别/耐火等级	标准值 (m)	防火间距实际值 (m)	是否符合
脱硫装置区 (戊)	东	围墙		5	8	符合
	南	布袋除尘装置	戊/二级	10	71	符合
	西	原有脱硫装置	戊/二级	10	11	符合
	北	空地		/	10	符合

注：参照标准为《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014。

本项目脱硫装置与周边设施的防火间距满足《建筑设计防火规范（2018年版）》要求。

F6.2.2 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本项目在原有厂区内建设，本项目可能存在中毒窒息、灼烫、火灾爆炸、触电、静电雷电等危险、有害因素，事故后果影响的危害区域主要在本项目区域。对建设项目周边其他单位生产、经营活动或者居民生活的影响不大。

F6.2.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

云南大为制氮有限公司坐落于沾益区花山街道办事处，厂界西北面 20m 为梅塞尔，厂界西南面 20m 为迤堵（小焦对面），厂界西南面 20m 为大为包装，厂界西南面 40m 为大为焦化，厂界东南面 380m 处为花山街道，30m 处为花山街道及湖滨社区。

本项目锅炉引风机和除尘器的改造为原设备位置，新建脱硫系统位于位于云南大为制氮有限公司厂区的东北角，南侧为布袋除尘装置，西侧为原有脱硫装置，北侧及东侧为围墙。

本项目与周围居民区及其它生产企业的距离高于《建筑设计防火规范》规定的距离，故本项目一般不受周边地区生活、生产用火的威胁，周边企业、居民点失火也不会直接对本项目产生威胁。该公司对外来车辆及外来人员建立了完善的管理制度，加强管理、安全监督和检查，避免外来车辆和人员对工厂的安全生产带来隐患。同时，严格执行工厂的安全保卫制度，可以将外部因素及条件对本项目的影响降低到最小。

F6.2.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

(1) 气象条件影响分析

本项目所在地云南省曲靖市沾益区花山工业园区属低纬度高海拔亚热带高原山地季风气候带，气候的主要特征是：年平均温差小，昼夜温差大，具有四季如春的特征，干、湿季明显、雨热同季；年平均相对湿度 71%。该镇的年平均气温 14.5℃，历年最高气温：33.1℃，历年最低气温：-9.2℃，历年平均风速：2.7m/s，全年主导风向：WS（S）。

1) 高温：高温对该建设项目的生产装置不会产生影响，只是对操作人员的健康会产生一定程度的不利影响，例如在夏季有可能造成中暑。

2) 低温: 低温对该建设项目的生产基本不会造成影响。只是低温条件下装置的热量损失增大, 生产系统的能耗会有所增加。

3) 降雪: 本项目所在地虽降雪不频繁, 但是也有降雪的记录, 若遇降雪较大持续时间较长时, 对本项目的影晌较大, 主要是户外设备、管道、桥架、建筑物、构筑物等承受不了大雪压力而发生垮塌。

4) 风的影响: 本项目所在地年平均风速为 2.7m/s, 最大风速为 24m/s, 全年主导风向为 WS(S)。风对本项目投产运行过程中安全性的影响, 主要表现在粉尘飘逸、气体扩散方面, 正常情况下, 风可加速粉尘、气体向外扩散, 从而使泄漏的粉尘、气体到达较远的区域。

(2) 工程地质影响分析

根据 2008 年 10 月云南岩土工程勘察设计院《大为焦化 10 万吨/年甲胺/DMF 项目热电站装置锅炉烟气脱硫工程场地岩土工程勘察报告》, 勘察结论如下:

①拟建场地及其附近无影响建筑安全的不良地质作用, 地质环境未遭破坏, 稳定性好, 适宜设置建筑物。

②场地地下土介质对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。土对建筑材料腐蚀的防护, 应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046) 的规定。

③场地处于曲靖市沾益区盘江镇花山街道, 场地类别属 II 类建筑场地, 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010) 2016 年版附录 A.0.25 及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 之相关规定, 场地抗震设计基本地震加速度值 0.15g, 反应谱特征周期为 0.45s, 对应设防烈度为 7 度, 设计地震分组为第三组, 场地为对建筑抗震一般地段。

④场地 20m 以下深度范围内无液化场地土, 建筑设计时可不考虑地震液化影响。

⑤拟建场地地形平坦、开阔, 属低中山山地丘陵岩溶地貌, 各地层在

水平及空间分布上成因、土性、状态相对连续稳定，各地层厚度变化大，基础压缩层范围内各地基土的工程力学性质在水平向和竖向上存在差异，局部地段第②层红粘土缺失，分布不连续，综合判定场地内地基土属不均匀地基。

（3）洪水危害

项目所在地年平均降水量 1008.9mm，日最大降雨量为 155mm。厂址所在地的年降雨量较大，在厂区设置完善的排水管网，确保防洪排水。

（4）雷电危害

本拟建项目建筑物、设备均设置防雷设施。

F6.3 建设项目安全条件分析结论

通过以上分析可知，该建设项目选址符合相关政策和规范要求，项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响以及建设项目所在地的自然条件、周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响，在现有建设方案及措施的实施下，项目选址的安全条件具备，安全风险程度可以接受。

附件七 安全生产条件评价分析

F7.1 总平面布置评价

F7.1.1 建设项目主要生产装置的防火间距

本项目各生产设施与周围建构筑物的防火间距均符合《建筑设计防火规范（2018年版）》规定的距离中的有关规定。

F7.1.2 四区分离符合性评估

本项目在云南大为制氮有限公司现有厂区装置内建设。根据《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》的要求，云南大为制氮有限公司于2021年12月16日完成了厂区内的四区分离整改，并通过了曲靖市应急管理局的整改现场验收。本拟建项目未改变原有四区分离布局，满足安全间距要求以及“四区分离”要求。

F7.1.3 总平面布置检查表评价

根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》《建筑设计防火规范（2018年版）》《化工企业总图运输设计规范》《控制室设计规范》《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》等，对项目总平面布置的符合性编制安全检查表进行检查。

表 F7-1 总平面布置符合性检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结论
1	石油化工企业总平面布置的防火间距除本规范另有规定外，不应小于表4.2.12的规定。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》4.2.12	拟建项目内各装置按防火间距符合规范要求。	符合
2	工厂主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》4.3.1	拟建项目为露天设施，原厂区按要求设置了出入口。	符合
3	中央控制室宜布置在行政管理区。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》4.2.5A	拟建项目原有的全厂综合控制室按四区分离要求设置在厂前区。	符合

