

江西世龙实业股份有限公司
年产 10000 吨 2, 2-二羟甲基丙酸和
年产 2000 吨 2, 2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：江西世龙实业股份有限公司

建设单位法定代表人：汪国清

建设项目单位：江西世龙实业股份有限公司

建设项目单位主要负责人：

建设项目单位联系人：

建设项目单位联系电话：

江西世龙实业股份有限公司

2025 年 10 月 10 日

江西世龙实业股份有限公司
年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和
年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)

安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称:江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

法定代表人:应宏

技术负责人:周红波

评价机构联系电话:

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2025 年 10 月 10 日

安全评价技术服务承诺书

一、在该公司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、在该公司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，对该公司进行安全评价，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、我单位对该公司安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2025 年 10 月 10 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	专业	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	黄香港	化工工艺	S011035000110191000617	024436	
项目组成员	王冠	电气	S011035000110192001523	027086	
	李景龙	自动化	20231004636000000141	36250406364	
	谢寒梅	电气	S011035000110192001584	027089	
	黄伯扬	化工机械	1800000000300643	032737	
报告编制人	黄香港	化工工艺	S011035000110191000617	024436	
报告审核人	王波	化工工艺	S011035000110202001263	040122	
过程控制负责人	檀廷斌	化工工艺	1600000000200717	029648	
技术负责人	周红波	化工机械	1700000000100121	020702	

前 言

江西世龙实业股份有限公司是在原江西电化责任有限公司的基础上改制而成立，成立于 2003 年 12 月 2 日，危险化学品生产装置位于江西省江西乐平工业园区区，占地面积 50 公顷（不含热电联产部分），距市中心约 5km，厂区外公路直接与 206 国道相连。该公司法定代表人汪国清，注册资本贰亿肆仟万元整，属其他股份有限公司（上市）。

该公司现有生产能力烧碱产能为 30 万吨/年、液氯 12 万吨/年、氢气 8400 万 Nm³/年；为平衡氯、碱产能，配套建设了 580 吨/日 31%盐酸装置；AC 发泡剂产能为 8 万吨/年、氯化亚砷产能为 5 万吨/年（配套液体二氧化硫 1 万吨/年）、液氨 3 万吨/年（高氨氮废水回收液氨）；4-氯丁酸甲酯 7000 吨/年、氯代乙二醇单丙醚 3000 吨/年、双氧水（27.5%）20 万吨/年、水合肼溶液（80%）2 万吨/年、2,2-二羟甲基丙酸(DMPA)2000 吨/年、2,2-二羟甲基丁酸(DMBA) 200 吨/年、邻/对氯苯腈 1 万吨/年，对氯苯甲醛 1 万吨/年、对氯苯甲酸 800 吨/年。

该公司取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证，证号：（赣）WH 安许证字【2005】0101 号，许可范围为烧碱（300kt/a）、盐酸（248968t/a）、液氯（120kt/a）、氢气（8400 万 Nm³/a）、硫酸（6500t/a）、AC 发泡剂（80kt/a）、次氯酸钠溶液（26856t/a）、水合肼溶液（20kt/a）、氯化亚砷（50kt/a）、二氧化硫（10kt/a）、液氨（30kt/a）、氨水（150kt/a）、4-氯丁酸甲酯（7kt/a）、氯代乙二醇单丙醚（3kt/a）、过氧化氢（27.5%，200kt/a）、2,2-二羟甲基丙酸（2kt/a）、2,2-二羟甲基丁酸（200t/a）、邻/对氯苯腈（10kt/a）、对氯苯甲醛（10kt/a）、对氯苯甲酸（800t/a）。有效期至 2027 年 1 月 18 日。

公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目于 2018 年 3 月 8 日在乐平市发展和改革委员会进行了备案，项目统一代码为 2018-360281-26-03-003658，后因为拟建地址进行了变更（变为现有场地，

位于工业九路南侧), 其余未改变, 项目备案通知书进行了调整(2019 年 1 月 8 日, 项目代码 2019-360281-26-03-000326, 项目产品产能未发生改变)。江西省化学工业设计院在 2019 年编制了江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目(一期工程)安全设施设计(设计的一期工程为: 年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丙酸、年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸工程), 并于 2019 年 7 月 29 日取得了危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书(景危化项目安设审字[2019]34 号), 该一期工程于 2020 年 11 月通过竣工验收, 办理了安全生产许可证, 产品及产能为 2,2-二羟甲基丙酸(2kt/a)、2,2-二羟甲基丁酸(200t/a), 见附件安全生产许可证。一期工程于 2023 年 12 月进行了在役生产装置全流程自动化控制改造设计。

本次企业根据产品的市场情况, 拟启动年产 10000 吨 2、2 一二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2、2 一二羟甲基丁酸项目(二、三期工程), 将现有 101 车间一进行改造, 新增年产 3000 吨 2,2-二羟甲基丙酸产品, 年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸生产线不变, 2,2-二羟甲基丙酸年生产能力达 5000 吨。另拟建设 102 车间二新建年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产线。企业并承诺不再进行四期建设, 项目建成后, 世龙公司丙酸厂实现总产能为 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸生产能力。

本项目在世龙公司现有丙酸厂区中技改, 无需新征用土地, 该厂区占地约 20.5 亩, 江西世龙实业股份有限公司于 2025 年 4 月 7 日取得景德镇市工业和信息化局、景德镇市发展和改革委员会、景德镇市自然资源和规划局、景德镇市生态环境局、景德镇市应急管理局《关于公布化工重点监测点名单的通知》(景工信行业字[2025]17 号)被认定为化工重点监测点, 通知见附件。

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发改委令第 7 号), 本项目不属于国家限制类、淘汰类项目, 属于允许类。

该项目涉及的原辅材料有丙醛、正丁醛、甲醛溶液(37%)、双氧水(35%)、甲酸、三乙胺、氮气(压缩的)等,产品为 2,2-二羟甲基丙酸、2,2-二羟甲基丁酸。根据《危险化学品目录(2015 版,2022 年修改)》辨识,属于危险化学品的有丙醛、正丁醛、甲醛溶液(37%)、双氧水(35%)、甲酸、三乙胺、氮气(压缩的)。产品不属于危险化学品。该项目涉及氧化工艺。本项目生产单元和储存单元均不构成重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 88 号)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号、79 号令修改)和<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>(江西省应急管理厅赣应急字[2021]100 号)的要求,危险化学品新、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,对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全管理,做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西世龙实业股份有限公司的委托,江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担其年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目(二、三期工程)的安全条件评价工作。组织评价组对项目可行性研究报告等技术资料进行了调查分析、对拟建现场进行了勘查。对委托方提供的资料进行认真分析,运用安全系统工程原理和评价方法,对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价,在此基础上,按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号、79 号令修改)和<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>(江西省应急管理厅赣应急字[2021]100 号)的要求,依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007 和《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求,编制本

评价报告。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。在评价过程中得到了项目有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

关键词：技改 改扩建 安全条件评价

非常用的术语与符号、代号说明

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) 危险因素

危险因素是指能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

11) 有害因素

有害因素是指影响人的身体健康,导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

12) 固有危险

固有危险是指物质生产过程的必要条件所衍生出来的危险性,包括危险物料、危险工艺条件和危险装置操作等三方面条件。

13) 储存区

储存区是指储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

14) 重大危险源

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

15) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

16) 符号和代号

序号	符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
7	GDS	可燃/有毒气体检测系统
8	PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
9	PC-STEL	工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度
10	MSDS	化学品安全技术说明书

目 录

前 言	V
非常用的术语与符号、代号说明	IX
第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 安全评价对象及范围	1
1.4 评价工作经过和程序	3
第 2 章 建设项目概况	7
2.1 建设单位简介及项目由来	7
2.2 建设项目概况	10
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种(包括产品、中间产品)名称、数量,储存	20
2.4 建设项目选择的工艺流程	22
2.5 主要装置(设备)和设施的布局、道路运输	32
2.6 建(构)筑物	33
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	36
2.8 建设项目选用的主要装置(设备)和设施名称、型号(或者规格)、材质、数量和主要特种设备	48
2.9 三废处理	56
2.10 安全投入与主要技术经济指标	57
2.11 工厂组织及劳动定员	57
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	61
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标	61
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	63
3.3 建设项目的危险、有害因素	63
3.4 重大危险源辨识	101
3.5 特殊化学品、淘汰产品和工艺设备分析结果	101
3.6 重点监管危险化学品、危险工艺辨识	103
3.7 火灾、爆炸危险区域的划分	104
第 4 章 评价单元确定及评价方法的选定	107
4.1 评价单元划分原则	107
4.2 评价单元确定	107
第 5 章 建设项目的危险、有害程度	109
5.1 固有危险程度的分析	109
5.2 安全检查表法	111
5.3 预先危险性分析评价(PHA)	114
5.4 危险度评价法	116
5.5 定量风险评价(外部安全防护距离及个人风险、社会风险)	116
5.6 多米诺分析	124
第 6 章 建设项目安全条件分析	127
6.1 建设项目的安全条件分析	129
6.2 建设项目安全条件分析	138
第 7 章 主要技术、工艺和装置、设备设施安全可靠性分析结果	141
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性	141
7.2 事故案例	147

第 8 章 安全对策措施与建议	152
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则.....	152
8.2 《可研》中已有的安全对策措施.....	152
8.3 本评价提出的安全对策措施.....	156
第 9 章 安全评价结论	198
9.1 评价结果.....	198
9.2 评价结论.....	207
第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果	208
安全评价报告附件	209
附件 1 选用的安全评价方法简介	209
1.1 安全检查表法.....	209
1.2 预先危险分析法 (PHA).....	209
1.3 危险度评价法.....	210
1.4 定量风险评价法.....	211
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	212
2.1 固有危险程度的分析.....	212
2.2 安全检查表法.....	218
2.3 预先危险性分析评价 (PHA).....	245
2.4 危险度评价法.....	265
2.5 多米诺分析.....	266
2.6 重大危险源辨识.....	267
附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	273
附件 4 危险化学品 MSDS 表	289
附件 5 收集的文件、资料目录	302
附件 6 项目负责人及现场勘验人员现场照片	303

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1、为贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行项目安全条件评价。

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

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

4、为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 前期准备情况

1、根据被评价单位的委托，收集被评价单位及评价项目的相关资料 and 文件。

2、根据安全评价过程控制的要求对项目进行风险分析和合同评审。

3、与被评价单位签订安全评价合同。

4、组建项目安全评价小组，充分调查研究安全评价对象和范围相关情况 after 后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

1.3 安全评价对象及范围

根据前期准备情况，确定了江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2、2 一二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2、2 一二羟甲基丁酸项目（二、三期工程）

安全条件评价的评价对象和评价范围。

1.3.1 评价对象

根据江西世龙实业股份有限公司与江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心签订的安全评价委托书和技术服务合同，该项目的评价对象为年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目可行性研究报告中的二、三期工程指定的江西乐平工业园区塔山化工园内江西世龙实业股份有限公司现有丙酸厂区建设该项目工程的生产规模、产品方案、工艺路线等（将现有 101 车间一进行改造，新增年产 3000 吨 2,2-二羟甲基丙酸产品，拟建设 102 车间二新建年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产线）。

注：101 车间一的年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸生产线不变，并且企业承诺不进行四期建设。项目建成后，世龙公司丙酸厂实现总产能为 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸生产能力。

1.3.2 评价范围

本次评价范围主要包括江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2、2 一二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2、2 一二羟甲基丁酸项目（二、三期工程）的选址、周边环境、总平面布置、生产装置、储存设施、自动化控制系统等，具体如下：

1) 项目选址及总平面布置；

2) 工艺生产装置：101 车间一（甲类，调整车间设备布置，新增加部分设备，优化生产工艺，取消甲醇使用）、102 车间二（甲类，拟建）。

3) 存储设施：201 成品仓库（丙类，依托，储存产品）、211 原料库（改造，由甲类改为丙类，放置甲酸、空桶等）、214 甲类罐区（改造，原来为 1 台 30m³ 双氧水储罐、1 台 50m³ 丙醛储罐、1 台 100m³ 甲醛储罐、1 台 50m³ 丁醛储罐、1 台 50m³ 甲醇储罐。对其改造，将现有 1 台甲醇储罐改为 1 台丙醛储罐，新增加 1 台 100m³ 甲醛储罐，将 1 台 50m³ 丁醛储罐改为储存三乙胺，并新增加 1 台 20m³ 丁醛立罐）。

4) 公用辅助工程：202 变配电房（依托，从世龙老厂区引 1 路 380V

电源作备用电源)、203 配电间(依托,内部预留位置增加配电柜)、204 冷冻机房 1(依托,内部预留位置增加冷冻设施)、205 冷冻机房 2(依托)、206 生化处理系统(依托,内部改造)、207 污水处理(依托,内部改造)、209 事故应急池(依托)、210 调节池(依托)、212 雨水池(依托)、213 循环(消防)水池(依托,对循环水装置进行改造,增加 1 台凉水塔)、301 车间办公室(含中控室)(依托,内部在预留位置增加控制柜)、302 门卫。

本项目依托的设施,本报告进行满足性分析评价。215RTO 废气处理装置(由于位于厂区围墙外)已正在进行立项,完善相关手续,拟在其立项项目三同时进行评价,本次不进行评价,只检查防火间距。

该项目厂外物料运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内。评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

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

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

1.4 评价工作经过和程序

一、工作经过

根据《安全评价通则》(AQ8001-2007)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)的规定,本项目安全条件评价工作程序主要由下列程序构成:

1、前期准备

①根据被评价单位的委托,收集被评价单位及评价项目的相关资料 and 文件。

②根据安全评价过程控制的要求对项目进行风险分析和合同评审。

③与被评价单位签订安全评价合同。

④组建项目安全评价小组,充分调查研究安全评价对象和范围相关情况 after,收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

2、辨识危险、有害因素

①运用危险、有害因素辨识的科学方法,辨识建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布。

②分析建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布。

3、划分评价单元

根据建设项目的实际情况和安全评价的需要,可以将建设项目外部安全条件、总平面布置、主要装置(设施)、公用工程划分为评价单元。也可按以下内容划分:固有危险程度、风险程度、安全条件、技术、设备可靠性方面等。

4、确定安全评价方法

根据建设项目实际情况,选择适当的定性、定量评价方法。

5、定性、定量分析危险、有害程度

包括符合性评价和事故发生的可能性及其严重程度的预测。

评价内容可参照

1)符合性评价:检查项目前置条件是否符合安全生产相关规定;建设项目与国家产业政策和规划的符合性;建设项目的选址和周围环境的符合

性；建设项目工艺技术方案、设备设施选用方案、危险化学品储存和公用、辅助工程方案等方面的符合性。

2) 事故发生的可能性及其严重程度的预测：采用科学、合理、适用的评价方法对建设项目实际存在的危险、有害因素引发事故的可能性及其严重程度进行预测性评价。

6、分析安全条件和安全生产条件

分析建设项目外部条件、自然条件与建设项目的相互影响，分析项目采取的主要技术、工艺和生产方式、装置设备、安全设施的安全可靠性等。

7、提出安全对策与建议

根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险有害因素的技术和管理安全对策措施与建议。安全对策措施建议应具有针对性、可操作性和经济合理性。

8、整理、归纳安全评价结论

简要列出主要危险、有害因素评价结果，指出建设项目应重点防范的重大危险、有害因素，明确应重视的重要安全对策措施，给出建设项目从安全生产角度是否符合国家现行有关法律法规和标准规范的评价结论。

9、与建设单位交换意见

1) 就建设项目安全评价中某些问题，与建设单位进行反复、充分交换意见的情况说明；

2) 如实说明在评价过程中与建设单位没有取得一致意见的相关情况。

10、编制安全评价报告。

二、安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1.4-1 所示。

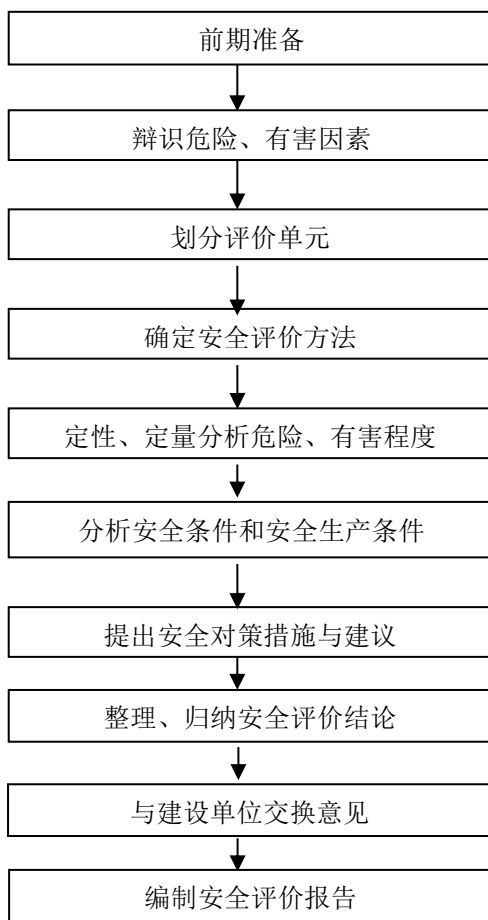


图 1.4-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

1、建设单位简介

江西世龙实业股份有限公司是在原江西电化责任有限公司的基础上改制而成立，成立于 2003 年 12 月 2 日，危险化学品生产装置位于江西省江西乐平工业园区，占地面积 50 公顷（不含热电联产部分），距市中心约 5km，厂区外公路直接与 206 国道相连。该公司法定代表人汪国清，注册资本贰亿肆仟万元整，属其他股份有限公司（上市）。

该公司现有生产能力烧碱产能为 30 万吨/年、液氯 12 万吨/年、氢气 8400 万 Nm³/年；为平衡氯、碱产能，配套建设了 580 吨/日 31%盐酸装置；AC 发泡剂产能为 8 万吨/年、氯化亚砷产能为 5 万吨/年（配套液体二氧化硫 1 万吨/年）、液氨 3 万吨/年（高氨氮废水回收液氨）；4-氯丁酸甲酯 7000 吨/年、氯代乙二醇单丙醚 3000 吨/年、双氧水（27.5%）20 万吨/年、水合肼溶液（80%）2 万吨/年、2,2-二羟甲基丙酸(DMPA)2000 吨/年、2,2-二羟甲基丁酸(DMBA) 200 吨/年、邻/对氯苯腈 1 万吨/年，对氯苯甲醛 1 万吨/年、对氯苯甲酸 800 吨/年。

该公司取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证，证号：（赣）WH 安许证字【2005】0101 号，许可范围为烧碱（300kt/a）、盐酸（248968t/a）、液氯（120kt/a）、氢气（8400 万 Nm³/a）、硫酸（6500t/a）、AC 发泡剂（80kt/a）、次氯酸钠溶液（26856t/a）、水合肼溶液（20kt/a）、氯化亚砷（50kt/a）、二氧化硫（10kt/a）、液氨（30kt/a）、氨水（150kt/a）、4-氯丁酸甲酯（7kt/a）、氯代乙二醇单丙醚（3kt/a）、过氧化氢（27.5%，200kt/a）、2,2-二羟甲基丙酸（2kt/a）、2,2-二羟甲基丁酸（200t/a）、邻/对氯苯腈（10kt/a）、对氯苯甲醛（10kt/a）、对氯苯甲酸（800t/a）。有效期至 2027 年 1 月 18 日。

公司公用工程齐全，建有河水供水装置，供水能力 1600t/h。公司化工

生产区不设锅炉，供热采用从该公司热电厂汽轮机抽汽，通过管道输送到公司化工生产区分配台集中供热。设有企业应急救援队（消防队），有专职消防员 21 人，配备 1 辆 20t 水罐消防车和 1 辆 25t 泡沫消防车

公司现行机构包括总经办、综合管理部、财务部、化工研究院、生产部、安全环保部、品质管理部、供应部、销售部、外贸部、氯碱分厂、氯化亚砷分厂、AC 分厂、双氧水分厂、水合肼分厂、丙酸分厂、动力厂、热电厂、维修保障部、运输部等部门。

公司成立了安全生产管理委员会，设置了安全生产管理机构。该公司专职安全管理人员（包括主要负责人）共 39 人取得了安全管理资格证书，该企业有特种作业人员 233 人，其中氯化工艺 38 人、氯碱电解工艺 28 人、化工自动化控制仪表 17 人、氧化工艺 5 人、过氧化工艺 21 人、加氢工艺 5 人，胺基化 12 人、移动式压力容器充装 10 人、液化气体气瓶充装 6 人、起重机指挥 2 人，起重机司机 20 人、叉车司机 35 人、特种设备安全管理 5 人、高低压电工 20 人、焊接与热切割作业 9 人。

公司制定了安全生产责任制、安全管理制度、作业规程及事故应急预案，该公司编制的《江西世龙实业股份有限公司安全事故综合应急预案》、《专项应急预案》、《事故现场处置方案》于 2023 年 10 月 26 日经景德镇市应急保障中心予以备案，备案文编号为 360200-2023-0037。该公司已取得了三级安全标准化资格证书，证号：AQBWIII 0001，安全标准化于 2023 年 12 月 1 日通过复评。

2、项目由来

2,2-二羟甲基丙酸（DMPA）广泛应用于水性聚氨酯材料工业，它既是扩链剂，又能使聚氨酯获得自乳化性能，因而，可制成稳定性优良的自乳化型水性聚氨酯，现已在聚氨酯水乳液型皮革涂饰剂中应用。在此领域使

用的 DMPA 消费量占总消费量的 90%左右。DMPA 还可作为改进聚酯树脂性能的添加剂，用作制造光敏树脂和液晶的原料，在皮化材料、涂料、粘合剂和印染助剂等方面有广泛的应用前景。2, 2-二羟甲基丁酸 (DMBA) 比 DMPA 的亲油性好，熔点低，易溶于丙酮为代表的酮类溶剂，制备聚氨酯时的操作性能比 DMPA 稍好。2、2-二羟甲基丁酸，2、2-二羟甲基丙酸的优异性能可以促进传统涂料、油漆等的水性化转变，减少这些产品使用过程中对环境的污染。

公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目于 2018 年 3 月 8 日在乐平市发展和改革委员会进行了备案，项目统一代码为 2018-360281-26-03-003658，后因为拟建地址进行了变更（变为现有场地，位于工业九路南侧），其余未改变，项目备案通知书进行了调整（2019 年 1 月 8 日，项目代码 2019-360281-26-03-000326，项目产品产能未发生改变），江西省化学工业设计院在 2019 年编制了江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目（一期工程）安全设施设计（设计的一期工程为：年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丙酸、年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸工程），并于 2019 年 7 月 29 日取得了危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书（景危化项目安设审字[2019]34 号），该一期工程于 2020 年 11 月通过竣工验收，办理了安全生产许可证，产品及产能为 2,2-二羟甲基丙酸（2kt/a）、2,2-二羟甲基丁酸（200t/a），见附件安全生产许可证。一期工程于 2023 年 12 月进行了在役生产装置全流程自动化控制改造设计。

本次企业根据产品的市场情况，拟启动年产 10000 吨 2、2 一二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2、2 一二羟甲基丁酸项目工程，通过技术改造，二期依托已有的 101 车间一新增年产 3000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产能力，实现一期二

期总产能为年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸的生产线，三期拟新建 102 车间二建设年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产线，由于本次需对一期工程进行调整，产品生产工艺后处理工序中采用三效蒸发氧化物除去水份，然后加入甲醇浓缩结晶及甲醇回收处理，经过多年实际生产过程，企业对生产技术研发结果三效蒸发及加甲醇浓缩结晶处理工艺优化提升，即在项目设计中取消三效蒸发工序，取消浓缩结晶工序中甲醇的加入使用，改为加入纯水洗涤处理，根据一期生产工艺，进行二期、三期工程建设。

项目建设充分利用现有生产设施及公用辅助设施，通过技改扩大生产规模，减少投资及缩短建设周期，提高企业经济效益。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目（二、三期工程）

项目实施情况：将现有 101 车间一进行改造，新增年产 3000 吨 2,2-二羟甲基丙酸产品，拟建设 102 车间二新建年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产线。

具体情况如下：

表 2.2-1 改造前后产品情况一览表

生产车间	产品	前验收产能	主要反应设备改造情况	新增产能	工程完成后总产能	备注
101 车间一	2,2-二羟甲基丙酸	2000t/a	1、一期现有 6 个 3000L 缩合釜，二期新增 3 个 30m ³ 缩合大釜；一期现有 4 个 4000L 氧化釜，二期新增 4 个 20m ³ 氧化大釜，一期现有 4 个 4000L 浓缩结晶釜，二期改造利用一个 4000L 釜为浓缩结晶釜，并新增 5 个 4000L 浓缩结晶釜。 2、车间原有离心机 2 台，二期车间内新增加 1 台离心机。 3、二期改造利用 2 台	3000t/a	5000t/a	丙酸和丁酸产品工艺原理及流程一样，唯一不同为丙酸产品用丙醛原料，丁酸产品用丁醛原料，其余原料一样。取消了甲醇洗工艺环节。

			5000L 釜为母液浓缩釜，并新增 2 台 5000L 母液浓缩釜。 4、取消甲醇洗工艺环节。 5、二期增加 2 套结晶器。 6、相应配套增加部分相关设备设施。		
	2,2-二羟甲基丁酸	200t/a	生产工艺及设施不变，后处理工序生产中取消三效蒸发工序，取消浓缩结晶工序中甲醇的加入使用，改为加入纯水洗涤处理，企业按江西省应急管理厅办公室关于印发《江西省危险化学品建设项目（在役装置）安全设施变更分类实施指南（试行）》的通知（赣应急办字[2025]61 号）进行处理，不在本次评价范围。	0t/a	200t/a
102 车间二	2,2-二羟甲基丙酸	0t/a	1、三期拟设置 3 台 30m ³ 缩合大釜；4 台 20m ³ 氧化大釜；9 台 4000L 浓缩结晶釜；4 个 5000L 母液浓缩釜。 2、新设置 2 套结晶器，3 台离心机，1 台自动包装机等。 3、相应配套的相关设备设施。	0t/a	5000t/a
2,2-二羟甲基丙酸生产工艺采用甲醛和丙醛以 2: 1 (mol 比) 在碱性条件下 (pH8~10) 发生羟醛缩合反应，羟醛缩合生成的 2,2-二羟甲基丙醛再用双氧水氧化，即得 2,2-二羟甲基丙酸。					

项目地址：江西世龙实业股份有限公司现有丙酸厂区内，江西世龙实业股份有限公司于 2025 年 4 月 7 日取得景德镇市工业和信息化局、景德镇市发展和改革委员会、景德镇市自然资源和规划局、景德镇市生态环境局、景德镇市应急管理局《关于公布化工重点监测点名单的通知》（景工信行业字[2025]17 号）被认定为化工重点监测点。

建设性质：技术改造、改扩建。

投资规模：建设项目总投资 6049.95 万元，安全设施拟投入 300 万元。

工程建设内容如下：

表 2.2-2 工程建设内容一览表

工程类别	建设名称	建设情况	备注
主体工程	101 车间一 (甲类)	1、一期现有 6 台 3000L 缩合釜，二期新增 3 台 30m ³ 缩合大釜；一期现有 4 台 4000L 氧化釜，二期新增 4 个 20m ³ 氧化大釜，一期现有 4 台 4000L 浓缩结晶釜，二期改造利用一台 4000L 釜为浓缩结晶釜，并新增 5 台 4000L 浓缩结晶釜。 2、车间原有离心机 2 台，二期车间内新增加 1 台离心机。 3、二期改造利用 2 台 5000L 釜为母液浓缩釜，并新增 2 台 5000L 母液浓缩釜。 4、取消甲醇洗工艺环节。 5、二期增加 2 套结晶器。 6、相应配套增加部分相关设备设施。	依托现有进行改造。
	102 车间二 (甲类)	1、三期拟设置 3 台 30m ³ 缩合大釜；4 台 20m ³ 氧化大釜；9 台 4000L 浓缩结晶釜；4 台 5000L 母液浓缩釜。 2、拟新设置 2 套结晶器，3 台离心机，1 台自动包装机等。 3、相应配套的相关设备设施。	新建
贮运工程	201 成品仓库 (丙类)	依托储存项目产品	依托
	211 原料仓库 (丙类)	取消了三乙胺的桶装储存，只存放甲酸、空桶等。(该仓库设计及施工验收均按甲类仓库的标准)	依托，由甲类改为丙类
	214 甲类罐区	现有 1 台 30m ³ 双氧水储罐、1 台 50m ³ 丙醛储罐、1 台 100m ³ 甲醛储罐、1 台 50m ³ 丁醛储罐、1 台 50m ³ 甲醇储罐。对其进行改造设计，将现有 1 台甲醇储罐改为 1 台丙醛储罐，新增加 1 台 100m ³ 甲醛储罐，将 1 台 50m ³ 丁醛储罐改为储存三乙胺，并新增加 1 台 20m ³ 丁醛立罐。	改造
公用工程及配套工程	202 变配电房 (依托，从世龙老厂区引 1 路 380V 电源作备用电源)、203 配电间 (依托，内部预留位置增加配电柜)、204 冷冻机房 1 (依托，内部预留位置增加冷冻设施)、205 冷冻机房 2 (依托)、213 循环 (消防) 水池 (依托，对循环水装置进行改造，增加 1 台凉水塔)	依托	
环保工程	206 生化处理系统 (依托，内部改造)、207 污水处理 (依托，内部改造)、209 事故应急池 (依托)、210 调节池 (依托)、212 雨水池 (依托)	依托	
控制室、门卫	不新建；依托 301 车间办公室 (含中控室) (依托，位于厂前区，内部在预留位置增加控制柜)、302 门卫	依托	

生产制度：项目为间歇生产方式，生产工人按三班倒运转制，行政管理人员为白班制，项目运行时间 300 天。

劳动定员：项目无需新增劳动定员。

前期项目工程情况：一期项目建设规模为 2000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和

年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸，一期项目涉及氧化危险工艺，生产及储存单元均不构成重大危险源，涉及甲醇重点监管危化品。一期项目已完成氧化反应风险评估，完成该项目 HAZOP 及 SIL 定级分析报告，完成在役装置自动化提升改造，已建 DCS/SIS 控制系统及 GDS 系统，厂区已建视频监控系统及火灾报警系统，厂区已完成消防验收。

本项目情况：

项目于 2018 年进行备案，2019 年进行备案调整，备案的通知见附件。

该项目在江西乐平工业园区塔山化工园世龙公司现有丙酸厂区内建设，已取得土地证，土地证见附件。

《江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸(DMPA)和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸 (DMBA) 项目可行性研究报告》由江西省化学工业设计院编制；该项目平面布置图由江西省化学工业设计院绘制，化工石化医药行业甲级资质；证书编号：A136001820。

建设项目产业政策：

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令第 7 号），本项目不属于国家限制类、淘汰类项目，属于允许类。

根据转发工业和信息化部等 5 部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》的通知（赣工信石化字[2017]507 号）“（一）严格落实国家“1 公里”限值政策。除在建项目外，长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目；严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。”该项目属于 2018 年立项，于 2019 年取得项目环评批复（景环字[2019]42 号），本次属于其项目内的工程，因此，该项目的建设符合相关的法律法规要求。符合环保政策要求，项目环评批复见附件。

2.2.1 建设项目所在的地理位置

1、地理位置及交通状况

本项目拟建位置位于世龙公司现有丙酸厂区内，江西世龙实业股份有限公司于 2025 年 4 月 7 日取得景德镇市工业和信息化局、景德镇市发展和改革委员会、景德镇市自然资源和规划局、景德镇市生态环境局、景德镇市应急管理局《关于公布化工重点监测点名单的通知》（景工信行业字[2025]17 号）被认定为化工重点监测点。该园区距乐平市城区南侧 5km，地处乐安河东岸。

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，是江西省十强县(市)之一，江西省医药化工机械产业基地，江西精细化工基地，江西最大的无公害蔬菜生产基地和重点产棉区，地理坐标为东经 116°53' 36" ~117°32' 40"，北纬 28°42' 14" ~29°23' 24"。乐平市北连景德镇，东邻德兴市和婺源县，南越万年县接鹰潭市，西毗鄱阳县。皖赣铁路 206 国道横贯南北。乐平市距景九高速公路 40 公里，距浙江衢州约 200 公里，交通十分便利。运输条件良好，地理位置优越。厂址周围没有任何重要的名胜古迹、文物保护区和自然保护区等。

该项目具体地理位置情况，见下图：



图 2.2-1 地理位置图

2、项目外部依托条件

1) 供电条件

厂区电源引自世龙公司厂区内总降 II 段 6KV 高压线路，高压电源线沿现有电缆沟敷设至变配电房高压配电柜，电源进线采用 YJV22-8.7/15KV-3×70 型电力电缆，埋地电缆横穿马路处需穿金属钢管保护。为了给消防泵等二级用电负荷提供备用电源，从世龙公司二级变电所（总降 III 段电源）引一条 380V 电源至厂区变配电房，从而实现双电源供电。

2) 供水水源

厂区给水水源依托世龙公司，采用河水供水系统，取水口位于邻近的乐安江岸边，设有一级泵房（岸边）、二级泵房（河水澄清、过滤等），供水能力 1600m³/h，可满足本项目用水需求。同时采用园区供水管网供给，厂区给水总管管径为 DN150。本项目厂区已设置消防水池及消防泵。

3) 供热条件

园区实行集中供蒸汽，厂区现有蒸汽管道来至园区集中供汽管网。现有蒸汽管道 DN150，供热能满足建设项目需要，无需新增加蒸汽管道。

4) 供气

本工程所用工艺及仪表压缩空气由世龙公司压缩空气管道敷设至厂区，经冷干机（干空气）除水后，空气品质要求：压力露点-20℃，含尘粒径不大于 1 μm，油份含量不应大于 1mg/m³。一期用气量约 0.6m³/min，本次新增用气量为 0.4m³/min，拟设置 2 台 1m³ 空气储气罐，能满足 15min~30min 使用要求，压缩空气管道可满足项目用气要求。

本工程氮气用量：Q=50Nm³/h，氮气纯度 99.9%，本项目氮气丙酸厂共拟设置 2 台 SEN-30/49 的制氮机组提供，并设置 2 台 2m³ 氮气缓冲罐，氮气压力 0.6-0.8MPa 供气，可以满足装置生产的需要。

5) 消防

世龙公司已建立消防站，定员 27 人，并配置 2 辆消防车，其中 1 辆水

罐消防车，一辆泡沫消防车。同时还依托乐平市消防队，该消防队距该项目约 5km 以内。

6) 气防站及医疗情况

可依当地事故应急救援及医疗机构力量，企业设置气防组（室），配备有毒气体防护及事故应急处置救援器材，设置事故应急救援组及救援预案，具有一定的中毒事故处置能力。

气防站职责：负责对中毒、窒息和其他工伤事故的现场抢救，但在现场抢救时必须与医务卫生部门协同对伤员进行现场急救；负责对有中毒、窒息危险性工作的现场监护；会同教育、劳动部门和生产车间对职工进行防毒知识教育，开办学习班，组织事故抢救演习；负责车间、岗位防毒器具存放柜的设置和防毒器具的发放、管理、监督检查；负责防毒器具的维修、校验、更换、气瓶充装等工作；积极配合（承担）化学事故的应急救援任务。

3、项目场址及用地面积：

本次改项目利用现有厂区用地，不新增用地。

4、拆迁情况：

该项目建设区域土地已平整，不涉及外部拆迁。

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

一、工艺技术来源及工艺安全论证

本项目继续采用一期生产工艺技术（2018 年从湖州长盛化工有限公司引进，一期已取得安全生产许可），采用甲醛和丙醛（或丁醛）以 2: 1（mol 比）在碱性条件下（pH8~10）发生羟醛缩合反应，羟醛缩合物再用双氧水氧化，即得 2,2-二羟甲基丙酸或 2, 2-二羟甲基丁酸。主反应过程（投料比、控制参数）未改变。一期项目在后处理工序生产中采用三效蒸发氧化物除去水份，然后加入甲醇浓缩结晶，涉及重点监管危化品甲醇及甲醇回

收处理工序。经过多年实际生产过程，企业对生产技术研发结果三效蒸发及加甲醇浓缩结晶处理工艺可优化提升，即在项目后续设计中取消三效蒸发工序，取消浓缩结晶工序中甲醇的加入使用，改为加入纯水洗涤处理，项目后期工程生产不再涉及甲醇使用及甲醇回收处理工序，提高了生产的安全性、缩短了生产流程。

一期工程为年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目。

项目需要对缩合反应釜、氧化反应釜等进行改造，以扩大生产能力。

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 6.3.3 条首次使用的工艺技术论证中第五点“国内有其他化工企业采用相同工艺路线生产相同产品，但生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）有重大变化的。”根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品生产建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》(赣应急字〔2021〕100 号)第二章建设项目安全审查条件中“属于自主研发新工艺的，建设单位需提供关于该工艺小试、中试验证的相关情况说明以及省级有关部门出具的安全性论证的结论”。

本项目属于生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）有重大变化的，企业已委托江西和兴元隆工程咨询有限公司对该项目进行国内首次使用的化工工艺技术安全性论证，论证报告见附件。

二、反应风险评估

2,2-二羟甲基丙酸和 2,2-二羟甲基丁酸涉及氧化工艺，分别于 2022 年 12 月和 2023 年 11 月由厦门标安科技有限公司出具了相应的氧化反应安全风险评估报告（丙酸产品氧化工艺反应工艺危险度为 1 级，丁酸产品反应工艺危险度为 2 级）。2025 年 8 月委托厦门同怡安环科技有限公司（具有中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书，注册号：CNASL17113；具有福建省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书，证书编号：

251314340060) 出具了《江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2、2-二羟甲基丙酸项目(二期工程)精细化工反应安全风险评估报告》，该项目氧化反应风险等级为 1 级。具体见报告附件。评估报告建议对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(DCS、SIS)。同时建议按照《国家安全生产总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》对氧化工艺采取相应的措施，具体氧化工艺的措施见本报告 3.6 节。

2.2.3 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系

1. 上、下游生产装置

(1) 214 罐区、211 原料仓库→101 车间一、102 车间二→201 成品仓库

(2) 生产原料双氧水(35%)由世龙公司现有厂区通过管道 DN50 输送至丙酸厂区双氧水原料储罐。

(3) 所需蒸汽、氮气、仪表空气等由世龙公司现有厂区通过管道输送至丙酸厂区使用。

(4) 甲醛、丁醛、丙醛、三乙胺由外购后，运至丙酸厂区 214 甲类罐区，甲酸由外购后，运至丙酸厂区 211 原料仓库。

(5) 201 成品仓库储存本项目产品。

(6) 生产废水经初步处理后由管道输送至世龙公司现有厂区污水处理总站处理。

2. 与现有装置之间的关系

1) 选址

本项目拟建设于世龙公司现有丙酸厂区内，江西世龙实业股份有限公司于 2025 年 4 月 7 日取得景德镇市工业和信息化局、景德镇市发展和改革委员会

会、景德镇市自然资源和规划局、景德镇市生态环境局、景德镇市应急管理局《关于公布化工重点监测点名单的通知》（景工信行业字[2025]17 号）被认定为化工重点监测点。

利用已有 101 车间一进行技术改造，并拟新建 102 车间二，原料及产品依托储存在已有的仓库、罐区（进行改造）。

2) 公用及辅助工程

该项目控制系统利用 301 车间办公室（含中控室）的控制系统设备设施，在内部预留位置增加控制柜，新增加控制点位。

经 2025 年 10 月的《江西世龙实业股份有限公司控制室爆炸安全性评估报告》（江西守实安全科技有限公司)分析，厂区中控室不需进行抗爆加固处理。本报告建议本项目在设计阶段，应根据控制室周边装置的拟设计情况，通过计算控制室的结构、墙体、门窗、通风阀门等对爆炸荷载的承受能力，并根据分析结果采取是否对控制室抗爆加固增强措施，根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）第 5、6、7 等相关章节要求进行设计。

其他公用辅助工程情况：202 变配电房（依托，从世龙老厂区引 1 路 380V 电源作备用电源）、203 配电间（依托，内部预留位置增加配电柜）、204 冷冻机房 1（依托，内部预留位置增加冷冻设施）、205 冷冻机房 2（依托）、206 生化处理系统（依托，内部改造）、207 污水处理（依托，内部改造）、209 事故应急池（依托）、210 调节池（依托）、212 雨水池（依托）、213 循环（消防）水池（依托，对循环水装置进行改造，增加 1 台凉水塔）。

3) 物料存储

本项目的物料依托 214 甲类罐区储存及改造情况见下表。

表 2.2-4 依托 214 甲类罐区储存及改造情况

存储场所	物料	型号	储罐形式	数量/台	最大存储量/t	备注
214 甲类罐区	35%双氧水	V=30m ³	立式	1	32.4	依托, 不新增管线
	丙醛	V=50m ³	立式	2	72	依托 1 台, 另 1 台由原甲醇罐改造
	甲醛	V=100m ³	立式	1	147	依托
		V=100m ³	立式	1		新增
	正丁醛	V=20m ³	立式	1	14.4	新增
三乙胺	V=50m ³	立式	1	31.8	改造	

(2) 仓库

该项目不新建仓库, 涉及产品依托现有仓库。

表 2.2-5 本项目原辅材料储存一览表

仓库名称	存放物料名称	最大存储量t	包装形式	备注
211 原料仓库 (丙类)	甲酸	1	桶装	采取隔开的储存方式。
	空桶	50 个	/	
201 成品仓库 (丙类)	2,2-二羟甲基丙酸	300	袋装	采取隔开的储存方式。
	2,2-二羟甲基丁酸	30	袋装	

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种 (包括产品、中间产品) 名称、数量, 储存

2.3.1 原、辅材料及产品名称及数量

1) 该项目原辅材料情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格	单位	消耗量 (t/a)	最大贮存量 (t)	贮存位置	包装运输方式	备注
1	正丙醛	≥99%	t	5720	72	214 甲类罐区	储罐	依托并改造
2	正丁醛	≥99%	t	400	14.4	214 甲类罐区	储罐	新增
3	甲醛	37%	t	16523	147	214 甲类罐区	储罐	依托并新增

4	双氧水	35%	t	12668	32.4	214 甲类罐区	储罐	依托,来自老厂区管道输送
5	甲酸	85%	t	32.6	1	211 原料仓库	桶装	依托
6	三乙胺	99%	t	50	31.8	214 甲类罐区	储罐	改造
7	超纯水	/	m ³	28250	/	来自世龙公司纯水制备	管道	依托
8	氮气	99.95%	/	50Nm ³ /h	/	来自世龙已有的氮气装置	管道	依托。

注：双氧水、纯水、氮气均来自世龙公司厂区已有装置的物料。

说明：正丁醛年用量为 400t，拟设置的 20m³ 储罐储存量能满足 10 天用量需求。

2) 本项目产品情况如下：

表 2.3-2 本项目产品情况一览表

序号	名称	单位	数量	最大储存量 (t)	包装方式	储存场所
1	2,2-二羟甲基丙酸	t/a	10000	300	固体、袋装	201 成品仓库
2	2,2-二羟甲基丁酸	t/a	200	30	固体、袋装	201 成品仓库

2.3.2 产品性状与质量指标

本项目产品质量标准如下：

表 2.3-3 2,2-二羟甲基丙酸质量指标

外观:	白色结晶	色值:	<100
残醛:	<0.03%	铁 (Fe) :	<0.0005%
钠 (Na) :	<0.0050%	熔点:	180~185℃
酸值:	410~415	羟基值	>24%
水份:	<0.3%	灰份:	<0.03%
过氧化物:	<0.01%	中和当量:	<141
含量:	>99%		

表 2.3-4 2,2-二羟甲基丁酸质量指标

外观:	白色结晶	色值:	<100
残醛:	<0.03%	铁 (Fe) :	<0.0005%
钠 (Na) :	<0.0050%	熔点:	108~115℃
酸值:	370~375	羟基值	>22%

水份:	<0.3%	灰份:	<0.03%
过氧化物:	<0.01%	中和当量:	<120
含量:	>99%		

2.3.3 储运

1、运输

产品主要采用公路运出厂外。厂内运输采用管道输送或叉车。公司内部装置存在上下游关系装置液体、气体采用管道输送。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。生活、行政和后勤用车依托公司原有自备车辆，该项目不考虑新增运输工具。

2、储存设施

该项目不新建罐区，依托情况具体见表 2.2-4。不新建仓库，该项目依托现有仓库存储，不同物料物料分开分离储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理 & 操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。储存情况具体见表 2.2-5。

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

项目产品 2,2-二羟甲基丙酸生产工艺采用甲醛和丙醛以 2: 1 (mol 比) 在碱性条件下 (pH8~10) 发生羟醛缩合反应，羟醛缩合生成的 2,2-二羟甲基丙醛再用双氧水氧化，即得 2,2-二羟甲基丙酸。

项目产品 2,2-二羟甲基丁酸生产工艺采用甲醛和丁醛以 2: 1 (mol 比) 在碱性条件下 (pH8~10) 发生羟醛缩合反应，羟醛缩合生成的 2,2-二羟甲基丁醛再用双氧水氧化，即得 2,2-二羟甲基丁酸。

公用的仓储工艺情况如下：

罐区储存工艺：甲醛、丙醛、丁醛采用带氮封+呼吸阀立式钢制储罐常

压储存。外购的槽车物料卸车进入各物料储罐，用输送泵将物料输送至车间高位槽使用。储罐排气接入罐区废气处理塔处理。

35%双氧水来自世龙双氧水装置的双氧水储罐，通过管道输送至本项目罐区双氧水储罐储存（本厂区的双氧水储罐是属于中转罐，主要储存依托老厂区双氧水生产装置的双氧水储罐，因此设计的 1.2 天储量能满足要求，针对管道输送，在跨越工业九路时采用 6m 高衍架，设置防撞设施及警示标志，管道使用无缝不锈钢管。制定输送双氧水操作规程。在白天照明好的时候送双氧水，并制定了双氧水管道泄漏应急预案，定期演练。），用输送泵将物料泵入车间高位槽使用。

来自外购的槽车装三乙胺运至本项目罐区储存，然后通过管道输送到本项目车间三乙胺计量罐使用。

1、2,2-二羟甲基丙酸产品

(1) 工艺流程描述

1、缩合反应：首先将计量好的 37%甲醛从高位计量罐一次性加入反应釜中，并加入定量纯水。打开反应釜内冷却盘管，由丙醛高位槽通过流量计或计量秤控制滴加丙醛，控制反应温度在 30-32℃、常压，丙醛流量 450l/h 以下。由高位槽计量加入催化剂三乙胺，控制温度在 30-32℃和 pH 值为 8-10。丙醛滴加完毕后，自然保温反应 17 小时。反应结束后通过计量泵滴加甲酸调至 PH 值为中性。缩合反应废气经管道接入工艺废气 RTO 焚烧处理后高空排放。

2、氧化反应：将缩合反应液泵入氧化釜，打开反应釜外蒸汽加阀门开始升温至 40~45℃，然后关闭蒸汽阀（氧化反应过程中无需蒸汽加热）。由双氧水高位槽通过流量计控制双氧水滴加流量，采用反应釜内盘管冷却水控制釜温不超过 50℃，控制常压，滴加时间为 3h，滴加双氧水结束后 2h 内慢慢升温至 90℃并保温，保温 6 小时。氧化反应废气经管道通入工艺废气 RTO 焚烧处理后高空排放。

3、浓缩结晶：检查浓缩釜冷凝器气相进口阀、液相回流阀，检查冷凝水接收罐、真空泵机组各阀门开启状态，控制浓缩釜真空度-0.06MPa 以上，控制氧化液缓慢进料，进料完毕，开启搅拌，每 2 小时记录一次浓缩釜真空度，开启夹套蒸汽阀，前期蒸汽压力 0.2MPa,浓缩温度小于 100℃，料液变色时，蒸汽压力减至 0.05MPa，至浓缩结束，开冷却水降温，釜内温度为 30℃时放料至离心机。浓缩冷凝水接至热水槽回用，浓缩废气接至尾气 RTO 焚烧处理排放。

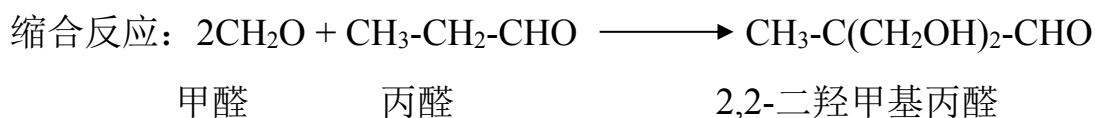
4、离心：采用平板全自动离心机。打开进料阀开始进料，待加料达到限定量后，关闭进料阀，离心机升至额定转速，对滤饼进行进一步脱液，打开纯水阀用少量纯水，对离心机转鼓内滤饼进行漂洗，脱液完毕后，按停止按钮。

离心机出料至干燥投料仓，离心母液（含溶于水中的产品）进入离心母液槽，泵送入浓缩釜蒸去部分水份，浓缩母液排入自然冷却结晶槽，冷却后产品结晶沉在下层，将上层废水抽入缓冲槽泵入污水站处理，回收结晶物料再投入浓缩结晶釜处理。

