

**九江善水科技股份有限公司
年产 61000 吨氯代吡啶
及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目
(一期: 25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-
二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000
吨/年五氯吡啶项目)
安全条件评价报告
(送审稿)**

建设单位: 九江善水科技股份有限公司

建设单位法定代表人: 黄国荣

建设项目单位: 九江善水科技股份有限公司

建设项目单位主要负责人: 黄国荣

建设项目单位联系人: 柳艳清

建设项目单位联系电话: 13698020330

2022 年 11 月 20 日

九江善水科技股份有限公司
年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶
建设项目（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯
吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）
安全条件评价报告
（送审稿）

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应宏

技术负责人：周红波

评价负责人：戴磷

评价机构联系电话：0791-87379377

2022 年 11 月 20 日

九江善水科技股份有限公司
年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目
(一期: 25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/
年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目)
安全条件评价报告

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。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 11 月 20 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。

评 价 人 员

	姓 名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签 字
项目负责人	戴 磷	1100000000200597	019915	
项目组成员	许玉才	1800000000200658	033460	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	黎余平	S011035000110192001601	029624	
	王 波	S011035000110202001263	040122	
报告编制人	戴 磷	1100000000200597	019915	
报告审核人	占 伟	S011035000110192001525	027085	
过程控制负责人	王海波	1800000000200651	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

参 与 人 员

姓名	专业	签名
李家伟	化学工程与技术	

前 言

九江善水科技股份有限公司（以下简称“该公司”），法人代表黄国荣，注册资本 16097.65 万元人民币，该公司前身九江善水科技有限公司是 2012 年创办的一家以医药中间体、染料中间体生产、销售及研发为主的科技型企业。2014 年 7 月，九江善水科技有限公司收购了江西众力化工有限公司（以下简称“众力化工”），发展方向向农药中间体拓展；2016 年 12 月，九江善水科技有限公司完成股改，整体变更为九江善水科技股份有限公司；同月，公司全资收购彭泽长兴化工有限公司。

目前，江西众力化工有限公司年产 10000 吨氯代吡啶项目已顺利投产，该项目产品市场需求良好，已持续多年安全稳定生产，目前生产许可证的有效期为 2020 年 12 月 29 日至 2023 年 12 月 28 日。因此，公司决定依托江西众力化工有限公司的技术，在彭泽矾山化工园新增用地 345 亩，新增年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目，扩大原有氯代吡啶产能，从而进一步增强公司产品市场竞争力，满足市场要求，创造良好的社会效益和经济效益。

九江善水科技股份有限公司围绕公司主营业务发展需要，拟在彭泽工业园区矾山化工园区（经认定的化工园区）新规划厂址内分期投资建设年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（分多期建设，一期先建设 2-氯吡啶 25000t/a、2,3-二氯吡啶 8000t/a、2,3,5,6-四氯吡啶 20000t/a、五氯吡啶 3000t/a 项目，后期建设 2,3,5-三氯吡啶 5000t/a、2-氯-5-氯甲基吡啶 15000t/a 项目），以满足市场需求。目前九江善水科技股份有限公司拟先建设一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目（以下简称“该项目”）。

该项目产品为：2-氯吡啶、2,3-二氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶、五氯吡啶；副产品：3-氯吡啶、2,5-二氯吡啶、氯化钠、次氯酸钠溶液、30%盐酸、氢氧化铁；中间产物：2, 6-二氯吡啶、2,3,6-三氯吡啶、氯化氢（尾气）等；该项目生产的原辅料涉及：吡啶、氯气、30%液碱、三氯化铁、甲醇、三乙胺、钨碳、氢气、氮气（压缩的）、焦亚硫酸钠、柴油（燃料）等；三废处理涉及的物料为：27%双氧水、硫酸亚铁、聚合氯化铝（PAC）、丙烯酰胺均聚物（PAM）、活性炭、葡萄糖、铁碳填料等。该项目涉及危险化学品 2-氯吡啶的生产，副产品涉及危险化学品盐酸和次氯酸钠溶液等，涉及甲醇、三乙胺等的回收，根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（2011 年 8 月 5 日国家安全生产监督管理总局令第 41 号公布，根据 2017 年国家安全生产监督管理总局令第 89 号修改）的要求，需办理危险化学品安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）和《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）、《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第 45 号，国家安全生产监督管理总局令 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（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受九江善水科技股份有限公司的委托。江西赣安安全生产科学技术咨

询服务中心承担了其年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）建设项目的安全条件评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，到建设单位收集有关资料，对拟建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《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第 45 号，国家安全生产监督管理总局令 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（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）的要求，依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的要求，编制本评价报告。

目 录

1 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价范围	2
1.4 评价程序	3
2 建设项目概况	5
2.1 企业简介及建设项目由来	5
2.2 建设项目概况	6
2.3 该项目涉及的原辅材料及产品	17
2.4 工艺流程	25
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	52
2.6 建（构）筑物	55
2.7 公用工程及辅助设施	66
2.8 主要设备选择	81
2.9 三废处理	102
2.10 工厂组织及劳动定员	106
2.11 主要技术经济指标	106
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	108
3.1 危险物质的辨识结果及依据	108
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	116
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	116
3.4 其他类危险化学品辨识	126

3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	126
3.6 危险有害因素汇总	127
3.7 重大危险源辨识	129
3.8 个人风险和社会风险值的计算	129
3.9 爆炸区域划分	136
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	139
4.1 评价单元的确定	139
5 采用的安全评价方法及理由说明	140
5.1 各单元采用的评价方法	140
5.2 评价方法选择说明	140
6 定性、定量分析危险、有害因素的结果	145
6.1 固有危险程度的分析	145
6.2 风险程度的分析结果	149
7 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	166
7.1 建设项目的情况分析结果	166
7.2 建设项目安全条件分析	173
8 主要技术、工艺和装置、设备设施及其安全可靠性分析结果	179
8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性评价结果	179
8.2 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性	180
8.3 公用工程、辅助设施配套性评价	181
9 安全对策措施	185
9.1 安全对策措施建议的依据、原则	185
9.2 安全对策措施建议	186

10 安全评价结论	240
10.1 主要危险、有害因素辨识结果简述	240
10.2 主要单元评价结果	241
10.3 应重视的安全对策措施	243
10.4 评价结论	248
11、项目安全条件评价交换意见表	250
附件 A 物料的理化性质	252
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程	281
B.1 危险、有害物质的辨识	281
B.2 危险、有害因素的辨识	282
B.3 重大危险源辨识结果	306
附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程	316
C.1 项目选址与周边环境单元	316
C.2 总平面布置及建构筑物单元	324
C.3 生产单元	344
C.4 储运单元	363
C.5 公用工程及辅助设施单元	377
C.6 特种设备单元	393
C.7 消防单元	395
附件 D 安全评价依据	399
D.1 法律法规	399
D.2 部门规章及规范性文件	401
D.3 国家标准	407

D.4 行业标准	412
D.5 项目文件、工程资料	413

1 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行安全条件评价。

2. 分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3. 提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4. 为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对该项目进行评价，遵循下列原则：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价范围

根据前期准备情况，确定了九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）可研报告中所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）的选址、周边环境、生产装置（2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶、五氯吡啶、2,3-二氯吡啶等生产装置）、储存工段（201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、206 仓库、207 仓库、209 仓库、211 仓库、216 仓库、504 氢气站、507 五金仓库、701 仓库、703 仓库、301 罐区、302 罐区、303 罐区、304 罐区、305 罐区）、仪表自动化控制系统、变配电系统等公用工程、安全管理等。

该公司远期预留空地、场外运输、后期拟建的建构物不在评价范围内。职业危害及环境保护等应有相关资质单位进行评估或分析，不在评价范围内，本报告只进行相应的引用，不对其结果的正确性负责；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

本评价针对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在九江善水科技股份有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价程序

安全条件评价报告程序一般包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全条件评价报告单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结果；编制安全评价报告。

该项目安全评价工作大体的程序如下：

安全条件评价报告工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。具体过

程如图 1.4-1。

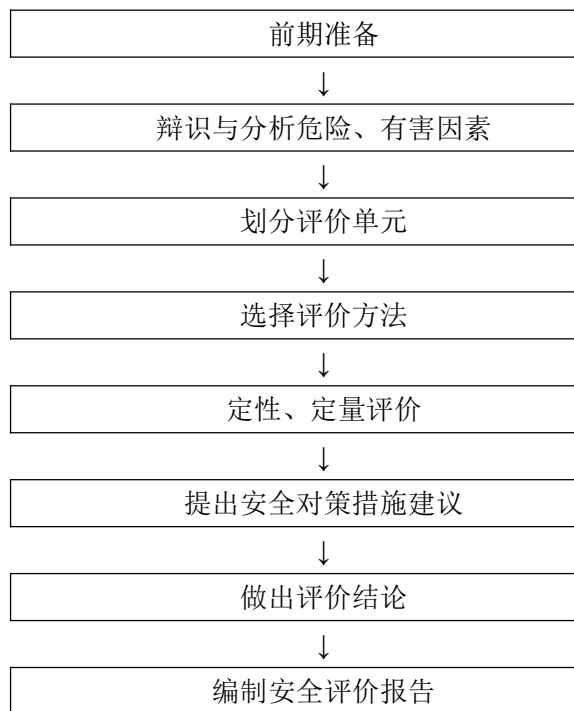


图 1.4-1 安全评价工作程序框图

2 建设项目概况

2.1 企业简介及建设项目由来

1、企业简介

九江善水科技股份有限公司（以下简称“该公司”），法人代表黄国荣，注册资本 16097.65 万元人民币，该公司前身九江善水科技有限公司是 2012 年创办的一家以医药中间体、染料中间体生产、销售及研发为主的科技型企业。2014 年 7 月，九江善水科技有限公司收购了江西众力化工有限公司（以下简称“众力化工”），发展方向向农药中间体拓展；2016 年 12 月，九江善水科技有限公司完成股改，整体变更为九江善水科技股份有限公司；同月，公司全资收购彭泽长兴化工有限公司。

目前，江西众力化工年产 10000 吨氯代吡啶项目已顺利投产，该项目产品市场需求良好，已持续多年安全稳定生产。因此，公司决定依托该项目技术，在彭泽矾山化工园新增用地 345 亩，新增年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目，扩大原有氯代吡啶产能，从而进一步增强公司产品市场竞争力，满足市场要求，创造良好的社会效益和经济效益。

九江善水科技股份有限公司围绕公司主营业务发展需要，拟在彭泽工业园区矾山化工园区新规划厂址内分期投资建设年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（拟分期建设，一期先建设 25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目，后期建设剩余项目），以满足市场需求。

2、项目由来

1) 项目建设的背景

我国精细化工产业正迎来迅猛发展的黄金期。但目前我国农药、染料加工等传统精细化工行业面临着“量有余而质不足”的局面。经过几十年的发展，我国精细化工产业已走到一个关键的节点，转变思路、强化创新将成为产业振兴的必然选择。

九江善水科技股份有限公司及子公司通过技术创新，全面进行自动化技术改造，淘汰掉落后的生产工艺和生产设备，极大地提升了企业的竞争力。子公司江西众力化工有限公司年产 10000 吨氯代吡啶项目生产采用的连续化、自动化生产设备和技术，大量地减少一线员工数量，降低安全风险，原材料消耗下降，产品品质稳定，产品推出市场后供不应求。因此，该项目的技术来源为依托江西众力化工有限公司生产氯代吡啶的技术。

2.2 建设项目概况

项目名称：年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）

建设性质：新建

企业占地面积：345 亩

法定代表人：黄国荣

项目地址：江西省九江市彭泽工业园区矾山化工园九江善水科技股份有限公司新增用地内

行业类别：C2631 化学农药制造

项目规模：产品（2-氯吡啶 25000t/a、2,3-二氯吡啶 8000t/a、2,3,5,6-四氯吡啶 20000t/a、五氯吡啶 3000t/a）；副产品（3-氯吡啶 324.961t/a、2,5-二氯吡啶 101.172t/a、氯化钠 34847.243t/a、次氯酸钠溶液 5750.722t/a、30%

盐酸 44721.519t/a、氢氧化铁 474.453t/a)

表 2.2-1 项目产品方案表 单位: t/a

序号	项目名称	单位	数量	备注
产品: 氯代吡啶 61000t/a				
1	2-氯吡啶	吨/年	25000	外售
2	2,3,5,6-四氯吡啶	吨/年	20000	外售
3	五氯吡啶	吨/年	3000	外售
4	2,3-二氯吡啶	吨/年	8000	外售
5	2,3,5-三氯吡啶	吨/年	5000	后期建设
产品: 2-氯-5-氯甲基吡啶 15000t/a				
1	2-氯-5-氯甲基吡啶	吨/年	15000	后期建设
副产品				
1	3-氯吡啶	吨/年	324.961	外售
2	2,5-二氯吡啶	吨/年	101.172	外售
3	氯化钠	吨/年	34847.243	外售
4	次氯酸钠溶液	吨/年	5750.722	外售
5	30%盐酸	吨/年	44721.519	外售
6	氢氧化铁	吨/年	474.453	外售
中间产品				
1	2, 6-二氯吡啶	吨/年	23880.333	自用
2	2,3,6-三氯吡啶	吨/年	10433.9	自用

项目建设内容:

该项目建设内容具体见表 2.2-2:

表 2.2-2 项目组成一览表

序号	主项名称	项目组成及建设规模	备注
一	主体工程		
1	101 车间	主要布置 2-氯吡啶氯化工序装置和尾氯回收装置	新建, 本次评价范围
2	102 车间	主要布置 2,3,6-三氯吡啶氯化工序装置和尾氯回收装置	新建, 本次评价范围
3	103 车间	主要布置 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶生产装置	新建, 本次评价范围
4	104 车间	主要布置 2-氯吡啶, 2,5-二氯吡啶, 2,3,5,6-四氯	新建, 本次评价范围

		吡啶和五氯吡啶精馏包装装置		
5	107 车间	主要布置 2,3-二氯吡啶精馏包装装置	新建, 本次评价范围	
6	108 车间	主要布置 2,3-二氯吡啶后处理、溶剂回收装置	新建, 本次评价范围	
7	109 车间	主要布置 2,3-二氯吡啶反应装置	新建, 本次评价范围	
8	702 车间	主要布置废水浓缩处理装置	新建, 本次评价范围	
二	储运工程			
1	201 液氯仓库	主要布置液氯储罐、室外液氯卸车装置和液氯气化装置	新建, 本次评价范围	
2	202 仓库	三氯化铁、焦亚硫酸钠、2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶、3-氯吡啶、2, 6-二氯吡啶	新建, 本次评价范围	
3	203 仓库	2,3-二氯吡啶、2,5-二氯吡啶、2,3,6-三氯吡啶	新建, 本次评价范围	
4	204 仓库	三乙胺	新建, 本次评价范围	
5	206 仓库	2-氯吡啶	新建, 本次评价范围	
6	207 仓库	吡啶	新建, 本次评价范围	
7	209 仓库	2,3-二氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶	新建, 本次评价范围	
8	211 仓库	活性炭	新建, 本次评价范围	
9	216 仓库	钡碳	新建, 本次评价范围	
10	507 五金仓库	五金配件	新建, 本次评价范围	
11	701 仓库	氢氧化铁、氯化钠	新建, 本次评价范围	
12	703 仓库	葡萄糖、硫酸亚铁、铁碳、PAC、PAM、铁碳填料	新建, 本次评价范围	
13	301 罐区	2 个 1000m ³ 的液碱储罐, 2 个 100m ³ 的液碱储罐, 2 个 100m ³ 的硫酸储罐	新建, 本次评价范围	
14	302 罐区	A	4 个 100m ³ 的甲醇、三乙胺、2,3,6-三氯吡啶混合物储罐; 1 个 100m ³ 的三乙胺储罐; 2 个 100m ³ 的甲醇、三乙胺混合物储罐; 3 个预留储罐	新建, 本次评价范围
		B	2 个 100m ³ 的 2-氯吡啶储罐; 2 个 100m ³ 的甲醇储罐; 1 个 100m ³ 的柴油储罐; 4 个预留储罐	新建, 本次评价范围
		C	本期不建设	预留
		D	4 个 240m ³ 的吡啶储罐	新建, 本次评价范围
		E	1 个 240m ³ 的吡啶储罐; 1 个 240m ³ 的水储罐	
15	303 罐区	2 个 100m ³ 的 2, 3, 6-三氯吡啶储罐, 3 个 100m ³ 的 2, 3-二氯吡啶储罐, 3 个 100m ³ 的 2, 3, 5, 6-四氯吡啶储罐, 2 个 100m ³ 的 2,6-二氯吡啶储罐	新建, 本次评价范围	
16	304 罐区	1 个 100m ³ 的 27%双氧水储罐, 4 个 500m ³ 的废水罐, 10 个 100m ³ 的废水罐	新建, 本次评价范围	
17	305 罐区	10 个 50m ³ 盐酸储罐、4 个 50m ³ 次氯酸钠储罐	新建, 本次评价范围	
18	504 氢气站	2 台氢气鱼雷车(每台含 10 个氢气管束瓶, 单瓶容器 2.37m ³)	新建, 本次评价范围	
三	配套公用工程			
1	502 锅炉房	设有天然气导热油锅炉	新建, 本次评价范围	

2	503 焚烧炉和尾气处理区域	设有固体焚烧炉，尾气吸收塔，RTO 装置	新建，本次评价范围
3	505 消防水池	设 1 座容积为 1500m ³ 的消防水池和消防泵房	新建，本次评价范围
4	506 机动中心	设有配电间，动力车间（含冷冻，空压，制氮机），维修车间	新建，本次评价范围
5	601-1#区域化验楼	车间化验，生产办公	新建，本次评价范围
6	602-1#区域控制室	车间控制室	新建，本次评价范围
7	704 环保站	环保人员休息室	新建，本次评价范围
8	705 一期生化处理设施	包含废水调节罐，微电解罐，芬顿氧化装置，生化水处理池，污泥压滤房，鼓风机房	新建，本次评价范围
9	706 二期生化处理设施	本期不建设	预留
10	707 初期雨水池	一座容积为 3400m ³ 初期雨水池	新建，本次评价范围
11	708 事故应急池	一座容积为 3400m ³ 事故应急池	新建，本次评价范围
12	709 雨水排口	/	新建，本次评价范围
13	710 循环水池、污水池	/	新建，本次评价范围
14	801 行政楼	/	新建，本次评价范围
15	802 食堂	/	新建，本次评价范围
16	803 控制中心	自控系统	新建，本次评价范围
17	804 生产楼一	/	新建，本次评价范围
18	805 科技楼	/	新建，本次评价范围
19	806 东门卫房	/	新建，本次评价范围
20	807 西门卫房	/	新建，本次评价范围
21	808 北门卫房	/	新建，本次评价范围

备注：预留的建构筑物不列入

项目前期工作：

该项目 2019 年 6 月 15 日由彭泽县发展和改革委员会《九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目》通过备案，统一项目代码：2019-360430-26-03-005179。

根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92 号，彭泽工业园区矾山化工园区认定为化工园区。

土地证：赣（2020）彭泽县不动产权第 0002543 号；赣（2020）彭泽县不动产权第 0065558 号

可行性研究报告：《九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目可行性研究报告》由北京蓝图工程设计有限公司编制。

节能审查批复：九发改生态字[2020]421 号，详见附件。

环评批复：九环评字[2019]18 号，详见附件。

总图设计单位：河北英科石化工程有限公司，化工石化医药行业甲级。

化学反应安全风险研究与评估报告：《江西众力化工有限公司 2-氯吡啶项目精馏过程安全风险研究与评估报告》、《江西众力化工有限公司 2,3-二氯吡啶项目加氢反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《江西众力化工有限公司 2,3,5,6-四氯吡啶项目第一步氯化反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《江西众力化工有限公司 2,3,5,6-四氯吡啶项目第二步氯化反应化学反应安全风险研究与评估报告》、《江西众力化工有限公司 2,3,5,6-四氯吡啶项目蒸馏过程安全风险研究与评估报告》、《江西众力化工有限公司 2-氯吡啶项目精馏过程安全风险研究与评估报告》由江西和元安全科学技术有限公司编制，具备中国合格评定国家认可实验室（CNAS 认可实验室）资质。

技术转让协议：与江西众力化工有限公司签订技术转让合同

2.2.1 建设项目选址概况

1. 地理位置及交通状况

该项目拟建设于江西省九江市彭泽工业园区矾山化工园九江善水科技股份有限公司新规划用地内，该项目地理坐标为东经 116°60′11.61″，北纬 29°93′94.00″，该项目总占地面积 345 亩；该地距长江约 1.8km，南靠 301 省道，离彭泽县城约 6km，距九江市约 68km。其东北侧 7km 为彭泽县马当镇。

彭泽县位于江西省最北部，长江中下游南岸，九江市东北角上。彭泽水陆交通十分便利，濒临长江，有中型客运码头 1 座，5000 吨级货运码头 7 座，距九江—景德镇高速公路 20km，连接安徽、江苏、上海的省际水泥公路和 2008 年竣工的铜陵—九江铁路过境而过，距九江机场 70km。彭泽港距武汉港约 330km，距上海港约 600km。江西省正在实施沿江产业带开发战略，彭泽是全省临江岸线最长的县，拥有黄金江岸线 42km，可为大钢铁、大水泥、重化工、大耗水、大吞量的产业及仓储物流、出口加工贸易的项目提供充足的水源和便利的运输。

彭泽工业园成立于 2003 年 3 月，2006 年 3 月被江西省政府（赣府字[2006]11 号）批准为省级开发区。园区位于彭泽县城东面，以长江和省际湖牛二级公路为界线，形成棉纺、化工、建材、制造四大产业主导工业经济发展的格局。总体规划面积 10000 亩，工业园区总体布局实行一园三区，是以精细化工、印染等产业为核心，集存储、生产、加工、运输为一体的生态化工集中控制区。根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字（2021）92 号，彭泽工业园区矾山化工园区认定为化工

园区。

3.项目外部依托条件

1) 水源依托

彭泽县工业园矾山化工区铺设管网可满足园区化工大量用水的需要，长江水为化工园区生产、生活的供水水源。

2) 电源依托

江西省彭泽县工业园矾山化工区内供电为双回路供电，一路为园区西面的兰丰 110KV 变电站接入 10KV 线路，一路为园区东面的泉山 110KV 变电站接入 10KV 线路。江西省彭泽县工业园矾山化工区内供电主要为兰丰 110KV 变电站和泉山 110KV 变电站。110KV 兰丰变电站供电容量 3.15 万 KVA，坐落综合园区，距矾山生态化工集中区约 4 公里。泉山 110KV 变电站供电容量 4.15 万 KVA，距离综合园与矾山生态化工集中区约 2 公里。

3) 消防依托

彭泽县公安消防大队设有执勤车辆 8 辆（1 辆 21t 水罐消防车、2 辆 8t 泡沫水罐消防车、1 辆 5t 水罐消防车、1 辆 2.5t 水罐消防车、1 辆 2.5t 泡沫水罐消防车、1 辆 13.5t 举高喷射消防车、1 辆抢险救援消防车）。车载灭火剂总量为水 52.5t、普通泡沫 6t；库存灭火剂为轻水泡沫 2t。

该消防大队设置三个专职的消防营房，现大队营房地址在彭浪路，矾山工业园内有一处营房为工业园专职消防队营房，另在培罗成大道新建了二队营房。该消防大队与工业园距离：现大队距矾山工业园为 6.3km，用时估计为 9min；疏港通道修通后，消防大队与项目选址地距离仅有 3.5km。

园区于南垅路与公园路交叉口布置 1 座一级消防站，用地面积为 1.70 公顷，责任区为整个园区，以满足园区消防要求。消防站配备专职消防人

员及重型泡沫消防车、干粉泡沫联用车、抢险救援消防车等消防设施。

4) 医疗依托

该项目医疗依托彭泽县人民医院，医院为二级甲等医院，地处江西省彭泽县龙城镇山南新区龙翔路 001 号，医院包括急诊科、内科、外科、耳鼻喉科，顾客、皮肤科、检验科等。其中急诊科承担院内外各类急性中毒、创伤、脏器功能衰竭等危重病症前期救治工作，抢救成功率较高。在 1998 年抗洪救灾工作、2003 年防治非典工作中，特别是县域内几次重大交通事故救治工作反应迅速，较好的完成各项任务。急诊绿色通道建设日趋完善，24 小时可提供急诊急救服务。

急诊科科室工作面积 200 余平，拥有较先进的除颤起搏监护仪、呼吸机、洗胃机等各类抢救配套设施，配备救护车两台。现有工作人员 22 人，其中副主任医师 1 名，主治医师 3 名，主管护师 3 名；年均急诊 1 万人次，120 接诊 1100 人次。

5) 其他

园区设有完善的排涝设施，排涝站的标高为 13.5 米，位于园区低点。园区防洪排涝设施为 55 千瓦轴流排水泵 5 台，能满足周边企业在强降雨时的排水能力。

园区配套的污水处理厂设计能力为 3 万吨/日，其中一期处理能力为 5000 吨/日。工业生产废水经工厂处理达到三级标准后可排入园区污水管网。

彭泽县矾山工业园长江辰字堤防洪墙墙顶设计高度为 20.60-20.70m，防洪等级设计为五级堤防，防洪设计为 100 年一遇。

2.厂址周边环境

东面为园区道路，靠近该项目路边有 10KV 高压线（杆高 13m），道路另一侧路边有 35KV 泉矾Ⅱ线（杆高 24m）；隔园区道路为江西禾益化工股份有限公司（精细化工企业）用地，企业之间的防火间距大于 200m，远大于《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条的要求。

南面原为 S301 省道（双向四车道，一级公路）目前已调整为园区道路，西面空地为江西心连心化学工业有限公司新增预留规划用地。

北面为园区道路，路对面分别由西向东分别为江西善渊药业有限公司（精细化工企业）、九江杜威橡胶科技有限公司（精细化工企业）；该项目北侧边界距离长江约 1337m。



图 2.3-1 九江善水科技股份有限公司地理位置图

厂址 500m 范围内不存在人群聚集区，周边 1000m 范围内无商业中心、公园及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无

法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

2.2.2 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

1. 拟采用工艺技术方案

2-氯吡啶生产装置：以吡啶为起始原料经连续氯化反应生成 2-氯吡啶粗品，经精馏后得到产品 2-氯吡啶。此工序为连续化反应。

2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶生产装置：2-氯吡啶生产线产生的中间产品 2,6-二氯吡啶经多级氯化反应产生 2,3,5,6-四氯吡啶粗品和五氯吡啶粗品，经精馏后得到产品 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶。

2,3-三氯吡啶生产装置：2-氯吡啶生产线产生的中间产品 2,6-二氯吡啶经氯化后得到 2,3,6-三氯吡啶，以甲醇为溶剂，加入三乙胺并通入氢气后经过加氢反应得到 2,3-三氯吡啶粗品，经精馏后得到产品 2,3-三氯吡啶

该项目涉及的氯代吡啶系列产品技术来源于现江西众力化工有限公司目前已投产的年产 10000 氯代吡啶的成熟技术。已提供技术转让协议，详见附件。

江西众力化工有限公司的安全生产许可证的许可范围为：2-氯吡啶（3450t/a）、2,3-二氯吡啶（550t/a）、2,3,5,6-四氯吡啶（400t/a），副产品 30%盐酸（990t/a）、次氯酸钠（651.3t/a）。许可证有效期至 2023 年 12 月 28 日。

表 2.2-3 技术方案一览表

产品名称	技术方案	国内应用该技术生产厂家
主要产品 2-氯吡啶 25000t/a、2,3-二氯吡啶 8000t/a、2,3,5,6-四氯吡啶 20000t/a、五氯吡啶 3000t/a	以吡啶为原料，经氯化、后处理等工序得到氯代吡啶系列产品；以 2,3,6-三氯吡啶和甲醇溶剂、三乙胺、氢	江西众力化工有限公司、湖北鑫润德化工有限公司、济南汇丰达化工有限公司、西亚化学科技（山东）有限公司

气为原料得到 2,3-二氯吡啶

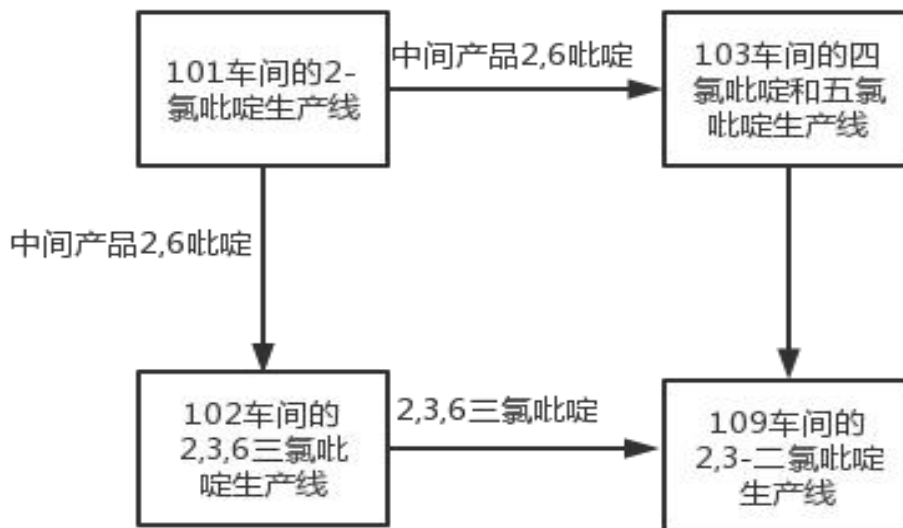
综上所述，该项目各产品工艺技术成熟，产品合成收率高，质量稳定可靠，“三废”排放量低，且易于治理；其拟采用工艺技术在国内外均有成熟应用的先例，不属于国内首次应用工艺，其技术方案是安全、可靠的，能够满足安全生产的要求。

2.2.3 上下游生产装置间的关系

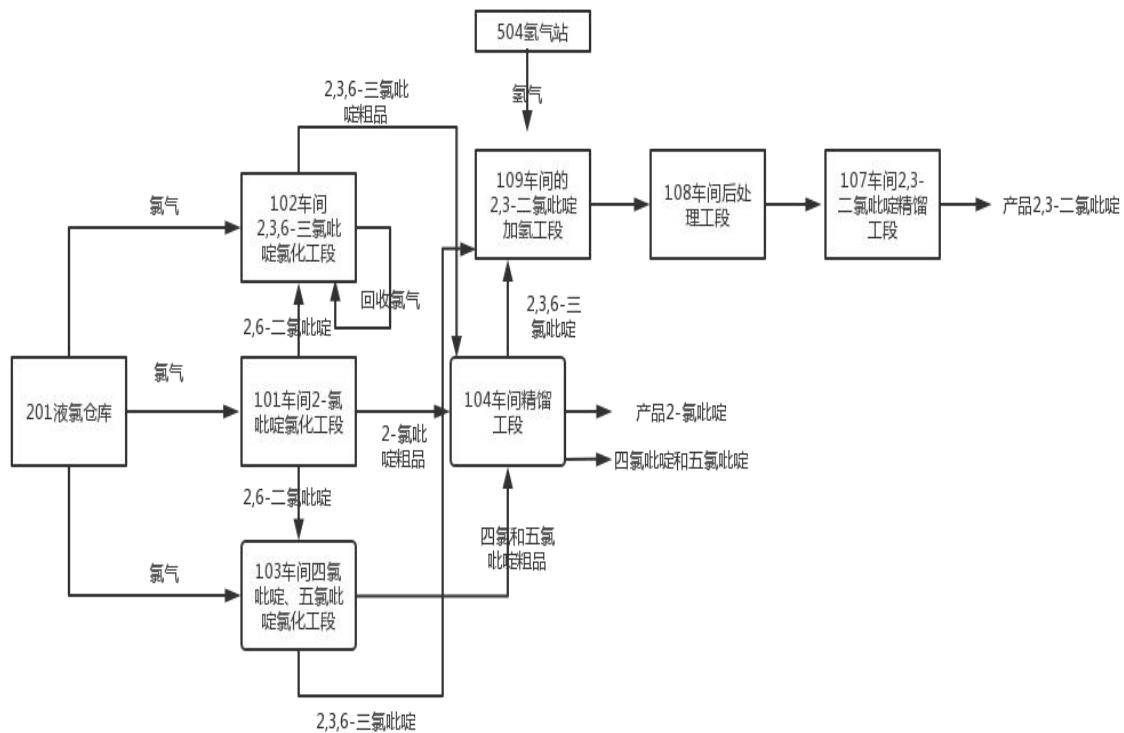
1、该项目上下游生产装置

该项目 101 车间布置 2-氯吡啶的氯化工段的一部分中间产品 2, 6-二氯吡啶用于 103 车间的 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶的氯化工段；一部分中间产品 2, 6-二氯吡啶到 102 车间的氯化工段生产 2,3,6-三氯吡啶。102 车间生产的 2,3,6-三氯吡啶用于 109 车间生产 2, 3-二氯吡啶。

该项目 103 车间的 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶生产线副产的 2,3,6-三氯吡啶用于 109 车间生产 2, 3-二氯吡啶。



2. 该项目各车间之间的关系



3. 与在建装置之间的关系

该项目为在九江善水科技股份有限公司新增地块内的一期建设项目，不涉及与在建装置的上下游关系。

2.3 该项目涉及的原辅材料及产品

2.3.1 原辅材料、产品和中间品

仓库和罐区内相互禁忌介质拟分区存储。

表 2.3-1 原辅材料及中间产物情况一览表

名称	规格	年用量 (t/a)	厂区储存点	物料状态	包装方式	原料运输方式	备注
原料							
吡啶	工业级	32856.06	302 罐区	液体	储罐	槽车	外购
	工业级		207 仓库	液体	桶装	汽车	外购
氯气	工业级	34718	201 液氯仓库	气体	储罐	汽车	外购
30%液碱	工业级	118976.11	301 罐区	液体	储罐	槽车	外购
三氯化铁	工业级	720.55	202 仓库	固体	袋装	汽车	外购
三乙胺	工业级	175.75	302 罐区	液体	储罐	槽车	外购

			204 仓库	液体	桶装	汽车	外购
甲醇	工业级	1149.667	302 罐区	液	储罐	汽车	外购
钨碳	工业级	0.2	216 仓库	固体	桶装	汽车	外购
氢气	99.99%	182.715	504 氢气站	气体	钢瓶	汽车	外购
焦亚硫酸钠	工业级	279.358	202 仓库	固体	袋装	汽车	外购
活性炭	工业级	51.32	211 仓库	固体	袋装	汽车	外购
葡萄糖	工业级	179.15	703 仓库	固体	袋装	汽车	外购
硫酸亚铁	工业级	55.29	703 仓库	固体	袋装	汽车	外购
铁碳	工业级	44.23	703 仓库	固体	袋装	汽车	外购
PAC	工业级	30.96	703 仓库	固体	袋装	汽车	外购
PAM	工业级	5.04	703 仓库	固体	袋装	汽车	外购
双氧水	27%	771	304 罐区	液体	储罐	槽车	外购
浓硫酸	98%	800	301 罐区	液体	储罐	槽车	外购
柴油	0#	100	302 罐区	液体	储罐	槽车	外购
中间产物							
甲醇三乙胺混合液	甲醇 86.7%, 三乙胺 13.3%	/	302 罐区	液体	储罐	管道	自用
甲醇、三乙胺、氯代吡啶混合液	甲醇 60%, 2,3,6-三氯吡啶 30%, 三乙胺 10%	/	302 罐区	液体	储罐	管道	自用

表 2.3-2 产品、副产品、中间产品情况一览表

名称	规格	年产量 (t/a)	厂区储存点	物料状态	包装方式	原料运输方式	备注
产品							
2-氯吡啶	99%	25000	302 罐区	液体	储罐	槽车	外售
			202 仓库	液体	桶装	汽车	
			206 仓库	液体	桶装	汽车	
2,3-二氯吡啶	99%	8000	303 罐区	液体	储罐	槽车	外售
			203 仓库	固体	桶装	汽车	
			209 仓库	固体	桶装	汽车	
2,3,5,6-四氯吡啶	99%	20000	302 罐区	液体	储罐	槽车	外售
			202 仓库	固体	袋装	汽车	
			209 仓库	固体	袋装	汽车	
五氯吡啶	99%	3000	202 仓库	固体	袋装	汽车	外售
副产品							
3-氯吡啶	99%	185.402	202 仓库	液体	桶装	汽车	外售
2,5-二氯吡啶	99%	101.172	203 仓库	固体	袋装	汽车	外售

氯化钠	工业级	39983.074	701 仓库	固体	袋装	汽车	外售
次氯酸钠溶液	工业级	3500.091	305 罐区	液体	储罐	槽车	外售
30%盐酸	工业级	44721.5	305 罐区	液体	储罐	槽车	外售
氢氧化铁	工业级	474.5	701 仓库	固体	袋装	汽车	外售
中间产品							
2, 6-二氯吡啶	99%	23880.333	303 罐区	液体	储罐	槽车	自用或外售
			202 仓库	固体	桶装	汽车	
2,3,6-三氯吡啶	99%	10433.9	303 罐区	液体	储罐	槽车	自用或外售
			203 仓库	固体	桶装	汽车	

2.3.2 产品及副产品规格、质量标准

表 2.3.2-1 2-氯吡啶质量指标表

检测项目	指标	
外观	无色透明液体(优级)	无色至淡黄色透明液体(二级)
含量	≥99.5%	≥99.5%
水分	≤0.1%	≤0.2%
色质	≤10	≤30

表 2.3.2-2 2,3,5,6-四氯吡啶质量指标表

检测项目	指标
外观	白色至类白色固体
含量	≥99.0%
水分	≤0.3%
熔点	90.5° C

表 2.3.2-3 五氯吡啶质量指标表

检测项目	指标
外观	白色晶体
含量	≥99.0%
水分	≤0.2%
熔点° C	124-126° C

表 2.3.2-4 2,3-二氯吡啶质量指标表

检测项目	指标
外观	白色至类白色固体
含量	≥99.0%
水分	≤0.3%
熔点	60-70 ° C

表 2.3.2-5 3-氯吡啶质量指标表

检测项目	指标	
外观	无色至淡黄色透明液体(优级品)	无色至淡黄色透明液体(一级品)

含量	≥99.5%	≥99.0%
水分	≤0.5%	≤0.5%
色质	≤15	≤30

表 2.3.2-6 2, 5-二氯吡啶质量指标表

检测项目	指标
外观	白色至淡黄色固体
含量	≥99.0%
水分	≤0.3%
熔点° C	59-62° C

表 2.3.2-7 工业氯化钠质量指标表

检测项目	指标
外观	白色或微黄色、清白色晶体
含量	≥92.0%
水分	≤6.0%
钙美离子	≤0.6%
硫酸根离子	≤1.0%
水不溶物	≤0.4%

表 2.3.2-8 工业盐酸质量指标表

检测项目	指标
外观	无色或浅黄色透明液体
总酸度	≥20.0%
重金属（以 Pb 计）：	≤0.005%

表 2.3.2-9 次氯酸钠质量指标表

检测项目	指标
外观	浅黄色液体
有效氯的质量分数	≥20.0%
游离碱（以 NaOH 计）：	0.1-1.0%
铁(以铁计) 质量分数	≤0.005%

表 2.3.2-10 氢氧化铁质量指标表

检测项目	指标要求
铁（Fe）（以干基计）， %	≥ 30.0
水分， %	≤ 30.0

2.3.3 储运

1、运输

根据货物性质及年运输量，结合当地运输条件，原料和产品均采用公

路汽车运输。该项目产品大部份销往外省，运输方式采用公路运输。其中危险化学品运输委托具有危险品运输资质的单位承运。

2、储存设施

该项目物料储存方式分为罐区储存、仓库储存。

(1) 仓库

该项目涉及的原辅料、中间产物、产品、中间产品及副产品的储存在拟建的 201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、206 仓库、207 仓库、209 仓库、211 仓库、216 仓库、504 氢气站、701 仓库、703 仓库；五金配件储存在拟建的 507 五金仓库；危废储存在 202 仓库西北侧防火分区内；不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。

该项目原料大部分在国内可以采购，有稳定的货源，用量较大来源稳定、运输距离近的介质考虑储存量为 7-10 天；小批量桶装原材料考虑贮存一星期使用的物料量，专用物料及来源较远的物品考虑贮存 10-30 天的物料量。

各类产品考虑生产为批量及间歇生产、市场需求情况的变化，考虑贮存两个月的生产量。

表 2.3.3-1 仓库储存情况一览表

名称	规格	最大储存量(t)	物料状态	包装方式	备注
201 液氯仓库					
氯	工业级	220	液体	储罐	全密闭
202 仓库					
三氯化铁	工业级	50	固体	袋装	
焦亚硫酸钠	工业级	30	固体	袋装	

2-氯吡啶	99%	380	液体	桶装	
2,3,5,6-四氯吡啶	99%	1000	固体	袋装	
3-氯吡啶	99%	30	液体	桶装	
五氯吡啶	99%	500	固体	袋装	
2, 6-二氯吡啶	99%	500	固体	桶装	
203 仓库					
2,3-二氯吡啶	99%	1000	固体	桶装	
2,5-二氯吡啶	99%	30	固体	袋装	
2,3,6-三氯吡啶	99%	1000	固体	桶装	
204 仓库					
三乙胺	工业级	70	液体	桶装	
206 仓库					
2-氯吡啶	99%	380	液体	桶装	
207 仓库					
吡啶	工业级	288	液体	桶装	
209 仓库					
2,3-二氯吡啶	99%	1000	固体	桶装	
2,3,5,6-四氯吡啶	99%	1000	固体	袋装	
211 仓库					
活性炭	工业级	10	固体	袋装	
216 仓库					
钨碳	工业级	0.1	固体	桶装	
504 氢气站					
氢气	99.99%	1	气体	管束瓶	2 台氢气鱼雷车 (每台含 10 个 氢气管束瓶, 单 瓶容器 2.37m ³)
701 仓库					
氢氧化铁	工业级	50	固体	袋装	
氯化钠	工业级	1000	固体	袋装	
703 仓库					
葡萄糖	工业级	20	固体	袋装	
硫酸亚铁	工业级	10	固体	袋装	
铁碳	工业级	10	固体	袋装	
PAC	工业级	10	固体	袋装	
PAM	工业级	2	固体	袋装	

2) 储罐

该项目拟建 301-305 罐区。

301 罐区的火灾类别为丁类, 选用固定顶储罐, 拟设置 2 个 1000m³ 的

液碱立式储罐，2 个 100m³ 的液碱立式储罐，2 个 100m³ 的硫酸立式储罐；硫酸储罐与液碱储罐之间设有防火堤分隔，硫酸储罐东侧为预留位置。罐区南侧为装卸区。

302 罐区的火灾类别为甲类，选用固定顶储罐，甲类固定顶储罐拟设氮封系统，拟分为 A-B 共五个罐组布置。罐组 A 拟布置 1 个 100m³ 的三乙胺立式储罐，2 个 100m³ 的甲醇和三乙胺混合液立式储罐，4 个 100m³ 的甲醇、三乙胺、氯代吡啶混合液立式储罐；不同种类的储罐之间设有防火堤分隔，并预留 3 个储罐的位置，罐组北侧为装卸区。罐组 B 拟设置 2 个 100m³ 的 2-氯吡啶立式储罐、2 个 100m³ 的甲醇立式储罐、1 个 100m³ 的柴油立式储罐；不同种类的储罐之间设有防火堤分隔，并预留 4 个储罐的位置，罐组北侧为装卸区。罐区 C 为预留罐组区。罐区 D 拟设置 4 个 240m³ 的吡啶立式储罐，罐组南侧为泵区。罐区 E 拟设置 1 个 240m³ 的吡啶立式储罐、1 个 240m³ 的水立式储罐，罐组南侧为泵区。

303 罐区的火灾类别为丙类，选用固定顶储罐，拟设置 3 个 100m³ 的 2,3-二氯吡啶立式储罐、2 个 100m³ 的 2, 6-二氯吡啶立式储罐、2 个 100m³ 的 2,3,6-三氯吡啶立式储罐、3 个 2,3,5,6-四氯吡啶立式储罐，罐区西侧为装卸区。

304 罐区的火灾类别为乙类，选用固定顶储罐，拟设置 10 个 100m³ 的立式废水储罐、4 个 500m³ 的立式废水储罐、1 个 100m³ 的立式双氧水储罐，双氧水储罐与废水储罐之间设有防火堤分隔，罐区西侧为装卸区。

305 罐区的火灾类别为丁类，选用固定顶储罐，拟设置 10 个 50m³ 的立式盐酸储罐、4 个 50m³ 的立式 10%次氯酸钠溶液储罐，不同种类物料之间设有防火堤分隔。罐区北侧为装卸区。

表 2.3.3-2 该项目新增储罐情况一览表

序号	名称	含量%	储罐形式	规格 m ³	存储条件	材质	数量/台	最大存储量/t	备注
301 罐区									
1	液碱	30%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	2	426	
2	液碱	30%	立式	1000m ³	常温, 常压	碳钢	2	4260	
3	硫酸	98%	立式	100m ³	常温, 常压	玻璃钢	1	150	
4	硫酸	98%	立式	100m ³	常温, 常压	玻璃钢	1	150	暂存后回硫酸厂
302 罐区 A									
1	三乙胺	工业级	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	1	70	
2	甲醇和三乙胺混合溶液	甲醇 86.7%, 三乙胺 13.3%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	2	160	
3	甲醇、三乙胺、氯代吡啶混合液	甲醇 60%, 2,3,6-三氯吡啶 30%, 三乙胺 10%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	4	320	
302 罐区 B									
1	2-氯吡啶	99%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	2	240	
2	甲醇	工业级	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	2	158	
3	柴油	0#	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	1	90	
302 罐区 D									
1	吡啶	工业级	立式	240m ³	常温, 常压	碳钢	4	940.8	
302 罐区 E									
1	吡啶	工业级	立式	240m ³	常温, 常压	碳钢	1	235.2	
2	水	工业级	立式	240m ³	常温, 常压	PVC	1	240	车间回收工艺水, 用于配吡啶水溶液
303 罐区									
1	2,3,5,6-四氯吡	99%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	3	400	

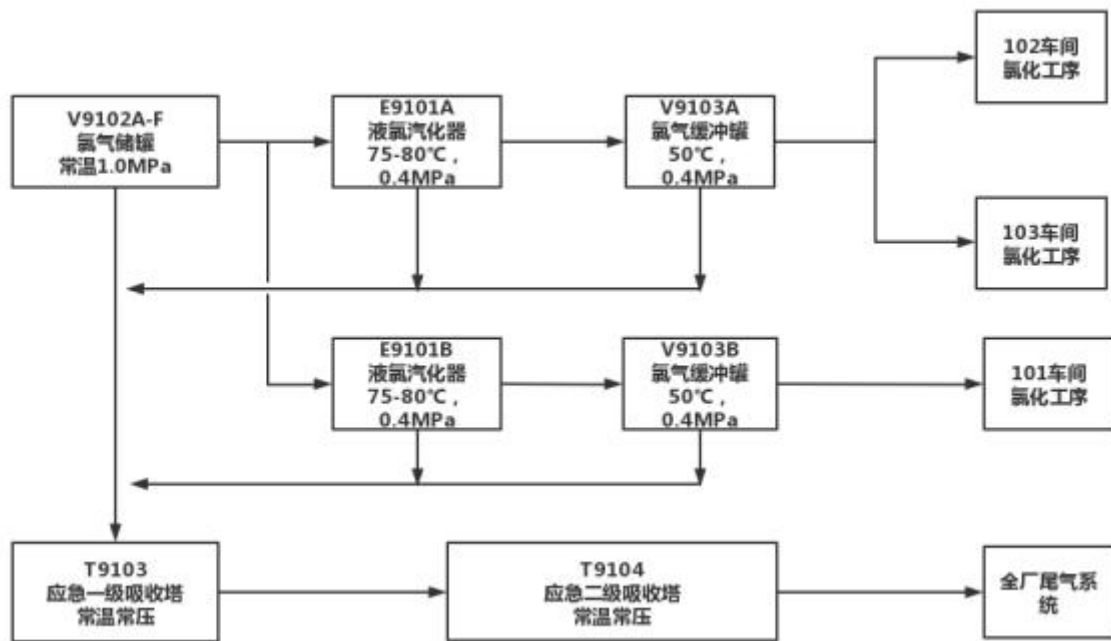
	啖								
2	2,3,6-三氯吡啶	99%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	2	200	
3	2,3-二氯吡啶	99%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	3	300	
4	2,6-二氯吡啶	99%	立式	100m ³	常温, 常压	碳钢	2	300	
304 罐区									
1	废水	/	立式	500m ³	常温, 常压	PVC	4	2000	
2	废水	/	立式	100m ³	常温, 常压	PVC	10	1000	
3	双氧水	27%	立式	100m ³	常温, 常压	玻璃钢	1	60	
305 罐区									
1	盐酸	30%	立式	50m ³	常温, 常压	玻璃钢	10	600	
2	次氯酸钠	10%	立式	50m ³	常温, 常压	钢衬PE	4	440	

2.4 工艺流程

术语说明：2-CP（2-氯吡啶）

201 仓库液氯气化

外购液氯自液氯贮罐出，分别输送至氯气汽化器（75℃、0.4MPa），采用75℃-80℃以下热水加热，控制氯气在0.4MPa以下，经气化后氯气，氯气汽化器汽化氯气通过氯气缓冲罐（60℃、0.4MPa），再通过管道输送至各车间氯化工序使用。



2.4.1 2-氯吡啶

一、工艺流程简述

101 车间的氯化工序

(1) 氯化工序

1、外购吡啶自吡啶储罐泵出，采用流量计计量，与工艺水按一定比例进入吡啶配料罐（常温、常压）混合，备用。

2、将混合好的吡啶和水（吡啶 30%，水 70%）以一定的速度（流量计计量）连续进入汽化器（120℃、0.6Mpa）汽化，开启汽化器的蒸汽阀门，形成 110℃的吡啶水蒸汽。开启氯化一级反应器（260℃、常压）上的紫外灯，连续通入氯气（流量计计量），汽化后的吡啶水蒸汽和氯气在氯化一级反应器中进行连续氯化反应（放热反应），反应产物经冷凝器冷凝后连续进入氯化接收罐（90℃、常压）。

3、2-氯反应器尾气中含有吡啶、氯气、氯化氢等，经氯化尾气冷凝器

(90℃、常压) 冷凝有机物后, 再通过氯化预吸收塔吸收有机物(稀盐酸吸收饱和后送中和工序 2-氯吡啶中和釜), 然后用三级次钠吸收塔(50℃、常压) 吸收未反应的氯气和反应产物氯化氢, 得到副产品次氯酸钠。未吸收的尾气进入全厂尾气处理系统。

4、向还原剂配料釜(常温、常压) 加入定量的焦亚硫酸钠和水, 配备好焦亚硫酸钠溶液, 自流至还原剂储罐(常温、常压)。

5、氯化接收罐(90℃、常压) 的物料通过液位控制和还原剂储罐物料通过流量计计量泵至反应料分相器(80℃、常压), 反应料分相器(80℃、常压) 上层水相去一段清洗水储罐(80℃、常压), 下层有机相进入混合罐后与清洗水储罐(90℃、常压) 一次清洗水混合后进入清洗分相器(80℃、常压), 清洗分相器(80℃、常压) 上层水相去一段清洗水储罐(80℃、常压), 下层有机相泵至 2,6 蒸发器(100℃、负压), 开启 2,6 蒸发器(100℃、负压) 的夹套蒸汽阀门, 有机相在 2, 6 蒸发器中蒸发, 气相主要为水和少量氯代吡啶, 经 2, 6 蒸发冷凝器冷凝后进 2,6 蒸发水接收罐(60℃、负压); 液相为物料 2,6-氯吡啶, 进入 2,6 干燥料接收罐(90℃、常压)。

6、一段清洗水储罐(80℃、常压) 自流和 2,6 蒸发水接收罐(60℃、常压) 泵入中和釜(50℃、常压), 开启中和釜(50℃、常压) 循环水冷却阀门, 连续泵入液碱(流量计计量) 中和。将中和好的物料连续送入中和料分相器(50℃、常压) 进行分层, 上层水相去中和水储罐(50℃、常压), 下层有机相与二次清洗水混合后进入一级清洗分相器(50℃、常压), 上层二次清洗水返回反应釜套用, 下层有机相与清洗水混合后进入二级清洗分相器(50℃、常压), 上层一次清洗水返回使用, 下层有机相进入 2-CP 干燥蒸发器(100℃、负压)。

7、有机相在 2-CP 干燥蒸发器（100℃、负压）中蒸发，气相主要为水和少量氯代吡啶，经冷凝器冷凝后进入冷凝水接收罐（60℃、负压），泵入三效蒸馏水分相器（60℃、常压）分相；液相为 2-CP 干物料，进入 2-CP 干燥料储罐（60℃、负压）备精馏用。进入 104 车间 2-CP 粗蒸釜（130℃、负压）精馏。

8、中和水储罐（50℃、负压）的中和水进入三效蒸发器（70℃、负压）蒸馏，气相冷凝进入三效接收罐（50℃、负压），液相进入二效蒸发器（85℃、负压）蒸馏，气相冷凝进入二效接收罐（60℃、负压），液相进入一效蒸发器（105℃、常压）蒸馏，气相冷凝进入一效接收罐（90℃、常压），三效接收罐（50℃、负压）和二效接收罐（60℃、负压）物料进入三效分相器（70℃、常压）分相，一效接收罐（90℃、常压）物料进入清洗水储罐（90℃、常压）去清洗用。

9、三效蒸馏水分相器（70℃、常压）上层水进入配料水储罐（90℃、常压）去配料釜（常温、常压）配料。配料釜（常温、常压）物料用泵送入 302 罐区吡啶溶液罐备用。

10、车间有机尾气经过尾气冷凝器（常温、常压）冷凝后，液相进入尾气真空罐（常温、常压）后返回中和釜。气相经过二级盐酸吸收塔，T0116（常温、常压）吸收后进入全厂尾气系统处理。吸收液体返回中和釜。

11、104 车间精馏残液和分相器中间层储罐（50℃、常压）的中间层一起进入渣回收釜（110℃、常压）蒸馏，气相经过渣回收冷凝器（80℃、常压）冷凝后进入渣回收水接收罐（80℃、常压），去气相分相器（80℃、常压）。液相冷却后抽滤，固体为固废去固废仓库处理。抽滤液体进入 304 罐区。

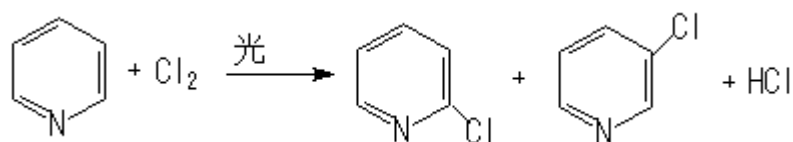
(2) 2-氯吡啶精馏工段（布置在 104 车间）

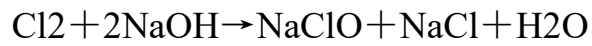
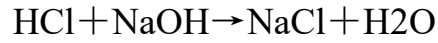
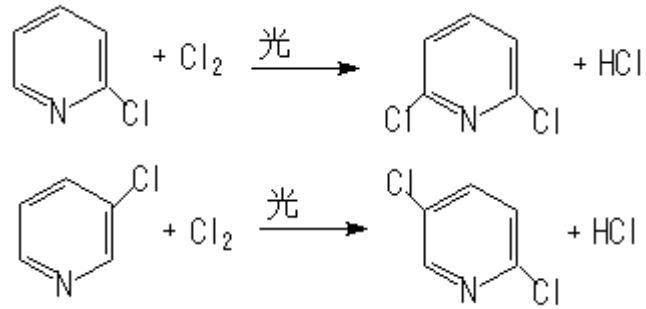
开启 2-CP 精馏系统真空机组，保证 2-CP 精馏系统在负压状态。来自 101 车间 2-CP 干燥料进入 2-CP 粗蒸釜（110℃、负压），开启搅拌和夹套蒸汽，气化物料进入 2-CP 粗分塔（110℃、负压），塔顶物料进入 2-CP1#前分塔（90℃、负压），塔底物料泵入 2-CP 后交叉塔（115℃、负压）。2-CP1#前分塔（95℃、负压）塔顶物料进入 2-CP2#前分塔（90℃、负压），2-CP1#前分塔（95℃、负压）塔底物料进入 2-CP 前交叉塔（110℃、负压），2-CP2#前分塔（90℃、负压）塔顶物料进入 3-CP 接收罐（40℃、常压）（配料用），塔底物料泵入 2-CP1#前分塔。

来自 2-CP1#前分塔塔底物料在 2-CP 前交叉塔分离，2-CP 前交叉塔（110℃、负压）塔顶物料进入 3-CP 和 2-CP 混合料接收罐（40℃、常压）（配料用），2-CP 前交叉塔塔底物料泵入 2-CP 成品塔（110℃、负压），2-CP 成品塔（110℃、负压）塔顶物料成品 2-氯吡啶去 2-CP 成品罐（40℃、常压）（去 302 罐区或包装用），塔底物料去 2-CP 后交叉塔。

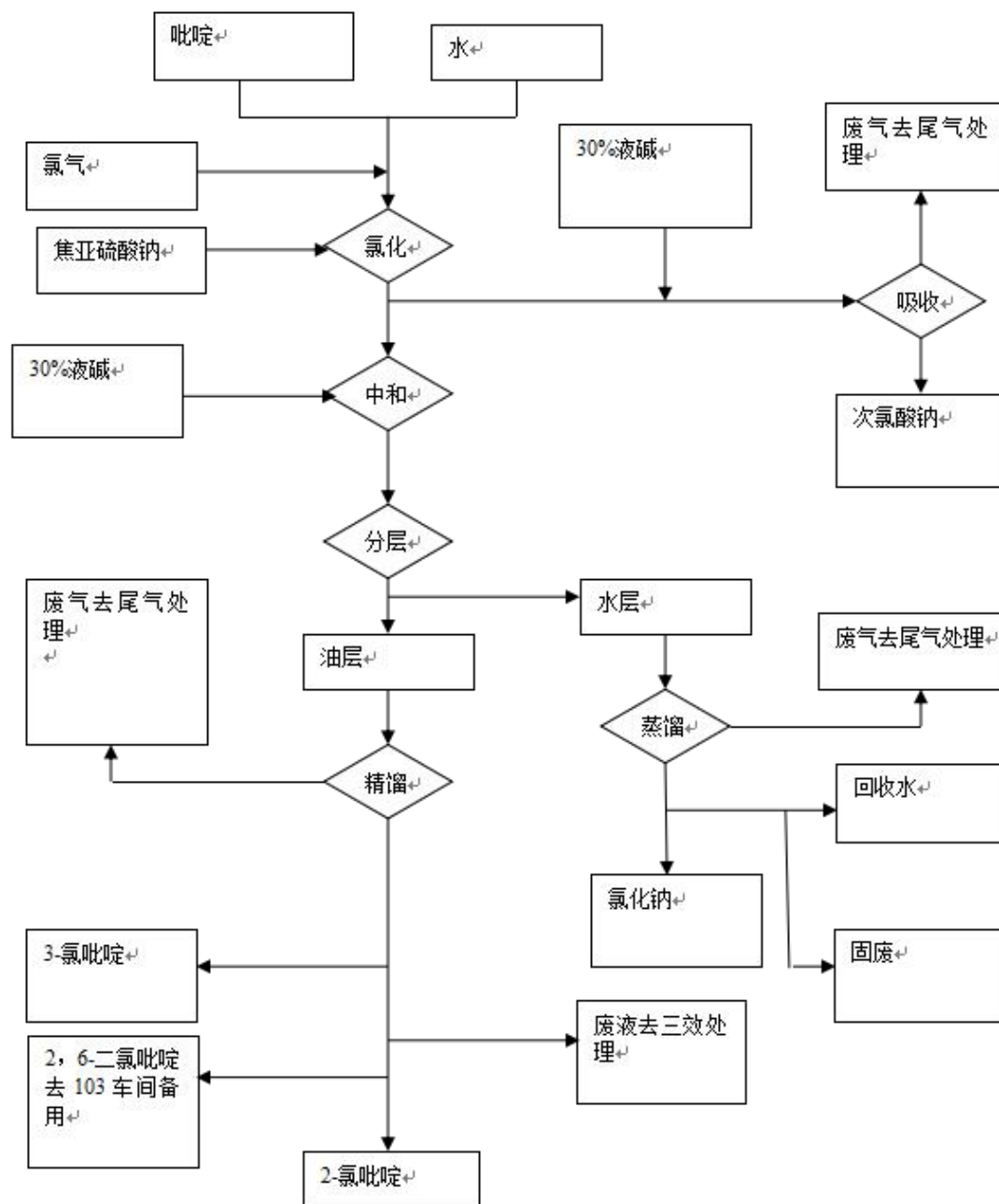
2-CP 后交叉塔（115℃、负压）塔顶物料回到 2-CP 成品塔，塔底物料进入 2-CP 后分塔，2-CP 后分塔（120℃、常压）塔顶物料回到 2-CP 后交叉塔，塔釜物料进入 2,6 粗品罐（80℃、常压）（去 103 车间 2,6 高位槽备用）。

二、化学反应式





三、工艺流程及物料平衡方框图



四、物料平衡

表 2.4.1-1 物料平衡表

投入物料 (t/a)	产出物料 (t/a)				
	废气	废水	废液	产品	回收
吡啶 13336.33	氯气 20.56	吡啶 0.116	废液 119.45	2-氯吡啶 5362.6	水 49284.1
氯气 20786.5	吡啶 5.7	2-氯吡啶 1.381		3-氯吡啶 55.6	
30%液碱 39103.942	2-氯吡啶 8.133	3-氯吡啶 0.055		2, 6-二氯吡啶	
水 49284					

焦亚硫酸钠 279.358	3-氯吡啶 0.045 水 9.24	2, 6-二氯吡啶 9.507 水 31453.082		17767.1 氯化钠 16940.6 次氯酸钠溶液 1750	
	小计 43.678	小计 31467.002	小计 119.45	小计 41875.9	小 计 49284.1
合计 122790.13	合计 122790.13				

2.4.2 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶

一、工艺流程简述

(1) 氯化工段（主要布置在 103 车间）

将 26 高位槽（90℃、常压）26 干燥料自流入四氯预反应釜（200℃、常压），将催化剂（三氯化铁）投入四氯预反应釜（200℃、常压），开启四氯预反应釜釜夹套进出热油阀门，确认温度高于 90℃，开启搅拌和尾气吸收系统，升温至 160℃，通入氮气，待温度升至 180℃，关闭导热油加热，停止通入氮气，开始导入氯气，通过反应釜温度自动控制夹套冷油的流量，调节反应温度在 200℃ 以下。四氯预反应釜（氯化反应为放热反应）至规定含量后，停止通氯气，停搅拌，静置，将反应物料氮气压入四氯预反应接收罐（200℃、常压）备用。

2、四氯预反应接收罐（200℃、常压）的反应料连续泵入四氯一级反应釜（200℃、0.09MPa）、四氯一级反应釜的物料通过压差自流入四氯二级反应釜（205℃、0.06MPa）、四氯二级反应釜的物料通过压差自流入四氯三级反应釜（210℃、0.02MPa），开启各自的通氯阀门，继续进行氯化反应，直至达到反应终点后连续流入四氯反应料接受罐（210℃、常压）。

3、氯化反应产生的尾气先经预反应冷凝器（90℃、常压）和预反应尾气冷凝罐（90℃、常压）冷却，再经过二级尾气捕集罐（90℃、常压）和（90℃、常压），再经过二级盐酸吸收塔（40℃、常压）和（40℃、常压）

用水吸收尾气中的氯化氢，得到副产品 30%盐酸（去盐酸储罐）。尾气中剩余的氯气去 102 车间回收处理。

（2）后处理（主要布置在 103 车间）

四氯反应料接受罐（210℃、常压）物料用泵将三氯反应料接受釜中的物料和二级清洗分相器（90℃、常压）回水混合进入一级清洗分相器（90℃、常压），一级清洗分相器（90℃、常压）底部物料和水进入二级清洗分相器（90℃、常压），一级清洗分相器（90℃、常压）顶部水进入一级清洗水储罐（90℃、常压），二级清洗分相器（90℃、常压）底部物料进入四氯中和釜（90℃、常压）加碱中和后进入三级清洗分相器（90℃、常压）。三级清洗分相器（90℃、常压）底部物料泵入四氯薄膜蒸发器（110℃、常压）后，气相通过四氯薄膜蒸发冷却器（105℃、常压）冷却后水分进入水接收罐（50℃、常压）。四氯薄膜蒸发器（110℃、常压）底部物料进入四氯干燥料储罐（100℃、常压）后去 104 车间备用。