4	采用架空电力线路进出厂区的总变电所应布置在厂区边缘。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》4.2.9	厂内原有的总变电所布置在厂区的边缘处。	符合
5	<p>厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务设施区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求：</p> <p>1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。</p> <p>2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。</p> <p>3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。</p>	《化工企业总图运输设计规范》5.1.4	该项目位于现有厂区内，结合现有装置布置情况合理布局，分区明确。	符合
6	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	装置设置在全年较小频率风向的上风侧。	符合
7	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》5.1.13	该项目运输利用现有道路，实现人流、货流分开。	符合
8	占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道。车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m，转弯半径应满足消防车转弯要求。	《建筑设计防火规范》7.1.3、7.1.8	拟建项目装置区四周设有环形车道，厂内道路路面宽度、次要道路路面宽度、中心引道路面宽度、净空高度满足要求。	符合
9	<p>变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的10kV及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。</p> <p>乙类厂房的配电站确需在防火墙上开窗时，应采用甲级防火窗。</p>	《建筑设计防火规范》3.3.8	厂内现有变配电站未设置在甲乙类厂房内或贴邻建设，与厂房装置之间距离大于20m。	符合

10	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外。 2 中心控制室宜布置在生产管理区。	《控制室设计规范》 3.2.1	拟建项原有的全厂综合控制室按要求布置在厂前区，现场装置区域内不设控制室。	符合
11	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	《控制室设计规范》 3.2.2	拟建项目原有的全厂综合控制室按要求布置在厂前区，现场装置区域内不设控制室。	符合
12	控制室不宜靠近运输物料的主干道布置。	《控制室设计规范》 3.2.3	控制室未靠近运输物料主干道布置。	符合
13	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	《控制室设计规范》 3.2.6	拟建项目原有的全厂综合控制室未与危险化学品库相邻布置。	符合
14	控制室不应与总变电所相邻。	《控制室设计规范》 3.2.7	拟建项目原有的全厂综合控制室未与总变电所相邻。	符合
15	控制室不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物。	《控制室设计规范》 3.2.8	拟建项目原有的全厂综合控制室未与区域变配电所共用同一建筑物。	符合
16	中心控制室不应与变配电所相邻。	《控制室设计规范》 3.2.9	拟建项目原有的全厂综合控制室设置在厂前区，未与变配电所相邻。	符合
17	行政办公区、后勤保障区、集中控制区均不得设置在生产作业区内，生产作业区应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界线。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》第二（一）条	根据项目设计总图，该项目原有的行政办公区、后勤保障区、集中控制区设置在生产区域外的独立区域，并与生产区采取有效的分隔界线。	符合
18	集中控制区、行政办公区应满足外部安全防护距离要求；后勤保障区应满足卫生防护距离要求。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》第二（三）条	根据本项目设计方案，原有的集中控制区、行政办公区满足要求。	符合
19	涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》抗爆设计，且现场控制室当班作业人员不得超过2人。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》第三（二）条	本项目生产装置区内不设置控制室。	符合

F7.1.4 评价小结

建设项目总体布局考虑了火灾危险性等生产要求，并结合地形、风向、采光等因素。平面布置的防火间距能够满足国家法律、法规、标准及规范中的有关规定，总平面布置基本合理。

F7.2 主要工艺、装置（设施）的安全可靠性评价

F7.2.1 工艺及技术来源概述

F7.2.1.1 国内外工艺技术比较

烟气脱硫（FGD）的基本原理是碱性物质吸收并固定酸性的二氧化硫。主要有两种方法，一种是石灰石（碳酸钙），即钙法；一种是氨（氨液、氨水），即氨法。

（1）石灰石-石膏法脱硫工艺

石灰石-石膏法脱硫工艺是世界上应用最广泛的一种脱硫技术-湿法脱硫，日本、德国、美国的火力发电厂采用的烟气脱硫装置约90%采用此工艺。它的工作原理是将石灰石粉加水制成浆液作为吸收剂泵入吸收塔与烟气充分接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及从塔下部鼓入的空气进行氧化反应生成硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。经吸收塔排出的石膏浆液经浓缩、脱水，使其含水量小于10%，然后用输送机送至石膏贮仓堆放，脱硫后的烟气经过除雾器除去雾滴，再经过换热器加热升温后，由烟囱排入大气。由于吸收塔内吸收剂浆液通过循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率很高，钙硫比较低，脱硫效率可大于95%。

（2）氨法脱硫工艺

氨法脱硫是一种高效、低耗能的湿法脱硫方式，脱硫过程是气液相反应，反应速率快，吸收剂利用率高，能保持脱硫效率95~99%。氨极易溶于水，在水中的溶解度为1:700。氨法具有丰富的原料。氨法以氨为原料，其形式可以是液氨、氨水和碳铵。目前我国火电厂年排放二氧化硫约1000万吨，即使全部采用氨法脱硫，用氨量也不超过500万吨/年，供应完全有保证。氨法的最大特点是SO₂的可资源化，可将污染物SO₂回收成为高附加值的商品化产品。副产品硫铵是一种性能优良的氮肥，在我国具有很好的市场前景。

F7.2.1.2 本项目选取的方案

结合现场条件，原烟气脱硫装置采用的是氨法脱硫，本项目新建的烟气脱硫装置与原脱硫装置是互为备用，并可以充分利用已有的氨水储存及硫铵处理设施，故仍采用氨法脱硫。

本脱硫系统所用吸收剂为浓度 20%的氨水（依托原有氨水储罐），通过管道输送至脱硫区。

F7.2.2 工艺及装置设施检查表评价

根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)、《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》等法律法规和标准规范制定安全检查表对生产工艺进行评价，具体内容见下表。

表 F7-2 工艺及装置设施安全检查表

序号	检查内容	依据标准	建设方案	检查结果
1.	不得生产、经营、使用国家禁止生产、经营、使用的危险化学品。	《危险化学品安全管理条例》第五条	氨水不属于国家明令禁止的化学品。	符合
2.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后的工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	《安全生产法》第三十五条	拟建项目采用的氨-硫酸铵法烟气脱硫工艺不属于淘汰的工艺。	符合
3.	对生产中难以避免的生产性毒物，应加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修，防止跑、冒、滴、漏。	《生产过程安全卫生要求总则》6.4.4	生产中的设备设施为密闭容器。	符合
4.	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条	主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格。	符合
5.	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条	拟建项目涉及重点监管危险化学品，周边防护间距符合相关标准要求。	符合

6.	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第八条	拟建项目不涉及剧毒气体。	符合
7.	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第九条	拟建项目不涉及架空电力线路。	符合
8.	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十一条	拟建项目采用的设备不属于淘汰落后类。	符合
9.	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置,爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十二条	拟建项目方案中设置了有毒气体检测报警装置,本项目不涉及爆炸危险区域。	符合
10.	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十三条	拟建项目原有的全厂综合控制室未设置在防火防爆区域中。	符合
11.	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十四条	拟建项按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统设置UPS电源。	符合
12.	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,或者制度未有效执行。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十八条	按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,制度有效执行。	符合
13.	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第二十条	本项目涉氨水储存,氨水储存依托原有的氨水储罐储存,氨水储罐储存符合要求。	符合

