江西元合生物科技有限公司
年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）
安全条件评价报告

（报批稿）

建设单位：江西元合生物科技有限公司

建设单位法定代表人：金战英

建设项目单位：江西元合生物科技有限公司

建设项目单位主要负责人：金战英

建设项目单位联系人：吴晓秉

建设单位联系电话号码：**18057019733**

二〇二五年八月二十一日

江西元合生物科技有限公司 年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）

安全条件评价报告

（报批稿）

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：**APJ-（赣）-006**

法人代表：李　辉

技术负责人：李佐仁

评价项目负责人：黎余平

评价机构联系电话：**0791-83333193**

二〇二五年八月二十一日

江西元合生物科技有限公司年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）

安全条件评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司（公章）

2025 年 8 月 21 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	专业方向	签 字
项目负责人	黎余平	S011035000110192001601	029624	安全工程	
项目组成员	徐志平	S011032000110203000975	040952	化工机械	
	罗 明	1600000000300941	039726	自动化	
	马 程	S011035000110191000622	029043	电 气	
	李云松	0800000000204031	007035	化学工艺	
报告编制人	黎余平	S011035000110192001601	029624	安全工程	
报告审核人	刘求学	S011044000110192002758	036807	化学工艺	
过程控制负责人	占兴旺	S011035000110202001332	029716	安全工程	
技术负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	化学工艺	

前　　言

江西元合生物科技有限公司（以下简称江西元合公司）是在重组乐平市巨业化工科技有限公司的基础上成立的公司，成立于 2024 年 08 月 01 日，注册地位于江西省景德镇市乐平市塔山工业园，是一家主营甜菜碱水溶液的生产经营公司。该企业为了满足市场需要，投资 5000 万元，对原甜菜碱水溶液项目进行扩建，原有设备拆除，重新布置，更换喷雾干燥，单锥干燥等设备设施，使之形成年产 2 万吨甜菜碱水溶液、1 万吨无水甜菜碱、1 万吨甜菜碱盐酸盐的规模，项目拟新增 8000 m²厂房。由于公司原有甜菜碱产品质量不能满足当前市场需求，本次技改扩建在原有厂房内更新设备，重新布置，因此须重新进行安全条件评价。项目于 2025 年 6 月 4 日经乐平市发改委备案（备案编号：2018-360281-26-03-002419）。项目拟分两期建设，一期工程仅建设其中的 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目（以下简称：该项目），一期工程不包括拟新增的 8000 m²厂房。

江西元合公司现有员工约 30 人，建立了安全管理机构，配置 1 名专职安全员。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，645 号令修改）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第 45 号，第 79 号令修订）和《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》的要求，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。

根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修订）的规定，该项目涉及的氯乙酸溶液、40%三甲胺溶液、氟硅酸溶液、氟硅酸钠、氯化氢气体、液碱、氯乙酸钠（中间产物）、氮气（压缩的）等属于危险化学品。项目产品不属于危险化学品，但生产过程中的副产品氟硅酸钠属于危险化学品，因此该项目属于危险化学品生产、储存项目。该项目建成后运行前，项目单位应申请办理《危险化学品安全生产许可证》。

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），该项目不涉及重点监管危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116 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），通过对该项目相关资料分析，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识得出，该项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

受江西元合生物科技有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担该项目的安全条件评价工作，评价的范围主要包括《江西元合生物科技有限公司年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）》的生产和储存装置、公用工程、辅助设施、选址情况等。本公司组织了项目评价小组，对可研报告等技术资料进行了调查分

析，项目评价小组于 2025 年 5 月考察了项目拟建设现场，根据确定的评价范围即该项目生产和储存装置、公用工程、辅助设施、选址情况等，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《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）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的要求，编制本评价报告。

本报告可为该项目设计、建设和投产后安全管理工作提供科学依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理的重要依据之一。

在评价过程中得到了江西元合生物科技有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目　录

非常用的术语与符号、代号说明

一、术语说明

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及其他化学品。

2、安全设施

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

3、新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

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

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

4、改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

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

2）企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

5、扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

1）企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种

相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

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

6、危险源

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

7、危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

8、危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

9、作业场所

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

10、危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

二、符号和代号说明

江西元合公司：江西元合生物科技有限公司

江西元合甜菜碱项目：江西元合生物科技有限公司年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目，项目拟分两期建设，一期工程仅建设其中的 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目

该项目：一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜

菜碱盐酸盐项目

DCS：集散控制系统

UPS：不间断电源

SIS：安全仪表系统

GDS：可燃/有毒气体检测系统

江西元合生物科技有限公司 年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目） 安全条件评价报告

1、编制概述

1.1 评价目的

贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，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。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目(工程)系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。主要有：

（1）识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；

（2）对项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全条件审查评价、预测其安全等级并估算危险发生事故时可能造成的伤害和损失程度；

（3）提出提高该项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；

（4）为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件；

1.2 评价原则

本次对江西元合生物科技有限公司建设项目安全条件评价报告所遵循的原则是：

（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

本次评价的范围主要针对江西元合生物科技有限公司（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）建设项目生产和储存装置、公用工程、辅助设施、选址情况等。涉及的建筑物包括⑤罐区（含甲类罐组、戊类罐组、泵区）、⑥精制车间（含室外装置设备区）、⑦合成车间（含室外装置设备区）、⑧公辅设施区、⑬车间专用配电间。

依托的公辅工程、储运工程、办公用房等不在本次评价范围内，本报告仅进行相应描述以及对应与本项目防火间距等进行评价，依托的公辅工程本报告仅评价其满足性。

本安全条件评价报告主要针对上述建设项目范围内安全方面的所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行分析，针

对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

厂外危险化学品的运输不在本评价范围内，涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，本项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。

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

1.4 评价方法和内容

1）定性评价

借助于对事物的经验、知识、发展规律的了解及观察等进行分析、判断的方法。内容一般包括：安全生产管理体制，总图及平面布置，潜在的危险、危害性，物料的贮存、运输及控制、检测、警报系统等。

2）定量评价

依靠统计数据、检测数据、国家的标准资料、同类或类似系统的数据资料等，运用科学评价方法，进行定量化评价。主要是针对火灾、爆炸等的安全评价方法。

3）评价的主要方法及内容：

预先危险性分析法可以对系统存在的危险类别、出现危险状态的条件、导致事故的后果等进行分析；

危险度评价法可以通过计算确定工艺危险特性重要性大小，可以作为确定工艺及操作危险性的依据；

使用安全检查表法可发现本项目在选址及总平面布置、工艺设备本身

存在的缺陷，以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素；

事故案例分析法，通过对相同作业或类似作业中已发生的事故进行分析、判断和提出防范措施等过程；

外部安全防护距离，根据项目涉及的物料特征，对危险物质进行重大事故后果分析。

1.5 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；确定安全预评价报告单元；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。

本项目安全评价工作大体的程序如下：

安全预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，对项目安全情况进行类比调查，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1-1。

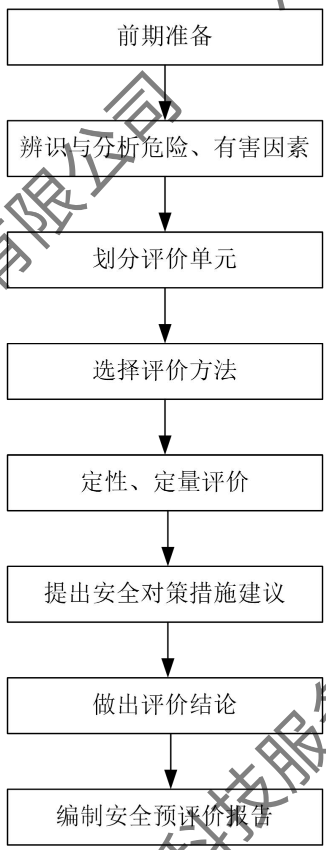

前期准备
辨识与分析危险、有害因素
划分评价单元
选择评价方法
定性、定量评价
提出安全对策措施建议
做出评价结论
编制安全预评价报告

图 1-1 评价程序框图

2、建设项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：年产 2 万吨甜菜碱水溶液、1 万吨无水甜菜碱和 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）

建设性质：扩建

建设规模：5000t/a 甜菜碱水溶液（三甲基甘氨酸水溶液）、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐

建设地点：江西乐平市塔山工业区

江西乐平市塔山工业区四至范围：东至万山社区，南至七马岭、封门里村，西至工业九路和塔山五路交叉处，北至沈家岭

投资主体：江西元合生物科技有限公司

建设单位：江西元合生物科技有限公司

法人代表：金战英

公司类型：其他有限责任公司

总平面布置图绘制单位：沈阳石油化工设计院有限公司（化工石化医药行业甲级）

2.2 企业简介及建设项目背景、产品方案、组成

2.2.1 企业简介及建设项目由来、组成

1）企业简介

江西元合生物科技有限公司是在重组乐平市巨业化工科技有限公司的基础上成立的公司，成立于 2024 年 08 月 01 日，注册地位于江西省景德镇

市乐平市塔山工业园。

为了满足市场需要，江西元合生物科技有限公司拟在公司现有厂区内进行《年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目》的建设。项目拟分两期建设，一期工程仅建设其中的 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目。

目前，江西元合公司有员工 30 余人，其中专职安全管理人员 1 人，原有生产、储存装置拟拆除，重新布置。生产采用四班三运转工作制。

江西元合生物科技有限公司扩建项目是在企业原有的生产基础上，利用公司场地和厂房，用于建设年产 2 万吨甜菜碱水溶液、1 万吨无水甜菜碱和 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目。甜菜碱的合成采用原有工艺，工艺技术成熟可靠，“三废”排放量少，且“三废”治理措施成熟可靠，对环境影响较小。

2）项目由来及技术来源

江西元合生物科技有限公司拥有该项目生产技术，原乐平市巨业化工科技有限公司取得了甜菜碱水溶液的安全生产许可，原有产出的产品合格。

由于公司原有甜菜碱产品质量不能满足当前市场需求，本次技改扩建在原有厂房内更新设备，重新布置，并更换喷雾干燥、单锥干燥等设备设施，因此须重新进行安全条件评价。项目于 2025 年 6 月 4 日经乐平市发改委备案（备案编号：2018-360281-26-03-002419）。项目拟分两期建设，一期工程仅建设其中的 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目。

项目拟建厂址充分利用了地理位置优势和资源优势，建设条件好，基础设施和公共服务设施配套。项目产品市场需求潜力大，市场前景看好。

项目符合国家产业政策。

公司拥有一支较成熟的生产技术企业管理队伍，主要技术人员均为长期从事甜菜碱生产的化工科技人员，同时具有丰富的企业管理、生产技术管理经验，有利企业的建设和生产。

3）项目组成

江西元合甜菜碱一期项目拟建设于乐平市塔山工业园区（元合公司原有厂区内），涉及改建的建构筑物包括：⑤罐区（含甲类罐组、戊类罐组、泵区）、⑥精制车间（含室外装置设备区）、⑦合成车间（含室外装置设备区）、⑧公辅设施区、⑬车间专用配电间。利用原有循环水池和消防水池、污水池等公共辅助设施。

该项目的基本组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 该项目组成及项目内容

	工程内容		备注
生产装置	本项目用途	组成	
⑤罐区	危险化学品存储	甲类罐组、戊类罐组、泵区	原有改建
⑥精制车间	精制	丁类车间、室外装置设备区	原有改建
⑦合成车间	合成	甲类车间、室外装置设备区	原有改建
⑧公辅设施区	公辅工程	循环水、纯水、空压、制冷、制氮、机修等	原有改建
⑬车间专用配电间	车间配电		原有改建
项目生产主要依托建筑、设施			
危险品仓库	危险化学品存储		原有依托
综合仓库	物质存储（丙类）		原有依托
消防水池	/	水池、消防泵区	原有依托

配电房	全厂总变配电	1 台 1250kVA 变压器、1 台 250kVA 变压器	原有依托
事故池	事故处理		原有依托
污水池	污水处理		原有依托
办公用房	/	办公、控制室	原有依托

2.2.2 主要原（辅）材料、危险化学品及工程消耗

2.2.2.1 主要原（辅）材料

该项目的主要原（辅）材料品种、规格、来源、年需要量见表 2.2-2。

2.2.2.2 原辅料供应

该项目原辅材料均可方便的就近采购。江西元合生物科技有限公司负责人已有多年的生产和销售经验，可保证该项目的原材料供应。

2.2.3 产品方案及规模

根据市场预测和经济规模，以及江西元合生物科技有限公司现有经济技术实力情况，拟定本项目的产品方案及规模为：

2.2.4 产品包装、运输及储存

产品的标志、标签、包装、运输符合国家有关法律法规的规定。

包装方法：吨桶、吨袋或 25kg/袋（桶）。

包装件上涂刷牢固、耐久、清晰的标志，其内容包括产品名称、生产厂名称、商标、毛重、净重、批号、生产日期等。

项目产品以铁桶/纸桶包装，包装附有产品合格证。

储存及运输：

储存于通风、干燥的库内，防止阳光直射。运输过程中轻装轻卸，避免受潮、受热和包装破损。

2.3 建设项目选址及相关概况

2.3.1 周边环境

本项目厂址位于乐平塔山工业园（江西元合生物科技有限公司内），厂区约 31 亩。厂址北面是园区道路（工业六路），南面是奇科化工，东面是园区道路（塔山三路），西面是九江龙化工有限公司。项目用地本身为化工园区，建厂条件较好。

厂址周边各建构筑物的周边具体情况见下表：

表 2.2-4 该项目与周边环境情况

序号	方位	周边建（构）筑物名称	项目建筑物或设施	拟设间距（m）	规范要求间距（m）	依据
1	北面	工业六路	危险品仓库（丙类）	75		《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2
2	西面	九江龙化工公司（丙类仓库）	危险品仓库（丙类）	18	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2
		九江龙化工公司（乙类仓库）		34	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2
		九江龙化工公司（乙类仓库）	综合仓库（丙类）	21.8	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2
3	南面	奇科化工（公用工程房丙类）	甲类罐组（埋地）	27.5	22.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.6 条
4	南面	奇科化工（机修间，丁类）	精制车间（丁类）	13.3	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.1
5	东面	塔山三路	精制车间（丁类）	21	/	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.3

2.3.2 地理位置及交通运输

本项目建设用地位于乐平市塔山工业园，厂址区域地理位置优越，交通便利，自然条件和配套设施良好，是理想的建设地址。

乐平市位于江西省东北部，地处"南昌-九江-景德镇"金三角区域，区位优越，皖赣铁路 206 国道横贯南北。乐平市距景九高速公路 40 分里，距浙江衢州约 200 公里，交通十分便利。乐平塔山工业园区为江西省精细化工园区，规划总面积约 10 平方公里，园区距离市区约 5 公里，主要以发展精细化工、建材、医药等产业为主导，目前园区内已落户江西电化有限责任公司、江西化纤化工公司、联合化工等多家化工企业，已形成较强的化工生产规模。园区内道路、水、电等市政配套设施齐全，是创办工业企业的理想场所。

2.3.3 当地气象条件

乐平市地处亚热带季风气候区，气候温和、四季分明、雨量充沛，年平均降雨量为 1670mm，年平均气温为 17.7℃，年最高气温出现在七月 40.8℃，年最低气温出现在一月-9.5℃。年平均降雨量 1669.6mm,年主导风向为偏东风，风频 18%，静风频率 45.4%，次主导风向为东北风，年平均相对湿度 79%，年平均无霜期 256 天。

极端最高温度	40.8℃
极端最低温度	-9.1℃
多年平均气温	17.1℃
最热月平均温度	29.5℃
最冷月平均温度	4℃
多年平均总降水量	1669.6mm
年最大降水量	2308.2mm
年最小降水量	923.7mm

多年平均蒸发量	1542.8mm
年平均相对湿度	79％
年平均无霜期天数	266 天
年平均出现有霜日	18.9 天
年平均风速	1.9m/s
年雷暴日数：	58 天

2.3.4 地质、地貌

企业厂址场地地貌属山岭丘陵区，本工程建(构)筑物均落在挖方区，地基土质以中风化或强风化千枚岩为主，岩层稳定，厚度大，承载力高，能够满足本次工程地基承载力的需要。

根据《中国地震动参数区划图》，本项目场地地震基本烈度为VI度。场地内的土层为中硬场地土类型，属II类建筑场地。场地未发现不良地质现象，场地稳定性较好。

地基土分层特征：自上而下分为：破残积层、河流冲积相亚粘土层、含砂质亚粘土层以及白垩系泥质粉砂岩风化壳等四个层位组成。

根据场地所揭露的层位均未有地下含水层位，亚粘土层是良好的隔水层位，因此，地表水大部分渗透在残破积层内。

工程排水受纳水体是乐安河，最后汇入鄱阳湖。项目所在地无珍稀保护物种。

2.3.5 水文

乐平市区域内主要地表水系统是乐安河，乐安河源于德兴三清山和婺源大畈山区，是乐平市境内的主要河流，也是本项目废水的受纳水体。乐

安河全长 279km，流域面积为 9615 km^2，其中乐平市境内长 83.2km，流域面积为 1944 km^2。乐安河平水期平均流量为 200m^3/s，历年最小流量为 35.5 m^3/s，可通航。乐安河总流向为东北至西南，最终于波阳县汇入鄱阳湖。

2.3.6 项目可依托的外部资源

乐平市塔山工业园区是经认定化工工业园区，并已列入景德镇市化工行业的安全发展规划中。目前有江西世龙实业有限公司、江西天新药业有限公司、江西金龙化工有限公司等。企业厂址位于认定的化工园区的四至范围内。项目所在乐平市塔山工业园内建有完善的公用工程及辅助设施，可满足企业的生产需求。

（1）给排水

1）给水

塔山工业园内现建有 1 个自来水厂，供水能力 4 万 t/d，供水压力 0.5MPa。水源取自乐安江。现状供水管网基本为枝状，现有给水主管管径 DN500~DN200，管网末端水压不低于 0.3MPa。企业引入一根 DN100 的进水管。

2）排水

塔山工业园排水采用雨污分流制，不含污染物的清洁雨水通过园区内的雨水管道排入附近河流。初期雨水和局部污染的雨水，进入园区污水处理厂。塔山工业园现有污水处理厂 1 座，处理能力为 8 万 t/d。

企业建有污水预处理站，废水站处理能力为25m^3/d。

（2）供电

本项目电源采用两路进线：一路是 220kv 塔山变 10kV 坎上线，一路是 10kv 塔山园线天新支线。

（3）蒸汽

项目采用蒸汽进行减压蒸馏和工艺加热，所需饱和蒸汽压力为 0.6~0.7MPa，蒸汽量约为 5t/h。项目所用蒸汽来源于江西宏柏新材料股份有限公司南区热电厂。

（4）消防

本项目消防供水由园区自来水管网和消防水池供给。厂区消防管上设室外消火栓，间距不超过 60 米。室外设置 DN100 的环状消防管道，并按照规定分若干独立段，每段内消火栓数目小于 5 只。同时设置消防水泵 2 台。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），厂区同一时间内的火灾次数为一次，该公司火灾危险性最大的建筑物为综合仓库，其体积为 $V=593.42\times6=3560.52m^3$。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014),其室外消火栓用水量为 25L/s，室内消防冷却水用水量为 15L/s，合计消防冷却水用水量为 40L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防用水量为 $432m^3$。

本工程消防水源来自厂区已建消防水池，消防用水有效容积不小于 $650m^3$，由消防泵加压后提供，补充水管管径 DN50，可以满足本工程一次消防用水量和补水时间小于 48 小时的要求。

本工程消防水泵房为半地下式，内设 XBD6.9/50-150 型电动消防泵二台（一用一备）作为消火栓系统供水泵，其性能参数为：流量 50L/S，扬程 68m，功率 55kw。厂区室外形成 DN100 消防环网，管网最大压力可达

0.68Mpa，环网上共设置室外地上式消火栓 10 只，间距不超过 60m，保护半径不超过 150m。各建筑物内设室内消火栓，间距不超过 30m。

厂区采用生产消防共管系统，管径大于 DN100 采用无缝钢管，其它采用热镀锌钢管，环状布置。各单体内按《消防给水及消火栓系统技术规范》设置消火栓，并设置相应的灭火器。

（5）医院

该公司距离乐平市约 5km，乐平市有乐平市人民医院等几家综合型医院，基本可以满足该公司应急医疗救护的需要。

2.3.7 可依托的内部资源情况

本项目为扩建项目，原有工程建成后的公用工程，包括：供水系统、循环水系统、污水处理、蒸汽管网、物流运输系统以及较完善的储存、运输系统等公用工程设施。

2.4 总图运输

2.4.1 总平面布置

（1）布置原则

1、严格遵守国家有关规范及规定要求，保证安全及消防的要求。

2、功能分区明确，工艺流程顺畅，布置紧凑，管线短捷。

3、统一规划，因地制宜，远近期发展相结合，留有适当发展余地。

4、人货分流，物流明晰，确保交通运输安全畅通。

（2）总平面布置

（1）布置原则

1、严格遵守国家有关规范及规定要求，保证安全及消防的要求。

2、功能分区明确，工艺流程顺畅，布置紧凑，管线短捷。

3、统一规划，因地制宜，远近期发展相结合，留有适当发展余地。

4、人货分流，物流明晰，确保交通运输安全畅通。

（2）总平面布置

本工程厂址位于乐平市塔山工业园，属于化工园区内，拟用地块形状呈长方形，东面距离206国道约300米。

本项目所使用到的原料有氯乙酸溶液、40%三甲胺溶液、氟硅酸溶液、氯化氢气体、液碱、氟硅酸钠等为易燃易爆、毒害性介质及酸、碱等腐蚀性特性的介质，故本厂区依据使用功能不同、人员密集程度差异进行严格的功能分区。

厂内道路呈方格网状布置，由主干道、次干道、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区。

本项目厂址大致呈矩形，厂区人流流出入口朝向工业六路，大门宽6m。另外，在厂区西南角有一物流门，道路宽6m。生产区位于厂区南侧，办公区域位于厂区西北角。厂区西侧（由北至南）主要布置有办公用房、危险化学品仓库、空地、综合仓库、消防水池；厂区东侧主要分为两个部分，北侧为空地，南侧沿次要道路左右依次分布有合成车间（甲类）、事故车、污水池、罐区（甲类罐组、戊类罐组）、专用配电间、公辅设施区、精制车间（丁类）

公用工程区多分布在建设场地的边缘地带，西南侧集中分布着消防水池、污水池处理站。

项目工艺流程合理，平面布置紧凑，物料进出顺畅，管线简捷，做到

人货分流。生产车间的建筑设计考虑到通风、换气次数等要求，满足工艺、运输、防火和安全等国家现行的规范要求。

该改建项目涉及的建筑物内部间距符合《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 版）等标准、规范要求，其具体间距如下表：

表 2.4-1 建构筑物防火间距一览表

序号	厂内项目建（构）筑物名称	相对位置	相邻建、构筑物名称	设计间距（m）	规范间距（m）	依据标准	结论
1	合成车间（甲类）	北面	厂区围墙	80.5	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9	符合
		南面	厂区次要道路	10	5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.3.2	符合
		西面	综合仓库（丙类）	20.79	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9	符合
		西面	厂区次要道路	5.5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.3.2	符合
		东面	车间专用配套（丁类）	15	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 5.5.2-2	符合
2	公辅设施区（丁类））	北面	配电房	67.66	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.1	符合
		南面	精制车间（丁类）	15.25	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.1	符合
		西面	合成车间（甲类）	16.8	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9	符合
		东面	厂区围墙	22.3	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
3	精制车间（丁类）	北面	公辅设施区（丁类）	15.25	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.1	符合

		南面	厂区围墙	12.36	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		西面	埋地罐组（甲类）	18.82	7.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 4.2.4	符合
		东面	厂区围墙	14.16	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
4	埋地罐组（甲类）	北面	合成车间（甲类）	33.57	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 4.2.7	符合
		南面	厂区次要道路	10.21	10	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.3.2	符合
			围墙	15.2	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9	符合
		西面	厂区主要道路	29.4	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.3.2	符合
		东面	精制车间（丁类）	18.82	7.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 4.2.4	符合
5	危险品仓库（丙类）	东南面	合成车间（甲类）	26.55	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9	符合
		南面	综合仓库（丙类）	15	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2	符合
		西面	围墙	12.95	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.12	符合
		北面	办公楼	40.5	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2	符合
6	综合仓库（丙类）	东面	合成车间（甲类）	20.79	15	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.9	符合
		西面	围墙	5	5	建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.4.12	符合
		北面	危险品仓库（丙类）	15	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）表 3.5.2	符合

具体布置详见总平面布置图。

本项目建（构）物结构、耐火等级、面积、火灾危险等级见下表。

表 2.4-2 该项目改建涉及的建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	层数	占地面积 m^2	建筑面积 m^2	生产类别	耐火等级	结构形式	安全疏散出口	泄压面积（m2）	抗震设防类别	备注
本次改建建构筑物											
1	合成车间	2F	408	816	甲类	二级	框架	2	555	乙类	原有改建
2	车间专用配电间/公辅设施区	1F	419.25	419.25	丁类	二级	框架	4	/	乙类	原有改建
3	精制车间	2F	806.40	1612.8	丁类	二级	框架	4	/	乙类	原有改建
4	罐区	/	/	/	甲类	/	/	/	/	乙类	原有改建
依托建构筑物											
1	配电房	1F	89.7	89.7	丙类	二级	框架	/	/	乙类	
2	危险品仓库	1F	162	162	丙类	二级	框架	/	/	乙类	
3	综合仓库	1F	593.42	593.42	丙类	二级	框架	/	/	乙类	
4	消防水池	/	201.06	/	/	/	砖混	/	/	乙类	
5	事故池	/	152	/	/	/	砖混	/	/	乙类	
6	污水池	/	157.22	/	/	/	砖混	/	/	乙类	
7	办公用房	1F	345.6	345.6	民用	二级	砖混	/	/	乙类	内设控制室

2.4.2 竖向布置

1）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。

2）竖向设计

厂区采用平坡式地面连接形式，建筑物标高及道路标高依照厂区周围路面标高和雨管埋深，按土方平衡的原则进行设计。厂区地表水及生活污水由现有雨水管网排出厂外，工业生产废水经污水处理站处理后进入污水管网至园区污水厂。

2.4.3 道路和运输

1）道路

该项目道路采用郊区型道路，主干道 6m，铺砌场地设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 25cm，道路为砼路面。

2）运输

（1）运输方式：铁路、汽车运输，外部运输车辆为主，自购小型叉车运输为辅。

（2）应尽量减少运输过程中转运输和装卸环节，减少物料运输损失与减轻装卸强度，尽可能提高装卸作业的机械化程度。

（3）运输量：充分考虑本地区社会现有运输设备能力与共同协作的可能性。总运输量为 90000 吨/年，其中运入 50000 吨/年，运出 40000 吨/年。

2.4.4 工厂防护及绿化

1）工厂防护

（1）围墙：建 2.2 米高实体围墙将整个厂区与外部分隔开。

（2）防火堤：厂区内的储罐区按要求设实体防火堤，防止液体物料泄漏。

（3）门卫：人行及物流出入口处分别设有门卫。

2）绿化

为使厂区内有清新、舒适的内在环境，调节和改善小区气候，减少噪音、灰尘、有害气体对环境的影响，稳定地表不露土层，对建筑道路以外的暴露土层均加以绿化，绿化树种以草坪及针叶乔灌木为主，确保四季常青，在绿化环境的同时美化环境。要求厂区内不得有裸土。

