

赣州中能实业有限公司
中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万
吨 2P 扩建项目
安全条件评价报告

建设单位：赣州中能实业有限公司

建设单位法定代表人：刘甫先

建设项目单位：赣州中能实业有限公司

建设项目单位主要负责人：郭红军

建设项目单位联系人：曹世亮

建设项目单位联系电话：13697971942

（建设单位公章）

2024 年 3 月 27 日

赣州中能实业有限公司
中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万
吨 2P 扩建项目
安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李 辉

技术负责人：李佐仁

评价负责人：李永辉

评价机构联系电话：0797-8309676

(安全评价机构公章)

2024 年 3 月 27 日

赣州中能实业有限公司
中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建
项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2024 年 3 月 27 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601005535432081

机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司

办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A
座 18 楼 1801、1812-1818 室

法定代表人: 李辉

证书编号: APJ-(赣)-006

首次发证: 2020 年 03 月 05 日

有效期至: 2025 年 03 月 04 日

业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。



评价人员

	姓 名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	魏本栋	1200000000200229	032629	
	汪 洋	1200000000200236	025220	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
	罗 明	1600000000300941	039726	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
报告审核人	刘求学	S011044000110192006758	036807	
过程控制负责人	李云松	0800000000204031	007035	
技术负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	

前言

赣州中能实业有限公司于 2011 年 01 月 06 日成立，位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路，法定代表人刘甫先，公司经营范围包括：化工产品的技术开发、生产及销售（不含危险化学品）；环保设备的研发、生产；N-甲基吡咯烷酮有机溶剂（危险品除外）的回收加工和再利用； γ -丁内酯的生产和销售；锂电池的技术研发、生产；电子产品、机械设备的购销；N-甲基吡咯烷酮合成生产、销售；货物及技术进出口（以上经营项目国家法律、法规有专项规定的从其规定）（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）等。赣州中能实业有限公司为《国民经济行业分类》中“2662 专项化学用品制造”，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类项目，属于精细化工企业，适用《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020。

为了适应市场需求，紧盯新能源产业链，调整优化公司产品结构、迎合高质量发展经济需求，赣州中能实业有限公司将建设“中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目”（以下简称“该项目”），该项目已取得信丰县行政审批局出具的项目备案通知书（项目统一代码为：2310-360722-07-02-396908）。其中以 106 敞开式反应塔楼、106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器等为建设主体建成年产 5 万吨 NMP 合成生产线和 5 万吨 NMP 回收精制生产线；以 109 敞开式反应塔楼、109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器等为建设主体建成年产 2 万吨 α -P 生产线、5 万吨 NMP 回收精制生产线及 5 万吨 GBL 生产线，其中 2 万吨 GBL 产能与年产 2 万吨 α -P 生产线配套

使用，剩余 3 万吨 GBL 产能拟作为产品销售。该项目已取得建设用地规划许可证（地字第 360722202210041 号）、（地字第 360722202210059 号）。

该项目属于扩建项目，根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）“第四十二条 新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区”，该项目位于信丰县工业园区，不属于化工园区内，但根据《江西省应急管理厅关于认真贯彻落实危险化学品有关政策要求的紧急通知》（赣应急字〔2023〕16 号）“对化工园区外重点项目审慎适度放宽政策”，赣州中能实业有限公司于 2023 年 12 月 26 日取得赣州市化工重点监测点认定文件（赣市工信字〔2023〕192 号），符合要求。赣州中能实业有限公司于 2017 年 7 月 31 日取得《安全生产许可证》，许可证编号：（赣）WH 安许证字〔2017〕0947 号，许可范围为 N-甲基吡咯烷酮（10kt/a）、氢气，经过换证，现有效期至 2026 年 8 月 11 日。

该项目产品 α -吡咯烷酮为危险化学品，危险性类别为严重眼损伤/眼刺激，类别 2。中间产品氢气、40%甲胺溶液、30%氨水、四氢呋喃、正丁醇为危险化学品。

原料中列入《危险化学品名录》的危险化学品有：甲胺、液氨、氮气（压缩的）、天然气（公用工程用）、双氧水（浓度 8%）、硫酸、柴油。

该项目两重点一重大涉及情况为：合成 α -P、合成 NMP 过程涉及胺基化反应，胺基化反应是重点监管的危险化工工艺。氨、甲胺、氢气、天然气属于重点监管危险化学品。项目 106-1 车间储罐组重大危险源等级为四级，项目 111 甲胺储罐、112 液氨储罐的重大危险源等级为三级。

该项目最终产品为危险化学品故需变更安全生产许可证。根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修改)、《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 号令, 第 645 号令修改)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原国家安监总局第 45 号令、第 79 号令修改)、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》赣应急字(2021)100 号的规定与要求, 赣州中能实业有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担该公司中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目的安全条件评价工作。江西赣昌安全生产科技服务有限公司于 2023 年 11 月 1 日组成评价小组, 对该公司所提供的项目申请报告等文件和相关资料进行了审核, 并实地进行了调研和类比调查, 根据 AQ8001-2007《安全评价通则》和 AQ8002-2007《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》(安监总危化[2007]255 号)和有关法规、技术标准、文件的规定与要求编制完成了评价报告。

本安全条件评价报告力求内容详实、数据准确, 并根据该项目建设方案的有关内容和类比企业的安全设施、安全管理运行状况, 客观公正地预测本工程的安全状况, 提出相应的安全对策措施和建议, 做出安全条件评价分析结论。

本次安全条件评价工作和报告编制, 得到相关部门的大力支持, 在此表示衷心的感谢!

本报告不妥之处, 敬请指正。

关键词: N-甲基吡咯烷酮; γ -丁内酯; α -吡咯烷酮

目 录

常用术语、符号和代号说明	XVI
1 安全评价概述	1
1.1 安全评价工作经过	1
1.1.1 安全评价目的	1
1.1.2 前期准备	1
1.1.3 安全评价对象及范围	1
1.1.4 工作经过及设立安全评价程序	2
1.2 建设单位及项目基本情况	4
1.3 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况	6
1.4 项目所在的地理位置、用地面积、周边环境、生产规模及总图运输	6
1.4.1 地理位置	6
1.4.2 用地面积	9
1.4.3 周边环境	9
1.4.4 总图布置	10
1.5 建设项目涉及的主要原辅料和产品情况	24
1.5.1 主要原辅料、主要产品及中间产品名称、产量、储存情况	25
1.6 建设项目的工艺流程、主要装置和设施（设备）的布局及其上下游生产装置的关系	27
1.6.1 建设项目的工艺流程	27
1.6.2 主要装置及上下游关系	40

1.7 项目配套公用和辅助工程或设施的名称、能力（或负荷）	56
1.7.1 供电	56
1.7.2 给水、排水	58
1.7.3 防雷防静电	59
1.7.4 供热	62
1.7.5 供气、冷却水系统	62
1.7.6 消防系统	63
1.7.7 自控技术方案	64
1.8 建构筑物	71
1.9 组织机构及人力资源配置	72
1.9.1 安全组织机构	72
1.9.2 劳动定员	73
1.9.3 人员培训	73
1.10 三废处理	75
1.10.1 废气	75
1.10.2 废水	76
1.10.3 固废	76
1.11 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	78
2 危险、有害因素的辨识	79
2.1 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	79
2.1.1 项目涉及物质	79
2.1.2 主要危险化学品特性	80

2.1.3 危险化工工艺的辨识	83
2.1.4 危险、有害因素的辨识	83
2.2 危险化学品重大危险源辨识结果	85
2.3 生产过程中主要危险因素、有害因素分析结果	85
3 评价单元划分及评价方法选择	86
3.1 安全评价单元的划分原则	86
3.2 安全评价单元的划分结果	86
3.3 安全评价方法的选择	88
4 定性定量分析	89
4.1 定性定量分析危险有害程度的结果	89
4.1.1 固有危险程度分析	89
4.1.2 易燃易爆化学品固有危险程度定量分析结果	90
4.1.3 具有毒性化学品的浓度及质量	91
4.1.4 具有腐蚀性化学品的浓度及质量	92
4.1.5 固有危险程度定性分析结果	92
4.1.6 危险度评价结果	93
4.1.7 作业条件危险性分析结果	93
4.1.8 外部安全防护距离分析结果	93
4.1.9 多米诺效应分析结果	94
4.2 风险程度分析结果	95
4.2.1 出现危险化学品泄漏的可能性	95
4.2.2 化学品泄漏造成事故的条件	96

4.2.3 风险程度分析结果	97
4.3 其他定性、定量评价分析结果	97
4.3.1 安全检查表评价结果	97
4.4 事故案例	98
4.5 化学反应安全风险研究与评估	112
5 建设项目安全条件分析	114
5.1 建设项目安全准入条件及选址	114
5.1.1 安全准入条件符合性评价	114
5.1.2 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况	114
5.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的 储存设施与“八大场所、区域”的距离	115
5.1.4 分析建设项目的影​​响	115
5.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠​​性	118
5.2.1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠​​性	118
5.2.2 拟选择的主要装置、设备或设施与危化品生产、储存的匹配 情况	119
5.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足 安全生产的需要	119
6 安全评价对策措施、建议和结论	120
6.1 对策措施与建议	120
6.1.1 可行性研究报告中的对策措施采纳情况	120
6.1.2 安全评价报告补充的对策措施与建议	121

6.2 结论	184
6.2.1 评价结果	185
7 与建设单位交换意见的情况结果	192
安全评价报告附件	193
附件 1 危险、有害因素分析过程	193
附 1.1 主要危险、有害物质分析	193
附 1.2 生产过程主要危险、有害因素分析	239
附 1.3 根据《职业病危害因素分类目录》辨识	256
附 1.4 危险有害因素分布	258
附 1.5 重大危险源辨识与分级	260
附 1.6 爆炸危险区域的划分	264
附件 2 评价方法简介	267
附 2.1 安全检查表法简介	267
附 2.2 预先危险性分析法（PHA）简介	267
附 2.3 危险度评价法简介	269
附 2.4 作业条件危险性分析	270
附 2.4 外部安全防护距离确定流程	272
附 2.5 多米诺（Domino）事故分析法	273
附 2.6 定量风险评价法	274
附件 3 定性、定量分析评价过程	277
附 3.1 建设项目选址和总平面布置安全条件分析	277
附 3.2 生产工艺、设备装置安全生产条件分析	297

附 3.3 常规防护设施和措施检查表	303
附 3.4 建（构）筑物及附属设施	305
附 3.5 公用工程评价	307
附 3.6 风险评价	314
附 3.7 与周边相互影响	336
附 3.8 外部安全防护距离计算	337
附 3.9 多米诺效应分析	345
附 3.10 重点监管危险化学品安全措施和应急处置符合评价	347
附 3.11 重点监管危险化工工艺安全评价	351
附件 4 安全评价依据	353
附 4.1 评价依据的法律、法规、规章、文件	353
附 4.2 与该项目有关的技术文件、资料	365
附件 5 建设单位提供的附件目录（影印件）	365

常用术语、符号和代号说明

一、术语和定义

危险化学品

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及其他化学品。

安全设施

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的；

2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

1) 企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的；

2) 企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原

址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

1)企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的；

2)企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

危险源

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

作业场所

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

二、符号、代号说明

符号	含义	符号	含义
m	米	mm	毫米
kPa	千帕	MPa	兆帕

kV	千伏	s	秒
kg	千克	kVA	千伏安
t	吨	°C	摄氏度
∅	直径	m/s	米/秒
a	年	d	天
min	分钟	h	小时
kw	千瓦	W	瓦
kVA	千伏安	m ²	平方米
t/a	吨每年	kJ/mol	千焦每摩尔
m ³	立方米	kcal	千卡
mg/m ³	毫克每立方米	mol	摩尔
mg/kg	毫克每千克	MAC	最高容许浓度
LC ₅₀	吸入毒性半数致死浓度	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
ppm	百万分之一，即 10 ⁻⁶	PC-STEL	短时间接触容许浓度
LD ₅₀	口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量		
危险化学品目录序号	《危险化学品目录》(2015 版)(2022 年调整)中化学品的顺序号		
CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号		
RTECS 号	美国毒物登记信息系统的注册登记号		
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		
DCS	集散控制系统		
SIS	安全仪表系统		
NMP	N-甲基吡咯烷酮		
α-P/2P	α-吡咯烷酮		
GBL	γ-丁内酯		

1 安全评价概述

1.1 安全评价工作经过

1.1.1 安全评价目的

设立安全评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，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可能存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度。

1.1.2 前期准备

经与被评价单位相关人员沟通，首先明确了被评价对象和范围，初步了解建设单位及项目的有关情况；其次通过各种信息渠道，收集相关法律法规、技术标准，借鉴相关装置的工程技术资料及有关案例，全面系统地了解评价对象的情况，为下一步评价工作奠定了基础。

1.1.3 安全评价对象及范围

本评价范围为赣州中能实业有限公司中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目的选址及周边环境、总图布置、工艺过程、主要设备设施、公用工程、原辅材料与产品、操作条件等系统的安全性分析与评价，并针对危险、有害因素提出安全技术对策措施和管理措施。评价的厂区地域范围为建设项目红线图、总平面布置图标框内，控制室利用企业“年产 6.5 万吨 N-甲基吡咯烷酮（NMP）项目”中 301 综合办公室已建控制室。并与企业协商确定本次安全评价的范围，仅 106 车间利用原项目地块，建构筑物均为新建。具体如下：

序号	类别	建设内容说明	备注
1	生产装置	110 丙类灌装车间（含室外缓冲罐）、114-1/2/3 原料成品罐装卸区	
		106 敞开式反应塔楼、106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器	5 万吨 NMP 合成（5 万吨 GBL 中间产品） 5 万吨 NMP 回收精制
		109 敞开式反应塔楼、109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α-P 合成反应器	2 万吨 α-P 合成（2 万吨 GBL 中间产品） 5 万吨 NMP 回收精制 3 万吨 GBL
2	储运设施	111 甲胺储罐、112 液氨储罐、114 原料成品罐区	
3	公用工程	304 门卫室、213 锅炉房、214 空压制氮房、冷冻机房、215 变配电房、发电机房、216 消防泵房、217 消防水池、218 事故应急池、219 初期雨水池、220 污水处理区、221 循环水池区、226 货车停车区	

涉及该项目的职业危害评价应由有资质的职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。

危险化学品的运输不在评价范围内。本评价报告具有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

1.1.4 工作经过及设立安全评价程序

在接受评价委托以后，江西赣昌安全生产科技服务有限公司与被评价单位签订了评价合同，成立了评价组，并进行了现场勘查，详细了解被评价对象的情况。评价组在评价前期做了大量的准备工作，收集该项目设立安全评价所需的相关资料，与被评价单位进行了多次交流，并按下列程序进行了设立安全评价工作，编制完成了评价报告。设立安全评价程序见下图：

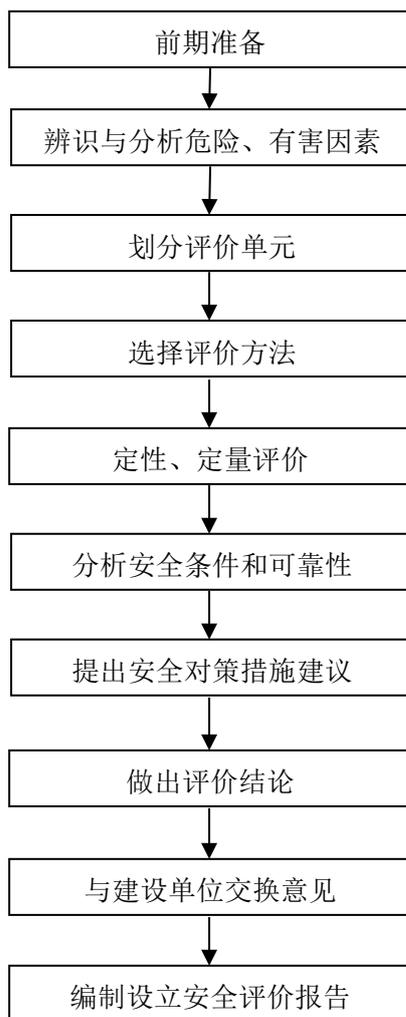


图 1.1.4-1 设立安全评价工作程序框图

1.2 建设单位及项目基本情况

1、建设单位基本情况

赣州中能实业有限公司于 2011 年 01 月 06 日成立，位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路，法定代表人刘甫先，公司经营范围包括：化工产品的技术开发、生产及销售（不含危险化学品）；环保设备的研发、生产；N-甲基吡咯烷酮有机溶剂（危险品除外）的回收加工和再利用； γ -丁内酯的生产和销售；锂电池的技术研发、生产；电子产品、机械设备的购销；N-甲基吡咯烷酮合成生产、销售；货物及技术进出口（以上经营项目国家法律、法规有专项规定的从其规定）（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）等。赣州中能实业有限公司为《国民经济行业分类》中“2662 专项化学用品制造”，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类项目，属于精细化工企业，适用《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020。

立项时间	项目	预评价时间	验收时间
2011 年 (2014 延时至年底)	年产 6000 吨 NMP 建设项目	江西通安安全评价有限公司 2015 年 5 月提交了《赣州中能实业有限公司年产 10000 吨 N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、 α -吡咯烷酮与年精制 6000 吨 N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 项目安全预评价报告》	南昌安达安全技术咨询有限公司 2016 年 12 月验收
2014 年	年产 10000 吨 N-甲基吡咯烷酮、 α 吡咯烷酮项目		南昌安达安全技术咨询有限公司 2017 年 3 月验收
2018 年	年产 5 万吨 N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 精制扩产项目	江西通安安全评价有限公司 2019 年 3 月提交了《赣州中能实业有限公司年产 5 万吨 N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 精制扩产项目安全预评价报告》	江西通安安全评价有限公司 2019 年 12 月验收

2019 年	科研办公生活及仓储项目	江西通安安全评价有限公司 2019 年 8 月提交了《赣州中能实业有限公司科研办公生活及仓储项目安全预评价报告》	江西赣昌安全生产科技服务有限公司 2023 年 2 月验收
--------	-------------	--	-------------------------------

2、项目基本情况

名称：中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目

项目总投资：60000 万元

为了适应市场需求，紧盯新能源产业链，调整优化公司产品结构、迎合高质量发展经济需求，赣州中能实业有限公司将建设“中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目”，该项目已取得信丰县行政审批局出具的项目备案通知书（项目统一代码为：2310-360722-07-02-396908）。该项目已取得建设用地规划许可证（地字第 360722202210041 号）、（地字第 360722202210059 号）。该项目属于扩建项目，根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）“第四十二条新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区”，该项目位于信丰县工业园区，不属于化工园区内，但根据《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》（赣办发电〔2022〕92 号）、《江西省应急管理厅关于调整江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）有关内容的通知》（赣应急字〔2022〕137 号），《江西省化工重点监测点认定标准（试行）》（赣府厅字〔2023〕8 号）中“对化工园区外重点项目审慎适度放宽政策”，赣州中能实业有限公司于 2023 年 12 月 26 日取得赣州市化工重点监测点认定文件（赣市工信字〔2023〕192 号），符合要求。

该项目以 106 敞开式反应塔楼、106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器等为建设主体建成年产 5 万吨 NMP 合成生产

线和 5 万吨 NMP 回收精制生产线；以 109 敞开式反应塔楼、109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器等为建设主体建成年产 2 万吨 α -P 生产线、5 万吨 NMP 回收精制生产线及 5 万吨 GBL 生产线，其中 2 万吨 GBL 产能作为原料与年产 2 万吨 α -P 生产线配套使用，剩余 3 万吨 GBL 产能拟作为产品销售。（NMP 为 N-甲基吡咯烷酮的缩写， α -P、2P 均为 α -吡咯烷酮的缩写，GBL 为 γ -丁内酯的缩写）

1.3 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

该项目采用的主要工艺技术为 GBL 合成工艺、NMP 回收精制工艺、NMP 合成工艺、 α -P 合成工艺。由 1.2 章节可知 GBL 合成工艺、NMP 回收精制工艺、NMP 合成工艺均为企业现有生产工艺，该工艺已运行多年。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》其中的第一类（鼓励类）、第二类（限制类）和第三类（淘汰类）建设项目，项目不属于淘汰落后生产工艺和产品目录。

1.4 项目所在的地理位置、用地面积、周边环境、生产规模及总图运输

1.4.1 地理位置



1、地理位置

该项目位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路。江西信丰工业园区始建于 2001 年 9 月，位于赣州市南部，信丰县城北区，距京九铁路信丰站 1 公里，到赣粤高速公路信丰出口收费站 7 公里，距赣深高铁信丰西站 13 公里，105 国道南北纵贯园区。

2、地形地貌特征

信丰县位于江西省赣州中部，居贡水支流桃江中游，面积 2878 平方公里，东邻安远县，南靠龙南市、信丰县、全南县，西连广东南雄市，西北接大余县，北接南康区、赣县区。信丰境内地势由南向北倾斜，四周高而中间低，呈盆地地形。境内高程差异悬殊，最高处虎山峯，海拔 1015.7 米；最低处西牛镇五羊村，海拔 135 米；一般海拔在 200~400 米之间。县境边缘峻岭起伏，重峦叠嶂。中部桃江纵贯南北，支流汇集，水势平缓。境内

中央展布约 600 平方千米的低丘岗埠，缓坡宽谷，阡陌农田。

总地形结构大致是：东部和南部及西北部为中低山脉，西南部和北部为低山丘陵，而中部地区则多低丘平地，由此构成一个由南往北倾斜的地形。

3、气象条件

信丰地处东亚季风区，气候温和、光照充足、热量丰富、雨量充沛，属中亚热带季风湿润气候，具有四季变化分明，春秋短夏冬长，冰雪期短，无霜期长，夏少酷暑冬少严寒等特点。冬春之交，多受西伯利亚干冷空气影响，气候变化无常，阴雨连绵；盛夏之时，多受太平洋副热带高压控制，气候炎热少雨，偶有台风影响；秋季，由于太平洋副热带高压南退减弱，秋高气爽，常多干旱，昼夜温差较大；入冬后，气温渐降，气候干燥寒冷，时有霜冻出现。信丰全年气温日均最低温度 17℃，日均最高温度 26℃。信丰县雷暴日为 67.2 天，属于多雷区。

4、水文条件

信丰县境地处桃江中游，积雨面积较大，水流平缓，每逢雨量集中季节，常遭洪灾。每年 4~9 月为汛期，5~7 月为洪水多发季节，尤以 6 月份出现次数最多。8~9 月受台风雨影响也能形成量级较大的洪水。洪水过程线形状以单峰为主，洪峰持续时间约 1~5 小时，一次洪水历时一般在 10 天左右。1986~2005 年共出现超警戒水位洪峰 16 次，其中枫坑口站最大洪峰出现在 1989 年 5 月 22 日，洪峰水位 172.81 米，流量 2460 米³/秒，最低水位 1999 年 3 月 8 日，水位 165.9 米，流量 8.2m³/秒；信丰站最大洪峰出现在 1989 年 5 月 23 日 14 时，洪峰水位 149.68 米；茶荒站最高水位出

现在 2006 年 7 月 28 日，144.52 米，相应流量 2670m³/秒，最低水位出现于 2001 年 12 月 14 日，136.33 米，实测最小流量 7.68m³/秒。

5、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该项目场地抗震设防烈度为 6 度区，地震基本加速度为 0.05g，特征周期为 0.35s。

1.4.2 用地面积

该项目用地面积约 90.47 亩，总建筑面积 14932.61 m²。

1.4.3 周边环境

项目位于江西信丰工业园区，北面为赣州中能实业有限公司年产 30 万吨 NMP 和 2 万吨 2P 及各 1 万吨 NVP 和 PVP 项目建设用地，目前为空地；西北面为信丰庆丰水电器有限公司；西面为信丰鸿美油墨科技有限公司和赣州中能实业有限公司厂房、仓库、锅炉房等；南面为信丰江西百士德环境科技有限公司（已停产）；东面为 G105 国道。

表1.4.3-1 周边情况一览表

方位	单位名称	厂区建筑、设施	参考依据	要求距离	设计距离	结果
东	G105 国道	112 液氨储罐装卸区	《公路安全保护条例》第十八条	100	119	符合
				100	113	符合
		109-2 氢气压缩机		100	202	符合
		109-3 a-P 合成反应器		100	211	符合
南	江西百士德环境科技有限公司 (精细化工企业)	106-2 氢气压缩机区(甲类、二级、半敞开式)	GB51283-2020 第 4.1.6 条	30	44	符合

	(已停产) 线路板处理车间(丁类)					
	江西百士德环境科技有限公司 (精细化工企业)(已停产) 丁类车间	213 锅炉房 214 空压制氮房、冷冻机房 215 变配电房、发电机房 216 消防泵房 (全厂性重要设施)	GB51283-2020 第 4.1.6 条 注 4	15	15	符合
西北	信丰庆丰水电器有限公司(非 精细化工企业)	114 原料成品储罐区(丙 类、二级) 250<V 单≤ 1000m³、1000 <V 总≤ 5000	GB51283-2020 第 4.1.5 条 注 7	26.25	56	符合
西	信丰鸿美油墨科技有限公司 (精细化工企业) 甲类车间	106-3 NMP 合成反应器	GB51283-2020 第 4.1.6 条	30	33	符合
	厂外为星村路(园区道路)		GB51283-2020 第 4.1.5 条	15	190	符合
	赣州中能实业有限公司 112 液氨罐区 (乙类、80m³×2)	114 原料成品储罐区(丙 类、二级) 250<V 单≤ 1000m³	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 7	15	17	符合
北	赣州中能实业有限公司年产 30 万吨 NMP 和 2 万吨 2P 及各 1 万 吨 NVP 和 PVP 项目建设用地(现 为空地)	114 原料成品储罐区(丙 类、二级) 250<V 单≤ 1000m³	--	--	34.74	符合
	高丘二路(园区道路)		GB51283-2020 第 4.1.5 条 注 7	11.25	>150	符合

1.4.4 总图布置

1.4.4.1 原则

(1) 满足工艺要求。工艺流程顺畅，生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源，同时，在总平面布置时综合考虑变配电室、生产装置、原料堆场、建筑与周边的防火间距和卫生要求。

(2) 合理布置场地用地，注意节约用地，在尽可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。

(3) 符合消防要求。

(4) 采取有效的外部连接方式，保证厂区合理功能分区。

1.4.4.2 总平面布置

该项目位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路。依据功能布局及厂区管理要求，厂区划分为辅助区、生产区、仓储区三部分。东面设置有次出入口、应急出入口，西面与原厂区相接，原厂区西面设置有主出入口、北面设置有次出入口。本工程采用通透围墙和实体围墙与外界分隔，围墙高 2m。

1、辅助区：位于厂区南面，自西向东依次为 220 污水处理区、218 事故应急池、221 循环水池、213 锅炉房、214 空压制氮房、冷冻机房、215 变配电房、发电机房、217 消防水池、216 消防水泵房、219 初期雨水池。

2、生产区：位于辅助区北面，包括 106 敞开式反应塔楼、106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器，109 敞开式反应塔楼、109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器，110 丙类灌装车间、113 标准厂房（预留）。

3、仓储区：位于生产区北面，包括 111 甲胺储罐（80m³ ×2 东面为卸车区）、112 液氨储罐（80m³ ×2 东面为装卸区）、114 原料成品罐区（NMP 废液储罐 4000m³ ×2；NMP 成品储罐、BDO 原料储罐、GBL 储罐各一台 4000m³；α-P 中间罐 500m³ ×1、α-P 成品储罐 500m³ ×2 东北面、西南面为装卸区）。

该项目西面为公司在役装置，东面与 G105 国道相接设置 304 门卫室。厂区布置了环形消防通道，且宽度最少 5m，净高均大于 4m。具体布置详见总平面布置图。

该项目总图执行《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的防火间距等国家、行业标准和规范的要求。主要建构筑物的防火间距如下表 1.4.4.2-1 所示：

表 1.4.4.2-1 主要建构筑物的防火间距一览表

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距		依据规范	符合情况
				设计距离 (m)	规范要求 (m)		
1.	109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	东	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
			109-3 α-p 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	9	4.5	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合

			110NMP 灌装车间（丙类、二级）	15.87	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			111 甲胺罐区（甲类、V=160m³）	55	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
		南	220 污水处理区（含可燃液体）	21.37	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	12	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		西	106-1 车间储罐区（甲类、V≤1000m³）	15	9	GB51283-2020 第 5.5.2-2 条	符合		
			106-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	27.56	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	9	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		北	109-1 车间储罐组（甲类、V≤1000m³）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合		
		2.	109-1 车间储罐组（甲类、V≤1000m³）	东	111 甲胺罐区（甲类、80m³×2）	27.22	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
				东北	112 液氨罐区（乙类、80m³×2）	36.64	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
				东南	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	38.35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合

		南	109-3 α-P 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合		
			109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合		
		西	106-1 车间储罐组（甲类、 $V \leq 1000m^3$ ）	17.32	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			106-3NMP 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	33.31	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	7.28	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		北	114 原料成品罐区（丙类、二级） $250 < V_{单} \leq 1000m^3$	53	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			114-1 原料成品卸车区	17.49	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		3.	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	东	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	15.87	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
					厂区次要道路	5.4	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合

		南	218 事故应急池（含可燃液体污水处理设施）	23.16	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	12	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西	109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		北	109-3 α-P 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	9.43	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
4.	109-3 α-P 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	东	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	19.34	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			111 甲胺罐区（甲类、二级、V=160m³）	40.26	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	9	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	9.43	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合

		北	109-1 车间 储罐组（甲 类、 $V \leq$ 1000m ³ ）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
5.	106 敞开式反应 塔楼（甲类、二 级）	东	106-1 车间 储罐组（甲 类、 $V \leq$ 1000m ³ ）	10.04	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		南	106-2 氢气 压缩机区 （甲类、二 级、半敞开 式）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	104 敞开 式反应塔 楼（甲类、 二级）	19.03	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要 道路	5.12	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		北	106-3NMP 合成反应 器（甲类、 二级、半敞 开式）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
6.	106-1 车间储罐 组（甲类 $V \leq$ 1000m ³ ）	东	109 敞开式 反应塔楼 （甲类、二 级）	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要 道路	5.25	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	106-2 氢气 压缩机区 （甲类、二 级、半敞开 式）	12.47	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	106 敞开式 反应塔楼	10.04	9	GB51283-2020	符合

			(甲类、二级)			第 5.5.2 条	
		东北	109-1 车间 储罐组 (甲类、V≤ 1000m³)	17.32	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
7.	106-2 氢气压缩机区 (甲类、二级、半敞开式)	东	109 敞开式 反应塔楼 (甲类、二级)	27.56	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要 道路	10.57	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	212 污水处 理区 (含可 燃液体污 水处理设 施)	19.51	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要 道路	6.63	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西	105 丁类仓 库 (二级)	38.44	12	GB50016-2014(201 8 年版)表 3.4.1	符合
			厂区次要 道路	13.21	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西南	锅炉房	30	22.5	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		北	106 敞开式 反应塔楼 (甲类、二 级)	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
8.	106-3 α-P 合成 反应器 (甲类、	东	109-1 车间 储罐组 (甲	33.31	15	GB51283-2020	符合

	二级、半敞开式)		类、 $V \leq 1000m^3$)			第 5.5.2 条	
		南	106 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	104 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	17.96	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		北	储罐组 (丙类、二级、 $250 < V \leq 1000m^3$)	28	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
9.	110 NMP 灌装车间 (丙类、二级、半敞开式)	东	113 标准厂房 (丁类)	22.02	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合
		南	213 锅炉房 (丁类)	20.62	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合
			消防车道	10	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合
		西	109-2 氢气压缩机区 (甲类、二级、半敞开式)	15.87	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			消防车道	5	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合
		北	111 甲胺罐区 (甲类、二级、 $200 < V \leq 1000m^3$)	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
10.	111 甲胺罐区 (甲类、 $80m^3 \times 2$)	东	113 标准厂房 (丁类、二级)	47.95	12	GB50016-2014(2018 年版)表 4.3.1	符合
			甲胺输送泵	25.01	12	GB51283-2020	符合

						第 4.2.9 条	
			厂区次要道路	56.32	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	19.99	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西南	液氨输送泵	39	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			液氨鹤管	49	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		西	109-1 车间储罐组（甲类、 $V \leq 1000m^3$ ）	27.22	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		北	112 液氨罐区（乙类、 $80m^3 \times 2$ ）	38.03	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 4	符合
			主要道路	15	15	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
11.	液氨鹤管	西	液氨输送泵	10.88	10	GB51283-2020 第 6.4.2 条	符合
		南	甲胺输送泵	41	10	GB51283-2020 第 6.4.2 条	符合
12.	112 液氨罐区（乙类、 $80m^3 \times 2$ ）	东	标准厂房（丁类）	33	12	GB50016-2014(2018 年版)表 4.3.1	符合
			主要道路	50	15	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	111 甲胺罐区（甲类、二级、	38.03	15	GB51283-2020 第 6.3.3 条	符合

			V=160m ³)				
			液氨输送泵	15.8	18.75	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			液氨鹤管	26.68	18.75	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			主要道路	15	15	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西南	109-1 车间 储罐组 (甲类、V≤1000m ³)	31	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		西	厂区次要道路	25	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西北	114 原料成品罐区 (丙类、二级) 1000m ³ < V 单 ≤ 5000m ³	42.62	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		北	厂区次要道路	10	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
			114 原料成品罐区 (丙类、二级) 1000m ³ < V 单 ≤ 5000m ³	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		13.	113 标准厂房 (丁类、二级)	东	围墙	14	5
南	219 初期雨水池 (地下)			2.73	--	--	符合

		西	消防车道	23.57	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合		
			110NMP 灌装车间(丙类、二级)	22.02	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合		
			111 甲胺罐区(甲类、80m³×2)卸车区	32	12	GB50016-2014(2018 年版)表 4.3.1	符合		
			消防车道	6	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合		
		北	标准厂房(丁类)	36.38	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合		
			消防车道	10	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合		
		14.	114 原料成品储罐区(丙类、二级) 1000m³ < V 单 ≤ 5000m³	东	标准厂房(丁类)	28	25	GB50016-2014(2018 年版)表 4.2.1	符合
				南	112 液氨罐区(乙类、80m³×2)	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
					专用泵区	10	10	GB51283-2020 第 6.2.14 条	符合
				西	厂区主要道路	18	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
108 装卸平台(丙类)	40.25				9	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
北	围墙			31.92	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
	厂区主要道路	21.92	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合				

表 1.4.4.2-2 储罐组防火间距一览表

序号	建构筑物名称	储罐形式	防火间距		依据规范	符合情况
			设计距	规范要		

			离(m)	求(m)		
1	111 甲胺罐区(甲类、80m³×2)	卧罐	至防火堤 4	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
2	112 液氨罐区(乙类、80m³×2)	卧罐	3	1.5	GB51283-2020 第 6.3.3 条	符合
			至防火堤 4	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
3	112 液氨罐区与 109-1 车间储罐组		32	15	GB51283-2020 第 6.2.14 条	符合
4	114 原料成品储罐区(丙类、二级)	固定顶罐 D=20m H=15.6m	9.15	8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 7.8	至防火堤 9.5	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
		固定顶罐 D=9m H=8m	4	3.6	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 4.9	至防火堤 4	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
5	114 原料成品储罐区与 109-1 车间储罐组		35	7	GB51283-2020 第 6.2.13 条	符合
6	109-1 车间储罐组(甲类、V≤1000m³)	卧罐	1.5	0.8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 3	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
7	109-1 车间储罐组与 106-1 车间储罐组		12	7	GB51283-2020 第 6.2.13 条	符合
8	106-1 车间储罐组(甲类、V≤1000m³)	卧罐	1.5	0.8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 3	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合

*110 NMP 灌装车间室外缓冲罐应设置围堰。

由上表可知，该项目总图布置中主要建构物之间的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））的相关要求。

1.4.4.3 竖向设计

在场地现有高程的基础上，根据与园区道路的规划高程与坡度的衔接要求，在保证场地和路面排水所要求的最小坡度的前提下，满足生产、运输等要求，结合现状地形尽量减少填挖方量，以减低工程造价。

1.4.4.4 厂内交通与运输

1) 道路

道路布置为方格网环行道路形式，主要道路宽度为 6 米，次要道路宽度为 5 米，消防车道宽度为 4 米。

2) 运输

按照正常生产运输量和当地道路交通条件，本工程场外运输以公路为主。根据货物性质及年运输量，结合当地运输条件，该项目外部委托当地运输部门承运，厂内物料运输主要采用叉车及管道运输。

1.4.4.5 厂区绿化

1) 工厂防护

(1) 围墙：厂区设有 2m 高围墙将厂区和外界分隔开。

(2) 门卫：厂区出入口处设有门卫。

2) 绿化

工厂绿化应根据当地自然条件、生产特点进行绿化。沿围墙、道路两侧及厂内适当的地点种植绿篱和草地，为职工创造良好的生产环境条件，

并起到净化空气，保护环境，防止污染，美化厂容，有益于人体健康的目的。

进行厂区绿化时，应注意问题如下：绿化的绿篱植物应根据当地的自然条件和植物生态习性，选择宜栽种、易成活、生长快、便于管理和病虫害少的树种。生产设施、可燃气体、可燃液体的储罐(组)与周围消防车道之间不种植绿篱或茂密的灌木丛。

1.5 建设项目涉及的主要原辅料和产品情况

项目生产规模为：年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P

表1.5-1 NMP 产品规格一览表 GB/T27563-2011

项目	指标
N- 甲基吡咯烷酮	≥99.8%
水	≤0.05%
色度	≤20
总胺	≤0.01
pH	7~10

表1.5-2 α-吡咯烷酮产品规格一览表 GB/T26602-2011

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
α-吡咯烷酮/%	≥99.5	≥99	≥98.5
水/%	≤0.1	≤0.2	

表1.5-3 γ-丁内酯产品规格一览表 HG/T4989-2016

项目	指标		
	电子级	优等品	合格品
γ-丁内酯/%	≥99.9	≥99.7	≥99.5
水/%	≤0.03	≤0.05	≤0.1
色度/Hazen	≤10	≤10	≤30
1,4-丁二醇/%	≥0.05	≥0.1	—
四氢呋喃/%	≤0.05	—	—

酸值/%	≤0.03	≤0.05	—
------	-------	-------	---

1.5.1 主要原辅料、主要产品及中间产品名称、产量、储存情况

项目主要原辅料、主要产品及中间产品名称、产量、储存情况见表

1.5.1-1:

表格 1.5.1- 1 主要原辅材料一览表

序号	主要原材料、燃料	规格	火灾危险性	年用量	储存场所	备注
1	N-甲基吡咯烷酮废液	含量≥75.0%	丙	7.3万 t/a	114原料成品罐区	4000m³ 储罐×2
2	1, 4-丁二醇 (BDO)	含量≥99.9%	丙	10600 t/a	114原料成品罐区	4000m³ 储罐
3	甲胺	含量≥99.9%	甲	1677 t/a	111甲胺储罐区	80m³ 储罐×2
4	液氨	≥99.5%	乙	622 t/a	112 液氨储罐区	80m³ 储罐×2
5	氮气	99.5	戊	10000 m³/a	214 空压制氮房、冷冻机房	50m³ 储罐×2
6	脱氢催化剂 (CuO、ZnO、Al ₂ O ₃)	铜负载氧化铝	丁	20 t/a	/	不设仓储，一次加30t至反应器内，用完再更换
7	硫酸	95%-98%	丁	/	原厂区 212 污水处理区	/
8	双氧水	8%	乙	/	原厂区 212 污水处理区	/
9	次氯酸钠	10%	乙	/	原厂区 212 污水处理区	/
10	柴油	10 号	丙	发电机用	215 变配电房、发电机房	0.84 吨
11	天然气	/	甲	/	/	管道输送

表 1.5.1-2 主要产品一览表

序号	产品名称	年生产规模 (万吨)	火灾类别	最大储存量	储存场所
1	N-甲基吡咯烷酮	5 (合成) (106 反应塔楼) 5 (精制) (106 反应塔楼) 5 (精制) (109 反应塔楼)	丙	4000m³	114 原料成品罐区
2	γ-丁内酯	2 (作为 α-吡咯烷酮原料) (109 反应塔楼) 3 (109 反应塔楼)	丙	4000m³	
3	α-吡咯烷酮	2 (109 反应塔楼)	丙	500m³×2	

表 1.5.1-3 中间产品一览表

序号	中间产品	规格	火灾危险性	年产量	储存量
1	40%甲胺溶液	≤40%	甲	回收1000 t/a	40m³ (回收至 NMP 生产工艺)

2	30%氨水		≤30%	戊	1677 t/a	40m ³ × 2
3	轻组分	四氢呋喃	50%	甲	128t/a	10m ³ 罐循环使用，余量回收外委处理，露天设置在 106-1 车间储罐组区
		正丁醇	40%	乙		
4	氢气		含量≥99.9%	甲	1060万Nm ³ /a	18m ³ +8.5m ³ 部分循环使用，余量引入 50 m ³ 尾气缓冲罐后送燃气锅炉燃烧。燃气锅炉由专业锅炉厂家设计制造。106 敞开式反应塔楼 1 楼

表 1.5.1-4 公用工程及动力消耗表

序号	公用工程及动力	年消耗量	来源	备注
1	水	34860t	园区供水管网	
2	电	260 万 kwh	园区供电管网	
3	天然气	32483Nm ³	园区燃气管网	

1.6 建设项目的工艺流程、主要装置和设施（设备）的布局及其上下游生产装置的关系

1.6.1 建设项目的工艺流程

1、 γ -丁内酯生产工艺

原料 1, 4-丁二醇从罐区由丁二醇泵输送至车间中间储罐再由计量泵送入丁二醇气化器在 240-260℃ 高温循环氢气（初次开车使用氮气代替）的推动下气化，经反应进料预热器、反应进料加热器加热至 170℃ 后进入列管式脱氢反应器中与催化剂充分反应，在 180—240℃ 下经催化剂作用脱氢产生粗产品 γ -丁内酯（含少量副反应产物四氢呋喃、正丁醇）及氢气混合物，粗产品及氢气混合物经换热器与循环氢气换热后进入高压气液分离器进行气液分离，粗产品进入反应物贮罐，分离后的氢气进入循环氢分离缓冲罐，部分经氢压机加压后在反应系统循环使用（氢气不参与反应，其反应器充氢作用为抑制四氢呋喃生成，提高 γ -丁内酯产率），多余氢气经缓冲罐尾气阀送入氢气尾气缓冲罐后经管道送至锅炉车间燃气锅炉做燃料用（燃气锅炉经燃气锅炉设备厂家专业设计）。反应产物分离采用两塔流程。反应产物首先由泵送入脱轻塔，塔底再沸器以导热油作为热源加热，塔顶脱除四氢呋喃、正丁醇、水。塔底产物进入中间缓冲罐、由泵送入丁内酯成品塔，塔顶采出 γ -丁内酯，进入 γ -丁内酯储罐，塔底物料精馏残液、丁二醇送釜液罐，塔底物料根据情况重新反应。本反应是吸热反应，为保证床层温度均匀，热源采用导热油。冷源采用循环冷却水，上水温度控制在 33℃ 内，回水温度控制在 40℃ 内。

其反应方程式为：



副反应方程式为：



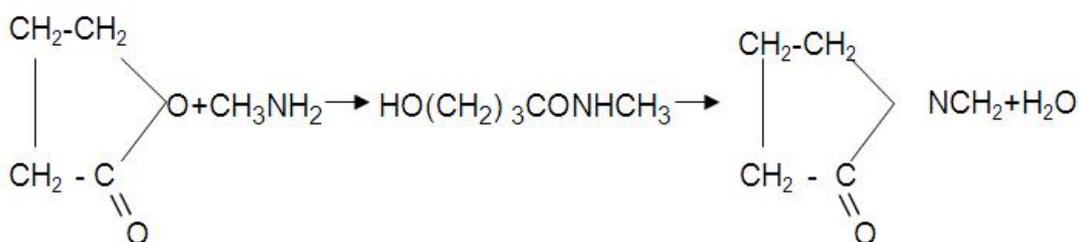
2、N-甲基吡咯烷酮生产工艺

通过工艺 1 制备好的 γ -丁内酯、和原料甲胺分别通过高压计量泵送往静态混合器进行混合中充分混合后进入 NMP 合成反应器进行胺基化反应，反应温度为 200-230℃，压力为 6.5MPa（反应压力由高压氮压机补氮维持），反应产物经减压调节阀减压后进入高压缓冲罐，再经脱胺塔进行常压脱胺处理。反应产物经脱胺、脱重、一级脱水、二级脱水、成品塔精馏，连续精馏方式提纯出成品。热源采用导热油。

NMP 合成反应器设置压力、温度、进料流量等工艺参数。反应所需的热源来自导热油，导热油入口设置调节阀和切断阀，进料的流量可通过高压计量泵调节，通过监控反应器的温度和压力来调节进料和热媒的流量从而控制反应速率。同时在进料总管和导热油入口上设置切断阀，紧急情况下可以实现进料和热媒的切断。

化学反应方程式。

γ -丁内酯与甲胺化生成 NMP 的反应方程式如下：



①一级脱胺工序：反应产物从高压稳压缓冲罐经减压至 0.3MPa 后进入一级脱胺塔，本塔为常压脱胺，粗品 NMP 经过预热（101℃）后进入一塔的中部，通过一级脱胺塔精馏高效分离，将粗品 NMP 中的甲胺和水通过塔顶采出通过自留至含胺废水罐，再通过含胺废水泵输送至回收甲胺系统回收套用，而 NMP 由于沸点较高而积聚在塔底，塔底产物与进料换热后进贮罐，得到 99% 以上的 NMP。热源采用导热油。冷源采用冷却循环水。

②二级精馏脱重工序：本塔为减压蒸馏，通过再沸器加热，通过管道泵将一级脱胺塔塔底的 NMP 送至二级脱重塔的中上部进行精馏脱除少量的重组分。由于塔内始终保持一定的冷凝回流，NMP 积聚在塔顶，通过二级脱重塔塔顶采出 NMP 的过馏份（NMP 与少量水的混合物）至三级脱水

塔收集罐后送入三级脱水塔塔进行精馏脱水。二级脱重塔塔底得到 NMP 重组分，NMP 重组分进入罐后装桶外销。热源采用导热油。冷源采用冷却循环水，由真空泵连接真空缓冲罐提供负压，真空度控制在 5Kpa，塔底温度控制在 145--180℃，塔顶温度控制在 130--140℃。

③三级脱水塔精馏脱水工序：本塔为减压蒸馏，通过再沸器加热，通过精一 NMP 泵将脱重 NMP 粗品送至三级脱水塔的中上部进行精馏脱除少量的水。由于塔内始终保持一定的冷凝回流，轻组分水积聚在塔顶，通过塔顶采出 NMP 的轻组份（NMP 与水的混合物）至三级脱水塔收集罐重复使用。塔底采出一次脱水粗品经脱水缓冲罐由泵送往四级过度脱水塔。热源采用导热油，冷源采用冷却循环水，由真空泵连接真空缓冲罐提供负压，真空度控制在 5Kpa，塔底温度控制在 104℃左右，塔顶温度控制在 50℃。

表1.6.1-1 脱水塔系统平衡状态下之工艺条件

区分	压力	温度	备注
塔 顶	-90KPa	50℃左右	采出含微量有机物废水
			其余全回流
进 料	0.3MPa	78℃左右	进料废液、粗 NMP（NMP 约 88%，水约 12%）
塔 底	-80KPa	104℃左右	出料半成品 NMP > 99%，水 < 1%

④四级过度脱水塔精馏过度脱水工序：本塔为减压蒸馏，通过再沸器加热，三级脱水 NMP 粗品通过管道泵输送至四级过度脱水塔的中上部进行精馏进一步脱除少量的水。由于塔内始终保持一定的冷凝回流，轻组分水积聚在塔顶，通过塔顶采出 NMP 的过馏份（NMP 与水的混合物）至四塔收集罐重复使用。塔底采出无水的 NMP 进入过脱缓冲罐由过脱输送泵输送至 NMP 成品塔。热源采用导热油，冷源采用冷却循环水，由真空泵连接真空缓冲罐提供负压。

表1.6.1-2 精馏塔系统平衡状态下之工艺条件

区分	压力	温度	备注

塔 顶	-90KPa	85℃左右	采出半成品（NMP99%，水 1%）回中间罐
进 料	0.3MPa	104℃左右	进料半成品 NMP > 99%，水 < 1%
塔 底	0.3mpa	103℃左右	出料半成品为无水 NMP

⑤五级成品塔工序：采用减压高效精馏，无水的 NMP 通过过脱输送输送至 NMP 成品塔，通过成品塔的高效精馏分离，在塔顶采出 99.9% 的 NMP 成品，而微量的重组分在塔底积聚得到釜残液（NMP 与少量深色物质），釜残液作为危险废物，委托第三方处置单位处理。热源采用导热油，冷源采用冷却循环水，由真空泵连接真空缓冲罐提供负压。

表1.6.1-3 成品塔系统平衡状态下的工艺条件

区 分	压 力	温 度	备 注
塔 顶	0.098mpa	90℃左右	采出 NMP 产品
进 料	0.098mpa	103℃左右	进料半成品为无水 NMP
塔 底	0.098mpa	98℃左右	排出 NMP 及重杂质（有机物质）

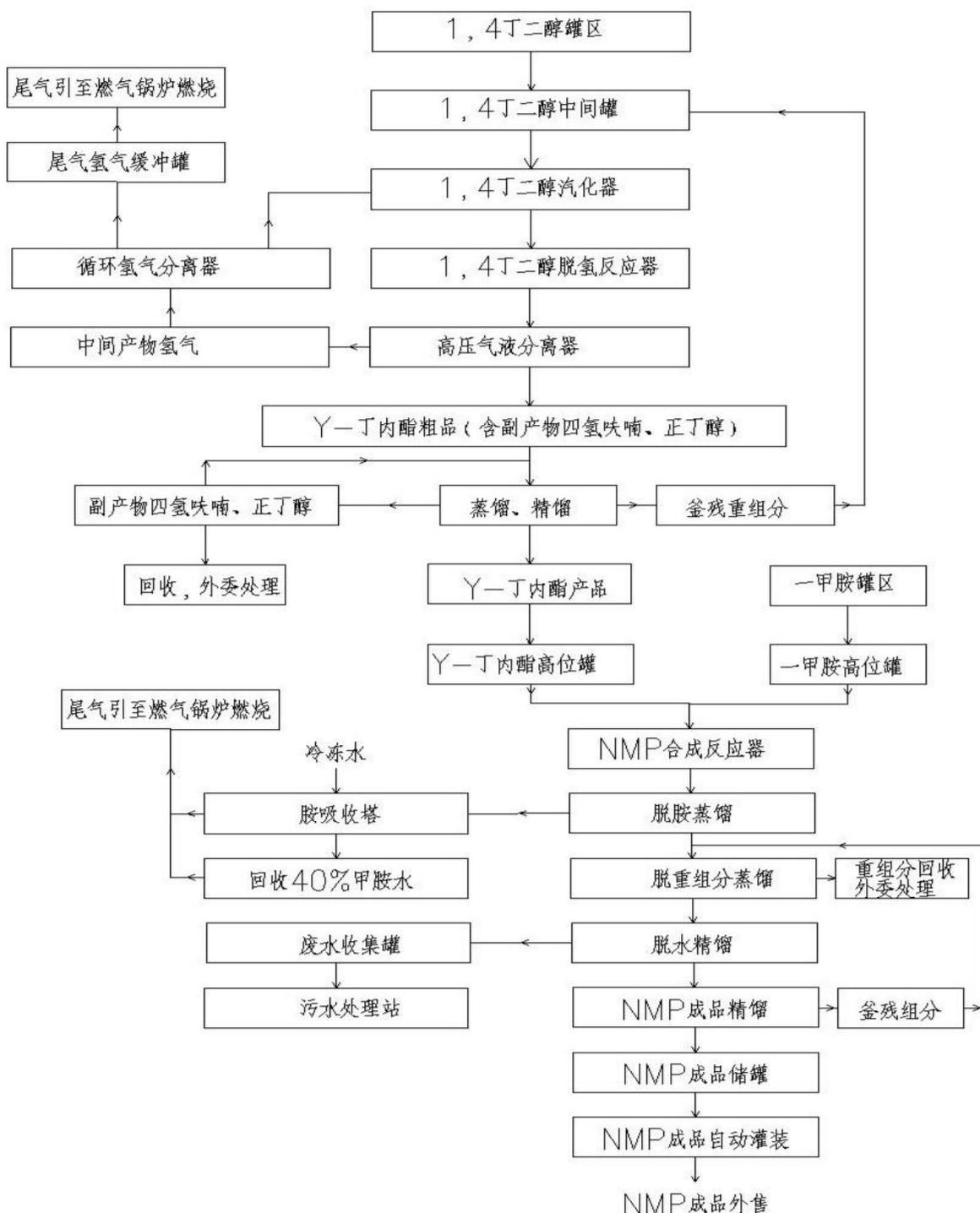


图 1.6.1.1-1 N-甲基吡咯烷酮（NMP）生产工艺流程图

3、N-甲基吡咯烷酮废液回收工艺流程

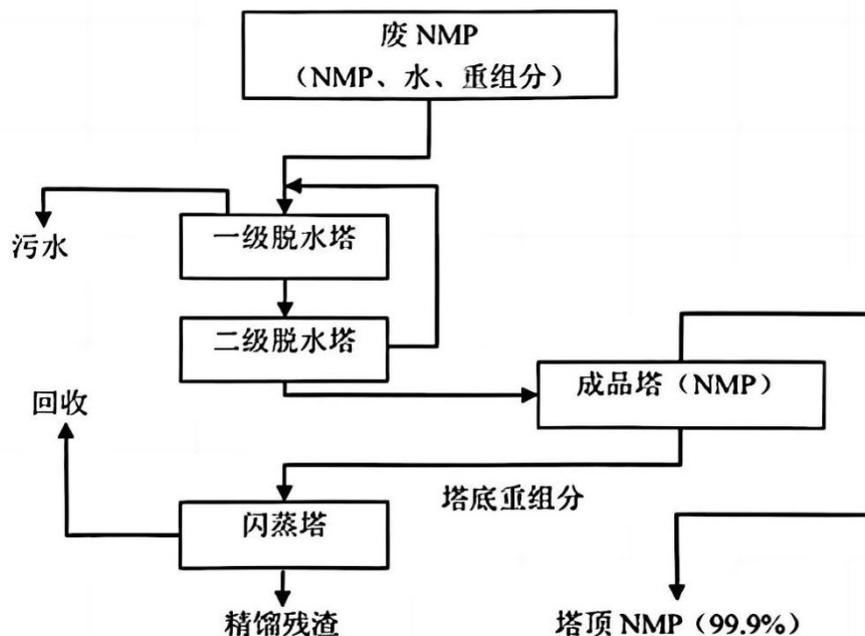


图 1.6.1.1-2 N-甲基吡咯烷酮废液回收工艺流程图

项目所需的原材料 NMP 废液由本公司的客户提供或向本公司客户回购，NMP 是高可回收溶剂，目前锂电池生产厂家 80% 的用量为精制 NMP，锂电池厂家使用过的 NMP，回收率达 90%，其回收来的 NMP 回收液，可为本公司的原料供应提供保障。NMP 废液精制工艺主要包括：NMP 废液经预热，然后进入：