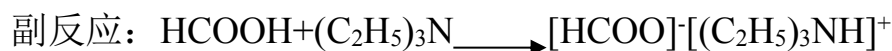
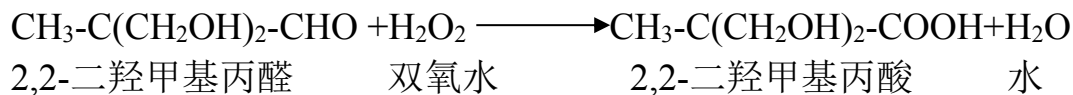
5、干燥:二羟甲基丙酸精品送入振动床干燥机，将空气通过翅片换热器（热源为蒸汽）加热后，与物料接触，将物料中的水分带走，即得成品二羟甲基丙酸。干燥废气经布袋除尘器处理，再经水洗塔后进一步处理后高空排放。二羟甲基丙酸精品采用双锥干燥器间歇干燥。

6、废气处理：缩合、氧化、浓缩、离心、结晶工序废气均由尾气风机送入 RTO 焚烧处理后废气可达标高空排放。

(2) 反应方程式



氧化反应:



甲酸+三乙胺=三乙胺甲酸盐

(3) 工艺流程图

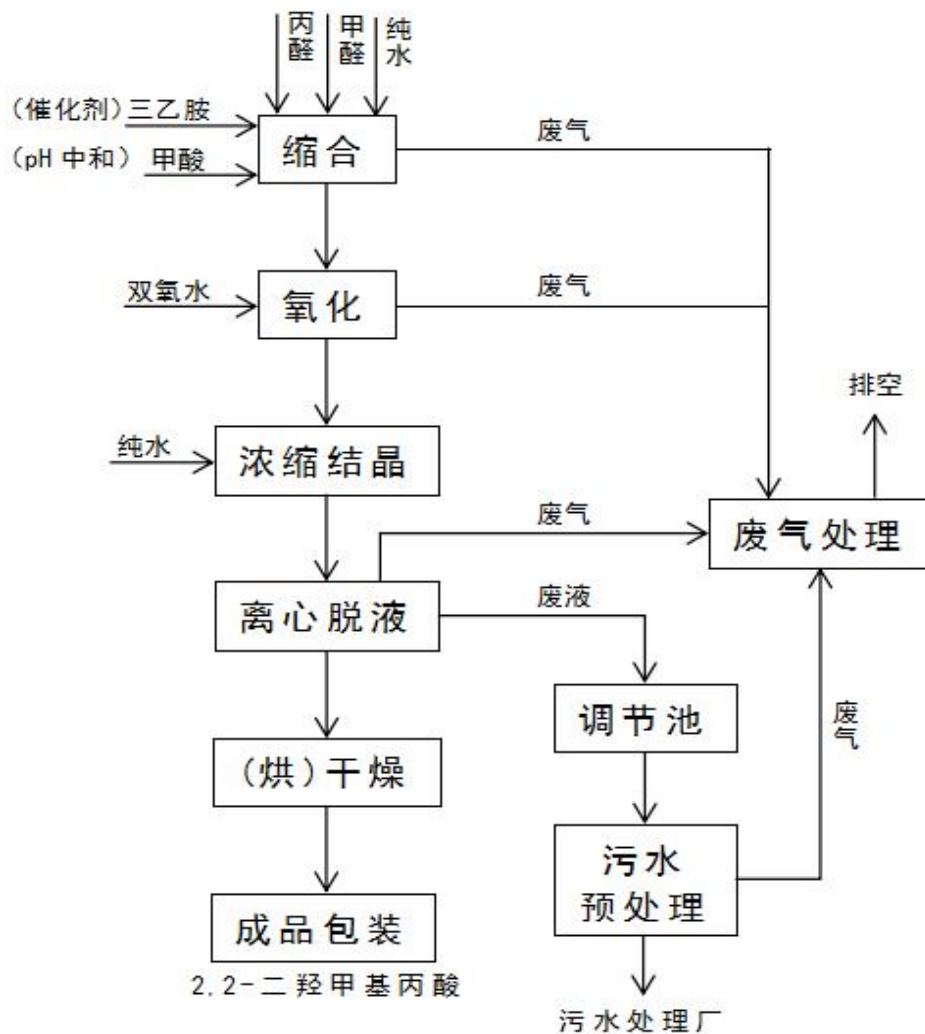


图 2.4-1 2,2-二羟甲基丙酸生产工艺方框图

(4) 物料平衡表

表 2.4-1 物料平衡表

投入原料名称	数量 t/a	产出物料名称	数量 t/a
正丙醛	5720	二羟甲基丙酸	10000
甲醛	15435	废水	48225
双氧水	11830	废气	730

甲酸	15	蒸馏残液	325
三乙胺	30		
纯水	26250		
小计	59280		59280

2、2,2-二羟甲基丁酸产品（该产品生产线为一期工程，本次不进行改造，不在本次评价范围，但由于与本项目位于同一 101 车间一，因此，本报告进行描述）

(1) 工艺流程描述

1、缩合反应：首先将计量好的 37% 甲醛从高位计量罐一次性加入反应釜中，并加入定量纯水。打开反应釜内冷却盘管，由丁醛高位槽通过流量计或计量秤控制滴加丁醛，控制反应温度在 30-32℃、常压，丁醛流量 450l/h 以下。由高位槽计量加入催化剂三乙胺，控制温度在 30-32℃ 和 pH 值为 8。丁醛滴加完毕后，自然保温反应 17 小时。反应结束后通过计量泵滴加甲酸（桶装）调至 PH 值为中性。缩合反应废气经管道接入工艺废气尾气吸收塔处理后送 RTO 焚烧处理。

2、氧化反应：将缩合反应液泵入氧化釜，打开反应釜外蒸汽加热阀开始升温至 45℃，然后关闭蒸汽阀（氧化反应过程中无需蒸汽加热）。由双氧水高位槽通过流量计控制双氧水滴加流量，采用反应釜内盘管冷却水控制釜温 50℃ 以下，控制常压或微负压，滴加双氧水结束后，自然升温至 90℃ 反应保温 6 小时。氧化反应废气经管道通入工艺废气尾气吸收塔处理后送 RTO 焚烧处理。

3、浓缩结晶：检查浓缩釜冷凝器气相进口阀、液相回流阀，检查冷凝水接收罐、真空泵机组各阀门开启状态，控制浓缩釜真空度 -0.06MP 以上，控制氧化液缓慢进料，进料完毕，开启搅拌，每 2 小时记录一次浓缩釜真空度，开启夹套蒸汽阀，前期蒸汽压力 0.2Mpa, 浓缩温度小于 100℃，料液变色时，蒸汽压力减至 0.05Mpa，至浓缩结束，开冷却水降温，釜内温度为 30℃ 时放料至离心机。浓缩冷凝水接至热水槽回用，浓缩废气接至尾气处

理塔处理后废气送 RTO 焚烧处理。

4、离心：采用平板全自动离心机。打开进料阀开始进料，待加料达到限定量后，关闭进料阀，离心机升至额定转速，对滤饼进行进一步脱液，打开纯水阀用少量纯水，对离心机转鼓内滤饼进行漂洗，脱液完毕后，按停止按钮。

离心机出料至干燥投料仓，离心母液（含溶于水中的产品）进入离心母液槽，泵送入浓缩釜蒸去部分水份，浓缩母液排入自然冷却结晶槽，冷却后产品结晶沉在下层，将上层废水抽入缓冲槽泵入污水站处理，回收结晶物料再投入浓缩结晶釜处理。

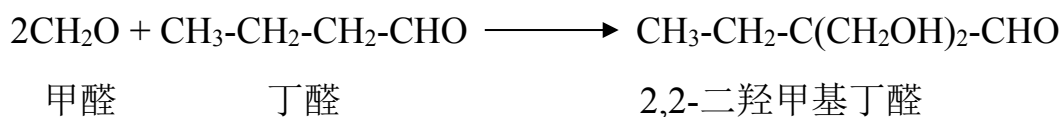
5、干燥：二羟甲基丁酸精品送入流化床干燥机，将空气通过翅片换热器（热源为蒸汽）加热后，与物料接触，将物料中的水分带走，即得成品二羟甲基丁酸。干燥废气经布袋除尘器处理，再经水洗塔后进一步处理后送 RTO 焚烧处理。二羟甲基丁酸精品采用双锥干燥器间歇干燥。

6、废气处理：缩合、氧化、浓缩、离心、结晶工序废气均由尾气风机送入 RTO 焚烧处理后废气可达标高空排放。

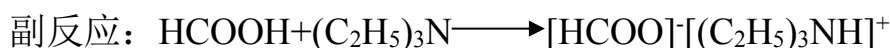
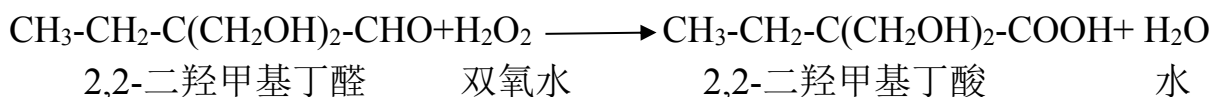
(2) 反应方程式

主要反应：

缩合反应：



氧化反应：



甲酸+三乙胺=三乙胺甲酸盐

(3) 工艺流程图

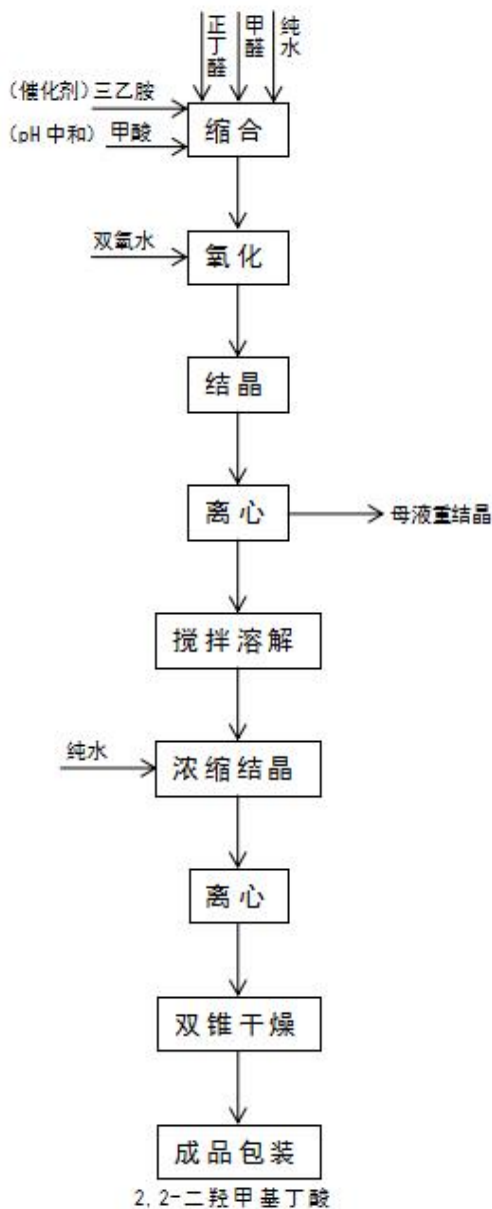


图 2.4-2 2,2-二羟甲基丁酸工艺方框图

(4) 物料平衡表

表 2.4-2 物料平衡表

投入原料名称	数量 t/a	产出物料名称	数量 t/a
正丁醛	400	二羟甲基丁酸	200
甲醛	1088	回收套用洗涤水	52
双氧水	838	废水	4116.6
甲酸	17.6	废气	42
三乙胺	20	蒸馏残液	15
洗涤水	62 (其中消耗 10、回用 52)		
纯水	2000		
小计	4425.6		4425.6

2.4.2 仪表及自动控制系统

1、概述

根据《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）、《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》，本项目丙酸和丁酸产品涉及危险工艺氧化工艺。

本项目不涉及重点监管的危险化学品。

2、自动化控制系统

本项目采用控制室进行集中控制方式。在现有 301 车间办公室控制室利用原有 DCS 控制系统（新增部分卡件）进行集中控制。

自控仪表系统对主要的工艺参数进行检测、报警、记录、调节、联锁等控制。对于危险工艺（氧化釜）设置了仪表监控及安全联锁设施。在含有可燃（丁醛、丙醛、三乙胺等）、有毒（甲醛）气体的场所分别选用可燃、有毒气体报警器，信号送至中控室原有 GDS 系统中进行信息存储、事故预警、连续记录，信息存储的时间不小于 30 天。

本项目不构成重大危险源，不涉及重点监管危险化学品，涉及重点监管的危险工艺（氧化工艺），因此利用原有的安全仪表系统（安全等级为 SIL2）。SIS 安全仪表系统设在 301 车间控制室内。SIS 中设有 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。

另外具体根据设计阶段 HAZOP 分析和 LOPA 分析，确定需要设置安全仪表系统 SIF 回路。

对危险工艺氧化工艺的要求，设置 DCS 控制系统，并配备 SIS 系统。拟重点监控氧化反应釜内温度和压力；氧化反应釜内搅拌速率；氧化剂流量；反应物料的配比；气相氧含量；过氧化物含量等。设置反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、

报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

3、控制室及机柜间的设置

经 2025 年 10 月的《江西世龙实业股份有限公司控制室爆炸安全性评估报告》（江西守实安全科技有限公司)分析，厂区中控室不需进行抗爆加固处理。本报告建议本项目在设计阶段，应根据控制室周边装置的拟设计情况，通过计算控制室的结构、墙体、门窗、通风阀门等对爆炸荷载的承受能力，并根据分析结果采取是否对控制室抗爆加固增强措施，根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）第 5、6、7 等相关章节要求进行设计。

4、现场仪表选型

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

1) 温度测量仪表：就地检测采用双金属温度计，空调系统风管温湿度测量采用风管温湿度传感器配温湿度变送器, 房间温湿度指示采用数字式温湿度计。在中低温和无振动场合采用 Pt100 铂热电阻，高温场合采用铠装铂热电阻或 K 型热电偶等。根据介质条件，选用不同材质的温度计保护套管。

2) 压力测量仪表：就地测量采用普通弹簧管压力表，弹簧管压力表受压检测部分选用不锈钢材质。远传压力仪表采用压力变送器，测量腐蚀性或易堵介质的压力采用膜片密封式法兰压力变送器。测量压差或微压力采用差压变送器。

3) 流量测量仪表：流量测量根据不同介质特点，分别选用节流孔板、

电磁流量计、涡街流量计、金属管浮子流量计及质量流量计等。就地流量仪表一般选用金属管转子流量计。

4) 液位测量及界面仪表：液位连续测量根据不同工况选用磁翻板液位计、法兰安装差压变送器、超声波及雷达液位仪表。液位开关选用音叉液位开关、浮球液位开关及浮动液位开关。远传液位仪表选用远传式双法兰液位变送器或电动远传浮筒式液位变送器。

5) 阀门。调节阀选用气动薄膜调节阀，切断阀选用气动 O 型球阀等。对于腐蚀性比较强的介质，采用 V 型衬塑球阀配智能定位器。

6) 执行器：本项目选用电动式或执行机构配以相应气动闸阀、气动截止阀、气动调节阀、气动隔膜阀。开关阀采用气动 O 型球阀。

7) 可燃气体及有毒气体检测：可燃有毒气体检测器选用检测其相应介质的产品。

8) 仪表盘、箱，该项目具有火灾爆炸危险性场所采用防爆仪表盘。

5、仪表材质和防护

所有与工艺介质接触的仪表材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。仪表外壳均应满足抗腐蚀的要求。

所有现场安装的仪表是全天候的，可以满足现场使用环境和气候条件，并符合相应防护等级的要求。对处于具有爆炸危险环境中场所的仪表设计，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定，选用本安型和隔爆型，以符合该区域防爆等级的要求。与腐蚀性介质接触的仪表，在设计选型和安装中均考虑相应的防腐和隔离措施，以保证仪表的正常测量。

防爆区域内的进入 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统的仪表和元件拟选用隔爆型仪表，防爆等级拟选 ExdIIBT6。隔爆仪表采用隔爆型电缆，在同一仪表桥架内敷设时，采用隔板隔离。仪表防护等级不低于 IP65，若仪表安装于仪表井等可能积水的区域，选用 IP68 型仪表。

5、动力供应

仪表供电：本项目仪表电源采用 UPS 电源提供，仪表设备用交流电源规格为 220V，50Hz，直流电源规格为 24V。

UPS 在 AC 电源故障时能连续再供电 60min，切换时间 $\leq 5\text{ms}$ 。UPS 在 DCS 上设置至少包括其输入和输出故障的报警信号。UPS 的容量为供电设备的实际需要量的 1.2 倍，本项目 DCS 和 SIS 系统采用 UPS 和备用 380V 电源作为保障，GDS 系统设置独立的 UPS 电源。

所有供给系统的交流电源都经由断路器(双极裂)保护，供给单个仪表的交流电源通过带保险丝的隔离开关保护。

仪表供气：仪表气源质量符合仪表供气设计规定要求，气源操作压力下的露点比工作环境极端最低温度至少低 10°C ，仪表空气含尘粒径不大于 $3\ \mu\text{m}$ ，含尘量小于 $1\ \text{mg}/\text{m}^3$ ，仪表空气中油含量小于 1ppm，供气系统设计压力为 $0.6\sim 0.8\text{MPaG}$ ，最大用量： $60\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本次为依托。

仪表用压缩空气设置 2 个 1m^3 压缩空气缓冲罐，其容量能保持在气源中断时，维持仪表正常工作 15~30 分钟，本次为依托。

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

1、平面布置

本厂区在北面工业九路上设置两个对外出入口，厂内主干道宽 8m，环形消防道宽度 4.5m。厂区疏散通道利用主要道路及环形消防通道，厂外利用园区道路。主出入口大门旁设置了门卫值班室，严格管理需要进入厂内的人员和车辆。

厂址处全年以东风为主导风向，次主导风为东北风，最小频率风向出现在东南风向。根据风向及工艺流程要求，在厂区中部设置 101 车间一和三期拟建设 102 车间二，围绕车间在东面设置成品仓库、车间办公楼（含集中控制室），南面设置污水处理系统、配电间，西面设置罐区、仓库、事故应急池、雨水池等。

2、本项目设备布置

本项目主要在 101 车间一进行设备布置调整,不改变生产装置的火灾类别和厂房装置结构。在 214 甲类罐区预留位置上进行新增物料储罐,改造原有的储罐更换物料。另外三期新建 102 车间二,建设年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产线。

通过对利旧的 101 车间一北侧的围墙进行加高处理等措施,装置场所相邻之间的防火间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)、《建筑防火通用规范》GB55037-2022 的要求。

具体布置详见附件总平面布置图。

3、竖向设计

厂区建设时,已根据根据地形进行竖向设计,厂区竖向设计由北向南,坡度为 0.3%,由东向西,坡度为 0.3%,综合考虑了厂区与外部道路之间的衔接,及厂区雨水排放要求和厂内运输及管线敷设要求。

与该企业邻近的乐安河历史最高洪水位为 26.2m(黄海高程)。该项目厂内重要建构物和生产性设施的场地面标高为 26.5m 米以上。同时公司有完善的排水明沟以防内涝。洪水对该企业不会造成影响。

本项目生产装置储存设施不涉及外部改造,属于装置内进行设备改造,新增部分设备。全厂排水系统进行雨污分流,现有厂区排水系统较为完善,场地雨水将排入现有的公司厂区排水系统中。

4、道路及场地

厂区内道路已建成,厂内道路采用城市型道路,道路路面结构为:220mm 厚 C30 水泥混凝土+200mm 厚 6%水泥稳定碎石垫层+150mm 厚碎石垫层+素土夯实(压实系数 $\geq 95\%$)。厂区主要道路宽 8m,环形消防道路宽度 4.5m,道路转弯半径 9m,满足相应车辆通行要求。

2.6 建(构)筑物

1. 建构物

该项目新建 102 车间二，其他是生产储存设置内部设备进行布置改造。

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。建筑结构安全等级均为一级，结构重要性系数均为 1.0，结构设计使用年限均为 50 年，地基基础的设计等级均为丙级。

该项目拟建区域内地震基本烈度 VI 度，按照《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008、《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50453-2008 确定建（构）筑物的抗震要求、抗震设防类别。甲乙类建构筑物及机柜间、控制室按重点设防类考虑，抗震设防烈度 7 度，建筑物抗震满足要求。

2. 建筑防腐

本项目新增及改造的设备、管道等所有钢构件的除锈与涂装均应在构件制作质量检验合格后进行。制作完的钢构件表面除锈应采用喷丸或喷砂除锈，使钢材表面露出部分金属光泽，除锈等级应不低于 Sa21/2 级，除锈质量应符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923 的有关要求规定，按有关要求涂漆后出场，现场补涂应用风动或电动工具除锈，除锈等级达到 Sa21/2 级。钢构件的涂装满足 JGJ/T251 规定的要求，钢构件的表面经除锈处理后应立即涂装防腐底漆，防腐油漆采用同一生产厂家的产品，整个防腐涂层干漆膜的总厚度不小于 240 μm。

3. 建筑泄压

101 车间一，甲类车间，二级耐火等级，3 层，建筑面积为 1980m²，设置有 1 个防火分区，最大防火分区面积为 1980m²。102 车间二拟按要求进行防火分区，建筑面积为 2220m²，设置 2 个防火分区，每个防火分区面积不大于 2000m²，防火分区满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）中 3.3.1 条，甲类多层厂房，二级耐火等级每个防火分区的最大允许建筑面积为 2000m² 的要求。车间进行了防爆、泄爆设计。地面采用不发火地面。根据《建筑设计防火规范》，厂房的安全出口分散布置。

一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于 5m。根据《建筑设计防火规范》，甲类生产区内任一点到最近安全出口的距离均小于 25m。疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽大于 1.4m；用于疏散的安全出口、楼梯、通道应设置醒目标志。

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）中 3.6.3 和表 3.6.4，并根据厂房内危险物质的类别，选取 $C=0.110\text{m}^2/\text{m}^3$ 。101 车间一，占地面积 890m^2 ，建筑高度 17.5m，根据计算，泄压面积需要 686.1m^2 ，该车间为半敞开式，西面无墙，西面泄压面积为 787.5m^2 ，因此总泄压面积满足要求；102 车间二占地面积 632m^2 ，建筑高度 17.5m，根据计算，泄压面积需要 546.1m^2 ，该车间拟建设为半敞开式，两侧无墙，该建筑单侧面的泄压面积为 628.25m^2 ，因此总泄压面积满足要求。因此实际设计的泄压面积大于所需的泄压面积的要求，车间能满足泄爆要求。

4.主要建筑物一览表

该项目涉及主要建、构筑物见表 2.6-1。

表 2.6-1 该项目涉及主要建筑构筑物特征一览表

序号	主要建(构)筑物名称	火灾危险类别	耐火等级	建筑面积(m^2)	层数(高度 m)	结构形式	安全疏散出口	结构安全等级	泄压比	抗震设计	备注
1	101 车间一	甲类	二级	1980	3 层, 局部 1 层 (H=17.5)	混凝土 框架结构	2 个	二级	>0.11	7 度 三级	改造
2	102 车间二	甲类	二级	1580	3 层, 局部 1 层 (H=17.5)	混凝土 框架结构	2 个	二级	>0.11	7 度 三级	新建
3	201 成品仓库	丙类	二级	538	1 层 (H=8.5)	钢框架 结构	2 个	二级		6 度 四级	原有
4	202 变配电房	丙类	二级	86	1 层 (H=3.5)	混凝土 框架结构	1 个	二级		7 度 三级	原有
5	203 配电间	丙类	二级	35	1 层 (H=4.5)	混凝土 框架结构	2 个	二级		7 度 三级	原有

6	204 冷冻机房 1	丙类	二级	77	1 层 (H=5)	混凝土 框架结 构	2 个	二级		6 度 四级	原有
7	205 冷冻机房 2	丁类	二级	24	1 层 (H=4)	混凝土 框架结 构	敞开	二级		6 度 四级	改造
8	206 生化处理 系统	/	二级	373	/	混凝土 结构	/	二级		6 度 四级	原有
9	207 污水处理	/	二级	312	/	混凝土 结构	/	二级		6 度 四级	原有
10	209 事故应急 池		二级	452m ³		混凝土 结构		二级		6 度 四级	原有
11	210 调节池		二级	195		混凝土 结构		二级		6 度 四级	原有
12	211 原料仓库	丙类	二级	72	1 层 (H=6)	混凝土 框架结 构	1 个	二级		6 度 四级	改造
13	212 雨水池		二级	200m ³		混凝土 结构		二级		6 度 四级	原有
14	213 循环消防 水池		二级	564m ³		混凝土 结构		二级		7 度 三级	原有
15	214 甲类罐区	甲类	二级	占地 462		混凝土 结构	每个 区 2 个	二级	/	7 度 三级	改造
16	215RTO 废气 处理装置	丁类	二级	300	露天			二级		6 度 四级	非本 项目
17	301 车间办公 室 (含中控 室)	民建	二级	754	2 层 (H=6.5)	混凝土 框架结 构	2 个	二级		6 度 四级	原有
18	302 门卫	民建	二级	20	1 层 (H=3.4)	砖混	1 个	二级		6 度 四级	原有

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 供热

世龙公司自备热电厂位于接渡镇 (园区集中供热), 距厂址直线距离约 5 公里, 装机 2×130t/h 循环流化床锅炉, 2×25MW 热电联产汽轮发电机组。供热蒸汽通过 2×DN480 供汽管道送至世龙实业公司化工区各生产装置

内, 蒸汽压力约为 0.9MPa, 蒸汽温度约为 190℃, 最大供汽量为 130t/h。

本项目丙酸厂区, 现有蒸汽管道来至园区集中供汽管网, 现有蒸汽管道 DN150, 本次技改后, 生产装置蒸汽负荷总量为 0.5MPa 饱和蒸汽 5t/h, 现有蒸汽供应能够满足项目生产需要。

2.7.2 供配电系统

1、供电电源

厂区电源引自世龙公司厂区内总降 II 段 6KV 高压线路, 高压电源线沿现有电缆沟敷设至变配电房高压配电柜, 电源进线采用 YJV22-8.7/15KV-3×70 型电力电缆, 埋地电缆横穿马路处需穿金属钢管保护。从世龙公司二级变电所(总降 III 段电源)引一条 380V 电源至厂区变配电房, 从而实现双电源供电, 双电源具备自动切换功能, 自动切换时间不大于 2S。

2、用电负荷分类、应急或备用电源设置

根据《供配电系统设计规范》GB50052-2009 及项目生产工艺及安全生产要求, 将尾气风机、尾气吸收塔循环泵、冷却水循环泵和风机、消防泵、氧化釜搅拌、应急照明等生产用电为二级负荷, 仪表用电为一级负荷中特别重要负荷, 其他生产用电为三级负荷。因此, 一、二级负荷容量约为 477kW (其中生产用电 440kW, 消防用电 37kW), 变配电房采用双电源(一路 6KV 和一路 380V 电源)供电, 一级负荷中特别重要负荷由双重电源+UPS 供电, 满足各用电负荷等级供电要求。

表 2.7-1 全厂(丙酸厂)二级负荷表

序号	车间及设备名称	工作容量 (kW)	序号	车间及设备名称	工作容量 (kW)
1	尾气风机二台	15 (现有) 15 (新增)	2	尾气塔循环泵	3x3 (现有) 3x4 (新增)
3	冷却水循环泵二台 (一用一备)	75 (原有 45 更换 为 75)	4	冷却塔风机	2*11 (现有) 2*11 (新增)
5	氧化釜搅拌 12 台	4x18.5 (现有), 8x22 (新增)	6	仪表用电、部分应急 照明等	20

7	消防泵二台 (一用一备)	37 (现有)			
8	合计	477kW			

DCS 系统、SIS 系统电源和 GDS 系统采用 UPS 不间断电源, 供电时间为 60min, 供电电压和频率满足 DCS、SIS 设备的要求。DCS 系统电源瞬停的持续时间不大于 10ms, 各用电设备通过各自的开关和负荷短路器单独供电。

3、负荷计算

表 2.7-2 厂区 (丙酸厂) 用电负荷计算表

序号	名称	设备容量 (KW)		需用 系数 Kx	功率 因数 CosQ	计算 系数 tgQ	计算 负 荷			最大 负荷 年利 用小 时数 Tmax	年耗电量	
		安 装 容 量 (KW)	工 作 容 量 (KW)				Pj (KW)	Qj (Kvar)	Sj (KVA)			(万 Kwh)
1	车间一、车间二	680	604	0.7	0.85	0.62	422.8	262.1	498			
2	冷冻机房 1	150	150	0.8	0.85	0.62	120	74.4	142			
3	冷冻机房 2	280	280	0.8	0.85	0.62	224	138.9	264			
4	仓库	10	10	0.7	0.85	0.62	7	4.4	9			
5	罐区	44	22	0.7	0.85	0.62	15.4	9.6	19			
6	污水处理	30	30	0.7	0.85	0.62	21	13.1	25			
7	其他	10	10	0.7	0.85	0.62	7	4.4	9			
8	消防用电	74	37	0	0.85	0.62	0	0	0			
9	小计:	1278	1143		0.85		817.2	506.9		7000	549.5	
10	乘同期系数 Ky=0.95 Kw=0.95				0.85		776.34	481.6	914			
11	电容补偿							-250				
12	补偿后				0.96		776.34	231.6	811			
13	变压器损耗 $\Delta P_b=0.01S_{js}$ $\Delta Q_b=0.05S_{js}$						8.11	40.55			设置 1 台 1250/10/0.4KV 油变	
14	折算到 10KV 侧				0.95		785	273	832			
15	变压器负荷率	1250							KH=	67%		

4、供电及敷设方式

本期工程新增部分用电设备, 在变配电房原有配电柜增加配电回路。

电缆出配电间开关柜后沿管架上的电缆桥架敷设, 至设备附近后穿热

镀锌低压流体输送用焊接钢管至用电设备并用挠性连接管与设备电气接口连接。照明线路穿热镀锌低压流体输送用焊接钢管明敷。在爆炸环境内管线转角处施工时, 管线各分接线处设置防爆分接线盒。

从变配电房向车间配电间、车间有关用电设备(或现场控制箱)放射式供电, 现场设置机旁控制按钮。车间一、车间二、甲类罐区均为易燃易爆生产环境, 爆炸危险区域内的用电设备均按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)要求采用相应等级的防爆产品。其它构筑物均为正常环境, 用电设备按有关规范进行设计及施工。

爆炸危险环境动力电力电缆选用 ZR-YJV22-0.63/1KV; ZR-YJV-0.6/1KV 型, 控制电缆选用 ZR-KVV-750V 型; 非爆炸危险环境动力电力电缆选用 YJV22-0.63/1KV; YJV-0.6/1KV 型, 控制电缆选用 KVV-750V 型。

根据生产运行特点, 按国家标准 GB50058-2014 的有关规定, 爆炸性气体危险场所电气设备按相应的防爆要求选型。

5、照明

车间照度按 200~300Lx 设计, 采用防爆型工矿灯; 走道照明采用荧光灯, 楼梯照明采用吸顶灯。在主要通道设置有疏散诱导灯及安全出口标志等, 采用带蓄电池灯具, 放电时间不小于 90min。

在生产的重要岗位、消防、控制室及变电所等设置事故照明。

6、应急照明装置

根据《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2024, 应急照明控制器接收到火灾报警信号后, 应在 3S 内控制系统按预设逻辑进入自动应急状态, 发出声光指示。应急照明控制器应具有一键启动按钮控制系统进入手动应急状态功能。消防应急照明和疏散指示系统应选择集中控制型系统, 应选择采用节能光源的灯具, 消防应急照明灯具的光源色温不应低于 2700K。应急照明控制器应设置在消防控制室内或有人值班的场所, 应急照

明控制器的主电源应由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作 3h。控制器和应急照明灯等防护等级不低于 IP65。

建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯、逃生指示灯、应急照明灯。指示疏散出口、安全出口和的文字辅助标志应采用绿色，指示禁止入内的文字辅助标志应采用红色。

配电室、消防控制室、消防水泵房、发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

7、厂区外线及道路照明

该企业原已在道路两侧适当位置设道路照明，本次不需新增。

8、主要电气设备选型

低压配电柜：GGD 固定式

电缆：YJV22-8.7/15KV、ZR-YJV22-0.6/1KV、ZR-VV-0.6/1KV、ZR-KVV-0.45/0.75KV、YJV22-0.6/1KV、VV-0.6/1KV、KVV-0.45/0.75KV。

9、防雷、防静电、接地设施

本项目 101 车间一、102 车间二属于第二类防雷建筑物，屋面设接闪带防直击雷，接闪带网格不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，引下线间距不大于 18m ，排放爆炸危险气体的排气管、呼吸阀、排风管等的管口外的空间处于接闪器保护范围内。其中 101 车间一已有的防雷设施能满足项目装置的防雷要求，102 车间二拟按要求设置防雷设施。

罐区防雷接地：甲类罐区储罐罐顶壁厚大于 4mm ，可不装设接闪器，但应接地，且接地点不应少于 2 处，两接地点间距离不宜大于 30m ，每处接地点的冲击接地电阻不应大于 30Ω 。

其余建构物属于第三类防雷建筑物，屋面已设有接闪带防直击雷，接闪带网格不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，引下线间距不大于 25m 。已有的防雷设施能满足项目装置的防雷要求。

为防感应雷，本次新增的设备、管道、构件等金属物件就近接到防雷接地装置。

防静电设计：本次生产装置内新增的所有设备、管道、构件等金属物件均采取静电接地措施，均就近接入防静电接地干线网。工艺管廊上的电缆桥架做可靠接地，电缆桥架内敷设的接地干线采用 40x4 的镀锌扁钢，金属桥架之间的连接采用 BV-1x6mm² 绝缘电线。

接地设计：接地保护方式采用 TN-S 接地保护方式。本项目生产装置内已采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。本次新增生产装置内新增的所有设备、管道、构件等金属物件均用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条连接到就近的接地网上。

罐区新增的储罐，每个罐的接地点不少于二处，两接地点的距离不大于 30m，接入原有的罐区防雷接地网。

平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线。管道交叉且净距小于 100mm 时亦加跨接线，每隔不超过 50m 与地面接地干线相连。管道接地在管线未上防腐漆前进行。长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处用金属线跨接。对于不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。利用电气保护接地干线作为静电接地干线，静电接地支线不小于 6mm² 的裸铜软绞线。

仪表接地有特殊要求时，按仪表接地要求设置。

生产装置、罐区进出口设置防爆型人体静电消除装置。

厂区内所有设备均可靠接地，电气系统工作接地、电气设备保护接地、防雷接地和防静电接地各自成为一个接地系统，然后连接在一起，形成全厂公共接地网。全厂接地电阻要求小于 1Ω，如不满足要求时，则增打接地极，接地极水平距离应大于 5m。

2.7.3 供排水系统

1、给水水源

丙酸厂区给水水源采用园区供水管网供给，厂区给水总管管径为 DN150，给水压力不低于 0.3MPa。

2、用水量及排水量

根据工艺等专业提供的资料，一期用水量为约 116t/d，排水量约 90t/d。项目需新增用水量约 200t/d，排水量约 140t/d。总用水量为 316t/d，现有厂区给水系统可满足本次技改用水要求。总排水量 230t/d，厂区已建处理量 400~500t/d 污水处理设施，现有污水站设施可满足本次技改污水处理要求。

3、给水系统

(1) 生活、生产给水系统

本项目生活用水由世龙公司现有生活供水管网供给，采用 DN50 管道输送，生活供水管网在厂区内成枝状布置，供水到各用水点使用。

本项目生产给水由厂区现有生产给水系统，从现有供水管网上接给水管至各用水点，富余供水量能满足项目的需求。

(2) 循环用水

一期现有循环水量为 400m³/h，项目需新增循环水量为 200m³/h，总循环水量为 600m³/h，供水水温 32℃，回水水温 37℃，供水水压力 0.35MPa，回水余压 0.15MPa。

主要设备及构筑物：

①现有消防(循环)水池 1 座，V=564m³。

②现有冷却塔 2 台，Q=200m³/h；本工程新增冷却塔 1 台，Q=200m³/h，N=7.5kW。

③原有循环水泵拆除，本工程新增循环水泵 2 台：Q=600m³/h、H=32m、N=75Kw(一用一备)。

(3) 纯水

公司厂区已建有纯水制备，内设一级反渗透装置及二级反渗透装置，经工程核算，纯水供应能满足项目生产需要。

(4) 消防给水系统

具体见 2.7.4 节。

2、排水

排水系统包括生产污水、生活污水、雨水及清净下水排水系统、事故排水系统。

化工工艺装置区各排水单元内排出的生产污水、初期雨水通过排水沟收集至装置区域内的污水池内，通过提升泵加压送至污水处理装置进行处理。罐区、公用工程区域个排水单元内的污水排水通过埋地重力管网排至污水处理站内进行处理。雨水及清净下水通过雨水沟收集、排放至界区外市政雨水管网内。

本技改项目排水系统依托厂区现有的排水系统即可满足要求。

(1) 生产、生活污水排水

本项目依托现有生活污水管网，生活污水经化粪池预处理后提升至厂区污水处理站处理达标接入市政污水管网。

本项目生产废水包括工艺清洗废水，冲洗地坪水。经管道收集至各单体室外生产污水池，经泵提升上管架送至厂区污水处理站，经处理达到园区企业污水入网标准后排至园区污水管网。

(2) 雨水系统排水

本项目不影响厂区原有项目装置各污染区的初期雨水，厂区项目装置初期雨水一次量为 150m³。厂区现有初期雨水池 1 座，有效容积为 200m³。

有污染风险的各装置区域周边均设置围堰和环沟，初期雨水经排水沟收集到各区域的初期雨水池或污水池，用泵加压经外管送至厂区污水处理站，处理达标准后排至市政污水管网；后期清净雨水排至厂区道路雨水系统。两种水质通过各系统的阀门切换达到分质排放。

(3) 清洁下水和事故污水

本项目生产清净下水排水经收集后，通过雨水排水管网排入界区外市

政雨水管网。

本项目不增加原装置消防事故排水量，事故废水收集排放依托厂区现有管网收集，管网连接至事故应急池。

厂区已建有事故应急池 1 座，池容为 452m^3 ，用于收集事故时冲洗水及消防时产生的废水，当发生火灾和事故时，打开事故池闸门，关闭雨水出口闸门，事故废水经过管渠排至事故应急池，依托的系统能够满足规范要求。

所有生产污水、生活污水通过污水池理站处理后达到园区污水纳污标准后，通过加压泵压力排至园区污水处理厂。

2.7.4 消防系统

1) 本项目位于乐平市塔山工业园内，消防用水由厂区现有消防给水系统供给，消防水池的补充水由工业园区内的给水管供给。厂区现有消防(循环)水池一座， $V=564\text{m}^3$ ，尺寸 $L\times B\times H=10\text{m}\times 12\text{m}\times 5\text{m}$ ，其中消防储水量为 432m^3 ，设置深井消防泵二台，一用一备，型号为 XBD5.7/40GJ-RJC， $Q=40\text{L/s}$ 、 $H=0.57\text{MPa}$ 、 $N=37\text{KW}$ ，并采取消防用水不作他用的技术措施。从厂区给水管引入一根 DN100 的给水管作为水池的补充水管，并在厂区最高处设 12T 消防水箱。在 214 甲类罐区设置 2 台 PY8/500 型泡沫推车(采用移动式低倍数泡沫灭火系统)，每台泡沫原液充装量 500L。

2) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本项目同一时间内的灭火次数为一次。

经核算，本项目厂区最大消防用水为 201 成品仓库(丙类)(建筑面积 $S=538\text{m}^2$ ， $H=7\text{m}$ ，体积 $V=3766\text{m}^3$)，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量为 25L/s ，根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 15L/s 。室内外消火栓用水量为 40L/s ，根据第 3.6.2 条，火灾延续时间为 3 小时，故消防水量为 $40\times 3\times 3.6=432\text{m}^3$ 。

3) 消防主泵、消防专用稳压装置采用压力控制点自动控制系统进行控

制,亦可手动控制运行。现有的厂区消防水池和消防泵能力能满足本项目的消防用水要求。

4) 消防管道及室外消火栓

厂区现有室外消防管网布置成环状,管径为 DN150,并采用阀门分成若干独立管段,保证每独立段内的室外消火栓数量不超过 5 个。并布置了若干个 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓,其间距不超 60m。现有室外消火栓已覆盖全厂,本工程新增建构物均已覆盖,故不另行增设室外消火栓。

5) 室内消火栓

根据《建筑设计防火规范》,已在现有车间、仓库等单体按间距不大于 25m 设置室内消火栓。本工程新增的 102 车间二需根据规范要求进行设置室内消火栓;205 冷冻机房 2 由于建筑面积 $S=24\text{m}^2$, $H=5\text{m}$,体积 $V=120\text{m}^3$,根据规范要求,可不设室内消火栓。

6) 移动式灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》及装置生产及产品的物料性质,在车间、罐区、仓库等处布置手提式磷酸铵盐干粉灭火器、推车式磷酸铵盐干粉灭火器和泡沫灭火器等。

2.7.5 压缩空气、氮气

本工程所用工艺及仪表压缩空气由世龙公司压缩空气管道敷设至厂区,经冷干机(干空气)除水后,空气品质要求:压力露点 -20°C ,含尘粒径不大于 $1\mu\text{m}$,油份含量不应大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。一期用气量约 $0.6\text{m}^3/\text{min}$,本次新增用气量为 $0.4\text{m}^3/\text{min}$,拟设置 2 台 1m^3 空气储气罐,能满足 15min~30min 使用要求,压缩空气管道可满足项目用气要求。

本工程氮气用量: $Q=50\text{Nm}^3/\text{h}$,氮气纯度 99.9%,本项目氮气丙酸厂共拟设置 2 台 SEN-30/49 的制氮机组提供,并设置 2 台 2m^3 氮气缓冲罐,氮气压 0.6-0.8MPa 供气,可以满足装置生产的需要。

2.7.6 制冷站

本项目需用 -10°C 左右的冷冻盐水，需连续供冷，循环水量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，冷冻水用冷总量 95 万大卡/小时。工程改造后，厂区生产工艺装置总用冷利用一台原有 30 万大卡/小时螺杆式冷冻机（布置在冷冻厂房 1 内），再新增一台 83 万大卡/小时螺杆式冷冻机（布置在冷冻厂房 2 内）即可满足生产工艺用冷需求，制冷机采用氟利昂 R22 制冷剂制冷，冷冻站生产类别为丁类，耐火等级为二级。

2.7.7 电讯

1、通讯系统

电讯从当地电信部门引入，采用 4 芯单模光纤作为传输介质，厂区内根据各功能房间设置电话、网络双孔信息插座。在值班室内设一部消防报警专用的录音电话。

本项目通讯系统依托已有的通讯系统。

2、工业视频监控系统

该公司设有视频监控系统，视频监视系统由视频监视点、网络视频存储器、视频监控操作站及系统机柜组成。厂区内道路、车间内部均设置视频监控系统，车间内的危险工艺场所、重点装置、罐区均按安全设施设计的要求设置了防爆摄像头，视频监控系统的总控制端设置在门卫内，对全厂实施 24 小时实时监控，视频监控系统记录现场的情况并可回放历史录像。

本项目依托已有的视频监控系统，视频监控系统连接至集中控制室，本次需新增部分视频监控探头。

3、火灾报警系统

该厂区在车间一、原料仓库、成品仓库、甲类罐区、变配电房等火灾危险性场所均设置了火灾自动报警系统。车间二需按要求新设置火灾自动报警设施，接入厂区已有的火灾自动报警系统。

厂区消防控制器设置在门卫，配置 JB-QG-GST500 型火灾报警控制器（联动型）、总线式消防电话主机及智能电源箱各 1 台，液晶显示系统 1 套。

在变配电房设置光电感烟、感温及线型定温火灾探测器；车间、仓库设置消火栓报警按钮，并在各设置有火灾报警设备的场所相应设置手动报警按钮。在生产车间、仓库设置防爆手动报警按钮、防爆消火栓按钮、防爆声光报警器、防爆消防广播等。

各设置有火灾探测器及手动报警按钮的报警区域，均设置有火灾声光报警器，满足规范“每个防火分区至少设置有 1 个声光报警器”的要求。

火灾发生时，由火灾报警控制器根据火灾报警探测器、手动报警按钮的报警信号，发出联动控制信号，接通相应区域的火灾声光报警器，发出声光报警信号。

项目现场可通过现场手动报警按钮报警，当确认现场发生火灾时，火灾报警系统发出声光报警、联动启动消防应急广播、发信号给应急照明控制器启动应急照明、联动切除非消防电源。现场声光警报器声压级不小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级高于背景噪声 15dB。在环境噪声大于 60dB 的场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级高于背景噪声 15dB。

4、可燃有毒气体检测报警系统

本项目 GDS 系统依托厂区已有的可燃有毒气体检测报警系统。在本项目装置设备现场拟按 GB/T50493-2019 标准要求新增可燃有毒气体探测器，其信号直接进入厂区已有的报警监控单元（GDS 系统），该 GDS 系统独立设置在集中控制室内，车间二、改造的罐区需按要求新增可燃有毒气体探头，接入厂区已有的 GDS 系统。

2.7.8 通风

车间为半敞开框架布置，部分密闭场所设轴流式风机进行通风换气和排

除余热，排风机均采用防爆型风机，与可燃气体检测仪联锁。车间、仓库及其它需满足操作人员新鲜空气的普通房间换气系统 4 次/小时。

事故通风的通风机，应分别在室内、外便于操作的地点设置电器开关。

配电间利用外墙百叶自然排烟，开窗面积要求按规范要求配置，且配电间任意点距自然排烟口距离不大于 30m。

封闭楼梯间均利用可开启外窗自然通风防烟。

2.7.9 机修

本项目依托厂区已有机修人员，负责全厂的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养。大中修委托社会具有相应资质的单位承担。

2.7.10 化验

本项目厂内依托全厂统一设置的分析化验室，化验室负责测定项目生产中的原材料、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。

2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

本项目主要工艺设备，见下表。

表 2.8-1 本项目装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	工作参数		备注
					温度℃	压力 MPa	
一	第一、二期工程（年产 5000 吨 2, 2-二羟甲基丙酸和年产 200 吨 2, 2-二羟甲基丁酸）						
1	缩合釜	Φ1450×2000; 3000L	6	搪玻璃	30~32	常压	现有（一期）
2	缩合大釜	Φ3100×3600; 30m ³	3	316L	30~32	常压	新增（二期）
3	缩合尾气冷凝器	150m ²	1	316	30~32	常压	新增（二期）
4	甲醛计量罐	Φ1100×1600; 1500L	1	304	常温	常压	现有（一期）
5	三乙胺计量罐	Φ300×600; 50L	6	316	常温	常压	现有（一期）
6	三乙胺计	Φ700×1400; 700L	3	304	常温	常压	新增（二期）

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程) 安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	量罐						
7	三乙胺转料罐	Φ 650×1000; 350L	1	304	常温	常压	现有 (一期)
8	甲酸投料泵	Q=20L/h; H=100m; 防爆	1	PP	常温	0.3	现有 (一期)
9	甲酸投料泵	Q=200L/h; H=100M; 防爆	1	PP	常温	0.3	新增 (二期)
10	三乙胺中转罐	Φ 1000×1300, 1.3m ³	1	304	常温	常压	新增 (二期)
11	缩合液转料泵	Q=15m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	现有 (一期)
12	缩合液转料泵	Q=60m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	新增 (二期)
13	氧化釜加料泵	Q=15m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	现有 (一期)
14	三乙胺转料泵	Q=200L/h; H=100M; 防爆	1	304	常温	0.3	现有 (一期)
15	三乙胺转料泵	Q=4m ³ /h; H=32m; 防爆	1	304	常温	0.3	新增 (二期)
16	丁醛高位槽	Φ 1600×2000; 5000L	1	304	常温	常压	现有 (一期)
17	丙醛高位槽	Φ 2000×2500; 8000L	1	304	常温	常压	现有 (一期)
18	纯水高位槽	Φ 2000×2500; 8000L	1	304	常温	常压	现有 (一期)
19	纯水储槽	Φ 2800×3500; 35m ³	1	304	常温	常压	现有 (一期)
20	甲醛高位槽	Φ 2600×2600; 15m ³	1	304	常温	常压	新增 (二期)
21	缩合液中间槽	Φ 3000×4500; 30m ³	2	304	常温	常压	新增 (二期)
22	氧化釜	Φ 1600×2300; 4000L	4	316L	90	常压	现有 (一期)
23	氧化大釜	Φ 2700×3200; 20m ³	4	316L	90	常压	新增 (二期)
24	氧化冷凝器	30m ²	4	石墨	90	常压	现有 (一期)
25	氧化冷凝器	150m ²	4	316	90	常压	新增 (二期)
26	氧化尾气冷凝器	150m ²	1	316	90	常压	新增 (二期)
27	双氧水计量罐	Φ 900×1100; 700L	1	304	常温	常压	现有 (一期)
28	双氧水计量罐	Φ 900×1100; 700L	1	304	常温	常压	新增 (二期)
29	双氧水高位槽	Φ 2000×2500; 8000L	1	304	常温	常压	现有 (一期)
30	双氧水高位槽	Φ 2000×2500; 8000L	1	304	常温	常压	改造 (二期)
31	氧化液转料泵	Q=20m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	新增 (二期)
32	浓缩结晶	Φ 1600×2170; 4000L	4	304	100	-0.07	现有 (一期)