2.5 项目的工艺流程及物料平衡

1、工艺流程叙述

4、物料平衡

2.6 项目装置的主要设备及特种设备

2.6.1 项目装置的主要设备

2.6.2 主要特种设备

项目主要特种设备如下表：

2.7 主要原材料储存

主要原材料储存见表2.7-1。

根据本项目原料及成品物化特性及生产储量要求，设置了原料、成品库、罐区等仓储设施，库房建筑物耐火等级均达二级，设置良好通风及防腐防潮措施，对原料等进行分类分开储存。该项目40%三甲胺溶液采用埋地储罐储存，罐体设有混凝土基座，设有泄漏收集井。

库房物品应严格按国家相关法规要求进行堆放，互为禁忌的物品采用隔离、隔开方式进行储存。其储量严格按国家法规要求，各库房设专人管理。同时为减轻劳动人员工作强度，仓储配有多辆运输小推车。

该项目的主要原辅材料运输委托货运公司送货到厂，厂外运输工具主要采用货运汽车运输，厂内物料流转则用推车等物流工具。危险品运输由有危险品运输资质的公司承运，运输方式采用公路运输。

2.8 土建工程

2.8.1 工程概况

本项目为江西元合生物科技有限公司扩建工程，所涉及的生产储存装置有 8 个建筑：改建 3 个车间（合成车间、车间专用配电间/公辅设施区、精制车间）、改建罐区。依托原有 2 个仓库（进行满足性评价）。

2.8.2 主要建筑平面设计及说明

1）建筑的结构安全等级按二级考虑；

2）建筑物疏散采用直通室外的安全出口，每个防火分区的安全出口不少于 2 个；

3）有腐蚀的厂房地面及设备基础、罐区地面及侧墙采用防腐蚀面层。

2.8.3 结构设计

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。建筑的结构安全等级按二级考虑，设计使用年限为 50 年。根据国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》，该化工园所在地区乐平市基本烈度小于 6 度，本项目建筑抗震设防为乙类。

2.9 公用工程及辅助设施

2.9.1 供配电

1、本项目电源采用两路进线：一路是 220kv 塔山变 10kV 坎上线，一路是 10kv 塔山园线天新支线。生产区低压配电为一次放射式配电。厂区原有配电房一座，内布置 1 台 1250kVA 变压器、1 台 250kVA 变压器。

本项目包含原有设施的设备安装容量为 650kw，现有变压器负荷及配电间运行容量满足项目用电容量的需求。

在总变配电间设低压配电屏若干，经变压器降压为 380V 再送到该厂区各公辅设施区配电。正常用电情况下，厂区内从配电间至各负荷用电点为低压配电，配电方式为放射式，配电电压为 380/220V。本工程低压配电系统采用 TN-S 系统。

2、负荷等级及供电电源可靠性

该项目涉及的循环泵、消防泵等用电为二级负荷，二级负荷用电量为 158.5kw，其余为三类用电负荷。厂区拟采用两路高压电源，设置自动切换设施，可以满足本项目二级负荷的需求。

另外该项目涉及的 DCS 和 SIS 自动化仪表、气体检测报警系统为一级特别重要负荷电源用电，拟配备 UPS 电源，持续时间不小于 60 分钟。火灾自动报警系统拟配备 UPS 不间断电源，持续时间不小于 3 小时。

3、配电方案

（1）该项目低压配电主要依托厂内现有的配电房，其内分别设置有高/低压配电柜若干，低压配电系统采用单母线运行方式，提高系统运行可靠性。配电装置选用 GGD2 固定式低开关柜。

（2）各用电设备的控制、保护设备均装于低压配电室内的配电柜上，现场设防爆开停控制按钮。

（3）车间内动力和控制电缆均采用阻燃型铜芯电缆沿桥架敷设，离开桥架后，穿热镀锌钢管保护经挠性连接管引至各用电设备。

（4）无功功率补偿：拟采用在低压配电室设置集中自动调节无功补偿装置，以提高功率因素，改善电压质量，提高经济效益。

4、配电线路敷设

该项目合成车间涉及易燃易爆性气体场所,车间内动力电缆沿桥架敷设，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《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）等有关规范进行。其他位置电缆沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷。

5、防雷、防静电接地

（1）防雷

1）合成车间、罐区（甲类，本次改建）

该项目合成车间（甲类）建构物、罐区按照二类防雷进行了设计。

本项目合成车间（甲类）采用接闪带及接闪器相结合的方式防直击雷。屋面接闪带网格不大于 10×10(m) 或 12×8(m)。 避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10mm),引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处进行防腐处理。另外针对该项目车间内拟新增的各电气设备均进行防静电接地。

罐区储罐壁厚不小于 4mm，做接地处理。

2）车间专用配电间（丁类）、公辅设施区（丁类）、精制车间（丁类）本次改建

该项目车间专用配电间（丁类）、公辅设施区（丁类）、精制车间（丁类）建构物按照三类防雷进行了设计。

该项目车间专用配电间（丁类）、公辅设施区（丁类）、精制车间（丁类）属第三类防雷建筑物，利用屋面接闪带防直击雷, 屋面接闪带网格不大于 20×20(m)或 24×16(m)。 接地极采用热镀锌角钢 L50×50×5，接地极水平间距大于 5 米。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙 3 米，埋深-0.8 米。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进行热镀锌，焊接处进行防腐处理。

（2）接地设计

保护方式拟采用 TN-S 接地保护方式，采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3 米，埋深-0.8 米。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5 米。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。

（3）防静电设计

在生产车间内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。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接闪带防直击雷,防雷防静电及电气保护接地均进行可靠接地，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 时交叉处进行跨接，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。该项目涉及的甲类车间入口处外侧，均设置人体静电消除器。

厂区车间等防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地共用接地装置，其接地电阻不大于 4 欧。该项目涉及的自动化控制系统及火灾报警系统接地采用联合接地系统，其接地电阻不大于 1 欧。

2.9.2 给水、排水

本项目的生活、生产、消防供水均来自于塔山工业园区自来水系统，进水管管径为 DN100，水压 0.3MPa。

2.9.2.1 给水系统

该项目位于乐平市工业园区，厂区供水水源由园区已铺设完善的给水管网供给，该项目从园区供水管网中就近接入一根管径 DN100 的进水管，作为供水水源。

在合成车间、精制车间、公辅设施区各设置一套循环水系统，其中合成车间循环水量约为 200m^3/h，精制车间循环水量约为 300m^3/h，公辅设施区循环水量约为 100m^3/h。现有管网供水量及供水压力均能满足本项目的需求。

2.9.2.2 消防水系统

本项目消防水源来自消防水池，管径为 DN100，厂区已建一座有效容积约为 650m^3 的消防水池。现有一座消防泵房，消防泵采用地下式，消防水泵两台，一用一备，性能参数为：Q=50L/S，H=0.68MPa，N=55kw。并设置消防泵和消火栓，对消火栓给水进行加压后供给。

2.9.2.3 排水系统

本项目排水采用清、污分流制。

生产废水就近排入厂区污水处理站，经处理后经园区工业污水管网排入工业园区污水处理厂。

雨水采用排水管道收集，就近排入厂区雨水排水管道，最后排入工业园区内的雨水排水管网。

2.9.2.4 废水系统

生产污水及初期污染雨水系统 生产废水主要来自工艺装置的生产废水和地面冲洗污水等，最大排水量为0.5m³/h。

本项目产生的各类污水先排入厂区内设置的初级废水处理装置进行预处理，然后送园区污水处理厂处理。企业在厂区南侧，靠近罐区处建有污水池。

2.9.3 供热

项目采用蒸汽进行减压蒸馏和工艺加热，所需饱和蒸汽压力为0.6~0.7MPa，蒸汽量约为 5t/h。为此，项目在生产区接入了江西宏柏新材料股份有限公司南区热电厂蒸汽，蒸汽压 0.8MPa，蒸汽温度 170℃。蒸汽接入管径为 DN100。

2.9.4 空压、制氮

企业为满足自控系统压缩空气的要求，在公辅设施区楼设置 2 台空气压缩机（6.8Nm³/min+10Nm³/min），并设置制氮机组（50Nm³/h+200Nm³/h）。仪表用气配备 6.7m³仪表空气储罐。本项目压缩空气需求量为 10Nm³/min，氮气需求量为 180Nm³/h。

2.9.5 冷冻

厂区公辅设施区内设冷冻间，设有 1 个 7 度水罐。

本项目制冷需求量为 3587 大卡/天，配备 1 台制冷机（制冷量 4940 大卡/天），冷媒采用 R22。

2.9.6 通风

本项目生产区域的排风在工艺无特殊要求的情况下，按照规范该生产区域事故通风要求换气次数为≥12 次/h。生产区域的局部排风根据工艺要求经废气吸收塔处理后，再排至大气。

2.9.7 维修

本项目机修、电修依托社会力量解决为主，小修由自己解决。

2.9.8 化验

本工程设置化验室，主要目标是按照公司“质量层层把关，服务真诚永恒，管理持续改进”的质量方针，以质量求生存，以信誉求发展。其任务为负责测定全厂生产中的原材料、生产中间控制的各项理化指标，通过分析、检测化验等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量。

2.9.9 通讯

该项目的通信系统包括电话通讯和电脑网络系统，均由电信部门接入。本项目为技改项目，原有通讯系统不需要增加。

2.9.10 自控仪表及火灾报警

2.9.10.1 应急或备用电源、气源的设置

①仪表及自动化装置的供电包括 DCS 及 SIS 控制系统、自动分析仪表。

仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS），配备独立的 UPS 不间断电源、停电后延时 60min。

②电源质量指标：

双回路供电，电源等级：220V±5%，50HZ±0.5Hz，波形失真率小于 5%，DCS 及 SIS 控制系统机柜供电采用 UPS 供电。

仪表气源：

本项目仪表用气由厂区公用工程空压站提供，空压站设备能力除工艺用途外，气源富裕量满足本项目阀门用气需求。仪表空气经除油、干燥净化处理后进入空气储气总罐，在压缩机事故状态下，应能保持仪表用气至少 15min，以使仪表气动阀门继续可控。公用工程配套的压缩空气缓冲罐满足项目需求。

仪表所需气源满足以下要求：气源装置送至车间（入口处）的气源压力范围为 0.5～0.7MPa, 含尘粒径＜3μm、含尘量小于 1mg/m^3、含油量＜10mg/m^3，提供洁净、干燥的仪表压缩空气，仪表供气系统的负荷包括气动阀门。

2.9.10.2 自动控制系统的设置和安全功能

1、自动化控制系统设置

依据《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 号文，《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号文等要求，本项目不涉及两重点一重大中的重点监管危化品，本项目拟设置一套独立的基本控制系统 DCS，以及设置一套独立的安全仪表系统（SIS 系统）。

根据工艺生产特点和操作要求，本项目采用 DCS 控制系统和就地仪表相结合的方式对生产过程温度、压力、液位、流量等参数进行指示、控制和报警联锁。同时采用 SIS 系统对项目中的三甲胺溶液储罐的液位重点监控和设置安全联锁控制。

（1）DCS 控制系统主要包括：工程师站、操作员站、现场控制站、通讯网络和电源供电系统及其它附属设备等。

工程师站：对整个系统进行集中控制和管理，主要包括组态和相关系统参数的设置、现场控制站的下装和在线调试、操作员站程序的下装。可以作为操作员站对系统进行监视和控制。本系统设工程师站可兼做操作员站。

操作员站：运行实时监控程序，对整个系统进行监视和控制，通过利用键盘、鼠标等人机设备，进行命令和参数的修改，实现对系统的人工干预，在线参数修改、控制调节等。操作员站监控画面包括各工段及工序带控制点工艺流程图画面、报警记录画面、30 天的监控参数数值记录等内容。

现场控制站：运行相应的实时控制程序（工程师站下装的控制程序），对现场进行控制和管理。进行单位换算、数据采集和控制输出、控制运算等。

通讯网络：工程师站、操作员站和现场控制站通过网络通讯系统进行连接，实现控制系统各站的数据通讯；也可以和其他系统进行通讯联系。DCS 系统内通过 Modbus 协议或其他方式通讯，DCS 系统与其他设备或系统通过以太网、RS485 或其他方式通讯。

电源：DCS 系统现场机柜室及控制室工作电源均采用在线式 UPS 供电，

UPS 容量保证停电后系统正常工作 60 分钟。

DCS 系统采集的主要信号包括：温度、压力、液（料）位等各种模拟信号。包括热电阻、标准 4-20mA.DC 信号，以及限位开关、工艺设备运转、故障信号等数字量输入信号。并且通过 DCS 系统数字量输出信号远程控制重要电机的启停，控制阀的紧急切断等，提高操作的及时性、灵活性、安全性。

（2）SIS 设置

系统具有完善的硬件、软件故障诊断及自诊断功能，自动记录故障报警并能提示维护人员进行维护。诊断测试能在系统运行时始终周期地进行，一旦检测出故障，即产生报警及显示。

冗余设备能在线自诊断，排错报警，无差错切换。

系统的各种插卡能在线插拔、更换。 I/O 卡能带电插拔、更换而不影响外部接线或引起系统停机。

（3）自动化及控制设施

各装置拟采取的自动控制和报警联锁方案、工艺参数报警、联锁设定值情况及自控仪表设置情况详见下列各表：

表 2.8-1.1 工艺过程 DCS 自动控制检测报警联锁主要设施一览表

序号	自动控制要求	监控参数	拟设的自动控制报警联锁方案
一、合成车间			
1	反应器入口压力超限报警联锁	压力	反应器入口压力 H 值时报警，当压力继续升高达到 HH 值时报警并关进料阀
2	反应器出口温度超限报警	温度	反应器出口温度 H 值时报警。
3	吸收罐压力超限报警	压力	吸收罐压力 H 值时报警。

序号	自动控制要求	监控参数	拟设的自动控制报警联锁方案
4	吸收罐温度超限报警	温度	吸收罐温度 H 值时报警。
5	氟硅酸高位槽重量超限报警联锁	重量	氟硅酸高位槽重量 H 值时报警，当氟硅酸高位槽重量继续升高达到 HH 值时报警并关闭阀门。
6	提取釜温度超限报警联锁	温度	提取釜温度 H 值时报警，当温度继续升高达到 HH 值时报警并关闭夹套蒸汽阀门。
7	冷却釜温度超限报警	温度	冷却釜温度 H 值时报警。
8	母液升温釜温度超限报警控制	温度	母液升温釜温度 H 值时报警，并自动控制夹套蒸汽调节阀。
9	蒸馏釜温度超限报警控制	温度	V3701A/B 蒸馏釜温度 H 值时报警，并自动控制夹套蒸汽调节阀。
10	单锥真空干燥机温度超限报警控制	温度	X4701 单锥真空干燥机温度 H 值时报警，并自动控制夹套蒸汽调节阀。
二、精制车间			
11	氯乙酸缓冲罐液位超限报警	液位	氯乙酸缓冲罐液位 H 值时报警。
12	氯乙酸钠缓冲罐流量报警控制	流量	氯乙酸钠缓冲罐流量 H 值时报警，并自动控制进料调节阀。
13	氯乙酸钠缓冲罐流量报警控制	流量	氯乙酸钠缓冲罐流量 H 值时报警，并自动控制进料调节阀。
14	酸液高位槽重量超限报警联锁	重量	酸液高位槽重量 H 值时报警，当重量继续升高达到 HH 值时报警并关闭阀门。
15	加热室温度超限报警控制	温度	加热室温度 H 值时报警，并自动控制蒸汽调节阀。
16	分离室温度超限报警控制	温度	分离室温度 H 值时报警，并自动控制蒸汽调节阀。
17	成盐釜温度超限报警	温度	成盐釜温度 H 值时报警。
18	氟硅酸配制釜流量报警联锁	流量	氟硅酸配制釜流量 H 值时报警，达到累积量设定值连锁关（HV_V860101）。
三、罐区			
19	三甲胺储罐液位超限报警联锁	液位	三甲胺储罐液位 H、L 值时报警，当液位继续升高达到 HH 值时报警切断进料，液位达到 LL 值时连锁停输送泵。
20	氯乙酸储罐液位超限报警联锁	液位	氯乙酸储罐液位 H、L 值时报警，当液位继续升高达到 HH 和达到 LL 值时连锁停输送泵。
21	氯乙酸储罐温度超限报警	温度	V0502 氯乙酸储罐温度 H 值时报警。
22	氟硅酸储罐液位超限报警联锁	液位	氟硅酸储罐液位 H、L 值时报警，当液位继续升高达到 HH 和达到 LL 值时连锁停输送泵。

序号	自动控制要求	监控参数	拟设的自动控制报警联锁方案
四、公辅工程			
23	蒸汽、冷却水等相关显示、远传、报警等		

2、SIS 系统安全设施

本项目的埋地三甲胺溶液的液位重要参数安全联锁采用 SIS 系统控制。

储罐的液位检测仪表选用独立的检测仪表。当检测仪表信号达到 HS 值时 SIS 系统报警并逻辑输出驱动关闭相应的开关阀，同时在生产现场安全区域设置一键停车隔离按钮，当遇突发状况可以一键关闭储罐的物料进料阀，从而确保储罐处于安全状态。

表 2.8-1.2　SIS 系统检测报警联锁一览表

序号	回路号 自动控制要求	监控参数	SIS 系统报警联锁设计方案
1	三甲胺储罐液位联锁	液位	三甲胺储罐液位 HS 时，联锁关闭进料阀
2	HS_SIS_V050101 辅操台紧急停车切断按钮	/	当现场出现异常工况和突发状况时按下紧停按钮关闭所有进出料阀门（HZV_050101~050103）和停输送泵
3	生产现场紧急停车切断按钮	/	当现场出现异常工况和突发状况时按下紧停按钮关闭所有进出料阀门（HZV_050101~050103）和停输送泵

项目拟依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号的要求设置自动化控制功能。

2.9.10.3 控制室的设置

该项目控制室依托厂区原有，厂区控制室设在办公用房东侧，拟设 DCS、SIS、GDS 系统。

2.10 环境保护

根据厂址周围的环境状及本工程所提出采取的各种环境保护措施，包括厂区绿化、监测分析仪器、废水处理站、工艺废气处理等。

2.10.1 废固

按“资源化、减量化、无害化”处置原则，认真落实各类固废收集、处置和综合利用措施，严禁将各类生产废物、废料直接排放或混入生活垃圾中倾倒。

2.10.2 废水

本项目主要是设备冲洗废水、工艺废水约 0.5m³/h。工艺废水进入本厂废水处理站处理后，进入塔山工业园污水处理厂。

本项目原有污水处理系统一套，处理能力每天 25 吨/天，满足本项目污水处理量需求（生产废水每天 12.5 吨/天）。

废水经处理后由清水池外排进入公司标准排口汇入塔山工业园区管网，流入塔山工业园区污水处理厂。沉降池下部的污泥流入污泥浓缩池，脱水后污泥运出。

2.10.3 废气

工艺废气（如易燃、有毒废气）经废气治理工程设施治理后，可使污染物排放浓度、速率符合《大气污染物综合排放标准》二级标准要求，可减轻对周围环境空气的影响。

2.10.4 噪音

对噪声较大的风机、离心泵等首先在设备选型时选用低噪型，同时采取消声、减震及隔音措施，减低噪声强度，满足《工业企业厂界噪声标准》中III类标准要求。

2.11 消防

（1）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，本工程同一时间内的火灾次数为一次。

（2）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），该公司火灾危险性最大的建筑物为丙类仓库，其体积为 $V=593.42\times6=3560.52m^3$。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014),其室外消火栓用水量为 25L/s，室内消防冷却水用水量为 15L/s，合计消防冷却水用水量为 40L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防用水量为 $432m^3$。

厂区设有一座 $650m^3$ 的消防水池。

从厂区给水管道引入一根 DN50 的给水管作为消防水池的补充水管，保证事故消防水供应。

（3）应急消防器材的配备情况

在车间设置事故应急专柜，配备必要的空气呼吸器、长管面具、防毒面具、安全带、防火服、防爆通话机、防爆电筒等应急救援器材。在车间的值班室配置应急急救药箱。在接触酸碱的场所设置事故淋浴洗眼器。对低温或高温设备及管道采取必要的隔热措施；管道内尽量避免液体静流，设置低点排净、高点放空等。

（4）消防器材及设施配备情况

设置消防泵二台，一用一备，在消防水泵房内设置消防泵二台，一用一备，型号为 XBD6.9/50-150。厂区消火栓管径 DN100 并连接成环状，地埋采用无缝钢管，其它采用热镀锌钢管。出水压力不低于 0.3MPa，能够满足本项目消防要求。

（5）根据《建筑灭火器配置设计规范》，在各车间、仓库等处布置手提式干粉灭火器若干。

（6）设置事故应急池，体积 V＝600m³，满足收集消防水及车间最大釜、罐（V＝5m³）的要求。

2.12 管理体制及劳动定员

2.12.1 组织机构

该项目企业管理依托公司现有的管理模式，采用先进和可靠的工艺和自动化控制，确保全厂安全运行。该公司实行董事会领导下的总经理负责制，设有办公室、生产技术部、销售部等部门，并采用公司、车间、班组三级管理制。该公司设有安全管理机构，配备有专职安全管理人员。

2.12.2 工作制度及定员

本项目定员 30 人，其中管理技术人员 2 人、销售人员 2 人，生产及其它人员 26。生产及辅助生产岗位采用 4 班 3 运转，年工作天数 300 天，每天 3 班，每班 8 小时，管理岗位可采用间断工作制，每天 1 班，每班 8 小时。

2.12.3 人员来源及技术培训

（1）管理、技术人员素质要求较高，招聘专业人员，大专以上学历。

（2）具有控制性的重要生产岗位应有高中、中专或同等学历。

（3）其他人员可从社会招聘录用。

（4）新招员工应全部要经过规章制度、安全教育、安全操作规程、设备及电气等方面的专业技术培训，考试培训合格后方可上岗。

3、主要危险、有害因素分析

危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根

源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、爆炸、中毒、窒息、触电事故等。

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，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温、低温等。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，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。能量，有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该企业有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 物料的危险、有害因素分析

该项目生产过程中涉及的原辅材料为：碳酸钠、氯乙酸溶液、40%三甲胺溶液、草酸、氟硅酸溶液、氯化氢气体、液碱、7.5%双氧水、20%氨水、碳酸钙。

产品为：甜菜碱水溶液（50%）、甜菜碱盐酸盐、无水甜菜碱，副产品氟硅酸钠、氯化钠、氯化铵、草酸铵、草酸钙。

中间产物：氯乙酸钠。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，应急管理部等十部门 2022 年第 8 号公告修改），该项目属于危险化学品的有：氯乙酸溶液、40%三甲胺溶

液、氟硅酸溶液、氟硅酸钠、氯化氢气体、液碱、20%氨水、氯乙酸钠（中间产物）、氮气（压缩的）等。

3.1.1 主要危险、有害物质的理化特性分析

本项目危险化学品的主要理化性质及危险性质，具体见附件 A。

3.1.2 主要物料的危险特性

本项目涉及的主要物料危险特性详见下表。

表 3-1　主要物料危险特性表

序号	危险化学品目录序号	危险化学品名称	危险化学品别名	CAS 号	闪点（℃）	火灾类别	危险化学品分类信息	主要风险特性	备注
1	1551	氯乙酸	氯醋酸；一氯醋酸	1979-11-8	126	丙	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 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 1	有毒	本项目以氯乙酸溶液为生产原料，其危险特性及管理参照危险化学品氯乙酸
2	1796	三甲胺溶液	/	75-50-3	-7℃开杯；-27℃闭杯	甲	易燃液体,类别 3* 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）	易燃、有毒、腐蚀刺激	
3	740	氟硅酸	硅氟酸	16961-83-4	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	腐蚀刺激	
4	743	氟硅酸钠	/	16893-85-9	/	戊	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*	有毒	
5	1475	氯化氢[无水]	/	7647-01-0	/	戊	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	有毒、腐蚀刺激	

							别 1		
6	1669	氢氧化钠溶液 [含量≥30%]		1310-73-2	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	腐蚀刺激	
7	35	20%氨水		1336-21-6	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 1	腐蚀刺激	
8	1555	氯乙酸钠		3926-62-3	270	丙	急性毒性-经口,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 1	有毒、腐蚀刺激	中间产物
9	173	氮气（压缩的）		7727-37-9	/	戊	加压气体	窒息	

3.2 工艺过程危险、有害因素分析

3.2.1 生产过程中的危险因素分析辨识过程

按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，对本项目在日常生产过程中存在的危险因素进行辨识。

3.2.1.1 火灾、爆炸

1）本项目三甲胺溶液为易燃液体，因此合成车间属于甲类防火等级，任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都可能发生着火灾爆炸事故。该工程在生产和储存过程中的氯化氢、氯乙酸溶液、氢氧化钠、氟硅酸、氟硅酸钠等危险物品，生产过程中稍有不慎，易发生腐蚀、中毒或燃烧。

（1）三甲胺溶液挥发的蒸汽能与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

（2）氯乙酸溶液挥发的氯乙酸遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。

（3）酸对金属有腐蚀性，氯化氢、氟硅酸等属酸性腐蚀品，与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。氢气与空气混合达一定浓度可形成爆炸性混合气体，遇点火源可发生火灾爆炸事故。

2）在存储三甲胺溶液、氯乙酸溶液等物质时，因包装桶、容器、储罐破损造成泄漏，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。

3）生产过程中，反应釜、蒸馏釜中的易燃气体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。

4）在生产过程中，三甲胺溶液等的蒸气从设备中逸出，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。

5）对生产车间的设备进行检修时，如设备中聚集的爆炸性混合物，却未进行置换干净，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

6）在生产车间中，使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。

7）蒸馏过程中由于蒸汽调控失效，使得蒸馏釜温度、蒸汽压力超高，可能引起超压爆炸。

8）在工艺过程中，如果冷却水中断或压力低、冷却效果不能满足正常工艺生产，造成系统物料大量逸出引发火灾、爆炸事故。

9）物料流速过快或者物料从小孔泄漏喷出时，会产生一定量的静电，放出静电火花，容易引起火灾甚至爆炸事故。

10）设备检修未采取有效的隔绝措施、置换不合格或置换方法不适当，动火检修前未作动火分析，在检修动火过程中发生火灾、爆炸。

11）如果反应过程中冷媒供应中断，反应热不能及时移除，会造成反应温度升高，可能产生冲料，甚至发生火灾、爆炸的危险。建议反应过程中采用联锁控制、将冷媒供应参数加入控制系统，一旦出现冷媒供应中断情况，则停止加料，自动打开放空管。防止反应釜温度、压力升高产生危险。

12）反应釜若设计达不到规范要求、施工造成的质量缺陷将引起原料泄漏，一旦遇到明火则可能造成火灾、爆炸事故。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、紧急切断装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

13）在储罐未清除存在大量的蒸气的情况下，使用明火检修，将导致火灾爆炸事故。

14）生产过程中如果压力、温度控制高造成反应速度过快，可能造成容器内压升高，气体夹带液体喷出着火或设备爆炸，同时造成周围设备损坏，易燃物料泄漏引起二次事故。

15）管道和设备内物料流速过快，未设导除静电装置或不合格、失效，产生静电引起事故。物料流速过快或者物料从小孔泄漏喷出时，会产生一定量的静电，放出静电火花，容易引起火灾甚至爆炸事故。