F7.2.3 储运设施的可靠性、匹配性分析

F7.2.3.1 储运设施匹配性

1. 本项目涉及到氨水输送,氨水储存依托原有脱硫系统的氨水储罐和氨水输送泵。

2. 该项目涉及到烟气管道运输。

F7.2.3.2 储运设施符合性检查

储运设施安全检查表见下表。

表 F7-3 储运设施安全检查

序号	检查项目及内容	检查依据	建设方案或实际情况	检查结果
1	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《危险化学品安全管理条例》第二十一条	氨水的储存和输送依托原有脱硫系统的氨水储罐，原有的氨水储罐已设施了安全警示标志。	符合
2	储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.4.2 条	本项目输送氨水的储罐、泵、管道为原脱硫装置原有，初步设计中新配置的氨水管道的材质、防腐提出了要求。	符合
3	输送酸、碱等强腐蚀性化学物料泵的填料函或机械密封周围，宜设置安全护罩。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.4.3 条	本项目输送氨水的泵为原脱硫装置原有，密封满足要求。	符合
4	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，洗眼器、淋洗器的服务半径应不大于15 米。洗眼器、淋洗器的洗眼器、淋洗器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条	氨水的储存和输送依托原有脱硫系统的氨水储罐和氨水输送泵，氨水储罐已经设置了洗眼器，依托原有。	符合

F7.2.4 工艺装置控制系统匹配性分析

本项目新增的过程控制仪表、阀门点位统一进入业主已建成 DCS 控制系统进行统一监视、控制及操作。

F7.2.5 评价小结

该项目采用氨-硫酸铵法烟气脱硫工艺技术成熟，在烟气脱硫行业中广泛应用。该项目建设方案针对装置设备的运行环境、操作条件进行了选材的考虑，主要设备选用的规格满足生产规模需求。本项目新增的过程控制仪表、阀门点位统一进入业主已建成 DCS 控制系统进行统一监视、控制及操作，设置工业电视监控系统拟对生产装置实施监控，制室内设置数字监

控主机、显示器、大容量存储器等，总体上，该项目建设方案中的工艺、装置设施、控制系统等能满足建设项目的需要。

F7.3 依托的配套设施及辅助工程匹配性评价

F7.3.1 供配电及其它电气设施

1) 供水

消防用水由大为制氮有限公司厂区现有消防给水管网供给。

2) 供电

①脱硫 6kV 系统

新建脱硫装置 6kV 设备用电电源分别接自厂区新 307 配电室、脱硫 6kV 配电室。

②脱硫 380/220V 系统

本次新建脱硫项目不新建配电室，依托原脱硫 380V 配电室，故对此配电室进行改造，改造后的配电室可容纳原脱硫和新脱硫低压配电柜。

低压配电室内设脱硫 0.4kVI 段和脱硫 0.4kVII 段两段母线，采用单母线分段接线方式，两段母线电源分别引自两台脱硫低压变低压侧，采用暗备用方式，分段母线之间设母联开关，正常时该联络开关打开，一旦故障时母联开关可自动闭合。

脱硫区 380/220V 系统采用中性点直接接地系统。

低压电源进线开关、母联开关选用框架抽出式断路器。

低压系统设有不少于 20% 备用配电回路。

3) 供气

本项目用气设备仅为新增加的气动开关阀和气动调节阀，且数量较少，可以利用用户现场原有仪表空气管道，就近搭接使用。新增用气量约为 18Nm³/h，备用气源保持时间不低于 15~20 分钟。

气源要求：

压力：0.5~0.7MPa（表压）

温度：30℃

露点：气源在操作压力下比环境温度低 10℃

含尘量：净化后气体含尘粒直径小于 3 μ m，含尘量小于 1mg/m³

含油量：含油量小于 3ppm

F7.3.2 给排水

本项目给排水范围包括脱硫区内域的给水系统、排水系统及消防给水系统。

脱硫区域给水系统由原厂区给水管网供给，水量和水压均能满足要求。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 规定，按一次火灾考虑，原厂区设有消防水池及泵房一座，其中储存 324m³ 的消防用水量，并不被动的措施。原厂区泵房内设有两台消防泵，其中一台为备用泵，同时设有消防稳压装置。消防管网在原厂区内及原厂区内主要建构物周围成环状敷设。

脱硫区域循环冷却水用水量为 60m³/h，循环水水量及水压由原厂区动力站界区内的循环冷却塔及泵房提供，循环冷却塔及泵房提供的水量和水压满足本次脱硫区域的要求。

该区域没有生产性废水排放，只涉及到雨水排水，厂区雨水系统已敷设。

F7.3.3 供气

厂区原有仪用压缩空气系统余量满足本项目新增系统仪用空气用量。仪表和控制设备所用气源由厂区仪用压缩空气系统提供。气源压力不低于 0.5MPa（G）。

F7.3.4 消防系统

(1) 电源

本项目的 400V 电源引自脱硫脱硝低压配电室。本项目消防用电设备为二级负荷。要求供电电源连续可靠，因此，本项目设置双电源供电，两回电源引自脱硫脱硝低压配电室 400V I、II 段。

消防用电设备的配电线路暗敷时，穿管并敷设在不可燃体结构内且保护层厚度不应小于 30mm；穿管明敷时，采取防火保护措施；在封闭式金属桥架内敷设时采取防火保护措施；不同用途的电缆当受条件限制安装在同一层桥架时，用隔板隔开，桥架穿防火分区、楼板、沉降缝等处时用防火堵料严密封堵。

所有消防电气装置应有明显的标志，采用有消防认证的产品。

此区域火灾自动报警采用集中报警系统

（2）水源

厂区内设置一座容积为 2000m³ 的消防水池，由 5 根 DN400 的水管作为消防水池的补水管，通过消防水泵加压后供各装置的消防用水。

厂区消防给水系统分为高压消防给水系统和低压消防给水系统。根据厂区设置的消防系统，泵房内设置 3 台高压消防水泵，3 台低压消防水泵，高、低压柴油消防水泵各 1 台，2 台高压消防水泵稳压泵。

消防给水管线在厂区成环状布置，消防管线上设有室外消防栓，其间距不大于 60m。厂区设置的消防给水系统满足本项目的消防要求。

（3）室外消防给水和消火栓系统

本项目对锅炉烟气进行脱硫处理，项目无新增可燃物，也不增加装置规模，因此原装置消防水量保持不变。装置区附近已设置有两个室外消火栓，型号 SS150/80-1.6，消火栓布置间距小于 60m。