(1) 精馏脱水工序：通过再沸器加热，NMP 物料进入一级精馏脱水塔，本塔为减压蒸馏，通过管道泵将一级精馏脱水塔收集罐的 NMP 送至一级精馏脱水塔的中上部进行精馏脱除少量的水。由于塔内始终保持一定的气化温度，水积聚在塔顶，通过一级精馏脱水塔采出 NMP 的过馏份（NMP 与水的混合物）至一级精馏脱水塔收集罐重复使用。一级精馏脱水塔塔底产物由泵送往脱水塔，塔顶连续蒸出水，塔底产物为脱去大部分水的粗 NMP，其与进料换热后进入贮罐。热源采用导热油，系统真空度控制在 5Kpa，由真空泵连接真空缓冲罐提供，塔顶控制温度 40--45℃，塔底温度控制 120--130℃。

(2) 精馏过度脱水工序：通过再沸器加热，粗 NMP 物料进入二级精馏工序（二级脱水塔），本塔为减压蒸馏，通过管道泵将二级脱水塔收集罐

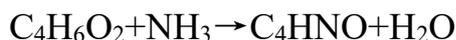
的 NMP 送至二级脱水塔的中上部进行精馏进一步脱除少量的水。由于塔内始终保持一定的气化温度，水积聚在塔顶，通过二级脱水塔采出 NMP 的过馏份（NMP 与水的混合物）至二级脱水塔收集罐重复使用。二级脱水塔塔底得到无水的 NMP。热源采用导热油，系统真空度控制在 5Kpa，由真空泵连接真空缓冲罐提供，塔顶控制温度 120℃左右，塔底温度控制 120--140℃。

4、α-吡咯烷酮生产工艺

(1) 合成反应

分别将 γ-丁内酯、液氨按一定配比通过高压计量泵送往静态混合器进行混合，充分混合后进入管式反应器进行胺基化反应，反应温度为 235~260℃（导热油加热），压力为 6.5~7.5Mpa（反应压力由高压氮压机补氮维持），充分反应得到 α-吡咯烷酮粗品。

化学反应方程式：



反应产物由泵输往进料换热器（冷源使用循环冷却水）换热后，进入脱氨塔。

(2) 脱氨蒸馏

反应粗品进入脱氨塔进行精馏，脱除 α-吡咯烷酮粗品中的氨。由于氨的沸点较低，所以精馏采用常压精馏，热源为导热油。具体操作如下：

①启动脱氨塔进料泵，将反应器中 α-吡咯烷酮粗品送至脱氨塔，当脱氨塔底液位处于液位计上 2/3 处时，暂时停止脱氨塔进料泵，同时暂停脱氨塔的进料和各点采出，使之处于全回流状态，等待精馏塔建立塔内平衡。

②开启蒸汽调节阀至适当流量，通过再沸器缓慢加热物料，切勿温升过快。

③待塔底气相到达塔顶时，经冷凝器（冷量由冷冻机提供），冷凝液进入 30%氨水储罐。此时为减少除 α-吡咯烷酮的挥发性，脱氨塔精馏出的

30%氨水溶液，再次进入反应器循环使用。脱氨塔产出的 30%氨水溶液进入 30%氨水罐中，回用于 α -吡咯烷酮反应，未冷凝气体排入四级水喷淋吸收处理后进入焚烧处理系统处理，处理后由 35m 高排气筒排放。吸收液经吸收塔蒸馏后釜残液进入污水处理站处理。

④此时，塔底物料基本不含氨时，进入脱水除渣精馏工序。

(3) 一塔脱水

将脱氨蒸馏后的 α -吡咯烷酮粗品通过管道泵送入一塔预热器(热源为导热油)，预热后进入一级精馏工序(一塔)，本塔为负压脱水， α -吡咯烷酮粗品经过预热后进入一塔的中部，通过一塔精馏高效分离，将 α -吡咯烷酮粗品中 95%的水通过塔顶采出，蒸出水冷凝后进入厂区污水处理站处理，而 α -吡咯烷酮由于沸点较高而积聚在塔底，塔底得到 99%以上的 α -吡咯烷酮。具体操作如下：

①启动一塔进料泵，将 α -吡咯烷酮原料送至一塔预热器预热后进入一塔，当塔底液位处于液位计上 2/3 处时，暂时关闭脱水塔进料泵。

②加热前开启冷却水循环泵，再开启调节阀至适当流量，通过再沸器缓慢加热物料，切勿温升过快(热源为导热油)，同时开启一塔真空泵，使系统处于真空状态(表压 0.08Mpa)，真空尾气经废气处理装置“一级水喷淋吸收+焚烧处理系统”处理后，由 35m 高排气筒排放。

③待塔底气相到达塔顶时，经冷凝器冷却后，进行全回流操作，以尽快建立塔内汽液平衡。

④逐步建立塔内平衡。待各点取样分析达到设计指标后，启动脱水塔进料泵，调节各点流量至设计值，保持一塔压力、加热温度、液位的平稳运行。同时将塔顶采出的废水送至污水处理站。

一塔脱水过程处于密闭环境中，在脱水过程不涉及废气的排放，一塔脱水的进出料全部为密闭管道负压输送，故在物料输送过程也不涉及废气的外排，一塔脱水阶段仅有在真空泵开启过程会有蒸汽进入冷凝器冷凝处理，未冷凝蒸汽再进入废气处理装置（一级水喷淋吸收+焚烧处理系统）处理，最后由 35m 高排气筒排放。

过程控制：

塔釜温度：145~150℃；塔釜液位：800~900mm

塔顶温度：45~50℃；塔顶绝压：80~95Kpa

（4）二塔脱水

通过再沸器加热， α -吡咯烷酮物料进入二级精馏工序（二塔），本塔为减压蒸馏，通过管道泵将一塔塔底的 α -吡咯烷酮送至二塔的中上部进行精馏进一步脱除少量的水。由于塔内始终保持一定的气化温度，水积聚在塔顶，通过二塔采出 α -吡咯烷酮的过馏份（ α -吡咯烷酮与水的混合物），冷凝后泵至一塔重复使用。二塔塔底得到无水的 α -吡咯烷酮。具体操作如下：

①启动二塔进料泵，将一塔塔底物料送至二塔，当二塔塔底液位处于液位计上 2/3 处时，暂时停止二塔进料泵，同时暂停二塔的进料和各点采出，使之处于全回流状态，等待精馏塔建立塔内平衡。

②开启蒸汽调节阀至适当流量，通过再沸器缓慢加热物料，切勿温升过快，同时开启二塔真空泵，使系统真空抽至极限（表压 0.098Mpa），真

空尾气经废气处理装置“一级水喷淋吸收+焚烧处理系统”处理后，由 35m 高排气筒排放。

③待塔底气相到达塔顶时，经冷凝器冷却，冷凝液进入二塔集液罐并处 2/3 液位时，启动回流泵进行全回流操作，以尽快建立塔内汽液平衡。冷源使用循环冷却水。

④调节操作单元，逐步建立塔内平衡。通过取样检测，待各点取样分析达标后，开启二塔进料泵，同时恢复一塔正常运行。调节各点流量至设计值，保持二塔压力、加热温度、液位的平稳运行。

二塔脱水过程处于密闭环境中，在脱水过程不涉及废气的排放，二塔脱水的进出料全部为密闭管道负压输送，故在物料输送过程也不涉及废气的外排，二塔脱水阶段仅有在真空泵开启过程会有蒸汽进入冷凝器冷凝处理，未冷凝蒸汽再进入废气处理装置（一级水喷淋吸收+焚烧处理系统）处理，最后由 35m 高排气筒排放。

过程控制：

塔釜温度：135~150℃；塔釜液位：800~900mm

塔顶温度：125~140℃；塔顶绝压：80~95Kpa

（5）成品精制

采用减压高效精馏， α -吡咯烷酮通过管道泵将二塔的无水 α -吡咯烷酮送至成品精制塔，通过成品精制塔的高效精馏分离，在塔顶采出 99.95% 的 α -吡咯烷酮成品，成品精制塔回收率 >99%。具体步骤如下：

①在减压条件下，启动成品塔进料泵，将二塔塔底物料经过滤后送至成品精制塔，当成品塔加热釜液位处于液位计上 2/3 处时，暂时停止成品塔进

料泵,同时暂停精馏塔和二塔进料和各点采出,使之处于全回流状态,等待成品塔建立塔内平衡。

②开启塔釜调节阀至适当流量,使物料缓慢升温至沸腾并保持沸腾状态。待气相到达塔顶时,经冷凝器和捕集器冷却,冷凝液全回流。冷源使用循环冷却水。

③调节操作单元,逐步建立塔内平衡。通过取样检测,待各点取样分析达标后,开启成品塔进料泵,调节各点流量至设计值,保持成品塔压力、加热温度、液位的平稳运行。同时恢复脱水塔、精馏塔正常运行。

④采出物料暂存于成品罐中,待液位达液位计 2/3 时,开启成品泵,将 α -吡咯烷酮成品送至 α -吡咯烷酮成品罐中罐装待售。成品精制过程处于密闭环境中,在精制过程不涉及废气的排放,成品精制的进出料全部为密闭管道负压输送,故在物料输送过程也不涉及废气的外排,成品精制阶段仅有在真空泵开启过程产品蒸汽进入冷凝器冷凝处理得到产品,未冷凝的蒸汽再进入废气处理装置(一级水喷淋吸收+焚烧处理系统)处理,最后由 35m 高排气筒排放。

过程控制:

塔釜温度: 135~150℃;塔釜液位: 800~900mm

塔顶温度: 125~140℃;塔顶绝压: 80~95Kpa

(6) 釜残液回收

当成品精制塔内的釜底残液越来越多时,通过管道泵将其送入釜底残液回收塔进行简单蒸馏,通过塔顶得到 α -吡咯烷酮粗品, α -吡咯烷酮粗品

再回入二塔收集贮罐重复使用。釜残回收塔塔底得到少量废渣，回收率在 55%以上。釜残渣为危险废物，委托第三方处置单位处理。

具体步骤如下：

当成品精制塔的釜底残液达到一定量时，开启釜残泵将釜底残液送至釜残回收塔进行粗蒸。

①开启釜残泵，将成品精制塔的釜底残液同时注入釜残回收塔，直至釜残回收塔的液位处于液位计的 2/3 处，停止釜残泵。

②开启真空泵阀门，使塔内真空度达到工艺要求。

③开启塔釜调节阀至适当流量，使物料缓慢升温至沸腾并保持沸腾状态。釜内物料汽化上升，气相经塔顶进入冷凝器被冷却。冷凝液流入前馏份罐或中间馏份罐，当罐内液位达到 2/3 处时，将物料转到成品精制塔当原料回用。

④釜残回收塔塔内物料在蒸馏过程中会越来越来少，最后产生一些废渣。

釜残液回收过程处于密闭环境中，在釜残液回收过程不涉及废气的排放，釜残液回收的进出料全部为密闭管道负压输送，故在物料输送过程也不涉及废气的外排，釜残液回收阶段仅有在真空泵开启过程成品蒸汽进入冷凝器冷凝处理得到产品，未冷凝的蒸汽再进入废气处理装置（一级水喷淋吸收+焚烧处理系统）处理，最后由 35m 高排气筒排放。冷源使用循环冷却水。

（7）蒸汽冷凝器：

该项目冷凝器冷凝效率达 99.9%以上。

①冷凝器在设备设计时热交换面积有足够的余量，使蒸汽冷凝效果更加突出。

②采用凉水塔降温方式使冷却水温度低于常温，冷却水吸热效果更佳，也就是说冷凝效果更好。

③采用大流量的水泵，增强冷却水的流量及流速，提高冷凝效果。

5、尾气处理工艺

脱氨精馏废气采用密封管道进行收集输送至通过四级水喷淋处理，其余精馏废气通过一级水喷淋处理（废气经过水喷淋降低废气浓度和温度），焚烧炉废气直接连接 1 套 SNCR+SCR 和 1 套布袋除尘器，最后通过烟囱排放。焚烧炉需要天然气作为助燃气体，尾气处理工艺见下图所示。



图 1.6.1.1-3 尾气处理工艺流程图

6、制氮工艺

制氮机工作原理：

变压吸附空分制氮(简称 P. S. A 制氮)是一种先进的气体分离技术，以优质高效制氮碳分子筛为吸附剂，采用常温下变压吸附原理（PSA）分离空气制取高纯度 99.995%的氮气，即“高压吸氧制氮，常压解析氧气”的原理。

氧、氮两种气体分子在碳分子筛表面上的扩散速率不同，直径较小的气体分子（O₂）扩散速率较快，较多的进入高效制氮碳分子筛微孔，直径较大的气体分子（N₂）扩散速率较慢，进入高效制氮碳分子筛微孔较少。利用高效制氮碳分子筛对氮和氧的这种选择吸附性差异，导致短时间内氧气在吸附相富集，氮气在气体相富集，如此氧氮分离，在 PSA 条件下得到气相

富集物氮气。

一段时间后，碳分子筛对氮气的吸附达到平衡，根据高效制氮碳分子筛在不同压力下对吸附气体的吸附量不同的特性，降低压力使高效制氮碳分子筛解除对氧气的吸附，这一过程为再生。根据再生压力的不同，可分为真空再生和常压再生。常压再生利于碳分子筛的彻底再生，易于获得高纯度气体。

变压吸附制氮机（简称 PSA 制氮机）是按变压吸附技术设计、制造的氮气发生设备。通常使用两吸附塔并联，由全自动控制系统按特定可编程序严格控制时序，交替进行加压吸附和减压再生，完成氮氧分离，获得所需高纯度氮气。

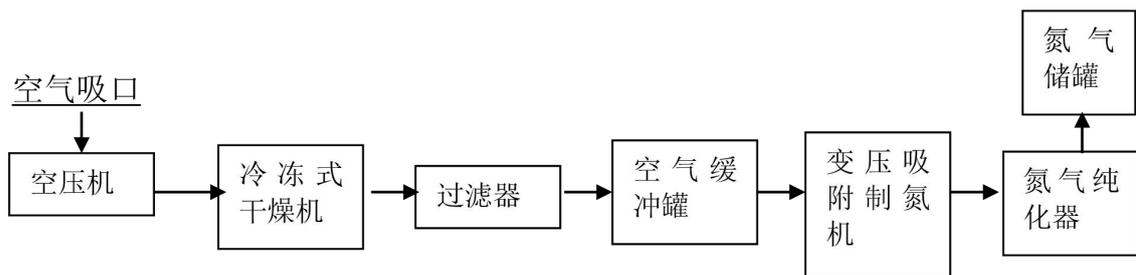


图 1.6.1.1-4 制氮工艺流程图

7、物料平衡

表 1.6.3-4 NMP 废液回收再利用物料平衡表

物料投入			物料产出			
投入物料	投入量 kg/h	投入量 t/a	产生物料	去向	产出量 kg/h	产出量 t/a
NMP 废液	15819.82	113902.73	NMP 产品	成品储罐	1388.89	100000.00
水	20.13	144.93	喷淋废气	废气处理	6.15	44.31
			精馏废水	污水处理	1893.35	13632.16
			釜残液		51.55	371.19
合计	15839.95	114047.66	合计		15839.95	114047.66

表 1.6.3-5 NMP 合成生产物料平衡表

物料投入			物料产出			
投入物料	投入量 kg/h	投入量 t/a	产生物料	去向	产出量 kg/h	产出量 t/a
1,4-丁二醇	6350.54	45723.88	NMP 产品	成品储罐	6944.44	50000.00
一甲胺	2185.51	15735.66	氢气	锅炉燃烧	280.62	2020.44

水	9.07	65.28	喷淋废气	废气处理	3.07	22.13
			脱轻废水	污水处理	32.00	230.41
			精馏废水	污水处理	1276.21	9188.72
			釜残液		8.77	63.12
合计	8545.11	61524.82	合计		8545.11	61524.82

表 1.6.3-6 γ -丁内脂及 α -吡咯烷酮生产物料平衡表

物料投入			物料产出			
投入物料	投入量 kg/h	投入量 t/a	产生物料	去向	产出量 kg/h	产出量 t/a
1,4-丁二醇	7344.52	52880.55	α -吡咯烷酮产品	成品储罐	2777.78	20000.00
液氨	555.57	4000.13	γ -丁内酯产品	成品储罐	4166.67	30000.00
水	3.66	26.35	氢气	锅炉燃烧	324.54	2336.70
			喷淋废气	锅炉燃烧	1.23	8.86
			脱轻废水	污水处理	37.01	266.47
			精馏废水	污水处理	589.33	4243.18
			釜残液		7.20	51.82
合计	7903.75	56907.03	合计		7903.75	56907.03

1.6.2 主要装置及上下游关系

1、项目的主要设施组成

该项目主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量见表

1.6.2-1。特种设备见表 1.6.2-2。

表 1.6.2-1 主要设备一览表

序号	名称	备注	数量 (台)	规格
106 敞开式反应塔楼（含 106-1、2、3）				
容器类				
1	高压缓冲罐	V2116	1	ϕ 2000 H=5000
2	不合格产品罐	V2115	1	ϕ 2000 H=5000
3	甲胺高位槽	V2114	1	6m ³ DN1800 H=2000
4	40%甲胺溶液罐	-	1	40m ³
5	GBL 高位槽	V2113	1	DN2200 H=3600、8m ³

6	NMP 脱胺塔回流罐	V2117	1	DN1500 H=1500
7	NMP 脱胺塔底缓冲罐	V2119	1	DN1700 H=2000
8	废水脱胺塔回流罐	V2123	1	DN1000 H=1500
9	第一脱水塔回流罐	V2126A	1	DN1800 H=2000
10	第二脱水塔回流罐	V2126B	1	DN1800 H=2000
11	NMP 成品塔回流罐	V2129	1	DN2300 H=3000
12	脱重塔回流罐	V2122	1	DN2300 H=3000
13	NMP 产品中间缓冲罐	V2132	1	DN2300 H=3000
14	导热油膨胀槽	V1302	1	DN2000 L=3000
15	GBL 气液分离器	V2102	1	DN3000 H=6000(50m ³ 0.5MPa)
16	氢气缓冲罐	V2104/	2	8m ³ DN2000 H=6000
17	GBL 脱轻塔顶回流罐	V2105	1	DN1500 H=1500
18	GBL 成品塔回流罐	V2108	1	DN1500 H=1500
19	GBL 中间罐	V2107	1	DN2200X8 H=2600
20	BDO 中间罐	Q345R	2	43.4m ³ 0.6MPa
21	尾气缓冲罐	Q345R	1	50m ³ 0.5MPa
22	轻组分储罐	Q345R	1	10m ³
换热器类				
1	NMP 脱胺塔再沸器	E2114	1	换热管φ32*3.5 L=3000 带膨胀节
2	NMP 脱胺塔顶冷凝器	E2115	1	换热管φ25*3 L=4000 带膨胀节
3	胺回收塔顶冷凝器	E2118	1	换热管φ25*3 L=4000 带膨胀节
4	废水脱胺塔顶冷凝器	E2117	1	换热管φ25*3 L=4000 带膨胀节
5	第一脱水塔再沸器	E2119A	1	换热管φ32*3 L=3000 带膨胀节
6	第一脱水塔冷凝器	E2120A	1	换热管φ25*3 L=5000 带膨胀节
7	第二脱水塔再沸器	E2119B	1	换热管φ32*3 L=3000 带膨胀节

8	第二脱水塔冷凝器	E2120B	1	换热管 $\phi 25 \times 3$ L=5000 带膨胀节
9	NMP 成品塔再沸器	E2122	1	换热管 $\phi 32 \times 3$ L=3800 带膨胀节
10	NMP 成品塔冷凝器	E2121	1	换热管 25*2.5 L=6500 带膨胀节
11	脱重塔 冷凝器	E2116	1	换热管 25*2.5 L=6500 带膨胀节
12	汽化进料加热器	E2102	1	换热管 25*2.5 L=5500 带膨胀节 (换热面积: 220 m ² ;压力: 0.5Mpa)
13	反应进料换热器	E2103	1	换热管 25*2.5 L=6500 带膨胀节 (换热面积: 430+430 m ² ;压力: 0.5Mpa)
14	反应进料加热器	E2104	1	换热管 25*2.5 L=6500 带膨胀节 (换热面积: 860 m ² ;压力: 0.5Mpa)
15	反应产物循环氢气换热器	E2105	1	换热管 25*2.5 L=6500 带膨胀节 (换热面积: 860 m ² ;压力: 0.5Mpa)
16	反应产物冷凝器	E2106	1	换热管 25*2.5 L=6500 带膨胀节 (换热面积: 520+520+520 m ² ; 压力: 0.45Mpa)
17	循环氢气加热器	E2107	1	换热管 $\phi 25 \times 2.5$ L=6500 带膨胀节 (换热面积: 550 m ² ;压力: 0.5Mpa)
18	GBL 脱氢塔再沸器	E2108	1	换热管 $\phi 32 \times 3$ L=3500 带膨胀节
19	GBL 脱氢塔冷凝器	E2109	1	换热管 $\phi 25 \times 3$ L=5000 带膨胀节
20	GBL 成品塔再沸器	E2110	1	换热管 $\phi 32 \times 3$ L=3800 带膨胀节
21	GBL 成品塔冷凝器	E2111	1	换热管 25*2.5L=6500 带膨胀节
22	NMP 反应器	R2102	1	DN4000 L=20000, 换热管 $\phi 89 \times 6$ L=8000 米
23	GBL 脱氢反应器	R2101	2	DN2400 L=8000 换热管 $\phi 57 \times 3.5$

				L=8000, 845 支, 带膨胀节 2 只 (换热面积: 2083 m ² , 压力: 0.5Mpa)
塔类				
1	NMP 脱胺塔	T2104	1	DN1600 H=19000
2	胺回收塔	T2107	1	DN1300 H=11500
3	胺回收塔塔釜	T2107	1	DN2200 L=4000, U 形管φ25*3, 升气口 DN1300
4	废水脱胺塔	T2106	1	DN900 H=15000
5	废水脱胺塔塔釜	T2106	1	DN1600 L=3500, U 形管φ25*3, 升气口 DN900
6	第一脱水塔	T2108A	1	DN1100 H=22500
7	第二脱水塔	T2108B	1	DN1100 H=22500
8	NMP 成品塔	T2109	1	DN2300 H=25500
9	脱重塔	T2105	1	DN2300 H=19000
10	脱重塔塔釜	T2105	1	DN3000 L=5000 U 形 管φ25*2.5, 升气口 DN2300
11	BDO 汽化塔	T2101	1	DN1900 H=14000 (全容积/换热面积: 66m ³ /300 m ² ;压力: 0.3Mpa)
12	BDO 汽化塔塔釜	T2101	1	DN2800 L=5000 U 形 管φ25*2.5, 升气口 DN1900
13	GBL 脱轻塔	T2102	1	DN1100 H=19000
14	GBL 成品塔	T2103	1	DN2300 H=22000
机泵类				
1	氢气压缩机	301-C102A 301-C102B	3	流量: 15000Nm ³ /h 进口压力: 0.3MPa 进口压力: 0.45MPa
2	1, 4 丁二醇计量泵(柱塞泵)	301-P102A 301-P102B	2	流量: 4T/h 压力: 1.0MPa

3	丁内酯粗品输送泵（磁力泵）	301-P20101A 301-P20101B	2	流量：10T/h 扬程：0.25MPa
4	精丁内酯输送泵（磁力泵）	301-P20102A 301-P20102B	2	流量：10T/h 扬程：0.2MPa
5	GBL 成品泵	301-P20103A 301-P20103B 301-P20103C 301-P20103D	2	流量：10T/h 扬程：0.2MPa
6	丁内酯高压计量泵	301-P401A 301-P401B	2	流量：3T/h 出口压力：15MPa
7	甲胺高压计量泵	301-P402A 301-P402B	2	流量：3T/h 出口压力：15MPa
8	不合格 NMP 粗品泵(磁力泵)	301-P403A 301-P403B	2	流量：10T/h 扬程：20m
9	内酯重组分回收泵	301-P20104A 301-P20104B	2	流量：10T/h 扬程：20m
10	脱胺 NMP 泵	301-P30101A 301-P30101B	2	流量：10T/h 扬程：20m
11	一级脱水 NMP 输送泵	301-P401A 301-P401B	2	流量：10T/h 扬程：20m
12	二级脱水 NMP 输送泵	301-P402A 301-P402B	2	流量：10T/h 扬程：20m
13	NMP 重组分输送泵	301-P404A 301-P404B	2	流量：10T/h 扬程：20m
14	NMP 脱胺塔输送泵	302-P301A 301-P301B	2	流量：10T/h 扬程：20m
15	T302 废水输送泵	301-P301A 301-P301B	2	流量：10T/h 扬程：20m
16	循环水泵	203-P20301A/B	2	流量：800T/h 扬程：0.3MPa
17	高压氮气压缩机	301-CR401A 301-CR401B	2	流量：10Nm ³ /h 压力：15MPa

18	氮气缓冲罐	V601	1	体积：50m ³ ；压力：1.0Mpa
19	一级脱水塔真空机组	301-C401A 301-C401B	2	真空度：-0.099MPa,抽气量： 100L/min
20	二级脱水塔真空机组	301-C402A 301-C402B	2	真空度：-0.099MPa,抽气量： 200L/min
21	NMP 脱重塔真空机组	301-C403A 301-C403B	2	真空度：-0.099MPa,抽气量： 200L/min
22	NMMP 釜残塔真空机组	301-C403A 301-C403B	2	真空度：-0.099MPa,抽气量： 100L/min
23	GBL 成品塔真空机组	301-C202A 301-C202B	2	真空度：-0.099MPa,抽气量： 200L/min
24	制氮机	C20801	2	制氮量：60m ³ /h 纯度 N2≥ 99.8% 压力：0.6MPa
25	空气压缩机	C20801AB	2	流量：6.3m ³ /min 压力：0.7MPa
26	空气缓冲罐	V602	1	体积：21.1m ³ ；压力：1.0Mpa
27	引风机	202-P1200-01	1	Y4-73
28	循环油泵	202-P1200-02 202-P1200-03	3	RY250-200-500
29	齿轮注油泵	202-P1200-05	2	2CY-5/3.3-1
109 敞开式反应塔楼（含 109-1、2、3）				
1	高压气液分离器	—	1	Φ1500×4000×8
2	循环氢分离罐	—	1	8m ³ Φ2000×5000×8
3	共振消除器	—	1	8m ³ Φ2000×5000×8
4	氢气缓冲罐	—	1	50m ³ 立式;压力：0.5Mpa
5	GBL 反应物贮罐	—	1	10m ³ Φ2200×2600×6
6	γ-丁内酯轻组分储罐	—	1	10m ³ Φ2200×2600×6
7	γ-丁内酯轻组分回流罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
8	GBL 釜残罐	—	1	6m ³ Φ1600×3200×8

9	丁内酯成品塔顶回流罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
10	NMP 一级脱水塔顶回流罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
11	NMP 二级脱水塔顶回流罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
12	NMP 一级脱水塔真空缓冲罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
13	NMP 二级脱水塔真空缓冲罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
14	丁内酯成品塔真空缓冲罐	—	1	2m ³ Φ1200×1500×6
15	NMP 脱水真空泵出口集液罐	—	1	3m ³ Φ1500×1800×10
16	GBL 真空泵出口集液罐	—	1	3m ³ Φ1500×1800×10
17	400 m ² 脱氢反应器	—	1	壳程Φ1800×5000×12, 列管Φ57×3.5×5000;压力: 0.5Mpa
18	100 m ² 循环氢加热器	—	1	壳程Φ700×4500×8, 列管Φ25×2.5×4500;压力: 0.5Mpa
19	150 m ² 反应产物及反应进料 换热器	—	1	壳程Φ800×4500×8, 列管Φ25×2.5×4500;压力: 0.5Mpa
20	150 m ² 反应产物及循环氢换 热器	—	1	壳程Φ800×4500×8, 列管Φ25×2.5×4500;压力: 0.5Mpa
21	300 m ² 反应产物冷凝器	—	1	壳程Φ1000×6000×10, 列管Φ25×2.5×6000;压力: 0.45Mpa
22	150 m ² 反应进料加热器	—	1	壳程Φ700×6000×10, 列管Φ19×2×6000;压力: 0.5Mpa
23	60 m ² 内酯脱轻塔再沸器	—	1	壳程 Φ600×3000×8, 列管Φ25×2×3000
24	150 m ² 内酯成品塔冷凝器	—	1	壳程Φ700×4000×10, 列管 Φ25×2×4000
25	100 m ² 内酯脱轻塔顶冷却器	—	1	壳程Φ700×4000×10, 列管Φ25×2×4000
26	150 m ² NMP 一级脱水塔顶冷 凝器	—	1	壳程Φ700×6000×6, 列管Φ25×2×6000
27	150 m ² NMP 二级脱水塔顶冷	—	1	壳程Φ700×6000×6, 列管Φ25

	凝器			×2×6000
28	60 m ² 一级脱水塔底再沸器	—	1	壳程Φ750×2000×8, 列管Φ25×2×2000
29	60 m ² 二级脱水塔底再沸器	—	1	壳程Φ750×2000×8, 列管Φ25×2×2000
30	220 m ² NMP 成品塔顶冷凝器	—	1	壳程Φ800×6000×8, 列管Φ25×2.5×6000
31	BDO 汽化塔	—	1	Φ1000×5000×6/5/6;压力: 0.3Mpa
32	内酯脱轻塔	—	1	Φ1000×9500×6
33	内酯成品塔	—	1	Φ1400×1600×8
34	NMP 一级脱水塔	—	1	Φ1000×9500×8
35	NMP 过度脱水塔	—	1	Φ1000×9500×8
36	NMP 成品精制塔	—	1	塔釜Φ3800×3500×14, 塔体Φ1400×16000×8
37	γ-丁内酯高位槽	—	1	Φ1900×2500×12 (8m ³)
38	液氨高位槽	—	1	Φ1900×2500×18 (8m ³) (0.3~0.6Mpa)
39	高压缓冲罐(γ-丁内酯)	—	1	Φ1800×2600×10+90 (7.5m ³) (6.5~9.5Mpa)
40	不合格粗品罐	—	1	Φ1800×2600×10+90 (7.5m ³)
41	脱氨塔顶回流罐	—	11	Φ1500×2250×10 (4.5m ³)
42	脱氨塔顶废水罐	—	1	Φ2000×6000×12 (20m ³)
43	脱氨塔缓冲罐	—	1	Φ1500×2250×10 (4.5m ³)
44	脱重塔顶回流罐	—	1	Φ1900×2500×12 (8m ³)
45	废水脱氨塔顶回流罐	—	1	Φ1500×2250×10 (4.5m ³)
46	30%氨水罐	—	2	Φ2800×6000×18/16/18(40m ³)
47	合成脱水塔回流罐	—	1	Φ1900×2500×12 (8m ³)

48	合成脱水塔缓冲罐	—	1	$\Phi 1900 \times 2500 \times 12$ ($8m^3$)
49	α -p 成品塔顶回流罐	—	1	$\Phi 1900 \times 2500 \times 12$ ($8m^3$)
50	α -p 成品中间罐	—	2	$\Phi 2400 \times 6000 \times 14$ ($29m^3$)
51	α -p 重组分罐	—	2	$\Phi 1600 \times 3000 \times 10$ ($6.5m^3$)
52	脱重塔真空缓冲罐	—	1	$\Phi 1900 \times 2500 \times 12$ ($8m^3$)
53	α -p 成品塔真空缓冲罐	—	1	$\Phi 1900 \times 2500 \times 12$ ($8m^3$)
54	脱氨塔再沸器	—	1	壳程 $\Phi 900 \times 2600 \times 10$ /列管 $\Phi 38 \times 3 \times 2600$ ($80 m^2$)
55	脱氨塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 800 \times 4500 \times 10$ /列管 $\Phi 32 \times 3 \times 4500$ ($125 m^2$)
56	脱重塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 1200 \times 6200 \times 12$ /列管 $\Phi 32 \times 3 \times 6200$ ($450 m^2$)
57	废水脱氨塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 800 \times 3600 \times 10$ /列管 $\Phi 32 \times 3 \times 3600$ ($100 m^2$)
58	氨回收塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 700 \times 3600 \times 10$ /列管 $\Phi 32 \times 3 \times 3600$ ($75 m^2$)
59	合成脱水塔再沸器	—	1	壳程 $\Phi 1500 \times 2600 \times 12$ /列管 $\Phi 38 \times 3 \times 2600$ ($220 m^2$)
60	合成脱水塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 1100 \times 5100 \times 12$ /列管 $\Phi 32 \times 3 \times 5100$ ($300 m^2$)
61	α -p 成品塔再沸器	—	1	壳程 $\Phi 1800 \times 3250 \times 14$ /列管 $\Phi 38 \times 3 \times 3250$ ($425 m^2$)
62	α -p 成品塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 1300 \times 6300 \times 12$ /列管 $\Phi 32 \times 3 \times 6300$ ($550 m^2$)
63	尾气吸收塔顶冷凝器	—	1	壳程 $\Phi 700 \times 3100 \times 8$ /列管 $\Phi 32 \times 3.5 \times 3100$ ($60 m^2$)
64	脱氨塔	—	1	$1200 \times 17000 \times 10$
65	脱重塔	—	1	塔体 $\Phi 2000 \times 19000 \times 14$ /塔釜 $\Phi 2800 \times 4500 \times 16$

66	废水脱氨塔	—	1	塔体Φ800×15000×10/塔釜Φ1600×3000×12
67	氨回收塔	—	1	塔体Φ1000×11000×10/塔釜Φ2200×3600×14
68	合成脱水塔	—	1	Φ1600×25500×12
69	α-p 成品塔	—	1	Φ2000×22500×14
70	α-p 尾气吸收塔	—	1	塔体Φ600×11000×8/塔釜Φ1500×2500×12
71	α-p 合成反应器	—	1	Φ4000×8000×22 (8000L)
72	氢气压缩机	92.5	3	流量: 15000Nm ³ /h 进口压力: 0.3MPa 进口压力: 0.45MPa
73	1, 4 丁二醇计量泵(柱塞泵)	8.5	2	流量: 4T/h 压力: 1.0MPa
74	丁内酯粗品输送泵(磁力泵)	2.2	2	流量: 10T/h 扬程: 0.25MPa
75	精丁内酯输送泵(磁力泵)	2.2	2	流量: 10T/h 扬程: 0.2MPa
76	GBL 成品泵	2.2	2	流量: 10T/h 扬程: 0.2MPa
77	内酯重组分回收泵	2.2	1	流量: 10T/h 扬程: 20m
78	一级脱水 NMP 输送泵	2.2	2	流量: 10T/h 扬程: 20m
79	二级脱水 NMP 输送泵	2.2	2	流量: 10T/h 扬程: 20m
80	循环水泵	185	2	流量: 800T/h 扬程: 0.3MPa
81	一级脱水塔真空机组	15	1	真空度: -0.099MPa,抽气量: 100L/min
82	二级脱水塔真空机组	15	1	真空度: -0.099MPa,抽气量: 200L/min
83	GBL 成品塔真空机组	15	1	真空度: -0.099MPa,抽气量: 200L/min
84	空气压缩机	30	1	流量: 6.3m ³ /min 压力: 0.7MPa
85	空气储气罐	50	1	50m ³ ;压力: 1.0Mpa
86	电气控制柜	--	1	DKS-1200

87	动力柜	--	1	--
88	GBL 高压计量泵	22	2	5t/h 15Mpa (压力) 常温
89	液氨高压计量泵	12	2	1t/h 15Mpa (压力) 低温
90	脱氨塔回流泵	2.2	2	1t/h 20 米 (扬程) 常温
91	脱氨塔进料泵	2.2	2	5t/h 20 米 (扬程) 常温
92	脱重塔进料泵	2.2	2	4t/h 20 米 (扬程) 250℃
93	脱重塔底重组分输送泵	2.2	2	5t/h 20 米 (扬程) 250℃
94	脱水塔进料泵	2.2	2	6.5t/h 30 米 (扬程) 常温
95	废水输送泵	2.2	2	5t/h 30 米 (扬程) 100℃
96	氨回收塔循环泵	2.2	2	5t/h 30 米 (扬程) 常温
97	脱水塔回流泵	2.2	2	1.5t/h 30 米 (扬程) 常温
98	成品塔进料泵	2.2	2	5t/h 20 米 (扬程) 250℃
99	成品塔回流泵	2.2	2	4t/h 20 米 (扬程) 常温
100	成品输送泵	2.2	2	10t/h 30 米 (扬程) 常温
101	重组分输送泵	2.2	2	1t/h 30 米 (扬程) 250℃
102	尾气吸收塔循环泵	2.2	2	5t/h 30 米 (扬程) 常温
103	成品塔真空泵	15	2	600m ³ /h
104	脱水、脱重塔真空泵	15	2	600m ³ /h
111 甲胺储罐				
1	甲胺储罐	Q345R	2	80m ³ 0.4MPa
112 液氨储罐				
1	液氨储罐	Q345R	2	80m ³ 0.4MPa
114 原料成品罐区				
1	NMP 废液储罐	Q345R	2	4000m ³
2	NMP 成品储罐	Q345R	1	4000m ³
3	BDO 原料储罐	Q345R	1	4000m ³

4	GBL 储罐	Q345R	1	4000m ³
5	α-P 中间罐	Q345R	1	500m ³
6	α-P 成品储罐	Q345R	2	500m ³
110 灌装车间				
1	200L 全自动灌装机	/	3	
2	200L 桶输送带	/	3	
3	吨桶全自动灌装机	/	2	
4	吨桶输送带	/	2	
5	全自动贴标签机	/	5	
6	四向车	/	15	
7	提升机	/	7	
8	空桶智能货架		1	
9	产品智能货架	/	1	
10	3DMS 显示屏	/	1	
11	全自动拆垛机	/	4	
12	全自动堆机垛机	/	4	
13	灌装机控制系统	/	5	
14	智能立库控制系统	/	1	
15	空桶卸车升降平台	/	1	
16	消防喷淋系统	/	1	
17	灌装废气集气系统	/	1	
18	灌装缓冲罐	2.2m ³	3	预留
220 污水处理区				
1	污水处理设备	/	1	
213 锅炉房				
1	燃气导热油锅炉	YQL-2400	2	/

2	凉水塔	—	4	250-C6
3	焚烧炉	—	1	—
4	罗茨风机	18.5	1	—
5	废溶剂泵	1.1	2	流量 1-3m ³ /h; 扬程 50 米
6	废液泵	0.37	2	流量 1-3m ³ /h; 扬程 35 米
7	急冷泵	0.55	2	流量 5m ³ /h; 扬程 40
8	引风机	90	1	—
9	废气抽吸风机	30	1	—
10	燃烧器(热风型)	3	1	天然气与氢气混烧
11	防爆门组件	--	1	FB1200.0
12	引风机	45	1	Y4-73
13	锅炉主机	17500	1	YYL-17500Y、Q
14	循环油泵	160	2	RY250-200-500
15	齿轮注油泵	3	1	2CY-5/3.3-1
16	闭式膨胀槽	--	1	--
17	闭式储油槽	--	1	--
214 空压制氮房、冷冻机房				
1	空气压缩机	/	2	流量: 100Nm ³ /h
2	空气储罐	/	2	V=20m ³
3	制氮机	/	2	制氮量: 80Nm ³ /h, 纯度 N ₂ ≥ 99.8%,
4	氮气储罐	50m ³	2	
5	高压氮气压缩机	/	2	流量: 10Nm ³ /h
6	冷冻机	/	1	供应温度为 ≤ 5℃v
215 变配电房、发电机房				
1	柴油发电机	/	1	300kW
216 消防水泵房				

1	消防水泵		2	
---	------	--	---	--

表 1.6.2-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	位置
1	甲胺高位槽	6m ³ 0.4MPa	1	106
2	GBL 气液分离器	50m ³ 0.5MPa	1	
3	氢气缓冲罐	容积：8m ³ ；压力：0.5Mpa	2	
4	汽化进料加热器	换热面积：220 m ² ；压力：0.5Mpa	1	
5	反应进料换热器	换热面积：430+430 m ² ；压力：0.5Mpa	1	
6	反应进料加热器	换热面积：860 m ² ；压力：0.5Mpa	1	
7	反应产物循环氢气换热器	换热面积：860 m ² ；压力：0.5Mpa	1	
8	反应产物冷凝器	换热面积：520+520+520 m ² ；压力：0.45Mpa	1	
9	循环氢气加热器	换热面积：550 m ² ；压力：0.5Mpa	1	
10	GBL 脱氢反应器	换热面积：2083 m ² ，压力：0.5Mpa	1	
11	BDO 中间罐	43.4m ³ 0.6MPa	2	
12	尾气缓冲罐	50m ³ 0.5MPa	1	
13	轻组分储罐	10m ³	1	
14	空气缓冲罐	体积：21.1m ³ ；压力：1.0Mpa	2	106\109
15	BDO 汽化塔	全容积/换热面积：66m ³ /300 m ² ；压力：0.3Mpa	2	
16	循环氢分离罐	容积：8m ³ ；压力：0.5Mpa	1	109
17	氢气缓冲罐	容积：50m ³ ；压力：0.5Mpa	1	
18	氮气缓冲罐	体积：50m ³ ；压力：1.0Mpa	1	
19	液氨高位槽	8m ³ (0.3~0.6Mpa)	1	
20	高压缓冲罐(γ-丁内酯)	7.5m ³ (6.5~9.5Mpa)	1	
21	储气罐	50m ³ ；压力：1.0Mpa	1	

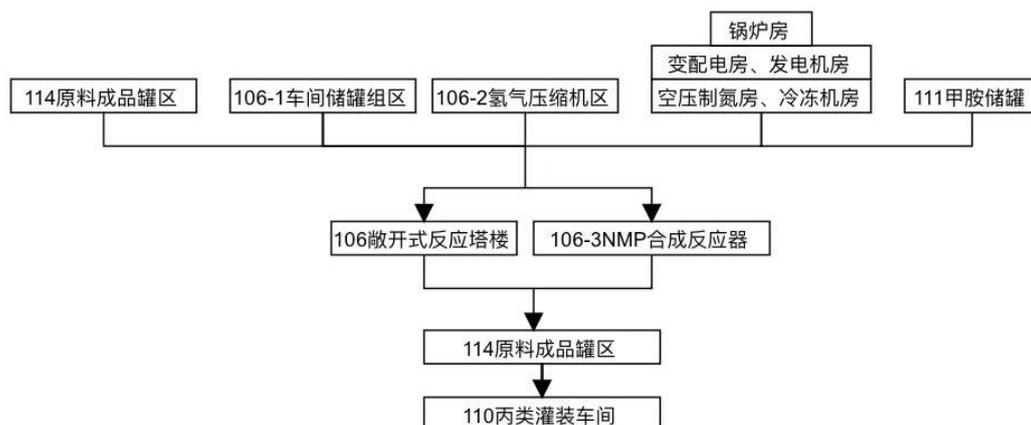
22	400 m ² 脱氢反应器	壳程 Φ1800×5000×12, 列管 Φ57×3.5×5000; 压力: 0.5Mpa	1	
23	100 m ² 循环氢加热器	壳程 Φ700×4500×8, 列管 Φ25×2.5×4500;压 力: 0.5Mpa	1	
24	150 m ² 反应产物及反应进料换热器	壳程 Φ800×4500×8, 列管 Φ25×2.5×4500;压 力: 0.5Mpa	1	
25	150 m ² 反应产物及循环氢换热器	壳程 Φ800×4500×8, 列管 Φ25×2.5×4500;压 力: 0.5Mpa	1	
26	300 m ² 反应产物冷凝器	壳程 Φ1000×6000×10, 列管 Φ25×2.5×6000; 压力: 0.45Mpa	1	
27	150 m ² 反应进料加热器	壳程 Φ700×6000×10, 列管 Φ19×2×6000;压 力: 0.5Mpa	1	
28	甲胺储罐	80m ³ 0.4 MPa	2	111
29	液氨储罐	80m ³ 0.4MPa	2	112
30	燃气导热油锅炉	YQL-2400	2	213
31	空气储罐	V=20m ³	2	214
32	氮气储罐	50m ³	2	

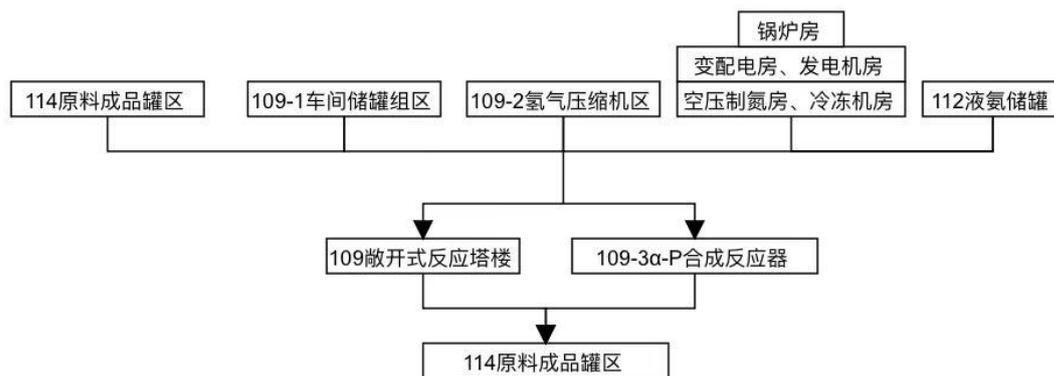
2、生产装置上下游关系

106 反应塔楼：每年精制 5 万吨 NMP、合成 5 万吨 NMP

109 反应塔楼：每年精制 5 万吨 NMP、合成 3 万吨 α-P、合成 2 万吨 GBL

该项目生产装置上下游关系如下：





1.7 项目配套公用和辅助工程或设施的名称、能力（或负荷）

1.7.1 供电

1、供电电源

公司电源从厂区西侧的高压母线中引来一路 10kV 高压线路，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆直埋引至变配电房，经变压器降压后经低压配电屏放射式对各用电设备及车间供电。公司设置 1 台 SCB11-800/M、1 台 SII-M-250 变压器、1 台 S13-630/M 型变压器于变配电房内，设置一台 1120kW 柴油发电机在发电机房。

2、负荷等级及供电电源可靠性

1.7.1-1 项目一级用电负荷表

序号	负荷类别	功率 (kW)	应急电源类型	备注
1	可燃(有毒)气体检测报警系统	3	UPS 电源 3kVA	利旧综合楼内控制室,新增 UPS 电源,3kVA 持续供电时间不应少于 30min
2		1	UPS 电源 3kVA	利旧公用工程分控制室,新增 UPS 电源,3kVA 持续供电时间不应少于 30min
3	配电间、发电机房、火灾自动报警系统	3	UPS 电源	利旧综合楼内控制室,新增 3kVA 电源,供电时间不应少于 180min
4	变配电所、车间消防应急疏散照明	各 1	集中电源蓄电池	每处新增单个蓄电池功率 1kW, 供电时间不应少于 180min
5	消防控制室应急照明	0.5	UPS 电源	与火灾自动报警系统共用 3kVA 电源
6	生产控制系统	3	UPS 电源	利旧综合楼内控制室,新增 4kVA 电源,供电时间不应少于 90min
7	消防泵、消防喷淋泵、空压制氮	260	发电机	新增额定功率为 1120kW 柴油发电机 1 台,满足一级负荷要求。

1.7.1-2 项目二级用电负荷表

序号	负荷类别	功率 (kW)	应急电源类型
1	导热油炉循环油泵	400	新增额定功率为 1120kW 柴油发电机 1 台, 满足一、二级负荷要求。
2	蒸汽发生器给水泵	3	
3	106 敞开式反应塔楼	300	
4	焚烧炉循环油泵	55	
5	冷冻水泵	100	
	小计	858	
6	循环冷却水泵	250	
7	尾气吸收塔喷淋泵	8	
8	109 敞开式反应塔楼	300	
	小计	558	

1.7.1-3 项目三级生产用电负荷表

序号	名称	设备容量 (KW)		需用系数 Kx	功率因数 CosQ	计算系数 tgQ	计算负荷		
		安装容量 (KW)	工作容量 (KW)				Pj	Qj	Sj
							(KW)	(Kvar)	(KVA)
1	106 敞开式反应塔楼	1814.60	1814.60	0.45	0.95	0.619744338	816.57	775.75	
2	109 敞开式反应塔楼	1814.60	1814.60	0.45	0.95	0.619744338	816.57	775.75	
3	110 灌装车间	600	600	0.6	0.95	0.619744338	360	342	
	小计	4229.20	4229.20				1993.14	1893.50	
设计 3 台 1250kVA 变压器, 满足项目生产负荷要求。									

该项目生产设备用电为三级负荷, 项目可燃气体报警系统、DCS、SIS 自控系统为一级负荷, 自控系统、可燃气体报警箱配置独立的不间断电源, 不间断电源采用在线式 UPS, UPS 需带旁路开关。UPS 的电池组备用时间为 1 小时。

项目真空泵、尾气循环泵、消防泵、循环水泵、冷却水系统、尾气处理系统等用电为二级负荷, 二级负荷容量约为 175kW。应急照明拟采用灯具自带的应急蓄电池供电。柴油发电机可满足二级用电负荷要求。

3、车间供电及敷设方式

(1) 车间供电: 从配电房向有关用电设备 (或现场控制箱) 放射式供电, 现场设置机旁控制按钮。在防爆 (防腐) 环境车间所有用电设备均采

用防爆（防腐）等及产品。并按有关规范进行设计及施工。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10kV 型，动力电力电缆选用 YJV22-0.6/1kV，YJV-0.6/1kV 型，控制电缆选用 KVV-0.45/0.75kV 型。电缆在爆炸危险区域拟选择阻燃型电缆。

（2）敷设方式：在车间内动力电缆埋地敷设，然后穿钢管引至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

4、照明

（1）光源：一般场所为节能型荧光灯，生产车间采用节能型防爆金属卤化物灯，有装修要求的场所视装修要求商定。

（2）照度标准：本工程各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：

一般生产区域 75—100LX

控制室及操作室 200—300LX

其余部分按国家照度标准执行

（3）应急照明装置

在生产设施区的露天地面层、疏散走道及楼梯、消防控制室、消防泵房、配电室、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间设置应急照明装置。

火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

1.7.2 给水、排水

1、给水水源

该项目水源由信丰高新技术产业园区给水管道提供，接入管 DN150，供

水压力为 0.3Mpa。正常生产用水由接入管网供应，消防水池补水由接入管网提供。

生活用水量：15m³/d，4500m³/年

生产用水量：5m³/d，1500m³/年

消防用水量：972m³，项目消防水池量为 1000m³。

2、排水系统

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该项目排水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生活污水排放系统、生产污水排放系统和雨水排放系统。

生活污水排放系统：经化粪池处理后，进入园区污水管网，园区污水处理站处理；

生产污水排放系统：将生产过程产生的污水和清洁污水收集，经污水处理站处理达标后排放；

雨水排放系统：将厂区内清洁的雨水经道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管汇入厂区雨水管网，再排入园区雨水管网。

3、事故废水及雨水

项目设 1100m³ 事故应急池，收集发生火灾时的消防废水，同时收集污染的初期雨水，防止污染环境，事故水池做防渗处理。发生事故或火灾时，应及时关闭设在雨水排水管道总排出口处阀门，消防事故废水经阀门切换后排入事故水池。项目设 490m³ 初期雨水池，储存收集雨水。

收集的初期雨水和事故排水处理达标后排放。事故池平时空置，存水后应及时清空。

1.7.3 防雷防静电

1、106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3 NMP 合成反应器）、109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α-P 合成反应器）属于第二类防雷建筑物。

防雷设施：采用接闪带的方式防直击雷。屋面接闪带网格不大于 10×10 (m)。引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 DN10)，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处防腐处理。车间储罐组区储罐壁厚均不小于 4mm，可不设避雷针、线保护，每个罐的接地点不少于二处。 泵、钢平台等室外设备设施也应进行防雷接地。

接地设施：车间爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外壳等均采用专业的接地线可靠接地。接地保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3 米，埋深 -0.8 米。采用 $L50 \times 50 \times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5 米。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4 欧。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。

防静电设施：车间储罐、泵、反应器、氢气压缩机、管道、室外设备设施采取静电接地。在生产车间建筑内距地 $+0.3$ m 明敷 -40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备、管道及钢平台扶手均与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及避雷针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均连均可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处跨接。弯头阀门、法兰盘（少于 5 个螺栓连接）等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。在甲类场所出入口处设置人体静电消除装置。

2、111 甲胺储罐、112 液氨罐区、114 原料成品储罐区为第二类防雷构筑物。

111 甲胺储罐、112 液氨储罐、114 原料成品储罐区为碳钢封闭地上式储罐，其壁厚均不小于 4mm，根据规范要求只需作接地设计。每个罐的接地点不少于二处。同时沿贮罐区四周敷设 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3 米，埋深 -0.8 米。采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5 米。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4 欧。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。在出入口、装卸处设置人体静电消除装置。卸车区应设置静电接地及报警仪。

管道防静电：平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处跨接。弯头阀门、法兰盘（少于 5 个螺栓连接）等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

3、该项目的锅炉房、空压制氮房、冷冻机房、变配电房、发电机房、消防泵房均为第三类防雷。利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于 $20\times 20(m)$ 或 $24\times 16(m)$ 。接地采用 TN-S 接地保护方式，接地极采用热镀锌角钢 $L50\times 50\times 5$ ，接地极水平间距大于 5 米。水平连接条采用热镀锌扁钢 -40×4 ，水平连接条距外墙 3 米，埋深 -0.8 米。防雷引下线采用混凝土柱内主筋（两根 $\Phi 16$ 以上），引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处防腐处理。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接。

1.7.4 供热

该项目生产需要导热油加热，导热油平均用热量为 1000 万大卡/h。

根据供热负荷情况，该项目利用 2 台 YQL-2400 燃气导热油锅炉，设置锅炉房北侧。燃料为园区天然气管网供应，生产过程中多余氢气经缓冲罐尾气阀送入氢气尾气缓冲罐后经管道送至锅炉车间燃气锅炉做燃料用。尾气处理工艺中天然气与氢气管道系统、计量系统相互独立。

1.7.5 供气、冷却水系统

项目利用原项目 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ 的制氮机两台（分子筛制氮、氮气纯度 99.95%）、空气压缩机 $100\text{Nm}^3/\text{h}$ 两台。

制氮工艺流程如下：自由空气→吸气过滤器→螺杆式空压机→空气净化系统→变压吸附氮气设备→储气罐→用户。

压缩空气制备流程：自由空气→吸气过滤器→空压机→储气罐→粗过滤器→高温风冷型冷冻式干燥机→精过滤器→用户。仪表用气与工业用气的气源及管道各自独立，为仪表用气与工业用气设置不同的空气储罐。

氢气：氢气为 γ -丁内酯生产过程中的中间产品，一部分经氢压机加压后在反应系统循环使用(氢气不参与反应，其反应器充氢作用为抑制副产四氢呋喃生成，提高 γ -丁内酯产率)，多余氢气经缓冲罐尾气阀送入氢气尾气缓冲罐后经管道送至锅炉车间燃气锅炉做燃料用。仅首次开机需用氢气气瓶（约 120 瓶 40L）提供氢气，后续生产氢气来源为 γ -丁内酯生产过程中的氢气。

天然气：天然气调压柜供应，年用量 600万 m^3 ，用气压力 40kPa。天然气由园区天然气管供应，园区天然管道的供气压力为 0.2-0.4Mpa，可满足项目要求。控制、计量、调压系统均与其他项目独立。