16）内酯化反应是一个放热过程，加料次序颠倒、加料速度过快或者搅拌中断停止等异常现象容易引起局部剧烈反应，热量聚集，造成跑料，引发火灾或爆炸事故。

17）设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

18）各种气体互串引起的爆炸事故。各种气体系统阀门泄漏、误操作，引起气体内漏、互串，常常是引起爆炸的原因。

19）生产过程中易燃液体在输送时流速过快，搅拌时速度过快，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

20）设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。

21）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。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着火事故。

22）生产过程安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却、

卸压保护等安全设施中断或不足，引起着火、爆炸事故。如氮气、空气储罐、蒸汽管道、氯化氢钢瓶、反应釜安全附件不全或失效，存在物理爆炸的可能。

23）生产中由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不到位，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，即可引起爆炸。

24）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着火事故。

25）在生产过程中，若罐、塔、槽、釜、管道、阀门等因安全阀等安全附件失效，泄漏易燃易爆物质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。

26）在生产装置开、停车时，若存在易燃易爆的设备中空气未置换或完全置换，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。

27）对存在易燃易爆的设备进行检修时，如设备未置换或完全置换，导致空气进入设备形成爆炸性混合物，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

28）生产、贮存、装卸、在管道输送过程中均可能发生泄漏，如装卸时产生静电和遇火源会发生火灾、爆炸事故。管道输送时，因机械密封损坏或管道损失造成泄漏，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

29）生产、加料过程中由于液流的机械搅动作用，会大量挥发气体，易燃物料一旦泄漏，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引发燃的危险。

30）在生产车间、仓库，如使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。电气设备、设施、电缆等可能因过负荷、绝缘老化、短路等原因发生电气火灾。

31）用泵输送时，因机械密封损坏或管道损失造成泄漏，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

32）桶装易燃物料因装卸、搬运造成容器损坏引起泄漏，遇点火源引起着火。

33）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。

34）反应前后未用氮气置换，反应过程中与空气混合达到爆炸极限时，也可能发生火灾爆炸。

35）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，反应釜超温超压，可能发生物理爆炸事故。

36）生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，反应釜超温超压，可能发生物理爆炸事故。

37）冷冻站因循环水温高，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。

38）一般情况下，气体、液体泄漏有如下几种可能：

（1）常压气体设备、管道、法兰、机械密封等因老化、腐蚀、磨损使器壁发生破裂或穿孔而发生泄漏；

（2）液体贮罐、管道、法兰、泵机械密封因老化、腐蚀、磨损使器壁发生破裂或穿孔而发生泄漏；

（3）紧急停车或事故停车时的卸压放空等；

（4）槽罐等容器满溢；

39）可能存在的点火源

（1）明火

本项目在生产过程中可能出现的明火主要有检修用火（电焊、气焊等）、工艺明火、现场吸烟等。

（2）电气火花

在易燃易爆场合未采用相应的防爆电器。或采用了防爆电器，但在以后的管理中依然有可能因管理不善、要求不严而出现混用不防爆电器，检修、安装不按标准接线，不按规定使用电动工具等现象而产生电火花。

（3）如易燃液体在输送管道流速过快，产生和积聚静电，从而产生静电火花，若防静电措施不可靠，形成静电荷积聚与周围物体达到一定电位差而放电，可引发火灾、爆炸事故。

（4）机械撞击

因检修需要忽视动火规定，在禁火、易燃易爆场所采用非防爆工具（如铁锤、撬棍等）因摩擦、撞击而产生火花。

（5）雷电

未采取相应的防雷设施，或采取了必要的防雷措施，但在以后的生产中如因重视不够、维护不良，仍有可能因防雷系统局部损坏或故障而遇到雷电袭击。

（6）其它火源

带钉鞋底与地面摩擦、衣物摩擦静电、汽车尾气带烟等。

因此，火灾、爆炸是工程的主要危险因素。可能的爆炸事故分为两类：

①化学爆炸事故

a、使用或储存易燃液体、气体的设备、管道发生泄漏，其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇点火源发生爆炸；

b、易燃液体在设备、管道中流速过快，产生静电积聚，或其容器遇震动、冲击,或其与禁忌物接触等，均易发生爆炸；

c、设备仪表和控制系统中报警和紧急事故处理装置损坏失效，致使生产故障不被及时发现，引发火灾、爆炸事故。

d、因雷击造成设备损坏而引发火灾、爆炸事故。

e、在工艺过程中，如果冷却水中断或压力低、冷却效果不能满足正常工艺生产，造成系统反应热不能及时转移或释放，造成设备、容器、管道发生破裂或被迫排放。

f、作业人员不按规程进行操作或操作时注意力不集中，如造成易燃液体储罐发生满溢；操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，装卸、搬运易燃物品不使用专业工具等容易产生静电或引起着火事故。

g、设备仪表损坏失效，导致工艺安全指标严重破坏，产生化学动能；

h、在设备检修过程中可能存在置换不彻底，残余易燃液体蒸气含量过高,遇明火、高热能引起燃烧爆炸；

点火源

a.发生明火。明火主要为违章检修动火，高温物体、机动车辆排烟带火、现场吸烟等。

b.电气火花。企业生产场所存在较多电气设备、设施，如电气设备选型不当，防爆性能不符合要求或安装不符合要求，电气设备、设施未采取可靠的保护措施时，易产生电弧、电火花。

c.静电。易燃液体在管道输送过程中易产生静电，人体着装不合理也会产生静电积聚，若防静电措施不可靠，形成静电荷积聚与周围物体达到一定电位差而放电，可能引发火灾、爆炸事故。

d.雷电。如果防雷设施不齐全或防雷接地措施不符合要求，在雷电时可能引发火灾、爆炸事故。

e.碰撞摩擦火花。设备、设施与物体之间的碰撞摩擦或机械撞击等产生的火花也可能引发火灾、爆炸。

f.使用的电气设备、设施引起的火灾。包括配电房、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入、电动机电刷与转子之间的缝隙进异物导致摩擦等引起火灾。

g.化学反应放热,若化学反应放热失控，将导致物质的剧烈反应，热量急剧升高，导致火灾。

h.其它点火能：包括不防爆的手机、电话等通讯器材，手持不防爆照明器具等。

因此杜绝火灾爆炸危险生产、储存场所的点火来源是防止事故发生的一项非常重要的安全措施。

②物理爆炸

a.空压机、反应器、空气、氮气储罐、氯化氢钢瓶等压力设备、容器、管道可能因仪表和安全阀失灵，造成超压而发生物理爆炸。本项目储罐、蒸汽管道管道、空气管道等设备压力较高，如果操作不当或安全附件失灵，

易造成物理爆炸。

b.生产过程中控制不当导致工艺过程的超温超压，引发容器、管道物理爆炸和火灾事故。

3.2.1.2 中毒和窒息

1）根据对物料的危险性分析，本项目中使用的化学品中如氯乙酸溶液、三甲胺溶液、氟硅酸、氟硅酸钠、氯化氢、氢氧化钠、双氧水、草酸等均为有毒和具有毒性物质。

（1）接触氯乙酸烟雾，可有眼部疼痛、流泪、羞明、结膜充血等症状及上呼吸道刺激症状。皮肤接触本品溶液后，出现水疱伴有剧痛，随后，水疱吸收，出现过度角化，经数次脱皮始愈。经常接触本品酸雾者有头痛、头晕现象。

（2）三甲胺对人体的主要危害是对眼和上呼吸道的刺激。长期接触者感到眼、鼻、咽喉干燥不适。

（3）氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度，可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。急性中毒时，出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛，有的有咳血。口服其液体，造成口腔和消化道灼伤。慢性影响：长期接触较高浓度的氯化氢，可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。

（4）氟硅酸、氟硅酸钠、氢氧化钠等物质具有毒性。

（5）中间产物氯乙酸钠有毒，受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。

（6）另外，氮气可导致窒息。

2）人体直接接触高浓度此类物质可能造成中毒危险。可能发生中毒的途径有：

（1）有毒物料在储存、运输、使用过程中发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。

（2）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。

（3）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；

（4）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；

（5）在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒，导致过敏性窒息。

3.2.1.3 触电

本项目将使用一定的电气设备，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，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，都会发生人员触电事故。此外，带负荷拉、合闸时，若不遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。触电危险主要是指电流对人体的伤害。电流对人体有两种类型的伤害，即电击和电伤。电击是电流通过人体内部，影响呼吸、心脏和神经系统，造成人体内部组织的破坏，以至死亡。电伤主要是电流对人体外部造成的局部伤害，包括电弧烧伤，熔化金属渗入皮肤等伤害。以上两类伤害也可能同时发生，不过绝大多数触电事故都是由电击造成的。

（1）电击

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的后果。

本项目建有变、配电间供生产、辅助设备、照明等用电，存在一定量用电设备。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地、接零失效或操作失误，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，人体触及带电体，都可能引发触电事故。

（2）电伤

主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。

3.2.1.4 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。本工程使用的各种搅拌器、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。

3.2.1.5 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或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

3.2.1.6 高处坠落

本项目装置大多是釜、罐、水池等，配套设置了钢梯、操作平台，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠

落事故主要来自以下两个方面；

（1）作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。

（2）进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

3.2.1.7 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，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。本项目原料和产品等均由汽车运输，大量原料和成品使用汽车进行运输，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。

本项目建成后运输量很大，厂区车辆来往，产品装卸、原材料进出频繁，可能造成人员车辆伤害。

3.2.1.8 腐蚀（化学）灼伤

本工程中使用的氟硅酸、氯化氢、氢氧化钠、双氧水、草酸、氨水等腐蚀性物品，如这些强腐蚀性物品的容器、管道泄漏；或作业人员操作违章，引起飞溅；或因抢险等不慎接触腐蚀性物质对皮肤有原发性刺激和致灼伤作用，可导致人员化学灼伤。

生产系统中使用的酸碱等腐蚀性物质等对建(构)物砼、钢结构、机械设备、压力容器、电器线路、道路、地面进行腐蚀，可能造成建(构)筑物基础、梁、柱破坏，钢结构失去强度；机械设备强度减弱；压力容器的压力承受能力降低；电器线路接触电阻增加、短路、断路；接地线路损坏；道路损

坏从而引发火灾、爆炸、坠落、坍塌、触电等各种事故。

接触腐蚀性蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

氯化氢、氟硅酸、氢氧化钠等物质具腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。眼和皮肤直接接触可致灼伤。口服灼伤口腔和消化道，可致死。

此外，中间产物氯乙酸钠具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤，受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。

3.2.1.9 高温灼烫

高温物体如蒸汽等，温度高，人体直接接触到此类物体时，易造成人体烫伤。

本项目中存在高温介质的设备、管道（如反应釜、蒸汽管道等）的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

3.2.1.10 淹溺

本项目中的循环水池、污水池均深达 2m 以上，如操作人员因各种原因，不慎跌落其中，可能造成淹溺伤亡事故。

3.2.2 生产过程中的有害因素分析辨识过程

职业危害因素主要包括中毒、化学灼伤、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、电离和非电离辐射等六大类。

有害因素主要是指长时间作用产生的对人体机能造成损害，而该建设工程中毒和化学灼伤可能是瞬间发生，因此，中毒和化学灼伤列入危险因素。

该建设工程存在的主要有害因素为工业毒物、化学灼伤、噪声、高温及热辐射等。

3.2.2.1 有毒物质

该建设项目中三甲胺、氯乙酸、氟硅酸、氟硅酸钠等为毒性物质。

毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。但该建设工程的有害物质主要通过呼吸道侵入人体，其中毒形式一般表现为急性中毒、亚急性或慢性中毒症状。

有害因素主要考虑作业人员长期接触存在低浓度有毒环境可能造成的生理机能的损害。

3.2.2.2 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。特别强烈的噪声还可导致神经失常、休克、甚至危及生命。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

该建设工程产生高噪声源的主要设施有空压机、各类风机、泵等，其在运行过程中可能产生不同程度的噪声。噪声类别多为机械类噪声和动力性噪声，在采取有效的措施时，设备的噪声低于 85dB(A)。

3.2.2.3 高温与热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高，该建设工程所在地极端最高

气温达 40℃以上，相对湿度可达到 90%，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、辐射热和个体热耐受性有关。

该建设工程所在地夏季气温较高，极端最高气温达 40℃以上，相对湿度高造成的，因此该建设工程高温作业主要是高温高湿作业、夏天露天作业以及辐射热能，该建设项目不存在强热辐射危害。

3.2.2.4 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 0.01～20 微米之间，绝大多数为 0.5～5 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，主要产生于破碎、粉碎、筛分、包装、配料、混合搅拌、散粉装卸及输送等过程和清扫、检修作业等作业场所。

该建设项目为精细化学品项目，生产过程存在着少量粉末（碳酸钠、碳酸钙、甜菜碱、甜菜碱盐酸盐等），人员如长期在未采取相应的防护条件情况下接触其粉尘可能造成肺部伤害。另外，此粉尘对眼睛和皮肤也有一定的危害性。

3.2.2.5 不良采光照明

生产性照明是指生产作业场所的照明，它是重要的劳动条件之一。在企业的安全生产中，往往比较注重防火、防爆、防止工伤事故和职业病（当然这是必须高度重视的），而对生产环境的照明、采光却没能引起足够的重视，致使目前不少企业均存在不良照明的问题。

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的跌、绊和误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

大量的事实表明，劳动者长期在不良照明条件下工作，会造成视力衰

退，即职业性近视，严重者可能会发生一种特殊的职业性眼病--眼球震颤。其主要症状是眼球急速地不自主地上下、左右或回旋式地震颤，并伴有视力减退、头疼、头晕、畏光等。

3.2.3 主要设备的危险性分析

3.2.3.1 设备类和相应管道

（1）设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。

（2）生产、储存设备等以及安全附件如流量计、液位计等失灵，有可能因超装、引起容器内的物质泄漏，处理不当，而造成火灾、中毒、灼伤等事故。

（3）储存容器、配管等意外砸破，造成危险物料大量泄漏导致火灾、中毒、灼伤等事故。

（4）危险物料输送至生产装置的操作过程中，操作不当、连接的管道不密封、连接软管老化损坏破裂、泵密封失效，可引起泄漏。

（5）储存设施和相应管道及其安全附件设计、制造有缺陷；或使用过程中管理、维护、检测不到位；可因安全附件失效导致过载运行，金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现储存容器、管道、阀门等破裂或渗漏，物料泄漏，以及诱发火灾、爆炸或中毒事故。

（6）若管道和阀门在设计、选材、制造有缺陷，或管理、维护、检测不到位，或操作失误，可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。

（7）本项目反应釜、气体钢瓶、气体储罐、蒸汽管道、蒸馏釜等设备

压力较高，如果操作不当或安全附件失灵，易造成物理爆炸。

（8）设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备承受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。

（9）因设备内部的介质部分为有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

3.2.3.2 泵类设备

（1）安全设施不足，联轴器等欠缺防护罩，可能引发机械伤害事故。

（2）设备本身设计制造不良，安装施工不当或欠缺维护保养等因素可能导致密封失效、从而发生泵体爆裂、介质泄漏、防爆性能降低等，并可能引发二次事故。

（3）通常阀门、法兰，泵密封部位等可能因安装质量，或垫片选型安装错误，或因交变温度使垫片松动等原因引致动、静密封失效泄漏,一旦发生泄漏，遇明火或高温表面，可引发火灾、爆炸等事故。物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、人员灼伤和中毒事故。

（4）泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。

3.2.3.3 阀门

由于工艺过程的需要，设置有大量的阀门，这些阀门基本都是采用法兰、垫片、紧固件连接。其主要的危险有害因素有：泄漏引发着火、爆炸、中毒。

3.2.3.4 防雷、防静电设施

生产、储存、输送系统的防雷、防静电设施有可能存在质量问题或管

理不善，从而造成安全事故。其主要危险有害因素有：装置失灵、难以起到消除雷电或静电作用、造成静电聚集、产生放电。

3.2.3.5 控制仪器仪表

系统参数如液位、温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造成超压、超温、冒罐、泄漏等安全事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

3.2.4 运输、储存、装卸的危险有害因素分析

该项目利用危险品仓库、综合仓库、罐区（甲类罐组、戊类罐组）储存产品及原辅材料。

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分。现场危险化学品的小批量储存和罐区储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

一、仓库储存主要危险、有害因素辨识

1、火灾、爆炸

该项目仓库储存的原辅材料及产品有：碳酸钠、氯乙酸溶液、40%三甲胺溶液、草酸、氟硅酸溶液、氯化氢气体、液碱、7.5%双氧水、20%氨水、碳酸钙、甜菜碱水溶液（50%）、甜菜碱盐酸盐、无水甜菜碱、氟硅酸钠、氯化钠、氯化铵、草酸铵、草酸钙等。

仓库内涉及的草酸及可燃包装等为可燃物料。可燃物质遇热源、明火、氧化剂有燃烧的危险；双氧水为助燃物质。因此，火灾、爆炸是该项目主要危险因素之一。

在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火

灾、爆炸等危害。若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），有些危险化学品受热挥发可能造成容器膨胀破裂等，引起火灾事故；在储存过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害，静电火花引起火灾事故等。

若在雷雨天气卸装，危险化学品仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起火灾事故。

1）桶装物料在装卸、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）外部火灾因素影响，亦可引起本项目火灾、爆炸事故发生。

3）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，可引起火灾的危险。

4）生产使用的各种危险化学品如不按规范要求分库、分类、限量存放，禁忌物间不按规定堆放或与氧化剂、自燃物等混放，易产生火灾、中毒的危险。

2、中毒窒息

该项目储存的草酸、氯化氢气体、液碱、7.5%双氧水均具有一定的毒性。发生物料泄漏，可能导致中毒和窒息。

作业人员搬运物料过程中操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

3、车辆伤害

该项目原料、成品等采用汽车运输，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

仓库单元还存在物体打击、坍塌等危险、有害因素。

二、储罐储存装置危险、有害因素辨识

该项目罐区甲类罐组、戊类罐组）储存有本项目物料三甲胺溶液、氯乙酸、氟硅酸、氨水。

1、火灾爆炸

三甲胺溶液为易燃液体，氯乙酸溶液为可燃液体。可燃物料泄漏遇到明火、高热能可引起火灾，甚至爆炸。

储罐防雷防静电装置、设施失效，可引起火灾爆炸。

2、中毒和窒息

罐区储存的三甲胺溶液、氯乙酸、氟硅酸、氨水均具有一定的毒性；发生物料泄漏，可能导致中毒和窒息。

储罐安全附件（压力表、呼吸阀、液位计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装发生泄漏，有中毒或窒息的危险。

储罐计量装置失灵或操作失误，造成超量充装，可引起膨胀超压、外 溢冒罐，处理不当，可引发泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故。

进入储罐有限空间作业时由于储罐内未清洗置换干净，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，出现中毒、窒息危险。

3、腐蚀灼烫

三甲胺溶液、氯乙酸、氟硅酸、氨水对人体均具有腐蚀性和刺激性，如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼烫事故；储罐如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼伤。此外，酸碱对设备和建筑物也存在腐蚀破坏作用。

3、高处坠落

在储运系统管架、储罐顶部作业都属于高空作业，岗位人员在这类设备设施的平台上巡检和作业时，一旦平台、扶梯、栏杆等处有损坏、松动、打滑或不符合规范要求，操作者不慎，失去平衡时则有高处坠落的危险，应注意个体防护。

4、其它危险有害因素分析

罐区机泵等用电设备发生漏电，人体接触发生触电事故。

储运系统的机泵等转动设备的旋转部件、传动件，若防护罩失效或残缺，人体接触易发生辗伤、挤伤等机械伤害的危险。

作业人员在装卸作业时，如粗心大意、违章作业，还有可能发生车辆伤害、物体打击等人身伤害事故。

三、物料装卸输送过程危险、有害因素辨识

该项目装卸作业主要涉及原辅材料及产品。

1、火灾、爆炸

可燃物质在装卸过程中，设备故障（管线、阀门等缺陷）产生的泄漏

和运行中（流量、流速、温度等）产生的可燃液体泄漏，遇热源、明火、氧化剂有燃烧、爆炸的危险。

泵体与输送管线的联接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，内壁粗糙，造成管道的流速超过额定限速，产生静电荷，当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，发生火灾事故。

机动车辆排气管未装有有效的隔热和熄灭火星的装置。

该项目桶装物料在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，引起火灾或中毒事故；搬运危险化学品没有轻装轻卸；或者堆垛过高不稳，发生倒塌；或在库内改装打包，封焊修理等违反安全操作规程造成事故；装卸危险化学品时，操作人员不集中精力注意装卸、槽车装卸时操作人员脱离岗位发生物料的泄漏，易发生火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，装卸泵房无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起火灾事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道

或阀门、设备等，易发生火灾事故。

2、中毒和窒息

在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，有毒物质泄漏引起人员中毒和窒息事故。

3、腐蚀灼烫

该项目存在腐蚀性物料，如果装卸过程中泵有缺陷，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或物料包装损坏导致泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

4、噪声与振动

该工序中存在有卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

5、车辆伤害

该公司原料及成品等采用汽车或槽车运输，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

四、物料运输过程危险有害因素辨识

1）委托没有危化品运输资质的运输单位进行运输，易发生运输事故。

驾驶员、押运员不持证上岗，不熟悉运送物料的危险特性，就不能有效防止和处置运输途中发生货车相撞、意外翻车等交通事故可能引发的危险化学品事故。

2）运输车辆、槽车未定期检测检验，如果驾驶员、押运员责任性不强，技术欠缺，可能引起运输物料泄漏、散落，一旦灾情扩大，甚至发生火灾、中毒和窒息、腐蚀灼烫事故。

3）物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成有毒物料外泄，引起火灾或人员中毒、腐蚀灼烫危险危险。因此，除了禁止野蛮作业外，运输途中应该备有应急容器和劳动保护用品。

4）装卸作业不按规范要求进行，装卸前不连接静电接地桩，接装物料出错，就可能引发火灾事故。

5）运输车辆进入厂区，如果有车辆、设备和物料占据道路，影响车辆通行，可能引发场内机动车事故。如企业平面布置、生产设施、道路设计、交通标志和安全标志设置、照明质量、车辆管理等方面存在缺陷，均可能引发运输事故。

3.2.5 生产过程危险化工工艺辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）对项目工艺过程进行辨识，本建设项目无重点监管的危险工艺。

3.3 自然危害因素

3.3.1 雷电

雷电是一种自然现象，能破坏建筑物和设备，并可导致火灾和爆炸事故，其出现的机会不多，作用时间短暂。因此，具有突发性，指损害程度不确定性。项目所在地位于南方多雷雨地区，项目的厂房、钢结构框架等均突出地面较高，是比较易遭雷击的目标。工程拟采取的防雷措施是预防雷暴的重要手段，但是，如果防雷系统设计不科学、安装不规范或防雷系统的接闪器、引下线以及接地体等维护不良，使防雷接地系统存在缺陷或失效，雷暴事故将难免发生。而雷暴的后果具有很大的不确定性，轻则损坏局部设施造成停产，重则可能造成多人伤亡和重大的财产损失。

3.3.2 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建筑物破坏作用明显，威胁设备、人员的安全。预防地震危害发生主要措施是根据地质特点合理设防。厂区场地无地质液化，设计使用年限为50年。

3.3.3 不良地质

不良地质对建筑物的破坏作用较大，也将影响人员的安全。项目所选地位于山区，通过平山建厂，场地平整后四周可能出现陡坡等可凹坑等，如果未采取相应的措施存在发生山体滑坡、泥石流和坍塌等地质灾害危险。

3.3.4 洪水

塔山工业园标高24-36.6米，乐安河五十年一遇洪水水位达到26.2米，工业园有发生洪涝可能。本项目处在工业园地势较高处（工业园地势为东高西低），如发生洪水对本项目影响较小。

3.4 厂址及总平面布置危险、有害因素辨识

3.4.1 厂址危险、有害因素辨识

（1）如厂址不符合国家及地方城乡建设规划，影响当地社会经济的发展。

（2）如厂址与周围居住区距离不符合有关安全、卫生防护距离的要求，或处于当地居民区最大频率风上风向。有毒物质大量泄漏时，会导致附近居民急性中毒；火灾爆炸事故发生时，会危及附近居民生命财产的安全；即使正常生产，但有毒、有害物质或污染物控制不当时，会对附近居民身心健康造成长期影响。

（3）如厂址与周围企业安全距离不符合要求。危害因素相互交叉影响，一方发生事故，将影响另一方人员、设施的安全。

（4）厂内危险设施与厂外道路的安全距离不符合要求，厂内危险设施发生有毒物质泄漏或火灾爆炸事故时，将影响到厂外车辆及人员的安全；厂外不安全因素对厂内危险设施也会构成威胁。

（5）厂址与外部消防支援力量距离过远，一旦发生火灾爆炸事故，不

能得到及时救援，使事故扩大，后果加重。

（6）厂址与外部医疗救援力量距离过远，一旦发生伤亡事故，不能及时救治，使事故后果加重。

（7）厂址水、电供应得不到有效保障，影响设施的正常运行，并因突然停水、停电，引发火灾爆炸、有毒物质泄漏等事故

（8）如果项目防雷设施不能满足要求或者防雷设施失灵，容易发生雷击引起火灾和爆炸事故。

（9）遭遇极端暴雨天气时，如果厂区内防涝设计不合理，也会引起设备被淹、停产等事故。

（10）选址所在地建筑物如果没有做好地基防护和防腐，很容易造成基础沉降，建筑物坍塌事故。

（11）若项目所在地交通运输条件差，运输过程中易发生安全事故；厂内发生事故时救援力量不能及时到达；因原辅材料运输困难，而影响生产设施的正常运行。

3.4.2 总平面布置危险、有害因素辨识

（1）若生产、储存场所与生活、管理、辅助场所未有效隔离或散发有毒有害物质及高噪声的设施布置在人员集中区最大频率风的上风向，将会使职工健康受到威胁，导致职业病。

（2）有毒设施与人员集中场所过近，一旦发生有毒物质泄漏，造成群死群伤；建、构筑物间防火间距不够，一旦发生火灾，将会蔓延扩大，加重伤亡与损失；储存大量危险物质的设施之间间距过近，使风险程度成倍增大。

（3）场内道路布置不合理，因路况不良而导致车辆伤害事故或因车辆

碰撞、刮擦，使路旁、路上空设施、管道中或车辆上的危险物质泄漏，发生中毒、灼伤事故；消防通道、安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效的扑救与疏散。

（4）建、构筑物的朝向不利于通风、采光，会使中毒等事故发生的可能性加大。

（5）厂区交通运输人流与物流未分开，会引发车辆事故或危险废物运输车辆发生火灾爆炸、泄漏事故时，危及职工的生命安全。

（6）水、电、冷却水系统等全厂性公用工程设施布置不合理，紧急情况下无法正常运行，一旦发生火灾爆炸事故时受到影响进而导致事故扩大。

（7）厂内管线布置不合理，可能会妨碍消防工作、交通等。

（8）消防设施设置不合理，一旦发生火灾爆炸事故，可能造成事故蔓延扩大。

3.5 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电、供热、制冷等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。