（4）其他灭火设施

本项目脱硫区域灾危险等级为轻危险级，火灾种类为 A 类及带电火灾，采用磷酸铵盐干粉灭火器灭火。灭火器型号为 MF/ABC3（2A）型磷酸铵盐干

粉灭火器。单位灭火级别最大保护为 $100\text{m}^2/\text{A}$ 。灭火器的最大保护距离不超过 25m。

F7.3.5 评价小结

综上所述，拟建项目在供配电、给排水、供气、供汽、消防依托等配套及辅助工程方面能满足拟建项目的需要。

F7.4 安全管理分析

F7.4.1 安全管理

云南大为制氮有限公司成立了安全生产管理机构，各中心部门任命了专兼职安全管理人员，安环监督部是安全生产管理的综合部门，各级安全负责人、安全管理人员均取得安全管理资格证书，持证上岗。

云南大为制氮有限公司为二级安全标准化企业，公司已建立健全管理制度文件，组织制定了全公司各部门、岗位的安全生产责任制。并按照安全标准化的各评审要素，结合公司安全管理的实际情况，组织编制了安全管理制度汇编，包含《危险化学品安全管理制度》、《标准化系统内部评价制度》、《安全设施安全管理制度》等制度文件。公司氨站制定了重大危险源操作规程。在这些职责中强化了安全生产管理，明确了各级管理人员和部门的职责、应遵守的规定。建立了相关安全管理制度和各岗位的操作规程；同时制定了事故应急救援预案及公司涉及风险较大的各级专项应急预案，预案中对可能发生的事故极其危险程度进行了预测，设立了应急救援预案指挥部和应急救援队伍，明确了指挥人员和应急救援队员的职责，明确了应急救援工作开展的程序，明确了对预案进行定期演练的要求。按照预案要求，公司及各中心积极开展应急演练。

(3) 拟建项目管理

本拟建项目不新增生产人员，在机构设置和人员安排上遵循精简高效的基本原则，沿用现有的管理人员及管理模式方法，项目建成后将由云南

大为制氮有限公司统一管理。

F7.4.2 安全管理检查评价

表 F7-4 安全管理检查表

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结果
1	<p>下列建设项目在进行可行性研究时，生产经营单位应当按照国家规定，进行安全预评价：</p> <p>（一）非煤矿山建设项目；</p> <p>（二）生产、储存危险化学品（包括使用长输管道输送危险化学品，下同）的建设项目；</p> <p>（三）生产、储存烟花爆竹的建设项目；</p> <p>（四）金属冶炼建设项目；</p> <p>（五）使用危险化学品从事生产并且使用量达到规定数量的化工建设项目（属于危险化学品生产的除外，下同）；</p> <p>（六）法律、行政法规和国务院规定的其他建设项目。</p>	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第七条	该项目已委托昭通市鼎安科技有限公司（APJ-（云）-005）进行安全预评价。	符合
2	<p>生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该企业制定了相应安全生产责任制度，安全生产条件较为完善。	符合
3	<p>企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。</p>	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十三条		
4	<p>企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：</p> <p>（一）安全生产例会等安全生产会议制度；</p> <p>（二）安全投入保障制度；</p> <p>（三）安全生产奖惩制度；</p>	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条	公司按照国家法规要求，并公司现有的安全管理制度，修订、完善适合公司生产经营状况的可操作性的规章制度：各级各类从业人员安全生产责任	符合

	<p>(四) 安全培训教育制度;</p> <p>(五) 领导干部轮流现场带班制度;</p> <p>(六) 特种作业人员管理制度;</p> <p>(七) 安全检查和隐患排查治理制度;</p> <p>(八) 重大危险源评估和安全管理;</p> <p>(九) 变更管理制度;</p> <p>(十) 应急管理制度;</p> <p>(十一) 生产安全事故或者重大事件管理制度;</p> <p>(十二) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度;</p> <p>(十三) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度;</p> <p>(十四) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检修等作业安全管理制度;</p> <p>(十五) 危险化学品安全管理制度;</p> <p>(十六) 职业健康相关管理制度;</p> <p>(十七) 劳动防护用品使用维护管理制度;</p> <p>(十八) 承包商管理制度;</p> <p>(十九) 安全管理制度及操作规程定期修订制度。</p>		<p>制、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、特种作业人员培训管理制度、特殊作业票证管理、岗位操作规程、安全操作规程等项制度,在这些职责中强化了安全生产管理,明确了各级管理人员和部门的职责、应遵守的规定。</p>	
5	<p>企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。</p>	<p>《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十五条</p>	<p>建立了相关安全管理制度和各岗位的操作规程。</p>	符合
6	<p>生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》第五条</p>	<p>主要负责人对公司的安全生产工作全面负责。</p>	符合
7	<p>生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责:</p> <p>(一) 建立健全并落实本单位全员安全生产责任制,加强安全生产标准化建设;</p> <p>(二) 组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程;</p> <p>(三) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划;</p> <p>(四) 保证本单位安全生产投入的有效</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》第二十一条</p>	<p>建立了安全生产责任制,同时制定了安全生产规章制度和操作规程,成立了安全领导机构。</p>	符合

	<p>实施：</p> <p>（五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；</p> <p>（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；</p> <p>（七）及时、如实报告生产安全事故。</p>			
	<p>矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》第二十四条</p>	<p>安全管理由公司安环部负责管理，并针对各中心设置专职安全员。</p>	符合
8	<p>企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。</p>	<p>《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十二条</p>		
9	<p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p> <p>危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。</p> <p>危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》第二十七条</p>	<p>主要负责人和安全生产管理人员已经过安全管理资格培训，持证上岗。</p>	符合

<p>10</p>	<p>企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。</p> <p>企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。</p> <p>特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。</p> <p>本条第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。</p>	<p>《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条</p>	<p>企业主要负责人、安全管理人员取得安全管理资格证书；分管安全负责人具备专业管理学历要求；特种作业人员持证上岗。</p>	<p>符合</p>
<p>11</p>	<p>生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。</p> <p>生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。</p> <p>生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》第二十八条</p>	<p>制定了从业人员的安全生产教育和培训制度，并有安全生产教育和培训。同时，对外来参观、实习人员按照企业员工进行安全教育培训。</p>	<p>符合</p>
<p>12</p>	<p>生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。</p> <p>特种作业人员的范围由国务院负应急管理部门会同国务院有关部门确定。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》第三十条</p>	<p>现有涉及到的特种作业人员培训考核合格。</p>	<p>符合</p>

13	<p>生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。</p> <p>生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第四十四条</p>	<p>公司针对生产性质、特点对作业人员定期教育并经常性检查。</p>	符合
14	<p>生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第四十五条</p>	<p>作业人员配发了相应的劳动防护用品，并进行日常的监督使用。</p>	符合
15	<p>生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。</p> <p>生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第四十六条</p>	<p>制定了安全检查制度，并有相应的安全检查记录。</p>	符合
16	<p>生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第四十七条</p>	<p>设有安全生产经费用于劳保防护用品的发放以及生产培训的支出。</p>	符合
17	<p>生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。</p> <p>国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第五十一条</p>	<p>公司为从业人员缴纳了工伤保险费。</p>	符合
18	<p>危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第八十二条</p>	<p>公司设有应急救援组织。</p>	符合