（3）2, 3,5,6-四氯吡啶精馏工段（主要布置在 104 车间）

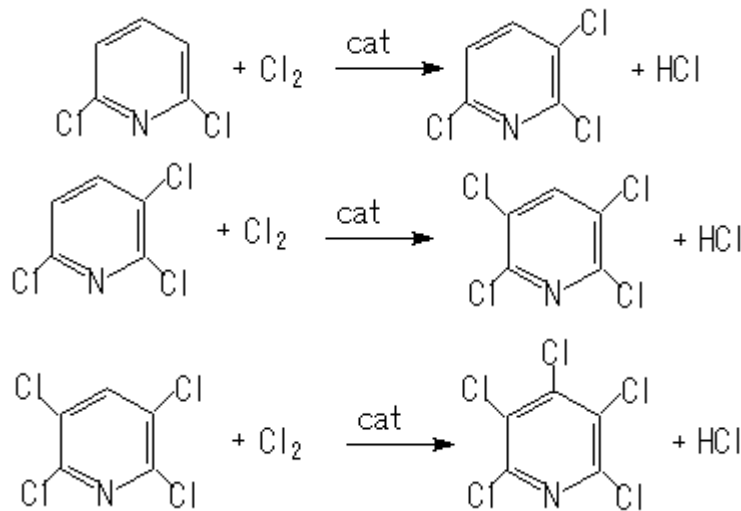
开启 2,3,5, 6-,四氯吡啶精馏系统真空机组，保证 2,3,5, 6-四氯吡啶精馏系统在负压状态。来自 103 车间 2,3,5, 6-四氯吡啶干燥料进入 2,3,5, 6-四氯吡啶粗蒸釜（145℃、负压），开启搅拌和夹套蒸汽，气化物料进入四氯粗品接收罐（90℃、常压），R0414A 釜底残液进入残液蒸馏釜（160℃、负压），气化物料进入四氯粗品接收罐（90℃、常压）。R0414A 釜底残液包装进入固废处理单元。

四氯粗品接收罐（90℃、常压）物料进入四氯结晶器（100℃、常压），出来 2,3,5, 6-四氯吡啶成品进入四氯成品槽（95℃、常压）（去切片或 303 罐区备用），四氯发汗液进入四氯成发汗液槽（95℃、常压）去下一次结

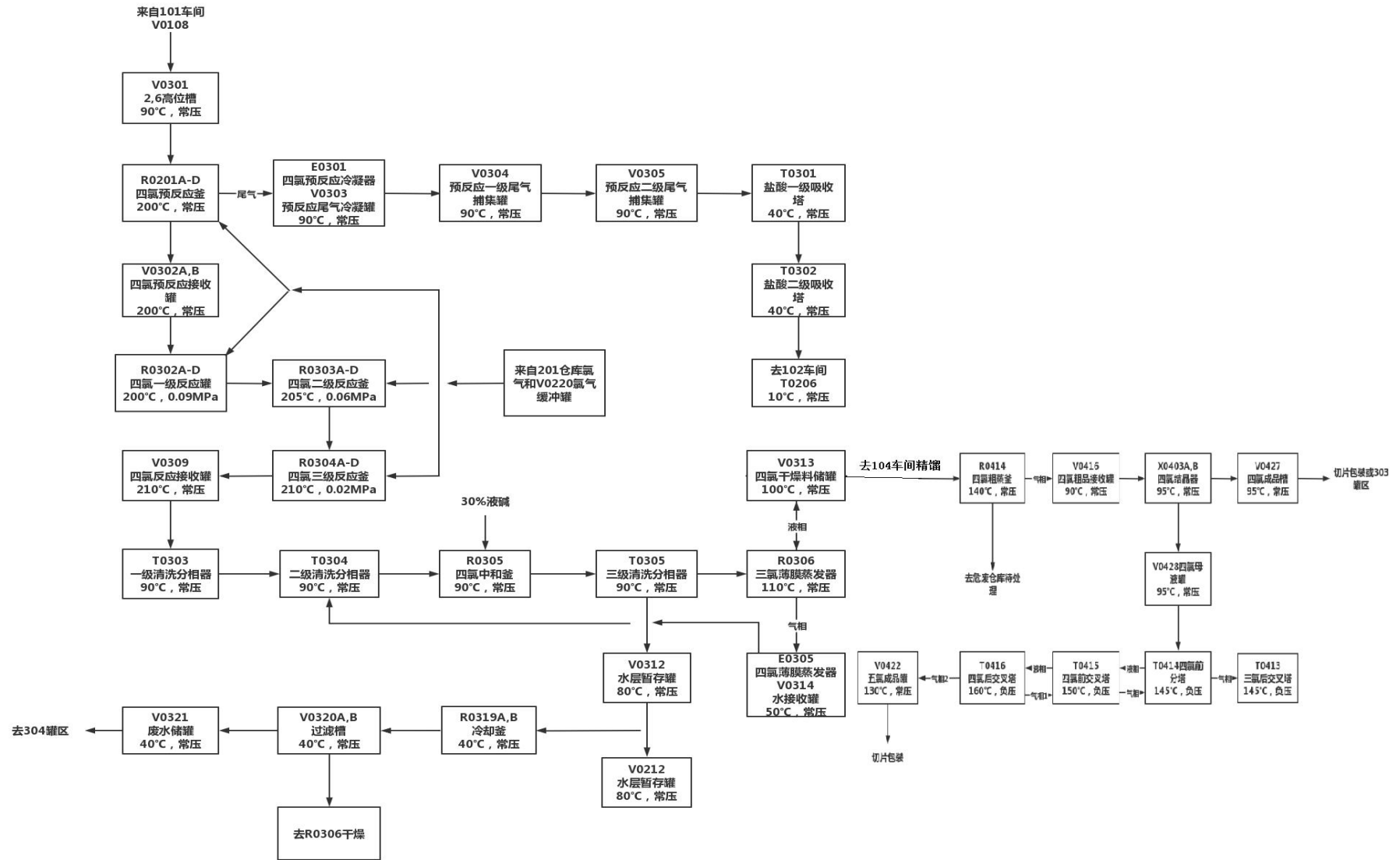
晶，四氯母液进入四氯成母液槽（95℃、常压）去四氯前分塔（145℃、负压）。

四氯前分塔（145℃、负压）塔顶物料进入三氯后交叉塔，四氯前分塔塔底物料进入四氯前交叉塔 T0415（150℃、负压），四氯前交叉塔（150℃、负压）塔顶物料回到四氯前分塔（145℃、负压）塔，塔底物料泵入四氯后交叉塔（160℃、负压）塔，四氯后交叉塔（160℃、负压）塔塔顶物料进入回到四氯前交叉塔，塔釜气化物料进入五氯成品罐（130℃、常压），五氯成品罐（130℃、常压）物料去切片包装。四氯塔塔顶得到产品 2,3,5,6-四氯吡啶，塔釜得到副产品五氯吡啶。

二、化学反应式



三、工艺流程图



四、物料平衡

表 2.4.2-1 物料平衡表

投入 (t/a)	产出 (t/a)				
2, 6-二氯吡啶	废气	废水	废液	产品	回收
17767.1	氯化氢	水 3856.778	废液 277.488	2,3,6- 三 氯 吡 啶	水 5952.86
2-氯吡啶 362.6	10.932	2,3,6- 三 氯 吡 啶		10433.930	
氯气 14165.352	氯气 14.078	7.051		四氯吡啶 13029	
三氯化铁 462.65	水 10.468	2,3,5,6- 四 氯 吡 啶		五氯吡啶 1200	
30%液碱 1475.456		4.412		30%盐酸 23848.727	
水 26557.785		五氯吡啶 0.511		次 氯 酸 钠 溶 液	
合计 60790.943				1200.182	
				氢氧化铁 304.688	
				氯化钠 531.139	
	小计 35.478	小计 3868.752	小计 277.488	小计 50847.666	小 计
					5761.559
合计 132510.969	合计 132510.969				

2.4.3 2, 3-二氯吡啶

一、工艺流程简述

(1) 2,3,6-三氯吡啶的备料氯化工段（主要布置在 102 车间）

将 26 高位槽的 26 干燥料自流入三氯预反应釜，将催化剂（三氯化铁）投入三氯预反应釜，开启三氯预反应釜釜夹套进出热油阀门，确认温度高于 90℃，开启搅拌和尾气吸收系统，升温至 160℃，通入氮气，待温度升至 180℃，关闭导热油加热，停止通入氮气，开始导入氯气，通过反应釜温度自动控制夹套冷油的流量，调节反应温度在 200℃ 以下。三氯预反应釜（氯化反应为放热反应）至规定含量后，停止通氯气，停搅拌，静置，将反应物料氮气压入三氯预反应接收罐备用。

2、三氯预反应接收罐的反应料连续泵入三氯一级反应釜（200℃、0.09MPa）、三氯一级反应釜的物料通过压差自流入三氯二级反应釜（205℃、0.08MPa）、三氯二级反应釜的物料通过压差自流入三氯三级反应釜（210℃、0.02MPa），开启各自的通氯阀门，继续进行氯化反应，直至达到反应终点后连续流入三氯反应料接受罐（210℃、常压）。

3、氯化反应产生的尾气先经尾气冷凝罐（90℃、常压）冷却，再经过二级尾气捕集罐（90℃、常压），再经过二级盐酸吸收塔（常温、常压）用水吸收尾气中的氯化氢，得到副产品 30%盐酸（去盐酸储罐）。尾气中剩余的氯气经湿氯干燥塔（10℃、常压）、三级硫酸干燥塔（40℃、常压）干燥后、进入干氯除沫器（40℃、常压）后，进入干氯缓冲罐（40℃、常压），通过压缩机和二级氯气冷却器（-15℃、0.7MPa）压缩氯气后进入回收液氯罐（-15℃、0.7MPa）。回收液氯罐（-15℃、0.7MPa）底部液氯经过液氯汽化器（75℃、0.4MPa）气化后进入氯气缓冲罐（50℃、0.4MPa）去车间 101 和 102 车间使用，回收液氯罐（-15℃、0.7MPa）顶部通过氯气冷却器（-15℃、0.7MPa）排除不凝气去二级次钠吸收塔（40℃、常压）吸收后进入全厂尾气系统。

（2）后处理

三氯反应料接受罐（210℃、常压）物料用泵将三氯反应料接受釜中的物料和二级清洗分相器（90℃、常压）回水混合进入一级清洗分相器（90℃、常压），一级清洗分相器（90℃、常压）底部物料和水进入二级清洗分相器（90℃、常压），一级清洗分相器（90℃、常压）顶部水进入一级清洗水储罐（90℃、常压），二级清洗分相器（90℃、常压）底部物料进入三氯中和釜（90℃、常压）加碱中和后进入三级清洗分相器（90℃、常压）。

三级清洗分相器（90℃、常压）底部物料泵入三氯薄膜蒸发器（110℃、常压）后，气相通过三氯薄膜蒸发冷却器（105℃、常压）冷却后水分进入水接收罐（50℃、常压）。三氯薄膜蒸发器（110℃、常压）底部物料进入三氯干燥料储罐（100℃、常压）后去 104 车间备用。

（3）2,3,6-三氯吡啶精馏工段（位于 104 车间）

开启 2,3,6-三氯吡啶精馏系统真空机组，保存 2,3,6-三氯吡啶精馏系统在负压状态。来自 102 车间 2,3,6-三氯吡啶干燥料进入 2,3,6-三氯吡啶粗蒸釜（135℃、负压），开启搅拌和夹套蒸汽，气化物料进入三氯粗品储罐（80℃、常压），2,3,6-三氯吡啶粗蒸釜底残液进入残液蒸馏釜后包装进入固废处理单元，气化物料进入三氯粗品储罐（80℃、常压）。

三氯粗品储罐（80℃、常压）物料进入三氯结晶器（95℃、常压），出来 2,3,6-三氯吡啶成品进入三氯成品槽（80℃、常压）（去 303 罐区备用），三氯发汗液进入三氯成发汗液槽（80℃、常压）去下一次结晶，三氯母液进入三氯成母液槽（80℃、常压）去三氯前分塔（130℃、负压）。

三氯前分塔（130℃、负压）塔顶物料进入 2,6 精馏粗品罐（80℃、常压）（去 103 车间 2,6 高位槽备用），塔底物料进入三氯前交叉塔（135℃、负压），塔顶物料回到三氯前分塔（130℃、负压），塔底物料泵入三氯粗品塔（140℃、负压）塔。三氯粗品塔（140℃、负压）塔顶物料进入三氯粗品储罐（80℃、常压），塔底物料泵入三氯后交叉塔（145℃、负压）。三氯后交叉塔（145℃、负压）塔顶物料回到三氯粗品塔（140℃、负压），塔釜物料进入三氯粗品接收罐 V0416（90℃、常压）。

（4）加氢反应（布置在 109 车间）

将每一台釜通氮气置换 3 遍，将 2,3,6-三氯吡啶料液、三乙胺、甲醇送

入加氢配料釜（50℃、常压），开启搅拌，然后开启加料斗，将催化剂钨碳投入釜中，然后开启釜底放料阀门，将料分别投入每一台加氢釜中至规定液位。开启加氢釜搅拌和底部循环泵，开启氢气阀门，开启通入氢气，保持釜压力不超过 0.2MPa，待温度达到 40℃后，开启加氢釜的夹套冷却水，将一级加氢釜（50℃、0.2MPa），二级加氢釜（50℃、0.2MPa），三级加氢釜（50℃、0.2MPa）通至规定的含量。

然后开启 302 罐区 2,3 配料罐泵，将料液送入 2,3 配料釜一级加氢釜（50℃、0.2MPa），保持一级加氢釜釜内液位不变，开启一级加氢釜到二级加氢釜的转料阀门，保持二级加氢釜釜内液位不变，开启二级加氢釜到三级加氢釜的转料阀门，保持三级加氢釜釜内液位不变，将料通过出料过滤器（50℃、0.4MPa），将料连续转入加氢接收罐（50℃、常压）。反应好的加氢料泵入 108 车间备用。

（4）后处理（布置在 108 车间）

将 109 车间加氢接收罐（50℃、常压）内物料负压泵入进料预热器（90℃、常压）预热，预热后物料去一级溶剂回收塔（90℃、常压）蒸馏，开启底部循环泵，开启溶剂回收再沸器（95℃、常压）和塔顶冷凝器（95℃、常压），蒸馏出的甲醇溶剂去回收溶剂接收罐（40℃、常压），保持一级溶剂回收塔液位至规定液位不变，开启一级溶剂回收塔底部转料泵，将物料转入二级溶剂回收塔（95℃、常压）蒸馏，蒸馏出的甲醇溶剂去回收溶剂接收罐（40℃、常压），保持二级溶剂回收塔内液位至规定液位不变，开启二级溶剂回收塔底部转料泵，将物料转入三级溶剂回收塔（100℃、常压）蒸馏，蒸馏出甲醇溶剂去回收溶剂接收罐（40℃、常压），待三级溶剂回收塔（100℃、常压）溶剂回收达到要求后，将清洗水储罐（60℃、常压）

内水泵入三级溶剂回收塔中。

将三级溶剂回收塔中物料转入 2,3 一级分相器（70℃、常压）中，上层水进入分层水储罐（60℃、常压）中，下层物料泵入 2,3 二级清洗釜（70℃、常压）中，加入液碱将物料调至 PH=10 左右，将 2,3 二级清洗釜中物料泵入 2,3 二级分相器（70℃、常压）中，上层水进入分层水储罐（60℃、常压）中，下层物料泵入 2,3 干燥器（105℃、常压），开启 2,3 干燥器的蒸汽阀门和干燥冷凝器（105℃、常压）的冷却水，气相物料去干燥冷凝液接收罐（40℃、常压）。2,3 干燥器底部物料进入 2,3 干燥料接收罐（90℃、常压）中去 107 车间备用。

分层水储罐（60℃、常压）中水进入三乙胺中和釜（45℃、常压），开启搅拌和夹套冷却水，加入液碱中和，将三乙胺中和釜内物料泵入三乙胺分相器（45℃、常压）分层，上层进入三乙胺粗品接收罐（45℃、常压），下层水进入中和水储罐（45℃、常压）。

三乙胺粗品接收罐（45℃、常压）内物料进入三乙胺一级回收塔（100℃、常压）进行回收三乙胺，回收三乙胺进入回收溶剂接收罐（40℃、常压），底部物料泵入三乙胺二级回收塔（105℃、常压），回收三乙胺同样进入回收溶剂接收罐（40℃、常压）。三乙胺二级回收塔底部物料泵入 2,3 二级清洗釜。

中和水储罐内水泵入三效蒸发系统，回收气相物料水进入清洗水储罐（60℃、常压）。液相水进入 304 罐区备处理。

回收溶剂接收罐内的回收溶剂泵入罐区溶剂回收储罐。将溶剂回收储罐内溶剂泵入配料釜（50℃、常压），开启搅拌，将 2,3,6-三氯吡啶从罐区泵入配料釜，配好的加氢原料泵入罐区备加氢用。

(5) 2,3-二氯吡啶精馏（布置在 107 车间）

108 车间 2,3 干燥料接收罐（90℃、常压）内物料泵入干燥料蒸馏釜（115℃、负压）进行蒸馏，气相进入粗分塔（115℃、负压）精馏，塔顶物料去 1#前分塔（115℃、负压），粗分塔塔底物料泵入 1#粗品塔（125℃、负压），塔顶物料去 2#粗品塔（120℃、负压），1#粗品塔塔底物料进入 2,3,6-三氯吡啶后交叉塔，2#粗品塔（120℃、负压）塔顶物料进入粗品接收罐（85℃、负压），塔底物料泵回 1#粗品塔。

将粗品接收罐（85℃、负压）物料泵入 2,3 结晶器（90℃、常压），分离出 2,3 成品进入 2,3 成品槽（90℃、常压），去切片或 303 罐区。分离出 2,3 发汗液进入 2,3 发汗槽（90℃、常压）结晶套用，分离出 2,3 母液进入 2,3 母液槽（90℃、常压）去 1#粗品塔（125℃、负压）套用。

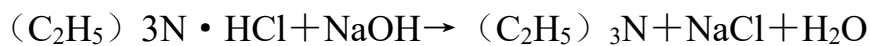
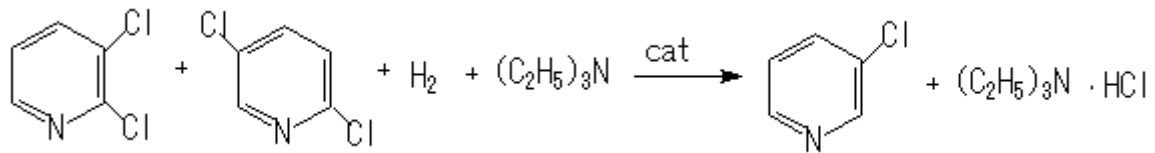
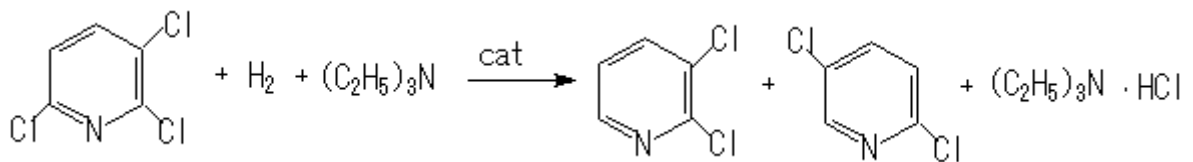
1#前分塔（115℃、负压）塔顶物料进入 1#前分接收罐（40℃、常压）后去 104 车间分离。1#前分塔塔底物料泵入 2#前分塔（120℃、负压），2#前分塔塔顶物料进入 2#前分接收罐（40℃、常压）后去 104 车间分离。2#前分塔塔底物料泵入 3#前分塔（125℃、负压），3#前分塔塔顶物料进入 3#前分接收罐（70℃、常压）后去 104 车间分离。3#前分塔（125℃、负压）塔底物料泵入 4#前分塔（130℃、负压），4#前分塔塔顶物料进入 4#前分接收罐（70℃、常压）后去 104 车间分离。4#前分塔（125℃、负压）塔底物料泵入 5#前分塔（135℃、负压），5#前分塔塔顶物料进入 4#前分接收罐（70℃、常压）后去 104 车间分离。5#前分塔（125℃、负压）塔底物料泵入粗分塔套用。

1#粗品塔 T0708 塔底物料进入 2,3,6-三氯吡啶后交叉塔（135℃、负压），2,3,6-三氯吡啶后交叉塔塔顶物料进入回收 2,6 接收罐（80℃、常压），塔

底物料泵入 2#粗品塔（135℃、负压），2#粗品塔 T0710 塔顶物料进入 2,3,6-三氯吡啶后分塔（130℃、负压），2#粗品塔塔釜气化物料进入回收 2,3,6 粗品储罐（80℃、常压），2,3,6-三氯吡啶后分塔（130℃、负压）塔顶物料进入 1#粗品塔（125℃、负压），塔底物料泵入 2,3,6-三氯吡啶后交叉塔。

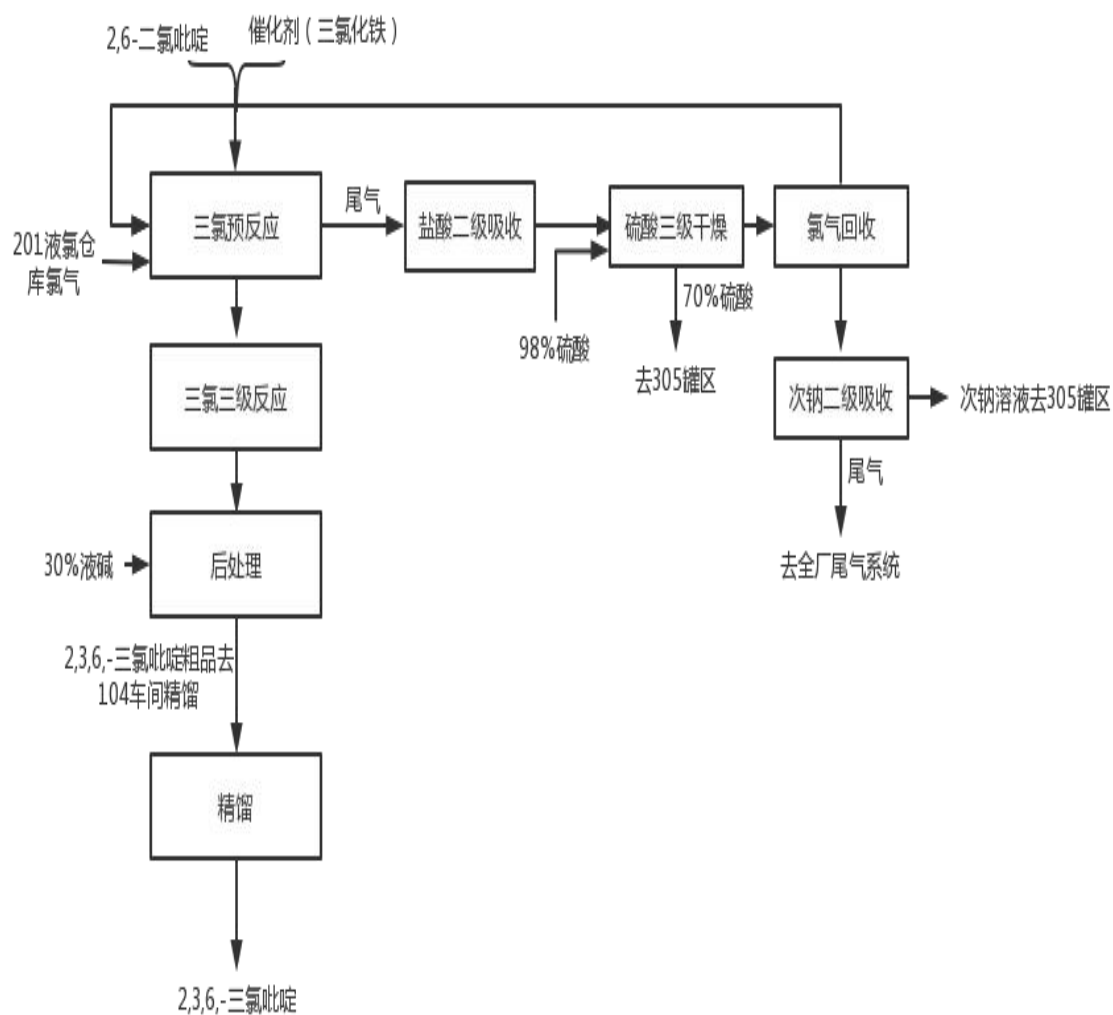
回收 2,3,6 粗品储罐（80℃、常压）泵入 2,3,6 结晶器（90℃、常压），分离出 2,3,6 成品进入 2,3 成品槽（90℃、常压），去 303 罐区。分离出 2,3,6 发汗液进入 2,3,6 发汗槽（90℃、常压）结晶套用，分离出 2,3,6 母液进入 2,3,6 母液槽（90℃、常压）去 2,3,6-三氯吡啶后分塔套用。

二、化学反应方程式

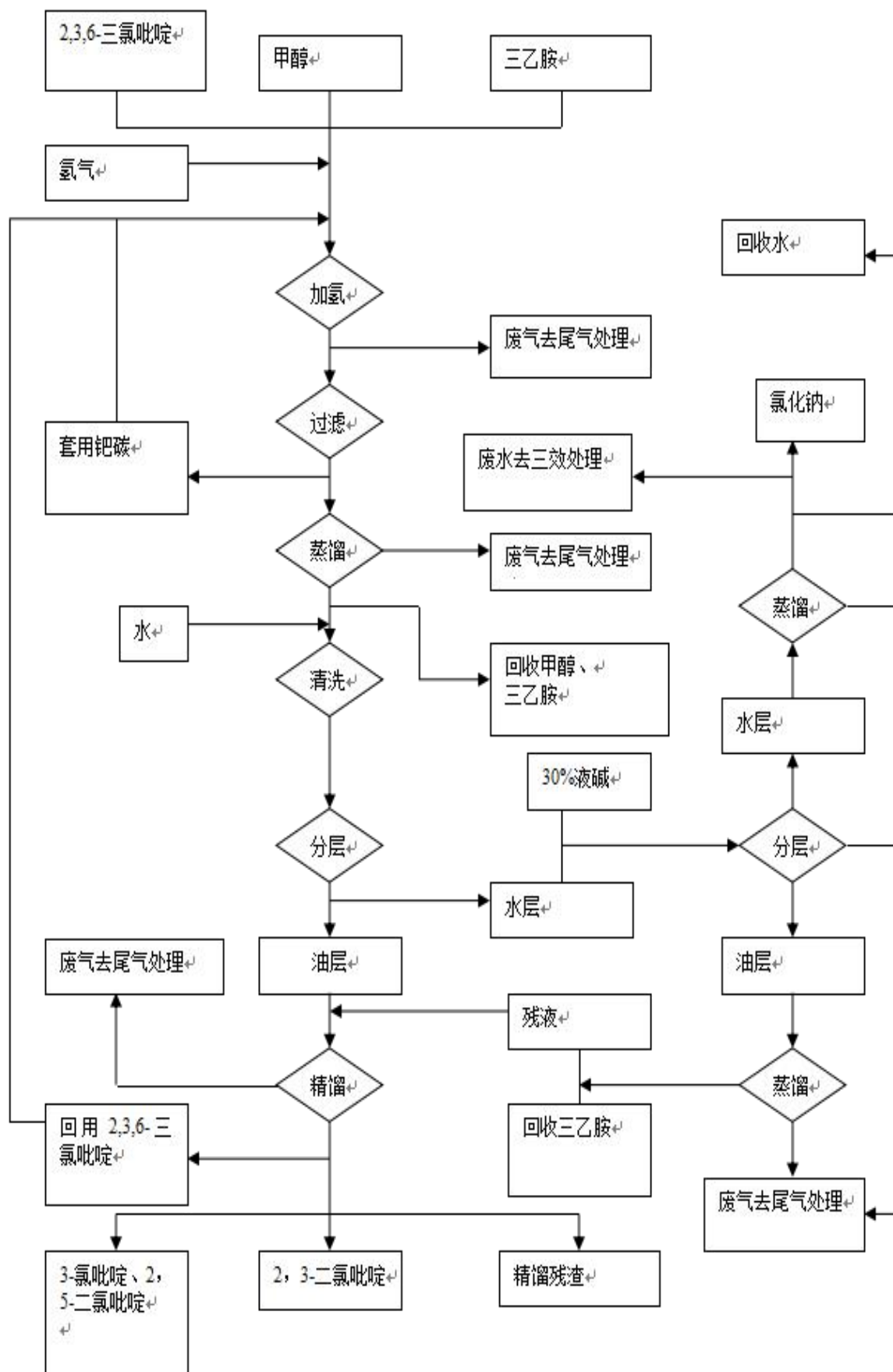


三、工艺流程图

①2,3,6-三氯吡啶备料:



②2,3-三氯吡啶加氢



四、物料平衡

表 2.4.3-1 物料平衡表

投入物料 (t/a)	产出物料 (t/a)				
2,6-二氯吡啶	废气	废水	废液	产品	回收
4100	3-氯吡啶 2.605	废水 5919.21	废液 145.145	氯化钠 3392.742	2, 3, 6-三氯吡啶 6611.327
2, 3, 6-三氯吡啶 13084.816	氢气 5.209			3-氯吡啶 324.961	甲醇 5128.744
甲醇 5233.411	甲醇 104.667			2, 5-二氯吡啶 101.172	三乙胺 5718.034
三乙胺 5834.728	三乙胺 94.525			2, 3-二氯吡啶 8000	钯碳 104.667
氢气 121.314	水: 566.212				水 6077.642
钯碳 104.667					硫酸 7154
30%液碱 7740.283	小计 773.217	小 计	小计 145.145	小计 11679.316	小计 24640.413
硫酸 6154		5919.210			
水 7077.642					
合计 49311.301	合计 49311.301				

2.4.4 副产氢氧化铁和氯化钠工艺

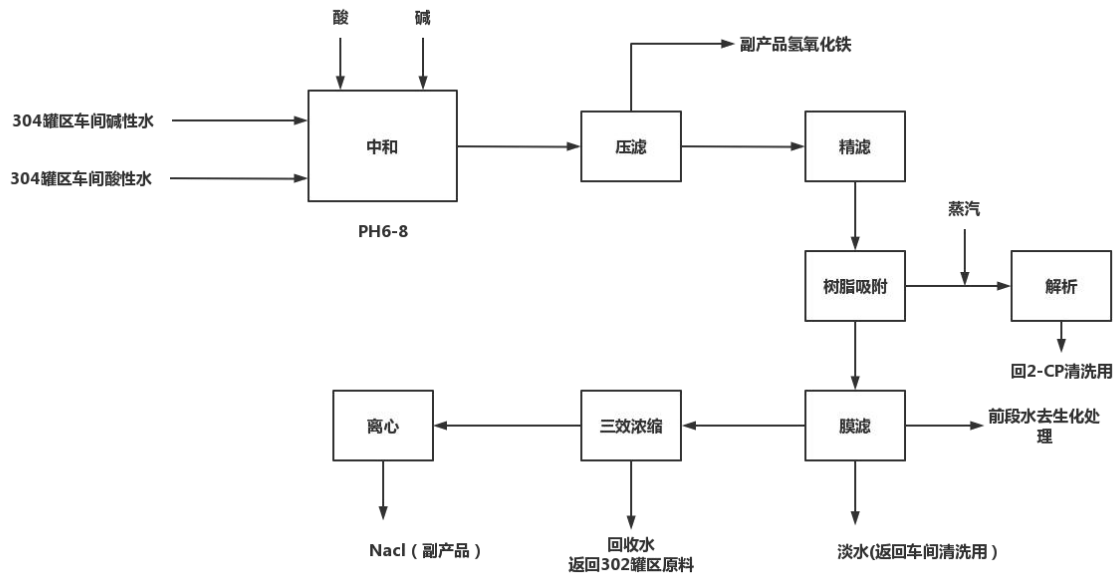
702 车间的水处理工序

1) 工艺流程简述

101 车间三效浓水和渣回收过滤水去 304 罐区, 108 车间三效浓水去 304 罐区, 102、103 车间中和水去 304 罐区, 以上为车间碱性水, 102、103 车间清洗水去 304 罐区, 为车间酸性水, 车间酸性水和车间碱性水泵送至 702 车间中和, 如果水配比不足, 可用副产盐酸和碱代替中和, 调制 PH=6-8, 常温, 中和水通过压滤机压滤, 得到副产品氢氧化铁, 母液通过过滤器进行精滤, 然后去树脂吸附有机物, 剩水通过膜滤, 脱色浓缩, 前段水去生化处理, 出来淡水去车间清洗用, 浓水去三效蒸馏, 蒸馏出来的水去 302 罐区, 给 101 车间配料用, 浓缩的氯化钠离心, 包装为副产品出售。

树脂饱和后，通过蒸汽解析，出来的解析水给 101 车间清洗用，解析后的树脂重新套用。

2) 工艺流程图



2.4.5 自控技术方案

1. 自动控制水平概述

为了提高装置的自动化水平、减轻劳动强度，降低生产成本，实现生产安全、稳定、长期高效运行，保证人员和生产设备的安全、增强环境保护能力，根据工艺装置的布置、生产规模、流程特点、产品质量、操作要求以及监控规模，本着“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，并结合国内外同类型装置的自动化水平，选用目前已经过使用检验、运行稳定、成熟可靠、技术先进的自动化仪表及控制系统，并根据国内外现有大型化工项目的设计经验优化设计以保证整个项目装置能安全、可靠、高效、稳定的运行。

该项目采用控制室集中控制方式，在 602-1#区域控制室（拟抗爆设计、

含机柜间)设置 DCS 系统、SIS 系统;拟选用 DCS 控制系统进行集中控制,对主要的工艺参数(如温度、压力、流量、液位、组分等)进行远距离检测、报警、记录、联锁等,各装置内对在含有可燃(甲醇、三乙胺、吡啶、天然气、氢等)气体、有毒(氯气、氯化氢(尾气)等)气体的场所分别选用可燃、有毒气体报警探测器。在爆炸危险场所选用隔爆型仪表;在含腐蚀性介质场所的一次仪表选用防腐性型仪表。该项目为“二重点一重大”项目,因此拟配置独立的 SIS 安全仪表系统(安全等级为 SIL2,安全等级定义:2 级---装置可能偶尔发生事故。如发生事故,对装置和产品有较大的影响,并有可能造成环境污染和人员伤亡,经济损失较大。依据《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013),对重大危险源及重点监管的危化品的重要参数进行检测、记录、报警、联锁控制。拟在 602-1#区域控制室内设 SIS 安全仪表系统,以保证事故状态下可靠停车。

在 803 控制中心设置公用工程的监控系统,201 液氯仓库重大危险源的监控设施等。

2.自动控制方案

1) 方案

根据工艺控制特点,该项目各产品均拟采用独立的 DCS 集散控制系统,过程控制系统拟设在新建 602-1#区域控制室内,对重点部位主要生产反应装置、精馏等装置和罐区管理实施 DCS、SIS 控制模式和程控模式,数据发送偏离时及时报警提醒或切断相关操作。

该项目其它辅助工段采用就地与集中相结合的控制方式,对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警,以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。

拟重点对反应釜温度和压力；反应物料的配比；原料进料流量；蒸馏塔温度、液位；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等进行监控，中间贮罐、高位槽液位测量由液位仪。设置反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统。各计量槽、成品槽液位指示、记录、报警联锁控制系统；各甲、乙类贮罐液位指示、记录、报警、联锁控制系统；酸碱罐、丙类储罐、废水罐设置液位报警、联锁停泵系统；液氯储罐、液氯缓冲罐记录、报警、联锁控制系统；

对生产过程中不太重要的过程参数实行就地检测为主，对生产过程中的温度、压力、流量等参数实行就地显示。

RTO 装置、导热油站采用随机配置控制系统，控制系统集中设置在 2#RTO 控制室；冷冻站、空压制氮装置采用随机配置 PLC 系统，在相应车间内设置机柜间；

SIS 安全仪表系统拟按工艺要求及 Hazop 分析设置，控制室及现场分别设置防腐防爆型紧急停车按钮((红色蘑菇头按钮(带防护罩、常闭、自锁型))。

2) 主要指示、记录、报警、联锁、调节系统

A、氧化反应釜温度、压力指示、记录、报警、调节、联锁控制系统（氧化危险工艺）；

B、加氢反应釜温度、压力指示、记录、报警、调节、联锁控制系统（加氢危险工艺）；

C、各计量槽、成品槽液位指示、记录、报警联锁控制系统；

D、各计量槽、成品槽液位指示、记录、报警联锁控制系统；

E、各甲类贮罐液位指示、记录、报警、联锁控制系统；

F、液氯储罐、液氯缓冲罐压力指示、记录、报警、联锁控制系统；汽

化器温度、压力指示、记录、报警、联锁控制系统；

3) SIS 安全仪表紧急停车系统

A、加氢反应釜温度、压力指示、记录、报警、调节、联锁控制系统（加氢危险工艺）；

B、氯化反应釜温度、压力指示、记录、报警、联锁控制系统（氯化危险工艺，上下游全流程自动化控制系统）；

C、甲醇储罐液位指示、记录、报警、联锁控制系统；

D、液氯储罐液位指示、记录、报警、联锁控制系统；

E、尾气处理安全联锁启动控制系统。

F、液氯缓冲罐压力指示、记录、报警、联锁控制系统；汽化器温度、压力指示、记录、报警、联锁控制系统；

G、控制室及现场分别设置防腐防爆型紧急停车按钮(红色蘑菇头按钮，带防护罩、常闭、自锁型)。

3、重点监管危险化工工艺的主要控制设施

该项目涉及重点监管的氯化工艺、加氢工艺，拟设置 SIS 安全仪表控制系统。

①加氢工艺的安全控制对策措施：

2，3-二氯吡啶的加氢反应釜超温超压时，切断进料阀，停止加氢，泄压，打开夹套冷却水进水阀；并紧急停车。

同时针对以上各加氢反应釜均设置有防爆膜片与安全阀。同时加氢反应釜放空管处设置阻火器，放空管通往屋顶高出屋顶 3m，并且设置有独立的避雷设施。

②氯化工艺的安全控制对策措施：2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶和五氯

吡啉的氯化反应釜超温或超压时，切断进料阀，停止氯气进料，泄压，打开夹套冷却水进水阀；在氯化反应釜处设立紧急停车系统，当氯化反应釜内温度、压力超标时自动停止加料并紧急停车。

4. 仪表选型及防护措施

大部份仪表选用先进可靠、性能优良的国内合资生产的电子型仪表；重要及关键控制系统采用进口仪表；爆炸危险区内的仪表选型应选用有相应等级的防爆产品。所有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于 IP65 的要求。该项目控制系统集中检测回路选用以 4~20mA 信号为主的电动仪表。对现场仪表，根据现场情况，分别采用防腐型、防水型、隔爆型或本安型。

1) 温度仪表

就地检测采用双金属温度计，房间温湿度指示采用数字式温湿度计。

2) 压力仪表

就地测量采用普通压力表，不锈钢外壳压力表和不锈钢压力表。压力集中测量拟选用 EJA 压力变送器。压差就地测量拟选用 Magnehelic 微差压计。

3) 流量仪表

流量测量根据不同介质特点，分别拟选用节流孔板、电磁流量计、涡街流量计、金属管浮子流量计及质量流量计等。

4) 液位测量

液位连续测量根据不同工况拟选用磁浮子液位计、法兰安装差压变送器、超声波及雷达液位仪表。

液位开关拟选用音叉液位开关、浮球液位开关及浮动液位开关。

5) 执行器

调节系统的调节阀拟选用气动薄膜调节阀配气—气阀门定位器。

开关阀采用气动 O 型球阀。

6) 可燃气体及有毒气体检测

可燃气体检测器选用防爆的催化燃烧式可燃气体检测器。有毒气体检测器选用防爆的电化学型探测器。

7) 盘装仪表

盘装仪表选用带液晶显示数字显示仪。

9) 仪表防护措施

防腐：现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用不锈钢及 PTFE。

防护：室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP65 或以上。

防爆：防爆区域内电动仪表选用隔爆型仪表，并设置可燃气体检测报警探测器，实时监测生产现场可燃气体在空气中的浓度，浓度超标时及时报警。可燃性气体检测报警系统设在消控中心。

5. 仪表电源：

装置的 DCS 控制系统和 SIS 安全仪表系统拟采用不间断电源 UPS 供电。当外电源中断时，UPS 电池至少可供系统正常工作 180 分钟。如果装置中采用 24VDC 电源系统，则需要直流 UPS，其备用电池至少可供系统正常工作 360 分钟。

6. 电缆敷设方式

仪表主电缆采用桥架敷设方式，主干线与工艺管汇同架，防爆接线盒到一次仪表电缆大部分采用埋地敷设。电缆过路拟穿保护管。电缆桥架选用不锈钢桥架。

6. 电缆防火封堵原则

敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管，在穿过不同区域之间墙或楼板处的空洞时，采用防火封堵材料堵塞；电缆进出各种盘柜的孔洞也采用防火封堵材料堵塞。穿线钢管采用镀锌焊接钢管，钢管配线的电气线路均密封。

防火封堵所使用的原料为有机堵料、无机堵料、阻燃槽盒、硬硅钙板（防火板）、防火涂料等。

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

1. 平面布置

1) 总平面布置原则及优化布置

(1) 满足工艺流程要求。保证生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，并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建筑与周边的防火问题和卫生要求。

(2) 合理布置场地内用地，注意节约用地。在可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。在总图规范化、合理化方向下，使布局更加完善。

(3) 符合消防要求。

(4) 采用有效的外部连接方式，合理功能分区。

2) 总平面布置

该项目工程建设用地大致呈不规则的“梯形”，占地总面积约 345 亩，工程用地分为行政办公区、生产区、仓储区、公用工程区和三废处理区。

行政办公区设计在厂区的东南部，紧邻园区道路，主要包括 801 行政楼、802 食堂、803 控制中心、804 生产楼、805 科技楼、泊车位、门卫等。

生产区位于厂区中部腹地，用于布置生产车间。

仓储区布置在厂区的西部、东南部和中部偏北，主要为罐区及仓库。

公用工程和三废处理区分三部分布置，分别布置厂区南部（704 环保站、705 一期生化处理设施、707 初期雨水收集池、708 应急池、710 循环水池、污水池），厂区西北部（502 锅炉房、503 焚烧炉和尾气处理区域），厂区中部（505 消防水池、506 机动中心）。

为描述方便，由西向东分为竖一、竖二.....竖七，由北向南排列。

竖一：302 罐区 A 和 302 罐区 B、305 罐区、201 液氯仓库、202 仓库、303 罐区、203 仓库、204 仓库、216 仓库、707 初期雨水收集池、708 事故应急池。

竖二：503 焚烧炉和尾气处理区域、301 罐区、302 罐区 C、302 罐区 D、302 罐区 E、101 车间、102 车间、103 车间、104 车间、107 车间、108 车间、109 车间、504 氢气站、710 循环水池、污水池。

竖三：601-1#区域化验楼、602-1#区域控制室、705 一期生化处理设施。

竖四：505 消防水池及消防泵房、506 机动中心、304 罐区、704 环保站。

竖五：507 五金仓库、211 仓库、703 仓库。

竖六：802 食堂、803 控制中心、804 生产楼、701 仓库、702 车间。

竖七：801 行政楼、805 科技楼。

东门和西门入口处各设有门卫。

厂区各建构筑物为行列式布置，大小、高度均结合工艺生产需要进行设计。根据用地周边现状道路情况，该公司厂区拟设有 4 个出入口，在厂区的东南侧设置一个人流主要进出口，以及北侧、西北侧、西侧各设一个

物流进出口，详见总平面布置图。该布置方案有利于厂区内部运输安排和管线敷设，方便使用，提高生产效益。

厂区内各建构筑物之间的间距均满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《化工企业总图运输设计规范》GB50489的相关规定，且建构筑物与厂区围墙、厂外道路、外部架空电力线的防火间距也能满足规范要求。同时厂区内布置有环形的消防通道。

2. 竖向设计

竖向设计原则：（1）以厂外道路控制标高为基准，综合考虑厂区与外部道路之间的衔接。（2）满足整个厂区雨水排放要求。（3）满足厂内运输及管线敷设要求。

厂区竖向设计根据地形，工艺及生产采用平坡式，平整坡度 1%。场地标高为 23-23.5m，长江多年平均水位 13.85m，历年丰水期平均水位 17.25m，历年枯水期平均水位 9.5m。50 年一遇高水位 19.223m，历史最高水位 22.58 米（1998 年 8 月 1 日）。竖向布置根据地形特征，城市规划和防洪要求，有利于厂区内外道路运输，有利于场地排除雨水，合理选定场地标高。

园区设有完善的排涝设施，排涝站的标高为 13.5m。园区防洪排涝设施设有轴流排水泵，能满足周边企业在强降雨时的排水能力。

厂区地表雨水由厂区内排水明沟汇集流进工业园区下水管网中；生产产生的污水流进污水系统，污水经过处理合格并经检测达标后方可外排出厂外，经过工业园区的污水管道排放到工业园区下水管网中。

3. 交通运输

厂外运输主要利用外部运输市场车辆，其中危险化学品运输选用具有

相应资质的危险化学品专用运输车辆。

厂内物料运输：

液体、气体物料输送拟采用管道输送，根据不同输送介质，采用不同管道材质，无腐蚀性介质采用普通碳钢管；腐蚀性介质根据输送物料的温度、输送压力，采用不同的耐腐蚀管道材料；有机溶剂输送管道拟采用耐腐蚀材质，并设置静电消除措施。

输送量小、运距短的固体物料拟采用人工、液压手推车运输。输送量大，运距长的固体物料拟采用叉车运输。

4. 厂区道路

该公司厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。该公司厂内道路布置为环行道路形式，设计主要道路宽度为不小于 8m，其他道路及环行消防通道宽度不小于 6m，道路围绕各建构筑物形成环形。

该公司拟设的道路、硬地的具体做法如下：依次素土夯实（压实度大于 97%），水泥稳定层 30cm（6%水泥、级配沙砾 94%），C30 混凝土 25cm，铺砌场地设计荷载汽-30 级。在总平面设计中，各生产界区之间根据消防要求设置消防通道，主要界区周边设置环形道路，各建、构筑物之间距离满足防火间距要求。

5. 防卫（护）设施

- 1) 围墙：厂区采用 2.0 米高透空围墙与外界分隔开。
- 2) 门卫：厂区入口处设有门卫室。

2.6 建（构）筑物

1. 建构筑物

各建筑物需保证整个流通体系的系统性、合理性，建筑空间内划分在充分满足生产工艺操作和检修等使用功能的基础上，符合化工厂生产的特点，即防火、防爆、防腐蚀、防尘等要求的前提下，做到适用、经济。采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

建筑物装修：所有建筑物外墙均采用外墙涂料饰面，内墙、天棚为中等粉刷，所有构件油漆均为中等油漆。

墙体，门窗、楼地面、屋面等主要工程做法：

(1) 墙体：建筑物外墙均采用烧结页岩砖，部分区域采用纤维增强水泥泄爆墙板，检测中心还要在外墙做岩棉保温层以保温隔热满足节能设计专项需要。

(2) 门窗：601-1#区域化验楼、602-1#区域控制室、803 控制中心采用普通铝合金 5LOW-E+9A+5mm 节能窗及节能保温门。仓库、车间、506 动力中心等工业建筑均采用普通型铝合金门窗，其中总变配电、甲乙类生产厂房、多层丙类仓库还需依据规范在封闭楼梯间，门斗，配电用房相应位置分别设置防火门窗。

(3) 楼地面：有爆炸危险性的甲、乙类厂房，甲乙类仓库做 NFJ 抗爆地坪使楼地面具有耐腐蚀、抗冲击、防静电、不发火特性，丙类仓库、罐区做不发火防腐地面，602-1#区域控制室、803 控制中心的各控制室、机柜间做防静电活动板楼地面，601-1#区域化验楼做防滑面砖楼地面，其余无特殊要求的工业建构物均做细石混凝土楼地面。

(4) 屋面：装卸站屋面采用防腐彩钢瓦屋面外，其余均采用现浇钢筋混凝土屋面，防水采用 SBS 改性沥青防水卷材，检测中心还要在防水层下还要做挤塑聚苯板保温层以保温隔热。

2.建筑防腐、泄压

为节约投资，提高防腐效果，尽量缩减防腐面积，集中处理，重点设防，对有防腐蚀要求的车间、场地采用耐腐蚀地坪，防止有害物质对地坪的腐蚀。对于大量泄漏的腐蚀性物质，设置围堤收容，以减少腐蚀影响。对有防腐蚀要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料。对梯子、栏杆应加强检查、维修，防止因腐蚀而发生安全事故。

钢结构安装前需采取防腐处理，所有钢构件的除锈与涂装均应在构件制作质量检验合格后进行。制作完的钢构件表面除锈应采用喷丸或喷砂除锈，使钢材表面露出部分金属光泽，除锈等级应不低于 Sa21/2 级，除锈质量应符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923-88 的有关要求规定，按有关要求涂漆后出场，现场补涂应用风动或电动工具除锈，除锈等级达到 Sa21/2 级。钢构件的涂装满足（JGJ/T 251-2011）规定的要求，钢构件的表面经除锈处理后应立即涂装防腐底漆，防腐油漆采用同一生产厂家的产品，整个防腐涂层干漆膜的总厚度不小于 240 μ m，具体各道漆的要求如下：

- a)、底漆：环氧富锌底漆，干膜厚度 80 μ m，金属含锌量不小于 80%；
- b)、中间漆：环氧云铁中间漆，干膜厚度：70 μ m，单位体积固体含量不小于 80%；
- c)、面漆：丙烯酸聚氨酯面漆，干膜厚度 90 μ m，单位体积固体含量 72%，颜色为银色或根据设计要求确定，凡在安装前不涂装的部位，在安装完毕后，应作现场除锈处理处理，除锈等级不小于 Sa21/2 级，并现场补涂，现场补涂漆膜厚度不低于工厂涂装厚度。运输、安装过程涂层损伤处，应作修补。

室外工程的防腐地面及地沟一般采用花岗岩板材作为防腐面层，室内楼地面及地沟采用整体防腐面层。地面上大型设备基础采用花岗岩板材面层或水玻璃整体混凝土基础，小型设备基础采用玻璃钢防腐面层或耐酸磁板面层。所有钢构件均刷醇酸磁漆两底两面防腐。

有爆炸危险性的厂房、仓库，其泄压措施采取开设大面积玻璃窗或采用轻质泄压墙板等技术措施以满足泄压要求。

3.建筑节能措施

建筑节能措施：建筑节能是基本建设的重要环节，为了满足建筑节能要求，所有建筑物的窗墙比和体型系数均应满足规范要求，所有门窗的强度；抗风性；水密性；平整度等技术要求均应达到国家有关规范规定。检测中心这类公共建筑物外墙均采用外墙外保温（岩棉保温板）做法，外窗玻璃采用普通铝合金 5LOW-E+9A+5mm 节能窗，屋面均采用挤塑聚苯板保温隔热。

4.建筑消防设计

消防、防火设计：厂房、仓库、公共建筑等均按《建筑设计防火规范》有关条例设置了疏散楼梯、疏散通道和安全出口，其数量、位置、宽度、疏散距离均满足安全疏散防火要求。除 216 仓库、602-1#区域控制室、803 控制中心均按耐火等级一级设计外（柱需满足 3.0h 耐火极限，梁需满足 2.0h 耐火极限，屋顶承重构件需满足 1.5h 耐火极限），其余建构筑物均按耐火等级二级设计（柱需满足 2.5h 耐火极限，梁需满足 1.5h 耐火极限，屋顶承重构件需满足 1.0h 耐火极限），颜色由建筑师与业主协商确定，防火涂料的性能及其厚度应满足建筑规范要求。

所有建筑物均设有二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散

宽度均满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文；3.8 仓库的安全疏散条文；5.3 民用建筑的安全疏散条文要求。

疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道应设置醒目标志。

该项目主要建构筑物设计合理使用年限均为 50 年，建筑结构安全等级均为二级，按照《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008、《石油化工建(构)筑物抗震设防等级分类标准》GB50453-2008、《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013 确定各主要建(构)筑物的抗震要求、抗震设防类别。甲类生产车间及甲乙类建构筑物按重点设防类考虑，抗震设防烈度为 7 度，框架抗震等级为三级。

根据装置区建、构筑物的不同功能要求，结构方案的选择应遵循国家现行颁布实施的有关规范和规定，以满足工艺要求为前提，结合实际情况选择合适的结构型式，做到安全实用、经济合理、施工方便。

由于生产所涉及的原料、产品及中间产物对厂房和设备基础的腐蚀不容忽视。当厂房、框架建、构筑物具有腐蚀性时，应按照 GB50046《工业建筑防腐蚀设计规范》规定，依据上游专业提供的腐蚀介质、浓度确定混凝土保护层厚度、裂缝宽度、混凝土强度等级等，具体做法详见建筑专业相关说明。

设备基础根据受力大小，分别采用 C25 素砼和钢筋砼设备基础。

项目主要建、构筑物见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要建筑构筑物特征一览表

序号	名称	类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑层 数	耐火 等级	建筑 结 构 特 征					备 注	
							基础	结构形式	维护结构	地面	楼面		屋面
1.	101 车间	甲	967.5	2950.18	4	二级	桩基础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆地 坪	NFJ 抗爆 地坪	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
2.	102 车间	乙	1161	2912	2	二级	桩基础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆地 坪	NFJ 抗爆 地坪	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
3.	103 车间	乙	1161	2756.4	2	二级	桩基础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆地 坪	NFJ 抗爆 地坪	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
4.	104 车间	乙	1354.5	2606.09	2	二级	桩基础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆地 坪	NFJ 抗爆 地坪	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
5.	107 车间	丙	1161	1951.44	2	二级	桩基础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
6.	108 车间	甲	1032	1991.54	2	二级	桩基础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆地 坪	NFJ 抗爆 地坪	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
7.	109 车间	甲	1032	1956.95	2	二级	桩基础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆地 坪	NFJ 抗爆 地坪	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
8.	702 车间	丙	1440	3636.57	2	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	半敞 开式
9.	201 液氯仓库	乙	720	720	1	二级	独立基	框架结构	砖墙	不发火防	/	钢筋混凝土	全密

序号	名称	类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑层 数	耐火 等级	建筑 结 构 特 征					备注	
							基础	结构形式	维护结构	地面	楼面		屋面
	库						础			腐防渗地 坪		现浇屋面	闭式
10.	202 仓库	丙	3785.71	3785.71	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
11.	203 仓库	丙	2142	2142	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
12.	204 仓库	甲	465	465	1	二级	独立基 础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆防 渗地坪	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
13.	206 仓库	丙	1440	1440	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
14.	207 仓库	甲	720	720	1	二级	独立基 础	框架结构	纤维增强水 泥泄爆墙板	NFJ 抗爆防 渗地坪	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
15.	209 仓库	丙	2904	2904	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
16.	211 仓库	丙	1491	1491	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
17.	216 仓库	甲	21	21	1	一级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
18.	504 氢气站	甲	160	160	/	二级	独立基	框架结构	砖墙	不发火花	/	钢筋混凝土	

序号	名称	类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑层 数	耐火 等级	建筑 结 构 特 征					备注	
							基础	结构形式	维护结构	地面	楼面		屋面
							础			地面		现浇屋面	
19.	507五金仓库	丁	756	1512	2	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
20.	701仓库	丁	1404	1404	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
21.	703仓库	丙	756	756	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	不发火花 地面	/	钢筋混凝土 现浇屋面	
22.	301罐区	丁	2506	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
23.	302罐区	甲	6969.6	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
24.	303罐区	丙	1087	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
25.	304罐区	乙	1381.08	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	

序号	名称	类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑层 数	耐火 等级	建筑 结 构 特 征						备注
							基础	结构形式	维护结构	地面	楼面	屋面	
26.	305 罐区	丁	1100.8	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
27.	502 锅炉房	丁	972	864	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	细石混凝 土地面	/	/	
28.	503 焚烧炉和尾 气处理区域	丙	1653.18	/	/	二级		框架结构	/	/	/	/	
29.	505 消防水池	/	344	/	/	/	独立基 础	砼	/	/	/	/	
30.	506 机动中心	丙	2221.09	3171.88	2	二级	独立基 础	框架结构	钢筋混凝土 墙	防静电活 动板地面	防静电活 动板楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
31.	601-1#区域化 验楼	丁	931.02	1849.08	2	二级	独立基 础	框架结构	钢筋混凝土 墙	防静电活 动板地面	防静电活 动板楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
32.	602-1#区域控 制室	/	960	960	1	一级	独立基 础	框架结构	钢筋混凝土 墙	防静电活 动板地面	防静电活 动板楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
33.	704 环保站	丁	120	120	1	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
34.	705 一期生化处 理设施	丁	6728	487.48	/	/	独立基 础	钢结构	/	/	/	/	

序号	名称	类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑层 数	耐火 等级	建筑 结 构 特 征						备注
							基础	结构形式	维护结构	地面	楼面	屋面	
35.	707 初期雨水池	/	1150	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
36.	708 事故应急池	/	1169	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
37.	710 循环水池、 污水池	/	1848	/	/	/	钢筋砼 整板基 础	砼	/	/	/	/	
38.	801 行政楼	民	1142.46	8055.56	6	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
39.	802 食堂	民	1114.9	2997.22	3	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
40.	803 控制中心	/	480	480	1	一级	独立基 础	框架结构	钢筋混凝土 墙	防静电活 动板地面	防静电活 动板楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
41.	804 生产楼	民	694.6	2097.09	3	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	
42.	805 科技楼	丁	783.42	3196.83	4	二级	独立基 础	框架结构	砖墙	金刚砂耐 磨地面	金刚砂耐 磨楼面	钢筋混凝土 现浇屋面	

序号	名称	类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑层 数	耐火 等级	建筑 结 构 特 征						备注
							基础	结构形式	维护结构	地面	楼面	屋面	
43.	806 东门卫房	民	87	87	1	二级	独立基 础	框架结构					
44.	807 西门卫房	民	35.98	35.98	1	二级	独立基 础	框架结构					
45.	808 北门卫房	民	35.98	35.98	1	二级	独立基 础	框架结构					

备注：预留的建构筑物本报告不予以列出

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 供热

该项目的热源来源于园区供汽管网，引入厂区内管径：DN80，压力：1MPa。该项目主要用蒸汽为生产车间进行反应加热，用汽量最大为 10t/h 平均用气量为 9.5t/h。蒸汽来自园区的蒸汽管网，管网的蒸汽温度 180℃、压力 0.8MPa。进入厂区经减温减压器至 0.4Mpa 饱和蒸汽后送入到厂区的蒸汽管网内，输送到各用气点，保证了厂区蒸汽的供应。

蒸汽采用管道输送至各使用设备，管道采用自然补偿措施，按要求对管道进行保温处理。所有蒸汽管道均采用架空敷设，基底净高不低于 5m，其管道与工艺管道同架敷设。蒸汽管道的最高点装设放气阀，管道的最低点、垂直上升的管道前设启动疏水和经常疏水设施。

该项目拟在 502 锅炉房设置 600 万大卡天然气导热油炉一台，温度 280℃、压力 0.6MPa，供 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶生产装置的氯化工序使用。

2.7.2 供配电

1. 供电电源

厂区电源由园区兰丰变电站、泉山变电站各引来一路 10KV 高压电源经铠装电缆直埋引入。电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆直埋引入，该公司在 506 机动中心拟设有总配电房一座。在配电房拟设 3 台 2000kVA、3 台 1250kVA 干式变压器，放射式对生产车间、仓库、储罐区、各公用工程等供电。

该公司拟在 101 车间、102 车间、103 车间、104 车间、107 车间、108 车间、109 车间等东侧毗邻设置低压配电间，低压配电间内拟设有低压配电

柜，放射式对各生产设备等供电。

2) 负荷等级及供电电源可靠性

负荷等级：该项目危险工艺设备、尾气处理、应急照明、可燃有毒气体报警系统、消防用电及部分安保电源等重要设备用电负荷为二级用电负荷，仪表控制系统用电为一级负荷中特别重要负荷，其余设备用电负荷为三级用电负荷。

供电电源可靠性：该项目二级负荷安装容量为 1110kw，计算容量为 870kw，为了满足二级用电负荷的可靠性，该项目拟在 506 机动中心的变配电间设置一台 1000kw 的柴油发电机组作为备用电源。同时仪表控制系统及火灾自动报警系统由专设的 UPS 不间断电源提供备用电源，应急照明由分散设置的集中电源提供备用电源，因此该项目供电电源可以满足工程的一、二类用电负荷需要。

表 2.7-1 用电负荷计算统计表

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 (kw)	Qj (kvar)	Sj (kVA)
1	101 车间	550	522	0.9	0.8	0.75	469.8	352.35	
2	102 车间	550	522	0.9	0.8	0.75	469.8	352.35	
3	103 车间	380	376	0.9	0.8	0.75	338.40	253.80	
4	104 车间	1650	1580	0.9	0.8	0.75	1422	1066.5	
5	107 车间	2380	2300	0.9	0.8	0.75	2070	1552.5	
6	108 车间	350	315	0.9	0.8	0.75	283.5	212.63	
7	109 车间	550	522	0.9	0.8	0.75	469.8	352.35	
8	201 仓库一	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
9	202 仓库二	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	

10	203 仓库三	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
11	205 仓库四	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
12	206 仓库五	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
13	201 液氯仓库	38.5	38.5	0.9	0.8	0.75	34.65	25.99	
14	202 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
15	203 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
16	204 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
17	206 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
18	207 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
19	209 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
20	211 仓库	8	5	1.0	0.9	0.48	5	2.4	
21	301 罐区	37	30	0.9	0.8	0.75	27.00	20.25	
22	302 罐区	44	37	0.9	0.8	0.75	33.30	24.98	
23	303 罐区	44	37	0.9	0.8	0.75	33.30	24.98	
24	304 罐区	37	30	0.9	0.8	0.75	27.00	20.25	
25	305 罐区	37	30	0.9	0.8	0.75	27.00	20.25	
26	503 焚烧炉和尾气处理区域	350	300	0.9	0.8	0.75	270	202.5	
27	504 氢气站	37	30	0.9	0.8	0.75	27.00	20.25	
28	506 机动中心	800	750	0.9	0.8	0.75	675	506.25	
29	507 五金仓库	5	3	1.0	0.9	0.48	3	1.5	
30	601 1#区域化验楼	150	150	0.9	0.9	0.48	135	64.8	
31	602 1#区域控制室	150	150	0.9	0.9	0.48	135	64.8	
32	701 仓库	16	12	1.0	0.9	0.48	12	5.76	
33	702 车间	550	522	0.9	0.8	0.75	469.8	352.35	
34	703 仓库	16	12	1.0	0.9	0.48	12	5.76	
35	704 环保站	350	300	0.9	0.8	0.75	270	202.5	
36	705 一期生化处理设施	16	12	0.9	0.8	0.75	10.80	8.10	
37	709 废水处理池	16	12	0.9	0.8	0.75	10.80	8.10	
38	505 消防泵房	150	140	0.9	0.8	0.75	126.00	94.50	
39	708 事故应急池	10	8	0.9	0.8	0.75	7.20	5.40	
40	710 循环水池、污水池	150	140	0.9	0.8	0.75	126.00	94.50	
41	801 行政楼	160	130	0.9	0.8	0.75	117	87.75	

42	803 控制中心	800	750	0.9	0.8	0.75	675	506.25	
43	804 生产楼	110	100	0.9	0.8	0.75	90.00	67.50	
44	805 科技楼	110	100	0.9	0.8	0.75	90.00	67.50	
45	其他	5	3	1.0	0.9	0.48	3	1.5	
46	小计	7117.5	5694				5121.65	5197.43	
47	乘同期系数 $K_p=0.85K_q=0.85$						5053.4	4967.8	
48	电容补偿							-4200	
49	补偿后						5453.4	2767.8	5850.25
50	变 压 器 损 耗 $\Delta P_b=0.01S_{js}\Delta Q_b=0.05$ S_{js}						98.50	492.5	
51	折算到 10kV 侧						5551.9	3260.3	10093
52	变压器负荷率	选用 3 台 2000k VA, 3 台 1250k VA 的 变压器	KH=73 .4%						

根据上表可知，该公司拟设置的变压器容量能够满足该项目的用电需求。

3) 供电及敷设方式

(1) 供电电缆

该公司拟在 506 机动中心设有总配电室，总配电室向生产区各生产车间的低压配电采用放射式配电。

在各车间设置低压配电间，负责向各车间有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置现场控制按钮。车间配电间设置在各车间顶端，

与车间用墙分隔，拟设置正压通风。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电缆 ZR—YJV22-10KV 型，动力电力电缆选用 ZR—VV22-1KV 型；控制电缆选用 KVV22-500V 型。

(2) 敷设方式

从总配电室采用直接埋地敷设，跨越马路和穿墙的地方需穿镀锌钢管，至车间附近后上桥架，车间内动力电缆和控制电缆沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范 GB50058-2014》及《化工企业静电接地设计规定》等有关规范进行设计，接地形式为 TN-S。

5) 电气设备选型及电气防护措施

电气保护措施：总配电室的低压配电柜中针对该公司的各电机以及照明线路均按规定设置了开关、空气开关、交流接触器、热继电器进行相关的短路保护、过压保护、欠压保护、过载保护、漏电保护。移动式电气设备采用漏电保护装置，漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 。

6) 防雷、防静电及接地系统

① 防雷设计

该公司 101 车间、102 车间、103 车间、104 车间、107 车间、108 车间、109 车间、201 液氯仓库、204 仓库、207 仓库、216 仓库、504 氢气站等甲、乙类车间和仓库为第二类防雷建筑，屋面装设不大于 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 或 $12\text{m}\times 8\text{m}$ 网格的接闪网。接闪引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10)，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应热镀锌，焊接处须防腐处理。