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	釜						
33	浓缩结晶釜	Φ1600×2170; 4000L	1	316L	100	-0.07	改造(二期)
34	浓缩结晶釜	Φ1600×2170; 4000L	5	304	100	-0.07	新增(二期)
35	浓缩冷凝器	50m ²	10	石墨	<100	-0.07	现有改造(二期)
36	浓缩尾气冷凝器	100m ²	1	316	<100	-0.07	现有改造(二期)
37	浓缩尾气冷凝器	150m ²	1	316	<100	-0.07	新增(二期)
38	浓缩尾气冷凝器	150m ²	2	316	<100	-0.07	新增(二期)
39	冷凝水接收罐	Φ1000×1800; 2000L	2	304	<100	常压	现有(一期)
40	冷凝水泵	Q=2m ³ /h; H=30m; p=2.2kw	2	组合件	<100	0.3	现有(一期)
41	离心机	PSD-1250; p=18.5kw; 防爆	2	304	常温	常压	现有(一期)
42	离心机	PSD-1250; p=18.5kw; 防爆	1	304	常温	常压	新增(二期)
43	离心母液接收槽	10m ³	1	304	常温	常压	现有改造(二期)
44	母液浓缩釜	5000L	2	304	100	常压	现有改造(二期)
45	母液浓缩釜	5000L	2	304	100	常压	新增(二期)
46	冷却器	20m ²	2	石墨	100	常压	现有(一期)
47	冷凝水接收罐	2000L	2	304	85	常压	现有(一期)
48	母液泵	Q=25m ³ /h; H=32m; 防爆	1	304	90	0.3	现有(一期)
49	冷凝水泵	Q=25m ³ /h; H=32m; 防爆	1	304	常温	0.3	现有(一期)
50	真空缓冲罐	500L	1	304	80	-0.095	现有(一期)
51	化料池	Φ1300×1500	1	304	100	常压	新增(二期)
52	化料泵	Q=25m ³ /h; H=32m; 防爆	1	304	100	0.3	新增(二期)
53	结晶器	GJJ-7.0; 7m ³	2	组合件	<100	负压	新增(二期)
54	过滤溶解器	TGY-6.5-210	2	组合件	<100	负压	新增(二期)
55	振动流化床干燥机	GZQ-0.6X7.5	1	304	120	常压	现有(一期)
56	振动筛	Y1500	1	不锈钢	80	常压	现有(一期)
57	氮气缓冲罐	2m ³	1	304	常温	0.7	现有(一期)
58	鼓风机及空气冷却器	SRZ-300; 7.5kw	1	组合件	常温	0.7	新增(二期)
59	真空缓冲	500L	4	304	80	-0.095	现有(一期)

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	罐						
60	水环真空泵	Q=15m ³ /Mir; p=30kw; 防爆	4	组合件	80	-0.095	现有(一期)
61	冷却器	20m ²	2	304	80	-0.095	现有(一期)
62	真空水箱	2000×3000×1400; 8400L	1	304	常温	常压	新增(二期)
63	水环真空泵机组	Q=40m ³ /Mir; p=75kw; 防爆	2	组合件	常温	常压	新增(二期)
64	废水泵	Q=15m ³ /h; H=32m; 防爆	1	316	常温	0.3	现有(一期)
65	双锥烘干机	SZG-3000	1	304	80	常压	现有(一期)
66	真空缓冲罐	500L	1	304	80	-0.095	现有(一期)
67	热水罐	20m ³	1	304	80	常压	现有(一期)
68	热水泵	Q=15m ³ /h; H=32m; 防爆	2	304	80	0.3	现有(一期)
69	1#尾气吸收塔	Φ1400×8500	1	PP	常温	常压	现有(一期)
70	2#尾气吸收塔	Φ2200×6500	1	PP	常温	常压	现有(一期)
71	3#尾气吸收塔	Φ2000×8500	1	PP	常温	常压	现有(一期)
72	4#尾气吸收塔	Φ1800×5500	1	304	常温	常压	新增(二期)
73	5#尾气吸收塔	Φ1800×5500	1	304	常温	常压	新增(二期)
74	1#吸收水循环泵	Q=25m ³ /h; H=18m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	现有(一期)
75	2#吸收水循环泵	Q=50m ³ /h; H=15m; 7.5kw	1	组合件	常温	0.3	现有(一期)
76	3#吸收水循环泵	Q=20m ³ /h; H=20m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	现有(一期)
77	4#吸收水循环泵	Q=20m ³ /h; H=20m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)
78	5#吸收水循环泵	Q=20m ³ /h; H=20m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)
79	1#风机	Q=11000m ³ /h; 2000Pa; P=11kw	1	组合件	常温	0.002	现有(一期)
80	2#风机	Q=8000m ³ /h; 1300Pa; P=5.5kw	1	组合件	常温	0.0013	现有(一期)
81	3#风机	Q=15000m ³ /h; 3000Pa; P=7.5kw	1	组合件	常温	0.003	新增(二期)
82	干燥引风机	Q=8000m ³ /h; 1300Pa; P=5.5kw	1	组合件	常温	0.0013	现有(一期)
83	污水泵	Q=15m ³ /h; H=30m; p=4kw	2	组合件	常温	0.3	现有(一期)
84	事故泵	Q=235; P=0.37kw; n=1380	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)
85	事故泵	Q=20m ³ ; H=32m; p=7.5kw	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

86	废水槽	Φ4600×5000	1	304	常温	常压	新增(二期)
87	废水泵	Q=100m ³ ; H=32m; P=15KW; n=2900	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)
88	循环水离心泵	Q=485m ³ ; H=39m; p=75kw; n=1450	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)
89	消防水泵	XBD5.0/25G-L	2	组合件	常温	0.3	现有(一期)
90	循环水冷却泵	200S42	2	组合件	常温	0.3	现有(一期)
91	雨水泵	IHWB100-100	1	组合件	常温	0.3	现有(一期)
92	方型横流式冷却塔	LRCM-HS-300C2 ; 400t/h	1	组合件	常温	常压	现有(一期)
93	方型横流式冷却塔	LRCM-HS-300C2 ; 400t/h	1	FRP	常温	常压	新增(二期)
94	方型横流式冷却塔	AB-100T	1	组合件	常温	常压	现有(一期)
95	空气悬浮鼓风机	JSD/GF40-0.9; Q=19m ³ ; P=37kw; n=63000	2	组合件	常温	常压	新增(二期)
96	水冷螺杆低温冷水机组	SCH-270WSL3	1	组合件	-10	常压	现有(一期)
97	双机头螺杆冷冻机组	TSLC200.2EFB1; 制冷剂 R22; 8342000 大卡	1	组合件	-10	常压	新增(二期)
98	冷冻水循环泵	IHG150-315; Q=180m ³ /h; h=32m; P=37kw; n=2900	2	316	-10	常压	新增(二期)
99	冷媒循环泵	IHG150-315; Q=180m ³ /h; h=20m; P=22kw; n=2900	2	316	-10	常压	新增(二期)
101	冷媒液贮槽	Φ3000×4500; 304	1	304	-10	常压	现有(一期)
102	冷干机及贮气罐	JAD-10SF 3KW	1	组合件	0~5	0.7	现有(一期)
103	制氮机	SEN-30/49	1	组合件	常温	0.7	现有(一期)
104	冷冻水循环泵	ISWB100-100	1	组合件	-10	0.3	现有(一期)
105	冷媒循环泵	YQ65-160	1	组合件	-10	0.3	现有(一期)
106	冷冻循环冷却水泵	ISW125-100	1	组合件	-10	0.3	现有(一期)
107	冷冻循环冷却水泵	IS125-100-315	1	组合件	-10	0.3	现有(一期)
二	罐区						
1	双氧水储罐	30m ³	1	304	常温	常压	现有(一期)
2	丙醛储罐	50m ³	1	304	常温	常压	现有(一期)
3	甲醛储罐	100m ³	1	304	常温	常压	现有(一期)
4	丁醛储槽	20m ³	1	304	常温	常压	改造(一期)
5	丙醛储槽	50m ³	1	304	常温	常压	改造(二期)

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

6	三乙胺储罐	50m ³	1	304	常温	常压	改造(二期)
7	甲醛储罐	100m ³	1	304	常温	常压	新增(二期)
8	三乙胺泵	隔膜泵	1	组合件	常温	0.3	新增(二期)
10	双氧水泵	CQB65-40-200B	1	304	常温	0.3	现有(一期)
11	丁醛泵	CQB65-40-200B	1	304	常温	0.3	现有(一期)
12	丙醛泵	CQB65-40-200B	1	304	常温	0.3	现有改造(二期)
13	丙醛泵	CQB65-40-200B	1	304	常温	0.3	现有(一期)
14	甲醛泵	CQB65-40-200B	1	304	常温	0.3	现有(一期)
15	罐区尾气处理塔	Φ1200/1600×6800×12	2	PP	常温	常压	现有改造(二期)
16	罐区尾气处理塔	Φ1600×6800×12	2	PP	常温	常压	新增(二期)
17	引风机	FRP5A (7.5KW)	1	组合件	常温	常压	新增(二期)
18	1#吸收水循环泵	Q=25m ³ /h; H=18m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	现有(一期)
19	2#吸收水循环泵	Q=25m ³ /h; H=18m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	现有(一期)
20	3#, 4#尾气吸收水循环泵	Q=25m ³ /h; H=18m; 5kw	2	组合件	常温	0.3	新增(二期)
三	第三期工程(年产 5000 吨 2、2-二羟甲基丙酸)						
1	缩合釜	Φ3100×3600; 30m ³	3	316L	30~32	常压	102 车间
2	缩合尾气冷凝器	150m ²	1	316	30~32	常压	102 车间
3	甲醛计量罐	Φ1100×1600; 1500L	1	304	常温	常压	102 车间
4	三乙胺计量罐	Φ700×1400; 700L	3	304	常温	常压	102 车间
5	甲酸投料泵	Q=200L/h; H=100M; 防爆	1	PP	常温	0.3	102 车间
6	缩合液转料泵	Q=60m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	102 车间
7	氧化釜加料泵	Q=15m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	102 车间
8	丙醛高位槽	Φ2000×2500; 8000L	1	304	常温	常压	102 车间
9	纯水高位槽	Φ2000×2500; 8000L	1	304	常温	常压	102 车间
10	甲醛高位槽	Φ2600×2600; 15m ³	1	304	常温	常压	102 车间
11	缩合液中间槽	Φ3000×4500; 30m ³	2	304	常温	常压	102 车间
12	氧化釜	Φ2700×3200; 20m ³	4	316L	90	常压	102 车间
13	氧化冷凝	30m ²	4	石墨	90	常压	102 车间

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程) 安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	器						
14	氧化冷凝器	150m ²	4	316	90	常压	102 车间
15	氧化尾气冷凝器	150m ²	2	316	90	常压	102 车间
16	双氧水计量罐	Φ900×1100; 700L	2	304	常温	常压	102 车间
17	双氧水高位槽	Φ2000×2500; 8000L	2	304	常温	常压	102 车间
18	氧化液转料泵	Q=20m ³ /h; H=32m; 防爆	2	316	常温	0.3	102 车间
19	浓缩结晶釜	Φ1600×2170; 4000L	9	304	100	-0.07	102 车间
20	浓缩冷凝器	50m ²	9	石墨	<100	-0.07	102 车间
21	浓缩尾气冷凝器	150m ²	4	316	<100	-0.07	102 车间
22	冷凝水接收罐	Φ1000×1800; 2000L	3	304	<100	常压	102 车间
23	冷凝水泵	Q=2m ³ /h; H=30m; p=2.2kw	2	组合件	<100	0.3	102 车间
24	离心机	PSD-1250; p=18.5kw; 防爆	3	304	常温	常压	102 车间
25	离心母液接收槽	10m ³	1	304	常温	常压	102 车间
26	母液浓缩釜	5000L	4	304	100	常压	102 车间
27	冷却器	20m ²	2	石墨	100	常压	102 车间
28	冷凝水接收罐	2000L	2	304	100	常压	102 车间
29	母液泵	Q=25m ³ /h; H=32m; 防爆	1	304	90	0.3	102 车间
30	冷凝水泵	Q=25m ³ /h; H=32m; 防爆	1	304	常温	0.3	102 车间
31	结晶器	GJJ-7.0; 7m ³	2	组合件	<100	负压	102 车间
32	过滤溶解器	TGY-6.5-210	2	组合件	<100	负压	102 车间
33	振动流化床干燥机	GZQ-0.6X7.5	1	304	120	常压	102 车间
34	振动筛	Y1500	1	不锈钢	80	常压	102 车间
35	自动包装机	2 吨/时	1	不锈钢	常温	常压	102 车间
36	氮气缓冲罐	2m ³	1	304	常温	0.7	102 车间
37	真空水箱	2000×3000×1400; 8400L	1	304	常温	常压	102 车间
38	水环真空泵机组	Q=40m ³ /Mir; p=75kw; 防爆	2	组合件	常温	常压	102 车间
39	废水泵	Q=15m ³ /h; H=32m; 防爆	1	316	常温	0.3	102 车间
40	1#尾气吸收塔	Φ1400×8500	1	PP	常温	常压	102 车间

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

41	2#尾气吸收塔	Φ 2200×6500	1	PP	常温	常压	102 车间
42	3#尾气吸收塔	Φ 2000×8500	1	PP	常温	常压	102 车间
43	4#尾气吸收塔	Φ 1800×5500	1	304	常温	常压	102 车间
44	5#尾气吸收塔	Φ 1800×5500	1	304	常温	常压	102 车间
45	1#吸收水循环泵	Q=25m ³ /h; H=18m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	102 车间
46	2#吸收水循环泵	Q=50m ³ /h; H=15m; 7.5kw	1	组合件	常温	0.3	102 车间
47	3#吸收水循环泵	Q=20m ³ /h; H=20m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	102 车间
48	4#吸收水循环泵	Q=20m ³ /h; H=20m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	102 车间
49	5#吸收水循环泵	Q=20m ³ /h; H=20m; 4kw	1	组合件	常温	0.3	102 车间
50	1#风机	Q=11000m ³ /h; 2000Pa; P=11kw	1	组合件	常温	0.002	102 车间
51	2#风机	Q=8000m ³ /h; 1300Pa; P=5.5kw	1	组合件	常温	0.0013	102 车间
52	2#风机	Q=15000m ³ /h; 3000Pa; P=7.5kw	1	组合件	常温	0.003	102 车间
53	干燥引风机	Q=8000m ³ /h; 1300Pa; P=5.5kw	1	组合件	常温	0.0013	102 车间
54	污水泵	Q=15m ³ /h; H=30m; p=4kw	2	组合件	常温	0.3	102 车间
55	事故泵	Q=235; P=0.37kw; n=1380	1	组合件	常温	0.3	102 车间
56	事故泵	Q=20m ³ ; H=32m; p=7.5kw	1	组合件	常温	0.3	102 车间
57	废水槽	Φ 4600×5000	1	304	常温	常压	102 车间
58	废水泵	Q=100m ³ ; H=32m; P=15KW; n=2900	1	组合件	常温	0.3	102 车间
59	循环水离心泵	Q=485m ³ ; H=39m; p=75kw; n=1450	1	组合件	常温	0.3	室外
60	方型横流式冷却塔	LRCM-HS-300C2 ; 800t/h	1	组合件	常温	常压	室外
61	空气悬浮鼓风机	JSD/GF40-0.9; Q=19m ³ ; P=37kw; n=63000	2	组合件	常温	常压	空压机房
62	双机头螺杆冷冻机组	TSLC200.2EFB1; 制冷剂 R22; 8342000 大卡	1	组合件	-10	常压	冷冻机房
63	冷冻水循环泵	IHG150-315; Q=180m ³ /h; h=32m; P=37kw; n=2900	2	316	-10	常压	室外
64	冷媒循环泵	IHG150-315; Q=180m ³ /h; h=20m; P=22kw; n=2900	2	316	-10	常压	室外
65	冷媒液贮槽	Φ 3000×4500; 304	1	304	-10	常压	室外

66	冷干机及贮气罐	JAD-10SF 3KW	1	组合件	0~5	0.7	室外
67	制氮机	SEN-30/49	1	组合件	常温	0.7	原空压机房
68	冷冻机循环冷却水泵	ISW125-100	1	组合件	-10	0.3	室外
69	冷冻机循环冷却水泵	IS125-100-315	1	组合件	-10	0.3	室外

本项目改造后新增加压力容器、压力管道等，本项目新增的特种设备如下：

表 2.8-2 主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	工作温度(°C)	工作压力(Mpa)	数量
1	叉车	AC-POWER A25, 2 吨	组合件	/	/	1
2	叉车	CPD 20, 2 吨	组合件	/	/	1
3	压缩空气缓冲罐	1m ³	304	常温	0.7	2
4	氮气缓冲罐	2m ³	304	常温	0.7	1
5	冷干机贮气罐	JAD-10SF	304	0~5	0.7	1
6	蒸汽管道	工作压力 0.5mPa, 公称直径大于等于 50mm 的蒸汽管道属 GC2 级压力管道, 蒸汽管上设置压力表, 蒸汽总管设置安全阀。				
7	双氧水、丙醛、丁醛、甲醛等管道	工作压力大于等于 0.1mPa, 公称直径大于等于 50mm 的甲乙类物料管道属 GC2 级压力管道, 泵出口管道设置压力表。				

备注：该项目可研中提供的设备资料不甚详细，设计时应根据企业设备实际选型情况对涉及的特种设备进行辨识。安全附件的选用应与介质及其工况相适应，装设位置应便于检查和维修。实行定期检验制度，安全阀一般每年至少校验一次，爆破片按实际使用情况定期更换；压力表的校验和维护应符合国家计量部门的规定。

2.9 三废处理

1) 本项目废气处置措施

本项目废气主要有工艺废气、储罐区废气、生产过程无组织排放废气及产品干燥废气等。对于生产中排放的含有机物废气，采用冷凝器经冷凝回收后，排往尾气处理塔，采用水洗吸收或碱洗处理后，可达标高空排放。项目工艺干燥粉尘废气采用 1 套布袋除尘处理（处理效率为 99%）后，可达标高空排放。

2) 废水处理

本项目外排废水主要为工艺废水、水环泵废水、设备及地面冲洗废水、尾气吸收废水、生活污水。厂区已建 500m³/d 处理能力的废水处理装置，废

水采用预处理+生化处理工艺，污水处理后再汇入世龙科技园依托综合污水处理站采用深度氧化+末端氧化，再经中和、沉淀等处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准外排。一期排水量约 90t/d，二期排水量约 140t/d，总排水量 230t/d，现有污水处理设施可满足本次技改要求。

3) 固体废物治理措施

本项目固体废物主要为产品干燥过程经布袋收集的产品尘、污水处理站剩余污泥、废包装材料、员工生活垃圾。其中废包装材料属于危险废物，经收集后暂存于世龙危废库，定期交有危废处理资质单位处置；产品干燥过程经布袋收集的产品尘与产品一起包装入库。

2.10 安全投入

该项目总投资 6049.95 万元，其中改造投资约 1000 万元，其中安全投入 75 万元，约占总投资的 7.5%。主要为可燃有毒气体检测报警探头、安全附件、防爆装置、接地设施、安全培训设施及费用、安全检测设施等费用。

2.11 工厂组织及劳动定员

1、工厂组织

公司现行机构包括总经办、综合管理部、财务部、化工研究院、生产部、安全环保部、品质管理部、供应部、销售部、外贸部、氯碱分厂、氯化亚砷分厂、AC 分厂、双氧水分厂、水合肼分厂、丙酸分厂、动力厂、热电厂、维修保障部、运输部等部门。公司成立了安全生产管理委员会，设置了安全生产管理机构。该公司专职安全管理人员（包括主要负责人）共 39 人取得了安全管理资格证书。具体列表如下：

序号	类型	姓名	相应专业	学历/职称	身份证号/证书编号	有效日期
1	主要负责人	汪国清	应用化学	本科	36028119651001281X	2028/4/23
2	安全管理人员	王寿发	化工机械	高级工程师	360281196209062818	2028/4/23
3	主要负责人	程文明	化学工艺	中专/高级工程师	360281197010112819	2026/1/11

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

序号	类型	姓名	相应专业	学历/职称	身份证号/证书编号	有效日期
4	安全管理人员	敖永平	化工机械	本科	360281197403202815	2026/5/11
5	安全管理人员	郑小辉	环境工程	大专/中级注册安全工程师	360281197404082819	
6	安全管理人员	胡美忠	化学	本科/中级注册安全工程师	360427198603042710	
7	安全管理人员	李汉荣	精细化工	大专/中级注册安全工程师	360281196611052810	2027/3/15
8	安全管理人员	华槟槟	应用化工	大专	36028119810820031X	2028/4/23
9	安全管理人员	万细苟	环境工程	本科/中级注册安全工程师	362204199106107633	2026/5/11
10	安全管理人员	华传明	环境工程	本科/中级注册安全工程师	360731199601151775	2026/5/11
11	安全管理人员	郑璐	环境科学	本科	211202199905120045	2027/12/2
12	安全管理人员	刘颖	环境科学	本科	210623199810125268	2027/12/2
13	安全管理人员	汪沪英	环境工程	本科	362204199912234821	2026/1/11
14	安全管理人员	曹绍良	化工工艺	高级工程师/中级注册安全工程师	36028119670712281X	2026/5/11
15	安全管理人员	毛鹏	化工工艺	本科/中级注册安全工程师	411023199405164015	2026/5/11
16	安全管理人员	赵德民	化工工艺	本科/中级注册安全工程师	210502199503280914	2026/5/11
17	安全管理人员	徐长河	化工工艺工程师	大专	360281196609292815	2026/5/11
18	安全管理人员	杨长胜	应用化工技术	大专	360281197809272813	2027/12/2
19	安全管理人员	袁锋	应用化工技术	大专	36028119750325281x	2027/12/2
20	安全管理人员	赵文彬	应用化工技术	大专	36028119750113801x	2027/12/2
21	安全管理人员	周禄明	应用化工技术	大专	360281197601252813	2028/4/23
22	安全管理人员	朱太清	化工	本科/中级注册安全工程师	360281199603166010	2028/6/2
23	安全管理人员	韩解兵	化工工艺	大专	360281197006072818	2026/1/11
24	安全管理人员	孙斌	应用化工技术	大专	360281197907028013	2026/1/11

序号	类型	姓名	相应专业	学历/职称	身份证号/证书编号	有效日期
25	安全管理人员	王超	化学工程与工艺	本科	360281199404094317	2027/12/2
26	安全管理人员	刘云峰	材料化学	本科/中级注册安全工程师	362430199007266034	2026/5/11
27	安全管理人员	程心怡	环境科学	本科	360222200012195325	2026/1/11
28	安全管理人员	张云鑫	材料工程技术	大专	360281198603291917	2026/5/11
29	安全管理人员	宋显树	精细化工	本科	360102196909204396	2026/9/14
30	安全管理人员	于雨	高分子材料与工程	本科	360427200010062716	2026/9/14
31	安全管理人员	张晨茜	环境工程	本科	610725200106141828	2026/9/14
32	安全管理人员	段正斌	化学	本科	432502200111093819	2026/9/14
33	安全管理人员	刘宇荣	环境科学	本科	352229200011082518	2026/9/14
34	安全管理人员	徐陶婷	环境工程	本科	362531200003184821	2026/9/14
35	安全管理人员	赵乐星	材料化学	本科	370911200103044427	2026/9/14
36	安全管理人员	梅丽娜	无机非金属材料工程	本科	360281200201030327	2026/9/14
37	安全管理人员	汪志刚	安全工程	本科/中级注册安全工程师	36028119767010313	2027/12/2
38	安全管理人员	丁湘茜	环境工程	本科	452702200112221362	2028/4/23
39	安全管理人员	万道余	化工安全	本科/中级注册安全工程师	360281197308202817	2030/3/31

2、工作制度

生产工人员实行三班倒运转制，行政管理为一班制（常白班），原有的生产人员能满足项目运行要求，本技改项目不需要新增人员。

公司建设基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警功能系统，根据劳动定员情况，需确保每个甲乙类车间的同一防火分区内同一时间现场操作人员在 9 人以下，针对 101 车间涉及丁酸产品氧化反应安全风险评估结果为 2 级，需要该车间同一时间现场操作人员控制在 3 人以下。

3、人员来源及培训

本项目已有的主要操作人员具备高中、中专或技校以上文化程度。管理人员和技术人员具备大专以上学历，有实践经验及专业理论知识，各主要岗位中操作人员要求本科学历占 20%，其余为大专、中专层次。生产岗位等从业人员在本项目技改时需要重新进行公司、车间、班组三级培训和新技术、新工艺、新设备、新材料四新培训，并须经考核合格后才允许上岗操作。安全管理人员和专业技术人员要求其具有相应的理论知识和较高文化素质，参加有关理论学习。所有人员达到规定的技术专业水平并经考核合格后方可允许上岗。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

该项目涉及的物料主要有：

原料：丙醛、正丁醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、甲酸、三乙胺、氮气等。

中间产物：缩合液

产品：2,2-二羟甲基丙酸、2,2-二羟甲基丁酸。

根据《危险化学品目录（2015 版，2022 年修改）》辨识，其中属危险化学品的有：丙醛、正丁醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、甲酸、三乙胺、氮气等。

该项目所涉及的危险化学品列表如下。

表 3.1-1 主要危险化学品的固有危险危害特性一览表

序号	物料	CAS 号	闪点 (°C)	爆炸极限 (v%)	火险类别	职业危害分级	危险性类别	备注
1	丙醛	123-38-6	-30	2.3~21.0	甲类	II	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	
2	正丁醛	123-72-8	-22	1.4~12.5	甲类	II	易燃液体, 类别 2	
3	甲醛溶液 37%	50-00-0	50	7.0~73.0	丙类	I	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* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2	
4	过氧化氢溶液	7722-84-1	无意义	无意义	乙类	IV	氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	
5	三乙胺	121-44-8	<0	1.2~8.0	甲类	II	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	
6	甲酸	64-18-6	68.9	18.0~57.0	丙类	II	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	
7	氮气	7727-37-9	/	/	戊类	IV	加压气体	

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

依据《危险化学品名录》(2015 年版、2022 年修改),该项目属于危险化学品的有丙醛、正丁醛、甲醛溶液(37%)、双氧水(35%)、甲酸、三乙胺、氮气。

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况如下,其数据信息来源于《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社 第三版)。

1) 丙醛

储存方式	该项目丙醛属于反应原料,储存于罐区。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、还原剂、碱类等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

2) 正丁醛

储存方式	该项目丁醛属于反应原料,储存于罐区。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、还原剂、碱类等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

3) 甲醛溶液(37%)

储存方式	该项目甲醛溶液属于反应原料,储存于罐区。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃,相对湿度不超过 80%。应与易(可)燃物、活性金属粉末、食用化学品分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。

4) 双氧水(35%)

储存方式	该项目双氧水属于反应原料,储存于罐区。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

5) 甲酸

储存方式	该项目甲酸属于反应原料,储存于原料仓库。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

6) 三乙胺

储存方式	该项目三乙胺属于反应催化原料,储存于罐区。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

7) 氮气

储存方式	该项目氮气为生产工艺置换用,储存氮气缓冲罐,经氮气管道输送至生产装置使用。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。

3.3 建设项目的危险、有害因素

3.3.1. 辨识依据及产生原因

1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、有害因素产生的根本原因。危险、有害因素主要产生原因如下：

1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、有害因素产生的根源，也是最根本的危险、有害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、有害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做功的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可

能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能,破坏设备和物品的效能,也是主要的危险、危害因素。

2. 失控

在生产中,人们通过工艺和工艺装备使能量、物质按人们的意愿在系统中流动、转换,进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质,消除、减少产生不良后果的条件,使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控(没有采取控制、屏蔽措施或措施失效),就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏,从而造成人员伤亡和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素,它主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障(包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障)

故障(含缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全性能)低下而不能实现预定功能(包括安全功能)的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂(设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等),通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制(避免或减少)。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段,这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为(即职工在劳动过程中,违反劳动纪律、操作程序 and 操作方法等具有危险性的做法)。人员失误在一定经济、技术条件下,是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计 and 分析,是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安

全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标,在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误,也是发生失控的间接因素。

3.3.2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

3.3.2.1 项目选址危险有害因素辨识分析

该项目属于江西乐平工业园区工业九路南侧江西世龙实业股份有限公司丙酸厂区内已有装置进行改造。

1) 水文、不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区,填方区易出现地面不均匀沉降和滑移,如建(构)筑物基础如处理不当,可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故,影响正常的运行。

本项目的甲酸等对混凝土结构具腐蚀性,对钢筋混凝土结构中钢筋具有腐蚀性;如防腐不当,容易造成混凝土结构和钢筋等腐蚀造成坍塌。

如建构筑物基础设计不当,厂址区内地面沉降,建筑地坪沉降,地下管道坡度改变,重力排水功能失效,地面积水增加,引发生产事故。

2) 气象条件

气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天

气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，世龙公司所在地属南方亚热带气候，春夏季多雨水，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，长期阴雨天气也有可能造成地基松软，不利于大型设备、储罐及振动较大设备基础的平衡稳定。厂区内设相应的场地雨水排除系统，企业也应及时掌握准确的气象资料和天气预报，特别是致洪暴雨及长期阴雨天气的预报，以避免人员、财产蒙受重大损失。

该公司所在地夏天多雷雨天气，年平均雷暴日 59.8d/a，厂区内建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，高耸的塔器等设备如设计风载荷不够，有倾倒的危险；大风还可能将露天高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。

当地年最高温度 40.8℃，高气温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。另外高气温也可造成人员中暑。

3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该项目场地地震基本烈度为 6 度，存

在地震的可能性。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房、装置等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

4) 洪水、洪涝

该项目北面临乐安河，与该企业邻近的乐安江，年平均水位 18.4m，50 年一遇洪水位为 26.2m。沿江修筑了大堤，该项目建设场地最低点标高定为 28.50m，将厂内重要建构筑物和生产性设施的场地面标高设计为 29.50m 以上。同时该公司有较完善的排水明沟以防内涝，以确保洪水对该企业不会造成较大影响。

若遇百年一遇洪水，或因施工质量、年久失修等因素，护岸坝出现问题，也可能会导致厂区发生洪涝灾害。

5) 周围环境的相互影响

该项目厂区周边存在企业，该项目地北邻工业园区工业九路，隔马路为世龙公司老厂区，东面的园区工业用地正在建设赛复乐医药化工有限公司生产装置，南面的园区工业用地正在建设江西宏柏新材料股份有限公司生产装置。西邻佳利机械厂（闲置空地），与本项目相邻的为丙类仓库，再过去为金成危化品运输公司危险化学品车辆停放场所。本项目装置区采用实体围墙与外界相隔。

本项目在生产过程中存在火灾爆炸等危险、有害因素，对周边企业生产装置会产生严重后果，处理不当，可能导致发生衍生事故，促使停车停产或人员伤亡事故。

相互之间的影响主要有三个：一是周围相邻装置发生火灾、爆炸事故，均可能影响到相邻企业项目的正常运行；二是周围装置发生泄漏事故，燃

爆性物质泄漏到相邻企业项目区域内，火灾爆炸事故，被迫停车或联锁停车；三是世龙公司老厂区的公用、辅助设施如电、水等如出现故障造成电、水的中断，被迫停车。本项目发生事故时由于救援及人员疏散等原因能对工业九路的交通造成一定的影响。

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

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

3.3.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

(1) 功能分区

项目装置区应按功能分区集中设置，如功能分区不合理会造成安全生产管理不便。且会造成场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

(2) 主导风向及风速

世龙公司厂区总体平面布局已经早已规划好，本项目位于其生产区北部位置，对办公生活区域影响较小。

(3) 作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

(4) 竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不符合要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

(5) 安全间距

建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

(6) 道路及通道

装置内道路、罐区周边道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤亡事故。

装置内消防车道若设置不当，如宽度不足或未成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道宽不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

装置内消防通道或检修通道如果堵塞，容易导致发生安全事故时，无法救援或错过救援时机，使事故后果扩大。

(7) 人流物流

本项目依托厂内已有的人员和货物出入口，人流与物流出入口分开设置。

但厂区内人流、物流较大，生产装置较多，如果调度不当或车辆驾驶员处理不当等原因，可能发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，也不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

(8) 项目设计时如果未按防洪要求设计，场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

2) 建(构)筑物的影响分析

(1) 该项目生产厂房和库房其耐火等级应不低于二级，符合防火要求。且要设置防雷和防直击雷设施，否则，一旦发生因雷击导致的火灾事故，会造成迅速穿顶等危害。

(2) 建(构)筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求,否则可能造成火情或其它事故的扩大。

厂房、库房的耐火等级、防火分区、层数、疏散出口等应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)的要求,否则会影响消防施救和人员疏散,造成火灾爆炸事故的扩大。

本项目进行施工改造,由于生产装置设备设施的增多,危险性随之增多,发生火灾爆炸、机械伤害、触电事故的危险性也随着增大。生产设备较大,基础负荷也很大,若基础设计、施工有问题,易造成基础沉降,会引起设备、管线损坏,物料泄漏,造成中毒、火灾、爆炸事故。

生产线的布局和设计是否合理直接关系到生产线的正常运行,如果生产生产线布局错乱,工序之间的流程不畅通,或者生产线设计不合理,会导致生产效率低下和产量下降,有效的生产线管理可以提高生产效率,从而增加产量。两个产品生产线之间因为没有隔离,会造成互相影响,并且在事故发生后存在灾害扩大的影响,造成停工停产。

3.3.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986),综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

3.3.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

生产过程中的危险、有害因素是由其所涉及的危险物质、生产工艺、生产设备、基础设施和安全生产条件所决定的。

根据该项目生产装置、工艺特点及危险物质特性,现场调查、了解的资料分析,按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定,该项目生产过程中的主要危险因素有:火灾、爆炸、中毒与窒息、化学灼伤、触电、起重伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、热灼伤、粉尘、噪声、高温等危险、有害因素。

该项目工艺涉及危险工艺氧化工艺;该项目丙醛、正丁醛、三乙胺为

甲类易燃液体，过氧化氢为强氧化剂且易分解，因此，火灾、爆炸是该项目主要危险因素之一。另外甲醛属于高毒物品，氮气具有窒息性，中毒窒息也是其主要危险因素之一。

1.火灾爆炸

引起化学火灾事故的主要因素之一是可燃物质发生泄漏及遇上点火源。

一、工艺过程火灾、爆炸危险因素辨识

(1) 本项目的危险工艺氧化工艺，属于放热反应，在反应过程中，对温度、搅拌速率、压力需要重点监控。一旦监测系统失效或损坏，可能导致工艺反应不稳定、超温、超压等现象，引起火灾、爆炸事故。反应过程如果联锁控制点损坏或者控制失效，导致反应过于激烈、反应配比失衡、冷却联锁失效使温度过高等原因，可能发生火灾、爆炸事故。紧急切断系统损坏、安全泄放系统损坏，导致无法紧急切断或者泄压，均能导致爆炸事故的发生。

(2) 本项目物料存在如甲醛、丙醛、丁醛、三乙胺等易燃易爆液体流速过快或设备无导静电设施，可能产生静电积聚，由静电火花而引起火灾、爆炸事故。

(3) 本项目工艺过程中如果作业过程加料过快、有明火点、静电火花、电气火花、雷电、高温物体热辐射、物料配比失衡、搅拌不均匀、压力超限、加料顺序错误、操作失误等原因，可能引起火灾、爆炸事故。

(4) 在生产过程中，存在一定危险性工段需要进行冷却和不断电作业，一旦断水或者断电，可能导致冷却水供应不足、搅拌停止导致局部反应剧烈，引起火灾、爆炸事故发生。

(5) 生产过程中使用到搅拌，如果搅拌速度控制不当或设备无导静电设施，可能产生静电积聚，由静电火花而引起火灾、爆炸事故。反应中若投料顺序颠倒、投料速度过快、搅拌不良、冷却效果不佳，都有可能造成

反应温度升高，使反应变为燃烧反应，引起着火爆炸。

(6) 反应过程中若温度控制不当、冷却控制不当，可能造成物料不能冷凝，造成内部压力升高或从呼吸管口大量排出，或温度过低、冷凝造成管道堵塞，致使设备内压升高引起设备损坏或泄漏，遇火源发生火灾、爆炸。

(7) 丙醛、三乙胺等易燃易爆液体装卸、输送、加料过程中造成反应釜满溢泄漏，遇火源发生火灾、爆炸事故。

(8) 该装置生产过程均处于一定的压力和温度下，因此任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。

(9) 设备、管道在生产过程中因内部介质不断流动冲刷，造成对设备、管道壁厚减薄而引起泄漏，发生火灾、爆炸。

(10) 丙醛、三乙胺等挥发的气态物质，遇到明火、高温热源或其他火源是，会引起火灾，在受限空间会引起爆炸。

(11) 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。

(12) 当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全联锁装置失灵及检查不周，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的可燃气体与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

(13) 该装置采用自动控制系统，现场使用气动调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。

(14) 生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水、仪

表用压缩空气等中断, 阀门不能正常动作, 可能发生事故。

(15) 易燃气体和易挥发性液体, 在夏季高温时挥发到空间积聚形成爆炸性混合物, 遇点火源发生燃烧、爆炸。

(16) 易燃易爆物料在放置、搬运、加料过程中遇摩擦、震动、撞击, 接触到还原剂、有机物、可燃物, 或因车间发生火灾受热而发生爆炸。

(17) 本项目存在相互禁忌的物料(双氧水和易燃易爆液体), 如果互为禁忌的物料在非控制状态下接触, 可能因剧烈反应而引起火灾、爆炸事故。

(18) 在生产过程中, 因工艺要求进行过滤, 残存的可燃性物料排放或不凝气排放等。工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚, 引发事故。

(19) 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。

(20) 甲类危险性生产车间、罐区未进行防雷设计或未安装防雷设施、防雷设施失效, 可能因雷电造成火灾、爆炸事故。

(21) 生产过程的污水(包括设备洗涤用水和地面冲洗用水)排到污水池处理, 水中夹带有多种易燃物质、有些物质存在禁忌性, 在污水沟、池中积聚接触, 发生火灾、爆炸事故。

(22) 操作人员对易燃易爆场所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。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。

(23) 设备开车或检修时, 由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格, 也会发生火灾、爆炸。

(24) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。

(25) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道。

(26) 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。

(27) 易燃易爆设备、管道检修动火时未办理动火证、未进行隔离、置换、清洗、检测分析，生产检修使用非防爆工具而导致燃烧爆炸事故。

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。

(28) 本项目压力容器和压力管道，由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成其承压能力降低均有发生爆炸和爆破的危险。

(29) 生产厂房配、用电的电气设备如配电装置、开关柜、照明装置等，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。

(30) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂漏油着火。

(31) 生产过程中使用的电气设备较多，如机电设施、控制开关等，在爆炸区域内未按防爆要求进行选型和安装，运行过程中可能因电火花而导致火灾爆炸事故。

(32) 本项目存在腐蚀品甲酸，容易引发设备、管道的腐蚀破坏，造成物料泄漏引发事故。

(33) 输送易燃物料的管道接地不良或未接地，少于等于五个螺栓的管道法兰之间未跨接，以致流体在管道内产生的静电无法导除，静电放电可能导致火灾爆炸事故的发生。

(34) 应急状态时，作业人员操作不当发生触电，严重的会发生倒送电，引起更多伤亡事故。

(35) 本项目就地控制仪表选用气动调节阀, 仪表用气源中断, 可能造成现场控制阀不能及时动作, 引发事故。

(36) 罐区布置不合理, 易燃物料与助燃物料(双氧水)布置在一起, 未采取有效隔离, 均易引发火灾爆炸事故。

(37) 进入受限空间作业时, 未设置专人监护, 在无监护人的情况下作业。未系安全可靠的保护绳, 受限空间内未进行强制通风, 作业人员未佩戴安全可靠的呼吸器等。内部应急照明不足, 极易发生中毒窒息或爆炸等事故。

二、电气设备火灾

该项目设置 6/0.4kV 变压器和配电装置, 配备了高压配电柜、低压配电柜, 现场配电箱等。

(1) 变电、输电、配电、用电的电气设备如变压器、配电装置、高压开关柜、照明装置等, 在严重过热和故障情况下, 可能引起火灾。尤其是充油电气设备, 产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高爆裂喷出, 同时电弧引起绝缘油着火, 如果没有有效的防护措施, 会导致严重的后果。变压器中绝缘材料大多为可燃性物质, 而变压器油为可燃液体, 泄漏后遇明火可以发生火灾、爆炸。

(2) 该项目大量的电力电缆, 这些电缆分布在电缆桥架、夹层, 分别连接着各个电气设备。而电缆表面绝缘材料为可燃物质, 电缆自身产生的热以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施, 就会扩大火灾范围及火灾损失。现场电气设备、电缆等发生着火, 可能引燃周围可燃物料引发更大的事故。

(3) 变配电室因可燃气体窜入或渗入引发火灾。

三、点火源

该项目存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多, 主要包括明火、雷电、静电、电气火花、化学反应热、撞击摩擦热、物理爆炸能、高温物体

及热辐射等。

(1) 明火：主要是检维修动火、吸烟等，检修主要有电气焊动火、打水泥等；另外，该项目生产装置区存在原料、成品等运输，机动车辆进入，机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一。

(2) 雷电和静电

该项目位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。该项目易燃液体等在流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

(3) 电气火花

该项目装置区大量使用电气设备，采用 DCS 自动控制、设置 SIS 系统，大量应用自动化仪表，由于电机不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

电气引起的火灾多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

(4) 化学反应热

该项目氧化反应属于放热反应，产生大量的化学反应热。

(5) 撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花产生的热。

(6) 物理爆炸能

该项目存在压力容器，压力管道，发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

2.物理爆炸（容器爆炸）

(1) 设备设计制造及设备布置设计方面：

该项目的压力容器、压力管道如果在设计、制造的时候，设备材质及安全附件材质等设计结构不合理，制造材质不符合要求，焊接质量差、制

造不当都会产生质量缺陷，造成设备发生安全事故。

如果设备布置设计不合理，装置内易燃易爆物料储罐、缓冲罐如布置不符合标准规范要求，而靠近热源，安全设施设计的工艺参数设计有问题如操作压力设计过高、液位设计过高且温度控制不当，液体急剧气化引起爆炸事故。

(2) 安装方面：

如果压力容器、压力管道等设施在安装的时候，由于施工过程中产生的不当，或者焊接作业人员无证作业或焊接不当，焊接材料选用不当、焊接质量差等原因，造成设备在安装过程中出现质量缺陷，容易造成设备发生安全事故。

若压力容器与压力管道没有安装应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或安全装置安装的不当，就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

(3) 生产运行方面：

由于在生产运行过程中，违章操作，设备设施超压、超温运行，对材料的蚀损，致使设备或管道承受能力下降，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热介质、冷介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全装置和安全附件不全、不灵敏、失效，当设备或压力管道超压时又不能自动泄压，设备及压力管道超期运行，带病运行，均存在着发生物理爆炸的危险性。如果压力管道的防腐不良，在长时间运行时，可能导致管道、设备外壁等变薄，承压能力减弱，发生爆炸事故。

有时因工艺操作上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

生产设施在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，也存在着发生物理爆炸的危险性。

常因设备容器的破裂（物理爆炸）而引发设备容器内可燃有毒介质的
大量外泄，从而造成更为剧烈的二次化学性燃烧、爆炸，大量有毒气体排
放。压力容器及压力管道等在生产运行过程中或检修过程中遇上碰撞、撞
击、倾覆及其他外力作用可引起爆炸。

（4）安全管理方面：

压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。管理不善包括：
应该定期检测的压力容器、压力管道不进行定期检测，对压力容器、压力
管道的超压、超服役期使用视若不见而不进行更换，均会致使设备或管道
承受能力下降，可导致爆炸等事故的发生。压力容器或压力管道局部腐蚀、
老化、安全防护附件故障或失效等问题未能及时发现和处理，超压失效、
过热失效、腐蚀失效及设备的先天缺陷等均会造成压力管道的延性、脆性、
腐蚀破裂而引起爆炸事故。

管子、管件、阀门等都是承压元件。因此如果管子、管件、阀门材质
及附件存在缺陷或操作失误、疏于试压检修等原因，都容易发生泄漏、造
成火灾或爆炸事故。管道敷设中，管道的制造安装单位必须要有资质，否
则，所用材料、焊接技术、钢板厚度不一定能符合规范的要求。管道安装
是否按规范的要求都是不可忽视的影响安全的要素，必须引起重视。

3.中毒和窒息

本项目甲醛属于高毒物质。丙醛、甲酸等属于腐蚀性物质，对人体具
有一定的毒性，氮气具有窒息性。当从业人员高浓度接触时可引起急性中
毒或窒息危险。特别是在检修时从业人员进入受限空间，如未按安全检修
规程对待检修的设备容器采取隔绝、清洗、置换和分析合格等措施，人员
进入后将有可能发生中毒或窒息的危险。

这些毒物可通过皮肤、呼吸道或消化道吸收，引起中毒。此外，异常
情况下亦存在进入容器等受限空间作业，存在中毒与窒息危险性，引起中
毒的途径主要有：

(1) 有毒物料装卸、输送、储存、使用、包装的设备、管线等如果密封失效、设备管线材质缺陷破裂等，就会造成有毒物质的泄漏，作业人员如防护措施不当，接触有毒物料蒸气等都可能引起作业人员中毒。

(2) 在整个生产过程中，物料分别以气态、液态的形式存在，并且以高温气态状态环境存在的形式为多，更容易引发人员中毒事故。

(3) 装卸、贮存、使用、包装、流转过程中人员会发生接触，一旦安全防护不当，可能引起人员中毒。

(4) 作业场所通风不良，隔离失效、防护不当，可引发中毒。

(5) 设备、设施检修时，如果未按要求进行清洗、吹扫或置换，检修人员在检修时直接接触或吸入有毒物质，也会中毒。进入容器检修，如置换不合格，通风不良，氧含量不足，还可引起窒息。

(6) 产生有毒有害气体过程净化处理设施缺乏或失效，作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引发中毒事故发生。

(7) 接触生产过程产生有害废气、废水、废渣，防护不当，可引起中毒。

(8) 有毒有害作业场所个体防护缺陷或防护、救护不当，可引起中毒。

(9) 管理不严、违章作业或误操作，使毒害物品失控，也是造成人员中毒的因素之一。

(10) 若忽视职工的培训教育，不按规定配备相应的劳动防护用品，对所存放的化学品的理化性质、存放危险化学品的相关的法律、法规、标准和规范缺乏足够了解，违章操作而发生中毒事故。

(11) 清理污水处理池、应急池等水池中的淤泥时，若池中气体未经检测、无监护人员或作业人员素质不高等，遇池中氧气不足，易导致作业人员窒息死亡。

(12) 在发生火灾、爆炸事故时，往往会产生大量有毒、有害的气体，也有可能造成其它有毒有害物料泄漏，引起人员中毒。

(13) 取样过程中存在所取样品泄漏遇高温造成火灾事故, 人员吸入物料蒸汽或接触物料造成人员中毒, 采样不当接触到高温物料及设备容易烫伤。采样过程中还容易因为取样点周边装置、管线情况, 造成人员碰撞, 上下楼梯时发生摔伤, 碰上运转的设备, 造成人员衣物或头发被卷入造成人员伤害。人员采样过程中由于安全防护用品未佩戴或佩戴不符合要求, 接触到化学品造成灼伤和中毒。采样时, 人员站立位置不当, 未站在上风口和取样阀侧面, 造成人员吸入物料引发中毒等。

4. 电气伤害

电气伤害包括雷电、静电、漏电伤害、触电、电弧烧伤等事故:

(1) 生产装置易燃易爆化学品增加了对电气设备性能的苛求度, 若电气线路或电气设备安装操作不当, 保养不善, 接地、接零损坏或失效等, 将会引起电气设备绝缘性能降低或保护失效, 有可能造成漏电, 引起触电事故或电气伤害。

(2) 生产厂房、配电装置等若防雷电设施或接地损坏、失效可能遭受雷击, 可能发生火灾爆炸、设备损坏或人员触电等事故;

(3) 原本不带电的物体, 因电气系统发生故障而异常带电, 可导致触电事故的发生, 如电气设备的金属外壳, 由于内部绝缘不良而带电; 高压故障接地时, 在接地处附近呈现出较高的跨步电压, 均可造成触电事故。

(4) 电缆若没有采取有效的阻燃和其他预防电缆层损坏的措施; 电气设备接地接零措施不完善; 临时性及移动设备(含手持电动工具及插座)的供电没有采用漏电保护器或漏电保护器性能不完善等都会造成生产设备及电动设备, 厂房电器设备漏电而引发触电伤亡事故。

(5) 电气设备及相应的变配电系统, 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, 可引发电气伤害事故。此外, 带负荷操作时, 若不严格遵守安全操作规程, 有可能造成电弧烧伤。