19	<p>生产经营单位应当根据有关法律、法规和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》，结合本单位的危险源状况、危险性分析情况和可能发生的事故特点，制定相应的应急预案。</p> <p>生产经营单位的应急预案按照针对情况的不同，分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第七条	公司已编制了安全生产预案。	符合
20	<p>对于某一种类的风险，生产经营单位应当根据存在的重大危险源和可能发生的事故类型，制定相应的专项应急预案。</p> <p>专项应急预案应当包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第九条	制定了综合应急预案。综合应急预案包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容等。	符合
21	<p>前款规定以外的其他生产经营单位中涉及实行安全生产许可的，其综合应急预案和专项应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门和有关主管部门备案；未实行安全生产许可的，其综合应急预案和专项应急预案的备案，由省、自治区、直辖市人民政府安全生产监督管理部门确定。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第十九条	公司现有应急预案经备案。	符合
22	<p>生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	应急预案规定了应急预案演练的周期，进行了相应的演练。	符合
23	<p>应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十七条	应急预案有演练评估。	符合
24	<p>三、安全风险研判（主要内容）</p> <p>1. 生产装置的安全运行状态。生产装置的温度、压力、组分、液位、流量等主要工艺参数是否处于指标范围；压力容器、压力管道等特种设备是否处于安全运行状态；各类设备设施的静动密封是否完好无泄漏；超限报警、紧急切断、联锁等各类安全设施配备是否完好投</p>	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》第三条	企业按要求进行了安全风险研判。	

	<p>用，并可靠运行。</p> <p>2. 危险化学品罐区、仓库等重大危险源的安全运行状态。储罐、管道、机泵、阀门及仪表系统是否完好无泄漏；储罐的液位、温度、压力是否超限运行；内浮顶储罐运行中浮盘是否可能落底；油气罐区手动切水、切罐、装卸车时是否确保人员在岗；可燃及有毒气体报警和联锁是否处于可靠运行状态。仓库是否按照国家标准分区分类储存危险化学品，是否超量、超品种储存，相互禁配物质是否混放混存。</p> <p>3. 高危生产活动及作业的安全风险可控状态。装置开停车是否制定开停车方案，试生产是否制定试生产方案并经专家论证；各项特殊作业、检维修作业、承包商作业是否健全和完善相关管理制度，作业过程是否进行安全风险辨识，严格程序确认和作业许可审批，加强现场监督，危险化学品罐区动火作业是否做到升级管理等；各项变更的审批程序是否符合规定。</p> <p>4. 按照安全风险辨识结果，重大风险、较大风险是否落实管控及降低风险措施；重大隐患是否落实治理措施。</p>			
25	<p>五、安全承诺公告（主要内容）</p> <p>1. 企业状态：主要公告企业当天的生产运行状态和可能引发安全风险的主要活动。如有几套生产装置，其中几套运行，几套停产；厂区内是否存在特殊作业及种类、次数；是否存在检维修及承包商作业；是否处于开停车、试生产阶段等。</p> <p>2. 企业安全承诺：企业在进行全面安全风险研判的基础上，落实相关的安全风险管控措施，由企业主要负责人承诺当日所有装置、罐区是否处于安全运行状态，安全风险是否得到有效管控。</p>	<p>《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》第五条</p>	<p>企业按要求进行了安全承诺公告。</p>	

F7.4.3 评价小结

云南大为制氮有限公司现有的安全管理体系已建立，并正在进行安全标准化的贯标工作，本拟建项目建成后将纳入公司现有管理模式统一管理，根据拟建项目的实际情况，后续建设及生产管理中认真落实项目初步设计拟采取的措施和本报告补充的对策措施，能满足安全管理的需要。