冷冻水系统：该项目生产所需冷量由冷冻机提供，根据生产需要，供应温度为 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，冷冻机房设置了 1 台冷冻机。

1.7.6 消防系统

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.1.1 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{ha}$ 、附近居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内火灾处按 1 次计，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

(2) 该项目消防用水量最大为 109 敞开式反应塔楼火灾危险性为甲类，根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.9 条以露天布置为主的甲、乙、丙类生产设施，其消防设计流量应按同时开启的各个消防给水系统用水量之和计算，且不应小于 90L/S，火灾延续时间应按不小于 3h 计算。故 109 敞开式反应塔楼消防用水量为 $3 \times 3.6 \times 90 = 972\text{m}^3$ 。

因此，项目消防水池总量为 1000m^3 （分为两座），从厂区给水管道引入一根 DN100 的给水管作为水池的补充水管，补水时间不超过 48h，设置 2 台消防水泵，一用一备，室外消防管网成环状，管径 DN200，按间距不大于 60m 设置室外地上式消火栓，能够满足项目消防用水量的要求。

(3) 水源形式、供水能力和贮存量

① 该项目利用园区给水管网作为消防水源，引入 DN100 给水管作为消防水池的补水管。

② 室外消防管网布置成环状，管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立管段，按间距不超 60m 设置室外消防栓。

③ 管道

室外消防给水管道采用管材采用焊接钢管，焊接或法兰连接口。

室内消防给水管道采用镀锌钢管，小于等于 DN100 丝扣连接，大于 DN100 管线卡箍连接。

2) 建筑灭火器及消防设施的设置

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在车间、仓库等处布置若干数量手提式磷酸铵盐干粉灭火器和推车式磷酸铵盐干粉灭火器，在配电室配置若干数量二氧化碳灭火器。

1.7.7 自控技术方案

生产工艺基本过程控制系统采用 DCS 系统，并设计独立的安全仪表系统 SIS，控制、报警及联锁方式在控制室实现。DCS 和 SIS 控制机柜安装在控制室内。SIS 安全仪表系统独立设置，DCS 和 SIS 系统各自独立配备 UPS 蓄电池。DCS 和 SIS 系统与原有项目独立，单独配置控制器、计算器等硬件设备，控制室利旧，原有控制室面积为 110 平方米，可满足要求。SIS 系统拟根据 HAZOP 分析、SIL 分析情况进行设计。

1、控制方案

根据工艺特征，生产控制采取就地与集中相结合的控制方案，对重要的参数如温度、压力、液位等引至控制室集中显示、记录、调节、报警。控制室设置在综合楼内，远离生产区。

对生产装置过程控制系统采用分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS），以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。

具体采取的控制参数、安全控制的基本要求及控制方式如下：

重点监控的工艺参数包括反应器、精馏塔的温度、压力、液位、流量等，甲胺等中间罐的液位、温度、压力，液氨储罐、甲胺储罐液位、温度、

压力，氢气缓冲罐的压力、流量等。

甲胺、液氨储罐的压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量要有远传和连续记录,并设置必要的视频监控系统，设置高、低液位报警装置以及高高液位自动联锁切断进料装置。

精馏工艺控制要求：

1.精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

2.精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

3.再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

4.塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。

使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

5.反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

该项目生产过程拟采用 DCS 控制系统、安全仪表系统（SIS），自动化水平可达到目前国内同类装置先进水平。满足《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》要求。

整个生产过程采用自动化的检测和控制。生产过程中的主要和重要的参数（如温度、压力、液位、流量等）集中到控制室，由 DCS 控制系统、安全仪表系统（SIS）进行显示和控制；其他的参数及设定值不需经常调整的参数，采用就地显示和调节。

2、现场仪表选型

（1）温度测量仪表：温度仪表的标度单位采用℃，对于中、低压介质选用钢管直行保护套管；对于腐蚀性工艺介质选用包 F4 保护套管。

就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限值 90%，正常测量值在仪表测量范围上限值的 1/2~1/3。温度测量主要针对各反应釜等设备的内部温度进行仪表盘集中显示、报警以及现场指示，重要工艺管道上的温度现场指示。

温度的就地测量选用双金属温度计，其中在管道上安装的双金属温度计选用固定螺纹安装形式，设备上安装的选用固定法兰安装方式；需要将

信号引入仪表盘的温度仪表一般选用铂热电阻。在危险爆炸场所选用隔爆型温度仪表。对于有腐蚀性的介质，则选用防腐型温度仪表。

(2) 压力测量仪表：压力仪表单位采用帕 (Pa)、千帕 (Kpa)、兆帕 (Mpa)。对于一般介质的测量压力在-40Kpa~40Kpa 时宜选用膜合压力表；压力在-100Kpa~2400Kpa 时宜选用压力真空表；压力在-100Kpa~0Kpa 时宜选用弹簧管真空表。

一般测量用压力表、膜合压力表、膜片压力表精度应选用 1.5 级。测量稳定压力时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的 1/3~2/3；测量脉动压力（如泵、风机出口处压力）时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的 1/3~1/2；测量微小压力（小于 500Pa）时选用微差压变送器；测量设备或管道差压时选用差压变送器。本工程采用精度较高的智能压力变送器。而对于重要的工艺控制参数，例如反应釜、泵出口管道的压力，要求信号引入仪表盘集中显示、报警且需现场指示时，在爆炸危险场所选用隔爆型智能压力变送器。

(3) 流量仪表：流量测量线性刻度范围：正常测量值在仪表测量范围上限值的 1/2~1/3。

对于腐蚀、导电或带固体微粒的流量测量选用防腐型电磁流量计；电磁流量计是一种体积流量计，没有压力损失也不会发生堵塞现象，视工艺配管的具体情况可水平安装也可垂直安装或倾斜安装，精度可达到 0.2%。洁净气体、蒸汽和液体等流量测量选用涡街流量计；涡街流量计可用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计量，具有结构简单、通用性好和稳定性高的特点，具有量程比宽、精度高、压力损失小、介质通用性好、便于

计算机联网等优点。小流量介质可选用转子流量计，也可视不同介质选择金属转子流量计，根据介质的腐蚀性选择测量管的材质，具有结构简单、工作可靠、使用范围广、精度较高等优点。本工程需远传集中控制的检测点主要选用金属管转子流量计进行测量。在爆炸危险场所选用防腐性、隔爆型流量计。

(4) 液位测量仪表：该项目需要对储罐、中间罐的液位进行测量，就地液位计选用磁翻板液位计，磁翻板液位计可以做到高密封、防泄漏和在高温、高压、强腐蚀性条件下安全可靠地测量液位，显示醒目，读数直观且测量范围大。信号需引进仪表盘的液位测量则需根据具体的工艺介质条件、设备开孔情况进行选型。一般的液面测量选用差压式、浮筒式或雷达液位仪表；差压式仪表的正、负迁移量在选择仪表量程时加以考虑。在爆炸危险场所选用隔爆型智能液位仪表。

(5) 成分分析仪表：该项目需要选用有毒、可燃气体报警器。主要涉及的可燃气体为一甲胺、氢气、天然气、氨气。可燃气体检测报警系统在中央控制室和公用工程分控制室（锅炉房控制室内）设置可燃气体报警控制器，锅炉房控制室可燃气体报警控制信号利用光纤远传至中央控制室和消防控制室，有独立的显示屏和报警终端。

检测泄漏的有毒、可燃气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或中毒窒息事故的发生。在含有有毒、可燃气体车间、罐区内设置的检测器为固定式可燃气体检测探头（带现场声光报警功能）。

释放源处于露天或敞开式厂房内，可燃气体检测器距任一释放源不宜大于 10m，有毒气体检测器距任一释放源不宜大于 4m。释放源处于封闭式

厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距任一释放源不宜大于 5m，有毒气体探测器距任一释放源不宜大于 2m。

探测器选型：氢气检测宜选用催化燃烧型、电化学型、热传导型探测器，有机有毒气体宜选用半导体型、光致电离型探测器。

检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。检测比空气轻的可燃气体，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

报警控制器安装要求：应选用 PC 现场总线控制系统。该项目可燃气体和有毒气体报警控制器独立于原项目 GDS 系统，安装在控制室内。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。一般报警用的报警系统，应采用 UPS 电源供电。

（6）氨用仪表选型：

一、适用压力范围

氨用压力表应具备适用于氨气介质的测量范围，通常为 0-2.5MPa 或 0-4MPa。用户在选择氨用压力表时应根据实际工艺需要，选择适宜的使用压力范围。

二、材质选择

氨用压力表的材质应具有较好的耐腐蚀、耐磨损性能，材料质量不合格可能会导致仪表失灵或使用寿命缩短。常见的材质包括不锈钢、铜合金等，用户在选择时应根据氨气的物理特性和具体使用环境选择合适的材质。

三、精度要求

氨用压力表的精度要求通常在±1.6%以内，用户在选择时应根据实际

测量需求确定精度要求。对于要求较高的场合，可选择精度更高的压力表，以保证测量的准确性和可靠性。

四、安装位置

氨用压力表应安装在氨气管路的正常流动位置，避免气体渗漏和压力计的破坏。同时，安装位置应尽量接近被测气体源头，以便及时获取准确的气体压力值。

1.8 建构筑物

表 1.8-1 主要建构筑物一览表

序号	代号	名称	层数	火灾危险类别	结构	占地面积m ²	建筑面积m ²	计容面积m ²	备注
1	304	门卫室	1	民用	框架	36	36	36	
2	213	锅炉房	1	丁类	框架	492.47	997.43	997.43	
3	214	空压制氮房、冷冻机房	1	丁类	框架	401.82	401.82	401.82	
4	215	变配电房、发电机房	1	丙类	框架	601.62	601.62	601.62	
5	216	消防泵房	1	丁类	框架	111.31	111.31	111.31	
6	217	消防水池				453.9		453.9	
7	218	事故应急池				451.89		451.89	
8	219	初期雨水池				228		228	
9	220	污水处理区				629.59	86.64	716.23	
10	221	循环水池区				291.73		291.73	
11	106-1	车间储罐组区		甲类		540		540	
12	109	敞开式反应塔楼	4	甲类	框架	962.78	3904.51	3904.51	
13	109-1	车间储罐组区		甲类		540		540	
14	109-2	氢气压缩机区		甲类		106		106	
15	109-3	α-P 合成反应器		甲类		101.25		101.25	
16	110	丙类灌装车间	1	丙类	钢结构	3275.2	3275.2	6550.4	
17	111	甲胺储罐		甲类		513.94		513.94	
18	112	液氨储罐		乙类		513.94		513.94	
19	222	管廊架				1831		1831	
20	114	原料成品罐区	露天设置	丙类		6978.25		6978.25	立式钢罐
21	114-1/2/3	原料成品罐装卸区	露天设置	丙类		1368.64		1368.64	
22	226	货车停车区				300		300	

23	106	敞开式反应塔楼	4	甲类	框架	832.86	3384.87	3384.87	原用地范围 内改造
24	106-2	氢气压缩机区		甲类		132		132	
25	106-3	NMP 合成反应器		甲类		101.25		101.25	

*抗震设防 6 度；

*甲类、丙类厂房疏散通道与安全出口均为 2 个，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m；

*有爆炸危险的甲、乙类厂房独立设置，并采用半敞开式，满足防爆要求。

表 1.8-2 建筑物的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火险类别	实际情况				规范要求 《建筑设计防火规范》3.3.1			检查结果
		层数	占地面积 (m ²)	最大防火分区面积 (m ²)	耐火等级	耐火等级	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)		
106 敞开式反应塔楼	甲	1	832.86	832.86	二级	二级	3000	符合要求	
109 敞开式反应塔楼	甲	4	962.78	962.78	二级	二级	2000	符合要求	
110 丙类灌装车间	丙	1	3275.2	3275.2	二级	二级	8000	符合要求	
213 锅炉房	丁	1	492.47	492.47	二级	二级	不限	符合要求	
214 空压制氮房、冷冻机房	丁	1	401.82	401.82	二级	二级	不限	符合要求	
215 变配电房、发电机房	丙	1	601.62	601.62	二级	二级	8000	符合要求	
216 消防泵房	丁	1	111.31	111.31	二级	二级	不限	符合要求	

1.9 组织机构及人力资源配置

1.9.1 安全组织机构

该公司成立了安全生产领导小组，安环部为公司日常安全管理的专门机构。安环部配备了 3 名专职安全生产管理人员、1 名注册安全工程师，生产车间配备了兼职安全员。该项目依托原有安全组织机构。

表 1.9.1-1 赣州中能实业有限公司安全管理人员取证一览表

序号	姓名	证书名称	有效截止期限	专业	学历	证书	证书状态
1	郭红军	危险化学品生产单位主要负责人	2026-11-15	应用化工技术	大专	320123197602191016	有效
2	曹世亮	危险化学品生产单位安全生产管理人员	2025-06-30	应用化工技术	大专	360782198612125412	有效
3	温金文	危险化学品生产单位安全生产管理人员	2027-01-01	化学工程与工艺	本科	36212319811125037X	有效
4	袁从清	危险化学品生产单位安全生产管理人员	2027-01-01	化学工程与工艺	本科	360722198907050933	有效
5	许子燕	危险化学品生产单位安全生产管理人员	2026-6-18	食品营养与检测	专科	360722199405173620	有效
6	宁世英	注册安全工程师	长期			36070031038	有效

1.9.2 劳动定员

该项目年工作日 300 天，工作时间是 24 小时/天。

根据项目的工作制度和设备运转需要，采取定岗定员办法。公司现有劳动定员 90 人，该项目拟新增劳动定员 20 人，甲类车间同一时间生产人数不超过 5 人。

1.9.3 人员培训

主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员

应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，涉及爆炸性危险化学品生产装置和储存设施的操作人员应具备化工类大专及以上学历。

新建项目要在装置建成试生产前完成全部管理人员和操作人员的聘用、招工工作。

根据化工装置生产特点和从业人员的知识、技能水平，制定全员培训计划。对新录用的员工经过厂、车间、班组三级安全培训教育，经考核合格后方可上岗作业。专职安全生产管理人员应取得培训合格证书、特种作业人员应取得特种作业操作证书后，持证上岗。

全员进行现代化企业管理知识和企业文化及管理制度的培训。进行安全生产和全面质量管理等的教育和培训，培训合格者方能上岗。

生产工人须经各类专业技能教育，具有生产操作技能，取得相应的资格证书，方可持证上岗。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，取得特种作业操作资格证书方可上岗作业。

重要和关键岗位的人员还需进行专门的技术培训，包括部分人员外出培训和聘请专家来厂进行技术培训。

工厂管理人员应自始至终参加生产线的建设与调试，熟悉生产工艺、掌握主要质量控制点，主要责任人应进行较高层次的技术培训，提高企业管理水平，在项目投产后对生产全过程应实施全面质量管理，以便生产线发挥最大生产能力，企业获取最佳经济效益。

为使生产线能够正常运转，顺利生产出符合标准的优质产品，要求在生产中实行科学管理，建立一套严格的质量体系，实行规范化操作，生产线管理人员一定要熟悉工艺，掌握主要质量控制点。

1.10 三废处理

生产过程中影响工业卫生和产生环境污染的来源有以下四个方面：

1.10.1 废气

该项目废气主要是有组织废气（精馏废气、焚烧炉废气、锅炉废气）以及无组织废气（污水处理站产生的 NH_3 ）。

脱胺精馏废气采用密封管道进行收集输送至通过四级水喷淋处理，其余精馏废气通过一级水喷淋处理，（废气经过水喷淋降低废气浓度和温度）焚烧炉废气直接连接 1 套 SNCR+SCR 和 1 套布袋除尘器，最后通过烟囱排放。焚烧炉需要天然气作为助燃气体。

该项目焚烧炉废气主要来自于焚烧炉焚烧排放的废气。通过 1 套“SNCR+SCR+布袋除尘器”净化处理，净化后通过 1 根 H35m、 Φ 0.8m 的排气筒（DA001）外排。锅炉烟气通过 1 根 H15m、 Φ 0.5m 烟囱（DA003）排放。

该项目的无组织排放主要来自于污水处理站的无组织废气。该项目拟采用如下控制和减缓措施进一步减少无组织排放量：

- ①所有液体物料（包含原料、产品、废水、残渣等）均采用管道、液泵（配计量设施）输送，可有效减少恶臭废气逸散。
- ②UASB 厌氧反应器产生的沼气通过塔顶管道送入焚烧炉焚烧处理，可以减轻对周围环境的影响。
- ③加强设备的维护，对物料输送管道定期检修，杜绝跑、冒、滴、漏，从而减少废气的无组织排放量。
- ④加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环

保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放。

⑤加强通风、厂区绿化等措施，可以减轻恶臭对周围环境的影响。

⑥污水处理站加盖处理，减少恶臭气体的排放。

1.10.2 废水

厂区废水进入污水处理站处理，处理后达到江西信丰高新技术产业园区污水处理厂接管标准后，排入江西信丰高新技术产业园区污水处理厂进一步处理，最后排入桃江。厂区污水处理站工艺采用“芬顿+折点加氯+UASB+好氧流化+沉淀+中间回流池+硝化与反硝化池+一级 AO+沉淀+二级 AO+物化沉淀池”。

1.10.3 固废

固体废物处理的原则是分类收集，综合利用。该项目产生的固体废物主要有三类，一是一般工业固体废物：制氮过程废分子筛由分子筛提供厂家回收再生，污水处理站污泥厂内收集交由当地环卫部门进行处理；二是危险废物：焚烧残渣、布袋收集的粉尘、检修废弃物、废矿物油均交由瀚蓝工业服务（赣州）有限公司处理，废催化剂交由具有相应危险废物处理资质的单位处理；三是生活垃圾，收集后交由环卫部门处置。

处理处置该项目的危险废物具体方法如下：

（1）收集

该项目焚烧残渣采用袋装收集，布袋收集的粉尘采用袋装收集，检修废弃物采用桶装收集，废矿物油采用桶装收集，废催化剂采用袋装收集。容器/袋装上用明显的标签具体标注物质的名称、重量、收集日期等信息。

（2）转移

焚烧残渣、布袋收集的粉尘、检修废弃物、废矿物油、废催化剂的转移需要执行危险废物转移联单制度，登记危险废物的转出单位、接收单位、危险废物的数量、类型、最终处置单位等。

(3) 贮存

贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001) 实行。该项目对于不能及时进行处理处置的危险废物，利用厂区原有的危废间进行贮存，并要设立危险废物标志。

对危险废物贮存设施建设的要求如下：

①危废暂存间需“四防”，防风、防雨、防晒、防渗漏。危废暂存间设置在原厂区 105 仓库一楼，采用单独隔间。不在本次评价范围内。

②危废暂存间必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

③堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。衬里放在一个基础或底座上，衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容。在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。总贮存量不超过 300kg(L) 的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，同时在柜或箱顶部设置 1 个直径约 30mm 的排气

孔。

④应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求且必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

⑤危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。该项目经过对固体废物采取上述处理措施，全厂固体废物均得到了合理处置。

1.11 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

依据《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社第二版）、《化学品安全卫生综合信息系统》及相关标准，该项目甲胺、液氨、氮气存于储罐内，柴油为桶装，天然气为管道输送。该项目所有危险化学品的运入、运出均由有资质的社会运输单位承担。

2 危险、有害因素的辨识

2.1 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

2.1.1 项目涉及物质

1、 该项目生产过程中涉及的原物料：

N-甲基吡咯烷酮废液、1,4-丁二醇、甲胺、液氨、氮气（压缩的）和天然气、催化剂（CuT, ZnT 金属复合物）、硫酸、双氧水（浓度 8%）、次氯酸钠、柴油。

2、 该项目产品：

N-甲基吡咯烷酮、 γ -丁内酯、 α -吡咯烷酮。

3、 该项目中间产品：

氢气、40%甲胺溶液、30%氨水、四氢呋喃、正丁醇。

依据建设单位提供的工艺资料，该项目涉及的主要危险、有害物质的分布情况如下：

表 2.1.1-1 主要危险有害物质分布表

序号	类别	建设内容说明	备注
1	生产装置	110 丙类灌装车间	N-甲基吡咯烷酮
		106 敞开式反应塔楼、106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器	1,4-丁二醇、氢气、四氢呋喃、正丁醇、 γ -丁内酯、甲胺、40%甲胺溶液、氮气（压缩的）、N-甲基吡咯烷酮
		109 敞开式反应塔楼、109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器	1,4-丁二醇、氢气、四氢呋喃、正丁醇、 γ -丁内酯、液氨、30%氨水、 α -吡咯烷酮、N-甲基吡咯烷酮
2	储运	111 甲胺储罐	甲胺
		112 液氨储罐	液氨

序号	类别	建设内容说明	备注
	设施	114 原料成品罐区	γ -丁内酯、 α -吡咯烷酮、N-甲基吡咯烷酮
3	公用工程	213 锅炉房	天然气、氢气
		214 空压制氮房、冷冻机房	氮气（压缩的）
		215 变配电房、发电机房	柴油
		220 污水处理区	硫酸、双氧水（浓度 8%）、次氯酸钠

2.1.2 主要危险化学品特性

该项目产品和原料中被列入《危险化学品名录》（2015 年版）（2022 年调整）的危险化学品有： α -吡咯烷酮、甲胺、液氨、氮气（压缩的）和天然气、氢气、40%甲胺溶液、30%氨水、双氧水（浓度 8%）、硫酸、柴油、四氢呋喃、正丁醇，其主要理化性质见表 2.1.2-1 所示：

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）的规定，该项目中涉及第三类易制毒化学品硫酸。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）（2022 年调整）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号）的规定，该项目使用化学品中不涉及监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，该项目污水处理涉及的危险化学品中甲胺和 40%甲胺溶液、双氧水（浓度 8%）属于易制爆危险化学品。

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》（安监总管三〔2011〕95号）和《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）辨识，该项目中甲胺、液氨、天然气、氢气为重点监管的危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识，该项目中涉及特别管控危险化学品液氨。

根据《高毒物品目录》（2003）中的规定，项目涉及高毒物品液氨。

表格 2.1.2-1 物料的理化性质一览表

序号	化学品名称	CAS 号	闪点 ℃	爆炸极限 %	密度	毒性 分级	火险 等级	危化品目录 序号	危险性类别	备注
1	α-吡咯烷酮	616-45-5	125	/	1.116	低	丙	101	严重眼损伤/眼刺激, 类别 2	产品
2	甲胺	74-89-5	-11	4.9-20.8	0.6	低	甲	2550	易燃气体, 类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 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)	原料
3	40%甲胺溶液	74-89-5	/	/	0.9	低	甲	2550	易燃液体, 类别 1 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)	中间产品
4	氢气	1333-74-0	/	4.1-74.1	0.090	低	甲	1648	易燃气体, 类别 1 加压气体	中间产品
5	液氨	7664-41-7	14	5.5-44	0.63	低	乙	2	易燃气体, 类别 2 加压气体	原料

序号	化学品名称	CAS 号	闪点 ℃	爆炸极限 %	密度	毒性 分级	火险 等级	危化品目录 序号	危险性类别	备注
									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	
6	30%氨水	1336-21-6	/	/	0.9	低	丁	35	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	中间产品
7	天然气	8006-14-2	/	5-15	0.75	低	甲	2123	易燃气体,类别 1 加压气体	燃料
8	氮气	7727-37-9	/	/	1.25	低	戊	172	加压气体	辅料
9	四氢呋喃	109-99-9	14	1.8-11.8	0.89	低	甲	2071	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激)	中间产品
10	正丁醇	71-36-3	35	1.45-11.25	0.81	低	乙	2761	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 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、麻醉效应)	中间产品
11	98%硫酸	7664-93-9	/	/	1.83	低	丙	1302	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	污水处理
12	8%双氧水	7722-84-1	/	/	1.442	低	乙	903	含量≤8% 氧化性液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 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)	污水处理

序号	化学品名称	CAS 号	闪点 ℃	爆炸极限 %	密度	毒性 分级	火险 等级	危化品目录 序号	危险性类别	备注
13	10%次氯酸钠	7681-52-9	/	/	1.10	低	戊	166	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 危害水生环境-长期危害, 类别 1	污水处理
14	柴油	68334-30-6	60	1.4-4.5	0.83	低	丙	1674	易燃液体, 类别 3	发电
15	N-甲基吡咯烷酮	872-50-1	95	0.99-3.9	1.026	低	丙	/	/	产品
16	1, 4-丁二醇	110-63-4	12	1.95-18.3	1.02	低	丙	/	/	原料
17	γ-丁内酯	96-48-0	98	1.4-16	1.128	低	丙	/	/	产品
18	催化剂 (CuI, ZnI 金属复合物)	/	/	/	/	低	丁	/	/	原料

2.1.3 危险化工工艺的辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116号、《国家安监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)对项目工艺过程进行辨识,该项目涉及重点监管的危险化工工艺胺基化反应。

2.1.4 危险、有害因素的辨识

根据建设单位提供的有关资料及其它文献资料,依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986),并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022),综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等,对建设项目可能存在的主要危险、有害因素进行辨识与分析。详细辨识结果见附件一;

该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有:火灾、爆炸、中毒

和窒息、容器爆炸、触电、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击、灼烫、淹溺、坍塌等；主要有害因素为有害物质、噪声、高温。在生产过程中应重点防范的危险、有害因素主要为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。

表 2.1-3 主要危险、有害因素及其分布表

序号	单元与场所	危险有害因素类别											
		火灾爆炸	中毒窒息	容器爆炸	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	灼烫	淹溺	车辆伤害	噪声	高温
1	106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）	√	√	√	√	√	○	○	√			○	○
2	109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器）	√	√	√	√	√	○	○	√			○	○
3	111 甲胺储罐	√	√	√			○		√		√		
4	112 液氨罐区	√	√	√			○		√		√		
5	114 原料成品罐区	√	√	√			○				√		
6	114-1/2/3 原料成品罐装卸区	√	√			○		○			√		
7	213 锅炉房	√	√	√	○	○	√		√			○	○
8	214 空压制氮房、冷冻机房		√	○	○	√		√	√			○	
9	215 变配电房、发电机房	○	○		√	√						○	○
10	216 消防泵房				○							○	
11	217 消防水池						○			√			
12	218 事故应急池						○			√			
13	219 初期雨水池						○			√			

14	220 污水处理区		○				○			√			
15	221 循环水池区						○			√			
16	226 货车停车区										√	○	

注：√为主要危害，○为次要危害。

2.2 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，经附录第 1.5 节辨识，该项目 106-1 车间储罐组重大危险源等级为四级，项目 111 甲胺储罐、112 液氨储罐的重大危险源等级为三级。

2.3 生产过程中主要危险因素、有害因素分析结果

依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有：火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、坍塌、车辆伤害、其他伤害，职业危害因素有粉尘、噪声等。

3 评价单元划分及评价方法选择

3.1 安全评价单元的划分原则

划分评价单元是为评价目的和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元的划分，一般将生产工艺、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，还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致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法如下：

1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

(1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析评价，可将整个系统作为一个评价单元；

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

2) 以装置和物质特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

(5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；将危险性较大的区域、装置作为一个评价单元；将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

3.2 安全评价单元的划分结果

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别进行划分；也可以装置、

设施和工艺流程的特征来划分；或者将两者结合起来进行划分。

根据该公司实际情况，结合对该公司危险、有害因素的分析，本报告依据如下原则确定评价单元：

表 3.2-1 各评价单元所选用评价方法一览表

序号	评价单元名称	分单元	选用的评价方法
1	安全准入条件	产业政策、地区规划（5.1）	定性分析
2	选址和总平面布置	自然条件影响（附3.1.1）	安全检查表法 外部安全防护距离确定流程（附3.8）
		厂址与周边环境的影响（附3.1.2）	
		建构筑物防火间距（附3.1.3）	
3	生产工艺、设备装置	产业政策（附3.2.1）	安全检查表法
		生产场所（附3.2.2）	
		储存设施（附3.2.3）	
		自动控制（附3.2.4）	
		重点监管危险化工工艺（附3.11）	
4	常规防护设施和措施（附 3.3）		安全检查表法
5	建（构）筑物及附属设施（附 3.4）		安全检查表法
6	公用工程	电气安全（附3.5.1）	安全检查表法
		防雷防静电（附3.5.2）	
		消防安全（附3.5.3）	
7	风险评价	车间各生产工序、原料储存	预先危险分析法（附3.6.1） 危险度评价法（附3.6.2） 作业条件危险性分析（附3.6.3）
8	与周边相互影响	对周边居民生活的影响（附3.7.1）	定性分析

		周边居民生活对建设项目的影 响（附 3.7.2）	
		多米诺效应分析（附3.9）	多米诺事故分析法
9	重点监管危险化学品安全措施和应急处置（附3.10）		安全检查表法

3.3 安全评价方法的选择

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具，在进行安全评价时，评价方法的选择应根据安全评价的对象和要实现的评价目的，遵循充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则选择适用的安全评价方法。根据该项目的特点，在大量资料收集准备和对评价对象进行危险、有害因素辨识分析的基础上，评价确定采用安全检查表法、预先危险性分析法、危险度评价法、作业条件危险性分析、多米诺事故分析法、依据《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/T37243-2019）计算该项目的外部安全防护距离。

采用安全检查表法对该项目选址及外部安全条件单元、总平面布置单元、主要装置（设施）单元、公用工程单元、安全管理单元等对照有关法律法规、标准、规范进行检查，查出《可行性研究报告》的设计与规范标准的符合性，同时亦为今后的安全运行、安全管理提供依据。

对主要装置（设施）单元、公用工程单元采用预先危险性分析法，查明生产装置、辅助生产设施中存在的危险有害因素，为制定安全对策措施、采取安全管理措施提供依据。

对主要装置（设施）单元采用危险度评价法，查明生产装置中每一区域的危险程度，为加强重点监控、进一步强化中、高度危险单元的安全管理、制定安全对策措施提供依据。

4 定性定量分析

4.1 定性定量分析危险有害程度的结果

4.1.1 固有危险程度分析

1) 危险物品数量、浓度、状态和所在场所及状况

项目中主要的原料与产品用包装桶或包装袋存储，生产装置内物料数量参考装置主要容器类设备储存量进行估算，与实际生产过程中的储存存在一定误差。

该建设项目存在的主要爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒害性危险化学品及其主要存在部位、数量和工作参数见下表。

表 4.1-1 化学品数量、浓度、状态和主要存在场所

名称	数量/t	浓度 (含量)	状态	作业场所	主要存在设备	状况	
						温度/℃	压力/Mpa
液氨	100	99.5%	气体	112 液氨罐区	储罐 40m ³ × 2	5	0.4
	8.5	99.5%	气体	109 敞开式反应塔楼(109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α-P 合成反应器)	高位槽 8m ³ + 合成器约 3.5t	5	0.4
30% 氨水	74.5	30%	液体		储罐 40m ³ × 2 脱氨塔中约 2.5t	储罐常温、反应 235-260℃	常压
甲胺	96	99.5%	气体	111 甲胺罐区	储罐 40m ³ × 2	5	0.4
	7.1	99.5%	气体	106 敞开式反应塔楼(106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器)	高位槽 6m ³ + 合成器约 3.5t	5	0.4
40% 甲胺溶液	38.5	40%	液体		储罐 40m ³ + 脱胺塔中约 2.5t	储罐常温、反应 200-230℃	常压
氮气	0.0625	/	气体		缓冲罐 50m ³	常温	1
氢	0.0062	/	气	106 敞开式反应塔楼(106-2	缓冲罐 8m ³ ×	常温	0.1

气			体	氢气压缩机区)	2		
	0.0226	/	气体	109 敞开式反应塔楼(109-2 氢气压缩机区)	循环氢分离罐 8m ³ +缓冲罐 50m ³	常温	0.1
	<0.01	/	气体	锅炉房	管道	常温	常压
天然气	<0.01	/	气体	213 锅炉房	管道	常温	0.04
柴油	0.84	/	液体	215 变配电房、发电机房	发电机	常温	常压
四氢呋喃	<0.01	/	液体	106 敞开式反应塔楼、109 敞开式反应塔楼	轻组分储罐 10m ³	常温	常压
正丁醇	<0.01	/	液体			常温	常压
α-吡咯烷酮	1674	99.9%	液体	114 原料成品罐区	成品中间罐 29m ³	常温	常压
	32			109 敞开式反应塔楼	α-P 中间罐 500m ³ α-P 成品储罐 500m ³ ×2	常温	常压
氮气	0.125	/	气体	214 空压制氮房、冷冻机房	储罐 50m ³ ×2	常温	1

4.1.2 易燃易爆化学品固有危险程度定量分析结果

表 4.1-2 易燃易爆化学品的质量及燃烧放出的热量一览表

易燃易爆化学品的质量及燃烧放出的热量				
化学品名称	质量/t	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧放出的热量 (MJ)	作业场所
甲胺	96	3.42×10 ⁴	3.28×10 ⁶	111 甲胺罐区

	7.1		2.37×10^5	106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）
40%甲胺溶液	38.5	3.42×10^4	1.28×10^6	
液氨	100	1.11×10^4	1.11×10^6	112 液氨罐区
	8.5		9.44×10^4	109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器）
四氢呋喃	<0.01	3.48×10^4	3.48×10^5	106 敞开式反应塔楼、109 敞开式反应塔楼
正丁醇	<0.01	3.6×10^4	3.63×10^4	
天然气	<0.01	5.56×10^4	$<5.56 \times 10^2$	213 锅炉房
氢气	0.0062	1.4×10^5	8.68×10^3	106 敞开式反应塔楼（106-2 氢气压缩机区）
	0.0226		3.16×10^3	109 敞开式反应塔楼（109-2 氢气压缩机区）
	<0.01		1.4×10^3	锅炉房
柴油	0.84	4.6×10^4	3.864×10^7	215 变配电房、发电机房

4.1.3 具有毒性化学品的浓度及质量

表 4.1-3 毒性的化学品的浓度及质量一览表

名称	数量/t	浓度	毒性	作业场所
液氨	100	99.5%	急性毒性-吸入,类别 3*	112 液氨罐区
	8.5	99.5%		109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器）
30%氨水	74.5	30%	特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	
甲胺	96	99.5%	特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	111 甲胺罐区
	7.1	99.5%		106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）
40%甲胺溶液	38.5	40%		
四氢呋喃	<0.01	/	特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	106 敞开式反应塔楼、109 敞开式反应塔楼
正丁	<0.01	/	特异性靶器官毒性-一次接触,	

醇			类别 3(呼吸道刺激、麻醉效应)	
---	--	--	------------------	--

4.1.4 具有腐蚀性化学品的浓度及质量

表 4.1-4 腐蚀性的化学品的浓度及质量一览表

名称	数量/t	浓度	腐蚀性	作业场所
液氨	100	99.5%	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B	112 液氨罐区
	8.5	99.5%	严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
30% 氨水	74.5	30%	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	109 敞开式反应塔楼 (109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α-P 合成反应器)
甲胺	96	99.5%	皮肤腐蚀/刺激,类别 2	111 甲胺罐区
	7.1	99.5%	严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
40% 甲胺溶液	38.5	40%	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	106 敞开式反应塔楼 (106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器)
四氢呋喃	<0.01	/	严重眼损伤/眼刺激,类别 2	106 敞开式反应塔楼、109 敞开式反应塔楼
正丁醇	<0.01	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
α-吡咯烷酮	1674	99.9%	严重眼损伤/眼刺激,类别 2	114 原料成品罐区
	32			109 敞开式反应塔楼

4.1.5 固有危险程度定性分析结果

该项目物料主要具有燃烧、爆炸、毒性和腐蚀特性，设计、管理及操作不当，生产过程中具有发生事故的可能性。该项目涉及的易燃物质主要为甲胺、40%甲胺溶液、液氨、四氢呋喃、正丁醇、天然气、氢气、柴油等，毒性物质主要为液氨、30%氨水、甲胺、40%甲胺溶液、双氧水、次氯酸钠、四氢呋喃、正丁醇等，腐蚀性物质主要为液氨、30%氨水、甲胺、40%甲胺溶液、双氧水、次氯酸钠、四氢呋喃、正丁醇、α-吡咯烷酮等。

4.1.6 危险度评价结果

本评价通过运用“危险度”评价法，对该项目进行定量评价，结果如下：

111 甲胺罐区、112 液氨罐区、106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）属于高度危险。危险区域安装视频监控系统和可燃气体报警系统，储罐设置远传液位计、冷却设施和安全阀，储罐的液位计高限与进料泵进行了联锁，当液位达到高限时，停止进料，采取上述安全措施降低火灾爆炸危险，满足安全生产条件要求。114 原料成品罐区、109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-3 α -P 合成反应器）属于中度危险。评价过程见附 3.6.2。

4.1.7 作业条件危险性分析结果

采用作业条件危险性分析评价，在项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在 70 以下，危险程度基本属于可能危险。主要作业场所中危险分值较大的为火灾爆炸和中毒窒息，危险程度属于可能危险。项目实施后必须加强安全检查，加强生产工艺的控制，防止可燃、有毒有害物质泄漏。评价过程见附 3.6.3。

4.1.8 外部安全防护距离分析结果

个人风险分析：

1、111 甲胺罐区、112 液氨罐区（三级重大危险源）

二类防护目标的外部安全防护距离为 100m，该范围内无二类防护目标。

三类防护目标的外部安全防护距离为 38m，该范围内无三类防护目标。

2、106-1 车间储罐组（四级重大危险源）

二类防护目标的外部安全防护距离为 30m，该范围内无二类防护目标。

三类防护目标等值线未出现。

3、高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标的外部安全防护距离为以 111 甲胺储罐为中心 370m，该范围内无该类防护目标。

因此，根据总平面布置图和现场勘查情况，公司厂址与周边环境的外部安全

防护距离符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但建议企业将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，制定有效防范及应急救援措施。

社会风险分析：企业社会风险在可接受区，风险可接受。

4.1.9 多米诺效应分析结果

根据多米诺分析可知，该公司已有项目 104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以一甲胺高位槽为中心，半径为 40m 的蓝色圆形范围内；已有项目 103 一甲胺储罐区在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以一甲胺储罐区为中心，半径为 82m 的绿色圆形范围内；该项目 106 反应塔楼高位槽在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以反应塔楼高位槽为中心，半径为 40m 的黄色圆形范围内；该项目 111 甲胺储罐在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以甲胺储罐为中心，半径为 96m 的红色圆形范围内；该项目 112 液氨储罐在容器物理爆炸、灾害模式为“物理爆炸”时产生最大多米诺半径，为以液氨储罐为中心，半径为 21m 的紫色圆形范围内；均未涉及厂外敏感场所。企业应加强压力容器及物料的安全管理。



图 4.1.9 多米诺效应分析图

4.2 风险程度分析结果

4.2.1 出现危险化学品泄漏的可能性

该项目的危险化学品泄漏的可能性及频率主要取决于该项目使用的危险化学品的种类、设备及工艺的安全可靠性、安全管理、人员操作等各个方面。

1、设备因素

项目设备选型不当、设计不合理、劣质产品、未采取相应的防腐措施，可能造成内部介质发生泄漏或引发其它事故。生产设备、零部件、附件在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，零部件及仪表、安全设施等附件损坏或失效、失灵。在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中工艺失常、材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

2、管理因素

加强安全管理，是一个企业安全生产的基本保证。若管理不完善，容易造成事故的发生，以下就从安全管理角度分析该项目安全管理不到位时造成危险化学品泄漏的原因：

- 1) 没有制定完善的安全操作规程；
- 2) 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- 3) 没有严格执行监督检查制度；
- 4) 指挥错误，甚至违章指挥；
- 5) 让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- 6) 检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

由以上分析可知，安全管理的好坏，将直接关系到企业能否安全生产。只有通过加强安全管理工作，提高安全管理人员的管理水平，从细节入手，才能杜绝“跑冒滴漏”现象，从管理层次杜绝危险化学品泄漏的可能。

3、人为失误

人为失误是引发安全生产事故的一个主要原因。从以往的事故案例可知，人为失误引发的事故，占到事故总数的 80%以上。以下就从人为失误的角度分析造成危险化学品泄漏的原因：

- 1) 误操作，违反操作规程；
- 2) 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- 3) 擅自脱岗；
- 4) 思想不集中；
- 5) 发现异常现象不知如何处理。

由以上分析可以看出，从业人员业务技能及个人素质低下是造成人为失误的主要原因。因此，对从业人员的培训教育方面，不但要加强业务技能的培训教育，同时还要提升自身素质，提高从业人员的责任心。

4、包装破损

运输过程中，原料之间相互碰撞、挤压，造成包装材料损坏；或由于原料储存时间过久，包装材料老化或受潮，造成包装材料损坏，引起物料泄漏。

4.2.2 化学品泄漏造成事故的条件

该项目中涉及的物料主要有氟化氢、其具有极强的腐蚀性，对设备腐蚀性极大。

装置发生泄漏的因素主要有：

- (1) 设备、管道、阀门、法兰锈蚀或者连接处密封不严等。
- (2) 设备、设施材质不合格或因腐蚀减薄穿孔等。
- (3) 操作过程中，精力不集中，违章作业，野蛮操作。
- (4) 原料、产品输送管路、泵等损坏。
- (5) 控制失灵。

物料在储存过程中造成泄漏的因素有：设备不符合储存要求如设计缺陷、质量不合格；阀门关不严；管道、法兰、液位计安装不符合要求；储

罐、管道、阀门长期受腐蚀强度降低遇骤冷骤热出现裂纹；管道质量缺陷存在裂纹、砂眼。以上情况都有可能导导致物料泄漏。

很多危化品储存要求严格，需要遵守相关规定，如储存温度、湿度、照明等条件。如果储存不当，例如温度超标、密封不好等，危化品容易发生泄漏事故。危化品常常通过管道进行运输和储存，长时间使用后，管道会发生老化、腐蚀等问题，从而破裂或漏气，导致危化品泄露。危化品装卸车管线或万向节与槽车连接不良或垫片损坏，槽车溜车拉断卸车管线，装卸车结束时装卸车管线与槽车未断开、司机误开动槽车，未及时停止装车导致槽车装满、危化品从槽车顶部呼吸阀满溢至现场。尾气处理系统设计不严谨、老化可能导致气体泄漏。

4.2.3 风险程度分析结果

通过分析该项目危险化学品泄漏的可能性、所需的条件，结合该项目周边的环境及人员分布情况，可知：

总的来说，该项目存在最大风险为危险化学品泄漏，发生火灾爆炸时，造成人员伤亡和设备损失。由于全部工艺装置采用密闭操作，泄露频率较低。因此只要通过加强对设备的选材、质量的管理及保养维护可减小设备的泄漏频率，同时也就减小了该项目危险化学品泄漏引发事故的可能性。因此，在后期设计总应加强设备选材、安全设施的设计，降低反应罐出现泄漏的概率及影响。

4.3 其他定性、定量评价分析结果

4.3.1 安全检查表评价结果

本报告根据该项目危险、有害因素的类型的特点，采用“安全检查表”的评价方法，对该项目的外部安全条件、总平面布置等单元，就可研中提出的项目和现场实际，对照国家有关法律、法规、标准和规范的要求进行符合性检查，详细内容见本报告附 3.1-附 3.5，结果如下：

1) 该项目选址符合当地工业园工业布局的整体要求，与周边环境安全

距离符合法律、法规、标准要求。

2) 该企业总平面布置基本做到了功能分区明确，工艺布置顺畅、便捷的特点。

3) 建设单位应对火灾、危害场所，从安全防护、安全操作、安全上岗、安全检修、安全监测等方面采取切实有效的技术措施和管理措施。

4) 常规防护设施和措施，《可行性研究报告》中未考虑的，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施。

5) 该项目建构筑物设置符合《建筑设置防火规范》的要求，《可行性研究报告》中未考虑的，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施。

6) 公用工程评价方面，电气、防雷防静电、消防等方面内容在《可行性研究报告》中未考虑的电气安全方面内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

4.3.2 预先危险性分析评价结果

该项目火灾、爆炸因素引起的后果非常严重，其危险等级为“Ⅲ级”；其他单元的危险性其他中毒窒息、触电、化学灼烫、车辆伤害、高处坠落、机械伤害等级较一般，其危险等级为“Ⅱ级”。具体详见附件 3.6.1。

企业应予以高度重视，在项目的生产运行过程中严格落实各项安全措施，建立健全各项安全管理制度，加强设备的安装、检测、维护，完善应急救援预案和保障体系，确保该项目的安全稳定运行。

4.4 事故案例

莘县化肥有限责任公司液氨泄漏事故

2002 年 7 月 8 日 2 时 09 分，聊城市莘县化肥有限责任公司发生液氨泄漏事故。这起事故共泄漏液氨约 20.1 吨，造成死亡 13 人，重度中毒 24 人，直接经济损失约 72.62 万元。

1) 事故经过

2002 年 7 月 8 日凌晨 0 点 20 分，一辆个体液氨罐车，在莘县化肥有限责任公司液氨库区灌装场地进行液氨灌装，到凌晨 2 点左右灌装基本结束时，液氨连接导管突然破裂，大量液氨泄漏。驾驶员吩咐押运员立即关闭灌装区西侧约 64m 处的紧急切断阀，自己迅速赶到罐车尾部，对罐车的紧急切断装置采取关闭措施，一边与厂值班人员联系并电话报警。

2 时 9 分，接到报警后，公安、消防等部门及县委、县政府主要领导先后赶到现场，组织事故抢险和群众疏散。同时，企业值班领导组织职工对生产系统紧急停车。

4 时 40 分，消防官兵将液氨罐车 2 个制动阀门和 1 个灌装截止阀关闭。抢险搜救工作一直持续到 6 点 30 分。参与抢险搜救的干部群众和公安、消防千警 500 多名，车辆 32 部，共解救、疏散群众 2000 余人。

2) 事故原因分析

经省政府调查组调查初步分析，发生事故的原因有以下四个方面：

(1) 液相连接导管破裂是造成事故的直接原因。

初步查明，液相连接导管供货单位是河北省无生产许可证的家镇办企业。经公安部门侦察鉴定，液相连接导管破裂排除了人为破坏因素。从发生事故前的记录看，液相连接导管的工作压力、温度及使用期限均未超出规定范围，是在正常使用条件下发生的破裂，这是造成这起事故的直接原因。

(2) 液氨罐车上的紧急切断装置失灵是液氨泄漏扩大的主要原因事故发生后，距离氨库西侧约 64 处的紧急切断阀很快被关闭，防止了液氨储槽中液氨的继续泄漏。虽然驾驶员对罐车上的紧急切断阀采取了紧急切断措施，但由于该装置失灵，致使罐车上液氨倒流泄漏，导致事故的进一步扩大。

(3) 液氨罐区与周围居民区防护间距不符合规范要求，是导致事故伤亡扩大的重要原因根据《小型氮肥厂卫生防护标准》(GB11666-89)和当地

气象条件，卫生防护距离要求为 1000m，而实际最近距离不足 25m，远远低于规范要求。因此，液氨罐区与周围居民区防护间距不符合规范要求，是导致事故伤亡扩大的重要原因。

（4）安全管理制度和责任制不落实是发生事故的重要原因

①企业在采购液相连接导管过程中，没有严格执行规章制度，把关不严，致使所购产品为无证厂家生产的产品，给安全生产造成严重隐患。

②企业制定的《液氨充装安全管理规定》要求，“液氨车辆来厂后，由当班调度负责检查《液化气体罐车使用证》、《危险品运输许可证》、《驾驶证》、《押运证》等有关证件是否齐全、合格，不合格者拒绝充装。”而该液氨罐车仅有《驾驶证》、《押运证》、《操作证》、《液化气体罐车使用证》，未办理《危险品运输许可证》，手续不全；规定还要求，“来厂车辆必须保证安全阀、液位计、压力表、紧急切断阀、进出口阀、手动放空阀、排污阀的完备、好用，由调度带领氨库操作工进行检查。符合规定由调度填写充装安全许可证并签字，否则不许充装。”而企业提供不出该车的充装安全许可证。以上看出，企业虽然有《规定》，但未严格执行，安全制度不落实，这是发生事故的重要原因。

③有关部门在项目审批和城建规划上把关不严、监督不力；在危险化学品安全管理方面存在漏洞，措施不到位，未能及时督促企业解决安全生产中存在的突出问题，致使辖区行业内同类事故重复发生。

3) 事故经验和教训

莘县液氨泄漏特大事故发生后，省委、省政府高度重视，省府办公厅 7 月 9 日发出《关于聊城市莘县化肥有限公司“7.8”特大液氨泄漏事故的通报》，这次会议又专门安排对事故进行剖析。我们认为应从以下几个方面认真汲取事故的教训：

（1）高度重视气体充装单位的安全生产管理工作无论是压缩气体还是液化气体，都是危险化学品，气体充装单位都是危险化学品生产单位。前

几年，我省也发生过液氨钢瓶、液氯钢瓶爆炸事故，发生过溶解乙炔泄漏爆炸事故，发生过液氯严重泄漏的社会性灾害事故。近两年，液氨泄漏事故连续发生，应当引起高度重视。各气体充装企业要严格执行《危险化学品安全管理条例》和有关法规、标准，认真落实省化工办鲁化管【2002】19 号文“关于进一步加强化工行业安全生产工作的通知”中的有关工作要求。

(2) 气体充装必须严格执行有关法规、标准、制度所有气瓶充装单位必须持有《气瓶充装注册登记证》，无证不得进行气瓶充装作业。

液氨槽车充装必须做到：

- ①制定科学、合理的《液氨充装安全管理规定》，并严格执行。
- ②符合运输危险化学品的有关规定，证件齐全，安全设施完好。
- ③输氨橡胶软管必须使用具有生产许可证的企业的合格产品，质量符合国家标准（GB/T16591-1996），充装前检查软管是否完好。
- ④充装人员、押运员经过专业培训并持证上岗，充装时必须坚守岗位。
- ⑤充装岗位配备防毒面具及防毒呼吸器。
- ⑥充装量不得超过设计允许的最大充装量。
- ⑦充装过程中确保槽车稳定。
- ⑧制定《重大液氨泄漏事故应急救援预案》并定期演练。

为防范液氨泄漏事故的发生，山东红日集团制定了系列防范液氨泄漏事故措施，该措施制定的比较详细、全面，值得借鉴，省安全生产专项整治领导小组办公室已在第 26 期简报上发了专刊。

(3) 目前，有相当一部分生产、储存危险化学品的企业的周边防护距离不符合国家标准或者达不到国家有关规定，起因很复杂，但隐患明显，危害性极大。

《危险化学品安全管理条例》对危险化学品生产、储存企业的建设条件及与周边场所的防护距离，都做出了明确规定。提出了已建危险化学品

的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施不符合前款规定的，由所在地设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门监督其在规定期限内进行整顿；需要转产、停产、搬迁、关闭的，报本级人民政府批准后实施。上述问题带有普遍性，建议各级政府高度重视，按照《条例》规定必须立即排查，制定整改意见。

（4）提高认识，强化措施，加强事故隐患整治

莘县液氨泄漏事故，说明了企业隐患查找不彻底，措施不完善而且落实不好。化工企业具有易燃、易爆、易中毒、高温、高压等特点，任何小隐患不及时整治，都可能酿成大事故，这已经有许多血的教训，因此，化工安全事故隐患的整改问题必须引起各级政府和企业的高度重视。我们一定要认真落实江总书记“隐患险于明火防范胜于救灾、责任重于泰山”的重要指示，认真汲取“7、8”液氨泄漏事故教训，切实加强基层和基础工作，强化事故隐患整治，确保安全生产。

一甲胺泄漏事故

一、事故经过

1991年9月2日下午，江西省贵溪县农药厂租用本县个体户一辆日野牌货车，从上海返回贵溪。车箱上装载的一卧式槽罐（临时性固定）内装有2.4吨甲胺，车内坐有司机谢某、贵溪农药厂储运员郑某和搭车的贵溪供销贸易中心职工余某及其小孩共4人。9月3日凌晨3时左右，汽车行经上饶县沙溪镇时，押车的郑某因其父母住该镇，便违反有毒气体运输的有关规定，要司机将汽车开进人口稠密的沙溪镇新生街。

在开往押运员郑某家途中，距街口28米处，发现马路石侧有一高约0.5米、宽约二分之一马路的砾石堆，司机谢某和押运员郑某未下车察看路情，强行偏右行驶（此时仍为二档车速），致使罐体上部液相管阀门与左边伸进马路1.2米，粗85毫米，离地面高2.3米的桑树杈相撞，导致阀门下部接管部位折断。顿时，大量的一甲胺液体迅速气化，并由断口处喷出。车内4

人闻到异味后，立即离开汽车，边跑边喊，但因居民熟睡，只有部分群众惊醒后跑离危险区域。槽罐内 2.4 吨甲胺迅速外喷，致使周围 23 万平方米范围内的居民和行人中毒。中毒总数达 595 人，其中：当场死亡 6 人，到医院接受治疗的 589 人。在接受治疗的伤员中，有 156 人因重度中毒住院。截止 9 月 29 日 24 时止，累计有 37 人因中毒过重经抢救无效死亡，其中男性 17 人，女性 20 人。此外，现场附近牛猪鸡鸭等畜禽和鱼类大批死亡，树木和农作物枯萎，环境被严重污染，给当地人民群众的生命和财产造成了严重损失。

二、事故原因

1、事故直接原因

押运员郑某指使司机谢某将汽车驶离 320 国道线，开进沙溪镇新生街，碰到桑树枝干，撞断车上槽罐液相管，致使罐内甲胺全部外泄。郑、谢的违章行为是造成这起事故的主要原因。

2、事故间接原因

该起事故涉及的司机谢某和车辆均是贵溪农药厂临时雇用的（个体），而且是第一次装运甲胺，上岗前厂方未给予任何安全教育和培训，司机缺乏运送易燃易爆、有毒有害危险品的安全知识，司机也不知道自己装运的甲胺有什么危险，更不知道国家对装载、运输这类危险有毒物品有什么规定和要求。

贵溪农药厂未按该厂企业管理标准，制订危险物品运输安全措施；没有对雇用的个体户谢某去上海染料化工厂装运一甲胺进行安全教育；没有交待安全运输注意事故；没有发给必要的安全防护用具。贵溪农药厂的所作所为是导致这起事故发生的重要原因。

3、事故技术因素

贵溪农药厂的这台甲胺运输罐是 1983 年从辽宁锦西化机厂购买的。购进时是液化气槽车（供生产新产品原料运输用），承压能力为 2.8MPa，由于

生产新产品不成功，该车停用。厂方为了使汽车部分得到充分利用，于 1985 年 6 月将车和罐解体，罐不用，车用于运输。1988 年 2 月农药恢复生产，一甲胺运输槽罐不够用，该厂于 1988 年 6 月份和鹰潭市锅检所联系将原罐改造利用。7 月份双方签订协议，委托鹰潭市锅炉压力容器检验所改造（违章改造，参与与身份不符的经营活动，已由原劳动部给予处理）。9 月份改造完毕并经该所检验合格并发给了使用证。1989 年曾有一次在江山化工总厂运一甲胺时发现泄漏现象。1991 年该厂为防止泄漏在原罐体的阀门上又增加了一只高 440 毫米的阀门和接管。正是由于此超高的新增阀门的接管部分撞到桑树杈使阀门根部折断，造成了一甲胺外泄。