其它车间、仓库和公用工程建筑为第三类防雷建筑，因此利用屋面接闪

带防直击雷，屋面接闪带网格不大于 $20\times 20(m)$ 。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(不小于 $\Phi 10$)，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。

301 罐区、302 罐区、303 罐区、304 罐区、305 罐区均为露天布置，壁厚大于 $4mm$ ，罐区防雷用本体作为接闪器，本体通过引下线与接地干线相连，接地干线用 $50\times 50\times 5$ 的扁钢打地做接地极。并重复接地，接地电阻不大于 10Ω 。非金属储罐采用罐头基础内嵌钢筋与接地网连接。接地点不少于 2 处。

②接地设计

该项目采用 TN-S 接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设 -40×4 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地极。工作接地装置、保护或重复接地装置、防雷接地装置、火灾报警、视频装置等联合接地电阻要求不大于 1 欧姆。当接地电阻达不到要求时，增加人工接地极。人工接地极应采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢，接地极水平间距应大于 $5m$ 。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。建筑物内的设备、管道、构架、等主要金属物就近接到接地装置上；平行敷设的管道、输送溶剂的管道采用金属线跨接防雷电感应。

③防静电设计

防静电设计：在甲、乙类火灾危险环境生产车间内距地 $+0.3m$ 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 时交叉处也跨接，弯头阀门、法兰盘等在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

7) 主要设备选型

变压器：3 台 SCB10-2000kVA 干式变压器、3 台 SCB10-1250kVA 干式变压器

高压开关柜：KYN28A-12(Z) 14 台

低压配电柜：MNS 23 台

照明箱：PZ30 型

灯具：BAD81 型防爆灯

柴油发电机组（配控制柜）：发电机输出功率 1000kw 1 套

2.7.3 给排水

1. 供水

该项目水源取自彭泽县工业园矾山化工区供水管网，园区水、电设施配套齐全，利用工业园区内的给水排水管网作为供水水源。供水管网主管为 DN300，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。九江善水科技股份有限公司接入管管径为 DN150，园区供水管网供水量及供水压力均能满足该公司生产生活用水的需求。

(1) 生产给水系统

该项目生产用水最大需求量约为 379707.976t/a，其中新鲜水用量 173755.937t/a。主要为各生产车间的工艺用水、设备清洗地面冲洗用水、空压冷冻站用水、循环水系统补充用水、机修车间设备清洗试压用水、研发化验用水。

(2) 生活给水系统

生活用水主要为厂区内生产工人及管理人员用水，平均生活用水量为 $56\text{m}^3/\text{d}$ 。生活用水由彭泽县工业园矾山化工区供水管网提供，九江善水科技股份有限公司接入管管径为 DN150，供水量及供水压力均能满足该公司生活用水的需求。

(3) 循环水系统

该项目循环水量最大需求量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ 。厂区循环水系统拟配置 4 台 $500\text{m}^3/\text{h}$ 的循玻璃钢冷却塔(三用一备)，型号 KST-500, $Q=500\text{m}^3/\text{h}$, $N=11\text{kw}$ 循环水泵 4 台(三用一备)(变频恒压供水)，型号 IRG200-500, $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=0.50\text{MPa}$ 、 $N=75\text{kw}$ 。该项目循环水最大需求量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，该项目拟设置的循环水供应量能满足该项目生产需求。

(4) 消防水系统

消防水系统见 2.9.6 节。

2.排水

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，该公司已建成完善的污水排放系统，污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。该公司废水处理站设计规模为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。

生产污水经废水收集后排入厂内 705 生化处理设施的污水处理站进行预处理，达到园区污水处理厂制定的进水水质接管标准后，由专用管线接入园区污水处理厂统一处理。雨水通过厂区雨水管网排至园区雨水管网，自然排放。

(1) 生产污水排水系统

该项目的生产废水主要为工艺废水、设备清洗地面冲洗水、水环真空机组更新排水，年废水量约 6480 吨，废水中主要含吡啶、甲醇等有机溶剂，生产废水排放至 705 生化处理设施的污水处理站，处理达标后排放至园区污水管网。

(2) 生活污水排水系统

该项目生活污水先经化粪池处理后送至 705 生化处理设施的污水处理站，污水管道设计采用加筋 UPVC 管，橡胶圈连接。

(3) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。该项目在西南角拟设 1 座容量为 3400m³ 的 707 初期雨水池。

(5) 清净下水

该公司在南侧设有 705 生化处理设施的污水处理设施，项目污水经污水处理系统进行生化处理，该项目设置的 708 事故应急池容量为 3400m³，事故应急池的容量可满足该项目在事故状态下清净下水的要求。

2.7.4 供气

1. 概况

该项目拟在 506 机动中心的动力车间内设置空压机间，为工艺提供所用的压缩空气，仪表用压缩空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。

仪表空气和制氮用压缩空气共用空压机，该项目拟设计 2 台空压机组；布置在动力车间内，空压机产气量为 43Nm³/min，压缩空气压力 P=0.8MPa。

动力车间设置制氮机 2 台，1 个 10m³ 的氮气储罐；制氮机组的型号为：

500Nm³/h/台、0.8Mpa、纯度 99.9%；厂区内工艺用氮气预计为 300Nm³/h、纯度 99.9%。拟设置的制氮机组能够满足该项目氮气的需求。

表 2.7.4-1 空压设备及后处理设备一览表

序号	设备名称	型号及参数要求	单位	数量	备注
1	空压机	型号：DA-37 空气处理量：Q=43Nm ³ /min 排气压力：0.8MPa(绝压) 电机功率：37Kw	台	1	
2	空压机	型号：DA-55 空气处理量：Q=43Nm ³ /min 排气压力：0.8MPa(绝压) 电机功率：55Kw	台	1	
3	无热再生干燥器	处理量 8.5m ³ /min N=1.98kw	台	1	用于仪表空气后处理
4	工厂空气缓冲罐	∅ 1400X3700 V=5m ³	个	1	
5	仪表空气缓冲罐	∅ 1400X3700 V=5m ³	个	1	用于仪表用气贮罐
6	制氮机组	型号 THN-500C；氮气产量：500Nm ³ /h 功率 N=55KW	台	2	
7	氮气储罐	V=10m ³	个	1	

2.压缩空气、氮气需要量及品质要求

为工艺生产、控制仪表及制氮机组提供所需的压缩空气，空压机采用螺杆式空气压缩机，电机冷却方式采用水冷。压缩空气用气为连续用气，空气品质需达到仪表用气要求。压力露点-40℃，含尘粒径不应大于 0.01μm，油份含量不应大于 1mg/m³。

1) 工艺压缩空气

工艺用压缩空气用量：最大用气量为 15 Nm³/min，P=0.7Mpa。

2) 仪表压缩空气

仪表用压缩空气用量：Q=35Nm³/min,P=0.7Mpa。

制氮用压缩空气用量：Q=500Nm³/h，P=0.85Mpa，空气品质要求:压力

露点-40°C，含尘粒径不应大于 0.01 μm ，油份含量不应大于 1mg/m³。

3) 氮气系统

该项目氮气需求纯度 99.9%，用气压力 0.7MPa，300Nm³/h，拟采用 PSA 制氮吸附系统；

2.7.5 制冷

一、冷冻系统概述

该项目冷冻水系统为工艺用冷冻盐水，该项目冷冻负荷的需求量约为 1800kW，506 机动中心的动力车间拟设置 4 台螺杆盐水机组，螺杆盐水机组型号为 560WDED，制冷量为 561kW，制冷剂为 R404A，该机组盐水出水温度为-10°C，总制冷量为 2244kW，能满足该项目工艺冷冻需要。循环冷却水由全厂循环水系统统一提供，循环水进水温度 32°C，出水 37°C。

二、工艺流程简述

动力车间向各生产设备提供-10°C冷媒（盐水）供设备使用，由各生产设备返回的-5°C盐水经循环泵增压进入机组蒸发器，换热后降温至-10°C，再次进入各生产设备，如此循环。由膨胀箱及时补入盐水进入闭循环系统，解决系统的盐水损失量。

三、冷冻机组制冷流程叙述

冷冻间的制冷系统采用 R404A 工质作为制冷剂，盐水（CaCl₂ 溶液）作为冷媒，由机组蒸发器出来的 R404A 通过吸气过滤器，螺杆冷凝压缩机，经油分离器去油后，R404A 气相进入冷凝器，经机组处理过的新鲜水通过冷凝器吸收潜热将 R404A 气相冷凝成为液体，液体 R404A 再次进入机组蒸发器。如此不断完成制冷循环，向装置提供冷量。

表 2.7.5-1 冷冻系统主要设备选型

序号	设备名称	型号与规格	单位	数量	备注
1	水冷螺杆式盐水机组	560WDED 型水冷卤水机组, 制冷量 561kw 附电机: N=40kw	台	4	
2	盐水槽	冷冻盐水槽 30m ³	台	2	
3	盐水泵	TI 型化工离心泵 150-125-315 附电机: N=45kw	台	4	两用两备

2.7.6 消防系统

该项目消防设计遵循“预防为主, 防消结合”的原则, 严格执行设计规范。

总图布置按照《精细化工企业工程设计防火标准》进行设计。按火灾类别及耐火等级严格控制各建筑物、构筑物的防火分区及防火间距, 并满足安全疏散要求。车间、罐区、仓库等周围均设环形消防车道, 且不小于两处与其他车道相通, 消防车道宽度与净空均不小于 5.0 米, 确保消防车畅通无阻。

各建筑物内疏散走道、安全出口防火间距拟按规范要求设置, 同时按有关规定设置消火栓和灭火器, 专人管理, 定期检查。

2.防火措施及消防设施

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.1.1, 该项目占地面积小于等于 100hm², 且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时, 同一时间内的火灾起数按 1 起确定。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2, 火灾延续时间按 3 小时计算。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2, 该项目消防用水量最大为 202 仓库 (丙类), 建筑体积为 $V=3785.71 \times 6=22714.26\text{m}^3$; 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.2.2 条, 室外消火栓用水量为 35L/s; 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.4.1 条, 室内消火栓用水量为

25L/s，故消火栓总用水量为 60L/s，火灾延续时间 3 小时，消防用水需求量为 $V=0.06 \times 3600 \times 3=648\text{m}^3$ 。

该公司消防水最大需求量为 60L/s，该项目拟设置 1 座容积为 1500m³ 的 505 消防水池，该项目拟设置消防水泵 2 台流量为 $Q=60\text{L/s}$ ，一用一备。

该项目拟按规范要求设置室外消火栓和室内消火栓，厂区室外地上式消火栓，间距 60~120m，保护半径 <150 。各建筑物室内均设置室内消火栓，布置间距 $<30\text{m}$ ，保证有二支水枪的水柱到达室内任何部位，室内消防管道与厂区环状消防管网连接。

根据《建筑灭火器配置设计规范》要求，在各建筑物内、贮罐区拟设置一定数量 MF/ABC6 型或 MF/ABC8 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器。302 罐区拟设置一定数量泡沫推车式灭火器，以及时扑灭小型火灾和初始火灾。消防器材放在醒目、便于取用的地方。

3. 管材、防腐

管材：室外给水管道和消防水管道采用无缝钢管，生产污水管道采用玻璃钢管，生活污水管道采用 PVC-U 双壁波纹管，雨水管道采用钢筋混凝土管。

生产污水井采用钢筋混凝土井，其它井采用砖砌井。

防腐：埋地钢管作特加强级环氧煤沥青漆外防腐，地上管线刷红丹和醇酸磁漆各两道作防腐处理。

4. 事故池

该项目拟设置一座 $V=3400\text{m}^3$ 的 708 事故应急池。该项目车间、罐区、仓库等发生火灾时受污染的消防水，按消防泵额定流量计算总量为 648m³，最大储罐为 1000m³，事故应急池可满足消防废水收集要求。

2.7.7 通风和电讯

1、电讯

该项目的弱电系统主要包括为行政电话、调度电话、无线对讲电话、网络系统、火灾报警系统、视频监控系统、有线电视系统、可燃、有毒气体报警系统等。

拟依托园区及公司已建成的程控电话、互联网宽带、有线电视、移动电话基站等基础、光缆及电讯条件，可满足该项目行政电话和调度电话等的要求。

(1) 电话通讯系统：根据生产需要，在各生产车间操作室设置调度电话，电话系统采用电信部门虚拟交换系统。具体设置位置由项目业主根据实际情况和电信部门协商而定。

(2) 无线对讲电话：另设置一定数量的防爆对讲机作为现场通信工具；各班组负责人配置防爆手机作为现场通讯补充。

(3) 网络系统：从当地电信部门引来一条 6 芯 62.5 125Km 多模光纤，作为厂区 LAN 网上 INTERNET 网专线，厂内由总配线架至各配线间的数据干线采用 4 芯多模光纤，在系统插座的语音和数据水平布线均采用超五类四对非屏蔽双绞线 UTP-4。

(4) 视频监控系统：该项目拟在生产区域重要工作岗位和主要出入口设置生产视频监控系统，以协调管理各生产装置的生产及公用工程平衡调度。

(5) 有线电视系统：有线电视系统拟从当地广播电视部门用 SYV-75-9 同轴电缆接至综合楼网络中心分配器箱。并在各办公室、会议室设置有线电视插座。

(6) 可燃、有毒气体报警系统：该项目甲、乙类生产厂房、仓库及罐区涉及可燃（甲醇、三乙胺、吡啶、天然气、氢等）气体、有毒（氯气、氯化氢（尾气）等），按标准规范要求设置可燃和有毒气体报警系统，可燃和有毒气体报警系统型号独立设置，信号拟发送至 602 区域控制室，现场拟设置声光报警器，具体数量根据现场确定。

2、通风

该项目 506 机动中心采用机械通风排除房间的余热。拟采用在外墙贴梁底装设轴流风机，根据《石油化工采暖通风与空调调节设计规范》（SH/T3004-2011）506 机动中心换气次数取 10 次/h。配电间预留单元式柜机的电源插座，用于夏天炎热天气工况下空调辅助降温。

该项目 502 锅炉房根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）设置事故通风系统。拟在屋面装设两台屋顶通风器保证 12 次/h 事故通风的风量，并与气体检测及报警装置连锁，平时通风只需开设一台通风器满足要求。

该项目 504 氢气站为敞开式建筑屋顶做气窗，无需设置机械通风和事故通风。

该项目涉及易燃易爆气体、剧毒气体、难闻气味的场所，如 201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、206 仓库、207 仓库、211 仓库、216 仓库等以及涉及到通氯气的 101 车间、102 车间、103 车间，涉及精馏易产生易燃易爆气体的场所 104 车间、107 车间、108 车间、109 车间等。依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 及工艺要求，房间设置平时通风和事故通风，房间内设置防爆防腐双速混流风机进换气。因工艺专业资料不足，事故通风的风量按 13 次/h 考虑。采用房间上部装设

风机，在风机上引出风管至低空，在风管上分别在上部区域和下部区域开排风口，从下部区域排出总排风量的 2/3、上部区域排出总排风量的 1/3。平时通风换气次数为 6 次/h，事故通风换气次数为 13 次/h。双速风机中低档满足平时通风的风量，高档满足事故通风的风量。平时和事故通风系统补风均通过门窗缝隙自然补风。事故排风系统应与空气中的气体浓度报警装置连锁。在风机出口接入相应的尾气吸收塔进行吸收，吸收塔出口接风管上外管架通往 RTO 车间进行焚烧处理。吸收塔具体深化设计由工艺专业和吸收塔厂家配合深化设计。

轴流风机安装参考国标图集 12K101-1，屋顶风机安装参考国标图集 12K101-1。事故排风通过管道高空排放，并保证排放至爆炸范围之外。事故风机与仓库内设置的气体监测及报警装置连锁。且事故风机分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。事故排风风管采用镀锌铁皮，事故风机和风管均设置静电接地。

3、火灾报警

该公司中心控制室设置有消防控制室；各生产装置及仓库、配电房、中心控制室等处设置火灾报警设施。系统按集中报警+区域报警方式进行系统设计，配置火灾报警控制器（联动型）、总线式消防电话主机及智能电源箱。该项目拟设火灾报警装置，并入全厂火灾报警系统，并在现场设置手动报警按钮。

2.8 主要设备选择

表 2.8-1 各工序主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	介质	操作条件		数量	材质	备注
				温度 (°C)	压力 (MPa)			

101 车间								
1.	吡啶原料罐	∅ 2100X4300	吡啶, 水	常温	常压	1	304L	
2.	氯化一级反应器	∅ 1600x15000	吡啶, 氯气, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	260	常压	8	白糖瓷	
3.	吡啶溶液汽化器	40 平方 3.6L∅ 1000X800 ∅ 32	吡啶, 水	120	0.6	8	碳钢	
4.	氯化尾气冷凝器	36 平方 ∅ 530x3600 耳座∅ 830 sic 利旧	吡啶, 氯气, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	90	常压	8	SIC	
5.	2-氯反应冷凝器	140 平方 ∅ 1000x37300	吡啶, 氯气, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	90	常压	8	SIC	
6.	氯化接收罐	∅ 1800x3600 保温夹套搪玻璃	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	90	常压	8	搪玻璃	
7.	氯化尾气缓冲罐	Φ 1450*2800	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	50	常压	1	搪玻璃	
8.	尾气真空罐	Φ 1900*4100	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	50	常压	1	搪玻璃	
9.	氯化预吸收塔	∅ 2000x6000	氯代吡啶, 盐酸	50	负压	1	PP	
10.	还原剂储罐	10000L	焦亚硫酸钠, 水	常温	常压	1	搪玻璃	
11.	还原配料釜	∅ 2000x6160 8920kg	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶, 焦亚硫酸钠	常温	常压	1	搪玻璃	
12.	一段清洗水储罐	5m ³	氯气, 吡啶, 氯化氢	80	常压	1	碳钢	
13.	反应料分相器	Φ 1800*15 米	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	80	常压	1	搪玻璃	
14.	混合罐	3000L	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	80	常压	1	碳钢	
15.	清洗分相器	Φ 1800*15 米	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	80	常压	1	搪玻璃	
16.	薄膜蒸发器	16 m ²	吡啶, 水, 氯化氢, 氯代吡啶	160	负压	1	搪玻璃	

17.	2.6 干燥料接收罐	10m ³	2,6-二氯吡啶	90	常压		搪玻璃	
18.	2.6 蒸发冷凝器	20 m ²	2,6-二氯吡啶, 2-氯吡啶, 水	100	负压		SIC	
19.	2.6 蒸发水接收罐	3000L	吡啶, 氯化氢	60	负压	1	搪玻璃	
20.	中和釜	20000L	氯代吡啶, 氯化钠, 水, 液碱	50	常压	1	搪玻璃	
21.	中和缓冲罐	5m ³	氯代吡啶, 氯化钠, 水, 液碱	80	常压	1	碳钢	
22.	中和水储罐	10000L	吡啶, 氯化钠, 水	50	常压	1	碳钢	
23.	中和料分相器	Φ3000	氯代吡啶, 氯化钠, 水	50	常压	1	碳钢	
24.	一级清洗分相器	Φ1200	氯代吡啶, 氯化钠, 水	50	常压	1	碳钢	
25.	一次清洗高位槽	3000L	氯代吡啶, 氯化钠, 水	60	常压	1	碳钢	
26.	二级清洗分相器	Φ1200	氯代吡啶, 水	60	常压	1	碳钢	
27.	二次清洗高位槽	3000L	氯代吡啶, 水	50	常压	1	碳钢	
28.	中间料储罐	5000L	2,6-二氯吡啶, 2-氯吡啶, 水	60	常压	1	碳钢	
29.	2-CP 干燥蒸发器	6 平方	氯代吡啶, 水	100	负压	1	碳钢	
30.	2-CP 干燥冷凝器	20 平方	氯代吡啶, 水	100	负压	1	碳钢	
31.	真空泵	7.5kW	氯代吡啶, 水	常温	0.3	1	铸铁	
32.	2-CP 干燥料储罐	10m ³	氯代吡啶	60	负压	1	碳钢	
33.	真空缓冲罐	2000L	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	
34.	一级加热器		氯代吡啶, 水, 氯化钠	140	常压	1	碳钢	
35.	一效蒸发器		氯代吡啶, 水, 氯化钠	105	常压	1	碳钢	

36.	一效接收罐	2000L	氯代吡啶, 水	90	常压	1	碳钢	
37.	清洗水储罐	15m ³	氯代吡啶, 水	90	常压	1	碳钢	
38.	二级加热器		氯代吡啶, 水, 氯化钠	100	负压	1	碳钢	
39.	二效蒸发器		氯代吡啶, 水, 氯化钠	85	负压	1	碳钢	
40.	二效接收罐	2000L	氯代吡啶, 水	60	负压	1	碳钢	
41.	配料水储罐	15m ³	氯代吡啶, 水	90	常压	1	碳钢	
42.	配料釜	25m ³	氯代吡啶, 水	常温	常压	1	316L	
43.	三级加热器		氯代吡啶, 水, 氯化钠	80	负压	1	碳钢	
44.	三效蒸发器		氯代吡啶, 水, 氯化钠	70	负压	1	碳钢	
45.	三级冷凝器		氯代吡啶, 水	50	负压	1	碳钢	
46.	三效接收罐	5m ³	氯代吡啶, 水	50	负压	1	碳钢	
47.	三效蒸馏水分相器	Φ1200*8000	氯代吡啶, 水	70	常压	1	304L	
48.	渣回收釜	3000L	氯代吡啶, 水, 氯化钠	110	常压	4	搪玻璃	
49.	渣回收水接收罐	1000L	氯代吡啶, 水	80	常压	4	碳钢	
50.	渣回收冷凝器	20 m ²	氯代吡啶, 水	80	常压	4	碳钢	
51.	渣抽滤槽	1000L	氯代吡啶, 水, 氯化钠	60	常压	4	FRPP	
52.	中间层储罐	5000L	氯代吡啶, 水, 氯化钠	50	常压	1	碳钢	
53.	真空机组	/	/	常温	微负压	3	碳钢	
54.	真空循环槽	3000L	氯代吡啶, 水	50	常压	1	碳钢	
55.	渣回收水储罐	10000L	氯代吡啶, 水, 氯化钠	60	负压	1	碳钢	
56.	渣回收尾气吸收罐	3000L	氯代吡啶, 水	60	常压	2	碳钢	
57.	总尾气冷凝器	60 平方	氯代吡啶, 水	常温	常压	1	碳钢	
58.	三级次氯酸钠吸收塔	Ø2000x6000	氯气, 氢氧化钠溶液	30℃	负压	3	PP	

59.	二级盐酸吸收塔	Ø2000x6000	氯代吡啶, 盐酸	常温	负压	2	PP	
60.	尾气捕集罐	3 立方	氯代吡啶, 水	常温	常压	1	碳钢	
61.	热水罐	30m ³ ø3000x4500	水	90	常压	1	碳钢	
102 车间								
62.	三氯预反应釜	25m ³ ø3000	2,6-二氯吡啶, 氯气	200	常压	4	搪玻璃	
63.	三氯一级反应釜	25m ³ ø3000	2,6-二氯吡啶, 氯气	210	0.09	3	搪玻璃	
64.	三氯二级反应釜	25m ³ ø3000	2,6-二氯吡啶, 氯气	205	0.08	3	搪玻璃	
65.	三氯三级反应釜	25m ³ ø3000	2,6-二氯吡啶, 氯气	210	0.02	3	搪玻璃	
66.	三氯原料高位罐	25m ³	2,6-二氯吡啶	90	常压	2	搪玻璃	
67.	预反应尾气冷凝罐	6300L ø1900X2200	2,6-二氯吡啶	90	常压	2	搪玻璃	
68.	三氯预反应冷凝器	40 平方	2,6-二氯吡啶, 氯气	200	常压	1	SIC	
69.	三氯预反应接受罐	25 立方	2,3,6-三氯吡啶, 2,3,5,6-四氯吡啶	180	常压	1	搪玻璃	
70.	三氯反应冷凝器	40 平方	2,6-二氯吡啶, 氯气	200	常压	1	SIC	
71.	三氯反应料接受罐	25 立方	2,3,6-三氯吡啶, 2,3,5,6-四氯吡啶	210	常压	1	搪玻璃	
72.	预反应一级尾气捕集罐	6300L	氯代吡啶, 水	90	常压	1	搪玻璃	
73.	预反应二级尾气捕集罐	6300L	氯代吡啶, 水	90	常压	1	搪玻璃	
74.	次氯酸钠吸收塔	Ø2000x6000	氯气, 氢氧化钠溶液	40	常压	2	PP	
75.	盐酸吸收塔	Ø2000x6000	氯代吡啶, 盐酸	常温	常压	2	PP	

76.	清洗水储罐	10m ³ ø2000x3200	氯代吡啶, 水, 氯化氢	常温	常压	3	搪玻璃	
77.	清洗高位槽	2000L	氯代吡啶, 水, 氯化氢	常温	常压	1	搪玻璃	
78.	一级清洗分相器	Ø2400x15000	氯代吡啶, 水, 氯化氢	90	常压	1	搪玻璃	
79.	二级清洗分相器	Ø2400x15000	氯代吡啶, 水, 氯化氢	90	常压	1	搪玻璃	
80.	三氯中和釜	6300L	氯代吡啶, 水, 氯化钠	常温	常压	1	搪玻璃	
81.	三级清洗分相器	Ø2000x6000	氯代吡啶, 水, 氯化钠	90	常压	1	碳钢	
82.	中和水储罐	10 立方	氯代吡啶, 水, 氯化钠	常温	常压	1	碳钢	
83.	三氯薄膜蒸发器	16 平方米 ø1600	氯代吡啶, 水	110	常压	1	碳钢	
84.	三氯薄膜蒸发冷凝器	40 平方	氯代吡啶, 水	105	常压	1	碳钢	
85.	三氯蒸发真空缓冲罐	1m ³ ø800x2000	氯代吡啶, 水	50	负压	1	碳钢	
86.	三氯干燥料罐	10 立方	2,3,6-三氯吡啶, 2,3,5,6-四氯吡啶	常温	常压	1	碳钢	
87.	水接受罐	3m ³ ø1400x1900	氯代吡啶, 水	50	负压	1	碳钢	
88.	尾气吸收罐	3000L	氯代吡啶, 水	50	负压	1	搪玻璃	
89.	蒸发真空泵	/	/	常温	微负压	1	组合件	
90.	真空循环槽	Ø1400x1900	氯代吡啶, 水	50	常压	1	碳钢	
91.	湿氯干燥塔	Ø1200*10000	氯气, 水	10	常压	1	搪玻璃	
92.	氯湿干燥冷凝器	40 平方	氯气, 水	5	常压	1	钛材	
93.	硫酸干燥塔	Ø1200*10000	氯气, 硫酸	40	常压	3	碳钢	
94.	干氯除沫器	/	氯气	40	常压	1	碳钢	
95.	干氯缓冲罐	Ø1200*2500	氯气	40	0.4	1	碳钢	
96.	氯气压缩机		氯气	60	0.7	2	碳钢	
97.	氯气冷却器	60 平方	氯气	-15	0.7	5	碳钢	

98.	回收液氯罐	Ø1200*2500	液氯	-15	0.7	1	碳钢	
99.	氯气缓冲罐	Ø1200*2500	氯气	50	0.4	1	碳钢	
100.	液氯汽化器	13 平方	氯气	75	0.4	1	碳钢	
101.	热水罐	30m ³ ø3600x2900	水	90	常压	1	碳钢	
102.	冷却塔	/	水	50	常压	1	玻璃钢	
103.	仪表气缓冲罐	1m ³ ø800x2000	空气	常温	0.6	1	碳钢	
103 车间								
104.	原料高位罐	25m ³ ø2700	2,6-二氯吡啶, 氯气	90	常压	2	碳钢	
105.	四氯预反应釜	25m ³ ø3000x3500	2,6-二氯吡啶, 氯气	200	常压	4	搪玻璃	
106.	四氯预反应接受罐	25m ³ ø2700	2,6-二氯吡啶, 2,3,6-三氯吡啶	200	常压	2	搪玻璃	
107.	四氯一级反应釜	25m ³ ø3000x3500	氯代吡啶, 水, 氯化氢	200	0.09	4	搪玻璃	
108.	四氯二级反应釜	25m ³ ø3000x3500 0	氯代吡啶, 水, 氯化氢	205	0.06	4	搪玻璃	
109.	四氯三级反应釜	25m ³ ø3000x3500 0	氯代吡啶, 水, 氯化氢	210	0.02	4	搪玻璃	
110.	预反应尾气冷凝罐	6300L ø1900x2200	氯代吡啶, 氯气	90	常压	6	搪玻璃	
111.	四氯预反应冷凝器	40P 平方	氯代吡啶, 氯气	90	常压	4	SICS	
112.	预反应尾气捕集塔	Ø600	氯代吡啶, 水, 氯化氢	90	常压	2	碳钢	
113.	四氯反应接受罐	30m ³ Ø2700x5200	氯代吡啶, 水, 氯化氢	210	常压	1	搪玻璃	
114.	盐酸吸收塔	Ø2200*6300	氯代吡啶, 水, 氯化钠	40	0.3	2	PP	
115.	一级清洗水储罐	10m ³ ø2000	氯代吡啶, 水, 液碱	95	常压	5	搪玻璃	

116.	一级清洗分相器	Ø2400	氯代吡啶, 水, 液碱	95	常压	3	搪玻璃	
117.	清洗高位槽	2000L Ø1200x1800	氯代吡啶, 水	95	0.3	1	搪玻璃	
118.	二级清洗分相器	Ø2400x15000	氯代吡啶, 水, 氯化氢	常温	常压	1	搪玻璃	
119.	四氯中和釜	6300L	氯代吡啶, 水, 氯化钠	90	常压	1	搪玻璃	
120.	三级清洗分相器	Ø2000x6000	氯代吡啶, 水, 氯化钠	90	常压	1	碳钢	
121.	水层暂存罐	10 立方	水, 氯化钠	80	常压	2	碳钢	
122.	三氯薄膜蒸发器	16 平方	氯代吡啶, 水	110	常压	1	碳钢	
123.	四氯蒸发真空缓冲罐	1000L	氯代吡啶	100	常压	3	碳钢	
124.	冷却釜	3m ³ Ø1400x1900	氯代吡啶, 水	40	常压	2	碳钢	
125.	过滤槽	3m ³ Ø1400x1900	氯代吡啶	40	常压	2	搪玻璃	
126.	四氯薄膜蒸发冷凝器	40 平方	氯代吡啶, 水	160	常压	1	碳钢	
127.	四氯薄膜蒸发尾冷器	40 平方	氯代吡啶	160	常压	1	碳钢	
128.	废水储罐罐	30m ³ Φ3600*3000	氯代吡啶, 水	40	常压	1	碳钢	
129.	四氯干燥料储罐	30m ³ Ø2700x5200	氯代吡啶	100	常压	1	搪玻璃	
104 车间								
130.	2-CP 粗蒸釜	60m ³ Ø2800	氯代吡啶	110	负压	1	碳钢	
131.	2-CP 粗分釜	40m ³ Ø1900	氯代吡啶	140	负压	1	碳钢	
132.	2-CP 粗分塔	Φ800*13800	氯代吡啶	110	负压	1	碳钢	
133.	2-CP 前分塔 1	Φ600*13800	氯代吡啶	95	负压	1	不锈钢	
134.	2-CP 粗分冷凝器	150 平方	氯代吡啶	140	负压	1	碳钢	

135.	2-CP 前分 1 冷凝器	100 平方	氯代吡啶	140	负压	1	碳钢	
136.	2-CP 前分 2 冷凝器	100 平方	氯代吡啶	140	负压	1	碳钢	
137.	2-CP 前交叉 冷凝器	100 平方	氯代吡啶	140	负压	1	碳钢	
138.	2-CP 前分塔 2	Φ600*13800	氯代吡啶	90	负压	1	碳钢	
139.	2-CP 前交叉 塔	Φ600*13800	氯代吡啶	110	负压	1	碳钢	
140.	3-CP 接受罐	10m ³ Ø1800x3900	氯代吡啶	40	常压	3	316L	
141.	3-CP.2-CP 接 受罐	3000L	氯代吡啶	40	常压	1	碳钢	
142.	2-CP 成品塔	Φ800*13800	2-氯吡啶	110	负压	1	316L	
143.	2-CP 成品罐	3000L	2-氯吡啶	40	常压	1	碳钢	
144.	2-CP 后交叉 塔	Φ600*13800	氯代吡啶	115	负压	1	碳钢	
145.	2-CP 成品冷 凝器	150 平方	2-氯吡啶	110	负压	1	316L	
146.	2-CP 后交叉 冷凝器	100 平方	氯代吡啶	115	负压	1	碳钢	
147.	2-CP 后分冷 凝器	100 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	
148.	2-CP 后分塔	Φ600*13800	氯代吡啶	120	负压	1	碳钢	
149.	2, 6 精馏冷 凝器	100 平方	2,6-二氯吡啶	120	负压	1	316L	
150.	泵前冷凝器	20 平方	氯代吡啶	110	负压	1	碳钢	
151.	真空尾气冷 凝器	20 平方	尾气	100	负压	1	碳钢	
152.	真空缓冲罐	2 立方	空气	50	负压	1	碳钢	
153.	2-CP 精馏真 空泵		氯代吡啶	50	负压	1	碳钢	

154.	三氯粗品储罐	30m ³	氯代吡啶	80	常压	1	碳钢	
155.	三氯成品罐	5m ³ ø3600	2,3,6-三氯吡啶	80	常压	1	316L	
156.	三氯母液槽	30m ³ Ø3600x2900	氯代吡啶	100	常压	2	316L	
157.	三氯结晶器		氯代吡啶	80	常压	2	碳钢	
158.	热水罐	30m ³	水	95	常压	1	碳钢	
159.	四氯母液槽	5m ³ ø3600	氯代吡啶	95	常压	1	316L	
160.	五氯成品罐	5m ³ ø3600	五氯吡啶	130	常压	1	316L	
161.	冷凝液罐	1m ³ ø800	氯代吡啶	100	常压	1	碳钢	
162.	仪表气缓冲罐	1m ³	空气	常温	0.8	1	碳钢	
163.	总尾气冷凝器	40 平方	氯代吡啶	10	常压	1	碳钢	
164.	盐酸吸收塔	Ø2000x6000	氯代吡啶, 盐酸	常温	常压	2	PP	
165.	三氯粗蒸冷凝器	250 平方	氯代吡啶	160	负压	1	316L	
166.	三氯前分冷凝器	150 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	
167.	三氯前交叉冷凝器	150 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	
168.	三氯粗品塔	Φ600*13800	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	
169.	三氯后交叉塔	Φ600*13800	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	
170.	四氯粗品冷凝器	250 平方	氯代吡啶	170	负压	1	316L	
171.	四氯前分冷凝器	150 平方	氯代吡啶	170	负压	1	316L	
172.	四氯前交叉冷凝器	100 平方	氯代吡啶	170	负压	1	碳钢	
173.	四氯后交叉冷凝器	100 平方	氯代吡啶	170	负压	1	碳钢	

174.	四氯前分塔	Φ600*13800	氯代吡啶	145	负压	1	316L	
175.	四氯前交叉塔	Φ600*13800	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	
176.	四氯后交叉塔	Φ600*13800	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	
177.	三氯四氯蒸馏真空泵		氯代吡啶	85	负压	1	碳钢	
107 车间								
178.	干燥料蒸馏釜	100m ³ Ø3000 p:22kw	氯代吡啶	115	负压	2	碳钢	
179.	粗分釜	40m ³ Ø1750 p:7.5kw	氯代吡啶、水	120	负压	8	碳钢	
180.	粗分塔	Ø1000	氯代吡啶、水	115	负压	1	不锈钢	
181.	1#粗品塔	Ø1000	氯代吡啶、水	125	负压	1	不锈钢	
182.	2#粗品塔	Ø1000	氯代吡啶、水	125	负压	1	不锈钢	
183.	塔顶冷凝器	250 平方米 Ø1200x3500	氯代吡啶	100	常压	2	碳钢	
184.	塔顶冷凝器	150 平方米	氯代吡啶	100	0.3	1	碳钢	
185.	粗品接受罐	30m ³ Ø3000x4500	氯代吡啶	85	常压	6	316L	
186.	塔顶冷凝器	100 平方米 Ø800x3300	氯代吡啶	160	0.3	8	不锈钢	
187.	1#前分塔	Φ600	氯代吡啶	115	负压	1	碳钢	
188.	1#前分接受罐	2m ³ Ø1200x2000	氯代吡啶	40	常压	1	316L	
189.	2#前分塔	Φ600	氯代吡啶	120	负压	1	碳钢	
190.	2#前分接受罐	2m ³ Ø1200x2000	氯代吡啶	40	常压	1	316L	
191.	3#前分塔	Φ600	氯代吡啶	125	负压	1	碳钢	
192.	3#前分接受罐	2m ³ Ø1200x2000	氯代吡啶	70	常压	1	316L	

193.	4#前分塔	Φ600	氯代吡啶	130	负压	1	碳钢	
194.	4#前分接受罐	2m ³ Ø1200x2000	氯代吡啶	70	常压	1	316L	
195.	5#前分塔	Φ600	氯代吡啶	135	负压	1	碳钢	
196.	循环水罐	5m ³ Ø1600x2500	水	常温	常压	4	碳钢	
197.	回收 2, 6 接受罐	3m ³ Ø1400x2000	氯代吡啶	80	常压	1	碳钢	
198.	2,3 结晶器	Φ1200	氯代吡啶	85	常压	1	碳钢	
199.	2,3 成品槽	5m ³	氯代吡啶	85	常压	1	碳钢	
200.	2,3 母液槽	5m ³	氯代吡啶	85	常压	1	碳钢	
201.	2,3,6 母液槽	5m ³	氯代吡啶	90	常压	1	碳钢	
202.	1#后分塔	Φ600	氯代吡啶	130	负压	1	碳钢	
203.	三氯后交叉塔	Φ600*13800	氯代吡啶	135	负压	1	碳钢	
204.	回收三氯粗品罐	10m ³	氯代吡啶	90	常压	1	碳钢	
205.	2,3,6 结晶器	Φ1200	氯代吡啶	95	常压	1	碳钢	
206.	回收 2,3,6 成品槽	10m ³	氯代吡啶	90	常压	1	碳钢	
108 车间								
207.	进料预热器	60m ³ Ø720x3409	甲醇	90	常压	1	SIC	
208.	一级溶剂回收塔	6300L	甲醇	90	常压	1	碳钢	
209.	溶剂回收再沸器	60m ³ Ø720x3407 耳座 1080	三乙胺	95	常压	1	SIC 冷凝器	
210.	塔顶冷凝器	250 m ²	甲醇, 三乙胺, 2,3,6-三氯吡啶	95	常压	1	板式换热器	
211.	溶剂回收进料泵	IH65-50-125 Q:25 H:20 P:4 V:2900	甲醇, 三乙胺, 2,3,6-三氯吡啶	50	0.3	1	衬氟 46	

212.	二级溶剂回收釜	25m ³ Ø3000x8843 p:30kw	甲醇, 三乙胺, 2,3,6-三氯吡啶	常温	0.2	4	搪玻璃	
213.	二级溶剂回收塔	DN800	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶, 氢气	95	常压	1	碳钢	
214.	三级溶剂回收塔	DN800	甲醇	100	常压	2	碳钢	
215.	塔顶冷凝器	150 m ²	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶, 氢气	50	0.06	3	板式换热器	
216.	回收溶剂接受罐	15m ³ Ø2200x4500	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶	40	常压	1	铸铁	
217.	配料釜	25m ³	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶, 氢气	50	常压	1	304	
218.	清洗水储罐	25m ³ Ø2500x5500	水	60	常压	1	PPH	
219.	分层水储罐	25m ³ Ø2500x5500	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶	60	常压	1	PPH	
220.	2,3 一级分相器	Ø2100x1500	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶, 氢气	70	常压	1	搪玻璃	
221.	2,3 二级清洗釜	Ø1750x4000 3000L	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶	70	常压	1	碳钢	
222.	2,3 二级分相器	DN1200X1500	甲醇, 三乙胺	70	常压	2	搪玻璃	
223.	2,3 干燥料接受罐	15m ³	甲醇, 三乙胺, 氯代吡啶, 氢气, 水	常温	常压	1	碳钢	
224.	2, 3 干燥器	16 m ² Ø1300x9200	甲醇, 三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶	105	常压	1	316L	
225.	干燥冷凝器	40 m ² Ø700x2596	甲醇, 三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶	105	常压	1	316L	
226.	干燥冷凝液接受罐	2m ³	甲醇, 三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶	40	常压	1	碳钢	

227.	2, 3-二氯吡啶干燥料接收罐	2 立方	三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶	90	常压	1	2205	
228.	三乙胺中和釜	40m ³ p:7.5kw	三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶, 水	45	常压	1	碳钢	
229.	三乙胺粗品接受罐	3m ³ Ø1400x2000	甲醇, 氯代吡啶	45	常压	1	碳钢	
230.	三乙胺分相器	DN1200X1500	水, 三乙胺	45	常压	1	搪玻璃	
231.	三乙胺回收溶剂接收罐	40m ³ p:7.5kw	三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶, 水	40	常压	2	碳钢	
232.	三乙胺一级回收塔	DN700	氯代吡啶, 水, 氯化钠	100	0.3	1	搪玻璃	
233.	三乙胺一级回收塔	DN700	氯代吡啶, 水, 氯化钠	105	0.3	1	搪玻璃	
234.	2,3 二级清洗釜	15m ³	三乙胺, 氯代吡啶, 水	常温	常压	1	碳钢	
235.	塔顶冷凝器	100 平方米 900x600x2300	氯代吡啶, 水, 氯化钠	70	常压	2	碳钢	
236.	真空缓冲罐	Ø1200x2000	氯代吡啶, 水	70	0.3	2	碳钢	
237.	真空泵	Q:4.68 P:7.5KW	氯代吡啶, 水	70	常压	1	碳钢	
238.	尾气冷凝器	Ø7000x2580	水	60	常压	1	碳钢	
109 车间								
239.	加氢配料釜	6300L	氢气、甲醇、三乙胺、氯代吡啶	50	常压	1	搪玻璃	
240.	一级加氢釜	65m ³ DN3600x5100 p:55kw	氢气、甲醇、三乙胺、氯代吡啶	50	0.2	2	搪玻璃	
241.	二级加氢釜	65m ³ DN3600x5100 p:55kw	氢气、甲醇、三乙胺、氯代吡啶	50	0.2	2	搪玻璃	

242.	三级加氢釜	65m ³ DN3600x5100 p:55kw	氢气、甲醇、三乙胺、氯代吡啶	50	0.2	2	搪玻璃	
243.	加氢缓冲罐	5m ³ Ø1750x4500	甲醇、三乙胺、氯代吡啶	160	常压	1	碳钢	
244.	加氢尾气一级捕集罐	3000L 5.5kw	氢气	常温	常压	1	搪玻璃	
245.	加氢尾气二级捕集罐	3000L 5.5kw	氢气	常温	常压	1	搪玻璃	
246.	加氢接受罐	15000L Ø2000x3830	氢气、甲醇、三乙胺、氯代吡啶	50	常压	1	碳钢	
247.	加氢尾气冷凝器	Φ600	氢气	160	负压	1	316L	
248.	出料过滤器	Ø800x2000	甲醇、三乙胺、氯代吡啶	50	0.4	2	碳钢	
702 车间								
249.	中和釜	2000L	氢氧化钠, 盐酸, 三氯化铁, 水, 微量氯代吡啶	常温	常压	4	搪玻璃	
250.	压滤机		氢氧化铁, 氯化钠, 水, 微量氯代吡啶	常温	常压	2	塑料	
251.	滤液储罐	20000L	氯化钠, 水, 微量氯代吡啶	常温	常压	1	碳钢	
252.	树脂吸附装置		氯化钠, 水, 微量氯代吡啶	常温	常压	1	碳钢	
253.	吸附液储罐	20000L	氯化钠, 水	常温	常压	1	碳钢	
254.	膜过滤装置		水, 氯化钠	常温	常压	1	不锈钢	
255.	膜处理淡水储罐	20000L	水	常温	常压	1	碳钢	
256.	膜处理浓水储罐	20000L	氯化钠, 水	常温	常压	1	不锈钢	
257.	三效蒸发装置	15 吨	氯化钠, 水	100	常压	1	不锈钢	
258.	冷却塔	600 立方/小时	水	50	负压	1	塑料	
259.	三效蒸馏水储罐	20000L	水	70	常压	1	不锈钢	

260.	离心机	Ø1200	氯化钠, 水	70	常压	1	不锈钢
261.	自动包装机		氯化钠	常温	常压	1	碳钢

表 2.6-2 其他主要设备情况一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	用途	数量	操作工况(压力 MPa, 温度 °C)
301 罐区						
1	液碱储罐	1000m ³	碳钢	储存原料	2	常压、常温
2	液碱储罐	100m ³	碳钢	储存原料	2	常压、常温
3	硫酸储罐	100m ³	玻璃钢	储存原料	2	常压、常温
302 罐区 A						
1	三乙胺储罐	100m ³	碳钢	储存原料	1	常压、常温
2	甲醇和三乙胺混合溶液储罐	100m ³	碳钢	储存中间产物	2	常压、常温
3	甲醇、氯代吡啶和三乙胺混合溶液储罐	100m ³	碳钢	储存中间产物	4	常压、常温
302 罐区 B						
1	2-氯吡啶储罐	100m ³	碳钢	储存产品	2	常压、常温
2	甲醇储罐	100m ³	碳钢	储存原料	2	常压、常温
3	柴油	100m ³	碳钢	储存燃料, 503 焚烧炉和尾气处理区域使用	1	常压、常温
302 罐区 D						
1	吡啶储罐	240m ³	碳钢	储存原料	4	常压、常温
302 罐区 E						
1	吡啶储罐	240m ³	碳钢	储存原料	1	常压、常温
2	水储罐	240m ³	PVC	储存回用水	1	常压、常温
303 罐区						
1	2,3,5,6-四氯吡啶储罐	100m ³	碳钢	储存产品	3	常压、常温
2	2,3,6-三氯吡啶储罐	100m ³	碳钢	储存中间产品	2	常压、常温

3	2,3-二氯吡啶储罐	100m ³	碳钢	储存产品	3	常压、常温
4	2,6-二氯吡啶储罐	100m ³	碳钢	储存中间产品	2	常压、常温
304 罐区						
1	废水储罐	500m ³	碳钢	储存废水	4	常压、常温
2	废水储罐	100m ³	碳钢	储存废水	10	常压、常温
3	双氧水储罐	100m ³	316L	储存处理污水的原料	1	常压、常温
305 罐区						
1	盐酸储罐	50m ³	玻璃钢	储存副产品	10	常压、常温
2	次氯酸钠储罐	50m ³	钢衬 PE	储存副产品	4	常压、常温
201 液氯仓库						
1	液氯储罐（五用一备）	25m ³	16MDR	储存原料	6	1.1、-10
2	液氯汽化器	120 平方	碳钢	汽化	2	0.4、75
3	氯气缓冲罐	Ø1300x1500	碳钢	缓冲	2	0.4, 50
4	液氯输送泵	DTMMC50A-6/180 M-4	16MDR	输送液氯	6	0.8, -10
5	碱液池	/	砵/瓷板	应急	1	
6	温水储罐	15m ³	碳钢	温水	1	常压, 75
7	尾气吸收塔	Ø 2200x6300	pp	氯气,5%氢氧化钠溶液	2	常温、常压
8	应急吸收塔	Ø 2200x6300	pp	氯气,5%氢氧化钠溶液	2	常温、常压
504 氢气站						
1	氢气鱼雷车（一用一备）	23.7m ³	组合件	储存氢气	2	常温, 20
公用工程						
1	导热油炉	YLW-1900MW	组合件	加热	1	—
2	氯气汽化系统	—	组合件	汽化	2	0.4、70
3	氯气压缩回用系统	—	组合件	压缩	1	—
4	制氮机	500 立方/小时	组合件	制氮	2	0.8、常温
5	氮气储罐	10m ³	碳钢	储存氮气	1	0.8、常温
6	空气缓冲罐	5m ³	碳钢	储存压缩空	1	0.8、常温

				气		
7	仪表气缓冲罐	5m ³	碳钢	储存压缩空气	1	0.8、常温
8	空压机	WW-0.8/20	组合件	制气	2	0.8、常温
9	制冷系统	200KW	组合件	制冷	4	常压、常温
10	三效蒸发系统	30t/h	组合件	蒸发	1	小于 0.1、120
11	尾气吸收系统	—	组合件	尾气回收	2	负压、常温
12	Rto 尾气焚烧炉	—	组合件	焚烧	1	—
13	消防水系统	—	组合件	消防	1	—

表 2.6-3 特种设备一览表

类别	序号	设备名称	规格型号	介质	操作参数		数量	材质	备注
					温度℃	压力MPa			
压力容器	1	吡啶溶液汽化器	20 平方	吡啶, 水	160	0.6	8	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
	2	薄膜蒸发器	6 平方	氯代吡啶, 水	100	负压	1	碳钢	夹套 0.4MPa 蒸汽加热
	3	干燥料汽化器	40 平方	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
	4	前叉塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
	5	粗产品塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
	6	产品塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热

7	后叉塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
8	1#中和水汽化器	20 平方	吡啶, 氯化钠, 水	100	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
9	2,6-二氯汽化器	40 平方	氯代吡啶	150	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
10	薄膜蒸发器	4 平方	氯代吡啶, 水	120	负压	1	碳钢	夹套 0.4MPa 蒸汽加热
11	四氯干燥料汽化器	40 平方	氯代吡啶	180	负压	2	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
12	低沸塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
13	前叉塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
14	2,3,6 塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
15	后叉塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
16	四氯塔汽化器	40 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
17	五氯汽化器	30 平方	五氯吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热

18	甲醇薄膜蒸发器	6 平方	甲醇, 三乙胺盐酸盐, 氯代吡啶	100	常压	1	碳钢	夹套 0.4MPa 蒸汽加热
19	薄膜蒸发器	4 平方	氯代吡啶	120	负压	1	碳钢	夹套 0.4MPa 蒸汽加热
20	2,3 干燥料汽化器	30 平方	氯代吡啶	160	负压	2	碳钢	壳程 0.4MPa 蒸汽加热
21	低沸塔汽化器	30 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
22	2,5 塔汽化器	30 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	壳程 0.7MPa 蒸汽加热
23	粗产品塔汽化器	30 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	塔釜夹套 0.7MPa 蒸汽加热
24	2,3 塔汽化器	30 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	塔釜夹套 0.7MPa 蒸汽加热
25	后叉塔汽化器	30 平方	氯代吡啶	160	负压	1	碳钢	塔釜夹套 0.7MPa 蒸汽加热
26	液氯汽化器	120 平方	氯气	75	0.4	2	碳钢	
27	氯气缓冲罐	Ø1200*2500	氯气	50	0.4	1	碳钢	
28	干氯缓冲罐	Ø1200*2500	氯气	40	0.4	1	碳钢	
29	氯气缓冲罐	Ø1300x1500	氯气	50	0.4	2	碳钢	
30	液氯贮罐	25 立方	液氯	-10	1.1	6	16MDR	五用一备

	31	回收液 氯罐	Ø1200*25 00	液氯	常温	0.7	1	碳钢	
	32	氯气冷 却器	60 平方	氯气	-10	0.7	5	碳钢	
	33	工厂空 气缓冲 罐	∅ 1400X370 0 V=5m ³	空气	常温	0.8	1	碳钢	
	34	仪表空 气缓冲 罐	∅ 1400X370 0 V=5m ³	空气	常温	0.8	1	碳钢	
	35	氮气储 罐	V=10m ³	氮气	常温	0.8	1	碳钢	
	36	氢气鱼 雷车	23.7m ³	氢气	常温	20	2	组合件	
	37	氢气缓 冲罐	2000L	氢气	常温	0.2	1	碳钢	
锅炉	1	燃气导 热油锅 炉	YLW-190 0MW	天然气	常温~300	0.8M	1	组合件	
厂内 专用 机动 车辆	1	叉车	/				10	组合件	防爆型
安全 附件	1	安全阀	/	/			若 干	/	
	2	爆破片 装置	/	/			若 干	/	
	3	紧急切 断阀	/	/			若 干	/	

2) 压力管道：公用工程管道如压缩空气、天然气、蒸汽管道等。各原

料气管道如氢气、氯气等。

备注：该项目可研中提供的设备资料不甚详细，设计时应根据企业设备实际选型情况对涉及的特种设备进行辨识。

2.9 三废处理

1、废水

该项目工艺废水与其他废水集中排入厂区 705 一期生化处理设施污水处理站中，进行统一处理。

在生产过程中工艺废水以及与地面冲洗水，反应釜及设备的洗涤水以及初期污染雨水等污水排至厂内的污水处理站处理，达园区污水厂接管标准后，送化工园区污水管网，排至园区污水处理厂处理。

污水处理工艺流程：车间废水进入调节池，调节池内通过曝气均匀水质，调节水量。然后通过提升泵进入铁碳填料微电解反应塔，内置高效微电解填料，通过微电解反应分解污水中难降解有机物，提高 B/C 比。出水至二级芬顿反应，加入硫酸亚铁和双氧水，通过强氧化进行分解有机物。后续通过添加碱调节 PH 至 7-8 后形成氢氧化铁沉淀，通过沉淀池进行固液分离。

经沉淀后的污水进入水解酸化池，滤饼作为危险废物交给有危险废物处置资质的单位集中处置。通过水解酸化分解水中的大分子有机物，进一步提高污水的可生化性。考虑废水水质的波动较大，此段应考虑添加部份的营养物（葡萄糖），以提高废水的营养，以利于活性污泥的生长。水解酸化出水进入三沉池，三沉池出水进入 A/O 池。O 池采用接触氧化池，内挂生物组合填料，提高污泥浓度。再通过生物处理降低污水的有机物浓度，使之达标排放。其间通过污泥回流，进行硝化反硝化处理，使污水中的氨

氮转化为硝态氮和亚硝态氮，最终通过反硝化转化为氮气排入大气。

生化处理后的废水排入初沉池，初沉池污泥回流至接触氧化池，以避免活性污泥流失。初沉池再溢流至终沉池，加药沉淀，上层水检测合格后达标排放，下层沉淀物再经过压滤机过滤，滤液回调节池，污泥作为危险废物集中处置。

废水处理满足彭泽工业园区矾山化工园区污水处理厂进水水质要求后排入园区污水管网经统一处理达标后排入长江。

2、废气

(1) 有组织废气

该项目废气主要包括生产工艺废气、RTO 废气、导热油炉、储罐废气及危废仓库废气、仓库废气和无组织废气；生产过程中产生的工业废气，其组成主要为有甲醇、吡啶、三乙胺等有机废气，氯气、HCl、硫酸雾等无机废气，烘干工序颗粒物，高盐废水蒸发废气等，氢气等。厂区内各个车间配套建设废气预处理装置（拟分别采用二级冷凝+一级水喷淋塔+碳纤维吸收、催化破光塔+三级水喷淋+二级碱喷淋、二级冷凝+树脂吸附、水膜除尘塔等处理方式），有机废气集中汇入一套 RTO 燃烧装置处理经 35m 排气筒排放；涉及氢气经冷凝后直接高空排放；氯化氢经降膜吸收处理回收盐酸；含有机溶剂的尾气中如果含酸碱则经过中和处理后进 RTO 焚烧处理，不含酸碱尾气则直接进 RTO 焚烧处理；可达到《大气污染物综合排放标准》（GB19297）表 2 中的二级标准。

(2) 无组织废气：包括罐区无组织废气、仓库散逸出的无组织废气、污水处理站恶臭废气，未收集的以无组织形式排放。

(3) RTO 燃烧装置

该项目为收集处理各储罐、反应釜、蒸馏不凝气体、真空系统的尾气等，

该项目拟新建废气收集系统，并建设废气集中处理装置，项目拟设置 2 套 RTO 废气焚烧处理系统（一用一备），主要针对废气量的低浓度有机废气的处理，一般将其浓度控制在其爆炸极限浓度的 20% 以下。RTO (Regenerative Thermal Oxidizer, 简称 RTO)，蓄热式氧化炉。其原理是在高温下将可燃废气氧化成对应的氧化物和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量，废气分解效率达到 99% 以上，热回收效率达到 95% 以上。RTO 主体结构由燃烧室、陶瓷填料床和切换阀等组成。根据客户实际需求，选择不同的热能回收方式和切换阀方式。有机废气焚烧装置为蓄热式焚烧装置，焚烧装置工作时废气先经旋风除尘器除尘后进蓄热室预热到 800℃ 左右，然后进燃烧室充分燃烧，烟气温度达到 850℃ 左右，废气中的有机成分完全燃烧分解，产生的烟气再进入另一组蓄热室，与蓄热陶瓷填料进行换热再进入废气处理装置后外排。本焚烧装置共设三个蓄热室，三个蓄热室呈一字形布置，可自动定期轮流切换三个蓄热室的工作状态。RTO 处理技术适用于热回收率需求高，且无其它过程可利用作为热交换回收程序；适用于同一生产线上，因产品不同，废气成分经常发生变化或废气中含有使催化剂中毒或活性衰退的成分（如水银，锡，锌等的金属蒸气和磷、磷化物，砷等，容易使催化剂失去活；含卤素和大量的水蒸气的情形）；含有卤素碳氢化合物及其它具腐蚀性的有机气体。RTO 一般适用于处理浓度在 1000~8000mg/m³ 的任何有机废气。

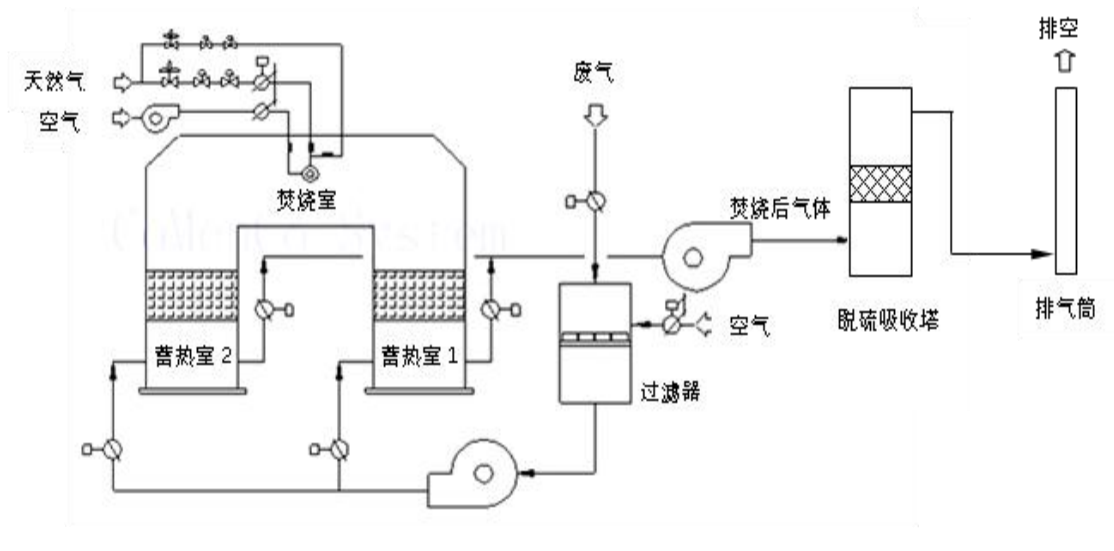


图 2.9-1 有机废气在 RTO 中焚烧工艺流程

3、固废

该项目各生产线产生的固体废物（包括蒸馏残液、废溶剂、废盐、废活性炭），属危险废物，收集后暂存于厂区 202 仓库西北侧防火分区内，定期交有资质的危险废物处置单位处理。

该项目原辅材料的废包装袋，属危险废物，收集后暂存于 202 仓库西北侧防火分区内，定期交有资质的危险废物处置单位处理。

项目生产设备检修过程中产生的废机油，属危险废物，收集后暂存于厂区 202 仓库西北侧防火分区内，定期交有资质的危险废物处置单位处理。

厂区污水处理站废水处理过程中的污泥属危险废物，收集后暂存于 202 仓库西北侧防火分区内，定期交有资质的危险废物处置单位处理。

项目原辅材料使用过程中产生的废包装桶，属一般工业固体废物，暂存于 202 仓库西北侧防火分区内，定期交原料厂家回收利用。可以满足该项目一般固废暂存要求。

厂区员工产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一处理。

该项目蒸馏残液、废萃取液、废溶剂和废机油等液态危险废物用 200L

桶装；废活性炭、废盐、废催化剂和污泥等固体固体废物采用专用危险废物编织袋装，临时储存于 202 仓库西北侧防火分区内，可以满足该项目危险废物储存要求。

2.10 工厂组织及劳动定员

1、安全生产领导机构

项目拟设安全生产委员会，由总经理任主任，分管生产副总经理任副主任，各部门负责人为成员；设安环部作为日常安全管理机构，并按不小于 2%的比例配备专职安全管理人员。

2、劳动定员和工作制度

公司新增劳动定员约 1000 人，新招工人应具备较高文化程度，公司、车间通过上岗培训，对新招工人进行培训，以达到上岗要求。分配如下：管理人员：100 人，技术人员 100 人，操作人员 800 人。

生产装置采用 24 小时连续运转，生产岗位四班三运转，每班工作 8 小时连续生产，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。每周 5 天工作日，生产装置年操作天数为 300 天，年操作为 7200 小时。

3、人员培训

该项目将严格遵守国家安全生产有关法律法规进行职工培训教育，对产品的生产原理、三大规程以及劳动保护、安全防护等进行系统教育，理论培训结束后，再实践操作，直至每个职工熟练掌握，经考核合格后方可上岗操作。

2.11 主要技术经济指标

表 2.11-1 主要技术经济指标汇总

序号	项 目	单 位	指 标	备 注
一	生产规模			
1	2-氯吡啶生产装置	/	/	/

2	2,3-二氯吡啶生产装置	/	/	/
3	2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶生产装置	/	/	/
4	配套设施	/	/	/
二	产品方案			
1	产品及副产品			
(1)	2-氯吡啶	吨/年	25000	产品
(2)	2,3-二氯吡啶	吨/年	8000	产品
(4)	2,3,5,6-四氯吡啶	吨/年	20000	产品
(5)	五氯吡啶	吨/年	3000	产品
(7)	3-氯吡啶	吨/年	324.961	副产品
(8)	2,5-二氯吡啶	吨/年	101.172	副产品
(9)	氯化钠	吨/年	34847.243	副产品
(10)	次氯酸钠溶液	吨/年	5750.722	副产品
(11)	30%盐酸	吨/年	44721.519	副产品
(12)	氢氧化铁	吨/年	474.453	副产品
三	年操作时间	h	7200	
四	总运输量	万 t/a	43	
1	运入	万 t/a	25	
2	运出	万 t/a	18	
五	新增定员	人	1000	
六	该项目总占地面积	平方米	118316	
七	项目总投资	万元	126033	
1	建设投资	万元	77587.38	
2	流动资金	万元	36236	
九	盈亏平衡分析			
1	盈亏平衡点	%	61.07	

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。尽管危险、有害因素的表现形式各有不同，其根本原因是由系统存在的危险、有害物质和能量失控所形成。

一般而言，建设项目的危险、有害因素可分为两类，一类为生产过程中产生的危险、有害因素，主要包括火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、机械伤害、电器伤害、高处坠落、物体打击等危险因素和噪声振动、高温热辐射、有害尘毒等有害因素。另一类为自然因素形成的危险、有害或不利影响，一般包括：地震、不良地质、洪水、酷暑、严寒、雷击等因素。

3.1 危险物质的辨识结果及依据

一、危险化学品

该项目产品为：2-氯吡啶、2,3-二氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶、五氯吡啶；副产品：3-氯吡啶、2,5-二氯吡啶、氯化钠、次氯酸钠溶液、30%盐酸、氢氧化铁；中间产物：2, 6-二氯吡啶、2,3,6-三氯吡啶、氯化氢（尾气）等；该项目生产的原辅料涉及：吡啶、氯气、30%液碱、三氯化铁、甲醇、三乙胺、钡碳、氢气、氮气（压缩的）、焦亚硫酸钠、柴油（燃料）、天然气（燃料）等；三废处理涉及的物料为：27%双氧水、硫酸亚铁、聚合氯化铝（PAC）、丙烯酰胺均聚物（PAM）、活性炭、葡萄糖、铁碳填料等。

根据《危险化学品目录》（2015年版），该项目属于危险化学品的有：2-氯吡啶、次氯酸钠溶液、30%盐酸、氯化氢（尾气）、吡啶、氯气、30%液碱、三氯化铁、三乙胺、甲醇、氢气、氮气（压缩的）、双氧水、柴油（燃料）、天然气（燃料）等。该项目钡碳未列入危险化学品目录，查证