F7.5 危险化学品生产建设项目安全风险防控分析

表 F7-5 建设项目安全风险防控检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	项目安全准入风险防控分析			
1	新建危险化学品生产建设项目应符合所在市产业发展定位和“禁限控”目录，符合本化工园区产业发展规划，优先引入围绕本化工园区主导产业延链、强链、补链项目。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.1条	本项目属于环保治理改造项目。	符合
2	对《产业结构调整指导目录》淘汰类的化工项目，禁止投资，并按规定期限淘汰；对属于限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.3条；《产业结构调整指导目录》（2021年修订）	项目不属于限制类及淘汰类项目。	符合
3	新建危险化学品生产建设项目严禁采用列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》（应急厅〔2020〕38号）的工艺技术设备。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.4条；《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》（应急厅〔2020〕38号）	项目未采用列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》（应急厅〔2020〕38号）的工艺技术设备。	符合
4	独立供地新建项目应设定固定资产投资最低投资额度。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.5条	项目办理了固定资产投资备案证。	符合
5	新建危险化学品生产建设项目采用的生产工艺技术应当来源合法、安全可靠；属于国内首次使用的化工工艺，应经过省级人民政府有关部门组织的安全性论证；建设项目需有符合相应资质要求的设计单	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.6条	该项目不涉及到新工艺。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	位承担设计。			
6	细化工项目应按规定进行反应安全风险评估，并确定反应工艺危险度等级。涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产建设项目应进行有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，并对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.7条	项目不属于精细化工项目。	不涉及
7	建设项目应满足法律法规、规章及标准规范关于自动化系统装备建设的要求，自动化水平应居于国内同行业先进水平，实现现场无人操作或最大程度减少现场作业人员数量。涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化等高危工艺装置的上下游配套装置应实现原料处理、反应工序、精馏精制和产品储存（包装）等全流程自动化。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第5.3.8条	初步设计明确了项目自动化系统装备建设的要求。	符合
二	新建危险化学品生产建设项目风险分析			
8	建设项目的固有危险。固有危险来自建设项目采用的危险化学品和工艺过程操作。危险化学品因其物理化学特性，可能具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等危险性。工艺过程操作的危险性是指物料在工艺加工或生产过程中因温度、压力、液位等操作条件失去有效控制，或设备保护失效，有可能导致过程失控、物料泄漏、设备故障等意外事件，进而引发火灾、爆炸或中毒事故。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	项目已经按要求进行了固有风险分析，项目固有风险可以接受。	符合
9	工艺技术的选用风险。在新建项目前期设计阶段的立项论证、可行性研究、工艺概念设计及工艺包设计中，应当初步确定选用的工艺技术，这决定了建设项目的本质安全水平。如果选用的首次开发工艺技术没有完备的小试、中试、工业化试验基础支撑，不能证明其技术的安全可靠性，就可能存在潜在的事故风险。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	该项目不涉及到新工艺。	符合
10	厂址选择与周边设施的相互影响风险。建设项目如果发生火灾、爆炸或有毒物泄漏可能会对周边公共设施和人员产生安全影响。同时，如果周围设施发生事故也会对建设项目安全造成影响。另外，当地自然	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	厂址选择与周边设施的相互影响风险可以接受。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	条件存在的不利影响和外部安全防护距离是否满足要求，这些都是新建项目非常重要的安全条件。			
11	建设项目总图布置不合理的风险。建设项目的平面和竖向布置不合理将导致项目先天不足，不仅影响装置稳定运行，也可能成为重大安全事故隐患。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	建设项目总图布置合理。	符合
12	项目外部依托条件不足的风险。建设项目依托外部提供的公用工程条件，如电源、水源、压缩空气、仪表风、蒸汽、燃料气等，如果没有稳定可靠的保障将直接影响到项目建成后的安全平稳运行。如果周边交通运输不便利，消防站、医院等应急救援条件不完善或距离太远，不利于防止事故升级和避免灾难性事故。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	项目外部依托条件（供电、供水等）符合要求。	符合
13	合法合规性风险。如果不了解或没有严格执行国家及当地政府对新建项目的法律、法规、标准及相关程序和审批要求，有可能出现违法、违规问题，使建设项目不能顺利开展。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	该项目严格执行国家及当地政府对新建项目的法律、法规、标准及相关程序和审批要求。	符合
14	选择合作单位的风险。如果项目建设前期选择的合作单位，如编制可研报告的咨询单位、安全评价单位以及反应安全风险评估单位等，不具备国家或行业的资质条件，或者完全没有类似的工程业绩，则提交的文件可能存在不合法规、标准或严重设计缺陷问题，甚至无法获得审批通过。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.1.1条	编制初步设计的咨询单位、安全评价单位具有相应资质。	符合
三	项目安全条件审查要求分析			
15	安全评价机构是否具备相应的资质条件，是否超资质范围进行评价；安全评价报告编制人员的资质、专业背景、专业配备及经验是否与被评价项目相关。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	安全评价机构具备相应的资质条件；安全评价报告编制人员的资质、专业背景、专业配备及经验与被评价项目相关。	符合
16	安全评价报告是否符合《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，是否存在重大缺陷、漏项。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	安全评价报告按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编写。	符合
17	项目建设内容和规模是否与投资主管部门核准、备案相一致。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	项目建设内容和规模与投资主管部门核准、备案相一致。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		条		
18	建设项目选址符合性情况。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	建设项目选址符合性相关规范要求。	符合
19	危险有害因素和“两重点一重大”辨识及重大危险源分级情况。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	已按要求进行危险有害因素和“两重点一重大”辨识。	符合
20	主要工艺技术和关键设备安全可靠分析情况，涉及反应安全风险评估和国内首次使用的化工工艺论证的，应提供相关文件。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	已按要求进行关键设备的可靠性分析，所用设备成熟可靠。	符合
21	外部安全防护距离、多米诺效应、周边环境相互影响、个人风险、社会风险可接受分析情况。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	项目生产过程中涉及到烟气和管道中20%的氨水，烟气中只含有微量的二氧化硫；20%的氨水为丙类物质，发生火灾、爆炸等危险性不大，因此，本项目不做定量分析。	符合
22	平面布局符合性情况。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	平面布局符合性规范要求。	符合
23	自动化控制和安全仪表系统情况。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	已经提出自动化控制措施及建议。	符合
24	公用及辅助工程满足安全生产需求情况。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	公用及辅助工程满足安全生产需求。	符合
25	针对本项目的安全措施建议。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.2.2条	已针对本项目的提出安全措施建议。	符合
四	安全风险防控要点			
26	安全评价报告编制应当符合现行《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急	本安全评价报告编制符合现行《危险化学品建设项目安全	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		(2022)52号)第6.3.1条	评价细则(试行)》的要求。	
27	安全评价报告编制内容应当包括并不限于以下方面： a) 原辅材料、产品、中间产品、副产品或者储存的危险化学品的理化性能指标； b) 建设项目的危险有害因素分析； c) 定性定量分析建设项目的固有危险程度； d) 对项目“两重点一重大”的辨识及重大危险源分级； e) 建设项目的安全条件； f) 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的； g) 外部安全防护距离和个人及社会风险值计算； h) 多米诺效应分析； i) 安全对策与建议。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急(2022)52号)第6.3.1条	本安全评价报告编制内容包括了要求的部分相关内容，外部安全防护距离、个人及社会风险值、多米诺效应未分析，因为项目生产过程中涉及到烟气和管道中20%的氨水，烟气中只含有微量的二氧化硫；20%的氨水为丙类物质，发生火灾、爆炸等危险性不大，因此，本项目不做定量分析。	符合