(6) 低压电器在带电状态下,若接地或接零保护装置失灵失效,人体触及带电体漏电部位,轻则电击或电伤,重则会造成死亡。

(7) 由于设备漏电、未采取必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等)、或安全措施失效,操作人员操作失误,或违章作业等可能导致人员触电。

(8) 操作工在生产过程中,开关电器设备绝缘性能不良,容易造成电伤害。

(9) 在电气检修抢修或检查中,若检修人员违章操作、违章指挥和操作人员缺乏电气知识,未佩带必需的防护用品,易发生电气事故。

(10) 高压电气设备开关柜五防功能不全、误入带电间隔等情况,以及低压电器设备绝缘失效等情况下,易引起电伤害事故。

(11) 检修或施工作业特别是动土作业时,未经审批或认真审查碰断输电电缆,可能引起触电事故。

(12) 电气设备、输电电缆发生短路、操作失误如带负荷拉闸,可能造成电弧,引起电弧烧伤。

(13) 非电气人员进行电气作业,电气设备标识不明等,可能发生触电伤害事故或电弧烧伤事故。

(14) 作业人员在生产现场身着非防静电服装,如果该区域因易燃气体泄漏挥发,身着化纤或丝绸服装极易产生静电,导致静电火花产生爆炸。

(15) 人体接触高、低压电源会造成触电伤害,雷击也可能产生类似后果,非电气人员进行电气作业,电气设备标识不明等,可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤,并可能引起二次事故。

5.灼烫(冻伤)

1) 化学灼伤

该项目生产过程中使用的甲酸、丙醛等作用于人体可引起化学灼伤,作业过程中发生喷洒、容器破裂发生泄漏、检修处理不干净、防护不当等均可能发生灼伤事故。这些腐蚀性介质在生产过程中形成的气,液相强腐

蚀介质对建(筑)物砼、钢结构、机械设备、电器线路、道路、地面的腐蚀,可能造成建(构)筑物基础、梁、柱破坏;钢结构失去强度;电器线路接触电阻增加;接地线路损坏;机械设备和容器损坏;槽罐渗漏;道路破损从而引发各种事故。

2) 高温物体灼烫

该项目装置高温物体如高温蒸汽等,人体直接接触到此类物体时,容易造成人体烫伤。高温介质设备、管道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) 电灼伤

存在大量电气设备,生产装置等存在大容量电机,在操作高低压开关时如出现误操作如带负荷拉闸或检修时造成短路引起电弧,可能引起电弧灼伤。

4) 低温冻伤

该项目中存在有低温物质如低温冷冻水(冷冻系统介质温度在 -10°C)等,如保冷设施损坏,当人员接触时可造成低温伤害事故;泄漏喷出,人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

6. 机械伤害

机械伤害事故是指机械设备运动(静止)部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害,该公司中使用的传动设备,机泵转动设备等,如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。该类事故多以个体受伤为主,事故后果可以致人轻伤、重伤甚至死亡。同时在检修中违章作业,也是发生机械伤害的重要原因之一。

(1) 本项目有许多机泵等转动设备,如泵、风机等的联轴器没有完好的防护装置或防护装置损坏,危险部位无安全警示标志,人员疏忽容易误

接触这些部位，造成机械伤害事故。

(2) 本项目生产车间有转动机械设备，如缺乏必要的防护或防护装置损坏，有造成作业、巡检人员机械伤害的可能。

(3) 本项目动设备很多，如果多种作业、上下立体交叉，设备内外同时进行，若操作或检修人员注意力不集中或违章操作易被碰、割、戳、碾、挤等，或衣物、头发等被绞入转动设备，造成机械伤害。

7. 高处坠落

生产装置楼层较高，配套设置了钢梯、操作平台，设备上设置有各种仪表（温度、压力和流量等）、调节阀门或测量取样点等，操作人员需要经常通过塔器的盘梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施为作业人员巡检和检修等作业需要提供了方便，成为检查、测量及其他作业时经常通行或滞留的地方。但是同时因位于高处，也就同时具备了一定势能，因而也就存在着一定的危险——高处作业的危险。这些距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常需要进行高处作业，有时还需临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

发生高处坠落的主要原因有：

(1) 防护缺陷

在设备操作平台、通道、固定梯子等场所进行高处巡视或维修作业时，护栏等不符合安全要求，以及防护失效等，登梯或下梯时，由于脱手、脚部滑脱、踏空等可能会引起滑跌、倾倒、仰翻或滚落而造成高处坠落事故。

(2) 心理和生理缺陷

高处作业人员的身体条件不符合安全要求。如患有高血压病、心脏病、贫血等不适合高处作业的人员从事高处作业；疲劳过度、精神不振和情绪低落人员进行高处作业；酒后从事高处作业等都有可能引发高处坠落事故。

(3) 作业环境不良

操作平台等作业空间狭窄，若采光和照度不足，场地地面乱、通道不畅、油垢湿滑、结冰等，可能会造成作业人员滑倒、绊倒而引发高处坠落事故。

(4) 管理缺陷

由于安全管理不严，没有行之有效的安全制约手段，对违章指挥、违章作业、对使用的工器具、设备等未达到安全标准要求，未做到及时发现和及时处置，从而导致高处坠落事故的发生。对从事高处作业的维修和巡查人员未进行安全教育和安全技术培训，作业人员不能认识和掌握高处坠落事故规律和事故危害，不具备预防、控制事故能力，执行安全操作规程不到位，当发现他人有违章作业的异常行为，或发现与高处作业相关的物体和防护措施有异常状态时，不能及时加以制止和纠正而导致高处坠落事故发生。

8. 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的人身伤亡。

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的伤害后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，造成机体不可逆转的伤害后果，更为严重的是有可能致人死亡。装置可能出现物体打击的场所主要有生产操作、设备检修时的工件、工具、物料飞出、坠落。排空管线、固定不牢或因腐蚀或风造成断裂下落，高处作业或在高处平台上作业时，工具、零件、材料传递、使用、放置不当，造成高空落物等。

物体打击事故也是工程建筑施工中的常见事故。

9.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。

本项目部分原料、产品等均由汽车运输，车辆进出频繁。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。

10.起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落（吊具、吊重）物体打击和触电。

起重伤害的主要类型有：

(1) 钢丝绳折断

操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

(2) 安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其它安全设施，会卷进人的衣服。

11.坍塌

坍塌指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故，如储罐、塔器等，超高、碰撞等引起倒塌等。

另外由于车辆进入频繁，如道路宽度不足，未设安全警示标识、停车限位器等，一旦发生车辆撞击设备或建筑物，可能会发生坍塌的事故。

12.受限空间作业

(1) 进入塔、槽、罐等可能挥发有毒物质的受限空间进行作业前，未进行有毒气体检测，未进行充分的通风或作业过程中通风供氧措施不到位，使得因缺氧而造成中毒窒息伤害。

(2) 在受限空间塔、槽、罐实施焊接等作业时，如果未对可燃气体进行检测，动火时可能发生火灾爆炸事故；由于使用的工器具产生的有害物质（如焊接产生的有害烟尘等），可能影响作业人员的身体健康，甚至可能出现中毒、窒息等严重事故。

(3) 进入工作场地狭窄的受限空间内作业中，电动工具或照明设备违反安全规程规定使用电压大于 36V 以上的电源，或未按规定安装漏电保护器，或接线箱（板）带入容器内使用时，易导致触电事故的发生。

(4) 在受限空间作业由于防护措施不到位或无人监护，可能会造成人员伤亡。

3.3.3.2 储运系统的危险因素辨识

危险品储存、装卸设施、设备包括罐区及仓库等；该项目不新建仓库，依托已建仓库。该项目不新建储罐区，新增储罐，并依托现有储罐及储罐设施；危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。

1、仓库储存过程

1) 火灾

该项目仓库内储存的可燃爆物质及可燃物，包装材料属可燃物，存在火灾爆炸危险。桶装液体装卸、搬运、储存过程中容器损坏泄漏引起着火爆炸。

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、腐蚀、中毒、化学灼伤等危害。例如：若性质相互抵触的物品混存，可能会发生剧烈反应，引起火灾爆炸事故；若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），桶装液体危险化学品受热挥发可能造成容器膨胀破裂等，

引起火灾爆炸事故；在存储过程中，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，静电火花引起火灾爆炸事故等。

若在雷雨天气卸装，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燃爆事故。

2) 粉尘危害

该项目涉及的产品如果包装方式不合理造成泄漏，局部范围内粉尘会超标，如不注意防护，可吸入大量粉尘，可能会引起肺部纤维化的尘肺改变。因此需要采取个人防护措施并及时清除粉尘。

3) 灼烫

甲酸等腐蚀性物料对人体均具有腐蚀性和刺激性，如包装桶等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼烫事故。

4) 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的人身伤亡。

物体打击事故在仓库中可能发生，通常是因为货物堆叠不稳固、仓库人员违章操作等原因，造成货物倒塌坠落，人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的伤害后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，造成机体不可逆转的伤害后果。

2、罐区储存过程

1) 火灾和爆炸

物料在装卸车过程中，设备故障(管线、阀门、鹤管等缺陷)产生的泄漏和运行中(流量、流速、压力、温度等)产生的泄漏,泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限,并具有激发能源一点火源所引起。

泵体与输送管线的联接法兰、使用的万向节转动部位、快接口、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏、变形而发生跑、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，造成管道中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，如遇以上爆炸性混合气体，引发火灾爆炸事故。

输送泵、照明等电气设备和线路均应为防爆型，它们的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气卸装，装卸场所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燃爆事故。

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，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

2) 中毒和窒息

甲醛具有高毒性，其他物料具有一定的毒性，可挥发出有毒蒸气，人员长期吸入，有造成人员中毒的危险。泵体与输送管线的联接法兰、使用的万向节转动部位、快接口、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏、变形而发生跑、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。

3) 灼烫

丙醛等也具有腐蚀性，如果泵、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好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。

3、装卸过程危险、有害因素辨识

1) 火灾

本项目原辅材料及产品为易燃易爆物质及可燃物质，装卸时如遇明火、高温等点火源时，可引发火灾爆炸事故。

2) 中毒

泵体与输送管线的联接法兰、使用的万向节转动部位、快接口、阀门等，由于使用不当、维护不好和其它机械损坏、变形而发生跑、冒、滴、漏现象，容易造成人员中毒。

3) 粉尘危害

装卸过程中，操作不当造成产品粉尘飘扬，人员防护不当吸入大量粉尘，可能会引起肺部纤维化的尘肺改变。

4) 车辆伤害

该项目产品主要依靠汽车运输。因此，该项目存在车辆伤害危险因素。

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。

3.3.3.3 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

生产过程中的物料具有易燃易爆和毒性，容易造成火灾爆炸、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火灾爆炸、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、火灾爆炸、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、火灾爆炸等危险。

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火灾爆炸、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) 进入受限空间或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。

3.3.3.4 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。当发生停电、停水、停气（汽）等紧急情况时，整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡，这种不

平衡若处理不及时或处理不当,便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下,如操作人员未具备判断和排除故障能力,调度人员又不能准确和果断指挥,都会导致严重后果。

1、供水供冷中断(冷却水、冷冻系统中断)

突然停冷却水、冷冻系统将会使用冷却的设备(反应釜冷凝器等)温度失控造成反应失控、装置失控,需要降温的设备造成超温、超压,对设备与用水用冷设备如停水不及时关闭阀门,有可能导致物料倒送至水管、冷冻水管等。如处理不当,有可能导致事故,以至发生火灾爆炸的危险。

2、供电

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和人身伤害。

电气问题导致火灾发生的原因有:

(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违章用电造成。

2) 供电中断

系统突然停电将会使传动设备失去动力,输送中的各类物料(包括物料、水、氮气)停运;使事故通风机、消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作,导致反应釜附属设施冷凝器内的温度、压力失控;会使生产作业场所晚间操作造成混乱,有可能导致泄漏、事故,引起火灾、爆炸、可燃有毒气体泄漏。

3、供热中断(蒸汽)

突然停蒸汽,用蒸汽加热的装置(如反应器等)的温度便会下降,有些物质会因停蒸汽失去热量而凝结堵塞管道,也有因温度变化而导致产品

不合格。其它如突然停蒸汽, 不及时关闭蒸汽或导热油阀门, 还有可能造成倒流, 如处理不当, 有可能导致事故, 以至发生火灾、爆炸、毒性气体泄漏的危险。

4、压缩空气/仪表空气中断

项目自动控制系统的仪表、调节阀采用气动控制, 如压缩空气压力不足, 可能造成自动控制系统的仪表、调节阀不能动作到位, 引发安全事故, 另外, 如发生局部断电时, 仪表压缩空气的供应中断, 储存的气体不能满足将控制系统的仪表、调节阀自动回复到正常停车位置, 可能引发安全事故, 以至发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故。

5、氮气中断

项目装置在生产时使用氮气作为氮封保护气体, 生产装置开停工及事故处理时用氮气进行置换、吹扫, 氮气对生产装置的安全运行十分重要。如氮气不能满足供应, 设备不能有效的达到保护效果; 设备、管线置换不合格导致设备、管线内形成爆炸性气体, 有可能引发火灾、爆炸事故。

氮气系统如果压力低或中断, 氮气管线与设备连接处未设止逆阀、盲板, 而切断阀又未关严, 生产设备内的可燃有毒气体可能会倒入氮气管道, 而引发事故。

停车期间, 作业人员未采取安全措施进入未置换合格而存有氮气的设备容器内时, 还易发生窒息伤亡事故。

6、控制系统(DCS、SIS 系统、火灾报警系统等)存在以下主要危险因素:

1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置, 控制器损坏, 造成系统无法监控或数据失效; 控制系统没有配置可靠的后备手段, 进入系统控制信号的电缆质量不符合要求; 操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求; 系统失灵后没有采取应急的措施, 以上这些原因对生产的运行带来不安全因素, 会导致设备损坏和人身伤亡事故。

2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集, 如果阻火措施不完善, 一旦电缆发生故障和燃烧, 将有可能引起火灾事故, 使整个系统严重损坏、失控, 造成很大损失。

3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大, 将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备, 造成系统瘫痪, 影响系统安全运行。

4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化, 而连续生产, 部分生产区域环境温度较高, 而且对于防火要求特别高, 所以火灾报警系统与消防设备系统联动, 一旦火灾报警系统失灵, 将给生产和经济带来极大损失。

5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

3.3.3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

1、人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域, 只要有人生活、活动的地方, 都会存在人为失误。由于人为失误的存在, 便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律, 人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此, 我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中, 人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件, 它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者, 也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态, “活”的因素, 多种因素都会对人的安全行为产生影响:

1) 情绪对人的安全行为的影响: 喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响, 这些情绪会浸入到人的生产活动中, 所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响: 根据人的心理活动表现特点, 如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合, 会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人, 这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

3) 管理因素

(1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益, 重生产轻安全, 超能力生产; 安全设施存在缺陷或拆除未投入运行, 对物(作业环境)监测和不符合处置方面的缺陷, 可造成事故的发生。

(2) 从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习, 缺乏必要的专业安全知识, 往往违背生产规律, 安全隐患不能及时排除; 对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够, 因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训, 职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高, 易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄, 如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程, 有章不循、违章操作、自救、互救能力差等, 凡此种种, 都有可能导致安全事故。

(3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式, 会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善, 必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

(4) 安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

(5) 违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

3.3.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

3.3.4.1 粉尘辨识与分析

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。

产品干燥、混合、包装等过程中，会产生粉尘。生产过程中如果缺乏防尘措施或防尘措施不健全，可能有大量的生产性粉尘产生。生产性粉尘不仅能较长时间飘浮在生产环境的空气中，影响生产人员的健康，而且还能飞扬到生产场所以外的地方，污染环境。生产过程中，有尘作业工人长时间吸入粉尘，发生病变。

3.3.4.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的风机、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标。变配电场所和大型电动机设备亦可产生较强的电磁噪声，都会对操作人员造成噪声伤害。噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，致使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

3.3.4.3 毒物辨识与分析

本项目甲醛属于高毒物品。毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。但该公司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。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，在有毒物质超标的环境中作业，操作人员就会受到不同程度的毒害，存在患职业病的可能。

3.3.4.4 高温辨识与分析

该项目生产设备及其管道内存在有高温物料、高温蒸汽；高温物料、高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量。

该项目所在地区夏季极端高温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 80%。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。

高温危害主要有：

1) 高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。环境温度达到 28℃ 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃ 时仅为一般情况下的 70% 左右；极重体力劳动作业能力，30℃ 时只有一般情况下的 50%-70%，35℃ 时仅有 30% 左右。使劳动效率降低，增加操作失误率。

2) 高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量丢失，引起骨质疏松症。

在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故。主要原因是在高温作业区域未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品或违章作业。

3.3.4.5 低温辨识与分析

该中存在着有低温物质如冷冻水系统等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

该项目所在地区冬季极端最低温度达 0℃ 以下。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果低温作业时间过长且防范措施不当，岗位作业人员会受到低温危害。

3.3.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

一、人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

二、物的因素

（一）物理性危险、有害因素

1、设备、设施缺陷

该项目存在罐、槽、泵等设备、设施，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

2、电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

3、噪声和振动危害

该项目机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

4、运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

5、明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

6、作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括爆炸和火灾危险区域、有毒有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

7、信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

8、标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

(二) 化学性危险、有害因素

1、易燃易爆性物质

该项目在生产过程中的丙醛、正丁醛、三乙胺等具有易燃易爆性。

2、有毒物质

本项目甲醛为高毒物品。

三、环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

四、管理因素

1、职业安全卫生组织机构不健全，安全管理、职业卫生管理人员配置不足，未完全按照国家有关安全生产法律、法规的要求建立健全安全生产

管理机构和职业卫生管理机构、配备具有相应的管理人员。

2、建设项目“三同时”制度未落实，或者落实不全，未完全按照国家有关安全生产法律、法规的要求进行安全设施“三同时”和职业卫生“三同时”。

3、职业安全卫生管理制度未完善或未制定，未根据法律、法规制定本企业的安全规章制度。

4、操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章未完善。

5、职业安全卫生投入不足，未完全按照国家有关安全生产法律、法规的要求保证安全资金的投入。

6、企业管理人员在安全生产进行日常管理，落实企业安全生产规章制度，并负责检查落实等方面不足或不够。员工在执行企业安全生产规章制度，遵守操作规程，杜绝违章等方面不足或不够。

3.3.6 辨识结果

该项目物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息。

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

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、灼烫、车辆伤害和淹溺等。

参照《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，该项目在生产作业过程中

存在的主要有害因素为：毒物、粉尘；其余噪声与振动、高温、低温均为一般有害因素。

3.3.6.1 辨识建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布

表 3.3-1 可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾爆炸、容器爆炸	101 车间一、102 车间二、201 成品仓库、211 原料库、214 甲类罐区等
2	中毒和窒息	101 车间一、102 车间二、211 原料库、214 甲类罐区、污水处理装置区。
3	灼烫（冻伤）	101 车间一、102 车间二、高温蒸汽管道。

3.3.6.2 分析建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

表 3.3-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	起重伤害	使用起重设备及维修吊装等工作的作业场所。
3.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶等作业场所。
5.	物体打击	在有高处作业的设备平台、框架、房顶等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及车间、仓库、停车场等相关场所。
7.	淹溺	涉及水池、污水处理等储存液体的场所。
8.	粉尘	生产装置产品烘干、包装场所、仓库储存场所。
9.	毒物	101 车间一、102 车间二、214 甲类罐区、污水处理装置区。
10.	噪声与振动	有电动机械设备，如风机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放散等作业场所。
1.	高（低）温	涉及高温蒸汽、反应设备、冷冻水及其管道内存在有高（低）温物料、冬、夏季长时间的室外作业。

3.4 重大危险源辨识

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对本项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识。

本项目生产装置和储存装置单元等均不构成危险化学品重大危险源。

3.5 特殊化学品、淘汰产品和工艺设备分析结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）

以及《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号、关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告(2024 年 8 月)及 2025 年 6 月 20 日联合发布《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》(2015 年版、2022 年修改)，该项目不涉及剧毒品。

根据《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)，该项目双氧水属于易制爆危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令第 52 号)的规定，该项目不涉及一、二、三类监控化学品。

根据《高毒物品目录》(2003 年版)，该项目甲醛属于高毒物品。

根据《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《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发改委令第 7 号)、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》安监总科技〔2015〕75 号、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》安监总科技〔2016〕137 号、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)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅〔2024〕86号),该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

3.6 重点监管危险化学品、危险工艺辨识

1、重点监管的危险化学品辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95号)、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2013〕12号),通过对该项目可研及企业相关资料分析,该项目不涉及重点监管的危险化学品。

2、重点监管的危险化工工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(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)和国家安全监管总局组织编制的《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《第二批重点监管的危险化工工艺目录》进行辨识,2,2-二羟甲基丙酸和2,2-二羟甲基丁酸均涉及氧化工艺,本次涉及产品新增产能的为2,2-二羟甲基丙酸。

表 3.6-1 危险工艺辨识表

内容	拟设置情况	备注
工艺简介:氧化为有电子转移的化学反应中失电子的过程,即氧化数升高的过程。多数有机化合物的氧化反应表现为反应原料得到氧或失去氢。涉及氧化反应的工艺过程为氧化工艺。常用的氧化剂有:空气、氧气、双氧水、氯酸钾、高锰酸钾、硝酸盐等。	缩合液与双氧水氧化,即得产品	2,2-二羟甲基丙酸和2,2-二羟甲基丁酸产品
工艺危险特点: (1)反应原料及产品具有燃爆危险性; (2)反应气相组成容易达到爆炸极限,具有闪爆危险; (3)部分氧化剂具有燃爆危险性,如氯酸钾,高锰酸钾、	缩合液与双氧水氧化,反应原料具有燃爆危险性,可能会产生过氧化物。	反应原料具有燃爆危险性,氧化剂为双氧水,有爆炸性,可能会产生过氧化物。

<p>铬酸酐等都属于氧化剂,如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触,皆能引起火灾爆炸; (4)产物中易生成过氧化物,化学稳定性差,受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。</p>		
<p>典型工艺 乙烯氧化制环氧乙烷; 甲醇氧化制备甲醛; 对二甲苯氧化制备对苯二甲酸; 异丙苯经氧化-酸解联产苯酚和丙酮; 环己烷氧化制环己酮; 天然气氧化制乙炔; 丁烯、丁烷、C4 馏分或苯的氧化制顺丁烯二酸酐; 邻二甲苯或萘的氧化制备邻苯二甲酸酐; 均四甲苯的氧化制备均苯四甲酸二酐; 茚的氧化制 1,8-萘二甲酸酐; 3-甲基吡啶氧化制 3-吡啶甲酸(烟酸); 4-甲基吡啶氧化制 4-吡啶甲酸(异烟酸); 2-乙基己醇(异辛醇)氧化制备 2-乙基己酸(异辛酸); 对氯甲苯氧化制备对氯苯甲醛和对氯苯甲酸; 甲苯氧化制备苯甲醛、苯甲酸; 对硝基甲苯氧化制备对硝基苯甲酸; 环十二醇/酮混合物的开环氧化制备十二碳二酸; 环己酮/醇混合物的氧化制己二酸; 乙二醛硝酸氧化法合成乙醛酸; 丁醛氧化制丁酸; 氨氧化制硝酸等。</p>	<p>反应属于采用双氧水进行氧化反应。</p>	<p>属于氧化工艺。</p>

辨识结果:通过对该项目可研及企业相关资料分析,该项目涉及重点监管的危险化工工艺氧化工艺。

重点监管的危险化工工艺拟采取的措施:

反应类型	放热反应	重点监控单元	氧化反应釜
重点监控工艺参数			
氧化反应釜内温度和压力;氧化反应釜内搅拌速率;氧化剂流量;反应物料的配比;气相氧含量;过氧化物含量等。			
安全控制的基本要求			
反应釜温度和压力的报警和联锁;反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统;紧急断料系统;紧急冷却系统;紧急送入惰性气体的系统;气相氧含量监测、报警和联锁;安全泄放系统;可燃和有毒气体检测报警装置等。			
宜采用的控制方式			
将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成联锁关系,在氧化反应釜处设立紧急停车系统,当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。配备安全阀、爆破片等安全设施。			

3.7 爆炸危险区域的划分

1) 爆炸危险区域划分:

依据《爆炸环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对拟建项目爆炸危险区域分析如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料为正丁醛、丙醛、甲醛、甲酸、三乙胺。

气体释放源级别：爆炸性气体预计储存区和生产区区域的释放源，在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时的释放，所以确定储存区和生产区均为二级释放源。

区域划分：

0 区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1 区：在正常运行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混合气体的环境，即使出现也只是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.7-1 爆炸危险区域划分一览表

装置或单元	区域	类别	危险介质
101 车间一	反应釜及容器设备内部空间。	0 区	正丁醛、丙醛、甲醛、甲酸、三乙胺
	爆炸危险区域内地坪下的坑、沟。	1 区	
	以反应釜、高位槽、接收罐等存在该类危险化学品的装置等释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
102 车间二	反应釜及容器设备内部空间。	0 区	丙醛、甲醛、甲酸、三乙胺
	爆炸危险区域内地坪下的坑、沟。	1 区	
	以反应釜、高位槽、接收罐等存在该类危险化学品的装置等释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
211 原料仓库	在盛装易燃液体的桶体内部的液体表面以上空间。	0 区	甲酸
	爆炸危险区域内地坪下的坑、沟。	1 区	
	以盛装易燃液体的桶体释放源为中心，半径 15m，高度为 7.5m 的范围。	2 区	
214 甲类罐区（采用氮封）	以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟。	1 区	正丁醛、丙醛、甲醛、三乙胺
	罐区设有防火堤，贮罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高度的	2 区	

	范围和距离贮罐顶部 3m 的范围内。		
--	--------------------	--	--

注：101 车间一、211 原料仓库、214 甲类罐区现有的电气防爆选型为 ExdbIIBT4，能满足本项目的防爆要求。102 车间二电气设备应按要求选型。

2) 爆炸危险区域电气设备选型：

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

该项目涉及爆炸危险区域内电气设备应符合 GB3836.1 的要求，三乙胺（防爆级别要求 EXdbIIAT3）、正丁醛（防爆级别要求 EXdbIIAT3）、甲醛（防爆级别要求 EXdbIIBT2）、甲酸（防爆级别要求 EXdbIIAT1）、丙醛未查询到（参照二丙醛防爆级别 EXdbIIBT3）。根据工艺特点、生产实际情况及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，本次改造涉及的爆炸气体环境的电气设备防爆选用应符合已有生产装置的要求，根据前期项目设置 ExdbIIBT4 情况，本项目生产储存装置电气设备防爆等级拟选用 ExdIIBT4。

第 4 章 评价单元确定及评价方法的选定

4.1 评价单元划分原则

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价,这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量,而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念,避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性,从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分,可以抓住主要矛盾,对其不同的危险特性进行评价,有针对性地采取安全措施。

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素类别、分布进行划分,常见的评价单元划分原则和方法有:

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

4.2 评价单元确定

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

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

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

评价方法 评价单元		安全检 查表法	预先危险分 析法	危险度 评价法	重大事故 后果模拟
项目选址与周边环境单元		√			
平面布置及建构筑物单元		√			
生产工艺装置单元			√	√	√
公辅助 设施单 元	电气子单元		√		
	仪表自动控制系统子单元		√		
	给排水子单元		√		
	供热子单元		√		

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
 (二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

	供冷子单元		√		
	空压制氮子单元		√		
储运系 统单元	罐区子单元		√	√	√
	仓库子单元		√	√	√
安全管理单元		√			

第 5 章 建设项目的危险、有害程度

5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据江西世龙实业股份有限公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为丙醛、正丁醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、甲酸、三乙胺、氮气等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见附表 2.1-1。

5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见附表 2.1-2。

5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

5.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

本项目不涉及危险化学品分类信息表中所指的爆炸危险化学品。

5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表，见附表 2.1-3。

5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目存在的具有毒性的化学品为：丙醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、三乙胺等。

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见附表 2.1-4。

5.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：丙醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、甲酸、三乙胺。具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见附表 2.1-5。

5.1.4 风险程度的分析

5.1.4.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目生产装置中不存在爆炸品,但丙醛、正丁醛、双氧水(35%)、三乙胺、甲醛溶液(37%)、甲酸等物质存在燃爆性,甲醛溶液属于高毒物品,丙醛、甲醛溶液、甲酸、双氧水(35%)、三乙胺等具有腐蚀性。作业场所出现具有毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种:

1) 设备、阀门、管道等本身原因

①生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷,安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当,在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等,都可能造成物料的泄漏。

②管道长期运行,因自重及应力造成变形损坏,或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④贮罐因材质不当,设备制造质量缺陷及安装缺陷,如基础不牢造成贮罐变形,液位计损坏等原因,内部介质泄漏。

2) 人为因素

①在检修时,车辆运输、设备吊装、安装等,可能碰坏正在运行的设备、管道,引起泄漏。

②物料装卸、输送过程中控制不当造成满溢泄漏。

③易燃易爆、有毒、腐蚀性物料在装卸、输送过程中违章作业等造成容器损坏泄漏。

④管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

5.1.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目生产装置中不存在爆炸品,但丙醛、正丁醛、甲醛溶液、甲酸、三乙胺存在燃爆性,易燃爆的化学品的场所出现泄漏后,具备造成火灾事故的条件取决于泄漏口大小、泄漏速度、引火源以及泄漏后在空气中扩散速度等复杂因素、环境条件以及初期扑救抢险效果有关。

当出现具有爆炸、易燃性的危险化学品泄漏后,若遇明火、高热、静电、雷击等条件时,有可能出现火灾事故;当在泄漏源附近形成爆炸性混合气体,达到该危险化学品爆炸极限,遇明火、高热、静电、雷击等条件时即发生爆炸事故。

5.1.4.3 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

该项目甲醛溶液属于高毒物品,物料存在于设备、管道中,产生中毒的半径均在其储存使用装置区域扩散范围。

当出现危险化学品泄漏后,其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

5.1.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

当出现危险化学品泄漏后,其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

5.2 安全检查表法

5.2.1 选址

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(2018年版)GB50016-2014、《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令,645 号修订)等要求,编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

检查结果:共检查 27 项,符合项共 27 项。

评价结果：世龙公司现有丙酸厂区内，该公司通过了化工重点监测点认定。厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，在外部安全防护距离内无民居或其它敏感区域。

项目生产装置不存在危险化学品重大危险源，距法律法规的八类场所、区域符合要求。

项目装置设施与周边企业、公路、铁路、乐安河的距离符合相关法规、规章、标准的要求。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。厂址地质条件稳定，无不良地质现象，周围无名胜古迹及自然风景区，无已探明的具有开采价值的矿藏，无滑坡或泥石流现象。拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

5.2.2 平面布置和建（构）筑物防火安全

该项目根据《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009、《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准规范编制总平面布置安全检查表等。

检查结果：共检查 42 项，符合项共 42 项。

1) 该项目依托已有生产设施，能够满足生产流程、生产特点和火灾爆炸危险性，厂区总平面按功能分区布置，各功能区内部布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调，物流输送、动力供应便捷合理。建筑物具有良好的朝向和自然通风。

2) 总平面布置按功能分区，各装置区之间合理的通道分开。装置区内设备设施的布置紧凑、合理，建构筑物外形规整。

3) 厂区设有货流口、人流出入口，符合人流、物流分开布置要求。厂内道路布置满足生产、运输要求；与建筑物轴线平行或垂直，沿装置区呈环形布置。总体布局符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等规范的要求。

4) 区域内道路(包括人行道)的布局、宽度、坡度、净空、安全界限及安全视线、建筑物与道路间距和装卸(特别对危险品)场所布局等符合要求,依托的架空管道跨越道路净空不小于 5m。

评价结果:拟建项目依托的建构筑物的平面布置防火间距符合《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等国家有关法律法规标准的要求。

5.2.3 生产工艺、技术、设备分析

经过对生产工艺、技术、设备分析,检查结果为:共检查 65 项,符合项共 65 项。

该项目生产工艺经过首次工艺论证,经过小试、中试等,为成熟工艺,一期项目已取得安全生产许可证。项目生产储存装置不存在重大安全隐患。利旧的特种设备不存在重大事故隐患,项目依托的生产单元与企业已有装置存在上下游关系,生产装置之间会相互影响。

该项目生产过程中依托采用的设备大部分为成套设备,依托装置设有自控联锁系统(DCS、SIS 系统,本次增加控制点位)。本项目生产装置拟设置可燃、有毒可燃气体检测报警装置。因此,项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。

5.2.4 安全管理

通过《安全生产法》、《江西省安全生产条例》对本项目建设单位的安全管理进行检查,检查结果为:共检查 26 项,符合项共 26 项。

评价结论:本项目安全管理依托世龙公司现有的安全管理系统。该公司设置有安全生产管理机构和安全管理人员,制定有安全生产管理制度、人员培训及日常安全检查制度、制定有安全投入保障制度,职工办理工伤保险。对从业人员进行了安全生产教育和培训,并经考核合格方准许上岗,本项目建设前,建设单位按《安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求完善本项目的相关情况。

5.2.5 小结

该项目在选址、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，故在第七章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

5.3 预先危险性分析评价 (PHA)

5.3.1 储存装卸单元

单元危险性分析：通过预先危险性分析，罐区子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒窒息危险等级为Ⅲ级，应采取相应的防范措施。车辆伤害、高处坠落、化学灼伤的危险等级均为Ⅱ级。在严格危险化学品罐区管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

仓库子单元存在火灾、中毒窒息、车辆伤害等潜在事故因素。事故的危险程度分级：火灾爆炸危险等级为Ⅲ级（危险的）；中毒窒息、车辆伤害危险等级为Ⅱ级。

5.3.2 生产装置单元

单元危险性分析：通过预先危险性分析，生产装置（101 车间一、102 车间二）单元主要危险是火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、高处坠落、触电、机械伤害、物体打击、高温灼烫、噪声等。火灾、爆炸、容器爆炸、中毒窒息危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、触电、机械伤害、物体打击、高温灼烫、噪声的危险等级均为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.3.3 电气单元

本单元是该项目主要的公用工程，其发生故障将造成系统瘫痪甚至引发二次事故。

单元危险性分析：本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。该单元的火灾、触电，危险程度为 II 级（临界的）。会造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故，应予排除或采取控制措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

5.3.4 仪表自动化单元

项目涉及危险工艺，采用了自动化控制系统。仪表自动化是控制生产装置正常运行的主要因素，其发生故障将造成系统瘫痪，生产装置不稳定或者引发生产事故、质量事故等。

单元危险性分析：仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为 III 级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理方面进行规范，避免触发事件引发事故。

5.3.5 给排水单元

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的淹溺、中毒或窒息、机械伤害危险程度为 II 级，处于事故的边缘状态，应予排除或采取控制措施。

5.3.6 供热单元

单元危险性分析：该项目供热子单元主要危险、有害因素有：高温灼伤危险程度为 II 级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人

人员伤亡及设备损坏，但应予排除或采取控制措施。

5.3.7 空压供氮单元

单元危险性分析：通过预先危险分析，该项目空压供氮子单元中，存在物理爆炸、窒息；物理爆炸、窒息危险等级均为 II 级临界的，应予排除或采取控制措施。

5.3.8 供冷单元

单元危险性分析：通过预先危险分析，该项目供冷子单元主要危险、有害因素低温冻伤危险程度为 II 级（临界的），应予排除或采取控制措施。

5.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对该项目该项目 101 车间一、102 车间二、214 甲类罐区、211 原料仓库、201 成品仓库等单元进行危险度评价。

评价结论：214 甲类罐区的危险分值为 20 分，属于高度危险（I 级），101 车间一、102 车间二的危险分值为 15 分，属于中度危险（II 级），211 原料仓库、201 成品仓库的危险分值为 9 分，属于低度危险。

5.5 定量风险评价（外部安全防护距离）

一、外部安全距离分析

《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）中危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见图 5.5-1。

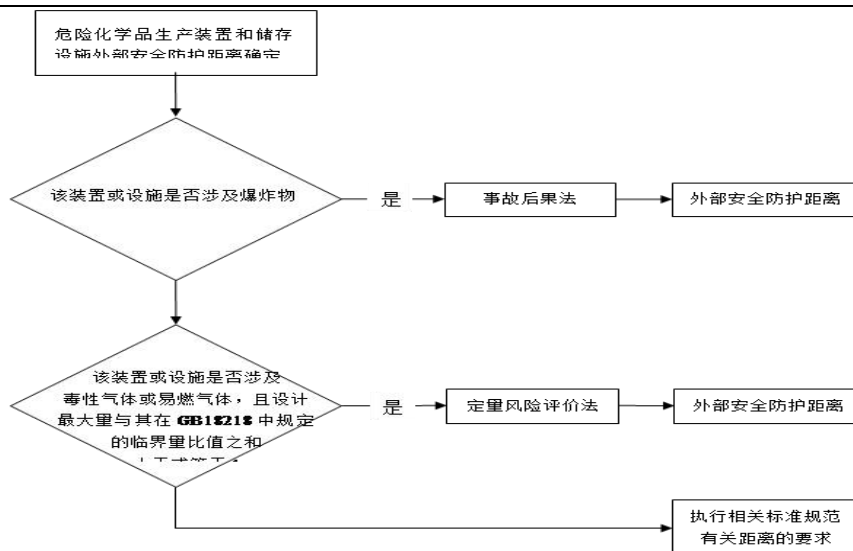


图 5.5-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程图

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 4.3 条：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。当存在上述装置和设施时，应将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。

经辨识，该项目不涉及爆炸物、不涉及易燃气体和有毒气体，不构成重大危险源，故不需将世龙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。因此，该项目的外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求。该项目主要执行以下标准规范要求：

本项目与厂外防火间距要求执行《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准规范，经检查满足标准要求。

因此，该项目的外部安全防护距离符合要求。

二、个人风险及社会风险分析

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 附录 A 的要求，针对本项目生产装置、储存设施中危险度

大于等于 11 的生产设施进行风险评价。

本项目 101 车间一、102 车间二、214 甲类罐区的危险分值大于 11 分。

1、可容许个人风险标准

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 5.5-1 中可容许风险标准要求。

表 5.5-1 可容许个人风险标准

危险化学品改扩建单位周边防护目标	个人风险基准/（次/年）
1.高敏感防护目标； 2.重要防护目标； 3.一般防护目标中的一类防护目标。	$\leq 3 \times 10^{-7}$
一般防护目标中的二类防护目标。	$\leq 3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的三类防护目标。	$\leq 1 \times 10^{-5}$

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

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

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

c)医疗卫生场所，包括：医疗、保健、卫生、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。

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

e)其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

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

b)文物保护单位。

c)宗教场所，包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d)城市轨道交通设施，包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e)军事、安保设施，包括：专门用于军事目的设施，监狱、拘留所设施。

f)外事场所，包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g)其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标的分类

表 5.5-2 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 m ² 以上的	总建筑面积 5000 m ² 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 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 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 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总建筑面积 1500 m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000 m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等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	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	

通队)等			
城镇公园广场	总占地面积 5000 m ² 以上的	总占地面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总占地面积 1500 m ² 以下的
<p>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)及以上建筑以独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”不包括本数。</p>			

2) 可容许社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于N人死亡的事故累积频率(F), 也即单位时间内(通常为年)的死亡人数。通常用社会风险曲线(F-N曲线)表示。

可容许社会风险标准采用ALARP(As Low As Reasonable Practice)原则作为可接受原则。ALARP原则通过两个风险分界线将风险划分为3个区域, 即: 不可容许区、尽可能降低区(ALARP)和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区, 除特殊情况外, 该风险无论如何不能被接受。

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

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

通过定量风险评价, 危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 5.5-2中可容许社会风险标准要求。

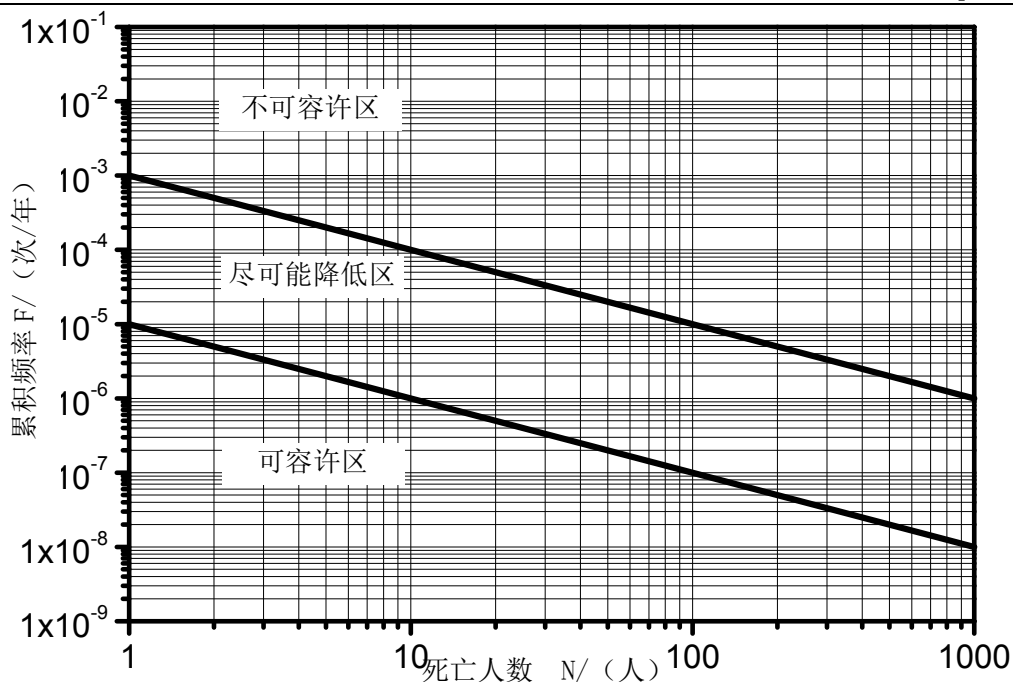
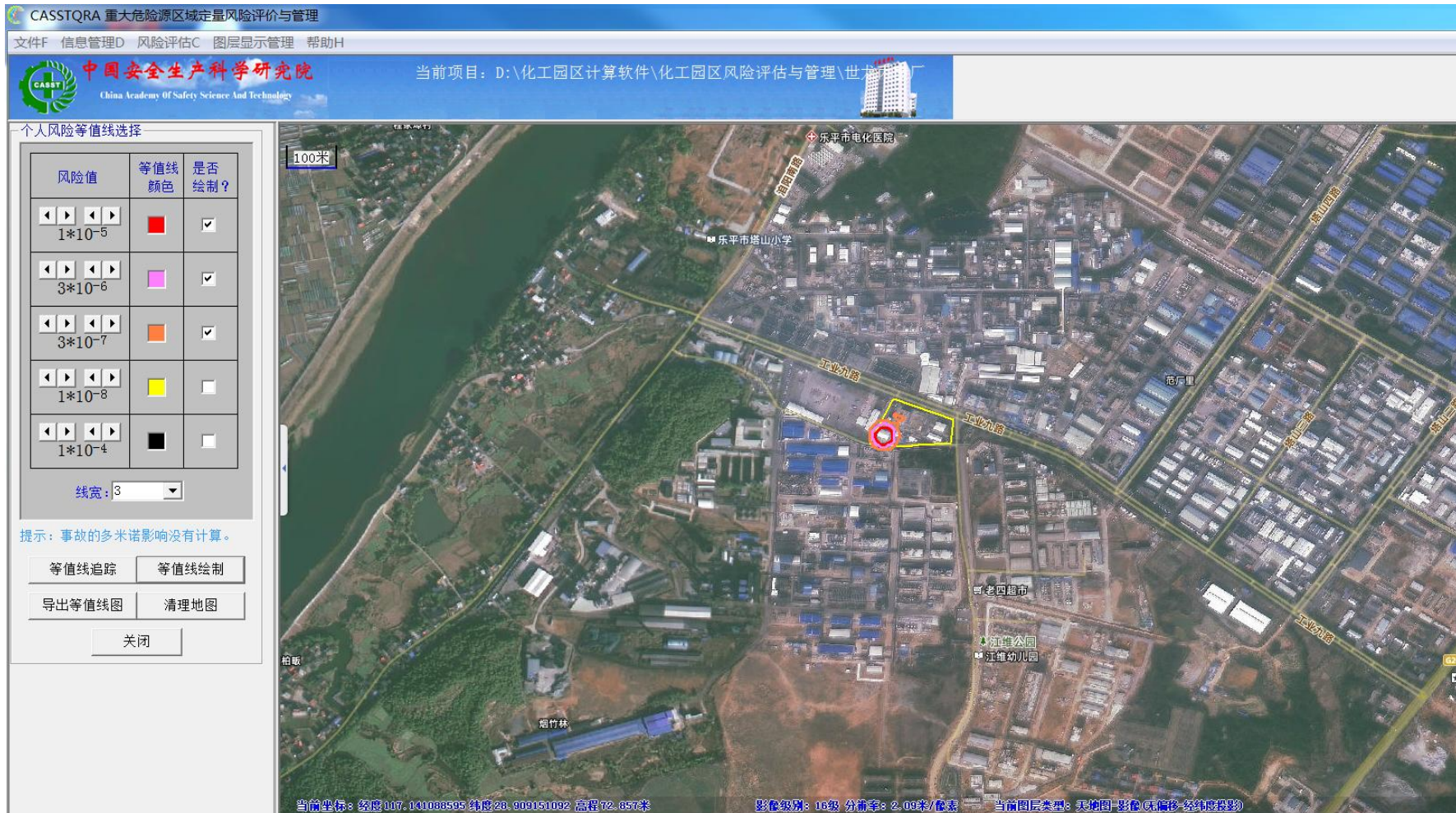


图 5.5-2 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

本项目涉及危险工艺，不涉及重点监管的危险化学品，不构成重大危险源，本报告依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》的要求，采用定量风险分析评价法，确定项目外部安全防护距离；采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该项目装置个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

1) 个人风险值等值线:



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

定量计算结果:

(1) 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 ($\leq 3 \times 10^{-7}$) 等值线东侧和北侧未超出厂区围墙, 南侧超出厂区围墙 15m, 西侧超出厂区围墙 20m。根据企业提供的数据及周边企业情况, 该等值线范围内不存在高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

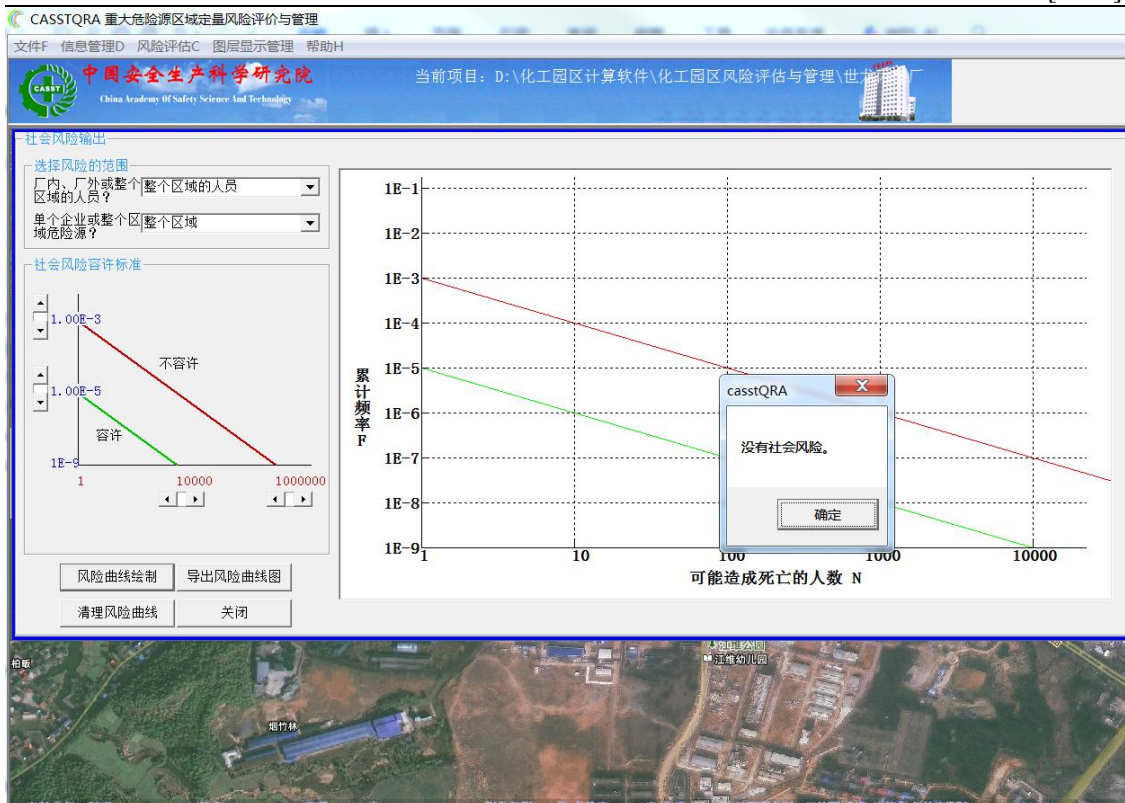
(2) 一般防护目标中的二类防护目标 ($< 3 \times 10^{-6}$) 等值线东侧和北侧未超出厂区围墙, 南侧超出厂区围墙 5m, 西侧超出厂区围墙 10m。根据企业提供的数据及周边企业情况, 该等值线范围内不存在一般防护目标中的二类防护目标。