相关资料钚碳是一种遇火燃烧的物质，在潮湿空气中能自燃，本报告将其作为危险化学品。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	名称	状态	CAS 号	相对密度	沸点 °C	闪点°C	爆炸极限 (V%)	火 险 等 级	危险性类别
1)	2-氯吡啶	液	109-09-1	1.2	166	65	/	丙	急性毒性-经口,类别 3 急性毒性-经皮,类别 2
2)	次氯酸钠溶液	液	7681-52-9	1.1	102.2	/	/	/	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
3)	30%盐酸	液	7467-01-0	1.2	108.6	/	/	/	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 2
	氯化氢 (无水)	气	7467-01-0	1.2	108.6	/	/	/	加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1
4)	吡啶	液	110-86-1	0.98	115.3	17	1.7~12.4	甲	易燃液体,类别 2

5)	30%液碱	液	1310--73-2	2.13	1390	/	/	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
6)	氯气	气	7782-50-5	1.47	-34.5	/	/	乙	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 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
7)	三氯化铁	固	7705-08-0	2.9	319	/	/	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 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 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激)
8)	三乙胺	液	121-44-8	0.7	89.5	<0	1.2~8.0	甲	易燃液体,类别 2 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)
9)	甲醇	液体	67-56-1	0.79	64.8	11	5.5~44.0	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1

10)	氢气	气	1333-74-0	0.07	-252.8	/	4.1~74.1	甲	易燃气体,类别 1 加压气体
11)	天然气	气	8006-14-2	0.45	-161.5	-188	5.3~15	甲	易燃气体,类别 1 加压气体
12)	双氧水	液	7722-84-1	1.46	158(无水)	/	/	乙	20%≤含量<60% 氧化性液体,类别 2 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)
13)	硫酸	液	7664-93-9	1.84	290	/	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
14)	氮	气	7727-37-9	0.81	-195.6	/	/	/	加压气体
15)	钡碳	固	7440-05-3	/	/	/	/	/	/
16)	柴油	液	68334-30-5	0.87-0.9	282	38	/	乙	易燃液体,类别 3

二、非危险化学品

1、氯化钠

氯化钠 (NaCl), 外观是白色晶体状, 其来源主要是在海水中, 是食盐的主要成分。易溶于水、甘油, 微溶于甲醇、液氨; 不溶于浓盐酸。在空气中微有潮解性。稳定性比较好, 工业上用于制造纯碱和烧碱及其他化工产品, 矿石冶炼, 生活上可用于调味品。

CAS 号: 7647-14-5; 分子量: 58.44; 沸点: 1465°C; 密度: 2.165g/cm³

2、2,3-二氯吡啶

基本信息:

英文名: 2,3-Dichloropyridine

产品名称: 2,3-二氯吡啶

CAS 登录号: 2402-77-9

EINECS 登录号: 219-281-8

物理化学性质:

熔点: 64-70° C

沸点: 192.5° C at 760 mmHg

闪点: 87.5° C

水溶性: slightly soluble

安全数据: 危险品标志: Xn

危险类别码: R22;R36/37/38

安全说明: S26;S37/39

性状描述: 该品为白色粉状固体。熔点 65-68°C。

用途: 该品主要用作医药和农药中间体。

3、2,3,5,6-四氯吡啶

中文名称: 2,3,5,6-四氯吡啶; 英文名称: 2,3,5,6-Tetrachloropyridine; CAS: 2402-79-1

分子式: C₅HCl₄N; 分子量: 216.88

用作医药、农药中间体, 是合成除草剂毒莠定的主要原料

4、五氯吡啶

中文名称: 2,3,4,5,6-五氯吡啶; 英文名称: Pentachloropyridine; 英文别名: 2,3,4,5,6-Pentachloropyridine; 2,3,4,5,6-Penta chloro pyridine; 2,3,4,5,6-Penta chloro pyridine

CAS 号: 2176-62-7; 分子式: C₅Cl₅N; 分子量: 251.31; 纯度: ≥99%

白色晶体, 几乎不溶于水, 易溶于甲醇、苯、石油醚

农药原药中间体, 可用于生产毒死蜱、二氯吡啶酸/氟草烟(使它隆)等杀虫剂、杀菌剂、除草剂原药; 医药中间体, 可用于生产心血管、脑血管及其他药品原药; 有机合成反应中间体

5、3-氯吡啶

中文名: 3-氯吡啶; 分子式: C₅H₄ClN; 外文名: 3-Chloropyridine

CAS 号: 626-60-8; 分子量: 113.54

无色或淡黄色液体, 微溶于水

用作医药, 杀菌剂等, 有机合成的中间体

6、2,5-二氯吡啶

熔点 59-62 °C (lit.) 沸点 190-191 °C 密度 1.5159 (rough estimate) 折射率 1.5500 (estimate) 闪点 112 °C

外观形状: 白色粉末; 用途: 医药中间体。

7、氢氧化铁

中文名: 氢氧化铁; 化学式: Fe(OH)₃; CAS 登录号: 1309-33-7; 熔点: 757°C(25kpa);

密度: 3.4~3.9g/cm³; 应用: 净水剂和砷的解毒药等; 英文名: ferric hydroxide; 分子量: 106.867

EINECS 登录: 243-746-4; 水溶性: 难溶于水; 外观: 棕色或红褐色粉末或深棕色絮状沉淀

安全性描述: 不应与人体表面接触

氢氧化铁(ferric hydroxide), 化学式 Fe(OH)₃, 是一种棕色或红褐色粉末或深棕色絮状沉淀或胶体。

氢氧化铁可以用来制颜料、药物，用作净水剂（胶体时），也可用来做砷的解毒药等。
氢氧化铁密度 3.4~3.9g/cm³。具有两性但其碱性强于酸性，新制得的氢氧化铁易溶于无机酸和有机酸，亦可溶于热浓碱。

8、2, 6-二氯吡啶

中文名：2,6-二氯吡啶；别称：邻二氯吡啶；2,6-二氯氮苯；分子量：147.99；熔点：86°C；
水溶性：<1 g/l (20°C)；应用：一种重要的医药合成中间体。
英文名：2,6-Dichloropyridine；化学式：C₅H₃Cl₂N；CAS 登录号：2402-78-0
沸点：212°C；闪点：110°C；安全性描述：S26;S37/39
2,6-二氯吡啶是白色或者淡黄色固体，有较强的刺激性气味，较易升华，易溶于醇、苯等有机溶剂。
主要用途：2, 3-二氨基吡啶是一种重要的有机合成中间体，多用于药物的合成，是制备 PDE4 抑制剂、抗恶性疟原虫药、iNOS/nNOS 抑制剂和蛋白激酶抑制剂的重要中间体之一。
包装与储运：常采用 30Kgs/桶的铁通包装。存放在干燥、阴凉、通风良好的仓库内，勿靠近火源和热源。

9、2,3,6-三氯吡啶

熔点 49-50 °C 沸点 85-98 °C(Press: 12 Torr)CAS 数据库 29154-14-1(CAS DataBase Reference)
用途：农药、农药中间体。

10、焦亚硫酸钠

CAS:	7681-57-4
名称:	焦亚硫酸钠 偏二亚硫酸钠 sodium metabisulfite sodium pyrosulfite
分子式:	Na ₂ S ₂ O ₅
分子量:	190.09
有害物成分:	偏二亚硫酸钠
健康危害:	本品对皮肤、粘膜有明显的刺激作用，可引起结膜、支气管炎症状。有过敏体质或哮喘的人，对此非常敏感。皮肤直接接触可引起灼伤。
燃爆危险:	本品不燃，有毒，具刺激性。
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彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难, 给输氧。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	具有强还原性。与强氧化剂如铬酸酐、氯酸盐和高锰酸钾等接触, 能发生强烈反应, 引起燃烧或爆炸。
有害燃烧产物:	硫化物。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。避免扬尘, 小心扫起, 置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏, 用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
主要成分:	纯品
外观与性状:	白色晶体或结晶粉末, 略有亚硫酸气味。
熔点(°C):	> 300(分解)
相对密度(水=1):	1.48
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水, 溶于甲醇、丙酮等。
主要用途:	用作化学试剂(印染和摄影等方面)。
禁配物:	强酸、强氧化剂。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 178 mg/kg(兔静脉) [MLD] LC50: 无资料
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和后, 用安全掩埋法处置。

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。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋, 防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。
---------	--

11、活性炭

中文名: 活性炭; 相对分子质量: 12.01; 熔点: 3500° C; 特性: 净化空气; 原理: 过滤 吸附;

外文名: activatedCarbon; EINECS: 231-153-3; 264-846-4; 相对密度: 1.8g/cm³;

用途: 环保行业 电力行业; 分类: 椰壳炭 果壳炭 木质炭 煤质炭

活性炭 (activated Carbon) 是一种黑色多孔的固体炭质。活性炭主要成分为碳, 并含有少量氧、氢、硫、氮、氯等元素, 在结构上是不规则排列, 在交叉连接之间有细孔, 在活化时会产生碳组织缺陷, 堆积密度低, 比表面积大具有很强的吸附性能, 是用途极广的一种工业吸附剂。普通活性炭的比表面积在 500~1700m²/g 间。

12、葡萄糖

葡萄糖 (Glucose、化学式 C₆H₁₂O₆), 是自然界分布最广且最为重要的一种单糖, 它是一种多羟基醛。纯净的葡萄糖为无色晶体, 有甜味但甜味不如蔗糖 (一般人无法尝到甜味), 易溶于水, 微溶于甲醇, 不溶于乙醚。天然葡萄糖水溶液旋光向右, 故属于 “右旋糖”。

葡萄糖在生物学领域具有重要地位, 是活细胞的能量来源和新陈代谢中间产物, 即生物的主要供能物质。植物可通过光合作用产生葡萄糖。在糖果制造业和医药领域有着广泛应用。

13、硫酸亚铁

CAS: 7782-63-0; 分子式: FeSO₄ · 7H₂O; 燃爆危险: 本品不燃, 具刺激性。

硫酸亚铁溶液由固体七水硫酸亚铁加液体化学混合物加工调配而成, 可应用于水处理, 以及化学实验做为试剂。外观为: 黑色液体, 部份沉淀。主要用途: 用作净水剂、煤气净化剂、媒染剂、除草剂、并用于制墨水、颜料等, 医学上用作补血剂。

14、铁碳填料

新型铁碳微电解填料应用于微电解反应器, 可高效去除废水中重金属离子、色度、高浓度有机物 (COD), 对环状及长链大分子有机物进行开环断链, 对有毒、有害有机污染物破解有毒官能团, 提高工业废水的可生化性。反应活性高, 不钝化, 不板结, 不堵塞, 可定期反洗, 产品使用过程中无需更换, 只需定期补充即可。

15、聚合氯化铝

聚合氯化铝是一种水溶性无机高分子聚合物, 英文缩写为 PAC。

它具有喷雾干燥稳定性好, 适应水域宽, 水解速度快, 吸附能力强等特点, 成为新兴净水材料和无机高分子混凝剂, 广泛用于生活用水、城市污水和工业废水的净化处理。

16、聚丙烯酰胺

PAM (Polyacrylamide) 中文名字聚丙烯酰胺。PAM 是国内常用的非离子型高分子絮凝剂，分子量 150 万—2000 万，商品浓度一般为 8%。

有机高分子絮凝剂具有在颗粒间形成更大的絮体由此产生的巨大表面吸附作用。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见附件 A 节主要危险化学品理化及危险特性各表相关内容，其数据来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第三版）。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

1、重点监管的危险工艺辨识

该项目涉及的化学反应包括氯化反应、加氢反应等。根据国家安全监管总局安监总管三〔2009〕116 号《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和安监总管三〔2013〕3 号《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该项目属于重点监管的危险工艺：2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶的生产涉及氯化工艺；2,3-二氯吡啶的生产涉及加氢工艺。

2、危险工艺的设计要求

依据《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》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求，该项目生产过程中涉及重点监管危险工艺中加氢工艺、氯化工艺；危险工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案如下表。

1) 氯化工艺

重点监控工艺参数
氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等。
安全控制的基本要求
反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；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
将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

2) 加氢工艺

重点监控工艺参数
加氢反应釜温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。
安全控制的基本要求
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；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。
宜采用的控制方式
将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。

3. 危险工艺的反应风险评估情况

1) 2,3,5,6-四氯吡啶第一步氯化反应

危险工艺	氯化工艺	工艺危险度	1
物料热稳定性测试	在扫描区间内，该样品出现一段分解放热峰，第一段放热峰的区间为 305~349.7℃，此段温升为 44℃，放热量为 132.09j/g。		
建议措	对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数		

施	进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。将反应釜温度、压力、搅拌电机与冷却阀门、通氯气管线阀门设置联锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度、压力过高、搅拌电机故障时，通氯气管线阀门自动切断，冷却阀门全开。生产过程中严格控制通氯气时的速率，加强现场巡查，避免因设备故障，导致类似一次性投料现象发生，造成事故。现场安装有有毒有害气体报警装置。
---	--

2) 2,3,5,6-四氯吡啶第二步氯化反应

危险工 艺	氯化工艺	工艺危险度	2
物料热 稳定性 测试	在扫描区间内，该样品出现一段分解放热峰，第一段放热峰的区间为 316.2~349.9℃，此段温升为 33.7℃，放热量为 110.08j/g。		
建议措 施	对于反应工艺危险度为 2 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制及设置相应的安全仪表系统。将反应釜温度、压力、搅拌电机与冷却阀门、通氯气管线阀门设置联锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度、压力过高、搅拌电机故障时，通氯气管线阀门自动切断，冷却阀门全开。生产过程中严格控制通氯气时的速率，加强现场巡查，避免因设备故障，导致类似一次性投料现象发生，造成事故。现场安装有有毒有害气体报警装置		

3) 2,3-二氯吡啶加氢反应

危险工 艺	加氢工艺	工艺危险度	1
物料热 稳定性 测试	在扫描区间内，该样品出现一段分解放热峰，第一段放热峰的区间为 218.37~349.26℃，此段温升为 130.89℃，放热量为 520.32j/g。在 329.2℃时达最大温升速率为 10.5K/min。将样品降为室温后，池内压力仍有 7bar 左右，说明该样品在分解放热过程中产生了少量不可凝气体。		
建议措 施	对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应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）。建议将反应釜温度、压力上限，搅拌电机与通氢管线阀门设置连锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度、压力超标或搅拌系统故障时，通氢气管线阀门自动切断，并紧急停车。尾气出口设置防倒吸装置并与空气隔离，避免泄放的氢气与空气接触产生风险。现场安装氢气或可燃气体检测报警装置。		

该项目 2-氯吡啶涉及的氯化工艺为连续化反应，且为企业服务的江西和元安全科学技术有限公司的实验仪器不能达到反应条件要求，因此未出

具 2-氯吡啶涉及的氯化工艺的反应风险评估报告，本报告仅对此提出相应对策措施。

《可研》中对涉及加氢工艺、氯化工艺安全控制要求、重点监控参数及控制方案的内容叙述较少，仅个别需要重点监控的参数如内温度和压力在可研中提及。未详细提及重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置，建议在初步设计中完善对危险工艺的监控及自动控制方案。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

1、重点监管危险化学品辨识

依据《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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氯、氢气、甲醇、天然气（燃料）。

2、重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《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）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

1) 甲醇

安 全 措 施	【一般要求】
	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，防止泄漏，加强通风。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报

<p>警功能的安全装置，</p> <p>避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>(2) 设备罐内作业时注意以下事项：</p> <p>——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；</p> <p>——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；</p> <p>——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(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。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——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</p>

	<p>并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定；</p> <p>——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，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

2) 氢气

<p>安 全 措 施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>生产、使用氢气的车间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。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。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>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。</p>
-----------------------------------	---

	<p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能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。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

3) 氯

安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>液氯气化器、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、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动</p>
------	---

	<p>力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。</p> <p>避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。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。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。</p> <p>(2) 采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。</p> <p>(3) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。</p> <p>(4) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p> <p>【运输安全】</p> <p>采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过 45℃，气化压力不得超过 1MPa。</p>
应 急 处 置 原 则	<p>【急救措施】</p> <p>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，给氧，给予 2%至 4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p>

	<p>消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。</p> <p>灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。</p> <p>不同泄漏情况下的具体措施：</p> <p>瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。</p> <p>瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7，防止吸收液失效分解。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。</p>
--	--

4) 天然气

安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>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，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>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，配备两套以上重型防护服。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。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。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，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>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</p>
------	---

	<p>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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>【运输安全】</p> <p>采用管道输送时：</p> <p>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——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；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

3.4 其他类危险化学品辨识

(1) 根据《危险化学品目录》(2015 版) 国家安全生产监督管理局等十部门第 5 号公告(2015 年) 辨识, 该项目涉及的氯气为剧毒化学品。

(2) 根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》中华人民共和国国务院令 190 号、《各类监控化学品名录》工信部[2020]52 号进行辨识, 该项目未涉及监控化学品。

(3) 根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号, 2005 年 11 月 1 日起施行, 2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令 666 号修订、2018 年国务院令 703 号修订), 该项目中涉及的盐酸、硫酸为第三类易制毒化学品。

(4) 对照《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号), 该项目涉及的氯属于高毒危险化学品。

(5) 根据《易制爆危险化学品名录》(2017 年版), 该项目涉及的双氧水属于易制爆化学品。

(6) 根据《特别管控危险化学品目录》第一版, 该项目涉及的甲醇、氯属于特别管控危险化学品。

3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

1. 辨识依据

对该项目的危险、有害因素进行辨识, 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》、和《职业病危害因素分类目录》的同时, 通过对该项目的选址、平面布局、建(构)筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施(含公用工程)及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 辨识结果

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质如甲醇、三乙胺、氢气、钨碳等属于易燃物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；有毒物质如甲醇、氯、2-氯吡啶。同时，涉及高温、高压。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故。特别是易燃易爆物质因泄漏或空气进入工艺系统形成爆炸性混合气体而引起火灾爆炸。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，该项目运行过程中的主要危险、有害因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息等，此外还存在容器爆炸、灼烫、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温、粉尘。

3.6 危险有害因素汇总

3.6.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素的分布

该项目可能造成爆炸、火灾、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素的分布见表。

表 3.6.1-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	2-氯吡啶氯化装置；2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶氯化装置；2-氯吡啶，2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶精馏包装装置；2,3-二氯吡啶精馏包装装置；2,3-二氯吡啶中间处理装置；2,3-二氯吡啶反应装置；201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、216 仓库、302 罐区、303 罐区、304 罐区、501 煤场、502 锅炉房、503 焚烧炉和尾气处理区域、504 氢气站等场所
2	中毒和窒息	2-氯吡啶氯化装置；2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶氯化装置、2,3-二氯吡啶中间处理装置；2,3-二氯吡啶反应装置；201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、207 仓库、302 罐区、303 罐区、305 罐区、503 焚烧炉和尾气处理区域、504 氢气站、705 一期生化处理设施、装卸泵区等场所
4	灼烫	2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶、2,3-二氯吡啶生产装置等存在高温（低）物料及换热介质的装置附近；301 罐区、302 罐区、303 罐区、304 罐区、305 罐区、装卸泵区、502 锅炉房、503 焚烧炉和尾气处理区域等场所

3.6.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3.6.2-1 其他事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电所、机柜间等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
5.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及罐区、仓库停车场等相关场所。
6.	坍塌	罐区、各装置、仓库及管廊
7.	毒物	2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶、2,3-二氯吡啶生产装置、302 罐区、303 罐区、201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、207 仓库、装卸泵区等场所
8.	噪声与振动	有电动机械设备，如真空机组、压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
9.	高（低）温	存在高温（低）物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外

序号	危险有害因素	存在工段（序）
		作业。
10.	粉尘	涉及活性炭、三氯化铁、钡碳等物料的投料场所；涉及氯代吡啶系列产品干燥及包装等作业场所

3.7 重大危险源辨识

通过附件 B.3 节重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）得出结论如下：该项目 201 液氯仓库储存单元构成一级重大危险源，其余单元均不构成重大危险源。

3.8 个人风险和社会风险值的计算

采用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个人风险和社会风险值计算，将得出的结果作为多米诺分析的依据。

1) 个人和社会可接受风险辨识的标准

(1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

(2) 《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）

(3) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）

2) 个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

3) 社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某

种程度上的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率 (F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图 (F-N 曲线) 来表示。

4) 防护目标：受危险化学品生产和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

5) 防护目标分类：

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施；

b 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施；

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线

路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 3.81。

表 3.8-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等。	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上	总占地面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
<p>注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类；</p> <p>注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

(4) 《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) 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个人风险基准的要求。

表 3.8-2 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 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
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}

(5) 社会风险基准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。可容许社会风险标准采用 ALARP (As Low As Reasonable Practice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施；

通过定量风险评价，企业产生的社会风险应满足图 3.8-1 中可容许社会风险标准要求。

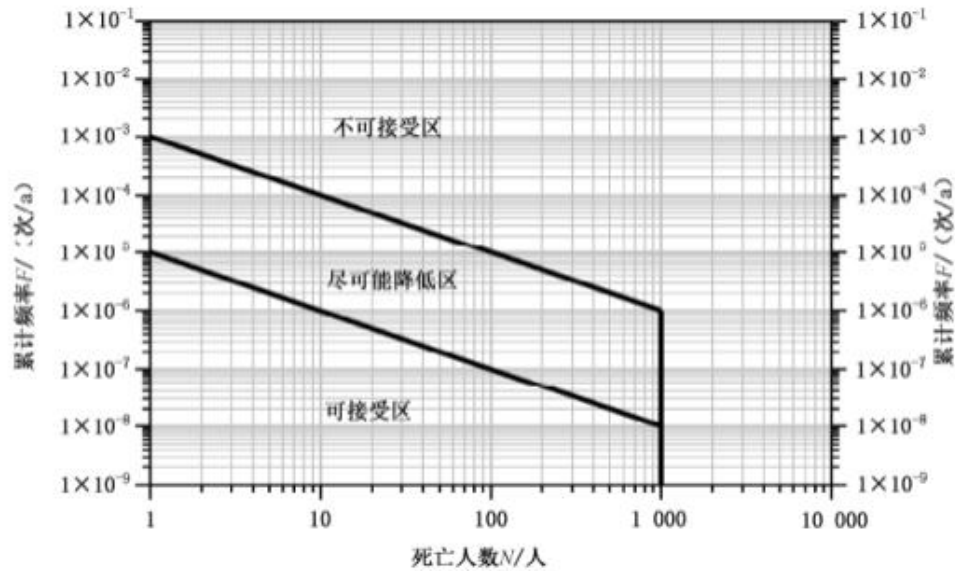


图 3.8-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

2、计算过程及结果

为定量计算分析该项目产生的个人风险和社会风险值，采用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个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

企业危险源数据资料来源于建设项目设计资料。

经中国安全生产科学研究院的风险分析软件计算得出如下图个人风险分析和社会风险分析效果图。

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) 计算的风险分析效果图

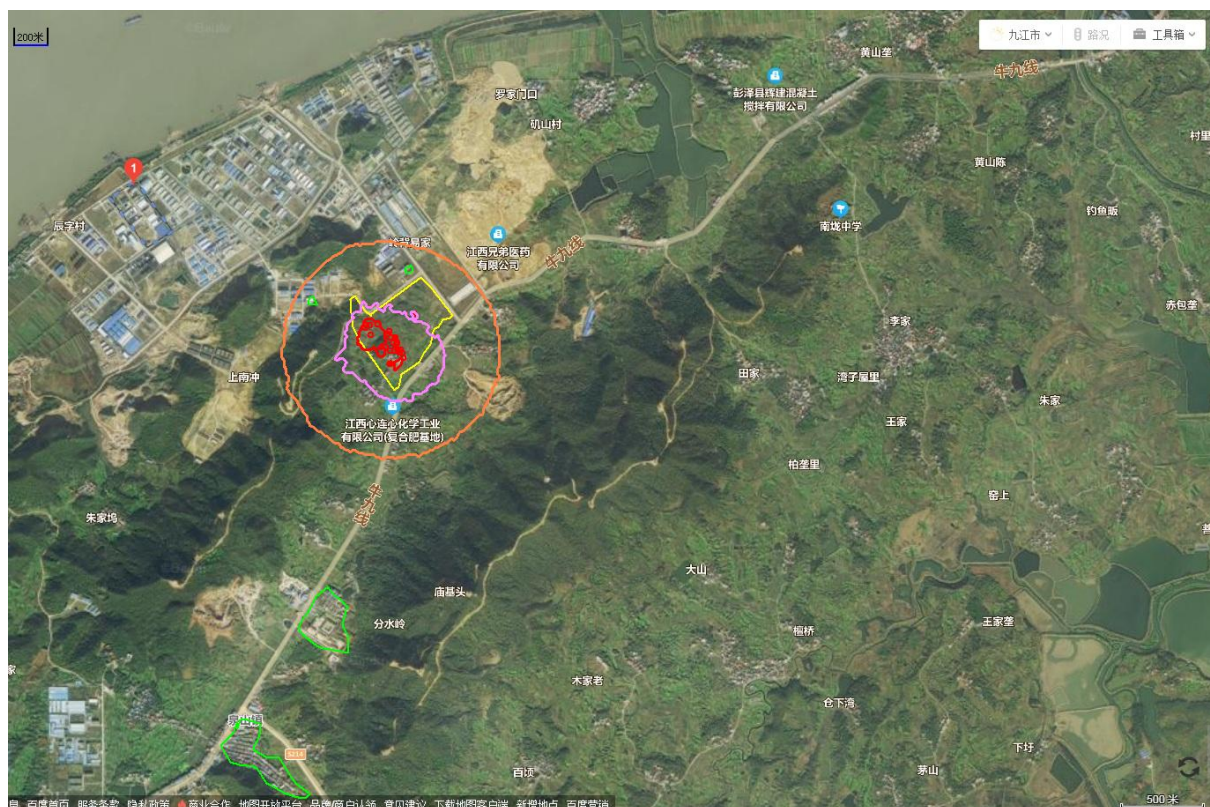


图 3.8-2 个人风险分析效果图

说明：橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线；粉色线为可容许个人风险 3×10^{-6} ；红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 。

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）确定个人风险值定量计算结果：

高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3 \times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离为 649m。

一般防护目标中的二类防护目标（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 305m。

一般防护目标中的三类防护目标（ 1×10^{-5} ）的外部安全防护距离为 157m。

从图中可以看出，该公司距离各类防护目标的安全防护距离满足可容

许风险标准要求。

3、社会风险分析效果图

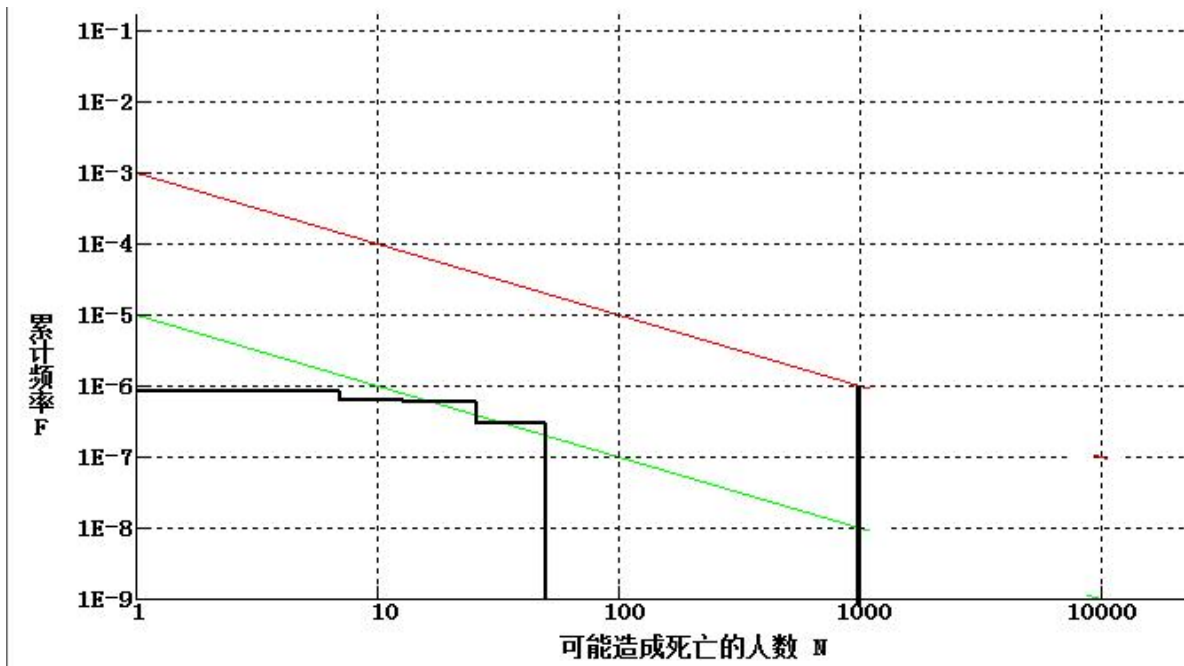


图 3.8-3 社会风险分析效果图

从图中可以看出，该项目的社会风险处于尽可能降低区，需要在可能的情况下尽量减少风险，对各种风险处理措施采取方案。

3.9 爆炸区域划分

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）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.9-1 爆炸区域划分

装置或单元	区域	类别	危险介质
101 车间	地坪下的坑、沟。	1 区	吡啶
	以釜、高位槽、接收罐等存在甲类危险化学品的装置为中心，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	

	当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时，以釜为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m，及释放源至地坪以上的范围内可划为 2 区。		
109 车间	地坪下的坑、沟。	1 区	甲醇、三乙胺
	以釜、高位槽、接收罐等存在甲类危险化学品的装置为中心，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	
	当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时，以釜为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m，及释放源至地坪以上的范围内可划为 2 区。		氢气
504 氢气站	以氢气钢瓶为中心，半径为 1.5m 的范围内可划为 2 区	2 区	氢气
204 仓库	地坪下的坑、沟。	1 区	三乙胺
	以门、窗为释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m 范围	2 区	
207 仓库	地坪下的坑、沟。	1 区	吡啶
	以门、窗为释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m 范围	2 区	
302 罐区	以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟； 泵区内部爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟	1 区	吡啶、三乙胺、 甲醇
	贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围； 泵区以泵释放源为中心，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	2 区	
溶剂罐区装卸栈台及泵区	阀门、法兰处为中心 1.5m 的空间	1 区	吡啶、三乙胺、 甲醇
	装卸区内部和区外 15m 范围内	2 区	

表 3.9-2 爆炸区域划分

粉尘爆炸危险区域			
1	20 区	空气中的可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域	输送装置、集尘器和过滤器、包装机、除尘装置等内部
2	21 区	在正常运行时，空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域	输送装置、集尘器和过滤器、包装机、除尘装置等外部 1m 内
3	22 区	在正常运行时，空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。	输送装置、集尘器和过滤器、包装机、除尘装置等外部 1m 外

该项目产生的粉尘主要是用作吸附的活性炭粉尘、三氯化铁等，不属于《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）附录 E 中的可燃性粉尘，产生粉尘爆炸的可能性小。该项目产品涉及固体粉末等粉尘具有爆炸性，涉及爆炸性粉尘环境。

2) 爆炸危险区域电气设备选型:

根据爆炸危险区域的分区,电气设备的种类和防防爆结构的要求,选择相应的电气设备。选用的防爆电气设备的级别和组别,不低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别(当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时,按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料)。爆炸危险区域内的电气设备,符合周围环境中化学、机械、温度、霉菌及风沙等不同环境条件对气设备的要求。

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)的要求,该项目涉氢气爆炸危险区域场所电气防爆等级不应小于II CT1;涉及甲醇、三乙胺、吡啶等易燃物质爆炸危险区域场所电气防爆等级不应小于II AT2;涉及其他易燃易爆物料爆炸危险区域场所电气防爆等级不应小于II AT1。

4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

划分安全评价单元的原则包括：

- 1、以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2、以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.1.2 评价单元划分

根据评价单元划分的原则，结合该项目生产、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

项目选址与周边环境单元

总平面布置及建构筑物单元

生产单元

储运单元

公用工程及辅助设施单元

特种设备单元

消防单元

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 各单元采用的评价方法

1.安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 重大事故模拟分析法
- 4) 定量风险分析法

2.评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元划分及评价方法一览表

评价单元	安全检查表法	预先危险性分析	危险度分析法	重大事故模拟	多米诺分析法
项目选址与周边环境单元	√				√
总平面布置及建构筑物单元	√				
生产单元		√	√	√	√
储运单元		√	√	√	√
公用工程及辅助设施单元		√			
特种设备单元		√			
消防单元	√				

5.2 评价方法选择说明

根据项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，该项目主要危险因素是火灾、爆炸；中毒和窒息，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

5.2.1 评价方法简介

5.2.1.1 预先危险性分析评价（PHA）

一、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1、大体识别与系统有关的主要危险；
- 2、鉴别产生危险的原因；
- 3、估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4、判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

二、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- 3、对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4、进行危险性分级；
- 5、制定对策措施。

三、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 5.2-1 危险等级划分表

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，暂时还不致于造成人员伤亡、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	会造成人员伤亡及系统损坏，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

表 5.2-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

5.2.1.2 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

5.2.1.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火规范》（CB50160）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG/T20660）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 5-3），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。见表 5.2-3:

表 5.2-3 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	甲类可燃气体; 甲 _A 类物质及液态烃类; 甲类固体; 极度危害介质	乙类可燃气体; 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体; 乙类固体; ; 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体; 丙类固体; 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 <100 m ³ 液体 <10 m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下; 在 250~1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下; 在低于在 250℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	在低于在 250℃ 使用, 其操作温度在燃点以下
压力	100Mpa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 Mpa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作; 2.在爆炸极限范围内或其附近操作。	1.中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)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	1.轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作; 2.在精制过程中伴有化学反应; 3.单批式操作,但开始使用机械进行程序操作; 4.有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级。见表 5.2-4:

表 5.2-4 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	高度危险	中度危险	低度危险

5.2.1.4 重大事故后果分析（软件介绍）

1) 设备设施失效频率分析

在危险源信息的基础上, 结合事故树的分析, 筛选出定量风险评价所需的压力容器、常压容器、管线、阀门、泵、压缩机等事故风险点清单。在工艺过程危险因素分析的基础上, 进行主要危险点泄漏尺寸类型分析, 以此确定各危险点设备设施失效频率。

2) 事故发生情景频率分析

各个风险点会因危险物质种类、泄漏类型、泄漏大小等的不同而产生不同的事故情景，不同事故情景发生的概率不同。通过事件树分析，建立不同事故风险点的事件树，进行量化分析，确定发生凝聚项含能材料整体爆炸、压力容器物理爆炸、Beleve、VCE、池火灾、有毒气体扩散等情景的条件概率分布。

3) 泄漏计算

存储于罐体、管道的介质由于罐体或管道破损，会产生泄漏，形成液池和蒸发。通过软件内嵌的泄漏模型，计算出泄漏量、蒸发量、液池面积等数据，为事故后果和个人风险计算提供支持。

4) 事故后果计算

根据事故情景描述以及泄漏计算的结果，可以计算出所有事故情景的事故伤害后果,用死亡可能性 50%的涵盖区域来描述。其中还包含气体扩散形成蒸气云爆炸和闪火危害的后果。

5) 个人风险计算

基于设备设施失效频率、事故发生情景频率、气象条件概率和事故后果，通过计算模块，完成事故发生频率（fs）和事故后果（vs）的拟合计算，并在评价区域平面图上绘制出所要求的个人风险等值线分布图，确定外部安全防护距离。

6 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	备注
101 车间	2-氯吡啶、氯气、吡啶、次氯酸钠溶液、盐酸、液碱	甲	1、2 区爆炸危险场所	有毒、高温环境、腐蚀性环境
102 车间	氯气、2,3,6-三氯吡啶，2,3,5,6-四氯吡啶、氯化氢、氯代吡啶	乙	正常环境	有毒、高温环境、腐蚀性环境
103 车间	氯气、盐酸、液碱、次氯酸钠溶液、2,6-二氯吡啶，2,3,6-三氯吡啶、氯化氢	乙	正常环境	有毒、高温环境、腐蚀性环境
104 车间	2-氯吡啶、液碱、氯代吡啶	丙	正常环境	高温环境
107 车间	氯代吡啶	丙	正常环境	高温环境
108 车间	三乙胺、甲醇、氯代吡啶	甲	1、2 区爆炸危险场所	高温环境、腐蚀性环境
109 车间	三乙胺、甲醇、氢气、氯代吡啶	甲	1、2 区爆炸危险场所	高温环境、腐蚀性环境
201 液氯仓库	氯	乙	正常环境	腐蚀性环境
202 仓库	2-氯吡啶，焦亚硫酸钠，三氯化铁，2,3,5,6-四氯吡啶，五氯吡啶，2,6-二氯吡啶	丙	正常环境	
203 仓库	2,3-二氯吡啶，2,5-二氯吡啶	丙	正常环境	
204 仓库	三乙胺	甲	1、2 区爆炸危险场所	
206 仓库	2-氯吡啶	丙	正常环境	
207 仓库	吡啶	甲	正常环境	

209 仓库	2,3-二氯吡啶, 2,3,5,6-四氯吡啶	丙	正常环境	
211 仓库	一般废物, 固体危废	丙	正常环境	腐蚀性环境
504 氢气站	氢	甲	1、2 区爆炸危险场所	
507 五金仓库	五金配件	丁	正常环境	
701 仓库	氯化钠	丁	正常环境	
703 仓库	活性炭, 葡萄糖, 硫酸亚铁, 铁碳, PAC,PAM 等	丙	正常环境	
301 罐区	液碱、硫酸	丁	正常环境	腐蚀性环境
302 罐区	甲醇、三乙胺、2-氯吡啶、柴油、吡啶	甲	正常环境	
303 罐区	2,3-二氯吡啶、2,3, 5,6-四氯吡啶、2,3,6-三氯吡啶	丙	正常环境	
304 罐区	双氧水	乙	正常环境	
305 罐区	盐酸、次氯酸钠溶液	丁	正常环境	腐蚀性环境

6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

WTNT——蒸气云的 TNT 当量，kg；

Wf——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Qf——燃料的燃烧值，kJ/kg；

QTNT——TNT 的爆热， $QTNT = (4.12 \sim 4.69) \times 103 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500 kJ/kg。

该项目不涉及爆炸品；甲醇、三乙胺、吡啶属于易燃物质，气体状态下具有爆炸性，氢气属于易燃气体。其他物料无燃烧热资料，本报告不予

以计算；本报告按易燃液体挥发 10%，发生爆炸进行计算。

表 6.1-2 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线 量 (t)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)
1	甲醇	22703	生产装置	260	5246.8	163748
			302 罐区	488	9811.56	306208
2	三乙胺	42909	生产装置	80	3043.144	94973.48
			204 仓库	70	2662.75	83101.795
			302 罐区	123	4678.833	146021
3	氢气	120500	生产装置	0.3	32.08	1001.188
			504 氢气站	1	106.933	3337.293

6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

q — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

m — 物质的质量，kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为甲醇、三乙胺、吡啶属于易燃物质，气体状态下具有爆炸性，氢气属于易燃气体。吡啶无燃烧热资料，本报告不予以计算。

表 6.1-3 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	放出的热量 (10 ⁶ kJ)
1	甲醇	22703	生产装置	260	5902.78
			302 罐区	488	11079.064
2	三乙胺	42909	生产装置	80	3432.72
			204 仓库	70	3003.63
			302 罐区	123	5277.807
3	氢气	120500	生产装置	0.3	36.15

		504 氢气站	1	120.05
--	--	---------	---	--------

6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目硫酸、盐酸、甲醇、氯、2-氯吡啶等均具有一定的毒性等属于Ⅲ级（中度危害）；其他物质属于Ⅳ级（轻度危害），本报告不予以列出。

表 6.1-4 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度%	毒性
1	甲醇	生产装置	260	99%	Ⅲ级（中度危害）
		302 罐区	488		
2	盐酸	生产装置	25	30%	Ⅲ级（中度危害）
		罐区	600		
3	硫酸	生产装置	20	98%	Ⅲ级（中度危害）
		罐区	150		
4	氯	生产装置	4	工业级	Ⅲ级（中度危害）
		仓库	220		
5	2-氯吡啶	生产装置	0.001	99%	Ⅲ级（中度危害）
		仓库	380	99%	Ⅲ级（中度危害）
		罐区	240		

6.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为硫酸、液碱、盐酸、次氯酸钠溶液、三氯化铁等。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度%
1	液碱	生产装置	30	30%
		罐区	4686	
2	盐酸	生产装置	25	30%
		罐区	600	
3	硫酸	生产装置	20	98%

		罐区	150	
4	次氯酸钠	生产装置	28	10%
		罐区	440	
5	三氯化铁	生产装置	2	工业级
		仓库	50	工业级

6.2 风险程度的分析结果

6.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。精馏塔、反应釜、加热器、换热器及各类储罐等容器、设备、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为间歇式生产，原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、冷凝、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目工艺操作温度高，在生产过程中部分设备涉及高温高压同时存在盐酸、硫酸、液碱、次氯酸钠等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀

门、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点，且有可燃液体泵等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

该项目涉及高低温条件下作业，易腐蚀或在高温低温作用下产生疲劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用大量的泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从储罐顶部溢流出来。

表 6.2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。

4	压力容器超压、防爆板动作、高压物料窜入低压系统	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，高低压系统之间设置减压阀、安全阀
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

6.2.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。甲醇、三乙胺、吡啶等属于易燃液体；生产涉及使用易燃气体氢气和助燃气体氯气，生产涉及使用的催化剂钨碳受潮后在空气中有自燃危险；705 一期生化处理设施涉及使用的双氧水属于易制爆危险化学品。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的甲醇、三乙胺、吡啶等液体蒸气为爆炸性的危险品，液氯气化后产生助燃的氯气聚集，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。705 一期生化处理设施涉及使用的双氧水属于易制爆危险化学品，双氧水属于具有爆炸性的强氧化剂，双氧水本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。生产涉及使用易燃气体氢气，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。

2) 出现火灾事故的条件

该项目甲醇、三乙胺、吡啶、氢气、氯、双氧水、钨碳等，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。生产涉及使用的催化剂钨碳受潮后在空气中有自燃危险。

2、根据不同场所的火灾危险性，火灾种类等因素配置干粉、二氧化碳

等灭火器具。

3、位于含腐蚀性介质范围内的电气设备选用防爆型，在含腐蚀性介质场所的仪表选用防腐性型仪表。

4、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。

5、带压生产设备和管道设置安全阀、压力表等。

6.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目硫酸、盐酸、甲醇、氯、2-氯吡啶等均具有一定的毒性等属于III级（中度危害）；其他物质属于IV级（轻度危害）；氮气、氢气具有窒息性。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

6.2.4 事故模型分析

本评价要使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目拟选定的装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价。

表 6.2.4-1 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)
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	510	872	1412	/
回收液氯罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	490	658	850	/
回收液氯罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	490	658	850	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	460	782	1258	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	286	478	748	/
回收液氯罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	281	471	736	/

回收液氯罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	281	471	736	/
回收液氯罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	281	471	736	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	258	431	672	/
回收液氯罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	255	425	662	/
回收液氯罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	255	425	662	/
回收液氯罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	255	425	662	/
回收液氯罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	231	384	596	/
回收液氯罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	231	384	596	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	148	244	375	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.8m/s,D类	144	238	364	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	134	221	339	/
液氯储罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	106	170	256	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	83	137	208	/
回收液氯罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.8m/s,D类	82	135	205	/
回收液氯罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	82	135	205	/
回收液氯罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	82	135	205	/
回收液氯罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.8m/s,D类	74	122	186	/
回收液氯罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	74	122	186	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	63	105	160	/
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	63	105	160	/
液氯储罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	62	100	150	/
回收液氯罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	61	99	148	/
回收液氯罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	61	99	148	/
回收液氯罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	61	99	148	/
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	57	95	145	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	57	95	145	/
氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	56	58	96	/
回收液氯罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	56	90	134	/
氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.8m/s,D类	56	58	96	/
氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	56	58	96	/
氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	56	58	96	/
回收液氯罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	56	90	134	/
氯气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	50	70	90	/
氯气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	50	70	90	/

氯气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	50	70	90	/
氯气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	50	70	90	/
回收液氯罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	49	82	126	/
回收液氯罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	49	82	126	/
回收液氯罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	43	74	114	/
回收液氯罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	43	74	114	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.8m/s,D类	43	71	108	/
氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	34	44	56	/
氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	34	44	56	/
液氯储罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	33	53	80	/
氯气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	/	/	/
氯气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	30	/	/	/
液氯储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	28	34	46	/
液氯储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	28	34	46	/
吡啶储罐	管道完全破裂	池火	27	32	43	/
吡啶储罐	容器整体破裂	池火	27	32	43	/
甲醇、三乙胺混合液储罐	容器整体破裂	池火	23	26	36	/
甲醇、三乙胺混合液储罐	管道完全破裂	池火	23	26	36	/
液氯储罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	40	/
液氯储罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	20	30	40	/
甲醇储罐	容器整体破裂	池火	18	23	31	/
甲醇储罐	管道完全破裂	池火	18	23	31	/
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	18	30	47	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	18	30	47	/
液氯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	13	22	38	18
回收液氯罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	13	24	37	/
回收液氯罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.8m/s,D类	13	24	37	/
吡啶储罐	阀门中孔泄漏	池火	12	17	23	/
吡啶储罐	容器中孔泄漏	池火	12	17	23	/
甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21	/
甲醇、三乙胺混合液储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21	/
甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
甲醇、三乙胺混合液储罐	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
回收液氯罐	容器物理爆炸	物理爆炸	6	10	17	8

氢气鱼雷车的钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	16	7
吡啶原料罐	容器中孔泄漏	池火	4	/	9	/
吡啶原料罐	容器整体破裂	池火	4	/	9	/
吡啶原料罐	管道完全破裂	池火	4	/	9	/
吡啶原料罐	阀门中孔泄漏	池火	4	/	9	/
甲醇中间储罐	阀门中孔泄漏	池火	4	/	7	/
甲醇中间储罐	容器整体破裂	池火	4	/	7	/
甲醇中间储罐	管道完全破裂	池火	4	/	7	/
甲醇中间储罐	容器中孔泄漏	池火	4	/	7	/
三乙胺储罐	管道完全破裂	池火	2	/	6	/
三乙胺储罐	阀门中孔泄漏	池火	2	/	6	/
三乙胺储罐	容器整体破裂	池火	2	/	6	/
三乙胺储罐	容器中孔泄漏	池火	2	/	6	/
氮气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	4	7	3
吡啶储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/
吡啶储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
三乙胺储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
三乙胺储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6	2
氯气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
液氯储罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	23	35	/
液氯储罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	23	35	/
氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	20	30	/
回收液氯罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	17	28	/
回收液氯罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s,C类	/	17	28	/
氯气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.8m/s,D类	/	28	28	/
吡啶溶液汽化器	容器整体破裂	池火	27	32	43	/
薄膜蒸发器	容器中孔泄漏	池火	4	/	9	/
干燥料汽化器	容器整体破裂	池火	4	/	9	/
前叉塔汽化器	管道完全破裂	池火	4	/	9	/
粗产品塔汽化器	阀门中孔泄漏	池火	4	/	9	/
产品塔汽化器	阀门中孔泄漏	池火	4	/	7	/
后叉塔汽化器	容器整体破裂	池火	4	/	7	/
1#中和水汽化器	管道完全破裂	池火	4	/	7	/

2,6-二氯汽化器	容器中孔泄漏	池火	4	/	7	/
薄膜蒸发器	阀门小孔泄漏	池火	52	62	90	/
四氯干燥料汽化器	管道完全破裂	池火	52	62	90	/
低沸塔汽化器	离心泵小孔泄漏	池火	52	62	90	/
前叉塔汽化器	阀门小孔泄漏	池火	52	62	90	/
2,3,6 塔汽化器	管道小孔泄漏	池火	52	62	90	
后叉塔汽化器	换热器完全破裂	池火	52	62	90	
四氯塔汽化器	换热器中孔泄漏	池火	52	62	90	
五氯汽化器	反应器中孔泄漏	池火	52	62	90	
甲醇薄膜蒸发器	离心泵中孔泄漏	池火	52	62	90	
薄膜蒸发器	离心泵小孔泄漏	池火	52	62	90	
2,3 干燥料汽化器	管道完全破裂	池火	52	62	90	
低沸塔汽化器	管道大孔泄漏	池火	52	62	90	
2,5 塔汽化器	管道完全破裂	池火	52	62	90	
粗产品塔汽化器	管道大孔泄漏	池火	52	62	90	
2,3 塔汽化器	管道中孔泄漏	池火	52	62	90	
后叉塔汽化器	离心泵小孔泄漏	池火	52	62	90	

从上表分析，该项目发生最严重的的事故为液氯泄漏导致的中毒事故，从表中数据分析，该项目发生事故的影响区域超出了厂区；如该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、中毒事故；运输过程中发生物料泄漏、交通事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响；设计时应重点考虑设备选型、泄漏处理及中毒事故的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。

6.2.5 多米诺效应分析

通过表 6.2.4-1 分析可知，该公司厂区主要产生的多米诺效应为液氯储罐容器物理爆炸产生的多米诺效应，半径为 18m，会引起 18m 半径范围内的外部装置发生多米诺效应事故。涉及产生多米诺效应的企业应对其涉及设备布置合理性进行分析，对多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二

次事故的发生。

九江善水科技股份有限公司的多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；涉及周边邻近企业如江西善渊药业有限公司、九江杜威橡胶科技有限公司、江西心连心化学工业有限公司，如发生毒性物质泄漏事故，可能导致二次事故发生。该项目如发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和引起飞体的破坏作用涉及的范围比较大，除可造成事故邻近的设施设备损坏外，还可造成较远的设备设施损坏，从而引发新的事故。该项目生产装置如发生火灾、爆炸或者危险化学品泄漏扩散事故，这些事故产生的热辐射、超压或碎片以及对员工正常操作的影响可能会对周边邻近装置产生破坏，引发多米诺事故。

通过事故后果表分析可知，九江善水科技股份有限公司液氯储罐发生容器物理爆炸事故时会产生多米诺效应，其危害半径仍位于公司厂区以内，不会引起外部装置发生多米诺效应事故。但该公司应对其涉及多米诺影响的设备布置合理性进行分析，对多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二次事故的发生。

表 6.2.4-1 多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
液氯储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	18
回收液氯罐	容器物理爆炸	物理爆炸	8
氢气鱼雷车	容器物理爆炸	物理爆炸	7
空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
氯气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2

6.2.6 事故案例的后果及原因

案例一：甲醇着火事故案例

一、工艺情况

2002年5月下旬，某化工企业停车大检修过程中，在易燃品罐区发生一起甲醇着火事故，对其它危险化学品的安全储存构成极大威胁，所幸扑救及时，才未酿成大祸。

甲醇为无色、易燃、极易挥发的液体，闪点只有11℃，主要用于合成氨系统16工段的甲醇洗。企业建成之初，在易燃品罐区建有1个容积为300m³的甲醇贮罐，后来根据生产需要，在距离此罐15m处新建1个容积为200m³的甲醇贮罐。新罐建成后需要对工艺管线进行碰头焊接，使得2个贮罐能通过管道连为一体。

二、事故经过

1.检修安排

200m³新甲醇贮罐出口管线与300m³旧甲醇贮罐出口管线的碰头作业，需用电焊进行焊接，并安排在这次停车大检修中。

2.工作前的准备

200m³贮罐建成还未投用，为一空罐。300 m³贮罐内存有近150t甲醇，检修前已将出口阀门关闭，并加装了盲板。甲醇输出泵的出口阀关闭，从贮罐出口到泵进口之间的管道内物料放净，并用大量水长时间冲洗。在管道低点排污口取样分析合格，并办理了动火安全作业证。

3.事故发生过程

事故发生前，整套生产装置全部停车，焊接作业进行1h左右，12时停下休息。14时30分继续作业，但焊接不到10min，即在泵入口管线低点排污口及地面发生大火，并伴有“噼啪”烛鸣声。所幸扑救及时，未造成大的损失。

三、事故原因分析

1.可燃液体的来源

后经现场勘察、分析，确定燃烧介质为甲醇，而且甲醇来自动焊点左侧。甲醇输出泵的出口有一段垂直管道，其上部为数百米长的平管，一直通往合成氨系统。停泵后，管道内必然留有一定量的甲醇液体，虽然两道阀门均已关闭，但未加装盲板，没有进行有效隔绝，仍无法保证甲醇液体不渗入动火管线。动焊点左侧的低点排污阀，在动爆前冲洗管道时已被拆除，渗入管道的甲醇积聚于此，并流淌至地面，其周围弥漫甲醇蒸气，遇明火即被引燃。幸亏扑救及时，若火焰快速沿管道引起爆燃，后果将不堪设想。

2.火源的判定

易燃品罐区当天除此处有动火作业外，无任何其它动火作业。系统停车，溶液不流动，不可能产生静电；管道上无检修作业，无碰撞和敲击产生火花的可能；当天为艳阳天，排除雷击的可能。经调查，检修工在焊接作业时未进行有效遮挡，焊花四溅，可以断定火源来自动焊点。

四、防范措施

1.动火作业前虽然进行了动火分析，分析结果也合格，但与系统隔绝这项工作却做不彻底。今后要严格执行动火安全禁令，坚持“信盲板，不信阀门”，“信科学处理，不信主观推断”的原则，检修中不采取有效安全措施，绝不能贸然行事。

2.《厂区动火作业安全规程》明确规定，动火作业中断时间超过 30min 时，必须重新取样分析。而该动火作业中断时间长达 2.5h，却没有重新取样分析，仅凭主观经验贸然行事。今后对易燃品罐区的动火作业要给予高

度重视，安排有经验、懂技术、熟悉工艺、原则性强的专业人员现场监护，严格执行动火作业安全规定。

3.易燃品罐区动火前要事先由专业技术人员绘制出与系统和设备隔绝的盲板位置图，并制定周密的置换处理动火方案，经相关人员确认，审批后执行。

4.加强技术学习，尽快掌握改造后的工艺生产特点，提高判断、处理各类事故的能力，杜绝类似事故的发生。

5.做好安全工作的关键是提高相关人员的安全防范意识，提高应对突发事故的处理能力。要做到这“两个提高”，就要在平时的工作中，加强业务培训和学习，有针对性地从别人已经发生过的事故中举一反三，真正吸取教训。在具体工作中，若在每个环节都做到认真确认，认真对待，即使出现点意外，由于有了充分的准备和意识，也能把大事化小，小事化了，把危险或损失减少到最低程度，这也就是再次回顾和分析这次事故所要达到的目的。

案例二：邯郸市龙港化工有限公司“11·28”中毒窒息事故

一、事件简介

2015年11月28日19时56分，邯郸市龙港化工有限公司2号液氨储罐备用液氨进料口由于盲板螺栓断裂，发生液氨泄漏事故，造成3人死亡、8人受伤，直接经济损失约390万元。

二、事故经过

2015年11月28日17时，邯郸市龙港化工有限公司化二车间乙班合成操作工董振东、吕文波等3人接班后开始工作（乙班工作时间为28日17时至29日1时），董振东负责放氨及装车，李文波负责操作合成塔炉温。

董振东接班后首先对液氨储罐区进行了安全巡检，在确认系统正向 2 号液氨储罐放氨后，回到液氨储罐区电脑监控室值班，值班过程中电脑监控显示 2 号液氨罐的压力和液位均在正常范围内。当时有 2 台液氨槽车（东西方向停放）在装车处等待装车。19 时 56 分左右，董振东在电脑监控室值班突然听到外面“咚”的一声响，立即跑出查看，发现 2 号液氨储罐南半部上端液氨发生泄漏，急忙用对讲机通知合成塔操作工吕文波，告诉他 2 号罐液氨泄漏了，让他赶紧把 1 号液氨储罐进氨阀打开，关闭 2 号液氨罐进氨阀，然后跑至调度室，向值班调度陈绍生报告事故情况。陈绍生听到响声正出来查看情况，接到报告后立即启动应急预案，在电话通知甲醇岗位人员撤离的同时，分别向化二车间主任李青云、生产副总经理张一民、董事长杨新志及安全科长于书强等人通报事故情况。

事故发生的原因和事故性质

(一)直接原因

2 号液氨储罐备用液氨接口固定盲板所用不锈钢六角螺栓不符合设计要求，且其中 2 条螺栓陈旧性断裂造成事故发生。

(二)间接原因

1、施工（维修）管理不严。企业有关人员在液氨储罐安装施工、大修和日常检查中，未严格按照设计要求进行安装施工、配件更换和隐患排查，造成所用不符合设计要求的螺栓隐患长期存在，直至事故发生。

2、应急措施不到位。甲醇控制室、精醇操作室没有配备防氨气泄漏的防护用品，致使发生大量氨气泄漏时，甲醇控制室、精醇操作室人员未佩戴防护器材或采取其它有效措施安全撤离。企业对外来人员以及厂内从业人员应急培训针对性、实用性不强，组织应急演练覆盖面窄，岗位风险辨

识不全，未全面考虑有毒有害气体影响范围和后果。

3、入厂车辆管理制度未落实。相关人员未严格执行不作业车辆不得在现场停留的规定，致使危货运输车辆在液氨储罐区等待装车。

4、特种设备管理制度执行不严。特种设备检修没有严格落实经常性维护保养和定期自行检查等有关规定，相应制度落实不到位，存在管理盲点。

5、邱县经济开发区管委会督促企业落实安全生产责任不全面。对该企业督导检查不深入，在设备管理、应急预案演练、安全培训工作方面监督检查存在薄弱环节，未能监督指导企业及时发现存在的问题和隐患。

6、邱县安监局落实安全生产监管职责不全面。对该公司重大危险源监控、隐患排查、应急预案、安全教育培训工作监督检查不全面、不细致，未能监督指导企业及时发现存在的问题和隐患。

7、邱县质监局落实特种设备的安全监察职责不全面。对该公司压力容器安全使用情况监督检查不细致、不深入，未依照《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG R004-2009）等规定严格监督检查，未能监督指导企业及时发现存在的问题和隐患。

（三）事故性质

经调查认定，本次事故是一起因紧固件安装操作不当、选型不符合设计要求，设备现场管理和应急管理不到位造成的较大生产安全责任事故。

案例三：江西之江化工“7·2”压力容器爆炸事故

1、事故经过

2017年7月2日4时30分，之江化工公司对（邻）硝车间7#反应釜投加原料工作结束。操作工甲打开蒸汽阀对7#反应釜进行缓慢升温，7时20分左右，升温至160℃、压力为4.6MPa，关闭蒸汽阀门，让物料进入自

然反应阶段，7 时 30 分操作工甲与下一班操作工乙进行交接班。

操作工乙接班后，按照班长的指令对 7#反应釜进行操作。在 8~9 时之间，对该反应釜进行了短暂的搅拌，并为反应釜升温，当压力达 4.7MPa 时停止升温。11 时左右，车间主任和当班班长发现 7#反应釜温度只有 140℃，指示操作工乙将温度控制在 168~170℃，压力控制在 5.2MPa 以下。操作工乙将温度升至 168~170℃之后，就去查看其它的反应釜。16 时左右，操作工乙发现 7#反应釜温度降至 150℃，随即打开蒸汽阀门再次进行升温，并开启搅拌，16 时 30 分左右，7#反应釜第一台安全阀起跳（整定压力为 6.2~6.4MPa）。安全阀起跳后，车间主任带领当班班长、操作工丙立即赶到现场，打开冷却水阀，撬开保温层，用冷却水冲淋反应釜壳体进行紧急降温。约 3 分钟后，起跳的安全阀回座（安全阀密封试验压力为 5.58~5.76MPa），但此时反应釜的温度仍然较高（约 200℃左右），车间主任就继续带领当班班长和操作工丙对反应釜进行降温。17 时左右，7#反应釜第一台安全阀第二次起跳，2 分钟后第二台安全阀也接连起跳，4 秒后发生爆炸。爆炸造成正在现场处置的车间主任、当班班长、操作工丙 3 人死亡，正在车间岗位上作业的操作工乙、蒸氨工、打料工 3 人受伤。

2、事故原因分析

（一）直接原因。

之江化工公司违法购买、安装和使用已报废且存在严重质量缺陷的反应釜，搅拌桨不能持续进行搅拌，导致反应釜内物料局部反应较为激烈，速率难以控制，且该公司在生产过程中违规停用了控制压力、温度的安全联锁装置，致使反应釜温度、压力的异常升高不能得到及时有效控制，超过了工艺要求的安全控制范围，最终导致温度、压力异常升高而发生爆炸。

（二）间接原因

企业安全生产主体责任未落实，法制观念淡薄。

（1）企业重经济效益、轻安全。公司主要负责人、管理人员安全意识、法律意识淡薄，为节省成本，以物换物置换报废的反应釜，伪造相关资料，将报废反应釜“变成”新反应釜，规避监督检验并投入使用；未经相关部门批准，擅自将容积更小的反应釜更换为容积大的反应釜。

（2）企业对重点监管的危险化工工艺管控不到位。企业擅自停用压力、温度监控和联锁装置。

（3）特种设备管理人员、操作人员无证操作。对（邻）硝车间共有员工 37 人，其中管理人员 5 人，均未取得特种设备管理资格；操作工 32 人，仅 2 人取得了特种设备操作资格。

（4）企业安全教育培训不到位。未按规定对特种设备作业人员进行三级安全教育和岗前培训，未有效开展特种设备规章制度和安全操作规程、危险因素、防范措施和事故应急措施等方面的安全生产教育和培训，对（邻）硝车间操作人员安全意识淡薄，对事故隐患缺乏排查和处置能力。

（5）南昌市特种设备安装公司安全生产责任制落实不到位。该公司对其下属的九江工程处和第二工程处落实安全生产及特种设备法律法规工作督导不力，对下属单位存在特种设备安全管理严重缺失、长期使用伪造的公司印章办理压力容器安装手续及压力容器安装工作层层分包、转包等问题失察。

3、事故启示和建议

（一）企业应深刻吸取同类事故教训，强化安全意识、法制意识，坚决克服重效益、轻安全的思想，摆正安全与生产、安全与发展的位置，切

实加强安全责任体系建设，明确各岗位的安全生产职责并严格落实。

（二）加强设备完整性管理，坚决杜绝特种设备、生产设备带“病”运行。建立健全特种设备安全技术档案，对特种设备定期进行检查维护，发现问题及时解决，对达到使用寿命或报废条件的要及时申请报废，已报废设备绝不再用。

（三）企业应重视特种设备操作人员安全培训教育。制定特种设备作业人员和管理人员的教育培训计划，并加以实施，全面提高特种设备安全管理水平，提高操作人员的安全意识、安全操作技能和遵章守纪的自觉性，坚决杜绝无证人员上岗操作。

（四）强化重点监管危险化工工艺的安全管理。涉及重点监管危险化工工艺的企业，应认真分析危险化工工艺的控制方式，完善自动化控制系统、紧急停车系统、安全仪表系统的控制方案，使其功能满足《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的要求，确保控制系统处于正常投用状态，严禁擅自摘除联锁，应将生产过程中各类监控参数、各种紧急状态均处于可控范围之内。

（五）企业应加强应急管理，在综合应急和专项应急方案的基础上，制定重点岗位的现场应急处置方案，并定期开展应急演练。明确应急处置的总体原则，应将人身安全摆放在应急处置的首要位置，发生场面失控的征兆，应及时组织应急处置人员撤离现场，保障人身安全，杜绝现场处置措施不当，危险辨识不到位，致使生命安全受到威胁。

7 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

7.1 建设项目的外部情况分析结果

7.1.1 自然条件

1、地形地貌

彭泽县域地貌属江南丘陵区，县域地形地势南高北低，由东南逐渐向西北倾斜，东南为山区，中部为丘陵，西北为沿江冲积洲和滨湖平原。县境内地貌形态，深受地质构造、岩性、气候、江河溪流等内外营力作用的控制和影响，地势自东南向西北逐渐倾斜，东南高，西北低，主要由山区和平原岗地所组成。东南部为一长形中低山区，中部是低山丘陵岗地，北部沿长江一带为冲积平原，山区占陆地面积的 58.4%，丘陵占 36.1%，平原占 5.5%。根据地表调查资料，将其地貌景观，按形态和成因，可分为中低山丘陵区、残丘垄岗、江岸及湖滨平原。

该项目所在地地形为长江冲积平原（I 级阶地）和侵蚀剥蚀丘陵。

1）长江冲积平原（I 级阶地）

该项目所在地主要为长江冲积平原（I 级阶地），沿江岸呈近东西向带状展布，窄而不连续，标高一般 11.80~23.30m，地形坡度一般小于 5°，其外侧长江南岸为侵蚀冲刷岸，岸坡坡度约 15~25°。

2、侵蚀剥蚀丘陵

主要分布于县域南侧，丘陵呈长条形，山脉总体走向北东向，丘顶一般高程为 12.70~135.20m，相对高差一般为 110m 左右，地形坡度一般为 15~30°，植被较发育，主要为松、杉、灌木等。

2.工程地质

该项目在区域位置上属于中下扬子拗陷带南缘九江拗陷的中部、赣江

断裂带北端东侧，褶皱构造属九江～彭泽复向斜。

第四纪以来，区内新构造运动仍在继续，地壳运动以垂直升降运动为主，差异断块活动明显，主要表现为断裂活动和地震。该公司厂址地表大部分为第四系覆盖，据《1/20 万区域水文地质普查报告（彭泽幅）》区域资料反映，彭泽县外侧发育一条的北东向压扭性断裂 F8，走向为北东 40~50°，倾向北西 320~350°，倾角 50~70°。