3.5.1 供水中断

本项目停水后，生产过程中使部分需冷却的工艺得不到冷却，可能引起事故的发生。

3.5.2 供电

3.5.2.1 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：

1）采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；

2）易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施；

3）电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；

4）防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；

5）违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。

人身伤害事故的发生主要由爆炸事故和违章用电造成。

3.5.2.2 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

1）搅拌器将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；

2）停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而引发事故的发生。

3.5.3 供热中断

本项目反应、蒸馏过程利用蒸汽逐步加热进行，如果蒸汽供热中断则工艺将可能出现异常，达不到工艺的温度条件，可能导致工艺事故，酿成经济损失。

3.6 设备检修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。该项目生产过程中的部分物料具有毒性，容易造成人员中毒。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时又有动火、动土、进塔、入罐等作业，因此客观上

存在着火灾、爆炸、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危险。

1）设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成爆炸、中毒等事故的发生。

2）设备停车检修时如未按停车方案确定的时间 、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。

3）设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有中毒、爆炸等危险。

4）设备检修时，如设备容器内的可燃性混合物或有毒有害气体未进行置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修容易引起爆炸、中毒等事故的发生。

5）检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

6）进入设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护，可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。

7）设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击事故。

3.7 危险危害产生的原因

3.7.1 能量与危险物质原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的压力越高，系统的潜在危险危害性也越大。但是，只要系统内的能

量和危险物质得到有效控制，一般不会转化为危险危害，使风险控制在可接受的范围内。

危险危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。因此，失控也是一类危险因素或危害因素，主要体现在设备故障或缺陷、管理缺陷、人员失误、环境不良等几个方面，并且相互影响。如人员失误和管理上存在漏洞是分不开的。只有通过管理制度、技术规程去规范人的作业行为，才能减少人为的失误和及时消除设备故障或缺陷。

3.7.2 人的不安全行为

人的不安全行为和物的不安全状态是导致能量意外释放的直接原因，是管理不力、控制不力、缺乏专业知识等基本原因的具体表现。

人的不安全行为主要表现为操作失误，造成安全装置失效，使用不安全工具，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，在起吊物下作业、停留，有分散注意力行为，在必须使用个人防护用品场所忽视其使用，不安全装束，对易燃、易爆等危险物品处理错误等 13 类。

3.7.3 物的不安全状态

物的不安全状态主要表现为防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷，设备、设施、工具、附件有缺陷，个人防护用品用具缺少或有缺陷，生产作业场所环境不良等 4 大类。

3.7.4 环境因素

环境对本工程的影响主要有两个方面，一方面是指作业环境中的温

度、湿度、照明、通风、噪声、色彩等因素可能导致的危险危害；另一方面是指自然现象，如大风、暴雨、雷电、地震、不良地质条件等可能引起事故。

3.8 重大危险源辨识

3.8.1 重大危险源的辨识依据

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，依据危险化学品特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见该标准中表 1 和表 2，危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB3000.2-GB3000.18 的规定进行分类。

重大危险源单元划分为生产单元和储存单元。由于该技改项目在涉及到的主要设备设施在罐区、仓库和合成车间内，因此将罐区、仓库、合成车间车间各划分为一个生产单元。

重大危险源的辨识指标如下：

1）在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；

2）未在表 1 范围内的危险化学品，应根据其危险性，按表 2 确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过 GB18218-2018 中规定的临界量，即被定为重大危险源。

$$\mathbf{S}= \frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots\frac{q_n}{Q_n}\geq 1$$

式中：S 辨识指标

q_1，q_2……q_n 每种危险物质实际存在量（t）；

Q_1，Q_2……Q_n 与每种危险物质相应的生产场所或储存区的临界量（t）。

重大危险源分级

1）分级指标

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。

2）R 的计算方法

$$R=\alpha\left(\beta_1\frac{q_1}{Q_1}+\beta_2\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\beta_n\frac{q_n}{Q_n}\right)$$

式中：

R-重大危险源分级指标

q1, q2,…,qn —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q1,Q2,…,Qn —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

β1，β2…,βn— 与各危险化学品相对应的校正系数；

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

3）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，在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的表 3 范围内的危险化学品，其β值按表 3 确定，未在表 3 内的危险化学品，其β值按标准中的表 4 确定。

4）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，见标准中表 5：

表5 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

5）分级标准

根据计算出来的R值，按标准中表6确定危险化学品重大危险源的级别。

表6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≥100
二级	100>R≥50
三级	50>R≥10
四级	R<10

3.8.2 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识过程

1、重大危险源辨识单元划分：

1）根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行辨识。

分析：依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的标准进行辨识，该项目三甲胺、氯乙酸、氯化氢均被列入该标准中需要辨识的物质。

分析：按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识单元的划分方法，本项目重大危险源辨识单元划分为：

表 3.8-1 重大危险源辨识单元划分表

重大危险源辨识单元	单元类别
合成车间（甲类）	生产单元
精制车间（丁类）	生产单元
危险品仓库	储存单元
甲类罐组（埋地）	储存单元
戊类罐组	储存单元

2、各单元存在的重大危险源辨识表

表 3.8-2 该项目合成车间（甲类）单元重大危险源辨识表

装置名称	危险化学品名称	主要危险性分类	临界量 Qi（t）	设计最大量 qi（t）	qi/Qi	∑qi/Qi
合成车间	三甲胺溶液	表2，易燃液体W5.4	5000	2	0.0004	0.0004＜1

因 $q_1/Q_1<1$，故该项目合成车间不构成危险化学品重大危险源。

表 3.8-3 该项目精制车间（丁类）单元重大危险源辨识表

装置名称	危险化学品名称	主要危险性分类	临界量 Qi（t）	设计最大量 qi（t）	qi/Qi	∑qi/Qi
精制车间	氯化氢	表1：序号11	20	1	0.05	0.078＜1
	氯乙酸	表2：J5,急性毒性类别2、液体	500	14	0.028	

因 $q_1/Q_1<1$，故该项目精制车间不构成危险化学品重大危险源。

表 3.8-4 该项目危险品仓库单元重大危险源辨识表

单元划分	危险化学品名称	主要危险性分类	临界量 Qi（t）	最大储存量 qi（t）	qi/Qi	∑qi/Qi
危险品仓库	氯化氢	表1：序号11	20	7	0.35	0.35＜1

因 $q_1/Q_1<1$，故该项目危险品仓库不构成危险化学品重大危险源。

表 3.8-5 该项目甲类罐组（埋地）单元重大危险源辨识表

单元划分	危险化学品名称	主要危险性分类	临界量 Qi（t）	最大储存量 qi（t）	qi/Qi	∑qi/Qi
甲类罐组（埋地）	三甲胺溶液	表2，易燃液体W5.4	5000	37.4	0.00748	0.00748＜1

因 q 1/ Q1 ＜1，故该项目甲类罐组（埋地）不构成危险化学品重大危险源。

表 3.8-6 该项目戊类罐组单元重大危险源辨识表

单元划分	危险化学品名称	主要危险性分类	临界量 Qi（t）	最大储存量 qi（t）	qi/Qi	∑qi/Qi
戊类罐组	氯乙酸	表2：J5,急性毒性类别2、液体	500	134.3	0.2686	0.2686＜1

因 q 1/ Q1＜1，故该项目戊类罐组不构成危险化学品重大危险源。

表 3.8-9 该项目各单元构成重大危险源情况的一览表

重大危险源辨识单元	是否构成重大危险源
合成车间（甲类）	未构成重大危险源
精制车间（丁类）	未构成重大危险源
危险品仓库	未构成重大危险源
甲类罐组（埋地）	未构成重大危险源
戊类罐组	未构成重大危险源

辨识结果：由上述辨识得，本项目合成车间、精制车间、危险品仓库、戊类罐组、甲类罐组（埋地）均不构成危险化学品重大危险源。

3、重大危险源辨识小结

经以上危险化学品重大危险源辨识，本项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.9 特殊化学品、危险化工工艺辨识

3.9.1 监控化学品辨识

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号）进行辨识，本项目中的使用的原料、产品中无监控化学品。

3.9.2 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）及附表规定进行辨识，本项目中的化学品不涉及易制毒化学品名录。

3.9.3 剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015 年版，应急管理部等十部门 2022 年第 8 号公告修改），本项目中的化学品中无剧毒化学品。

3.9.4 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）进行辨识，本项目中的化学品无高毒物品。

3.9.5 易制爆品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2011 年版）进行辨识，本项目中的化学品中无易制爆危险化学品。

3.9.6 特别管控危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号），该项目不涉及特别管控危险化学品。

3.9.7 重点监管的危险化学品辨识

根据国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号)的规定，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

3.9.8 重点监管的危险工艺辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全

生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）对项目工艺过程进行辨识，本建设项目无重点监管的危险化工工艺。

3.10 防爆区域的划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，该项目涉及变更的合成车间、甲类罐组主要生产、储存场所及装置的火灾爆炸危险性分类如表 3.10-1。

表 3.10-1 主要生产场所火灾危险性分类

类别	甲	乙
生产车间	合成车间	——
罐区	甲类罐组（埋地）	

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的有关规定，生产车间爆炸性气体混合物在生产、加工、处理、转运和储存过程中出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境

1 区：在正常运行时间时可能出现爆炸性气体混合物的环境

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在爆炸性气体混合物的环境。

储罐区以液体表面至盖底及以通风管管口为中心，半径为 1m 的空间划为 1 区，对于有围堤的储罐，储罐外壁至围堤，其高度为提顶高度的范围划为 2 区。

合成车间以释放源为中心，半径为 15m 的范围划为 2 区，此范围内地坪以下的坑、沟为划分为 1 区。

表 3.10-2 爆炸区域划分一览表

序号	装置（场所）名称	介质名称	爆炸区域划分	电机防爆级别和组别
1	甲类罐组（埋地）	三甲胺溶液	液体表面至盖底及以通风管管口为中心，半径为 1m 的空间划为 1 区。	≥Ex d IIB T4（Gb）
			储罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围划为 2 区。	
2	卸车区及泵区	三甲胺溶液	以卸车点及输送泵为释放源中心，半径为 4.5 米的范围内划为 2 区。低于地坪的坑等划为 1 区。	≥Ex d IIB T4（Gb）
3	合成车间	三甲胺溶液	该生产车间涉及易燃物料三甲胺等装置的阀门、法兰、视镜等周边 1.5m 半径的球形空间，划分为 1 区。	≥Ex d IIB T4（Gb）
			以各生产装置涉及的释放源口为中心，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 的范围内划为 2 区。	

3.11 外部安全防护距离及多米诺效应分析

3.11.1 外部安全防护距离分析

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 第 4.2 条、第 4.3 条规定进行分析，该项目不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体，不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求。因此该项目的外部安全防护距离计算不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，同时根据第 4.4 条的要求，该项目外部安全防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求。

项目总平面布置图采用规范为《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）等规范，因此拟建项目生产、储存设施的外部安全防护距离执行《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）中要求较高的距离要求值。

因此按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《建筑防火通用规范 》GB55037-2022 对项目厂区内各涉及危险化学品的生产、储存设施与外部周边保护目标的距离进行检查如下：

表 3.11-1 项目设施与厂外周边保护目标的间距检查表

序号	规范要求间距	依据	项目建筑物或设施情况	符合性
1	甲类厂房与人员密集场所的防火间距不应小于 50m。	《建筑防火通用规范》3.2.1	甲类厂房（合成车间）50m 内无人员密集场所。	符合
2	甲类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的民用建筑的防火间距不应小于 50m。	《建筑防火通用规范》3.2.2	不涉及甲类仓库。	/
3	甲、乙类生产设施距居住区、村镇及重要公共建筑(建筑物最外侧轴线)不应小于 50m。	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	甲类厂房（合成车间）50m 内无居住区、村镇及重要公共建筑。	符合

经检查，项目厂区内涉及危险化学品的生产、储存设施与厂外周边敏感设施的间距符合《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）和《建筑防火通用规范 》GB55037-2022 的有关规定，防火间距符合要求，由上表可知项目危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离符合要求。

3.11.2 各装置的多米诺半径模拟结果及分析

采用定量评价计算软件对该项目可能发生的危险化学品事故的多米诺效应进行计算，氯化氢钢瓶计算出多米诺效应半径为 5m，空气缓冲罐和氮

气缓冲罐计算出多米诺效应半径为 2m，在此半径周边主要为厂区道路，发生事故对这些区域有影响，但均未超出厂界。

但考虑到企业的各装置都具有发生容器整体爆炸的可能性，爆炸碎片产生的多米诺效应不仅可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏，还有可能造成二次事故，引发更大的事故发生，企业应保证设备可靠性，并消除物理、化学爆炸环境，防止该类事故的发生。

①项目布局方面具有多米诺破坏设施尽可能远离周边其他单位的重大危险源或小型化工装置、明火设施。

②固有风险高的装置尽可能布置在厂区边缘，利用外部空地、绿化带、道路等减缓事故影响的程度；内部危险源布置不宜过于集中，尽量利用公辅设施进行隔离。

③后期设计应考虑事故多米诺效应，尽量降低企业事故时的相互影响，减少风险积聚。应合理划分空间布局和功能分区，优化布置企业、辅助设施、道路、绿化缓冲带，减少企业间厂区相互交错，增大事故缓冲隔离空间。

④定期组织应急演练，提高事故控制水平，做好事故预防和应急救援。

3.12 危险、有害因素汇总

通过本章的分析，可以明确项目工程的危险、有害因素有火灾爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、高（低）温灼烫、腐蚀（化学）灼伤及有毒物质、噪声、高温、粉尘等。项目最主要的危险因素是中毒和窒息、火灾爆炸。本项目的主要危险和有害因素列表见表 3.12-1。

表 3.12-1　本项目主要危险危害分布表

序号	生产作业场所	危险危害因素类别													
		火灾	爆炸	电气伤害	机械伤害	物体打击	高处坠落	灼烫害伤	中毒窒息	起重伤害	车辆伤害	毒物危害	噪声	高温	粉尘
1	生产车间	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*
2	仓库	*	*			*		*	*		*	*			*
3	储存罐区	*	*				*				*	*			
4	变配电	*	*	*				*							
6	循环水			*	*								*		
7	空压		*	*	*								*		
8	维　修	*	*	*	*	*	*	*	*	*					

注：有“*”处表示危险、有害因素可能存在。

4、评价单元划分和评价方法简介

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分的原则

1）便于危险有害因素分析，便于使用评价方法，有利于安全卫生评价。

2）安全评价以工艺系统为主进行划分，卫生评价以工作场所为主进行划分。

3）对危险性较大的工艺系统（火灾、爆炸危险性较大）、独立车间等划分为独立单元进行评价。

4）将生产装置布置、构筑物独立性布局划分方法与按评价方法的应用需要划分方法结合，进行评价单元的划分。

4.1.2 评价单元的划分

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别进行划分；也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分；或者将两者结合起来进行划分。

本次定性、定量评价的主要单元有生产车间单元；仓储区单元，辅助生产的变配电单元、安全管理单元等。

4.2 评价方法选择

选择安全评价方法是评价工作的重要一环，为对工程和单元做出科学的定性、定量评价，必须根据评价的实际需要尽力选择尽量合适的评价方法，本工程是药品生产建设项目,使用一定量的危险化学品，评价将依据生产现场涉及的危险化学品种类、危险性及场所涉及的设备，划分评价单元的不同特点，选取相适应的评价方法。

4.2.1 评价方法选用理由

（1）预先危险性分析

预先危险性分析可以对系统存在的危险类别、出现危险状态的条件、导致事故的后果等进行分析，辨识系统中存在的潜在危险，估计事故出现对人体及系统产生的影响，确定其危险等级，并提出预防、消除或控制危险性的对策和措施。该方法常用于项目装置等在开发初期阶段分析物料装置工艺过程以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，因此本报告对主要装置、生产过程、储存设施、公用设施采用此方法进行分析评价。

（2）危险度评价法

危险度评价法可以通过计算确定工艺危险特性重要性大小，可以作为确定工艺及操作危险性的依据，可以对项目各装置危险性大小进行简单的分级，因此本报告对主要装置采用危险度评价法对其危险性进行分级。

（3）安全检查表法

使用安全检查表可发现本项目在选址及总平面布置、工艺设备本身存在的缺陷，以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的，因此本报告运用安全检查表法对选址及总平面布置、储存条件进行评价。

（4）定量风险评价法

定量风险评价是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

4.2.2 评价方法的选择

表 4.2-1　评价单元及采用的安全评价方法一览表

序号	单元	评价方法
1	车间	危险度评价法；预先危险性分析法（PHA）
2	仓库	危险度评价法；预先危险性分析法（PHA）
3	变配电	预先危险性分析法（PHA）
4	公用工程及辅助设施	预先危险性分析法（PHA）
5	厂址、总平面布置、主要建（构）筑物	安全检查表（SCA）
6	外部安全防护距离	风险分析

4.3 评价方法简介

4.3.1 预先危险性分析评价（PHA）

4.3.1.1 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）估计事故出现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。

4.3.1.2 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。

4.3.1.3 预先危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为 4 个等级。等级表见表 4.3-1。

表 4.3-1 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

4.3.2 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.3-2。

表 4.3-2　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	临界放热和特别剧烈的反应操作在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应；系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应；在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表4.3-3。

表 4.3-3　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

4.3.3 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐

患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

4.3.4 定量风险评价法

定量风险评价是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

一、评价依据

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/T 37243-2019 来确定危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的方法。

第 4.2 节，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

第 4.3 节，涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

第 4.4 节，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

二、可接受风险标准

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，确定个人可接受风险标准，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附表 4.3-4 中个人风险基准的要求。

表 4.3-4　个人风险基准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
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}

注：1、高敏感防护目标包括下列设施或场所：

（1）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。

（2）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，

（3）医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、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。

（4）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。

（5）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：

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

（2）文物保护单位。

（3）宗教场所，包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

（4）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。

（5）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。

（6）外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

（7）其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

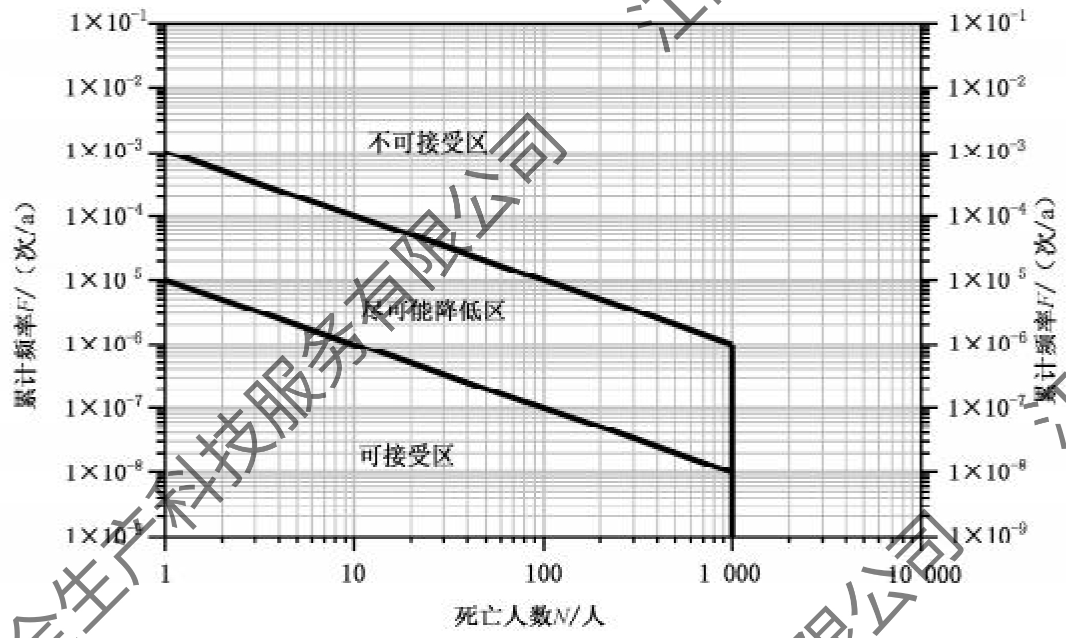
3、一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

表 4.3-5 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、低层住区、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幼托、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，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 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 5000 ㎡以上的	总建筑面积 5000 ㎡以下的	
商业、餐饮业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、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000 ㎡以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 ㎡以上 5000 ㎡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 1500 ㎡以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所，服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
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 5000 ㎡以上的	总建筑面积 1500 ㎡以上 5000 ㎡以下的	总建筑面积 1500 ㎡以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞	总建筑面积 3000 ㎡以上的建筑，或高峰	总建筑面积 3000 ㎡以下的建筑，或高峰	

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	时100人以上的露天场所	时100人以下的露天场所	
公共设施营业网		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气，供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数100人以上的建筑	企业中当班人数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5000㎡以上的	总占地面积1500㎡以上5000㎡以下的	总占地面积1500㎡以下的
注1：低层建筑（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 注2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算 注3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类， 注4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括木数，			

三、社会可接受风险标准



4-1 我国社会可接受风险标准图

四、计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

1）定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

2）确定外部安全防护距离。

通过定量风险计算得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

5、定性、定量分析

5.1 安全条件分析

5.1.1 产业政策

1）根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》，本项目属于精细化工开发项目，属于鼓励类精细化学品生产，不属于限制淘汰类项目，符合产业政策。

2）本项目拟建厂址位于乐平市塔山工业园区，为省级精细化工产业园区。公司周边大多为工业园区用地，周边无重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、湖泊、风景名胜区和自然保护区等《危险化学品安全管理条例》规定的 8 类区域或场所。项目交通便利，满足安全生产要求。

3）项目在认定的化工园区进行，取得了乐平市发展和改革委员会的立项批复，项目符合当地产业发展规划，不在禁限控目录所列的禁止类。

5.1.2 选址

本项目为扩建工程，拟建项目在原厂区内建设，本项目安全防护距离 50 米内无珍稀保护物种和名胜古迹，无民用居住区。

场地地貌属山岭丘陵区，本工程建(构)筑物均落在挖方区，地基土质以中风化或强风化千枚岩为主，岩层稳定，厚度大，承载力高，能够满足本次工程地基承载力的需要。

根据《中国地震动参数区划图》，本项目场地地震基本烈度为VI度。场地内的土层为中硬场地土类型，属II类建筑场地。场地未发现不良地质现象，场地稳定性较好。

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《危险化学品安全管理条

例》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《精细化工企业工程设计防火标准》、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等要求，编制选址安全检查表。见表 5.1-1。

表 5.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	备注
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合工业布局和城市规划，办理了相关手续，位于化工园区
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.2 条	公用工程与厂区用地同时选择
3	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.3 条	分析了建设方案的技术经济条件，择优确定
4	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.4 条	具有便利的交通运输条件
5	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	GB50187-2012 第 3.0.5 条	水源、电源均有保证
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.7 条	工程地质条件和水文地质条件满足
7	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	GB50187-2012 第 3.0.8 条	场地面积及地形满足要求并留有发展余地
8	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.9 条	符合要求

	展余地。			
9	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	符合要求	GB50187-2012 第 3.0.10 条	厂址地势开阔
10	建在受江河、湖、海洪水（潮水）或山洪威胁地方的石油化工企业，其防洪设计应执行国家 GB50201《防洪标准》的有关规定。	/	SH/T3032-2002 第 4.4 条。	无此项
11	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地 震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的 地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住 区、文教 区、水源 保护区、 名胜古迹、 风景游览区 、温泉、 疗养区 、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 对飞机起 落、电台 通讯、电 视转播、 雷达导航和 重要的天文 、气象、 地震观 察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段 ，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段 ； 10 具有开采价值的矿藏区 ； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	符合要求	GB50187-2012 第 2.0.11 条	该工程选址无本条所说的不良地段和地区
12	化工企业的厂址选择应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求。	符合要求	HG20571-2014 第 3.1.1 条	分析了建设地区的自然环境和社会环境
13	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家现行标准《防洪标准》GB50201 的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	符合要求	HG20571-2014 第 3.1.3 条	考虑了地震、土质等因素的影响
14	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	HG20571-2014 第 3.1.4 条	本项目与周边环境安全距离符合要求
15	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	HG20571-2014 第 3.1.5 条	本项目与周边安全距离符合要求
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港	符合	HG20571-2014	厂址远离城镇

	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。	要求	第 3.1.7 条	
17	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	HG20571-2014 第 3.1.9 条	厂区布局合理，与厂外道路连接，符合要求
18	危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合国家标准或者国家有关规定： 1）居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；3）供水水源、水厂及水源保护区； 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； 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；6）河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；7）军事禁区、军事管理区；8）法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	符合要求	危险化学品管理条例 第二章第十九条	安全防护距离内无所述八类场所、区域
19	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	《公路管理条例》第十八条	距离国道大于 300 米
20	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	《长江保护法》二十六条	该项目生产、储存设施未在长江干支流 1 公里范围内。
21	距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	符合要求	江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见	距离乐安河大于 200 米
22	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.1 条	厂址选择符合当地城乡总体规划要求
23	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	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.2 条	厂址考虑上述因素合理确定
24	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.4	地区排洪沟未通过工厂生产区

			条	
25	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5 条	与相邻工厂或设施的防火间距符合要求
26	相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.6 条	与相邻工厂或设施的防火间距符合要求。
27	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	项目位于江西省乐平市塔山工业园区，该工业园为江西省认定的化工园区。

因此，厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，符合《工业企业总平面设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》要求及当地园区规划。

评价结果：拟建项目的选址及周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

5.1.3 建设项目对周边环境的影响

1）厂址环境条件

本工程厂址位于乐平市塔山工业园，东邻 206 国道，交通条件便利。本项目所用场地为平地，项目用地本身为化工企业，位于乐平市塔山工业园，建厂条件较好。300 米内无民用居住区，无珍稀保护物种和名胜古迹。

2）项目生产对环境的影响

本工程生产中对居民影响最大的未经处理而排放的生产工艺污染废水，引起居民中毒和健康损害。该公司厂区周边300m范围内无民用居住区，发生火灾事故产生的热辐射不会影响到居民。该公司设置污水处理装置，生产产生的废水经处理后再排放，车间的废气经活性炭吸附处理，处理效率≥98%。处理后的尾气通过排气筒外排，排放尾气符合《大气污染物综合排放标准》二级标准要求。

通过分析计算，若产生突发火灾、爆炸、中毒事故，若园区后续引进其他企业，则对周边后续新建的其他企业可能产生一定的影响，现阶段厂区四周大都为园区用地，建设项目对周边环境产生的影响较小。建议后续引进的其他企业与本企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。因此，本评价认为该项目对居民的生活影响较小。

综上所述，项目对周边环境的距离符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014、《精细化工企业工程设计防火标准 》GB51283-2020 等相关的要求及安全防护距离，因此本项目对周边环境的影响不大。但由于存在空气污染、泄漏有毒有害物质事故发生的可能，在项目建设的设计中应

充分考虑到项目对周边区域的不良影响，必须实行“三同时”国家环保法规，对生产过程中可能产生的污染采取各种行之有效环境保护措施，同时加强生产管理和环境保护管理工作，保证各项处理措施正常运行，以保护周围生态环境。

5.1.4 周边环境对建设项目的影响

本项目为扩建项目。拟建厂址的周边大多为园区工业发展用地，周边环境对本建设项目影响不大。

随着以后经济的发展，周围的新建工程，建筑可能向其厂区方向发展。建设单位应向园区规划部门沟通，要求周围单位的新建工程的建（构）筑物应按照国家规范，保证与该厂生产装置的安全距离。因此，一般情况下周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。