三、事故教训及防范措施

1、事故教训

这是一起违反安全规定导致的特大事故，其教训极为深刻：

- 1) 违章作业、有章不循、随意性现象是造成该起事故的主要原因。
- 2) 企业安全教育工作不力，对化学危险品运输管理工作松懈，安全环节严重失控。
- 3) 牵涉在该事故之内的鹰潭市锅检所，违反国家有关规定，从事与身份不符的活动，知法犯法，对该起事故的发生起了推波助澜的作用。
- 4) 国家在化学危险品运输、储存、使用方面的安全法规不够健全，配套法规少，缺乏可操作性。

2、防范措施

为防止类似恶性事故再次发生，应采取以下防范措施：

- 1) 尽快制定化学危险品、槽车管理的配套法规，加强安全监督。
- 2) 严格控制危险有毒物品的生产、销售、装载、运输、贮存、使用等各环节，涉及危险有毒物品管理工作的政府监督、检查机构一定要各司其职，依法把好各个关口，严格监察，把可能诱发事故的隐患消灭在萌芽之中。

3) 要以本次事故为例开展安全生产教育，并进行必要的紧急防护知识教育。督促、检查企业（包括个体从业人员）执行安全规定和制度的情况，对有章不循，明知故犯的就依法从重惩处，等出了事故再讲安全已为时太晚。

γ-丁内酯储罐爆炸事故

5 月 16 日上午 8 时 43 分左右，某公司二车间发生一起爆炸事故，造成两人当场死亡。

事故发生后，县委、县政府高度重视，立即派出县领导常务副县长叶 XX，副县长邝 XX 和副县长黄 X 及时赶到现场进行救援，县应急管理局、公安局、工信局、高新区管委会等相关部门积极参与救援处理。县人民政府依据《安全生产法》和《生产安全事故报告和调查处理条例》等有关法律法规，成立了由县政府副县长、公安局长黄 X 为事故调查组组长，县应急局、县纪委监委、工信局、公安局、总工会、高新区管委会有关负责同志为成员的爆炸事故调查组。同时邀请市安全生产专家，组成爆炸事故专家组。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘验、查阅资料、调查取证和分析论证，查明了事故发生的原因、经过、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任人员和责任单位的处理建议，并针对事故原因及暴露出的问题，提出了事故防范措施。现将有关调查情况报告如下：

一、事故经过

(一) 事故发生经过

5 月 11 日，公司安环部例行安全巡查时，发现粗 γ-丁内酯储罐物料进料管工作时时有抖动现象，存在安全隐患。5 月 11 日下午公司管理层例会，黄 XX 在会上提出，粗 γ-丁内酯储罐顶部管道晃动，需要加固；5 月 14 日

上午由康 XX、郭 XX、曾 X 彬（死者）、刘 X 青（死者）前往动火作业现场查看，决定先用角钢在车间外安全点预制支撑，再焊接在粗 γ -丁内酯储罐顶的护栏上；康 XX 现场进行了技术交底，特别强调粗 γ -丁内酯粗品罐本体及管道禁止电焊。而后制定了检修方案。5 月 14 日，公司将动火作业证上报到县应急管理局，作业票据动火时间为 5 月 16 日上午 9 时至 12 时。

5 月 16 日 8 时，工程部主管康 XX 根据检修方案，安排曾 X 彬、刘 X 青把电焊机拉到二车间一楼，做作业前的准备工作；随后康 XX 和赖 XX 到仓库拉架子车后一起到了二车间一楼。从二车间视频监控可以看到，8 点 29 分 36 秒刘 X 青进入二车间车间一楼，29 分 49 秒曾 X 彬用推车拉着电焊机进入二车间一楼，30 分 19 秒，曾 X 彬在防爆电源箱上接防爆电源转接头，31 分 28 秒，焊机电源接到防爆转接头 3P 开关，37 分 40 秒，曾 X 彬拿着电焊条并把电焊机接通电源。8 时 43 分，粗 γ -丁内酯储罐发生闪爆，焊工曾 X 彬、刘 X 青两人当场死亡。

经分析，曾 X 彬拿着电焊条并把电焊机接通电源后，上到粗 γ -丁内酯储罐顶，会合刘 X 青，在粗 γ -丁内酯储罐顶对预先制好的镀锌角铁支撑进行焊接（炸飞的顶盖上有两处新鲜焊点），焊接时顶盖产生高热，引爆粗 γ -丁内酯储罐内的氢气、四氢呋喃、正丁醇（蒸气）混合气体，发生爆炸事故。

事故发生后，公司总工程师黄 XX、生产主管郭 XX 迅速安排人员停车，把所有危险源切断，迅速把车间及周边人员疏散到公司大门口并清点人数，搜救中发现有一人掉入粗 γ -丁内酯储罐内，及时安排人员清理罐体内物料，把人拉出来。同时，公司法人代表刘 XX 分别向县应急管理局、公安局、工信局、高新区管委会等有关部门报告。

接到事故报告后，县委、县政府领导高度重视，相关县领导第一时间到达事故现场，迅速召集应急、工信、公安、高新区管委会、总工会、人社局以及伤亡者属地政府等单位主要领导及技术人员赶到事故现场，指导

救援抢险、伤员救治、事故调查和善后处置等工作，成立事故处置领导小组，下设事故调查、善后处理、信访维稳、后勤保障四个工作小组，明确了各个组的组成人员、牵头单位和工作职责。16 日下午 14 时，市应急管理局刘 XX 副局长、危化科张 X 科长到公司指导事故处置工作；16 日晚上 8 时 30 分，省应急管理厅危险化学品安全处孙 X 处长一行抵达公司指导事故救援处置工作。

5 月 17 日请市安全生产专家库曾 XX、刘 XX、王 X 三人组成爆炸事故专家组，到事故现场进行勘察及原因分析。

（二）善后处理情况

5 月 17 日，公司与曾 X 彬家属达成了赔偿协议并现场支付了赔偿金；5 月 21 日，公司与刘 X 青家属达成了赔偿协议，赔偿金支付到位，死者家属情绪总体平稳，确保了社会稳定。

（三）应急救援评估情况

经公司爆炸事故应急处置评估组评估结论为：应急响应及时，舆情控制得当，公司与死者家属达成赔偿协议，赔偿金支付到位，确保了社会稳定。

（四）事故现场勘验情况

事故发生地点为公司二车间北面室外粗 γ -丁内酯罐，粗 γ -丁内酯罐西面是 1, 4 丁二醇罐、东面是塔 203 成品罐，三储罐与车间平行，粗 γ -丁内酯罐规格为 $\Phi 3000\text{mm} \times 4000\text{mm} \times 5\text{mm}$ ，罐内主要成份为 γ -丁内酯和杂质，为常压罐，事发时粗 γ -丁内酯罐液位为 855mm（属于正常值范围），罐内液体容量为 6m³，罐盖中间安装一根高约 20cm 的 DN40mm 放空管，罐内放空管口与内盖面平行；罐盖边分别安装 v104 出料、v105 排液和 T203 采出返回管线三根管道；罐顶上安装 1.25m 高防护栏，防护栏用扁铁和钢管焊接而成；爆炸后，储罐顶上围栏炸飞至二车间六楼楼顶，储罐顶盖整体炸飞越过两栋三层车间后降落至精制车间南侧厂内道路中间。两根预先制定

好的镀锌角铁（40mm×40mm×4mm）一根（长 1219mm,角铁从下往上分别在 94mm、173mm 位置开一个孔，在 75mm、163mm 处发现焊点痕迹）降落在 1, 4 丁二醇罐东北方向 1.5 米的位置，另一根角铁（长 1218mm,从下往上分别在 144.5mm、238mm 开了一个孔）降落在 XX 油墨公司东北角草地上;曾 X 彬掉落在 1, 4 丁二醇罐东面罐体边上，刘 X 青炸飞后掉落在粗 γ -丁内酯罐内。同时，造成西北面 XX 油墨公司车间、办公楼玻璃损坏。

（五）应急救援情况

事故抢救结束后，对粗 γ -丁内酯储罐内液体取样分析：四氢呋喃 0.28895%、正丁醇 0.20372%、丁内酯 97.38383 %、副产物 A0.03311 %、BDO1.17112 %、杂质 0.56451 %。

二、事故原因

（一）直接原因

曾 X 彬、刘 X 青在对粗 γ -丁内酯储罐顶进料管加固焊接时，未按检修方案规定在护栏进行焊接，在未经公司相关人员批准，就擅自违规提前动火。焊接时顶盖产生高热，引爆罐内的氢气、四氢呋喃、正丁醇（蒸气）混合气体，发生爆炸事故，是造成事故发生的直接原因。

（二）间接原因

1.检维修作业制度执行不到位。检维修方案不完善，危险辨识不到位，未明确安全措施和应急处置预案，动火作业票证审批不健全，执行和监督不到位，是此起事故发生的重要原因之一。

2.检维修作业安全风险识别不到位。在检修作业前未开展有效的安全风险辨识，对生产车间的各设备、管道检维修的危险认识不足，未对检修作业现场采取切实有效的安全防范措施；未监督、教育检维修人员按照动火危险作业票证等级进行动火作业，也是此起事故的原因之一。

3.企业主体责任履职不到位。公司落实安全生产责任制不力，公司领导、相关管理部门及作业人员未有效履行安全责任制，未制定有效的安全防范

措施和应急处置方案，也是此起事故的原因之一。

4.员工安全意识淡薄，专业技能不足。员工的安全培训不到位，公司安全管理人及作业人员安全意识淡薄，焊工和相关人员的专业技术能力严重不足，也是此起事故的原因之一。

三、事故的性质

根据事故调查情况及事故原因分析，确认该起事故是一起员工违规作业、公司安全管理不到位、检维修制度执行不到位、安全辨识不到位和员工安全意识淡薄而导致的生产安全责任事故。

四、事故的责任划分和处理建议

（一）事故单位及有关责任人的处理建议

1.公司。落实安全生产责任制不到位，公司领导、相关管理部门及作业人员未有效履行安全责任制，未制定有效的安全防范措施和应急处置方案，未制止员工违规作业行为。违反了《安全生产法》第十九条、二十二条之规定，对事故发生负有重要责任，依据《安全生产法》第一百零九条的规定，建议由应急管理局对其处以罚款的行政处罚；暂扣安全生产许可证；建议撤销公司安全生产标准化二级企业。

2.曾 X 彬、刘 X 青，公司工程部电焊工。在未进行现场安全条件确认，现场监火人未到现场情况下，违章提前直接在易燃液体罐体表面作业，导致罐体内易燃蒸汽发生爆炸。对事故发生负有主要责任，鉴于其已死亡，建议免于责任追究。

3.刘 XX，公司法人代表。未履行企业主要负责人法定职责，未有效履行安全责任制，未督促制定有效的安全防范措施和应急处置方案。违反了《安全生产法》第十八条、第二十二条之规定，对事故发生负有主要领导责任。依据《安全生产法》第九十二条的规定，建议由县应急管理局对其处以其上一年年收入 30%罚款的行政处罚。

4.黄 XX，安全生产主要负责人。安全管理工作不力，督促检维修作业

制度执行不到位，未及时制止和纠正违章和冒险作业行为。违反了《安全生产法》第二十二之规定，对事故发生负有领导责任。依据《安全生产法》第九十二条的规定，建议由县应急管理局对其处以其上一年年收入 30% 罚款的行政处罚。

5. 吴 X，公司安环部安全主任。检维修作业制度执行不到位。检维修方案不完善，危险辨识不到位，未明确安全措施和应急处置预案，动火作业票证审批不健全，执行和监督不到位。违反了《安全生产法》第二十二之规定，对事故发生负有监管责任。依据《安全生产法》第九十三条之规定，建议撤销其危险化学品生产安全管理人员合格证。

6. 康 XX，公司工程部主管。检维修作业安全风险识别不到位。在检修作业前未开展有效的安全风险辨识，对生产车间的各设备、管道检维修的危险认识不足，未对检修作业现场采取切实有效的安全防范措施；未监督、教育检维修人员按照《公司检修方案》及《动火等级危险作业票证》要求进行动火作业。违反了《安全生产法》第二十二、二十五条之规定，对事故发生负有管理责任。依据《安全生产法》第九十三条之规定，建议移交司法机关依法追究其法律责任。

7. 郭 XX，公司生产主管。现场安全管理不到位，未及时纠正和制止违反操作规程作业行为。违反了《安全生产法》第二十二之规定，对事故发生负有监管责任。依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条的规定，建议由应急管理局对其处罚款的行政处罚。

（二）相关监管部门及有关人员的处理建议

1. 县高新区管委会。按照安全生产属地管理原则，高新区管委会对辖区内企业的安全隐患监管和检查工作不到位，责成向县政府作出深刻书面检查。

2. 县应急管理局。按照“管业务必须管安全”，县应急管理局对业务监管不到位，责成向县政府作出深刻书面检查。

3.县工信局。按照“管行业必须管安全”，县工信局未认真对事故企业安全生产工作指导，安全督促检查不到位，建议向县政府作出书面检查。

4.肖 XX、曾 XX。建议县高新区管委会党委对肖 XX、曾 XX 同志进行诫勉谈话。

5.刘 XX、曾 XX。县应急管理局副局长刘 XX 对分管工作监管不到位，建议向县安委会作出书面检查；县应急管理局危化股负责人曾 XX 对业务安全监管不到位，建议县应急管理局党组对曾 XX 进行诫勉谈话。

6.曹 XX。建议向县政府作出书面检查。

五、事故防范和整改措施建议

（一）加强企业主体责任落实。公司要按照国家有关安全生产法律、法规和标准规范要求，进一步健全完善安全管理制度、安全责任制、操作规程并严格执行；委托有资质的设计单位进行安全设施符合性会诊，制定整改设计方案，落实整改措施。

（二）加强检维修安全管理。要开展检维修全过程安全风险自检，有效辨识安全风险，强化关键环节作业安全管理，严格作业安全许可，认真开展作业前的风险分析，制定检维修方案，确保安全。

（三）加强员工的安全教育培训。加大员工安全教育培训力度，结合公司实际，精心计划，组织岗位人员对岗位安全生产风险信息的基本培训，开展设备设施、作业活动、作业环境的安全风险、作业许可管理等方面的培训，全面提高员工的安全意识和自我保护意识，确保员工具备必要的安全生产知识和事故预防技能，杜绝各类事故发生。

（四）加强安全生产责任体系建设。各相关责任部门要深刻吸取事故教训，结合当前安全生产工作特点，突出重点领域、重点企业和重点问题，迅速组织开展一次全面的安全风险评估诊断，彻底排查重大安全隐患，对存在事故隐患的，要切实按照整改措施、责任、资金、时限和预案“五到

位”的要求，认真抓好整改落实，坚决堵塞安全监管漏洞，不断提高安全监管水平。要严格按照各自职责，加强对化工集中区安全生产的监督、检查、指导，依法履行安全生产监督管理职责，有效预防和坚决遏制事故发生。

4.5 化学反应安全风险研究与评估

该项目涉及工艺。依据《国家安全生产监督管理总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的通知》、国家、省市安全生产专项整治行动计划的要求：“现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置必须于 2021 年底前完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估。同时按照加强精细化工反应安全风险评估工作指导意见，对相关原料、中间产品、产品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”。

赣州中能实业有限公司委托山东省农药科学研究院对其 α -吡咯烷酮项目反应工艺进行了全流程化学反应安全风险研究与评估得出以下结论。山东省农药科学研究院具备国家合格评定国家认可的实验室资质（CNAS 认可实验室）。

通过反应风险研究测试，得出如下评估结论及建议措施：

（1）分解热评估： GBL 和 α -吡咯烷酮起始分解温度为 193.40°C 和 127.12°C ；分解过程放热量分别为 35.56J/g 和 99.12J/g （以样品重量计）；反应料液未见有明显放热分解峰；根据分解热评估的标准， GBL 、反应料液和 α -吡咯烷酮的分解热等级均为“1 级”，潜在爆炸危险性。放大生产过程中，随着物料量加大，起始分解温度将进一步降低，生产过程应严格控制

反应温度，避免物料超温分解，引发安全事故。

(2) 严重度评估：根据反应量热测试结果，此工况下胺化反应过程理论反应热为放热，放热量 $90.60\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ （以 GBL 计），绝热温升 ΔT_{ad} 为 53.48K ，由失控反应严重度评估标准， $50 < \Delta T_{ad} < 200$ ，严重度评估为 2 级，反应失控后，将造成工厂短期破坏。

(3) 可能性评估：失控反应最大反应速率到达时间 TMR_{ad} 为时间尺度，对反应失控发生的可能性进行评估，根据失控反应发生可能性评估标准， $TMR_{ad} \geq 24\text{h}$ ，可能性评估为 1 级，失控反应很少发生。

(4) 矩阵评估：根据风险评估矩阵，评估为 I 级，为可接受风险，可以采取常规的控制措施，并适当提高安全管理和装备水平。

(5) 反应工艺危险度评估：由测试结果， $MTSR$ 为 313.48°C ， TD_{24} 大于 350°C ， TP 为 260°C ， MTT 为 330°C （压力反应釜的最高设计温度），根据反应工艺危险度等级评估标准， $TP < MTSR < MTT < TD_{24}$ ，反应工艺危险度等级为 1 级，反应危险性较低。

(6) 建议措施：应严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC），严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。

5 建设项目安全条件分析

5.1 建设项目安全准入条件及选址

5.1.1 安全准入条件符合性评价

依据《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，设项目符合所在市产业发展定位，未列入《信丰高新技术产业园区生态环境准入清单》“禁限控”目录中，符合本园区产业发展规划；该项目设备未列入《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）；该项目使用工艺为企业现有工艺；已按规定进行反应安全风险评估、实现全流程自动化。赣州中能实业有限公司为《国民经济行业分类》中“2662 专项化学用品制造”，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类项目，属于精细化工企业，适用《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020。该项目已取得建设用地规划许可证（地字第 360722202210041 号）、（地字第 360722202210059 号）。该项目已取得信丰县行政审批局出具的项目备案通知书（项目统一代码为：2310-360722-07-02-396908）。

该项目属于扩建项目，根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）“第四十二条 新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区”，该项目位于信丰县工业园区，不属于化工园区内，但根据《江西省应急管理厅关于认真贯彻落实危险化学品有关政策要求的紧急通知》（赣应急字〔2023〕16 号）“对化工园区外重点项目审慎适度放宽政策”，赣州中能实业有限公司于 2023 年 12 月 26 日取得赣州市化工重点监测点认定文件（赣市工信字〔2023〕192 号），符合要求。

5.1.2 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

该项目厂址位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路，项目与周边道

路、相邻工厂或设施防火间距的符合性评价见评价报告第 1.4.3 章节，外部安全防护距离估算见附件 3.8。经评价符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 中的相关要求。

5.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与“八大场所、区域”的距离

该项目 106-1 车间储罐组重大危险源等级为四级，项目 111 甲胺储罐、112 液氨储罐的重大危险源等级为三级。

该项目生产装置、储存设施与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”距离符合性评价见表 1.4.3-2。

5.1.4 分析建设项目的影

5.1.4.1 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

该项目生产过程中存在火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸等危险。

该项目对周边环境的影响主要是火灾与爆炸、容器爆炸等造成的影响。

该项目物料主要具有燃烧、爆炸、毒性和腐蚀特性，设计、管理及操作不当，生产过程中具有发生事故的可能性。该项目涉及的易燃物质主要为甲胺、40%甲胺溶液、液氨、四氢呋喃、正丁醇、天然气、氢气、柴油等，易爆物质主要为甲胺、40%甲胺溶液，毒性物质主要为液氨、30%氨水、甲胺、40%甲胺溶液、双氧水、次氯酸钠、四氢呋喃、正丁醇等，腐蚀性物质主要为液氨、30%氨水、甲胺、40%甲胺溶液、双氧水、次氯酸钠、四氢呋喃、正丁醇、 α -吡咯烷酮等。该项目生产过程中，在异常条件下可能会发生火灾、爆炸等事故，对它可能存在的危害性和危险性问题不可低估。

该项目位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路，厂址周边 500m 范围内无商业中心、重要公共建筑等，无珍稀保护物种和名胜古迹。该项目与

周边环境的间距满足相关标准、规范的要求，外部安全防护距离内不涉及相应的防护目标，发生一般事故相互之间影响不大。但是，该项目如发生易燃易爆、有毒有害等物料的大量泄漏，将因风向、风力、气温等的影响，可能对周边环境造成不同的危害后果。

该项目拟设置甲胺储罐、液氨储罐等储存设施，若发生大量泄漏，对周边企业的生产造成一定的影响；若发生火灾或爆炸事故将对周边企业的生产设施、厂房建筑等产生一定的影响。企业在制定事故应急预案时，应考虑与周边单位的联络及应对突发事故的措施。

5.1.4.2 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。

项目位于江西信丰工业园区，北面为赣州中能实业有限公司年产 30 万吨 NMP 和 2 万吨 2P 及各 1 万吨 NVP 和 PVP 项目建设用地，目前为空地；西面为信丰庆丰水电器有限公司、赣州中能实业有限公司在役装置；南面为信丰江西百士德环境科技有限公司（已停产）；东面为 G105 国道。

该建设项目周边 24 小时内参与生产、经营的人员虽然不多，但若其安全意识淡薄，不了解项目中物料的有毒有害特点，在厂区周边近距离内作业时携带明火时，有引发厂区火灾爆炸的可能；若厂区周边近距离内发生火灾，处理、保护不及时也会影响到厂区的设备和设施的安全。因此，企业应加大厂区内靠近外界的设备、设施的监控管理，确保其安全运行，同时时刻注意厂区外四周作业人员的动向，并通过广播、宣传等方式进行经常性的教育，提高周边作业人员的安全意识，增强事故防范能力。

该建设项目周边安全距离符合要求。依据《可行性研究报告》中采取的有关措施，建设项目内在的危险、有害因素对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响能够得到相应的控制；周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响也比较小。

5.1.4.3 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) 地震对建、构筑物均会造成相当程度的破坏，若防震设计达不到要

求，不仅造成一次性破坏（设备设施本身的破坏），还可能发生次生灾害，造成火灾或人身伤害事故。若设备、管路、建（构）筑物防震性能不好，则在地震发生时，易造成建（构）筑物倒塌，使设备、管道变形、破裂，严重威胁设备和人员的安全。项目地抗震设防烈度为 6 度，需按 6 级抗震设防。采取相应的抗震设防对策措施，严格按照国家现行的《建筑抗震设计规范》进行设计、施工，地震危害对该项目影响可以接受。

2) 项目有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾爆炸、人身伤害等。项目一旦遭受雷击，可引起火灾爆炸事故。雷电瞬间放电电压可高达上亿伏，冲击电流高达几万甚至几十万安培，放电温度可高达 20000℃。雷电产生的瞬间过电压会通过电源、无线电信号收发设备等线路侵入室内电气设备和自动控制系统，使设备或元器件损坏，传输及存储的信号、数据受到干扰或丢失，甚至使电子设备产生误动作或暂时瘫痪，造成整个系统停顿、数据传输中断，危害巨大。另外雷击还可能造成作业人员人身伤亡事故。该项目拟设置防直接雷、防感应雷设施。

3) 如建设地址遇台风、龙卷风、暴雪、暴雨等强自然灾害，如厂区内设备设施不符合要求，可能导致坍塌，造成火灾、爆炸和人员中毒。该项目所在地区遇到以上强自然灾害的可行性较小。

4) 如厂区内的排水措施不完善，遇天气异常，在大雨时可能导致厂区内淹没，造成厂区变、配电设施电气事故，造成事故。厂区内设有统一的雨水排水系统，可保证雨水及时排出。

因此，该项目所在地的自然条件对该项目生产装置的影响程度是可接受的。

5.1.3.5 建设项目与在役生产装置间的相互影响分析

项目新建建构物与厂区原有建构物、生产装置的安全间距符合标准规范的要求，详见第 1.4.4.2 节，项目位于江西信丰工业园区，北面为赣州中能实业有限公司年产 30 万吨 NMP 和 2 万吨 2P 及各 1 万吨 NVP 和 PVP

项目建设用地，目前为空地；西面为信丰庆丰水电器有限公司、赣州中能实业有限公司在役装置；南面为信丰江西百士德环境科技有限公司（已停产）；东面为 G105 国道。项目与在役生产装置的总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等规范要求，在正常生产的情况下，相互影响较小，但若发生火灾爆炸、化学品泄漏等事故时可能产生一定的影响。

5.2 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

5.2.1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

1) 工艺技术、装置、设备方面

根据《《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116号、《国家安监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）的规定，该项目合成 NMP 过程中涉及胺基化反应，胺基化反应是重点监管的危险化工工艺。该项目工艺为企业现有工艺。赣州中能实业有限公司委托山东省农药科学研究院对其 α -吡咯烷酮项目反应工艺进行了全流程化学反应安全风险研究与评估得出以下结论。山东省农药科学研究院具备国家合格评定国家认可的实验室资质（CNAS 认可实验室）。本工程选用的生产工艺技术成熟可靠，不属于淘汰类生产工艺。无淘汰工艺或设备。

2) 装置、设备和设施与生产过程的匹配情况

该项目采用的装置设备能够与生产过程相匹配，各类设备具有成熟的生产经验，设备的可靠性能得到保障。

消防设施拟按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 相关要求设置，如火灾报警系统、消防水池等，消防设施的设置与生产相匹配。

安全设施拟按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等

相关要求设置，如安全阀、压力表、可燃/有毒气体报警探测器等。

因此，赣州中能实业有限公司拟采用的装置、设备、设施能够与项目生产相匹配。

5.2.2 拟选择的主要装置、设备或设施与危化品生产、储存的匹配情况

依据物料平衡表，该项目原料及产品的储存量及周期能够满足项目生产需要，与项目生产能力匹配。

5.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

依据工艺流程及生产设施一览表，该工程采用的主要装置设备设施与危险化学品生产储存过程可以进行匹配。

6 安全评价对策措施、建议和结论

6.1 对策措施与建议

6.1.1 可行性研究报告中的对策措施采纳情况

序号	可行性研究报告中的对策措施	采纳情况
1	<p>1、管理措施</p> <p>(1) 从事项目生产的工作人员必须接受专业培训，经考核合格后才能上岗。</p> <p>(2) 采用机械化、自动化作业，尽量避免人体直接接触危险废物。工作人员上岗作业时必须佩戴安全帽、专用工作服、工作鞋等劳保用品。必须场合应佩戴防毒面具。</p> <p>(3) 在生产管理区设置周界防越报警系统，防止外来人员进入。</p> <p>(4) 在分析化验室里配备常用的急救药品及器械，以供医疗应急之需。</p>	已采纳
2	<p>2、工程中采取的安全卫生防范措施</p> <p>供电及电力设备安全可靠运行才能保证项目的正常运转。该项目电气设计、维护及运行采取以下安全措施：</p> <p>(1) 安全设计</p> <p>为防止电气设备误操作，该项目高压开关柜，采用带“五防”的开关柜。设防止电气误操作的闭锁装置，以保证运行人员的安全。</p> <p>为保证运行人员的安全，该项目各种电压等级的电气设备的对地距离、操作走廊尺寸，严格按《高压配电装置设计技术规程》的要求进行设计。</p> <p>在一些场所采用 24V 以下的低压照明。</p> <p>为防止直接雷击电力设备及建筑物，在厂房等建筑物屋顶设有避雷带。</p> <p>在贮罐区也设置了避雷针，罐体采取了防静电措施。</p> <p>全场高低压系统采用一个接地网，所有的电力设备均采用接地或接零保护措施。</p> <p>对主控室的控制屏及电气设备均设有保险、信号、监视、声光报警、故障跳闸等保护措施。</p> <p>(2) 维护及运行</p> <p>① 高压配电装置</p> <p>高压配电间设专职值班人员负责运行和维护巡视检查，工作时不得少于两人，每半年应进行一次停电检修和清扫，严禁带电作业。在检修电气设备前必须切断电源并在电源开关上挂“禁止合闸，有人工作”的警告牌。警告牌挂取</p>	已采纳

	<p>应有专人负责，发电机房控制室无关人员严禁入内。</p> <p>避雷装置在雷雨季节到来前进行一次预防性试验，并测量其接地电阻值，雷电过后应检查避雷器的瓷瓶，连接线和接地线是否完好。</p> <p>②低压配电装置</p> <p>低压电缆设备器材和绝缘电阻不得小于 0.5mΩ。维护人员应按期检查，损坏元件应及时更换。</p> <p>厂区室内开关柜、动力箱等防护等级为 IP4×，室外控制箱动力箱防护等级为 IP65。</p> <p>③电力变压器</p> <p>值班人员对变压器要经常巡视、监视、变压器外壳开门时要拉开高压环网柜的负荷开关，严防触电，保证人身安全。</p> <p>④配电装置</p> <p>高压配电装置全部采用防功能 0.4kV 配电柜全部采用开关与门连锁，不停电不能开门，不关门合不上闸，防止操作人员误操作触电。</p>	
--	---	--

6.1.2 安全评价报告补充的对策措施与建议

6.1.2.1 厂址、总图布置及平面布置的安全对策措施

1) 厂址选择应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距应不小于《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.1.5 的规定。相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定。

厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。

总平面布置、各建构筑物的距离应符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火标准》GB50016-2014（2018 版）规定的防火间距。危险化学品库区及其装卸设施应布置在生产设施或仓储设施的全年最小频率风向的上风侧，宜位于厂区边缘且地势较低处，并应在厂区地下水流向的下游地段。

2) 可能散发可燃气体和有毒性气体的工艺装置、装卸区和污水处理场等设施，应布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风

向的上风侧。

全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。

制氮房应布置在空气洁净地段，并宜位于可燃气体、蒸汽、粉尘等散发地点的全年最小频率风向的下风侧。

3) 行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧。应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置。

4) 根据项目周边保护对象特点，按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(2018 年版) 要求，在总平面布置时，应保证项目各建、构筑物单体与周边企业建构筑物的防火间距。

5) 各建筑物按《建筑设计防火规范》有关要求，设置疏散楼梯、通道以及安全通道，安全出口等。疏散通道、安全出口应设置指示性标志。厂房内的疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。

6) 厂前区与生产区应采取有效隔离。

7) 应按《工业企业照明设计标准》要求，有足够的照明；照明应覆盖所有通道。

8) 该项目的消防用水量大于 500m³，消防水池要分隔设置。消防水池应设置围栏和安全警示标识。

9) 在有毒、有害的生产区域，应设置风向标，并能夜间指示。

10) 企业应注意周边企业设计规划情况，发现问题及时沟通，保证该项目安全防护距离满足要求。

11) 可燃液体储罐(组)等储存设施，不应毗邻布置在高于生产设施、

全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上，当受条件限制或工艺要求时，可燃液体储罐（组）毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上时，应采取防止泄露的可燃气体流入上述场所的措施。

12) 厂区的绿化应符合下列规定：

(1) 不应妨碍消防操作；

(2) 生产设施与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

13) 工厂出入口不宜少于个，并宜位于不同方位。

14) 厂内消防车道布置应符合下列规定：1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定；2 主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

15) 办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立的安全出口。办公室、休息室设置在丙类厂房内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。

16) 员工宿舍严禁设置在仓库内。办公室、休息室等严禁设置在甲、类仓库内，也不应贴邻。办公室、休息室设置在丙、丁类仓库内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应

设置独立的安全出口隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

17) 有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室应独立设置。有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与其他部位分隔。

18) 二级耐火等级建筑物为钢结构屋架、钢筋混凝土柱或砖混结构。

19) 在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。

6.1.2.2 建（构）筑物安全对策措施

1) 在设计前，应对厂区进行工程勘查，保证厂房及重大设备等的承载能力。建设场地的建、构筑物及其基础必须考虑建设项目所在地的地质条件特征。该项目位于江西省赣州市信丰高新技术产业园区，抗震设防烈度为 6 度，下一步工程设计应按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）的要求进行抗震设计。

2) 建、构筑物及设备布置应考虑当地历年最大洪涝水位的影响，设良好排水系统，防止自然灾害影响正常生产。应考虑风向、降雨、高低温等自然条件影响，项目构筑物应合理选择动静载荷及风载、雪载参数、经由资质单位设计。

3) 生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

4) 厂房、仓库应采取防水或排水措施，一般要求库房地面要高于周围地面，周围设置专用排水沟等排水措施。

5) 在生产厂房内外有可能发生坠落危险的操作岗位，按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

6) 在有毒、有害的生产区域，生产车间顶部应设置风向标，并能夜间指示。

7) 管架的高度：在一般地段，管底（或钢梁底）净空为 4.0m，在跨越道路处，管底（或钢梁底）净空不小于 5.0m。

8) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分钢斜梯》GB4053.2-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及工业钢平》GB4053.3-2009 等有关标准执行。

9) 各建筑物按《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》有关要求，设置疏散楼梯、通道以及安全通道，安全出口等。疏散通道、安全出口应设置指示性标志。厂房内的疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。

10) 厂房（仓库）的安全疏散设计应符合下列规定：

1 厂房的安全疏散应按现行国家标准《建规设计防火规范》GB50016 执行。

2 三层及以上半敞开式厂房、有爆炸危险的敞开式厂房的疏散楼梯设计应符合下列规定：

1) 当位于厂房中间时应采用封闭楼梯间，楼梯间在首层可通过扩大的封闭楼梯间将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处；当采用避难走道时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定；位于爆炸危险区域内的封闭楼梯间应设防护门斗。

2) 位于厂房结构边缘的疏散楼梯可采用室外楼梯，但应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 室外疏散楼梯的规定，位于爆炸危险

区域内的室外楼梯应设门斗。

3 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：

1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m²、乙类设备平台面积不大于 150 m²、丙类设备平台面积不大于 250 m²时，可只设一个梯子；

2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；

3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° ；

4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

11) 封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

12) 建筑面积不大于 200 m²的地下或半地下设备间、建筑面积不大于 50 m²且经常停留人数不超过 15 人的其他地下或半地下房间，可设置 1 个安全出口。

13) 仓库的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。

14) 散发较空气轻的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，宜采用轻质屋面板作为泄压面积。顶棚应尽量平整、无死角，厂房上部空间应通风良好。

15) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。厂房内不宜设

置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

16) 厂房、仓库、配电间等建筑物应设置应急照明，应急使用时间应不小于 60 分钟。

17) 在车间、罐区应设置火灾自动报警系统，报警器应设在 24h 有人值班的值班室。

18) 厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

19) 厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。

20) 生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

21) 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

22) 车间防火分区之间应采用防火墙分隔。除甲类厂房外的一、二级耐火等级厂房，当其防火分区的建筑面积大于本表规定，且设置防火墙确有困难时，可采用防火卷帘或防火分隔水幕分隔。采用防火卷帘时，应符合本规范第 6.5.3 条的规定；采用防火分隔水幕时，应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084 的规定。

23) 建议把大型和有强烈震动的设备摆放在厂房底层，这样不仅能减轻厂房的载荷，同时也能减轻厂房的震动。对于那些有强烈震动的设备，其操作台不能和建筑的柱、墙连在一起。此外，摆放设备时要避开厂房内的柱子及主梁。为了便于设备的后期维护，应根据设备的尺寸考虑安装和维护所需的区域。如果设备需要进出车间，应提前在相关地板上设置吊孔。此外，还应考虑设备维护、拆卸和运输材料的起重设备。

24) 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

25) 厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。

26) 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 30m（甲类、二级、单层）、80m（丙类、二级、单层）。

27) 钢结构建筑可采用涂层法、阴极保护法和热浸锌等防腐措施；储罐可采用涂层防腐措施。

28) 有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

29) 厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

30) 钢结构厂房（仓库）的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

31) 厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。

32) 严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

6.1.2.3 工艺、设备装置方面的安全对策措施

1) 所有储存和生产设备、装置的设计、制造和安装，都应符合有关安全卫生标准的要求。在选型、结构、技术参数等方面必须准确无误，符合设计标准的要求。

2) 在有危险的场所应设置相应的安全栏杆、网、盖板等防护措施，并设置必要的安全色和安全标志，事故照明。

3) 对一些高温设备及管道采取必要的隔热措施，管道内尽量避免液体静液，设置低点排净，高点放空等。

4) 对具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，并设计必要的自动连锁系统。

5) 根据工艺物料的理化性质、工艺参数和腐蚀性，选择设备、管道材料，使之满足工艺、压力及介质的要求。

6) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

7) 生产装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2 米之内的所有传动、转动等危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

8) 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度宜为 1.2m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。

9) 各类机泵在停电或其他情况下可能发生倒流时，应在其出口管道上安装逆止阀。

10) 生产过程中应根据工艺要求制定安全操作规程，出现异常情况立即处置。

11) 工艺管道，除满足管路安装和拆卸要求外，尽量减少法兰连接而采用焊接，管道材质和壁厚要满足耐腐蚀和强度的要求，以避免有毒有害化学品的泄漏。

12) 可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采取焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的上述管道和阀门采用锥管螺纹连接时，应在螺纹处采用密封焊。

13) 输送有害物料，应采取防止泄漏措施。工艺设备中，可燃液体容器等应采取防止静电积聚的措施。

14) 可燃液体泵的布置应符合下列规定：

1、宜露天布置或布置在敞开式或半敞开式厂房内；

2、操作温度不低于自燃点的可燃液体泵的上方不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；当其上方布置甲、乙、丙类工艺设备时，应采用耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧材料封闭式楼板隔离保护。

3、当操作温度不低于自燃点的可燃液体泵的上方布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时，封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板。

4、操作温度不低于自燃点的可燃液体泵不宜布置在管架下方。

15) 气体检测系统：应在可燃有毒气体泄漏的场所根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）、《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223-2009）的要求设置有毒、可燃气体报警探测器，并设超限报警，以确保生产安全和操作人员身体健康，生产或使用有可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应设置可燃、有毒气体检测报警仪。现场报警器应就近安装在检（探）测器所在的区域。检测报警信号应发送至 24h 有人值守的控制室，控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。可燃有毒气体报警系统应紧急切断阀、紧急通风系统连锁。

项目在空压制氮房设置制氮装置，生产过程也使用到了氮气，根据《氮

气使用安全管理规范》规定，如果工作场所存在潜在的氮气危害，应设置警示标识并提供足够的控制措施，这些措施可包括但不限于：具有声光报警功能的测氧仪，强制通风系统等，在氮气的使用及存储场所需安装带有声光功能的氧气浓度报警器。

(1) 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(2) 判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量比值为基准，并按下列原则判别：

当比值大于或得 1.2 时，则泄漏的气体重于空气

当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体为略重于空气

当比值为 0.8~1.0 时，则泄漏的气体为略轻于空气

当比值小于或等于 0.8 时，则泄漏的气体为轻于空气。

16) 天然气使用区域设置可燃气体报警器，若有显示可燃气体泄漏，立刻检查泄漏源位置，并及时进行维护。

17) 天然气管道进入车间烘干炉使用燃气场所前设置切断阀。

18) 天然气管道采用无缝金属管道，禁止使用铸铁管道。

19) 用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

20) 易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防蚀措施。

221) 在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的

部位。

22) 生产设备因意外启动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外启动。

23) 装置内的各种散发热源的设备和管道应采取有效的隔热措施。

24) 建设单位应充分考虑该拟建设项目正常停开车、正常生产操作、异常生产操作处理及紧急事故处理时的安全对策措施和设施，并制定相应的操作规程。当生产工艺中需要改变工艺参数时，应按规定程序经批准后实施。

25) 设备的选型、设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造必须符合国家的有关标准、规范的要求。设备的设计应考虑抗震和振动、脆性破裂、应力、失稳、高温蠕变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应的安全措施加以控制。

26) 设备从具有相应生产资质的生产企业采购，安装施工必须由具有相应资质的施工单位完成。设备、管道安装完成后，应按规范要求进行了试压、试漏，并取得验收合格报告后，方可投入使用。

27) 企业内使用的危险物质输送管道应根据介质的类别按有关要求管道上喷涂相应的颜色标志。装置内安全通道、太平门、危险作业区护栏以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色和识别符号》。标志设计执行《安全标志》规定。

28) 该项目涉及特种设备，公司在使用中要制定相关管理制度，严格管理，并且作业中的员工应具备相应的特种设备作业证书，培训合格后取证上岗。

29 精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：

(1) 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；

(2) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；

(3) 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

(4) 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

30) 生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：

(1) 设备布置在封闭式厂房内时，操作温度不低于自燃点的工艺设备与其它甲类气体介质及甲 B 类液体介质工艺设备的间距不应小于 4.5m，与液化烃类工艺设备的间距不应小于 7.5m；厂房间防火间距应符合《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条的规定；车间储罐（组）与厂房（生产设施）的防火间距，除《精细化工企业工程设计防火标准》另有规定外，不应小于《精细化工企业工程设计防火标准》表 5.5.2-1 的规定；

(2) 设备布置在非封闭式厂房内时，车间储罐（组）、设备、建筑物平面布置的防火间距，除《精细化工企业工程设计防火标准》另有规定外，不应小于《精细化工企业工程设计防火标准》表 5.5.2-2 的规定。

31) 甲、丙类车间储罐（组）应集中成组布置在生产设施边缘，并应符合下列规定：

1、甲类物料的储量不应超过生产设施 1d 的需求量或产出量，且可燃气体总容积不应大于 1000m³，可燃液体总容积不应大于 1000m³，

2、不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内。

3、与生产设施内其他厂房、设备、建筑物的防火间距应符合《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条的规定。

32) 废气处理安全对策措施: 1、废气进入焚烧炉前在管道上设有阻火器或者防火阀, 防止气体倒窜、回火影响上游管网和设备。2、废气管道及连接配件宜采用金属材质, 可导除静电, 废气管道和设备壳体都需要接地, 并且在法兰处要做好跨接, 防止静电产生和积聚。3、排气管道截面积宜比进气管面积大, 减少气体流动阻力, 防止炉体内憋压。4、安装在线废气浓度检测仪, 对废气浓度进行实时监测。5、焚烧炉装置采用天然气作为燃料, 在天然气管道容易发生泄漏的部位和焚烧炉炉膛进口处应设置可燃气体报警器。

33) 多余氢气经缓冲罐尾气阀送入氢气尾气缓冲罐后经管道送至锅炉车间燃气锅炉做燃料用(燃气锅炉经燃气锅炉设备厂家专业设计)

氢气管道敷设及其安全措施:

1 氢气管道宜采用架空敷设, 其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上。氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时, 中间宜有不燃物料管道隔开, 或净距不小于 250 毫米。分层敷设时, 氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行。

2 室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地, 室外地沟敷设的管道, 应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7 米。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下。

3 管道穿过墙壁或楼板处, 应设套管。套管内的管段不应有焊缝, 管道和套管之间应用不燃材料填塞。

4 管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等, 当必须穿过时应设套管。

5 管道不得穿过生活间、办公室、配电室、仪表室、楼梯间和其他不使用氢气的房间。不宜穿过吊顶、技术(夹)层, 当必须穿过吊顶或技术(夹)层时, 应采取安全措施。

6 室内外架空或埋地敷设的管道和汇流排及其连接的气瓶均应互相跨接和接地，跨接和接地措施按国家现行的有关规定执行。

34) 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

35) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管；液化烃、液氯、液氨不得采用软管输送。

36) 进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

37) 热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

38) 可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

39) 储罐（组）排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

40) 燃油、燃气导热油炉房应独立设置，且应布置于有可燃气体、液化烃和甲、乙类设备的全年最小频率风向的下风侧。当工艺要求与甲、乙类厂房贴邻布置时，应符合下列规定：

- 1 导热油炉房应采用防火墙分隔；
- 2 导热油炉房的门和窗、排气筒应位于爆炸危险区域以外；
- 3 燃气导热油炉房应设置可燃气体报警仪。

41) 导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施。

42) 导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置。

43) 导热油炉加热燃料气管道应采取下列保护措施：

- 1 设置低压报警和低低压联锁切断系统；

2 在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

44) 导热油炉尚应符合现行行业标准《导热油加热炉系统规范》SY/T0524 的规定。

6.1.2.4 危险化学品装卸、储存安全对策措施

1、罐区储存、输送、使用

1) 罐区应设置非燃烧材料的防火堤，并应符合下列要求：

(1) 防护堤内的有效容量不应小于最大罐的容量；

(2) 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，并应采取防渗漏措施。

(3) 卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m；堤高低限以堤内设计地坪标高起算，堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算。

(4) 卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m。

(5) 在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。

(6) 在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。

(7) 在防火堤的不同方位应设置不少于 2 个人行台阶，同一方位上两个相邻的人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

2) 卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m。

3) 罐区储罐应设置固定式冷却设施和氮封。

4) 储罐等应按规定安装液位计，液位计应有安全可靠的防护罩。储罐进出管道应采用挠性或柔性连接，爆炸危险环境小于 5 个螺栓的法兰连接应用铜线跨接。

5) 罐区应设置安全警示标志及安全周知牌。

6) 储罐的温度计、压力表、安全阀、液位计、液位报警与自动联锁切断设施等的设置，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的有关规定。

7) 项目设置可燃有毒气体检测系统、DCS、SIS 自控系统对罐区储罐的液位、温度、压力等关键参数设置远传、记录、报警功能，液位高限与进

料泵联锁，当液位达到高限值时，停止进料泵，液位低限与出料泵联锁，当液位达到低限值时，停止出料泵。

8) 在罐区出入口设置人体静电消除装置。应在罐区、车间设置喷淋洗眼器，喷淋洗眼器设置位置应满足使用者以正常步伐不超过 10 秒钟能够顺畅到达的地方，且距离危险源不超过 15 米，并在一个水平面上，中间不应设置障碍物，喷淋洗眼器周围应保证有良好的光线，照明条件应符合石油化工照明设计规定的要求，喷淋洗眼器顶部应设置紧急救护标志牌，其内容包括但不限于：用文字表明该设备的功能合作用，用图形、图示表明文字描述的功能。

9) 管道装置应设置具有计量、缓冲、安全泄放功能的计量缓冲罐。高压减压阀、压力、液位等控制仪表和安全阀应严格定期检定和定期维修，并备有足够备件。

10) 使用过程中应避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

2、罐区装卸车安全作业要求

1) 汽车槽车到达现场后，必须服从罐区工作人员的指挥，检查槽车的安全附件、安全阀、液位计、压力表、温度计等是否齐全、有效、灵敏、可靠。检查槽车储液罐各附件、泵、阀门、管道等是否完好，有无跑、冒、滴、漏现象。槽车应按指定的位置驶近装卸台，停靠后必须熄火，拉紧手刹，有滑动可能时，车辆应加固定三角块。将槽车的静电接地线与装卸台的地线网接牢，将槽车的气相、液相用软管分别与装卸台上的气相、液相管连通。接管时应检查密封圈或垫片有无老化、失效。法兰连接时，应将所有螺栓紧固。

2) 卸车应使用万向管道卸车系统，万向管道系统应配备拉断阀。卸车区应配备静电接地报警器，导除静电后才能开始卸车作业。应设置现场紧

急切断按钮。

3) 卸料导管应支撑固定, 卸料导管与阀门的联接要牢固, 阀门应逐渐开启, 若有泄漏, 消除后才能恢复卸料;

4) 易燃易爆物料的卸料速度不能太快, 当贮罐液位达到安全高度以后, 禁止往贮罐强行卸料;

5) 在整个卸车过程中, 司机、押运员不得擅自离开操作岗位, 也不准在驾驶室内吸烟、喝酒、睡觉、闲谈等, 押运员必须自始至终在现场参加安全监护;

6) 在雷击、暴风雨或附近发生火灾时, 要停止易燃易爆物料卸车作业;

7) 车内的物料必须卸净, 然后关闭阀门, 收好卸料导管和支撑架;

8) 严禁在生产装置区、卸车站台清洗和处理剩余危险物料作业, 也不准许乱动装置区内的消防水、生产用水冲洗车辆;

9) 卸料完毕后、运输车应立即离开罐区;

10) 卸、送料作业要求:

(1) 作业人员应穿戴防静电工作服, 不使用产生火花的工具, 活动照明要采用防爆手电筒;

(2) 卸送易产生静电物料的卸车初始速度应小于 1m/s, 过后应小于 4m/s;

(3) 卸车快要完毕时要严格监视, 及时关闭阀门, 即要避免残留物料过多, 又要防止吸入气体;

(4) 气温过高, 接近或超过物料的闪点时, 采取降温措施, 操作孔用浇水的石棉毯遮盖;

(5) 雷雨天禁止卸可燃物料作业, 尽可能晚上不卸车;

(6) 卸送料过程中要经常检查卸料管道、阀门等系统是否有泄漏, 若有物料泄漏, 应穿戴必要的防护用品和气防器材进行处理, 必要时停止卸料, 进行处理;

(7) 卸、送料前要反复检查确认卸车流程, 防止混料;

(8) 作业完毕，将各种卸料作业的设备归位。

(9) 现场装卸作业时，穿戴劳动防护用品，严格执行装卸安全操作规程，开关阀门应缓慢进行。

(10) 各物料装卸时，应注意储罐的装载程度，不得超过其容积的 80%。

(11) 装卸过程出现脱扣、连接法兰毗开等情况大量泄漏时，岗位人员应穿戴好防护用品站在上风口，立即关闭储罐和槽车的紧急切断阀，同时拨打应急救援电话并向有关部门汇报，启动应急救援预案。

3、危险化学品要分类、分件、分架存放，严禁把各种性质相互抵触、灭火方法不同、容易引起自燃的物品混放在一处。储存物品时堆垛不可过高、过大、过密，垛与墙、柱、屋梁、电灯之间应保持一定的距离，并留有消防通道，不得超量储存。

4) 可燃液体汽车装卸设施应符合下列规定：

(1) 甲 B、丙 A 类液体的装车应采用液下装车鹤管。

(2) 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，无缓冲罐时，距离装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

(3) 甲 B 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m。

(4) 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m，双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。

(5) 甲 B、丙 A 类液体装卸车鹤位与其他液体装卸车鹤位之间距离不应小于 8m。

(6) 装卸场地应采用现浇混凝土地面。

(7) 装卸车鹤管应采取静电消除措施；槽车，装卸台及相关管道、设备及建构物的金属构件等应做电气连接并接地。

3、危险化学品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，应符合防火、防爆要求。装卸对人体有毒害及腐蚀性物品时，操作人员应具有操作毒害品的一般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、倒置，防止包装破

损物料外溢。操作人员应戴防护眼睛、佩戴胶皮手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。危险化学品的包装容器，应根据其性质和运输方式选择容器或包装材料，应采用国家定点生产企业生产的包装产品，重复使用的包装容器，就定期进行检验。

4、化学危险品如需报废，必须预先提出申请，制定周密的安全保障措施，并经公司有关部门批准后方可处理。

5、包装容器不经彻底洗刷干净，不得改作它用或出售。

6、包装容器销毁必须在安全、保卫部门专人监护下方可进行。

7、凡拆除的容器、设备和管道内带有危险品的，必须先清洗干净，验收合格后方可报废。

8、罐车进入储罐区前，应停车提起导除静电装置：进入充装车位后，再接好导除静电装置。储罐各阀门（包括事故紧急切断阀等）、附件（安全阀、温度计、压力表、液位计等）的灵敏度和可靠度，经检查确认完好后，方可装车。

9、储罐的自动控制系统应能够监控压力、温度、液位等条件，一旦监测到液位已经超过了所规定的标准，就自动切断气体的输送，并发出警报信号。

10、库存物品应当分类、分垛储存，物料及物品堆放应符合下列要求：物料及物品堆放应符合下列要求：

1) 每垛占地面积不应大于 100 m²；

2) 垛与垛的间距不小于 1m；

3) 垛与柱、梁间距不小于 0.3m；

4) 垛与墙的间距不小于 0.5 m；

5) 高架库内堆放应符合设计要求；

6) 堆垛与灯的距离不应小于 0.5 m。

11、货物堆垛应符合下重上轻，下大上小，规则平整的要求，仓库应

设置限高线。

12、库房内货架各个结合处必须固定牢固。

6.1.2.5 消防安全对策措施

1) 项目各建、构筑物占地面积、层数、耐火等级、防火间距，安全疏散等应符合《建筑设计防火规范》(2018 年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求。

2) 存在火灾、爆炸危险和有毒物质环境的场所必须设立相应的安全标志。在有火灾、爆炸危险区域的电缆应进行表面防火处理。

3) 消防水池的总蓄水有效容积大于 500m³ 时，宜设两个能独立使用的消防水池，并应设置满足最低有效水位的连通管；但当大于 1000m³ 时，应设置能独立使用的两座消防水池，每座消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管。

4) 建筑的消防控制室（控制室利用企业“年产 6.5 万吨 N—甲基吡咯烷酮（NMP）项目”中 301 综合办公室已建控制室）、消防水泵、消防电梯、防烟排烟设施、火灾自动报警、漏电火灾报警系统、自动灭火系统、应急照明、疏散指示标志和电动的防火门、窗、卷帘阀门等消防用电，应按现行的国家标准《供配电系统设计规范》、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》等规范的规定进行设计。

5) 下列场所应设置消防应急照明：

1 生产设施区的露天地面层；

2 消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、大中型电子计算机房、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间；

3 建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常

照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

6) 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m，与建构筑物间距 5m。环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。

7) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。每个消火栓的保护半径不应大于 150m。室外消火栓应沿道路铺设，距离道路边缘不宜小于 0.5m、不应超过 2m，距离建筑外墙不宜小于 5m，应避免设置在机械易撞击的地点，当确有困难时应采取防撞措施。

8) 室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定：1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30m；消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。

9) 应在消防设计中强调“以防为主、防消结合”的原则，采取多种有效的防火措施，使火灾的危险程度降低到最低限度。预计在正常生产时，按照安全操作规程操作，不会出现火灾隐患。即使事故时发生着火，但采取设计中的各项措施能有效地扑灭初始火灾，控制火灾和火势，使事故的损失降低到最低限度。

10) 在正常生产过程中，要严格按照安全规程操作，并对操作人员进行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

11) 化工建设项目应设置应急事故水池，并应采取下列措施：

1、水池容积应根据事故物料泄露量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定；

2、宜采用地下式；

3、应采取防渗、防腐、防洪、抗震等措施；

4、事故废水中含有甲类、乙类、丙类物质时，火灾类别按丙类设计，事故状态下应按甲类进行管理。

12) 消防水泵房的设置应符合下列规定：

1、单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级；

2、附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层；

3、疏散门应直通室外或安全出口。

4、消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施

13) 应按《建筑物灭火器配置规范》要求配备相应数量和种类的灭火器。灭火器配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》，灭火器应配置在明显及便于取用的地方，其铭牌必须朝外。

14) 应建立完善的企业消防应急救援组织、配备完善的应急器材，具备必要的消防灭火自救能力。

15) 建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理。

16) 消防设计应取得消防管理部门备案。

17) 该项目消防用水量最大为 109 敞开式反应塔楼火灾危险性为甲类，根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.9 条以露天布置为主的甲、乙、丙类生产设施，其消防设计流量应按同时开启的各个消防给水系统用水量之和计算，且不应小于 90L/S，火灾延续时间应按不小于 3h 计算。故 109 敞开式反应塔楼消防用水量为 $3 \times 3.6 \times 90 = 972\text{m}^3$ 。

因此，项目消防水池量为 1000m^3 ，从厂区给水管道引入一根 DN100

的给水管作为水池的补充水管，补水时间不超过 48h，设置 2 台消防水泵，一用一备，室外消防管网成环状，管径 DN200，按间距不大于 60m 设置室外地上式消火栓，能够满足项目消防用水量的要求。室外消防管网布置成环状，管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立管段，按间距不超 60m 设置室外消防栓。