该公司厂址所在地属丘陵地区，地质的土壤类型复杂多样，内地层主要有第四系、二叠系、石炭系、泥盆系和志留系。

1) 第四系

全新统冲湖积层（Q4al）：分布于彭泽县中西部地区。据区域性地质资料，岩性上部为黄褐色，呈可塑～软塑状，饱和，厚度一般 2.0~6.1m；下部为灰褐、深灰色淤泥质粉质粘土，软塑状，厚度 14.5~30.5m。

上更新统冲积层（Q3al）：分布于彭泽县西部及东北部。岩性上部为冲积形成的灰褐色含碎石粉质粘土。据区域地质资料及周边工程岩土勘察资料，厚度 2.1~17.9m，较密实。

2) 二叠系下统茅口组（P1m）

分布于彭泽县西北或隐伏于江边第四系之下，仅在拟建区部分场地有露头。岩性上部为灰色厚至巨厚层状含燧石结核夹长石石英砂岩；中部为肉红色岩薄层硅质、粉砂质泥岩与厚层状灰岩互层；下部为深灰色巨厚层砂屑亮晶灰岩。区域厚度大于 280.0m。

2) 二叠系下统栖霞组（P1q）

分布于彭泽县中部以及隐伏于江边第四系之下，构成低丘地貌。岩性上部为深灰至黑色薄至巨厚层状灰岩夹燧石团块及条带；中部为中厚层状

灰岩与黑色沥青质灰岩互层；下部为灰至深灰色薄至巨厚层状灰岩夹燧石团块及条带；底部为灰白色略带肉红色厚至巨厚层状灰岩。隐晶质结构，地表溶蚀现象较发育，常见溶沟、溶槽、溶隙，宽 0.10~0.40m 不等，由粉质粘土充填。总体产状 $340^{\circ}\angle 81^{\circ}$ ，拟建区内受东西向断裂作用使产状变化较大，节理发育一般，区域厚度 303m。据区域资料，钻孔见洞率 66.67%，线岩溶率 3.54%，区域厚度 310.44m。

4) 石炭系中统黄龙组 (C2h)

分布于彭泽县东部及南部、隐伏于第四系之下，彭泽县未见分布。岩性为灰色、浅肉红色厚层状灰岩、白云质灰岩、白云岩，产状 $320^{\circ}\angle 45^{\circ}$ ，与志留系五通组砂岩呈断层接触。区域厚度小于 62 m。

5) 泥盆系上统五通组 (D3w)

分布于彭泽县南部，岩性上部为白、灰白色中厚至巨厚层状石英砂岩夹紫红色、黄绿色薄层状砂质页岩及粉砂岩，厚度 84.1m；中部为白、灰白色中厚层状石英砾岩，含砾石英砂岩夹少量紫红色石英砂岩和砂质页岩，厚度 35.9m；下部为乳白、灰绿、紫红色厚至巨厚层状长石石英砂岩，中粗粒石英砂岩夹少量砂质页岩，厚度 202.9m。受构造影响，岩层产状发生倒转，总体岩层产状为 $160\sim 137^{\circ}\angle 39\sim 52^{\circ}$ 。

6) 志留系上统茅山组 (S3m)

分布于彭泽县南部，总体颜色呈紫红、黄绿色。岩性上部为粉砂岩泥岩；中部由粉砂岩粉砂质泥岩、泥岩组成；下部为泥岩、粉砂质泥岩、长石石英砂岩。产状 $160^{\circ}\sim 210^{\circ}\angle 60^{\circ}\sim 77^{\circ}$ ，总厚度大于 252.49m。

3、水文地质

1) 地表水

该公司所在地河段上承长江和鄱阳湖来水，距长江与鄱阳湖交汇处约 25 公里，鄱阳湖为季节性吞吐型湖泊，一般情况下鄱阳湖的汛、枯期比长江提前 1~2 个月，在长江流量较大的 7、8、9 三个月，鄱阳湖内常因长江水位较高而出现江水倒灌现象。项目所在地长江河段历年最大流量 58800m³/s，多年平均流量 24300m³/s，平均流速 1.86 米/秒，江面宽度 1.3~1.8 公里，水深 4.10 米。场地属岗间沟谷地貌单元，主要接受大气降水补给，场地环境类型为 II 类。

彭泽县内主要地表水体为长江。位于彭泽县的北端，根据《江西省彭泽县地质灾害调查与区划报告》，长江彭泽段河道宽 0.6~3km，深 35~70m，边岸坡度一般为 1: 2~1: 3。1971~2001 年年平均水位标高 9.93m 米（黄海高程，下同），最高水位 19.72m（1998 年 8 月 1 日）。

长江防洪大堤堤顶高程约 21 米，（设计防洪标准标高 19.84m，1998 年特大洪水后，对该段坝体进行了加固，加固后未发生过水漫堤顶现象）。

2) 地下水

厂区内场地已由园区进行了初步平整，地势平坦。根据当地工程地质勘查单位的初步勘查结果显示：勘查深度范围内土层存空隙潜水，地下水位变幅受大气降水及农田灌溉水影响较大，勘查期间水位埋深在自然地面下 0.6m 左右，距区域水质分析资料，地下水对混凝土无腐蚀性。

4. 气象条件

该项目北临长江，地处中亚热带和北亚热带边缘过渡地带。该区域气候温和多雨，春暖、夏热、秋燥、冬冷，四季分明。年平均温度 17℃，极端最高温度 42.8℃，极端最低温度 -5.6℃；年相对湿度 81%；最大积雪深度 25cm；年平均降水量为 1421.1mm，最多的年降水量为 2298.4mm，出现在

1999 年，最少的年降水量为 898.2mm，出现在 1963 年，且雨量随季节分布不均，第二季度雨量集中，为汛期，占年降水量 44.2%。一小时最大降水量 108.8 毫米，出现在 1996 年 7 月 10 日 23 时 56 分；一日最大降水量 205.3 毫米，出现在 1996 年 7 月 10 日。雷暴日 57.2 天。

全年主风向为东北风，频率 38.9%，全年静风频率占 2.6%。年平均风速 2.8m/s，最大风速 28m/s（1967 年 3 月 4 日），县内出现大风季节主要在 4~8 月，占全年大风 61%，常见于春插时。

冬春为偏北风，有寒潮霜冻；春夏相交，季风转换，有连续梅雨，常伴有洪涝灾害；盛夏初秋为偏南风，受副热带高压控制，夏热干燥，伴有持续干旱。由于降雨分配不均匀，导致水域出现明显的丰、枯、平现象，对区域环境质量的影响差异很大。

雷暴日数：该地区全年雷暴日数为 57.2d/年。

5.地震烈度

本区属华南地震区长江中下游地震亚区，影响本区的地震带主要为九江~靖安地震亚带。历史上有记录的地震 53 次，有记载的地震震级一般小于 VI 级。据《江西省地震志》等资料，九江地震主要发生在断裂和断块差异活动显著的赣西北断块差异上升区。九江市由记载的地震始于公元 409 年 2 月 9 日。根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 版）附录 A，彭泽县抗震烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，可不考虑饱和砂土液化及软土震陷的影响，设计地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，拟建工程应按相关规范和规定进行抗震设防。

7.1.2 周边环境

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，东面为园区道路，靠近该项目

路边有 10KV 高压线（杆高 13m），道路另一侧路边有 35KV 泉矾Ⅱ线（杆高 24m）；隔园区道路为江西禾益化工股份有限公司（精细化工企业）用地，企业之间的防火间距远大于《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020 第 4.1.6 条的要求。

南面为原为 S301 省道（双向四车道，一级公路）目前已调整为园区道路，路外东南为后屋刘家村零散居民；路外南面为前屋刘家村零散居民；路外西南面为东边邬家村。

西面空地为江西心连心化学工业有限公司新增预留规划用地。

北面为园区道路，路对面分别由西向东分别为江西善渊药业有限公司、九江杜威橡胶科技有限公司和江西常宇化工有限公司规划用地；该项目北侧边界距离长江约 1337m。

表 7.1.2-1 拟建项目与周边情况分布表

位置关系	保护对象名称	与项目建筑物距离（m）	厂界距离
东	园区道路	距最近的 207 甲类仓库约 320m	8
	10KV 高压线	距最近的 207 甲类仓库约 320m	/
	35KV 泉矾Ⅱ线	距最近的 207 甲类仓库约 320m	/
	江西禾益化工股份有限公司	距最近的 207 甲类仓库大于 200m	30
南	原为 S301 省道（双向四车道，一级公路）目前已调整为园区道路	与最近的 216 甲类仓库距离约 101m	21
西	江西心连心化学工业有限公司围墙	距最近的 302 甲类罐区距离 43m（规范要求 35m）	10
北	长江	距红线 1337m（大于 1000m）	距红线 1337m（大于 1000m）
	园区道路	距 302 甲类罐区约 55m	8

九江杜威橡胶科技有限公司	距离最近的 302 甲类罐区距离大于 60m	18
江西善渊药业有限公司	距离最近的 302 甲类罐区距离大于 100m	18

厂址周边 1000m 范围内无商业中心、公园及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

表 7.1.2-2 该项目周边敏感目标一览表

周边敏感目标	方位	距离厂界（m）	规模（人）
茅屋里	WS	1320	约 130 人
南山村	SE	2160	约 506 人
红星村	SE	2600	约 828 人
西边邬家	WS	771	约 180 人
东边邬家	WS	600	约 100 人
零散饭店	SE	1183	/
园区管委会	SE	1300	约 40 人

7.1.3 重大危险源与“八类场所”的距离情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。经过辨识，该项目涉及危险化学品重大危险源。

表 7.1.3-1 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	甲类装置设施周围外部安全防护距离及防火间距范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	甲乙类装置设施 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合

序号	相关场所	实际距离	评价结果
			要求
4	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	1000m 范围内铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；甲、乙类设施与省道距离超过 100m	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目装置距离长江最近距离大于 1000m。1000m 范围内无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该项目危险化学品重大危险源与“八类场所”的安全间距符合要求。

该项目物料运输量较大，如果存在道路运输车辆火灾、爆炸，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

该项目投产后公司应加强对重大危险源及危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

7.2 建设项目安全条件分析

7.2.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

该项目不属于国家发展和改革委员会 49 号令《产业结构调整指导目录》（2019 年本）限制和淘汰类项目。

该项目 2019 年 6 月 15 日由彭泽县发展和改革委员会《九江善水科技

股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目》通过备案，统一项目代码：2019-360430-26-03-005179。

依照《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》赣府厅发〔2021〕33 号，该项目氯代吡啶产品生产装置的单位产品综合能耗值为 1.103 吨标准煤/吨，项目单位产品综合能耗优于化学原料药制造单位 I 级基准值不大于 5 吨标准煤/吨的要求。并于 2020 年 7 月 31 日通过节能审查批复：九发改生态字[2020]421 号，因此该项目的建设符合国家产业政策。

2.规划

该项目选址位于彭泽工业园区矾山化工园，为《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92 号认定的化工园区，属于规划的化工园区。

3.安全防护距离的说明

该项目 201 液氯仓库储存单元构成一级重大危险源；涉及重点监管危险化学品甲醇、氢气、氯、天然气（燃料）；涉及重点监管的危险工艺加氢工艺和氯化工艺。

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）的要求：高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3\times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离为 649m。一般防护目标中的二类防护目标（ $<3\times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 305m。一般防护目标中的三类防护目标（ 1×10^{-5} ）的外部安全防护距离为 157m。该公司距离各类防护目标的安全防护距离满足可容许风险标准要求。

该项目建构筑物与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求，

与周边企业、公路、铁路的距离符合相关《精细化工企业工程防火设计标准》、《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014、《公路安全保护条例》等的要求。

4. 安全生产条件评价

1) 对当地居民、村庄的影响

该项目使用的危险化学品有 2-氯吡啶、次氯酸钠溶液、30%盐酸、吡啶、氯、30%液碱、三氯化铁、甲醇、三乙胺、氢气、氮气（压缩的）、双氧水、天然气（燃料）、柴油（燃料）等，外部安全防护距离内无居住区和村庄，因此对当地居民无影响。

2) 周边居民对该项目的影响

该项目安全防护范围内无居民区，厂区设置有围墙隔开，因此，居民及居民生产活动对该项目不产生影响。

3) 与周边企业及公用设施的相互影响

该项目东面隔园区道路为江西禾益化工股份有限公司（精细化工企业）用地；西面空地为江西心连心化学工业有限公司新增预留规划用地；北面为园区道路，路对面分别由西向东分别为江西善渊药业有限公司、九江杜威橡胶科技有限公司和江西常宇化工有限公司规划用地。与周边企业及周边企业的生产装置满足防火距离的要求。根据事故后果及多米诺效应表，如过发生事故，一般不会影响相邻企业。

4) 周边企业及公用设施对该项目的影响

该项目周边企业的生产装置与该项目满足防火距离的要求，发生事故对该项目的影响较小。

7.2.2 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

1、地震

地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。该项目所在区域地震烈度为 6 度，地震的威胁较小。

2、雷击

该项目位于雷击多发区，项目建成后，建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。因此，必须加强防雷措施。

3、暴雨、洪水

厂址所在地夏季易发生暴雨，厂区内设计标高高于园区道路标高，厂区内设置有排水管道和排水设施，发生暴雨不会造成内涝。该公司地势较为平坦，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

4、高气温及潮湿天气

厂址所在区域极端最高气温达 42.8℃。高气温可能导致人员中暑。

该项目涉及腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构的腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

5、低气温

厂址所在区域极端最低气温-5.6℃以下。低气温和潮湿空气可能造成屋

顶结冰压塌建筑，造成事故；同时，地面结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。

本节评价小结：

该项目选址与周边民居影响较小，与周边企业的相互影响较小。该项目自然条件不存在不允许建厂的地质条件，在采取相应的防雷、排涝措施后，可有效的控制自然灾害的影响。

7.2.3 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

该项目存在着火灾、爆炸(包括爆炸、容器爆炸、其它爆炸)、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、机械伤害、物体打击，触电、噪声危害等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

该项目防火间距及外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目装置与周边企业最近装置防护距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》的要求。

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。

厂内主要噪声源为真空机、压缩机及泵类，对真空机、压缩机及泵类进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施（如加氢工艺装置、氯化工艺装置及储罐等）发生火灾、爆炸、泄漏事故；生产过程中有毒性气体泄漏气体飘散；运输过程中发生物料泄漏、交通事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

7.2.4 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目装置与周边企业最近装置防护距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》的要求；该项目装置位于公司厂界内，与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

8 主要技术、工艺和装置、设备设施及其安全可靠性的分析结果

8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性评价结果

一、生产工艺及来源

该项目为新建项目，生产工艺为江西众力化工有限公司目前已投产的年产 10000 氯代吡啶的成熟技术。江西众力化工有限公司已在彭泽工业园区矾山化工园正常生产多年，技术成熟、安全、可靠，不属淘汰的落后生产工艺。江西众力化工有限公司已与九江善水科技股份有限公司签订了技术转让协议。

二、主要设备的可靠性

1、主要设备、辅助设施根据工艺需要采用国内定型设备或委托具有资质的单位进行设计，委托具有资质的单位进行加工、安装。该项目主要设备详细见 2.7 节，设备选型均经比较，节能、安全。

2、该项目设备多采用碳钢、不锈钢材质。有腐蚀性的设备采用搪玻璃、钢衬 PE 等材质。

三、工艺布置

工艺布置考虑工艺路线最短集中布置。

四、工艺控制

1、该项目拟采用 DCS 控制系统和 SIS 安全仪表系统，全面监视和控制装置的检测点和控制点，保证装置的平稳操作和安全生产。

2、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB 50493-2019 的要求在存在可燃/有毒气体的场所拟设置可燃/有毒气体检测报警器。

五、防火、防爆、防雷、防腐

1、根据《建筑设计防火规范（2018 版）》，室外消火栓管网布置成环状，管径为 DN150，并采用阀门分成若干独立管段，按工艺装置区、罐区间距不大于 60m，其他间距不大于 120m 设置 SS100 室外地上式消火栓，满足整个项目区域室外消防用水的要求。

2、根据不同场所的火灾危险性，火灾种类等因素配置干粉、二氧化碳等灭火器具。

3、位于含腐蚀性介质范围内的电气设备选用防腐型，在含腐蚀性介质场所的仪表选用防腐型仪表。位于易燃易爆场所的电气设备选用防爆型。

4、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。

5、带压生产设备和管道设置安全阀、压力表等。

8.2 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

该项目采用技术为成熟工艺，该项目拟选的生产及配套设备，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

该项目拟新建 201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、206 仓库、207 仓库、209 仓库、211 仓库、216 仓库、507 五金仓库、701 仓库、301 罐区、302 罐区、303 罐区、304 罐区、305 罐区；原辅料和产品分别储存在各自原料仓库和成品仓库，并且不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。仓库内相互禁忌介质拟分区存储，原料仓库储存周期不低于 30 天，成品仓库储存周期不高于 60 天。且原辅

材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

该项目拟建 301 罐区、302 罐区、303 罐区、304 罐区、305 罐区，不同火灾类别的储罐之间采用隔堤隔开，各罐区设有不低于 1m 的防火堤。罐区内储罐的拟储存量不超过容积的 80% 储存，并且留有充足的余量。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

8.3 公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供配电、供热、供气、制冷等。

1、供热

该项目的热源来源于园区供汽管网，引入厂区内管径：DN80，压力：1MPa。该项目主要用蒸汽为生产车间进行反应加热，用汽量最大为 10t/h 平均用气量为 9.5t/h。蒸汽来自园区的蒸汽管网，管网的蒸汽温度 180℃、压力 0.8MPa。进入厂区经减温减压器至 0.4Mpa 饱和蒸汽后送入到厂区的蒸汽管网内，输送到各用气点，保证了厂区蒸汽的供应。

该项目拟在 502 锅炉房设置 600 万大卡天然气导热油炉一台，温度 280℃、压力 0.6MPa，供 2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶生产装置的氯化工序使用。工艺生产最大需要导热油热量为 110 万大卡/h（冬季）。

2、制冷

该项目冷冻水系统为工艺用冷冻盐水，该项目冷冻负荷的需求量约为 1800kW，506 机动中心的动力车间拟设置 4 台螺杆盐水机组，螺杆盐水机组型号为 560WDED，制冷量为 561kW，制冷剂为 R404A，该机组盐水出水温度为 -10℃，总制冷量为 2244kW，能满足该项目工艺冷冻需要。循环

冷却水由全厂循环水系统统一提供，循环水进水温度 32℃，出水 37℃。

3、供配电

该项目电源由园区兰丰变电站、泉山变电站各引来一路 10KV 高压电源经铠装电缆直埋引入。电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆直埋引入，该公司在 506 机动中心拟设有总配电房一座。在配电房拟设 3 台 2000kVA、3 台 1250kVA 变压器，放射式对生产车间、仓库、储罐区、各公用工程等供电。该公司生产装置装机规模约 13303KW，变压器负荷率约 73.4%，能满足该项目供配电需求。

该公司拟在 101 车间、102 车间、103 车间、104 车间、107 车间、108 车间、109 车间等东侧设置低压配电间，低压配电间内拟设有低压配电柜，放射式对各生产设备等供电。

该项目危险工艺设备、尾气处理、应急照明、消防用电及部分安保电源等重要设备用电负荷为二级用电负荷，仪表控制系统用电为一级负荷中特别重要负荷，其余设备用电负荷为三级用电负荷。其中应急照明采用带有蓄电池的应急照明灯；可燃和有毒气体检测报警系统、SIS 安全仪表系统、DCS 控制系统、消防报警及仪表用电采用 UPS 进行供电；生产装置中二级负荷由拟设置一套额定输出功率为 1000kw 的柴油发电机组供给，能满足全厂二级用电负荷的需求。

4、给排水

该项目水源取自彭泽县工业园矾山化工区供水管网，园区水、电设施配套齐全，利用工业园区内的给水排水管网作为供水水源。供水管网主管为 DN300，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。九江善水科技股份有限公司接入管管径为 DN150，园区供水管网供水量及供水压力均能满足该公司生产生活用水的

需求。

(1) 生产给水系统

该项目生产用水最大需求量约为 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，主要为各生产车间的工艺用水、设备清洗地面冲洗用水、空压冷冻站用水、循环水系统补充用水、机修车间设备清洗试压用水、研发化验用水。

(2) 生活给水系统

生活用水主要为厂区内生产工人及管理人员用水，平均生活用水量为 $56\text{m}^3/\text{d}$ 。生活用水由彭泽县工业园矾山化工区供水管网提供，九江善水科技股份有限公司接入管管径为 DN150，供水量及供水压力均能满足该公司生活用水的需求。

(3) 循环水系统

该项目循环水量最大需求量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ 。厂区循环水系统拟配置 4 台 $500\text{m}^3/\text{h}$ 的循玻璃钢冷却塔(三用一备)，型号 KST-500, $Q=500\text{m}^3/\text{h}$, $N=11\text{kW}$ 循环水泵 4 台(三用一备)(变频恒压供水)，型号 IRG200-500, $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=0.50\text{MPa}$ 、 $N=75\text{kW}$ 。该项目循环水最大需求量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，该项目拟设置的循环水供应量能满足该项目生产需求。

(4) 消防水系统

该公司消防水最大需求量为 60L/s ，消防用水需求量为 $V=0.06\times 3600\times 3=648\text{m}^3$ ，该项目拟设置 1 座容积为 1500m^3 的 505 消防水池，该项目拟设置消防水泵 2 台流量为 $Q=60\text{L/s}$ ，一用一备。能够满足该项目消防用水需求。

5、供气

该项目拟在 506 机动中心的动力车间内设置空压机间，为工艺提供所

用的压缩空气，仪表用压缩空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。

仪表空气和制氮用压缩空气共用空压机，该项目拟设计 2 台空压机组；型号分别为：布置在动力车间内，空压机产气量为 $43\text{Nm}^3/\text{min}$ ，压缩空气压力 $P=0.8\text{MPa}$ 。

工艺用压缩空气用量：最大用气量为 $15\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.7\text{Mpa}$ 。

仪表用压缩空气用量： $Q=35\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.7\text{Mpa}$ 。空气系统可满足要求。

动力车间设置制氮机 2 台，1 个 10m^3 的氮气储罐；制氮机组的型号为： $500\text{Nm}^3/\text{h}/\text{台}$ 、 0.8Mpa 、纯度 99.9%；厂区内工艺用氮气预计为 $300\text{Nm}^3/\text{h}$ 、 0.20Mpa 、纯度 99.9%。拟设置的制氮机组能够满足该项目氮气的需求。

9 安全对策措施

9.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1) 安全对策措施建议的依据：

- (1) 工程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2) 符合性评价的结果；
- (3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2) 安全对策措施建议的原则：

(1) 安全技术措施等级顺序：

- a) 直接安全技术措施；
- b) 间接安全技术措施；
- c) 指示性安全技术措施；

d) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- a) 消除；b) 预防；c) 减弱；d) 隔离；e) 连锁；f) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出

保障安全运行的对策建议。

9.2 安全对策措施建议

9.2.1 该项目可研中已采取的安全对策措施

9.2.1.1 选址及总平面布置

一、可研报告已提出的对策措施或已有的情况

1、该项目的建设地区不属于地震、台风、洪水多发区，无不良地质条件。

2、该项目与周围相邻工厂、公路、铁路、园区道路及其他公共设施的距離满足相应法律、法规、标准、规范的要求。

3、该项目选址满足安全防护距离的要求。

4、该项目位于彭泽工业园区矾山化工园内，属于规划的化工园区，符合规划的要求。

9.2.1.2 建构筑物方面的安全对策措施

1、建筑物外墙均采用环保型外墙涂料饰面。钢结构安装前需采取防腐处理，所有钢构件的除锈与涂装均在构件制作质量检验合格后进行。

2、室外工程的防腐地面及地沟一般采用花岗岩板材作为防腐面层，室内楼地面及地沟采用整体防腐面层。地面上大型设备基础采用花岗岩板材面层或水玻璃整体混凝土基础，小型设备基础采用玻璃钢防腐面层或耐酸磁板面层。所有钢构件均刷醇酸磁漆两底两面防腐。

3、墙体、门窗、楼地面、屋面等主要工程做法：

(1) 墙体：建筑物外墙均采用烧结页岩砖，部分区域采用彩色压型钢板。

(2) 门窗：综合大楼、门卫采用普通铝合金 5LOW-E+9A+5mm 节能

窗及节能保温门。仓库、车间、公用工程楼等工业建筑均采用塑料窗、钢木门，其中仓库、配电间、综合大楼依据规范在相应位置设置防火门窗。

(3) 楼地面：车间、仓库、罐区做环氧防腐楼地面，厂前区综合大楼、门卫做防滑地面楼地面，其余无特殊要求的工业建构筑物均做金刚砂耐磨楼地面。

(4) 屋面：仓库、部分车间屋面采用 FRP 防腐屋面板；其余建构筑物屋面均做现浇钢筋混凝土屋面，防水采用 SBS 改性沥青防水卷材，公共建筑在防水层下还要做挤塑聚苯板保温层以隔热。

4、建筑消防、防火设计：厂房、仓库、公共建筑等均按《建筑设计防火规范》有关条例设置了疏散楼梯、疏散通道和安全出口，其数量、位置、宽度、疏散距离均满足安全疏散防火要求。防火涂料涂刷中柱需满足 2.5h 耐火极限，梁需满足 1.5h 耐火极限，屋顶承重构件需满足 1.0h 耐火极限，防火涂料的性能及其厚度满足建筑规范要求。

9.2.1.3 其他安全防护措施

1、生产所涉及的各原辅物料和产品的存放，符合《常用化学危险品贮存通则》的安全要求。

2、化学物品管道、电缆架桥等跨越道路时，路面上的净高 $\geq 4.5\text{m}$ ，并有醒目标志。

3、厂区内严禁烟火，设有明显的禁火标示牌，严格动火制度。

4、化学危险物品在装卸前对储运设备和容器进行安全检查，装卸严格按操作规程操作，装卸工穿戴好个人劳动防护用品，对不符合安全要求的不得装卸。

5、生产和贮存场所严格控制泄漏，若发生跑、冒、滴、漏会造成严重

后果或现场人员不能始终监视的部位，装报警装置；在可能造成回流的场合，其使用设备上必须配置防止倒罐的装置。

6、在车间、罐区等使用易燃、有毒、有腐蚀性物品的区域适当位置设喷淋设施及洗眼器。

9.2.2 建议完善的安全对策措施

9.2.2.1 建设项目的选址方面

1) 该公司所在地地震烈度为 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范(2016 年版)》(GB50011-2010)和《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)执行，设计时应考虑重点设防类的建构筑物(101 车间、102 车间、103 车间、107 车间、108 车间、109 车间、201 液氯仓库、204 仓库、207 仓库、504 氢气站、302 罐区等)采用提高一度进行抗震设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果、地质资料和工程的要求，因地制宜，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

9.2.2.2 建设项目的总平面布置及建构筑物方面

1、土建基础安全

因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，该项目相关车间生产使用酸量较大，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

2、在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人员、生产和运输造成危险和有害影响。

3、该项目生产车间多为多层厂房，可研未提及生产厂房防火分区情况；

厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除《建筑防火设计规范》GB50016-2014（2018 版）另有规定者外，应符合《建筑防火设计规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.3.1 的规定。

该项目涉及的仓库未提及仓库防火分区情况；各仓库的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合《建筑防火设计规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.3.2 的规定。

4、车间配电间、车间控制室的室内地坪应高出室外平整后的地坪 0.6m，电缆沟硬座防水处理。

5、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。仓库的安全出口不应少于 2 个，通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

6、作业场所、仓库应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

7、化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。

8、该项目拟建建筑与后期项目拟建车间、仓库等建构物，在初步设计时应充分考虑相互间的影响。

9、车间的围护结构应防止雨水渗入，内表面应防止凝结水产生。用水量较多、产湿量较大的车间，应采取排水防湿设施，防止顶棚滴水 and 地面积水。

10、管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施，按《生产过程安全卫生要求总则》的要求布置。

11、桁架、柱、主梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝，应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不应小于 8mm；当杆件厚度小于 8mm 时，焊脚

尺寸不应小于杆件厚度。加劲肋应切角；切角的尺寸应满足排水、施工维修要求。

12、钢柱柱脚应置于混凝土基础上，基础顶面宜高出地面不小于300mm。

13、作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害。

14、在设计工作中应根据该项目产品性质及生产性质的特点，按照国家有关消防给水、用水的规范要求进行，供水量应包括满足消防的用水量。施工中应确保施工质量和材料质量。

15、管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距应符合《工业企业总平面设计规范》表 8.3.9 的规定。

16、该项目酸碱液体、毒性物质等物料需通过管道输送。为此，要求管廊、管架的布置，应符合下列要求：（1）管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；（2）不应妨碍建筑物自然采光与通风；（3）有利厂容；管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，架空管线或管架跨越铁路、道路的最小垂直间距，应符合相关规范要求。

17、具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

18、给排水：架空管道当系统工作压力小于等于 1.20MPa 时，可采用热浸镀锌镀锌钢管；当系统工作压力大于 1.20MPa 时，应采用热浸镀锌加厚钢管或热浸镀锌无缝钢管；当系统工作压力大于 1.60MPa 时，应采用热浸镀锌无缝钢管。架空管道的连接宜采用沟槽连接件(卡箍)、螺纹、法兰、卡

压等方式，不宜采用焊接连接。当管径小于或等于 DN50 时，应采用螺纹和卡压连接，当管径大于 DN50 时，应采用沟槽连接件连接、法兰连接，当安装空间较小时应采用沟槽连接件连接。消防给水管道不宜穿越建筑基础，当必须穿越时，应采取防护套管等保护措施。

19、管架的布置，应符合下列要求：①管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修。②不应妨碍建筑物的自然采光与通风。③管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，宜符合《化工企业总图运输设计规范》第 7.3.4 条的规定。④架空管线、管架跨越铁路、道路的最小净空高度，应符合《化工企业总图运输设计规范》第 7.3.8 的规定。

20、管网中设有加压装置时，低压进水管接点处应设置止回阀。室外消火栓可能受到外力损失时，应设置相应的防护设施，且不得影响消火栓的正常使用。

21、高温、腐蚀性溶液管线穿越过道时，不宜设置法兰、阀门；不可避免时，应采取安全措施。

22、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 2.00h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。甲类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其他厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当甲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。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。

23、罐区防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。

24、可燃气体、可燃液体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

25、腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

26、不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。在有毒液体容易泄漏的场所，应用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

27、有腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

28、防火堤及隔堤选型宜采用砖砌防火堤，钢筋混凝土防火堤或浆砌毛石防火堤。防火堤及隔堤应能承受所容纳稀释氨水的静压及温度变化的影响，且不渗漏。防火堤内采用现浇混凝土地面，并宜坡向四周。

29、新建企业生产、使用和贮存氯气的厂房应采用全封闭式厂房结构。

30、201 液氯仓库的卧式液氯储罐之间防火间距应不小于 0.8m。卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m。

31、防火堤及隔堤设计应符合下列规定：①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。②立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m，且应为 1.0m~2.2m；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。③立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m，卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m。④在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。⑤在雨水沟

穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。⑥在防火堤的不同方位应设置人行台阶，同一方位上两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

32、罐组的专用泵区应布置在防火堤外，距甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 12m，距不大于 500m³ 的甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 10m；距浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 10m，距不大于 500m³ 的内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 8m。

33、装卸车场应采用现浇混凝土地面；装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；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。甲 B、乙 A 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m。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。甲 B、乙、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。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）筑物的金属构件等应做电气连接并接地。

34、爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

35、在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

36、该项目机柜间布置在主导风向的下风侧，应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779 的规定执行。机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3h 的不燃烧材料实体墙；平面布置位于附加 2 区的机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m；当装置控制室、机柜间布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计、建设；平面布置位于附加 2 区的控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m。

37、有爆炸危险的甲、乙类厂房、仓库应设置泄压设施。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。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m²。厂房泄压面积与厂房体积的比值（平方米 / 立方米）宜采用 0.10~0.22。涉及高压、具有爆炸性设备装置车间内布置时，应避开避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。

38、未提及车间配电室设置情况；配电室不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等标准的规定。有爆炸

危险房间（如涉甲醇、三乙胺、吡啶、氢气等车间）与无爆炸危险房间之间，应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃烧体防爆防护墙隔开。当设置双门斗相通时，门的耐火极限不应低于 1.2h。有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，当必须穿过管线时，应采用不燃烧体材料填塞空隙。车间变配电室不应设附在 2 类腐蚀环境的厂房内，当与腐蚀环境毗邻时，不应向 1 类或 2 类腐蚀环境开门或开窗（可开采光用的固定窗）；当必须开门时，乙用套件或走廊隔开，并采用弹簧门。

39、企业大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。进出厂区的原料、产品的运输道路应布置在爆炸危险区域之外，设计时应考虑靠近主道路侧的门窗开设位置，准确划定爆炸危险区域。

40、该项目车间内应有良好的自然通风或机械通风设施；存在有毒气体、可燃气体车间应设置可燃、有毒气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。涉及使用或产生氢气/天然气在车间顶部设置氢气/天然气浓度监测、报警和相应的机械通风装置。

41、全厂性工艺及热力管道:全厂性工艺及热力管道，宜地上敷设。在跨越道路的工艺管道上，不应设阀门、波纹管或套筒补偿器，并不得采用法兰或螺纹连接。工艺管道的连接，应符合下列规定：a.与阀门、设备开口连接，除要求法兰或螺纹连接外，应焊接连接；b.输送高粘、易凝介质的管道，必要时可采用法兰连接。在无隔热层，不排空的地上甲、乙类液体管道的每对切断阀之间，应采取泄压措施。

9.2.2.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1、该项目危险化学品存在量构成重大危险源，该项目生产装置应按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：（1）拟建生产装置

应配备温度、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；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；

（2）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；（3）对存在氯、甲醇、氢气、天然气（燃料）等物料的重点设施，设置紧急切断装置、泄漏物紧急处置装置。（4）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

2、该项目涉及氯化、重氮化高危工艺装置的上下游配套装置，必须实现全流程自动化控制及机械化生产，最大限度的减少现场人员。

该项目涉及“二重点一重大”，应配备独立的安全仪表系统（SIS）；安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。DCS 系统和 SIS 安全仪表系统应实现对重要的反应釜、储罐的压力、温度、液位、流量等的监控、显示、报警、联锁功能和紧急停车功能。

3、联锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况设置生产装置、储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。（2）紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。（3）原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。（4）不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用寿命的防爆等级要求。

4、该项目生产过程中涉及重点监管危险工艺中加氢工艺、氯化工艺。对于重点监管的危险工艺应依据《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》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求设置重点监控参数及推荐的控制方案。

5、该项目中氯、甲醇、氢气、天然气（燃料）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按照《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》、依据《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）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的要求进行应急处置。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号的要求，涉及氯、氢气、甲醇的生产装置要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，完善安全仪表功能。

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

7、该项目精馏装置的冷凝器应设计足够的冷却面积，以保证物料充分冷凝回流并冷却到安全的出料温度；精馏塔、气提塔应设有调节阀组，回流流量与回流泵连锁。保证塔的操作温度及压力稳定。

精（蒸）馏系统应根据相关设备、设施等实际情况设置以下措施：（1）有爆炸危险的精（蒸）馏装置设置安全联锁停车系统或具有安全联锁停车功能的其他系统，以保证操作人员及设备运行的安全。（2）应有防止管道被凝固点较高的物质凝结堵塞，使塔内压增高而引起爆炸的措施，如管道

伴热，设置双压力表，安全阀前串联爆破片等。（3）蒸馏装置尽量靠近生产区的边沿，蒸馏装置上方不宜设置其它装置或房间，爆炸危险性较大的蒸馏釜宜采用防爆墙与其它部位相隔。（4）应注意塔板、填料材料、塔底泵和换热设备与物料的相容性，如：物料组合对特定材料的应力腐蚀，介质与设备材料的是否相互反应等。（5）易燃物料减压蒸馏的真空泵应装有止回阀。（6）高级危害(II级)的职业性接触毒物 and 高温及强腐蚀性物料的液面指示，不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。（7）根据工艺过程要求，向塔顶馏出管道注入与操作介质不同的添加剂时，其接管上应设置止回阀和切断阀。（8）冷凝液管道要有坡度要求，坡向回流罐。（9）需要设置安全联锁停车系统的蒸馏装置应配置备用电源或应急电源，以保证在主供电源停电时仍能正常启动。

8、具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。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。因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

9、对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

10、根据《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号的要求：“两重点一重大”生产、储存装置的自动化控制设计（应包括但不限于以下内容：过程控制系统（PLC/DCS 系统）、独立的安全仪表系统（SIS 系统）、紧急停车系统等，涉及氯化工艺装置的

上下游配套装置必须开展全流程自动化控制设计)。

11、具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。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。因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

12、有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

13、可能超压的下列设备及管道应设安全阀：①顶部操作压力大于 0.07MPa 的压力容器；②顶部操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽直接通入另一蒸馏塔者除外）；③与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，上述机泵的出口；④可燃气体或液体受热膨胀时，可能超过设计压力的设备及管道。

14、下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：①容积式泵和压缩机的出口管道；②冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；③不凝气体体积聚产生超压的设备和管道系统；④两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的甲 B、乙 A 类液体管道系统；⑤冷却失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；⑥产汽设备或其出口管道；⑦低沸点液体（液化烃等）容器或其出口管道；⑧管程可能破裂/泄漏的热交换器低压侧或其出

口管道；⑨低沸点液体进入装有高温液体的容器。

15、有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。

16、安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：1）独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准；2）安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定。

17、凡属下列情况之一的容器必须安装安全阀：1）独立的压力系统（有切断阀与其它系统分开）。该系统指全气相、全液相或气相连通；2）容器的压力物料来源处没有安全阀的场合；3）设计压力小于压力来源处的压力的容器及管道；4）容积式泵和压缩机的出口管道；5）由于不凝气的累积产生超压的容器；6）由于工艺事故、自控事故、电力事故、火灾事故和公用工程事故引起的超压部位；7）液体因两端阀门关闭而产生热膨胀的部位；8）某些情况下，由于泵出口止回阀的泄漏，则在泵的入口管道上设置安全安全阀。

18、可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：1）可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；2）可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至安全泄放设施；3）泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；

19、安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。安全泄放装置类

型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

20、安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

21、配氮系统应设单独的配氮管线，并配置在线氧气监测分析仪等安全设施。氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。

22、酸类等腐蚀性物料对环境腐蚀较为严重，故仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。

23、生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

24、设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

25、根据《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]12号的要求，涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统，要在全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）基础上，通过分析确定安全仪表功能及其风险降低要求，并尽快评估安全仪表功能是否满足风险降低要求。

26、温度报警至少分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级阈值的 1.25 倍-2 倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。

27、液位报警高低为至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位

限。

28、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。

29、在生产车间、仓库等存在可能泄漏可燃、有毒气体的岗位，设机械通风设施，并设置与可燃、有毒气体检测报警仪联锁的事故通风设施。在可燃、有毒气体可能泄漏的地方应设有可燃、有毒气体检测器。可燃、有毒气体报警通过控制室显示。气体检测系统的设置、气体测量内容、最低浓度值、设置范围等必须符合《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019 的要求。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。

30、区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA,且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。有毒气体探测器宜带一体化的声、光报警器,可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器，一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

涉及氯气的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，第二级报警值为最高允许浓度的 2-3 倍。

31、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 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。

32、比空气轻的可燃气体释放源（如氢气）处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。检测比空气重的可燃气

体或有毒气体时（氯气、甲醇、吡啶、三乙胺等），探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

33、建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀性液体的排液阀门设双阀。

34、物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

35、表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度 2.1m 以内者；距操作平台周围 0.75m 以内者。除加热炉以外的有隔热衬里设备，其外壁应涂刷超温显示剂或设置测温点。

36、阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或明显的标志。

37、设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生。

38、该项目涉及 GB 30000.3—2013 中所规定的类别 1 的易燃气体；GB 30000.18—2013 中所规定的通过接触途径为“经口”和“经皮肤”而划入急性毒性为类别 1 别 1 或类别 2 的物质；GB 50160—2008 中所规定的可燃气体或甲 A 类可燃液体，正常生产时日均采样次数大于或等于 1 次的，应采用密闭采样：密闭采样应流程设计合理，采样时泄放出的有毒、有害或可燃介质应有回收或安全处理措施。采样过程设计应尽可能实现全过程的本质安全

且操作简便。密闭采样器铭牌及操作部位名称应标注清晰，并有便于采样人员参照执行的操作步骤及注意事项。铭牌内容包括但不限于：密闭采样器名称、安装位置或编号、型号、生产厂家、出厂日期、执行标准等。

39、密闭采样器承压部位的设计标准应超过工艺介质设计压力的 1.5 倍。当采样器具为玻璃材质时，应设置防炸裂保护措施。当介质压力较高时，应有减压措施；应有防止措施以避免当物料中存在的颗粒物、碎屑或可能出现的结晶、聚合、絮凝等现象造成密闭采样器失效或发生危险。用于高压介质采样的密闭采样器应具有压力指示仪表。

40、为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的腐蚀，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

41、生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

42、使用和输送有毒、有害物料的设备 and 管道应加强密闭。生产厂房通风良好，并配备风机以加强生产场所通风。

43、涉及氯的使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，操作尽可能机械化、自动化。

44、为了防止蒸汽管道升温时，由于热伸长或温度应力而引起管道变形或破坏，在蒸汽管道上设置补偿器，以补偿管道的热伸长，从而减少管

壁的应力和作用在阀件或支架结构上的作用力，补偿器留有不小于 20mm 的补偿余量。

45、输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道应设置防静电接地。含可燃液体的排放液不得直接排入生产污水管道。

46、压力容器的防爆措施

- ①按有关规定选用压力容器。
- ②压力容器要求采用具有相应设计、制造资格的定点厂产品。
- ③压力容器的安全附件按规定定期进行检测、检验。
- ④压力容器的泄压设施应符合安全规范要求。
- ⑤压力容器的操作者须经严格培训，取得操作资格证者方可上岗操作
- ⑥压力容器、管道等受压设备在工程施工完成后，应按相关规范的要求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

47、压力管道按高一级等级选用，管道紧固件和垫片均应符合物料特性和压力等级要求。设计中，根据管道等级及介质腐蚀特性情况，对输送不同物料的管道，选用相应的不同材质。同时，按物料介质性质、设计温度、设计压力的不同，选用相应不同的管道连接(法兰、紧固件)形式和材质。

48、根据物料、溶液、烟气、蒸汽、冷凝水、循环水介质的不同特性和承压大小，正确选用先进可靠、不同材质、不同的压力等级的泵、阀门和管件，严防跑、冒、滴、漏。

49、根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，选择具有生产制造资质的单位制作和安装。槽罐容器应采用定点生产单位的合

格产品。

50、加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口，以及集合总管进入活性炭吸附槽等处理设备进口应设置阻火器。

51、生产系统应根据工作岗位作业介质的酸碱特性设置硼酸洗液、碳酸氢钠洗液、洗眼器、淋洗器等装置，服务半径不应大于 15m，所产生的废水应汇入生产废水处理系统。

52、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。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联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

53、火灾初期产生大量烟的场所，应选择线型光束感烟火灾探测器、管路吸气式感烟火灾探测器或图像型感烟火灾探测器。

54、钢质管道外防腐层应具备良好的电绝缘性、机械性、防潮防水性、附着力、耐化学性和热老化性、耐微生物侵蚀等基本性能。

55、用于无窗密闭房间的事故排风系统应设置机械补风系统，补风量宜为排风量的 80%，事故排风系统应与补风系统联锁。

56、该项目中存在重点监管的危险化学品，应配置两套以上重型防护服。涉及氯气的生产场所设置氯气泄漏检测报警仪，涉及氢气的生产场所设施氢气泄漏检测报警仪。

57、生产工艺过程中应严格监测和控制设备内的温度、压力、物料组成、投料顺序和投料速度等，防止反应失控。一般情况下应做到：

①正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和

开停车；

②控制好升降温、升降压速率；

③控制好操作温度、压力、液位、成份、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度等。

58、为确保装置开停工及检修的安全，在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。

59、为防止机械伤害事故，所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。起重行车、电动葫芦等要求有挡车装置。设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

60、管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分》（GB/T8923.1-2012）要求进行表面处理，再按《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HGJ229-91）要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

61、蒸汽管道必须采用膨胀节，防止因温度变化产生应力而引发事故。

62、生产设备部分为压力设备，在设计中须考虑安全附件的设计，包括放空系统，事故收集系统设计。

63、设计具有化学灼伤危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。

64、具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

65、防尘和防毒设施应依据车间自然通风风向、扬尘和逸散毒物的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计。经常有人来往的通道，应有自然通风或机械通风，并不宜敷设有毒液体或有毒气体的管道。

66、在离地高度 2—20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不得低于 1050 mm，在离地高度等于或大于 20m 高的平台、通道及作业场所的防护栏杆不得低落于 1200 mm。

67、可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

68、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。

69、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。在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

70、设置在爆炸危险场所的非防爆类型的电控设备、正压型电气设备，隔开爆炸危险区和非爆炸危险区的正压室、门斗，在爆炸危险区内的控制室、分析仪器室等专用建筑等位置应设置正压送风系统。

71、使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

①宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。

②对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

72、严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

73、液氯的汽化器、预冷器及热交换器等设备，应有排污装置和排污

处理设施。排污物中三氯化氮含量小于 60g/L，当三氯化氮含量大于 60g/L 时，应增加排污次数和排污量，加强监测，当三氯化氮含量大于 80g/L 时，应查找原因并采取紧急措施进行处理，如有继续升高趋势，则需进行应急处理。

74、液氯生产和使用单位应配备氯气捕消器，可用在液氯泄漏现场，顺风喷射氯气捕消剂，迅速中和泄漏氯气。

75、液氯贮槽、计量槽和液氯汽化器等设备的压力表、液位计和温度计，应装有带远传报警的安全装置。

76、氯化工艺安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

77、加氢工艺安全控制的基本要求：加氢反应釜温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。

78、企业及设计单位根据反应工艺危险度等级，明确安全操作条件，从工艺设计、仪表控制、报警与紧急干预（安全仪表系统）、物料释放后的收集与保护，厂区和周边区域的应急响应等方面提出有关安全风险防控建议；要根据反应风险评估报告危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

79、企业要把反应安全风险评估作为安全管理的重要内容，项目工艺设计及安全设施设计要以反应安全风险评估结果、建议措施为依据，保证各项安全控制措施、建议落实到位。应尽快完善对 2-氯吡啶涉及的氯化反

应进行反应风险评估。

80、根据《江西众力化工有限公司 2,3,5,6-四氯吡啶项目第一步氯化反应安全风险研究与评估报告》的建议该项目胺化反应的工艺危险度为 1 级，“对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应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）。将反应釜温度、压力、搅拌电机与冷却阀门、通氯气管线阀门设置联锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度、压力过高、搅拌电机故障时，通氯气管线阀门自动切断，冷却阀门全开。生产过程中严格控制通氯气时的速率，加强现场巡查，避免因设备故障，导致类似一次性投料现象发生，造成事故。现场安装有有毒有害气体报警装置”。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

81、根据《江西众力化工有限公司 2,3,5,6-四氯吡啶项目第二步氯化反应安全风险研究与评估报告》的建议该反应的工艺危险度为 2 级，“对于反应工艺危险度为 2 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，要设置偏离正常值的报警和联锁控制及设置相应的安全仪表系统。将反应釜温度、压力、搅拌电机与冷却阀门、通氯气管线阀门设置联锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度、压力过高、搅拌电机故障时，通氯气管线阀门自动切断，冷却阀门全开。生产过程中严格控制通氯气时的速率，加强现场巡查，避免因设备故障，导致类似一次性投料现象发生，造成事故。现场安装有有毒有害气体报警装置”同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

80、根据《江西众力化工有限公司 2,3-二氯吡啶项目加氢反应安全风险

研究与评估报告》的建议该反应的工艺危险度为 1 级，“对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应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）。建议将反应釜温度、压力上限，搅拌电机与通氢管线阀门设置连锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度、压力超标或搅拌系统故障时，通氢气管线阀门自动切断，并紧急停车。尾气出口设置防倒吸装置并与空气隔离，避免泄放的氢气与空气接触产生风险。现场安装氢气或可燃气体检测报警装置。”同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

81、根据《江西众力化工有限公司 2-氯吡啶项目精馏过程安全风险研究与评估报告》的建议“将精馏釜温度上限与加热介质阀门设置连锁控制，当精馏釜温度过高时，加热介质阀门自动切断。建议精馏气路管线的通道截面积足够，避免冲料引发精馏管线堵塞。建议设置冲料后的应急处置方案，避免冲料后对其他操作环节造成不良影响。建议严格控制精馏过程各物料远离温度超过 173.2℃的任何热源。”

82、根据《江西众力化工有限公司 2,3,5,6-四氯吡啶项目蒸馏过程安全风险研究与评估报告》的建议“将蒸馏釜温度上限与加热介质阀门设置连锁控制，当精馏釜温度过高时，加热介质阀门自动切断。建议蒸馏气路管线的通道截面积足够，避免冲料引发精馏管线堵塞。建议设置冲料后的应急处置方案，避免冲料后对其他操作环节造成不良影响。建议严格控制蒸馏过程各物料远离温度超过 187.4℃的任何热源。”

83、氢气系统运行时，禁止敲击、带压维修和紧固，不得超压。禁止处于负压状态。首次使用的氢气系统应进行耐压、清洗（吹扫）和气密试

验，符合要求后方可投入使用。氢气设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生氢气泄漏的部位应及时处理。

84、在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施。

85、甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀；对于采用氮气或其他气体气封的甲 B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

86、常压固定顶罐的罐顶应采用弱顶结构或采取其他泄压措施。

87、可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动连锁切断进料设施；并宜设自动脱水器。

88、储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底 200mm 处。储罐的进出口管道应采用柔性连接。

89、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。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。导热油炉加热燃料气管道应设置低压报警和低低压连锁切断系统；在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

90、导热油应设置火焰监测和熄火保护系统；应设置燃料低压报警装置；装置的出口处应当装设有机热载体的低流量、超温、超压和低压报警装置；闪蒸罐、冷凝液罐和膨胀罐应当装设高液位和低液位报警装置，闪蒸罐、冷凝液罐和膨胀罐还应当装设超压报警装置；膨胀罐的快速排放阀和膨胀管的快速切断阀应当设置动作报警装置；导热油装置系统的连锁保护装置，应当在以下情况时能够切断加热装置和循环泵，并且发出报警：

(1) 出口有机热载体温度超过设定限制值和烟温超过设定限制值二者同时

发生时；（2）膨胀罐的低液位报警和快速排放阀或者膨胀管的快速切断阀动作报警二者同时发生时；（3）全系统紧急停运时。

91、导热油供热站的系统联锁保护装置，在下列情况发生时，应能停止燃烧器，并报警：1 导热油出炉温度超高。2 分管程导热油炉出炉温度超高。3 导热油出炉压力超高。4 导热油出炉流量超低。5 燃烧器故障。6 燃料压力低。7 循环泵停泵。

92、该项目 RTO 进行焚烧处理设施处理，应设置安全的火焰控制系统、温度监测系统、压力控制系统等；RTO 具备过热保护功能。应设置燃烧室高温联锁保护系统和燃烧室超压泄爆装置，应设置进气浓度监控与高浓度联锁系统、废气管路阻火器和泄爆装置。装置应具备过热保护功能当废气浓度波动较大时，应对废气进行实时监测，并采取稀释、缓冲等措施，确保进入 RTO 的废气浓度低于爆炸极限下限的 25%。燃料供给系统应设置高低压保护和泄漏报警装置。RTO 与该项目主体生产工艺设备之间的管道系统中应安装阻火器或防火阀等防回火措施。

93、该项目涉及将不凝气体经预处理后收集引入 RTO 废气焚烧装置，尾气收集各分支管应设置管道阻火器。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种尾气混合进入尾气总管；液体、低热值可燃气体、含氧气或卤元素及其化合物的可燃气体、毒性为极度和高度危害的可燃气体、惰性气体、酸性气体及其他腐蚀性气体不得排入全厂性尾气处理系统，应设独立的排放系统或处理系统。尾气管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。

94、加氢反应器及其管道因在高温高压环境下使用氢气，加氢反应器及其管道的材质应符合 SH 3059 的要求，防止氢脆现象。加氢反应器运行

期间作业人员应严格执行工艺操作规程，确保反应温度和压力平稳，避免出现飞温和超压过程，定期进行安全检查，包括外观检查、定点测壁厚、定时测壁温、腐蚀介质成分分析；开、停工过程前应编制合理的开、停工方案，停工时增加适当的脱氢过程，避免紧急泄压、降温；采取氮气气封、对反应器内壁采取无损检测、内壁宏观检查等方法，重点检查焊缝区、堆焊层及螺栓、螺母、垫圈和容器内外支承结构，必要时采取气密或水压试验等措施以确保加氢反应器的使用安全。

95、在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施，防止来自装置、设备的外部火焰回火至氢气系统。氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。

96、氢气管道应设置分析取样口、吹扫口，其位置应能满足氢气管道内气体取样、吹扫、置换要求；最高点应设置排放管，并在管口处设阻火器；湿氢管道上最低点应设排水装置。

97、设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生。

98、与粉尘之间接触的设备或装置（如电机外壳、传动轴、加热源等），其表面温度应低于相应粉尘的最低着火温度。

99、粉尘爆炸危险场所设备和装置传动机构应符合下列规定：工艺设备的轴承硬密封防尘并定期维护；有过热可能时，应设置轴承连续监测装置；适用皮带传动式应设置打滑检测装置、自动停车或声光报警信号；粉尘爆炸场所应设置在紧急情况下能切断所有动力系统电源的设施。

100、除尘器应设置设在室外；粉尘爆炸危险场所除尘系统不应与带有

可燃气体、高温气体或其他工业气体的风管机设备相通；不应采用电除尘器；除尘系统不应采用以沉降室为主的重力沉降除尘方式；不应采用干式巷道式建筑物作为除尘风道；除尘系统的监测报警装置应设置在易于观察的位置。袋式除尘器进出封口应设置风压差检测报警装置，并记录压差数据；在风压差偏离设定值时监测装置应能发出声光报警信号；应设置锁气卸灰装置，及时清卸舱内的积灰；干式除尘器如采用泄爆装置，泄爆口应朝向安全区域，泄爆面积和泄爆装置参数应符合 GB/T 15605 的要求；安装在室外的干式除尘器，其进风管应设置隔爆阀，其安装应能阻隔爆炸向室内传播。

101、禁止液氯 >1000kg 的容器直接液氯气化。不应使用蒸汽、明火直接加热气瓶；推荐使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，液氯气化温度不得低于 71℃，建议热水控制温度 75~85℃。采用特种气化器（蒸汽加热），温度不得大于 121℃，气化压力与进料调节阀联锁控制，气化温度与蒸汽调节阀联锁控制。

102、原则上氯气缓冲罐容积不得小于用氯的第一级设备容积，缓冲罐底设有排污口，应定期排污，排污口接至碱液吸收池；缓冲罐应布置在用氯的第一级设备临近处或高于用氯设备；布置在气化站的缓冲罐或低于用氯设备，应防止管道积液产生虹吸倒灌。

103、进反应釜的氯气管道（液下氯分布器），应设置氯气止回阀或增加高度（提高倒流时液柱高度），建议采用气化氯负压信号与反应釜氯气切断阀连锁控制，防止物料倒灌。所有管道不得在积聚液氯时密闭，应确认无液氯后方可关闭管道阀门；管道、法兰、阀门材质应满足常温下液氯气化产生的低温状态和强度。

104、普通温度下的干氯（气体或液体）能与铝、砷、金、水银、硒、碲和锡发生反应，干氯与钛发生剧烈反应，干燥氯系统禁止使用钛材，碳钢在干氯工艺过程中使用时,必须保持在限定的温度范围,当工艺过程的温度超过 149℃，应采用比碳钢更耐氯气高温腐蚀的材料，温度超过 200℃，氯迅速腐蚀碳钢，当温度高于 251℃时会在氯中着火，不得使用橡胶垫片作为管法兰、设备法兰和结构件密封。

105、用氯设备(容器、反应罐、塔器等)设计制造，应符合压力容器有关规定。液氯管道的设计、制造、安装、使用应符合压力管道的有关规定：
a)氯气系统管道应完好，连接紧密，无泄漏； b)用氯设备和氯气管道的法兰垫片应选用耐氯垫片； c)用氯设备应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂； d)液氯气化器等设施设备的压力表、液位计、温度计，应装有带远传报警的安全装置。

106、该项目涉及氯气使用、存储应设置事故氯吸收(塔)装置,在有可能出现氯气泄漏的装置区域,安装与吸收装置连接设施。吸入端采用非金属塑料弹性软管,并可移动,非金属塑料弹性软管的长度、直径大小与数量应根据可能泄漏的氯气量和泄漏点位置确定,保证泄漏的氯气及时被导人吸收装置。也可以根据氯气液氯储存场所附近设置单独的与事故应急相应的泄漏氯气吸收装置。

107、事故氯吸收设备应具备自动切换备用电源和 24 h 连续运行的能力,并与系统主要设备动力电紧急停车系统连锁控制。应满足紧急情况下的系统事故氯吸收处理能力,吸收液循环槽具备切换、备用和配液的条件，保证设备有效运行。液碱储槽配备保温措施,应具备自控调节阀,与碱循环槽进行液位连锁控制,保证有足够的碱液供应;循环泵应配备用泵;大型吸收塔无

害化气体放空管高度不应小于 25 m,并应高于现场建筑物或设备高度 2m 以上,不应无序排放。

108、所有氯气生产和使用场所应配备相应的氯气捕消器,用于处理小规模氯气的泄漏。

9.2.2.4 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1、根据化学性质、火灾危险性分类储存,性质相抵触或消防要求不同的危险化学品应分开储存。储存时应按相互禁忌性原则分区、隔离存放在仓库不同隔间。

2、储罐区应采取防水或排水措施,一般要求储罐区防火堤内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。

3、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。

4、各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

5、定期对储罐进行安全检查,检查有毒物质是否清理,有无泄漏等异常现象。

6、库存物品应当分类、分垛储存,每垛占地面积不宜大于一百平方米,垛与垛间距不小于一米,垛与墙间距不小于零点五米,垛与梁、柱间距不小于零点三米,主要通道的宽度不小于二米。

7、仓库保管员应当熟悉储存物品的分类、性质保管业务知识和防火安全制度,掌握消防器材的操作使用和维护保养方法,做好本岗位的防火工作。

8、仓库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。

9、生产、储存重点监管的危险化学品企业,应根据本企业工艺特点,

装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理。对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业生产储存装置，应装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测。

10、各种料液罐区应设置围堰、漏液回收及事故处理设施。

11、可能产生爆炸性气体混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。

12、液氯装卸站的进、出口，应分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场。采用液氯泵充装时，其液氯装卸车鹤位与充装泵的距离不应小于 8m。在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸液氯管道上，除设置便于操作的紧急切断阀外，应设置远传切断装置。

应对液氯储罐定期检测，并对压力容器的安全状况等级进行评定，防止液氨储罐发生泄漏。

液氯槽车充装及卸车厂房应采用密闭结构。充装管应采用液体装卸臂（又称“万向管道”，俗称“鹤管”）系统或硬管等安全可靠的联接方式。装卸用管必须每年进行一次耐压试验，在用液氯装卸臂不宜用水进行耐压试验，应用氮气或干燥空气进行压力试验，试验压力为公称压力的 1.15 倍，并有试验记录。

槽车充装应设置紧急切断阀，该阀应与氯气泄漏探测报警器进行连锁。

13、10kV 以上变电所应设进线保护：短距离差动、速断、过流、过负荷、接地保护。

主变保护：差动、高压侧后备、低压侧后备及变压器非电量保护。

14、10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

15、380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、热继电器等

相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

16、10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

17、10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

18、控制室通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

19、配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

20、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

21、电气设备必须有可靠的接地装置，防雷设施必须完好。每年应定期检测。

22、电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

23、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

24、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。

25、单罐容积不小于 100m^3 的甲醇、三乙胺、吡啶等甲 B 类液体储存应选用内浮顶罐。当采用易熔材料制作浮盘时，应设置氮气保护等安全措施。采用固定顶罐或低压罐时，应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。

26、防火堤及隔堤设计应符合下列规定：

- ①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。
- ②立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m ，且应为 $1.0\text{m}\sim 2.2\text{m}$ ；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。
- ③立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m ，卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m 。
- ④在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。
- ⑤在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。
- ⑥在防火堤的不同方位应设置人行台阶，同一方位上两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m ，隔堤应设置人行台阶。

27、火灾发生时正常工作的房间，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 11x ，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 。

28、爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

29、甲醇、三乙胺、吡啶等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应

设探测器。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。

30、储存、输送强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

31、户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F1 级防腐型；2 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F2 级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF1 级防腐型；2 类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF2 级防腐型；

32、在配电间、控制室等工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据检维修需要配备一定数量的便携式易燃易爆和有毒气体检测仪。

33、罐区装卸时，应对鹤管（充装臂）、密封件，快速切断阀门等进行检查，发现问题及时处理，严防泄漏。

34、罐区围堰及事故废水池应具有相应的防腐及净化处置措施，废水应回收或净化处置。

35、控制室、区域配电室、车间配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统。

36、进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从

地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

37、防火堤、防护墙内场地宜设置排水明沟。每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。防火堤的相邻踏步、坡道、爬梯之间的距离不宜大于 60m，高度大于或等于 1.2m 的踏步或坡道应设护栏。

38、储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%。

39、输送酸性物料应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩。

40、钡碳应采用密闭的运输工具，严防有水进入包装桶内，隔热、防撞击、远离易燃物。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。装有金属钠的桶禁止横放或倒置。

41、钡碳应贮存在通风、阴凉、干燥防火的库房内，要隔绝热源，火灾与氧化剂、酸类。库内地面高于室外地面，不得安装水管、暖气。库温控制在 32℃ 以下，相对湿度在 75% 以下。屋顶门窗不得进水。库内要留有检查搬运通道并备有必要的消防器材。

42、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体系，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；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；（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；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；（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。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；（四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

43、超过个人和社会可容许风险限值标准的，应当采取相应的降低风险措施。

44、氢气储存容器应与氧气、压缩空气、卤素、氧化剂及其他助燃性气瓶隔离存放。

45、禁止将氢气系统内的氢气排放在建筑物的内部。氢气管道应设置分析取样口、吹扫口，其位置应能满足氢气管道内气体取样、吹扫、置换要求，最高点应设置排放管，并在管口处设阻火器。

46、液氯储罐输出和输入管道应分别设置两个截止阀门和紧急切断装置，定期检测，确保正常。贮罐区 20m 范围内不应堆放易燃物品、可燃物品以及其它危险化学品。贮罐区范围内应设置明显的安全警示标志，配备相应的抢修器材、有效的防护用具及消防器材。

47、地上液氯储罐区地面应低于周围地面 0.3~0.5m 或在储罐区周边设 0.3~0.5m 的围堰。

48、设置在爆炸危险场所的非防爆类型的电控设备、正压型电气设备；隔开爆炸危险区和非爆炸危险区的正压室、门斗等位置应设置正压送风系统。

49、为正压室及正压型电气设备送风的采气口应设在爆炸危险区域以外，距爆炸危险区域边界应至少 1m，且应保证进风清洁。

50、正压送风系统应设置备用通风机，且通风机应能自动切换，其供电负荷等级不应低于工艺供电负荷等级。正压室内应设正压指示仪表和失压报警装置，且与正压送风系统联锁。当室内正压值低于 25Pa 持续 1min 后，应发出报警信号，并使备用通风机自动投入运行。

51、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联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

52、消防控制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

53、电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

54、液氯储存厂房推荐采用密闭结构，同时配备事故氯处理装置。根据液氯储槽体积大小，至少配备一台体积最大的液氯储槽作为事故液氯应急备用受槽。

55、氯气罐、液氯罐或盛氯容器应存放在阴凉、干燥，通风良好的地方。存储区应备有泄漏应急处理设备，应严格按照高毒物品管理制度和 GB15603 中的有关规定执行。

56、储槽氯气的容器周围应设置围堰和泄险池，并设置必要的中和喷雾设施。氯气贮存区周边设 0.3~0.5m 的事故围堰，防止一旦发生液氯泄漏

事故，液氯气化面积扩大。在厂房、罐区围堰外围设置雾状水喷淋装置，喷淋水中可以适当加烧碱溶液，最大限度洗消氯气对空气的污染。

57、车间内作业场所一般不允许储存危险化学品原料、产品，如果条件需要必须储存时，所存放危险化学品量或设置的中间储罐内危险化学品存放量不应超过一天的用量。

58、存储液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

59、采用 RTO 等废气处理设施处理含挥发性有机物的废气时，废气应设置导除静电装置，做好管道法兰跨接和静电接地。

9.2.2.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 该项目中接触氯、氢气等有毒有害气体的作业人员应配备自吸过滤式防毒面具（全面罩）；岗位至少配备两套长管式防毒面具；接触氨的操作岗位应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、全封闭防化服等防护器具。应配置两套以上重型防护服；使用防爆型的通风系统和设备。配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套等；