28	工艺技术提供方应提供设计基础、工艺说明、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告。工艺危险性分析报告应包括工艺物料(主要原辅材料、产品、中间产品、副产品等)危险特性数据表、工艺过程危险性分析、建议采用的安全措施、该工艺技术在国内应用情况以及相关事故案例等内容。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急(2022)52号)第6.3.2条	工艺技术提供方提供了设计基础、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件。	符合
29	在可研阶段，建设单位应对项目拟采用的工艺包和专利技术的安全性进行分析。分析内容包括但不限于以下方面： a) 物料的危险特性。如能否选用低毒或无毒的化学品，能否选用危险性更低的化学品，在无法避免使用危险性较高的化学品时是否采取了足够有效的安全措施等。 b) 物料加工或储存量。如能否将生产过程中危险化学品的在线量或储存量控制在尽可能低的安全合理的水平，能否设置有效控制隔离系统内的危险物料持有量。 c) 工艺过程和控制水平。如工艺操作条件是否可以更加温和，设计温度和设计压力的设置是否合理，自动控制、紧急停车系统、安全仪表系统设置情况等。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急(2022)52号)第6.3.2条	建设单位已对本项目安全性进行分析。	符合
30	建设项目应采用成熟可靠的化工工艺，严禁使用国家明令淘汰的落后	《危险化学品生产建设项目安全风险防控	建设项目采用成熟可靠的化工工艺，未	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	工艺。	指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	使用淘汰的落后工艺。	
31	实验室技术首次工业化生产的，应在小试、中试、工业化试验基础上，经过工艺危险性分析方能开展工程设计。不得在已建成投用的生产装置上进行新工艺的中试和工业化试验。严禁未经许可可以工业化试验装置代替工业化生产装置运行。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	建设项目不涉及新工艺。	不涉及
32	引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的建设项目，需技术转让方或开发方提供在国外已建装置的生产情况说明（包括原料路线、工艺路线、关键设备、安全运行状况等）。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	建设项目不涉及国内首次使用的新工艺。	不涉及
33	禁止只引进生产设备及其工艺包，未配套引进与其相关的安全控制技术，拼凑式设置安全设施以及安全防控系统。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	建设项目不涉及引进生产设备及其工艺。	不涉及
34	引进国外技术和国内转让技术，应进行国内外同类项目技术比选，说明技术来源、技术先进性和差距、技术转让、以往的安全业绩等情况，选择安全、先进、成熟可靠的工艺技术；禁止选用本质安全水平低、自动化程度低、工艺装备落后的工艺技术。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	建设项目不涉及引进生产设备及其工艺。	不涉及
35	优先选用自动化水平高的化工工艺技术。新建涉及危险化工工艺的精细化工生产建设项目，经评估工艺条件满足微反应、管式、环流等连续化技术要求的，优先采用连续化生产工艺。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	建设项目不属于危险化工工艺的精细化工生产建设项目。	符合
36	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置，必须实现全流程自动化控制及机械化生产，最大限度的减少现场人员。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.2条	不涉及。	符合
五	项目选址与周边设施相互影响			
37	在项目可研阶段应重点做好项目选址与规划。项目选址符合当地国土空间规划、城市规划，新建项目选址应在经认定且评定等级为C级及以上的化工园区内。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.5条	本项目在原有厂区内改建。	符合
38	项目选址应符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187）等以及相关防火标准要求。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急（2022）52号）第6.3.5条	项目选址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		条	设计规范》（GB 50187）等以及相关防火标准要求。	
39	宜在有上下游产业链关系的企业附近选址。原料、燃料或产品运输量大的企业，选址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.5条	本项目原辅料等考虑了上下游关系。	符合
40	新建、扩建项目严禁在长江干支流岸线一公里范围内选址。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.5条	本项目不属于长江干支流岸线。	符合
41	建设项目与下列周边重要设施的距离，应符合国家有关法律法规和标准规范的要求： a) 居住区及商业中心、公园等人员密集场所； b) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； c) 车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口； d) 军事禁区、军事管理区； e) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.5条	建设项目与周边重要设施的距离，符合国家有关法律法规和标准规范的要求。	符合
42	建设项目应按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243）要求，选择适用的方法确定外部安全防护距离。当定量风险评价法确定的外部安全防护距离不符合要求时，建设单位应修改设计方案或采取相应的降低风险措施，确保个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）要求，社会风险降低到可接受区域。不符合要求的建设项目一律不得建设。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.5条	项目生产过程中涉及到烟气和管道中20%的氨水，烟气中只含有微量的二氧化硫；20%的氨水为丙类物质，发生火灾、爆炸等危险性不大，因此，本项目不做定量分析。	符合
43	应针对建设项目对周边危险源的影响、周边危险源对建设项目的影 响进行多米诺效应分析。多米诺效应分析应计算分析危险源火灾、爆炸影响范围，确定多米诺效应影响半径，给出可能受多米诺效应影响的危险源清单，提出消除、降低、管控安全风险的措施建议，并在工程设计阶段有效落实。如重大变更引起多米诺效应发生变化，应重新进	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.5条	项目生产过程中涉及到烟气和管道中20%的氨水，烟气中只含有微量的二氧化硫；20%的氨水为丙类物质，发生火灾、爆炸等危险性不大，因此，本项目不做定量分析。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	行分析并提出消除、降低、管控安全风险的措施。			
44	在外部安全防护距离范围内禁止布置劳动密集型企业及人员密集场所，并尤其关注其他非危险化学品工业企业第二类、第三类防护目标。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.5条	项目生产过程中涉及到烟气和管道中20%的氨水，烟气中只含有微量的二氧化硫；20%的氨水为丙类物质，发生火灾、爆炸等危险性不大，因此，本项目不做定量分析。	符合
六	项目依托条件及自然条件影响			
45	布置在化工园区的危险化学品生产建设项目应以利于安全生产为原则，完善水、电、汽、气、风、三废处理、公用管廊、道路交通、应急救援设施、消防设施、消防车道、停车场等公用工程及辅助配套和安全保障设施。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.6条	本项目拟按要求设置公用工程及辅助配套和安全保障设施。	符合
46	项目可根据化工园区的规划和要求，依托危险化学品停车场、危险化学品仓储以及应急事故水池等公共设施。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.6条	本项目无危险化学品仓库，原厂区设置有应急事故水池。	符合
47	应对项目所依托的外部公用工程条件，包括电源、水源、蒸汽、仪表风以及消防站、气防站、医疗救护机构等进行分析，分析外部依托条件的可靠性。当某项依托条件不能满足项目需要时，应制定相应的对策措施。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.6条	本项目已经对电源、水源进行了分析，水源、电源等满足要求。	符合
48	对周边企业上下游生产关系及其相互影响进行分析，并提出对策措施。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.6条	已对周边企业及其相互影响进行分析，并提出对策措施。	符合
49	对项目所在地自然条件包括地质、水文、气象、地震等对建设项目的影 响进行分析，并提出对策措施。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.6条	已对项目所在地自然条件包括地质、水文、气象、地震等对建设项目的影 响进行分析，并提出对策措施。	符合
七	项目规划布局			
50	建设项目的规划布局应根据生产工艺流程及各组成部分的生产特点、火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.7条	本项目仅涉及生产区，项目的规划布局根据生产工艺流程及各组成部分的生产特点、火灾危险性、地形、风向、交	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
			通运输等条件进行布置。	
51	平面布置间距、竖向布置及防火间距，应满足《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187）等以及其他相关防火标准要求。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.7条	平面布置间距、竖向布置及防火间距，满足《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187）等以及其他相关防火标准要求。	符合
八	关键设备设施选型			
52	前期设计方案中应明确关键工艺设备的选型和质量控制的要求。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.8条	前期设计方案中已经明确关键工艺设备的选型和质量控制的要求。	符合
53	严禁使用国家明令淘汰的落后设备，严禁将实验设备作为生产设备使用。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.8条	本项目未使用国家明令淘汰的落后设备，未将实验设备作为生产设备使用。	符合
54	利旧化工设备应当按照国家相关法规和标准检验合格后方可使用。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）第6.3.8条	本项目无利旧化工设备。	符合