18) 生产过程排出的废水应符合下列规定：

- 1 应清污分流、污污分流、分质处理；
- 2 宜按不同水质分别回收废水中的有用物质或余热；
- 3 宜以废治废、综合治理；
- 4 宜深度处理后回用。

19) 排入化工园区污水处理厂的废水应符合化工园区污水处理厂接管要求，化工建设项目污水总排管宜按“一厂一管”制送至化工园区污水处理厂。应符合环境影响评价及其批复文件和当地环境保护主管部门的要求。

20) 废水排放口不得设置在经环境影响评价及其批复文件确定的、工厂取水口上游水体的一定范围内。

21) 排水体制应采用“雨污分流”制，排污口应规范化建设，并应符合下列规定：

- 1 应在线监测流量、pH、化学需氧量等，并宜与环境保护管理部门联网；
- 2 对污水中的第一类污染物，应在车间或车间废水处理设施排放口设置规范的采样点位；
- 3 排放口应预留监测口并设立标志；
- 4 排放口环保图形标志必须符合现行国家标准《环境保护图形标志排放

口（源）》GB15562.1 的规定。

22) 排出装置或车间的废水含有特征污染物或第一类污染物时，应设置计量及采样设施。

23) 宜根据装置生产特点和污染特征进行污染区域划分，设置初期污染雨水收集池

24) 雨排水在排出项目界区前应设置雨水监控设施。

25) 消防水池应符合下列规定：

1 消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量要求，当消防水池采用两路消防供水且在火灾中连续补水能满足消防用水量要求时，在仅设置室内消火栓系统的情况下，有效容积应大于或等于 50m^3 ，其他情况下应大于或等于 100m^3 ；

2 消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施；

3 消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求；

4 消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置；

5 消防水池应设置溢流管和排水设施，并应采用间接排水。

26) 消防水泵应符合下列规定：

1 消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵。

2 消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求。

3 消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求。

4 消防水泵应采取自灌式吸水。从市政给水管网直接吸水的消防水泵，在其出水管上应设置有空气隔断的倒流防止器。

5 柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，其应急电源应满足消防水泵随时自动启泵和在设计连续供水时间内持续运行的要求。

27) 消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内，其性能应符合下列规定：

1 消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于 IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于 IP55。

2 消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。

3 消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应能在接受火警后 5min 内进入正常运行状态。

28) 稳压泵的公称流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量，且应小于系统自动启动流量，公称压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求。

29) 厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

1 供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；

2 每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；

3 应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm；

4 室外设置易于识别的明显标志。

6.1.2.6 电气安全对策措施

1) 车间内的采光照明按有关标准规范进行设计，在重要场所及通道设置事故照明，供紧急事故处理和人员疏散用。

2) 对会产生静电积累的设备、管道采取可靠的防静电措施。

3) 对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

4) 依照《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)，为工作人员提供高质量的工作照明。

5) 在厂房内设置疏散照明，供紧急情况下人员疏散用，切实保障人员安全。

6) 采用 TN-S 保护系统，合理设置配电保护装置，所有插座回路设置漏电保护断路器，并采取等电位联接措施，防止电气火灾和人员触电的发生。各建筑物作总等电位联接。

7) 检修照明用电电压不超过 36V，在潮湿环境或金属容器照明用电电压不超过 12V。

8) 手持电动工具必须符合国家标准并使用漏电保护器。

9) 在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。

10) 防腐环境区域内的主要电气设备、电缆的选择均按相应的等级选型。

11) 建议按照《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》(赣安办字(2010)31号)对该项建筑物、设备设施进行防雷装置的顶评估工作(由资质单位气象部门实施)。对新建、改建、扩建建(构)筑物设计文件进行审查，应当就雷电防护装置的设计征求气象主管机构意见。

12) 电缆设放防火，应符合下列要求；在电缆隧道及重要回路的电缆沟中，在必要部位设置防火墙；电缆沟单独设置，不布置在热管道、油管

道内，且不穿越上述管道；在电力电缆接头两侧紧靠 2~3m 的区域，以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内，采取阻止延燃的措施等。在电缆穿过竖井、墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，用防火堵料密实封堵。

13) 化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

114) 平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离大于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。

15) 接地连接端子的位置应符合下列要求：1 不易受到外力损伤；2 便于检查维修；3 便于与接地干线相连；4 不妨碍操作；5 尽量避开容易积聚可燃混合物以及容易锈蚀的地点。

16) 该项目生产设备用电为三级负荷，项目可燃气体报警系统、DCS、SIS 自控系统为一级负荷，自控系统、可燃气体报警箱配置独立的不间断电源，不间断电源采用在线式 UPS，UPS 需带旁路开关。UPS 的电池组备用时间为 1 小时。项目真空泵、尾气循环泵、消防泵、循环水泵、冷却水系统、尾气处理系统等用电为二级负荷，二级负荷容量约为 175kW。应急照明拟采用灯具自带的应急蓄电池供电。柴油发电机可满足二级用电负荷要求。

17) 车间供电：从配电房向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置机旁控制按钮。在防爆（防腐）环境车间所有用电设备均采用防爆（防腐）等及产品。并按有关规范进行设计及施工。高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10kV 型，动力电力电缆选用 YJV22-0.6/1kV，YJV-0.6/1kV 型，控制电缆选用 KVV-0.45/0.75kV 型。电缆在爆炸危险区域拟选择阻燃型电缆。

敷设方式：在车间内动力电缆埋地敷设，然后穿钢管引至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

18) 爆炸危险区域防爆级别和组别要求：(甲胺、40%甲胺溶液) 防爆级别 II A 组别 T2、(氢气) 防爆级别 II C 组别 T1、(氨) 防爆级别 II A, 组别 T1、(天然气) 防爆级别 II A, 级别 T1。

腐蚀性场所中电气设备应选用防腐型(照明灯具、通风设备、电气线路、工具等); 腐蚀性场所墙体、地面等应进行防腐、防渗处理, 具有耐腐蚀性能。

19) 柴油发电机房应符合下列规定:

应设置火灾报警装置。应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔, 门应采用甲级防火门。

机房内设置储油间时, 其总储存量不应大于 1m^3 , 储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与发电机间分隔; 确需在防火隔墙上开门时, 应设置甲级防火门。

20) 配电房应做好防雷、防雨、防火、防小动物等“四防”工作, 注意随手关闭好门窗, 经常查看防护网、密封条防护情况; 配电房应配齐配全消防器材和绝缘用具, 摆放整齐, 定期进行检查, 保持有效完好; 管理人员能熟练使用消防器材; 配电设备的操作应由专业人员严格按照操作规程单独进行, 其他在场人员只作监护, 不得插手; 严禁两人同时操作, 以免发生意外; 配电房内严禁吸烟, 严禁将易燃易爆危险物品带进配电房。

21) 106 敞开式反应塔楼(106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器)、109 敞开式反应塔楼(109-1 车间储罐组区、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器)、111 甲胺储罐、112 液氨罐区、114 原料成品储罐区属于第二类防雷建筑物。锅炉房、空压制氮房、冷冻机房、变配电房、发电机房、消防泵房均为第三类防雷建筑物。应按要求对建筑物进行防雷防静电接地并检测合格、设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接、在出入口及装卸处设置人体静电消除装置。

6.1.2.7 安全防护对策措施

1、防机械伤害安全措施

1) 应采用防护罩、防护屏、挡板等固定、半固定装置，完全防止人员任何部位接近机械运动部件的危险区域。

2) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

3) 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。

4) 针对造成机械伤害的致害物(运动、静止部件)和伤害方式,采取的防护措施应保证在工作状态下操作人员身体的任一部分进入危险区域时设备不能运转或紧急制动。

2、噪声控制措施

1) 工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实际机械化、自动化、集中操作或隔离操作。个别作业岗位的噪声存在超过国家标准的情况，造成轻度的噪声危害，由于接噪时间较短，建议采取个人防护等措施。

2) 对生产设备，尽量选用低噪声，少振动的设备，对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，操作室采取隔音措施等，使操作环境中心噪声值达到规范要求。

3、根据作业特点及防护标准配备急救箱。个人防护用品，该拟建设项目按规定配备防毒面具、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。

4、该项目设计数量较多的危险化学品，具有一定的刺激性，危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼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。

5、防高处坠落的对策措施

(1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采用防清滑措施，操作平台栏杆应设置踢脚挡板。

(2) 需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人屋顶面设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均拟设置栏杆。

(3) 塔体设备及各种料仓钢结构平台拟设楼梯及防护栏杆。

6、视频监控

危险化学品仓库应在库区建立全覆盖的视频监控系统。重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统。系统一般由监测器、隔离变送器、摄像机、二次仪表、现场监控器、执行机构（包括报警器等）、视频处理设备、监控计算机、传输接口、电源、线缆、防雷装置、防静电装置、其他必要设备等和软件组成。涉及易燃易爆有毒有害介质的装置（设施）的重点部位应安装视频监控设备。企业应对承包商作业进行全程安全监管，对特级动火作业、受限空间作业应全程视频监控。

7、通风与空气调节

7.1 甲、乙类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置，应设在无火花溅落的安全地点，并应符合下列规定：

1 设在爆炸危险区域以外。

2 厂房内设施均采取防爆措施后，甲、乙类厂房送风系统的进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定：

1) 应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%，可燃粉尘的含量应小于其爆炸下限值的 25%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置；

2) 应设在排风口的上风侧且低于排风口；

3) 进风口的底部距室外地坪不宜小于 2，当设在绿化地带时，不宜小

于 1m;

4) 应避免进风、排风短路。10.2.4 甲、乙类厂房内的通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道, 并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施, 并应设置防静电接地。

7.2 燃油或燃气锅炉房、导热油炉房、直燃式溴化锂机房、柴油泵房、柴油发电机房应设置自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房、燃气导热油炉房、燃气直燃式溴化锂机房应选用防爆型事故排风机。当采取机械通风时, 机械通风设施应设置导除静电的接地装置, 通风量应符合下列规定:

1 燃油锅炉房、燃油导热油炉房、燃油直燃式溴化锂机房、柴油泵房、柴油发电机房正常通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定, 事故排风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定;

2 燃气锅炉房、燃气导热油炉房、燃气直燃式溴化锂机房正常通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定, 事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定。

7.3 对可能突然大量放散可燃气体、蒸气或粉尘的场所, 应根据工艺设计要求设置事故通风系统, 应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定执行。

7.4 对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房, 当设置可燃或有毒气体检测、报警装置时, 事故通风系统宜与其连锁启动, 其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

6.1.2.8 易制爆危险化学品、易制毒化学品及“两重点一重大”的安全对策措施

一、重点监管的危险化学品安全对策措施

1、甲胺

(1) 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪, 使用防爆型的通

风系统和设备，配备两套以上重型防护服。提供安全沐浴和洗眼设备。穿防静电工作服，带橡胶手套。空气中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。

（2）储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。安全阀排放口应引至吸收装置。

（3）生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。

（4）操作安全：

①严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。

②生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。

③生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。

（5）储存安全：

①储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30°C。保持容器密封。

②应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。

（6）生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。

（7）操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备甲胺应急处置知识。

2、液氨

(1) 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。提供安全沐浴和洗眼设备。穿防静电工作服，带橡胶手套。空气中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。

(2) 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。安全阀排放口应引至吸收装置。

(3) 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。

(4) 操作安全：

① 严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。

② 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。

③ 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。

(5) 储存安全：

① 储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30℃。保持容器密封。

② 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。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。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(6) 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。

(7) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备液氨应急处置知识。

3、天然气

(1) 使用场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，设置蓄电池（持续供电时间不低于 60min）。现场气体报警设定值符合《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）。将报警信号引至控制室内可燃气体报警控制器，并能实时显示可燃气体监测信号，设置压力监测报警装置并与紧急自动切断装置联锁的。入口总管道紧急自动切断装置与燃气入口总管道低压监测装置联锁。

(2) 穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。

(3) 进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。

(4) 生产区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

(5) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

(6) 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

(7) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

4、氢气

(1) 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

(2) 生产场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。氢气缓冲罐等压力容器和设备应设

置安全阀、压力表，并应装有带压力远传记录和报警功能的安全装置。

(3) 避免与氧化剂、卤素接触。

(4) 生产区域应设置安全警示标志。在传送过程中，设备必须接地和跨接，防止产生静电。

(5) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

(6) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

(7) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

二、易制爆化学品安全对策措施

该项目涉及的甲胺、40%甲胺溶液、双氧水（浓度 8%）属于易制爆危险化学品，应采取以下安全对策措施：

1、易制爆危险化学品从业单位应当设置治安保卫机构，建立健全治安保卫制度，配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作，并将治安保卫机构的设置和人员的配备情况报所在地县级公安机关备案。治安保卫人员应当符合国家有关标准和规范要求，经培训后上岗。

2、易制爆危险化学品应当按照国家有关标准和规范要求，储存在封闭式、半封闭式或者露天式危险化学品专用储存场所内，并根据危险品性能分区、分类、分库储存。

3、易制爆危险化学品储存场所应当按照国家有关标准和规范要求，设置相应的人力防范、实体防范、技术防范等治安防范设施，防止易制爆危险化学品丢失、被盗、被抢。

4、易制爆危险化学品从业单位应当建立易制爆危险化学品出入库检查、登记制度，定期核对易制爆危险化学品存放情况。

5、易制爆危险化学品丢失、被盗、被抢的，应当立即报告公安机关。

6、易制爆危险化学品从业单位应设置保管员，如实登记易制爆危险化学品的销售、购买、出入库、领取、使用、归还、处置等信息，并按规定将相关信息录入流向管理信息系统。

7、封闭式、半封闭式储存场所的周界应设置围墙或栅栏。半封闭式储存场所的围墙或栅栏的顶部应设有防攀爬措施，围墙、栅栏的离地高度应大于等于 2m。

8、封闭式、半封闭式储存场所出入口应设置防火门，门应向疏散方向开启。

9、封闭式、半封闭式、露天式储存场所的周界应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示储存场所周边的现场情况。

10、入侵和紧急报警系统应与视频监控系统联动，封闭式、半封闭式、露天式储存场所出入口的入侵报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。

三、易制毒化学品安全对策措施

该项目涉及的 γ -丁内酯为第三类易制毒化学品，应采取以下安全对策措施：

①建立易制毒化学品管理制度。

②购买第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

③易制毒化学品丢失、被盗、被抢的，发案单位立即向当地公安机关报告，并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、应急管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。

④易制毒化学品储存场所必须设置明显安全警示标志。

⑤在储存场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。

⑥易制毒化学品出入库台帐登记清楚、全面、准确。无关人员不得进入易制毒化学品储存区。

四、重大危险源安全对策措施

1、危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控系统，完善控制措施：

（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；

（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。

（四）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

2、液氨罐区、甲胺罐区、106 敞开式反应塔楼、109 敞开式反应塔楼应设置紧急切断装置、紧急停车装置，并应配备独立的安全仪表系统（SIS），重点监控参数如液位、温度、压力等设置远程、记录、报警，并与进出管道阀门连锁；

3、液氨罐区、甲胺罐区、车间储罐区等重点区域应设置视频监控系统；

4、定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。

5、定期对配备的防护装置及应急救援器材进行检查。

6、对重大危险源事故应急预案按要求进行定期培训和演练。

7、重大危险源应设有相对独立的安全监控预警系统,相关现场探测仪

器的数据宜直接接入到系统控制设备中。控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。

8、罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力，罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境参数以及音视频信号和其他危险因素等。

9、根据《危险化学品重大危险源 安全监控通用技术规范》AQ3035-2010、《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 的规定。罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度、明火以及气象参数和音频信号等。主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃和有毒气体浓度、明火源和风速等超限及异常情况。

(1) 液位报警高低至少个设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。有毒气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值为最高允许浓度的 75%，当最高允许浓度较低，现有监测报警仪器灵敏度达不到要求的情况，第一级报警阈值可适当提高，其前提是既能有效监测报警，又能避免职业中毒；第二级报警值为最高允许浓度的 2 倍-3 倍。可燃气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50%LEL。

(2) 根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的连锁自动控制装备，包括物料的自动切断装备等。

10、根据《关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》，危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主

要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

11、根据《关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》，（一）建立“源长制”公示制度。企业要在危险化学品重大危险源周边显著位置设立“源长公示牌”（附件 2），标明源长、职责、重大危险源概况、安全管控目标监督电话等内容，做到一源一牌，接受全体员工监督。企业要结合每日安全风险研判与承诺公告制度，总源长（主要负责人）要每天对公司重大危险源进行风险研判，并作为安全承诺和公示内容。（二）健全工作机制。企业源长要及时组织完善危险化学品重大危险源安全管理制度，定期检查安全管理情况，研究解决安全管理中存在的问题，强化安全风险管控，及时消除安全隐患，确保安全风险可控；要建立“源长制”工作记录，做到可查询、可追溯。

（三）加强监督考核。各园区安监局要将“源长制”落实情况纳入对有关企业日常监督检查重要内容，对于逾期未建立或者未有效实施的企业，采取通报、约谈、公开曝光等措施，并纳入重点监管对象；企业主要负责人未认真落实“源长制”，导致本企业危险化学品重大危险源发生安全事故的，要依法从严处罚，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

五、重点监管危险化工工艺--胺基化

项目生产 NMP 过程中涉及的胺基化反应属于重点监管危险化工工艺，在项目设计初期要根据风险及可操作性评估（HAZOP）和 LOPA 定级确定检测和控制回路是否需要 SIS 并确定所需要的 SIL 等级。在进行 SIS 工程设计时需要核算配备的测量仪表、逻辑控制器和最终元件是否符合相应的 SIL

等级。依据《国家安全生产监督管理总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的通知》、国家、省市安全生产专项整治行动计划，赣州中能实业有限公司应对其胺基化反应工艺进行了化学反应安全风险研究与评估。

该项目危险化工工艺应根据国家安监总局《重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求，完善相关自控联锁系统。

重点监控工艺参数：反应釜内温度、压力；胺基化反应釜内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。

安全控制的基本要求：反应温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；气相氧含量监控联锁系统；紧急送入惰性气体的系统；紧急停车系统（设置高、低液位报警装置以及高高液位自动联锁切断进料装置）；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

宜采用的控制方式：对反应的温度和压力报警和联锁，反应物料的比例控制和联锁系统，紧急冷却系统，将胺基化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统。

安全设施：安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。

6.1.2.9 安全管理措施

1、加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，确保安全生产。生产经营单位及其法定代表人、主要负责人或实际控制人必须切实承担起安全生产主体责任，建立健全安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程，保证安全生产投入依法设立安全管理机构并配备专职（兼职）安全生产管理人员，加强安全生产管理，确保安全生产。

2、存在职业危害的生产经营单位应当设置或者指定职业健康管理机构，配备专职或者兼职的职业健康管理人员，负责本单位的职业危害防治工作。

3、企业应当履行下列消防安全职责：

（一）落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；

（二）按照国家标准、行业标准配置消防安全标志，并定期组织检验、维修、确保完好有效；

（三）对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；

（四）保障疏散通道、安全出口、消防车通道通畅，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；

（五）组织防火检查，及时消除火灾隐患；

（六）组织进行有针对性的消防演练；

（七）法律、法规规定的其他消防安全职责单位的主要负责人是本单位的消防安全责任人。

4、应当制定下列安全生产规章制度：

（一）全员岗位安全责任制度；（二）安全生产教育和培训制度；（三）安全生产检查制度；（四）具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设施的安全管理制度；（五）危险作业管理制度；（六）职业安全卫生制度；（七）劳动防护用品使用和管理制度；（八）生产安全事故隐患报告和整改制度；（九）生产安全事故紧急处置规程；（十）生产安全事故报告和处理制度；（十一）安全生产奖励和惩罚制度。

5、生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用

证或者安全标志，方可投入使用。

6、企业应当采取下列职业病防治管理措施：

（一）设置或者指定职业卫生管理机构或者组织，配备专职或者兼职的职业卫生专业人员，负责本单位的职业病防治工作；

（二）制定职业病防治计划和实施方案；

（三）建立、健全职业卫生管理制度和操作规程；

（四）建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案；

（五）建立、健全工作场所职业病危害因素监测及评价制度；

（六）建立、健全职业病危害事故应急救援预案。

7、存在职业危害的生产经营单位应当建立、健全下列职业危害防治制度和操作规程：

（一）职业危害防治责任制度；

（二）职业危害告知制度；

（三）职业危害申报制度；

（四）职业健康宣传教育培训制度；

（五）职业危害防护设施维护检修制度；

（六）从业人员防护用品管理制度；

（七）职业危害日常监测管理制度；

（八）从业人员职业健康监护档案管理制度；

（九）岗位职业健康操作规程；

（十）法律、法规、规章规定的其他职业危害防治制度。

8、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生产经营活动相应安全生产知识和管理能力。

该项目涉及重点监管的危险化学品，依据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》“十一、加强专业人才培养”；《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条。新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

企业主要负责人和安全生产管理人员、特殊工种人员一律严格考核，按国家有关规定持职业资格证书上岗；职工必须全部经过班组、车间、企业三级安全教育培训并考试合格后方可上岗。

9、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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

10、应当教育和督促从业人员严格执行本单位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。

11、特种作业人员应当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，方可上岗。

作业特殊工种作业人员及其相关管理人员必须按照国家有关规定经过安全生产监督管理、质量技术监督、公安消防、劳动保障等部门专门的培

训教育。考核合格取得资质部门签发的资格证书后方可上岗任职。

特殊工种作业人员应在上岗作业前参加专门安全培训教育。每 2 年应当参加复审教育。连续从事本工种 10 年以上的，经用人企业进行安全知识更新教育后，每 4 年应当参加复审教育。离岗 6 个月以上的必须重新参加培训教育。考核不合格未取得相关资格证书者不得上岗任职。

12、特殊工种作业人员的安全培训教育实行全国统一培训大纲、统一考核教材、统一证件的制度。

13、负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规的有关规定，建立健全安全培训工作制度。

14、该项目涉及的电工作业、叉车属于《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》规定的特种作业，特种作业人员必须经专业培训，专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》（以下简称特种作业操作证）后，方可上岗作业。

15、全面落实安全培训工作职责；全面落实持证上岗和先培训后上岗制度；全面加强安全培训基础保障能力建设；全面提高安全培训质量；加强安全培训监督检查；切实加强对安全培训工作的组织领导。

16、生产经营单位应具备安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证；并对由于安全生产所必需资金投入不足导致的后果承担责任。

企业的法定代表人或主要负责人、投资人、决策部门应当保证安全生产所必需的资金投入；股份制企业、合资企业等安全资金由董事会予以保证。上述保证人承担由于安全所必需的资金投入不足而导致事故后果的法律责任。

安全资金的投入主要用于以下范围：建设项目的安全设施；安全生产

的技术措施；安全防护装置、设施、设备的完备、革新和改造；事故隐患的整改；安全生产新技术、新工艺、新材料、新设备；安全宣传、培训教育、安全管理考核和奖励；劳动保护和防护用品；危险源及其消防的监控、管理和完善；应急救援器材、物质的储备重大安全课题的研究以及其他安全所必需的方面。

安全资金的投入应当纳入年度生产经营的计划和财务预算，专款专用，不得挪作他用。

安全投入应不低于《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136 号规定要求。

17、建设项目必须做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收和投入使用，保证安全设施建设费用纳入项目概算。

18、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。

19、依法参加工伤保险、安全生产责任险，为从业人员缴保险费。

20、主要负责人应当组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案，危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案。

21、生产经营单位应配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

22、应按《劳动防护用品选用规则》和国家颁发劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。

23、按《危险化学品企业企业安全生产标准化基本规范评分细则》等要求开展安全生产标准化达标建设。

6.1.2.10 自控仪表及控制室的对策措施

1、根据《国务院安委会办公室关于进二步加强化工园区安全管理的指

导意见》(安委办(2012)37号),涉及“两重点一重大”的生产储存装置应装备安全联锁系统;根据《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》(安委办(2017)7号),加快推进“两重点一重大”危险化学品生产储存装置自动化控制系统改造升级,新建化工企业必须装备自动化控制系统;根据《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发(2016)88号),新建化工装置必须装备自动化控制系统,涉及“两重点一重大”的化工装置必须装备安全仪表系统,危险化学品重大危险源必须建立健全安全监测监控体系。

根据《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)、《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉(试行)的通知》(赣应急字[2021]190号),对企业的安全仪表系统提出以下建议:企业下步安全设施设计应开展自动化控制设计。

(1) 可燃和有毒气体检测报警系统:

1. 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施(包括甲类气体和甲B类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等)应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493)规定设置可燃和有毒气体检测报警仪,其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223)和《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)的规定值来设定。

2. 可燃和有毒气体检测报警信号应发送至24h有人值守的控制室且配备UPS不间断电源,控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警;现场区域报警器宜根据装置占地面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置,现场区域报警器应有声、光报警功能。项目在制氮房设置制氮装置,生产过程也使用到了氮气,根据《氮

气使用安全管理规范》规定，如果工作场所存在潜在的氮气危害，应设置警示标识并提供足够的控制措施，这些措施可包括但不限于：具有声光报警功能的测氧仪，强制通风系统等，在氮气的使用及存储场所需安装带有声光功能的氧气浓度报警器。

释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

3. 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。可燃有毒报警系统应与紧急切断阀、通风设施智能联锁。

4. 毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。

(2) 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制

1、容积大于等于 50m³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料，设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀，应同时满足其要求。

2、可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料，装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

3、液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005)、《石油化工储运系统罐区设计规范》

(SH/T3007) 等规定。

(1) 温度测量仪表：温度仪表的标度单位采用℃，对于中、低压介质选用钢管直行保护套管；对于腐蚀性工艺介质选用包 F4 保护套管。

就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限值 90%，正常测量值在仪表测量范围上限值的 $1/2 \sim 1/3$ 。温度测量主要针对各反应釜等设备的内部温度进行仪表盘集中显示、报警以及现场指示，重要工艺管道上的温度现场指示。

温度的就地测量选用双金属温度计，其中在管道上安装的双金属温度计选用固定螺纹安装形式，设备上安装的选用固定法兰安装方式；需要将信号引入仪表盘的温度仪表一般选用铂热电阻。在危险爆炸场所选用隔爆型温度仪表。对于有腐蚀性的介质，则选用防腐型温度仪表。

(2) 压力测量仪表：压力仪表单位采用帕 (Pa)、千帕 (Kpa)、兆帕 (Mpa)。对于一般介质的测量压力在 $-40\text{Kpa} \sim 40\text{Kpa}$ 时宜选用膜合压力表；压力在 $-100\text{Kpa} \sim 2400\text{Kpa}$ 时宜选用压力真空表；压力在 $-100\text{Kpa} \sim 0\text{Kpa}$ 时宜选用弹簧管真空表。

一般测量用压力表、膜合压力表、膜片压力表精度应选用 1.5 级。测量稳定压力时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的 $1/3 \sim 2/3$ ；测量脉动压力（如泵、风机出口处压力）时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的 $1/3 \sim 1/2$ ；测量微小压力（小于 500Pa）时选用微差压变送器；测量设备或管道差压时选用差压变送器。本工程采用精度较高的智能压力变送器。而对于重要的工艺控制参数，例如反应釜、泵出口管道的压力，要求信号引入仪表盘集中显示、报警且需现场指示时，在爆炸危险场所选用隔爆型智能压力变送器。

(3) 流量仪表：流量测量线性刻度范围：正常测量值在仪表测量范围上限值的 $1/2 \sim 1/3$ 。

对于腐蚀、导电或带固体微粒的流量测量选用防腐型电磁流量计；电

磁流量计是一种体积流量计，没有压力损失也不会发生堵塞现象，视工艺配管的具体情况可水平安装也可垂直安装或倾斜安装，精度可达到 0.2%。洁净气体、蒸汽和液体等流量测量选用涡街流量计；涡街流量计可用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计量，具有结构简单、通用性好和稳定性高的特点，具有量程比宽、精度高、压力损失小、介质通用性好、便于计算机联网等优点。小流量介质可选用转子流量计，也可视不同介质选择金属转子流量计，根据介质的腐蚀性选择测量管的材质，具有结构简单、工作可靠、使用范围广、精度较高等优点。本工程需远传集中控制的检测点主要选用金属管转子流量计进行测量。在爆炸危险场所选用防腐性、隔爆型流量计。

(4) 液位测量仪表：该项目需要对储罐、中间罐的液位进行测量，就地液位计选用磁翻板液位计，磁翻板液位计可以做到高密封、防泄漏和在高温、高压、强腐蚀性条件下安全可靠地测量液位，显示醒目，读数直观且测量范围大。信号需引进仪表盘的液位测量则需根据具体的工艺介质条件、设备开孔情况进行选型。一般的液面测量选用差压式、浮筒式或雷达液位仪表；差压式仪表的正、负迁移量在选择仪表量程时加以考虑。在爆炸危险场所选用隔爆型智能液位仪表。

(5) 成分分析仪表：该项目需要选用有毒、可燃气体报警器。主要涉及的可燃气体为一甲胺、氢气、天然气、氨气。可燃气体检测报警系统在中央控制室和公用工程分控制室（锅炉房控制室内）设置可燃气体报警控制器，锅炉房控制室可燃气体报警控制信号利用光纤远传至中央控制室和消防控制室，有独立的显示屏和报警终端。

检测泄漏的有毒、可燃气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或中毒窒息事故的发生。在含有有毒、可燃气体车间、罐区内设置的检测器为固定式可燃气体检测探头（带现场声光报警功能）。

释放源处于露天或敞开式厂房内，可燃气体检测器距任一释放源不宜

大于 10m，有毒气体检测器距任一释放源不宜大于 4m。释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体检测器距任一释放源不宜大于 5m，有毒气体检测器距任一释放源不宜大于 2m。

探测器选型：氢气检测宜选用催化燃烧型、电化学型、热传导型探测器，有机有毒气体宜选用半导体型、光致电离型探测器。

检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。检测比空气轻的可燃气体，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

报警控制器安装要求：应选用 PC 现场总线控制系统。可燃气体和有毒气体报警控制器安装在控制室内。报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。一般报警用的报警系统，应采用 UPS 电源供电。

（6）氨用仪表选型：

一、适用压力范围

氨用压力表应具备适用于氨气介质的测量范围，通常为 0-2.5MPa 或 0-4MPa。用户在选择氨用压力表时应根据实际工艺需要，选择适宜的使用压力范围。

二、材质选择

氨用压力表的材质应具有较好的耐腐蚀、耐磨损性能，材料质量不合格可能会导致仪表失灵或使用寿命缩短。常见的材质包括不锈钢、铜合金等，用户在选择时应根据氨气的物理特性和具体使用环境选择合适的材质。

三、精度要求

氨用压力表的精度要求通常在 ±1.6% 以内，用户在选择时应根据实际测量需求确定精度要求。对于要求较高的场合，可选择精度更高的压力表，以保证测量的准确性和可靠性。

四、安装位置

氨用压力表应安装在氨气管路的正常流动位置，避免气体渗漏和压力计的破坏。同时，安装位置应尽量接近被测气体源头，以便及时获取准确的气体压力值。

4、液氨储罐的压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量要有远传和连续记录，并设置必要的视频监控系统，设置高、低液位报警装置以及高高液位自动联锁切断进料装置。

5、储罐的压力、温度、液位等重要监控参数应传送至控制室集中显示。设有远传进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

6、距液化烃和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

（3）精馏精制自动控制

1. 精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

2. 精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03Mpa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1Mpa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

3. 再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

4. 塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位

控制或超驰回流量或冷媒量;回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计,并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路,通过调节导热油温度或者循环冷却水控制塔顶和塔底温度。

企业应按照相关法律法规、标准规范的要求,完善安全仪表系统管理制度和体系,加大资金投入,保障新建装置安全仪表系统达到功能安全标准的要求。加强化工安全仪表系统管理的基础工作。

(4) 反应工序自动控制

1. 涉及重点监管危险化工工艺的生产装置,设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求,重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示,并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

胺基化工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求:

(1) 反应釜应设进料自动控制阀,通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施,或(和)反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料,并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热,应同时切断热媒。

(2) 反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀,通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒,并联锁打开紧急冷却系统,或(和)反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒,并联锁打开紧急冷却系统。

(3) 反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的,应当设置自动控制回路,实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量;调节

精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

(4) 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

2. SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。SIS 系统拟根据 HAZOP 分析、SIL 分析情况进行设计。安全仪表系统应能实现一个或多个安全仪表功能。安全仪表系统内的公共部分应符合各功能中最高安全完整性等级要求。安全仪表系统独立设置，独立完成安全仪表功能安全仪表系统应设计为故障安全型。当安全仪表系统内故障时，安全仪表系统应能按涉及预定的方式将过程转入安全状态逻辑控制器硬件和软件自诊断功能，系统中央处理单元、输入、输出通信、电源单元等应采用冗余技术。SIS 的逻辑控制器应获得国家权威机构功能安全认证。SIS 的硬件、操作系统及编程软件应采用正式版本。SIS 的逻辑控制器应具有硬件和软件自诊断功能。防雷设计、等电位连接、时钟同步、大型装置多套系统应用时，每单套独立、信号隔离等。SIS 电源采用 UPS 电源。

3. 反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

4. 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

5. 设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

6. 固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。

(5) 产品包装自动控制

1. 涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

2. 液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

3. 可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。

2、该项目涉及的液氨、甲胺、氢气、天然气属于重点监管的危险化学品，根据重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知等相关要求，对生产车间涉及重点监管危化品的生产装置拟设置 DCS、SIS 控制系统，主要对涉及重点监管危化品的生产、储存装置的相关反应温度、压力和液位等参数分别进行检测、指示、报警，并应装有带温度、压力、液位远传记录和报警功能的安全装置，并且自动化控制系统和气体检测报警装置集中到控制室，应进行统一控制，由自动控制系统进行显示、记录、调节、报警。对其它一般的参数进行就地指示。

3、对项目涉及的生产工艺进行 HAZOP 分析和 SIL 定级，确定监控的工艺参数（如温度、压力等），设置报警、联锁或紧急停车等自动控制系统和安全仪表系统。通过反应风险研究测试，得出如下建议措施：生产过程应严格控制反应温度，避免物料超温分解，引发安全事故，应严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC），严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。

4、甲胺、液氨等储罐的液位、温度、压力等关键参数应设置现场显示和远传、记录、报警功能，液位高限与进料泵联锁，当液位达到高限值时，停止进料泵，当液位达到底限时，停止出料泵。甲胺储罐应设置氮封和安全阀。

5、使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

6、生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。

7、精馏塔应设置压力就地和远传指示及超压排放设施，并设置压力高报警，精馏塔的温度与进出料应设置联锁控制。

8、该项目控制室依托企业原有控制室，位于综合楼一楼，已进行抗爆计算。

6.1.2.11 事故应急预案的编制

1、企业应按《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》、《关于印发《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的通知》、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》要求修改完善公司应急救援预案，完善救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助，并及时组织评审、进行备案。应急预案应定期进行演练。该企业涉及重点监管危险化学品甲胺、液氨、天然气、氢气，企业应急救援物资的配备应符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2013 的相关要求。

2、根据《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号，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），生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。综合应急预案，是指生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。专项应急预案，

是指生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项性工作方案。现场处置方案，是指生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。

3、根据《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号），生产经营单位应当加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责，生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。发生生产安全事故后，生产经营单位应当立即启动生产安全事故应急救援预案，采取下列一项或者多项应急救援措施，并按照国家有关规定报告事故情况：

- （一）迅速控制危险源，组织抢救遇险人员；
- （二）根据事故危害程度，组织现场人员撤离或者采取可能的应急措施后撤离；
- （三）及时通知可能受到事故影响的单位和人员；
- （四）采取必要措施，防止事故危害扩大和次生、衍生灾害发生；
- （五）根据需要请求邻近的应急救援队伍参加救援，并向参加救援的应急救援队伍提供相关技术资料、信息和处置方法；
- （六）维护事故现场秩序，保护事故现场和相关证据；
- （七）法律、法规规定的其他应急救援措施。

根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求，应急预案必须经过评审或论证，才能由生产经营单位主要负责人签署公布。建设单位应将编制的应急救援预案报属地应急管理局备案，同时企业应按“预案”要求定期演练。

事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器

材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

4、作业现场的个人防护用品应按照《个体防护装备配备基本要求》（GB/T29510-2013）和《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）的要求进行选用，并要求放置在作业现场；应急救援器材按照《消防应急救援装备配备指南》（GB/T29178-2012）和《危险化学品单位应急救援物资配备》（GB30077-2013）的要求选用。并要求放置在事故状态下不会影响的安全处。

5、进入有毒岗位抢救人员，必须配戴空气呼吸器，并采取通风排毒措施。

6、发生中毒事故时应立即组织抢救，并报告有关科室及领导，在领导或技安人员的统一组织和指挥下开展抢救工作。抢救时应首先迅速弄清中毒物质，再按规定的急救措施处理，如严重者，应立即送往医院抢救。

7、车间应备有应急救援事故柜，企业根据生产过程可能造成的伤害配置急救药箱，配备应急药：速效救心丸、藿香正气水、硝酸甘油等应急药品，配置外伤药：创可贴、医用酒精、双氧消毒水、消炎止血外用药、云南白药消肿止痛喷剂、其他外伤药品。

8、消防器材的设置

车间、仓库按《建筑灭火器配置设计规范》配置一定数量的磷酸铵盐干粉灭火器。配电间配置二氧化碳灭火器。

6.1.2.12 特种设备管理措施

（1）特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。

（2）特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登

记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

(3) 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

(4) 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：①特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；②特种设备的定期检验和定期自行检查记录；③特种设备的日常使用状况记录；④特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；⑤特种设备的运行故障和事故记录。

(5) 特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。

(6) 特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

(7) 特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。

(8) 锅炉使用单位应当按照安全技术规范的要求进行锅炉水（介）质处理，并接受特种设备检验机构的定期检验。从事锅炉清洗，应当按照安全技术规范的要求进行，并接受特种设备检验机构的监督检验。

(9) 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位

置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

(10) 根据《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2009〕第 549 号)第二十六条的要求，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：①特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；②特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；③特种设备的日常使用状况记录；④特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；⑤特种设备运行故障和事故记录；⑥高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

(11) 根据《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2009〕第 549 号)第二十七条的要求，特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。锅炉使用单位应当按照安全技术规范的要求进行锅炉水(介)质处理，并接受特种设备检验检测机构实施的水(介)质处理定期检验。从事锅炉清洗的单位，应当按照安全技术规范的要求进行锅炉清洗，并接受特种设备检验检测机构实施的锅炉清洗过程监督检验。

(12) 根据《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2009〕第 549 号)第二十五条的要求，特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

(13) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第 7.1.11 条的要求，简单压力容器和本规程 1.4 范围内压力容器的使用管

理专项要求简单压力容器和本规程 1.4 范围内压力容器不需要办理使用登记手续，在设计使用年限内不需要进行定期检验，使用单位负责其使用的安全管理，并且做好以下工作：①建立设备安全管理档案，进行日常维护保养、定期自行检查并且记录存档，发现异常情况时，应当及时请特种设备检验机构进行检验；②达到设计使用年限时应当报废，如需继续使用的，使用单位应当报特种设备检验机构参照本规程第 8 章的有关要求进行检验；③发生事故时，事故发生单位应当迅速采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，并且按照《特种设备事故报告和调查处理规定》的要求进行报告和处理，不得迟报、谎报或者瞒报事故情况。

(14)根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 7.2.7 条的要求，能自燃爆炸的特种气体管道宜采用套管设计。

(15)压力容器设备应按 GB150《压力容器》及设备相应标准进行设计、制造、检验和验收，并接受 TSG21《固定式压力容器安全技术监察规程》的监督。

(16)根据《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006)第 B4.2(4)条的要求，安全阀、压力表等安全附件应定期检验并在有效期内使用。

(17)根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG1-2016)第 9.1.3 条《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006)第 B4.2(4)条的要求，在用安全阀进出口切断阀应全开，并采取铅封或锁定爆破片应正常投用。

(18)真空回收冷却器、反应釜 E、缓冲罐、真空回收冷凝器、导热油炉、精馏塔冷凝器。上述设备的安全附件满足国家相关法律、法规要求，由具有相应生产资质的厂家按照现行的特种设备标准进行制造。

压力管道的设计依照《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSGD0001-2009)、《压力管道规范工业管道》(GB/T20801-2006)等相关规定进行设计；其中压力管道的建造材料符合《压力管道规范工业管道第 2 部分：材料》GB/T20801.2-2006 的规定，压力管道的设计和计算符合《压

力管道规范工业管道第 3 部分：设计和计算》GB/T20801.3-2006 的规定，压力管道的安全防护符合《压力管道规范工业管道第 6 部分：安全防护》GB/T20801.6-2006 的规定。

6.1.2.13 施工期的安全管理措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素，对施工期的安全管理提出以下措施：

(1)认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。应与具有相应资质的单位签订土建工程，设备安装，电气设备安装合同。施工期间，建设单位和施工单位应有安全协议，明确双方的安全职责，施工方应向建设单位提供施工方案。施工期应有门卫值班，并有值班记录。防止外人进入施工现场而发生意外事件。加强相关方管理，与有资质的施工企业签定施工合同，并同时签定安全责任状，明确双方的安全生产责任，做好相关方的管理。

(2)施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；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；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。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

(3)施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

(4)起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必

须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、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。

(5) 施工现场的道路坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

(6) 高处作业人员应进行体格检查，体验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 高的挡脚板，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；在恶劣天气的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。

(7) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

(8) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(9) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时是解决；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产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

(10) 在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

(11) 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定期进行体检。

(12) 在项目建设中，项目建设指挥小组在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

(13) 甲胺储罐升级安全对策措施：

1、清罐前必须对管线和电气连接采取隔离措施；同时还应根据化工储罐储存品种、类别、数量，制定具体切实可行的清洗方案；按清罐安全要求进行，以防发生中毒和爆炸事故。

2、当化工储罐准备清洗时，应将其中的可燃气体和易燃、易爆、有毒气体全部排出，还应用惰性气体吹扫；另外，还应适时测试罐内气体浓度，并采取相应的安全和个体防护措施。安全员在作业前应对进入设备作业时危险性进行分析，检查清罐设备、现场、消防器材、防范措施落实情况。

3、关于易燃、易爆、有毒危险化储罐清洗的残渣、废水按照废弃物清理法规处理；作业期间，安全负责人须在现场监督清洗作业过程；清洗后，安全负责人应立即检查所有部件，恢复到正常状态。

4、化工储罐清空时应反复注水，尽可能将罐内余料抽尽；机械通风时，由电工负责安装临时风机，进行机械通风；可燃气体检测按操作规程进行作业，当爆炸气体浓度超过该爆炸浓度下限时，禁止作业人员入罐。

5、化工储罐清罐作业前，安全员对清罐设备、现场检查，对清罐作业人员进行清罐安全教育，落实监护人员、安全防范措施后，办理《进入受限空间作业许可证》。作业人员、监护人按规定着装和佩戴劳动防护用品。作业过程中，如果作业条件发生异常变化，必须立即停止作业。

6、动火作业应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗、置换，取样分析合格后方可动火作业。在易燃易爆场所的动火作业，地面如有可燃物、可燃气体等，应检查检测确认，距用火点 15m 以内的，应采取清理或封盖等措施；对于用火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取有效的空间隔离措施。

6.2 结论

按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号）、《危险化学

品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号和国家有关标准、法规和规范的要求以及该项目的《可行性研究报告》，评价组通过对赣州中能实业有限公司中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目的设立安全评价。得出评价结论如下：

6.2.1 评价结果

6.2.1.1 项目安全状况综合评述

1) 该项目符合国家法律、法规的要求，项目建设内容基本符合有关的劳动安全卫生标准、规程和技术规范。

2) 该项目选址在江西省赣州市信丰县工业园区星村路，位于信丰县工业园区内，交通运输便利，地理位置适中；气候和地质条件良好，可以满足项目要求；厂区 100m 范围内无居民区（300 户）和重要建筑物，生产装置距周边距离符合规范要求。厂址与周边企业距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《公路安全保护条例》规范要求，周边环境对该项目无影响。总图布置中主要建构筑物之间的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））的相关要求。

3) 厂区内外交通顺畅，外部有公路，内部形成环形路网，有利于运输，也有利于消防安全。

4) 该项目可研报告中总体布局合理，交通方便，物流顺畅，建筑物功能基本满足生产工艺要求，生产工艺过程中安全技术措施和设施满足安全生产的要求，对危险危害因素能及时的感知和处理，可有效地保证生产的安全。

5) 该项目生产工艺成熟，流程合理，具有较高的安全性。根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号、《国家安监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）的规定，该项目合成 NMP 过程中涉及胺基化反应，

胺基化反应是重点监管的危险化工工艺。该项目工艺为企业现有工艺。赣州中能实业有限公司委托山东省农药科学研究院对其 α -吡咯烷酮项目反应工艺进行了全流程化学反应安全风险研究与评估得出以下结论。山东省农药科学研究院具备国家合格评定国家认可的实验室资质（CNAS 认可实验室）。

6) 通过危险、有害因素辨识与分析可知，该项目的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、触电、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击、灼烫、淹溺、坍塌等；主要有害因素为有害物质、噪声、高温。在生产过程中应重点防范的危险、有害因素主要为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。

7) 危险化学品辨识结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）的规定，该项目中涉及第三类易制毒化学品硫酸。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）（2022 年调整）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号）的规定，该项目使用化学品中不涉及监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，该项目涉及易制爆危险化学品甲胺、40%甲胺溶液、双氧水（浓度 8%）。

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》（安监总管三〔2011〕95 号）和《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）辨识，该项目中甲胺、氢气、液氨、天然气（公用工程用）为重点监管的危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识，该项目中涉及特别管控危险化学品液氨。

根据《高毒物品目录》（2003）中的规定，项目涉及高毒物品液氨。

8) 根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号、《国家安监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)对项目工艺过程进行辨识,该项目生产涉及重点监管的危险化工工艺胺基化反应。

9) 依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),该项目 106-1 车间储罐组重大危险源等级为四级,项目 111 甲胺储罐、112 液氨储罐的重大危险源等级为三级。

10) 该项目火灾、爆炸因素引起的后果非常严重,其危险等级为“III级”;其他单元的危险性其他中毒窒息、触电、灼烫、车辆伤害、高处坠落、机械伤害等级较一般,其危险等级为“II级”。

采用危险度评价,111 甲胺罐区、112 液氨罐区、106 敞开式反应塔楼(106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器)属于高度危险。危险区域安装视频监控系统 and 可燃气体报警系统,储罐设置远传液位计、冷却设施和安全阀,储罐的液位计高限与进料泵进行了联锁,当液位达到高限时,停止进料,采取上述安全措施降低火灾爆炸危险,满足安全生产条件要求。114 原料成品罐区、109 敞开式反应塔楼(109-1 车间储罐组区、109-3 α -P 合成反应器)属于中度危险。

采用作业条件危险性分析评价,在项目的作业条件相对比较安全,其危险分值在70以下,危险程度基本属于可能危险。主要作业场所中危险分值较大的为火灾爆炸和中毒窒息,危险程度属于可能危险。项目实施后必须加强安全检查,加强生产工艺的控制,防止可燃、有毒有害物质泄漏。

11) 该项目不涉及爆炸物;涉及有毒气体或易燃气体氨、甲胺,且其设计最大量与GB18218中规定的临界量比值之和大于 1;根据《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/T37243-2019)的规

定，企业外部安全防护距离分析结果如下：

个人风险分析：

1、111甲胺罐区、112液氨罐区（三级重大危险源）

二类防护目标的外部安全防护距离为100m，该范围内无二类防护目标。

三类防护目标的外部安全防护距离为38m，该范围内无三类防护目标。

2、106-1车间储罐组（四级重大危险源）

二类防护目标的外部安全防护距离为30m，该范围内无二类防护目标。

三类防护目标等值线未出现。

3、高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标的外部安全防护距离为以111甲胺储罐为中心370m，该范围内无该类防护目标。

因此，根据总平面布置图和现场勘查情况，公司厂址与周边环境的外部安全防护距离符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但建议企业将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急救援预案，制定有效防范及应急救援措施。

社会风险分析：项目社会风险在可接受区。

12) 根据多米诺分析可知，该公司已有项目104敞开式反应塔楼一甲胺高位槽在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以一甲胺高位槽为中心，半径为40m的蓝色圆形范围内；已有项目103一甲胺储罐区在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以一甲胺储罐区为中心，半径为82m的绿色圆形范围内；该项目106反应塔楼高位槽在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以反应塔楼高位槽为中心，半径为40m的黄色圆形范围内；该项目111甲胺储罐在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以甲胺储罐为中心，半径为96m的红色圆形范围内；该项目112液氨储罐在

容器物理爆炸、灾害模式为“物理爆炸”时产生最大多米诺半径，为以液氨储罐为中心，半径为21m的紫色圆形范围内；均未涉及厂外敏感场所。企业应加强压力容器及物料的安全管理。

6.2.1.2 项目应重点防范的危险有害因素

火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。

6.2.1.3 安全评价结论

综上所述，赣州中能实业有限公司中能信丰年产 15 万吨 NMP 及 3 万吨 GBL 及 2 万吨 2P 扩建项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。项目的安全有保障。项目符合国家有关法律、法规、规章、规范、标准的相关要求，满足安全生产运行条件。

6.2.1.4 建议

1) 在项目建设过程中，应严格按照国家的有关法规、标准和规程、规范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。该项目涉及重点监管的危险化学品，建议项目建设单位应聘请具有综合甲级资质或者化工石化医药专业甲级设计资质的设计单位进行设计。

2) 建成后，建筑消防工程应由住建部门验收，并由住建部门出具消防验

收合格意见书。

3) 该项目投产以后, 应定期监测作业场所有害物质浓度, 并定期对接触有害物质人员进行体检。

4) 该项目建成及运行后, 应按规定要求由具有资质的检测、检验单位对工程的防雷、防静电设施定期进行检测、检验, 确保安全设施有效。

5) 根据工艺特点, 加强职工上岗培训, 制定各项劳动安全卫生管理制度及岗位安全操作规程, 提高职工的安全意识, 加强生产安全管理、确保安全生产。

6) 建立事故应急救援组织, 完善事故应急救援预案, 坚持定期进行演练, 以防突发性事故发生, 并能在事故发生后按预定的方案进行救援, 迅速有效地控制和处理事故。

7) 该项目中的液氨、甲胺、氢气、天然气属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应当根据涉及建重点监管的危险化学品数量、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况, 按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号)要求完善安全措施和应急处置措施。

8) 该项目应根据国家安全监管总局《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)、《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕190号)文件的要求设计安全仪表系统。

9) 该项目应当依法制定生产经营单位生产安全事故应急预案, 建立应急

救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

10) 特种作业人员应经相关部门培训合格取得上岗资格方能上岗。

11) 该项目应依据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）进行安全设施设计审查、试生产、安全设施竣工验收。

12) 下步设计中应按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)3.6、3.7 章节要求进行厂房和仓库的防爆设计及安全出口设计。

7 与建设单位交换意见的情况结果

设立安全评价过程中及评价完成后，通过各种方式多次与建设单位进行沟通，及时交换意见，结果如下：

建设单位同意设立安全评价报告的主要内容，包括建设单位概况、危险危害因素的辨析结果、安全条件的分析、安全对策措施及建议、评价结论等；

建设单位对部分装置、设备等作了进一步的说明，以利于评价组进行详实的分析；

建设单位与相关设计单位和人员多次进行沟通和协调，给评价组提供了应有的协助。

由于该项目《可行性研究报告》部分内容描述不详尽，建设单位部分工艺数据未能提供，故评价报告在工艺设备、辅助设施等方面部分内容依据国家相关规范提出了建议性描述，在下一步设计时应应对工艺设备、辅助设施进行详细设计。

评价组有关人员多次到现场勘查，多次与建设单位进行沟通，更全面深入地了解相关情况，同时多次咨询相关专家，对涉及易燃、易爆、有毒、灼烫等的危险因素进行详实的分析，多次开会讨论，取得共识，提高了评价的系统性、科学性、准确性、合理性，为建设单位和设计单位下一步的工作奠定了坚实的基础。

评价单位（盖章）

建设单位（盖章）

安全评价报告附件

附件 1 危险、有害因素分析过程

附 1.1 主要危险、有害物质分析

根据《危险化学品目录》（2015 版）（2022 年调整），该项目涉及危险化学品有 α -吡咯烷酮、甲胺、液氨、氮气（压缩的）和天然气、氢气、40% 甲胺溶液、30% 氨水、双氧水（浓度 8%）、硫酸、柴油、四氢呋喃、正丁醇、次氯酸钠。

1、 α -吡咯烷酮

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称	2-吡咯酮	中文别名	2-吡咯烷酮；4-丁内酰胺
英文名称	2-PyrrolidoneButyrolactam	英文别名	2-Pyrrolidone；2-Pyrrolidinone；Butyrolactam
CAS号	616-45-5	危险货物编号	61085
UN编号	2810	危险货物包装标志	15（毒害品）
危险性类别	第6.1（b）毒害品	包装分类	III类
第二部分：危险性概述			
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害	摄入、吸入或经皮吸收对身体有害。其蒸气 and 气溶胶对眼睛、粘膜和呼吸道及皮肤有刺激作用。		
环境危害	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。		
第三部分：急救措施			
皮肤接触	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。		
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。		

吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。		
食入	误服者给充分漱口、饮水，就医。		
第四部分：消防措施			
危险特性	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。		
燃烧性	易燃，具刺激性。	建规火险等级	无资料
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。		
灭火方法	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。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。		
第五部分：泄漏应急处理			
应急处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物处理场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。		
第六部分：操作处置与储存			
操作注意事项	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。		
第七部分：接触控制/个体防护			
工程控制	密闭操作，局部排风。		
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，必须佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。		
眼睛防护	戴安全防护眼镜。		
身体防护	穿相应的防护服。		

手防护	戴防化学品手套。		
其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。进行就业前和定期的体检。		
第八部分：理化特性			
外观与性状	无色到淡黄色液体或结晶。		
溶解性	能与水、醇、醚、氯仿、苯、乙酸乙酯和二硫化碳混溶，难溶于石油醚。		
主要用途	用作增塑剂、聚合剂、杀虫剂等溶剂。		
分子式	C ₄ H ₇ NO	分子量	85.10
熔点 (°C)	24.6	相对密度 (水=1)	1.116 (25/4°C)
沸点 (°C)	245	相对蒸汽密度(空气=1)	2.9
闪点 (°C)	129	临界压力 (Mpa)	6.2
临界温度 (°C)	523	饱和蒸汽压 (Kpa)	1.33 (122°C)
引燃温度 (°C)	145	燃烧热 (KJ/mol)	2286.5
自燃温度 (°C)	145	最小点火能 (mJ)	无资料
折射率	1.4870	爆炸下限 (%)	1.8
黏度 (mPa·s)	无资料	爆炸上限 (%)	16.6
辛醇/水分配系数的对数值	无资料	pH	9-11(100g/l,H ₂ O,20°C)
其他理化性质	无资料		
第九部分：稳定性与反应活性			
稳定性	稳定		
禁忌物	强氧化剂、强碱、强酸、强还原剂。		
避免接触条件	静电放电、热、潮湿等。		
聚合危害	不聚合		
第十部分：毒理学信息			
急性毒性	LD50: 328mg / kg(大鼠经口)。		
刺激性	无资料		
第十一部分：生态学信息			

第十二部分：废弃处置	
处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
第十三部分：包装与运输信息	
包装方法	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
第十四部分：法规信息	
化学危险物品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677号)，工作场所安全使用化学品规定([1996]劳部发423号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第6.1（b）毒害品。	