2) 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

3) 该项目涉及易燃易爆物质的生产区、存储区应设置一定数量的消防砂及相应的消防器材。喷淋冷却水的人工控制阀门，应设在距危险点较远和便于操作的地点。

4) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险

的醒目位置设置安全标志；至少在生产区的入口，甲类厂房、仓库、储罐区等危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

5) 罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。

6) 甲类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护，其设置位置距保护对象不宜小于 15m。

7) 工艺装置内的甲类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定：1 按各层需要设置带阀门的管牙接口；2 平台面积小于或等于 50m² 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m² 时，管径不宜小于 100mm；3 构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m；4 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时，该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。

8) 操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护，喷淋强度不宜低于 9L/m²·min。

9) 除液氯储罐本身要与氯气事故处理设施相连外，在储罐周围还应建立应急收集处理外泄液氯和氯气的设施，尽量将外泄的液氯与氯气收集送入事故氯气处理设施中进行处理，最大限度减小液氯泄漏造成的危害。

10) 机柜间的消防设施应设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在 24 小时有人值班场所；当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时，应设可燃气体报警器；

11) 甲类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。

12) 可燃液体罐区应按规范要求设置泡沫灭火系统, 泡沫液储存量应经计算确定, 且不应少于 100m^3 。当该区域有依托条件时, 企业内的泡沫液储存量与可依托的泡沫液量之和不应小于 100m^3 。

13) 机柜间宜设置气体型灭火器, 甲类危险性生产区、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

14) 在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志; 在生产区、职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌; 至少在生产区的入口, 甲类厂房、仓库、储罐区等危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

15) 罐区应设置音视频监控报警系统, 监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置, 应根据罐区现场的实际情况而定, 既要覆盖全面, 也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。

16) 项目单位应当依据实际情况, 编制重大危险源事故应急预案, 应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020) 进行; 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。

17) 预案编制应重点考虑以下因素: (1) 甲醇、氯、氢、吡啶、三乙胺等泄漏、着火爆炸及人员中毒; (2) 停料、水、电、汽、仪表等; (3) 触电、高处坠落; (4) 特种设备。

18) 在高空设置风向袋或风向标, 在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结, 应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

19) 液氯泄漏时应在堵漏的时，同时采取倒罐的方法进行处理。倒罐前应对使用的管道、容器等设备的材质和状况进行检查。倒罐时不能进行带压操作。倒罐时应使用防爆电器，并且接地良好，如防爆耐氨蚀泵、防爆排风扇等。倒罐结束后，应对泄漏设备、容器等进行及时处理、处置。

20) 针对液氯泄漏，应选用合适的堵漏器具。在充分考虑防腐措施后，迅速实施堵漏。用于堵漏器具的材质应使用耐液氯腐蚀的材质。根据泄漏的情况宜采取以下措施：①罐体、管道等发生微孔状泄漏时，宜采用螺丝钉加聚四氟乙烯胶带旋进泄漏孔的方法堵漏。②罐体发生缝隙状泄漏时，宜使用耐碱的外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、堵漏夹具或堵漏锥堵漏。③罐体发生孔洞状泄漏时，宜使用各种耐碱的堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、堵漏锥堵漏。

21) 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强酸、强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身冲洗设施和洗眼器。具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

22) 存在有毒物质的车间应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

23) 进入有限空间作业时，必须做到“先通风、再检测、后作业”，严禁通风、检测不合格作业。必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业，必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业。必须对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不

合格上岗作业。必须制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。

24) 配备泄漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏。针对罐区物料的种类和性质，配备相应的个体防护用品，泄漏时用于应急防护。罐区应设置物料的应急排放设备和场所，以备应急使用。

25) 液氯生产和使用岗位应备有一定数量的解氯药品并定期检查、定期更换。发生氯气中毒事故时，应迅速使中毒者脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通，呼吸困难时给输氧，给予 2%~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，并及时送医。

26) 液氯使用单位应配备氯气捕消器，可用在液氯泄漏现场，顺风喷射氯气捕消剂，迅速中和泄漏氯气。

27) 发生氯气泄漏时，作业人员立即停止引起氯气中毒事故的作业，切断毒源。消除所有引火源，灭火时，要与火源保持尽可能大的距离或用遥控的水枪或水炮灭火。若没有这种设备，则应迅速撤离现场，让其自燃燃尽。非事故抢险人员迅速撤离泄漏现场。

28) 液氯重大危险源企业必须建立气防站和救护站，建立应急救援专业队伍，按规定配置应急救援器材、氯气防护器材和人员中毒现场救治药品。

9.2.3 施工过程

1、施工现场涉及到现有生产装置，应将现有装置纳入施工管理的要求中。施工现场做好防护隔离措施，禁止无关人员随意进入。

2、遵循科学性、系统性、综合性、实用性的原则对装置施工和恢复过程中的危险和有害因素进行识别，尽可能全面地识别危害因素，确保施工安全。从物的不安全状态、人的不安全行为、有害作业环境、管理缺陷 4

个方面分别对施工的具体作业活动、设备设施、环境因素等进行详细全面的分析，从而采取措施，消除危害，保证了装置建设的安全施工和运行装置的平稳运行

3、涉及施工现场的装置应严格落实安全措施，确保装置操作平稳。加强工艺控制，不超温、超压；在施工期间，加强装置现场的监督检查，对装置出现的缺陷及时进行处理，避免装置内跑冒滴漏的发生；加强岗位的巡回检查，增加巡检次数，严格执行交接班制度；发现问题及时解决，避免事态扩大，确保生产安全和施工安全；遇有紧急情况时，及时报警，通知施工现场停止动火作业。

4、施工现场必须配备足量的灭火器、防火布等消防器材。施工单位要成立施工安全组织管理体系，明确分工落实责任。对施工人员进行施工前的安全教育，增加其安全意识和防范意识。

5、施工现场严格执行用火、吊装、登高、进入受限空间、破土、临时用电、断路的管理规定，在装置区的施工动火应全为一级动火，节假日期间升级管理。

6、进行大型设备的吊装作业时，施工单位必须按照国家标准规定对起重机械进行安全检查，严格执行《起重作业安全管理规定》，起重指挥人员、司索人员和起重机械人员属于特种作业人员，必须持有《特种作业人员操作证》；在采用两台或多台起重机吊装同一重物时，施工前必须使所有参加施工人员清楚地了解吊装方案、起重的周围情况、起重机械与地面的固定的设施情况，划定不准闲人进入的危险区并派人作好监护。整个施工过程必须严格执行吊装方案，遵守安全技术操作规程。

7、吊装运输、安装大型设备时，首先进行危险性预分析，编制施工预

案和安全措施。

8、由建设单位、施工单位向有关部门和有关生产车间进行工程施工交底，建设单位组织审议施工单位的施工方案、施工安全管理办法和施工安全措施并双方确认落实。

9、严格执行票证制度，凡是动火、破土、高处作业、吊装、断路、进入受限空间作业等一律办理相应的许可证。

9.2.4 安全管理对策措施建议

一、安全管理机构和人员配置

1、九江善水科技股份有限公司应完善安全生产管理系统。成立以总经理任主任、由各主管部门的主管领导、车间主任为成员的安委会。

2、公司应设置安全生产管理的职能部门，应设有专职的安全管理人员，车间应配设专（兼）职安全员，班组应配设兼职安全员。该项目应设专职安全员，保证专职安全员数不少于从业人员的 2%。

3、生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

危险物品的生产单位主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。危险物品的生产单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

二、安全管理制度

1、九江善水科技股份有限公司应完善全员安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，防火、防爆安全管理制度，危险物品安全管理制度等一系列安全生产管理制度。

2、公司安全教育应执行公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操

作人员应进行专门的安全知识和技术培训，特殊工种操作人员按规定进行专业培训和考核取证。

3、事故管理严格执行“四不放过”原则，应建立相应的事故台帐。

4、新装置投用前企业应规定从业人员文化素质要求，变招工为招生，加强从业人员专业技能培养。工厂开工建设后，企业就应招录操作人员，使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前，企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训，确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。

5、企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程,并发放到相关岗位。

6、操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

7、项目建成后应对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每3年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP 技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。

企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

8、危险化学品单位应当按照国家有关规定，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。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

9、企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

10、企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

11、直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

12、危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时

采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

13、危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

14、危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

15、企业应严格执行《氯中三氯化氮安全规程》，建立三氯化氮安全监控手段，确保安全生产，一旦发生事故或事故隐患必须根据《规程》中“危情现场的处置”的方法去排险，切不可盲目行事，酿成大祸。

三、特种设备、特种作业人员的管理

1、特种设备应按要求检验及办理使用登记证，特种设备操作人员应按要求进行培训和取证。

2、该项目所属压力容器、压力管道等应在建设过程中进行安装检验，并办理登记使用证，以后定期进行检验并出具检验报告。企业对所有特种设备应建立管理档案。要及时建立设备档案。工程进行过程中，加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

3、特种作业人员应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，企业应建有管理档案。

四、日常安全管理

1、公司应每年定期召开安全生产例会，有重大事情临时召集；每月召

开安全生产例会。

2、企业日常安全卫生管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备有大、中、小修计划。

3、操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

4、职工个人防护用品的发放、管理按要求执行，职工应按规定使用劳动保护用品，按规定执行女职工劳动保护要求。

5、对职工定期应进行体检并建立职工健康档案。

6、加强对以下四种火源的安全管理

①明火：如生产过程中的加热用火和维修用火等；

②摩擦与撞击产生的火花；

③电气火花和静电火花；

④其它火源：高温表面可产生自燃的物质、烟囱飞火、烟头、机动车辆排气管、光热射线等。

五、事故应急预案

1、九江善水科技股份有限公司应制定事故应急预案，确定危险源的分布，明确指挥系统及各职能部门的职责，建立抢险专业队伍，制定事故应急处理程序及处理措施，规定人员疏散、撤离路线及集合地点，定期进行演练。

2、企业应针对该项目的危险目标制定相应的事故应急预案，并纳入整

体预案之中，并组织相应的救援队伍或专业人员学习、演练。

3、根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求，应急预案应经过评审或论证，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安全生产监督管理局备案。

4、企业应遵循“疏散救人、划定区域、有序处置、确保安全”的应急原则，当发生物料泄漏时，首先查明泄露部位，根据泄漏量大小，采取相应措施，启动本预案。

5、危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；（2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

6、应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

六、事故应急救援措施和器材设备方面

1、该项目中存在重点监管的危险化学品，应配置两套以上重型防护服；应急救援药品、液氯吸收装置等。配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等。

2、对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备。

3、喷淋冷却水、事故用惰性气体管道等的人工控制阀门，应设在距危险点较远和便于操作的地点。

4、在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设

立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

七、易制毒化学品管理

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号），该项目盐酸、硫酸为易制毒化学品，因此，应严格按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令 5 号[2006]）等相关规定，对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作：

- 1、建立单位内部的易制毒化学品管理制度；
- 2、将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案；
- 3、向具备相应资质的单位出售易制毒化学品；
- 4、委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输。

如果易制毒化学品被盗，应及时向公安机关报告。

八、易制爆化学品管理

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目涉及的双氧水属于易制爆化学品。

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、易制爆危险化学品使用单位不得出借、转让其购买的易制爆危险化学品。

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。

九、重大危险源和重点监管危险化学品管理

1、应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

2、201 液氯仓库等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。

3、应当在 201 液氯仓库等重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

4、应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

5、应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；（二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

6、重大危险源场所应设置符合现行国家标准《入侵报警系统工程设计规范》GB50394 有关规定的入侵报警系统。

7、201 液氯仓库应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。

十、其他

1、在项目建设中，在明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与施工单位的联系和沟通，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。

2、在项目采购和安装环节严格把关。材质必须清楚，建立档案。

3、在项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设立警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

4、加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

5、项目施工过程和竣工后，应严格按照规定进行验收，确保施工、设备安装质量。

6、项目试生产运行期间，应制订试生产安全运行方案，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

7、在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

8、为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）的规定，并设有安全标志。厂外运输应委托具有相应运输资质、能力的单位和车辆，车辆应按规定设置警示标志。

10 安全评价结论

10.1 主要危险、有害因素辨识结果简述

1、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、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、淹溺及噪声、高温与热辐射、低温、粉尘等。项目的主要危险因素是火灾、其他爆炸、中毒和窒息，该项目初步设计时应重点关注本评价报告在建筑、防火、防爆、防毒、防灼伤提出的安全对策措施。

2、危险化学品辨识结果

①根据《危险化学品目录》（2015版）国家安全生产监督管理局等十部门第5号公告（2015年）辨识，该项目涉及的氯为剧毒化学品。

②根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》中华人民共和国国务院令 第190号、《各类监控化学品名录》工信部[2020]52号、《部分第四类监控化学品名录（2019版）》进行辨识，该项目不涉及监控化学品。

③根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第445号），该项目中涉及的盐酸、硫酸为第三类易制毒化学品。

④对照《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号），该项目涉及的氯属于高毒危险化学品。

⑤根据《易制爆危险化学品名录》（2017年），该项目涉及的双氧水属于易制爆化学品。

⑥根据《特别管控危险化学品目录》第一版，该项目涉及的甲醇、氯属于特别管控危险化学品。

⑦依据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录

的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局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），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氯气、氢气、甲醇、天然气（燃料）。

3、危险化工工艺辨识结果

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）及《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）的要求，该项目属于重点监管的危险工艺：2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶的生产涉及氯化工艺；2,3-二氯吡啶的生产涉及加氢工艺。

4、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目 201 液氯仓库储存单元构成一级重大危险源，其余单元均不构成重大危险源。

10.2 主要单元评价结果

1、该项目不属于国家发展和改革委员会 29 号令《产业结构调整指导目录》限制和淘汰类项目。依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 49 号），该项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类，该项目 2019 年 6 月 15 日由彭泽县发展和改革委员会《九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目》通过备案，统一项目代码：2019-360430-26-03-005179。该项目拟建于九江市彭泽工业园区矾山化工园区内，符合当地总体规划的要求。

2、厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消

防及生活及发展规划所必需的水源和电源，符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)要求。

3、车间四周设有主、次干道，形成环形通道，并相互连接；生产装置、储存设施等独立设置，分区明确、合理；各建（构）筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求；该项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

4、该项目无国家明令淘汰的工艺和设备，采用的工艺技术、生产设备设施成熟，国内有成功运行的先例，工程风险相对较小。

5、该公司道路布置满足生产工艺要求，便于运输，人流、物流避免交叉。

6、预先危险分析表明多数单元的风险等级为 I、II 级，属于安全的或临界的。生产单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫危险程度为 III 级（危险的）；容器爆炸、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落、触电等危险程度为 II 级（临界的）。储运单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫危险程度为 III 级（危险的）；容器爆炸、车辆伤害、高处坠落等危险程度为 II 级（临界的）。特种设备单元主要危险、有害因素为：容器爆炸、物体打击、高出坠落危险程度为 II 级（临界的）。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II 级是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7、危险度评价结果为：101 车间、108 车间、109 车间生产单元的危险程度等级为 I 级（高度危险），102 车间、103 车间、104 车间、107 车间生产单元的危险程度等级为 II 级（中度危险），702 车间生产单元的危险程度等级为 III 级（低度危险）。201 液氯仓库、207 仓库、302 罐区的

危险程度等级为 I 级（高度危险）；202 仓库、203 仓库、204 仓库、216 仓库、301 罐区、323 罐区、304 罐区、305 罐区的危险程度等级为 II 级（中度危险）；其他仓库的危险程度等级为 III 级（低度危险）。

8、安全条件的评价结果

1) 九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目（一期：25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶项目）拟在九江市彭泽工业园区矾山化工园区内建设，该项目安全距离内无民用居住区，无珍稀保护物种和名胜古迹等。

2) 企业与周边企业之间间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求；项目及周边没有压覆矿产资源；项目周边无河流、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域；该项目符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《工业企业设计卫生标准》、《化工企业总图运输设计规范》等相关标准要求的要求。

3) 主要生产装置、设施平面布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等的要求。

10.3 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度为 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）

和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，设计时应考虑重点设防类的构筑物采用 7 度进行抗震设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 该项目危险化学品存在量构成重大危险源，该项目生产装置应按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：（1）拟建生产装置应配备温度、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；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；（2）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；（3）对存在氯、甲醇、氢气、天然气（燃料）等物料的重点设施，设置紧急切断装置、泄漏物紧急处置装置。（4）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。构成重大危险源场所及装置应配备独立的安全仪表系统（SIS）；安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

4) 该项目 2-氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶和五氯吡啶的生产涉及氯化工艺；2,3-二氯吡啶的生产涉及加氢工艺；建设单位应当根据涉及重点监管的危险工艺生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.1 节要求完善重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置、安全监控及自动控制方案。

5) 该项目涉及重点监管的危险化学品为氯、甲醇、氢气、天然气（燃

料），建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。《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）

6) 机柜间等场所应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，生产装置、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

7) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。该项目涉氢场所电气防爆等级不应小于 EXd II CT1；涉及甲醇、吡啶、三乙胺等场所不应小于 EXd II BT4。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

8) 可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

9) 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。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。因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆

炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

10) 该项目中存在重点监管的危险化学品，应配置两套以上重型防护服；配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；

11) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

12) 压力储罐应设就地指示仪表和压力远传仪表，就地指示仪表和压力远传仪表不得共用一个开口。液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设计高度，应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求；用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁；

13) 储罐应根据工艺的要求，采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度，并保证在储存介质具有腐蚀性时，与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

14) 在装卸区应设置信号灯，显示装卸操作远距离设置的泵/压缩机的启停状态。

15) 根据《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 号的要求：“两重点一重大”生产、储存装置的自动化控制设计（应包括但不限于以下内容：过程控制系统（PLC/DCS 系统）、独立的安全仪表系统（SIS 系统）、紧急停车系统等，涉及氯化工艺装置的

上下游配套装置必须开展全流程自动化控制设计)。

17) 根据《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号的要求,“省应急管理厅负责指导、监督全省建设项目的安全监管工作,并负责下列建设项目的安全审查:...(五)涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧工艺等五种重点监管危险化工工艺的建设项目;”。

18) 除液氯储罐本身要与氯气事故处理设施相连外,在储罐周围还应建立应急收集处理外泄液氯和氯气的设施,尽量将外泄的液氯与氯气收集送入事故氯气处理设施中进行处理,最大限度减小液氯泄漏造成的危害。

19) 液氯生产和使用岗位应备有一定数量的解氯药品并定期检查、定期更换。发生氯气中毒事故时,应迅速使中毒者脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道畅通,呼吸困难时给输氧,给予2%~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入,并及时送医。

20) 氢气系统运行时,禁止敲击、带压维修和紧固,不得超压。禁止处于负压状态。首次使用的氢气系统应进行耐压、清洗(吹扫)和气密试验,符合要求后方可投入使用。氢气设备应严防泄漏,所用的仪表及阀门等零部件密封应确保良好,定期检查,对设备发生氢气泄漏的部位应及时处理。

21) 液氯的汽化器、预冷器及热交换器等设备,应有排污装置和排污处理设施。排污物中三氯化氮含量小于60g/L,当三氯化氮含量大于60g/L时,应增加排污次数和排污量,加强监测,当三氯化氮含量大于80g/L时,应查找原因并采取紧急措施进行处理,如有继续升高趋势,则需进行应急处理。

10.4 评价结论

10.4.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

10.4.2 建设项目法律法规的符合性

1、该项目不属于国家发展和改革委员会 49 号令《产业结构调整指导目录》限制和淘汰类项目。依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令第 49 号），该项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类，该项目 2019 年 6 月 15 日由彭泽县发展和改革委员会《九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目》通过备案，统一项目代码：2019-360430-26-03-005179。该项目拟建于九江市彭泽工业园区矾山化工园区内，符合当地总体规划的要求。

2、依照《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》赣府厅发〔2021〕33 号，该项目生产装置的能源消费量不超过 5000 吨标准煤，于 2020 年 7 月 31 日通过九江市发展和改革委员会的节能审查批复，文件号：九发改生态字[2020]421 号。因此该项目的建设符合国家产业政策。

3、该项目拟建设于江西省九江市彭泽工业园区矾山化工园区，九江市彭泽工业园区矾山化工园区为 2021 年 4 月入选江西省化工园区名单（第一批），属于规划的化工园区。该公司项目用地整体规划，取得了彭泽县自然资源局颁发的土地证。

4.该公司外部安全防护距离内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

5.拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

6.该项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

7.该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

8.建设单位应在下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，全面落实可研报告和本评价报告提出的安全措施；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，九江善水科技股份有限公司年产 **61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶** 建设项目（一期：**25000 吨/年 2-氯吡啶、8000 吨/年 2,3-二氯吡啶、20000 吨/年 2,3,5,6-四氯吡啶、3000 吨/年五氯吡啶**项目）能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求，从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

11、项目安全条件评价交换意见表

报告编制完成后，经中心内部审查后，送九江善水科技股份有限公司进行征求意见，九江善水科技股份有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包含附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其他相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术、以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等其他相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：九江善水科技股份有限公司
项目负责人：[Red Seal]		负责人：柳艳清

现场照片：



附件 A 物料的理化性质

吡啶

CAS:	110-86-1
名称:	吡啶 氮(杂)苯 pyridine
分子式:	C ₅ H ₅ N
分子量:	79.10
有害物成分:	吡啶
健康危害:	有强烈刺激性；能麻醉中枢神经系统。对眼及上呼吸道有刺激作用。高浓度吸入后，轻者有欣快或窒息感，继之出现抑郁、肌无力、呕吐；重者意识丧失、大小便失禁、强直性痉挛、血压下降。误服可致死。慢性影响：长期吸入出现头晕、头痛、失眠、步态不稳及消化道功能紊乱。可发生肝肾损害。可致多发性神经病。对皮肤有刺激性，可引起皮炎，有时有光感性皮炎。
燃爆危险:	本品易燃，具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。高温时分解，释出剧毒的氮氧化物气体。与硫酸、硝酸、铬酸、发烟硫酸、氯磺酸、顺丁烯二酸酐、高氯酸银等剧烈反应，有爆炸危险。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
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、干粉、二氧化碳、砂土。禁止使用酸碱灭火剂。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，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。灌装时应控制流速，

	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。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℃。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	4
前苏联 MAC(mg/m ³):	5
TLVTN:	OSHA 5ppm,16mg/m ³ ; ACGIH 5ppm,16mg/m ³
监测方法:	巴比妥酸分光光度法; 溶剂解吸-气相色谱法
工程控制:	密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
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。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色或微黄色液体, 有恶臭。
熔点(°C):	-42
沸点(°C):	115.3
相对密度(水=1):	0.98
相对蒸气密度(空气=1):	2.73
饱和蒸气压(kPa):	1.33/13.2℃
闪点(°C):	17
引燃温度(°C):	482
爆炸上限%(V/V):	12.4
爆炸下限%(V/V):	1.7
溶解性:	溶于水、醇、醚等大多数有机溶剂。
主要用途:	用于制造维生素、磺胺类药、杀虫剂及塑料等。
禁配物:	酸类、强氧化剂、氯仿。
急性毒性:	LD50: 1580 mg/kg(大鼠经口); 1121 mg/kg(兔经皮) LC50: 无资料

刺激性:	原液滴入豚鼠眼一滴,可引起角膜损害; 40%的溶液滴入兔眼,可引起角膜坏死。
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	32104
UN 编号:	1282
包装类别:	O52
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。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。

氢氧化钠

CAS:	1310-73-2
名称:	氢氧化钠 烧碱 Caustic soda sodium hydroxide
分子式:	NaOH
分子量:	40.01
有害物成分:	氢氧化钠
健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害:	对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
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:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。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。稀释或制备溶液时, 应把碱加入水中, 避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封, 切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m ³):	0.5
前苏联 MAC(mg/m ³):	0.5

TLVTN:	OSHA 2mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 2mg/m ³
监测方法:	酸碱滴定法; 火焰光度法
工程控制:	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%; 二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体, 易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、甲醇、甘油, 不溶于丙酮。
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入废水系统。

危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封, 每桶净重不超过 100 公斤; 塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 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; 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。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。严禁与易燃物或可燃物、酸类、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。

盐酸

CAS:	7647-01-0
名称:	氯化氢 盐酸 hydrogen chloride
分子式:	HCl
分子量:	36.46
有害物成分:	氯化氢
健康危害:	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强刺激性。
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。
危险特性:	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
灭火方法:	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时, 消防人员须穿戴全身防护服, 关闭火场中钢瓶的阀门, 减弱火势, 并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。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。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿化学防护服, 戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
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℃。应与碱类、

	活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m ³):	15
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m ³
监测方法:	硫氰酸汞比色法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	必要时，戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿化学防护服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
熔点(°C):	-114.2
沸点(°C):	-85.0
相对密度(水=1):	1.19
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	4225.6(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	51.4
临界压力(MPa):	8.26
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
禁配物:	碱类、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
危险货物编号:	22022
UN 编号:	1050
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

氯气

CAS:	7782-50-5
名称:	氯 氯气 chlorine
分子式:	Cl ₂
分子量:	70.91
有害物成分:	氯
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有严重危害，对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃，高毒，具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
有害燃烧产物:	氯化氢。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超

	过 80%。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m ³):	1
前苏联 MAC(mg/m ³):	1
TLVTN:	OSHA 1ppm,3mg/m ³ [上限值]; ACGIH 0.5ppm,1.5mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 1ppm,2.9mg/m ³
监测方法:	甲基橙比色法; 甲基橙分光光度法
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:	空气中浓度超标时, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿带面罩式胶布防毒衣。
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。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 工业级≥99.5%。
外观与性状:	黄绿色、有刺激性气味的气体。
熔点(°C):	-101
沸点(°C):	-34.5
相对密度(水=1):	1.47
相对蒸气密度(空气=1):	2.48
饱和蒸气压(kPa):	506.62(10.3°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	144
临界压力(MPa):	7.71
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、碱液。
主要用途:	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
禁配物:	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染, 对鱼类和动物应给予特别注意。
废弃物性质:	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
危险货物编号:	23002
UN 编号:	1017
包装标志:	有毒气体
包装类别:	O52
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。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

三氯化铁

CAS:	7705-08-0
名称:	氯化铁 三氯化铁 ferric chloride ferric trichloride
分子式:	FeCl ₃
分子量:	162.21
有害物成分:	三氯化铁
健康危害:	吸入本品粉尘对整个呼吸道有强烈腐蚀作用, 损害粘膜组织, 引起化学性肺炎等。对眼有强烈腐蚀性, 重者可导致失明。皮肤接触可致化学性灼伤。口服灼伤口腔和消化道, 出现剧烈腹痛、呕吐和虚脱。慢性影响: 长期口服有可能引起肝肾损害。
燃爆危险:	本品不燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
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:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。

有害燃烧产物:	氯化物。
灭火方法:	采用水、泡沫、二氧化碳灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏: 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器, 穿胶布防毒衣, 戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、活性金属粉末接触。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。包装密封。应与氧化剂、活性金属粉末等分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
TLVTN:	ACGIH 1mg[Fe]/m ³
工程控制:	密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。
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。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	黑棕色结晶, 也有薄片状。
熔点(°C):	306
沸点(°C):	319
相对密度(水=1):	2.90
相对蒸气密度(空气=1):	5.61
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水, 不溶于甘油, 易溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚。
主要用途:	用作饮水和废水的处理剂, 染料工业的氧化剂和媒染剂, 有机合成的催化剂和氧化剂。
其它理化性质:	315

禁配物:	强氧化剂、钾、钠。
急性毒性:	LD50: 1872 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系,确定处置方法。
危险货物编号:	81513
UN 编号:	1773
包装类别:	O52
包装方法:	液态:耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱;磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。固态:塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶;塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶;塑料袋外塑料桶(固体);塑料桶(液体);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:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。严禁与氧化剂、活性金属粉末、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。

三乙胺

CAS:	121-44-8
名称:	N,N-二乙基乙胺 三乙胺 N,N-diethylethanamine triethylamine
分子式:	C ₆ H ₁₅ N
分子量:	101.19
有害物成分:	三乙胺
健康危害:	对呼吸道有强烈的刺激性,吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
燃爆危险:	本品易燃,具强刺激性。
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:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,

	遇火源会着火回燃。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法:	喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具,穿防毒物渗透工作服,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℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC(mg/m ³):	10
TLVTN:	OSHA 25ppm; ACGIH 1ppm,4.1mg/m ³ [皮]
TLVWN:	ACGIH 3ppm,12.4mg/m ³ [皮]
工程控制:	生产过程密闭,加强通风。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,佩戴导管式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴氧气呼吸器、空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
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。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色油状液体,有强烈氨臭。
熔点(°C):	-114.8
沸点(°C):	89.5
相对密度(水=1):	0.70
相对蒸气密度(空气=1):	3.48

饱和蒸气压(kPa):	8.80(20℃)
燃烧热(kJ/mol):	4333.8
临界温度(℃):	259
临界压力(MPa):	3.04
辛醇/水分配系数的对数值:	1.45
闪点(℃):	<0
引燃温度(℃):	249
爆炸上限%(V/V):	8.0
爆炸下限%(V/V):	1.2
溶解性:	微溶于水, 溶于甲醇、乙醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用作溶剂、阻聚剂、防腐剂, 及合成染料等。
禁配物:	强氧化剂、酸类。
急性毒性:	LD50: 460 mg/kg(大鼠经口); 570 mg/kg(兔经皮) LC50: 6000mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 250 μg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	32168
UN 编号:	1296
包装类别:	O52
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。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。

甲醇

名称:	甲醇 木酒精 methanol methyl alcohol
分子式:	CH ₄ O
分子量:	32.04
有害物成分:	甲醇
健康危害:	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
危险特性:	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密

	封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	50
前苏联 MAC(mg/m ³):	5
TLV _{TN} :	OSHA 200ppm,262mg/m ³ ; ACGIH 200ppm,262mg/m ³ [皮]
TLV _{WN} :	ACGIH 250ppm,328mg/m ³ [皮]
监测方法:	气相色谱法; 变色酸分光光度法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。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(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色澄清液体, 有刺激性气味。
熔点(°C):	-97.8
沸点(°C):	64.8
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	1.11
饱和蒸气压(kPa):	13.33(21.2°C)
燃烧热(kJ/mol):	727.0
临界温度(°C):	240
临界压力(MPa):	7.95
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.82/-0.66
闪点(°C):	11
引燃温度(°C):	385
爆炸上限%(V/V):	44.0
爆炸下限%(V/V):	5.5

溶解性:	溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
禁配物:	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
急性毒性:	LD50: 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC50: 83776mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	32058
UN 编号:	1230
包装类别:	O52
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。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。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、碱金属、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。

氢气

CAS:	133-74-0
名称:	氢 氢气 hydrogen
分子式:	H ₂
分子量:	2.01
有害物成分:	氢
健康危害:	本品在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时, 由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻醉作用。
燃爆危险:	本品易燃。
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。
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。

有害燃烧产物:	水。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃,相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭系统,通风,防爆电器与照明。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	含量:工业级≥98.0%;高纯≥99.999%。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-259.2
沸点(°C):	-252.8
相对密度(水=1):	0.07(-252℃)
相对蒸气密度(空气=1):	0.07
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-257.9℃)
燃烧热(kJ/mol):	241.0

临界温度(°C):	-240
临界压力(MPa):	1.30
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	400
爆炸上限%(V/V):	74.1
爆炸下限%(V/V):	4.1
溶解性:	不溶于水, 不溶于甲醇、乙醚。
主要用途:	用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及作火箭燃料。
禁配物:	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件:	光照。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	对环境无害。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	21001
UN 编号:	1049
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	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。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、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。

2-氯吡啶

CAS:	109-09-1
名称:	2-氯吡啶 2-chloropyridine

分子式:	C5H4ClN
分子量:	113.55
有害物成分:	2-氯吡啶
健康危害:	生产工人可发生湿疹。其蒸气和气溶胶对眼睛、粘膜、呼吸道和皮肤有刺激作用。吸入、摄入或经皮肤吸收后有致死危险。
燃爆危险:	本品可燃，有毒，具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
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。洗胃，导泄。就医。
危险特性:	遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。受高热分解，产生有毒的氮氧化物和氯化物气体。流速过快，容易产生和积聚静电。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氯化氢。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，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、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、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。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。
操作注意事项:	密闭操作，提供充分的局部排风。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，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。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、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
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,彻底清洗。工作服不准带至非作业场所。单独存放被毒物污染的衣服,洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
沸点(°C):	166(95.18kPa)
相对密度(水=1):	1.2
饱和蒸气压(kPa):	1.60(55°C)
闪点(°C):	65
溶解性:	溶于芳烃、卤代烃。
主要用途:	用于有机合成。
禁配物:	强氧化剂、强酸。
急性毒性:	LD50: 110 mg/kg(小鼠经口); 64 mg/kg(兔经皮) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后,再焚烧。焚烧炉排出的气体要通过洗涤器除去。
危险货物编号:	61118
UN 编号:	2822
包装方法:	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。
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封,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、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。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。

钯碳

CAS:	7440-05-3
名称:	钯 palladium
分子式:	Pb
分子量:	106.40
有害物成分:	钯
健康危害:	对眼睛和皮肤可能引起刺激作用。工业生产中未见中毒病例报道。
环境危害:	对环境有危害,对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品可燃,具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入:	脱离现场至空气新鲜处。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	其粉体遇高温、明火能燃烧。
有害燃烧产物:	自然分解产物未知。
灭火方法:	采用干粉、砂土灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏, 收集回收。
操作注意事项:	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尘口罩, 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免与酸类、卤素接触。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类、卤素分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
工程控制:	一般不需特殊防护。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
主要成分:	纯品
外观与性状:	银白色金属。
熔点(°C):	1554
沸点(°C):	2800
相对密度(水=1):	11.4-11.9
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
溶解性:	不溶于乙酸、盐酸, 溶于浓硝酸等。
主要用途:	用于制合金、钟表轴承及零件、镜面、加氢催化剂等。
禁配物:	强酸、卤素。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能, 回收使用。
包装类别:	Z01

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。严禁与酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

天然气

标识	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子式:	
	分子量:	
	CAS 号:	8006-14-2
	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	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

危险性	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。
	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。
	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。

双氧水

CAS:	7722-84-1
名称:	过氧化氢 双氧水 hydrogen peroxide
分子式:	H ₂ O ₂
分子量:	34.01
有害物成分:	过氧化氢
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、体温升高等。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。
燃爆危险:	本品助燃, 具强刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。
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:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类

	都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。
有害燃烧产物：	氧气、水。
灭火方法：	消防人员必须穿全身防火防毒服，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：水、雾状水、干粉、砂土。
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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、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。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
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（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴氯丁橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性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。
TLVTN：	ACGIH 1ppm, 1.4mg/m ³
监测方法：	四氯化钛分光光度法
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：	可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：	穿聚乙烯防毒服。
手防护：	戴氯丁橡胶手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分：	工业级 分为 27.5%、35% 两种。
外观与性状：	无色透明液体，有微弱的特殊气味。
熔点(℃)：	-2(无水)
沸点(℃)：	158(无水)
相对密度(水=1)：	1.46(无水)
饱和蒸气压(kPa)：	0.13(15.3℃)

燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。
主要用途:	用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。
禁配物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	经水稀释后, 发生分解放出氧气, 待充分分解后, 把废液排入废水系统。
危险货物编号:	51001
UN 编号:	2015
包装类别:	O51
包装方法:	大包装: 塑料桶(罐), 容器上部应有减压阀或通气口, 容器内至少有 10% 余量, 每桶(罐)净重不超过 50 公斤。试剂包装: 塑料瓶, 再单个装入塑料袋内, 合装在钙塑箱内。
运输注意事项:	双氧水应添加足够的稳定剂。含量 $\geq 40\%$ 的双氧水, 运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装(含量 $< 40\%$), 可以按零担办理。设计的桶、罐、箱, 须包装试验合格, 并经铁路局批准; 含量 $\leq 3\%$ 的双氧水, 可按普通货物条件运输。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运, 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、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快, 不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后, 均应彻底清扫、洗净, 严禁混入有机物、易燃物等杂质。

氮(压缩的)

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不

	太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。
燃爆危险：	本品不燃。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性：	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物：	氮气。
灭火方法：	本品不燃。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。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
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℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN：	ACGIH 窒息性气体
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：	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护：	一般不需特殊防护。
身体防护：	穿一般作业工作服。
手防护：	戴一般作业防护手套。
其他防护：	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分：	含量：高纯氮≥99.999%；工业级 一级≥99.5%；二级≥98.5%。
外观与性状：	无色无臭气体。
熔点(℃)：	-209.8
沸点(℃)：	-195.6
相对密度(水=1)：	0.81(-196℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.97
饱和蒸气压(kPa)：	1026.42(-173℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	-147
临界压力(MPa)：	3.40

闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、甲醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是验收评价的重要环节，是验收评价的基础。

B.1 危险、有害物质的辨识

B.1.1 辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品名录》（2015 版）国家安监局 2015 年第 5 号

B.1.2 主要危险物质分析

该项目产品为：2-氯吡啶、2,3-二氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶、五氯吡啶；副产品：3-氯吡啶、2,5-二氯吡啶、氯化钠、次氯酸钠溶液、30%盐酸、氢氧化铁；中间产物：2, 6-二氯吡啶、2,3,6-三氯吡啶、氯化氢（尾气）等；该项目生产的原辅料涉及：吡啶、氯、30%液碱、三氯化铁、甲醇、三乙胺、钨碳、氢气、氮气（压缩的）、焦亚硫酸钠、柴油（燃料，闪点大于 60℃）等；三废处理涉及的物料为：27%双氧水、硫酸亚铁、聚合氯化铝（PAC）、丙烯酰胺均聚物（PAM）、活性炭、葡萄糖、铁碳填料等。

根据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目属于危险化学品的有：2-氯吡啶、次氯酸钠溶液、30%盐酸、吡啶、氯气、30%液碱、三氯化铁、三乙胺、甲醇、氢气、氮气（压缩的）、双氧水等。该项目钨碳未列入危险化学品目录，查证相关资料钨碳是一种遇火燃烧的物质，在潮湿空气中能自燃，本报告将其作为危险化学品。

B.2 危险、有害因素的辨识

B.2.1 辨识依据及产生原因

1.依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该公司的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该公司的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2.产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

1.能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因

素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

2.失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控(没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效)，就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障(含缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全性能)低下而不能实现预定功能(包括安全功能)的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为(即职工在劳动过程中,违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法)。人员失误在一定经济、技术条件下,是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析,是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标,在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误,也是发生失控的间接因素。

B.2.2 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986),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。

B.2.2.1 火灾、爆炸

一、危险工艺

(1) 加氢工艺

①加氢反应涉及的危险化学品物料是甲醇、氢气、钨碳等，氢气是易燃气体，与空气混合能形成爆炸混合物，遇火星、高温能引起燃烧，易发生火灾、爆炸、事故；甲醇为易燃液体，若控制不当，接头、阀门、管道泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高温能等，可引起火灾、爆炸事故。钨碳受潮后在空气中有自燃危险，即使没有火源存在，也能使氢气和空气的混合物发生爆炸、燃烧。

②该工艺为气相-液相反应，在整个加氢过程中，装置内处于压力条件下进行，在操作条件下，氢气腐蚀设备产生氢脆现象，降低设备强度，若操作不当，易发生物理爆炸，因此对反应釜的强度、连接处的焊接、法兰连接有较高的要求。

③在加氢工艺中，氢气的爆炸极限为 4~75%，若出现泄漏或装置内混入空气或氧气，易发生爆炸危险。

④加氢反应为放热过程，且反应温度、压力较高，当反应物反应不均匀、反应器受热不均匀等原因造成的反应釜内温度、压力急剧升高导致爆炸或局部温度升高产生热应力导致反应釜泄漏导致爆炸事故。

⑤加氢反应尾气中若有未完全反应的氢气，在排放时遇点火源易发生着火或爆炸。

⑥反应过程中由于钨碳的加入量过大，往往会大大加快反应速度，引起温度猛升、冲料等异常情况，从而产生火灾危险。

⑦若氢气在管道内流速过快或在泄漏点高速喷出，导致静电积累，从而会引起火灾爆炸。

⑧在用氮气保护过程中，如氮气使用量不够，反应装置内空气或空气置换不完全，易造成工艺失控而引起燃烧、爆炸。

⑨由于钨碳参加反应之后仍然可能含有少量的氢气，不能随意丢弃，应进行回收，其再生和活化过程中易引发爆炸，应委托有资质单位进行再生和活化。

⑩氮气置换加氢釜时，应对置换后的设备内的气体成分进行分析，防止反应装置内空气或空气置换不完全，易造成工艺失控而引起燃烧、爆炸。

⑪加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；应加强对加氢设备的定期检维修。

（2）氯化工艺

①氯化反应为放热反应，如果反应时冷却水缺乏使反应热无法及时转移，会导致温度急剧升高引起爆炸；如氯气流速太快会使反应放热速度过快引起爆炸；反应温度控制过高也会引起爆炸事故的发生。

②若气化时热水温度控制过高会引起操作压力过高，导致设备、储罐、管道等发生氯气泄漏或爆炸。

③气化过程中如反应中的有机物倒灌入液氯管道或储罐会引起爆炸事故。

④液氯气化时如果液氯储罐自身存在缺陷（如阀门、法兰质量不好等），在操作过程中可能发生氯气泄漏，氯气具有助燃性，遇明火可能发生火灾、爆炸事故。

⑤氯化为强烈的放热反应，反应控制失效引发燃烧爆炸事故。

二、一般情况危险性分析

1) 该项目涉及到的危险化学品种类多样，存在甲醇、吡啶、三乙胺等属于易燃液体；氢气属于易燃气体。在这些物料存在的生产、装卸、储存

单元中，若控制不当，接头、阀门、管道泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

2) 在生产装置开、停车时，若罐、塔、槽、釜、管道、阀门等中空气未置换或未完全置换，导致易燃易爆物料蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。生产过程中，如冷冻水中断，导致反应釜内温度过高或蒸馏过程中物料高于闪点甚至沸点，可引起火灾、爆炸事故。

3) 当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起火灾、爆炸事故。

4) 在生产车间、危险品仓库等场所，如使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。

5) 生产设备中存在易燃易爆物料的设备及输送管道，未安装防静电设施、或防静电设施失效，可能因静电引发火灾、爆炸。

6) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

7) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，如液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起火灾、爆炸事故。

8) 生产过程中物料处于气—液交换状态，设置有各种塔、罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏造成泄漏，可引起火灾、爆炸事故。

9) 该项目涉及使用盐酸、硫酸等酸性物料，遇金属如铁等易反应生成氢气，如聚集遇火源或受热会发生火灾、爆炸。

10) 易燃易爆物料在管道输送过程中，如流速过快，易产生静电，从而可能因静电聚集引发火灾、爆炸。

11) 易燃易爆物料在物料装卸、输送、加料过程中造成贮罐、计量罐满溢泄漏，遇火源发生火灾、爆炸。

12) 冷凝过程使用循环水作冷却剂，如果循环水系统供水不足，造成冷却不够，或冷却中断会引起溶剂蒸汽泄漏从而造成爆炸、火灾及中毒事故。

13) 设备附件如温度表、压力表、流量计等因故停止运行，使作业人员无法及时发现生产中的情况，可能引起系统泄漏，导致火灾、爆炸、人员中毒等事故。

14) 由于溶剂回收过程中涉及甲醇、三乙胺等易燃液体，如蒸馏釜等设备没有良好密封，一旦有物料泄漏或与火源接触，可能引起火灾、爆炸事故。

15) 生产车间内工艺设备设施较多，若布局不合理，未充分考虑通风换气，通风设施设置或布置不善、自然通风差或换气量不足等，可能导致工作场所内易燃易爆气体体积聚引发火灾、爆炸事故。

16) 缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。如缺少压力表、温度计等容易造成误操作、冲料甚至爆炸等事故。

17) 设备检修时如出现危险化学品物料泄漏或在设备、管道中残存，可能混入空气形成爆炸性混合气体，动火时极易引起火灾、爆炸事故。

18) 生产过程中使用的电气设备较多，如机电设施、控制开关等，在爆炸区域内未按防爆要求进行选型和安装，运行过程中可能因电火花而导

致火灾爆炸事故。

19) 作业人员进入爆炸危险区域作业未消除人体静电, 引起火灾、爆炸事故。

20) 作业人员不按规定进行操作或操作时注意力不集中, 如造成高位槽、计量罐发生满溢; 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现, 采取的措施不当或装卸、搬运易燃物品不使用专业工具等。高温液体排液、放空或取样时, 若阀门开度过大, 容易产生静电而引起着火事故。

21) 701 一期生化处理设施涉及使用双氧水。双氧水属于具有爆炸性的强氧化剂。双氧水本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类等能形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。双氧水与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。

22) 导热油系统中导热油长期运行碳化并积聚, 引起燃烧; 导热油在加热过程中体积膨胀, 如膨胀槽设置过小或未使用, 可能造成导热油因体积膨胀造成导热油管道破裂泄漏, 引起燃烧。

三、溶剂回收危险性分析

该项目回收的溶剂主要有: 甲醇、三乙胺等, 通过蒸馏釜减压蒸馏方式回收, 并直接套用。

该项目溶剂回收为间歇蒸馏。在进行溶剂蒸馏回收过程中, 因蒸馏釜内含有易燃液体, 在蒸馏升温过程中如未严格控制加热温度, 就有可能导致蒸馏釜升温过快或局部受热, 导致冲料, 遇激发能源引发火灾、爆炸事故, 另外温度过高, 可能导致釜内物料过热分解, 产生火灾、爆炸的危险。蒸馏操作时未严格控制蒸馏终点, 就有可能导致蒸馏釜塔蒸干引发火灾、

爆炸事故。

溶剂蒸馏回收操作过程中，如冷却系统出现故障、工作不正常，导致蒸馏所需要的冷却介质中断，不能保证冷却介质传热温度，会使蒸馏釜系统内压力升高，放空量加大，未凝的危险气体外逸排空，就有可能导致火灾、爆炸事故。

蒸馏操作是一种复杂的过程，蒸馏过程某一指标或某一环节出现偏差，都会干扰整个蒸馏系统的平衡，导致事故发生。如蒸馏控制温度过高，易出现超压爆炸、冲料的危险，甚至使操作失控而引起爆炸。蒸馏设备的出口管道被凝结、堵塞，会造成设备内压力升高，发生火灾爆炸。

母液中若含有杂质，如果这些杂质在蒸馏、精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性，可能发生火灾、爆炸事故。

易燃溶剂在设备、管道内高速流动会产生静电且易积聚，如设备、管道未设置静电接地装置，静电未能及时导除，可能因放电产生电火花，进而引起火灾、爆炸事故。若输送易燃液体等的物料管线不能导除静电，易在这些易燃物料输送过程中积聚静电，从而引起火灾、爆炸事故。

生产车间内工艺设备设施较多，若布局不合理，未充分考虑通风换气，通风设施设置或布置不善、自然通风差或换气量不足等，可能导致工作场所内易燃易爆气体、有毒气体聚集引发火灾、爆炸、中毒事故。

在蒸馏过程中，温度超高，有可能导致残液分解，引发火灾、爆炸等事故。蒸馏残液未委托有资质的固废处理单位进行处置，可能引发火灾、爆炸等安全事故。

蒸馏回收装置如缺少止逆阀、压力表等，易造成火灾、爆炸等事故。防雷防静电措施不到位，放空管位置设置不合理等有可能导致火灾、爆炸

等事故。回收装置附近无事故处理池，如发生泄漏，易造成物料流散，将会造成更加严重的后果。

由于溶剂回收过程中涉及甲醇、三乙胺等易燃液体，如蒸馏设备没有良好密封，一旦有物料泄漏或与火源接触，可能引起火灾、爆炸事故。

如蒸馏釜、管道、法兰、阀门等设备的制造有缺陷、选材不合理，或在使用过程中管理、维护、检测不到位，操作失误，均可能导致物料泄漏，引起火灾、爆炸、人员中毒等事故。

设备附件如温度表、压力表、流量计等因故停止运行，使作业人员无法及时发现生产中的情况，可能引起系统泄漏，导致火灾、爆炸、人员中毒等事故。

缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。如缺少压力表、温度计等容易造成误操作、冲料甚至爆炸等事故。

溶剂回收装置相关的各类仪器、仪表如未按有关规定进行校验，会造成温度、压力等工艺控制参数显示不正常，可能导致事故的发生。

该项目溶剂回收装置所在车间属于甲类火灾爆炸危险场所，若车间内电气设备选型不当，防爆等级不符合要求，无防静电措施或电气线路安装不当引起短路，会因电气火花引起火灾、爆炸事故。

未制定完善的安全操作规程，或操作人员违规作业、操作不当等，均可能导致物料等泄漏，引起火灾、爆炸等事故。

运输、检修、动火、开停车等各环节的管理存在缺陷，也可能引发火灾、爆炸等事故。

四、仓储

1) 甲醇、吡啶、三乙胺等易燃液体物料在装卸、搬运、包装、贮存过

程中因碰撞、鼓包等原因造成包装容器损坏泄漏，遇到火源引起燃烧或爆炸。

2) 甲醇、吡啶、三乙胺等易燃液体物料挥发产生的蒸汽泄漏后随着风向扩散，与周围空气混合成易燃易爆混合物，在扩散过程中如遇到点火源，延迟点火，由于存在某些特殊原因和条件，火焰加速传播，产生爆炸冲击波超压，发生蒸气云爆炸。

4) 氢气储存场所的防雷防静电装置、设施失效，可引起火灾爆炸。

5) 外部火灾因素影响，亦可引起该项目火灾、爆炸事故发生。

6) 储存温度、湿度、通风条件不符；泄漏应急设施缺乏；违反装卸、搬运规范等，可引起火灾、爆炸、灼伤、中毒的危险。

7) 液氯运输、储存、搬运过程发生碰撞引起火灾、爆炸事故。

8) 钡碳属于可燃物，其粉体遇高温和明火能燃烧，导致火灾事故发生。

五、公用工程及辅助设施

1) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，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。

2) 冷凝器因循环水温高，气温高造成冰机故障，造成制冷效果差，冷冻水或冷冻盐水温度达不到工艺要求，可能引发事故。

3) 生产过程中使用的温度、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。

4) 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。

5) 该项目仪表由于腐蚀、老化等因素失灵，造成现场仪表或控制阀不能及时动作，可能引发事故。

6) 高温的蒸汽管道、保温夹套以及高温的设备表面及工作介质蒸汽等泄露，可能引发事故。

7) 天然气管道发生泄漏，遇明火可能导致火灾、爆炸事故。

8) 该项目焚烧炉和尾气处理区域因尾气具有可燃性，再加上运行中的高温、明火等特点，当浓度超过爆炸下限时，易发生爆炸。此外，焚烧炉内热量超过限值，也会发生超温爆炸。另一方面，系统的仪表、阀门等设备出现故障或突发停电、停气等，导致系统安全自控设计失效，系统也会发生超温爆炸。

9) 焚烧炉和尾气处理装置的废气收集管道上的防爆泄压设施或实时废气浓度检测仪故障，不能及时检测并切断高浓度废气，造成高浓度废气在炉内蓄热材料中升温过程发生爆炸。

10) 氯气中含有三氯化氮杂质，若长期使用未排放，造成三氯化氮（ NCl_3 ）在设备氯气稳压罐中累积，达到其极限值（ NCl_3 在氯气中的体积浓度极限为 5%-6%）后，有爆炸危险。

11) 液氯储罐长期使用未清理，造成三氯化氮（ NCl_3 ）在储槽中累积，达到其极限值（ NCl_3 在液氯中的体积浓度极限为 0.2%）后，有爆炸危险。

六、设备选型、检维修

1) 设备选型

该项目存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，贮存、输送设施必须采取相应的防腐措施，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

2) 质量缺陷或密封不良

生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、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，在运行时造成设备、容器破坏。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) 单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

5) 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。该项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

B.2.2.2 中毒和窒息

中毒和窒息是指在生产条件下，有毒物进入人体引起危及生命的急性中毒以及在缺氧条件下，发生的窒息事故。

该项目生产过程涉及的吡啶、氯气、三氯化铁、氢气、甲醇、三乙胺、30%盐酸及产品和副产品 2-氯吡啶、2,3-二氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶、3-氯吡啶、五氯吡啶、氢氧化铁为毒害品。特别是氯气为剧毒品可能会导致中毒事故发生。涉及使用的氮气和氢气具有窒息性。

1、有毒物质大量泄漏：

液态物料的泄漏：液态物料泄漏（如 2-氯吡啶、甲醇、吡啶、三乙胺等液体）立即扩散到地面，一直流到低洼处或人工边界，形成液池，物料不断蒸发，形成毒气环境，危及在场人员的健康甚至生命，如果渗透进土壤，有可能对环境造成影响。

2、有毒物质的少量泄漏

有毒物质的少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。

3、腐蚀性物质泄漏

腐蚀性物质泄漏接触到人体，造成化学灼伤，接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。建（构）筑物或设备、设施长期在腐蚀性环境条件下运行，造成强度降低，防护失效等，可能引起事故。

接触的途径

1) 中毒和化学灼伤的可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，但物质中毒的浓度低于爆炸下限，而且该项目氯气具有助燃性，因此，泄漏可能会引起火灾、爆炸且造成人员中毒或灼伤。

2) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

3) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。

4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。

5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。

6) 人员到设备上巡检时，呼吸到设备排出的气体发生中毒。

7) 有毒、腐蚀性物料装、卸车时挥发、泄漏造成人员中毒或灼伤。

8) 装置大多是反应釜，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

9) 毒性物料在装卸、搬运及溶解过程中人员接触造成中毒。工作中人员接触到毒性物料，未采取措施就饮水、进食造成误服中毒，或将污染的

工作用品带回家引起中毒。

10) 成品 2-氯吡啶在包装、转运、装卸过程中人员未采取防护措施接触有毒物质，或误服造成中毒。液碱在装卸、搬运、投料过程中接触到人体，造成化学灼伤。

11) 设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

12) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

13) 氮气泄漏在受限空间积聚，引起窒息。

14) 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，发生中毒。

15) 仓储物料发生燃烧，引起周围物料发生泄漏，并受热气化，物料燃烧生成有毒性气体，造成人员中毒。

16) 若液氯气化时热水温度控制过高会引起操作压力过高，导致设备管道发生氯气泄漏或爆炸，从而发生人员中毒事故。

17) 氯气流量计失灵会造成通氯过量，引起氯气泄漏中毒事故。

18) 液氯气化时如果液氯储罐自身存在缺陷（如阀门、阀芯质量不好等），在操作过程中可能发生氯气泄漏，就可能引起人员中毒事故。

19) 吡啶在生产和储存过程中发生泄漏，吡啶有强烈刺激性；能麻醉中枢神经系统。对眼及上呼吸道有刺激作用。高浓度吸入后，轻者有欣快或窒息感，继之出现抑郁、肌无力、呕吐；重者意识丧失、大小便失禁、强直性痉挛、血压下降。误服可致死。

20) 三乙胺在生产和储存过程中发生泄漏, 三乙胺对呼吸道有强烈的刺激性, 吸入后可引起肺水肿甚至死亡。

21) 三氯化铁受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气, 操作人员吸入后可导致中毒事故。

22) 次氯酸钠受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气, 操作人员吸入后可导致中毒事故。

23) 氢气在泄漏后, 在高浓度时, 由于空气中氧分压降低能引起窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻醉作用。

24) 动力中心的制氮系统的氮气泄漏后, 在高浓度时, 可能导致进入的人员发生窒息事故。

B.2.2.3 容器爆炸

1、该项目涉及的液氯贮罐、氯气缓冲罐、空气、氮气储罐、空压、气源输送系统、蒸汽系统、氢气管道、液氯管道等压力容器和压力管道。由于制造和安装质量缺陷的扩展, 违章操作, 超压、超温运行, 腐蚀性物质对材料的蚀损, 以及受物料冲刷的蚀损, 将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故; 在过载运行或与各种介质的接触, 交变应力的作用使金属材料降低承压能力, 安全附件失效时, 存在着发生物理爆炸的危险性。

2、若压力设备、压力容器与管道没有设置应有的安全装置, 如安全泄压装置、安全阀、防爆膜等, 压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压, 发生爆炸事故。

3、压缩设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理; 制造材质不符合要求; 焊接质量差; 检修质量差; 设备超压运行, 致使设备或管道承受能力下降; 安全装置和安全附

件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。

4、管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

B.2.2.4 灼烫

1、电灼伤

该项目在操作高压开关时出现误操作，如带负荷拉闸或检修时造成短路，引起电弧，可能引起电弧灼伤。

2、高温灼伤

1) 生产装置的设备内部介质温度高，如果设备、管道保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。

2) 该项目使用蒸汽和导热油加热，如果设备、管道保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。如果设备、管道发生泄漏蒸汽接触到人体，可发生烫伤。

3) 生产车间内设置热水罐，人体接触到此类设备表面时易造成人体烫伤。

3、冻伤

该项目设置冷冻水系统，存在冷冻盐水，发生泄漏接触到人体，接触部位可能会造成冻伤。

4、化学灼伤

该项目存在次氯酸钠溶液、三氯化铁、盐酸、液碱等腐蚀品，如果设

备发生泄漏，或者违规操作而接触到人体，可发生人员化学灼伤。

次氯酸钠溶液、三氯化铁、盐酸、液碱等腐蚀品在装卸、搬运、投料过程中接触到人体，造成化学灼伤。

三乙胺为易燃液体，并且具有腐蚀性，输送、储存、投料过程中，物料输送泵填料或连接件法兰泄漏，接触到人体发生灼伤。

三氯化铁具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。吸入本品粉尘对整个呼吸道有强烈腐蚀作用，损害粘膜组织，引起化学性肺炎等。对眼有强烈腐蚀性，重者可导致失明。皮肤接触可致化学性灼伤。口服灼伤口腔和消化道，出现剧烈腹痛、呕吐和虚脱。

B.2.2.5 触电

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。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，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。

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。

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。

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。

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。

B.2.2.6 高处坠落

该项目中存在一些位置较高的操作平台，操作人经常通过钢斜梯、平台到达操作、维护、调节、检修、检查的作业位作业平面，这样虽然方便了作业，但由于处于高处，存在一定的势能，也存在着危险——高处坠落。这些处于地坪 2m 以上高处作业的平台、若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在巡检或操作不慎而失去平衡极有可能造成坠落。此外，有时为高处检修的需要，搭建临时平台或脚手架，如果搭建不牢或不符合有关安全要求，或作业人员未遵守相关安全规定等，都容易发生高处坠落事故。特别需要指出的是该项目中设置的立式储罐较高，其用于检查、检修的钢直梯若未设置防护栏，其高处坠落的危险性非常大。

高处坠落常常是由于人体在高空失去重心坠落后头部先着地受到冲击造成脑外伤而致命，或四肢、躯干、腰椎等部位着地受到冲击而造成重伤甚至终身残疾。造成高处坠落事故的原因主要有：

1)违章作业、违章指挥，不按高处作业的规程进行作业，如不办理《高处作业安全许可证》，对高处作业危险未采取应有的措施。

2)高处作业人员不遵守作业规程，心存侥幸，如不系安全带、不戴安全帽或其他防护措施等。

3)作业现场存在事故隐患，如建、构筑物用于设备吊装的预留孔未设防护栏或未加盖板，钢平台、楼梯扶手严重腐蚀或开焊等，或者因设备检修等需要而将栏杆等防护设施暂时拆除，作业人员未引起注意等。

4)作业人员长时间登高作业过于疲劳而发生坠落等。

5)登高未按规定搭设脚手架或平台，只靠作业人员随建构筑物或其他构件攀登，造成坠落，或脚手架所用材料不符合要求、搭设不规范不安全，致使其倒塌造成作业人员从脚手架上坠落。

高处坠落事故多发于设备检修作业过程中，因此，在进行设备检修时应特别注意。

B.2.2.7 机械伤害

该项目涉及反应釜电机、循环水系统的循环水泵、消防水泵、真空泵等机械设备，均存在着挤压、碰撞、卷入等伤害的危险。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。在检修各类泵等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故，搬运物料铁桶不妥，也会砸伤或碰伤操作人员。该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，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，先天缺少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) 未正确使用或穿戴劳动防护用品；操作错误和违章行为；

8) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

9) 操作者因好奇用手触摸运转设备，造成人身事故。

B.2.2.8 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。该项目原料和产品等均由汽车运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

B.2.2.9 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；桶装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。造成物体打击原因为物体从上往下落或飞在人体身上造成的事故。

B.2.2.10 淹溺

该项目使用到事故应急池及初期雨水池、消防水池等，如现场防护警示不到位，人员可能跌落池中导致淹溺事故发生。

B.2.2.11 其他

该项目可能发生搬运重物时的碰伤、扭伤，非机动车碰撞造成的滑倒等伤害。

B.2.3 有害因素分析

该项目生产系统和辅助系统中存在的有害因素为噪声与振动、高温及热辐射、粉尘等。

B.2.3.1 噪声与振动

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。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。

该项目产生噪声源的主要设施为空气压缩机、各类风机、泵以及生产过程中一些机械传动设备，其在运行过程中可能产生机械性或气动性噪声。

B.2.3.2 高温与热辐射

该项目所在地极端最高气温 42.8℃，相对湿度可达到近 100%，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。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- 1、体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- 2、大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- 3、心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- 4、消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。
- 5、高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。
- 6、神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。该

项目蒸汽管道等高温设备、设施，向外辐射一定的热量，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

B.2.3.3 低温

该项目所在地极端最低气温达 -5.6°C 以下，冬季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，作业环境及场所不良导致作业人员出现冻伤等。

该项目冷冻过程主要由制冷机组提供冷冻盐水对物料降温，当冷冻管道的冷冻盐水发生泄漏蒸发时吸收周围大量的热，如接触到人体将会造成严重冻伤。

B.2.3.4 粉尘

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在 $0.01\sim 20$ 微米之间，绝大多数为 $0.5\sim 5$ 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于包装过程和清扫、检修作业等作业场所。

该项目三氯化铁等固体投料过程中会产生轻微粉尘；固体产品 2,3-二氯吡啶、五氯吡啶、2,3,5,6-四氯吡啶等粉碎、包装及产品干燥、包装过程产生粉尘；同时固体物料的搬运以及在各个工段需要人工称量投入各种固体物料，在此过程中可能会产生其他粉尘危害。

B.2.4 自然环境的影响因素

1、雷击

该项目地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，造成全厂或局部停电，引发事故。

2、地质灾害

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，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。

3、冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，仪表空气中水汽凝结造成仪表管线失灵，气动调节阀不动作等；楼梯打滑造成人员摔跌等。

4、暴雨、洪水

该项目厂址位于丘陵地带，厂址标高高于当地最高洪水位，厂址不受洪水威胁。

厂址所在地夏季易发生暴雨，厂址标高高于四周的地面标高，厂内设置无完善的排水设施，发生暴雨不会造成内涝。

B.3 重大危险源辨识结果

B.3.1 重大危险源的辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关规定，重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品的纯物质及其混合物按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。

重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

1) 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和其他化学品。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

2) 单元

涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

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。

3) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过临界量的单元。

一个单元内存在的危险物质为多品种时，如满足下式，也同样构成重大危险源。

$$S=q1/Q1+q2/Q2+...+qn/Qn\geq 1$$

式中：S—辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与每种危险化学品相对应的临界量，t。

若构成重大危险源，应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，根据2015年5月27日国家

安全监管总局令第 79 号修正) 进行分级辨识、评估和安全管理。

根据《危险化学品重大危险源分级方法》采用单元内各种危险化学品实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中规定的临界量比值,经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

R 的计算方法:

$$R = \alpha \times (\beta_1 q_1 / Q_1 + \beta_2 q_2 / Q_2 + \dots + \beta_n q_n / Q_n)$$

式中:

R—重大危险源分级指标;

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数;

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与每种危险化学品相对应的校正系数;

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量(单位:吨);

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与每种危险化学品相对应的临界量(单位:吨)。

校正系数 β 的取值:

根据单元内危险化学品的类别不同,设定校正系数 β 值,见表 B.3-1 和表 B.3-2:

表 B.3-1 校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5

	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

注：危险化学品类别依据《危险货物名称表》中分类标准确定。

表 B.3-2 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：在表 B.3-2 范围内的危险化学品，其 β 值按表 B.3-2 确定；未在表 B.3-2 范围内的危险化学品，其 β 值按表 B.3-1 确定。

校正系数 α 的取值：

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 B.3-3。

表 B.3-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

分级标准：

根据计算出来的 R 值，按表 B.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 B.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

1) 构成重大危险源物质辨识

根据九江善水科技股份有限公司提供的工艺流程描述，最后查相应物质的理化性质及危险特性表，列入《危险化学品目录》的危险化学品有：2-氯吡啶、次氯酸钠溶液、30%盐酸、吡啶、氯气、30%液碱、三氯化铁、三乙胺、甲醇、氢气、氮气（压缩的）、双氧水等。该项目钨碳未列入危险化学品目录，查证相关资料钨碳是一种遇火燃烧的物质，在潮湿空气中能自燃，本报告将其作为危险化学品。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018：

(1) 构成重大危险源的物质辨识：

表 B.3-5 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS号	临界量(吨)	备注
1	甲醇	木醇、木精	67-56-1	500	
2	氢	氢气	1333-74-0	5	
3	氯	液氯、氯气	7782-50-5	5	