5.1.5 自然环境条件影响评价

（1）气温

该项目所处地域历年极端最高气温为 40.8℃，多年极端最低气温为 -9.1℃。冬季气温较低，胶会凝固影响管道输送。工程设计中做好设备设施的材质选择，特别是关键设备如反应釜、管道、储罐等，并严格控制输送管道的温度等，在采取相应的措施后，气温对建设项目的影响是可以接受的。

（2）风况

本项目所处地主导风向为偏西北风，风对本工程投产运营过程中的安全性的影响，主要表现在两个方面，一是正常情况下有毒、可燃物质的无

组织排放（指系统泄漏量），风向加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域；二是在事故情况下易燃液体泄漏后遇到火源而引发火灾、爆炸事故。正常状况下风况对建设项目的影响是在可接受风险范围内的。

（3）雷电

雷电易引起本项目生产过程中发生危险事故，因而防雷设施的可靠性是本建设项目安全生产的重要因素之一。本项目的车间、仓库、罐区设有防雷设计，防雷系统完整。因此，雷电对本建设项目的影响是在可接受风险范围内。

（4）降水、洪水

乐平市雨量充沛，因此建设项目必须按《建筑给水排水设计规范》等的要求设置相应的排水措施及应急措施，长时间若降大雨，应由建设单位统一采取应急措施。降水对建设项目的影响是在可接受的范围内的。

塔山工业园标高 24-36.6 米，乐安河五十年一遇洪水水位达到 26.2 米，工业园有发生洪涝可能。本项目处在工业园地势较高处（工业园地势为东高西低），如发生洪水对本项目影响较小。

（5）地质

根据《中国地震动参数区划图》，本项目场地地震基本烈度小于VI度。场地未发现不良地质现象，场地稳定性较好。

5.1.6 小结

本项目在选址、周边环境等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范，适宜建设。

5.2 安全生产条件分析

5.2.1 平面布置和建（构）筑物防火安全

1、平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》等对该项目总平面布置是否符合规范、标准的要求进行检查。

表 5.2-1 企业总平面布置安全检查表

序号	安全生产条件	检查标准	检查结果	检查情况
1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	择优确定
2	厂区、居民区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，应同时规划	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	同时规划
3	在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建（构）物等设施，应联合、集中、多层布置	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	车间布置合理
4	厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	外形规整
5	功能分区内各项设施的布置、应紧凑、合理	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	紧凑合理
6	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、自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物应避免西晒	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	建筑物具有良好的朝向、采光、自然通风条件
7	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强裂振动和高噪声对周围环境的危害	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	有防止措施
8	总平面布置，应合理地组织货流和人流	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	合理布置
9	总平面布置，应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并应结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合要求	相协调

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。	《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.1条	符合要求	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。
11	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.3条	符合要求	可研有考虑。
12	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.6条	符合要求	消防废水池与明火地点间距均大于25m。
13	采用架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂区边缘布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》第4.2.7条	符合要求	电力线从厂外架空线埋地敷设至厂区变配电间。
14	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	符合要求	未布置在窝风地段。
15	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	符合要求	避开人员集中活动场所。
16	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范》3.3.4	符合要求	甲类生产场所未设置在地下或半地下。
17	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范》3.3.5	符合要求	厂区未设员工宿舍。
18	厂区未设员工宿舍。	《建筑设计防火规范》3.3.8	符合要求	变配电间未设置在甲类厂房内或贴邻。
19	员工宿舍严禁设置在仓库内。	《建筑设计防火规范》3.3.9	符合要求	厂区未设员工宿舍。
20	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	《建筑设计防火规范》3.4.2	符合要求	甲类厂房50m范围内无重要公共建筑，30m内明火或散发火花地点。
21	散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距不应小于表3.4.3的规定，	《建筑设计防火规范》3.4.3	符合要求	该项目厂房与厂内主要道路间距不小于10m，与次要道路不小于5m；
22	甲类仓库之间及与其他建筑、明火或散发火花地点、铁路、道路等的防火间距不应小于表3.5.1的规定。	《建筑设计防火规范》3.5.1	/	不涉及甲类仓库。

23	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	符合要求	厂区主要出入口设置两个。

2、拟建建（构）筑物防火安全

（1）本项目厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积的评价见表5.2-2。

表5.2-2 厂房（仓库）的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火灾危险性类别	设计情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	每座厂房（仓库）面积(m^2)	耐火等级	依据	最低耐火等级	最多允许层数	每座厂房（仓库）防火分区最大允许建筑面积(m^2)		
									单层	多层	
合成车间	甲	框架	2	816	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014第3.3.1条	二级	宜采用单层	3000	2000	符合
精制车间	丁	框架	2	1612.8	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014第3.3.1条	二级	不限	不限	不限	符合
公辅设施区	丁	框架	1	408	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014第3.3.1条	二级	不限	不限	不限	符合

（2）拟建建（构）筑物安全间距

1）本项目根据生产流程的特点分布生产装置区、仓库、生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2）污水池及辅助设施均分布在厂区的周边，符合《工业企业总平面设计规范》有关要求。

3）各建筑物及设施间设置消防车道。符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准 》等有关要求。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

5.2.2 生产工艺、技术、设备分析

工艺装置及设备安全检查表见表 5.2-3。

表 5.2-3 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	可研拟设	检查结论
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	国家发改委 2013 年 21 号令	无淘汰工艺或设备	符合要求
2	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并应结合生产工艺采取通风措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）要求	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	采用机械化作业，并采用通风措施	符合要求
3	从产生职业性有害因素的生产单元（生产区、车间或工段）的边界至居住区边界的最小距离。即在 正常生产条件下，无组织排放的有害气体（大气污染物）自生产单元边界到居住区的范围内，能够 满足 国家居住区容许浓度限值相关标准规定的所需的最小距离	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	本项目设置尾气净化设备	符合要求
4	含有挥发性气体、蒸气的各类管道不宜从仪表控制室和劳动者经常停留或通过的辅助用室的空中和 地下通过；若需通过时，应严格密闭，并应具备抗压、耐腐蚀等性能，以防止有害气体或蒸气逸散至室 内。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	采用密封措施	符合要求
5	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	在可能形成可燃、有毒气体积聚的地方拟安装可燃、有毒气体报警仪	符合要求
6	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体或其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或与净化、排放系统联接的接口。以保证工作场所和排放 的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	设置吸收、净化、排放装置	符合要求
7	储存甲、乙类物品的库房，甲、乙类液体罐区，液化烃储罐区宜归类分区布置在厂区边缘地带，其储存量、防火间距、道路和安全疏散等各项设计内容应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571－2014	边缘地带	符合要求
8	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	按要求选择材质	符合要求

9	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	材质与介质性质相适应	符合要求
10	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	材质与介质性质相适应	符合要求
11	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	安装固定	符合要求
12	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	无棱角、毛刺等	符合要求
13	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	电气设备停车后必须人工恢复送电	符合要求
14	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023	设置有照明	符合要求
15	反应釜温度和压力的报警和联锁	安监总管三[2009]116 号	按要求设计	符合要求

本项目生产的产品国内有多家生产企业。因此，本项目生产过程采用的工艺为成熟工艺。

全厂设置火灾报警系统、有毒可燃气体检测装置。因此，项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。

本建设项目工艺自控系统拟采用 DCS 控制系统，该系统自动化程度较高，采用智能仪表控制相关工艺参数，精度高、数据采集速度快。对温度、压力、流量等工艺参数进行集中显示和控制。

本项目生产过程、危险化学品储存、使用场所设置安全喷淋和洗眼器，设置视频监控系统。采用 DCS 和 SIS 控制，满足要求。

5.2.3 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，但在一些方面尚未有具体方案，故在第六章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

5.3 危险度评价

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对本项目主要生产单元、储存设施、辅助生产等单元进行危险度评价。

（1）实施评价

以合成车间子单元为例说明取值过程：

1）物料：原料三甲胺溶液是可燃液体，取值为 10 分；

2）容量：原料在线量 3m3，因此取值为 0 分；

3）温度：反应温度 250℃以下，因此取值为 0 分。

4）压力：操作压力为 1Mpa 以下，因此取值为 0 分。

5）操作：系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作，因此取值为 5 分。

合成车间子单元危险总分值为 15 分，危险等级为II级，危险程度为中度危险。

各单元取值及等级见表 5.3-1。

表 5.3-1　单元取值及危险等级分级表

单元	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
合成车间	10	0	0	0	5	15	II
精制车间	2	0	0	0	2	4	III
公辅设施区域	2	0	0	0	5	7	III
罐区	10	2	0	0	5	17	I
危险品仓库	2	0	0	0	2	4	III

综合仓库	2	0	0	0	2	4	III

（2）评价结果分析与结论

由上表可以看出，罐区危险分值为 17 分，属于高度危险；合成车间的危险分值为 15，属于中度危险。其它单元分值小于 10，属于低度危险。

由于该项目拟采用密封操作，拟设 DCS 系统、SIS 系统、可燃/有毒气体泄漏报警等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。

5.4 预先危险性分析(PHA)

本建设项目利用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖本建设项目的全部生产过程。另外针对变配电等有特殊的部位进行预先危险性分析评价。预先危险性评价分析表见表 5.4-1。

表 5.4-1 系统预先危险性分析表

一	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	合成车间、危险品仓库、罐区
危险因素	易燃、易爆物质及其容器、管道、设备损坏、超压等
触 发 事 件	1、生产线在生产过程中存在使用和生产三甲胺等燃爆物质，在一定条件，这些物质与空气混合可达到爆炸范围，形成爆炸性的混合气体，遇点火源如：电气火花、雷击、静电、违章动火、用火等可引发火灾、爆炸事故。 2、项目使用的输送易燃物质的管道装置中存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成管道的超压或疲劳失效，发生物理爆炸。 3、项目使用的输送易燃易爆物质、含易燃易爆物质污水的管道装置中由于静电接地不良导致静电火花，引发火灾。 4、项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变配电所、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 5、突然的停电导致高位易然液体的喷出或溢出，或者管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾爆炸。 6、开、停机时未采取安全工艺措施即通入易燃物质，形成爆炸性氛围，在高温、点火源情况下发生爆炸； 7、撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏，发生爆裂。 8、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 9、容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； 10、转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。 11、未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。 12、控制不当，仪表阀门等失效、或意外时间可能引致系统时空，发生过量装卸、超温、超压等严重失控事故。导致物料失控排放。
发生条件	1、易燃爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、存在点火源和燃烧物质

原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	IV
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备； ③按标准装置避雷设施，并定期检查； ④严格执行防静电措施。 ⑤通过通风可以有效防止易燃易爆气体积聚，排风系统应采用防爆型。 ⑥定期清除风机积尘。 2、 严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设置防爆膜装置；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理部门切实管理； ③压力容器、管道及其仪表要定期检验、检测、试压； ④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。 3、 加强管理、严格工艺 ①为了使通风系统有效工作，作业时通风系统应当先于工艺设备进行启动，在工艺设备停止操作后 5min 再进行关闭，可以较好的防止可燃气体的过量聚积； ②通风系统在调试完毕后，所有的调节阀板均应当做好标志，进行固定，不能轻易变动； ③定时、经常检查通风罩、管道之间的接头，检查门、阀以及其他管道部件的气密性和完好程度，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护； ④作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ⑤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； ⑥检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑦加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑧安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好； ⑨设置可燃气体检测报警装置，报警装置与生产线电机安全联锁；
二	
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	合成车间、精制车间、危险品仓库、综合仓库、罐区
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触 发 事 件	1、生产过程中使用及产生的三甲胺、氯乙酸等主要有毒有害物料发生泄漏；装卸过程中有毒物料泄漏 2、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 3、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 4、在容器内作业时缺氧；
发生条件	⑴有毒物料超过容许浓度；⑵毒物摄入体内；⑶缺氧；（4）未使用防护用品。

原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品，人员吸入三甲胺等挥发的气体； 7、救护不当； 8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	IV
防 范 措 施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 ③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； 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； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
三	
潜在危险	高处坠落
作业场所	储罐区顶部作业、车间平台等坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触 发 事 件	1、设备与楼板的空隙过大； 2、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 3、无脚手架、板，造成高处坠落； 4、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 5、烟筒梯、高处通道、储罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 6、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 7、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 8、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 9、作业时嬉戏打闹。
发生条件	⑴2m 以上高处作业；⑵作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。

事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
四	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、风机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	I
防 范 措 施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
五	
潜在事故	高温危害
危险因素	高温及热辐射
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。

发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	II级
防范措施	1．设置通风降温装置； 2．按规定使用劳动保护用品； 3．发放防暑药品、清凉饮料等； 4、夏季合理安排作业时间； 5、不安排身体不舒适人员进行高温作业。
六	
潜在事故	灼烫、灼伤
作业场所	蒸汽加热时的反应罐夹套、氢氧化钠、双氧水等作业场所等 氢氧化钠、双氧水等化学品储存使用场所
危险因素	设备和管线高温、化学品灼伤
触发事件	1、设备故障，高温物料泄漏或滚落； 2、必须进入高温环境清理高温物料； 1、 作业时触及高温物体； 2、 化学品意外泄漏； 3、 抢险时接触危险化学品； 4、 高温管道、锅炉灼烫；
发生条件	人员触、碰高温设备表面、高温物料 人员触、碰危险化学品物料。
原因事件	1、因抢修设备人员接触高温设备； 2、因设备故障导致高温物料泄漏或滚落，伤及人体； 3、工作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 5、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 6、装卸作业时触及腐蚀性物品； 7、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	III
防范措施	1、设备外部高温部分设置防护层，做到可能有灼烫处必有护套，在高温部位适当位置设置跨越平台； 2、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 3、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好； 7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 9、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 11、安全警示标志醒目； 12、作业过程中严格遵守操作规程；
七	
潜在事故	触电
作业场所	变配电室、电气设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击

触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	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、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
八	
潜在事故	起重伤害
作业场所	生产、储存场所因故需使用起重设备并进行起重作业
危险因素	碰、刮、砸，伤及人体
触发事件	1、重物撞击人体； 2、起吊重物坠落、吊勾坠落； 3、过载导致重物坠落； 4、起重设备带故障运行，
发生条件	重物或吊钩碰到人体，钢丝绳滑落碰到人体

原因事件	1、起重机械吊钩超载断裂，重物坠落； 2、钢丝绳长期使用磨损或疲劳，超过钢丝绳安全使用系数； 3、制动器、摩擦垫片安全防护装置磨损或有缺陷； 4、吊装时方法不正确，斜拉吊装，使钢丝绳从滑轮的滑槽中脱落或在卷筒上不规则缠绕； 5、违章指挥、违章作业； 6、起重设备的保险、信号装置有缺陷； 7、起重作业联系信号不畅，作业不协调； 8、员工工作时注意力不集中； 9、劳动防护用品未正确穿戴；
事故后果	人体伤害，严重时导致人员重伤或死亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备为特种设备，按照规定进行定期的检验，使其在效验安全的前提下使用； 2、加强设备的检修和巡查，发现问题及时处理，严禁起重设备带故障运行； 3、操作员工进行特殊工种的上岗培训，并严格持证上岗； 4、进入工作现场前穿好劳动保护服，戴好安全帽和防护手套； 5、现场指挥信号统一、明确、清晰； 6、严禁超载起重作业； 7、起重作业场所严禁外人进入； 8、严格按照起重作业规程作业。
九	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、储罐区等
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤害，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、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、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态；

	8、车辆不超载、不超速行驶。
十	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	I
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理工作 9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
十一	
潜在事故	噪声危害
作业场所	生产场所
危险因素	噪声超过 85 分贝
触发条件	1．装置没有减振、降噪设施； 2．减振、降噪设施无效； 3．未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4．护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。

电气单元预先危险性分析见表 5.4-2。

表 5.4-2 电气单元预先危险性分析表

序号	一
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	触电
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	⑴人体接触带电体；⑵安全距离不够，引起电击穿；⑶通过人体的电流时间超过 50mA/S；⑷设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
风险程度	临 界 的
防范措施	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、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 15、严格执行动土管理制度

序号	二
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	火灾
触发事件	1、可燃气体、液体窜入或渗入； 2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 3、接地不良引起雷电火灾。 4、电缆过载，短路引发火灾； 5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火； 6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 8、电缆敷设位差过大； 9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
风险程度	危险的
防范措施	1、配电室应按“五防一通”设置； 2、配电间应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、油浸式变压器下部设置集油坑。 10、配备相应的灭火器材。

储罐区子单元预先危险性分析见表5.4-3。

表5.4-3　储罐区子单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾爆炸
作业场所	罐区
危险因素	三甲胺溶液等
触发事件	1、故障泄漏 ①贮罐、泵、管线、阀门、法兰等垫子破损、泄漏； ②罐、管、阀、表等连接处泄漏，泵破裂或转动设备密封处泄漏； ③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撞击或人为损坏造成罐、管道泄漏，以及贮罐超装溢出； ⑤罐基础不稳造成罐变形引起泄漏； ⑥由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备破裂泄漏。 2、运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②罐、管制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； ③卸车时管线破裂或脱落； ④呼吸管大量呼出易燃气体； ⑤受外界火灾、爆炸影响造成罐、管的损坏。 3、贮罐材质不当，与罐壁发生化学反应造成泄漏。 4、卸车、输送过程中流速过快产生静电。
发生条件	⑴易燃爆物产物蒸汽达爆炸极限；

	⑵易燃物质遇明火； ⑶存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	IV
防范措施	1、加强检查、检测，是否有跑、冒、滴、漏； 2、制定安全技术规程及作业安全规程； 3、对储存设备和管道定期检修、维护保养，保持设备管道的完好； 4、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程、作业规程； 5、设立禁止火种进入的防护范围，设立醒目防火、禁止火种标志； 6、配备相应的消防器材； 7、制定应急预案，并与企业消防队伍一起组织演练。
潜在事故	化学灼烫
作业场所	贮罐、泵、管道及装卸等
危险因素	氯化氢、氯乙酸、液碱等
触 发 事 件	1、有腐蚀性的化学品，泄漏接触到人体； 2、装卸作业时触及腐蚀性物品； 3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品。
发生条件	腐蚀性物品等溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	III
防 范 措 施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，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、管、阀完好； 4、涉及腐蚀品作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 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。
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	三甲胺溶液、氯乙酸溶液等场所
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒物料 窒息性场所。
触 发 事 件	1、贮槽、管道等因材料选型不当，在腐蚀环境下因腐蚀造成泄漏； 2、装车过程中管线连接不牢或脱落，装车时满溢； 3、进入设备内进行检修，如果没有进行置换合格并加强通风，可能造成人员中毒或窒息； 4、单台设备检修时，如果没有进行与其它设备、管道进行有效的隔绝，可能因泄漏而发生中毒事故。
发生条件	⑴毒物进入入体内；②缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品；

	7、救护不当； 8、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	IV
防范措施	1、设备和管道按内部介质性质及温度进行选材，按要求进行安装和焊接，定期进行检测和维修； 2、设置液位计； 3、设立警示标志； 4、配备防护用品和防酸防护用品； 5、制定操作规程并严格执行； 6、按化工企业厂区作业规程制定各类作业规程并严格审批手续。 7、加强检查，检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； 8、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； 9、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 10、制作配备安全周知卡。 11、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。
潜在事故	高处坠落
作业场所	储罐
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触 发 事 件	1、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 2、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 3、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 4、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 5、作业时嬉戏打闹。
发生条件	⑴2m 以上高处作业；⑵作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定、疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏； 4、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 5、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	车辆伤害
作业场所	装车棚
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触 发 事 件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等

原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、驾驶员无证驾驶。
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防 范 措 施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 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、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
潜在事故	高温危害
危险因素	夏季室外作业
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	I级
防范措施	1、设置通风降温装置； 2、按规定使用劳动保护用品； 3、发放防暑药品、清凉饮料等； 4、夏季合理安排作业时间； 5、不安排身体不舒适人员进行室外作业。

从评价结果可知，本项目火灾爆炸和中毒窒息的危险程度等级为IV级，为灾难性的的，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，应引起足够重视，落实好安全技术措施，加强管理，避免发生大的事故。

5.5 公用工程

5.5.1 供水

（1）本项目的生活、生产、消防供水均来自于塔山工业园区自来水系

统，进水管管径为 DN100，水压 0.3MPa，供水满足生产需要。

（2）厂区同一时间内的火灾次数为一次，一次消防用水量为 432m³。消防水池容积为 V＝650m³，从厂区给水管道引入一根 DN50 的给水管作为消防水池的补充水管，补水能力约 30m³/h。保证事故消防水供应。在消防水泵房内设置消防泵二台，一用一备，型号为 XBD6.9/50-150。

厂区供水采用生产、生活共管，消防单独敷设系统，厂区给水及消防管均连成环状，管材采用 20#无缝钢管。

室内消防根据建筑物的特性、生产类别、耐火等级及火灾危险性和建筑防火规范的要求设置消防设施。供水设施能满足项目需要。

厂区原有 650 m³ 的消防水池，能够满足本项目消防用水量（432m³）需求。

5.5.2 供电

本项目电源采用两路进线：一路是 220kv 塔山变 10kV 坎上线，一路是 10kv 塔山园线天新支线。生产区低压配电为一次放射式配电。厂区原有配电房一座，内布置 1 台 1250kVA 变压器、1 台 250kVA 变压器。

本项目装机容量为 650kw，现有变压器负荷及配电间运行容量满足项目用电容量的需求。

根据工艺要求，可燃有毒气体报警、DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，一级负荷拟配置 UPS 电源；本项目酯化反应及尾气循环水泵、应急照明、控制系统为二级负荷用电，拟采用两路高压电源，可以满足本项目二级负荷的需求。控制室设置 UPS 电源。

5.5.3 供热

该项目采用蒸汽供热，统一由园区江西宏柏新材料股份有限公司南区

热电厂提供蒸汽。蒸汽压力为 0.8MPa，温度为为 170℃。蒸汽进口管径 DN100。

5.5.4 空压、制氮

本工程压缩空气为间歇用气,主要为保证气动切断阀门需要。

根据以上要求，在公用辅助区各设置空压以及制氮机组，可满足项目需求。

5.5.5 冷冻

厂区公辅设施区内设冷冻间，设有 1 个 7 度水罐。

本项目制冷需求量为 3587 大卡/天，配备 1 台制冷机（制冷量 4940 大卡/天），冷媒采用 R22。冷水水能够满足本项目需求。

5.5.6 通风

本项目生产区域的排风在工艺无特殊要求的情况下，按照规范该生产区域事故通风要求换气次数为≥12 次/h。生产区域的局部排风根据工艺要求经废气吸收塔处理后，再排至大气。

5.5.7 防雷、防静电设施

本项目生产过程中涉及的设备和管道均采取防静电措施。生产车间、仓库安装可燃气体和有毒介质检测、报警装置。

本项目合成车间、罐区等为第二类防雷建筑，其余部分为第三类防雷建筑，采用接闪带防直击雷，考虑防直击雷和雷电感应，电气设备正常不带电的金属外壳均需可靠接地。保护接地，防雷、防静电接地和工作接地的干线均连接在一起，组成联合接地网。总接地电阻不大于 4 欧姆。

本项目装置低压系统为 TN-S 接地型式，变电所工作接地电阻不大于 4 欧姆，生产车间电源进户处 PE 线需作重复接地，接地电阻不大于 10 欧姆。

所有用电设备金属外壳均作可靠接地。

根据工艺专业所提要求，装置内部分工艺设备、工艺管道及进出装置的金属管道应作防静电接地，接地电阻不大于 100 欧姆。

仪表设备采用联合接地，接地电阻不大于 1 欧姆。

5.5.8 自控技术

根据项目工艺要求和生产操作特点，本建设项目工艺自控系统、重点监管的危险化学品拟采用 DCS/SIS 控制系统，该系统自动化程度较高，采用智能仪表控制相关工艺参数，精度高、数据采集速度快。对温度、压力、流量等工艺参数进行集中显示和控制。

本项目生产工艺技术成熟，对原料、物料的储存，计量采用常规模拟仪表进行控制并就地检测各种参数。

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。

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。

当仪表的供电、供气中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。

仪表的供电应有事故电源，供气应有贮气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

5.6 固有危险程度分析过程

5.6.1 建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态及其状况（温度、压力）

表 5.6-1 危险化学品数量、浓度、状态、作业场所及其状况一览表

序号	名称	危险性类别	数量，t	浓度	状态	作业场所	状况	备注
1	氯乙酸	毒性、腐蚀性	134.3	80%	液体	戊类罐组	常温、常压	
			14	80%	液体	精制车间	25℃、常压	
2	液碱	腐蚀性	3	40%	液体	合成车间室外设备区	常温、常压	
			1	40%	液体	精制车间	常温、常压	
			3	40%	液体	综合仓库	常温、常压	
3	40%三甲胺溶液	易燃性、毒性、腐蚀性	37.4	40%	液体	甲类罐组	常温、0.12Mpa	
			2	40%	液体	合成车间	60℃、常压	
4	氮气	窒息性	/		加压气体	合成车间、公辅设施区	温度、0.3Mpa、常压	
5	氟硅酸	腐蚀性	103.7	40%	液体	戊类罐组	常温、常压	
			3	40%	液体	精制车间	常温、常压	
6	氯化氢	毒性、腐蚀性	7	99.9%	加压气体	综合仓库	常温、4.2Mpa	
			1.0	99.9%	加压气体	精制车间	常温、4.2Mpa	
7	氟硅酸钠	腐蚀性	30	98%	固体	综合仓库	常温、常压	
			5	98%	固体	精制车间		
8	氨水	腐蚀性	39	20%	液体	戊类罐组	常温、常压	
			14			合成车间		

5.6.2 具有爆炸性的化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

本报告采用以下公式进行 TNT 当量计算：

$W_{TNT} = aW_f Q_f/Q_{TNT}$ ------------（1）

式中：W_{TNT}---蒸气云的 TNT 当量（kg）

a---蒸气云的 TNT 当量系数，取 4%

W_f---蒸气云中燃烧的总质量（kg），

Q_f---燃料的燃烧热（MJ/ kg）

Q_{TNT}---TNT 的爆热（MJ/ kg），取 4.520 MJ/ kg

企业涉及的燃爆危险性物质的燃烧热及爆炸相当于的 TNT 当量如下表：

表 5.6-2 爆炸性物质相当于的 TNT 当量表

序号	固有危险源	存在场所	存在量（t）	燃烧放出的总热量 MKJ	相当于 TNT 量 kg
1	三甲胺溶液	罐区/车间	2/37.4	79.8/1492	709.2/13261

5.6.3 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 5.6-3 可燃性物质燃烧后放出的热量表

序号	固有危险源	燃烧热 (kJ/mol)	存在场所	存在量（t）	燃烧放出的总热量 MJ
1	三甲胺	2353．8	车间、罐区	2/37.4	79.8/1492

5.7 风险程度分析

本项目生产过程中涉及到有毒、可燃和腐蚀性的危险化学品，其主要危险性为中毒和窒息、火灾、爆炸、腐蚀等，导致发生中毒和窒息、火灾、爆炸、腐蚀等事故产生的最根本原因是由于有毒、可燃和腐蚀性物质泄漏而引起的。

5.7.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性分析

在生产过程中易泄漏的部位主要有管道、挠性连接器、过滤器、阀门、垫片、法兰盘、焊缝、压力容器或反应器、泵、储罐等的连接处、密封点

及设备、管道的薄弱点。

由于设备损坏或操作失误引起泄漏，大量有毒、可燃和腐蚀性物质释放，将可能导致中毒和窒息、火灾、爆炸、腐蚀等重大事故发生。可能导致泄漏产生的因素主要有设计失误、设备原因、管理原因和人为失误。