2、甲胺

标 识	中文名:	甲胺(无水); 氨基甲烷
	英文名:	Monomethylamine; Aminomethane; methyl amine, anhydrous
	分子式:	CH ₅ N; CH ₃ NH ₂
	分子量:	31.1
	CAS 号:	74-89-5
	危险货物编号:	21043
理 化 性 质	外观与性状:	无色气体, 有似氨的气味
	主要用途:	用于橡胶硫化促进剂、染料、医药、杀虫剂、表面活性剂的合成等。
	熔点:	-93.5
	沸点:	-6.8
	相对密度(水=1):	0.66
	相对密度(空气=1):	1.09
	饱和蒸汽压(kPa):	202.65/25°C
	溶解性:	易溶于水, 溶于乙醇、乙醚等。
	临界温度(°C):	156.9
	临界压力(MPa):	4.07 辛醇/水分配系数的对数值: -0.173
	燃烧热(kj/mol):	1059.6
燃 烧 爆 炸	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	430
危	爆炸下限(V%):	4.9
	爆炸上限(V%):	20.8
危险特性:	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。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	

危险性	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。氧化氮
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、卤素、酸酐、强氧化剂、氯仿。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
包装与储运	危险性类别:	易燃气体,类别 1; 加压气体; 皮肤腐蚀/刺激,类别 2; 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)
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与卤素(氟、氯、溴)、酸类、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 5mg/m ³
	侵入途径:	吸入
	毒性:	属低毒类 LD50: LC50: 2400mg / m ³ 2 小时(小鼠吸入) 该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
	健康危害:	本品具有强烈刺激性和腐蚀性。吸入后, 可引起咽喉炎、支气管炎、支气管周围炎、支气管肺炎, 重者引起肺水肿而死亡; 极高浓度吸入引起喉头痉挛、水肿窒息而死亡。可致呼吸道灼伤、对眼和皮肤有强烈刺激性, 重者可致灼伤。摄入可致口、咽、食道灼伤。
	急救	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 立即用流动清水彻底冲洗。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。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。

防 护 措 施		呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者立即漱口，给饮足量牛奶或温水，催吐，就医。
	工程控制：	生产过程密闭，加强通风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，应该佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。储区(罐)最好设稀酸喷洒(雾)设施。

3、40%甲胺溶液

3、40%甲胺溶液		
标 识	中文名：	40%甲胺溶液；40%甲胺溶液
	英文名：	Methylamine Solution
	分子式：	CH ₃ NH ₂
	分子量：	31.1
	CAS 号：	
	危险货物编号：	31044
理 化 性 质	外观与性状：	无色液体.具有强烈的氨气味.为甲胺的水或乙醇溶液
	主要用途：	用于橡胶硫化促进剂、染料、医药、杀虫剂、表面活性剂的合成等。
	熔点：	-47.6
	沸点：	48

	相对密度(水=1):	0.904
	相对密度(空气=1):	1.09
	饱和蒸汽压(kPa):	42.1 (20℃)
	溶解性(℃):	-10
	临界温度(℃):	156.9
	临界压力(MPa):	7.45
	燃烧热(kj/mol):	1059.6
燃 烧 爆 炸	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	1.11℃(开杯,30%水溶液)
	自燃温度(℃):	430
	爆炸下限(V%):	4.9
	爆炸上限(V%):	20.8
危 险 性	危险特性:	遇热,明火,氧化剂有引起燃烧的危险
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物等
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不聚合
包 装 与 储 运	禁忌物:	酸类、卤素、酸酐、强氧化剂、氯仿。
	灭火方法:	水,泡沫,二氧化碳,干粉
	危险性类别:	易燃液体,类别 2; 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)
	危险货物包装标志:	3/8
	包装类别:	II 类
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。库温不宜超过 30℃。远离火种、热源。保持容器密封。应与卤素(氟、氯、溴)、酸类、氧化剂等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备

		和工具。罐区应配备泄漏应急处理设备。
毒性危害	接触限值:	空气中最高容许浓度为 10ppm
	侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收
	毒性:	有毒
	健康危害:	吸入后,可引起咽喉炎、支气管炎、支气管肺炎,重者引起肺水肿、呼吸窘迫综合征而死亡;极高浓度吸入引起喉头痉挛、喉水肿窒息而死亡。可致呼吸道灼伤、对眼和皮肤有强烈刺激性,可致严重灼伤。口服溶液可致口、咽、食道灼伤。
急救	皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。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:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭,加强通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,应该佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入,切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散,喷雾状水稀释、溶解。构筑围堰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。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。储罐区最好设稀酸喷洒设施。

4、液氨

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称	氨	中文别名	液氨；氨气

英文名称	Ammonia	英文别名	ammonia,anhydrous; LiquidAmmonia
CAS号	7664-41-7	危险货物编号	23003
UN编号	1219/3286	危险货物包装标志	6(有毒气体)
危险性类别	第3类有害气体	包装分类	II类
第二部分：危险性概述			
侵入途径	吸入。		
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。		
环境危害	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。		
第三部分：急救措施			
皮肤接触	立即脱出被污染的衣着，用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。		
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入	无资料		
第四部分：消防措施			
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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。		
燃烧性	易燃	建规火险等级	无资料
有害燃烧产物	氧化氮、氨。		
灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。		
第五部分：泄漏应急处理			

<p>应急处理</p>	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>		
<p>第六部分：操作处置与储存</p>			
<p>操作注意事项</p>	<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，工作场所严禁烟火；防止气体泄漏到工作场所空气中；避免与氧化剂、次氯酸漂白剂等酸类、卤素、金、银、钙、汞接触；搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p>		
<p>储存注意事项</p>	<p>易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶和附件损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停留。</p>		
<p>第七部分：接触控制/个体防护</p>			
<p>工程控制</p>	<p>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</p>	<p>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，佩戴空气呼吸器。</p>		
<p>眼睛防护</p>	<p>戴化学安全防护眼镜。</p>		
<p>身体防护</p>	<p>穿防静电工作服。</p>		
<p>手防护</p>	<p>戴橡胶手套。</p>		
<p>其他防护</p>	<p>工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。</p>		
<p>第八部分：理化特性</p>			
<p>外观与性状</p>	<p>无色有刺激性恶臭的气体。</p>		
<p>溶解性</p>	<p>易溶于水、乙醇、乙醚。</p>		
<p>主要用途</p>	<p>用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。</p>		
<p>分子式</p>	<p>NH₃</p>	<p>分子量</p>	<p>17.03</p>
<p>熔点（℃）</p>	<p>-78</p>	<p>相对密度（水=1）</p>	<p>0.7067（25℃）</p>
<p>沸点（℃）</p>	<p>-33</p>	<p>相对蒸汽密度（空气=1）</p>	<p>0.59</p>

闪点 (°C)	14	临界压力 (Mpa)	11.40
临界温度 (°C)	132.5	饱和蒸汽压 (Kpa)	506.62 (4.7°C)
引燃温度 (°C)	455	燃烧热 (KJ/mol)	无资料
自燃温度 (°C)	455	最大爆炸压力 (Mpa)	0.580
折射率	1.355	爆炸下限 (%)	5.5
黏度 (mPa·s)	无资料	爆炸上限 (%)	44
辛醇/水分配系数的对数值	无资料	pH	无资料
其他理化性质	无资料		
第九部分：稳定性与反应活性			
稳定性	稳定		
禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、次氯酸漂白剂、强氧化剂、金、银、钙、汞。		
避免接触条件	高温、高压、烟火、热源、撞击。		
聚合危害	不聚合		
第十部分：毒理学信息			
急性毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ : 1390mg/m ³ (大鼠吸入: 4小时)		
刺激性	家兔经眼: 100mg, 重度刺激。		
第十一部分：生态学信息			
第十二部分：废弃处置			
处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。			
第十三部分：包装与运输信息			
包装方法	钢质气瓶。		
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。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装。		
第十四部分：法规信息			

无资料

2、30%氨水

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称	氨溶液	中文别名	30%氨水；氢氧化铵
英文名称	AmmoniaSolution	英文别名	Ammoniumhydroxide; ammoniawater
CAS号	1336-21-6	危险货物编号	82503
UN编号	2672	危险货物包装标志	20(碱性腐蚀品)
危险性类别	第8.2类碱性腐蚀品	包装分类	III类
第二部分：危险性概述			
侵入途径	吸入、食入。		
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；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。		
环境危害	该物质对环境有危害，对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。		
第三部分：急救措施			
皮肤接触	立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。		
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
第四部分：消防措施			
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。		
燃烧性	不燃，但其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。	建规火险等级	无资料
有害燃烧产物	氨、氮氧化物。		
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。		

灭火剂	水、雾状水、砂土。		
第五部分：泄漏应急处理			
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。		
第六部分：操作处置与储存			
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过32℃，相对湿度不超过80%。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
第七部分：接触控制/个体防护			
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。		
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具(全面罩)。		
眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。		
身体防护	穿防酸碱工作服。		
手防护	戴橡胶手套。		
其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
第八部分：理化特性			
外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。		
溶解性	溶于水、醇。		
主要用途	用作分析试剂，如做中和剂，配制掩蔽剂、沉淀剂，配制缓冲溶液。还用做清洗剂，生物碱津出剂。用于制药工业、纱罩业，晒图，农业施肥等。		
分子式	NH ₄ OH	分子量	35.05
熔点（℃）	-77	相对密度（水=1）	0.9

沸点 (°C)	36	相对蒸汽密度(空气=1)	1.2
闪点 (°C)	无资料	临界压力 (Mpa)	无资料
临界温度 (°C)	无资料	饱和蒸汽压 (Kpa)	1.59 (20°C)
引燃温度 (°C)	无资料	燃烧热 (KJ/mol)	无资料
自燃温度 (°C)	651	最小点火能 (mJ)	无资料
折射率	无资料	爆炸下限 (%)	无资料
黏度 (mPa·s)	无资料	爆炸上限 (%)	27
辛醇/水分配系数的对数值	无资料	pH	11.7 (20°C)
其他理化性质	无资料		
第九部分：稳定性与反应活性			
稳定性	稳定		
禁忌物	酸类、铝、铜、锌。		
避免接触条件	受热。		
聚合危害	不聚合		
第十部分：毒理学信息			
急性毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口)。		
刺激性	眼睛-兔子: 1毫克/30秒, 重度。		
第十一部分：生态学信息			
第十二部分：废弃处置			
处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。			
第十三部分：包装与运输信息			
包装方法	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。		
运输注意事项	运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品、等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。		
第十四部分：法规信息			

化学危险物品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布), 化学危险物品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677号), 工作场所安全使用化学品规定([1996]劳部发423号)等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第8.2类碱性腐蚀品。

4、氮气

氮; 氮气	
标 识	中文名: 氮; 氮气
	英文名: Nitrogen
	分子式: N ₂
	分子量: 28.01
	CAS 号: 7727-37-9
	RTECS 号: QW9700000
	UN 编号: 1066
	危险货物编号: 22005
	IMDG 规则页码: 2163
理 化 性 质	外观与性状: 无色无臭气体。
	主要用途: 用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
	熔点: -209.8
	沸点: -195.6
	相对密度(水=1): 0.81 / -196℃
	相对密度(空气=1): 0.97
	饱和蒸汽压(kPa): 1026.42 / -173℃
	溶解性: 微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃): -147
	临界压力(Mpa): 3.40
燃烧热(kJ/mol): 无意义	
燃	避免接触的条件:
	燃烧性: 不燃

烧	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
爆	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
炸	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。 裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
危 险 性	燃烧(分解)产物:	氮气。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
包 装 与 储 运	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高区域。
	危险性类别:	第 2. 2 类不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
毒 性 危 害	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜止阳光直射。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进防止钢瓶及附件破损。 ERGID: UN1066(压缩的); UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南: 121(压缩的); 120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准

	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为 39 和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在 980kPa 时, 肌肉运动发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病” 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。高于 NIOSHREL 浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
其他	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释经过技术处理以清除可能剩下的气体。

5、天然气

天然气; 沼气	
标	中文名: 天然气; 沼气
	英文名: Naturalgas
识	分子式:

	分子量:	0
	CAS 号:	
	RTECS 号:	
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料, 可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物, 亦是优良的燃料。
	熔点:	
	沸点:	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(Mpa):	
燃烧爆炸	燃烧热(kj/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力:(100kPa): 6.8
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 482~632
	爆炸下限(V%):	5
	爆炸上限(V%):	14
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	

危险性	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放,储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量,不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	
	健康危害:	急性中毒时,可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状,步态不稳,昏迷过程久者,醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者,可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	脱离有毒环境,至空气新鲜处,给氧,对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入:	
防	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器。

护 措 施	眼睛防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。合理通风, 禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等), 以避免发生爆炸。切断气源, 喷洒雾状水稀释, 抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

6、氢气

氢气	
标 识	中文名: 氢; 氢气
	英文名: Hydrogen
	分子式: H ₂
	分子量: 2.01
	CAS 号: 1333-74-0
	危险货物编号: 21001
	IMDG 规则页码: 2148
理 化 性 质	外观与性状: 无色无臭气体。
	主要用途: 用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及作火
	熔点: -259. 2
	沸点: -252. 8
	相对密度(水=1): 0. 07 / -252°C
	相对密度(空气=1): 0. 07

	饱和蒸汽压(kPa):	13.33 / -257.9°C
	溶解性:	不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。
	临界温度(°C):	-240
	临界压力(MPa):	1.30 最大爆炸压力(MPa): 0.720
	燃烧热(kJ/mol):	241.0 最小引燃能量(mJ): 0.02
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	光照。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	<-50
	自燃温度(°C):	引燃温度 (°C): 400
	爆炸下限(V%):	4.1
	爆炸上限(V%):	74.1
	危险性类别:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引燃比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。燃使在黑暗中)。高压释放常常在没有任何点火源的情况质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的水流冷却周围暴露物, 让火自行烧尽。在安全防爆距水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
燃烧(分解)产物:	水。	
稳定性:	稳定	
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强氧化剂、卤素。	
灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状	
包 装 与	危险性类别:	易燃气体,类别 1; 加压气体
	危险货物包装标志:	4

储 运	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、防爆型,开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名,注仓的先发用。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	
	健康危害:	在很高的浓度时,由于正常氧分压的降低造成窒息;可出现麻醉作用。接触液体可引起冻伤。
急 救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触,避扩大。
	眼睛接触:	如果皮肤或眼睛接触该物质,应立即用清水冲洗至少
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并隔离直至气体建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿一般消防防护排(室内)或强力通风(室外)。如有可能,将漏出气用排或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用,且要经过

能剩下的气体。

7、双氧水（浓度 8%）

过氧化氢；双氧水	
标 识	中文名：过氧化氢；双氧水
	英文名：Hydrogen peroxide
	分子式：H ₂ O ₂
	分子量：34.01
	CAS 号：7722-84-1
	RTECS 号：MX0899000
	UN 编号：2015
	危险货物编号：51001
	IMDG 规则页码：5152
理 化 性 质	外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。
	主要用途：用于漂白，用于医药，也用作分析试剂。 UN2984(8%~20%溶液) UN2014(20%~52%溶液) UN2015(>52%溶液)
	熔点：-2(无水)
	沸点：158(无水)
	相对密度(水=1)：1.46(无水)
	相对密度(空气=1)：无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：0.13 / 15.3℃
	溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。
	临界温度(℃)：

	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kj/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	受热。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	<p>受热或遇有机物易分解放出氧气。当加热到 100°C 上时, 开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应, 甚至爆炸。若遇高热可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆炸事故。</p> <p>易燃性(红色): 0</p> <p>化学活性(黄色): 3</p> <p>特别危险: 氧化剂</p>
	燃烧(分解)产物:	氧气、水。
	稳定性:	稳定
包 装 与 储 运	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
	灭火方法:	雾状水、干粉、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
	危险性类别:	第 5.1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11; 41
	包装类别:	I
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物, 还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。夏季宜早晚运输, 防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。</p> <p>ERG 指南: 140(8%~20%溶液); 140(20%~52%溶液); 143(>52%溶液)</p>

		ERG 指南分类：140：氧化剂 143：氧化剂(不稳定的)
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	IARC 评价：3 组，未分类物质；无人类资料；动物证据有限 IDLH：75ppm 嗅阈：气味不能可靠指示蒸气毒性大小；高浓度有刺激性 OSHA 表 Z-1 空气污染物：浓度>52% OSHA 高危险化学品过程安全管理：29CFR1910. 119，附录 A，临界值：75001b(3402kg) (52%的质量浓度或大于 52%)
	健康危害：	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。 健康危害(蓝色)：2
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入：	误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 NIOSH/OSHA 10ppm：供气式呼吸器。 25ppm：连续供气式呼吸器。 50ppm：自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 75ppm：供气式正压全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。

施	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
识	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。喷雾状水, 减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	环境信息:	
	应急计划和社区知情权法:	款 302 极端有害物质, 临界规划值 (TPQ) 454kg。
	应急计划和社区知情权法:	款 304 应报告量 454kg。

8、98%硫酸

硫酸; 磺强水; 硫强		
标 识	中文名:	硫酸; 磺强水; 硫强
	英文名:	Sulfuric acid
	分子式:	H2SO4
	分子量:	98.08
	CAS 号:	7664-93-9
	RTECS 号:	WS5600000
	UN 编号:	1830
	危险货物编号:	81007
	IMDG 规则页码:	8230
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
熔点:		10.5
沸点:		330.0
相对密度(水=1):		1.83

	相对密度(空气=1):	3.4
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 145.8°C
	溶解性:	与水混溶。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kj/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	丙
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇水大量放热,可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应
燃烧(分解)产物:	氧化硫。	
稳定性:	稳定	
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
灭火方法:	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。	
包装	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品

与储 运	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。</p> <p>ERG 指南: 137</p> <p>ERG 指南分类: 遇水反应性物质—腐蚀性的</p>
毒性 危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 2mg / m³</p> <p>苏联 MAC: 1mg[H⁺] / m³</p> <p>美国 TWA: ACGIH 1mg / m³</p> <p>美国 STEL: ACGIH 3mg / m³</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>属中等毒类</p> <p>LD₅₀: 2140mg / kg(大鼠经口)</p> <p>LC₅₀: 510mg / m³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg / m³ 2 小时(小鼠吸入)</p>
	健康危害:	<p>对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。</p> <p>健康危害(蓝色): 3</p>
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防	工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 比照 硫酸 25mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、动力驱动装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的空气净化呼吸器。50mg / m ³ : 装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的全面罩呼吸器、装滤

护 措 施		毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 80mg / m3: 供气式正压全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好面罩, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散), 但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>环境信息:</p> <p>防止水污染法: 款 307 主要污染物、款 313 主要化学物或款 401. 15 毒性物。</p> <p>防止水污染法: 款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款 302 极端有害物质, 临界规划值(TPQ) 454kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款 304 应报告量 454kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法: 款 313 表 R, 最低应报告浓度 0. 1%。</p>

9、柴油

柴油	
标 识	中文名: 柴油
	英文名: Diesel oil; Diesel fuel
	分子式:
	分子量:
	CAS 号:
	RTECS 号: HZ1770000

	UN 编号:	
	危险货物编号:	
	IMDG 规则页码:	
理化性质	外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
	主要用途:	用作柴油机的燃料。
	熔点:	-18
	沸点:	282-338
	相对密度(水=1):	0.87-0.9
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(°C):	38
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 257
	爆炸下限(V%):	无资料
	爆炸上限(V%):	无资料
危险性	危险特性:	遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
性	聚合危害:	不能出现

	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 3.3 类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	具有刺激作用
	健康危害:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。
	食入:	误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，注意通风。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	必要时戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

泄漏处置:	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。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。
-------	--

10、四氢呋喃

四氢呋喃；一氧五环；氧杂环戊烷	
标 识	中文名: 四氢呋喃；一氧五环；氧杂环戊烷
	英文名: Tetrahydrofuran
	分子式: C ₄ H ₈ O
	分子量: 72.11
	CAS 号: 109-99-9
	RTECS 号: LU5950000
	UN 编号: 2056
	危险货物编号: 31042
	IMDG 规则页码: 3144
	理 化 性 质
主要用途: 用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。	
熔点: -108.5	
沸点: 65.4	
相对密度(水=1): 0.89	
相对密度(空气=1): 2.5	
饱和蒸汽压(kPa): 15.20 / 15℃	
溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。	
临界温度(℃): 268	
临界压力(MPa): 5.19 最小点火能(mJ): 0.54	
燃烧热(kJ/mol): 无资料	

燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触空气。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	-20
	自燃温度(°C):	230
	爆炸下限(V%):	1. 5
	爆炸上限(V%):	12. 4
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
		易燃性(红色): 3
		反应活性(黄色): 1
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、碱、强氧化剂、氧。
灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。	
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 3. 1 类 低闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	II
	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 20°C。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。

		<p>废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。</p> <p>ERG 指南：127</p> <p>ERG 指南分类：易燃液体(极性的 / 与水混溶的)</p> <p>包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：未制定标准</p> <p>苏联 MAC：100mg / m³</p> <p>美国 TWA：OSHA 200ppm，590mg / m³；ACGIH 200ppm，590mg / m³</p> <p>美国 STEL：ACGIH 250ppm，738mg / m³</p>
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	<p>LD50：2816mg / kg(大鼠经口)</p> <p>LC50：21000ppm 3 小时(大鼠吸入)</p> <p>致突变性 DNA 损失：哺乳动物淋巴细胞 100mmol/L。</p> <p>该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。</p>
	健康危害：	<p>本品具有麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。长期反复皮肤接触，可因脱脂作用而发生皮炎。</p> <p>IDLH：2000ppm(5900mg / m³) (10%LEL)</p> <p>嗅阈：3. 8ppm</p> <p>OSHA：表 Z-1 空气污染物</p> <p>健康危害(蓝色)：2</p>
急救	皮肤接触：	<p>脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。</p>
	眼睛接触：	<p>立即提起眼睑；用大量流动清水彻底冲洗。</p>
	吸入：	<p>迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p>
	食入：	<p>患者清醒时给饮大量温水，催吐，就医。</p>
防	工程控制：	<p>生产过程密闭，全面通风。</p>

护 措 施	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 2000ppm: 连续供气式呼吸器、装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况:自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生:装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护,高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发,但不能降低泄漏物在受限空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>法规信息:化学危险品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布),化学危险品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677号),工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号)法规,针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定;常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第3.1类低闪点易燃液体。车间空气中四氯吠喃卫生标准(GB16231-1996),规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。</p>

11、正丁醇

丁醇; 正丁醇; 丙原醇; 酪醇; 第一丁醇	
标 识	中文名: 丁醇; 正丁醇; 丙原醇; 酪醇; 第一丁醇
	英文名: Butyl alcohol; 1-Butanol
	分子式: C4H10O
	分子量: 74.12
	CAS 号: 71-36-3

	RTECS 号:	E01400000
	UN 编号:	1120
	危险货物编号:	33552
	IMDG 规则页码:	3313
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 具有特殊气味。
	主要用途:	用于制取酯类、塑料增塑剂、医药、喷漆, 以及用作溶剂。
	熔点:	-88. 9
	沸点:	117. 5
	相对密度(水=1):	0. 81
	相对密度(空气=1):	2. 55
	饱和蒸汽压(kPa):	0. 82 / 25℃
	溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、醚、多数有机溶剂。
	临界温度(℃):	287
	临界压力(MPa):	4. 90
燃烧爆炸	燃烧热(kj/mol):	2673. 2
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃 易燃性(红色): 3
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	35
	自燃温度(℃):	340
	爆炸下限(V%):	1. 4
爆炸上限(V%):	11. 2	
危险	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	反应活性(黄色):	0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。

性	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、酰基氯、酸酐、强氧化剂。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。用水灭火无效。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 3. 3 类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	III
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>ERG 指南: 129</p> <p>ERG 指南分类: 易燃液体(极性的 / 与水混溶的 / 有毒的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 200mg / m³</p> <p>苏联 MAC: 10mg / m³</p> <p>美国 TWA: OSHA 100ppm, 304mg / m³; ACGIH 50ppm[皮][上限值]</p> <p>美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	<p>属低毒类</p> <p>LD50: 4360mg / kg(大鼠经口); 3400mg / kg(兔经皮)</p> <p>LC50: 8000ppm 4 小时(大鼠吸入)</p>
	健康危害:	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激，头痛、眩晕、嗜睡和胃肠功能紊乱。长时间或反复接触可引起视觉障碍和其他眼部疾患，皮肤干燥、皸裂，中枢神经系统改变，肝、肾损伤，眩晕，听力障碍，感觉平衡失调，以及新生儿缺陷。溶剂和石油产品能引起神经和脑损伤，记忆丧失，个性改变，衰竭，睡

		<p>眠紊乱，共济失调，手、脚有针扎样感觉。</p> <p>IDLH: 1400ppm(LEL)</p> <p>嗅阈: 0.03ppm</p> <p>OSHA: 表 Z-1 空气污染物</p> <p>健康危害(蓝色): 1</p>
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水彻底冲洗。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。如果呼吸困难,给予吸氧。就医。
	食入:	误服者给饮大量温水,催吐,就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩戴防毒面具。NIOSH/OSHA 1250ppm: 连续供气式呼吸器、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器。1400ppm: 装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、动力驱动装有机蒸气滤毒盒面罩紧贴面部的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具,穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发,但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>环境信息:</p> <p>EPA 有害废物代码: U031</p>

	<p>资源保护和回收法：款 261，有毒物或无其他规定。</p> <p>资源保护和回收法：禁止土地存放的废物。</p> <p>资源保护和回收法：通用的处理标准 废水中 5.6mg / L；非液体废物 2.6mg / kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 2270kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 1.0%。</p>
--	--

12、 γ -丁内酯

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称：	γ -丁内酯	中文别名：	无资料
英文名称：	γ -Butyrolactone	英文别名：	4-Butanolide
CAS 号：	<u>96-48-0</u>	技术说明书编码：	MSDS#1310
供应商名称：		供应商地址：	
供应商电话：		供应商应急电话：	
供应商传真：		供应商 Email：	
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	无资料		
侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收		
健康危害：	对皮肤有刺激作用。烟雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。		
环境危害：	无资料		
燃爆危险：	无资料		
第三部分：成分/组成信息			

有害物成分:	γ-丁内酯
含量:	100%
第四部分：急救措施	
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。
眼睛接触:	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	误服者给饮足量温水，催吐，就医。
第五部分：消防措施	
危险特性:	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。
建规火险分级:	丙
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理:	切断火源，戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。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。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项:	无资料
储存注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封，应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
第八部分：接触控制/个体防护	

中国 MAC(mg/m3):	无资料		
前苏联 MAC(mg/m3):	未制订标准		
TLVTN:	无资料		
TLVWN:	无资料		
接触限值:	美国 TLV-TWA: 未制订标准 美国 TLV-STEL: 未制订标准		
监测方法:	无资料		
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。		
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 戴面具式呼吸器。		
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护:	穿防酸碱工作服。		
手防护:	戴橡皮胶手套。		
其他防护:	无资料		
第九部分: 理化特性			
pH:	无资料	熔点(°C):	-44
沸点(°C):	206	分子式:	C4H6O2
主要成分:	无资料	饱和蒸气压(kPa):	2.0(20°C)
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料	临界温度(°C):	无资料
闪点(°C):	98	引燃温度(°C):	无资料
自燃温度:	引燃温度(°C): 455	燃烧性:	可燃
溶解性:	与水混溶, 可混溶于乙醇、苯、丙酮、乙醚。	相对密度(水=1):	1.13(15°C)

相对蒸气密度(空气=1):	3.0	分子量:	86.09
燃烧热(kJ/mol):	无资料	临界压力(MPa):	无资料
爆炸上限%(V/V):	16	爆炸下限%(V/V):	1.4
外观与性状:	无色、带有使人不愉快气味的油状液体。		
主要用途:	用作树脂等的溶剂, 也用于制吡咯烷酮、丁酸、琥珀酸、去漆药水等。		
其它理化性质:	无资料		
第十部分: 稳定性和反应活性			
稳定性:	稳定		
禁配物:	强氧化剂、强酸、强碱、强还原剂。		
避免接触的条件:	无资料		
聚合危害:	不能出现		
分解产物:	无资料		
第十一部分: 毒理学信息			
急性毒性:	属低毒类, 对皮肤有刺激作用。LD50: 1800mg / kg(大鼠经口); <5ml / kg(豚鼠经皮)LC50:		
亚急性和慢性毒性:	无资料		
RTECS:	LU3500000		
刺激性:	无资料		
致敏性:	无资料		
致突变性:	无资料		
致畸性:	无资料		
致癌性:	无资料		

第十二部分：生态学资料	
生态毒理毒性：	无资料
生物降解性：	无资料
非生物降解性：	无资料
生物富集或生物积累性：	无资料
其它有害作用：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣\注意个人清洁卫生。定期体检。
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质：	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃处置方法：	无资料
废弃注意事项：	无资料
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	无资料
UN 编号：	无资料
IMDG 规则页码：	无资料
包装标志：	无资料
包装类别：	无资料
包装方法：	无资料
运输注意事项：	无资料
第十五部分：法规信息	
法规信息：	无资料

13、次氯酸钠

第一部分：化学品及企业标识	
---------------	--

中文名称:	次氯酸钠溶液	中文别名:	无资料
英文名称:	sodium hypochlorite solution	英文别名:	无资料
CAS 号:	7681-52-9	技术说明书编码:	MSDS#904
供应商名称:		供应商地址:	
供应商电话:		供应商应急电话:	
供应商传真:		供应商 Email:	
第二部分: 危险性概述			
危险性类别:	第 8.3 类 其它腐蚀品		
侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收		
健康危害:	经常用手接触本品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。		
环境危害:	无资料		
燃爆危险:	本品不燃, 具腐蚀性, 可致人体灼伤, 具致敏性。		
第三部分: 成分/组成信息			
有害物成分:	次氯酸钠溶液		
含量:	100%		
第四部分: 急救措施			
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。		
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。		
第五部分: 消防措施			
危险性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		
建规火险分级:	无资料		
有害燃烧产物:	氯化物。		
灭火方法:	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。		
第六部分: 泄漏应急处理			
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。少量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。		
第七部分: 操作处置与储存			
操作注意事项:	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防腐工作服, 戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。		
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。应与碱类分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合		

	适的收容材料。		
第八部分：接触控制/个人防护			
中国 MAC(mg/m3):	未制定标准		
前苏联 MAC(mg/m3):	未制定标准		
TLVTN:	未制定标准		
TLVWN:	未制定标准		
接触限值:	美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准		
监测方法:	无资料		
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护:	高浓度环境中, 应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。		
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护:	穿防腐工作服。		
手防护:	戴橡胶手套。		
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
第九部分：理化特性			
pH:	无资料	熔点(°C):	-6
沸点(°C):	102.2	分子式:	NaClO
主要成分:	含量: 工业级 (以有效氯计)一级 13%; 二级 10%。	饱和蒸气压(kPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料	临界温度(°C):	无资料
闪点(°C):	无意义	引燃温度(°C):	无意义
自燃温度:	无意义	燃烧性:	不燃
溶解性:	溶于水。	相对密度(水=1):	1.10
相对蒸气密度(空气=1):	无资料	分子量:	74.44
燃烧热(kJ/mol):	无意义	临界压力(MPa):	无资料
爆炸上限%(V/V):	无意义	爆炸下限%(V/V):	无意义
外观与性状:	微黄色溶液, 有似氯气的气味。		
主要用途:	用于水的净化, 以及作消毒剂、纸浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等。		
其它理化性质:	无资料		
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性:	不稳定		
禁配物:	碱类。		

避免接触的条件:	无资料
聚合危害:	不能出现
分解产物:	无资料
第十一部分: 毒理学信息	
急性毒性:	LD50: 5800mg / kg(小鼠经口)LC50:
亚急性和慢性毒性:	无资料
RTECS:	NH3486300
刺激性:	无资料
致敏性:	无资料
致突变性:	无资料
致畸性:	无资料
致癌性:	无资料
第十二部分: 生态学资料	
生态毒理毒性:	无资料
生物降解性:	无资料
非生物降解性:	无资料
生物富集或生物积累性:	无资料
其它有害作用:	工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
第十三部分: 废弃处置	
废弃物性质:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
废弃注意事项:	无资料
第十四部分: 运输信息	
危险货物编号:	83501
UN 编号:	1791
IMDG 规则页码:	8186
包装标志:	20
包装类别:	O53
包装方法:	无资料
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附 1.2 生产过程主要危险、有害因素分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定，该项目存在以下四类危险、有害因素：

(1) 心理、生理性危险和有害因素

A. 负荷超限：

- a. 体力负荷超限（如长时间上班，搬运而扭到腰、累晕、累倒）；
- b. 听力负荷超限（如各种泵运行时产生的噪声使听力下降）；
- c. 视力负荷超限（如远距离、昏暗光线下观察压力表、温度计、液位计等出错）；

d. 其他负荷超限；

B. 健康状况异常（如带病上班）

C. 从事禁忌作业（如安排有恐高症的人员登上屋顶检维修）

E. 心理异常

- a. 情绪异常（如安排家庭遭遇天灾人祸的员工上班）；
- b. 冒险心理（如安排表现欲望强的员工上班）；
- c. 过度紧张（如单独安全新员工上班或安排员工在极端恶劣天气时上班）；

d. 其他心理异常。

F. 辨识功能缺陷

- a. 感知延迟（如对异常情况反应慢的员工未及时采取应急措施）；
- b. 辨识错误（如看错反应的温度、压力、储罐液位计等）；
- c. 其他辨识功能缺陷。

G. 其他心理、生理性危险和有害因素

(2) 行为性危险和有害因素

A. 指挥错误：指挥失误、违章指挥和其他指挥错误

B. 操作错误：误操作、违章作业和其他操作错误

C.监护失误

D.其他行为性危险和有害因素

附件 1.1.2 物的危险有害因素

(1) 物理性危险和有害因素

(1)设备、设施缺陷

该项目中存在大量反应设备、运动机械、槽、罐等设备、设施，如因设备腐蚀、强度不够、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

(2)防护缺陷

指防护装置、设施本身安全性、可靠性差，包括防护装置、设施、防护用品损坏、失效、失灵、使用不当等及设备布置、机械、电气、防火、防爆等安全距离不够和卫生防护距离不够等。

(3)电伤害

该项目使用电气设备、设施，电压等级为 10kV 和 380V，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

(4)噪声和振动危害

该项目主要存在空压机及各类泵等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等。

(5)运动物危害

该项目中存在厂内机动车辆，在工作时可能发生起重物倒塌、吊绳断裂等落物，机动车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。

(6)明火

包括检修动火，违章吸烟，工艺用火及汽车排气管尾气带火等。

7、信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备运行时信号不清或缺失。

8、标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

(2) 化学性危险和有害因素

1、易燃易爆物品

该项目涉及的天然气、液氨、甲胺、氢气为易燃气体，40%甲胺溶液、 α -吡咯烷酮、柴油、四氢呋喃、正丁醇为易燃液体，N-甲基吡咯烷酮、1,4-丁二醇、 γ -丁内酯为可燃液体。如果使用过程中，操作不当发生泄漏，易对周围环境、设备、人员产生火灾、爆炸风险。

2、有毒物质

该项目使用的液氨、30%氨水、 α -吡咯烷酮、天然气、四氢呋喃、正丁醇、双氧水、次氯酸钠等都是有毒物，长期接触对人体有具有一定的伤害。项目使用的氮气具有窒息性，如果氮气意外泄露在有限空间积聚，可能发生窒息事故。

3、低温、腐蚀性

项目使用的甲胺、40%甲胺溶液、液氨、30%氨水、硫酸、双氧水、次氯酸钠等具有腐蚀性，操作人员未正确佩带防护用具，容易对人员造成伤害。项目存储的甲胺属于低温物质，意外泄露可能造成低温灼伤。

附件 1.1.3 环境的危险有害因素

(1) 室内作业场所环境不良

A.室内地面滑

如各种溶液洒落地面或操作平台上，使室内地面或操作平台湿滑，人员行走时滑到。

B.室内作业场所杂乱

如大量、各种工具、零配件不整理，使室内作业场所杂乱。

(2) 室外作业场地环境不良

A.恶劣气候与环境

如在高温酷暑天作业，可能使气体压力剧增，引起爆炸；

如在雷雨天气作业，可能遭受雷击，引起爆炸。

附件 1.1.4 管理的危险有害因素

(1) 职业安全卫生责任制未落实

如个别员工不履行安全职责，检查不到位，消除隐患不彻底、及时，可能引发各种各样的事故。

(2) 职业安全卫生管理规章制度不完善

如安全管理规章制度不全、不明确、不具体，可能使一些隐患难以发现或没有及时消除，引发各种各样的事故。

(3) 建设项目“三同时”制度未落实

如在今后改扩建过程中，安全设施没有与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”，致使安全设施先天不足，留下各种各样的安全隐患。

(4) 操作规程不规范

如操作规程不明确、不具体，致使操作人员操作失误，可能引发各种各样事故。

(5) 事故应急预案及响应缺陷

如没有定期演练事故应急预案，发现应急救援设施设备缺陷，训练人员应急救援能力，则在事故真正发生时，可能出现应急救援设施设备不能用、应急救援人员手足无措，任凭事故不断发展扩大现象。

(6) 培训制度不完善

如对其他从业人员、新员工、承包商施工人员、外来参观学习人员未进行安全培训教育，则可能引发各种各样的事故。

(7) 职业安全卫生投入不足

如安全投入不足，各种安全设施设备检测、维护保养不及时，人员培训不到位，则可能发生各种各样事故。

(8) 职业健康管理不完善

如未对职业病危害因素进行辨识、未告知员工职业病危害因素、未对员工进行职业病防治措施培训、未给员工提供劳动防护用品、未督促员工正确佩戴劳动防护用品，则员工有可能得中毒、听力下降。

依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986), 该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有: 火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、坍塌, 职业危害因素有粉尘、噪声等。具体分析情况如下所示:

附 1.2.1 火灾、爆炸

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物, 助燃物和足够的点火能量, 三者缺一不可。在工业生产中, 能够引起物料着火、爆炸的火源很多, 如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽, 不易被人们察觉, 如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用, 由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。爆炸危险区域电气配置不符合防爆要求、防雷防静电设施失效等都有可能导致火灾爆炸事故。员工违章动火等都有可能导致火灾爆炸事故。

1、该项目涉及的天然气、液氨、甲胺、氢气为易燃气体, 40%甲胺溶液、 α -吡咯烷酮、柴油、四氢呋喃、正丁醇为易燃液体, N-甲基吡咯烷酮、1, 4-丁二醇、 γ -丁内酯为可燃液体, 遇点火源可能发生火灾、爆炸。

2、易燃物质使用、输送等过程中, 设备、管道等可能发生破裂、损坏而造成液体泄漏, 放散、无组织排放蒸气积聚, 形成爆炸性混合环境, 遇点火源会发生火灾、爆炸等事故。反应超温、超压导致物料泄漏, 造成火灾爆炸; 甲胺、氨气回收过程真空、吸收液中断导致甲胺、氨气泄漏, 造成火灾爆炸。

3、精馏等生产过程中若温度、压力等参数超过设置时, 控制仪表失灵、联锁设施失效, 超温、超压或真空中断导致物料泄漏、未及时关闭导热油阀门、进料阀门或开启冷却水阀门, 可能发生火灾、爆炸事故。

4、天然气、氢气、液氨、甲胺、 α -吡咯烷酮、N-甲基吡咯烷酮、1, 4-丁二醇、 γ -丁内酯等易燃物质在输送时流速过快, 造成静电积聚引起

火灾、爆炸事故。

5、精馏过程中物料处于气-液交换过程，设置有接受罐、中间罐等，如果蒸馏温度控制不当、冷却控制不当或者冷却水中断，可能造成物料不能冷凝，造成内部压力升高或从呼吸管口大量排出，或温度过低、冷凝造成管道堵塞，致使设备内压升高引起设备损坏或泄漏，遇火源发生火灾、爆炸。

6、接受罐、中间罐等在运行过程中物料遇热大量气化排出或因反应、蒸馏的物料冷却效果达不到要求，物料不能完全冷凝下来，进入贮罐的物料带气造成压力高，致使罐损坏泄漏或大量排空遇火源引起火灾、爆炸。

7、甲胺、液氨、 α -吡咯烷酮、N-甲基吡咯烷酮、1,4-丁二醇、 γ -丁内酯等在装卸过程中泵、管道损坏泄漏，遇点火源引起燃烧或爆炸。卸料前，未进行静电接地，或罐体未静电接地，卸料过程中，流速过快，静电积聚，可能导致静电放电而引起火灾、爆炸事故。或卸车、输送过程中速度过快，静电积聚引起火灾、爆炸事故。

8、储罐液位计等安全附件失效或破裂，导致易燃液体发生外泄，遇高热、点火源，引起火灾、爆炸事故。

9、生产车间存在相互禁忌的物质，如果禁忌物料在非控制状态下接触，可能因急剧反应而发生火灾、爆炸事故。

10、高温导热油泄漏后，与可燃物质接触，易发生火灾、爆炸。

11、当生产系统处于正常状态下，由于操作失误、检查不到位以及设备、管道缺陷等原因，使设备、管道形成负压，致使空气进入形成爆炸性混合物，在高温、摩擦、静电、雷电等引燃能源的作用下引起爆炸。

12、生产过程中，若置换不合格，氧含量超标，或者惰性保护失效，形成爆炸性混合环境，遇点火源可能发生火灾、爆炸。

13、设备、管道内物料流速过快，未设导静电装置或导静电装置不合格，管道产生静电引起燃烧或爆炸事故。受外部热能影响管道内液体气化

造成管道损坏引起燃烧、爆炸。

14、生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

15、导热油炉使用天然气、多余的氢气做燃料，天然气、氢气为易燃易爆气体，若发生泄漏，与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源可能发生爆炸事故。

16、导热油炉若未设置防突然熄火或点火失败的快速切断阀、燃气压力监测报警联锁切断装置，天然气在炉中形成爆炸性环境，再次点火可能发生爆炸事故。

17、在生产过程中，因工艺要求进行过滤，蒸馏回收，残存的可燃性物料排放或不凝气排放等。工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。

18、进入爆炸危险区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

19、设备开车或检修时因未进行清洗、置换或置换不完全，从而发生火灾、爆炸。检维修中未严格执行作业票制度，未落实现场管控措施、防护措施和现场安全管理，易发生火灾、爆炸事故。

20、生产过程的污水(包括设备洗涤用水和地面冲洗用水)排到污水处理，有些物质存在禁忌性，在污水沟、池中积聚接触，发生火灾、爆炸事故；

21、设备、设施检修作业过程中，由于违章检修、动火引发爆炸。

22、设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料进入阀门井、污水沟积聚，遇火、受热或遇禁忌性物料等引起火灾、爆炸。

23、当涉液氨、轻组分等的生产系统进行检修过程中或检修结束后阀门或连接密封件未紧固，或未对系统进行惰性气体置换或置换不彻底，形

成爆炸危险环境，遇点火源易发生火灾爆炸。作业人员在作业场所吸烟、金属物体发生机械撞击、雷电、静电产生火花均可造成火灾事故。

24、焚烧尾气形成爆炸性混合环境，遇点火源可能发生爆炸。对废气收集过程未对废气进行适当的预处理，可能导致废气管线腐蚀破损、堵塞憋压等情况，导致废气管线故障，进而引发废气泄露，引发火灾爆炸。废气管线与废气总管之间若未加装阻火器等安全设施或阻火设施失效，在部分废气管线发生火灾事故的情况下，可能引燃整个废气系统。废气管线防静电、防火措施未安装完善，废气管线存在焊接安装缺陷等，可能导致废气泄露引发火灾。

25、焚烧炉装置采用天然气作为燃料，助燃废气的氧化过程，天然气属于易燃气体，如果通入焚烧炉装置的天然气压力过小，可能引起回火爆炸，通入的天然气如果控制不当导致过量，可能形成爆炸危险环境，天然气若意外泄露，也可能导致火灾爆炸。

26、焚烧炉装置在点火失败进行二次点火的过程中，炉膛内可能已经形成了爆炸危险性气体环境，若不进行气体组分、氧含量的检测，直接点火可能引起爆炸。

27、可燃气体检测报警系统发生故障，局部可燃气体浓度过高未及时发现处理，遇点火源可能发生爆炸，氢气、轻组分等送至燃烧过程中，若发生泄漏，遇点火源可能发生爆炸事故。厂区建构筑物防雷设施未定期检测，或者防雷设施失效未及时发现，可能因雷电造成火灾、爆炸事故。

28、桶装物料在装卸、贮存过程中因碰撞、鼓包等原因造成包装容器损坏泄漏，引起燃烧。

29、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻循环水中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，反应釜超温超压，可能发生物理爆炸事故。

30、生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括配电室、配电柜，

动力设备中的电机及电缆、电线，可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入，潮湿等引起电气火灾。

31、公用工程及辅助设施对火灾、爆炸危险因素的影响

1) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。真空泵故障导致物料泄露。

2) 生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

3) 安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

4) 控制仪表选用气动调节阀，仪表用压缩空气压力低、中断或带水，造成现场仪表或控制阀不能及时动作，可能引发物料泄露、发生火灾爆炸事故。

5) 空气压缩是在空压机中进行的，主要是为仪表及工艺装置提供所用的压缩空气。空压机的火灾爆炸事故多发生在轴，电机及排气管路中，主要由以下原因引起。

(1) 冷却水中断或供量不足。

(2) 电动机内发生火花，燃烧或温度高于 100℃。

(3) 注油泵或油系统出现故障，导致润滑油中断或供应不足。

(4) 排气管路中的积碳氧化自燃。

32、设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

(1) 质量缺陷或密封不良

生产设备或储罐、管道在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。

(2) 运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

(3) 检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

(4) 巡检人员、作业人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

(5) 对可能有可燃性气体或液体的设备进行动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业或分析合格后不及时动火作业。

(6) 单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝或置换不合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

容器爆炸：

1、该项目涉及氢气缓冲罐、甲胺储罐、液氨储罐等压力容器，若安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵等事故而处理不当，超压发生爆炸。

2、反应过程中设备超温超压导致容器爆炸事故。

3、甲胺、液氨储存过程，环境温度高，未及时采取降温措施，导致膨胀超压，可能发生容器爆炸。

4、甲胺、液氨输送系统的密闭管道，当温度升高，导致超压，可能发生爆炸事故。

5、生产过程中，若停电或停水，造成需要冷却的设备不能及时冷却，压力过高，或介质温度过高，速度过快，可能发生容器爆炸。

6、压力容器设备材质腐蚀，超期未检测，运行过程中可能发生容器爆炸。

7、精馏过程中若冷却水不足，冷凝器可能因超温发生爆炸。

附 1.2.2 中毒和窒息

项目使用的液氨、30%氨水、甲胺、 α -吡咯烷酮、天然气、四氢呋喃、正丁醇、双氧水、次氯酸钠具有毒害性，氮气为窒息性气体，可能发生中毒和窒息的可能性及途径分析如下：

1、有毒物料在装卸、贮存、运输、使用过程中因碰撞、腐蚀等发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。

罐车自身质量问题、法兰固定不牢固，长期使用过程中零件和部件老旧退化，工作人员操作失误。

2、设备与连接的管线脱落或破裂引起泄漏，造成人员中毒、窒息。

3、因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，造成物料泄漏。

4、进入设备内等受限空间检修时，因未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成中毒。在有毒场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒，人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。

5、在有毒环境下进行作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒。

6、设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，玻璃液位计损坏等原因，造成有毒物料等泄漏。

7、在生产过程中如管道、法兰、设备发生泄漏，或视镜、液位计破裂发生泄漏，形成有毒环境，可能造成人员中毒事故。

8、生产设备发生火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料、有毒气体泄漏、扩散。

9、在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒，导致过敏性窒息。

10、生产中的非正常排放，造成有毒物质在空间的积聚或扩散。

11、制氮房内氮气意外泄漏后造成局部浓度过高，人员未佩戴劳保用品进入泄漏场所可能引起窒息事故。

12、尾气处理系统失效，引起尾气泄漏，可能导致中毒事故。废气收集管道因质量因素或外界因素的破坏，导致有机废气泄露，由于短时间内空气中废气增多，导致空气中氧含量下降而引起窒息。

13、发生火灾、爆炸事故后，有毒有害物质浓度过高，可能中毒或窒息事故。

14、人员进入设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发生中毒窒息事故。车间废气处理装置发生故障、搅拌桶内废气由有组织废气变为无组织废气，飘散在车间中；工作人员在车间内作业时，引起中毒事故。

15、紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高可引起窒息事故发生。作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引起中毒窒息事故发生。

附 1.2.3 触电

1) 人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似后果。该项目设有车间配电室，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，员工操作失误、思想麻痹，个人防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

2) 非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

3) 从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

4) 触电事故的种类有：

- (1) 人直接与带电体接触；
- (2) 与绝缘损坏的电气设备接触；
- (3) 与带电体的距离小于安全距离；
- (4) 跨步电压触电。

5) 该项目使用的电气设备，有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。该项目中存在的主要危险因素如下：

- (1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- (2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- (3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- (4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- (5) 工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

(6) 忽视安全管理工作，电工安全意识差，作业中没有穿戴使用安全防护用品，检修作业活动中使用的电动工具，如电焊机、手钻、打磨机等发生漏电，是发生触电事故的主要原因。

(7) 在工程建设时期和装置投产检修或抢修时，会使用临时电源，使用不当会发生触电事故。

附 1.2.4 高处坠落

该项目在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

附 1.2.5 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、

卷绞、割刺等危险。该项目中使用的机械设备，如机泵、压缩机等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

主要原因有以下几类：

1、不停车即对设备进行调整、检修与清理，容易造成肢体卷入设备造成人身伤害事故；

2、操作中精力不集中发生误操作，造成机械、工艺事故，而在处理机械、手忙脚乱，忽视安全规章，再次造成人身伤害事故；

3、未按规定正确穿戴劳保用品，衣袖等被带入设备造成人身事故；

4、缺少防护设施，特别是转速慢的设备，未设置或过程中被拆除后未恢复，因无保护而造成人身事故；

5、机械设备的保险、信号装置有缺陷；机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；

6、各种障碍物造成通道不畅，巡检、操作、清洁等过程中身体碰到转动设备造成人身事故；

7、设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤；

8、生产过程中，用于设备、设施转动、移动和往复运动部位的防护罩、防护屏、防护板等装置，因为缺失、损坏，或检查、检修后没有及时恢复原状，导致防护不良或防护失效，致使人体能够直接接触时，会使人遭受卷入、绞、碾、夹击、碰撞、剪切、等机械伤害；

9、对已采取了整体密闭防护设施的机械设备，正常生产过程中其运动件无外露，一般不会发生机械伤害事故；但在检修过程中，由于不可避免要打开机器罩壳，使运动件暴露，因此也更容易发生机械伤害事故。机械伤害是设备维修过程中的常见事故。

附 1.2.6 车辆伤害

该项目原料、产品进出厂区采用货车运输，厂区道路及装卸区存在车辆伤害的危险，车辆伤害的类型有刮蹭、碰撞、碾压等。

机动车辆安全技术状况不良（如制动、转向、灯光、喇叭等失灵）；厂区道路环境不良（如占用道路堆物、无交通信号标志、道路过于拥挤等）；车辆违章行驶（如货物超高、超宽、车辆超载、超速等）；人员违章（无证违章驾驶机动车、作业人员与机动车抢道）等，都可能导致车辆刮蹭、碰撞、碾压人员或设备设施。

附 1.2.7 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，发生爆炸产生的碎片飞出等，均可造成物体打击事故。

附 1.2.8 灼烫

1、高温灼烫：高温介质如导热油、高温物料等，高温设备如反应器、精馏塔、锅炉等，温度高，人体直接接触到此类物体时，或直接接触到高温设备、管道时，易造成人体烫伤。

2、化学灼伤。该项目使用的甲胺、40%甲胺溶液、液氨、30%氨水、硫酸、双氧水、次氯酸钠等为腐蚀性物质。

作业场所发生化学灼伤的可能性、途径分析如下：

（1）设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，腐蚀性物质泄漏，造成人员化学灼伤。

（2）装卸、搬运、配置、使用、管道输送等过程中发生泄漏，造成人员化学灼伤。

（3）进入容器内检修或拆装管道时，残液可能造成人员化学灼伤。

（4）机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。

（5）泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，腐蚀性物质发生泄漏，引起人员化学灼伤。

(6) 故障状态下, 人员紧急处置过程(如堵漏)中未使用相应的防护用品, 发生化学灼伤。

(7) 因容器损坏发生泄漏, 造成人员化学灼伤。

(8) 反应过程工艺参数(温度、压力等)异常或者控制系统故障, 导致物料泄露, 发生化学灼伤。

3、低温冻伤: 生产过程需要使用冷冻水, 如保冷设施损坏, 当人员接触时可造成低温伤害事故; 甲胺等低温物料泄漏喷出, 人员无防护或防护不当时可引起低温冻伤。

附 1.2.9 淹溺

该项目涉及消防水池、事故应急池等, 如操作人员因各种原因或防护措施不到位, 不慎跌落其中, 可能造成淹溺事故。

附 1.2.10 坍塌

1) 该项目的生产装置框架、厂房、配电室等建构物若设计依据的资料不准确, 抗震烈度不符合规范, 材料强度不够, 安全裕度不足, 以及建造安装质量不良, 在地震、飓风等恶劣自然条件或者发生火灾、爆炸等意外事故情况下, 均可能发生坍塌事故, 造成厂内人员伤亡和财产损失; 或者厂房结构老化、腐蚀等原因造成变形、失稳导致坍塌。

2) 如果物料堆放高度过高, 在装卸、搬运过程中有可能坍塌造成事故。

附 1.2.11 起重伤害

起重伤害事故是指在进行各种起重作业(包括吊运、安装、检修、试验)中发生的重物(包括吊具、吊重或吊臂)坠落、夹挤、物体打击、起重倾翻等事故。

施工过程中、检维修过程中进行起重作业可能发生脱钩砸人、钢丝绳断裂抽人、移动吊物撞人、钢丝绳刮人、滑车碰人等伤害; 包括起重设备在使用和安装过程中的倾翻事故及提升设备过卷、蹲罐等事故。

附 1.3 根据《职业病危害因素分类目录》辨识

附 1.3.1 有害物质

该项目涉及有工业毒物，有毒物质在“中毒和窒息”一节中已作分析，这里主要是指人体长期在低浓度有毒物质环境中工作，对人体的机能或健康造成的不良影响或引发职业病。不同的有毒物对人体中毒机理及对器官的影响各不相同，在各种工业毒物的综合作用下，即使所有的工业毒物均控制在车间允许浓度以下，也有可能出现慢性中毒的综合症状。

附 1.3.2 噪声

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。特别强烈的噪声还可导致神经失常、休克、甚至危及生命。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。该项目产生高噪声源的主要设施有各类泵和空压设备等，其在运行过程中可能产生不同程度的噪声。噪声类别多为机械类噪声和动力性噪声，在未采取有效的措施时，设备的噪声低于 85dB(A)。

附 1.3.3 高温

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高，该项目所在地极端最高气温达 40℃，年平均相对湿度为 80%，加上机电设备运转发热、高温设备对外散热，加剧了工作场所的环境温度升高。如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和个体热耐受性有关。

该项目生产过程需要加热，温度较高，并向空间释放一定的热能。

附 1.4 危险有害因素分布

危险、有害因素主要有火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、淹溺、坍塌，职业危害因素有粉尘、噪声等等。