表 B.3-6 GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	备注
1	2-氯吡啶	急性毒性, 类别2	/	500	
2	吡啶	易燃液体, 类别2	不属于W5.1或W5.2的其他类别2	1000	
			氯化工艺	50	
			工作温度高于沸点	10	
3	三乙胺	易燃液体, 类别 2	不属于W5.1或W5.2的其他类别2	1000	

			工作温度高于沸点	10	
4	双氧水 (30~35%)	表2, W9.2	/	200	
5	柴油	易燃液体, 类别3	/	5000	

(1) 不属于构成重大危险源物质辨识的说明

氮气、液碱、盐酸、硫酸、三氯化铁、次氯酸钠溶液、钨碳等物质在表 1、表 2 均未列出, 不属于构成重大危险源物质。天然气作为燃料, 因此不作为构成重大危险源物质进行辨识。

因此, 构成危险化学品重大危险源物质的辨识符合《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定。

1) α 、 β 值的确定

(1) 校正系数 α 的取值

九江善水科技股份有限公司红线外部周边 500m 范围内暴露人口不超过 50~99 人, 因此 $\alpha=1.5$ 。

(2) 校正系数 β 的取值

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令第 40 号附件 1, β 取值表见表 3.7-1、3.7-2, 因此氯的 β 取值为 4, 其他物料的 β 取值为 1。

B.3.2 危险化学品的危险源辨识及分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018, 该项目涉及构成重大危险源物质的单元分为生产装置单元(101 车间、102 车间、103 车间、104 车间、108 车间、109 车间)和储存单元(201 液氯仓库、202 仓库、204 仓库、207 仓库、302 罐区罐组 A、302 罐区罐组 B、302 罐区罐组 D、302 罐区罐组 E、504 氢气站)。其他不涉及构成重大危险源物质的单元未列入。

表 B.3.2-1 101 车间生产单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氯	表 1	/	5	1.8	0.36
2	吡啶	易燃液体, 类别2	/	1000	25	0.025
			W5.2	50	10	0.2
3	2-氯吡啶	急性毒性, 类别2	/	500	100	0.2
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.785 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-2 102 车间生产单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氯	表 1	/	5	4	0.8
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.8 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-3 103 车间生产单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氯	表 1	/	5	0.9	0.18
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.18 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-4 104 车间生产单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	2-氯吡啶	急性毒性, 类别2	/	500	120	0.24
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.24 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-5 108 车间生产单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	甲醇	表1	/	500	260	0.52

2	三乙胺	易燃液体,类别2	/	1000	80	0.08
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.6 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-5 109 车间生产单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氢	表1	/	5	0.3	0.06
2	甲醇	表1	/	500	80	0.16
3	三乙胺	易燃液体,类别2	/	1000	75	0.075
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.295 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-6 201 液氯仓库储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氯	表1	/	5	210.15	42.03
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=42.03 > 1$, 构成重大危险源				
	重大危险源 辨识分级	$R = \alpha \times \sum \beta q/Q = 1 \times 4 \times 42.03 = 168.12$, 构成一级重大危险源				

注：液氯密度取 1401kg/m³，则 201 液氯仓库储存量（6 个 25m³储罐）：25×6×1.401=210.15t。

表 B.3.2-7 202 仓库储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	2-氯吡啶	急性毒性,类别2	/	500	380	0.76
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.76 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-8 204 仓库储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	三乙胺	易燃液体,类别2	/	1000	70	0.07
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.07 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-9 206 仓库储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	2-氯吡啶	急性毒性, 类别2	/	500	380	0.76
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.76 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-10 207 仓库储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	吡啶	易燃液体, 类别2	/	1000	288	0.288
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.288 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-11 504 氢气站储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氢	表1	/	5	1	0.2
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.2 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-12 302 罐区罐组 A 储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	三乙胺	易燃液体, 类别2	/	1000	123	0.123
2	甲醇	表1	/	500	330	0.66
	重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.783 < 1$, 不构成重大危险源				

表 B.3.2-13 302 罐区罐组 B 储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	2-氯吡啶	急性毒性, 类别2	/	500	240	0.48
2	甲醇	表1	/	500	158	0.316
3	柴油	易燃液体, 类别3	/	5000	90	0.018

重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.814 < 1$ ，不构成重大危险源
---------------	--------------------------------

表 B.3.2-14 302 罐区罐组 D 储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	吡啶	易燃液体，类别2	/	1000	940.8	0.9408
重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.9408 < 1$ ，不构成重大危险源					

表 B.3.2-15 302 罐区罐组 E 储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	吡啶	易燃液体，类别2	/	1000	235.2	0.2532
重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.2532 < 1$ ，不构成重大危险源					

表 B.3.2-16 504 氢气站储存单元危险化学品重大危险源辨识和分级一览表

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q
1	氢气	表1	/	5	1	0.2
重大危险源 辨识结论	$\sum q/Q=0.2 < 1$ ，不构成重大危险源					

通过上述重大危险源辨识及分级过程，得出结论如下：该项目 201 液氯仓库储存单元构成一级重大危险源，其他各生产和储存单元均不构成重大危险源。

附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.1 项目选址与周边环境单元

该项目拟建设于江西省九江市彭泽工业园区矾山化工园九江善水科技股份有限公司新规划用地内，不属于基本农田和耕地，符合城市发展规划及土地利用政策。该项目北侧边界距离长江大堤约 1337m。厂址周边 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据 3.8 节个人风险和社会风险计算，该项目外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标。

表 C.1-1 周边环境符合性情况一览表

序号	方向	与周边设施名称	拟设距离 (m)	规范距离 (m)	检查依据	检查结果
1	东	园区道路	>300	15	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.5 条,以最近的 207 甲类仓库为参照物	符合
		10KV 高压线(杆高 13m)	>300	19.5	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.5 条,以最近的 207 甲类仓库为参照物	符合
		35KV 泉矾II线(杆高 24m)	>300	36	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.5 条,以最近的 207 甲类仓库为参照物	符合
2	南	园区道路	102	30	《精细化工企业工程设计防火规范》	符合

					GB51283-2020 第 4.1.5 条,与最近的 109 甲类车间	
3	西	江西心连心化学工业有限公司围墙	43	35	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.5 条,与最近的 302 甲类罐区	符合
4	北	长江	1337	1000	《中华人民共和国长江保护法》	符合
		园区道路	95	15	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.5 条,以最近的 302 罐区为参照物	符合
		九江杜威橡胶科技有限公司(精细化工企业)102 甲类车间	>60	30	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.6 条,以最近的 302 罐区为参照物	
		江西善渊药业有限公司(精细化工企业)生产车间	>100	30	《精细化工企业工程设计防火规范》 GB51283-2020 第 4.1.6 条,以最近的 302 罐区为参照物	符合
5	东南	园区管委会	1300	50	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.1.5, 以最近的 207 甲类仓库为参照物	符合
				305	外部安全防护距离	符合
		零散饭店	1183	50	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.1.5, 以最近的 207 甲类仓库为参照物	符合

备注：与周边设施距离以厂区内该项目最近的建构筑物边缘计

综上所述，该项目选址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

1、安全检查表法分析评价

评价组依据《工业企业总平面设计规范》、《工业企业设计卫生标准》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018 版）》等法规、规范，使用安全检查表对该项目的厂址及周边环境单元进行了检查，检查情况见下表。

表 C.1-2 项目选址与周边环境单元检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部門原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	建设于彭泽工业园区矾山化工园区内。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.1	该项目拟建于彭泽工业园区矾山化工园区内，属规划的工业用地。
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.5	有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，便捷
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.6	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	厂址具有满足建设的地址和水文条件。
6	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	该公司北侧距离长江大于 1km；该公司受洪水威胁的可能性很小。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	<p>涝措施：</p> <p>2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定</p>			
7	<p>下列地段和地区不得选为厂址：</p> <p>一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区；</p> <p>二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；</p> <p>三、采矿陷落（错动）区界限内；</p> <p>四、爆破危险范围内；</p> <p>五、坝或堤决溃后可能淹没的地区；</p> <p>六、重要的供水水源卫生保护区；</p> <p>七、国家规定的风景区及森林和自然保护区；</p> <p>八、历史文物古迹保护区；</p> <p>九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；</p> <p>十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区；</p> <p>十一、具有开采价值的矿藏区。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目所在地地震设防烈度为6度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。
8	<p>工业企业厂外道路的规划，应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，应使路线短捷，项目量小。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.5条	该项目拟建于彭泽工业园区矾山化工园区内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划
9	<p>厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工</p>	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》	该项目拟建于九江善水科技股份有限公司厂区内，厂

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	程及生活等配套建设用地的要求。		3.1.4	址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.6	该项目具有方便和经济的交通运输条件。
11	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7	该项目拟建于彭泽工业园区矾山化工园区内，有充足、可靠的水源和电源。
12	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.2 条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
13	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护区，并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.4 条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护区及、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
14	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.5 条	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业距离满足要求
15	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.7 条	与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结；临靠公路干道
17	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.8 条	工厂的居住区等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所已经过环境影响评价，依据报告符合要求。
18	化工企业厂址应依据当地风向因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.9 条	位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧
19	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.1	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。
20	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。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.2	结合风向与地形等自然条件选择厂址，与相邻企业的距离满足要求
21	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。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.3	未布置在窝风地段，位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧
22	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》4.1.4	无此类排洪沟
23	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	符合要求	《中华人民共和国长江保护法》 第二十六条	该项目最近生产装置距离长江最近距离超过 1000m。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
24	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： (一) 公路用地外缘起向外 100 米； (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	该项目甲类产装置距离最近的公路大于 100m。
25	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	1000m 范围内无铁路线
26	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地
27	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地
28	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求，以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.4 条	布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	估, 并根据实际评估结果作出判定			
29	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时, 应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	拟建于彭泽工业园区矾山化工园区内。与周边企业装置拟设距离超过 50m, 无交叉污染。
30	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求: (一)国家产业政策;当地县级以上(含县级)人民政府的规划和布局;新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内;	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策, 建于彭泽工业园区矾山化工园区内。
31	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外), 与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定: (一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所; (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施; (三)饮用水源、水厂以及水源保护区; (四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口; (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地;(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区;	符合	《危险化学品安全管理条例》第十条	该项目拟建于彭泽工业园区矾山化工园区内, 安全防护距离内无居民区、学校等人员密集型场所;外部安全防护距离范围内无条例中规定的其他场所

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	(七)军事禁区、军事管理区； (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			

检查结果：

1、该项目为新建项目，位于江西省九江市彭泽工业园区矾山化工园九江善水科技股份有限公司新增用地内，该园区属于规划的工业园区。

2、该项目与周围村庄、居民区的距离符合安全防护距离的要求。

3、该项目与水源保护地及公路、铁路、文物保护区的距离满足相关条例的要求。

4、该项目厂址无不良地质结构，厂址周边无河流，与长江距离大于1km，厂址有完善的排涝设施，不受洪涝的影响。

5、该项目有便利和经济的交通运输条件，选址地的水源、电源充足。

6、对该单元进行了31项检查，均符合要求。

综上所述，评价认为该项目的选址符合相关要求。

C.2 总平面布置及建构筑物单元

该项目各建、构筑物与相邻建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均拟按《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018版）》、《化工企业总图运输设计规范》等的要求进行设计。

该项目主要建筑设施之间的距离见下表。

表 C.2-1 涉及各建（构）筑物距离一览表

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物	设计距离 (m)	规范距离 (m)	依据规范及条款

1	101 车间（甲）	北	302 罐区（甲）	35	25	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			302 罐区装卸泵	23.98/20.75	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			次要道路	9	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		南	102 车间（乙）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			次要道路	5	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		西	201 液氯仓库（乙）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
			次要道路	5	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		东	预留空地	/	/	/
			次要道路	10	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
2	102 车间（乙）	北	101 车间（甲）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		南	103 车间（乙）	16	12	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		西	202 仓库（丙）	17	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》

						准》第 4.2.9 条，注 9
		东	106 车间（丙）	21	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
3	103 车间（乙）	北	102 车间（乙）	16	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		南	104 车间（乙）	16	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		西	202 仓库（丙）	16	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
		东	601-1#区域化验楼	26.38	25	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
4	104 车间（乙）	北	103 车间（乙）	16	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		南	107 车间（乙）	20	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		西	303 罐区（丙）	20.35	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		东	602-1#区域控制室	26.5	25	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
5	107 车间（乙）	北	104 车间（乙）	20	12	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		南	108 车间（甲）	16	15	符合：《精细化工企

						业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		西	203 仓库（丙）	17	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
		东	预留空地	/	/	/
6	108 车间（甲）	北	107 车间（乙）	16	15	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			次要道路	5	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		南	109 车间（甲）	16	15	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条。
			次要道路	5	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		西	203 仓库（丙）	17	15	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
			次要道路	5	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
			预留空地	/	/	/
			东	次要道路	10	5
		7	109 车间（甲）	北	108 车间（甲）	16
次要道路	5				5	符合：《精细化工企

						业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		南	216 仓库（甲）	21.18	20	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 8
			次要道路	5	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		西	204 仓库（甲）	16	15	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			次要道路	5	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		东	预留空地	/	/	/
			次要道路	5	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
8	601-1#区域化验楼	北	预留空地	/	/	/
		南	602-1#区域控制室	16	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 10
		西	103 车间（乙）	26.38	25	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		东	505 消防水池	20	/	/
9	602-1#区域控制室	北	601-1#区域化验楼	16	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 10
		南	预留空地	/	/	/
		西	104 车间（乙）	26.5	25	符合：《精细化工企

						业工程设计防火标准》第4.2.9条
		东	506 机动中心	20	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条，注10
10	201 液氯仓库（乙）	北	305 罐区（丁）	7	/	/
		南	202 仓库（丙）	16	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条、注9
		西	围墙	15.5	15	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条
		东	101 车间（甲）	16	15	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条
11	202 仓库（丙）	北	201 液氯仓库（乙）	16	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条、注9
		南	303 罐区（丙）	20.45	20	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条、注9
		西	围墙	15	5	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条、注9
		东	102 车间（乙）和103 车间（乙）	17	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条、注9
12	203 仓库（丙）	北	303 罐区（丙）	23.55	20	符合：《精细化工企

						业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		南	204 仓库（甲）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		西	围墙	18	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		东	108 车间（甲）	17	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
13	204 仓库（甲）	北	203 仓库（丙）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
			次要道路	5	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		南	216 仓库（甲）	20.47	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			次要道路	5	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		西	围墙	20.55	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			主要道路	10	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条

		东	109 车间（甲）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
			次要道路	5	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
14	206 仓库（丙）	北	预留空地	/	/	/
		南	预留空地	/	/	/
		西	302 罐区（甲）	29	25	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		东	207 仓库（甲）	18	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
15	207 仓库（甲）	北	预留空地	/	/	/
			主要道路	44	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		南	预留空地	/	/	/
			次要道路	5	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		西	206 仓库（丙）	18	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		东	预留空地	/	/	/
16	209 仓库（丙）	北	506 机动中心（丁）	19	10	符合，《建筑设计防火规范（2018 版）》第 3.4.1 条
		南	304 罐区（乙）	18.63	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注

						9
		西	预留空地	/	/	/
		东	211 仓库 (丙)	21.5	10	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
17	211 仓库 (丙)	北	507 五金仓库(丁)	16.5	10	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		南	703 仓库 (丙)	21.5	10	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		西	209 仓库 (丙)	21.5	10	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		东	803 控制中心和 804 生产楼	16	10	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
18	216 仓库 (甲)		204 仓库 (甲)	20.47	20	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条,注 8
		北	109 车间 (甲)	21.18	20	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条,注 8
			次要道路	8.5	5	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条
		南	708 事故应急池	20	/	/

		西	504 氢气站（甲）	20	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		东	预留空地	/	/	/
20	301 罐区（丁）	北	503 焚烧炉和尾气处理区域	25	/	/
		南	302 罐区（甲）	42	7	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条
		西	围墙	24	/	符合
		东	围墙	16	/	符合。
21	302 罐区（甲）	北	301 罐区（丁）	42	7	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条
		南	101 车间（甲）	35	25	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		西	围墙	28.5	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		东	206 仓库（丙）	24.5	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
22	303 罐区（丙）	北	202 仓库（丙）	20.45	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		南	203 仓库（丙）	23.55	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
		西	围墙	31	/	/
		东	104 车间（乙）	20.35	12	符合；《精细化工企

						业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
23	304 罐区 (乙)	北	预留空地	/	/	/
		南	704 环保站	30	25	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条
		西	预留空地	/	/	/
		东	703 仓库 (丙)	22.2	15	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条、注 9
24	305 罐区 (丁)	北	302 罐区 (甲)	28	7	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条
		南	201 液氯仓库(乙)	7	/	/
		西	围墙	35	/	/
		东	302 罐区 (甲)	22.5	7	符合;《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.13 条
25	502 锅炉房 (丁)	北	预留空地	/	/	/
		南	503 焚烧炉和尾气处理区域 (丙)	13	10	符合,《建筑设计防火规范 (2018 版)》第 3.4.1 条
		西	围墙	17	5	符合,《建筑设计防火规范 (2018 版)》第 3.4.12 条
		东	围墙	18	5	符合,《建筑设计防火规范 (2018 版)》第 3.4.12 条
26	503 焚烧炉和尾气处理区域 (丙)	北	502 锅炉房 (丁)	13	10	符合,《建筑设计防火规范 (2018 版)》第 3.4.1 条
		南	301 罐区 (丁)	25	/	/
		西	围墙	13.5	5	符合,《建筑设计防

						火规范（2018版）》 第3.4.12条
		东	围墙	16	5	符合，《建筑设计防火规范（2018版）》 第3.4.12条
27	504 氢气站 （甲）	北	109 车间（甲）	16	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条
		南	707 初期雨水池	16	/	/
		西	216 仓库（甲）	20	20	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条
		东	预留空地	/	/	/
28	506 机动中心 （丙）	北	预留空地	/	/	/
		南	预留空地	/	/	/
		西	602-1#区域控制室	20	10	符合，《建筑设计防火规范（2018版）》 第3.4.1条
		东	507 五金仓库(丁)	22	10	符合，《建筑设计防火规范（2018版）》 第3.4.1条
29	507 五金仓库 （丁）	北	预留空地	/	/	/
		南	211 仓库（丙）	16.5	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.9条，注9
		西	506 机动中心(丙)	22	10	符合，《建筑设计防火规范（2018版）》 第3.4.1条
		东	802 食堂	15.9	10	符合，《建筑设计防火规范（2018版）》 第3.4.1条
30	701 仓库（丁）	北	804 生产楼	15.88	10	符合，《建筑设计防火规范（2018版）》

						第 3.4.1 条
		南	702 车间（丙）	16	10	符合，《建筑设计防火规范（2018 版）》 第 3.4.1 条
		西	211 仓库（丙）	16	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
		东	围墙	16	5	符合，《建筑设计防火规范（2018 版）》 第 3.5.5 条
31	702 车间（丙）	北	701 仓库（丁）	16	10	符合，《建筑设计防火规范（2018 版）》 第 3.4.1 条
		南	围墙	11	5	符合，《建筑设计防火规范（2018 版）》 第 3.4.12 条
		西	703 仓库（丙）	16	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
		东	围墙	19	5	符合，《建筑设计防火规范（2018 版）》 第 3.4.12 条
32	703 仓库（丙）	北	211 仓库（丙）	21.5	10	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
		南	围墙	11.94	5	符合；《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9
		西	304 罐区（乙）	22.2	15	符合；《精细化工企业工程设计防火标

						准》第 4.2.9 条、注 9
		东	702 车间（丙）	16	10	符合：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条，注 9

302 罐区（甲类固定顶储罐）相邻地上储罐之间的防火间距不小于 0.75D，303 罐区（丙 B 类）相邻地上储罐之间的防火间距不小于 2m；罐区的各立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不小于罐壁高度的一半。302 罐区 A、B、C、D、E 以及其它罐区的相邻储罐（组）防火堤的外堤脚线之间留有宽度 7m 的消防空地。201 液氯仓库的卧式液氯储罐之间的间距未在总图上标出，本报告提出相应的对策措施。

可行性研究报告中未提及各车间和仓库的防火分区情况，本报告提出相应对策措施。

1、安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《工业企业设计卫生标准》、《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范（2018 版）》、《精细化工企业工程设计防火标准》等法规、规范使用安全检查表对该公司的总平面布置及建构筑物单元进行检查，检查内容见下表：

表 C.2-2 总平面布置及建构筑物单元检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
一	一般规定			
1	<p>总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求：</p> <p>1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；</p> <p>2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.2	总平面布置合理，各功能分区内设施布置紧凑，衔接恰当。

	道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。			
2	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，应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.5	充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件。
3	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.6	总平面布置结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。
4	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.1.8	人、货分流，避免运输繁忙的货流与人流交叉。
5	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.2.1.1	该公司明确功能分区，分为生产区、非生产区、辅助生产区。
6	产生噪声、振动的厂房设计和设备布局应采取降噪和减振措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.3.4	产生噪声振动的厂房、设备采取降噪和减震措施。
7	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求： 1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 5.1.4	各功能分区布置合理；物流运输、动力供应便捷合理。

	2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。 3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。			
8	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 5.1.10	有相应措施。
9	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 5.1.13	人流物流分开设置。
10	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、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》第 4.2.1 条	根据工艺特点和火灾危险性，将生产、辅助、公用、仓储等分区集中布置
11	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。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》第 4.2.2 条	未将全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围内
二	生产设施			
12	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.2.1	布置在土质均匀、地基承载力较大的地段。
13	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求： 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所； 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置； 3 产生高噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等； 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定； 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.2.5	产生高噪声的厂房与低噪声的建筑分开布置。高噪声的设备采取降噪措施。
14	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	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标	可燃液体储罐和液氯储罐等储存

	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，应采取防止泄漏的可燃液体流入上述场所的措施。		准》第 4.2.5 条	设施未布置在上述场所，采取了防止储罐泄漏的措施
15	<p>甲、乙、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：</p> <p>1 甲、乙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，液化烃总容积不应大于 100m³，可燃液体总容积不应大于 1000m³；</p> <p>2 不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内；</p> <p>3 与生产设施内其他厂房、设备、建筑物的防火间距应符合本标准第 5.5.2 条的规定。</p>	可研未明确	《精细化工企业工程防火设计标准》第 5.5.1 条	本报告提出相应对策措施。
三	公用工程及辅助生产设施			
16	公用设施的布置，宜位于其负荷中心，或靠近主要用户。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.3.1	靠近主要用户。
17	<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>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.7.4	出入口不少于 2 个，主要人流出入口和货流出入口分开设置。
18	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，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.6.1	按不同类别集中布置，便于运输、装卸。
19	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》第 4.2.6 条	消防废水池与明火地点的防火间距不小于 25m
20	<p>厂区的绿化应符合下列规定：</p> <p>1 不应妨碍消防操作；</p> <p>2 液化烃储罐（组）防火堤内严禁绿化；</p> <p>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</p>	可研未明确	《精细化工企业工程防火设计标准》第 4.2.8 条	本报告提出相应对策措施。

	或茂密的灌木丛。			
四	建构筑物			
21	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	可研未明确	《建筑设计防火规范》(2018 版) 3.3.1	本报告提出相应对策措施。
22	甲乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》(2018 版) 3.3.4	未设置在地下或半地下。
23	<p>员工宿舍严禁设置在厂房内。</p> <p>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和设置独立的安全出口。</p> <p>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 1 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。</p>	符合要求	《建筑设计防火规范》(2018 版) 3.3.5	员工宿舍、办公室、休息室等未设置在上述厂房内
24	<p>员工宿舍严禁设置在仓库内。</p> <p>办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内，也不应贴邻。</p> <p>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。</p>	符合要求	《建筑设计防火规范》(2018 版) 3.3.9	员工宿舍、办公室、休息室等未设置在仓库内。
25	除本规范另有规定外，厂房之间及与乙丙丁戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定，与甲类仓库的防火间距应符合本规范第 3.5.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》(2018 版) 3.4.1	各建构筑物防火间距满足要求。
26	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于 5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。	符合要求	《建筑设计防火规范》(2018 版) 3.4.12	厂区围墙与厂内建筑物之间的间距不小于 5m。
27	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。	可研未明确	《建筑设计防火规范》 3.7.1	安全出口分散布置。
28	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	可研未明确	《建筑抗震设计规范》1.0.2	各建筑、设施按要求进行抗震设计。
29	所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223 确定其抗震设防类别。	符合要求	《建筑抗震设计规范》 3.1.1	该公司所在地抗震设防烈度为 6 度，无特殊设防类的甲类建筑。
30	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》第 8.1.1 条	各车间和仓库的耐火等级不低于二级

31	甲、乙类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其他厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。	可研未明确	《精细化工企业工程防火设计标准》第 8.1.3 条	本报告提出相应对策措施。
32	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 2.00h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。	可研未明确	《精细化工企业工程防火设计标准》第 8.1.4 条	本报告提出相应对策措施。
33	爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。	可研未明确	《精细化工企业工程防火设计标准》第 8.4.1 条	本报告提出相应对策措施。
34	有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m ² ，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。	可研未明确	《精细化工企业工程防火设计标准》第 8.4.3 条	本报告提出相应对策措施。
五	道路、运输			
35	运输线路的布置，应符合下列要求： 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； 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； 3 应合理利用地形； 4 应便于采用先进适用技术和设备； 5 经营管理及维修应方便； 6 运输繁忙的线路，应避免平面交叉。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.1.3	该公司道路运输方便，人流、货流组织合理。
36	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分； 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防道；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.4.1	该公司厂区内道路布置满足要求。
37	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m，现有低于 5m 的管线在改、扩建时应予以解决。	符合要求	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.2	跨越道路管线净高不小于 5m。
38	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。	可研未明确	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.3	本报告提出相应对策措施。
39	工厂出入口不宜少于 2 个，并宜位于不同方位。	符合要求	《精细化工企业工程防火设计标准》第 4.3.1 条	工厂出入口不少于 2 个，并位于不同方位
40	厂内消防车道布置应符合下列规定：	符合	《精细化工企业	主要道路的宽度

	<p>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；</p> <p>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。</p>	要求	工程防火设计标准》第 4.3.3 条	不小于 8m，路面上的净空高度不小于 5m，能满足消防车转弯半径的要求。
41	所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223 确定其抗震设防类别。	可研未明确	《建筑抗震设计规范》3.1.1	该公司所在地抗震设防烈度为 6 度，重点设防类的建筑应按 7 度设防。

2、评价小结

1) 该公司总平面布置合理，生产区、非生产区、辅助生产区分开布置；

2) 该公司道路布置满足生产工艺要求，便于运输，人流、物流避免交叉；

3) 对该单元采用安全检查表法分析，可行性研究报告中未提及的安全措施本报告提出相应对策措施：

- (1) 设计时应考虑各车间和仓库的防火分区的面积需满足要求；
- (2) 设计时应考虑各建筑物的安全出口应分散布置；
- (3) 设计时应考虑各建筑、设施按要求进行抗震设计，设计时应考虑重点设防类的建构筑物采用 7 度进行抗震设防；
- (4) 设计时应考虑厂内道路设置合适的交通标志。
- (5) 设计时应考虑具有爆炸危险性场所泄压面积的要求。
- (6) 设计时应考虑生产设施或可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。
- (7) 设计时应考虑车间储罐甲、乙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。

(8) 设计时应考虑爆炸危险区域范围内的疏散门, 开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧; 爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道, 且不应设置台阶。

C.3 生产单元

1、预先危险性分析

采用预先危险性分析法 (PHA) 对本单元进行分析评价, 具体情况见下表:

表 C.3-1 101 车间生产单元预先危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	正常生产	1.设备、管道等材质选用不当; 2. 设备设计不合理, 施工有缺陷; 设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷; 3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏 4.中间计量罐、高位槽等物料溢出, 液位等控制系统失效; 5.氯化反应过程中物流比例不当, 反应釜中反应速度过快, 热量不能及时导出, 造成釜内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸 6.蒸汽流量控制不当, 导致大量气体产生, 内压增大。反应过程中断冷却水或冷却能力不足, 加热时温度过高, 反应温度控制过高, 反应速度过快, 造成反物料急剧气化喷出 7. 高低压互串 8.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格, 系统内氧含量超标; 9.氯化反应器密封不良, 易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标; 10.涉氯反应过程中温度过高, 冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 11. 尾气排放可燃气体超标, 发生燃爆;	财产损失, 人员伤亡	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证; 施工、安装、检修完毕, 应做好安全、质量检查和验收交接; 2. 加强现场检查维护, 减缓设备或管道等腐蚀、老化程度; 3.中间罐、高位槽等设置液位高低报警, 信号并与输送泵联锁; 4.严格执行安全操作规程, 禁止违章作业, 发现隐患及时整改; 5. 将反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀形成联锁关系, 设置紧急停车系统; 6.设置反应釜温度和压力的报警, 并与蒸汽、冷却水形成联锁; 7. 应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等, 低压端设置安全阀等紧急泄压设施 8.开车前进行置换并合格后进行投料; 9.设置压力报警, 系统在线氧含量报警设施并与系统紧急停车联锁;

		<p>12.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏</p> <p>13.违章操作</p> <p>14.安全附件失效或未装</p> <p>15.电气不符合防爆要求;</p> <p>16.控制系统故障;可燃气体报警器失灵。</p> <p>17.用非防爆工具操作、打击等造成火花</p> <p>18.电气火花、静电放电、雷击。</p> <p>19.上下游沟通不畅,物料进出设备异常;</p> <p>20.压力容器被腐蚀或安全阀等失效</p>			<p>10.设置冷凝器温度与冷却水自动调节系统;</p> <p>11.尾气管道设置阻火器、静电接地设施;</p> <p>12.定期巡检,加强培训教育,无关人员不应进入生产现场;</p> <p>13.严格执行操作规程,平稳操作,保持系统运行平稳;加强安全管理,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>14.安全阀等附件定期检验,保持灵活可靠,不超温超压,对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理,保证灵敏好用;</p> <p>15.按设计要求进行现场电气设备选型、安装;定期对电气设施进行保养维护和检测;</p> <p>16.定期维护和保养;按计划停车检修;</p> <p>仪表、控制系统,联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠;。</p> <p>17.制定相关规定,配备不发火花工器具;</p> <p>18.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p> <p>19.加强信息沟通;上下游装置做必要的准备;</p> <p>20.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验,合格后方可使用;.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案</p>
物理爆炸	正常生产	<p>1)带压设备或压力管道,若受外界不良影响,如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误,从而造成工艺参数失控或安全措施失效,可能引起带压设备或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>2)该项目涉及到氯化尾气缓冲罐、压缩空气等压力储罐,同时使用大量反应釜等压力容器,由于对压力容器维护不良、容器本身质量及安全附件缺陷等原因均可能导致</p>	设备损坏,人员伤亡	II	<p>1、压力容器、压力管道应定期检查;</p> <p>2、压力容器应定期进行检测,日常加强维护、保养;</p> <p>3、加强对压力管道的使用维护,及时更换受损管道。</p>

		<p>容器发生爆炸，这类爆炸将直接威胁到操作人员的人身安全和设备财产安全。</p> <p>3) 压力管道因使用、维护不当、内壁腐蚀严重等承受不住管道内工作压力发生爆炸。</p>			
中毒窒息	正常生产	<p>1) 有毒物料因管道、贮罐焊接质量或法兰垫子老化发生泄漏或贮罐发生物理爆炸，或因断电，冷冻水供应中断，造成大量泄漏，泄漏的物料迅速蒸发扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，使生态环境受到破坏，形成社会灾害性事故。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 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。装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。</p> <p>4) 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，造成液氯等毒害物泄漏引起人员中毒。</p> <p>5) 进入设备检修时，因设备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，可能造成人员中毒。</p> <p>6) 在有毒环境下进行作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。</p> <p>7) 该项目使用的液氯为高毒物品，如大量泄漏可造成中毒窒息事故。</p> <p>8) 反应过程产生氯化氢，如果发生泄漏，可能导致人员中毒和窒息。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 有毒物料设备、管道材质应选用合格产品，安装应选择有资质单位进行；同时加强设备、管道的维护，及时更换受损设备；</p> <p>2) 作业人员避免在涉氨场所长时间逗留；</p> <p>3) 装卸车时严格执行操作规程；发生泄漏人员应立即撤离，佩戴相应安全防护用品方可进行抢修；</p> <p>4) 设备、管线应选用合格产品；</p> <p>5) 有毒设备检修前应清洗置换合格，并采取必要防护措施；</p> <p>6) 有毒作业场所应按规定使用防毒用品，配备防化服；配备应急药品。</p> <p>7) 涉及液氯等有毒物质场所需安装有毒气体泄漏检测报警仪，应加强通风。</p> <p>8) 在涉及氯化氢的设备周边设置有毒气体泄漏检测报警仪，并加强通风。</p>
灼烫	正常生产	<p>(1) 化学灼伤</p> <p>人员违章操作或其他意外因素使用盐酸、液碱、硫酸等发生意外泄漏与人体接触，致使皮肤或眼睛</p>	人员伤亡	III	<p>1、加强管理，严禁违章作业；</p> <p>2、高温场所设置高温警示标志，并采取隔离措施，避免人</p>

		<p>等造成灼伤。</p> <p>盐酸、液碱、硫酸等物质泄漏，人员意外接触可造成皮肤或眼睛等灼伤。</p> <p>(2) 高温烫伤</p> <p>该项目氯化反应、精馏等过程涉及高温场所，如果设备、管道保温失效，蒸汽泄漏接触到人员，人员接触到高温蒸汽，人员作业接触到高温物质或高温设备表面时易发生烫伤事故。</p> <p>(3) 高温设备等损坏或保温材料损坏失效，人员接触高温管道，造成烫伤。</p> <p>(4) 人员违章操作或意外接触高温反应釜等，易造成烫伤。</p> <p>(5) 人员违章操作或意外接触冷冻盐水管，易造成冻伤。</p>			<p>员直接接触高温设备表面；</p> <p>3、高温设备定期检查保温材料损坏情况；</p> <p>4、高温设备旁设置醒目警示标志。</p> <p>5、低温管线旁设置醒目警示标志，设置保温层隔离。</p>
机械伤害	正常生产	<p>1) 不停车即对设备进行调整、检修与清理；</p> <p>2) 违章作业；</p> <p>3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；</p> <p>4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；</p> <p>5) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；</p> <p>6) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转；</p> <p>7) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行；</p> <p>8) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；</p> <p>9) 设备控制系统失灵，造成设备误动作；</p> <p>10) 操作者因好奇用手触摸运转设备。</p>	设备受损，人员伤亡，严重时导致人员伤亡	II	<p>1) 加强检维修作业管理制度，检维修作业需取得相关作业票证；</p> <p>2) 严禁违章作业；</p> <p>3) 加强设备维护，及时维修故障设备；</p> <p>4) 作业过程中严格遵守操作规程，禁止违章作业；</p> <p>5) 严禁无关人员随意操作设备；</p> <p>6) 加强作业人员安全教育，不得在机械设备上停留、休息；</p> <p>7) 定期对机械设备进行检修维护，避免带病运行</p> <p>8) 尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担；</p> <p>9) 工作时正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>10) 设备运转部分设置防护罩，做到有轴必有套、有轮必有罩；</p>
物体打击	正常生产	<p>1) 各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上；</p> <p>2) 生产现场混乱，平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人；</p> <p>3) 在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，</p>	人员伤亡	II	<p>1) 加强管理，避免出现立体交叉作业；</p> <p>2) 生产现场材料杂物及时清理；</p> <p>3) 操作时按规定佩戴个人防护用品，检修拆装必须由专人进行；</p> <p>4) 搬运物件，需捆绑牢固，</p>

		被设备或设备的某部分击伤； 4) 检修起吊或搬运物件时，捆绑不牢，物件打击人体； 5) 设备爆炸时，爆炸物直接打击人体。			避免打击伤人； 5) 可能爆炸的设备与人员集中区分开布置。
高处坠落	正常生产	(1) 没有按要求使用安全带。 (2) 高处作业时安全防护设施损坏。 (3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。 (4) 工作责任心不强，主观判断失误。 (5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。 (6) 高处作业安全管理不到位。 (7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。	人员伤亡	II	1、 高处作业必须佩戴安全带； 2、 高处作业安全防护设施应定期检查维护； 3、 安全保护装置不完善或无安全设施严禁进行高处作业； 4、 高处作业人员应加强安全教育； 5、 高处作业人员严禁疲劳、带病作业； 6、 加强高处作业安全管理； 7、 高处作业应按规定穿戴个人防护用品。
触电	正常生产	1) 电气设备防护设施缺陷或不遵守操作规程，或者开关、线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等。 2) 操作人员防护不当，接触设备、照明供电线路等。 3) 变配电间内和开关柜内的裸导体、输电线路、各类手持电动工具和各类用电设备，可因漏电保护、过压保护装置出现故障或绝缘损坏，人体触及带电部位而造成触电伤害；检修作业时，可因停送电失误而发生触电事故。 4) 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、非专业人员违章操作等引起。 5) 电气设备设施的防雷、防静电措施不可靠等引发。 6) 带负荷拉闸时，不严格遵守安全操作规程；电焊作业引起电弧灼伤。	设备损坏，人员伤亡	II	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； 2) 作业人员接触带电体必须按规定穿戴防护用品； 3) 加强作业人员安全教育培训，严禁三违作业，电工需持证上岗； 4) 严格按设计要求进行防雷布置，电气设备做好保护接地、接零等； 5) 定期进行电气安全检查，加强对电气线路的管理和检修，确保供电安全； 6) 坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。

表 C.3-2 102、103 车间生产单元预先危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正	1.设备、管道等材质选用不当；	财产损	III	1. 设备的工程设计、专业

	常生产	<p>设备设计不合理, 施工有缺陷; 设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷; 导致氯气泄漏, 遇明火发生火灾</p> <p>2. 设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏, 导致氯气泄漏, 遇明火发生火灾</p> <p>3. 中间计量罐、高位槽等物料溢出, 液位等控制系统失效; 导致氯气泄漏, 遇明火发生火灾</p> <p>4. 氯化反应过程中物流比例不当, 反应釜中反应速度过快, 热量不能及时导出, 造成釜内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸</p> <p>5. 人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏</p> <p>6. 电气火花、静电放电、雷击.</p>	失, 人员伤亡		<p>制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证; 施工、安装、检修完毕, 应做好安全、质量检查和验收交接;</p> <p>2. 加强现场检查维护, 减缓设备或管道等腐蚀、老化程度;</p> <p>3. 中间罐、高位槽等设置液位高低报警, 信号并与输送泵连锁;</p> <p>4. 严格执行安全操作规程, 禁止违章作业, 发现隐患及时整改; 将反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀形成连锁关系, 设置紧急停车系统;</p> <p>5. 定期巡检, 加强培训教育, 无关人员不应进入生产现场;</p> <p>6. 按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p>
物理爆炸	正常生产	<p>1) 带压设备或压力管道, 若受外界不良影响, 如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误, 从而造成工艺参数失控或安全措施失效, 可能引起带压设备或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>2) 该项目涉及到氯气缓冲罐, 同时使用大量反应釜等压力容器, 由于对压力容器维护不良、容器本身质量及安全附件缺陷等原因均可能导致容器发生爆炸, 这类爆炸将直接威胁到操作人员的人身安全和设备财产安全。</p> <p>3) 压力管道因使用、维护不当、内壁腐蚀严重等承受不住管道内工作压力发生爆炸。</p>	设备损坏, 人员伤亡	II	<p>1、压力容器、压力管道应定期检查;</p> <p>2、压力容器应定期进行检测, 日常加强维护、保养;</p> <p>3、加强对压力管道的使用维护, 及时更换受损管道。</p>
中毒窒息	正常生产	<p>1) 有毒物料因管道、贮罐焊接质量或法兰垫子老化发生泄漏或贮罐发生物理爆炸, 或因断电, 冷冻水供应中断, 造成大量泄漏, 泄漏的物料迅速蒸发扩散, 形成毒气团, 可能威胁到厂外周围地区, 造成大量人、畜中毒, 使生态环境受到破坏, 形成社会灾害性事故。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏, 可形成局部高浓度环境, 使在此环境工作</p>	人员伤亡	III	<p>1) 有毒物料设备、管道材质应选用合格产品, 安装应选择有资质单位进行; 同时加强设备、管道的维护, 及时更换受损设备;</p> <p>2) 作业人员避免在涉氨场所长时间逗留;</p> <p>3) 装卸车时严格执行操作规程; 发生泄漏人员应立即撤离, 佩戴相应安全防护用品方可</p>

		<p>的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 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。装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。</p> <p>4) 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，造成液氯等毒害物泄漏引起人员中毒。</p> <p>5) 进入设备检修时，因设备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，可能造成人员中毒。</p> <p>6) 在有毒环境下进行作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。</p> <p>7) 该项目使用的氯为高毒物品，如大量泄漏可造成中毒窒息事故。</p> <p>8) 反应过程产生氯化氢，如果发生泄漏，可能导致人员中毒和窒息。</p>			<p>进行抢修；</p> <p>4) 设备、管线应选用合格产品；</p> <p>5) 有毒设备检修前应清洗置换合格，并采取必要防护措施；</p> <p>6) 有毒作业场所应按规定使用防毒用品，配备防化服；配备应急药品。</p> <p>7) 涉及氯的场所需安装有有毒气体泄漏检测报警仪，应加强通风。</p> <p>8) 在涉及氯化氢的设备周边设置有有毒气体泄漏检测报警仪，并加强通风。</p>
灼烫	正常生产	<p>(1) 化学灼伤</p> <p>人员违章操作或其他意外因素使用盐酸、液碱、硫酸等发生意外泄漏与人体接触，致使皮肤或眼睛等造成灼伤。</p> <p>盐酸、液碱、硫酸等物质泄漏，人员意外接触可造成皮肤或眼睛等灼伤。</p> <p>(2) 高温烫伤</p> <p>该项目三氯反应釜、四氯反应釜等、精馏等过程涉及高温场所，如果设备、管道保温失效，蒸汽泄漏接触到人员，人员接触到高温蒸汽，人员作业接触到高温物质或高温设备表面时易发生烫伤事故。</p> <p>(3) 高温设备等损坏或保温材料损坏失效，人员接触高温管道，造成烫伤。</p> <p>(4) 人员违章操作或意外接触高温反应釜等，易造成烫伤。</p>	人员伤害	III	<p>1、加强管理，严禁违章作业；</p> <p>2、高温场所设置高温警示标志，并采取隔离措施，避免人员直接接触高温设备表面；</p> <p>3、高温设备定期检查保温材料损坏情况；</p> <p>4、高温设备旁设置醒目警示标志。</p> <p>5、低温管线旁设置醒目警示标志，设置保温层隔离。</p>

		(5)人员违章操作或意外接触冷冻盐水管,易造成冻伤。			
机械伤害	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> 1) 不停车即对设备进行调整、检修与清理; 2) 违章作业; 3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等; 4) 操作人员疏忽大意,身体进入机械危险部位; 5) 在检修和正常工作时,机器突然被别人随意启动; 6) 在不安全的机械上停留、休息,设备突然运转; 7) 机械设备有故障不及时排除,设备带有故障运行; 8) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷,设备运行中导致事故发生; 9) 设备控制系统失灵,造成设备误动作; 10) 操作者因好奇用手触摸运转设备。 	设备受损,人员伤亡,严重时导致人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1) 加强检维修作业管理制度,检维修作业需取得相关作业票证; 2) 严禁违章作业; 3) 加强设备维护,及时维修故障设备; 4) 作业过程中严格遵守操作规程,禁止违章作业; 5) 严禁无关人员随意操作设备; 6) 加强作业人员安全教育,不得在机械设备上停留、休息; 7) 定期对机械设备进行检修维护,避免带病运行 8) 尽量选用本质安全型设备;设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担; 9) 工作时正确穿戴好劳动防护用品; 10) 设备运转部分设置防护罩,做到有轴必有套、有轮必有罩;
物体打击	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> 1) 各种立体交叉作业中,上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上; 2) 生产现场混乱,平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人; 3) 在各种检修拆装作业中,不懂机械原理,作业中无防范意识,被设备或设备的某部分击伤; 4) 检修起吊或搬运物件时,捆绑不牢,物件打击人体; 5) 设备爆炸时,爆炸物直接打击人体。 	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1) 加强管理,避免出现立体交叉作业; 2) 生产现场材料杂物及时清理; 3) 操作时按规定佩戴个人防护用品,检修拆装必须由专人进行; 4) 搬运物件,需捆绑牢固,避免打击伤人; 5) 可能爆炸的设备与人员集中区分开布置。
高处坠落	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> (1) 没有按要求使用安全带。 (2) 高处作业时安全防护设施损坏。 (3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。 (4) 工作责任心不强,主观判断失误。 (5) 作业人员疏忽大意,疲劳过度。 (6) 高处作业安全管理不到 	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1、高处作业必须佩戴安全带; 2、高处作业安全防护设施应定期检查维护; 3、安全保护装置不完善或无安全设施严禁进行高处作业; 4、高处作业人员应加强安全教育; 5、高处作业人员严禁疲劳、带病作业; 6、加强高处作业安全管理; 7、高处作业应按规定穿戴个人

		位。 (7)没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。			防护用品。
触电	正常生产	<p>1)电气设备防护设施缺陷或不遵守操作规程,或者开关、线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等。</p> <p>2)操作人员防护不当,接触设备、照明供电线路等。</p> <p>3)变配电间内和开关柜内的裸导体、输电线路、各类手持电动工具和各类用电设备,可因漏电保护、过压保护装置出现故障或绝缘损坏,人体触及带电部位而造成触电伤害;检修作业时,可因停送电失误而发生触电事故。</p> <p>4)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、非专业人员违章操作等引起。</p> <p>5)电气设备设施的防雷、防静电措施不可靠等引发。</p> <p>6)带负荷拉闸时,不严格遵守安全操作规程;电焊作业引起电弧灼伤。</p>	设备损坏,人员伤亡	II	<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)作业人员接触带电体必须按规定穿戴防护用品;</p> <p>3)加强作业人员安全教育培训,严禁三违作业,电工需持证上岗;</p> <p>4)严格按设计要求进行防雷布置,电气设备做好保护接地、接零等;</p> <p>5)定期进行电气安全检查,加强对电气线路的管理和检修,确保供电安全;</p> <p>6)坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。</p>

表 C.3-3 104、107 车间生产单元预先危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正常生产	<p>1) 在设备检修过程中可能存在乙炔、氧气设备和容器发生泄漏,或钢瓶放置过近,或乙炔钢瓶未装阻火器,或钢瓶充装过程中超压、超重、混装,或遇撞击震动引起火灾事故。</p> <p>2) 配电、用电的电气设备如配电装置、照明装置等,在严重过热和故障情况下,可能引起火灾。</p> <p>3)因雷击造成设备损坏而引发火灾事故。</p> <p>4)蒸馏系统密封不良,易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标;</p> <p>5)蒸馏过程中温度过高,冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。</p>	财产损失,人员伤亡	III	<p>1、设备检维修过程应严格按照操作规程作业,现场严禁烟火,乙炔和氧气钢瓶应保持安全距离;</p> <p>2、定期对电气设备和用电线路进行检维修,防止超负荷作业;</p> <p>3、按要求设置防雷设施,并定期做防雷检测。</p> <p>4、应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等,反应器/釜、蒸馏塔釜、可能超压设备、管线设置紧急泄压设施</p> <p>5、设置冷凝器温度与冷却水自动调节系统</p>
物理爆炸	正常	1)带压设备或压力管道,若受外界不良影响,如设计和焊接缺陷、	设备损坏,人	II	1、压力容器、压力管道应定期检查;

	生产	<p>外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起带压设备或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>2) 该项目涉及到空气缓冲罐等压力容器，由于对压力容器维护不良、容器本身质量及安全附件缺陷等原因均可能导致容器发生爆炸，这类爆炸将直接威胁到操作人员的人身安全和设备财产安全。</p>	人员伤亡		<p>2、压力容器应定期进行检测，日常加强维护、保养；</p>
中毒窒息	正常生产	<p>1) 有毒物料因管道、贮罐焊接质量或法兰垫子老化发生泄漏或贮罐发生物理爆炸，或因断电，冷冻水供应中断，造成大量泄漏，泄漏的物料迅速蒸发扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，使生态环境受到破坏，形成社会灾害性事故。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 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。装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。</p> <p>4) 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 2-氯吡啶等毒害物泄漏引起人员中毒。</p> <p>5) 进入设备检修时，因设备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，可能造成人员中毒。</p> <p>6) 在有毒环境下进行作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 有毒物料设备、管道材质应选用合格产品，安装应选择有资质单位进行；同时加强设备、管道的维护，及时更换受损设备；</p> <p>2) 作业人员避免在涉氨场所长时间逗留；</p> <p>3) 装卸车时严格执行操作规程；发生泄漏人员应立即撤离，佩戴相应安全防护用品方可进行抢修；</p> <p>4) 设备、管线应选用合格产品；</p> <p>5) 有毒设备检修前应清洗置换合格，并采取必要防护措施；</p> <p>6) 有毒作业场所应按规定使用防毒用品，配备防化服；配备应急药品。</p>
灼烫	正常生产	<p>(1) 化学灼伤</p> <p>人员违章操作或其他意外因素使用盐酸、液碱、硫酸等发生意外泄漏与人体接触，致使皮肤或眼睛</p>	人员伤亡	III	<p>1、加强管理，严禁违章作业；</p> <p>2、高温场所设置高温警示标志，并采取隔离措施，避免人</p>

		<p>等造成灼伤。</p> <p>盐酸、液碱、硫酸等物质泄漏，人员意外接触可造成皮肤或眼睛等灼伤。</p> <p>(2) 高温烫伤</p> <p>涉及的反应釜属于高温场所，如果设备、管道保温失效，蒸汽泄漏接触到人员，人员接触到高温蒸汽，人员作业接触到高温物质或高温设备表面时易发生烫伤事故。</p> <p>(3) 高温设备等损坏或保温材料损坏失效，人员接触高温管道，造成烫伤。</p> <p>(4) 人员违章操作或意外接触高温反应釜等，易造成烫伤。</p> <p>(5) 人员违章操作或意外接触冷冻盐水管，易造成冻伤。</p>			<p>员直接接触高温设备表面；</p> <p>3、高温设备定期检查保温材料损坏情况；</p> <p>4、高温设备旁设置醒目警示标志。</p> <p>5、低温管线旁设置醒目警示标志，设置保温层隔离。</p>
机械伤害	正常生产	<p>1) 不停车即对设备进行调整、检修与清理；</p> <p>2) 违章作业；</p> <p>3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；</p> <p>4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；</p> <p>5) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；</p> <p>6) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转；</p> <p>7) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行；</p> <p>8) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；</p> <p>9) 设备控制系统失灵，造成设备误动作；</p> <p>10) 操作者因好奇用手触摸运转设备。</p>	设备受损，人员伤亡，严重时导致人员伤亡	II	<p>1) 加强检维修作业管理制度，检维修作业需取得相关作业票证；</p> <p>2) 严禁违章作业；</p> <p>3) 加强设备维护，及时维修故障设备；</p> <p>4) 作业过程中严格遵守操作规程，禁止违章作业；</p> <p>5) 严禁无关人员随意操作设备；</p> <p>6) 加强作业人员安全教育，不得在机械设备上停留、休息；</p> <p>7) 定期对机械设备进行检修维护，避免带病运行</p> <p>8) 尽量选用本质安全型设备；设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担；</p> <p>9) 工作时正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>10) 设备运转部分设置防护罩，做到有轴必有套、有轮必有罩；</p>
物体打击	正常生产	<p>1) 各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上；</p> <p>2) 生产现场混乱，平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人；</p> <p>3) 在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，被设备或设备的某部分击伤；</p>	人员伤亡	II	<p>1) 加强管理，避免出现立体交叉作业；</p> <p>2) 生产现场材料杂物及时清理；</p> <p>3) 操作时按规定佩戴个人防护用品，检修拆装必须由专人进行；</p> <p>4) 搬运物件，需捆绑牢固，避免打击伤人；</p>

		<p>4) 检修起吊或搬运物件时, 捆绑不牢, 物件打击人体;</p> <p>5) 设备爆炸时, 爆炸物直接打击人体。</p>			<p>5) 可能爆炸的设备与人员集中区分开布置。</p>
高处坠落	正常生产	<p>(1) 没有按要求使用安全带。</p> <p>(2) 高处作业时安全防护设施损坏。</p> <p>(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。</p> <p>(4) 工作责任心不强, 主观判断失误。</p> <p>(5) 作业人员疏忽大意, 疲劳过度。</p> <p>(6) 高处作业安全管理不到位。</p> <p>(7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。</p>	人员伤亡	II	<p>8、 高处作业必须佩戴安全带;</p> <p>9、 高处作业安全防护设施应定期检查维护;</p> <p>10、 安全保护装置不完善或无安全设施严禁进行高处作业;</p> <p>11、 高处作业人员应加强安全教育;</p> <p>12、 高处作业人员严禁疲劳、带病作业;</p> <p>13、 加强高处作业安全管理;</p> <p>14、 高处作业应按规定穿戴个人防护用品。</p>
触电	正常生产	<p>1) 电气设备防护设施缺陷或不遵守操作规程, 或者开关、线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等。</p> <p>2) 操作人员防护不当, 接触设备、照明供电线路等。</p> <p>3) 变配电间内和开关柜内的裸导体、输电线路、各类手持电动工具和各类用电设备, 可因漏电保护、过压保护装置出现故障或绝缘损坏, 人体触及带电部位而造成触电伤害; 检修作业时, 可因停送电失误而发生触电事故。</p> <p>4) 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、非专业人员违章操作等引起。</p> <p>5) 电气设备设施的防雷、防静电措施不可靠等引发。</p> <p>6) 带负荷拉闸时, 不严格遵守安全操作规程; 电焊作业引起电弧灼伤。</p>	设备损坏, 人员伤亡	II	<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) 作业人员接触带电体必须按规定穿戴防护用品;</p> <p>3) 加强作业人员安全教育培训, 严禁三违作业, 电工需持证上岗;</p> <p>4) 严格按设计要求进行防雷布置, 电气设备做好保护接地、接零等;</p> <p>5) 定期进行电气安全检查, 加强对电气线路的管理和检修, 确保供电安全;</p> <p>6) 坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。</p>

表 C.3-4 108、109 车间生产单元预先危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	正常	<p>1. 设备、管道等材质选用不当;</p> <p>2. 设备设计不合理, 施工有缺</p>	财产损失, 人	III	<p>1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位</p>

生产	<p>陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷；</p> <p>3.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏</p> <p>4.中间计量罐、高位槽等物料溢出，液位等控制系统失效；</p> <p>5.加氢反应过程中物流比例不当，反应釜中反应速度过快，热量不能及时导除，造成釜内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸</p> <p>6.蒸汽流量控制不当，导致大量气体产生，内压增大。反应过程中断冷却水或冷却能力不足，加热时温度过高，反应温度控制过高，反应速度过快，造成反物料急剧气化喷出</p> <p>7. 高低压互串</p> <p>8.系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标；</p> <p>9.加氢发应器密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标；</p> <p>10.涉氢反应过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。</p> <p>11. 尾气排放可燃气体超标，发生燃爆；</p> <p>12.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏</p> <p>13.违章操作</p> <p>14.安全附件失效或未装</p> <p>15.电气不符合防爆要求；</p> <p>16.控制系统故障；可燃气体报警器失灵。</p> <p>17.用非防爆工具操作、打击等造成火花</p> <p>18.电气火花、静电放电、雷击。</p> <p>19.上下游沟通不畅，物料进出设备异常；</p> <p>20.压力容器被腐蚀或安全阀等失效</p>	人员伤亡	<p>必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；</p> <p>2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度；</p> <p>3.中间罐、高位槽等设置液位高低报警，信号并与输送泵联锁；</p> <p>4.严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改；</p> <p>5. 将反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统；</p> <p>6.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成联锁；</p> <p>7. 应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施</p> <p>8.开车前进行置换并合格后进行投料；</p> <p>9.设置压力报警，系统在线氧含量报警设施并与系统紧急停车联锁；</p> <p>10.设置冷凝器温度与冷却水自动调节系统；</p> <p>11.尾气管道设置阻火器、静电接地设施；</p> <p>12.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场；</p> <p>13.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；加强安全管理，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>14.安全阀等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；</p> <p>15.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测；</p>
----	---	------	---

					<p>16.定期维护和保养：按计划停车检修；</p> <p>仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠；。</p> <p>17.制定相关规定，配备不发火花工器具；</p> <p>18.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p> <p>19.加强信息沟通；上下游装置做必要的准备；</p> <p>20.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用；.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案</p>
物理爆炸	正常生产	<p>1)带压设备或压力管道，若受外界不良影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起带压设备或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>2)该项目涉及到使用大量反应釜等压力容器，由于对压力容器维护不良、容器本身质量及安全附件缺陷等原因均可能导致容器发生爆炸，这类爆炸将直接威胁到操作人员的人身安全和设备财产安全。</p> <p>3)压力管道因使用、维护不当、内壁腐蚀严重等承受不住管道内工作压力发生爆炸。</p>	设备损坏，人员伤亡	II	<p>1、压力容器、压力管道应定期检查；</p> <p>2、压力容器应定期进行检测，日常加强维护、保养；</p> <p>3、加强对压力管道的使用维护，及时更换受损管道。</p>
中毒窒息	正常生产	<p>1)有毒物料因管道、贮罐焊接质量或法兰垫子老化发生泄漏或贮罐发生物理爆炸，或因断电，冷冻水供应中断，造成大量泄漏，泄漏的物料迅速蒸发扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，使生态环境受到破坏，形成社会灾害性事故。</p> <p>2)有毒物质少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。</p> <p>3)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</p>	人员伤亡	III	<p>1)有毒物料设备、管道材质应选用合格产品，安装应选择有资质单位进行；同时加强设备、管道的维护，及时更换受损设备；</p> <p>2)作业人员避免在涉氨场所长时间逗留；</p> <p>3)装卸车时严格执行操作规程；发生泄漏人员应立即撤离，佩戴相应安全防护用品方可进行抢修；</p> <p>4)设备、管线应选用合格产品；</p> <p>5)有毒设备检修前应清洗置换合格，并采取必要防护措施；</p> <p>6)有毒作业场所应按规定</p>

		<p>发生人员中毒事故。装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。</p> <p>4) 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，造成三乙胺、甲醇等毒害物泄漏引起人员中毒。</p> <p>5) 进入设备检修时，因设备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，可能造成人员中毒。</p> <p>6) 在有毒环境下进行作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。</p> <p>7) 该项目使用的甲醇、三乙胺为毒性物品，如大量泄漏可造成中毒窒息事故。</p>			<p>使用防毒用品，配备防化服；配备应急药品。</p> <p>7) 涉及甲醇、三乙胺等有毒物质场所需安装有毒气体泄漏检测报警仪，应加强通风。</p>
灼烫	正常生产	<p>(1) 化学灼伤</p> <p>人员违章操作或其他意外因素使用次氯酸钠溶液、三氯化铁等发生意外泄漏与人体接触，致使皮肤或眼睛等造成灼伤。</p> <p>次氯酸钠溶液、三氯化铁等物质泄漏，人员意外接触可造成皮肤或眼睛等灼伤。</p> <p>(2) 高温烫伤</p> <p>该项目加氢反应、精馏等过程涉及高温场所，如果设备、管道保温失效，蒸汽泄漏接触到人员，人员接触到高温蒸汽，人员作业接触到高温物质或高温设备表面时易发生烫伤事故。</p> <p>(3) 高温设备等损坏或保温材料损坏失效，人员接触高温管道，造成烫伤。</p> <p>(4) 人员违章操作或意外接触高温反应釜等，易造成烫伤。</p> <p>(5) 人员违章操作或意外接触冷冻盐水管，易造成冻伤。</p>	人员伤害	III	<p>1、加强管理，严禁违章作业；</p> <p>2、高温场所设置高温警示标志，并采取隔离措施，避免人员直接接触高温设备表面；</p> <p>3、高温设备定期检查保温材料损坏情况；</p> <p>4、高温设备旁设置醒目警示标志。</p> <p>5、低温管线旁设置醒目警示标志，设置保温层隔离。</p>
机械伤害	正常生产	<p>1) 不停车即对设备进行调整、检修与清理；</p> <p>2) 违章作业；</p> <p>3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；</p> <p>4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；</p>	设备受损，人员伤亡，严重时导致人员伤亡	II	<p>1) 加强检维修作业管理制度，检维修作业需取得相关作业票证；</p> <p>2) 严禁违章作业；</p> <p>3) 加强设备维护，及时维修故障设备；</p> <p>4) 作业过程中严格遵守操</p>

		<p>5) 在检修和正常工作时, 机器突然被别人随意启动;</p> <p>6) 在不安全的机械上停留、休息, 设备突然运转;</p> <p>7) 机械设备有故障不及时排除, 设备带有故障运行;</p> <p>8) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷, 设备运行中导致事故发生;</p> <p>9) 设备控制系统失灵, 造成设备误动作;</p> <p>10) 操作者因好奇用手触摸运转设备。</p>			<p>作规程, 禁止违章作业;</p> <p>5) 严禁无关人员随意操作设备;</p> <p>6) 加强作业人员安全教育, 不得在机械设备上停留、休息;</p> <p>7) 定期对机械设备进行检修维护, 避免带病运行</p> <p>8) 尽量选用本质安全型设备; 设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担;</p> <p>9) 工作时正确穿戴好劳动防护用品;</p> <p>10) 设备运转部分设置防护罩, 做到有轴必有套、有轮必有罩;</p>
物体打击	正常生产	<p>1) 各种立体交叉作业中, 上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上;</p> <p>2) 生产现场混乱, 平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人;</p> <p>3) 在各种检修拆装作业中, 不懂机械原理, 作业中无防范意识, 被设备或设备的某部分击伤;</p> <p>4) 检修起吊或搬运物件时, 捆绑不牢, 物件打击人体;</p> <p>5) 设备爆炸时, 爆炸物直接打击人体。</p>	人员伤亡	II	<p>1) 加强管理, 避免出现立体交叉作业;</p> <p>2) 生产现场材料杂物及时清理;</p> <p>3) 操作时按规定佩戴个人防护用品, 检修拆装必须由专人进行;</p> <p>4) 搬运物件, 需捆绑牢固, 避免打击伤人;</p> <p>5) 可能爆炸的设备与人员集中区分开布置。</p>
高处坠落	正常生产	<p>(1) 没有按要求使用安全带。</p> <p>(2) 高处作业时安全防护设施损坏。</p> <p>(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。</p> <p>(4) 工作责任心不强, 主观判断失误。</p> <p>(5) 作业人员疏忽大意, 疲劳过度。</p> <p>(6) 高处作业安全管理不到位。</p> <p>(7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。</p>	人员伤亡	II	<p>15、 高处作业必须佩戴安全带;</p> <p>16、 高处作业安全防护设施应定期检查维护;</p> <p>17、 安全保护装置不完善或无安全设施严禁进行高处作业;</p> <p>18、 高处作业人员应加强安全教育;</p> <p>19、 高处作业人员严禁疲劳、带病作业;</p> <p>20、 加强高处作业安全管理;</p> <p>21、 高处作业应按规定穿戴个人防护用品。</p>
触电	正常生产	<p>1) 电气设备防护设施缺陷或不遵守操作规程, 或者开关、线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等。</p>	设备损坏, 人员伤亡	II	<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) 作业人员接触带电体必</p>

		<p>2) 操作人员防护不当, 接触设备、照明供电线路等。</p> <p>3) 变配电间内和开关柜内的裸导体、输电线路、各类手持电动工具和各类用电设备, 可因漏电保护、过压保护装置出现故障或绝缘损坏, 人体触及带电部位而造成触电伤害; 检修作业时, 可因停送电失误而发生触电事故。</p> <p>4) 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、非专业人员违章操作等引起。</p> <p>5) 电气设备设施的防雷、防静电措施不可靠等引发。</p> <p>6) 带负荷拉闸时, 不严格遵守安全操作规程; 电焊作业引起电弧灼伤。</p>			<p>须按规定穿戴防护用品;</p> <p>3) 加强作业人员安全教育培训, 严禁三违作业, 电工需持证上岗;</p> <p>4) 严格按设计要求进行防雷布置, 电气设备做好保护接地、接零等;</p> <p>5) 定期进行电气安全检查, 加强对电气线路的管理和检修, 确保供电安全;</p> <p>6) 坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。</p>
--	--	---	--	--	--

表 C.3-5 702 车间生产单元预先危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正常生产	<p>1) 在设备检修过程中可能存在乙炔、氧气设备和容器发生泄漏, 或钢瓶放置过近, 或乙炔钢瓶未装阻火器, 或钢瓶充装过程中超压、超重、混装, 或遇撞击震动引起火灾事故。</p> <p>2) 配电、用电的电气设备如配电装置、照明装置等, 在严重过热和故障情况下, 可能引起火灾。</p> <p>3) 因雷击造成设备损坏而引发火灾事故。</p>	财产损失, 人员伤亡	III	<p>1、设备检维修过程应严格按照操作规程作业, 现场严禁烟火, 乙炔和氧气钢瓶应保持安全距离;</p> <p>2、定期对电气设备和用电线路进行检维修, 防止超负荷作业;</p> <p>3、按要求设置防雷设施, 并定期做防雷检测。</p>
中毒窒息	正常生产	<p>1) 进入设备检修时, 因设备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, 可能造成人员中毒。</p> <p>2) 在有毒环境下进行作业, 未按规定使用防毒用品, 可能造成人员中毒; 在有毒环境下进行应急抢险作业, 未按规定使用防毒用品, 可能造成人员中毒。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 有毒设备检修前应清洗置换合格, 并采取必要防护措施;</p> <p>2) 有毒作业场所应按规定使用防毒用品, 配备防化服; 配备应急药品。</p>
机械伤害	正常生产	<p>1) 不停车即对设备进行调整、检修与清理;</p> <p>2) 违章作业;</p> <p>3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等;</p>	设备受损, 人员伤亡, 严重时导	II	<p>1) 加强检维修作业管理制度, 检维修作业需取得相关作业票证;</p> <p>2) 严禁违章作业;</p> <p>3) 加强设备维护, 及时维</p>