(3) 一般防护目标中的三类防护目标 ($< 1 \times 10^{-5}$) 等值线均未超出厂区围墙。根据企业提供的数据及周边企业情况, 该等值线未包括到周边企业建筑物, 该等值线范围内不存在一般防护目标中的三类防护目标。

从个人风险分析效果图中: 可容许个人风险等值线内无相应的防护目标。

2) 社会风险:

根据计算结果, 社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图



社会风险分析：从图中可以看出，本项目社会风险曲线未出现，属于可接受范围。

四、外部安全防护距离确定

根据《危险化学品生产装置和存储设施风险基准》、《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》的要求，采用定量风险分析评价法，确定项目外部安全防护距离。

根据中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算出的个人风险及社会风险图（见上图）及《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4.4条的要求：“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”。该项目外部安全防护距离应符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020的要求，外部安全防护距离为50m。

5.6 多米诺分析

1、多米诺效应

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；该项目如发生火灾爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和引起飞体的破坏作用范围较大，除可造成事故邻近的设施设备损坏外，还可造成较远的设备设施损坏，从而引发新的事故。该项目生产装置如压力容器遭受外力或靠近热源，涉及高温高压设备控制不当，发生火灾、爆炸或者危险化学品泄漏扩散事故，这些事故产生的热辐射、超压或碎片以及对员工正常操作的影响可能会对周边邻近装置产生破坏，引发多米诺事故。

本评价根据中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目装置可能发生的多米诺效应进行模拟计算，具体如下：

附表 5.6-1 项目所在装置的多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
压缩空气缓冲罐罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
冷干机贮气罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
氮气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2

依据多米诺效应表，该项目压缩空气缓冲罐、冷干机贮气罐、氮气缓冲罐等发生多米诺效应的影响区域不会延伸至厂区以外，均在厂内，发生容器物理爆炸，其多米诺半径为 2m，会引起多米诺半径范围内的周边生产设备发生多米诺效应事故。公司应对多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二次事故的发生。根据上表计算，本项目的多米诺效应影响范围示意图如下：



图 5.6-1 本项目生产储存装置多米诺效应图

2、多米诺风险的防控措施

(1) 优化布局：根据企业装置之间的多米诺效应影响优化布局设计，装置之间隔出相应的安全距离，可有效抑制事故多米诺效应。

(2) 提升安全防护技术措施：科学设置完善的安全装置，装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价结果，设置安全仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的装置进行安全仪表系统设计。设置相应的紧急停车系统，实现紧急切断功能，当涉及爆炸危险装置，进行相应的抗爆设计，设置防爆墙能够使得爆炸碎片及爆炸冲击波等可以得到有效阻拦，避免对现场工作人员的生命财产安全造成伤害。设置双重保障电源，进行专业化运营管理，充分利用信息化等手段实施监督和管理。

(3) 制定应急响应机制，建设应急救援信息平台，构建基础信息库和风险隐患数据库，对重点监管危险化工工艺装置实施在线监控，设置关键岗位视频监控，设置安全仪表等异常报警数据。针对多米诺事故制定相应的应急响应机制。

(4) 根据本项目布置可知，氮气缓冲罐、压缩空气缓冲罐等发生事故时产生的多米诺影响范围为 2m，设计时针对易燃易爆设备不靠近布置，能避免多米诺效应的影响，企业平常加强安全生产措施，尽量避免事故的发生。

5.7 重大事故后果模拟分析

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算本项目装置的重大事故后果，具体重大事故后果一览表见附件 2.7 节。

评价小结：本项目三乙胺储罐发生容器整体破裂，池火事故时，其死亡半径最大为 24m、重伤半径为 28m，轻伤半径为 39m。根据事故后果的半径范围及企业周边情况，周边企业没纳入重大事故后果模拟分析的死亡半径、重伤半径范围内。另外，公司针对危险设备设施设置监测监控系统，

进行实时检测，及时发现异常情况，及时处理。并建立预警系统，当监测到危险信号时，能够及时发出预警，提醒相关人员采取防范措施。

公司在后续中制定详细的应急预案，定期组织应急演练，提高相关人员的应急处置能力和协同作战能力。加强安全培训，提高员工的安全意识和应急处置能力。根据计算的伤亡半径，制定详细的人员疏散计划，确保在事故发生时，人员能够迅速、安全地撤离到安全区域。

指定人员通知周边企业人员，并指导疏散人员。与周边企业建立联防联控机制，实现区域联防，每年定期进行应急疏散演练。

第 6 章 建设项目安全条件分析

6.1 建设项目的安全条件分析

6.1.1 自然条件

1) 地形地质

乐平市地处黄山和怀玉山余脉向鄱阳湖平原过渡地带，境内以丘陵山岗旱地为主。地势东高西低，地形大致呈三个梯级：北、东、南三方边缘为低山丘陵梯级，高程在海拔 200~500 米之间；中部是平原与丘陵交错梯级，高程在海拔 100~200 米之间；西部乐安江及大支流沿岸为平原梯级(亦称“乐平盆地”)，高程在海拔 20~60 米之间。

乐平市境内地形地貌多样，低山丘陵地带多石灰岩，有不少岩溶山洞，如洪岩、汪家岩、中堡岩、梅岩、涌山岩。

乐平市境内出露地层由古到今有前震旦系、石炭系、二迭系、三迭系、侏罗系、白垩系和第四系，前震旦系以干枚岩为主，石炭系、二迭系以结构灰岩和炭质泥岩为主，三迭系以泥质灰岩和砾岩、灰质页岩为主，侏罗系以砾砂岩和碎屑岩为主，白垩系以紫色砂质岩为主，第四系以粘土、亚粘土和纹红网络土为主，乐平在地质构造上位于北东向萍乡-乐平拗陷带的东北端。乐平市工程地质条件较好，不需作处理即可作为建设用地，地基承载力为 2.0kg/cm²以上。

2) 水文条件

乐平市主要地表水系是乐安河，乐安河源于皖赣边境怀玉山西麓的婺源芙蓉岭，是乐平市境内的主要河流和项目所在区域内废水的主要受纳水体。在乐平市境内有官庄水、长乐水、建节水、车溪水、安殷水、潘溪水等八条支流由南北分别汇入乐安河，形成羽状分布。乐安河全长 279km，流域面积为 9615km²。其中乐平市境内长 83.2km，占河流全长的 29.82%，

流域面积为 1944km²。乐安河平水期平均流量为 200m³/s，历年最小流量为 35.5m³/s，可通航，乐安河总流向为东北至西南，最终于鄱阳县汇入鄱阳湖。年平均水位 18.4m，50 年一遇洪水位为 26.2m。

乐平市地下水分三大类：即孔隙水、岩溶水、溶隙水，地下水径流量每日为 46.769 万吨，年总储量为 1.7123 亿 m³，乐安河下游为蓄水区。含水层厚度为 3.34~12.5m，水位距地面深度为 36~3.8m，中游为中小区，含水厚度为 1.0~5.28m，塔山、接渡、乐平市区周围为贫水区，水位距地面 1.5~11.8m，单井日涌水量为 6~26 吨，水层厚度为 3.5~4.5m。

3) 气象条件

本项目厂区位于江西乐平市塔山工业园区内，乐平市地处亚季风区，属热带温和湿润性气候。主要特征是上半年多阴雨，下半年光照充足。年平均气温为 17.6℃，夏季为 28.03℃，秋季为 19.03℃，冬季为 6.4℃，极端最高气温为 40.8℃，极端最低气温为-9.1℃。年平均降水量为 1691.9mm，降水主要集中在每年 4~6 月的汛期，约占全年降雨量的 46%左右。年均蒸发量 1490.8mm。年日照时数为 1967.7 小时，平均气压为 1011.6hpa。年平均风速为 1.1m/s。年主导风向为东北偏东风，风频为 6.3%。

1) 气温

年平均气温：17.7℃

最热月平均气温：29.5℃

最冷月平均气温：5.2℃

极限最高气温：40.8℃

极限最低气温：-13.4℃

2) 相对湿度

年平均相对湿度：77%

3) 降雨（雪）量

年平均降雨量：1743mm

日最大降雨量：256.6mm

最大积雪深度：47cm

4) 冰冻情况

最大冻土厚度：10 cm

5) 风速

年平均风速：2.1m/s

最大风速：12.5m/s

6) 风向

年主导风向：E（东）

夏季主导风向：NW（北西）

7) 地震

地震裂度：6 度

8) 乐安河水位

P=1%洪水位：26.2 米（黄海高程）

P=97%枯水位：15.2 米（黄海高程）

9) 雷暴

年雷暴日：58 天。

4) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015附录A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》中地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，本项目区域地震烈度为VI度。根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024年版），乐平市抗震烈度为6度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为0.05g。

对于甲乙类装置及重要建（构）筑物，抗震措施按提高一度设防要求。

6.1.2 周边环境

本拟建项目厂址江西乐平工业园区塔山化工园，在世龙公司已有的丙酸

厂内进行技术改造。

该项目用地北邻工业园区工业九路，隔马路为世龙公司老厂区，东面的园区工业用地正在建设赛复乐医药化工有限公司生产装置，南面的园区工业用地正在建设江西宏柏新材料股份有限公司生产装置。西邻佳利机械厂（闲置，现为世龙公司使用用地），与本项目相邻的为生产厂房（丁类，闲置待拆），空地世龙公司拟购置建设 RTO 焚烧炉装置，再过去为金成危化品运输公司危险化学品车辆停放场所。

(1) 项目周边居民区等环境敏感目标分布情况

该项目现有厂区均位于江西乐平工业园区塔山化工园内，厂区围墙周边 500m 范围不存在居民区等环境敏感目标。

(2) 项目周边企业、装置分布情况

依据现场勘察情况和该公司提供资料，该公司周边存在企业、装置分布情况见下表：

表 6.1-1 项目周边企业/建筑情况分布表

序号	方位	涉及该项目建构筑物	与临近企业建构筑物	距离 (m)	备注
1	东	102 车间二 (甲类)	江维大道	57	
			赛复乐厂区用地	>80	
		301 车间办公室 (含中控室)	赛复乐厂区用地	>50	
2	南	214 甲类罐区 (V 总 < 1000m ³)	110KV 高压供电线路 (杆高 20m)	30	
		101 车间一 (甲类) 102 车间二 (甲类)	110KV 高压供电线路 (杆高 20m)	>50	
		214 甲类罐区 (V 总 < 1000m ³)	江西宏柏新材料股份有限公司厂区用地	>30	
		101 车间一 (甲类) 102 车间二 (甲类)	江西宏柏新材料股份有限公司厂区用地	>50	
3	西	214 甲类罐区 (V 总 < 1000m ³)	佳利机械厂生产车间 (丁类, 闲置待拆)	15	现为世龙公司使用用地
		101 车间一 (甲类) 214 甲类罐区 (V 总 < 1000m ³)	215RTO 废气处理装置 (明火点)	>30	
4	北	101 车间一 (甲类)	工业九路	20	

		102 车间二 (甲类)	10KV 高压供电线路 (杆高 12m)	19.6	
			世龙公司老生产区围墙	52	

(3) 项目周边交通、河流等其他分布情况

表 6.1-2 项目周边道路/河流情况分布表

序号	方位	涉及该项目建构筑物	与临近企业建构筑物	距离 (m)	备注
1	东	102 车间二 (甲类)	江维大道	57	
2	北	101 车间一 (甲类) 102 车间二 (甲类)	工业九路	20	
3	西	214 甲类罐区 (V 总 < 1000m ³)	乐安河	>1000	建设项目取得环评批复

根据《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令, 645 号修订), 第十九条, 本项目危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离见下表。

表 6.1-4 本项目危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离一览表

序号	检查内容	检查结果	周边情况	国家标准规定要求距离
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	符合	外部安全防护距离内无此类场所。500m 范围无人口密集区域, 符合要求。	外部安全防护距离 (5.5 节数据)。
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施。	符合	外部安全防护距离内无此类公共设施。周边距离本项目场所超 500m, 符合要求。	GB51283 要求甲乙类装置、甲乙类液体罐区间距 50m。
3	供水水源、水厂及水源保护区。	符合	周边 1000m 内无供水水源、水厂及水源保护区, 取水口超 2Km。	
4	车站、码头 (依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口。	符合	厂界周边 1000m 无车站、码头; 周边范围内无机场、铁路、地铁、通信干线、通信枢纽; 厂址东面与 G206 国道大于 1000m。	《公路安全保护条例》规定要求 100m。
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场 (养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	符合	项目周边 500m 无基本农田保护区和生产基地。	《中华人民共和国水污染防治法》、《农田灌溉水质标准》(GB5084)
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合	危险化学品项目装置与乐安河距离 1000m 以上, 周围无风景名胜区、自然保护区。	《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中

				《中华人民共和国长江保护法》 长江干支流岸线一公里范围内不得新建、扩建化工项目
7	军事禁区、军事管理区。	符合	5000m 内无军事禁区、军事管理区。	《中华人民共和国军事设施保护法》
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合	1000m 内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	

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

1) 厂址环境条件

该建设项目位于江西乐平工业园区塔山化工园世龙公司现有丙酸厂区内，该公司厂址周围的环境条件具体见本报告 6.1.2 节，厂址周围环境条件满足项目建设要求。

2) 项目生产对环境的影响

该项目厂区周边存在企业，企业内部也存在其他项目装置，如相互装置发生可燃有毒气体泄漏事故，且可燃有毒气体随大气扩散到周边场所，可能引起火灾爆炸和中毒窒息事故。因此本企业应与周边企业之间加强沟通，定期组织联合突发事件模拟演练，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。对周边居民进行风险告知和应急处置措施告知。

根据定量风险计算，本项目的**外部安全防护距离**满足要求，满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014、《建筑防火通用规范》GB55037-2022 等标准规范，经检查满足标准要求。因此，本评价认为该项目对居民的生活影响较小。

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。

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

该项目位于化工园区内，与之相邻的周边企业、装置等均预留相应的防火安全间距，避免火灾爆炸事故造成的不良影响。在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

该项目厂区设有围墙，并设有门卫，禁止无关人员随意进入企业，居民生活不会对该项目生产产生不利影响。

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

小结：该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。

1) 水文、不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。地质灾害主要包括不良地质结构，造成建（构）筑物、基础下沉等。

本项目的甲酸等腐蚀性物质对混凝土结构具腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有腐蚀性；如防腐不当，容易造成混凝土结构和钢筋等腐蚀造成坍塌。

2) 气象条件

气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影

响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地平均年降雨量较大，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如建构物基础设计不当，厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，引发生产事故。

建设项目当地年平均雷暴日数58天，属于雷电高发区。雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。引发生产事故。

该项目所在地夏天多雷雨天气，同时由于该项目存在的塔器、装置厂房等生产作业场所，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的风速较大，风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在可燃有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，尤其是碰上极端风速时，高耸的设备、厂房等如设计风载荷不够，有倾倒的危险；大风还可能将露天高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。

高温天气会加大易燃易爆液体等物料的挥发性，易引起火灾爆炸事故，

或者中毒和窒息、环境污染等二次事故。

3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该项目场地地震基本烈度为6度。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房、装置等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

4) 冰冻

本项目所处地区四季分明，冬夏季节温差较大，冬季极端最低气温0℃以下，可能因低温冰冻对水管等冻结而造成破裂，楼梯打滑造成人员摔跌等。但由于本项目地处江西东北部，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对本项目的影影响较小。

综上所述，自然危害因素的发生是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

6.1.6 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

该项目不构成危险化学品重大危险源，根据6.1.2节检查情况来看，根据《危险化学品安全管理条例》（国务院591号令，645号修订），第十九条，该项目危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离符合要求。

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

该项目投产后公司应加强对易燃易爆危险化学品、高毒物品及其他危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并将本单位应急预案报有关部门备案。

6.2 建设项目安全条件分析

6.2.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令第 7 号），本项目不属于国家限制类、淘汰类项目，属于允许类。

公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目于 2018 年 3 月 8 日在乐平市发展和改革委员会进行了备案，本次属于进行改扩建工程。

2. 与《中华人民共和国长江保护法》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》等符合性

根据《中华人民共和国长江保护法》及相关要求，严格落实国家“1 公里”限值政策。除在建项目外，长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目；严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。”该项目属于 2018 年已经批复同意建设项目，本次属于其项目进行改扩建，建设区域距离乐安河最近处大于 1km，本项目建设与《中华人民共和国长江保护法》相符。

本项目不属于长江经济带产业发展市场准入负面清单中的内容，与《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）相符。

3. 与《乐平市危险化学品禁限控目录(试行)》、《江西乐平工业园区危险化学品项目安全准入条件》、《江西省乐平工业园区产业发展指引》的符合性

根据与《乐平市危险化学品禁限控目录(试行)》、《江西乐平工业园区危险化学品项目安全准入条件》、《江西省乐平工业园区产业发展指引》对比:

本项目产品不属于属于禁限控,符合安全准入条件,属于乐平工业园围绕发展的精细化工及生物医药产业链里的产品,因此,该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

4. 建设项目是否位于规划的化工区四至范围情况

建设项目位于江西乐平工业园区塔山化工园世龙公司现有丙酸厂区内,江西世龙实业股份有限公司于2025年4月7日取得景德镇市工业和信息化局、景德镇市发展和改革委员会、景德镇市自然资源和规划局、景德镇市生态环境局、景德镇市应急管理局《关于公布化工重点监测点名单的通知》(景工信行业字[2025]17号)被认定为化工重点监测点。因此,本项目符合国家产业政策和当地政府规划。

6.2.2 建设项目选址符合性分析

该项目生产装置与周边存在民居及非危险化学品生产企业间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020的要求。依据个人风险和社会风险计算,本项目的**外部安全防护距离**满足要求。与乐安河间距符合要求。该项目所在地有较好的运输条件,并符合本地区产业发展和土地利用总体规划,符合国家产业政策,该项目已通过项目备案。

6.2.3 该项目装置与相邻生产装置的相互影响

本项目利用原有装置进行改造,本项目技改时,需要车间内原有生产线停产施工。改造车间相邻还存在其他企业和企业的老厂区装置,任何一方发生事故,均可能引发另一方发生生产安全事故及停产影响。并且涉及对部分车间原有设备设施进行拆除,对部分公用管道进行衔接作业,不管是衔接作业还是拆除作业,会存在动火作业、切割作业等,因此施工时存在较大的安全风险,作业过程中也存在交叉作业,因此对周边的生产装置

存在较大影响，一旦发生火灾、爆炸、高处坠落等安全事故。则会造成其他项目生产装置停车停产或引发连锁效应，造成事故灾害后果扩大。

涉及的易燃易爆物品、高毒物品，涉及生产装置区、罐区等生产设施。相互生产装置设施未协调好，容易发生安全事故，物料繁多，还会存在道路物料运输、人员应急疏散等其他的相互影响。

施工现场交通安全问题在施工期间较为突出，主要体现在施工现场常常存在车辆与人员混行情况，导致安全事故发生。施工车辆在搬运物料、机械、设备进出时，人员与施工人员缺乏有效的分隔，会产生安全隐患。其次，施工现场交通标识不完善，未设置明显的交通指示标识，导致进出车辆和行人在不知情的情况下进入危险区域，增加了事故的可能性。另外，施工现场的交通管理措施不到位，缺乏专职的交通管理人员，施工的周边环境又存在易燃易爆场所，缺乏有效的分隔和监控、引导，会导致事故的发生。施工现场区域未设置围墙或围挡与周边隔离；未根据建筑物平面形状和四周场地条件确定起吊塔吊的平面位置、服务半径、起吊高度和起吊重量；涉及现场加工材料情况的未确定布置加工棚和材料、构件堆场位置；未布置施工道路的；未布置临时供水和供电线路的均会产生安全隐患，造成安全事故的发生。

因此，在施工和生产过程中，应严格按照相关安全操作规程作业，协调好与原有装置之间的关联，确保生产安全。

拆除作业的施工方案需施工单位编制并报有关部门审批后方可实施。

第 7 章 主要技术、工艺和装置、设备设施安全可靠性分析结果

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性

7.1.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1.总平面布置

该项目为改造项目，项目建设位置位于规划的化工园区四至范围内。该项目总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置符合相关标准、规范的要求。

项目装置占地面积、平面布置等符合《建筑防火通用规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等标准规范要求。

2.消防通道

该公司厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6m。装置区、罐区设置宽度不小于 6m 的道路，满足消防通道的要求。

3.建（构）筑物

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架，仓库采用钢框架结构。

102 车间二属于新建，拟采用现浇钢筋混凝土框架。

4.已有装置内设备布置

101 车间一内与主体设备密切相关的设备，应直接连接或靠近布置，在满足防火和防爆的要求下，还应满足操作、检修、装卸和吊装所需的场地和通道，能满足布置梯子和平台，能满足设备基础、管道的布置，能满足管道和仪表的安装。

原料储罐拟在罐区预留位置进行布置，甲酸储存在原料仓库，产品依托储存在已有的丙类仓库内，拟按要求规范储存位置。

综上所述，该项目装置布置、消防道路，占地面积符合《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准、规范的要求。

7.1.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

本项目继续采用一期生产工艺技术，采用甲醛和丙醛（或丁醛）以 2:1（mol 比）在碱性条件下（pH8~10）发生羟醛缩合反应，羟醛缩合物再用双氧水氧化，即得 2,2-二羟甲基丙酸或 2,2-二羟甲基丁酸。主反应过程（投料比、控制参数）未改变。一期项目在后处理工序生产中采用三效蒸发氧化物除去水份，然后加入甲醇浓缩结晶，涉及重点监管危化品甲醇及甲醇回收处理工序。经过多年实际生产过程，企业对生产技术研发结果三效蒸发及加甲醇浓缩结晶处理工艺可优化提升，即在项目设计中取消三效蒸发工序，取消浓缩结晶工序中甲醇的加入使用，改为加入纯水洗涤处理，项目生产不再涉及甲醇使用及甲醇回收处理工序，提高了生产的安全性、缩短了生产流程。

一期工程为年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目。本次保持年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸不变，但需要针对 2,2-二羟甲基丙酸产品的缩合反应釜、氧化反应釜进行改造，以扩大生产能力，达到年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产能力。

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 6.3.3 条首次使用的工艺技术论证中第五点“国内有其他化工企业采用相同工艺路线生产相同产品，但生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）有重大变化的。”根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品生产建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》(赣应急字〔2021〕100 号)第二章建设项目安全审查条件中“属于自主研发新工艺的，建设单位要

提供关于该工艺小试、中试验证的相关情况说明以及省级有关部门出具的安全可靠性论证的结论”。

企业正在委托相关单位进行国内首次使用化工工艺安全可靠性论证。

该项目生产工艺经过首次工艺论证，经过小试、中试等，再进行工业化生产。因此具有一定的可靠性，能够满足安全生产的要求。

根据《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52号）第 6.3.8 条关键设备设施选型：前期设计方案中应明确关键工艺设备的选型和质量控制的要求；严禁使用国家明令淘汰的落后设备，严禁将实验设备作为生产设备使用；利旧化工设备应当按照国家相关法规和标准检验合格后方可使用。

对于利旧设备、设施，应安全设施、监测监控设施齐全，在使用前应申请使用单位组织，设备部门、工艺技术部门、安全部门共同评价，按照国家相关法规和标准，经有资质的质检部门检验合格，确保现存状态设备的使用性能（如操作工艺指标、换热能力等）和安全性能符合生产要求，方可使用。如利旧设备换热面积不能满足工艺设计要求，则严禁使用。

使用年限过长或者安全性能低下、安全设施不能满足设计要求的设备、设施则严禁使用。设备使用年限接近使用年限时，其性能和安全性需要重新评估。属于特种设备的应根据《中华人民共和国特种设备安全法》的要求，利旧特种设备应安全设施、监测监控设施齐全，在特种设备使用年限内的，根据利旧设备新使用的介质情况，到特种设备管理机构办理变更登记，方可继续使用。《中华人民共和国特种设备安全法》第四十八条还规定，报废条件以外的特种设备，达到设计使用年限可以继续使用的，应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估，并办理使用登记证书变更，方可继续使用。允许继续使用的，应当采取加强检验、检测和维护保养等措施，确保使用安全。

2. 装置、设备（施）安全可靠性分析

1) 主要设备、辅助设施根据需要采用国内定型设备。

2) 生产设备的材质选用耐腐蚀、耐磨损、耐高温材质,选择先进性、稳定性、通用性设备。设备及其材质要求与项目的要求相适应,要求符合相关标准、规范的要求。

3) 项目涉及危险工艺氧化工艺,拟按《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求对生产装置的设施,设置压力、液位、温度等指示、记录、报警、联锁控制系统。并根据本项目的《反应安全风险评估报告》的对策措施和建议以及《首次工艺安全可靠性论证报告》的建议要求及其《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》赣应急字[2021]190 号文要求,对本项目的装置储罐自动控制、精馏、精制自动控制、反应工序的自动控制、产品包装工序自动控制、可燃和有毒气体检测报警系统、其他工艺过程自动控制、自动控制系统及控制室(含独立机柜间)等设置相应的自动化控制及联锁。

根据严格的设计要求,采购的属于国内先进、可靠的 DCS、SIS 系统,本次只是增加控制点位,能确保设计方面、设备制造的质量方面的安全可靠性,后续施工建设阶段 DCS、SIS 系统的工作环境的确保、自动化控制系统操作人员进行严格的培训,定期维护保养等,能确保使用时的安全可靠性。

4) 处于爆炸危险区域内的电动仪表,均拟按规范要求进行选型设计以满足防爆等级要求;现场仪表拟选用全天候型,至少应该满足 IP64 的防护等级。考虑物料的腐蚀性,部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出,该项目拟采用的工艺、装置及设备设施安全可靠,能够满足安全生产的要求。

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

本项目进行首次工艺论证,对危险工艺进行了反应风险评估分析,企业一期产品与二期产品为同样产品,一期产品已取得安全生产许可证。

本次项目继续采用一期生产工艺技术,采用甲醛和丙醛(或丁醛)以 2:1(mol 比)在碱性条件下(pH8~10)发生羟醛缩合反应,羟醛缩合物再用双氧水氧化,即得 2,2-二羟甲基丙酸或 2,2-二羟甲基丁酸。主反应过程(投料比、控制参数)未改变。一期项目在后处理工序生产中采用三效蒸发氧化物除去水份,然后加入甲醇浓缩结晶,涉及重点监管危化品甲醇及甲醇回收处理工序。经过多年实际生产过程,企业对生产技术研发结果三效蒸发及加甲醇浓缩结晶处理工艺可优化提升,即在项目设计中取消三效蒸发工序,取消浓缩结晶工序中甲醇的加入使用,改为加入纯水洗涤处理,项目生产不再涉及甲醇使用及甲醇回收处理工序,提高了生产的安全性、缩短了生产流程。

因此具有一定的可靠性,能够满足安全生产的要求。设备选型符合产品品种和质量需要,能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

对于利旧设备、设施,应安全设施、监测监控设施齐全,并办理移装手续,经有资质的质检部门检验合格、发证,保证设备的安全性能,使用年限过长或者安全性能低下的产品,安全设施不能满足原有设计要求的设备、设施应严禁使用。

利旧特种设备应安全设施、监测监控设施齐全,在特种设备使用年限内的,应根据利旧设备新使用的介质情况,到特种设备管理机构办理变更登记,方可继续使用。如果是超过特种设备使用年限的则根据《中华人民共和国特种设备安全法》第四十八条,报废条件以外的特种设备,达到设计使用年限可以继续使用的,应当按照安全技术规范的要求通过检验或者

安全评估，并办理使用登记证书变更，方可继续使用。允许继续使用的，应当采取加强检验、检测和维护保养等措施，确保使用安全。

该项目所需的原辅材料和成品均设置相应的存储场所，物料最小存储量均不少于 4 天生产需求量进行设计（企业老厂区自产的双氧水除外，储存周期为 1.2 天），且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

7.1.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

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

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、供热、仪表空气、氮气系统、冷冻、消防等。

表 7.1-1 依托公用工程、辅助设施配套性一览表

名称	依托设施情况	是否匹配	备注
供水	丙酸厂区给水水源依托世龙公司，采用河水供水系统，取水口位于邻近的乐安江岸边，设有一级泵房（岸边）、二级泵房（河水澄清、过滤等），供水能力 1600m ³ /h，余量 600m ³ /h，可满足厂区目用水需求。厂区给水总管管径为 DN150。	满足需求	依托
纯水	公司厂区已建有纯水制备，内设一级反渗透装置及二级反渗透装置，经工程核算，纯水供应能满足项目生产需要。	满足需求	依托
污水处理	所有生产污水、生活污水通过污水池理站处理后达到园区污水纳污标准后，通过加压泵压力排至园区污水处理厂，现有污水站处理能力满足要求。	满足需求	依托
循环水	一期现有循环水量为 400m ³ /h，本次新增循环水量为 200m ³ /h，总循环水量为 600m ³ /h，供水水温 32℃，回水水温 37℃，供水水压力 0.35MPa，回水余压 0.15MPa。本工程新增冷却塔 1 台，Q=200m ³ /h，N=7.5kW。新增循环水泵 2 台：Q=600m ³ /h、H=32m、N=75Kw（一用一备）。	满足需求	依托，改造
冷冻站	本项目需用 -10℃ 左右的冷冻盐水，需连续供冷，循环水量 100m ³ /h，冷冻水用冷总量 95 万大卡/小时。工程改造后，厂区生产工艺装置总用冷利用一台原有 30 万大卡/小时螺杆式冷冻机（布置在冷冻厂房 1 内），再新增一台 83 万大卡/小时螺杆式冷冻机（布置在冷冻厂房 2 内）即可满足生产工艺用冷需求，制冷机采用氟利昂 R22 制冷剂制冷。	满足需求	依托并新增
空气、氮气	本工程所用工艺及仪表压缩空气由世龙公司压缩空气管道敷设至厂区，经冷干机（干空气）除水后，空气品质要求：压力露点 -20℃，含尘粒径不大于 1μm，油份含量不应大于 1mg/m ³ 。一期用气量约 0.6m ³ /min，本次新增用气量为 0.4m ³ /min，拟设置 2 台 1m ³ 空气储气罐，能满足 15min~30min 使用要	满足需求	依托

	<p>求,压缩空气管道可满足项目用气要求。</p> <p>本工程氮气用量: $Q=50\text{Nm}^3/\text{h}$, 氮气纯度 99.9%, 本项目氮气丙酸厂共拟设置 2 台 SEN-30/49 的制氮机组提供, 并设置 2 台 2m^3 氮气缓冲罐, 氮气压力 0.6-0.8MPa 供气, 可以满足装置生产的需要。</p>		
供电	<p>厂区电源引自世龙公司厂区内总降 II 段 6KV 高压线路, 高压电源线沿现有电缆沟敷设至变配电房高压配电柜, 电源进线采用 YJV22-8.7/15KV-3×70 型电力电缆, 埋地电缆横穿马路处需穿金属钢管保护。为了给消防泵等二级用电负荷提供备用电源, 从世龙公司二级变电所(总降 III 段电源)引一条 380V 电源至厂区变配电房, 从而实现双电源供电。DCS 系统、SIS 系统电源和 GDS 系统采用 UPS 不间断电源, 供电时间为 60min, 供电电压和频率满足 DCS、SIS 设备的要求。DCS 系统电源瞬停的持续时间不大于 10ms, 各用电设备通过各自的开关和负荷短路器单独供电。</p>	满足需求	依托
供热	<p>世龙公司自备热电厂位于接渡镇(园区集中供热), 距厂址直线距离约 5 公里, 装机 $2\times 130\text{t}/\text{h}$ 循环流化床锅炉, $2\times 25\text{MW}$ 热电联产汽轮发电机组。供热蒸汽通过 $2\times \text{DN}480$ 供汽管道送至世龙实业公司化工区各生产装置内, 蒸汽压力约为 0.9MPa, 蒸汽温度约为 190°C, 最大供汽量为 $130\text{t}/\text{h}$。</p> <p>本项目丙酸厂区, 现有蒸汽管道来自园区集中供汽管网, 现有蒸汽管道 $\text{DN}150$, 本次技改后, 生产装置蒸汽负荷总量为 0.5MPa 饱和蒸汽 $5\text{t}/\text{h}$, 现有蒸汽供应能够满足项目生产需要。</p>	满足需求	依托
消防水系统	<p>本项目位于乐平市塔山工业园内, 消防用水由厂区现有消防给水系统供给, 消防水池的补充水由工业园区内的给水管供给。厂区现有消防(循环)水池一座, $V=564\text{m}^3$, 尺寸 $L\times B\times H=10\text{m}\times 12\text{m}\times 5\text{m}$, 其中消防储水量为 432m^3, 设置深井消防泵二台, 一用一备, 型号为 XBD5.7/40GJ-RJC, $Q=40\text{L}/\text{s}$、$H=0.57\text{MPa}$、$N=37\text{KW}$, 并采取消防用水不作他用的技术措施。从厂区给水管引入一根 $\text{DN}100$ 的给水管作为水池的补充水管, 并在厂区最高处设 12T 消防水箱。在 214 甲类罐区设置 2 台 PY8/500 型泡沫推车(采用移动式低倍数泡沫灭火系统), 每台泡沫原液充装量 500L。</p>	满足需求	依托

依据《可研》及企业提供的资料, 总上表所述, 该项目依托的给排水、供电、供热、仪表空气、氮气系统、消防水系统等公用工程、辅助设施与项目配套, 可满足项目的需要。

7.2 事故案例

案例一: 甲醛中毒事故案例

甲醛中毒事故案例 不同浓度的甲醛的不同危害, 甲醛作为世界卫生组织确认的一类致癌物, 对人体的呼吸系统、生殖系统、基因等有着严重危害。近年来甲醛中毒事件频发, 尤其是对儿童安全, 母婴安全造成了威胁。在所有接触者中, 儿童、老人和孕妇对甲醛尤为敏感, 危害也就更大, 是装修和家具的主要污染物。其释放期长达 2-10 年, 遇热遇潮就会从材料深层挥发出来, 严重污染环境, 已成为难以解决的世界性难题。下面请看一下近年来的甲醛中毒事件。

1、胡氏家具致一家三口甲醛中毒

2004 年 7 月，家住城阳的邵先生买了一套实木家具。两个月后，一家三口就出现了不同程度的身体不适。经医院检查，确定邵先生一家为慢性甲醛中毒，并伴有不同的其他病症。

2、南昌一幼儿园发生集体甲醛中毒事件

2014 年 5 月 4 日有网友在微博爆料，江西南昌恒茂国际华城吉的堡幼儿园，发生集体甲醛中毒事件，一百多名孩子出现发烧，咳嗽，流鼻血，全身皮疹、败血血症等不同的症状。

3、上海小学生因甲醛中毒住院

2015 年 9 月 28 日崇明县裕安小学安通路校区部分学生陆续出现恶心呕吐、皮疹、呼吸道不适甚至鼻孔流血，这些学生先后被送往医院就诊。有教室甲醛超标 3 倍多。

4、吉林一中学学生全体甲醛中毒

2016 年 5 月 9 日，网友@追一寻 爆料称，我们是来自吉林省大安市新艾里乡学校初中三年级全体学生，由于学校新建的宿舍和购进的学生桌椅甲醛含量严重超标，导致我们全体学生出现咳嗽不止，恶心、呕吐等症状。经长春市吉林大学白求恩医学部*一临床医学院检查确诊是甲醛中毒。

5、厦大学生甲醛中毒身体不适

2016 年 5 月 9 日“如何看待厦大 95 周年校庆在未施工完毕的舞台排练导致大部分学生甲醛中毒爆料信息昨天在网上传开，引发网友关注。

6、链家出租屋被指甲醛超标 孕妇患白血病

2016 年 6 月 23 日新婚不久的妻子任女士怀了孕，对于丈夫刘先生来说喜出望外。为了方便照顾妻子，他租下了一间距离工作单位较近的房子。然而就在入住三个月后，任女士在常规孕检时查出异常，进一步检查后被确诊为白血病。事后，经对租住的房屋进行空气检测发现有两项指标不合格，因认为患病与屋内空气污染有关。

7、成都一幼儿园甲醛超标

2016 年 7 月 8 日，有网友发帖称，四川省成都市郫县犀浦镇天骄幼儿园甲醛严重超标，导致数十幼儿被“毒倒”。郫县教育局工作人员表示，经第三方机构检测，涉事幼儿园确实甲醛超标，目前已被勒令停课整改。

8、西安交大疑新宿舍甲醛超标

2016 年 7 月 9 日虽然拥有条件优越的新宿舍楼，但西安交通大学兴庆校区的女研究生们却欢喜不起来，因为部分学生在入住后出现刺眼、嗓子疼等不适反应，她们怀疑这是因为新宿舍楼甲醛超标造成的。对此，校方 7 月 2 日邀请学生代表参与第三次检测，目前正在等待检测结果。

甲醛中毒一般会出现什么表现

甲醛浓度高的居室中有明显的刺激性气味，可导致流泪、头晕、头痛、乏力、视物模糊等症状，检查可见结膜、咽部明显充血，部分患者听诊呼吸音粗糙或有干性罗音。较重者可有持续咳嗽、声音嘶哑、胸痛、呼吸困难。

抢救措施：

1、现场处理立即脱离现场，及时脱去被污染的衣物，对受污染的皮肤使用大量的清水彻底冲洗，再使用肥皂水或 2%碳酸氢钠溶液清洗。溅入眼内须立即使用大量的清水冲洗。

2、对接触高浓度的甲醛者可给予 0.1%淡氨水吸入；早期、足量、短程使用糖皮质激素，可以有效地防止喉水肿、肺水肿。

3、短期内吸入大量的甲醛气体后，出现上呼吸道刺激反应者至少观察 48 小时，避免活动后加重病情。

4、保持呼吸道通畅 给予支气管解痉剂，去泡沫剂，必要时行气管切开术。

5、对症处理，预防感染，防治并发症。

不同浓度的甲醛的不同危害：

其浓度在每立方米空气中达到 $0.08-0.09\text{mg}/\text{m}^3$ 时，儿童就会发生轻微气喘。当室内空气中达到 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 时，就有异味和不适感；达到 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可刺激眼睛，引起流泪；达到 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，可引起咽喉不适或疼痛。浓度更高时，可引起恶心呕吐，咳嗽胸闷，气喘甚至肺水肿；达到 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 时，会立即致人死亡。

长期接触低剂量甲醛的危害有：引起慢性呼吸道疾病，引起鼻咽癌、结肠癌、脑瘤、月经紊乱、细胞核的基因突变，DNA 单链内交连和 DNA 与蛋白质交连及抑制 DNA 损伤的修复、妊娠综合症、引起新生儿染色体异常、白血病，引起青少年记忆力和智力下降。

甲醛气体，可导致死亡，这是最好的预防措施，同时使用燃气。请仔细阅读以下几行知道甲醛中毒不同的体征和症状，以及如何对待它。

吸入甲醛可引起刺激鼻子，眼睛和喉咙，头痛，皮肤损伤。当经口吞食，甲醛可导致胃和食管烧灼感。

一个人可以出现呼吸问题，如哮喘，支气管炎和肺炎时，接触到的甲醛气体更长的时间。已患哮喘的人，很可能有频繁和严重的攻击。因为甲醛是一种致癌物质，经常接触或吸入甲醛气体，可提高肺癌和脑癌的风险。

孩子们有一个削弱免疫系统，他们可以开发时的复杂性暴露于甲醛。

其他常见的症状包括胸闷，恶心，皮肤，皮疹，哮喘，等。在严重的情况下，当摄入甲醛可导致昏迷甚至死亡。

甲醛为较高毒性的物质，在我国有毒化学品优先控制名单上高居第二位。已经被世界卫生组织确定为致癌和致畸形物质，是公认的变态反应源，也是潜在的强致突变物之一。

研究表明：甲醛具有强烈的致癌和促癌作用。大量文献记载，甲醛中毒对人体健康的影响主要表现在嗅觉异常、刺激、过敏、肺功能异常、肝功能异常和免疫功能异常等方面。

案例二：氧化釜爆炸事故案例

2009 年 4 月 9 日 17 时 25 分左右,某生产碱性染料的化工厂在进行转料操作时发生爆炸起火,造成 1 人重伤,直接经济损失 60 余万元。

该化工厂碱性染料生产车间的当班班长李某和另一名操作工赵某在做下班前的收尾工作,将氧化反应釜内的物料放出并将反应釜清理干净,由于操作不当,造成爆炸起火。

在氧化反应中,尤其需要注意过氧化物,由于过氧化物含有过氧基(-O-O-),过氧键结合力弱,断裂时所需的能量不大,过氧基是极不稳定的结构,对热、振动、冲击或摩擦都极为敏感,当受到轻微外力作用时即分解。如果反应放热速度超过了周围环境的散热速度,在分解反应热的作用下温度升高,反应加速并发展到爆炸。在生产过程中涉及氧化工艺,如果操作不当或设备故障,可能导致过氧化物分解爆炸。例如,过氧化氢虽自身不燃,但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸,在碱性溶液中极易分解,在遇强光,特别是短波射线照射时也能发生分解。

在分析工厂的化学反应性危害时,要主要热交换器、冷凝器、再沸器、反应釜的夹套或盘管,以及其它换热设备都可能会出现泄漏,要把其中的热传导流体和工艺物料之间可能产生的化学反应均考虑在内。

第 8 章 安全对策措施与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

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。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；
 - 2) 间接安全技术措施；
 - 3) 指示性安全技术措施；
 - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；
 - 2) 预防；
 - 3) 减弱；
 - 4) 隔离；
 - 5) 连锁；
 - 6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 《可研》中已有的安全对策措施

一、总图布置

- 1、厂址选择符合建筑设计防火规范。
- 2、总图功能区划分明确，建筑物布置的安全距离严格按照国家规范和标准设计。
- 3、厂区道路布置

厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

二、工艺装置安全卫生设计措施

1、贮罐区严格执行《建筑设计防火规范》GB50016 规定，设置围堤，建立罐区管理系统，必须严格的按照工艺的要求规范生产。

2、定期对现场的设备、管道检查，对垫片进行定期更换。在发生事故时，合理的预案，人员的逃生路线，紧急自救等措施需要提前宣传，才能做到有备无患。才能在事故到来时，最大限度的保证人员安全和才能保证企业的良性发展。

3、防火、防爆：生产区为防火、防爆区，为电气 2 区防爆环境，其建筑为二级耐火等级，甲醛罐区采用轻钢屋面，设置足够的泄压面积，各厂房疏散通道、安全出口数量、位置、宽度均满足规范要求，并按规范要求设置消防设施。

4、超压保护：带压生产设备和管道均设置安全阀，易燃易爆设备放空管设置带阻火器的呼吸阀，以策安全。

5、气体检测系统：在生产区设置有毒气体甲醛检测仪，并设超限报警，以确保生产安全和操作人员身体健康。

6、甲醛贮罐、中间槽中其充装量不得超过全容积的 85%。

三、自动控制安全系统

本项目控制系统设计采用 DCS 控制，确保生产装置和人身安全。生产系统设置报警联锁装置，将系统各处压力及重要机械的停机信息输入自动报警和联锁系统，一旦上述指标（或状态）失控，联锁动作，使装置各部机器、设备、各控制阀门都处于安全状态。对甲醛等贮槽液位进行监控。

四、电气安全设计

1、电气防爆设计，根据生产特点和物料性质，严格划分作业场所的火灾危险等级，并选用相应的电气仪表。

2、防静电设计：生产区的设备、贮罐、管道等根据《防止静电事故通用导则》和《化工企业静电接地设计规程》设计静电接地。

3、防雷设计：建（构）筑物和电气设备等，根据有关标准规定进行防雷设计，并采取可靠接地。生产装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，设计防雷电波侵入的防护措施。

4、接地设计：配电装置以及电气设备外露可导电部分，均按《工业与民用电力装置的接地设计规范》进行接地设计。

5、在控制室、屋内配电装置室、蓄电池室及屋内主要通道等处，装设事故照明。

6、电气设备必须保证基本绝缘发生故障或出现电弧时，故障接触电压不产生危害。电气设备必须有接地保护，或者双重绝缘结构，或安全特低电压供电的防火措施。

五、噪声控制设计

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。

六、其它安全卫生防护措施

1、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。

2、具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

3、个人防护用品：本项目按规定配备防毒面具、空气呼吸器、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。生产、使用、贮存岗位必须配备两套以上的隔离式面具，操作人员必须每人配备一套过滤式面具，并定期检查，以防

失效。备有一定数量药品，应迅速撤离现场，严重时及时送医院治疗。

4、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。

5、生产生活用室

根据《工业企业设计卫生标准》设计生产车间的生活用室。

七、安全卫生管理体制

设置安全管理机构及安全管理制度，并设专职安全员，负责安全工作，搞好安全教育和检查。建立重大危险源安全管理制度，进行安全生产技术培训及安全教育，对生产装置安全状况进行定期检查，设置监控档案。在工厂建成投产之前，所有员工必须经过一个月严格知识培训，经考核合格后上岗。

企业应当建立应急救援组织，配备相应的应急救援器材和设备，并定期进行演练；应急救援组织在进行应急救援演练时，应当吸纳与其签订应急救援协议的单位参加。

八、消防

江西世龙实业股份有限公司有完善的供水能力；一路为乐安江水，供水能力为 2000m³/h，扬程 60m；一路为深井水，供水能力为 570m³/h，扬程 60m，厂区管道合并成环状管网。厂区现有消防给水系统满足此次项目的消防栓用水量。利用厂区现有消防管网，管径为 DN100 以上管道连成环状，并采用阀门分成若干独立管段，并布置了 6 个 SS100/65-1.0 型室外地上式消防栓，其间距不超 60m。根据《建筑设计防火规范》，在车间、仓库等单体按间距不大于 30m 设置室内消防栓，根据《建筑灭火器配置设计规范》，在建筑物内配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。消防给水管道地下部分采用焊接钢管，法兰连接。地上部分采用镀锌钢管，螺纹连接。

8.3 本评价提出的安全对策措施

8.3.1 建设项目的选址与周边环境方面

1) 该项目涉及部分利用原有的装置场所进行拆除部分设备设施、更换部分设备设施、或新增部分设备设施进行改建,设计及施工过程中应严格执行《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(2018 年版)GB50016-2014、《建筑防火通用规范》GB55037-2022 等要求,与周边建构筑物、生产装置等保持足够的安全间距,以满足现行标准规范要求。针对 214 罐区液体泵区与 211 原料仓库间距为 10.7m,不满足 GB51283 的 15m 要求,建议在下一步设计中,由于泵区长 11.6,可将泵之间间距缩短,整体向南部布置,与 211 丙类仓库可留出 15m 间距,以满足要求。

2) 该项目在工程设计前应根据地质资料和工程的要求,重新进行生产装置及其平台的荷载计算。采取以地基处理为主的综合措施,对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施,防止地基湿陷对建筑物、生产装置产生危害。

3) 该公司所在地地震烈度 VI 度,本项目建构筑物均为依托已有建构筑物,已有建构筑物已根据场地地震基本烈度,作抗震设防,已通过验收,本次不对建构筑物结构进行改造。设计中应考虑车间内生产设备设施的抗震设防要求,抗震设防按《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010, 2024 年版)、《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012) 等规范的要求执行。

4) 工程设计中应充分考虑从世龙公司老厂区的给排水、电气、供热等的衔接。本项目在建设过程中应考虑本项目装置与周边企业装置之间的防火安全间距及其施工安全,施工影响,防止引发生产事故的连锁反应。今后企业其他项目装置在建设过程中,也应注意与本项目装置之间的防火间距的要求。

5) 项目设备布置时应充分考虑与厂区给排水、电气、供热、供气等的衔接。

6) 本项目的的设计须由具有综合甲级资质或者化工石化医药行业, 专业甲级设计资质的设计单位承担。

7) 企业应加强危险设备设施的安全措施, 针对性的设置监测监控系统, 制定详细的应急预案, 根据计算的伤亡半径, 制定详细的人员疏散计划, 定期组织应急演练, 提高相关人员的应急处置能力和协同作战能力。加强安全培训, 提高员工的安全意识和应急处置能力。指定联络人员, 能及时通知周边企业人员, 并指导疏散人员。与周边企业建立联防联控机制, 实现区域联防, 每年定期进行应急疏散演练。

8.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构物方面

1) 设计时应考虑该项目利旧生产装置的荷载是否满足新增设备的要求, 根据荷载量计算情况是否需对已有的结构进行进一步加固。

2) 易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关标准的规定; 车间内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》HG20546 中的有关规定。

3) 本项目涉及有甲类火灾危险性、腐蚀性及毒性介质的管道, 除使用该管线的建筑物、构筑物外, 均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

管道敷设过程中, 与腐蚀性强的生产、贮存、装卸设施以及明火作业的设施, 应保持一定的安全距离。

4) 具有腐蚀的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。

5) 设计时应考虑该项目生产装置车间设置泄压设施是否满足改造后的泄压要求。

6) 设备、建筑物平面布置的防火间距应满足《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020 的有关规定。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 8.2.1 条厂

房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。拟建的 102 车间二建筑面积为 2220m²，应按要求进行防火分区，最少设置 2 个防火分区，每个防火分区面积不大于 2000m²，以满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）中 3.3.1 条，甲类多层厂房，二级耐火等级每个防火分区的最大允许建筑面积为 2000m² 的要求。