建设项目最主要的危险因素是火灾爆炸、噪声、触电、灼烫、中毒窒息和机械伤害。此外，日常经营、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，以及其他设备存在的潜在隐患，导致发生事故的机率增大，平时必须注意勤巡视、细检查、维修保养，安全意识一刻不能松懈。

表 1.4-1 主要危险、有害因素及其分布表

序号	单元与场所	危险有害因素类别												
		火灾爆炸	中毒窒息	容器爆炸	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	灼烫	淹溺	车辆伤害	粉尘	噪声	高温
1	106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）	√	√	√	√	√	○	○	√				○	○
2	109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组、109-2 氢气压缩机区、109-3 α-P 合成反应器）	√	√	√	√	√	○	○	√				○	○
	110 丙类灌装车间	√	√			○		○			√			
3	111 甲胺储罐	√	√	√			○		√		√			
4	112 液氨罐区	√	√	√			○		√		√			
5	114 原料成品罐区	√	√	√			○				√			
6	114-1/2/3 原料成品罐装卸区	√	√			○		○			√			
7	213 锅炉房	√	√	√	○	○			√				○	○

8	214 空压制氮房、冷冻机房		√	○	○				√				○	
9	215 变配电房、发电机房	○	○		√								○	○
10	216 消防泵房				○								○	
11	217 消防水池						○		√					
12	218 事故应急池						○		√					
13	219 初期雨水池						○		√					
14	220 污水处理区		○				○		√					
15	221 循环水池区						○		√					

注：√为主要危害，○为次要危害。

附 1.5 重大危险源辨识与分级

附 1.5.1 重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB3000.2、GB3000.3、GB3000.4、GB3000.5、GB3000.7、GB3000.8、GB3000.9、GB3000.10、GB3000.11、GB3000.12、GB3000.13、GB3000.14、GB3000.15、GB3000.16、GB3000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

其中，临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源规定的最小数量。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元和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，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

A 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。

B 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1),则定义为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中 q_1, q_2, \dots, q_n -每种危险化学品实际存放量， t ；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n -与各危险化学品相对应的临界量， t 。

附 1.5.2 危险化学品重大危险源辨识

1、单元界定

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，对涉及的危险化学品进行重大危险源辨识：

表 1.5-1 单元划分表

单元	类别	子单元	涉及物料
生产单元	生产装置	106-1 车间储罐组区	甲胺、40%甲胺溶液
		106-2 氢气压缩机区	氢气
		106-3NMP 合成反应器	40%甲胺溶液、四氢呋喃、正丁醇
		109-1 车间储罐组区	液氨
		109-2 氢气压缩机区	氢气
		109-3 α -P 合成反应器	四氢呋喃、正丁醇
	公用工	213 锅炉房	天然气、氢气
		215 变配电房、发电机房	柴油

单元	类别	子单元	涉及物料
	程	220 污水处理区	双氧水（浓度 8%）、次氯酸钠
储存单元	储运设施	111 甲胺储罐	甲胺
		112 液氨储罐	液氨

表 1.5-2 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	存在物质	危险类别	临界量 (t)	最大量 (生产单元含在线量) (t)	q/Q	是否构成重大危险源
1.	106-1 车间储罐组区	甲胺	表1	5	7.1	1.42	是 5.27 > 1
		40%甲胺溶液	W5.1	10	38.5	3.85	
2.	106-2 氢气压缩机区	氢气	表1	5	0.062	0.0124	否 0.0124 < 1
3.	106-3NMP 合成反应器	40%甲胺溶液（工作温度高于 40%甲胺溶液沸点）	W5.1	10	2.5	0.25	否 0.252 < 1
		正丁醇（工作温度高于 40%甲胺溶液沸点）	W5.1	10	0.01	0.001	
		四氢呋喃（工作温度高于 40%甲胺溶液沸点）	W5.1	10	0.01	0.001	
4.	109-1 车间储罐组	液氨	表1	10	8.5	0.85	否 0.85 < 1
5.	109-2 氢气压	氢气	表1	5	0.0226	0.00452	否 0.00452

序号	单元名称	存在物质	危险类别	临界量 (t)	最大量 (生产单元含在线量) (t)	q/Q	是否构成重大危险源
	压缩机区						<1
6.	109-3 α -P 合成反应器	正丁醇 (工作温度高于 40%甲胺溶液沸点)	W5.1	10	0.01	0.001	否 0.002 < 1
		四氢呋喃 (工作温度高于 40%甲胺溶液沸点)	W5.1	10	0.01	0.001	
7.	213 锅炉房	天然气	表1	50	<0.01	0.0002	否 0.00022 < 1
		氢气	表1	5	<0.01	0.00002	
8.	215 变配电房、发电机房	柴油	W5.4	5000	0.84	0.0000168	否 0.0000168 < 1
9.	220 污水处理区	双氧水 (浓度 8%)	W9.2	200	<0.01	0.0002	否 0.0004 < 1
		次氯酸钠	W9.2	200	<0.01	0.0002	

从上述重大危险源辨识过程得知：生产单元 106-1 车间储罐组区构成重大危险源。

1) 储存单元

表 1.5-4 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	存在物质	危险类别	临界量 (t)	最大量 (生产单元含在线量) (t)	q/Q	是否构成重大危险源
1.	111 甲胺储罐	甲胺	表1	5	96	19.2	是 19.2 > 1

序号	单元名称	存在物质	危险类别	临界量 (t)	最大量(生产单元含在线量)(t)	q/Q	是否构成重大危险源
2.	112 液氨储罐	液氨	表1	10	100	10	是 10>1

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目的储存单元 111 甲胺储罐、112 液氨储罐构成重大危险源。

重大危险源分级：

该项目周边 500m 范围内常住人口在 50 人~99 人 α 取 1.5；氨的校正系数 $\beta = 2$ ，氢气、40%甲胺溶液（工作温度高于沸点）、甲胺的校正系数 $\beta = 1.5$ ，40%甲胺溶液、四氢呋喃、正丁醇的校正系数 $\beta = 1$ 。

根据
$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$
 计算：

序号	单元名称	存在物质	α	β	q/Q	R	分级
1.	106-1 车间储罐组区	甲胺	1.5	1.5	1.42	8.97	四级
		40%甲胺溶液		1	3.85		
2.	111 甲胺储罐	甲胺		1.5	19.2	43.2	三级
3.	112 液氨储罐	液氨		2	10	30	三级

项目 106-1 车间储罐组重大危险源等级为四级，项目 111 甲胺储罐、112 液氨储罐的重大危险源等级为三级。

附 1.6 爆炸危险区域的划分

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的爆炸危险区域进行划分，企业应按不同爆炸危险环境要求配置不同的防爆电气设备。

表 2.7-1 爆炸危险区域划分一览表

场所或装置	区域	类别	易燃物料名称	防爆级别和组别要求
106 敞 开 式 反 应 塔 楼（106-1 车间储罐组、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）	罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间；	0 区	甲胺、40%甲胺溶液	防爆区域 机电防爆 级别 II A， 组别 T2
	生产车间涉及易燃物料的阀门、法兰、视镜等周边 1.5m 半径的球形空间	1 区		
	以涉及易燃液体的容器（释放源）为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内；	2 区		
	以涉及易燃液态物料的容器（释放源）为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内。	附加 2 区		
	以释放源为中心，半径 4.5m，顶部与释放源距离释放源 4.5m，以及释放源至地坪以上的范围内	2 区	氢气	防爆级别 II C，组别 T1
109 敞 开 式 反 应 塔 楼（109-1 车间储罐组、109-2 氢气压缩机区、109-3 α -P 合成反应器）	罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间；	0 区	氨	防爆级别 II A，组别 T1
	生产车间涉及易燃物料的阀门、法兰、视镜等周边 1.5m 半径的球形空间	1 区		
	以涉及易燃液体的容器（释放源）为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内；	2 区		
	以涉及易燃液态物料的容器（释放源）为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内。	附加 2 区		
	以释放源为中心，半径 4.5m，顶部与释放源距离释放源 4.5m，以及释	2 区	氢气	防爆级别 II C，组别

	放源至地坪以上的范围内			T1
111 甲胺罐区	地坪下的坑、沟	1 区	甲胺	级别 II A, 组别 T2
	释放阀为中心, 半径 1.5m	1 区		
	释放阀为中心, 半径 4.5m	2 区		
112 液氨罐区	地坪下的坑、沟	1 区	氨	防爆级别 II A, 组别 T1
	释放阀为中心, 半径 1.5m	1 区		
	释放阀为中心, 半径 4.5m	2 区		
锅炉房	以释放源为中心, 半径 4.5m, 顶部与释放源距离释放源 4.5m, 以及释放源至地坪以上的范围内	2 区	天然气	防爆级别 II A, 组别 T1
	以释放源为中心, 半径 4.5m, 顶部与释放源距离释放源 4.5m, 以及释放源至地坪以上的范围内	2 区	氢气	防爆级别 II C, 组别 T1

附件 2 评价方法简介

附 2.1 安全检查表法简介

安全检查表法（SafetyCheckList 简称 SCL）是系统安全工作中的一种广泛应用的系统危险评价方法。安全检查表分析是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括区域规划及平面布置、厂内道路、工艺装置、消防、劳动安全卫生、安全管理等方面。传统的安全检查表分析法是分析人员列出这些危险项目，识别与一般工艺设备和操作有关的已知类型的危险、设计缺陷以及事故隐患。安全检查表分析的弹性很大，既可用于简单的快速分析，也可用于更深层次的分析，它是识别已知危险的有效方法。

安全检查表法的评价过程：

- 1) 熟悉系统。包括系统的结构、功能、工艺流程、操作条件、布置和已有的安全卫生设施；
- 2) 收集资料。收集有关安全法律、法规、规程、标准、制度及本系统过去发生的事故资料，作为编制安全检查表的依据；
- 3) 列出安全检查表。针对危险因素和有关规章制度、以往的事故教训以及本单位的检验，确定安全检查表的要点和内容，然后按照一定的要求列出表格；
- 4) 对照表格逐项内容进行检查；
- 5) 对检查结果进行分析。

附 2.2 预先危险性分析法（PHA）简介

使用预先危险性分析（PHA），可以识别与系统有关的主要危害；鉴别装置可能产生的危害原因；估计事故发生时对系统的影响，还可以将已经识别的危险进行分级，并根据它的分析结果，制定事故（或灾害）的预防性措施。

1) 预先危险分析 (PHA) 步骤

- (1) 对要进行分析的系统作基本情况的了解;
- (2) 收集同类生产中发生过的情況资料, 找出能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性;
- (3) 根据经验、技术诊断等方法确定危险源;
- (4) 识别危险转化条件, 研究危险因素转变为事故的触发条件;
- (5) 提出防范措施

2) 预先危险性分析法 (PHA) 一般采用表格的形式提交结果。表格的格式和内容可根据实际情况确定。本评价采用的预先危险分析表格式见附表 2.2-1。

附表 2.2-1 预先危险分析表格的格式

潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生事故的条件	触发事件 (2)	危险等级	防范措施
1	2	3	4	5	6	7

在附表 2.2-1 中:

- 1——系统内可能发生的潜在危害种类 2——造成危险、危害的因素
- 3——产生危险、危害因素的原因 4——酿成危害的条件
- 5——产生条件的原因 6——危险等级
- 7——防范措施

3) 预先危险性等级的划分

在分析系统危险性时, 为了衡量危险性的大小, 及其对系统破坏性的影响程度, 可以将各类危险性划分为 4 个等级。危险性等级划分见附表 2.2-2。

附表 2.2-2 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态, 暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能, 但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故, 必须予以果断排除并

		进行重点防范。
--	--	---------

附 2.3 危险度评价法简介

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国的《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版)、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》(HG20660-2000)等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见附表 2.3-1，危险度分级图见附图 2.3-1，危险度分级表见附表 2.3-2。

附表 2.3-1 危险度评价取值表

分值 项目	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质(指单元中危险、有害程度最大的物质)	1、甲类可燃气体① 2、甲 A 类物质及液态烃 3、甲类固体 4、极度危害介质②	1、乙类可燃气体 2、甲 B 乙 A 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙 B 丙 A 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属于左述之 A、B、C 项物质
容量③	1、气体 1000m ³ 以上 2、液体 100m ³ 以上	1、气体 500-1000m ³ 2、液体 50-100m ³	1、气体 100-500m ³ 2、液体 10-50m ³	1、气体 <100m ³ 2、液体 <10m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下 2、250-1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	1、250-1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2、250℃ 以下使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压力	100Mpa	20-100MPa	1-20MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 2、在爆炸极限范围内	1、中等放热反应(例如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)	1、轻微放热反应(例如加氢、水合、异构化、磺化、中和反应)	无危险的操作

	或其附近的操作。	操作： 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； 4、单批式操作。	操作： 2、在精制过程中伴有化学反应； 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作； 4、有一定危险的操作。	
--	----------	--	--	--

注：①见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类；

②见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》表 1、表 2、表 3；

③A、有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

B、气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

附图 2.3-1 危险度分级图

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：物质在单元中所占数量的大小；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力(超高压、高压、中压、低压)；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

附表 2.3-2 危险度分级表

总分值	≥16 分	11-15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危害	中度危害	低度危害

附 2.4 作业条件危险性分析

作业条件危险性分析是在有危险性环境下作业的危险分析。是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量分析方法。

作业条件危险性分析法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评

价操作人员伤亡风险大小。这三种因素是：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即： $D=L \times E \times C$

D 值越大则表明该环境下毒物危险性也越大。三种因素 L、E、C 的赋分标准分别见表 2.4-1、表 2.4-2、表 2.4-3，危险等级的划分标准见表 2.4-4。

表格 2.4-1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表格 2.4-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	暴露于危险环境的频率程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见的暴露

表格 2.4-3 发生事故可能造成的后果（C）

分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡，或造成重大财产损失
40	灾难，数人死亡，或造成很大财产损失
15	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失
7	严重，重伤，或较小的财产损失

3	重大，致残，或很小的财产损失
1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

表格 2.4-4 危险性等级划分标准 (D)

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	可能危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

附 2.4 外部安全防护距离确定流程

1) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

2) 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

3) 除上述 1、2 条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

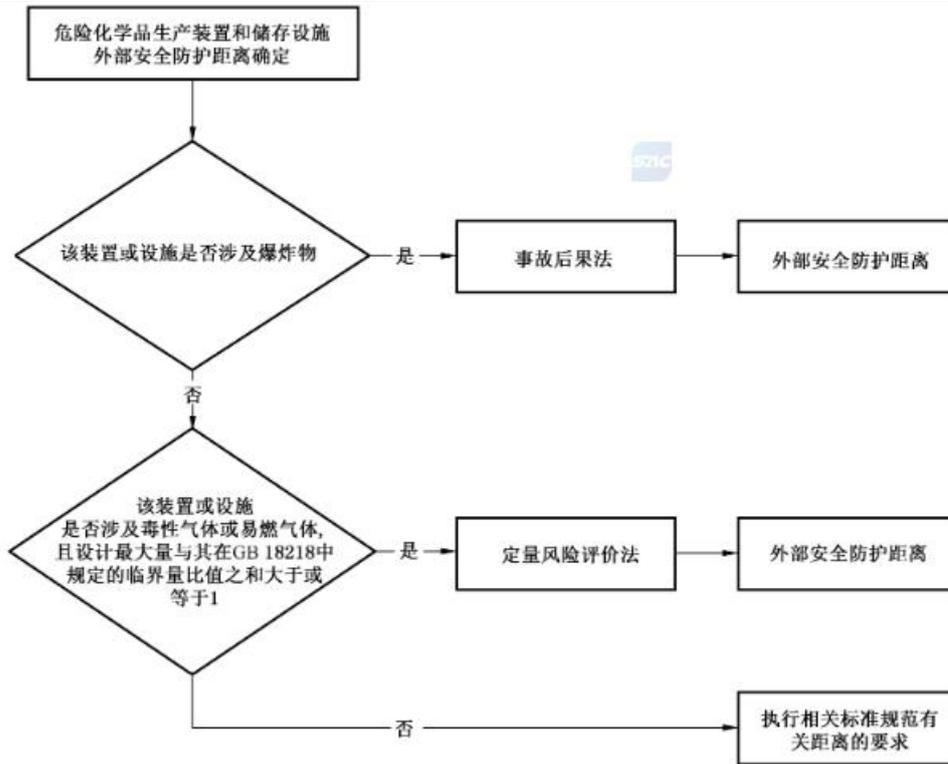


图 2.4-1 外部安全防护距离确定流程图

附 2.5 多米诺 (Domino) 事故分析法

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的, 多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应, 其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义, 即一个由初始事件引发的, 波及到邻近的一个或多个设备, 引发了二次事故 (或多次事故), 从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述, 静态多米诺事故见图 4.3-1。



附图 2.5-1 多米诺效应系统图

由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的，一旦发生多米诺事故，给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

附 2.6 定量风险评价法

根据《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/T37243-2019）进行计算方法的选择，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）进行定量风险评价，对该项目的个人风险和社会风险的风险判定，确定项目的外部安全防护距离，对可能发生的危险化学品事故进行预测，并进行多米诺效应分析。

1、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过F表2.6-1个人风险基准的要求。

F 表 2.6-1 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）	
	≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标		
重要防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的一类防护目标		
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

2、社会风险基准

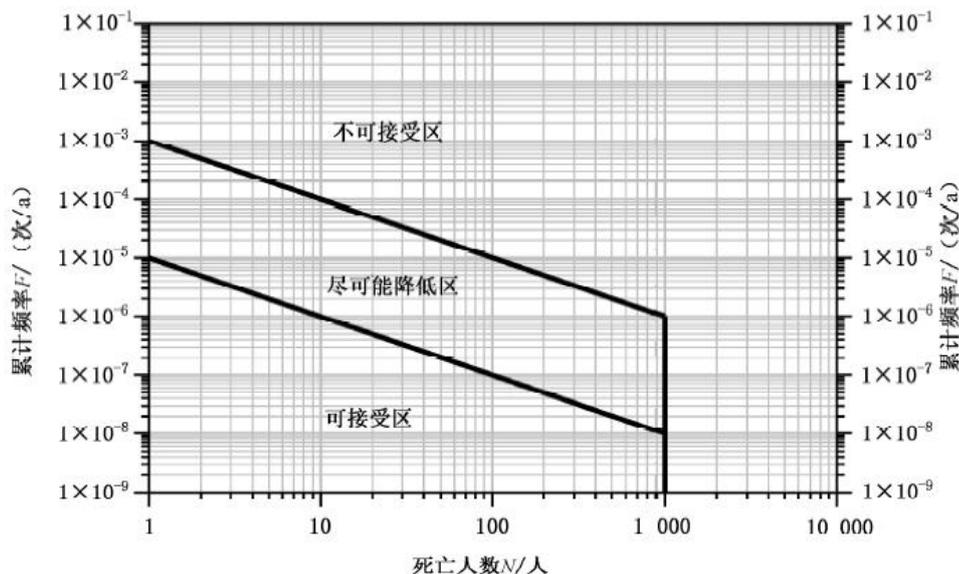
通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如F图2.6-1所示。

(1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降

低社会风险；

(2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

(3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；



F 图 2.6-1 社会风险基准

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令[2011]第 40 号，第 79 号令修改）通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。

超过个人和社会可容许风险限值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。

F 表 2.6-240 号令个人风险基准

危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别	可容许 风险 (/年)
1. 高敏感场所(如学校、医院、幼儿园、养老院等); 2. 重要目标(如党政机关、军事管理区、文物保护单位等); 3. 特殊高密度场所(如大型体育场、大型交通枢纽等)。	$<3 \times 10^{-7}$
1. 居住类高密度场所(如居民区、宾馆、度假村等); 2. 公众聚集类高密度场所(如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等)。	$<1 \times 10^{-6}$

附件 3 定性、定量分析评价过程

附 3.1 建设项目选址和总平面布置安全条件分析

附 3.1.1 自然条件的影响

1) 地震和不良地质构造

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能发生房屋等倒塌事故，损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸，造成严重事故。项目所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，当地地震烈度为 6 级，地震灾害的危险较小。

2) 雷击

该公司地处南方多雷地带，易受雷电袭击。雷击可能造成建筑物及设备损坏，也可能造成人员伤亡，还可能引发火灾事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。另外雷电还可能引发火灾，危及建筑和设备安全。该公司各生产厂房建筑屋顶端均拟装设接闪针，可有效防直击雷。

3) 冰冻和风雨

项目所在地属南方亚热带气候，春夏季多雨水，夏季常有大风天气，冰冻时间很短，有时长年不出现冰冻天气，因此，雨水和大风能加大生产装置的巡检和检修的危险性，虽冰冻和雪的影响较小，一般设备不需要采取防冻措施外，但应做好防极端冰冻和雨雪天气的准备。

4) 环境灾害

由环境污染引起的灾害称为环境灾害，如工业“三废”（废气、废水、废渣）污染、酸雨、全球性气候异常等。该企业环境灾害的危害主要是中毒、火灾、爆炸等。

评价结果：该公司选址合理，厂址自然条件满足有关规范要求。

附 3.1.2 厂址与周边环境的影响

项目位于江西信丰工业园区，北面为赣州中能实业有限公司年产 30 万吨 NMP 和 2 万吨 2P 及各 1 万吨 NVP 和 PVP 项目建设用地，目前为空地；西面为信丰庆丰水电器有限公司、赣州中能实业有限公司在役装置；南面为信丰江西百士德环境科技有限公司（已停产）；东面为 G105 国道。厂区周边安全间距见下表：

表3.1.2-1 周边情况一览表

方位	单位名称	厂区建筑、设施	参考依据	要求距离	设计距离	结果
东	G105 国道	111 甲胺储罐卸车区	《公路安全保护条例》第十八条	100	119	符合
		112 液氨储罐装卸区		100	113	符合
		109-2 氢气压缩机		100	202	符合
		109-3 a-P 合成反应器		100	211	符合
南	江西百士德环境科技有限公司（精细化工企业） （已停产） 线路板处理车间（丁类）	106-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	GB51283-2020 第 4.1.6 条	30	44	符合
	江西百士德环境科技有限公司（精细化工企业）（已停产） 丁类车间	213 锅炉房 214 空压制氮房、冷冻机房 215 变配电房、发电机房 216 消防泵房	GB51283-2020 第 4.1.6 条 注 4	15	15	符合

		(全厂性重要设施)				
西北	信丰庆丰电器有限公司 (非精细化工企业)	114 原料成品储罐区 (丙类、 二级) 250<V 单≤1000m ³ 、1000 <V 总≤5000	GB51283-20 20 第 4.1.5 条 注 7	26.2 5	56	符合
西	信丰鸿美油墨科技有限公 司 (精细化工企业) 甲类车间	106-3 NMP 合成反应器	GB51283-20 20 第 4.1.6 条	30	33	符合
	赣州中能实业有限公司 112 液氨罐区 (乙类、80m ³ × 2)	114 原料成品储罐区 (丙类、 二级) 250<V 单≤1000m ³	GB51283-20 20 第 4.2.9 条 注 7	15	17	符合
北	赣州中能实业有限公司年 产 30 万吨 NMP 和 2 万吨 2P 及各 1 万吨 NVP 和 PVP 项 目建设用地 (现为空地)	114 原料成品储罐区 (丙类、 二级) 250<V 单≤1000m ³	—	—	34.74	符合

根据建设项目具体情况，对照法律、法规、技术标准与规范，以安全检查表进行定性安全评价。该建设项目选址在江西省赣州市信丰县工业园区星村路，周边 100m 无重要的公共活动场所、住宅区、学校、重要环境保护单位。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《建筑设计防火规范》GB50016-2014 等要求，项目选址与周边安全间距的符合性检查见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 项目选址检查表

序号	法律法规要求	实际情况	结论
1	《安全生产法》第二十五条矿山建设项目	已进行安全评价	符合

	和用于生产、储存危险物品的建设项目，应当分别按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价。		
2	《安全生产法》第三十四条生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	车间里不设置宿舍，与员工宿舍保持安全距离。	符合
3	《危险化学品安全管理条例》第十三条任何单位和个人不得生产、经营、使用国家明令禁止的危险化学品。	该项目使用的各类危险化学品不属于国家明令禁止的危险化学品。	符合
4	《危险化学品安全管理条例》第十五条使用危险化学品从事生产的单位，其生产条件必须符合国家标准和国家有关规定。	生产条件符合国家标准和国家有关规定。	符合
5	《危险化学品安全管理条例》第十九条除运输工具、加油站、加气站外，危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合国家标准或者国家有关规定： (一) 居民区、商业中心、公园等人口密集区域； (二) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； (三) 供水水源、水厂及水源保护区； (四) 车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； (五) 基本农田保护区、畜牧区、渔业水	该项目 111 甲胺罐区、112 液氨罐区构成三级重大危险源。 1、与居民集中区、商业中心、公园等人口密集区域距离在 500m 以上； 2、与学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施距离在 1km 以上； 3、周围无供水水源，不在水源保护区； 4、与高速公路距离大于 500m； 5、不在农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地内； 6、不在风景名胜区和自然保护区内； 7、不在军事禁区、军事管理区内。	符合

	<p>域和种子、种畜、水产苗种生产基地；</p> <p>(六) 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；</p> <p>(七) 军事禁区、军事管理区；</p> <p>(八) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。</p>		
5	<p>《消防法》第九条 生产、储存和装卸易燃易爆危险物品的工厂、仓库，必须设置在城市的边缘或者相对独立的安全地带。易燃易爆气体和液体的充装站、供应站，应当设置在合理的位置，符合防火防爆要求。</p>	<p>该项目选址在信丰县工业园，工业园内相对独立的安全地带。</p>	符合
6	<p>《江西省安全生产条例》第二十六条 禁止生产经营单位使用学校、幼儿园的房屋、场地，从事有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存活动；禁止将教学场地作为机动车停车场。</p> <p>禁止生产经营单位将有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。</p>	<p>未使用学校、幼儿园的房屋、场地生产、经营，未将教学场地作为机动车停车场。</p> <p>未将生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。</p>	符合
7	<p>《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.2 厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定</p>	<p>厂区与周边企业间距符合要求。</p>	符合
8	<p>《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.3 散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风</p>	<p>厂区周边无居民，不处于窝风地段</p>	符合

	侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。		
9	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.4 地区排洪沟不应通过工厂生产区	地区排洪沟不通过生产区	符合
10	《危险化学品安全管理条例》危险化学品生产企业应当符合国家和省、自治区、直辖市的规划和布局，应当在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	该项目属于新建项目，位于江西省赣州市信丰县工业园区星村路。	符合要求
11	《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字[2021]92号）；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目（在不扩大现有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外）。	根据《江西省应急管理厅关于认真贯彻落实危险化学品有关政策要求的紧急通知》（赣应急字〔2023〕16号）“对化工园区外重点项目审慎适度放宽政策”，赣州中能实业有限公司为赣州市化工重点监测点。	符合要求
12	赣府厅发〔2008〕58号，五河（赣江、抚河、信江、饶河、修水）干流两侧，以河岸为界线，向陆地延伸1公里范围内禁止新建或改扩建各类高能耗、高排放建设项目。	厂址1公里范围内无五河干流。	符合要求
13	赣府发〔2007〕17号，建设生态河滨（湖滨）带，在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防50米范围内，不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物；距岸线或堤防50~200米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印	厂址500m范围内无河流、湖泊。	符合要求

	染等企业。		
--	-------	--	--

评价结果：该项目选址符合当地工业园工业布局的整体要求，与周边环境安全距离符合法律、法规、标准要求。

附 3.1.3 总平面布置及建（构）筑物安全分析

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等要求，编制安全检查表 3.1.3-1。

表格 3.1.3-1 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
1	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.1 条	总平面布置拟结合场地自然条件	符合
2	总平面布置，应符合下列要求： 在符合生产流程、操作要求和使用的功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施拟按使用功能进行布置	符合
	按应企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；		功能分区明确	符合
	厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；		厂区平面、建筑物、构筑物的外形拟规整	符合
	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		布置紧凑、合理	符合
3	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理的布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线的布置，并结合竖向设计，为物料采用自流管	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.5 条	建筑物布置充分利用地形地势	符合

	道及高站台、低货位等设施创造条件。			
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.6 条	总平面布置，结合当地气象条件进行布置	符合
5	总平面布置应防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.7 条	拟设置	符合
6	总平面布置，应合理地组织货流和人流。 1 运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.8 条	合理地组织货流和人流	符合
7	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.2.6 条	生产装置设施布置紧凑	符合
8	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.2.7 条	拟设置	符合
9	总降压变电所的布置，应符合下列要求： 1 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段； 2 应便于高压线的进线和出线； 3 应避免设在有强烈振动的设施附	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.3.2 条	项目总降压变电所靠近厂区边缘，便于高压线的进线和出线。	符合

	近； 4 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。			
10	仓库与堆场应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并应为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行有关防火、防爆、安全、卫生等标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.6.1 条	仓库按不同类别相对集中布置。	符合
11	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置应符合下列要求： 1 宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段； 2 应远离明火或散发火花的地点； 3 架空供电线严禁跨越罐区； 4 当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游和有防泄漏堤的地段，并应采取防止液体流入江、河、海的措施； 5 不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中场所的场地，无法避免时，应采取防止液体漫流的安全措施； 6 液化烃罐组或可燃液体罐组，不宜紧靠排洪沟布置。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.6.5 条	罐区远离明火或散发火花的地点，无架空供电线跨越。	符合
12	酸类库区及其装卸设施应布置在易受腐蚀的生产设施或仓储设施的全年最小频率风向的上风侧，宜位于厂区边缘且地势较低处，并应在厂区地下水流向的下游地段。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.6.7 条	按规范布置	符合
13	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求：	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	项目行政办公及生活服务设施位于厂区东	符合

	<p>1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置；</p> <p>2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。</p>	第 5.7.1 条	面，靠近出入口。	
14	<p>厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求：</p> <p>1 出入口的数量不宜少于 2 个；</p> <p>2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便；</p> <p>3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。</p>	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.7.4 条	该项目拟设 2 个出入口，人流出入口与主要货流出入口分开设置。	符合
15	<p>厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模以及周边环境确定。围墙至建筑物、道路、铁路和排水明沟的最小间距，应符合建筑物与围墙 5m，道路与围墙 1m。</p>	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.7.5 条	建筑物与围墙距离大于 5m	符合
16	<p>工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及服务设施的功能分区集中布置。</p>	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.1	该项目委托具有化工甲级资质的设计院进行设计，集中布置	符合
17	<p>全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。</p>	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.2	全厂性重要设施布置在爆炸区域外	符合
18	<p>液化烃或可燃液体储罐(组)等储存设施，不应毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上；当受条件限制或工艺要求时，可燃液体储罐(组)毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中</p>	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.5	可燃液体远离全场重要设施	符合

	场所的阶梯上时，应采取防止泄漏的可燃液体流入上述场所的措施。			
19	采用架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂边缘布置	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.7	架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂边缘布置。	符合
20	厂区的绿化应符合下列规定： 1、不应妨碍消防操作； 2、液化烃储罐(组)防火堤内严禁绿化； 3、生产设施或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐(组)与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.8	厂区绿化不种植绿篱和茂密的灌木丛	符合

评价结论：赣州中能实业有限公司项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

附 3.1.3 建构筑物防火间距

表格 3.1.4-1 项目总平面布置情况

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距		依据规范	符合情况
				设计距离 (m)	规范要求 (m)		
1	109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	东	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
			109-3 a-p 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	9	4.5	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
			110NMP 灌装车间（丙类、二级）	15.87	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			111 甲胺罐区（甲类、V=160m³）	55	18	GB5128 3-2020 第 4.2.9 条	符合
		南	220 污水处理区（含可燃液体）	21.37	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	12	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合

		西	106-1 车间 储罐区（甲 类、 $V \leq$ 1000m ³ ）	15	9	GB51283-2020 第 5.5.2-2 条	符合
			106-2 氢气 压缩机区 （甲类、二 级、半敞开 式）	27.56	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要 道路	9	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		北	109-1 车间 储罐组（甲 类、 $V \leq$ 1000m ³ ）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
2	109-1 车间储罐 组（甲类、 $V \leq$ 1000m ³ ）	东	111 甲胺罐 区（甲类、 80m ³ × 2）	27.22	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		东北	112 液氨罐 区（乙类、 80m ³ × 2）	36.64	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		东南	110NMP 灌 装车间（丙 类、二级）	38.35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		南	109-3 α -P 合成反应 器（甲类、 二级、半敞 开式）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
			109 敞开式 反应塔楼 （甲类、二 级）	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	106-1 车间 储罐组（甲 类、 $V \leq$ 1000m ³ ）	17.32	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			106-3NMP 合成反应 器（甲类、 二级、半敞 开式）	33.31	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要 道路	7.28	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		北	114 原料成 品罐区（丙 类、二级） $250 < V_{单} \leq$ 1000m ³	53	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合

			114-1 原料成品卸车区	17.49	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
3	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	东	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	15.87	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	5.4	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	218 事故应急池（含可燃液体污水处理设施）	23.16	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	12	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西	109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		北	109-3 α -P 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	9.43	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
4	109-3 α -P 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	东	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	19.34	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			111 甲胺罐区（甲类、二级、V=160m³）	40.26	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	9	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开	9.43	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合

			式)				
		西	109 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		北	109-1 车间储罐组 (甲类、 $V \leq 1000m^3$)	9.2	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
5	106 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	东	106-1 车间储罐组 (甲类、 $V \leq 1000m^3$)	10.04	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		南	106-2 氢气压缩机区 (甲类、二级、半敞开式)	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	104 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	19.03	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	5.12	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		北	106-3NMP 合成反应器 (甲类、二级、半敞开式)	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
6	106-1 车间储罐组 (甲类 $V \leq 1000m^3$)	东	109 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			厂区次要道路	5.25	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	106-2 氢气压缩机区 (甲类、二级、半敞开式)	12.47	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		西	106 敞开式反应塔楼 (甲类、二级)	10.04	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
		东北	109-1 车间储罐组 (甲类、 $V \leq 1000m^3$)	17.32	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合

7	106-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	东	109 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	27.56	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	10.57	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		南	212 污水处理区（含可燃液体污水处理设施）	19.51	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	6.63	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		西	105 丁类仓库（二级）	38.44	12	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合		
			厂区次要道路	13.21	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		西南	锅炉房	30	22.5	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合		
		北	106 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合		
		8	106-3 a -P 合成反应器（甲类、二级、半敞开式）	东	109-1 车间储罐组（甲类、 $V \leq 1000m^3$ ）	33.31	15	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
				南	106 敞开式反应塔楼（甲类、二级）	9	9	GB51283-2020 第 5.5.2 条	符合
西	104 敞开式反应塔楼（甲类、二级）			17.96	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
北	储罐组（丙类、二级、 $250 < V \text{ 单} \leq 1000m^3$ ）			28	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
9	110 NMP 灌装车	东	113 标准	22.02	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合		

	间（丙类、二级、半敞开式）		厂房（丁类）			8 年版)表 3.4.1			
		南	213 锅炉房（丁类）	20.62	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合		
			消防车道	10	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合		
		西	109-2 氢气压缩机区（甲类、二级、半敞开式）	15.87	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			消防车道	5	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合		
		北	111 甲胺罐区（甲类、二级、200<V 单≤1000m³）	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
10	111 甲胺罐区（甲类、80m³ × 2）	东	113 标准厂房（丁类，二级）	47.95	12	GB50016-2014(2018 年版)表 4.3.1	符合		
			甲胺输送泵	25.01	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	56.32	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		南	110NMP 灌装车间（丙类、二级）	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			厂区次要道路	19.99	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		西南	液氨输送泵	39	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
			液氨鹤管	49	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
		西	109-1 车间储罐组（甲类、V≤1000m³）	27.22	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合		
		北	112 液氨罐区（乙类、80m³ × 2）	38.03	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 4	符合		
			主要道路	15	15	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合		
		11	液氨鹤管	西	液氨输送泵	10.88	10	GB51283-2020 第 6.4.2 条	符合
				南	甲胺输送泵	41	10	GB51283-2020 第 6.4.2 条	符合
12	112 液氨罐区（乙类、80m³ ×	东	标准厂房（丁类）	33	12	GB50016-2014(2018 年版)表 4.3.1	符合		

2)			主要道路	50	15	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		南	111 甲胺罐区 (甲类、二级、V=160m³)	38.03	15	GB51283-2020 第 6.3.3 条	符合
			液氨输送泵	15.8	18.7 5	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			液氨鹤管	26.68	18.7 5	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
			主要道路	15	15	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西南	109-1 车间储罐组 (甲类、V≤1000m³)	31	18	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		西	厂区次要道路	25	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西北	114 原料成品罐区 (丙类、二级) 1000m³ < V 单 ≤ 5000m³	42.62	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		北	厂区次要道路	10	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合
			114 原料成品罐区 (丙类、二级) 1000m³ < V 单 ≤ 5000m³	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
13	113 标准厂房 (丁类、二级)	东	围墙	14	5	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.12	符合
		南	219 初期雨水池 (地下)	2.73	--	--	符合
			消防车道	23.57	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合
		西	110NMP 灌装车间 (丙类、二级)	22.02	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合

			111 甲胺罐区 (甲类、80m ³ ×2) 卸车区	32	12	GB50016-2014(2018 年版)表 4.3.1	符合	
			消防车道	6	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合	
			北	标准厂房 (丁类)	36.38	10	GB50016-2014(2018 年版)表 3.4.1	符合
				消防车道	10	5	GB50016-2014(2018 年版) 7.1.8	符合
14	114 原料成品储罐区 (丙类、二级) 1000m ³ <V 单≤5000m ³	东	标准厂房 (丁类)	28	25	GB50016-2014(2018 年版)表 4.2.1	符合	
		南	112 液氨罐区 (乙类、80m ³ ×2)	30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合	
			专用泵区	10	10	GB51283-2020 第 6.2.14 条	符合	
		西	厂区主要道路	18	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合	
			108 装卸平台 (丙类)	40.25	9	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合	
		北	围墙	31.92	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合	
			厂区主要道路	21.92	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合	

表 3.1.4-2 储罐组防火间距一览表

序号	建构筑物名称	储罐形式	防火间距		依据规范	符合情况
			设计距离 (m)	规范要求 (m)		
1	111 甲胺罐区 (甲类、80m ³ ×2)	卧罐	至防火堤 4	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
2	112 液氨罐区 (乙类、80m ³ ×2)	卧罐	3	1.5	GB51283-2020 第 6.3.3 条	符合
			至防火堤 4	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
3	112 液氨罐区与 109-1 车间储罐组		32	15	GB51283-2020 第 6.2.14 条	符合

4	114 原料成品储罐区 (丙类、二级)	固定顶罐 D=20m H=15.6m	9.15	8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 7.8	至防火堤 9.5	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
		固定顶罐 D=9m H=8m	4	3.6	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 4.9	至防火堤 4	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
5	114 原料成品储罐区与 109-1 车间储罐组		35	7	GB51283-2020 第 6.2.13 条	符合
6	109-1 车间储罐组 (甲类、V≤1000m³)	卧罐	1.5	0.8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 3	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合
7	109-1 车间储罐组与 106-1 车间储罐组		12	7	GB51283-2020 第 6.2.13 条	符合
8	106-1 车间储罐组 (甲类、V≤1000m³)	卧罐	1.5	0.8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
			至防火堤 3	至防火堤 3	GB51283-2020 第 6.2.12 条	符合

评价小结：该项目建构筑物间的防火间距符合标准规范要求。

表 3.1.4-3 厂内道路检查表

序号	检查内容	检查标准	检查备注	检查结论
1	按功能分区，合理地确定通道宽度	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.4 条	按功能分区	符合
2	厂区的通道宽度是否满足通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求		满足要求	符合
3	厂区的通道宽度是否满足铁路、输送机通廊等		无此项	—

	工业运输线路的布置要求			
4	厂区的通道宽度是否满足各种工程管线的布置要求		满足布置要求	符合
5	厂区的通道宽度是否满足绿化布置的要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.4 条	满足	符合
6	厂区的通道宽度是否满足施工、安装与检修的要求		满足	符合
7	厂区的通道宽度是否满足竖向设计的要求		满足	符合
8	厂区的通道宽度是否满足预留发展用地的要求		满足	符合
9	运输线路的布置，应满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条	组织合理	符合
10	运输线路的布置，应有利于提高运输效率，改善劳动条件，运行安全可靠，并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成一个完整的、连续的运输系统		形成运输系统	符合
11	运输繁忙的线路，应避免平面交叉		未交叉	符合
12	<p>运输线路的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 应满足生产要求，物流应顺畅，线路应短捷，人流、货流组织应合理；</p> <p>2 应有利于提高运输效率，应改善劳动条件，运行应安全可靠，并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成完整的、连续的运输系统；</p> <p>3 应合理利用地形；</p> <p>4 应便于采用先进适用技术和设备；</p> <p>5 经营管理及维修应方便；</p> <p>6 运输繁忙的线路，应避免平面交叉。</p>	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 6.1.3 条	能满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理	符合
13	<p>消防车道的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 道路宜呈环状布置；</p> <p>2 车道宽度不应小于 4.0m；</p> <p>3 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。</p>	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 6.4.11 条	项目消防车道拟呈环状布置，宽度不小于 4.0m。	符合
14	<p>人行道的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 人行道的宽度，不宜小于 1.0m；沿主干道布</p>	《工业企业总平面设计规范》	拟设置	符合

	<p>置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增；</p> <p>2 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于 1.0m；当屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m；</p> <p>3 当人行道的边缘至准轨铁路中心线的距离小于 3.75m 时，其靠近铁路线路侧应设置防护栏杆。</p>	(GB50187-2012) 第 6.4.12 条		
15	<p>厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。当需要斜交时，交叉角不宜小于 45°，并应符合下列要求：</p> <p>1 露天矿山道路受地形等条件限制时，交叉角可适当减少；</p> <p>2 道路交叉处对道路纵坡的要求，可按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定执行。</p>	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 6.4.13 条	厂区内道路平面直交	符合

评价结果：该企业总平面布置基本做到了功能分区明确，工艺布置顺畅、便捷的特点。

附 3.2 生产工艺、设备装置安全生产条件分析

附 3.2.1 产业政策

对照《产业结构调整指导目录（2024 本）》，该项目不属于限制类和淘汰类产业。因此该项目的建设符合国家产业政策规定。

附 3.2.2 生产场所

表 3.2.2-1 生产场所检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）工业和信息化部工产业	符合国家产业发展规划，无淘汰工艺或设备	符合要求

		[2010]第 122 号		
2	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并结合生产工艺采取通风措施。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。使工作场所所有害物质浓度达到《工作场所所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）要求	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010	下一步控制	见对策措施
3	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010	拟设置	符合
4	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010	拟采取有效的密封措施	符合
5	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》 GB50493-2019	下一步控制	见对策措施
6	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体或其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或与净化、排放系统联接的接口。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	下一步控制	见对策措施
7	1 应满足防洪水、防潮水和排除内涝水的要求。 2 应与所在城镇、相邻企业和居住区的标高相适应。 3 应方便生产联系、运输及满足排水要求。 4 在满足本条第 1 款~第 3 款要求的前提下，应使土(石)方工程量小，填方、挖方量应接近平衡，运输距离应短。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 7.2.1 条	未明确	见对策
8	有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置	《建筑设计防火规范》 (GB50016) 3.6.7	未明确	见对策
9	设计具有化学灼伤有害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571—2014	未明确	见对策措施

10	具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571-2014	未明确	见对策措施
11	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	未明确	见对策措施
12	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	未明确	见对策措施
13	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	未明确	见对策措施
14	处理易燃和可燃液体的设备，其基础和该体应使用非燃烧材料制造。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	拟使用非燃烧材料制造	符合要求
15	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	不产生允许范围外的运动	符合要求
16	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	未明确	见对策措施
17	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	未明确	见对策措施
18	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	拟保证操作点和操作区域足够的照度	符合要求
19	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统。 输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG 20571-2014	拟设置安全阀、阻火器等设施。	符合要求
20	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应	《生产设备安全卫生设计总则》	拟设必要的保护装置。	符合要求

	辅以能单独操纵的手动控制装置。	GB 5083-1999		
21	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	仪器、仪表、监测记录装置等，选用合理。	符合要求
22	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	关键生产设备拟选择有资质的设计、制造和检测单位。	符合要求
23	锅炉及压力容器的设计、制造、安装和检验，必须按国家现行锅炉及压力容器安全监察条例进行，符合国家标准和有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	拟选择有资质的设计、制造、安装和检验压力容器单位。	符合要求
24	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	设备拟设置可靠的安全卫生装置。	符合要求
25	对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	拟采用综合机械化、自动化操作。	符合要求
26	对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	拟配置监控检测仪器、仪表。	符合要求

评价结论：建设单位应对火灾、危害场所，从安全防护、安全操作、安全上岗、安全检修、安全监测等方面采取切实有效的技术措施和管理措施。

附 3.2.3 储存设施

表 3.2.3-1 储罐组防火间距一览表

序号	建构筑物名称	储罐形式	防火间距		依据规范	符合情况
			设计距离(m)	规范要求(m)		
1	111 甲胺罐区(甲类、80m³×2)	卧罐	3	1.5	GB51283-2020 第 6.3.3 条	符合
2	112 液氨罐区(乙类、80m³×2)	卧罐	3	1.5	GB51283-2020 第 6.3.3 条	符合
3	114 原料成品储罐区(丙类、二级)	固定顶罐 D=20m	9.15	8	GB51283-2020 第 6.2.6 条	符合
		固定顶罐 D=9m	4	3.6		

表 3.2.3-2 危险化学品储运检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计。性质相抵触或者消防要求不同的危险化学品，应按分开储存设计	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第 4.5.1.5 款	危险化学品按不同化学性质、火灾危险性分开储存	符合
1	装运易燃、剧毒等危险化学品，应采用专用运输工具。	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第 4.5.2.1 款	拟采用	符合
2	危险化学品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求。	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第 4.5.2.2 款	未明确	见对策措施
3	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第 4.5.2.3 款	未明确	见对策措施
4	易燃和可燃液体、压缩可燃和助燃气体、有毒有害液体的灌装，应根据物料性质、危害程度，采用敞开或半敞开式建筑物，灌装设施应符合	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第	拟按规范设置	符合

	防火、防爆、防毒要求。	4.5.3.3 款		
5	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第 4.5.3.1 款	未明确	见对策措施
6	储存易燃和可燃物品的仓库、堆垛附近，不准进行试验、分装、封焊、维修、动力等作业。如因特殊需要，应经批准，采取相应安全措施后才能进行，作业结束后，应进行检查确认无火种后方可离开。	《化工企业安全管理制度》（化工部 [91]化劳字第 247 号）第 171 条	未明确	见对策措施
7	甲、乙、丙类液体的地上、半地下储罐或储罐组，应设置非燃烧材料的防火堤并满足标准的要求。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.4.6 款	拟设置	符合
8	甲、乙类物品库房不应设在建筑物的地下室、半地下室	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.3.4 款	项目不涉及	符合
9	甲、乙、丙类仓库距其他建筑设施的防火间距应符合《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.2.9 条的有关规定。	《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020 第 6.5.1 款	经安全检查表检查，安全间距符合	符合
10	可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体储罐的选型、基础、罐体外保温层的设计，应符合现行国家标准《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》GB 50914 和《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的规定。	《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020 第 6.1.1 款	拟购买合格储罐，请有资质单位安装	符合
11	可燃液体、液化烃储罐(组)防火堤或隔堤的构造设计，应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的规定。	《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020 第 6.1.2 款	储罐组，防火堤符合要求	符合
12	储罐的阻火器、呼吸阀、事故泄压、温度计、液位计、液位报警与自动连锁切断设施设置，应符合现行国家标准《石油化工企业设计	《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020	未明确	下一步控制

	防火标准》GB 50160 的有关规定。	第 6.2.17 款		
--	----------------------	------------	--	--

附 3.2.4 自动控制

依据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）文件中化工企业自动化提升要求的具体条目，对该项目自动控制的设置在 1.原料、产品储罐以及装置储罐自动控制；2.反应工序自动控制；3.精馏、精制自动控制；4.产品包装工序自动控制；5.可燃和有毒气体检测报警系统；6.其他工艺过程自动控制；7.自动控制系统及控制室（含独立机柜间）。等方面均应满足文件的要求。由于该项目可研与初步设计未对自控系统进行详细描述，本报告将在安全对策措施中进行补充。

附 3.3 常规防护设施和措施检查表

根据该项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的常规防护设施和措施进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 常规防护设施和措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	各类管路外表应涂识别色，流向箭头，以表示管内流体状态和流向。	工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识 GB7231-2003 第 5 条	拟涂识别色，流向箭头	符合要求
2	工作场所应按《安全色》、《安全标识》设立警示标志。	工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识 GB7231-2003 第 6 条	拟设立警示标志	符合要求
3	有较大危险因素的生产经营场所有关设施、设备应设置明显的安全警示标志	安全生产法 第 32 条	拟设安全警示标志	符合要求

4	应根据车间的卫生特征设置浴室、更衣/存衣室、盥洗室	工业企业设计卫生标准 (GBZ1-2010) 第 7.2.1 条	未明确	见对策措施
5	作业场所采光、照明应符合相应标准的要求	建筑采光设计标准 GB/T50033-2013 工业企业照明设计规范 GB50034-2013	按要求配置照明	符合要求
6	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH3047-93 第 2.5.1 条	拟设置护栏	符合要求
7	梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》、《固定式工业防护栏杆》和《固定式工业钢平台》等有关标准执行。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH3047-93 第 2.5.2 条	未明确	见对策措施
8	梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH3047-93 第 2.5.3 条	未明确	见对策措施
9	经常操作的阀门宜设在便于操作的位置。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH3047-93 第 2.5.5 条	未明确	见对策措施
10	装置内的各种散发热源的炉窑、设备和管道应采取有效的隔热措施。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571-2014 第 5.2.1 条	未明确	见对策措施
11	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.1.6 条	未明确	见对策措施
12	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，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合	化工企业安全卫生设计规定 HG20571-2014	未明确	见对策措施

	合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼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。	第 5.6.5 条		
13	化验室应设通风橱，化验室及药品贮存室，应设通风装置。	工业企业设计卫生标准（GBZ1-2010）	未明确	见对策措施
14	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 第 6.2.3 条	未明确	应完善

评价结果：常规防护设施和措施，《可行性研究报告》中未考虑的，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施。

附 3.4 建（构）筑物及附属设施

根据该项目可行性研究报告、平面布置图所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的建（构）筑物等进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.4-1。

表3.4-1建（构）筑物符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	化工企业安全卫生设计规定（HG20571-2014）第 5.6.4 条	拟进行防腐处理	符合
2	产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施；高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料，必要时增设保护层；车间地面应平整防滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 6.1.2 条	未明确	见对策措施
3	不同性质的物料应分开储存。	《常用化学危	拟分开储存	符合

		《危险品贮存通则》 (GB15603-1995)		
4	丙类厂房的耐火等级应为一、二、三级。 每个防火分区的最大允许建筑面积： 1.单层丙类厂房一级耐火等级不限，二级耐火等级不超过8000m ² ； 2.多层丙类厂房一级耐火等级不超过6000m ² ，二级耐火等级不超过4000m ² 。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 3.3.1 条	不涉及	符合
5	丙类仓库的耐火等级应为一、二、三级。 储存闪点不小于60℃液体的丙类仓库耐火等级为一、二级时，最多允许5层，多层，每座仓库建筑面积不超过2800m ² ，每个防火分区的最大允许建筑面积700m ² 。 储存可燃固体的丙类仓库耐火等级为一、二级时，层数不限，单层，每座仓库建筑面积不超过6000m ² ，每个防火分区的最大允许建筑面积1500m ² 。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 3.3.2 条	不涉及	符合
6	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 3.6.12 条	拟设置缓坡	符合
7	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5.0m。厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于2个。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第 3.7.1、3.7.2 条	厂房的安全出口拟分散布置	符合
8	一、二级耐火等级的甲类厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于30m；一、二级耐火等级的乙类厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于75m；一、二级耐火等级的丙类厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于80m。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第 3.7.4 条	未明确	见对策措施
9	厂房内的疏散楼梯的最小净宽度不宜小于1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于1.4m，门的最小净宽度不宜小于0.9m。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第 3.7.5 条	疏散楼梯、疏散走道及门的最小净宽度拟按规范要求设置	符合

10	每座仓库的安全出口不应少于2个，当一座仓库的占地面积小于等于300m ² 时，可设置1个安全出口。	建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.8.2条	不涉及	符合
----	--	--------------------------------	-----	----

附 3.5 公用工程评价

附 3.5.1 电气安全评价

根据该项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的电气安全进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.5.1-1。

表3.5.1-1电气安全检查表

序号	检查内容及条款	依据标准	实际情况	检查结果
1	<p>变电所的所址应根据下列要求，经技术经济等因素综合分析和比较后确定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 宜接近负荷中心； 2 宜接近电源侧； 3 应方便进出线； 4 应方便设备运输； 5 不应设在有剧烈振动或高温的场所； 6 不宜设在多尘或有腐蚀性物质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施； 7 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理； 	<p>《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013</p> <p>第 2.0.1 条</p>	<p>项目变配电室位于厂区东南侧，避开生产装置及地势低洼场所，在火灾、爆炸危险区域外</p>	符合

	<p>8 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时,变电所的所址应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定;</p> <p>9 不应设在地势低洼和可能积水的场所;</p> <p>10 不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方或与其贴邻的场所,当需要设在上述场所时,应采取防电磁干扰的措施。</p>			
2	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.1.1 条	耐火等级为二级	符合
3	变压器室宜采用自然通风,夏季的排风温度不宜高于 45℃,且排风与进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时,应增设机械通风。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.3.1 条	自然通风	符合
4	配电室、各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.5 条	未明确	见对策措施
5	配电室的门应向外开启,长度大于 7m,应有两个出口,其中一个出口可设在通往屋外楼梯的平台处。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.2、6.2.6 条	未明确	见对策措施
6	配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.4 款	未明确	见对策措施
7	配电室不得有无关的管道和线路穿过。	《20kV 及以下变电所设	未明确	见对策措施

		计规范》GB50053-2013 第 6.4.1 款		施
8	配电所所用电源宜引自就近的配电变压器 220/380V 侧。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.4.1 款	就近的配电变压器低压侧	符合
9	在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.6.2 款	未明确	见对策措施
10	电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动防护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。	《化工企业安全管理制度》第 188 条	未明确	应完善

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的电气安全方面内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

附 3.5.2 防雷防静电

根据该项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的防雷防静电系统进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.5.2-1。

表 3.5.2-1 防雷防静电系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
一	防雷			
1.1	在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物： 1 国家级重点文物保护的建筑物。 2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。	GB50057-2010 第 3.0.3 条	项目 106、109 敞开式反应塔楼、111 甲胺储罐、112 液氨罐区、114 原料成品储罐区拟按二类防雷设计	符合

	<p>注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。</p> <p>3 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。</p> <p>4 国家特级和甲级大型体育馆。</p> <p>5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>6 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。</p> <p>8 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。</p> <p>9 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。</p> <p>10 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。</p>			
1.2	<p>第二类防雷建筑物防直击雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆或由其混合组成的接闪器。</p> <p>接闪带网格应不大于 10m×10m 或 12m×8m</p>	<p>GB50057-2010</p> <p>第 4.3.1 条</p>	拟设置	符合
1.3	<p>平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离大于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。</p>	<p>HG20571-2014</p> <p>第 4.3.5 条</p>	未明确	见对策措施
1.4	<p>化工装置管道以及变配电装置的低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。</p>	<p>HG20571-2014</p> <p>第 4.3.6 条</p>	未明确	见对策措施
二	静电接地			
2.1	<p>化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危</p>	<p>HG20571-2014</p>	未明确	见对