附件八 安全评价依据

F8.1 法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年9月1日起施行）
2. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十八号，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）
3. 《中华人民共和国消防法》（2021年修订，中华人民共和国主席令第八十一号，2021年4月29日施行）
4. 《中华人民共和国职业病防治法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2018年12月29日起施行）
5. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第六十九号，2007年11月1日起施行）
6. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日起施行）
7. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）
8. 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第七号）

F8.2 行政法规

1. 《国务院关于修改<工伤保险条例>的决定》（国务院令 第586号，2011年1月1日起施行）
2. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第645号公布，2013年第二次修正，2013年12月7日）
3. 《安全生产许可证条例》（国务院令 第653号，2014年7月29日修订）

4. 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第 393 号，2004 年 2 月 1 日起施行）
5. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 第 352 号，2002 年 5 月 12 日）
6. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日修改）
7. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，2019 年 3 月 1 日公布，自 2019 年 4 月 1 日起施行）
8. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 190 号发布 根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）
9. 《中华人民共和国劳动合同法实施条例》（国务院令 第 535 号）
10. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 第 373 号公布，根据第 549 号修订）

F8.3 部门规章和有关文件

1. 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日）
2. 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令 第 2 号《应急管理部关于修改生产安全事故应急预案管理办法的决定》修正）
3. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 5 月 24 日原国家安全监管总局令 第 30 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令 第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令 第 80 号第二次修正）

4. 《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日原国家安全监管总局令第44号公布,根据2013年8月29日原国家安全监管总局令第63号第一次修正,根据2015年5月29日原国家安全监管总局令第80号第二次修正）
5. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日原国家安全监管总局令第45号公布,根据2015年5月27日原国家安全监管总局令第79号修正）
6. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010年12月14日原国家安全监管总局令第36号公布,根据2015年4月2日原国家安全监管总局令第77号修正）
7. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011年8月5日原国家安全监管总局令第40号公布,根据2015年5月27日原国家安全监管总局令第79号修正）
8. 《工作场所职业卫生管理规定》（卫健委5号,自2021年2月1日起施行）
9. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发展改革委令2023年第7号令）
10. 《国务院关于进一步加大淘汰落后产能工作的通知》（国发[2010]7号,2010年04月06日）
11. 《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》（国家发展改革委第40号）
12. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）
13. 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86号）

14. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 58 号，2021 年修订）
15. 《关于贯彻落实加强建设项目安全设施“三同时”工作要求的通知》（安监管司办字[2003]92 号）
16. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号，2011 年 6 月 21 日）
17. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号，2013 年 2 月 5 日）
18. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号，2009 年 6 月 12 日）
19. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号，2013 年 1 月 15 日）
20. 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号，2013 年 6 月 20 日）
21. 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255 号)
22. 《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告 2015 年第 5 号调整，2022 年第 8 号公告修订）
23. 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142 号，2011 年 7 月 1 日）
24. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号，2014 年 11 月 13 日）
25. 《易制毒化学品购销和运输管理办法》（中华人民共和国公安令第 87 号，2006 年 10 月 1 日起施行）

26. 《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（原国家安监总局令 第 5 号，2006 年 4 月 5 日）
27. 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》（安监总厅管三〔2013〕39 号，2013 年 4 月 7 日）
28. 《应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日）
29. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号，2014 年 11 月 13 日）
30. 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）的通知>》（安监总管三〔2017〕121 号，2017 年 11 月 13 日）
31. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部公告，2017 年 5 月 11 日）
32. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号）
33. 《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）>的通知》（应急〔2022〕52 号）
34. 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号）
35. 《部分第四类监控化学品名录》（2019 版）
36. 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（2001 年，公安部令 第 61 号）、
37. 《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令 第 154 号）

38. 《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号）

39. 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令第14号）

《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）>的通知》（安监总科技〔2015〕75号）

40. 《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）>的通知》（安监总科技〔2016〕137号）

41. 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号）

F8.4 地方性法规和有关文件

1. 《云南省安全生产条例》（云南省人民代表大会常务委员会公告第63号公布，2018年1月1日起施行）

2. 《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》（云政发〔2010〕157号，2010年10月25日）

3. 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（云政办发〔2009〕83号，2009年04月28日）

4. 《云南省安全生产监督管理局关于危险化学品行政许可工作有关问题的通知》（云安监管〔2011〕139号，2011年11月24日）

5. 《云南省突发事件应对条例》（2014年7月27日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）

6. 《云南省安全生产监督管理局关于印发云南省危险化学品生产（储存）企业安全风险分级标准和安全风险分级指导标准的通知》（云安监管〔2017〕75号，2017年11月29日）

7. 《云南省生产安全事故隐患排查治理实施细则（试行）》（云安办〔2017〕66号，2017年11月24日）

8. 《云南省应急管理厅关于印发〈云南省化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）〉的通知》（云应急函〔2024〕35 号）
9. 《云南省易制毒特殊化学物品管理条例》（1997 年 1 月 14 日云南省第八届人民代表大会常务委员会第二十五次会议审议通过）
10. 《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急〔2021〕4 号）
11. 《云南省危险化学品生产储存企业化工安全仪表系统管理指导意见》（云应急〔2019〕9 号）
12. 《云南省安全生产委员会关于印发〈云南省危险化学品安全风险集中治理实施方案〉的通知》（云安〔2022〕1 号）
13. 《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》（云政规〔2022〕4 号）
14. 《云南省生产安全事故应急办法》（云政令 227 号）

F8.5 国家标准

1. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
2. 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
3. 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）
4. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
5. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）
6. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
7. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
8. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
9. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
10. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

11. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
12. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
13. 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
14. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
15. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
16. 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
17. 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
18. 《工业建筑防腐设计标准》（GB50046-2018）
19. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
20. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年修订）
21. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
22. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
23. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
24. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
25. 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
26. 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）
27. 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
28. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
29. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
30. 《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）
31. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
32. 《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）

33. 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）
34. 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
35. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
36. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
37. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB7915-2013）
38. 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
39. 《危险物品分类和品名编号》（GB6499-2012）
40. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
41. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
42. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）
43. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）
44. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
45. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
46. 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T 223-2009）
47. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
48. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
49. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）

F8.6 行业标准

1. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
2. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
3. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
4. 《化学防护服的选择、使用和维护》（AQ/T6107-2008）
5. 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）
6. 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）

7. 《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）
8. 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）
9. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》（HG/T20511-2014）
10. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
11. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）
12. 《化工企业变更管理实施规范》（T/CCSAS 007-2020）
13. 《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）
14. 《化工企业安全生产信息管理指南》（T/CCSAS 010—2021）

F8.7 评价依据的其他相关资料

1. 项目《投资项目备案证》（备案号【项目代码】：2101-530303-04-05-440928），2024年1月4日对法定代表人、拟开工时间和拟建成时间进行了变更）
2. 《云南大为制氮有限公司锅炉岛烟气脱硫装置超低排放初步设计》（中国轻工业西安设计工程有限责任公司，2023.3）
3. 项目其他资料

附件九 企业提供的原始资料附件

- 附件 1 安全评价委托书和承诺书
- 附件 2 营业执照、安全生产许可证、标准化证书
- 附件 3 投资项目备案证
- 附件 4 初设报告封面、目录、资质
- 附件 5 PID 图
- 附件 6 总平面布置图/区域布置图
- 附件 7 地勘报告（封面、目录）
- 附件 8 四区分离整治验收意见
- 附件 9 云南大为制氨有限公司锅炉装置引风机拆除设备设施和利旧的设
备设施描述
- 附件 10 云南大为制氨有限公司锅炉除尘系统改造项目电袋除尘器
强度复核说明