1）设计失误

基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或者设备变形、错位等；选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；布置不合理，如压缩机和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；选用机械不合格，如转速过高、耐温、耐压性能差等；选用计测仪器不合适；储罐、贮槽未加液位计，反应器未加溢流管或放散管等。

2）设备原因

加工不符合要求，或者未经检验擅自采用代用材料；加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；施工和安装的精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密；选用的标准定型产品质量不合格；对安装的设备未按有关标准验收；设备长期使用后未按规定进行检修，或检修质量差造成泄漏；计测仪表未定期校验，造成计量不准；阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3）管理原因

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

4）人为失误

误操作，违反操作规程；判断错误，如反应超温等，如记错阀门位置而开错阀门；擅自脱岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理。

本工程项目涉及多种易燃、易爆、有毒有害的物质，因此，设计、设备、管理和人员等一个环节出现问题，都可能导致具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏。

5.7.2 出现具有爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件分析

本建设项目涉及到的三甲胺等具有可燃性，可能会形成火灾事故，一般引起火灾、爆炸的三要素为可燃物、助燃物（氧气）和激发能源。只有三要素具备并相互作用，才会导致事故的发生。

5.7.2.1 造成火灾爆炸的具备的条件

1）可燃性气体浓度达到爆炸极限值

本项目三甲胺溶液等易燃液体的蒸汽浓度在其爆炸极限范围内时，遇激发能源即可发生火灾事故。

2）点火源

导致该项目燃爆可能的激发能源如下所述。

（1）明火：如火柴、打火机灯焰、油灯火、气焊火等。

（2）电气火花：如各种开关触头火花、保险丝熔断火花、线路短路以及接触不良的跳火等。

（3）撞击、摩擦发生的火花：如铁锤等撞击火花以及穿带钉鞋摩擦、撞击火花等。

（4）静电火花：易燃、易爆的物料在储运过程中要发生流动、喷射、

冲击、灌注和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，这就使易燃易爆物料在储运过程中产生静电。当静电聚集到一定程度时，就会放电产生静电火花。另外，化纤服装穿脱也能产生静电火花等。

（5）雷电火花：包括直击雷和感应雷。

（6）火星：烟囱冒出的火星、排气管放出的火星等。

（7）电磁火花：如手机电磁火花。

（8）炽热表面：工作着的电器、炽热排气管和发电机壳等。

3）助燃物

一般是空气中的氧气（或其它氧化剂）存在。

5.7.2.2 造成火灾爆炸需要的时间

需要的时间长短与泄漏孔的孔径大小，内压、风速大小有关，如在室内，与室内的空间大小、有无排风有关，在无排风情况下，室内空间越小，发生爆炸的时间越短。如在室外，则与风速有关，与物质的扩散速率有关，易发生火灾或闪爆。

5.7.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

表 5.7-1 职业接触限值一览表

序号	物料名称	侵入途径	职业接触限值(mg/m³)		
			MAC	PC-TWA	PC-STEL
1	氯乙酸溶液	吸入、食入、经皮吸收	/	/	/
2	三甲胺溶液	吸入、经皮吸收	/	/	/
3	氟硅酸（40%）	吸入、食入、经皮吸收	/	1.6（以氟计）	3（以氟计）
4	氟硅酸钠	吸入、食入	1（以氟计）	2.5（以氟计）	/
5	氯化氢	氯化氢	15	7.5	/
6	氢氧化钠	吸入、食入、经皮吸收	0.5	2	/

7	氯乙酸钠	吸入、食入	/	/	/

5.8 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1.技术、工艺安全可靠性分析

江西元合生物科技有限公司拥有该项目生产技术，原乐平市巨业化工科技有限公司取得了甜菜碱水溶液的安全生产许可，原有产出的产品合格。

由于公司原有甜菜碱产品质量不能满足当前市场需求，本次技改扩建在原有厂房内更新设备，重新布置，并更换喷雾干燥、单锥干燥等设备设施等。该项目工艺安全可靠。

2.装置、设备（施）安全可靠性分析

该项目利旧原有主要设备，更新喷雾干燥、单锥干燥等设备设施，不使用淘汰设备设施。该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求，但利旧的设备设施在使用前需要进行相关的检测，密封性、耐腐蚀材质等需要满足本项目使用工况的要求。并进行相应的清洗、干燥。

5.9 典型案例分析

三甲胺事故案列

1、事件简况 2000 年 5 月某市食品厂因污水调节池发生堵 塞，造成污水外溢。1 名工人下池疏通，下到一半 即从梯子上跌落池底，随后又有 2 名工人因下池救 人相继跌落池底。其他人员见状，立即报警求救。 1h 后， 消防人员佩戴防毒面具下池将 3 人救上地面。 3 人呈昏迷状态，嘴角流出粉红色泡沫状分泌物、 鼻孔渗血，经医务人员抢救无效，3 人当场死亡。 现场流行病学调查， 此食品厂是生猪屠宰企业， 在生产过程中产生的污水中，含有猪的内脏和血水 等杂物。

2、实验室检验 实验室人员立即赶赴现场进行现场检验，检验 结果表明污水调节池内空气中三甲胺平均浓度为 50104.7mg/m ，是国外参考标准的 4175.4 倍。

三甲胺胺毒理学试验表明，三甲胺浓度为 11.56 mg/m 时， 可见试验动物 4h 后出现死亡；尸检发现呼吸道淤 血、渗血。此次中毒死亡者症状与之相似。值得注 意的是，往往调查此类事故时，仅检测甲烷、硫化 氢等窒息性气体，浓度不高时也不再深究，错过继 续查找原因的机会。所以实验室人员应该了解最新 研究动态多角度进行考虑，以对人民生命高度负责 和严谨的科学精神对待这种突发公共卫生事件，尽 最大努力查出原因。只有查出原因才能预防类似事 件再次发生。

3、分析讨论 文献资料表明，猪的内脏和血水等杂物长时间 滞留，经发酵分解可产生胺类化合物（一甲胺、二 甲胺、 三甲胺， 氧气严重缺乏时三甲胺最多） 甲烷、硫化氢等有害气体。 此案例能够查找出原因的关键在于实验室人员 不受常规检验项目的限制，而是查找非常规检验项目。

这就要求处理突发公共卫生事件的实验室人员 要不断查阅最新文献，跟踪最新科技动态，才能有 所作为。例如，2005 年红辣椒中加入苏丹红的发现 就是检验人员不按常规食品标准的要求检验有害物 质。 如果依据现有食品国家标准中规定的检验项目， 这些加入苏丹红的食品不会检验该项目，那么在评 价此类食品也就是符合国家标准，这也提示我们技术机构不能墨守成规，应该研究最新的动态，查出 影响人们健康的有害因素。

5.10 职业危害控制分析

根据项目分析、识别该项目职业危害因素主要有：毒害性、噪声、振动、高温等。

本建设项目中可能接触到的有毒物质，根据《职业性接触毒性危险程度分级》（GB5044）的规定，氯乙酸毒性危害程度为中度危害；三甲胺等毒性危害程度为轻度危害。本项目中生产工艺设备、装置、管道等基本采用密闭化输送、处理，在正常运行时不会产生泄漏或无组织排放，根据此类项目的检测及企业提供的资料，岗位的有毒气体的含量均在车间最高允许范围内，为安全作业。

该项目噪声主要来源于泵、风机等设备。该项目工程噪声控制设计原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实现机械化、自动化、集中操作或隔离操作，使噪声对操作人员的危害降到最低的程度，并使噪声传至厂界衰减到昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）以下。达到国家要求控制标准。

该项目在生产过程中的机械设备等在运行时会产生较大振动，若防护不当，可能会对人体产生影响。

该项目使用部分固体物质，在天气干燥、有风等情况下，会造成粉尘飞扬；产品在干燥过程中，粉尘也可能飘扬到空气中，从而对作业人员造

成健康危害，严重会引起职业病等危害。

该项目作业人员可能接触到高温的场所主要有生产车间的高温设备或管道表面（如反应釜等）。对于高温设备，按有关要求进行保温处理，同时对于可能接触作业的人员佩带合理的防护用具，另外在高温季节应加强自然通风和机械通风措施，做好防暑降温工作，可以减小高温对人体的影响。

该项目作业人员基本在控制室操作，接触振动极其有限，该项目噪声、振动有害因素基本不会对人体产生影响。对于高温设备，按有关要求进行保温处理，同时对于可能接触作业的人员佩带合理的防护用具，另外在高温季节做好防暑降温工作，就基本可以消除高温对人体的影响。

5.11 安全管理分析

根据安全管理要求，公司需要有严格的安全管理制度。较完善的安全生产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程，成立安全环保部负责全公司的安全环保工作。主要负责人、安全管理人员需取得安全管理证书，特种作业人员都得持证上岗。各车间内设专职的或兼职的安全管理员，其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护等。

生产操作人员要具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和卫生清洁规程和各种物料特性，掌握防火、防爆、防腐蚀等各项安全设施的操作使用。

建议建设单位根据项目建成后的生产组织、生产工艺按有关规定配备安全管理人员，及时修订定相应的安全生产管理制度、工艺操作规程和事故应急救援预案，并加强日常检查维护工作。为从业人员配备防护服、防护手套等防护用品。加强员工的安全生产方针、政策教育、法制教育和安

全技术知识教育，落实安全生产责任制，定期进行安全生产检查。以保证工程的生产安全。

6、安全对策措施建议

6.1 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、安全培训和台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）在满足基本安全要求的基础上，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。

6.2 安全对策措施建议

6.2.1 该项目前期工作中已提出的安全对策措施

（1）防火防爆措施

厂区总平面布置功能分区明晰，建筑物间距规范，并设置环形消防通道和厂区交通网。

生产装置内的设备、管道、建构筑物之间防火距离，必须符合《建筑设计防火规范》。

各厂房建筑具有合理的功能分区，安全的疏散距离、楼梯间、走道和大门出口，甲类区域设置防爆墙、泄压面和不发火地坪，厂房为框架结构，耐火等级二级。对易燃、易爆介质的甲类场所，生产装置必须具备良好的通风条件。并设置应急事故诱导灯，以确保人流疏散照明。

易燃、易爆物质在设备和管路中，必须保持密封，严禁破损，杜绝物料的跑、冒、滴、漏，以防止与空气形成爆炸性混合物。在安全距离范围内严格禁止一切可能产生的明火和火花；并严格执行动火证制度和规程，装置内动火必须对系统进行置换。

对涉及易燃、易爆物质的设备尾气排放口，均加设阻火器后延伸至屋顶进行高空排放，高出屋面 2m 以上。

防爆区电气照明和电气设备采用防爆型。

设计对消防系统工程按照“预防为主，防消结合” 的指导方针，采取了必要的消防安全有效措施，是防止不正常事态的蔓延、扩大，和减少事故灾害损失程度的重要措施和保障。

（2）防酸碱措施

对使用酸碱岗位，土建上采用防腐地坪；生产设备选用防腐材质，防止物料的跑、冒、漏、滴；操作人员必须穿戴劳防用品才能上岗。

（3）安全报警及监控安全措施

本工程在相关的场所和部位设置可燃气体浓度报警系统，消防报警系统、消防联动控制系统等自动报警和控制装置；并在厂区周界设置防盗报警系统，以及消防广播与公共广播、工业电视监控系统，实施 24 小时不间断集中录像监视，以确保生产和营运安全。

（4）压力容器及压力管道安全措施

容器的设计、制造和检验，必须严格执行国家劳动局颁布的监察规程；机泵、管件、阀门采用质优可靠产品，并定期进行检查，以防泄漏。蒸汽和压缩空气制备和减压系统后，均设有安全阀，以防超压，安全阀泄压管接至室外升高放空。

（5）通风换气与防排烟措施

通风装置是重要的间接安全和卫生保障技术措施，必须设置符合防爆要求的机械通风装置，以降低可燃气体浓度和有毒气体浓度，并与火灾报警受信与空调机房的空调机联锁，走廊内均设防排烟系统。为确保职工卫生防护，降低生产场所气温，改善劳动环境条件，在不同岗位设置必要的机械通风、排气装置。防爆区房间内的排风系统按≥12 次/h 换气设计，各生产区域通风换气次数按≥8 次/h。

（6）防静电措施

按照《化工企业静电接地设计技术规程》，具有火灾、爆炸危险的室内、外场所，所有金属设备、管道和电气设施，必须采取可靠的保安接地措施；动力配线采用电缆桥架和导线穿钢管埋地敷设；潮湿房间的电气选

用密闭型；运输槽罐车等移动设备，在装卸料操作场所的合适地点，均采取可靠的消除、减弱静电的产生和积累措施；对产生静电的工作场所，配置个人防静电防护用品及静电检测仪。

（7）雷电防护

根据不同场合采取直击雷防护措施、雷电感应防护、雷电侵入波防护；对避雷装置按规定进行安全性能检验。

（8）触电防护

电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，保持完好状态；采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体；架空、室内线、所有强电设

（9）粉尘防治

有粉尘的岗位采用单机除尘措施，对称量、粉碎、过筛等房间设置单机布袋除尘器，由排气筒达标高空排放；对产尘点加强送排风措施和日常的清洁工作。

（10）噪声防护

设计中注重首先选择动平衡性能好、振动小的低噪声机械装备，并安装减震支架和减震垫，加强对设备的减噪措施；并采取消音、隔声、避震等吸声降噪材料和措施，使劳动场所达到噪声限制值（55≤90dB），符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求。

（11）防机械伤害和烫伤

设计中首先选择国内先进设备，并尽量采用遥控及程控操作方式，避免操作人员与设备的直接接触。对设备的机械传动运转部分，均配置安全防护罩、防护屏、防雨罩、联锁保护，以保护操作工人的安全。对加热设

备及贮存和输送高温液体的贮罐和管道均设置保温层或防烫保护层，以免烫伤操作人员。对低温设备和管道，采用有效隔热和保冷保护层，以防冻伤。在必要的部位加装安全栏杆和盖板，设置防滑地面和平台，以及安全信号、安全色和安全标志等诸多措施，以防止和降低职工的意外伤害事故的发生。

（12）车辆伤害预防

生产界区现场设置交通行驶控制标志；设备装置等不设在紧靠路边；保持路面状态良好；遵守交通规则，行驶不违章；车辆无故障，不超载、不超速行驶。

（13）其它措施

对危险化学物品，必须建立严格的发放和贮存制度，要有专人管理，严格执行危险化学物品的操作规程，并按规定的限度贮存量贮存。

6.2.2 建议完善的安全对策措施

6.2.2.1 总平面布置对策措施与建议

总平面布置应满足《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）及《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求。

2）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、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。

3）总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强裂振动和高噪声对周围环境的危害。

4）总平面布置建构物防火间距应符合《建筑设计防火规范》（GB50016）

要求，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。

5) 根据《建筑设计防火规范》（GB500l6）的规定，本项目有爆炸危险的甲类生产车间，采用不发火花的地面。在采用绝缘材料作整体面层时，采用防静电措施。

6）厂房内不可设置地沟，必须设置时，其盖板应严密，地沟采取防止可燃气体、可燃蒸汽积聚的有效措施，且与相临厂房连通处采用防火材料密封。

7）有爆炸危险的甲类厂房的分控制室要独立设置，当贴临外墙设置时，采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧实体墙与其他部分隔开。所有电气应满足防爆要求。

8）厂房的管、沟不和相临厂房的管、沟相通，该厂房的下水道设置隔液设施。

9）厂房的安全出口分散布置。一个防火分区的每个楼层，其相临的 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于 5.0 米。仓库的安全出口不少于 2 个。

10）消防车道路面、扑救作业场地及其下面的管道和暗沟等应能承受大型消防车的压力。消防车道可利用交通道路，但应满足消防车通行与停靠的要求

11）生产车间甲类区域内严禁采用明火和电热散热器采暖。

12）可燃材料仓库内宜使用低温照明灯具，并应对灯具的发热部件采取隔热等防火保护措施；不应设置卤钨灯等高温照明灯具。

13）配电箱及开关宜设置在仓库外。

15）爆炸和火灾危险环境电力装置的设计应按现行国家标准《爆炸危

险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的有关规定执行。

16）建筑内可能散发可燃、有毒气体，可燃、有毒蒸气的场所应设可燃、有毒气体报警装置。控制室应设置在 24 小时有人值守场所。

17）设有火灾自动报警系统和自动灭火系统或设有火灾自动报警系统和机械防（排）烟设施的建筑，应设置消防控制室。

18）配电室、线路要严格按有关电气规程设计施工；

19）按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好；

20）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体；

21）架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离；

22）根据要求作好保护接地和保护接零；

23）在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护；

24）电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施；

25）前期工作未对防爆区域内的电气选型提出要求，本评价报告提出，项目防爆区域内的电气防爆等级不得低于 dIIBT4 型。在项目的设计中应采纳。

6.2.2.2 建筑、消防设计对策措施与建议

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，本项目相关车间生产需要使用一定量的强酸、强碱，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

本项目利用原有车间，应在设计中核实载荷。

2）防火疏散

本项目建筑设计应满足《建筑设计防火规范》(GB500l6-2014)防火疏散要求。厂房应设二个以上的安全出口大门；厂房内任何工作点到安全出口的距离均不大于 25m；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、通道应设置醒目标志。

3）厂区道路设置的转弯半径应为不小于 9m，以保证大型消防车辆和运辆车顺利通行通行。

4）作业区内道路的设计、施工对车辆的行驶与装载、对车辆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》的要求，确保道路质量，并设立安全标志。

5）本项目强酸、强碱、易燃液体、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：⑴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；⑵不应妨碍建筑物自然采光与通风；⑶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。

6）在设计工作中应根据本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。

7）消防管网设计水源引入、管网布置，管径、管压、消火栓等应严格按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 规定要求。要求管网的供水能力能满足室内外消防对水压、水量的要求。设置雾状水灭火系统。

8）小型灭火器布置按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50l40-2005 的规定，在各装置的生产厂房内具有火灾危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

9）在生产厂房、原料仓库内设有毒/可燃气体自动检测及火灾报警系统，在有毒、火灾危险的场所设火灾探测头并设手动、自动报警开关。系统主机应设置于合适的位置，应由专人负责，防止其他人员误动作，以便对火情能及早发现和尽快报告。在控制室内设置手动报警按钮等报警设备，一旦火警确认后，发出警报通知相关区域人员撤离，值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度。

10）消防系统组成及安全可靠性

项目在消防设计中应强调“以防为主，防消结合”的原则，采取有效的消防措施，使火灾的危险程度降低到最低限度，在正常生产时，按照安全操作规程来操作，不遗留火灾隐患。即使事故时发生着火，采取设计中的各项措施能有效地扑灭初始火灾，控制火灾和火势，使事故的损失降低到最低限度。

对操作人员进行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

本项目消防用水量为 40L/S，所选消防泵的流量应满足项目消防用水量

的要求。

11）厂区配电室、生产车间重要安全岗位应设置应急照明设施；照明装置应符合国家规范要求，以保证巡检人员的视物清晰。建筑物内照明按要求不低于 35Lx，一般环境照明在 50-200Lx 之间。

12）本项目甲类车间在设计时，须计算其泄压面积。确保达到《建筑设计防火规范》第 3.6 章厂房（仓库）的防爆要求。

13）本项目各甲类场所应满足建筑物的泄爆面积要求。

6.2.2.3 防火、防爆对策措施与建议

（1）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。

（2）采用的反应器必须能及时移走反应热和控制适宜反应温度，避免局部过热。

（3）作业场所一般不允许储存危险化学品原料，如果条件需要必须储存时，所存放危险化学品量不宜超过一天的用量。

（4）为了保证操作人员及生产装置的安全，建设单位可以考虑设置故障安全型紧急停车系统，可以实现自动停车或手动停车。

（5）车间各设备装置应设置静电接地系统和避雷系统，管道需跨接。

（6）生产、贮存场所应严格控制动火用火，制定并严格执行动火作业

审批制度，动火前应检测可燃物的浓度，动火现场须有专人监护，并配备足够的适用的消防器材。

（7）加强作业现场安全管理，严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的有关规定执行：

① 检修作业现场应设置安全界标或栅栏，并有专人监护，非检修有关人员禁止入内；

② 动火区与生产区要采取防火分隔措施，并配备必要的消防器材；

③ 严格按规章办事，检修人员应穿着防静电工作服及不带铁钉的鞋，使用不发火工具；

④ 检修中应经常清理现场，正确堆放材料和工具，保证消防通道畅通。

（8）在有可能发生火灾、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/有毒气体及火灾报警通过报警盘或操作站显示。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国家标准规范《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。

该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。应根据需要配备一定数量的便携式易燃易爆气体检测仪、便携式有毒气体检测仪等。

（9）本项目维修需使用乙炔、氧气等易燃、易爆介质，乙炔瓶、氧气瓶应分库储存在同类火灾危险的建筑物室内。

（10）压力储罐、反应器、压力管道等须设置安全阀、防爆膜等安全附件，并按要求进行安装、调试，调试合格后方可投入使用。

（11）电气防爆结构类型采用IIBT4，甲类区域电机、仪表、照明配线

采用电缆或导线穿镀锌钢管明敷。

（12）电气设备严格按照电气防爆要求和分区进行选型，防爆二区内均采用防爆增安型，电缆选用防爆阻燃型，管线采用镀锌钢管沿楼板及墙垂直明敷。

（13）所有用电设备金属外壳均作可靠接地。装置内工艺设备、工艺管道及进出装置的金属管道作防静电接地，接地电阻不大于 100Ω。防雷接地、保护接地、静电接地、工作接地采用共用接地体，接地电阻不大于 4Ω。仪表设备设联合接地装置，接地电阻不大于 1Ω；

（14）防爆区选用防爆型灯具；

（15）爆炸气体或蒸气环境的电气设计应符合下列要求：

①宜将正常运行时易产生火花的电气设备,如变配电设备、开关柜、事故发电机等布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的区域内。

②在满足工艺及安全前提下,应减少防爆电气设备的数量。

③设置的防爆电气设备必须是符合现行国家或国际标准的产品。

④不宜设置携带式电气设备。

⑤应根据爆炸危险区域的分区、爆炸性蒸气混合物的级别和组别,选择相应的电气设备。

⑥防爆电气设备的级别和组别不应低于蒸气混合物的级别和组别。

⑦1 区环境不宜设置电气；2 区内应选用隔爆型、正压型或增安型电气；所用电气设备可选用封闭式、防水型、保护型；爆炸危险区域必须使用防爆式照明用具。

（16）爆炸性气体或蒸气环境电气安装要求：

①爆炸危险气体环境不得明敷电气线路。

②固定敷设的电力电缆应采用铠装电缆。固定敷设的照明、通讯、信号和控制电缆可采用铠装电缆和塑料护套电缆。非固定敷设的电缆应采用非塑性橡胶护套电缆。

③不同用途的电缆应分开敷设。钢管配线应使用专用镀锌钢管或使用处理过内壁毛刺且做过内、外壁防腐处理的水管或煤气管。两段钢管之间、钢管与钢管附件之间、钢管与电气设备之间应用螺纹连接，螺纹啮合不少于 6 扣，并应采取防松和防腐蚀措施。

④钢管与电气设备直接连接有困难处，以及管路通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处应装挠性连接管。

⑤敷设电气线路的沟道以及保护管、电缆或钢管在穿过爆炸危险环境等级不同的区域之间的隔墙或楼板时，应用非燃性材料严密堵塞。

⑥隔离密封盒的位置应尽量靠近隔墙。墙与隔离密封盒之间不允许有管接头、接线盒或其他任何连接件。

⑦隔离密封盒的防爆等级应与爆炸危险环境的等级相适应。隔离密封盒不应作为导线的连接或分线用。在可能引起凝结水的地方，应选用排水型隔离密封盒。钢管配线的隔离密封盒应采用粉剂密封填料。

⑧电缆配线的保护管管口与电缆之间，应使用密封胶泥进行密封。在两级区域交界处的电缆沟内应充砂、填阻火材料或加设防火隔墙。

⑨爆炸区的电气线路不允许有中间接头，应采用防爆接线盒，电气线路若选用铝芯电缆或导线与铜线连接时，必须有可靠的用铜铝过渡接头。导线的连接或封端应采用压接、熔焊或钎焊，而不允许使用简单的机械绑扎或螺旋缠绕的连接方式。

（17）消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵，且应按 100% 备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求；柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。

（18）控制室建筑结构应进行抗爆强度计算，根据抗爆计算分析结果判定是否需要进行抗爆设计。

6.2.2.4 防雷、防静电对策措施与建议

1）固定设备

①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；

②对 DN≥2.5m，V≥50m^3 的设备，静电接地点不应少于两处；

③有振动的固定设备采用 6(mm)^2 铜芯软绞线接地；

④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；

⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

2）管道系统

①管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m 接地一次；

②平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线；当管道交叉净距小于 100mm 时，应加跨接线；

③金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；有静电接地要求的管道，每对法兰或其它接头间的电阻值应小于或等于 0.03Ω。

④不得使用非导体管道输送易燃液体,应使用导电软管或内附金属丝、网的胶管，且在相接时注意静电的导通性；

⑤在设备内正在进行灌装、搅拌或循环过程中禁止检尺、取样、测温等现场操作。当灌装、搅拌或循环停止后，应按操作规程或静置时间静置一定时间后，才能进行下一步工序。

3） 化工装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》（GB12518）以及《石油化工静电接地设计规范》的规定。

4）为了降低物体的泄漏电阻值，应选择合适的抗静电剂或导电涂料，在生产过程中应采取适当措施确保静止时间和缓和时间；液体的静止时间应符合 HGJ28 表 2.9.2 的规定，流动物体的缓和时间不应小于 30 秒。此外在工艺条件允许的情况下，应设置调温调湿设备，以保证相对湿度不低于 50%~65%，或定期向地面洒水。

5）对化工设备、管道的设置：

（1）在满足其它条件的情况下，优先选用相互接触而较少产生静电的材质。

（2）对由摩擦而能持续产生静电的部位、大量产生带电体的容器和移动式装置等，使用金属材料制作，如需涂漆，漆的电阻率应小于带电体的电阻率。

（3）对于不能使用金属材料的部位，选用材质均匀、导电性能好的橡胶、树脂或塑料制作。

（4）做好设备各部位金属部件的连接，不允许存在与地绝缘的金属体。

（5）根据设备的安装位置，设置静电接地连接端头。

6）非导体设备、管道、储罐等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。

（1）屏蔽材料应选用有足够机械强度且较细或较薄的金属线、网、板

（如截面为 2.5mm_2 的裸钢软绞线、22 号孔眼为 15mm 的镀锌钢网）等，也可利用设备、管道上的金属体做屏蔽材料（如橡胶夹布吸引管的金属螺旋线、保温层的金属外壳等）。

（2）屏蔽体应安装牢固、定点固定，不应有位移和颤动。

（3）在屏蔽体的始末端及每隔 20~30m 的合适位置应做接地。

7）根据静电序列表选用原料配方和使用材料，使摩擦或接触两种物质在序列表中的位置接近，减少静电产生。

8）对可能产生静电危害的工作场所，配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区（罐区、车间），设置人体导除静电装置。

9）装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，设置可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计符合国家标准和有关规定。