7) 工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定：

(1) 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料；(2) 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料；(3) 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火标准》GB50016 的有关规定。

8) 禁止在生产车间、仓库等建筑物内设置操作室、办公室或休息室。

9) 本项目为依托已有的控制室，经 2025 年 10 月的《江西世龙实业股份有限公司控制室爆炸安全性评估报告》（江西守实安全科技有限公司)分析，厂区中控室不需进行抗爆加固处理。本报告建议本项目在设计阶段，应根据控制室周边装置的拟设计情况，通过计算控制室的结构、墙体、门窗、通风阀门等对爆炸荷载的承受能力，并根据分析结果采取是否对控制室抗爆加固增强措施，根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）第 5、6、7 等相关章节要求进行设计。控制室内不得安装可燃液体的在线分析一次仪表。

10) 项目生产、储存装置的建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

11) 厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于《建筑设计防火规范》的规定。操作平台的疏散楼梯的总净宽度应根据疏散要求经计算确定。

12) 本项目 101 车间一、102 车间二、214 甲类罐区等同一时间现场操作人员控制在 9 人以下，涉及反应风险 2 级的 101 车间一同一时间现场操作人员应控制 3 人以下。

13) 厂内道路在弯道的横净距三角形范围内, 不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。

14) 跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m。

15) 本项目工程施工时, 原有生产应停产, 并设置隔档防止无关人员进入施工区域或生产区域, 以免造成安全隐患。

16) 生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

17) 控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。机柜间、配电室等地面应高于工艺设备装置等地平面, 且高差不应小于 0.6m。机柜间、配电室等面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3h 的不燃烧材料实体墙。

18) 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定: (1) 可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子, 作为安全疏散通道, 但长度不大于 8m 的甲、乙 A 类液体设备的平台或长度不大于 15m 的乙 B、丙类液体设备的平台, 可只设一个梯子; (2) 相邻的构架、平台宜用走桥连通, 与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道; (3) 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

19) 设计时应考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计, 避免事故发生。并同时考虑本项目装置周边在役装置发生多米诺效应时的半径影响范围, 应在其多米诺半径影响范围内不布置易燃易爆有毒设施, 可防止多米诺效应的影响。

20) 该项目车间布置有烘干、包装等火灾类别不同的装置, 应采用防火墙隔开, 并应布置在爆炸危险区域外或采取相应的防爆型号设施。

21) 单个容积等于或大于 5m³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支

架、裙座；在爆炸危险区范围内，且毒性为高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m^3 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区消防车道的钢管架；在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座等承重钢结构应采取耐火保护措施；覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。

22) 进出装置的可燃液体的管道，在装置边界处应设截断阀和 8 字盲板或其他截断设施，确保装置检修。

23) 厂区内的全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置(单元)、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置(单元)，减少管道与道路的交叉。管道应架空或地上敷设，跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m。如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠气”。

24) 气液两相流的管道由一路分为两路或多路时，管道布置应考虑对称性或满足管道及仪表流程图的要求。管道除与阀门、仪表、设备等需要用法兰或螺纹连接者外，应采用焊接连接。

25) 各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

26) 企业不应在厂区内设置员工宿舍(含倒班宿舍)。

27) 危险化学品生产装置和储存设施的个人风险、社会风险及外部安全防护距离应满足 GB36894、GB/T37243 的相关规定。

28) 建设项目的总平面布置应根据生产流程及各组成部分的生产特点

和火灾、爆炸、毒性和腐蚀危险性，结合风向、地形等条件，按功能分区集中布置，按相关标准规范控制工艺设施、罐组、建构物等相互间的防火间距。

办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离，并设置智能化二道门或门禁系统，做好人员和车辆的管控。

29) 建设项目应按照生产流程顺序，将同类设备适当集中布置；因流程过远导致温降、压降不符合工艺控制要求，容易发生结焦、堵塞及副反应的相关设备应靠近布置。

30) 控制室、交接班室不应布置在涉及爆炸危险性化学品的厂房(装置)内。控制室、交接班室原则上不应布置在甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的装置区内；确需布置的，应按照 GB/T50779 的相关规定进行抗爆设计、建设和加固，存在有毒气体扩散中毒影响时，还应采取防止人员中毒的措施。

31) 办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室、值班室、更衣室、淋浴室和有固定作业人员的机修间不应布置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房(装置)和仓库内，特殊情况必须设置更衣室、淋浴室的，应布置在爆炸危险区域外，并采取隔离、防火、防爆、防毒和超员报警等措施。

8.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 主要技术、工艺或者方式

(1) 项目涉及危险工艺氧化工艺，设计时应根据《反应安全风险评估报告》的建议措施、《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求、《首次工艺安全可靠性论证报告》的建议、及其《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》赣应急字[2021]190 号文要求，对本项目的装置储罐自动控制、精馏、精制自动控制、反应工序的自动控制、产品包装

工序自动控制、可燃和有毒气体检测报警系统、其他工艺过程自动控制、自动控制系统及控制室(含独立机柜间)等设置相应的DCS系统、SIS系统、GDS系统。有逻辑联系的控制系统、监控系统、信息系统之间应时钟同步。

(2) 企业要把该项目产品的《反应安全风险评估》、《首次工艺安全可靠性认证报告》作为安全管理的重要内容,项目工艺设计及安全设施设计要以反应安全风险评估及各产品装置安全可靠性认证报告结果、建议措施为依据,保证各项安全控制措施、建议落实到位。

企业应向设计单位提供建设项目的工艺技术来源、反应安全风险评估报告以及具备工业化设计条件的完整工艺设计包等资料。工艺设计包应包括工艺流程图及工艺流程说明、工艺操作参数、物料规格、物料平衡、能量平衡、工艺设备选型、自动化控制、特殊管道、主要安全泄放设施数据、操作规程(包括设备检查与维护)、过程危险性分析及安全措施、分析化验等内容。

建设项目应根据工艺设计包资料、反应安全风险评估结果进行设计,完善工艺流程、设备选型及管道选材、自动化控制设施等。涉及国内首次使用的化工工艺的建设项目,设计时还应考虑工艺倍数放大热力学和动力学分析结果。

(3) 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),该项目涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求,设计符合要求的安全仪表系统。安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

(4) 对车间装置的储罐、储罐区储罐、废气处理设施应设有相对独立的安全监控预警系统,相关现场探测仪器的数据宜直接接入到相关项目系统控制设备中,系统应符合标准的规定。

(5) 车间装置的储罐、储罐区储罐的自动控制还应满足《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》赣应急字[2021]190 号文要求。

(6) 使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计,应符合下列规定: 1 宜采用密闭设备;当不具备密闭条件时,应采取有效的安全环保措施。2 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

(7) 顶部可能存在空气时,可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入;若必须从上部接入,宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

(8) 严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

(9) 间歇或半间歇操作的反应系统,宜采取下列一种或几种减缓措施: 1 紧急冷却; 2 抑制; 3 淬灭或浇灌; 4 倾泻; 5 控制减压。

(10) 下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置: 1 容积式泵和压缩机的出口管道; 2 冷却水或回流中断,或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道; 3 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统; 4 两端切断阀关闭,受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的甲 B、乙 A 类液体管道系统; 5 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断,导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统; 6 蒸汽出口管道; 7 低沸点液体容器或其出口管道; 8 管程破裂或泄漏可能导致超压的热交换器低压侧或其出口管道; 9 低沸点液体进入装有高温液体的容器。

(11) 制定《安全报警管理规程》,明确报警后需要采取的措施;报警设置,应充分考虑到操作人员足够的响应时间。

(12) 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。

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。

(13) 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。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控制好升降温速率；③控制好操作温度、压力、液位、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，转入应急处置。

(14) 生产工艺中应设置可靠的温度、压力、流量、液位等工艺参数的控制仪表和控制系统。设置必要的超温、超压的报警及连锁、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。设置安全阀，防止设备超压，在超压状况下开启放散泄压，对涉及可燃气体的，安全阀后的放散管尾部设置阻火器。

(15) 蒸汽及冷冻水管道应有保温隔热设施。

(16) 尾气回收装置中尾气放空总管在出料结束或暂时停车时均应以氮气吹扫置换管路。

(17) 尾气管应设止回设施，防止压力过高回窜。尾气管应采用可导除静电的材质管道。

(18) 设备开车或交出检修时应采用惰性气体置换合格。

(19) 本项目涉及氧化危险工艺。重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式应按照本报告 3.3.1 节要求设置。

并根据 HAZOP 分析与反应安全风险评估的结果，按照安全控制措施和操作规程的要求，针对反应温度、压力、搅拌电机(循环泵)电流(转速)、加料流量、冷(热)媒流量等重点工艺参数，设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置，并设置安全连锁、紧急切断、紧急泄放等控制设施。涉及预热、预冷、反应物的冷却等热媒、冷媒切换操作的，应设置自动控制阀进行自动切换。

催化剂(三乙胺)等小剂量辅料加料口附近应设局部排风设施，并根

据爆炸危险区域划分结果选择防爆设施。

(20) 该项目涉及的其他工艺装置应满足《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》赣应急字[2021]190 号文要求。系统应根据实际情况设置以下报警联锁: 设置反应釜温度压力报警联锁, 设置进料流量、加热介质流量自动联锁切断等; 设置紧急冷却系统及紧急放空系统等。

(21) 本项目应根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》赣应急字[2021]190 号文要求, 设置以下自动化控制措施:

①对原料罐区的物料储罐等均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示, 并设高低液位报警。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的, 应同时满足其要求。

②生产装置内的容积大于等于 50m³ 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐等均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示, 并设高低液位报警。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的, 应同时满足其要求。

③可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道, 宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

④本项目应设置独立的安全仪表系统(SIS 系统)。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置, 安全仪表元器件等级(SIL)宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表, 并使用不同的取源点。

⑤设置紧急停车系统, 对重点设施应设置紧急切断装置。压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

⑥产品包装采用自动化措施, 设称重计量和超装报警系统, 超装信号

与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。

⑦对于氧化工艺按重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、采用相应的控制方式。

⑧重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

其他反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

⑨自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

⑩在控制室应设紧急停车按钮和应在反应装置现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

⑪DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源应采用 UPS，备用电源应配备自投运行装置。

⑫精馏塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒。

⑬设置独立的可燃有毒气体检测报警系统（GDS 系统），信号引至集中控制室。控制室、机柜间应应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计。

⑭蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设置高压自动泄放控制回路和压力高低报警。循环水及冷却水、冷冻水系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

(22) 该项目涉及精馏、精制等工序及装置，应按照《江西省化工企业自动化提升实施方案》的相关要求设置自动化控制系统。

该项目精馏装置的冷凝器设计足够的冷却面积，以保证物料蒸气充分冷凝回流并冷却到安全的出料温度；精馏塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。精馏塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒。保证塔的操作温度及压力稳定。

(23) 在涉及氮气区域内作业，应采用防止窒息措施并应设置氧气含量检测报警，作业区内气体经化验合格后方准工作。

(24) 该项目涉及物料烘干、包装设施，应设置温度报警及与进料、热源等设施的联锁装置；如烘干温度可能达到自燃点附近时应设置自动灭火设施。

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

(26) 除尘器应设置设在室外；除尘系统的监测报警装置应设置在易于观察的位置。袋式除尘器进出封口应设置风压差检测报警装置，并记录压差数据；在风压差偏离设定值时监测装置应能发出声光报警型号；应设置锁气卸灰装置，及时清卸舱内的积灰；干式除尘器如采用泄爆装置，泄爆口应朝向安全区域，泄爆面积和泄爆装置参数应符合 GB/T15605 的要求；安装在室外的干式除尘器，其进风管应设置隔爆阀，其安装应能阻隔爆炸向室内传播。

(27) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：1 根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。根据该项目情况及其综合考虑，爆炸危险区域内的设备防爆等级应选用 II BT4 级。2 爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机

械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。3 电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

(28) 甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定：

(1) 对可燃液体设备，应能将设备内的可燃液体排放至安全地点；(2) 对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。

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

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

(31) 氮气系统应设单独的配氮管线，氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。

(32) 依据《防静电工程施工与质量验收规范》GB50944-2013 的要求，在生产车间进出口等涉及易燃易爆的场所应设置防爆型静电消除装置。

(33) 蒸汽管道采用膨胀节等措施，防止因温度变化产生应力而引发事故。进本项目装置前应设置紧急切断阀。

(34) 可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。可燃液体的采样管道不应引入化验室。可燃液体的管道应架空敷设，并在进、出装置及厂房

处密封隔断。

(35) 工艺和公用工程管道(如供热外管等)共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃的管道布置在上层,腐蚀性介质管道布置在下层;必须布置在下层的介质操作温度等于或高于 250℃的管道可布置在外侧。

(36) 公用工程管道(如供热外管等)与可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定:1.连续使用的公用工程管道上应设止回阀,并在其根部设切断阀;2.间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀,并在两切断阀间设检查阀;3.仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

(37) 进、出装置的可燃液体的管道,在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板,在隔断阀处应设平台,长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

(38) 根据《应急管理部办公厅关于印发〈化工企业生产过程异常工况安全处置准则(试行)〉的通知》应急厅[2024]17 号的要求:蒸馏、精馏等工序不出料时应分析原因,严禁继续加热、干蒸;涉及甲醛等高毒气体的尾气抽排系统出现故障时,应能及时联锁启动或立即远程启动备用系统。

(39) 该项目涉及离心机作业,离心含有易燃易爆物料的溶液时,应确保离心机的密闭防爆并应采用惰性气体或其它气体保护;在离心机氮气保护系统设计中设置在线氧气检测装置和压力变送传感器,对运行过程中的离心机内腔的氧气浓度进行检测,实行定量的控制,控制其氧气含量在安全范围以内(也即保证机内的氧气浓度在易燃易爆介质的爆炸极限之外)。离心设备应设计发生故障、人员误操作危险状态时的自动报警、连锁保护装置和安全装置。

(40) 根据《精细化工企业安全管理规范》AQ3062-2025 要求,本项目氧化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求,并结合反应安全风险

评估、过程危险性分析结果,针对反应温度、压力、搅拌电流(速率)、氧化剂流量、多反应物料配比、气相氧含量等重点工艺参数,设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置。

氧化工艺应按工艺生产和安全的要求,设置温度、压力的高、高高报警,高高报警值与进料、冷却联锁,反应温度、压力超限时自动切断进料,调大冷媒流量,并适时开启紧急冷却系统。釜式带搅拌氧化反应器的搅拌电流(速率)应设置高、低报警和高高、低低报警,高高、低低报警值与进料联锁,反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料并紧急停车。

工艺控制指标中应明确原料、中间产品和产品(副产品)中过氧基的检测要求。

使用易燃液体的氧化工艺,进料前反应系统应进行惰性气体置换;反应结束后,应及时对反应系统进行惰性气体吹扫。

氧化釜搅拌器机封不应采用与氧化剂反应的密封材料或润滑介质。

氧化工艺异常工况下应采取双切断措施(如采用切断阀、手动阀、停止泵料等组合)切断进料,停止加热,并适时开启紧急冷却系统。

(41) 企业应全面识别生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品(包括副产品)、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物质等物料的危险性,掌握其理化特性、危害程度分级等数据,并建立 化学品相容性矩阵。

企业应根据实际情况,采用顺序控制、智能视频监控、智能化巡检、工业物联网等技术,提高自动化、智能化水平,实现工艺操作安全和现场人身安全。

(42) 建设项目涉及的高危工艺装置(缩合工艺装置、氧化工艺装置、罐区等)应进行数字化交付,并建立健全安全风险数字化管控措施,实现安全管理基础信息、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、特殊作业许可与作业过程管理、人员定位等基础功能的信息化、数字化。

(43) 企业不应在已建成投用的生产装置上进行中试和工业化试验。除国家法律法规另有规定外,中试或工业化试验装置不应直接进行工业化生产。

(44) 建设项目涉及国内转让的生产工艺技术,应符合下列要求: a)应根据国内外同类项目技术先进性、安全业绩等情况,针对物料的危险特性及加工和储存量、工艺过程和自动化控制水平等进行对比分析和选择; b)应要求工艺转让方提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式及控制参数等文件以及过程危险性分析报告等工艺技术资料; c)不应只引进生产设备而未引进与其配套的安全控制技术。

(45) 建设项目采用国内首次使用的化工工艺技术时,应开展安全可靠论证。

(46) 建设项目生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品(包括副产品)、副产物等物料以及蒸馏(精馏)等后处理过程中涉及的相关物料,应通过热稳定性测试、查阅可信资料等方式,获得其热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据及物料分解热评估等级,制定安全风险管控措施。

(47) 建设项目属于采用国内首次使用的化工工艺技术,并涉及重点监管的危险化工工艺氧化工艺,应开展反应安全风险评估,完成热力学和动力学测试与分析。

(48) 本项目涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施应开展 HAZOP 分析。根据 HAZOP 分析结果,在下一步设计中采取本质安全措施,防患于未然,HAZOP 分析应符合《危险与可操作性分析(HAZOP 分析)应用指南》(GB/T35320-2017)的相关要求。并根据 HAZOP 分析和 LOPA 分析的分析结果,确定项目需要具体设置的安全仪表系统 SIF 回路。

(49) 在建设项目的工程设计阶段,应采用 HAZOP(危险和可操作性分析)、LOPA(保护层分析)等方法开展过程危险性分析,明确安全技术措施和安全管理措施。过程危险性分析应符合下列要求: a)结合装置的安全风险分级管控要求、化学品相容性矩阵以及化学品热稳定性测试、反应安全风险评估结

果和建议措施等；b)包括工艺过程发生操作偏差、加料失控、搅拌突停、冷媒断供、突然停电等异常工况；c)涵盖活化、加料、反应、分离、退料、干燥、清洗、输送、储存等全部工艺流程及供热、供气等公用工程；d)因工艺原因发生安全生产事故的，重新开展过程危险性分析。

(50) 企业在建设项目的工程设计、建设和运行过程中应落实反应安全风险评估、过程危险性分析提出的相应建议措施，完善安全设施设计，补充安全管控措施，制定并完善安全操作规程，确保设备设施满足工艺安全要求。

(51) 有机废气输送管道应选择导除静电材质，各管道上止逆阀门。管道系统应考虑热膨胀和热应力，设置补偿器。

高塔类设备应采取有效的固定措施以防止在风载荷等影响下发生超过规定范围的位移。

2) 工艺装置、设备

(1) 生产和辅助设备应选择正规有资质厂家生产的合格设备，正确选择材料和材料保护措施，材质要与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应，能满足工艺要求。设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。

釜用及类似旋转轴用机械密封型式应满足 GB/T33509 的相关规定。涉及易燃、易爆物料的反应釜，其搅拌器的机械密封应采用双端面机械密封或磁力搅拌。

对于利旧设备设施，应安全设施、监测监控设施齐全，根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南》（试行）中设备与管道安全检查重点检查其压力容器和压力管道的安全管理、注册登记、定期检验、安全状况登记和适合项目使用安全评估，设备腐蚀、材质老化、设备工艺防腐、腐蚀检测情况，材质是否满足安全生产要求，动设备监控等情况，并办理移装手续，经有资质的质检部门检验合格、发证，保证设备的安全

性能, 使用年限过长或者安全性能低下的产品, 安全设施不能满足原有设计要求的设备、设施应严禁使用。针对利旧的反应器及冷凝器, 安全设计时, 应重新核算操作指标、换热面积是否满足工艺设计要求, 否则严禁使用。

(2) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》, 特种设备进行改造、修理, 按照规定需要变更使用登记的, 应当办理变更登记, 方可继续使用。特种设备达到设计使用年限可以继续使用的, 应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估, 并办理使用登记证书变更, 方可继续使用。允许继续使用的, 应当采取加强检验、检测和维护保养等措施, 确保使用安全。

利旧特种设备应安全设施、监测监控设施齐全, 在特种设备使用年限内的, 应根据利旧设备新使用的介质情况, 到特种设备管理机构办理变更登记, 方可继续使用。《中华人民共和国特种设备安全法》第四十八条还规定, 报废条件以外的特种设备, 达到设计使用年限可以继续使用的, 应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估, 并办理使用登记证书变更, 方可继续使用。允许继续使用的, 应当采取加强检验、检测和维护保养等措施, 确保使用安全。

(3) 设备应严防泄漏, 所用的仪表及阀门、法兰等零部件密封应确保良好, 定期检查, 对设备发生泄漏的部位应及时处理。

(4) 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB50058 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 对安全阀、防爆膜、压力表、温度计、水封井、放空阀、液位计、切断阀、止逆阀等安全装置,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。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 管道及管架应进行防腐。

(13) 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。

(14) 生产设备、储存储罐为压力设备,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。

(15) 输送甲乙类介质或有毒、腐蚀性介质的管道物料管道,宜采用架空敷设,应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。除使用该管线的建筑物、构筑物外,均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。不应穿过与其无关的建筑物、构筑物。

管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距应符合《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 表 8.3.9 条的规定、《工业金属管道设计规范》(2008 版)GB50316 - 2000 第 8.1.6 条、《化工企业总图运输设计规范》GB50489 - 2009 第 7.3.4 条规定。

(16) 生产区域设置“一图一表三清单”,切实落实风险分级管控和隐患排查双重预防机制,保障企业的安全生产。

(17) 各设备、容器和管线的放散管,应遵守下列规定:

建(构)筑物内设备的放散管,应高出其建(构)筑物 2m 以上;

室外设备的放散管，应高出本设备 2m 以上，且应高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上。

(18) 选用的特种设备如压力容器等，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。

(19) 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、垫片、紧固件)形式和材质。压力管道严格按设计文件中的材料和标准进行采购，由有相应安装资质的单位进行安装，施工单位应持有政府相关部门颁发的压力管道安装许可证。施工单位从事焊接及无损检测的人员，必须按有关规定取得政府相关部门颁发的特种作业资格证书，持证上岗。聘请的第三方无损检测单位必须具有相应资质，经相应资质的检验机构进行检验试压，合格后方可投入使用。

对于订购的管材以及工程中所使用的设备及其附件，应严格进行质量检验，检验合格后方可进行施工安装。对所有的大口径阀门，都要进行严密性检验，防止关闭不严。

(20) 可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

(21) 涉及有毒气体的设备、管道泄压排放应采取密闭形式，并保持应急吸收系统的正常有效；涉及可燃气体的设备、管道泄压，应泄放至焚烧系统或引至安全地点。

(22) 涉及黏性胶状物、固体物料和易凝固、易结晶物料的反应设备需要安装安全阀时，应在安全阀入口侧串联安装爆破片，或在其出入口管

道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施；涉及金属腐蚀物的反应设备需要安装安全阀时，应在安全阀入口侧串联安装爆破片。安全阀和爆破片串联式安装时，应在爆破片与安全阀之间设置放空阀、压力表(或压力开关)等。

(23) 建设项目应优先选用过滤、淋洗、干燥一体化设备。企业涉及易燃易爆、有毒物料时，不应采用敞开式真空抽滤设备及敞开式离心分离机，涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按 GB19815 的规定设置惰性气体保护、在线氧含量检测报警联锁系统等设施。

(24) 分离作业场所应设置通风系统，涉及惰性气体使用的封闭、半封闭作业空间应设置氧含量检测报警联锁系统。

(25) 蒸馏(精馏)设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁，加压蒸馏(精馏)设备还应设置超压泄放及其处置设施。

(26) 蒸馏(精馏)设备的热媒温度超过介质 TD_2 (绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度)时，应设置紧急冷却或紧急泄放等安全设施。

(27) 最高操作温度高于或等于易燃易爆介质闪点的结晶设备，应设置惰性气体保护。

(28) 干燥设备应根据被干燥介质的分解温度、闪点等安全信息设置温度、压力检测、报警和联锁、泄放设施。

(29) 能散发可燃、有毒气体(蒸气)的介质干燥时应使用密闭式干燥设备。可燃介质不应直接使用电热、远红外热源和明火加热干燥。

(30) 危险化学品包装应优先选用自动化包装设施，减少现场作业人员数量。产生扬尘的固体包装过程应利用吸尘罩捕集生产过程产生的粉尘，并采用除尘设备分离处理。可燃性粉尘的除尘设备还应按照 GB15577、GB/T17919 的相关规定进行防爆设计。

(31) 采用共线设施的精细化工装置，应结合反应物料及工艺，充分

考虑各产品生产工艺操作参数与设备的符合性、产能的匹配性、自动控制系统调整的要求和安全可靠性以及防爆电气的选型、反应釜的泄压设施等。

(32) 循环冷却水系统应设置具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置,出厂房(装置)的循环水回水管应设置定期取样检测;冷冻盐水循环冷却系统应安装 pH 在线监测仪或定期取样检测,并定期调节 pH,防止腐蚀系统。制冷系统应按照制冷剂的特点,选用合适的管材、阀门和仪表。生产工艺过程中可能产生可燃、有毒气体的尾气处理设施配套的收集系统应设置止回设施,防止气体反窜至生产环节。

8.3.4 危险化学品储存过程、配套和辅助工程方面

8.3.4.1 储存、运输、装卸对策措施与建议

1、储存

1) 危险化学品罐区、仓库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) 罐区、仓库应设置警示标志及物料危险化学品安全周知卡。定期对罐区、仓库进行安全检查,检查易燃物是否清理,有无泄漏等异常现象。

3) 加强罐区、仓库的管理,建立防火责任制、巡回检查制度、安全操作制度及管理制度等。罐区应设置符合安全标准的防雷接地装置、配备符合标准的消防器材、防毒面具等安全防护用品、周围应有消防通道并保证畅通。定期进行防雷、防静电检测。

4) 根据化学性质、火灾危险性分类储存,性质相抵触或消防要求不同的危险化学品,应分开储存。库存物品应当分类、分垛储存,每垛占地面积不宜大于一百平方米,垛与垛间距不小于一米,垛与墙间距不小于零点五米,垛与梁、柱的间距不小于零点三米,主要通道的宽度不小于二米。

5) 甲、乙类物品和一般物品以及容易相互发生化学反应或者灭火方法不同的物品,必须分间、分库储存,并在醒目处标明储存物品的名称、性

质和灭火方法。

6) 化学危险品贮存安排取决于化学危险品分类、分项、容器类型、贮存方式和消防的要求。

7) 对于易燃易爆物品的储存养护条件按《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013 的规范要求进行。

8) 危险化学品的废弃物、包装品应按危险废物控制标准进行管理,从事废物利用经营活动部门必须有环保部门发的许可证,禁止将危险废物提供无证单位或个人。不能明确的固体废物,应委托专业机构鉴定,固体废物定期交由有资质单位处理,对产生的固体废物特别是危险废物全部进行安全处置。禁止违规堆存、随意倾倒、私自填埋危险废物。

9) 对于高毒物品,企业应制定高毒物品管理制度,包括生产、储存的管理和安全防护的管理制度。

10) 储存罐区、仓库里的物料,采用隔开、隔离、分离等方式进行储存。针对依托储存场所,在设计时核实已设置的气体泄漏报警系统、火灾报警系统等监测监控设施,是否能满足本项目技改后的要求。

11) 甲、乙类易燃液体储罐罐顶的尾气收集管上应设置阻爆轰型阻火器,并设置呼吸阀、液封或压力联锁开启泄压阀等超压保护设施。

12) 多个化学品储罐尾气收集管道相互连通时,企业应进行安全风险辨识分析。不同来源的尾气或泄放气体排入同一尾气收集或处理系统的,经分析可能存在相互禁忌、腐蚀、静电累积等风险的,应采取分类收集、专管输送、凝液排放、静电导除、超压泄放等对应的安全措施。

2、装卸

1) 装卸车应制定安全操作规程,对装卸车进行安全检查,应有专人管理,专人监督。

2) 机动车辆厂内运输,严格按照制定的规章制度、行驶标志作业,驾驶人员及车辆应定期年审,遵章作业,严防无证驾驶车辆,不得疲劳驾驶,

车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

3) 危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

4) 装运危险化学品时，采用专用运输工具。

5) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合安全要求。

6) 制定装卸车安全操作规程，严格对装卸车进行安全检查，应有专人管理，专人监督。

7) 机动车辆厂内运输，严格按照制定的规章制度、行驶标志作业，驾驶人员及车辆应定期年审，遵章作业，严防无证驾驶车辆，不得疲劳驾驶，车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

8) 危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

9) 车辆运输的安全措施：

(1) 应严格把好进出厂手续的办理工作，严格禁止车辆内带有烟火易燃易爆品进入厂区。

(2) 在装卸车前，必须先进行安全检查，不应有未接地的浮动物。

(3) 装卸处应设防爆型静电接地报警器，罐车及管道必须跨接和接地。

(4) 装卸车使用的软管应能与介质相适应，并控制装卸车物料流速。

(5) 装卸作业时，必须正确使用劳动防护用品。进入装卸作业区，不准随身携带火种，装卸易燃易爆危险货物时，不准穿带有铁钉的工作鞋和穿着易产生静电的工作服。

(6) 装卸处应配备相应的消防器材及急救药品，确保其有效完好。

10) 挥发性液体危险化学品的装卸应采用设有平衡管或有惰性气体保护的密闭系统。甲 B、乙 A 类可燃液体物料不应采用真空或压缩空气压送方式输送。

11) 液体物料应采用管道密闭输送, 输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。可燃物料的输送不应采用非金属管道。

8.3.4.2 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) 在需要跨越管道处设置带护拦的人行跨梯。

3) 行车、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、禁止启动”警告标志, 应双人以上作业, 做好监护工作。

8.3.4.3 防高处坠落的对策措施与建议

1) 该项目的楼梯、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) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

4) 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。

5) 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。

8.3.4.4 仪表设计的对策措施与建议

1) 仪表选型要考虑的是防腐蚀、防爆问题。材质应注意其特殊要求。室内仪表防腐等级不应低于 F2, 室外仪表防腐等级不应低于 WF2。爆炸危险区域内仪表选型除按工艺控制要求选型外, 应满足防爆等级要求, 不应低于 EXdIIBT4。

- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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 45min 的用量。
- 5) 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。
- 6) DCS、SIS 系统配置要求:
 - ①信号报警、联锁点的设置, 动作设定值及调整范围应符合生产工艺的要求。
 - ②在满足安全生产的前提下, 应当尽量选择线路简单、元器件数量少的方案。
 - ③信号报警、安全联锁设备应当安装在震动小、灰尘少、无腐蚀气体、无电磁干扰的场所。
 - ④信号报警、安全联锁系统中安装在现场的检出装置和执行器应符合所在场所的防爆、防火要求。
 - ⑤应配备独立的 UPS 电源, 电源所持续的时间应能满足处理事故的需要, 并不应低于 30min, 并通过设计风险评估(如 HAZOP) 确定。
- 7) 可燃有毒气体报警系统应独立设置。
- 8) 厂房(装置)的仪表气总管应安装具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置。
- 9) 危险化学品计量槽、高位槽应设置液位高、低报警, 并设置溢流管道或采取液位高高报警值连锁停进料措施。可燃液体储罐应设置液位高、高高报警, 高高报警值应与进料阀门连锁, 储罐应设置两套远传式液位测量仪表, 且其中应至少有一套具有连续测量功能。
- 10) 仪表设计、安装应符合下列安全要求: a) 仪表的防护级别与其所在的环境相适应, 并采取防潮、防尘、防腐、绝热、洁净等措施; b) 爆炸性环境的用电仪表及其安装符合 GB50058 的相关规定, 非用电仪表满足防爆安

全要求；c)仪表及其安装部件的材质、耐压、密封、卫生、防火、防静电、防泄漏等与其接触的介质相适应；具有易燃、易爆、有毒、腐蚀性的测量介质不任意排放；d)有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，采用具有火灾安全特性的控制阀；e)安全仪表系统设计成故障安全型。

11) 气动控制阀的选用应满足下列要求：a)仪表气源应设置备用气源，备用气源可采用备用空压机组、储气罐或辅助气源；当备用气源为氮气源时，其排放点处应防止氮气积聚，封闭、半封闭厂房应设置氧气浓度检测报警器等安全设施；b)气动调节阀、SIS 用气动开关阀不应采用空气分配器方式供气；如确需采用空气分配器方式供气，应采取相关气源管路的标识及管理措施(如气源阀上锁等)；c)用于联锁及顺序控制的控制阀，以及涉及关键工艺操作步骤的手动阀，应配阀位开关。

12) 全厂性、区域性控制室的仪表、控制系统接地应采用网形结构。

8.3.4.5 灼、烫伤防护对策措施与建议

1) 高温或低温的设备和管道应采用保温材料保温，防止高温或低温物体烫伤或冻伤人体。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。

2) 穿带好防酸碱腐蚀的劳动保护用品。

3) 生产装置区等有酸碱腐蚀性物料喷溅伤害危险的作业场所应设洗眼器及喷淋装置，其保护半径不应大于 15m。

4) 接触酸碱的设备基础需作防酸碱处理，选用抛光花岗岩贴面。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。

8.3.4.6 有限空间作业的对策措施与建议

(1) 建立全厂的有限空间场所台账，现场按要求进行一一编号。

(2) 进入有限空间作业必须设专人监护，不得在无监护人的情况下作

业。监护人和进入者必须明确联络方式并始终保持有效的沟通。进入者应系安全可靠的保护绳，监护人可通过系在进入者身上的绳子和用对讲机进行沟通。

(3) 为保证有限空间内空气流通和人员呼吸需要，用鼓风机、引风机通风进行强制通风方法，严禁向有限空间通纯氧。在特殊情况下，作业人员应佩戴安全可靠的呼吸面具、正压式空气呼吸器和长管呼吸器，但配戴长管面具时，必须仔细检查其气密性，同时防止通气长管被挤压，吸气口应置于新鲜空气的上风口，并有专人监护。

(4) 进入有限空间作业，应有足够的照明，照明要符合安全要求。进入有限空间作业所用照明使用安全电压小于 24V 的安全行灯。使用手持电动工具应有漏电保护设备。当有限空间原来盛装易燃液体、气体等介质的，则应使用防爆电筒或电压不大于 12V 的防爆安全行灯。并配备便携式气体检测仪。

(5) 根据作业中存在的风险种类，依据相关的防护标准，确定个人的防护装备并确保正确穿戴。

(6) 进入有限空间作业的工具、材料要登记，作业结束后应清点，以防遗留在作业现场。

(7) 进入有限空间必须经进入管理者批准，有进入许可证。

8.3.4.7 特殊作业安全对策措施与建议

针对建设单位设备检修时涉及的动火作业、进入受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业等特殊作业，应严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的相关要求。在作业前，作业单位及生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。

本次工程涉及对原有设备设施进行拆除连接新设备及管道，在拆除设备及拆除过程中存在较大的风险，不但作业过程中存在交叉作业，对周边的生产装置存在影响，可能发生火灾、爆炸、高处坠落等安全事故。在施

工过程中对原有装置会产生较大影响，因此需要采取以下安全对策措施：

(1) 进入施工现场必须遵守安全操作规程和安全生产纪律，特种作业人员必须持证上岗。(2) 需要制定拆除作业的施工方案，施工方案由施工单位编制并报有关部门审批后方可实施。(3) 拆除工程在施工前要组织技术人员和工人学习施工组织设计(方案)和安全操作规程，在施工中必须严格执行。应严格按照相关安全操作规程作业，协调好与原有装置之间的关联，确保安全。(4) 作业前，必须将要拆除的设备的管线等先切断，与其他装置进行隔离。(5) 从事拆除工作的时候，必须戴安全帽、防护眼镜、穿工作鞋，站在脚手架或其他稳固的结构部位上操作。(6) 拆除施工严禁立体交叉作业，应按自上而下顺序进行，禁止数层同时拆除，当拆除某一部分的时候，应防止其他部分发生坍塌。

8.3.4.8 安全卫生对策措施与建议

1) 针对该项目生产特点，采用密闭性生产工艺作业，加强设备管理，消灭跑、冒、滴、漏。应在不能密闭的尘毒逸散口，采取局部通风排毒措施，并设置通风排毒、净化系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

2) 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) 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。

4) 装置尽可能采用自然通风设计。高温作业作业场所设置轴流式排风机。在控制室、值班室、休息室设置空调。

5) 温度高于 60℃ 的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。

6) 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。

7) 在氧气浓度低于 19.5% 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。

8) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

9) 建设单位应按《个体防护装备配备规范》GB39800-2020 的要求配备个体防护装备,在试车投产前,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。

10) 定期给职工体检,建立职工体检情况档案。

11) 设置密闭采样系统,减少人员在采样过程接触的危险,制定严格的采样安全规程,严格按安全规程操作,人员需要熟悉所采样物料的物理化学性质,懂得应急处置措施。采样过程中,采样人员应按要求佩戴安全防护用品,穿戴好防护服,站立上风口和取样阀侧面,采样人员采样时应两个人采样,其中一人负责监护。作业人员应按《个体防护装备配备规范》GB39800-2020 的要求配备个体防护装备。

8.3.4.9 重点监管的危险化学品安全对策措施

本项目不涉及重点监管的危险化学品。

8.3.4.10 重大危险源的安全对策措施

本项目不构成重大危险源。

8.3.4.11 控制室、可燃有毒气体检测报警系统等的安全对策措施

1) 依托的控制室位于厂区中央控制室,其室内的导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。

2) 生产区域的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙类设备的房间布置在同一建筑物内。

3) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不应布置在装置区内。由于本次技改后,在设计应根据控制室周边装置的实际重新核实是否满足抗爆要求,并根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779-2022)第 5、6、7 等相关章节要求进行设计。

4) 办公室、休息室、外操室、巡检室不能布置在具有甲乙类火灾危险

性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房和仓库内。

5) 可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的控制室进行报警, 并有报警与处警记录, 对报警原因进行分析。

6) 可燃、有毒气体检测报警系统应独立。

7) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 的要求设置有毒可燃气体报警探测器, 并设超限报警。现场报警器应就近安装在检(探)测器所在的区域。现场区域报警器宜根据装置占地面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置, 现场区域报警器应有声、光报警功能。可燃有毒气体报警系统应紧急切断阀、紧急通风系统连锁。

释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m, 有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m, 有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

判别泄漏气体介质是否比空气重, 应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量比值为基准。

可燃有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的符合考虑, 应采用 UPS 电源装置供电。

8) 可燃有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告。

9) 在生产和检修过程中需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所应配备移动式气体探测器。

10) 本项目依托的装置区、仓库等火灾危险场所已按《火灾自动报警

系统设计规范》(GB50116-2013)的要求设置火灾自动报警系统。现场应根据实际情况,针对本项目区域在设计时核实是否需要增设感温探测器、火焰探测器、手动报警按钮、声光报警器等现场设备。

8.3.4.12 三废处置的安全对策措施

1、尾气处理:

- 1) 该项目尾气处理引风机及吸收液循环泵应一用一备。
- 2) 该项目尾气处理引风机及吸收液循环泵应设置为二级用电负荷。
- 3) 尾气排空管应高于周围建构筑物。
- 4) 含高毒物质的工艺尾气不能直接向大气中排放,必须经过吸收后达到国家相关标准方可排放,不同工艺的尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统,应进行安全风险分析。

- 5) 在存在可燃有毒气体的场所设置固定式有毒可燃气体探测器。

2、废水处理

- 1) 废水收集池应设置防护栏。
- 2) 废水收集管道与装置连通的区域应设置水封井。
- 3) 进入废水收集池作业应办理有限空间作业许可证,并配备相应的劳动防护用品。

3、危险固废处理

- 1) 危险固废应存放于固定危险固废存放区,危废交由资质单位处理。
- 2) 对于可能含有水的危险化学品固废,应设置收集围堰,防止流散。
- 3) 危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造,建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物的容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。

- 4) 含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放,并设有隔离间隔断。

- 5) 贮存的危险废物应有明显的标志。

6) 存储期限不得超过国家规定。

8.3.4.13 防中毒对策措施与建议

本项目涉及高毒物品甲醛。

1) 各存在有毒物质的设施应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

2) 生产装置的有害气体引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

3) 设置有毒气体检测报警仪，配备两套以上重型防护服。配备自吸过滤式防毒面具（全面罩）、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套。

4) 设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置吸收装置，进行废气处理。

5) 配置便携式有毒气体检测报警仪。进入密闭受限空间或有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

6) 按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；至少在生产区的入口，危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

8.3.4.14 电气安全及防雷、防静电等对策措施与建议

1) 该项目的电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，爆炸危险区域设置相应等级的防爆电气设备。

供电电源和应急电源的配备应符合 GB50052 用电负荷分级及其供电的相关规定。

一级负荷应由双重电源供电；一级负荷中特别重要的负荷供电，还应增设应急电源。

各供电电源、应急电源之间的切换时间应满足设备允许中断供电的要求。应急电源应能满足工艺装置紧急停车、应急处置所需投入及运行时间。应急电源不应与正常工作电源并列运行；非应急负荷不应接入应急供电系统。

同时供电的两回路及以上的供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部二级及以上负荷的要求。

涉及的有毒气体应急处置系统的吸收剂供应泵、吸收剂循环泵和尾气风机等设备应设置应急电源，其配电、控制线路应具备阻燃耐火性能或采取防火保护措施。BPCS、GDS 和 SIS 应配备不间断电源(UPS),其持续供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动控制的可燃气体检测报警系统的可燃气体探测器、报警控制单元、现场警报器等应优先采用专用蓄电池备用电源，其容量应满足相关设施连续工作 3h 以上。

事故废水转输泵及其备用泵的供电电源应符合一级负荷要求，不能满足时应设双动力源。

电缆不应穿越与其无关的甲、乙、丙类厂房(装置)、仓库、罐区等。

2) 电气设备尽量布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

3) 爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

4) 电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

5) 电缆沟应分段作防火隔离,对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

6) 在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管、电缆金属护套等非带电的裸露金属部分,均应接地。爆炸危险环境的电气设备与接地线的连接,宜采用多股软绞线,其铜线最小截面积不得小于 4mm^2 。电缆线路在爆炸危险环境内,电缆间不应直接连接,在非正常情况下,必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

7) 在爆炸性气体环境内,低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压,必须不低于工作电压,且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等,并应在同一护套或管子内敷设。

8) 该项目利用供配电设施,配电屏的各种通道最小宽度,应符合标准的规定。

9) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

10) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

11) 电气作业人员上岗,应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

12) 电气设备必须有可靠的接地装置,防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

13) 电气操作应由 2 人执行,必须有相应的特种作业操作证。

14) 各装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》(GB12518)的规定。输送可燃物质的金属管道连接处(如法兰螺栓少于 5 个),必须进行跨接,操作人员应采取防静电措施。

15) 在生产装置门口设置人体静电释放报警器(爆炸区域内采用防爆型)。

16) 设计时应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

的规定与项目的实际情况，划分该项目火灾和爆炸危险区域。

17) DCS、SIS 系统应设单独接地，接地电阻应 $<1\Omega$ ，并应设 UPS 电源。

18) 所有进入 DCS、SIS 系统信号的电源应采用质量合格的屏蔽电缆，敷设时应与电力电缆分开，且单端接地（即信号端不接地）。

8.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态有毒、有害气体的安全处理装置，其吸收剂配置量应按最大生产负荷时系统停车时间的需求量确定。

2) 该公司应建立健全急性中毒事故的抢救网络系统和抢救方案，强化联络和报告制度。

3) 至少配备两套以上重型防护服、自吸过滤式防毒面具（全面罩）、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套、便携式可燃有毒气体浓度检测报警仪，采用专柜存放。

4) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。

5) 建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

6) 控制中心报警系统应设置应急广播。

7) 工作人员配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。

8) 涉及高毒物品，应设置必要紧急排放系统及事故通风设施，设置吸收处理装置。

9) 本项目建成前，项目单位应当依法完善《生产经营单位生产安全事故应急预案》，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）进行，本项目事故应急救援预案必须与企业总体预案相衔接。

根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求，应急预案必须经过评审，才能由生产经营单位主要负责人签署公布。建设单位应将编制的应急救援预案报属地应急管理部门备案，同时企业应按“预案”要求定期演练。

10) 生产装置区应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)的要求，进行完善应急救援物资的配置。

8.3.6 安全管理方面

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，79、89 号文修改)等有关要求，该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，应配备化工安全类注册安全工程师。

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。

危险工艺的操作人员、化工自动化控制仪表作业等特种作业人员应取得相应的特种作业资格证。

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。

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。

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。

企业应建立防腐蚀管理制度，至少包含：设备选材、垫片选用、管道选材、维护保养等，对易腐蚀的管道、设备定期开展防腐蚀检测，监控壁厚减薄情况，及时发现并更新更换存在事故隐患的设备、管道。

企业应制定下水管网管理制度，明确责任人员；定期对下水管网内可燃、有毒气体进行监测。

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候的安全管理)。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 生产区域设置“一图一表三清单”，切实落实风险分级管控和隐患排查双重预防机制，保障企业的安全生产。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、可燃有毒气体检测报警器、DCS、SIS 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现场应急处置方案, 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) 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。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。

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) 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。

22) 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》的规定, 并设安全标志。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。

23) 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。

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

25) 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。

26) 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。

27) 工程建成后，应及时对工程的建筑物进行消防验收；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。

28) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，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。

29) 建立消防安全自查、火灾隐患自除、消防责任自负的自我管理与约束机制；达到防止火灾发生、减少火灾危害，保障人身和财产安全的目标，企业必须要有“检查消除火灾隐患能力、组织扑救初起火灾能力、组织人员疏散逃生能力和消防宣传教育培训能力”（四个能力）。

①企业应建立防火巡查、防火检查制度，确定巡查、检查的人员、内容、部位和频次；

②企业应建立火灾隐患判定整改制度，发现火灾隐患立即改正，不能

立即改正的，逐级报告；

③企业应配置消防设施、器材，确保其完好有效，员工应掌握使用方法并能熟练操作，并根据火灾危险性，制订有针对性的灭火和应急疏散预案；

④员工应熟悉本单位消防安全标志、疏散通道、安全出口，掌握疏散程序、逃生技能，火灾发生时，通过喊话、广播等方式，按照灭火和应急疏散预案要求通知、引导火场人员正确逃生；通过张贴图画、消防刊物、视频、网络、举办消防文化活动等多种形式对公众宣传防火、灭火、应急逃生等常识，每半年至少组织一次对全体员工的消防知识。

30) 项目建成后，应及时办理工伤保险、安全责任险。

8.3.7 其他建议

1) 生产区域，应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。

2) 建设项目施工阶段，严格执行《可研》要求，对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料。

3) 对安全设备进行经常性维护、保养，定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

4) 建立健全各级安全生产责任制、各项安全管理制度，逐步完善各岗位操作规程。

5) 从该项目设计、施工、安装、试生产到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以认真落实，为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

6) 建议对事故应急预案进行完善，编制现场应急处置卡。

7) 建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续,经上级主管部门批准,取得相应的有关合格证书。在工程施工前,施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计,并报技监部门审查批准后,按施工组织设计严格执行,严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕,应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工,遇有变更,应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更,须报有关部门批准,建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中,建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位,必须遵守安全生产法律、法规的规定,保证建设工程安全生产,依法承担建设工程安全生产管理责任。

8) 试生产期间安全管理

项目建成生产之前应制定完善的试生产方案,企业应组织专家对试生产方案进行评审,评审合格后方可进行试生产。安全设施在施工、安装过程及完成后应经相应的检测检验,竣工后必须进行竣工检测检查及验收。

工程的试生产阶段是事故易发时期,为保证试车安全,企业必须认真做好工程试车的各项准备工作,重点是制定科学、严密的试车方案。做好试车的各项物质准备,确保质量达到工艺技术要求。认真开展开车前的安全检查,及时彻底的消除所有隐患,培训好试车上岗操作人员,做好试车的组织指挥、协调、调度等工作。应制订试生产期间安全运行保障机制,搜集和积累资料,不断补充和完善安全操作规程。

认真做好试生产前的安全知识和安全技术培训教育和安全规章制度的学习,提高危险辨识能力、自我保护意识和安全操作技能。

第 9 章 安全评价结论

9.1 评价结果

9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 根据《危险化学品目录(2015版,2022年修改)》辨识,本项目属于危险化学品的有:丙醛、正丁醛、甲醛溶液(37%)、双氧水(35%)、甲酸、三乙胺、氮气。

本项目产品2,2-二羟甲基丙酸、2,2-二羟甲基丁酸不属于危险化学品。

2) 该项目不涉及易制毒化学品。该项目不涉及剧毒品。该项目双氧水属于易制爆危险化学品。该项目不涉及一、二、三类监控化学品。该项目37%甲醛溶液属于高毒物品。该项目不涉及特别管控危险化学品。该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

3) 通过对该项目可研及企业相关资料分析,该项目不涉及重点监管的危险化学品。

4) 通过对该项目可研及企业相关资料分析,该项目涉及重点监管的危险化工工艺氧化工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)辨识,本项目生产装置单元和储存装置单元均不构成危险化学品重大危险源。

6) 通过预先危险性分析,罐区子单元存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸、中毒窒息危险等级为III级,应采取相应的防范措施。车辆伤害、高处坠落、化学灼伤的危险等级均为II级。在严格危险化学品罐区管理,采取一定的安全防范措施后,在正常情况下是可以保证安全的。