	险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部有与地项绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或采用静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	第 4.2.4 条		策措施
2.2	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均设计接地。	HG20571-2014 第 4.2.5 条	未明确	见对策措施
2.3.	对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	HG20571-2014 第 3.2.10 条	未明确	见对策措施
2.4	在进行静电接地时，必须注意下列部位的接地： 1 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体； 2 装在绝缘物体上的金属部件； 3 与绝缘物体同时使用的导体； 4 被涂料或粉体绝缘的导体； 5 容易腐蚀而造成接触不良的导体； 6 在液面上悬浮的导体。	SH3097-2017 第 4.1.2 条	未明确	见对策措施
2.5	接地连接端子的位置应符合下列要求： 1 不易受到外力损伤； 2 便于检查维修； 3 便于与接地干线相连； 4 不妨碍操作； 5 尽量避开容易积聚可燃混合物以及容易锈蚀的地点。	SH3097-2017 第 4.4.2 条	未明确	见对策措施

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的部分防雷防静电内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

附 3.5.3 消防安全评价

根据该项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的消防安全进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情

况见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1 消防安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	市政给水、消防水池、天然水源等可作为消防水源，并宜采用市政给水；	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.1.3 条	消防水池、市政管网作为消防水源	符合
2	当市政给水管网连续供水时，消防给水系统可采用市政给水管网直接供水。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.2.1 条	消防水池、市政给水管网均作为消防水源	符合
3	用作两路消防供水的市政给水管网应符合下列要求： 1 市政水厂应至少要有两条输水干管向市政给水管网输水； 2 市政给水管网应为环状管网； 3 应至少要有两条不同的市政给水干管上不少于两条引入管向消防给水系统供水。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.2.2 条	—	—
4	符合下列规定之一时，应设置消防水池： 1 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网或人户引入管不能满足室内、室外消防给水设计流量； 2 当采用一路消防供水或只有一条人户引入管，且室外消火栓设计流量大于 20L/s 或建筑高度大于 50m； 3 市政消防给水设计流量小于建筑室内外消防给水设计流量。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.3.1 条	已设置消防水池	符合
5	消防水池有效容积的计算应符合下列规定： 1 当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求； 2 当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.3.2 条	消防水池的有效容积满足火灾延续时间内室内消防用水量 和室外消防用水量不足部分之和的要求	符合

	足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。			
6	消防水池的总蓄水有效容积大于 500m ³ 时，宜设两个能独立使用的消防水池，并应设置满足最低有效水位的连通管；但当大于 1000m ³ 时，应设置能独立使用的两座消防水池，每座消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.3.6 条	未明确	见对策措施
7	消防水泵应设置备用泵，其性能应与工作泵性能一致，但下列建筑除外： 1 建筑高度小于 54m 的住宅和室外消防给水设计流量小于等于 25L/s 的建筑； 2 室内消防给水设计流量小于等于 10L/s 的建筑。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 5.1.10 条	消防水泵二台，一开一备。	符合
8	室内环境温度不低于 4℃，且不高于 70℃ 的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 7.1.2 条	采用湿式室内消火栓系统	符合
9	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 7.3.2 条	拟布置若干个室外地上式消火栓，其间距不超过 120m	符合
10	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 7.3.3 条	未明确	见对策措施
11	室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 7.4.10 条	未明确	见对策措施

12	建筑占地面积大于 300 m ² 的厂房（仓库）应设置 DN65 的室内消火栓。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 8.2.1 条	未明确	见对策措施
13	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 6.1.1 条、第 6.1.2 条	未明确	见对策措施

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的部分消防安全内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

附 3.6 风险评价

附 3.6.1 预先危险性分析评价（PHA）

项目利用预先危险性分析评价方法分别对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖该项目的全部生产过程，另外针对电气单元进行预先危险性分析评价。

系统预先危险性评价分析表见表 3.6.1-1：

表 3.6.1-1 系统预先危险性分析表

序号	一
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	敞开式反应塔楼、车间储罐、合成反应器、原料产品储罐、锅炉房等
触发事件	<p>该项目涉及的天然气、液氨、甲胺、氢气为易燃气体，40%甲胺溶液、α-吡咯烷酮、柴油、四氢呋喃、正丁醇为易燃液体，N-甲基吡咯烷酮、1,4-丁二醇、γ-丁内酯为可燃液体，遇点火源可能发生火灾、爆炸。</p> <p>1、故障泄漏</p> <p>①设备、泵、管线、阀门、法兰、垫片等因腐蚀等原因破损、泄漏；</p> <p>②釜、精馏塔、管、阀、液位计等连接处泄漏，泵破裂或转动设备密封处泄漏；</p> <p>③釜、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏；</p>

	<p>④人为损坏造成罐、管道泄漏，以及计量槽等超装溢出；</p> <p>2、运行泄漏、设备故障</p> <p>①垫片损坏造成泄漏；</p> <p>②泵、罐、反应釜、精馏釜、管道等设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作；</p> <p>③罐、冷却器内液位控制过低，气体串入计量槽；</p> <p>④受外部火灾、爆炸影响造成罐、管的损坏。</p> <p>3、生产过程中若温度、压力等参数超过设置时，控制仪表失灵、联锁设施失效，未及时关闭导热油阀门、进料阀门或开启冷却水阀门，造成溢料，可能发生火灾、爆炸事故。</p> <p>4、反应过程循环冷却水中断、或真空泵故障等工艺条件（温度、压力）不正常都有可能导致火灾爆炸事故。</p> <p>5、精馏等生产过程中若温度、压力等参数超过设置时，控制仪表失灵、联锁设施失效，未及时关闭导热油阀门、进料阀门或开启冷却水阀门，可能发生火灾、爆炸事故。</p> <p>6、罐区装卸过程，原料泄露遇静电产生火灾、爆炸。储罐液位计等安全附件失效或破裂，导致易燃液体发生外泄，遇高热、点火源，引起火灾、爆炸事故。</p> <p>7、电气线路老化，电气设备过载。</p> <p>8、焚烧尾气形成爆炸性混合环境，遇点火源可能发生爆炸。对废气收集过程未对废气进行适当的预处理，可能导致废气管线腐蚀破损、堵塞憋压等情况，导致废气管线故障，进而引发废气泄露，引发火灾爆炸。废气管线与废气总管之间若未加装阻火器等安全设施或阻火设施失效，在部分废气管线发生火灾事故的情况下，可能引燃整个废气系统。废气管线防静电、防火措施未安装完善，废气管线存在焊接安装缺陷等，可能导致废气泄露引发火灾。</p>
<p>发生条件</p>	<p>1、易燃爆物质蒸汽达到爆炸极限；</p> <p>2、易燃物质遇明火；</p> <p>3、存在点火源、静电、反应热等引发能量。</p>
<p>原因事件</p>	<p>1、明火</p>

	<p>①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种；</p> <p>④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。</p> <p>2、火花</p> <p>①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花；</p> <p>③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟；⑧焊、割、打磨产生火花、施工过程中动火或撞击火花等。</p> <p>3、其他意外情况</p>
<p>事故后果</p>	<p>人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。</p>
<p>危险等级</p>	<p>III</p>
<p>防范措施</p>	<p>1、控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；</p> <p>②严格执行动火作业票制度，并加强防范措施；</p> <p>③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；</p> <p>④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具；</p> <p>⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查；</p> <p>⑥严格执行防静电措施。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格控制罐、釜、设备、管线的材质和制作及安装质量；</p> <p>②仪表要定期检验、检测；</p> <p>③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；</p> <p>3、加强管理、严格工艺条件</p> <p>①设置相应的检测报警及联锁，严格控制反应条件；</p> <p>②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p>

	<p>③坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业；</p> <p>⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏及串气。</p> <p>4、安全设施保持齐全、完好</p> <p>①安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>②安装可燃气体检测报警装置；</p> <p>③储罐、鹤管接地设施定期进行检查，保持完好；</p> <p>④甲胺储罐设置液位、压力等仪表，并设置自控联锁设施。</p> <p>5、规范电线穿线管或线路连接；选择核实的电缆及电气设备。</p>
<p>序号</p>	<p>二</p>
<p>潜在事故</p>	<p>中毒和窒息</p>
<p>作业场所</p>	<p>敞开式反应塔楼、车间储罐、合成反应器、原料成品罐区、锅炉房、空压制氮等</p>
<p>触发事件</p>	<p>1、项目使用的液氨、30%氨水、甲胺、α-吡咯烷酮、天然气、四氢呋喃、正丁醇、双氧水、次氯酸钠具有毒害性，氮气为窒息性气体，可能发生中毒和窒息。</p> <p>2、有毒物料在装卸、贮存、运输、使用过程中因碰撞、腐蚀等发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。</p> <p>3、生产设备发生火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料、有毒气体泄漏、扩散，可能导致中毒或窒息；</p> <p>4、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；</p> <p>5、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚；</p> <p>6、在受限空间内作业时缺氧；</p> <p>7、制氮房内氮气意外泄漏后造成局部浓度过高，人员未佩戴劳保用品进入泄漏场所可能引起窒息事故。</p> <p>8、尾气处理系统失效，引起尾气泄漏，可能导致中毒事故。废气收集管道因质</p>

	量因素或外界因素的破坏，导致有机废气泄露，由于短时间内空气中废气增多，导致空气中氧含量下降而引起窒息。
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧；(4)未使用防护用品。
原因事件	<p>1、有毒物质浓度超标；</p> <p>2、通风不良；</p> <p>3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；</p> <p>5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；</p> <p>6、未戴防护用品，人员吸入或接触有毒物质。</p> <p>7、救护不当；</p> <p>8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。</p>
事故后果	物料损失，人员中毒、窒息
危险等级	II
防范措施	<p>1、泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。</p> <p>③设立泄漏检测报警装置。</p> <p>2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。</p> <p>3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>4、组织管理措施</p> <p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p>

	<p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p>
序号	三
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	<p>1、电气设备、临时电源漏电；</p> <p>2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）；</p> <p>3、绝缘损坏、老化；</p> <p>4、保护接地、接零不当；</p> <p>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；</p> <p>6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；</p> <p>7、雷击。</p>
发生条件	<p>1、人体接触带电体；</p> <p>2、安全距离不够，引起电击穿；</p> <p>3、通过人体的电流时间超过 50mA/s；</p> <p>4、设备外壳带电</p>
原因事件	<p>1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；</p> <p>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等；</p> <p>3、电气设备金属外壳接地不良；</p> <p>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</p>

	<p>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；</p> <p>6、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；</p> <p>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零；</p> <p>5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；</p> <p>6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>7、据作业场所特点正确选择 II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p>
序号	四
潜在事故	机械伤害
作业场所	机械设备的传动、转动部分

<p>触发事件</p>	<p>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</p> <p>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</p> <p>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</p> <p>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动作造成机械伤害；</p> <p>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</p>
<p>发生条件</p>	<p>人体碰到转动、移动等运动物体</p>
<p>原因事件</p>	<p>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</p> <p>2、工作时注意力不集中；</p> <p>3、劳动防护用品未正确穿戴；</p> <p>4、违章作业。</p>
<p>事故后果</p>	<p>人体伤害</p>
<p>危险等级</p>	<p>II</p>
<p>防范措施</p>	<p>1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏；</p> <p>2、工作时注意力要集中，要注意观察；</p> <p>3、正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>4、作业过程中严格遵守操作规程；</p> <p>5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态；</p> <p>6、检修时断电并设立警示标志；</p> <p>7、工作时衣着应符合“三紧”要求。</p>
<p>序号</p>	<p>五</p>
<p>潜在危险</p>	<p>高处坠落</p>
<p>作业场所</p>	<p>坠落基准面大于 2m 处的作业场所</p>
<p>触发事件</p>	<p>1、设备与楼板的空隙过大；</p>

	<p>2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</p> <p>3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；</p> <p>4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</p> <p>5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；</p> <p>6、作业时嬉戏打闹。</p>
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面。
原因事件	<p>1、孔、洞等无盖、护栏；</p> <p>2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</p> <p>3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</p> <p>4、安全带挂结不可靠；</p> <p>5、安全带、安全网损坏或不合格；</p> <p>6、违反“十不登高”制度；</p> <p>7、未穿防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</p> <p>9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<p>1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；</p> <p>2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；</p> <p>3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施；</p> <p>4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网；</p> <p>5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护；</p> <p>6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；</p> <p>7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业；</p>

	<p>8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”</p> <p>9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</p> <p>10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。</p>
序号	六
潜在事故	物体打击
触发事件	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</p> <p>4、设施倒塌；</p> <p>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</p> <p>6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</p>
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<p>1、未戴安全帽；</p> <p>2、起重或高处作业区域行进、停留；</p> <p>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</p> <p>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；</p>
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</p> <p>2、及时清除、加固可能倒塌的设施；</p> <p>3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</p> <p>4、堆垛要齐、稳、牢；</p> <p>5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件；</p>

	<p>6、设立警示标志；</p> <p>7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</p> <p>8、加强防止物体打击的检查和安全管理工</p> <p>9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</p>
序号	七
潜在事故	灼烫
作业场所	敞开式反应塔楼、甲胺罐区、液氨罐区等
触发事件	<p>1、有腐蚀性的化学品液氨、30%氨水、甲胺、40%甲胺溶液、四氢呋喃、正丁醇、α-吡咯烷酮，以及高温物料(如导热油、热物料)、设备泄漏接触到人体；</p> <p>2、作业时触及腐蚀性物品；</p> <p>3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质</p>
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体，人体接触高温设备、管道表面
原因事件	<p>1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体；</p> <p>2、工作时不小心触及腐蚀性物料；</p> <p>3、工作时人体无意触及高温设备、管道表面。</p>
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	<p>1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；</p> <p>2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</p> <p>3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺；</p> <p>4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品；</p> <p>5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；</p> <p>6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育；</p>

	7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如淋洗器、洗眼器等； 8、设立警示标志； 9、严格执行作业规程。
序号	八
潜在事故	高温
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	II
防范措施	1、设置通风降温装置； 2、按规定使用劳动保护用品； 3、发放防暑药品、清凉饮料等； 4、夏季合理安排作业时间； 5、不安排身体不适人员进行高温作业。
序号	九
潜在事故	噪声
危险因素	噪声超过 85 分贝
触发条件	1、装置没有减振、降噪设施； 2、减振、降噪设施无效； 3、未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤

危险等级	II
防范措施	1、设备设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔音操作。

从上表可知，系统预先危险分析表明火灾、爆炸的危险等级为III级，其余危险有害因素的危险等级均为II级。

电气单元预先危险分析详见表 3.6.1-2：

表 3.6.1-2 电气单元预先危险性分析表

序号	一
潜在危险	触电
作业场所	变压器、配电用电设施
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体；(2)安全距离不够，引起电击穿；(3)通过人体的电流时间超过50mA/S；(4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；

	<p>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等；</p> <p>3、电气设备金属外壳接地不良；</p> <p>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</p> <p>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；</p> <p>6、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
<p>事故后果</p>	<p>人员伤亡、引发二次事故</p>
<p>危险等级</p>	<p>II</p>
<p>防范措施</p>	<p>1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；</p> <p>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地；</p> <p>5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；</p> <p>6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p>

	<p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p> <p>15、严格执行动土管理制度。</p>
序号	二
潜在事故	火灾
作业场所	变压器、配电间、用电设备或输电线路
触发事件	<p>1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</p> <p>2、接地不良引起雷电火灾。</p> <p>3、电缆过载，短路引发火灾；</p> <p>4、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</p> <p>5、电缆敷设位差过大；</p> <p>6、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火。</p>
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>1、变配电室应按“五防一通”设置；</p> <p>2、电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；</p> <p>3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</p> <p>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</p> <p>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</p> <p>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范的要求；</p> <p>7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；</p> <p>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否符合要求；</p> <p>9、配备相应的灭火器材。</p>

从上表可知，电气单元的触电、火灾的危险等级为 II 级。

给排水单元预先危险性分析评价

表 3.6.1-3 给排水单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
中毒窒息	清理设备、管道、池	1.检修部位未进行通风； 2.检修人员安全意识差； 3.未进行有害物质监测。	人员伤亡，财产损失	II	1.池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2.作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3.作业前应检测有害气体。
淹溺	消防水池及事故池及其它水池、沟	1.无防护栏。 2.防护栏不符合规范或失效。 3.无防滑措施。 4.清理、检修时落入或陷入。 5.吸入刺激性物质、不小心落入。	人员伤亡，财产损失	II	1.设规范的固定式护栏，并定期检查、防护。 2.配备合格的个体防护用品；潮湿场所加强防滑。 3.作业时有监护。 4.制定制度、规程，加强管理。
机械伤害	接触机泵旋转的零、部件。 碰撞	1.衣物等被绞入转动设备； 2.旋转物撞击人体； 3.机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩； 4.进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 5.工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。	绞、碰、伤人体；	II	1.选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备； 2.严格遵守有关操作规程； 3.正确穿戴劳保用品； 4.机械设备设相应的安全装置、防护设施； 5.危险场地周围应设防护栏；
触电	设备漏电； 绝缘老化、损坏； 保护接地、接零不当； 违章作业、非电工违章电气作业。	直接与带电体接触。 与绝缘损坏电气设备接触。	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡，财产损失	II	1.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。 2.采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。 3.在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护； 4.根据作业场所要求正确防护用品。 5.建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。

空压制氮站单元预先危险性分析评价

表 3.6.1-4 空压站单元预先危险性分析表

系统名称	危险因素	造成危险原因	等级	控制措施
空压机、制氮机	触电	1、电气设备漏电； 2、接地保护不良、违章动电。	II	1、材质、选型、设计、制造、安装符合要求。 2、满足工艺要求。 3、设安全阀、放散管、压力表、油表、切断阀等安全装置；安全装置完整可靠，并有明显标志。 4、罐及附件、安全阀、压力表定期检验。
	机械伤害	1、与运动件接触，皮带或转轴外露部分无防护罩； 2、维修时不正确使用工具。	II	
	火灾、爆炸	1、使用不合适的润滑油、缺油、油压过低、过度润滑，导致温度升高，润滑油着火、爆炸 2、冷却介质缺乏导致温度升高，润滑油着火、爆炸。 3、过度冷却使润滑油变质，气缸内壁腐蚀，耐压强度下降。 4、超压。 5、积炭：供油过度；吸入空气的尘粒使油变稠；冷却水缺乏；水质不好，水道结垢；引起积炭产生起火、爆炸。 6、阀门损坏，排气温度升高或吸排气串通，引起事故的发生。 7、安全装置缺乏或失效。 8、带压检修。	III	
储气罐、压力管道及附件	爆炸对人造成伤害和损坏设备、厂房建筑。	9、罐体超期使用、腐蚀和损伤。 10、金属材料疲劳、蠕变出现裂缝承压能力下降。 11、超载、超压、外力碰撞、高热。 12、安全装置不齐全、安全阀失效、压力表失效，造成压力超高。	II	

污水处理单元预先危险性分析

表 3.6.1-5 污水处理单元预先危险性分析表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议

<p>化学物 品腐蚀 中毒</p>	<p>1、贮存设备破损或被严重腐蚀，导致泄漏。 2、输送过程中管道破损而泄漏。 3、作业过程中各种酸碱物质喷溅。 4、其他酸碱药剂贮罐排气，空气中形成有毒烟雾。 5、其它有毒物质泄露，空气中形成有毒烟雾。</p>	<p>设备 损坏， 人员 受到 伤害。</p>	<p>II</p>	<p>1、加强系统的检查，发现腐蚀、裂纹、损坏等应及时进行修理。 2、装卸碱液时，宜采用负压抽吸、泵输送可自流方式输送。室内经常有人通行的场所，管道不宜架空，必须架空敷设时，应对法兰、接头处采取防护措施。 3、作业场所应配备必要的个人防护设施。严格按操作规程进行操作，在贮存设备附近严禁违章作业。 4、有毒物贮存、使用场所，应设机械排风装置，定期抽风。有毒物作业场所，应配备必要的个人防护设施。</p>
<p>化学灼 伤</p>	<p>1、酸、碱液体、30%氨水或石灰等溅及人体。 2、酸碱、氧化剂等泄漏。 3、搬运、使用等作业时无意触及。 4、清洗罐、阀、泵、管等设备时触及，或由于清洗不净而在检修时触及。 5、管道短期过热、承受非正常载荷形成断裂。</p>	<p>人员 中毒 窒息， 物料 跑损</p>	<p>II</p>	<p>1、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育。设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等。 2、定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无损。 3、涉及碱液、高温物料作业，必穿戴相应防护用品。 4、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格。设立危险化学品警示标志。加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育。 5、选用质量合格的管道、容器等，并精心安装。</p>
<p>池、井 淹溺</p>	<p>1、工作期间违规进入水池游泳。 2、失足落入水池、水箱、水渠、水井中。</p>	<p>人员 伤害</p>	<p>II</p>	<p>1、加强劳动纪律，严格管理。加强安全教育，提高安全意识。 2、在水井、水池、水渠等处设置必要的围栏等防护设施。</p>

附 3.6.2 危险度评价

根据本生产、储存具体情况确定评价单元为 106 敞开式反应塔楼(106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器)、109 敞开式

反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-3 α-P 合成反应器）、111 甲胺罐区、112 液氨罐区、114 原料成品罐区单元。

以对 112 液氨罐区单元为例，进行危险度评价。

- 1) 物料：储存的原料中有乙类可燃气体；故物质取 5 分；
- 2) 容量：储量>100m³，因此取值为 10 分
- 3) 温度：低于在 250℃使用，故温度取 0 分；
- 4) 压力：在 0.4MPa 下，故压力取 0 分；
- 5) 操作：生产操作有一定危险性，故操作取 2 分。

112 液氨罐区总危险度评价总得分 17 分，危险度等级为“ I ”级，高度危险。

各评价单元危险度评价结果见表 3.6.2-1。

表 3.6.2-1 危险度评价各单元计算结果及等级表

序号	评价单元	物质	容量	温度	压力	操作	总得分	危险度分级
1	111 甲胺罐区	10	10	0	0	2	22	“ I ”级，高度危险
2	112 液氨罐区	5	10	0	0	2	17	“ I ”级，高度危险
3	114 原料成品罐区	2	10	0	0	2	14	“ II ”级，中度危险
4	106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）	10	10	0	0	2	22	“ I ”级，高度危险
5	109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-3 α-P 合成反应器）	5	2	2	2	2	13	“ II ”级，中度危险

评价小结：从上表可知，可以看出，111 甲胺罐区、112 液氨罐区、106

敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-2 氢气压缩机区、106-3NMP 合成反应器）属于高度危险。114 原料成品罐区、109 敞开式反应塔楼（109-1 车间储罐组区、109-3 α -P 合成反应器）属于中度危险。

该项目拟对 106-1 车间储罐组区、109-1 车间罐组区、112 液氨罐区、114 原料成品罐区储罐的液位、温度、压力等关键参数设置远传、记录、报警功能，液位高限与进料泵联锁，当液位达到高限值时，停止进料泵，液位低限与出料泵联锁，当液位达到低限值时，停止出料泵。设置可燃有毒气体报警系统。采取上述措施降低降低火灾爆炸危险，满足安全生产条件要求。拟对 106 敞开式反应塔楼（106-1 车间储罐组区、106-3NMP 合成反应器、109 敞开式反应塔楼、109-3 α -P 合成反应器的温度、压力、液位等关键参数设置远传、记录、报警，温度与压力报警和联锁，设置紧急停车系统，涉及爆炸区域的电气设备拟采用防爆型。工艺采用 DCS、SIS 控制系统。设置报警、联锁或紧急停车等自动控制系统。

附 3.6.3 作业条件危险性分析评价

根据生产工艺过程及分析，确定评价单元为：甲胺装卸存储、液氨装卸存储、 γ -丁内酯装卸存储、NMP 回收工艺、1,4-丁二醇催化脱氢、胺化反应/氨化反应、脱轻、脱重、脱胺/脱氨、脱水精馏、尾气处理变配电作业、氢气压缩、制氮、导热油炉作业、检维修作业和厂内运输。

计算方法与结果：以胺化反应为例说明 LEC 法的取值及计算过程。其余单元计算结果及等级划分见表 3.6.3-1。

1、事故发生的可能性 L：胺化过程中温度、压力较高，涉及甲胺等易燃物质，可能发生火灾、爆炸、灼烫事故，但在安全设施完备、严格按照规程作业时一般不会发生事故，故属“可以设想，但高度不可能”，故其分值 $L=0.5$ ；

2、暴露于危险环境的频繁程度 E：工人每天都在危险环境巡检，因此为每天工作时间暴露，故取 $E=6$ ；

3、发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，事故的后果属非常

严重，一人死亡或一定财产的损失。故取 C=15；

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45。$$

故胺化反应单元的危险程度为“可能危险，需要注意”。

表 3.6.3-1 作业条件危险性分析评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险程度
			L	E	C	D	
1.	甲胺装卸存储	火灾、爆炸、中毒和窒息	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		车辆伤害、灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
2.	液氨装卸存储	火灾、爆炸、中毒和窒息	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		车辆伤害、灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
3.	γ-丁内酯装卸存储	火灾、爆炸、中毒和窒息	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		车辆伤害、灼烫	1	3	7	21	可能危险，需要注意
4.	1,4-丁二醇催化脱氢	火灾、爆炸、灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
5.	胺化反应/氨化反应	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒和窒息、灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
6.	脱轻	火灾、爆炸、灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
7.	脱重	火灾、爆炸、灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
8.	脱胺/脱氨	火灾、爆炸、灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
9.	脱水精馏	火灾、爆炸、灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
10.	变配电作业	火灾、触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
11.	制氮	机械伤害、触电、噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
12.	导热油炉作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、高温	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

13.	尾气处理	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
14.	检维修作业	火灾、爆炸、中毒和窒息	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、物体打击等	1	3	7	21	可能危险，需要注意
15.	厂内运输	火灾、机械伤害、触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
16.	氢气压缩	火灾爆炸	1	3	15	45	可能危险，需要注意

由表 3.6.3-1 的评价结果可以看出，在选定的 16 个单元的危险程度均为“可能危险，需要注意”，作业条件相对安全。分析如下：

1、各作业点暴露于危险环境中的频繁程度基本相同，即每天的作业时间内都能接触相关的危险因素，都处于一定的危险环境中，频繁程度较大。这是共同的，也是正常生产状况下不可避免的。

2、由于作业场所涉及较多的易燃物质、有毒物质，必须加强管理，降低事故发生的可能性。

3、为降低火灾爆炸的危险性，必须有良好的通风设施，降低爆炸性混合物的浓度，使其不能达到爆炸极限浓度；并严格执行动火管理制度，做好防雷防静电措施，采用合适的防爆电气设备等，并加强检查维护和保养，消除着火源，杜绝火灾爆炸事故的发生。

因此，建设项目的运行首先应重点加强对生产场所和储存场所的危险物质严格控制，注重日常安全管理，加强对危险化学品的安全管理；其次要建立健全完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程并确保其贯彻落实；第三要认真抓好操作及管理人員的安全知识和操作技能的培训，确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质，保证安全作业。

附 3.7 与周边相互影响

附 3.7.1 建设项目内在的危险、有害因素对周边居民生活的影响

附近居民区（300 户）离该项目距离大于 100m。建设项目可能的火灾爆炸、中毒窒息等事故状态对周边居民生活影响较小。

附 3.7.2 周边居民生活对建设项目的影晌

周边民用建筑距本建设项目的生产、储存装置在 100m 以上，满足防火间距的要求，居民日常活动不会对该项目造成影响。

附 3.8 外部安全防护距离计算

该项目涉及的 106-1 车间储罐组重大危险源等级为四级，项目 111 甲胺储罐、112 液氨储罐的重大危险源等级为三级；涉及的液氨、甲胺、氢气和天然气属于重点监管的危险化学品；涉及重点监管的危险化工工艺胺基化工艺；涉及的液氨、甲胺、天然气、氢气属于易燃气体。

根据《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/T37243-2019) 的规定，企业外部安全防护距离计算方法的选择见表 3.8-1。

表 3.8-1 外部安全防护距离计算方法表

评价方法	事故后果算法	定量风险评价法	其他方法
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
该项目实际情况	未涉及爆炸物	甲胺罐区、液氨罐区构成重大危险源，且甲胺属于易燃气体、液氨属于易燃气体与毒性气体；106-1 车间储罐组构成重大危险源，且甲胺属于易燃气体。	
符合性	不适用	适用	不适用

因此，对该项目采用定量风险评价法计算外部安全防护距离。

定量风险评价计算结果：

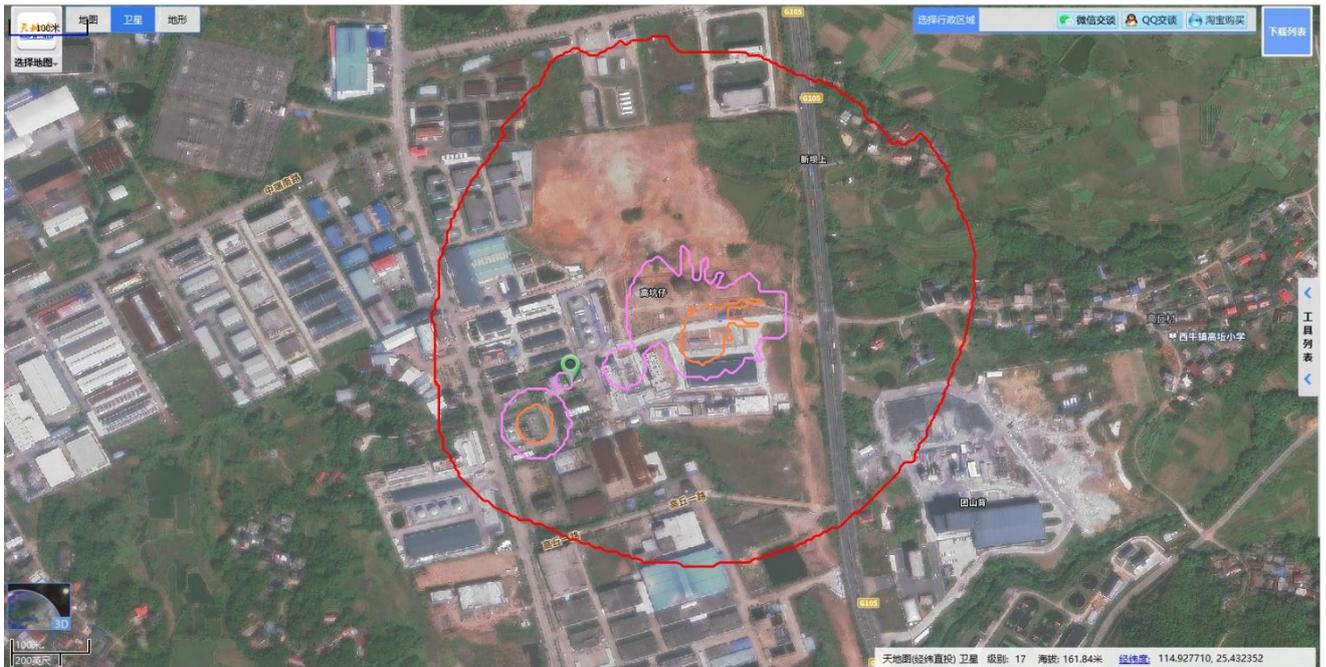


图 3.8.1 个人风险分析效果图

说明：

橙色线（内）为可容许个人风险 3×10^{-5} 等值线

粉色线（中）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

红色线（外）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线

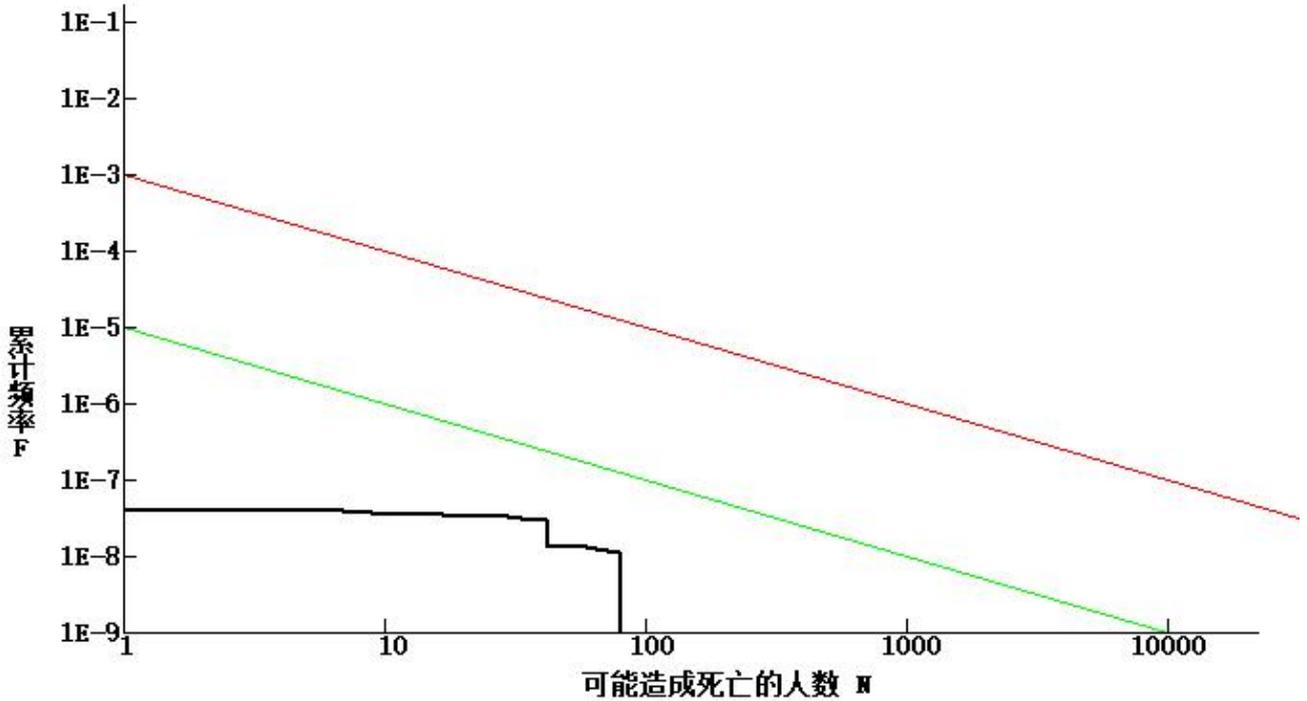


图 3.8.2 社会风险分析效果图

根据图 3.8.2 个人风险分析效果图：

1、111 甲胺罐区、112 液氨罐区（三级重大危险源）

二类防护目标的外部安全防护距离为 100m，该范围内无二类防护目标。

三类防护目标的外部安全防护距离为 38m，该范围内无三类防护目标。

2、106-1 车间储罐组（四级重大危险源）

二类防护目标的外部安全防护距离为 30m，该范围内无二类防护目标。

三类防护目标等值线未出现。

3、高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标的外部安全防护距离为以 111 甲胺储罐为中心 370m，该范围内无该类防护目标。

因此，根据总平面布置图和现场勘查情况，公司厂址与周边环境的外部安全防护距离符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但建议企业将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急救援预案，制定有效防范及应急救援措施。

由图 3.8.2 社会风险分析效果图可知，企业社会风险在可接受区，风险可接受。

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行重大事故后果计算。计算结果见表 3.8-2。

事故后果表						
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E 类	78 6	115 6	162 6	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散：1.46m/s，E 类	63 0	918	127 6	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散：2.34m/s，D 类	24 0	338	452	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	20 0	284	380	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器整体破裂	中毒扩散：4.2m/s，C 类	16 8	234	310	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散：1.46m/s，E 类	16 2	230	308	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散：静风，E 类	13 2	187	250	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散：1.46m/s，E 类	10 8	152	204	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器整体破裂	BLEVE	96	188	359	96
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	94	134	179	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散：1.46m/s，E 类	90	118	140	/

赣州中能实业：112 液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散：1.46m/s, E 类	90	118	140	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器整体破裂	BLEVE	82	138	285	82
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散：1.46m/s, E 类	77	109	146	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散：2.34m/s, D 类	64	90	120	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散：4.2m/s, C 类	48	66	88	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器大孔泄漏	闪火：静风, E 类	48	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器大孔泄漏	池火	43	53	78	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器整体破裂	池火	43	53	78	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	池火	43	53	78	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	阀门大孔泄漏	池火	43	53	78	20
赣州中能实业：112 液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散：2.34m/s, D 类	42	60	80	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器中孔泄漏	池火	40	49	74	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	阀门大孔泄漏	池火	40	49	74	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器整体破裂	池火	40	49	74	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	阀门中孔泄漏	池火	40	49	74	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	管道完全破裂	池火	40	49	74	19

	裂					
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	池火	40	49	74	19
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器整体破裂	BLEVE	40	/	91	40
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器整体破裂	BLEVE	40	/	91	40
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器大孔泄漏	闪火：1.46m/s, E 类	39	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	阀门中孔泄漏	池火	34	43	64	16
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器中孔泄漏	池火	34	43	64	16
赣州中能实业：112 液氨储罐	管道完全破裂	中毒扩散：4.2m/s, C 类	32	45	59	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散：2.34m/s, D 类	30	43	57	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器大孔泄漏	云爆	29	50	85	41
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	闪火：静风, E 类	26	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	闪火：静风, E 类	26	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	闪火：静风, E 类	24	/	/	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	闪火：静风, E 类	24	/	/	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道完全破裂	闪火：静风, E 类	23	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	管道完全破裂	闪火：静风, E 类	23	/	/	/

赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道完全破裂	池火	22	28	42	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	阀门中孔泄漏	池火	22	28	42	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器整体破裂	池火	22	28	42	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	阀门大孔泄漏	池火	22	28	42	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	池火	22	28	42	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器中孔泄漏	池火	22	28	42	10
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散：4.2m/s, C 类	22	32	43	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	闪火：1.46m/s, E 类	21	/	/	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	闪火：1.46m/s, E 类	21	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	闪火：1.46m/s, E 类	20	/	/	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	闪火：1.46m/s, E 类	20	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	云爆	19	33	57	27
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	云爆	19	33	57	27
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	云爆	19	32	55	26
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道完全破裂	闪火：1.46m/s, E 类	19	/	/	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	云爆	19	32	55	26

	漏					
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	管道完全破裂	闪火：1.46m/s, E 类	19	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	闪火：2.34m/s, D 类	17	/	/	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	阀门大孔泄漏	闪火：静风, E 类	17	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	阀门大孔泄漏	闪火：静风, E 类	17	/	/	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	闪火：2.34m/s, D 类	17	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	阀门大孔泄漏	闪火：静风, E 类	17	/	/	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	闪火：2.34m/s, D 类	16	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	闪火：2.34m/s, D 类	16	/	/	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	15	26	45	21
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	15	26	45	21
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	管道完全破裂	闪火：2.34m/s, D 类	15	/	/	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道完全破裂	闪火：2.34m/s, D 类	15	/	/	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	13	23	39	18
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	闪火：4.2m/s, C 类	13	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	闪火：4.2m/s, C 类	13	/	/	/

赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	闪火：4.2m/s, C 类	13	/	/	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	闪火：4.2m/s, C 类	12	/	/	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道完全破裂	闪火：4.2m/s, C 类	12	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	管道完全破裂	闪火：4.2m/s, C 类	12	/	/	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	阀门大孔泄漏	池火	10	12	19	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	管道完全破裂	池火	10	12	19	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器中孔泄漏	池火	10	12	19	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	阀门中孔泄漏	池火	10	12	19	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	池火	10	12	19	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器整体破裂	池火	10	12	19	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	管道小孔泄漏	池火	8	10	16	/
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	阀门小孔泄漏	池火	8	10	16	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器物理爆炸	物理爆炸	7	12	21	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器物理爆炸	物理爆炸	7	12	21	10
赣州中能实业：111 甲胺储罐	阀门小孔泄漏	池火	6	8	13	/
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道小孔泄漏	池火	6	8	13	/

	漏					
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	阀门小孔泄漏	池火	5	7	12	/
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道小孔泄漏	池火	5	7	12	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	阀门小孔泄漏	池火	5	7	12	/
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	管道小孔泄漏	池火	5	7	12	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.34m/s, D 类	/	20	27	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.2m/s, C 类	/	14	20	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.2m/s, C 类	/	14	20	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.34m/s, D 类	/	24	24	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.2m/s, C 类	/	/	26	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.34m/s, D 类	/	24	24	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.2m/s, C 类	/	/	26	/
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.34m/s, D 类	/	20	27	/

附 3.9 多米诺效应分析

事故后果表			
危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器整体破裂	BLEVE	82
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器中孔泄漏	池火	19

赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	阀门大孔泄漏	池火	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器整体破裂	池火	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	阀门中孔泄漏	池火	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	管道完全破裂	池火	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	池火	19
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器大孔泄漏	云爆	26
赣州中能实业：103 一甲胺储罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	18
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器整体破裂	BLEVE	40
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器大孔泄漏	云爆	27
赣州中能实业：104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽	容器物理爆炸	物理爆炸	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器整体破裂	BLEVE	40
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	管道完全破裂	池火	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	阀门中孔泄漏	池火	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器整体破裂	池火	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	阀门大孔泄漏	池火	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	池火	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器中孔泄漏	池火	10
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器大孔泄漏	云爆	27
赣州中能实业：106 反应塔楼高位槽	容器物理爆炸	物理爆炸	10
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器整体破裂	BLEVE	96
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器大孔泄漏	池火	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器整体破裂	池火	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	池火	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	阀门大孔泄漏	池火	20
赣州中能实业：111 甲胺储罐	阀门中孔泄漏	池火	16
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器中孔泄漏	池火	16

赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器大孔泄漏	云爆	41
赣州中能实业：111 甲胺储罐	管道完全破裂	云爆	26
赣州中能实业：111 甲胺储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	21
赣州中能实业：112 液氨储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	21

根据多米诺分析可知，该公司已有项目 104 敞开式反应塔楼一甲胺高位槽在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以一甲胺高位槽为中心，半径为 40m 的蓝色圆形范围内；已有项目 103 一甲胺储罐区在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以一甲胺储罐区为中心，半径为 82m 的绿色圆形范围内；该项目 106 反应塔楼高位槽在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以反应塔楼高位槽为中心，半径为 40m 的黄色圆形范围内；该项目 111 甲胺储罐在容器整体破裂、灾害模式为“BLEVE”时产生最大多米诺半径，为以甲胺储罐为中心，半径为 96m 的红色圆形范围内；该项目 112 液氨储罐在容器物理爆炸、灾害模式为“物理爆炸”时产生最大多米诺半径，为以液氨储罐为中心，半径为 21m 的紫色圆形范围内；均未涉及厂外敏感场所。企业应加强压力容器及物料的安全管理。



图 4.1.9 多米诺效应分析图

附 3.10 重点监管危险化学品安全措施和应急处置符合评价

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》、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安

全措施和应急处置原则的通知》、《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》、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》辨识，建设项目使用的氨、甲胺、氢气、天然气属于重点监管危险化学品。

表 3.10-1 重点监管危险化学品安全管理检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
17.	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、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。	《安全生产法》第 4 条	拟建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件	符合
18.	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	《重点监管危险化学品处置原则》氨	未明确	见安全对策措施
19.	生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。	《重点监管危险化学品处置原则》氨	拟按要求配备报警仪、防护用品	符合
20.	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。	《重点监管危险化学品处置原则》氨	拟按要求设置安全阀、压力表、液位计、温度计并联锁，并设置紧急切断装置	见安全对策措施
21.	避免与氧化剂、酸类、卤素接触。	《重点监管危险化学品处置原	生产储存过程中不与氧化	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
		则》氨	剂、酸类、卤素接触	
22.	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	《重点监管危险化学品处置原则》氨	拟设置安全警示标识，按要求跨接。按要求配备应急设备	见安全措施
23.	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	《重点监管危险化学品处置原则》氢	未明确	见安全措施
24.	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	《重点监管危险化学品处置原则》氢	拟设置	符合
25.	氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。	《重点监管危险化学品处置原则》氢	拟制定相关操作规程	符合
26.	管道、阀门和水封装置冻结时，只能	《重点监管危险	未明确	见安

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。	《化学品处置原则》氢		全对措施
27.	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟悉掌握操作技能，具备甲胺应急处置知识，生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。生产、使用及储存场所应设置泄露检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。提供安全沐浴和洗眼设备。穿防静电工作服，带橡胶手套。空气中超标是，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。	《重点监管危险化学品处置原则》甲胺	未明确	见安全对措施
28.	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置，避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。	《重点监管危险化学品处置原则》甲胺	拟设置	符合
29.	严禁用铁器敲击管道和阀体，以免引起火花。生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需要动火时，必须办理动火审批手续。	《重点监管危险化学品处置原则》甲胺	未明确	见安全对措施
30.	生产、储存区域应设置安全警示标志	《重点监管危险化学品处置原则》天然气	锅炉房使用天然气区域拟设安全警示标志	符合
31.	天然气：密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场	《重点监管危险化学品处置原	天然气为管道输送，密闭操	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	所严禁吸烟	《重点监管危险化学品处置原则》天然气	作。	
32.	天然气：在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，设备应设置安全阀、压力表，并应装有带压力和报警功能的安全装置	《重点监管危险化学品处置原则》天然气	拟设置可燃气体监测报警仪，天然气使用区域拟采用电气设备防爆型，拟设置安全阀、压力表。	符合
33.	输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志	《重点监管危险化学品处置原则》天然气	拟设置安全警示标志	符合

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的重点监管危险化学品安全管理方面内容，具体见本报告第6章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。补充完善后可符合要求。

附 3.11 重点监管危险化工工艺安全评价

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116号、《国家安监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）的规定，该项目合成 NMP 过程中涉及胺基化反应，胺基化反应是重点监管的危险化工工艺。该项目工艺为企业现有工艺。赣州中能实业有限公司委托山东省农药科学研究院对其 α-吡咯烷酮项目反应工艺进行了全流程化学反应安全风险研究与评估得出以下结论。山东省农药科学研究院具备国家合格评定国家认可的实验室资质（CNAS 认可实验室）。

该项目可行性研究报告未对危险工艺进行详细描述，目前已委托具有甲级资质化工设计单位“江西省化学工业设计院”进行设计。本报告将从依据《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》等法律法规要求，对照本企业采用的危险化工工艺及其特点提出安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

附件 4 安全评价依据

附 4.1 评价依据的法律、法规、规章、文件

附 4.1.1 法律

《中华人民共和国安全生产法》（主席令 2002 年 70 号发布、2012 年 88 号修订）

《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，2018 年修订）

《中华人民共和国消防法》（2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（2017 年 11 月 04 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过修改，2017 年 11 月 05 日起实施，2018 年修订）

《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令第 69 号）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号）

《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第 57 号令）

《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号）

附 4.1.2 行政法规

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号、第 645 号令修改）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，第 703 号令修改）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》

（国务院令第 190 号，第 588 号令修改）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）

《安全生产许可证条例》（国务院令 第 397 号）

《劳动保障监察条例》（国务院令 第 423 号）

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 第 493 号）

《工伤保险条例》（国务院令 第 586 号）

《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第 393 号）

《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

附 4.1.3 规范文件

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号）

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发[2011]40 号）

《国务院安委会办公室关于贯彻落实国务院《通知》精神加强企业班组长安全培训工作的指导意见》（安委办(2010)27 号）

《国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》

（安委[2011]4 号）

《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19 号）

《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）》（安监总管三〔2017〕121 号）

《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）

《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》

(安监总管三〔2017〕1 号)

《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)

附 4.1.4 部门规章

《应急管理部关于印发《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》的通知》

(应急〔2022〕22 号)

《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)

《关于印发〈危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案〉的通知》

(安委办〔2021〕7 号)

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》

(应急〔2020〕84 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（第一批）》的通知》

(应急厅〔2020〕38 号)

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》

(国家安监总局令第 41 号)

《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)

《关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》

(应急〔2018〕89 号)

《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》

(应急厅〔2021〕12 号)

《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》

(安监总办〔2017〕140 号)

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）（工业和信息化部工产业[2010]第 122 号）

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

（发改委令〔2019〕第 29 号、2021 年 49 号令修改）

《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

（国家发改委、国家安全生产监督管理局发改投资〔2003〕1346 号）

《生产经营单位安全培训规定》

（原安监总局令[2006]第 3 号，第 80 号令修改）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》

（原安监总局令[2007]第 16 号）

《生产安全事故信息报告和处置办法》

（原安监总局令[2009]第 21 号、第 80 号令修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

（原安监总局令[2010]第 30 号、第 80 号令修改）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

（原安监总局令[2010]第 36 号、第 77 号令修改）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

（原安监总局令[2011]第 40 号，第 79 号令修改）

《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》

（原国家安全生产监督管理总局 2013 年第 3 号公告）

《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》

（原国家安全生产监督管理总局 2013 年第 9 号公告）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

（原安监总局令[2012]第 45 号、第 79 号令修改）

《危险化学品登记管理办法》（原安监总局令[2012]第 53 号）

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原安监总局令[2015]第 77 号）

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》

（原安监总局令[2015]第 79 号）

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原安监总局令[2015]第 80 号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部 88 号令发布、2 号令修订）

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》

（原安监总局令[2017]第 89 号）

《关于深入开展企业安全生产标准化岗位达标工作的指导意见》

（原国家安监总局办(2011)82 号）

《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 1 号）

《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

（安监总管三〔2014〕68 号）

《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》

（安监总危化[2007]225 号）

《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》

（安监总办〔2017〕140 号）

《财政部应急部关于印发《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)

《关于进一步加强企业安全生产规范化建设,严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》(原安监总局管二[2010]139 号)

《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的通知》(原安监总管三[2011]24 号)

《首批重点监管的危险化学品名录》(原安监总管三[2011]95 号)

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》

(原安监总厅管三[2011]142 号)

《第二批重点监管危险化学品名录》(原安监总管三[2013]12 号)

《首批重点监管的危险化工工艺目录》(原安监总管三[2009]116 号)

《第二批重点监管的危险化工工艺目录》(原安监总管三[2013]3 号)

《危险化学品目录(2015 版)实施指南》(试行)

(原安监总厅管三[2015]80 号)

《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》

(原国家安全生产监督管理总局公告 2014 年第 13 号)

《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》

(原安监总危化[2007]255 号)

《危险化学品目录》

(国家安全生产监督管理局

等十部门 2015 年,应急管理部等十部门联合发布公告(2022 年第 8 号)

《高毒物品目录》(2003 年版)(卫法监发[2003]142 号)

《易制爆危险化学品名录》(公安部 2017 年版)

《各类监控化学品名录》(工信部令第 52 号)

《列入第三类监控化学品的新增品种清单》

（国家石油和化学工业局令第 1 号）

附 4.1.5 地方性法规

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订 2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正 2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2018 年修订）

《转发国家安全监管总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》江西省安全生产委员会办公室赣安办字[2009]67 号

《江西省人民政府办公厅转发〈省发改委、省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见〉的通知》（赣府厅发[2008]58 号）

《江西省应急管理厅关于印发〈江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案〉的通知》（赣应急字〔2018〕7 号）

《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字〔2020〕53 号）

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣应急字【2021】100 号

《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉(试行)的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》

（安委办〔2008〕26 号）

《江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》

（赣安办字〔2021〕70 号）

《关于调整江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）有关内容的通知》

《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品（化工）企业自动化改造提升工作的通知》

（赣应急办字〔2023〕77 号）

《关于印发<江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案>的通知》

（赣安办字【2021】86 号）

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅 关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》

（赣办发电〔2022〕92 号）

《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业〔2022〕874 号）

《关于印发江西省化工重点监测点认定标准（试行）的通知》

（赣府厅字〔2023〕8 号）

《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品（化工）企业安全生产“十个严格”的通知》（赣应急字〔2022〕127 号）

《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28 号）

《赣州市安委会安全生产专项整治三年行动实施方案》

附 4.1.6 国家标准

《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020

- 《建筑设计防火规范》（2018 版）GB50016-2014
- 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235-2010
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-2011
- 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-1995
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493-2019
- 《建筑物抗震设计规范》GB50011-2010
- 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2016
- 《危险货物物品名表》GB12268-2012
- 《输送流体用无缝钢管》GB8163-2008
- 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007
- 《工业企业厂内铁路道路运输安全规程》GB4387-2008
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17914-2013
- 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

- 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
- 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
- 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 《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. 2-2019
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理因素》 GBZ2. 2-2007
- 《工作场所职业病危害作业分级第 2 部分：化学物》 GBZ/T229. 2-2010
- 《工作场所职业病危害作业分级第 3 部分：高温》 GBZ/T229. 3-2010
- 《高温作业分级》 GB/T4200-2008
- 《安全色》 GB2893-2008
- 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 《建筑照明设计标准》 GB50034-2004
- 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2003
- 《工业企业噪声控制设计规范》 GB3096-1985
- 《工业管道的基本识别色和识别符号》 GB7231-2003
- 《工业建筑物防腐蚀设计规范》 GB50046-2018
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 GB4053. 1-2009

- 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053. 2-2009
- 《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
- 《建筑采光设计规范》GB/T50033-2013
- 《建筑给水排水设计规范》GB50015-2015
- 《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009
- 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
- 《工作场所职业病危害警示标志》GBZ158-2003
- 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》GB/T16483-2008
- 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010
- 《消防安全标志》GB13495-1992
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- 《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- 《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）
- 《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）
- 《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/T37243-2019
- 《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB/T50483-2019
- 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018版）
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022
- 《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2005

- 《锅炉房设计规范》 GB50041-2008
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
- 《危险化学品储罐区作业安全通则》 AQ3018-2008
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
- 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 AQ3036-2010
- 《控制室设计规范》 HG/T20508-2000
- 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
- 《化工自控设计规定》 HG/T20505、20507~20516、20699~20700-2017
- 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093-2013
- 《仪表安装设计规范》 SHT3104-2013
- 《工业自动化仪表用电源电压》 GB/Z41390-2022
- 《信号报警及联锁系统设计规范》 HGT 20511-2014
- 《仪表配管配线设计规范》 HG/T20512-2014
- 《分散型控制系统工程设计规范》 HGT20573-2012

附 4.1.7 行业标准

- 《安全评价通则》 AQ8001-2007
- 《安全预评价导则》 AQ8002-2007
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSGR0004-2009
- 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46-2005
- 《汽车运输、装卸危险货物作业规程》 JT618-2004
- 《危险化学品储罐区作业安全通则》 AQ3018-2008
- 《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007

其它相关的国家和行业的标准、规定。

附 4.1.8 参考资料

《安全评价》，国家安全生产监督管理局编，煤炭工业出版社

《安全评价技术》，周波主编，国防工业出版社

附 4.2 与该项目有关的技术文件、资料

- 1) 安全评价技术服务合同；
- 2) 可行性研究报告；
- 3) 赣州中能实业有限公司提供的相关资料（见附件）。

附件 5 建设单位提供的附件目录（影印件）

- 1) 营业执照
- 2) 国有建设用地使用权成交确认书
- 3) 安全生产许可证
- 4) 危险化学品登记证
- 5) 备案证明
- 6) 总平面布置图
- 7) 信丰江西百世德环境科技有限公司证明材料
- 8) 重点监测点
- 9) α -吡咯烷酮项目反应安全风险评估报告
- 10) 建设用地规划许可证
- 11) 人员证书