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

11）装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，设置防雷电波侵入的防护措施。

12）生产车间、仓库、储罐区按二类工业建筑防雷设计。整体采用φ8 镀锌圆钢做接闪网。利用建筑基础做接地体防直击雷和感应雷。配电采用 TN-S 系统，在低压电源进户处做重复接地，系统中专用接地保护线。车间内部配电屏，配电箱外壳及一切正常情况下不带电之金属外壳均应与接地体牢固连接。车间内设总等电位系统，将各接地系统，进出车间的金属管道接至总等电位系统，接地电阻要求不大于 4Ω。

13）①工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行。

②金属贮罐接地点不少于两处；根据工艺要求，应对其工艺设备和工艺管道进行防静电接地，所有电气设备金属外壳均应按规程规定进行接地。

各类的温度、液位、压力、流量等信号测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。

③电缆金属外皮两端及在进入建筑物处应接地。当电缆采用穿钢管敷设时，钢管两端及在进入建筑物处应接地。建筑物内电气设备的保护接地与防感应雷接地应共用一个接地装置，接地电阻值应按其中的最小值确定。

④建筑中电气设备的接地保护方式采用 TN-S 接地保护方式，所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地。

⑤工艺管道、配电线路的金属外壳（保护层或屏蔽层）在各防雷区的界面处应做等电位连接；在各被保护的设备处，应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

⑥管道在进出装置或设施处、管道泵及其过滤器与缓冲器等应设静电接地设施；输送管道的始端、未端、分支处以及直线段每隔 200～300m 处，应设置防静电和防感应雷的接地装置。

⑦输送易燃液体、气体的法兰连接处应作静电跨接，在设备、管道的不易受到外力损伤、便于检查维修、便于与接地干线相连、不妨碍操作位置上设置专有的接地连接端子作为静电接地的连接点；平行敷设于地上的金属管道净距小于 100mm 时用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。罐区金属贮罐接地点不少于两处；根据工艺要求，应对其工艺设备和工艺管道进行防静

电接地，所有电气设备金属外壳均应按规程规定进行接地。

6.2.2.5 工艺、装置设备安全对策措施与建议

1、生产工艺控制

1）根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

2）严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，保证其纯度和含量。

3）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。

④ 一旦在操作过程中如出现温度、压力剧升时，应立即停止投料，开大冷却水和放气阀。

4）生产工艺中应设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统。

5）工艺设计中应尽可能减少可燃、易爆物质的产生和积累，工艺设备尽可能将可燃、易爆物质限制在密闭空间、防止泄漏。

6）本项目使用部分有毒、易燃化学品，仓库及生产车间应设置有毒、

可燃气体浓度检测报警仪。生产过程中同时还有一定量的腐蚀品，作业人员应穿戴好防护用品，防止化学灼伤；在储存、使用过程中作业人员应穿戴好防护用品，防止中毒。

7）蒸汽管道应有保温隔热设施。车间中的高位槽应设置防溢流设施。

8）工艺安全泄压系统，设备及管线的设计压力，允许最高工作压力与安全阀、防爆膜的设定压力的关系，并对火灾时的排放量，停水、停电及停汽等事故状态下的排放量进行计算比较，选用可靠的安全泄压设备，以免发生爆炸。

9）冷却操作时，冷却介质不能中断；停车时，应先停物料，后停冷却系统。有些凝固点较低的物料，遇冷易变得黏稠或凝固，在冷却时要注意控制温度，防止物料卡住搅拌器或堵塞设备及管道。

10）具有化学毒性危害的危险化学品桶装、输送等作业时，应尽量管道化和密闭化作业，减少作业人员接触毒性物品的机会。

11）具有腐蚀的作业区的建构筑物地面、墙面、基础，应进行防腐处理。

12）具有化学毒性的危险作业区，应设置必要的洗眼器、淋浴器等安全防护设施，服务半径应小于 15m，并设置救护箱。

13）生产过程中有挥发气体产生，应设置可燃气体报警装置，设置通风设施防止废气聚集。

14）工艺生产装置的供电供水、通风等公用设施必须满足正常生产和事故状态下的要求，并符合有关防火防爆法规、标准的规定。

15）生产车间按《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006），应尽量消除产生静电和静电积聚的各种因素，采取静电接地等各种静电措施，

静电接地遵守有关静电接地设计规程的要求。

16）生产车间应设置各种自控检测仪表、报警信号系统及自动和手动紧急泄压排放安全连锁设施。

17）对工艺过程中的各种具有燃烧爆炸危险物料（包括各种杂质）的危险性（爆炸性、着火性、混合危险性等），应综合分析研究，并采取有效措施。

18）电气线路应穿管保护，且进出配电箱体的电源线、设备电源线等应穿管到位。

19）应全面考虑操作参数的检测仪表、自动控制回路正确可靠，尽量减少工艺流程中火灾爆炸危险物料的存量。

20）工艺生产装置的供电供水、通风等公用设施必须满足正常生产和事故状态下的要求，并符合有关防火防爆法规、标准的规定。

21）工业管道的制造、安装、使用、维护保养及检修等均应符合有关规定。工业管道应能满足工艺设计参数，严防“四漏”。管道完好，敷层完整无破损，无严重腐蚀，无泄漏。

22）有爆炸和中毒危险的生产工艺过程，应尽可能选择物质危险性小、工艺过程较缓和成熟的工艺路线；生产装置、设备应具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统，对工艺参数控制要求严格的要求。当生产工艺中需要改变工艺研究参数时，应按规定程序经批准后再实施。

23）爆炸危险区域内电气设备应符合 GB 3836.1 的要求，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。

24）该项目涉及易燃易爆物质三甲胺溶液，建议管道反应器等设置惰

性气体置换和保护设施；间歇性生产，开车前使用惰性气体置换合格，采用惰性气体置换法应符合下列要求：

（1）惰性气体中氧的体积分数不得超过 1%。

（2）置换应彻底，防止死角末端残留余氢等易燃易爆物料。

25）离心机使用过程中应采用密闭系统，不得使用三足式离心机。

26）工艺防火防爆

具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置；

有可燃气体和粉尘泄露的封闭作业场所必须设计良好的通风系统，保证作业场所中的危险物质的浓度不超过有关规定，并设计必要的检测和自动报警装置；

具有火灾爆炸危险的工艺、储槽和管道，根据介质特点，选用氮气、蒸汽、水等介质置换及保护系统；

具有火灾爆炸危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于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。

2、工艺装置、设备

（1）工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。若用到∏型溢流管，操作过程中，要防止∏型溢流管上的平衡管线堵塞造成意想不到的虹吸或溢料事故。

（2）管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

（3）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。

（4）对安全阀、防爆膜、压力表、温度计、放空阀、液位计、切断阀等安全装置，应当制订详细检修检测计划，对其进行清理、检查、维护、保养，以保证安全生产。

（5）为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。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。

（6）加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

（7）生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

（8）管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923-88）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。

（9）长输送管道须在法兰连接处采用密封包扎，防止泄漏。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。

（10）气体缓冲罐、蒸汽管道等为压力设备，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。

（11）本项目涉及利旧设备，故在使用前需要对利旧设备进行相关的检测，密封性、耐腐蚀材质等需要满足本项目使用工况的要求。并进行相

应的清洗、干燥。

6.2.2.6 特种设备、压力管道对策措施与建议

1）按现行的《压力容器安全技术监察规程》、《钢制压力容器》等规定来设计及选择各类压力容器。选用的压力容器均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

2）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。

3）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、挚片、紧固件)形式和材质。

4）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。

5）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。

6）槽罐容器应采用定点生产单位的合格产品。

7）反应釜等危险性较大的生产设备，均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和行业规定的要求。在设备投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

8）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。

6.2.2.7 储存对策措施与建议

6.2.2.7.1 储存

本项目成品、原料利用二座仓库、罐区，储存过程应注意以下几点：

1）危险化学品仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

2）危险化学品仓库消防设计应符合《化工企业安全卫生设计规定》13.1.13 条规定。

3）根据化学性质、火灾危险性分类储存，互为禁忌（如草酸与液碱，双氧水与液碱等）或消防要求不同的危险化学品，应按要求分区，隔开储存。仓库应采取防流散措施。

4）成垛堆放生产物料、产品和剩余物料时，垛高、垛距应符合规定，垛的基础要牢固，不得产生下沉、歪斜或倾塌，垛之间的距离应便于机械

化装卸和作业。

5）三甲胺溶液采用埋地储罐储存，储罐应有良好的接地，并设置严禁烟火等安全警示标志。

6.2.2.7.2 装卸运输

1）装运易燃液体等危险化学品，采用专用运输工具。

2）危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合防火、防爆要求。

3）各种机动车辆装卸物品后，不准在库区、库房、货场、装卸区内停放和修理。

4）装卸、搬运危险化学品时应做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动。不得使用沾染油污及异物和能产生火花的机具，作业现场需远离热源和火源。

5）装卸危险化学品时，操作人员不得做与工作无关的事情，集中精力注意装卸的情况，以便于出现异常情况时，及时采取应急措施。搬运危险化学品应轻装轻卸，桶装的易燃液体物料不得在水泥地面滚动。

6）槽车装卸时操作人员脱离岗位，当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时，一定要以书面的形式交代清楚，防止发生物料的泄漏。

7）机动车辆排气管必须装有有效的隔热和熄灭火星的装置，电路系统应有切断总电源和隔离火花的装置。

6.2.2.8 防机械伤害的对策措施与建议

1）所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

2）较长输送距离的机械，在其需要跨越处设置带护拦的人行跨梯。带

式输送机的尾部滚筒轴处，分别加设护罩及可拆卸的护栏。

3）起重行车、电动葫芦等要求有挡车装置。

4）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。

6.2.2.9 防高处坠落的对策措施与建议

1）本项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。

2）需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于1.05m的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。

3）塔体设备及各种料仓钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。

4）平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

5）登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗

6）要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

6.2.2.10 仪表设计的对策措施与建议

1）酸、碱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。

2）温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

3）压力仪表：系统压力表表盘应大于100mm，精度不低于3.5级,压力表端部应设置缓冲装置。

4）液位仪表：车间计量罐等应设置液位计，根据物料特性及储存设施情况，采用磁翻柱或耐腐型磁翻柱液位计。

5）所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

6）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。

7）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。

8）当仪表的供电、供气中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，供气应有贮气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

9）连锁系统动作后应有征兆报警设施。重要场合，连锁故障检查器可设 2 个或 2 个以上，以确保可靠性。

10）应按照《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）等规范设置自动控制及联锁，包括氯乙酸钠缓冲罐流量低报警控制、冷媒（低温水）的自动控制内容。并且 GDS 系统应配备独立的 UPS 电源。

6.2.2.11 灼、烫伤防护对策措施与建议

1）有强酸、强碱的作业场所应设洗手池，洗眼器。

2）接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。

3）高温的设备和管道应采用保温材料保温，防止高温物体烫伤人体。设备及管道的保温，宜采用硅酸盐纤维板,保护层材料采用彩钢板，彩钢板厚度 0.5mm，设备用波纹型、管道用平板型；钢壳外壁焊接抓钉，保温材料用镀锌钢带捆扎，外层为保护层。

4）与禁忌物质保持规定的距离。

5）穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品

6.2.2.12 安全卫生对策措施与建议

1）针对本项目生产特点，采用密闭、负压或湿式的作业，应在不能密闭的尘毒逸散口，采取局部通风排毒和除尘等措施，并设置通风排毒、净化、除尘系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

有毒、可燃气体自动检测报警系统应与生产车间、仓库强制通风实行联动。

2）针对排风机、通风机组噪声大的特点，工程设计必须采取更加有效措施，强化噪声控制，在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。

3）尽可能采用密闭性生产工艺，加强设备管理，消灭跑、冒、滴、漏，防止有毒气体或酸雾逸出。

4）经常有人通行的场所，其酸、碱输送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

5）厂房尽可能采用自然通风设计。在高温作业的作业场所设置轴流式排风机。在车间控制室、值班室、休息室设置风扇，有效地消除和降低高温及热辐射的危害。

6）温度高于 60℃的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。

7）具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构(墙、门、窗、顶棚等)隔声性能要达到要求，。

8）设备和管道检修前，须将有害介质进行置换，待检验合格后方可检修或动火。

9）在氧气浓度低于 18％或高于 23%的状态下检修设备，作业人员必须使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具,严禁使用过滤式面具。

10）当采取措施后无法达到噪声的限制值时，可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具，如耳塞、耳罩等。

11）高温环境作业应安排好工间休息地点。休息室要求远离热源，有足够的椅子、饮水、风扇、温度保持在 30℃以下，必要时可设置空调。

12）中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

13）定期检查设备和管道，当发现有泄漏时，应采取措施堵漏；当发生火灾时，用二氧化碳、干砂等灭火。

14）试车投产前，个体防护用品必须按国家标准采购发放到位，并做好使用培训工作。

15）有毒、有腐蚀的生产车间应设浴室，工序应设洗脸间、洗眼器以便及时冲洗。

16）定期给职工体检，建立职工体检情况档案。

17）加强厂内绿化，创造一个文明、清洁和优美环境。

18） 防机械及坠落等伤害措施，生产区内凡有可能发生坠落危险的操作岗位、通道，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。

19） 根据作业特点及防护标准配备急救箱。个人防护用品，本工程按规定配备防毒面具、氧呼吸器、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。

20） 安全色、安全标志

装置内安全通道、太平门、危险作业区护拦以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色和识别符号》。标志设计执行《安全标志》规定。

21） 根据项目生产的特点，按照 GMP 标准进行车间等场所的安全卫生设计。

22）建立职工健康档案，定期组织职工体检，对不适宜人员及时调离岗位。

6.2.2.13 安全管理对策措施与建议

企业从事化工生产多年，因此其人员、生产组织较为稳定，各项管理均有较为成熟的经验,组织和协调项目的能力较强。项目在建设的初期阶段应参考和运用类似建设项目各项成功的经验,特别是安全管理方面具有成熟的管理经验，确立安全生产和保证职业健康的方针，采取遵守法规，预防为主的有效措施；不断强化员工安全生产意识；科学管理，从严治厂，全面规范作业行为，确保拟建项目顺利建成并长周期安全经济运行。

评价报告指出，针对本项目是扩建项目，企业要建立健全以下安全生产管理制度，包括：安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，安全技术措施管理制度，防火、防爆安全管理制度，安全装置与防护器具管理办法，事故管理制度，职工个人防护用品发放管理规定，防暑降温管理规定，消防设施、器材管理规定，防火检查管理制度等。

依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号）等有关要求，本建设项目的安全管理应做好以下方面。

1）企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

2）企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。

3）特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4）以上第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

5）企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

6）制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

7）运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作,开展全面安全目标管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天侯的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8）加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

9）压力表、安全阀等安全附件、可燃气体（火灾）报警仪、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

10）严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

11）企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

12）企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并应及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13）企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

14）在有火灾、爆炸危险场所进行动火检修作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15）在重要危险岗位应制订应急救援预案，培训操作人员进行事故应急救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

16)制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位(工种)操作(法)规程，并认真落实、执行。

17）建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18）建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

19）生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20）做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21）按《劳动防护用品配备标准》制订发放、管理办法，配备、发放劳动防护用品。

22）加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23）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)的规定，并设有安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

24）易燃易爆性生产场所的安全操作注意：作业人员应穿防静电工作服、戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻、稳、缓，防止磨擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。

25）在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

26）工程项目竣工后，应严格按规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

27）建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

28）应每年对应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

29）工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录；

30）工程建成后，应及时邀请当地住建部门对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效；

31）根据《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》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求，项目应当及时办理相关申报审批手续。

32）坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，参照国

家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化规范》,加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

33）公司原有事故应急指挥小组，由总经理任组长，副总经理为副组长，车间主任任义务消防队队长、公司其他部门负责人为组员，实行统一指挥。如人员发生变动，则应及时调整。发生事故后，企业负责人及有关职能部门应当做好指挥、领导工作。根据制定的应急救援预案组织实施救援，不得拖延、推诿。按照下列规定，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大：

（1）立即组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域内的其他人员。

（2）迅速控制危害源，并对危险化学品造成的危害进行检验、监测，测定事故的危害区域、危险化学品性质及危害程度。

（3）针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消等措施。

（4）对危险化学品事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

34）夜班应急小组一般情况由公司带（值）班领导任指挥组长、当班班长为成员，遇有其特殊情况公司带（值）班领导应立即向公司总经理报告，由公司经理及时通知相关人员立即到位。

35）为确保事故应急处理时所需物资及时供应，公司确定应急物资最小储备量，并配有应急物资库。

36）甲类独栋车间现场操作人员不得超过 9 个人。

37）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。

6.3 重大事故应急预案的编制

公司应针对建设项目易燃易爆、有毒有害等危险场所和要害部位编制生产安全事故应急预案。制定生产安全事故应急预案的危险场所和要害部位主要有：生产装置、储存设施、机械安装、检修作业、供电作业等。应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）规定编制事故应急预案，并报地方政府和上级备案。预案应就事故应急救援指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

1）制定事故应急救援预案的目的及原则

制订事故应急救援案的原则是“以防为主，防救结合”，做到“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”。

2）制定事故应急救援预案的基本要求

（1）具体描述可能的意外事故和紧急情况及其后果；

（2）确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责；

（3）应急期间起特殊作用人员(例如：消防员、急救人员、毒物泄漏处置人员)的职责、权限和义务；

（4）疏散程序；

（5）危险物料的识别和位置及其处置的应急措施；

（6）与外部应急机构的联系(消防部门、医院等)；

（7）与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻的交流；

（8）重要记录和设备等保护（如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等）。

3）制定事故应急救援预案的主要方面

（1）发生火灾时的应急救援预案；

（2）发生爆炸时的应急救援预案；

（3）发生火灾、爆炸、中毒等综合性事故时的应急救援预案；

（4）发生中毒事故的应急救援预案；

（5）生产装置区、原料储存区发生毒物(包括中间物料)意外泄漏或事故性溢出时的应急救援预案；

（6）危险化学品(包括原料及产品)发生交通运输事故时的应急救援预案；

（7）生产装置工艺条件失常(包括温度、压力、液位、流量、配比等)时的应急预案；

（8）易燃、易爆物料大量泄漏时的应急预案；

（9）发生自然灾害时的应急救援预案；

（10）生产装置控制系统发生故障时的应急救援预案；

（11）其他应急救援预案；

4）事故应急救援预案编写要求

结合本工程生产工艺的特点，事故应急救援预案的编写提纲如下：

（1）厂区的基本情况；

（2）危险目标的数量及分布图；

（3）指挥机构的设置和职责；

（4）装备及通讯网络和联络方式；

（5）应急救援专业队伍任务的训练；

（6）预防事故的措施；

（7）事故的处置；

（8）工程抢险抢修；

（9）现场医疗救护；

（10）紧急安全疏散；

（11）社会支援等。

具体内容可参照 GB/T29639-2020)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》规定要求进行编制。

5）制定事故应急救援预案的步骤和过程

（1）已初步认定的危险场所和部位进行重大事故危险源的评估；

（2）根据预测成立应急救援的组织机构和指导系统并建立联系网络；建立指挥系统和抢险分队责任制；建立重大事故发生的报警信号系统。组织、培训抢险队伍和配备救助器材，以便在重大事故发生后，以及时按照提前制订重大事故应急救援预案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制。此外，日常还要做好应急救援的各项准备工作，对全厂职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度。同时还应建立以下相应制度：值班制度、检查制度、例会制度。

6.4 施工期安全管理措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和毒物及噪声与振动等危害

因素。下面就主要的危险、危害因素提出以下措施，供专业施工单位和施工队参考。

（1）认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

（2）施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定：施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

（3）施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施：施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

（4）起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由有相应资质的人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效：起重机吊运重物时一般应走吊运通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

（5）施工现场的道路应坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

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

（7）为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

（8）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

（9）各种机械设备应定期进行检查，发现问题及是解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

（10）在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

（11）在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

7、安全预评价报告结论及建议

7.1 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、有害因素有火灾爆炸（容器爆炸）、中毒和窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、高（低）温灼烫、腐蚀（化学）灼伤及有毒物质、噪声、高温、粉尘等。项目的主要危险因素是火灾、爆炸，本项目初步设计时应重点关注本评价报告在防火、防爆提出的安全对策措施。

2）危险化学品辨识结果

依据《危险化学品化学品目录》（2015 年版，应急管理部等十部门 2022 年第 8 号公告修改），本项目涉及的危险化学品的有氯乙酸溶液、40%三甲胺溶液、氟硅酸溶液、氟硅酸钠、氯化氢气体、液碱、氯乙酸钠（中间产物）、氮气（压缩的），不涉及剧毒化学品。

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号）进行辨识，本项目中的使用的原料、产品中的物资无监控化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》及附表规定进行辨识，本项目中的化学品不涉及易制毒化学品名录。

依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）进行辨识，本项目中的化学品无高毒物品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号），该项目不涉及特别管控危险化学品。

根据国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的

通知》（安监总管三[2011]95 号）及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号)的规定，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

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，本项目中生产工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

4）重大危险源辨识结果

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

7.2 主要单元评价结果

7.2.1 主要评价结果

1）根据《产业结构调整指导目录（2024年版）》的规定，本项目的开发符合当前国家的产业政策，受到国家的支持。景德镇市发展和改革委员会予以备案；本项目拟建厂址位于乐平市工业开发园区。因此，本项目符合国家产业政策和当地政府规划。

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。本项目对周边环境的距离符合《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）等相关规范的要求。本项目周边 500 米范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域等八类区域。

通过分析计算，若产生突发火灾、爆炸、中毒事故，则对其他企业可能产生一定的影响，建设项目对周边环境产生的影响较小；拟建厂址的周边大多为园区工业用地，周边环境对本建设项目影响不大。

3）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；消防车道设置能满足要求，拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

4）本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，工程风险相对较小。

5）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。但是生产车间、仓库、罐区存在的火灾、爆炸危险等级为 IV 级。

6）危险度评价结果为：罐区的危险分值为 17，属于高度危险，合成车间的危险分值为 15，属于中度危险。其它单元分值小于 10，属于低度危险。由于该项目拟采用密封操作，拟设 DCS 系统、SIS 系统、可燃/有毒气体泄漏报警等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。

7）该项目产品不属于危险化学品，项目副产品氟硅酸钠为危险化学品，该项目属危险化学品生产项目，需要办理危险化学品生产许可证。

8）该项目建成后，应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%，要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

9）安全条件的评价结果

①本项目拟建于于乐平市工业开发园区，项目为厂区改建工程，拟建厂址周边大多为园区规划用地，本项目安全防护距离内无珍稀保护物种和名胜古迹，无民用居住区。

企业与周边企业之间间距满足《建筑防火设计规范》、《建筑设计防火通用规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》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 300m 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；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。

② 主要生产装置、设施平面布置符合《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》的要求。

③该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

④该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

⑤该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

10）项目建成或实施后安全运行可靠性评价结论

①本项目为技改项目，拟采用工艺流程在国内外均有设计制造成功的先例，其技术方案是安全、可靠的。

②该项目整个生产过程采用自动化的检测和控制，生产过程中的主要的参数集中到各集中控制室，由分散控制系统进行（智能显示仪表）显示和控制，配有 UPS 不间断电源；其他参数及设定值不需经常调整的参数，

采用就地显示和调节。

③ 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

7.2.2 项目应重点防范的重大危险、有害因素

1、该项目中三甲胺溶液属于易燃有毒物质。前期工作未提出具体的方案，在设计中应细化。

2、该项目火灾爆炸、中毒是本项目的主要危险因素。

3、该项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸（化学爆炸、物理爆炸及其他爆炸）、中毒和窒息、灼烫等。

7.2.3 项目应重视的安全对策措施建议

1、设有火灾自动报警系统和自动灭火系统或设有火灾自动报警系统和机械防（排）烟设施的建筑，应设置消防控制室。

2、甲类生产车间、罐区按二类工业建筑防雷设计。

3、在有可能发生火灾、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/有毒气体及火灾报警通过报警盘或操作站显示。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国家标准规范《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。

4、生产工艺中应设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统。对主要的反应单元应设置双系列仪表和控制系统。还应设置必要的超温、超压的报警、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。

车间各设备装置应设置静电接地系统和避雷系统，管道需跨接。

5、工艺安全泄压系统，设备及管线的设计压力，允许最高工作压力与安全阀、防爆膜的设定压力的关系，并对火灾时的排放量，停水、停电及停汽等事故状态下的排放量进行计算比较，选用可靠的安全泄压设备，以免发生爆炸。

6、设计时应按工艺要求考虑供配电、消防系统的满足性要求。

7、该项目爆炸区域的电气选型、线路敷设、防雷防静电接地应按照相关规范执行。电气线路应穿管保护，且进出配电箱体的电源线、设备电源线等应穿管到位。

8、压缩机、气体储罐、蒸汽管道等为压力设备，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。

9、危险性较大的生产设备，均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和行业规定的要求。在设备投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

10、危险化学品仓库按要求分区。建筑设计过程中各甲类场所应满足建筑物的泄爆面积要求。埋地储罐应采取防渗漏措施。

7.3 安全评价结论

综上所述，江西元合生物科技有限公司年产 2 万吨甜菜碱水溶液 1 万吨无水甜菜碱 1 万吨甜菜碱盐酸盐项目（一期 5000t/a 甜菜碱水溶液、2500t/a 无水甜菜碱、2500t/a 甜菜碱盐酸盐项目）在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实本工程可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的"三同时"，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。项目可以满足安全生产条件。

7.4 建议

1）本项目安全预评价经评审后,应提交给有资质的设计单位,结合前期工作,进行项目初步设计,并由设计单位编制项目安全专篇并进行设计审查,设计审查通过后, 始能开工建设。

2）在项目建设过程中，应严格按照国家的有关法规、标准和规程、规范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。

3）建成后，建筑消防工程应由公安消防部门验收，并由消防部门出具消防验收合格意见书。

4）本项目投产以后，应定期监测作业场所有害物质浓度，并定期对接触有害物质人员进行职业卫生体检。

5）本项目建成及运行后，应按规定要求由具有资质的检测、检验单位对工程的防雷、防静电设施及特种设备、压力容器及附件定期进行检测、检验，确保安全设施有效。

6）根据工艺特点，加强职工上岗培训，制定各项劳动安全卫生管理制度及岗位安全操作规程，提高职工的安全意识，加强生产安全管理、确保安全生产。

7）建立事故应急救援组织，编制事故应急救援预案，并定期进行演练，以防突发性事故发生，并能在事故发生后按预定的方案进行救援，迅速有效地控制和处理事故。

8）在项目建设办理中间交接、单机试车、联动试车、假物料试车并经调试后,应编制试产方案连同施工单位的安装工程小结、监理单位的工程监理工作小结和建设项目试产申请书,向省安全监督部门提出试产申请，经批准后进行试产。

9）试产结束应聘请有资质评价机构进行安全验收评价, 并开展安全验收活动。

10）本项目投产以后危险化学品的运量激增，公司危险化学品的运输必须聘请有危险化学品的运输资质的单位的专用车辆承运，司机、押运员必须经培训并持证上岗并遵守危险化学品运输的法律、法规、规范，以确保危险化学品的运输安全。

11）根据《关于贯彻落实<危险化学品建设项目安全监督管理办法>的意见》（赣安监管二字〔2012〕178 号）有关规定：“涉及重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化医药专业甲级设计资质的设计单位设计”。本项目总图由沈阳石油化工设计院有限公司编制，建议项