仓库子单元存在火灾、中毒窒息、车辆伤害等潜在事故因素。事故的危险程度分级:火灾爆炸危险等级为III级(危险的);中毒窒息、车辆伤

害危险等级为II级。

生产装置（101车间一、102车间二）单元主要危险是火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、高处坠落、触电、机械伤害、物体打击、高温灼烫、噪声等。火灾、爆炸、容器爆炸、中毒窒息危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、触电、机械伤害、物体打击、高温灼烫、噪声的危险等级均为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

电气单元的火灾、触电，危险程度为II级（临界的）。会造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故，应予排除或采取控制措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险等级为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面进行规范，避免触发事件引发事故。

给排水子单元主要危险、有害因素淹溺、中毒或窒息、机械伤害危险程度为II级，处于事故的边缘状态，应予排除或采取控制措施。

供热子单元主要危险、有害因素为高温灼伤危险等级为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡及设备损坏，但应予排除或采取控制措施。

空压供氮子单元中，存在物理爆炸、窒息；物理爆炸、窒息危险等级均为II级临界的，应予排除或采取控制措施。

供冷子单元主要危险、有害因素低温冻伤危险程度为 II 级（临界的），应予排除或采取控制措施。

7) 通过危险度分析，214甲类罐区的危险分值为20分，属于高度危险（I 级），101车间一、102车间二的危险分值为15分，属于中度危险（II 级），211原料仓库、201成品仓库的危险分值为9分，属于低度危险。

8) 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），该项目不涉及爆炸物、不涉及易燃有毒气体，因此，该项目的外部安全防护距离执行相关标准规范有关距离的要求。本项目主要执行《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020要求，经检查外部安全防护距离符合要求。

(1) 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（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）等值线东侧和北侧未超出厂区围墙，南侧超出厂区围墙15m，西侧超出厂区围墙20m。根据企业提供的数据及周边企业情况，该等值线范围内不存在高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

(2) 一般防护目标中的二类防护目标（ $< 3 \times 10^{-6}$ ）等值线东侧和北侧未超出厂区围墙，南侧超出厂区围墙5m，西侧超出厂区围墙10m。根据企业提供的数据及周边企业情况，该等值线范围内不存在一般防护目标中的二类防护目标。

(3) 一般防护目标中的三类防护目标（ $< 1 \times 10^{-5}$ ）等值线均未超出厂区围墙。根据企业提供的数据及周边企业情况，该等值线未包括到周边企业建筑物，该等值线范围内不存在一般防护目标中的三类防护目标。

从个人风险分析效果图中：可容许个人风险等值线内无相应的防护目标。

根据计算结果图：本项目社会风险曲线未出现，属于可接受范围。

9) 多米诺分析情况：依据多米诺效应表，该项目压缩空气缓冲罐、冷

干燥机贮气罐、氮气缓冲罐等发生多米诺效应的影响区域不会延伸至厂区以外，均在厂内，发生容器物理爆炸，其多米诺半径为2m，会引起多米诺半径范围内的周边生产设备发生多米诺效应事故。公司应对多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二次事故的发生。

10) 根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算本项目装置的重大事故后果。本项目三乙胺储罐发生容器整体破裂，池火事故时，其死亡半径最大为 24m、重伤半径为 28m，轻伤半径为 39m。根据事故后果的半径范围及企业周边情况，周边企业没纳入重大事故后果模拟分析的死亡半径、重伤半径范围内。

9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1) 该项目2,2-二羟甲基丙酸和2,2-二羟甲基丁酸均涉及氧化工艺。

根据《国家安全监管总局关于重点监管的危险化工工艺目录的通知》的要求和《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》的中关于重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式进行自动控制。

2) 该项目应重点防范的重大危险因素有火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫等，应重视的重大有害因素有：高毒物。

在生产过程不可避免的会发生接触，因此，企业应对造成人员中毒窒息的各种原因引起重视及有效避免作业人员健康危害。

9.1.3 安全条件的评价结果

1) 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令第 7 号），本项目不属于国家限制类、淘汰类项目，属于允许类。公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目于 2018 年 3 月 8 日在乐平市发展和改革委员会进行了备案。建设项目位于江西乐平工业园区塔山化工园世龙公司现有丙酸厂区内，江西世龙实业股份有限公司于 2025 年 4 月 7 日取得景德镇市工业和信息化局、景德镇市发展和改革委员会、景德镇

市自然资源和规划局、景德镇市生态环境局、景德镇市应急管理局《关于公布化工重点监测点名单的通知》(景工信行业字[2025]17 号)被认定为化工重点监测点。

因此,本项目符合国家产业政策和当地政府规划。

2) 项目与周边环境的距离符合《中华人民共和国长江保护法》、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求及外部安全防护距离的要求,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。

3) 该项目周边居民在正常生产情况下,对该项目的生产、经营活动影响较小。

4) 自然危害因素的发生是不可避免的,因为它是自然形成的。正常情况下,自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素,该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

5) 该项目不构成危险化学品重大危险源,根据《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令,645 号修订)第十九条检查,该项目危险化学品生产、储存设施与八大场所、设施、区域的距离符合要求。

该项目投产后公司应加强对易燃易爆危险化学品、高毒物品及其他危险物质的管理,应当登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施,并将本单位应急预案报有关部门备案。

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果

1) 前面的一期工程为年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目。本次保持年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸不变,但需要针对 2,2-二羟甲基丙酸产品的缩合反应釜、氧化反应釜进行改造,以扩大生产

能力,达到年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸生产能力。

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》第 6.3.3 条首次使用的工艺技术论证中第五点“国内有其他化工企业采用相同工艺路线生产相同产品,但生产能力、关键生产装置(增加设备台套数除外)有重大变化的。”根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品生产建设项目安全监督管理实施细则》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕100 号)第二章建设项目安全审查条件中“属于自主研发新工艺的,建设单位要提供关于该工艺小试、中试验证的相关情况说明以及省级有关部门出具的安全性论证的结论”。

企业委托相关单位对本项目进行国内首次使用的化工工艺技术安全性论证,出具了《国内首次使用化工工艺安全性论证报告》。

该项目生产工艺经过首次工艺论证,经过小试、中试等,再进行工业化生产。因此具有一定的可靠性,能够满足安全生产的要求。

2) 该项目主要装置设备均拟选用国内知名品牌企业;装置中各设备选型均经比较,节能、安全;关键部位配有安全设施或安全附件,如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件,设备拟采用相应的材质。

对于改造利旧设备、设施,应移装手续齐全,经有资质的质检部门检验合格、发证,保证设备的安全性能,使用年限过长或者安全性能低下的产品,安全设施不能满足原有设计要求的设备、设施应严禁使用。其中属于特种设备的,其进行改造、修理,按照规定需要变更使用登记的,应当办理变更登记,方可继续使用。特种设备达到设计使用年限可以继续使用的,应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估,并办理使用登记证书变更,方可继续使用。允许继续使用的,应当采取加强检验、检测和维护保养等措施,确保使用安全。

本项目涉及危险工艺氧化工艺,拟采用 DCS 系统对生产进行控制,对

工艺参数、事故报警、安全联锁、紧急停车实现程序控制和远程操作，均设置安全联锁。而且联锁运行的设备，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车，并拟设置 SIS 系统。配有 UPS 不间断电源。

该项目拟采用的工艺、装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求。

3) 该拟采用的主要配套、辅助工程有：供热、供配电、仪表及自动控制系统、供排水、消防、空压制氮、制冷、电讯、通风等，均考虑了生产的需要，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。

9.1.5 应重视的安全对策措施

1) 本项目设计及施工过程中应严格执行《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(2018 年版)GB50016-2014、《建筑防火通用规范》GB55037-2022 等要求，与周边建构筑物、生产装置等保持足够的安全间距，以满足现行标准规范要求。

2) 该项目在工程设计前应根据地质资料和工程的要求，重新进行生产装置及其平台的荷载计算。采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物、生产装置产生危害。

3) 应考虑车间内生产设备设施的抗震设防要求，抗震设防按《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010, 2024 年版)、《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012) 等规范的要求执行。

4) 工程设计中应充分考虑从世龙公司老厂区的给排水、电气、供热等的衔接。本项目在建设过程中应考虑本项目装置与周边企业装置之间的防火安全间距及其施工安全，施工影响，防止引发生产事故的连锁反应。今后企业其他项目装置在建设过程中，也应注意与本项目装置之间的防火间距的要求。

5) 该项目车间布置有烘干、包装等火灾类别不同的装置，应采用防火

墙隔开，并应布置在爆炸危险区域外或采取相应的防爆型号设施。

6) 应按《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求，对于氧化工艺按重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、采用相应的控制方式。涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

其他反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

7) 本项目新增的控制设施应考虑与原 DCS 控制系统、SIS 系统的相容性。

8) 在设计时，应根据《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》赣应急字[2021]190 号文要求设置相应的自动化控制措施。

9) 在涉及氮气区域内作业，应采用防止窒息措施并应设置氧气含量检测报警，作业区内气体经化验合格后方准工作。

10) 该项目涉及物料烘干、包装设施，应设置温度报警及与进料、热源等设施的联锁装置；如烘干温度可能达到自燃点附近时应设置自动灭火设施。

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

12) 利旧的特种设备应当办理变更登记，方可继续使用。特种设备达到设计使用年限可以继续使用的，应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估，并办理使用登记证书变更，方可继续使用。允许继续使用的，应当采取加强检验、检测和维护保养等措施，确保使用安全。

13) 对于利旧设备设施，应安全设施、监测监控设施齐全，根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南》（试行）中设备与管道安全检查重点检查其压力容器和压力管道的安全管理、注册登记、定期

检验、安全状况登记和适合项目使用安全评估,设备腐蚀、材质老化、设备工艺防腐、腐蚀检测情况,材质是否满足安全生产要求,动设备监控等情况,并办理移装手续,经有资质的质检部门检验合格、发证,保证设备的安全性能,使用年限过长或者安全性能低下的产品,安全设施不能满足原有设计要求的设备、设施应严禁使用。针对利旧的反应器及冷凝器,安全设计时,应重新核算操作指标、换热面积是否满足工艺设计要求,否则严禁使用。

14) 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB50058 的要求,防爆级别不应低于 EXdIIBT4。

15) 该项目涉及离心机作业,离心含有易燃易爆物料的溶液时,应确保离心机的密闭防爆并应采用惰性气体或其它气体保护;在离心机氮气保护系统设计中设置在线氧气检测装置和压力变送传感器,对运行过程中的离心机内腔的氧气浓度进行检测,实行定量的控制,控制其氧气含量在安全范围以内(也即保证机内的氧气浓度在易燃易爆介质的爆炸极限之外)。离心设备应设计发生故障、人员误操作危险状态时的自动报警、连锁保护装置和安全装置。

16) 由于本次技改后,在设计应根据控制室周边装置的实际情况重新核实是否满足抗爆要求,并根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779-2022)第 5、6、7 等相关章节要求进行设计。

17) 设置独立的可燃和有毒气体检测报警系统,信号引至集中控制室。

18) 企业根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 完善综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案等。

19) 项目装置区应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)的要求,进行完善应急救援物资的配置

20) 项目配备专职安全生产管理人员。专职安全生产管理人员应不少于员工总数的 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。

21) 项目建成投产之前,应将应急救援设备、设施落实到位,并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防,并制定应急措施,实现区域联防。

9.2 评价结论

综上所述,江西世龙实业股份有限公司年产10000吨2,2-二羟甲基丙酸和年产2000吨2,2-二羟甲基丁酸项目(二、三期工程)在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中,如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范,认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施,并合理采纳本评价报告中安全对策、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。

江西世龙实业股份有限公司年产10000吨2,2-二羟甲基丙酸和年产2000吨2,2-二羟甲基丁酸项目(二、三期工程)安全条件、选址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设施、配套和辅助工程、安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求。

第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场检查阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见，报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西世龙实业股份有限公司进行征求意见，江西世龙实业股份有限公司同意报告的内容。

表 10.1-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西世龙实业股份有限公司 
项目负责人：黄香港		项目负责人：敖永平

安全评价报告附件

附件1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法、定量风险分析法等。

1.1 安全检查表法

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、最广泛应用的系统安全评价方法。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况比较熟悉并具有丰富的安全技术、安全管理经验的人员，依据现行的国家及行业的法律、法规和技术标准，经过详尽分析和充分讨论，将评价子单元以安全检查表形式列出检查条目，对照可行性研究报告的相关内容进行检查，找出不符合项，从而查找出系统中各种潜在的事故隐患。对今后设计提出对策措施与建议。

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。

1.2 预先危险分析法（PHA）

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) 估计事故发生对人体及系统产生的影响；4) 判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

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。

常用的预先危险分析分析表如附表 1.2-1 所示。

附表 1.2-1 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

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。等级表见附表 1.2-2。

附表 1.2-2 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态, 暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能, 但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故, 必须予以果断排除并进行重点防范。

1.3 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》GB50160、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》HG20660 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附表 1.3-1。

附表 1.3-1 危险度评价取值表

分值	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
项目 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 250℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	在低于 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

危险度分级见附表 1.3-2。

附表 1.3-2 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

1.4 定量风险评价法

定量风险评价 (简称 QRA) 也称为概率风险评价 (PRA), 是一种对风险进行量化评估的重要技术手段。该方法以实现工程、系统安全为目的, 应用安全系统工程原理和方法, 通过对系统或设备失效概率和失效后果进行分析, 将风险表征为事故发生频率和事故后果的乘积, 从而对重大危险源的风险进行定量描述。本报告主要采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评价软件》(CASST-QRA) 2.1 版对该公司进行计算。在 CASST-QRA 2.1 版软件中, 将现场调研、分析、整理的气象条件、周边脆弱性目标分布情况、主要危险源信息等信息进行输入性模拟计算, 即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制, 以及社会风险曲线的绘制。计算过程中考虑了装置发生事故的多米诺效应对风险的影响。

附件2定性、定量分析危险、有害程度的过程

2.1 固有危险程度的分析

2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据江西世龙实业股份有限公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为丙醛、正丁醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、甲酸、三乙胺、氮气等。该项目所涉及的化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见附表 2.1-1。

附表 2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	单元名称	有害部位名称	危害介质				状况		危险性类别		
			名称	数量(t)	浓度v%	状态	压力MPa	温度℃	可燃	毒性	腐蚀
1	214 甲类罐区	双氧水储罐	双氧水	32.4	35%	液	常压	常温	乙	有毒	腐蚀
		甲醛储罐	甲醛溶液	147	37%	液	常压	常温	丙	高毒	腐蚀
		丙醛储罐	丙醛	72	99%	液	常压	常温	甲	有毒	腐蚀
		丁醛储罐	丁醛	14.4	99.5%	液	常压	常温	甲	/	/
		三乙胺储罐	三乙胺	31.8	99%	液	常压	常温	甲	有毒	腐蚀
2	101 车间一	丙醛高位槽、缩合釜等	丙醛	5	99%	液	常压	32	甲	有毒	腐蚀
		丁醛高位槽、缩合釜等	丁醛	4	99.5%	液	常压	32	甲	/	/
		甲醛高位槽、缩合釜等	甲醛	6	37%	液	常压	32	丙	高毒	腐蚀
		双氧水高位槽、氧化釜等	双氧水	20	35%	液	常压	90	乙	有毒	腐蚀
		甲酸计量泵、氧化釜	甲酸	0.25	99%	液	常压	90	丙	/	腐蚀
		三乙胺计量槽	三乙胺	3.2	99%	液	常压	常温	甲	有毒	腐蚀
		氮气缓冲罐	氮气	0.1	99.5%	气	0.6	常温	戊	/	/
3	102 车间二	丙醛高位槽、缩合釜等	丙醛	5	99%	液	常压	32	甲	有毒	腐蚀
		甲醛高位槽、缩合釜等	甲醛	6	37%	液	常压	32	丙	高毒	腐蚀
		双氧水高位槽、氧化釜等	双氧水	20	35%	液	常压	90	乙	有毒	腐蚀
		甲酸计量泵、氧化釜	甲酸	0.25	99%	液	常压	90	丙	/	腐蚀

		三乙胺计量槽	三乙胺	3.2	99%	液	常压	常温	甲	有毒	腐蚀
		氮气缓冲罐	氮气	0.1	99.5%	气	0.6	常温	戊	/	/
4	211 原料仓库	甲酸桶	甲酸	1	99%	液	常压	常温	丙	/	腐蚀

2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料,结合相应物质的理化性质及危险特性表,通过分析作业场所固有危险见附表 2.1-2。

附表 2.1-2 主要作业场所固有危险性

生产厂房或装置名称	主要物料	火险等级	爆炸危险环境	卫生环境	备注
214 甲类罐区	双氧水、甲醛、丙醛、丁醛、三乙胺等	甲	装置存在爆炸 0 区、1 区、2 区	II	高毒
101 车间一	双氧水、甲醛、丙醛、丁醛、三乙胺、甲酸、氮气等	甲	装置存在爆炸 0 区、1 区、2 区	II	高毒
102 车间二	双氧水、甲醛、丙醛、三乙胺、甲酸、氮气等	甲	装置存在爆炸 0 区、1 区、2 区	II	高毒
211 原料仓库	甲酸	丙	存在爆炸 2 区	II	
201 成品仓库	2,2-二羟甲基丙酸、2,2-二羟甲基丁酸	丙	火灾环境	IV	

2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量 爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

本项目不涉及危险化学品分类信息表中所指的爆炸危险化学品。

2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为:

$$Q=qm$$

q — 燃料的燃烧值, kJ/kg;

m — 物质的质量, kg。

附表 2.1-3 可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

作业场所	危险介质名称	最大在线量 (t)	燃烧热 MJ/t	燃烧放出的总热量MJ
214 甲类罐区	甲醛溶液	125	23.42	2927.5
	丙醛	72	19.68	1416.96
	丁醛	14.4	13.76	495.36
	三乙胺	31.8	53.16	1350.32
101 车间一	丙醛	5	19.68	98.4
	丁醛	4	34.40	137.6
	甲醛溶液	6	23.42	140.52
	甲酸	0.25	5.53	1.38
	三乙胺	3.2	42.53	136.1
102 车间二	丙醛	5	19.68	98.4
	甲醛溶液	6	23.42	140.52
	甲酸	0.25	5.53	1.38
	三乙胺	3.2	42.53	136.1
211 原料仓库	甲酸	1	5.53	5.53

2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目存在的具有毒性的化学品为：丙醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、三乙胺等。

附表 2.1-4 具有毒性的化学品的浓度及质量

作业场所	危险介质名称	最大在线量 (t)	毒性	备注
214甲类罐区	双氧水	32.4	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激）	
	甲醛溶液	125	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* 生殖细胞致突变性,类别2 致癌性,类别1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激）	高毒
	丙醛	72	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激）	
	三乙胺	31.8	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激）	
101车间一	丙醛	5	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激）	
	甲醛	6	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* 生殖细胞致突变性,类别2 致癌性,类别1A	高毒

			特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	
	双氧水	20	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	
	三乙胺	3.2	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	
102车间二	丙醛	5	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	
	甲醛	6	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* 生殖细胞致突变性,类别2 致癌性,类别1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	高毒
	双氧水	20	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	
	三乙胺	3.2	特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 (呼吸道刺激)	

2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：丙醛、甲醛溶液（37%）、双氧水（35%）、甲酸、三乙胺。

附表 2.1-5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

作业场所	危险介质名称	最大在线量 (t)	腐蚀性	备注
214 甲类罐区	双氧水	32.4	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	甲醛溶液	125	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	丙醛	72	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2	
	三乙胺	31.8	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
101 车间一	丙醛	5	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2	
	甲醛溶液	6	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	双氧水	20	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	甲酸	0.25	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	三乙胺	3.2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	

102 车间二	丙醛	5	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2	
	甲醛溶液	6	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	双氧水	20	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	甲酸	0.25	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	三乙胺	3.2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
211 原料仓库	甲酸	1	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	

2.1.4 风险程度的分析

2.1.4.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目生产装置中不存在爆炸品,但丙醛、正丁醛、双氧水(35%)、三乙胺、甲醛溶液(37%)、甲酸等物质存在燃爆性,甲醛溶液属于高毒物品,丙醛、甲醛溶液、甲酸、双氧水(35%)、三乙胺等具有腐蚀性。作业场所出现具有毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种:

1) 设备、阀门、管道等本身原因

①生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷,安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当,在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等,都可能造成物料的泄漏。

②管道长期运行,因自重及应力造成变形损坏,或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④贮罐因材质不当,设备制造质量缺陷及安装缺陷,如基础不牢造成贮罐变形,液位计损坏等原因,内部介质泄漏。

2) 人为因素

①在检修时,车辆运输、设备吊装、安装等,可能碰坏正在运行的设

备、管道，引起泄漏。

②物料装卸、输送过程中控制不当造成满溢泄漏。

③易燃易爆、有毒、腐蚀性物料在装卸、输送过程中违章作业等造成容器损坏泄漏。

④管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

2.1.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目生产装置中不存在爆炸品，但丙醛、正丁醛、甲醛溶液、甲酸、三乙胺存在燃爆性，易燃爆的化学品的场所出现泄漏后，具备造成火灾事故的条件取决于泄漏口大小、泄漏速度、引火源以及泄漏后在空气中扩散速度等复杂因素、环境条件以及初期扑救抢险效果有关。

当出现具有爆炸、易燃性的危险化学品泄漏后，若遇明火、高热、静电、雷击等条件时，有可能出现火灾事故；当在泄漏源附近形成爆炸性混合气体，达到该危险化学品爆炸极限，遇明火、高热、静电、雷击等条件时即发生爆炸事故。

2.1.4.3 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

该项目甲醛溶液属于高毒物品，物料存在于设备、管道中，产生中毒的半径均在其储存使用装置区域扩散范围。

当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。

2.1.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏量、环境温度、风速等因素有关。该项目出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围见附 2.7 节事故后果模拟一览表。

2.2 安全检查表法

2.2.1 选址

1、本项目位于世龙公司现有丙酸厂区内，该公司已取得化工重点监测点，本项目周边环境安全距离检查表如下：

附表 2.2-1A 本项目周边环境安全距离检查表

序号	方位	涉及该项目 建构物	与临近企业建构 物	拟建 距离 (m)	规范距 离 (m)	检查依据	检查结 果	备注
1	东	102 车间二 (甲类)	江维大道	57	15	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
			赛复乐厂区用地	>80	30	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
		301 车间办 公室 (含中 控室)	赛复乐厂区用地	>50	40	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
2	南	214 甲类罐 区 (V 总< 1000m ³)	110KV 高压供电线 路 (杆高 20m)	30	1.5 倍杆 高 (30)	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
		101 车间一 (甲类)	110KV 高压供电线 路 (杆高 20m)	>50	1.5 倍杆 高 (30)	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
		102 车间二 (甲类)	110KV 高压供电线 路 (杆高 20m)	>50	1.5 倍杆 高 (30)	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
		214 甲类罐 区 (V 总< 1000m ³)	江西宏柏新材料 股份有限公司厂 区用地	>30	30	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
		101 车间一 (甲类)	江西宏柏新材料 股份有限公司厂 区用地	>50	30	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
		102 车间二 (甲类)	江西宏柏新材料 股份有限公司厂 区用地	>50	30	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
3	西	214 甲类罐 区 (V 总< 1000m ³)	佳利机械厂生产 车间 (丁类, 闲置 待拆)	15	/	/	/	现为世 龙公司 使用用 地
		甲乙类生产 设施 (101 车间一)	215RTO 废气处理 装置	46.4	30	GB51283-2020 表 4.1.6	符合	
		211 原料仓 库 (丙类)	215RTO 废气处理 装置	30	22.5	GB51283-2020 表 4.1.6 注 1	符合	
		可燃液体罐 区(214 甲类 罐区)	215RTO 废气处理 装置	43	30	GB51283-2020 表 4.1.6	符合	
4	北	101 车间一 (甲类) 及 102 车间二 (甲类)	工业九路	20	15	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
			10KV 高压供电线 路 (杆高 12m)	19.6	1.5 倍杆 高 (18)	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	
			世龙公司老生产 区围墙	52	30	GB51283-2020 表 4.1.5	符合	

5	西	214 甲类罐 区 (V 总 < 1000m ³)	乐安河	> 1000	1000	《中华人民共 和国长江保护 法》	符合	取得了 环评批 复
---	---	---	-----	-----------	------	------------------------	----	-----------------

注: 500m 范围无居民区、商业中心、公园等人口密集区域, 无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。

建设项目厂址与周边环境满足《中华人民共和国长江保护法》、《公路安全保护条例》、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范(2018 年修订)》GB50016-2014 和外部安全防护距离等要求。

2、该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(2018 年版)GB50016-2014、《危险化学品安全管理条例》(国务院 591 号令, 645 号修订)等要求, 编制选址安全表。见附表 2.2-1B。

附表 2.2-1B 选址安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	备注
1	规划及安全距离			
1.1	完善工业布局规划。落实主体功能区规划, 严格按照长江流域、区域资源环境承载能力, 加强分类指导, 确定工业发展方向和开发强度, 构建特色突出、错位发展、互补互进的工业发展新格局。实施长江经济带产业发展市场准入负面清单, 明确禁止和限制发展的行业、生产工艺、产品目录。严格控制沿江石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、印染、造纸等项目环境风险, 进一步明确本地区新建重化工项目到长江岸线的安全防护距离, 合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	符合要求	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)(一)	本项目位于规划的化工园区。
1.2	规范工业集约集聚发展。推动沿江城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、电镀、化学原料药制造、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。推动位于城镇人口密集区内, 安全、卫生防护距离不能满足相关要求和不符合规划的危险化学品生产企业实施搬迁改造或依法关闭。到 2020 年, 完成 47 个危险化学品搬迁改造重点项目(见附件 1)。新建项目应符合国家法规和相关规范条件要求, 企业投资管理、土地供应、节能评估、环境影响评价等要依法履行相关手续。实施最严格的资源能源消耗、环境保护等方面的标准, 对重点行业加强规范管理。	符合要求	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)(三)	本项目位于规划的化工园区。
1.3	除在建项目外, 长江江西段及赣江、抚河、信江、饶	符合	《鄱阳湖生态	厂址位于已

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目，周边 5 公里范围内不再新布局有重化工业定位的工业园区。	要求	环境综合整治三年行动计划(2018~2020 年)》	规划的化工园区内，距离乐安河超过 1 公里。
1.4	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	厂址位于已规划的化工园区内。
1.5	7、禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。8、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。9、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。10、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。第十七条禁止在长江干流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。涉及鄱阳湖及鄱阳湖水系重要河流周边岸线的经济活动等 按照《江西省湖泊保护条例》、《鄱阳湖生态经济区环境保护条例》、《江西省水资源条例》、《江西省湿地保护条例》等法规、规章、政策的有关规定执行。第十八条高污染项目严格按照环境保护综合名录等有关要求执行，禁止在已列入《中国开发区审核公告目录》或省政府 批准设立的园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。第十九条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等 产业布局规划的项目。第二十条新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰 酸酯（MDI）项目由省政府投资主管部门按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目禁止建设；新建煤制烯烃、新建煤制对二甲苯（PX）项目由省政府投资主管部门按照国家批准的相关规划核准；新建年产超过 100 万吨的煤制甲醇项目，由省政府投资主管部门核准。其余项目禁止建设。第二十一条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；严格执行《产业结构调整指导目录》中淘汰类和限制类有关规定，禁止开展投资建设属于淘汰类的项目及其相关活动，禁止开展投资新建、扩建属于限制类的项目及其相关活动。对于属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级，严禁以改造为名扩大产能。	符合要求	《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（第 89 号） 《江西省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知》江西省推动长江经济带发展领导小组办公室赣长江办〔2019〕13 号	生产装置距乐安河大于 1km。不存在禁止新建、扩建及不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。
1.6	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外)，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：（一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场	符合要求	《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645	安全防护距离内无所述八类场所、区域，见报

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	所；(二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施；(三)饮用水源、水厂以及水源保护区；(四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；(五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；(七)军事禁区、军事管理区；(八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。		号修订)，第十九条	告检查情况。
1.7	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。公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：省道不少于 15 米；在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物；公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建，因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。在公路建筑控制区外修建的建筑物、地面构筑物以及其他设施不得遮挡公路标志，不得妨碍安全视距。	符合要求	国务院令 593 号第十八条、第十一条、第十三条	周边为园区道路。与 G206 的距离大于 1000m。
1.8	铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁(含铁路、道路两用桥，下同)外侧起向外的距离分别为：(一)城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米；(二)城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米；(三)村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米；(四)其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。	符合要求	国务院令 639 号第二十七条	1000m 范围内不存在铁路。
1.9	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、库房，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	国务院令 639 号第三十三条	1000m 范围内不存在铁路。
1.10	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；(二)危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；	符合要求	《危险化学品生产企业安全许可证实施办法》第八条	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离符合所述要求。
1.11	外部安全防护距离检查： 依据建设项目的安全预评价报告的检查结果，项目外部安全防护距离为执行《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求，外部安全防护距离为 50m。	符合要求	《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》	本项目外部安全防护距离经检查满足要求。
1.12	(二)优化产业结构。2021 年底前，各设区市政府要	符合	《中共江西省	本项目不涉

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	制定并严格落实危险化学品“禁限控”目录。严禁建设不符合国家产业政策或行业准入条件,以及产能严重过剩的化工项目;禁止在已列入《中国开发区审核公告目录》或省政府批准设立的园区外新建、扩建石化、化工、焦化等高污染项目;严格限制新建剧毒化学品项目,基本实现剧毒化学品生产企业只减不增;严格控制涉及光气、氯气、氨气等有毒气体,硝酸铵、硝基胍、酸铵等爆炸危险性化学品,涉及硝化等危险工艺的高风险化工项目。支持危险化学品生产企业开展安全生产技术改造升级,依法淘汰不符合安全生产国家标准、行业标准条件的工艺及产能。严禁接收淘汰落后产能异地落户、办厂进园,对违规批建、接收者依法依规追究责任。	要求	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〕32号	及剧毒品,产品符合产业政策要求。
2	厂址条件			
2.1	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	GB51283-2020 第 4.1.2 条	该项目前期设计时已考虑此条件。
2.2	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧,且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业,当不能远离有严重空气污染区时,则应位于其最大频率风向的上风侧,或全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	GB51283-2020 第 4.1.3 条	不位于窝风地段,距离居民区较远。
2.3	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	GB51283-2020 第 4.1.4 条	无通过生产区的排洪沟。
2.4	甲、乙类生产装置与居民区、村镇及重要公共建筑(建筑物最外侧轴线)防火距离不应小于 50m。	符合要求	GB51283-2020 第 4.1.5 条	最近居民区离本项目甲类装置大于 500m。
2.5	甲、乙类生产装置与国家铁路线的距离不应小于 35m。	符合要求	GB51283-2020 第 4.1.5 条	厂区 1000m 范围内无铁路线
2.6	甲、乙类生产装置与厂外高速公路和一级公路路边的距离不应小于 30m。与其它公路路边的距离不应小于 15m。	符合要求	GB51283-2020 第 4.1.5 条	距离高速公路大于 100m。
2.7	甲、乙生产装置与架空电力线不应小于 1.5 倍杆高、与 I、II 通信线路的距离不应小于 1.5 倍杆高。	符合要求	GB51283-2020 第 4.1.5 条	生产车间及罐区距离厂外架空电力线距离符合要求。
2.8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址,应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第3.1.11条	项目涉及有毒、有害、易燃、易爆液体的装置距离乐安河超过1000m,并设有三废收集处理设施。

2.9	化工企业之间、化工企业与其他工矿企业、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》GB50160 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	该项目与周边环境安全距离符合要求
2.10	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离,并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	HG20571-2014 第 3.1.8 条	该项目与周边环境安全距离符合要求
2.11	甲类厂房与人员密集场所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。	符合要求	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第 3.2.1 条	项目装置周边无人员密集场所,防火间距满足要求。
2.12	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,甲类仓库之间的防火间距不应小于 20m。	符合要求	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第 3.2.2 条	本项目不涉及甲类仓库。
2.13	除乙类第 5 项、第 6 项物品仓库外,乙类仓库与高层民用建筑和设置人员密集场所的其他民用建筑的防火间距不应小于 50m。	符合要求	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 第 3.2.3 条	本项目不涉及乙类仓库。
2.14	禁止光气、氯气等剧毒气体化学品管道穿(跨)越公共区域。 本规定所称公共区域是指厂区(包括化工园区、工业园区)以外的区域。	符合要求	《危险化学品输送管道安全管理规定》总局令第 43 号第七条、第三十七条	不涉及剧毒气体。
2.15	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域(包括化工园区、工业园区),且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	符合要求	《危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)》	不涉及剧毒气体。

检查结果:共检查 27 项,符合项共 27 项。

评价结果:厂址选择符合工业布局和城市规划的要求,在外部安全防护距离内无民居或其它敏感区域。项目位于世龙公司现有丙酸厂区内,该公司已取得化工重点监测点。

建设项目生产储存装置不存在危险化学品重大危险源,距法律法规的八类场所、区域符合要求。

项目装置设施与周边企业、公路、铁路、乐安河的距离符合相关法规、规章、标准的要求。

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。

厂址地质条件稳定,无不良地质现象,周围无名胜古迹及自然风景区,无已探明的具有开采价值的矿藏,无滑坡或泥石流现象。

拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

2.2.2 平面布置和建(构)筑物防火安全

1、该项目主要建筑设施之间的距离见下附表 2.2-2A1:

本项目涉及主要建构筑物间距一览表见下表。

附表 2.2-2A1 本项目涉及的主要建构筑物间距一览表

序号	厂内建构筑物	方位	厂内相邻建构筑物	拟设间距(m)	规范要求间距(m)	检查结果	依据规范
1	101 车间一(甲类)	东	301 车间办公室(含中控室)	57.6	25	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
			102 车间二(甲类)	15.1	15	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
		南	次要道路	5	5	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			214 甲类罐区	28.6	25	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
		西	211 原料仓库(丙类)	15	10	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
			次要道路	5	5	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.2 条
北	围墙	10.5	5	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条		
2	211 原料仓库(丙类)	东	101 车间一(甲类)	13.8	10	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
		南	214 甲类罐区(甲类)	28.6	18.75	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
		西	围墙	5.4	5	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.5 条
		北	事故池	2.7	—	符合要求	—
3	214 甲类罐区(甲类)	北	101 车间一(甲类)	25	25	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
			211 原料仓库(丙类)	27.2	18.75	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
		北	液体泵区与 211 原料仓库间距	10.7	15	不符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
		东	207 污水处理(戊类)	15.3	—	符合要求	—
		南	围墙	15	15	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
4	205 冷冻机房 2	东	204 冷冻机房(丙类)	5.3(设置防火墙)	4	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第

序号	厂内建筑物	方位	厂内相邻建筑物	拟设间距 (m)	规范要求间距 (m)	检查结果	依据规范
	(丁类)						3.4.1 条注 3
		南	围墙	2	不受 5 米限制	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条条文说明
		西	302 配电间 (丙类)	6.5 (设置防火墙)	4	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条注 3
5	201 成品仓库 (丙类)	东	围墙	5	5	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.5 条
		南	301 车间办公室	11.3	10	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
		西	102 车间二 (甲类)	30	10	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
		北	围墙	10	5	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.5 条
			302 门卫	6	6	符合要求	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条注 1
6	102 车间二 (甲类)	东	301 车间办公室 (含中控室)	25.5	25	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
			主要道路	11.8	10	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		南	次要道路	5	5	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			214 甲类罐区	54	25	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9
		西	101 车间一 (甲类)	15.1	15	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9
			次要道路	5	5	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		北	围墙	15.2	15	符合要求	GB51283-2020 表 4.2.9

注：本项目车间厂房、仓库均为已建设，本次改造，火灾危险性不会增加，其中 211 原料仓库由甲类改为丙类。

根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022 标准的前言关于规范实施：对于既有建筑改造项目（指不改变现有使用功能），当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准。本项目依托的 101 车间一为 2018 年按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）进行设计，并于 2020 年通过竣工验收，本次不改变现有使用功能，因此判定与厂区围墙间距符合要求。根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.2.9 条的条文说明，厂内已建建筑设施与厂区围墙的间距不能满足本标准要求时，可结合历史原因及周边现状考虑，并采取必要措施，如透空围墙改为实体围墙或加高实体围墙等。结合本项目情况，拟采取加高实体围墙的措施。

针对 214 罐区液体泵区与 211 原料仓库间距为 10.7m，不满足 GB51283 的 15m 要求，建议在下一步设计中，由于泵区长 11.6，可将泵之间间距缩短，整体向南部布置，与 211 丙类仓库可留出 15m 间距，以满足要求。

综上所述：该项目涉及的建构筑物与周边建筑防火间距符合规范要求。

附表 2.2-2A2 214 甲类罐区储罐间安全间距检查一览表

序号	建(构)筑物类别	实际距离 m	标准距离 m	符合性	备注
1	甲乙类储罐之间 间距 (立式储罐、地上式、固定顶, 氮封保护)	3 (氮封保护)	0.4D (甲醛罐 D=5; 双氧水储罐 D=3; 其余 D=3.8); 氮封保护	符合要求	GB51283-2020 表 6.2.6 及第 6.2.7 条 (两排直径小于 5m 的立式储罐的间距不应小于 3m)
2	储罐与防火堤 (立式储罐、地上式、固定顶)	大于等于 3	罐高的一半 (罐高 5m)	符合要求	GB51283-2020 第 6.2.12 条
3	防火堤内的储罐布置不应超过两排。		2 排	符合要求	GB51283-2020 第 6.2.4 条
4	储罐应成组布置, 并应符合下列规定: 1 在同一储罐组内, 宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐; 当单罐容积不大于 1000m ³ 时, 火灾危险性类别不同的储罐可同组布置。 2 沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置。 3 可燃液体的低压储罐可与常压储罐同组布置。 4 可燃液体的压力储罐可与液化烃的全压力储罐同组布置。 5 储存极度危害和高度危害毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内		成组布置, 同一罐组。 1 单罐容积不大于 1000m ³ ; 2 无沸溢性液体; 3 均为常压储罐, 采用氮封, 低压; 4 无压力储罐和液化烃储罐 5 根据 HG/T20660-2017, 附表 A.0.1 甲醛极度危害, 三乙胺、正丁醛属于高度危害, 正丙醛参照正丁醛职业危害, 属高度危害, 双氧水不属于可燃液体, 为氧化性物质	符合要求	GB51283-2020 第 6.2.3 条
5	工厂储罐 (组) 的总容量和单罐容量都不超过本标准第 6.2.8 条规定时, 其专用泵区与可燃液体储罐的防火间距不限。			符合要求	GB51283-2020 第 6.2.14 条

注: 本项目储罐区储罐采用充氮保护。

结论: 该项目 214 甲类罐区储罐间布置及安全间距符合规范要求。

2、该项目建构筑的耐火等级、层数、面积检查情况如下:

附表 2.2-2A3 本次涉及改造的厂房耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	厂房面积 (m ²)	防火分区 (m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	最大允许建筑面积 (m ²)		
										单层	多层	
101 车间一	甲	混凝土框架结构	3	1980	1980	二级	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	宜采用单层	3000	2000	符合
102 车间二	甲	混凝土框架结构	3	1580	1580	二级	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	宜采用单层	3000	2000	符合
205 冷冻机房 2	丁	混凝土框架结构	1	24	24	二级	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	不限	符合

附表 2.2-2A4 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况					规范要求					检查结果	
		结构	层数	建筑面积 (m ²)	防火分区	最大防火分区面积 (m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	每座仓库占地面积		防火分区建筑面积
201 成品仓库	丙 2 项	框架	1	538	1	538	二级	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.2 条	二级	不限	6000	1500	符合
211 原料仓库	丙 1 项	框架	1	72	1	72	二级	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.3.2 条	二级	5	4000	1000	符合

综上所述所述, 该项目依托的车间、仓库的耐火等级、层数、面积均满足规范要求。

3、本项目总平面布置及建构筑物检查表如下:

附表 2.2-3 项目总平面布置及建构筑物安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查标准	检查情况
	平面布置			
1	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 & 生活服务设施的功能分区集中布置。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.1 条	分区集中布置。
2	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外,宜统一、集中设置,并位于散发可燃气体、蒸气的厂房(生产设施)全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.2 条	全厂性重要设施布置在爆炸危险区范围以外。位于下风侧。
3	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;在山区,应避免布置在窝风地段。	符合要求	GB51283-2020 第 4.2.3 条	该项目设计时已考虑此要求。生产场所等布置在办公场所的全年最小频率风向的上风侧,不处于窝风地段。
4	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m。	符合要求	GB51283-2020 第 4.2.6 条	污水及废水池集中布置,防火间距满足要求。
5	总平面布置的防火间距,不应小于表 4.2.9 的规定。	符合要求	GB51283-2020 第 4.2.9 条	经检查防火间距满足要求。
6	抗爆控制室平面布置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的有关规定,且应布置在非爆炸危险区域内,并可根据安全分析(评估)报告的结果进行调整,同时应符合下列要求:1 抗爆控制室宜布置在工艺装置的一侧,四周不应同时布置甲、乙类装置,且布置控制室的场地不应低于相邻装置区的地坪。2 抗爆控制室应独立设置,不得与非抗爆建筑物合并建造。3 抗爆控制室应至少在两个方向设置人员的安全出口,且不得直接面向甲、乙类工艺装置。	符合要求	GB/T50779-2022 第 3.0.1 条	经抗爆计算,控制室需进行抗爆加固以满足要求,本项目已提出对策措施。
7	总平面布置,应在总体规划的基础上,根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护,以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求,结合场地自然条件,经技术经济比较后择优确定。	符合要求	GB50187-2012 第 5.1.1 条	符合根据生产要求,结合场地自然条件,经技术经济比较择优确定。
8	总平面布置应节约集约用地,提高土地利用效率。布置时应符合下列要求:1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下,建筑物、构筑物等设施,应采用联合、集中、多层布置;2 应按企业规模和功能分区,合理地确定通道宽度;3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整;4 功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。	符合要求	GB50187-2012 第 5.1.2 条	联合、集中布置;有符合要求的通道宽度;建筑物外形规整。符合要求。
9	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求:1 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返;2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉;3 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉;4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交	符合要求	GB50187-2012 第 5.1.8 条	人、货分流,货流、人流不交叉,不与外部交通干线平面交叉。

	通干线的平面交叉。			
10	循环水设施的布置,应位于所服务的生产设施附近,并使回水具有自流条件,或能减少扬程的地段。沉淀池附近,应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求:1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段;2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距,应符合表 5.3.9 的规定。	符合要求	GB50187-2012 第 5.3.9 条	循环水布置周围无屋外变配电装置、铁路。间距符合要求。
11	仓库与堆场,应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素,按不同类别相对集中布置,并为运输、装卸、管理创造有利条件,且应符合国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定。	符合要求	GB50187-2012 第 5.6.1 条	设置了仓库,按不同类别相对集中布置。
12	工厂出入口不宜少于 2 个,并宜位于不同方位。	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.1 条	厂区有不少于两个出入口。
13	甲类生产设施与厂内道路路边间距(主要道路 10m;次要道路 5m); 甲类仓库与厂内道路路边间距(主要道路 10m;次要道路 5m); 注:原料、产品的运输道路应布置在爆炸危险区域之外。	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.2 条	甲类生产设施、甲类仓库与厂内道路路边间距满足要求。
14	厂内消防车道布置应符合下列规定: 1 高层厂房,甲、乙、丙类厂房或生产设施,乙、丙类仓库消防车道设置,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定;2 主要消防车道路面宽度不应小于 6m,路面上的净空高度不应小于 5m,路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	符合要求	GB51283-2020 第 4.3.3 条	厂内消防车道布置满足要求。
15	甲、乙、丙类仓库距其他建筑设施的防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的有关规定。	符合要求	GB51283-2020 第 6.5.1 条	防火间距检查符合要求。
16	可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库,应采用不发生火花的地面,需要时应设防水层。	符合要求	GB51283-2020 第 6.5.2 条	采用不发生火花的地面,设防水层。
17	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设,循环水及其他水管道可埋地敷设;除泡沫混合液管道外,地上管道不应环绕生产设施或储罐(组)布置,且不得影响消防扑救作业。	符合要求	GB51283-2020 第 7.1.1 条	架空管道敷设,不妨碍消防车的通行
18	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。	符合要求	GB51283-2020 第 7.1.2 条	跨越厂内道路的净空高度不小于 5m。
19	永久性的地上、地下管道,严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组)和建(构)筑物。	符合要求	GB51283-2020 第 7.1.4 条	不穿越与其无关的建筑物。

20	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。	符合要求	GB51283-2020 第 7.1.5 条	可燃液体管道及使用金属等导体材料制作的操作平台设置防静电接地。
21	可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管。	符合要求	GB51283-2020 第 7.2.1 条	采用金属管道输送
22	进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。	符合要求	GB51283-2020 第 7.2.2 条	设隔断阀和“8”字盲板
23	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。	符合要求	GB51283-2020 第 8.1.1 条	不低于二级。
24	严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。	符合要求	GB51283-2020 第 8.1.7 条	不穿越，孔洞进行封堵。
25	厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	符合要求	GB51283-2020 第 8.2.1 条	经检查符合要求
26	仓库的高度、层数和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	符合要求	GB51283-2020 第 8.2.2 条	依托的仓库，经检查符合要求。
27	厂房（仓库）的安全疏散设计应符合下列规定： 1 厂房的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。 2 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m ² 、乙类设备平台面积不大于 150 m ² 、丙类设备平台面积不大于 250 m ² 时，可只设一个梯子；2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°；4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。	符合要求	GB51283-2020 第 8.5.1 条	该项目车间仓库的安全出口分散布置，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于 5m。 设备操作及检修平台的安全疏散通道符合要求。
28	厂房（仓库）的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除该规范另有规定者外，应符合表 3.3.1、3.3.2 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条、第 3.3.2 条	厂房（仓库）的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积满足规范要求。
29	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.4 条	未设置在地下或半地下。

30	<p>厂区内严禁设置员工宿舍。 办公室、休息室等不应设置在甲类厂房内,当必须与本厂房贴邻建造时,其耐火等级不应低于二级,并应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口。 甲、乙类仓库内严禁设置办公室、休息室等,并不应贴邻建造。在丙类仓库内设置的办公室、休息室,应采用耐火极限不低于 2.50h 的不燃烧体隔墙和 1.00h 的楼板与库房隔开,并应设置独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时,应采用乙级防火门。</p>	符合要求	<p>《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.5 条 第 3.3.9 条</p>	<p>生产区内无员工宿舍,办公室、休息室未设置在厂房内且不贴邻建造。</p>
31	<p>有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置,并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。</p>	符合要求	<p>《建筑设计防火规范》3.6.1</p>	<p>独立设置,半敞开式,钢筋混凝土结构。</p>
32	<p>有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等,应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。 泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路,并宜靠近有爆炸危险的部位。 作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg / m²。 屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。 厂房的泄压面积宜按下式计算,但当厂房的长径比大于 3 时,宜将建筑划分为长径比不大于 3 的多个计算段,各计算段的公共截面不得作为泄压面积。(式 3.6.4) (表 3.6.4)</p>	符合要求	<p>《建筑设计防火规范》3.6.4</p>	<p>框架无围护的半敞开式,泄压措施满足泄爆要求。</p>
33	<p>厂区内任一点到最近安全出口的距离不应大于表 3.7.4 的规定。</p>	符合要求	<p>《建筑设计防火规范》3.7.4</p>	<p>厂区内任一点到出入口的距离符合要求。</p>
34	<p>抗震设防烈度为 6 度及以上地区的各类新建、扩建、改建建筑与市政工程必须进行抗震设防,工程项目的勘察、涉及、施工、使用维护等必须执行本规范。</p>	符合要求	<p>GB55002-2021 第 1.0.2 条</p>	<p>地震基本烈度为 6 度,进行抗震设防。甲类装置已按 7 度进行抗震设防。</p>
35	<p>3.0.2 建筑工程应分为以下四个抗震设防类别: 1 特殊设防类:指使用上有特殊设施,涉及国家公共安全的重要建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果,需要进行特殊设防的建筑。简称甲类。 2 重点设防类:指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑,以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果,需要提高设防标准的建筑。简称乙类。 3 标准设防类:指大量的除 1、2、4 款以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。 4 适度设防类:指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害,允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。 7.2.6 化工、石油化工生产建筑中,使用或生产过程中具有剧毒、易燃、易爆物质的厂房,当具有泄毒、</p>	符合要求	<p>《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008 第 3.0.2 条 第 7.2.6 条</p>	<p>确定了抗震设防类别。该生产装置及中央控制室划为重点设防类,抗震设防应提高一度,已按 7 度设防。</p>