		<p>4) 操作人员疏忽大意, 身体进入机械危险部位;</p> <p>5) 在检修和正常工作时, 机器突然被别人随意启动;</p> <p>6) 在不安全的机械上停留、休息, 设备突然运转;</p> <p>7) 机械设备有故障不及时排除, 设备带有故障运行;</p> <p>8) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷, 设备运行中导致事故发生;</p> <p>9) 设备控制系统失灵, 造成设备误动作;</p> <p>10) 操作者因好奇用手触摸运转设备。</p>	致人员伤亡		<p>修故障设备;</p> <p>4) 作业过程中严格遵守操作规程, 禁止违章作业;</p> <p>5) 严禁无关人员随意操作设备;</p> <p>6) 加强作业人员安全教育, 不得在机械设备上停留、休息;</p> <p>7) 定期对机械设备进行检修维护, 避免带病运行</p> <p>8) 尽量选用本质安全型设备; 设备及控制系统的制造和安装单位必须由有资质的单位承担;</p> <p>9) 工作时正确穿戴好劳动防护用品;</p> <p>10) 设备运转部分设置防护罩, 做到有轴必有套、有轮必有罩;</p>
物体打击	正常生产	<p>1) 各种立体交叉作业中, 上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上;</p> <p>2) 生产现场混乱, 平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人;</p> <p>3) 在各种检修拆装作业中, 不懂机械原理, 作业中无防范意识, 被设备或设备的某部分击伤;</p> <p>4) 检修起吊或搬运物件时, 捆绑不牢, 物件打击人体;</p> <p>5) 设备爆炸时, 爆炸物直接打击人体。</p>	人员伤亡	II	<p>1) 加强管理, 避免出现立体交叉作业;</p> <p>2) 生产现场材料杂物及时清理;</p> <p>3) 操作时按规定佩戴个人防护用品, 检修拆装必须由专人进行;</p> <p>4) 搬运物件, 需捆绑牢固, 避免打击伤人;</p> <p>5) 可能爆炸的设备与人员集中区分开布置。</p>
高处坠落	正常生产	<p>(1) 没有按要求使用安全带。</p> <p>(2) 高处作业时安全防护设施损坏。</p> <p>(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。</p> <p>(4) 工作责任心不强, 主观判断失误。</p> <p>(5) 作业人员疏忽大意, 疲劳过度。</p> <p>(6) 高处作业安全管理不到位。</p> <p>(7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。</p>	人员伤亡	II	<p>22、 高处作业必须佩戴安全带;</p> <p>23、 高处作业安全防护设施应定期检查维护;</p> <p>24、 安全保护装置不完善或无安全设施严禁进行高处作业;</p> <p>25、 高处作业人员应加强安全教育;</p> <p>26、 高处作业人员严禁疲劳、带病作业;</p> <p>27、 加强高处作业安全管理;</p> <p>28、 高处作业应按规定穿戴个人防护用品。</p>
触电	正常生	<p>1) 电气设备防护设施缺陷或不遵守操作规程, 或者开关、线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能</p>	设备损坏, 人员伤亡	II	<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,</p>

产	<p>下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等。</p> <p>2) 操作人员防护不当, 接触设备、照明供电线路等。</p> <p>3) 变配电间内和开关柜内的裸导体、输电线路、各类手持电动工具和各类用电设备, 可因漏电保护、过压保护装置出现故障或绝缘损坏, 人体触及带电部位而造成触电伤害; 检修作业时, 可因停送电失误而发生触电事故。</p> <p>4) 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、非专业人员违章操作等引起。</p> <p>5) 电气设备设施的防雷、防静电措施不可靠等引发。</p> <p>6) 带负荷拉闸时, 不严格遵守安全操作规程; 电焊作业引起电弧灼伤。</p>		<p>保持完好状态;</p> <p>2) 作业人员接触带电体必须按规定穿戴防护用品;</p> <p>3) 加强作业人员安全教育培训, 严禁三违作业, 电工需持证上岗;</p> <p>4) 严格按设计要求进行防雷布置, 电气设备做好保护接地、接零等;</p> <p>5) 定期进行电气安全检查, 加强对电气线路的管理和检修, 确保供电安全;</p> <p>6) 坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。</p>
---	--	--	--

评价小结: 通过预先危险性分析, 生产单元主要危险、有害因素为: 火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫危险程度为 III 级 (危险的); 容器爆炸、机械伤害、物体打击、高处坠落、触电等危险程度为 II 级 (临界的)。III 级是危险的, 会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施; II 级是临界的, 处于事故的边缘状态, 暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能, 但应予排除或采取控制措施。

2、危险度评价

依据该公司提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值, 选出危险性较大的生产单元作为该方法评价的单元, 按照 5.2.1.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法, 得到该项目主要装置设施的危险度分级表见下表:

表 C.3-2 项目危险度评价表

装置名称	主要介质	物料容量	温度	压力	操作	总	危险
------	------	------	----	----	----	---	----

	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	分数		
101 车间	氯、吡啶、氯化氢	10	10~50	2	<250	0	<1	0	5	17	I
102 车间	氯、氯代吡啶	10	10~50	2	<250	0	<1	0	2	14	II
103 车间	氯、氯代吡啶、氯化氢	10	10~50	2	<250	0	<1	0	2	14	II
104 车间	氯代吡啶、盐酸	5	10~50	2	<250	0	<1	0	2	9	III
107 车间	氯代吡啶	5	10~50	2	<250	0	<1	0	2	9	III
108 车间	三乙胺、甲醇、氯代吡啶、氢	10	10~50	2	<250	0	<1	0	5	17	I
109 车间	三乙胺、甲醇、氢、氯代吡啶	10	10~50	2	<250	0	<1	0	5	17	I
702 车间	废水	0	>100	2	<250	0	<1	0	2	4	III

作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。由上表可知，101 车间、108 车间、109 车间生产单元的危险程度等级为 I 级（高度危险），102 车间、103 车间生产单元的危险程度等级为 II 级（中度危险），104 车间、107 车间、702 车间生产单元的危险程度等级为 III 级（低度危险）。

C.4 储运单元

1、预先危险性分析

采用预先危险性分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见下表：

1) 仓库子单元

该项目拟新建 201 液氯仓库、202 仓库、203 仓库、204 仓库、206 仓

库、207 仓库、211 仓库、216 仓库、504 氢气站、701 仓库、703 仓库；仓库内不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。

表 C.4-1 201 液氯仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	正常储存	<p>1) 气化时热水温度控制过高会引起操作压力过高，导致设备、储罐、管道等发生氯气泄漏或爆炸。</p> <p>2) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效，在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。</p> <p>3) 液氯气化时如果液氯储罐自身存在缺陷（如阀门、法兰质量不好等），在操作过程中可能发生氯气泄漏，氯气具有助燃性，遇明火可能发生火灾、爆炸事故。</p> <p>4) 禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火；可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏</p> <p>5) 仓库内温度过高，导致液氯挥发加剧，压力增大引发设备破裂泄漏，遇明火可能发生火灾、爆炸事故。</p> <p>6) 液氯储罐长期使用未清理，造成三氯化氮(NCl₃)在储槽中累积，达到其极限值（NCl₃在液氯中的体积浓度极限为0.2%）后，有爆炸危险。</p>	财产损失，人员伤亡	III	<p>1、控制气化器的温度，防止压力过高；</p> <p>2、按要求安装防雷设施；</p> <p>3、仓库内严禁烟火，并定期进行巡检；按要求设置足够的灭火器材，设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>4、仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放，物料的装卸严格遵守操作规程规范作业。</p> <p>5、严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间；仓库设置事故通风设施等；设置有效的气体检测报警装置</p> <p>6、定期清理堆积的三氯化氮，配备便携式的气体检测仪。</p>
容器爆炸	正常储存	<p>1) 带压设备或压力管道，若受外界不良影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起带压设备或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>2) 该项目使用到液氯储罐、液氯缓冲罐等压力储罐，由于对压力容器维护不良、容器本身质量及安全附件缺陷等原因均可能导致容器发生爆炸，这类爆炸将直接威胁到操作人员的人身安全和设备财产安全。</p> <p>3) 压力管道因使用、维护不当、</p>	设备损坏，人员伤亡	II	<p>1、压力容器、压力管道应定期检查；</p> <p>2、压力容器应定期进行检测，日常加强维护、保养；</p> <p>3、加强对压力管道的使用维护，及时更换受损管道。</p>

		内壁腐蚀严重等承受不住管道内工作压力发生爆炸。			
中毒窒息	正常储存	<p>1) 如果液氯储罐自身存在缺陷（如阀门、法兰质量不好等），发生泄漏。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 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。装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接，并设置安全警示标识和加强管理；</p> <p>2) 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间；仓库设置事故通风设施等；设置有效的有毒气体检测报警装置；</p> <p>3) 装卸车时严格执行操作规程；发生泄漏人员应立即撤离，佩戴相应安全防护用品方可进行抢修；</p>
灼烫	正常储存	<p>(1) 化学灼伤 人员违章操作或其他意外因素使液氯等发生意外泄漏与人体接触，致使皮肤或眼睛等造成烧伤。</p> <p>(2) 高低温烫伤 液氯仓库的气化区域涉及高温场所、液氯储罐涉及低温介质，如果设备、管道保温失效，蒸汽/低温介质泄漏接触到人员，人员接触到高温蒸汽/低温介质，人员作业接触到高温物质或高温设备表面时易发生烫伤事故。</p> <p>(3) 高温/低温设备等损坏或保温材料损坏失效，人员接触高温/低温管道，造成烫伤。</p> <p>(4) 人员违章操作或意外接触高温/低温设备等，易造成烫伤。</p>	人员伤亡	II	<p>1、加强管理，严禁违章作业；</p> <p>2、高低温场所设置高温警示标志，并采取隔离措施，避免人员直接接触高温设备表面；</p> <p>3、高低温设备定期检查保温材料损坏情况；</p> <p>4、高低温设备旁设置醒目警示标志。</p>
车辆伤害	正常储存	<p>1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线；</p> <p>2) 车辆未按规定路线行驶；道路行驶违章；</p> <p>3) 车辆车速过快；</p> <p>4) 车辆带病运行；</p> <p>5) 驾驶员无证驾驶车辆；</p> <p>6) 驾驶员工作精力不集中；</p> <p>7) 驾驶员酒后驾车；</p> <p>8) 驾驶员疲劳驾驶；</p> <p>9) 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车</p>	财产损失，人员伤亡	II	<p>1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h；</p> <p>2) 机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验；</p> <p>3) 驾驶员持证上岗；</p> <p>4) 合理规划行车路线；</p> <p>5) 加强驾驶员的教育培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶，行驶时注意观察、注意力集中等）。</p>

表 C.4-2 204 甲类仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	正常储存	<p>3) 桶装可燃物质长期堆放, 容器鼓包、损坏, 发生泄漏。</p> <p>4) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效, 在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。</p> <p>3) 仓库中储存的包材大多属于可燃物品, 因物料堆放过多, 遇明火可能引发火灾事故。</p> <p>4) 禁忌性物料未分开储存, 泄漏接触发生反应引起着火; 可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏, 堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏</p> <p>5) 仓库内温度过高, 导致溶液挥发加剧, 压力增大引发桶装设备破裂泄漏</p> <p>6) 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足</p>	财产损失, 人员伤亡	III	<p>1、使用有危险化学品包装物(容器)定点生产企业的包装容器, 并设置安全警示标识和加强管理;</p> <p>2、按要求安装防雷设施;</p> <p>3、仓库内储存可燃物料区域严禁烟火, 并定期进行巡检; 按要求设置足够的灭火器材。</p> <p>4、仓库内用防火墙设置防火分区, 禁忌物分区存放, 物料的装卸严格遵守操作规程规范作业。</p> <p>5、严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 仓库设置防爆型机械通风设施等; 设置有效的可燃气体检测报警装置</p> <p>6、库房内使用符合要求的防爆型电气</p>
中毒窒息	正常储存	<p>1) 桶装可燃物质长期堆放, 容器鼓包、损坏, 发生泄漏。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏, 可形成局部高浓度环境, 使在此环境工作的人员发生中毒, 如果接触的毒物浓度高, 时间长, 可能造成人员死亡。另外, 长期工作在有毒环境下, 可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 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。装、卸车时连接管脱落, 泄漏造成人员中毒。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 使用有危险化学品包装物(容器)定点生产企业的包装容器, 并设置安全警示标识和加强管理;</p> <p>2) 严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 仓库设置防爆型机械通风设施等; 设置有效的可燃气体检测报警装置;</p> <p>3) 装卸车时严格执行操作规程; 发生泄漏人员应立即撤离, 佩戴相应安全防护用品方可进行抢修;</p>
灼烫	正常储存	(1) 化学灼伤 人员违章操作或其他意外因素使三乙胺等发生意外泄漏与人体接触, 致使皮肤或眼睛等造成烧伤。	人员伤害	II	1、加强管理, 严禁违章作业;
车辆伤害	正常储存	<p>1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线;</p> <p>2) 车辆未按规定路线行驶; 道路行驶违章;</p> <p>3) 车辆车速过快;</p> <p>4) 车辆带病运行;</p> <p>5) 驾驶员无证驾驶车辆;</p> <p>6) 驾驶员工作精力不集中;</p> <p>7) 驾驶员酒后驾车;</p> <p>8) 驾驶员疲劳驾驶;</p> <p>9) 驾驶员情绪不好或情绪激动</p>	财产损失, 人员伤亡	II	<p>1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h;</p> <p>2) 机动车辆应保持完好, 按规定进行维护保养、检验;</p> <p>3) 驾驶员持证上岗;</p> <p>4) 合理规划行车路线;</p> <p>5) 加强驾驶员的教育培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶, 行驶时注意观察、注意力集中等)。</p>

		时驾车			
--	--	-----	--	--	--

表 C.4-3 207 甲类仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	正常储存	<p>5) 桶装可燃物质长期堆放, 容器鼓包、损坏, 发生泄漏。</p> <p>6) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效, 在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。</p> <p>3) 仓库中储存的包材大多属于可燃物品, 因物料堆放过多, 遇明火可能引发火灾事故。</p> <p>4) 禁忌性物料未分开储存, 泄漏接触发生反应引起着火; 可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏, 堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏</p> <p>5) 仓库内温度过高, 导致溶液挥发加剧, 压力增大引发桶装设备破裂泄漏</p> <p>6) 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足</p>	财产损失, 人员伤亡	III	<p>1、使用有危险化学品包装物(容器)定点生产企业的包装容器, 并设置安全警示标识和加强管理;</p> <p>2、按要求安装防雷设施;</p> <p>3、仓库内储存可燃物料区域严禁烟火, 并定期进行巡检; 按要求设置足够的灭火器材。</p> <p>4、仓库内用防火墙设置防火分区, 禁忌物分区存放, 物料的装卸严格遵守操作规程规范作业。</p> <p>5、严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 仓库设置防爆型机械通风设施等; 设置有效的可燃气体检测报警装置</p> <p>6、库房内使用符合要求的防爆型电气</p>
中毒窒息	正常储存	<p>1) 桶装可燃物质长期堆放, 容器鼓包、损坏, 发生泄漏。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏, 可形成局部高浓度环境, 使在此环境工作的人员发生中毒, 如果接触的毒物浓度高, 时间长, 可能造成人员死亡。另外, 长期工作在有毒环境下, 可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 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。装、卸车时连接管脱落, 泄漏造成人员中毒。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 使用有危险化学品包装物(容器)定点生产企业的包装容器, 并设置安全警示标识和加强管理;</p> <p>2) 严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 仓库设置防爆型机械通风设施等; 设置有效的可燃气体检测报警装置;</p> <p>3) 装卸车时严格执行操作规程; 发生泄漏人员应立即撤离, 佩戴相应安全防护用品方可进行抢修;</p>
车辆伤害	正常储存	<p>1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线;</p> <p>2) 车辆未按规定路线行驶; 道路行驶违章;</p> <p>3) 车辆车速过快;</p> <p>4) 车辆带病运行;</p> <p>5) 驾驶员无证驾驶车辆;</p> <p>6) 驾驶员工作精力不集中;</p> <p>7) 驾驶员酒后驾车;</p> <p>8) 驾驶员疲劳驾驶;</p> <p>9) 驾驶员情绪不好或情绪激动</p>	财产损失, 人员伤亡	II	<p>1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h;</p> <p>2) 机动车辆应保持完好, 按规定进行维护保养、检验;</p> <p>3) 驾驶员持证上岗;</p> <p>4) 合理规划行车路线;</p> <p>5) 加强驾驶员的教育培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶, 行驶时注意观察、注意力集中等)。</p>

		时驾车			
--	--	-----	--	--	--

表 C.4-4 202、203、209、211 丙类仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正常储存	1) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效, 在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。 2) 仓库中储存的包材大多属于可燃物品, 因物料堆放过多, 遇明火可能引发火灾事故。	财产损失, 人员伤亡	III	1、按要求安装防雷设施; 2、仓库内用防火墙设置防火分区, 禁忌物分区存放, 物料的装卸严格遵守操作规程规范作业; 严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 库房内使用符合要求的电气
中毒窒息	正常储存	1) 桶装可燃物质长期堆放, 容器鼓包、损坏, 发生泄漏。 2) 有毒物质少量泄漏, 可形成局部高浓度环境, 使在此环境工作的人员发生中毒, 如果接触的毒物浓度高, 时间长, 可能造成人员死亡。另外, 长期工作在有毒环境下, 可引起人员慢性中毒。	人员伤亡	III	1) 使用有危险化学品包装物(容器)定点生产企业的包装容器, 并设置安全警示标识和加强管理; 2) 严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 仓库设置机械通风设施等;
灼烫	正常储存	人员违章操作或其他意外因素使氯化亚铁、氯代吡啶等发生意外泄漏与人体接触, 致使皮肤或眼睛等造成烧伤。	人员伤亡	II	加强管理, 严禁违章作业; 设置警示标志, 避免人员直接接触物料表面
车辆伤害	正常储存	1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线; 2) 车辆未按规定路线行驶; 道路行驶违章; 3) 车辆车速过快; 4) 车辆带病运行; 5) 驾驶员无证驾驶车辆; 6) 驾驶员工作精力不集中; 7) 驾驶员酒后驾车; 8) 驾驶员疲劳驾驶; 9) 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车	财产损失, 人员伤亡	II	1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h; 2) 机动车辆应保持完好, 按规定进行维护保养、检验; 3) 驾驶员持证上岗; 4) 合理规划行车路线; 5) 加强驾驶员的教育培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶, 行驶时注意观察、注意力集中等)。

表 C.4-5 216 甲类仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正常储存	1) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效, 在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。 2) 仓库中储存的活性炭或钡碳属于可燃物品, 遇明火可能引发火灾事故。	财产损失, 人员伤亡	III	1、按要求安装防雷设施; 2、仓库内物料的装卸严格遵守操作规程规范作业; 严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 库房内使用符合要求的电

		3) 钚碳受潮后在空气中有自燃危险			气, 使用有危险化学品包装物(容器)定点生产企业的包装容器 3、涉及钚碳储存的仓库应设置在线连锁的温湿度计, 保持仓库的干燥; 设置防止雨水进入仓库的措施
车辆伤害	正常储存	1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线; 2) 车辆未按规定路线行驶; 道路行驶违章; 3) 车辆车速过快; 4) 车辆带病运行; 5) 驾驶员无证驾驶车辆; 6) 驾驶员工作精力不集中; 7) 驾驶员酒后驾车; 8) 驾驶员疲劳驾驶; 9) 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车	财产损失, 人员伤亡	II	1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h; 2) 机动车辆应保持完好, 按规定进行维护保养、检验; 3) 驾驶员持证上岗; 4) 合理规划行车路线; 5) 加强驾驶员的教育培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶, 行驶时注意观察、注意力集中等)。

表 C.4-6 701 丁类仓库、703 丙类仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正常储存	1) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效, 在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。 2) 仓库中储存的包材大多属于可燃物品, 因物料堆放过多, 遇明火可能引发火灾事故	财产损失, 人员伤亡	III	1、按要求安装防雷设施; 2、仓库内用防火墙设置防火分区, 禁忌物分区存放, 物料的装卸严格遵守操作规程规范作业; 严格执行先进库的先出库的原则, 控制物质的仓储量, 尽量缩短仓储时间; 库房内使用符合要求的电气
车辆伤害	正常储存	1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线; 2) 车辆未按规定路线行驶; 道路行驶违章; 3) 车辆车速过快; 4) 车辆带病运行; 5) 驾驶员无证驾驶车辆; 6) 驾驶员工作精力不集中; 7) 驾驶员酒后驾车; 8) 驾驶员疲劳驾驶; 9) 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车	财产损失, 人员伤亡	II	1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h; 2) 机动车辆应保持完好, 按规定进行维护保养、检验; 3) 驾驶员持证上岗; 4) 合理规划行车路线; 5) 加强驾驶员的教育培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶, 行驶时注意观察、注意力集中等)。

表 C.4-7 504 氢气站仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正	1) 氢气管道流速过快容易产生	财产	III	1、控制氢气的流速啊, 完

爆炸	常 储 存	<p>静电，导致设备、储罐、管道等发生氯气泄漏或爆炸。</p> <p>2) 仓库防雷、防静电设施或接地损坏、失效，在雷雨天气里可能因雷击引发火灾、爆炸事故。</p> <p>3) 在操作过程中可能发生氢气泄漏，遇明火可能发生火灾、爆炸事故。</p> <p>4) 禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火；可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏</p> <p>5) 氢气鱼雷车和氢气钢瓶设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷。</p>	损 失， 人员 伤亡		<p>善氢气管道的防静电接地、法兰的跨接等措施；</p> <p>2、按要求安装防雷、防静电设施；</p> <p>3、仓库内严禁烟火，并定期进行巡检；按要求设置足够的灭火器材，设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</p> <p>4、仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放，物料的装卸严格遵守操作规程规范作业。</p> <p>5、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；设置有效的气体检测报警装置</p>
容器 爆炸	正 常 储 存	<p>1) 带压设备或压力管道，若受外界不良影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起带压设备或压力管道等在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>2) 该项目使用到氢气鱼雷车、氢气钢瓶等压力容器，由于对压力容器维护不良、容器本身质量及安全附件缺陷等原因均可能导致容器发生爆炸，这类爆炸将直接威胁到操作人员的人身安全和设备财产安全。</p> <p>3) 压力管道因使用、维护不当、内壁腐蚀严重等承受不住管道内工作压力发生爆炸。</p>	设备 损 坏， 人员 伤亡	II	<p>1、压力容器、压力管道应定期检查；</p> <p>2、压力容器应定期进行检测，日常加强维护、保养；</p> <p>3、加强对压力管道的使用维护，及时更换受损管道。</p>
中毒 窒息	正 常 储 存	<p>1) 如果氢气钢瓶自身存在缺陷（如阀门、法兰质量不好等），发生泄漏。</p> <p>2) 有毒物质少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。另外，长期工作在有毒环境下，可引起人员慢性中毒。</p> <p>3) 有毒物料在装卸、贮存、运</p>	人员 伤亡	III	<p>1) 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接，并设置安全警示标识和加强管理；</p> <p>2) 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间；仓库设置事故通风设施等；设置有效的气体</p>

		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。装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。			检测报警装置； 3) 装卸车时严格执行操作规程；发生泄漏人员应立即撤离，佩戴相应安全防护用品方可进行抢修；
车辆伤害	正常储存	1) 未按要求划定厂内机动车辆行驶路线； 2) 车辆未按规定路线行驶；道路行驶违章； 3) 车辆车速过快； 4) 车辆带病运行； 5) 驾驶员无证驾驶机动车； 6) 驾驶员工作精力不集中； 7) 驾驶员酒后驾车； 8) 驾驶员疲劳驾驶； 9) 驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车	财产损失，人员伤亡	II	1) 厂内限制机动车速度不超过 5km/h； 2) 机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3) 驾驶员持证上岗； 4) 合理规划行车路线； 5) 加强驾驶员的教育培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激动驾驶，行驶时注意观察、注意力集中等）。

2) 储罐子单元

该项目拟建 301-305 罐区。

表 C.4-8 储罐子单元预先危险分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	储存	1. 故障泄漏 ①设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏； ②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③储罐、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成储罐、设备、管道泄漏； 2. 运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； 3. 违章操作 4. 管道、设备因雷电、静电等引起着火、爆炸；无静电跨接接地装置或失效。 5. 控制控制系统失效，导致物料溢出或将储罐吸瘪破裂。 6. 防爆区域内未使用防爆电器或选型不当。	财产损失，人员伤亡	III	1. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修；严格按标准制造；严格按照要求安装；.焊接按操作规程进行； 2. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修； 3. 杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；坚持巡回检查，发现问题及时处理；严格执行动火证制度，并加强防范措施； 4. 按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查；设置可燃气体检测探头，防止可燃气体堆积 5. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应；设置液面计、压力计、温度计、安全阀等安全附件；设置温度、压力、液位报警、联锁等设施

					6.按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气。
容器爆炸	储存	<p>1.储罐超压</p> <p>a. 安全装置不齐、装设不当或失灵；</p> <p>b. 环境温度突然升高，液氯储罐由于温度升高而超压；</p> <p>c. 储罐超装。</p> <p>2.储罐腐蚀造成壁厚减薄；</p> <p>3.发生严重塑性变形；</p> <p>4.材质劣化。</p> <p>5.储罐强度设计、结构设计、选材、防腐不合理。</p> <p>6.遭受外力撞击过大；</p> <p>7.压力容器未定期进行检测；</p> <p>8.安全阀损坏或整定值不合格</p>	财产损失，人员伤亡	III	<p>1.严格执行安全操作规程，禁止违章作业；</p> <p>2.压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用；</p> <p>3.危险性较大的压力容器应采用2个安全阀；</p> <p>4.加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀；</p> <p>5.严格按标准制造；严格按照要求安装；焊接按操作规程进行；</p> <p>6.设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；</p> <p>7.严禁超装；设置相应的检测报警及联锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测；</p> <p>8.储罐基础、承重柱应根据储存量、工程地质、建筑用材、冻土深度等因素确定</p> <p>9.防止外来物体撞击。</p>
中毒和窒息	储存	<p>一、运行泄漏：</p> <p>1.装卸过程中的主要有毒有害物质发生泄漏；</p> <p>2.泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述；</p> <p>3.维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；</p> <p>4.有毒性物质的泄漏到空间且有积聚；</p> <p>5.在容器内作业时缺氧；</p> <p>二、未戴防毒面具：</p> <p>1、防毒面具配备不够</p> <p>2、取用不便</p> <p>3、因故未戴</p> <p>三、防毒面具失效：</p> <p>1、面具破损、失效</p> <p>2、面具选型不对</p> <p>3、使用不当</p>	财产损失，人员伤亡	III	<p>1.按规范要求设置与泄漏检测报警装置的事故联锁，</p> <p>2. 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处。</p> <p>3. 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（19.5~22%），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>4. 加强作业场所的通风；</p> <p>5. 保证报警装置好用。</p> <p>6.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>7. 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>8. 巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。</p> <p>9. 事故状态下，有毒物料排放应有相应的处置措施。</p> <p>10.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>
灼烫	储存	<p>1、液位计失灵，操作失误导致储罐溢出。</p> <p>2、管线泄漏或泵体破裂</p> <p>3、漏出的物料与人接触导致灼伤</p>	人员伤亡	II	<p>1、杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；坚持巡回检查，发现问题及时处理；进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。</p> <p>2、对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修；</p> <p>3、人员在作业过程使用相应的防护用品；贮罐设置防泄漏扩散围堤；配备淋洗器等设施；严格遵守各种规章制度、操作规程。</p>
高处坠落	正常生产	<p>人员到储罐顶部检修、巡视检查等，因储罐高度超出基准面2m，高处作业未系安全带等违章操作或防护缺失、损坏等因素导致人员从罐顶掉落，造成事故。</p> <p>原辅料、成品堆放时，人员站立位置较高，防护不当造成坠落事故。</p>	人员伤亡	II	<p>1、检维修高处作业应系安全带，加强现场管理，严禁违章作业。</p>

评价小结：通过预先危险性分析，储运单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫危险程度为 III 级（危险的）；容器爆炸、机械伤害、物体打击、高处坠落、触电等危险程度为 II 级（临界的）。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II 级是

临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2、危险度评价

依据该公司提供的储运单元中设备设施的规格型号和在储运单元操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的储存单元作为该方法评价的单元，按照 5.2.1.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目储运单元的危险度分级表见下表：

表 C.4-3 项目危险度评价表

单元	物料		容量		温度		压力		操作	总分	危险等级
	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	Mpa	分数	分数	分数	
201 液氯仓库	液氯	10	150	10	-10	0	0.8	0	2	22	I
202 仓库	2-氯吡啶、四氯吡啶、3-氯吡啶、2,6-二氯吡啶、焦亚硫酸钠、三氯化铁	5	大于100	10	常温	0	常压	0	0	15	II
203 仓库	2,3-二氯吡啶、2,5-二氯吡啶、	2	大于100	10	常温	0	常压	0	0	12	II
204 仓库	三乙胺	5	50~1	5	常温	0	常压	0	2	12	II

			00								
207 仓库	吡啶	5	大于 100	10	常温	0	常压	0	2	17	I
211 仓库	活性炭	2	不涉 及液 体	0	常温	0	常压	0	0	2	III
216 仓库	钨碳	10	不涉 及液 体	0	常温	0	常压	0	2	12	II
504 氢气 站	氢气	10	小于 100	0	常温	0	20	2	2	14	II
701 仓库	氢氧化 铁、氯 化钠	0	不涉 及液 体	0	常温	0	常压	0	2	2	III
703 仓库	葡萄 糖、硫 酸亚 铁、铁 碳、 PAC、 PAM	0	不涉 及液 体	0	常温	0	常压	0	2	2	III
301 罐区	液碱、 硫酸	2	大于 100	10	常温	0	常压	0	2	14	II
302 罐区	甲醇、 三乙 胺、吡 啶、柴 油	5	大于 100	10	常温	0	常压	0	2	17	I
303 罐区	各类氯 代吡啶	2	大于 100	10	常温	0	常压	0	2	14	II
304 罐区	双氧水	5	大于 100	10	常温	0	常压	0	2	15	II
305 罐区	盐酸、 次氯酸	2	大于 100	10	常温	0	常压	0	2	14	II

	钠									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

储存场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。由上表可知，201 液氯仓库、207 仓库、302 罐区的危险程度等级为 I 级（高度危险）；202 仓库、203 仓库、204 仓库、216 仓库、301 罐区、323 罐区、304 罐区、305 罐区的危险程度等级为 II 级（中度危险）；其他仓库的危险程度等级为 III 级（低度危险）。

3) 装卸子单元

该项目采用汽车进行运输，在储罐附近设置装卸设施，采用泵进行装卸；桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸。

表 C.4-5 装卸系统子单元预先危险分析表

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	装卸车、输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.静电排除不净。 4.机泵部件损坏、密封损坏 5.容器、包装破损泄漏 6.液氯、甲醇、双氧水、柴油、吡啶、三乙胺等甲乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品。 7.物料装卸采用不导静电的塑料管，软管材质不符合要求，发生断裂。 8. 输送过程中流速过快产生静电 9.雷雨天作业 10.装卸车过程中车辆未熄火等	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格按操作规程进行装卸车操作；2.定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3.使用静电导出装置导出静电；4.定期对机泵检维修；发现机泵运行异常，及时检修处理；5.装卸时防止容器、包装破损；6.物料禁止与禁忌物和氧化剂、可燃物混存；7.每次装车前，检查安全设施的可靠性；选用符合要求的管线。8.控制物料流速，防止流速过快；9.禁止在雷雨天作业；10.加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；
中毒和窒息	装卸车、	1. 相关设备、管道处有毒液体突然泄漏；	缺少空气	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。

息	输送	2.报警器失灵。 3.有毒物质容器破裂；	而窒息； 人员伤害		2. 加强作业场所的通风；3. 保证报警装置好用，按照操作规程操作；
灼伤	装卸车、 输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.机泵部件损坏、密封损坏； 4.未穿戴防护用品	腐 蚀 品 泄 漏	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。 2. .按照操作规程操作；3.穿戴防护用品
车 辆 伤害	装 卸 车、 输送	1.汽车撞人、撞物； 2.卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人 员 伤 亡	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。

小结：通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级（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；中毒和窒息、灼伤危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.5 公用工程及辅助设施单元

1、预先危险性分析

采用预先危险性分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见下表：

1) 供配电系统

表 C.5-1 供配电系统预选危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	<p>变压器或互感器发生火灾、爆炸</p> <p>1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。</p> <p>2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火；</p> <p>3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。</p> <p>4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾</p> <p>5. 变压器质量不佳。</p>	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中；</p> <p>2. 维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。</p> <p>3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。</p> <p>4. 选用有资质生产厂家的产品</p>
	正常生产	<p>1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等</p> <p>2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</p> <p>3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</p> <p>4. 电缆被外界点火源点燃</p>	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；</p> <p>2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；</p> <p>3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；</p> <p>4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；</p> <p>5. 尽量减少电缆中接头</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					的数量；6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
触电	正常生产、检维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4. 检修中设备误送电或反馈送电； 5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6. 带电作业中防护装置失效而触电； 7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10. 从业人员违章作业； 11. 非工作人员违章进入变配电室 	设备损坏、人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电； 3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施； 5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作； 6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求； 7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施； 8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 9. 电气设备的

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常		1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵； 2、信号不可靠； 3、引起电流电压故障	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭	设备损坏、人员伤害	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。			用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

评价小结：通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级（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；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2) 仪表自动控制子单元

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
(控制室)火灾	运行	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规范要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大。 4、防雷、防静电措施不当或失效 5、接地电阻值不符合规范要求	人员伤亡 设备损坏	II	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。
DCS、SIS系统错误	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏； 5、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。	人员伤亡 设备损坏	II	1、在对 DCS、SIS 安全仪表系统装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS、SIS 安全仪表系统中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。
DCS系统、	运行	1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及	人员伤亡	II	1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距

SIS 安全仪表系统运行不正常		DCS、SIS 安全仪表显示系统产生干扰,使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动; 2、控制室防雷接地单独设置,与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离; 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道,若未及时修复,会丢失数据,造成控制精度下降甚至死机等大的故障。	设备损坏	应按有关配线设计规定施工规范来执行; 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽,信号线与电源线严格分开,不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内; 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰,又可明显抑制静电感应引入的干扰; 4、设置 DCS 系统、SIS 安全仪表保护接地和工作接地。在 DCS 系统、SIS 安全仪表调试前应经过接地电阻测试,达不到要求不能调试,更不能进行生产的联动试车; 5、DCS、SIS 安全仪表的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接,以避免 DCS、SIS 安全仪表系统的电子元件受到雷电反击。 6、利用设备诊断和检测技术,确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度,预测故障,决定点检内容、周期,决定更新周期,以维持和提高设备的可靠性、稳定性。
自控调节装置运行不正常	运行	1、自动调节系统电源回路失电,或其导线故障,导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏,或断线/短路,致使调节信号异常,导致调整门突然开大或关小。 3、执行机构故障,导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯环路,自动切换时瞬时故障,丢失信息导致自动控制失控。 5、DCS、SIS 安全仪表系统调节用的 CPU,超过使用有效期,或受外界干扰或 PID 运算出错,导致自动调节失控。	可能造成人员伤亡或设备损坏	II 1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件,及时更换备用件。 3、把好仪表等检测设备入口关,“三证”齐全方可使用。 4、重要调节系统设计,应具有“当调节信号偏差大时,自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统,应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时,DCS 和 SIS 系统应能及时的显示、报警,必要时,可启动联锁保护系统按规定要求动作,以确保工艺装置的安全生产或停机。

评价小结:仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为:控制室火灾、DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统错误、DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为 II 级(临界的),处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,

但应予排除或采取控制措施。

3) 空压制氮子单元

表 C.5-3 空压制氮系统预选危险性分析

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
管道局部爆裂	运行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计不符标准。 2. 接口焊接质量不合格。 3. 材质不合格。 4. 超设计压力使用。 5. 安全装置如安全阀失灵。 6. 压力表显示不准。 7. 支架基础下沉，造成管线应力变化。 	管道爆裂、财产损失	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格执行压力管道设计规范。 2. 管道安装时必须加强质量管理，严禁非焊工或考试不合格焊工施焊。焊口探伤严格按《特种设备安全监察条例》和《压力容器安全技术监察规程》有关规定执行。 3. 按期检测安全阀。 4. 充分考虑管道支架承重，支架结构合理，基础符合要求。
机械伤害	检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 误接触传动部位。 2. 危险部位无防护装置。 3. 防护设施失效、破损。 4. 人员处于危险区内。 5. 工作人员违章施工、操作。 	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加强安全教育。 2. 危险区域或部位挂警示标志。 3. 危险传动部位进行有效防护。 4. 远离危险区域。 5. 检修时注意监护，带全防护用品。 6. 检修传动部位一定要断电并挂牌警示，防止误送电。 7. 大型检修须制定详细检修计划，并设现场指挥，防止交叉作业误伤。
中毒和窒息	开车、运行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备设计不合理，施工有缺陷； 2. 设备、管道、阀门材质不符合要求或有缺陷； 3. 塔器、储罐等设备无通风设施或通风不良； 4. 安全生产管理工作不到位，违章作业。 	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时要穿工作服、戴工作帽，并佩戴必要的防护用品； 2. 进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业前，首先必须进行彻底的气体置换，合格后才能允许进入容器内部作业； 3. 在塔器、储罐等特种设备内作业时，应保持良好的通风；

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
					4. 加强安全生产管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。
压缩空气管道阀门开裂	运行	<p>管线因受热膨胀挤压阀门导致开裂漏气：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩空气管线敷设中未设热补偿或热补偿设置有缺陷。 2. 管线受热产生轴向位移，挤压阀门，造成阀门破裂。 	漏气导致仪表停运	III	应执行设计规范，厂区架空压缩空气管道应设热补偿。
压缩机机体振动	启动压缩机	<p>开车或负荷波动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 离心式压缩机负荷低。 2. 离心式压缩机排气管的放空管上防喘振调节阀启闭失灵，未起到调节作用。 3. 安装质量差。 4. 进气口或过滤器不畅。 	人员伤亡。压缩机振坏。	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 吸气过滤器与压缩机之间应设进气量调节阀。 2. 排气管上的防喘振调节阀要经常检查动作是否灵便。及时检修。 3. 压缩机安装环境如较恶劣应经常清理过滤器。
压缩机抱轴或轴承损坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 突然停电 2. 运行中 	<p>润滑油泵停运中断供油或供油不足：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高位油箱高度不够，压差小。停电时润滑油供量不足。 2. 压缩机双层布置时或主油泵由机组主轴带动，润滑油泵入口与油箱高度差不符合要求，造成吸入受阻。 	压缩机严重损坏	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设置高位油箱，应高于压缩机水平中心线 5m。 2. 空压站设双回路供电。 3. 润滑油供油装置布置在底层时，底盘与主油泵入口高差应符合主油泵吸油高度要求。 4. 随时巡检压缩机润滑情况。
电器电缆火灾	停车后启动压缩机	<p>启动电流大电器或电缆过载发热打火：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩机润滑不好造成电机启动负荷加大。 2. 启动时未关闭压缩机与储气罐之间的切断阀，造成带负荷启动。 	损坏供电设施人员受伤	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查润滑系统然后启动压缩机。 2. 启动压缩机必须打开排空阀，待压缩机运转正常后关闭排空阀。 3. 线路设计必须满足最大负荷要求。 4. 注意控制柜环境温度，必要时采取降温措施。 5. 定期清扫配电柜积尘。

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
		3. 线路保护层受损，引起短路打火。 4. 温度过热造成绝缘性能降低，发生击穿起火。 5. 夏季空气潮湿，控制系统积尘缺乏清扫而短路打火。			6. 动力电缆、控制电缆选用阻燃型，埋地应使用金属管保护。穿墙洞必须封堵。7. 所有电器外壳及构架做可靠接地。
触电	检修中	1. 电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。 2. 不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。3. 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 4. 在电缆沟、金属结构架工作不使用安全电压。5. 在潮湿、环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。6. 乱接不符合要求的临时线。 7. 电气装置的绝缘或外壳损坏。8. 检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围。9. 危险标志不明	人员伤亡	III	1. 严格执行电气安全规程。 2. 移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器。 3. 临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 4. 设备外壳要进行接地或接零。 5. 电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 6 严禁非电工操作。 7. 电器检修要穿用绝缘防护用品。 8. 加强监护。

评价小结：预先危险性分析空压站子单元存在的主要危险有害因素有：压缩空气管道阀门开裂、中毒和窒息、压缩机机体振动、压缩机抱轴或轴承损坏、电气电缆火灾及触电事故的的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。机械伤害的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会

造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

4) 导热油炉子单元

表 C.5-4 导热油炉子单元预先危险性分析法评价表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 易燃易爆物质形成爆炸性缓和气 体， 遇火源发 火 灾、 爆炸 2. 超 压	1. 设备、管道等材质选用不当； 2. 设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3. 与设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏 4 液压油品质不良或选择不当，导致大量气体产生，内压增大。 5. 油质不纯，引发鼓包、爆管引起火灾。 6. 停电时处理不当引起火灾； 7. 结焦、结垢引发炉管爆破。 导热油、燃料中有泄漏引遇火源发火灾、爆炸； 8. 人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏； 9. 违章操作 11.安全附件失效或未装 12. 电气不符合防爆要求； 13. 控制系统故障；	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 根据工艺所需温度，选择合格的导热油； 4. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5. 保证导热油质量。使用单位应定期对导热油进行取样分析； 6. 控制导热油的温度，流速； 7.仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 8. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换 9.开车前把好气密试压关和置换工作； 10. 设置相应的检测报警及联锁；严格控制原料通入速度并设置自动切断阀； 11. 加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 12. 加强安全管理，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 13. 按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。

					<p>14. 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>15. 制定系统超压、超温、物料泄漏、停电等应急预案</p> <p>16. 定期维护和保养；按计划停车检修；</p> <p>17. 制定停电事故紧急措施及应急预案。</p>
容器爆炸	正常生产	<p>1. 设计错误导致选用部件强度不符合要求；</p> <p>2. 系统设备结构不合理，导致局部应力损坏；</p> <p>3. 制造、安装错用钢材；</p> <p>4. 焊接及热处理工艺不当；</p> <p>5. 司炉工操作不当，超温、超压运行；</p> <p>6. 超压使用、压力表损坏显示失准、安全阀失灵；</p> <p>7. 结焦、结垢引发炉管爆破；</p> <p>8. 严重缺油导致爆炸。</p>	设备损坏 人员伤亡	III	<p>1. 在设计、选型、制造、安装、调试、运行维修的各阶段，按有关规程、规定进行全过程监督，确保质量。</p> <p>2. 在安装阶段应进行安全性能检查，投产一年后要结合大修进行安全性能检查，检查项目和程序按有关规定进行。</p> <p>3. 制造、安装、检修中要加强焊工管理、完善焊接工艺的质量评定，杜绝无证上岗和超合格证允许范围施焊。焊接工艺、质量、热处理及焊接检验，应符合有关规定；安装和检修的焊口进行 100% 检查。</p> <p>4. 对支吊架进行定期检查。必要时应进行应力核算。</p> <p>5. 加强运行及设备维修管理。</p> <p>6. 严格执行安全规程，使用中不超压。</p> <p>7. 定期清洗。对导热油系统进行彻底清洗，清除管壁内的积碳，以降低炉管阻力。</p> <p>8. 安装油位报警及联锁装置。</p>
灼烫	正常生产	<p>1. 高温设备、导热油管线、加热装置等处防烫保温措施损坏，或由制造安装方面的缺陷，发生泄漏；</p> <p>2. 导热油管路损坏，导热油喷溅；</p> <p>3. 未按要求佩戴劳动防护用品。</p>	人员受伤	II	<p>1. 制定并严格遵守操作规程。</p> <p>2. 操作、检修时穿戴好防护用品。</p> <p>3. 按规范设计安装管线和设备，做好保温。</p> <p>4. 定期对设备进行检修，发现问题及时坚决。</p>

评价小结：

通过采用预先危险分析法对导热油炉子单元进行评价可知，导热油炉子单元可能发生的事故有：火灾、容器爆炸、灼烫等。其中火灾、容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

5) RTO 尾气处理子单元

表 C.5-5 RTO 尾气处理子单元预先危险性分析法评价表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 易燃易爆物形成爆炸性缓和气	1. 设备、管道等材质选用不当； 2. 设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3. 与设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件老化泄漏 4. 运行压力超过系统最高许可的工作压力； 5. 安全阀不能卸压(如锈死、排气不够、设压过高)；压力表失灵损坏；燃烧调正不当。 6. 燃烧突然中断后，燃料未切断且未进行足够的通风就点火； 7. 点火 RTO 装置燃烧室内燃料积聚过多； 8. RTO 装置设计时采用不合理的角焊结构，强度计算错误或用材不当；制造、安装及修理的加工工艺不好，特别是焊接质量不合格； 9. RTO 装置余热回收系统管内外表面腐蚀减薄，强度显著降低，不能承受额定压力而破裂； 10. RTO 装置余热回收系统给水设备或给水管路发生故障，使供水减少或中断；	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 加强水位的监视和保证水位表和高低水位报警器工作正常。同时加强水质管理，正确排污及时清除水垢； 4. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5. 仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 6. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换 7. 正确处理燃烧过程中的事故，如：床料多、熄火等，防止燃烧爆炸； 8. 加强固体废物物的监督管理，对固体废物逐批分析，掌握固体废物物的特性，合理调用固体废物物比例 9. 确保锅炉炉膛安全监控系统及灭火保护装置正常运行 10. 加强安全管理，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 9. 制定系统物料泄漏等应急预案 10. 定期维护和保养；按计划停车检修； 11. 在对控制系统装置进行运输、开

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		11. 控制系统失效或运行错误 12. 人员操作不当、监控调节不当；			箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 12. 提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等
中毒和窒息	有毒性物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 二、作业场所通风不良； 三、未设置事故通风设施 四、报警器失灵。 五、维修、抢修时，有毒有害物质未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六、违章操作	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4. 可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6. 配备相应的防护器材； 7. 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（19.5~22%），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 8. 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。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫	高温部件与人体直接接触	1 高温物料，故障喷出； 2. 腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3. 检修未使用防护用品，接触	人员伤亡、甚至死亡	II	1. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 2. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 3. 检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	触	到高温介质； 4.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 4. 违规违章操作；			阀门，并对管线加堵盲板； 4.可能存在物理烫伤的部件设置隔热材料或防护措施 5.配备相应的防护用品和急救用品； 6. 按操作规程进行；

评价小结：预先危险性分析尾气处理装置子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6) 给排水子单元

表 C. 5-6 给排水预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾	运行、检维修	1. 循环水中进入易燃、可燃液体； 2. 设计选型不当、填料材质不合格， 3. 冷却塔换填料内部坍塌，大量的热无法排出，达到了某些材质的燃烧点，导致燃烧 4. 短路，导致线路发热，电路表层燃烧引起着火。 5. 检维修动火作业不规范； 6. 雷击	人员伤亡或设备损坏	II	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度； 3. 定期检查，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4. 接地电阻必须符合安全要求外，还必须采取接地故障监测、过电压保护、等电位联结等安全措施

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
					5. 遵守动火作业安全规程，杜绝违章动火和无证动火。
淹溺	设备运行	1. 水池防护设施不健全。 2. 人员安全意识差。 运行或检修操作规程不健全。	人员伤亡	II	1. 健全水池防护设施。 2. 加强安全教育工作。 3. 建立健全运行或检修操作规程。
高处坠落	维修、检修	1. 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，踩空或支撑物倒塌，不小心造成坠落。 2. 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳、作业人员未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当等造成滑跌坠落。 3. 登高楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落。 4. 作业人员违章作业、作业时戏嬉打闹等。 5. 作业人员情绪不稳定，工作时精力不集中或有生理疾病。	人员伤亡	II	1. 作业人员必须戴安全帽，系安全带。 2. 高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施，并定期检查。 3. 在具有危险性的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。 4. 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。 5. 对平台、扶梯、栏杆等要定期检查，确保完好。 6. 加强对作业人员的安全教育、培训、考核，严禁违章作业。
机械伤害	运行、检修、维修过程	1. 检修中或检修后的转动机械试运行启动时，未先撤离人员。 2. 电动机启动和运行人员在电动机合闸前未先撤离人员。 3. 违章操作。	人员伤亡	II	1. 检修中要彼此配合好，在闸刀处设置禁止合闸标志。 2. 严禁违章操作。 3. 转动部位要安装防护罩。
触电	设备运转、检修或维修过程	1. 不按用电安全操作规程，违章进行操作。 2. 设备电气部分安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 3. 电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4. 在检修电气故障工作时，未按规	人员伤亡	II	1. 操作人员上岗前培训，持证上岗。 2. 严格用电安全操作规程，严禁违章进行操作。 3. 保持设备电气部分安全防护装置的良好状态。 4. 电气设备按规定接地，安装

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
		定切断电源或未在电源开关处挂上明显的作业标志。			漏电保护装置, 定期检测电气绝缘程度。 5. 在检修故障时, 按规定切断电源并在电源开关处挂上明显的作业标志 (如严禁合闸等)。
物体打击	设备运转、检修或维修过程	1. 松动的零件从高速运动的部件上抛出。 2. 检修过程中工具跌落。 3. 意外事故。	人员伤亡	II	1. 机械设备的各处的传动部位应设置防护栏。 2. 加强检修过程中工具及物件的保管。 3. 严禁违章作业。
噪声与振动		1. 水泵工作时发出噪声。 2. 作业人员长期在噪声环境下作业。	人员伤害	II	1. 加强对水泵等产生噪声较大的设备采取隔离措施。 2. 加强个人防护。

评价小结:

通过预先危险分析, 该项目给排水方面主要危险、有害因素有: 火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为II级 (临界的), 处于事故的边缘状态, 暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能, 但应予排除或采取控制措施。

C.6 特种设备单元

该项目涉及特种设备主要为压力容器、压力管道等设备、设施。

1、预先危险性分析

采用预先危险性分析法 (PHA) 对本单元进行分析评价, 具体情况见下表:

表 C.6 特种设备单元预先危险性分析

事故	阶段	触发事件	事故后	危险	措施建议
----	----	------	-----	----	------

			果	等级	
容器爆炸	运行	1) 系统超压运行; 2) 压力容器未定期进行检测; 3) 安全阀损坏或整定值不合格; 4) 设备或管道遭受腐蚀强度下降; 5) 遭受外力撞击过大。	人员伤亡、财产损失	III	1) 严格执行安全操作规程, 禁止违章作业; 2) 压力容器和安全阀应定期检测, 合格后使用; 3) 危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀; 4) 加强现场检查维护, 减缓设备或管道腐蚀; 5) 防止外来物体撞击。
中毒窒息	运行、检修	1. 压力容器、管道安全附件失灵、超压, 或因腐蚀、冲刷、温度、压力交变影响承压能力降低, 发生物理爆炸, 引起独行物料泄漏。 2. 施工安装完成后未进行无损检测及泄漏试验 3. 作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时无防护; 2. 进入塔器、储罐等特种设备内作业前, 未进行空气置换或置换不彻底; 3. 进入塔器、储罐等特种设备内作业时有害气体超标, 无人监护; 4. 塔器、储罐等特种设备无通风设施或通风不良; 5. 安全生产管理工作不到位, 违章作业。 未制定事故应急处理预案	人员伤亡、财产损失	III	1. 作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时要穿工作服、戴工作帽, 并佩戴必要的防护用品; 2. 进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业前, 首先必须进行彻底的气体置换, 合格后才能允许进入容器内部作业; 3. 进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业, 要有专人进行监护, 并采取必要的防护措施; 4. 在塔器、储罐等特种设备内作业时, 应保持良好的通风; 5. 加强安全生产管理工作, 严格执行各项管理制度和操作规程。
物体打击	运行	1. 高出平台上有未安装紧固的物体。 2. 高处作业时工具或备件等重物放置不当, 高处落下。	人员伤亡	II	1. 高处平台上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2. 加强作业人员安全教育, 禁止违章作业。
高处坠落	检修	1. 安全防护设施损坏或不牢固。 2. 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品, 注意力不集中。	人员伤亡	II	1. 定期检查维护安全防护设施, 确保安全牢固。 2. 加强作业人员安全教育, 提高安全意识及技术素质, 禁止违章作业。
灼烫	运行、检修	1. 高温/低温介质、蒸汽、腐蚀性物料, 故障喷出; 2. 高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3. 温控系统失效, 物料汽化, 系统超压破裂 4. 清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏, 未使用防护用品, 接触到高温介质; 5. 腐蚀性/高温/低温物料, 故障喷出; 6. 没有按照要求穿戴劳动防护用	人员伤亡	II	1、防止泄漏首先选用适当的材料, 并精心安装; 2、合理选用防腐材料, 保证焊缝质量及连接密封性; 3、定期检查跑、冒、滴、漏, 保持罐、槽、釜(器)、管、阀完好, 管道设置保温层并保证完好无缺; 4、涉及腐蚀品、高(低)温物料作业, 配备和穿戴相应防护用品; 5、检查、检修设备, 必须先清

	品； 7. 违规违章操作；			洗干净并作隔离，且检测合格； 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； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。
--	------------------	--	--	--

2、评价小结

通过预先危险性分析，特种设备单元主要危险、有害因素为：容器爆炸、中毒窒息危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫、物体打击、高处坠落危险程度为II级（临界的）。II级是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.7 消防单元

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《建筑设计防火规范（2018版）》、《消防给水及消火栓系统技术规范》等法规、规范对该项目的消防设施进行安全检查。检查情况见下表：

表 C.7 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，应当与居住场所保持安全距离。 生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家项目建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	生产区内没有设员工宿舍
2	消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第二十四条	选用符合国家标准的合格的消防产品。
3	当建筑物沿街道部分的长度大于150m或总长度大于220m时，应设置穿过建筑物的消防车道。确有困难时，应设置环形消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.1	设置环形消防车道。
4	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	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.3	主要消防车道的道路宽度大于6m，路面净空高度不小于5m，路

	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			面转弯半径满足要求
5	民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消火栓系统。	符合要求	《建筑设计防火规范》8.1.2	设置室外消火栓系统
6	厂房、仓库、储罐(区)和堆场,应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》8.1.10	设置灭火器。
7	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统:1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库;	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	设置室内消火栓系统
8	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	按规范要求设置
9	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	按规范要求设置
10	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	按规范要求设置
11	市政消火栓和建筑室外消火栓应采用湿式消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.1	室外消火栓采用湿式消火栓系统。
12	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。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	采用湿式室内消火栓系统。
13	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 150.0m,每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.3.2	室外消火栓设置间距不大于 60m。
14	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 30.0m; 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 50.0m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	室内消火栓设置间距不大于 30m。
15	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所,应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	设置了消防事故水池。
16	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定: 1 建筑高度大于 100m 的民用建筑,不应小于 1.5h; 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于 100000m ² 的公共建筑,不应少于 1.0h; 3 其他建筑,不应少于 0.5h。	可研未提及	《建筑设计防火规范》10.1.5	设计时应考虑

17	除不宜用水保护的厂房、场所、不燃物品仓库外，下列场所应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统： 1 高层乙、丙类厂房，可燃、难燃物品的高架仓库和高层仓库； 2 每座占地面积大于 1500 m ² 或总建筑面积大于 3000 m ² 的其他单层或多层丙类物品仓库； 3 超过防火分区最大允许建筑面积的建筑物； 4 设有送回风道（管）的集中空气调节系统、建筑面积大于 3000 m ² 的多层办公楼或公共建筑； 5 本标准第 8.2.5 条规定应设置自动灭火系统的场所。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.5.1	202、203 丙类仓库拟设置自动灭火系统
18	可燃液体地上储罐防火堤内灭火器的配置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的规定。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.3	设计时应考虑
19	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。	可研未提及	《精细化工企业工程设计防火标准》11.3.2	设计时应考虑

2、评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别不低于二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 依据《可研》，该项目消防供水系统依托在建项目，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 19 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑。未提及项为：①可燃液体地上储罐防火堤内灭火器的配置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的规定；②建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应小于 0.5h；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。

附件 D 安全评价依据

D.1 法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）

2、《中华人民共和国劳动法》（主席令 [1994] 第 28 号，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，主席令 [2018] 第 24 号修订）

3、《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，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 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过修改，2012 年 5 月 1 日起实施，主席令 [2016] 第 48 号修改、主席令 [2017] 第 81 号再修改，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第四次修正）

5、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，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）

6、《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部

法律的决定》第三次修正)

7、《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

8、《中华人民共和国长江保护法》（2020 年国家主席令第 65 号）

9、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

10、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

11、《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

12、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行）

13、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）

14、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号修订、2018 年国务院令第 703 号修订）

15、《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

16、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

17、《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

18、《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

19、《江西省安全生产条例》（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修订）

20、《江西省消防条例》（江西省人大常委会公告第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年修订）

21、《特种设备安全监督检查办法》（2022 年 5 月 26 日国家市场监督管理总局令 第 57 号公布，自 2022 年 7 月 1 日起施行）

22、《安全生产许可证条例》（2004 年 1 月 7 日国务院第 34 次常务会议通过，2014 年 7 月 29 日国务院第 54 次常务会议修订）

23、《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）

24、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 第 238 号，2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，自 2018 年 12 月 1 日起施行）

其他

D.2 部门规章及规范性文件

1. 《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、原国家安全生产监督管理总局发改投资[2003]1346 号

2. 《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局 2006 年令 第 3 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改，2015 年 7 月 1 日施行）

3. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号
4. 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改生产安全事故应急预案管理办法的决定》修正）
5. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改）
6. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号（国家安全生产监督管理总局 77 号令修改）
7. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号（国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）
8. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号（国家安全生产监督管理总局 89 号令修改）
9. 《国家安全生产监督管理局关于<危险化学品生产企业安全评价导则（试行）>的通知》安监管危化字[2004]127 号
10. 《关于印发<有限空间作业安全指导手册>和 4 个专题系列折页的通知》应急厅函[2020]299 号
11. 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处

管理条例>罚款处罚暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号（国家安全生产监督管理总局 77 号令修改）

12. 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改）

13. 《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 年第 45 号（国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）

14. 《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

15. 《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

16. 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化[2006] 10 号

17. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

18. 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94 号

19. 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》安监总管三〔2017〕121 号

20. 《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

21. 《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

22. 《国家安全生产监管总局、工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》安监总管三〔2010〕186号

23. 《关于认真学习和贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号

24. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26号

25. 《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23）号

26. 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》国家发展和改革委员会令 第49号

27. 《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）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第122号

28. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》应急厅[2020]38号

29. 《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》应急管理部[2020]84号

30. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2012]16号

31. 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫

总局令第 140 号

32. 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》应急管理部 [2019]78 号

33. 《关于印发<2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案>等四个文件的通知》应急危化二[2021]1 号

34. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省省政府令 [2018]第 238 号

35. 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号

36. 《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省赣计工字[2003]1312 号

37. 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

38. 《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》江西省人民政府 2018 年 5 月 30 日

39. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕29 号

40. 《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》赣安监管二字〔2013〕15 号

41. 《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字[2012]63 号

42. 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化

[2007]255 号)

43. 《高毒物品目录》（2003 版）卫法监 [2003] 142 号
44. 《易制爆危险化学品名录》公安部（2017 年版）
45. 《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号
46. 《危险化学品目录》（2015 年版）应急管理部会同十部门调整[2022]第 8 号
47. 《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
48. 《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号
49. 《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函[2021]58 号
50. 《首批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三 [2009] 116 号
51. 《第二批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三 [2013] 3 号
52. 《首批重点监管危险化学品名录》安监总管三 [2011] 95 号
53. 《第二批重点监管危险化学品名录》安监总管三 [2013] 12 号
54. 《特别管控危险化学品目录》2020 年第一版
55. 《各类监控化学品名录》工信部[2020]52 号
56. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》国家禁化武办

57. 《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
58. 《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字〔2021〕92 号
59. 《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）
60. 《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>（施行）的通知》赣应急厅[2021]190 号
61. 《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》中国氯碱工业协会（2010)协字第 070 号
62. 《关于氯气安全设施和应急技术的补充指导意见》中国氯碱工业协会（2012)协字第 012 号
63. 其他

D.3 国家标准

1. 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020
2. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
3. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
4. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
5. 《防止静电事故通用导则》GB12158-2006
6. 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
7. 《粉尘防爆安全规程》GB15577-2018
8. 《工业用液氯》GB/T 5138-2021

9. 《氢气站设计规范》 GB50177-2005
10. 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
11. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
12. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
13. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-86
14. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13681-2022
15. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018
16. 《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
17. 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016年版）
18. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
19. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
20. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
21. 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 GB50914-2013
22. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
23. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
24. 《国家电气设备安全技术规范》 GB19517-2009
25. 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
26. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
27. 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
28. 《爆炸危险场所防爆安全导则》 GB/T29304-2012
29. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
30. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》

GBZ2.1-2019

31. 《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

32. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
33. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
34. 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
35. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
36. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
37. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
38. 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
39. 《用电安全导则》 GB/T13869-2017
40. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
41. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
42. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 GB/T8196-2018
43. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
44. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
45. 《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
46. 《安全色》 GB2893-2008
47. 《图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分：安全标志和安全标记的设计原则》 GB/T 2893.1-2013
48. 《图形符号 安全色和安全标志 第 2 部分：产品安全标签的设计

原则》GB/T 2893.2-2020

49. 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB/T 2893.5-2020

50. 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

51. 《危险货物包装标志》GB190-2009

52. 《化学品分类和标签规范(1~18 部分)》GB30000-2013

53. 《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008

54. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

55. 《化学品分类和危险性公示 通则》GB13690-2009

56. 《常用化学危险品贮存通则》GB15603-1995

57. 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013

58. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB23821-2009

59. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008

60. 《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008

61. 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013

62. 《建筑照明设计标准》GB50034-2013

63. 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

64. 《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB50726-2011

65. 《消防安全标志 第 1 部分：标志》GB13495.1-2015

66. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022

67. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
GB/T29639-2020

68. 《危险物品名表》GB12268-2012

69. 《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
70. 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
71. 《压力容器》 GB150.1~GB150.4-2011
72. 《压力管道规范 工业管道 第一部分：总则》 GB/T20801.1-2020
73. 《压力管道规范》 GB/T20801.2~GB/T20801.6-2006
74. 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
75. 《输送流体用无缝钢管》 GB/T8163-2018
76. 《危险货物运输包装通用技术条件》 GB12463-2009
77. 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 版）
78. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
79. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
80. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
81. 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备第 1 部分：技术要求》
GB/T38144.1-2019
82. 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备第 2 部分：使用指南》
GB/T38144.2-2019
83. 《国民经济行业分类》 GB/T4754-2017
84. 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 GA1511-2018
85. 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
86. 《氢气使用安全技术规程》 GB4962-2008
87. 《废氯气处理处置规范》 GB/T31856-2015
88. 《爆炸危险化学品储罐防溢系统功能安全要求》 GB/T41394-2022
89. 其它相关的国家和行业的标准、规定。

D.4 行业标准

- 1) 《安全评价通则》AQ8001-2007
- 2) 《安全预评价导则》AQ8002-2007
- 3) 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
- 4) 《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990
- 5) 《石油化工静电接地设计规范》SH3097-2017
- 6) 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019
- 7) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
- 8) 《化工设备基础设计规定》HG/T20643-2012
- 9) 《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T20679-2014
- 10) 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- 11) 《控制室设计规范》HG/T20508-2014
- 12) 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
- 13) 《仪表供气设计规范》HG/T20510-2014
- 14) 《压力管道安全技术监察规范-工业管道》TSGD001-2009
- 15) 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016
- 16) 《安全阀安全技术监察规程》TSGZF001-2006
- 17) 《气瓶安全技术规程》TSG23-2021
- 18) 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》TSGN0001-2017
- 19) 《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012
- 20) 《液氯泄漏的处理处置方法》HG/T 4684-2014
- 21) 《液氯生产安全技术规范》HG/T 30025-2018
- 22) 《化学品生产单位八大作业安全规范》AQ3021~3028-2008

23) 《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008

24) 《氯碱生产氯气安全设计通用技术要求》T/CCASC1003-2021

D.5 项目文件、工程资料

1. 《九江善水科技股份有限公司年产 61000 吨氯代吡啶及 15000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶建设项目》立项批复
2. 企业营业执照
3. 土地证
4. 项目备案通知书
5. 总平面布置图
6. 环评批复