目建设单位聘请具有综合甲级资质或者化工石化医药专业甲级设计资质的设计单位进行设计。

12）企业建成后应运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全方位、全过程的安全管理和全天侯的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

附录 A 危险化学品特性

1、氯乙酸

氯乙酸；一氯醋酸		
标识	中文名：	氯乙酸；一氯醋酸
	英文名：	Chloroacetic acid；Monochloroacetic acid
	分子式：	C2H3ClO2
	分子量：	94.49
	CAS 号：	79—11—8
	RTECS 号：	AF8575000
	UN 编号：	1750
	危险货物编号：	81603
	IMDG 规则页码：	8137
理化性质	外观与性状：	无色结晶，有潮解性。
	主要用途：	用于制农药和作有机合成中间体。
	熔点：	63
	沸点：	189
	相对密度(水=1)：	1．58
	相对密度(空气=1)：	3．26
	饱和蒸汽压(kPa)：	0．67 / 71．5℃
	溶解性：	溶于水、乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	无资料
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	可燃
	建规火险分级：	丙
	闪点(℃)：	126
	自燃温度(℃)：	>500
	爆炸下限(V%)：	8．0
	爆炸上限(V%)：	无资料
	危险特性：	遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
	稳定性：	稳定

	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、强碱、强还原剂。
	灭火方法：	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
包装与储运	危险性类别：	第 8．1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志：	20
	包装类别：	II
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	属中等毒类 LD50：76mg / kg(大鼠经口)；255mg / kg(小鼠经口) LC50：180mg / m3(大鼠吸入)
	健康危害：	接触氯乙酸烟雾，可有眼部疼痛、流泪、羞明、结膜充血等症状及上呼吸道刺激症状。皮肤接触本品溶液后，出现水疱伴有剧痛，随后，水疱吸收，出现过度角化，经数次脱皮始愈。经常接触本品酸雾者有头痛、头晕现象。
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	可能接触其烟雾时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置：		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物处理场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

2、三甲胺溶液

三甲胺溶液		
标识	中文名：	三甲胺溶液
	英文名：	Trimethylamine solution
	分子式：	C3H9N；（CH3）3N
	分子量：	59.11
	CAS 号：	
	RTECS 号：	
	UN 编号：	1297
	危险货物编号：	
	IMDG 规则页码：	
理化性质	外观与性状：	无水物为无色气体，有强烈的氨味；商品为三甲胺的水溶液或乙醇溶液。
	主要用途：	闪点：－6.67℃（闭杯）3.33℃（25%水溶液，开杯）
	熔点：	凝固点：－117.1℃
	沸点：	2.87℃
	相对密度(水=1)：	0.662（－5℃）
	相对密度(空气=1)：	
	饱和蒸汽压(kPa)：	
	溶解性：	
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	2358
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	-7℃开杯；-27℃闭杯
	自燃温度(℃)：	引燃温度：190℃
	爆炸下限(V%)：	2%
	爆炸上限(V%)：	11.6%
	危险特性：	有毒，遇热、明火、强氧化剂有引起燃烧危险。
	燃烧(分解)产物：	
	稳定性：	
	聚合危害：	
	禁忌物：	
	灭火方法：	可用的灭火剂为泡沫、二氧化碳、1211 灭火剂、干粉。
包装	危险性类别：	

储运	危险货物包装标志：	
	包装类别：	
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风的仓间内，最高仓温不宜超过 30℃；远离火种、热源，防止阳光直射；应与氧化剂、遇水燃烧物品、酸类分仓间存放；搬运时应轻装轻卸，防止损坏和泄漏。运输时配齐必要的堵漏和个人防护设施。 ERG 指南：132 ERG 指南分类：132 易燃液体－腐蚀性的
毒性危害	接触限值：	
	侵入途径：	
	毒性：	
	健康危害：	本品对人体的主要危害是对眼睛、鼻、咽喉和呼吸道的刺激作用，浓的三甲胺水溶液能引起皮肤剧烈的烧灼感和潮红。
急救	皮肤接触：	迅速脱去被污染的衣着，并用大量流动的清水冲洗，至少 15 分钟；严重的立即就医。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触：	立即翻开眼睑，并用大量流动的清水或生理盐水冲洗，至少 15 分钟；严重的立即就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通；如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，并立即就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
防护措施	工程控制：	
	呼吸系统防护：	
	眼睛防护：	
	防护服：	
	手防护：	
	其他：	
泄漏处置：		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防静电消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以稀释。用砂土或其它不燃性吸附剂吸收，然后收集运至废物处理场所处置。少量泄漏用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

3、氟硅酸

氟硅酸；硅氟酸；硅氟氢酸；氢氟硅酸

标识	中文名：	氟硅酸；硅氟酸；硅氟氢酸；氢氟硅酸
	英文名：	Fluosilicic acid；Silicofluoric acid
	分子式：	H_2SiF_6
	分子量：	144.09
	CAS 号：	16961-83-4
	RTECS 号：	VV8225000
	UN 编号：	1778
	危险货物编号：	81025
	IMDG 规则页码：	8176
理化性质	外观与性状：	其水溶液为无色透明的发烟液体，有刺激性气味。
	主要用途：	制取氟硅酸盐及四氟化硅的原料，也应用于金属电镀、木材防腐、啤酒消毒等。
	熔点：	无资料
	沸点：	108．5
	相对密度(水=1)：	1．32(约)
	相对密度(空气=1)：	无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	无资料
	溶解性：	溶于水。
	临界温度(℃)：	冰点为 17℃
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。与水反应放热。与强酸反应放出氟化氢气体。与金属反应释放出氢气。能腐蚀含硅的玻璃及其他物质。 易燃性(红色)：0 化学活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	氟化氢。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	碱类、易燃或可燃物。
	灭火方法：	砂土、干粉、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气

		重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别：	第 8．1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志：	20
	包装类别：	II
	储运注意事项：	储存于阴凉；干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光曝晒。应与食用化工原料、碱类、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 ERG 指南：154 ERG 指南分类：有毒和／或腐蚀性物质(不燃的)
毒性危害	接触限值：	AGGIH：(TWA)1ppm；1．6mg／m3(以氟计) 、(STEL)2ppm；3．1ing／m3(以氟计) NIOSH：(TWA)0．1ppm；0．2mg／m3(以氟计) OSHA：(TWA)0．1ppm；0．2mg／m3(以氟计) ACGIH：(CEILING)3ppm；2．3mg／m3(以氟计) NIOSH：(TWA)3ppm；2．5mg／m3(以氟计)、(CEILING)6ppm；5rog／m3(15s，以氟计) OSHA：(TWA)3ppm；2．5mg／m3(以氟计)
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	
	健康危害：	皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。对机体的作用似氢氟酸，但较弱。 健康危害(蓝色)：3
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 比照氢氟酸 30ppm：装药剂盒的呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸装备。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。

	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置：		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

4、氟硅酸钠

氟硅酸钠；氟硅化钠		
标识	中文名:	氟硅酸钠；氟硅化钠
	英文名:	Sodium fluosilicate；Sodium silicofluorate
	分子式:	Na2SiF6
	分子量:	188．06
	CAS 号:	16893—85—9
	RTECS 号:	VV8410000
	UN 编号:	2674
	危险货物编号:	61514
	IMDG 规则页码:	6250
理化性质	外观与性状:	白色颗粒粉末，无臭无味，有吸湿性。
	主要用途:	用作搪瓷乳白剂、农业杀虫剂、木材防腐剂等。
	熔点:	
	沸点:	
	相对密度(水=1):	2．68
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	微溶于水，不溶于乙醇，溶于乙醚等。
	临界温度(℃):	分解温度(℃)：300
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kj/mol):	
燃烧爆	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃)：无意义

炸危险性	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	受高热或接触酸或酸雾放出剧毒的烟雾。
	燃烧(分解)产物：	氟化氢、氧化硅、氧化钠。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂。
	灭火方法：	水、砂土、干粉、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别：	第 6．1 类 毒害品
	危险货物包装标志：	14
	包装类别：	III
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与酸类、食用化工原料等分开存放。搬运时轻装轻卸，保持包装完整，防止泄漏。
毒性危害	接触限值：	中 国 MAC：1mg(F) / m3 前苏联 MAC：0．2mg(F) / m3 美国 TLV—TWA：ACGIH 2．5mg(F) / m3 美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	
	健康危害：	误服引起急性胃肠炎样的急性中毒症状。可致死。皮肤接触可致皮炎或干裂。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触：	立即翻开上下眼睑，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。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	作业工人应该佩戴防尘口罩。空气中浓度较高时，建议佩戴防毒面具。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置：		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，在专用废弃场所深层掩埋。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

5、氯化氢气体

氯化氢

标识	中文名：	氯化氢
	英文名：	Hydrogen chloride
	分子式：	HCl
	分子量：	36.46
	CAS 号：	7647—01—0
	RTECS 号：	MW4025000
	UN 编号：	1050
	危险货物编号：	22022
	IMDG 规则页码：	2150
理化性质	外观与性状：	无色有刺激性气味的气体。
	主要用途：	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
	熔点：	-114．2
	沸点：	-85．0
	相对密度(水=1)：	1．19
	相对密度(空气=1)：	1．27
	饱和蒸汽压(kPa)：	4225．6 / 20℃
	溶解性：	易溶于水。
	临界温度(℃)：	51．4
	临界压力(MPa)：	8．26
	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	具有强腐蚀性。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。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：	氯化氢。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	碱类、活性金属粉末。
	灭火方法：	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水。
包装与储	危险性类别：	第 2．2 类 不燃气体
	危险货物包装标志：	6；41

运	包装类别：	III
	储运注意事项：	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：15mg / m3 苏联 MAC：5mg / m3 美国 TWA：OSHA 5ppm，7．5[上限值] ACGIH，5ppm，7．5mg / m3[上限值] 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	LD50：400mg / kg(兔经口) LC50：3124ppm 1 小时(大鼠吸入)
	健康危害：	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度，可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。 急性中毒时，出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛，有的有咳血。口服其液体，造成口腔和消化道灼伤。 慢性影响：长期接触较高浓度的氯化氢，可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入：	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防护手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置：		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液中和，注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。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。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

6、氢氧化钠

氢氧化钠；烧碱；火碱；苛性钠		
标识	中文名：	氢氧化钠；烧碱；火碱；苛性钠
	英文名：	Sodiun hydroxide；Caustic soda
	分子式：	NaOH

	分子量：	40.01
	CAS 号：	1310-73-2
	RTECS 号：	WB4900000
	UN 编号：	1823 固体；1824 溶液
	危险货物编号：	82001
	IMDG 规则页码：	8225
理化性质	外观与性状：	白色不透明固体，易潮解。
	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。
	熔点：	318．4
	沸点：	1390
	相对密度(水=1)：	2．12
	相对密度(空气=1)：	无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	0．13 / 739℃
	溶解性：	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	接触潮湿空气。
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	丁
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 易燃性(红色)：0 反应活性(黄色)：1
	燃烧(分解)产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	灭火方法：	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。
包装与储	危险性类别：	第 8．2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志：	20

运	包装类别：	II
	储运注意事项：	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入下水道。高浓度对水生生物有害。 包装方法：小开口塑料桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 ERG 指南：154 ERG 指南分类：有毒和／或腐蚀性物质(不燃的)
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：0．5mg／m3 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：OSHA 2mg／m3；ACGIH 2mg／m3[上限值] 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	IDLH：10mg／m3 嗅阈：未被列出；在 2mg／m3 时有黏膜刺激 OSHA：表 Z—1 空气污染物 NIOSH 标准文件：NIOSH 76—105
	健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，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。 健康危害(蓝色)：3
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作。
	呼吸系统防护：	必要时佩带防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg／m3：连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。

	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置：		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 法规信息：化学危险品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690－92）将该物质划为第 8.2 类碱性腐蚀品。其它法规：隔膜法烧碱生产安全技术规定（HGA001－83）；水银法烧碱生产安全技术规定（HGA002－83）。 环境信息： 防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 454kg。

7、氨水

氢氧化铵；氨水；氨溶液		
标识	中文名：	氢氧化铵；氨水；氨溶液
	英文名：	Ammonium hydroxide；Ammonia water
	分子式：	NH_4OH；H_5NO
	分子量：	35.05
	CAS 号：	1336-21-6
	RTECS 号：	BQ9625000
	UN 编号：	2672(10%～35%氨水)
	危险货物编号：	82503
	IMDG 规则页码：	8111
理化性质	外观与性状：	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。
	主要用途：	用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。 UN：2073(35%～50%氨水)
	熔点：	无资料
	沸点：	无资料

	相对密度(水=1)：	0．91
	相对密度(空气=1)：	无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	1．59 / 20℃
	溶解性：	溶于水、醇。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	可燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	无资料
	自燃温度(℃)：	无资料
	爆炸下限(V%)：	16．0
	爆炸上限(V%)：	25．0
	危险特性：	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2，4-二硝基苯、邻—氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。
	燃烧(分解)产物：	氨。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	酸类、铝、铜。
	灭火方法：	雾状水、二氧化碳、砂土。
	危险性类别：	第 8．2 类　　碱性腐蚀品
包装与储运	危险货物包装标志：	20
	包装类别：	III
	储运注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作

		业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南：154(10%～35%)；125(35%～50%) ERG 指南分类：154：有毒和／或腐蚀性物质(不燃的) 125：气体—腐蚀性的
毒性危害	接触限值：	TWA STEL ACGIH：25ppm；17mg／m3 35ppm；24mg／m3 NIOSH：25ppm；17mg／m3 35ppm；35mg／m3 OSHA： 50ppm；35mg/m3
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	属低毒类 LD50：350mg／kg(大鼠经口) LC50： IDLH：300ppm(以氨计) 嗅阈：50ppm
	健康危害：	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。 健康危害(蓝色)： 2 易燃性(红色)： 1 反应活性(黄色)： 0
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	食入：	误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
防	工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。

护措施	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置：		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 环境信息： 防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 454kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 1．0%。

8、氯乙酸钠（中间产物）

氯乙酸钠名称	
中文名	一氯醋酸钠
英文名	sma
中文别名	一氯乙酸钠 | 氯醋酸钠 | 氯乙酸钠盐 | 氯乙酸钠
氯乙酸钠物理化学性质	
密度	1.399g/cm^3
沸点	189ºC at 760 mmHg
熔点	199 °C (dec.)(lit.)
分子式	C2H2ClNaO2
分子量	116.479
闪点	270°C
精确质量	115.964104
PSA	40.13000
外观性状	白色粉末

折射率	1.438
储存条件	常温，避光，通风干燥处，密封保存
稳定性	常温常压下稳定，白色粉末，在 20℃水中的溶解度为 85g/100ml。微溶于甲醇，不溶于醚、苯、丙酮和四氯化碳。
水溶解性	440 g/L (20 ºC)
性状	白色粉末。无气味 熔点：199 溶解性：溶于水，微溶于甲醇，不溶于乙醚、苯、丙酮和四氯化碳。

氯乙酸钠 MSDS

第一部分：化学品名称		
化学品中文名称：	一氯乙酸钠；氯醋酸钠	
化学品英文名称：	Sodium chloroacetate；Chloroacetic acid sodium salt	
中文俗名或商品名：		
Synonyms:		
CAS No.:	3926-62-3	
分子式：	C2H2ClO2Na	
分子量：	116.48	
第二部分：成分/组成信息		
纯化学品混合物		
化学品名称：一氯乙酸钠；氯醋酸钠		
有害物成分	含量	CAS No.
一氯乙酸钠	100%	3926-62-3
第三部分：危险性概述		
危险性类别：	第 6．1 类 毒害品	
侵入途径：	吸入 食入	
健康危害：	本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用和腐蚀作用。	
环境危害：		
燃爆危险：	本品不燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤	
第四部分：急救措施		
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：	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。	
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
食入：	误服者给饮牛奶或蛋清。就医。	
第五部分：消防措施		
危险特性：	不易燃烧。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。	
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化钠。	
灭火方法及灭火剂：	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。	
消防员的个体防护：	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。
禁止使用的灭火剂：	
闪点(℃)：	无资料
自燃温度(℃)：	无资料
爆炸下限[%(V/V)]：	无资料
爆炸上限[%(V/V)]：	无资料
最小点火能(mJ)：	
爆燃点：	
爆速：	
最大燃爆压力(MPa)：	
建规火险分级：	
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用清洁的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，运至废物处理场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	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。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
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、碱类、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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
第八部分：接触控制/个体防护	
最高容许浓度：	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
监测方法：	
工程控制：	密闭操作，局部排风。
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。
其他防护：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。定期体检。
第九部分：理化特性	
外观与性状：	白色粉末或结晶。
pH：	
熔点(℃)：	200(分解)
沸点(℃)：	

相对密度(水=1)：	
相对蒸气密度(空气=1)：	
饱和蒸气压(kPa)：	
燃烧热(kJ/mol)：	
临界温度(℃)：	分解温度(℃)：200
临界压力(MPa)：	
辛醇/水分配系数的对数值：	
闪点(℃)：	无资料
引燃温度(℃)：	无资料
爆炸上限%(V/V)：	无资料
爆炸下限%(V/V)：	无资料
分子式：	C2H2ClO2Na
分子量：	116.48
蒸发速率：	
粘性：	
溶解性：	易溶于水，微溶于甲醇，不溶于丙酮。
主要用途：	是合成农药、医药等的原料。
第十部分：稳定性和反应活性	
稳定性：	在常温常压下 稳定
禁配物：	强氧化剂、强酸、强碱。
避免接触的条件：	
聚合危害：	不能出现
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化钠。
第十一部分：毒理学资料	
急性毒性：	LD50：80mg/kg(大鼠经口)；170mg/kg(小鼠经口) LC50：
急性中毒：	
慢性中毒：	
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	
第十二部分：生态学资料	
生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
第十三部分：废弃处置	

废弃物性质：

废弃处置方法：

废弃注意事项：

第十四部分：运输信息

危险货物编号：	61610
UN 编号：	2659
包装标志：	
包装类别：	
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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项：	运输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。

8、氮气（压缩的）

氮；氮气		
标识	中文名：	氮；氮气
	英文名：	Nitrogen
	分子式：	N2
	分子量：	28.01
	CAS 号：	7727-37-9
	RTECS 号：	QW9700000
	UN 编号：	1066
	危险货物编号：	22005
	IMDG 规则页码：	2163
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
	熔点：	-209．8
	沸点：	-195．6
	相对密度(水=1)：	0．81 / -196℃
	相对密度(空气=1)：	0．97
	饱和蒸汽压(kPa)：	1026．42 / -173℃
	溶解性：	微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃)：	-147
	临界压力(MPa)：	3．40

	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色)：0 反应活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	氮气。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	
	灭火方法：	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别：	第 2．2 类 不燃气体
	危险货物包装标志：	5
	包装类别：	III
	储运注意事项：	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 ERG ID：UN1066(压缩的)；UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南：121(压缩的)；120(冷冻液化液体) ERG 指南分类：气体－惰性的
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：ACGIH 窒息性气体 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	嗅阈：气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害：	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。 健康危害(蓝色)：3
急	皮肤接触：	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。

救		接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。 高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置：		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。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。

附录 B 安全评价依据

B.1 法律、法规

1.《中华人民共和国安全生产法》（主席令［2021］第 88 号修订，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［2018］第 24 号修正，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通过修正）；

3.《中华人民共和国长江保护法》（主席令［2020］第 65 号，2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

4.《中华人民共和国消防法》（主席令［2021］第 81 号修订，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通过修改）；

5.《中华人民共和国职业病防治法》（主席令［2001］第 60 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，即主席令［2018］第 24 号）；

6.《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）；

7.《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）；

8.《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2024]第 25 号，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，自 2024 年 11 月 1 日起施行）；

9.《危险化学品安全管理条例》（国务院令【2011】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【2010】586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）；

11. 《劳动保障监察条例》（国务院令【2004】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；国务院令【2024】第 797 号修订，自 2025 年 1 月 20 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，2018 年国务院令第 703 号修改）；

15. 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2004 年 1 月 7 日起实施，2014 年 7 月 9 日国务院令第 653 号进行修改）；

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. 《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. 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）；

20. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

21. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，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，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）；

22. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公号第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

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大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）；

25. 《江西省消防安全责任制实施办法》（江西省人民政府令第 252 号，2021 年 9 月 1 日江西省人民政府第 75 次常务会议审议通过，2021 年 11 月 1 日起施行）。

B.2 部门规章及规范性文件

1. 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕

23 号）

2.《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）

3.《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）；

4.《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号，79 号令、89 号令修改）

5.《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号，79 号令修改）

6.《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局 49 号令，2012 年 6 月 1 日起施行）

7.《工作场所职业卫生监督管理规定》（卫健委令第 5 号，2021 年 2 月 1 日起施行）

8.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号，80 号令修改）

9. 国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的通知（安监总危化〔2007〕255 号）

10. 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）

11. 《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令 2016 年第 88 号，2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正）

12. 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）

13. 《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》（安监总管三〔2013〕88 号）

14. 《危险化学品目录》（十部门 2015 年第 5 号，应急管理部等十部门 2022 年第 8 号公告修改）

15. 《危险化学品登记管理办法》（安监总局令第 53 号）

16. 《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日）

17. 《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号）

18. 《易制毒化学品的分类和品种目录（2021 年版）》（国办函〔2021〕58 号）

19. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办〔2010〕139 号）

20. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于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）

21. 《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）

22. 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）

23. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）

24. 《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号）

25. 《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目

录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

26. 《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》（安委办〔2008〕26号）

27. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）

28. 《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）

29. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）

30. 《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178号）

31. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

32. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令2023第7号）

33. 《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）

34. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43号）

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

36. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录

（2016 年）的通知》（安监总厅科技〔2016〕137 号）

37. 《国务院办公厅关于印发职业技能提升行动方案（2019-2021 年）的通知》（国办发〔2019〕24 号）

38. 《国务院安委会办公室关于印发《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》的通知》（安委办〔2021〕7 号）

39. 《关于高危行业领域安全技能提升行动计划的实施意见》（应急〔2019〕107 号）

40. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部门公告〔2020〕3 号）

41. 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）

42. 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86 号）

43. 《应急管理部关于印发《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》的通知》（应急〔2020〕84 号）

44. 《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52 号）

45. 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）

46. 《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办）

47. 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）

48. 《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〔2011〕第 140 号）

49. 《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质量技术监督令

〔2018〕第 196 号）

50. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局 30 号，第 80 号修改）

51. 《应急管理部办公厅关于印发《2023 年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录》的通知》（应急厅〔2023〕8 号）

52. 《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

53. 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86 号）

54. 应急管理部办公厅印发的《2023 年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行安全装修装置等 9 个工作方案的通知》（应急厅【2023】5 号）

55. 国务院安委会办公室印发的《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》（国务院安全生产委员会 2024 年 1 月 21 日）

56. 《江西省应急管理厅关于印发江西省化工和危险化学品等安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》（赣应急字〔2024〕23 号）

57. 《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）

58. 《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》（赣府发〔2010〕32 号）

59. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系

建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55号）

60. 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15号）

61. 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知》（赣办发〔2020〕6号）

62. 《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）

63. 《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）

64. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）

65. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）

66. 《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急管理厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业〔2022】874号）

67.《乐平市安全生产委员会办公室关于印发乐平市危险化学品“禁限控”目录（试行） 的通知》（乐安办字〔2024〕18号）

B.3 国家标准、规范

1.《精细化工企业工程设计防火标准》 （GB51283-2020）

2.《化工企业总图运输设计规范》 （GB50489-2009）

3.《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012）

4.《工业企业设计卫生标准》 （GBZ1-2010）

5.《生产设备安全卫生设计总则》 （GB 5083-2023）

6.《建筑防火通用规范》 （GB50037-2022）

7.《消防设施通用规范》 （GB50036-2022）

8.《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）

9.《建筑抗震设计标准（2024 年版）》 （GB/T 50011-2010）

10.《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50914-2013）

11.《建筑工程抗震设防分类标准》 （GB50223-2008）

12.《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）

13.《化工工程管架、管墩设计规范》 （GB51019-2014）

14.《建筑物防雷设计规范》 （GB50057-2010）

15.《爆炸危险环境电力装置设计规范》 （GB50058-2014）

16.《石油化工建筑物抗爆设计标准》 （GB/T 50779-2022）

17.《危险废物贮存污染控制标准》 （GB 18597-2023）

18.《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 （GB4387-2008）

19.《防止静电事故通用导则》 （GB12158-2006）

20.《供配电系统设计规范》 （GB50052-2009）

21.《通用用电设备配电设计规范》 （GB50055-2011）

22.《交流电气装置的接地设计规范》 （GB/T50065-2011）

23.《系统接地的型式及安全技术要求》 （GB14050-2008）

24.《低压配电设计规范》 （GB50054-2011）

25.《20kV 及以下变电所设计规范》 （GB50053-2013）

26.《危险货物分类和品名编号》 （GB6944-2012）

27.《危险货物品名表》 （GB12268-2012）

28.《生产过程危险和有害因素分类与代码》 （GB/T13861-2022）

29.《化学品分类和危险性公示通则》 （GB13690-2009）

30.《危险化学品仓库储存通则》 （GB 15603-2022）

31.《危险化学品重大危险源辨识》 （GB18218-2018）

32.《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）

33.《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）

34.《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）

35.《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

36.《职业卫生名词术语》 （GBZ/T 224-2010）

37.《职业性接触毒物危害程度分级》 （GBZ/T 230-2010）

38.《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）

39.《螺杆式制冷压缩机》 （GB/T19410-2008）

40.《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）

41.《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）

42.《工业企业噪声控制设计规范》 （GB/T50087-2013）

43.《企业职工伤亡事故分类》 （GB6441-1986）

44.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

45.《企业安全生产标准化基本规范》 （GB/T 33000-2016）

46.《安全标志及其使用导则》 （GB2894-2025）

47.《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）

48.《火灾自动报警系统设计规范》 （GB50116-2013）

49.《消防给水及消火栓系统技术规范》 （GB50974-2014）

50.《自动喷水灭火系统设计规范》 （GB50084-2017）

51.《建筑灭火器配置设计规范》 （GB50140—2005）

52.《压缩空气站设计规范》 （GB50029-2014）

53.《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 （GB39800.1-2020）

54.《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）

55.《化学品分类和标签规范 第7部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）

56.《化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）

57.《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

58.《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 （GB50019-2015）

59.《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）

60.《工业建筑防腐蚀设计标准》 （GB/T 50046-2018）

61.《缺氧危险作业安全规程》 （GB8958-2006）

62.《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 （GB17914-2013）

63.《腐蚀性商品储存养护技术条件》 （GB17915-2013）

64.《毒害性商品储存养护技术条件》 （GB17916-2013）

65.《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）

66.《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）

67.《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）

68.《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）

69.《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）

70.《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）

71.《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

72.《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）

B.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.《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）

4.《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）

5.《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2013）

6.《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）

7.《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）

8.《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）

9.《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）

10.《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）

11.《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）

12.《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）

13.《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016/XG1-2020，2020 第 1 号修改单）

14.《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）

B.5 项目相关文件、资料

1. 企业营业执照

2. 土地证

3.《江西省工业企业技术改造目备案通知书》

4. 企业位于化工园区证明材料、园区四至范围图等

5. 园区禁限控目录

6. 环评批复

7. 技术来源

8. 总图编制单位资质

9. 总平面布置图

现场照片：