	爆炸或者火灾危险性时,其抗震设防类别应划为重点设防类,抗震设防应提高一度。706HFP 装置、706BHFP 装置 II 及中央控制室划为重点设防类,抗震设防应提高一度。			
36	变、配电所不应设置在甲类厂房内或贴邻建造,且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电所,当采用无门窗洞口的防火墙隔开时,可一面贴邻建造,并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 等规范的有关规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.8 条	变、配电站未设置在甲、乙类厂房内或贴邻,不位于爆炸性气体环境的危险区域内。
37	行政办公及生活服务设施的布置,应位于厂区全年最小频率风向的下风侧,并应符合下列要求: 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置; 2 行政办公及生活服务设施的用地面积,不得超过工业项目总用地面积的 7%。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.7.1	依托已建的办公生活设施,位于厂区全年最小频率风向的下风侧。
38	全厂性的生活设施,可集中或分区布置。为车间服务的生活设施,应靠近人员较多的作业地点,或职工上、下班经由的主要道路附近。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.7.2	依托已建的办公生活设施,分区布置,与生产区进行隔开。
39	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理。	符合要求	HG20571-2014 第 4.6.4 条	存在腐蚀的场所均进行了防腐处理。
40	控制室应设置行政电话和调度电话,宜设置扩音对讲系统、无线通信系统、电视监视系统,电视监视系统控制终端和显示设备宜设置在操作室或调度室。	符合要求	HG/T20508-2014 第 3.10.1 条	控制室设置行政电话、调度电话、扩音对讲系统、无线通信系统、电视监视系统。
41	低、中闪点液体、一级易燃固体、自燃物品、压缩气体和液化气体类应储藏于一级耐火建筑的库房内。	符合要求	GB17914-2013 第 4.2.2.2 条	本项目不涉及上述物料,本项目仓库储存的为丙类物料。
42	二级易燃固体、高闪点易燃液体应储存于耐火等级不低于二级的库房内,	符合要求	GB17914-2013 第 4.2.2.4 条	本项目仓库储存的为丙类物料,耐火等级不低于二级。

检查结果:共检查 42 项,符合项共 42 项。

评价小结:

1) 该项目依托已有生产设施,能够满足生产流程、生产特点和火灾爆炸危险性,厂区总平面按功能分区布置,各功能区内部布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调,物流输送、动力供应便捷合理。建筑物具有良好的朝向和自然通风。

2) 总平面布置按功能分区,各装置区之间合理的通道分开。装置区内设备设施的布置紧凑、合理,建构物外形规整。

3) 厂区设有货流口、人流出入口,符合人流、物流分开布置要求。厂内道路布置满足生产、运输要求;与建筑物轴线平行或垂直,沿装置区呈环行布置。总体布局符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)等规范的要求。

4) 区域内道路(包括人行道)的布局、宽度、坡度、净空、安全界限及安全视线、建筑物与道路间距和装卸(特别对危险品)场所布局等符合要求,依托的架空管道跨越道路净空不小于 5m。

评价小结:拟建项目依托的建构物的平面布置符合国家有关法律法规的要求。

2.2.3 生产工艺、技术、设备分析

本项目工艺装置及设备安全检查表见附表 2.2-4。

附表 2.2-4 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	一般规定			
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度,具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的,适用其规定。生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合要求	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	不涉及淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。
2	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备,降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.2	成熟工艺,经过首次工艺论证、进行反应风险评估等。
3	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术,实现遥控或隔离操作。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.3	物料采取管道输送,生产装置采取自动化控制措施。
4	用于制造生产设备的材料,在规定的设计使用年限内应能承受在规定使用条件下出现的物理的、化学的和生物的作用。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 5.2.1 条	购买合格的设备。
5	使用环境或介质易致其腐蚀的生产设备(包括零部件)应选用相应的耐腐蚀材料制造,并应	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》	选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造

	采取防蚀措施。		GB5083-2023 第 5.2.4 条	
6	不应使用能与工作介质发生反应而造成危害（火灾、爆炸危险或生成有毒、有害物质等）的材料。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.5 条	购买合格的设备。
7	内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备，其基础和本体应使用不燃烧材料制造。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.6 条	使用非燃烧材料制造。
8	生产设备不应在振动、风载荷或其他外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.3.1 条	生产设备安装牢固。
	工艺设备			
1	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，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2	生产装置、设备、管道，按生产特点，集中联合布置。
2	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的要求划分爆炸危险区域并设计和选用相应的仪表、电气设备。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8	选用相应防爆级别的仪表、电气设备。
3	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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.11	具有火灾爆炸危险的生产单元的生产设备和管道设置安全阀。
4	重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统。 对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS） 重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统。 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》安监总局第 40 号令，79 号令修改第十三条	本项目不涉及重大危险源。
5	（十三）从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其	符合要求	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工	本项目不涉及重大危险源，但所在装置涉及“重点监管危险

	<p>他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统,从 2020 年 1 月 1 日起,应执行功能安全相关标准要求,设计符合要求的安全仪表系统。</p> <p>(十四)涉及“两重点一重大”在役生产装置或设施的化工企业和危险化学品储存单位,要在全面开展过程危险分析(如危险与可操作性分析)基础上,通过风险分析确定安全仪表功能及其风险降低要求,并尽快评估现有安全仪表功能是否满足风险降低要求。</p> <p>(十五)企业应在评估基础上,制定安全仪表系统管理方案和定期检验测试计划。对于不满足要求的安全仪表功能,要制定相关维护方案和整改计划,2019 年底前完成安全仪表系统评估和完善工作。其他化工装置、危险化学品储存设施,要参照本意见要求实施。</p>		<p>《工艺目录的通知》安监总管三(2014)116 号</p>	<p>“工艺-氧化工艺”,设置安全仪表系统(SIS 系统)。</p>
6	<p>重点监控工艺参数:氧化反应釜内温度和压力;氧化反应釜内搅拌速率;氧化剂流量;反应物料的配比;气相氧含量;过氧化物含量等。安全控制的基本要求:反应釜温度和压力的报警和联锁;反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统;紧急断料系统;紧急冷却系统;紧急送入惰性气体的系统;气相氧含量监测、报警和联锁;安全泄放系统;可燃和有毒气体检测报警装置等。</p> <p>宜采用的控制方式:将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成联锁关系,在氧化反应釜处设立紧急停车系统,当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。配备安全阀、爆破片等安全设施。</p>	符合要求	<p>《国家安全监管总局安监总管三(2009)116 号氧化工艺》</p>	<p>拟建项目涉及氧化工艺,拟采取相应的控制措施,见报告 3.6 章节。</p>
	防火防爆			
1	<p>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,采用露天、敞开或半敞开式的建(构)筑物。</p>	符合要求	<p>《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2</p>	<p>按生产特点,集中联合布置。</p>
2	<p>化工生产装置区内应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围,并设计和选用相应的仪表、电气设备。</p>	符合	<p>《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8</p>	<p>爆炸区域内电气设备拟选用防爆电气</p>
3	<p>具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。</p>	符合要求	<p>《化工企业安全卫生设计规范》4.1.10</p>	<p>拟设安全阀</p>
4	<p>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、二氧化碳、蒸汽、水等介质置换及保护系统。</p>	符合要求	<p>《化工企业安全卫生设计规范》4.1.7</p>	<p>采用氮气等介质置换及保护系统</p>
5	<p>有爆炸危险的生产过程,应选择物质危险性较小、工艺较缓和、较为成熟的工艺路线。</p>	符合要求	<p>《爆炸危险场所安全规定》第十一条</p>	<p>工艺成熟,较温和。</p>

6	爆炸危险场所的设备应保持完好, 并应定期进行校验、维护保养和检修, 其完好率和泄漏率都必须达到规定要求。	符合要求	《爆炸危险场所安全规定》第二十四条	爆炸危险场所的设备保持完好, 并定期进行校验、维护保养和检修
7	选用的防爆电气设备的级别和组别, 不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。气体/蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.3-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时, 应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备, 无据可查又不可能进行试验时, 可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。	符合要求	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.2.3	拟选用相应防爆级别和组别的防爆电气。
8	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内, 泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置可燃气体探测器; 泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置有毒气体探测器; 既属又属于有毒气体的单组分气体介质, 应设有毒气体探测器; 可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体, 泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值, 应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	拟配备固定式可燃气体检测报警器和便携式可燃气体泄漏检测报警器。
9	可燃气体和有毒气体检测系统应采用两级报警, 同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时, 有毒气体的报警级别应优先。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	拟两级报警。
10	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警; 可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	在控制室设置有独立报警系统。
11	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告; 参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器; 国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	选用有防爆合格证及消防产品型式认可证书的产品。
12	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	拟采用独立的报警系统。
13	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时, 探测器	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	拟根据设计标准安装。

	的安装高度宜在释放源下方 0.5~1.0m;测比空气略轻的体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5~1.0m。			
	防雷、防静电			
1	化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.2.2	采取相应的防静电措施
2	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地,不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法,屏蔽体应可靠接地	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.2.4	设置静电接地
3	可能产生静电危害的工作场所,应配置个人防护用品。重点防火、防爆作业区的人口处,应设计人体导除静电装置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.2.10	设人体导除静电装置。
4	化工装置.设备,设施、储罐以及建(构)筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 等的有关规定。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.1	车间、罐区、仓库,按规范要求设相应防雷设施。
5	化工装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及被保护设施的类型,设计相应防雷设施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.2	按规范要求设相应防雷设施。
6	有火灾爆炸危险的化工装置.露天设备,储罐、电气设施和建(构)筑物应设计防直击雷装置,并应采取防止雷电感应的措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.3	按规范要求设相应防雷设施。
7	平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道,应设计防雷电感应装置,防雷电感应装置可与防静电装置联合设置	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.5	防静电装置联合设置
8	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分,均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范 GB/T50065 的要求设置接地装置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.4.1	按现行国家标准的要求设置接地装置
	防毒防窒息			
1	对于毒性危害严重的生产过程和设备,应设计事故处理装置及应急防护设施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.1.4	设有事故处理装置及应急防护设施及个人防护用品。
2	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行,职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z 158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	设安全标志和职业病危害警示标志牌。
3	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GBZ158 设置职业病危害警示标识。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.2.1.6	设置职业病危害警示标识。
4	可能发生急性职业病危害的有毒、有害的生产车间的布置应设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.2.1.7	设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。
5	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备(含露天作业的工艺设备),应优先采用机械化和自动	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.1.2	拟采用机械化和自动化,物料为密闭输

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	化,避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏,其设备和管道应采取有效的密闭措施,密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定,并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业,应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。			送,避免直接人工操作。
6	应结合生产工艺和毒物特性,在有可能发生急性职业中毒的工作场所,根据自动报警装置技术发展水平设计自动报警或检测装置。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.1.6	拟设气体检测报警装置。
7	宜根据车间(岗位)毒害情况配备防毒器具,设在防毒器具存放柜。防毒器具在专用存放柜内铅封存放,设置明显标识,并定期维护与检查,确保应急使用需要。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》8.2.3	配备防毒器具,车间设应急柜。
	防机械伤害、坠落等意外伤害			
1	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时,应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台》的规定。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.1	设用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。
2	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.2	设可靠的防护设施、挡板或安全围栏。
3	设备运行时可能触及并易造成人身伤害的可动零部件应配置安全卫生防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 6.1.1 条	尽可能封闭或隔离
4	生产设备运行过程中突然中断动力源时,若运动部位的紧固联接件或被加工物料等有松脱或飞甩的危险,则应在设计中采取防松脱措施,配置防护罩或防护网等安全卫生防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 6.2.2 条	配置必要的安全防护装置。
5	以作业人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位,均应设置安全卫生防护装置。	符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023 第 6.1.5 条	拟设置防护罩等安全防护装置。
6	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆	符合要求	《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》4.1.1	车间平台、通道及工作面的所有敞开边缘均拟设置防护栏杆。
	其他			
1	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行,职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z 158 执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	拟设安全标志和职业病危害警示标识
2	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性"严禁烟火"标志。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.2	化工装置区、罐区设置"严禁烟火"等标志。
3	在有毒、有害的化工生产区域,应设置风向标。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.3	企业已设置风向标。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

4	照明设计应避免眩光,充分利用自然光,选择适合目视工作的背景,光源位置选择宜避免产生阴影。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.5.3	利用自然光。
5	在有腐蚀性气体或蒸气的工作场所,宜采用防腐蚀密闭式灯具。若采用开敞式灯具,各部分应有防腐蚀或防水措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》6.5.4.2	采用防腐蚀密闭式灯具。
6	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	该项目装置泄压面积满足要求。
7	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.7.1	厂房的安全出口分散布置,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离大于 5m。
8	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成	符合要求	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	现场物料管道拟设置物料名称及流向
9	<p>一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。</p> <p>二、特种作业人员未持证上岗。</p> <p>三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。</p> <p>四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制,系统未实现紧急停车功能,装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。</p> <p>五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能;涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。</p> <p>六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。</p> <p>七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。</p> <p>八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。</p> <p>九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。</p> <p>十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。</p> <p>十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。</p> <p>十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置,爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。</p> <p>十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。</p> <p>十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源。</p> <p>十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。</p> <p>十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。</p>	符合要求	<p>国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》的通知(安监总管三(2017)121号)</p>	<p>1、主要负责人、安全生产管理人员经依法经考核合格</p> <p>2、特种作业人员持证上岗。</p> <p>3、外部安全防护距离符合要求。</p> <p>4、该项目涉及重点监管的危险化工工艺,设置有自动化控制,有紧急停车功能。</p> <p>5、配备安全仪表系统。</p> <p>6、本项目不涉及液化烃储罐。</p> <p>7、本项目不涉及充装。</p> <p>8、不穿越公共区域。</p> <p>9、架空电力线未穿越生产区。</p> <p>10、进行安全设施设计。</p> <p>11、不涉及使用淘汰落后的工艺、设备。</p> <p>12、设置有有毒、可燃气体泄漏检测报警装置。</p> <p>13、爆炸区域电气设备均为防爆型。</p> <p>14、设双重电源,设 UPS 电源,控制系统设置有不间断电源(UPS)。</p> <p>15、安全附件正常投用。</p> <p>16、建立安全生产责任制,制定并实施生产安全事故隐患排查治理制度。</p>

	<p>十七、未制定操作规程和工艺控制指标。</p> <p>十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。</p> <p>十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评价。</p> <p>二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。</p>			<p>查治理制度。</p> <p>17、制定操作规程和工艺控制指标。</p> <p>18、按要求执行特殊作业管理制度。</p> <p>19、经小试、中试、工业化试验。进行安全可靠性论证。开展反应安全风险评价。</p> <p>20、按要求分开分类储存。</p>
10	<p>特种设备有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。</p> <p>a) 特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。b) 特种设备发生过事故,未对其进行全面检查、消除事故隐患。c) 未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。d) 有 4.2~4.10 中规定的超过规定参数、使用范围的情形。</p>	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.1 条	本次拟利旧的特种设备不涉及重大事故隐患。
11	<p>锅炉有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。</p> <p>a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”。b) 热工仪表失效或控制电(气)源中断,导致无法监视、调整主要运行参数。c) 安全阀(爆破片装置)缺失或失效。d) 系统报警装置缺失或失效。e) 连锁保护装置缺失或失效。f) 熄火保护装置缺失或失效。g) 电站锅炉主要蒸汽管道泄漏或锅炉范围内管道破裂。</p>	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.2 条	本项目范围内拟利旧的特种设备不涉及锅炉。
12	<p>压力容器有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”。b) 固定式压力容器改做移动式压力容器使用。c) 固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。d) 快开门式压力容器的快开安全保护连锁装置缺失或失效。e) 氧舱的接地装置缺失或失效。f) 氧舱安全保护连锁装置(连锁功能)失效。</p>	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.3 条	本项目范围内拟利旧的压力容器检测结论合格，安全附件齐全，有效。
13	<p>压力管道有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”或“不允许使用”。b) 安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。</p>	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.4 条	本项目范围内拟利旧的压力容器检测结论合格，安全附件齐全，有效。
14	<p>移动式压力容器或者气瓶充装有下列情形之一的,应判定为重大事故隐患。a) 未经许可,擅自从事移动式压力容器充装或者气瓶充装活动。b) 移动式压力容器、气瓶错装介质。c) 充装设备设施上的紧急切断装置缺失或失效,仍继续使用的。</p>	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.5 条	本项目范围内拟利旧的特种设备不涉及移动式压力容器或者气瓶。
15	<p>电梯有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。a) 定期检验的检验结论为“不合格”。b) 乘客与载货电梯门锁安全回路被短接。c) 限速器-安全钳联动试验失效。d) 自动扶梯、自动人行道紧急停止开关缺失或失效。e) 自动扶梯、自动人行道扶手带外缘与任何障碍物之间距离小于 400mm 时,未按要求装设防护挡板。</p>	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.6 条	本项目评价范围内拟利旧的特种设备不涉及电梯。

16	起重机械有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。a) 未经首次检验。b) 定期检验(含首次检验)的检验结论为“不合格”。c) 急停开关缺失或失效。d) 起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。e) 室外工作的轨道式起重机械抗风防滑装置缺失或失效。	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.7 条	本项目评价范围内拟利旧的特种设备不涉及起重机械。
17	场(厂)内专用机动车辆有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。a) 定期检验的检验结论为“不合格”。b) 电动车辆电源紧急切断装置缺失或失效。c) 制动(包括行车、驻车)装置缺失或失效。d) 观光列车的牵引连接装置及其二次保护装置缺失或失效。e) 非公路用旅游观光车辆超过最大行驶坡度使用。	符合要求	《特种设备重大事故隐患判定准则》GB45067-2024 第 4.10 条	本项目评价范围内拟利旧的特种设备不涉及场(厂)内专用机动车辆。

检查结果：共检查 65 项，符合项共 65 项。

评价小结：该项目生产工艺经过首次工艺论证，经过小试、中试等，为成熟工艺，一期项目已取得安全生产许可证。项目生产储存装置不存在重大安全隐患。利旧的特种设备不存在重大事故隐患，项目依托的生产单元与企业已有装置存在上下游关系，生产装置之间会相互影响。

该项目生产过程中依托采用的设备大部分为成套设备，依托装置设有自控联锁系统（DCS、SIS 系统，本次增加控制点位）。本项目生产装置拟设置可燃、有毒可燃气体检测报警装置。因此，项目选用的设备、控制方案能满足生产需要。

2.2.4 安全管理

本单元依据相关法律、法规、文件编制了安全生产管理单元安全检查表，安全生产管理单元安全检查情况见下表：

附表 2.2-5 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
1	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《安全生产法》第五条	符合	主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。
2	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生	《安全生产法》第二十二条	符合	制定全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、

	产责任制落实情况的监督考核, 保证安全生产责任制的落实。			责任范围和考核标准等内容。
3	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入, 由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证, 并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用, 专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《安全生产法》第二十三条	符合	拟按照规定提取和使用安全生产费用
4	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位, 从业人员超过一百人的, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员; 从业人员在一百人以下的, 应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《安全生产法》第二十四条	符合	企业设置了安全管理机构, 配备专职安全生产管理人员。
5	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员, 应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《安全生产法》第二十七条	符合	现有主要负责人和安全生产管理人员已取得危险化学品生产单位相关资格证书, 企业有注册安全工程师。
6	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。生产经营单位使用被派遣劳动者的, 应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理, 对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的, 应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训, 提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案, 如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《安全生产法》第二十八条	符合	项目建设前拟对从业人员进行安全生产教育和培训, 建立安全生产教育和培训档案。
7	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国	《安全生产法》第三十条	符合	特种作业人员进行取证。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

	务院有关部门确定。			
8	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《安全生产法》第三十一条	符合	执行“三同时”制度。
9	矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目,应当按照国家有关规定进行安全评价。	《安全生产法》第三十二条	符合	项目按要求进行安全评价。
10	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。	《安全生产法》第三十五条	符合	项目场所拟按要求设置安全警示标志。
11	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度,具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的,适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录,对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》第三十八条	符合	未设计使用淘汰的危及生产安全的工艺、设备。
12	生产经营单位对重大危险源应当登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。	《安全生产法》第四十条	符合	本项目不涉及危险化学品重大危险源。
13	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度,按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度,采取技术、管理措施,及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录,并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中,重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。 县级以上地方各级人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当将重大事故隐患纳入相关信息系统,建立健全重大事故隐患治理督办制度,督促生产经营单位消除重大事故隐患。	《安全生产法》第四十一条	符合	拟按要求建立安全风险分级管控制度,健全生产安全事故隐患排查治理制度。
14	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内,并应当与员工宿舍保持安全距离。 生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。	《安全生产法》第四十二条	符合	保持安全距离。
15	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《安全生产法》第四十四条	符合	拟按要求建立安全生产规章制度和安全操作规程。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

	生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯,加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉,严格落实岗位安全生产责任,防范从业人员行为异常导致事故发生。			
16	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》第四十五条	符合	提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。
17	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《安全生产法》第四十七条	符合	拟按要求配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。
18	国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险;属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位,应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《安全生产法》第五十一条	符合	企业职工均已办理工伤保险,投保安全生产责任保险。
19	生产经营单位应当制定本单 位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	符合	有本单位生产安全事故应急救援预案,已取得备案。本项目建设前,进行修编。
20	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存单位,应当设置安全生产管理机构,按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全生产管理人员。从业人员不足一百人的,应当配备一名以上专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位,从业人员超过一百人的,应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员;从业人员在一百人以下的,应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员,或者委托具有国家规定的相关专业技术资格的工程技术人员提供安全生产管理服务。	《江西省安全生产条例》第十七条	符合	主要负责人和安全生产管理人员,已取证。
21	生产经营单位应当对下列从业人员进行上岗前的安全生产教育培训: (一)新进从业人员; (二)离岗半年以上的或者换岗的从业人员; (三)采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员。 生产经营单位应当对在岗的从业人员定期进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。	《江西省安全生产条例》第二十条	符合	拟按要求进行上岗前的安全生产教育和培训。
22	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下简称建设项目),应当按照建设项目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要求进行建设与管理。安全设施投资应当纳入建设项目概(预)算。	《江西省安全生产条例》第二十三条	符合	按“三同时”要求进行。
23	生产经营单位应当实施安全生产风险分级管控,制定落实安全操作规程。对高危工艺、设备、物品、场所,定期开展风险评估和危害辨识,对风险点进行公告或者通报,并采取相应措施。	《江西省安全生产条例》第二十五条	符合	拟按要求进行安全生产风险分级管控。
24	矿山、金属冶炼、建筑施工、交通运输、危险化学品	《江西省	符合	建立安全费用提

	品、烟花爆竹、民用爆炸物品的生产企业按照国家规定实行安全费用提取制度,保障安全生产资金投入。 安全费用应当专户储存,专项用于安全生产,并接受安全生产监督管理等部门的监督检查。	安全生产 条例》第 二十七条		取制度,保障安全 生产资金投入。
25	生产经营单位的安全生产管理机构或者安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点,对安全生产状况进行经常性检查,对检查中发现的事故隐患等安全问题应当立即处理;不能处理的,应当及时提出处理意见,报本单位有关负责人,并跟踪整改情况,记录在案。 生产经营单位应当对检查中发现的事故隐患等安全问题制定整改计划,落实整改措施,并明确专人负责;对不能立即整改消除的,应当报告负有安全生产监督管理职责的部门。	《江西省 安全生产 条例》第 二十九条	符合	拟按要求制定日 常检查等制度。
26	生产经营单位应当依法参加工伤保险,按时足额为从业人员缴纳保险费。 在矿山、危险化学品、烟花爆竹、交通运输、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼等高危行业领域,按照国家有关规定实施安全生产责任保险。鼓励其他生产经营单位参加安全生产责任保险。 承保安全生产责任险的保险公司应当参与生产经营单位的风险评估管控,为投保安全生产责任险的生产经营单位提供生产安全事故预防、安全生产宣传教育培训等服务,并向县级以上人民政府安全生产监督管理部门通报情况。	《江西省 安全生产 条例》第 三十三条	符合	企业职工办理工 伤保险,投保安全 生产责任保险。

结论:进行 26 项检查,全部符合要求。本项目安全管理依托世龙公司现有的安全管理系统。该公司设置有安全生产管理机构和安全管理人員,制定有安全生产管理制度、人員培训及日常安全检查制度、制定有安全投入保障制度,职工办理工伤保险。对从业人員进行了安全生产教育和培训,并经考核合格方准许上岗,本项目建设前,建设单位按《安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求完善本项目的相关情况。

2.2.5 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,故在第七章提出一些对策措施与建议,供设计、施工等单位参考。

2.3 预先危险性分析评价 (PHA)

2.3.1 储存装卸单元

本项目设有罐区、仓库储存物料,其预先危险性分析见附表 2.3-1 和附

表 2.3-2。

附表 2.3-1 罐区子单元预先危险分析表

潜在事故	一、火灾、爆炸
作业场所	储罐、槽车、泵及输送管道
危险因素	本项目涉及的三乙胺、丙醛、丁醛为甲类物料，甲醛为高毒物品。双氧水为助燃物质。
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、贮罐强度不够，造成破裂，贮罐基础处理不当，不均匀沉降造成管道和阀门破裂，泄漏； 2、装卸或输送过程中满溢泄漏； 3、静电、雷电、撞击、摩擦、电器设备等产生火花，引起着火或爆炸； 4、贮存、输送系统检修作业时，安全措施不完善、违规使用电焊或误将管道拆（割）开，液体喷出，引起着火； 5、违章使用明火，没有严格认真执行安全工作规程； 6、消防设施不完备或不能正常使用。 7、项目使用的输送易燃液体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。 8、甲乙类储罐未设置防晒措施。 9、甲乙类物料装卸时，采用非金属管道、未采取防静电措施； 10、储罐区未设置人体静电导除装置。 11、装卸甲乙类物料汽车未采取防静电接地措施。
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> (1)易燃爆物产物蒸汽达爆炸极限； (2)易燃物质遇明火； (3)存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	<p>明火</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>火花</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>3.其他意外情况</p>
事故后果	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	III 级
风险程度	危险的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的贮罐和包装容器，罐、泵及管道按介质性质要求选择材质，罐基础按要求处理，罐与管道采用柔性联接，罐加装安全阀、阻火器； 2、罐、泵、管道按要求进行接地，电气设备使用相应级别和组别的防爆电气；泵进出口设减震、止回阀等设施。 3、贮罐内物料不应长期存放，停车时应将物料用空。长期停车应清洗、置换贮罐。 4、加强检修动火管理，禁止对未经严格清洗和置换的管道、设备进行动火作业； 5、设置可燃有毒气体泄漏检测报警仪。 6、罐区应按要求设防火堤，泵应设在防火堤外，泵最好选择屏蔽泵。设置禁火标志，严禁明火，禁止穿带铁钉的鞋进入罐区； 7、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通，管道穿防火堤处用防火材料堵实。 8、储罐设置压力高低报警装置、高低液位报警装置、安全阀等。储罐设泄压、呼吸、阻火、紧急放散、紧急切断等安全装置。

	9、储罐设进出口切断阀门。
潜在事故	二、中毒、窒息
作业场所	储罐、槽车、泵及输送管道
危险因素	甲醛属于高毒，其余物料具有一定的毒性；接触有毒物料。
触发事件	1、储存、装卸、充装作业时发生泄漏； 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、上储罐巡检或作业时吸入呼吸阀中排出的气体； 5、在容器内作业时缺氧。
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
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，应急处置不当； 4、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； 5、未戴防护用品；在作业场所进食、饮水等； 6、救护不当； 7、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	III 级
风险程度	危险的
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处。 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（19.5~23%），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、上罐区巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 6、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	三、车辆伤害
作业场所	罐区、装卸区
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；
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
风险程度	临界的
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、严禁无阻火器车辆进入厂内；
序号	四、高处坠落
主要危险源位置	储罐检修作业
触发条件	1、贮罐顶部未按要求设置防护栏和踏步，楼梯未按要求设置，人员上罐检查或检修时发生坠落； 2、进入高处检修作业，脚手架不符合要求，人员未使用安全带等。
发生条件	2m 以上高处作业； 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
危险程度	临界的
防范措施	1、贮罐按要求设置楼梯、踏步和护栏； 2、需要搭设脚手架进行高处作业时，人员应使用安全带或配置安全网； 3、进入设备内高处作业应严格执行设备内作业安全规定。
潜在事故	五、化学灼伤（本项目的三乙胺、甲醛溶液等腐蚀性物料）
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，接触到腐蚀性物品或高温介质
形成事故的原因	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼伤
危险等级	II
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、釜（器）、管、阀完好；

	4、涉及腐蚀品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、喷淋器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。
--	--

评价小结：通过预先危险性分析，罐区子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒窒息危险等级为III级，应采取相应的防范措施。车辆伤害、高处坠落、化学灼伤的危险等级均为II级。在严格危险化学品罐区管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

附表 2.3-2 仓库子单元预先危险分析表

序号	一
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	1.桶装物料（如甲酸）因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏；产品属于可燃物质，储存过程中因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏，物料四处漏出，造成粉尘危害； 2.仓库内温度过高，导致易燃物质挥发加剧引发桶破裂泄漏；温度过高，导致可燃物质碰上点火源引发火灾爆炸； 3.仓库通风不良，挥发的气体积聚而引起火灾、爆炸事故； 4.库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 5.违章动火、电器火花。 6.因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 7.人为引入火种。
发生条件	1.可燃物质遇明火； 2.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	物料跑损、人员伤亡、造成严重经济损失
危险等级	III 级
危险程度	危险的
防范措施	1.严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 2.严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 3.仓库设置机械通风设施等；设置有效的检测报警装置。 4.搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 5.按要求进行堆垛； 6.按防雷要求设置防雷设施； 7.库房内使用符合要求的防爆型电气（211 原料仓库）； 8.按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道

	的畅通; 9.非防爆机动车辆禁止进入仓库区域,并按章操作; 10.定期进行检查,严防泄漏。 11.仓库内严格安装规程进行操作。
序号	二
主要危险源位置	装卸场所
事故、故障类型	车辆伤害
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
危险程度	临界的
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。
三、中毒、窒息	
潜在事故	中毒、窒息
危险因素	本项目物料均存在一定的毒性。
触发条件一	1. 有毒有害物料发生泄漏; 2. 泄漏原因如"火灾、爆炸"触发事件中"1.故障泄漏和 2.运行泄漏"等方面; 3. 物料桶破裂;
发生条件	1. 有毒物料超过容许浓度; 2. 毒物摄入体内; 3. 缺氧
触发条件二	1. 毒物及窒息性物质浓度超标; 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,应急处理不当; 5. 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品;

	6. 因故未戴防护用品; 7. 防护用品选型不当或使用不当; 8. 救护不当; 9. 在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护
事故后果	物料跑损、人员中毒窒息
危险等级	II 级
危险程度	临界的
防范措施	1. 泄漏后应采取相应措施: ①查明泄漏源点, 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处。 2. 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过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品; 4. 组织管理措施 ①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, 建立毒物周知卡; ②要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程; ③设立危险、有毒、窒息性标志; ④设立急救点, 配备相应的急救药品、器材; ⑤培训医务人员对中毒、窒息等的急救处理能力。

单元危险性分析结论: 仓库子单元存在火灾、中毒窒息、车辆伤害等潜在事故因素。事故的危险程度分级: 火灾爆炸危险等级为III级(危险的); 中毒窒息、车辆伤害危险等级为II级。

2.3.2 生产装置单元

本项目生产装置单元预先危险性分析见附表2.3-3。

附表 2.3-3 生产装置单元预先危险性分析表

潜在事故	一、火灾、爆炸
作业场所	101车间一、102车间二
危险因素	装置存在易燃、易爆物质(丙醛、正丁醛、三乙胺为甲类易燃物质, 过氧化氢为强氧化剂且易分解)
触发事件	1、故障泄漏 2、易燃物质装储存容器损坏; 3、电气火灾或外部火灾影响; 4、明火或雷击
原因事件	(1) 本项目的危险工艺氧化工艺, 属于放热反应, 在反应过程中, 对温度、搅拌速率、压力需要重点监控。一旦监测系统失效或损坏, 可能导致工艺反应不稳定、超温、超压等现象, 引起火灾、爆炸事故。反应过程如果连锁控制点损坏或者控制失效, 导致反应过于激烈、反应配比失衡、冷却连锁失效使温度过高等原因, 可能发生火灾、爆炸事故。紧急切断系统损坏、安全泄放系统损坏, 导致无法紧急切断或者泄压, 均能导致爆炸事故的发生。 (2) 本项目物料存在如甲醛、丙醛、丁醛、三乙胺等易燃易爆液体流速过快或设备无防静电设施, 可能产生静电积聚, 由静电火花而引起火灾、爆炸事故。 (3) 本项目工艺过程中如果作业过程加料过快、有明火点、静电火花、电气火花、雷电、高温物体热辐射、物料配比失衡、搅拌不均匀、压力超限、加料顺序错误、操作失误等原因, 可能引起火灾、爆炸事故。

<p>(4) 在生产过程中, 存在一定危险性工段需要进行冷却和不断电作业, 一旦断水或者断电, 可能导致冷却水供应不足、搅拌停止导致局部反应剧烈, 引起火灾、爆炸事故发生。</p> <p>(5) 生产过程中使用到搅拌, 如果搅拌速度控制不当或设备无防静电设施, 可能产生静电积聚, 由静电火花而引起火灾、爆炸事故。反应中若投料顺序颠倒、投料速度过快、搅拌不良、冷却效果不佳, 都有可能造成反应温度升高, 使反应变为燃烧反应, 引起着火爆炸。</p> <p>(6) 反应过程中若温度控制不当、冷却控制不当, 可能造成物料不能冷凝, 造成内部压力升高或从呼吸管口大量排出, 或温度过低、冷凝造成管道堵塞, 致使设备内压升高引起设备损坏或泄漏, 遇火源发生火灾、爆炸。</p> <p>(7) 丙醛、三乙胺等易燃易爆液体装卸、输送、加料过程中造成反应釜满溢泄漏, 遇火源发生火灾、爆炸事故。</p> <p>(8) 该装置生产过程均处于一定的压力和温度下, 因此任何设计不当, 设备选材不妥, 安装差错, 投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。</p> <p>(9) 设备、管道在生产过程中因内部介质不断流动冲刷, 造成对设备、管道壁厚减薄而引起泄漏, 发生火灾、爆炸。</p> <p>(10) 丙醛、三乙胺等挥发的气态物质, 遇到明火、高温热源或其他火源是, 会引起火灾, 在受限空间会引起爆炸。</p> <p>(11) 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。</p> <p>(12) 当生产系统处于正常状态下, 由于联系不当、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周, 以及设备、管道缺陷等原因, 使设备形成负压, 空气进入设备或管道中, 此时设备或管道中的可燃气体与空气混合, 可形成爆炸性混合气体, 在高温、摩擦、静电等能源的作用下, 即可引起爆炸。</p> <p>(13) 该装置采用自动控制系统, 现场使用气动调节阀等, 如果检测仪表失灵或不准确, 上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差, 操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚, 造成操作机构失灵, 或者变送信号线屏蔽不好, 产生感应信号等引起误动作, 引发事故。</p> <p>(14) 生产过程中发生停电, 尤其是局部停电, 冷冻水、循环水、仪表用压缩空气等中断, 阀门不能正常动作, 可能发生事故。</p> <p>(15) 易燃气体和易挥发性液体, 在夏季高温时挥发到空间积聚形成爆炸性混合物, 遇点火源发生燃烧、爆炸。</p> <p>(16) 易燃易爆物料在放置、搬运、加料过程中遇摩擦、震动、撞击, 接触到还原剂、有机物、可燃物, 或因车间发生火灾受热而发生爆炸。</p> <p>(17) 本项目存在相互禁忌的物料(双氧水和易燃易爆液体), 如果互为禁忌的物料在非控制状态下接触, 可能因剧烈反应而引起火灾、爆炸事故。</p> <p>(18) 在生产过程中, 因工艺要求进行过滤, 残存的可燃性物料排放或不凝气排放等。工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚, 引发事故。</p> <p>(19) 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。</p> <p>(20) 甲类危险性生产车间、罐区未进行防雷设计或未安装防雷设施、防雷设施失效, 可能因雷电造成火灾、爆炸事故。</p> <p>(21) 生产过程的污水(包括设备洗涤用水和地面冲洗用水)排到污水池处理, 水中夹带有多种易燃物质、有些物质存在禁忌性, 在污水沟、池中积聚接触, 发生火灾、爆炸事故。</p> <p>(22) 操作人员对易燃易爆场所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。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。</p>
--

	<p>(23) 设备开车或检修时, 由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格, 也会发生火灾、爆炸。</p> <p>(24) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。</p> <p>(25) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等; 因管道标志不清检修时误拆管道。</p> <p>(26) 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。</p> <p>(27) 易燃易爆设备、管道检修动火时未办理动火证、未进行隔离、置换、清洗、检测分析, 生产检修使用非防爆工具而导致燃烧爆炸事故。 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。</p> <p>(28) 本项目压力容器和压力管道, 由于安全附件失效、过载运行, 或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝, 造成其承压能力降低均有发生爆炸和爆破的危险。</p> <p>(29) 生产厂房配、用电的电气设备如配电装置、开关柜、照明装置等, 在严重过热和故障情况下, 可能引起火灾。</p> <p>(30) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形, 造成管线焊点拉裂漏油着火。</p> <p>(31) 生产过程中使用的电气设备较多, 如机电设施、控制开关等, 在爆炸区域内未按防爆要求进行选型和安装, 运行过程中可能因电火花而导致火灾爆炸事故。</p> <p>(32) 本项目存在腐蚀品甲酸, 容易引发设备、管道的腐蚀破坏, 造成物料泄漏引发事故。</p> <p>(33) 输送易燃物料的管道接地不良或未接地, 少于等于五个螺栓的管道法兰之间未跨接, 以致流体在管道内产生的静电无法导除, 静电放电可能导致火灾爆炸事故的发生。</p> <p>(34) 应急状态时, 作业人员操作不当发生触电, 严重的会发生倒送电, 引起更多伤亡事故。</p> <p>(35) 本项目就地控制仪表选用气动调节阀, 仪表用气源中断, 可能造成现场控制阀不能及时动作, 引发事故。</p> <p>(36) 罐区布置不合理, 易燃物料与助燃物料(双氧水)布置在一起, 未采取有效隔离, 均易引发火灾爆炸事故。</p> <p>(37) 进入受限空间作业时, 未设置专人监护, 在无监护人的情况下作业。未系安全可靠的保护绳, 受限空间内未进行强制通风, 作业人员未佩戴安全可靠的呼吸器等。内部应急照明不足, 极易发生中毒窒息或爆炸等事故。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
风险程度	危险的
防范措施	<p>一、控制与消除火源</p> <p>1. 严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋; 2. 严格执行动火证制度, 并加强防范措施; 3. 易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备; 4. 严禁钢性工具敲击、抛掷, 不使用发火工具; 5. 按标准装置避雷设施, 并定期检查; 6. 严格执行防静电措施; 7. 加强门卫, 严禁机动车辆进入火灾、爆炸危险区; 8. 运送物料的机动车辆必须配戴完好的阻火器, 正确行驶; 9. 转动设备部位要保持清洁, 防止因摩擦引起杂物等燃烧;</p> <p>二、严格控制设备及其安装质量</p> <p>1. 釜、槽、塔、器、泵、阀、管线质量, 选用材质应注重防腐、防泄漏; 2. 压力容器、管道及其仪表要定期检验、检测、试压; 3. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修; 4. 设备及电气按规范和标准安装, 定期检修, 保证完好状态; 5. 易燃易爆物挥发、散落场所的高温部件须隔热、密闭措施;</p> <p>三、加强管理、严格工艺, 防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏</p> <p>1. 高位槽设溢流管或高低液位报警装置、设置压力高低报警装置、设置安全泄压阀。 2. 车间内不采用明沟, 防止物料泄漏聚集等。 3. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证; 施工、安装、检修完毕, 应</p>

	做好安全、质量检查和验收交接。4、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。5、选择合适的冷凝器。6、严格执行安全操作规程，加强员工操作培训，员工培训合格后上岗。7、投料等均做好台账记录。8、控制物料进料速度，设置物料进料流量报警。9、车间内采用防爆电气设备，厂房设置通风。10、禁忌物分开分区存放。11、车间设置泄漏收纳设施。12、严格执行工艺安全操作规程，执行操作顺序。13、设置自动联锁装置（DCS 系统、SIS 系统），保证冷却水量。14、尾气排放管直径经设计后严格按设计安装，含易燃气体的尾气管，应采用可导除静电材料，尾气管应设止回设施，防止压力过高回窜。15、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。16、易燃气体管道应跨接、可导静电、接地完好。17、爆炸区域内电气设备应满足防爆要求。设备开车或交出检修时采用惰性气体置换合格。18、加强设备安全附件管理，保证灵敏好用。19、加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化。20、按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。
潜在事故	二、中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。本项目甲醛属于高毒物品，其余物料具有一定的毒性，氮气具有窒息性。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件（1）中“1.故障泄漏和 2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、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； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
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、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III级
风险程度	危险的
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（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 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、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、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	三、容器爆炸
作业场所	装置区域
危险因素	固定压力容器、压力管道等
触发事件	1、冷却介质缺乏，超温； 2、压力系统阀门失效，系统高压与低压窜通；密闭管道膨胀超压；

	<p>3、运行超压，安全阀失效；</p> <p>4、压力容器、压力设备超期使用；</p> <p>5、金属材料疲劳、蠕变出现裂缝承压能力下降；腐蚀等。</p> <p>6、过载运行。</p> <p>7、附属设备、管道及附件未检验、超压、超期使用</p> <p>8、周边有火源或其它高热，容器遇高热，受热膨胀，内压增大，超过压力容器、压力管道的耐压强度。</p> <p>9、碰撞、撞击、倾覆及其他外力作用。</p> <p>10、带压检修及其它违章作业。</p>
原因事件	<p>(1) 该项目中有压力容器、压力管道，其设计、制造、安装缺陷或选材不当都会导致设备的使用寿命降低，由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，对材料的蚀损，将会发生压力容器、压力管道的爆破；在过载运行或与各种热介质、腐蚀介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。</p> <p>(2) 若压力容器、压力管道没有设置应有的安全装置（如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等）或失效，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。</p> <p>(3) 压力容器、压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。</p> <p>超压、超期使用压力容器等，致使设备或管道承受能力下降，可导致爆炸等事故的发生。</p> <p>(4) 管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。</p> <p>(5) 常因设备容器的破裂（物理爆炸）而引发设备容器内可燃有毒介质的大量外泄，从而造成更为剧烈的二次化学性燃烧、爆炸，大量有毒气体排放。</p> <p>(6) 生产设施在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，也存在着发生物理爆炸的危险性。</p> <p>(7) 如果装置内易燃易爆物料缓冲罐、设备如布置不合理，靠近热源、液位过高且温度控制不当，急剧气化引起爆炸事故。</p> <p>(8) 生产设备温度过高引起压力升高，超过耐压强度时；遇高热，受热膨胀，内压增大，当超过其耐压强度时，发生爆炸；碰撞、撞击、倾覆及其他外力作用可引起爆炸；过量充装，膨胀引起超压；安全附件失效；由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成超压或承压能力降低有发生爆炸和爆破的危险性。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III级
风险程度	危险的
防范措施	1、制定作业规程；2、压力设备、容器配备压力、温度监测设施，设安全阀、紧急放散，按规范定期检验压力容器、压力表、安全阀；3、设连锁报警；4、使用合格的压力容器；5、控制火源；6、加强管理、定期检修。
潜在事故	四、物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<p>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</p> <p>2、工具、器具等上下抛掷；</p> <p>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</p> <p>4、设施倒塌；</p> <p>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</p> <p>6、施工、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</p>

	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）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
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、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、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； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	五、高处坠落
作业场所	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、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	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
风险程度	临界的

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 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、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 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”。
潜在事故	六、机械伤害
作业场所	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	II
风险程度	临界的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 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； 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、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	七、噪声危害
危险因素	电机、各类泵、搅拌机、制冷机等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> 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
风险程度	安全的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 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。
潜在事故	八、高温灼烫

作业场所	生产装置的蒸汽管道、用蒸汽加热的反应器等。
危险因素	设备、管线、物料的高温灼伤
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； 3、作业时触及高温物体；
发生条件	人员触碰高温设备表面、高温物料。
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、操作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与高温设备、高温物料接触； 5、未按照要求使用防护用品。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
风险程度	临界的
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、安全警示标志醒目； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、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。
九、触电	
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发条件一	1. 设备漏电； 2. 安全距离不够（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. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8. 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
触发条件二	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、更新程序有缺陷； 5. 防护用品、电动工具使用方法不当； 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级
危险程度	临界的
防范措施	1. 电气绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符，并定期检查、检测、维护、维修、保持完好状态； 2. 采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体；

	<ol style="list-style-type: none"> 3. 架空、室内线、所有漏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和三相接零; 5. 金属容器或有除空间内作业,宜用 12 伏电设备,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. 根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。
--	---

单元危险性分析结论:

通过预先危险性分析,生产装置单元主要危险是火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、高处坠落、触电、机械伤害、物体打击、高温灼烫、噪声等。火灾、爆炸、容器爆炸、中毒窒息危险等级为 III 级,危险程度是危险的,会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施。高处坠落、触电、机械伤害、物体打击、高温灼烫、噪声的危险等级均为 II 级,危险程度是临界的,处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予排除或采取控制措施。

2.3.3 电气单元

本单元是该项目主要的公用工程,其发生故障将造成系统瘫痪甚至引发二次事故。生产、储存单元中存在配电柜或用电设备,各配电柜、电机及输电线路集中进行电气伤害的分析。

电气单元预先危险性分析见附表 2.3-5。

附表 2.3-5 电气单元预先危险性分析表

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电; 2、安全距离不够(如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离); 3、绝缘损坏、老化; 4、保护接地、接零不当; 5、手持电动工具类别选择不当,疏于管理; 6、建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好); 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当; 8、雷击。9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体; (2)安全距离不够,引起电击穿; (3)通过人体的电流时间超过 50mA/S; (4)设备外壳带电

原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；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、引发二次事故
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、重复接地或保护接零； 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； 按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 严格执行动土管理制度。
潜在事故	火灾
作业场所	配电、用电设备或输电线路
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	II
风险程度	临界的
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、配备相应的灭火器材。

危险性分析结论：

电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电，危险程度为 II 级（临

界的)。会造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故，应予排除或采取控制措施。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

2.3.4 仪表自动化单元

项目涉及危险工艺、不涉及重大危险源，采用了自动化控制系统。仪表自动化是控制生产装置正常运行的主要因素，其发生故障将造成系统瘫痪，生产装置不稳定或者引发生产事故、质量事故等。仪表自动化系统预先危险性分析见附表2.3-6。

附表 2.3-6 仪表自动化系统预先危险性分析表

序号	一
事故、故障类型	(控制室)火灾
形成事故原因事件	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大。 4、防雷、防静电措施不当或失效 5、接地电阻值不符合规范要求
事故后果	人员伤亡设备损坏
危险等级	III
危险程度	危险的
防范措施	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。
序号	二
事故、故障类型	控制系统错误
形成事故原因事件	1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等；

	<p>2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误；</p> <p>3、温度升高导致电阻绝缘性能下降；</p> <p>4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏；</p> <p>5、接地不良造成零部件的烧毁损坏；</p> <p>6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。</p>
事故后果	人员伤亡设备损坏
危险等级	III
危险程度	危险的
防范措施	<p>1、在对控制系统装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行；</p> <p>2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防尘、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等；</p> <p>3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到控制系统中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。</p>
序号	三
事故、故障类型	控制系统运行不正常
形成事故原因事件	<p>1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及控制系统显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动；</p> <p>2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离；</p> <p>3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。</p> <p>4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。</p>
事故后果	人员伤亡设备损坏
危险等级	III
危险程度	危险的
防范措施	<p>1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行；</p> <p>2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内；</p> <p>3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰；</p> <p>4、设置控制系统保护接地和工作接地。在控制系统调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车；</p> <p>5、控制系统的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS、SIS 系统电子元件受到雷电反击。</p> <p>6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。</p>
序号	四
事故、故障类型	自动控制调节装置运行不正常
形成事故原因事件	<p>1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。</p> <p>2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。</p>

	<p>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。</p> <p>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。</p> <p>5、控制系统调节用的CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或PID运算出错，导致自动调节失控。</p>
事故后果	可能造成人员伤亡或设备损坏
危险等级	III
危险程度	危险的
防范措施	<p>1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。</p> <p>2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、控制系统通讯组件、I/O输入/输出组件、CPU主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。</p> <p>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。</p> <p>4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。</p> <p>5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。</p> <p>6、当在线仪表发生损坏时，控制系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。</p>

单元危险性分析结论：仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、控制系统错误、控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面进行规范，避免触发事件引发事故。

2.3.5 给排水单元

本项目的给排水属于依托已有设施，本报告采用预先危险分析法对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 2.3-7。

附表 2.3-7 给水、消防水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	<p>1、检修部位未进行通风；</p> <p>2、检修人员安全意识差；</p> <p>3、未进行有害物质监测。</p>	人员伤亡	II	<p>1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风；</p> <p>2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育；</p> <p>3、作业前应检测有害气体。</p>

淹溺	设备、管道、阀门维护检修	1.水池防护设施不健全。 2.人员安全意识差。 3.运行或检修操作规程不健全，违章作业。	人员伤亡	II	1、防护栏杆不底于 1.05m 且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤害	II	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

单元危险性分析结论：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的淹溺、中毒或窒息、机械伤害危险程度为 II 级，处于事故的边缘状态，应予排除或采取控制措施。

2.3.6 供热子单元

本项目采用集中蒸汽管网进行供热，由厂区已有蒸汽管网引至本项目装置区。本报告采用预先危险分析法（PHA）对该项目供热子单元进行分析评价，具体情况见附表 2.3-8。

附表 2.3-8 供热子单元预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
高温烫伤	运行	1、人员接触蒸汽管道等高温部位； 2、高温管道保温层损坏； 3、高温介质蒸汽泄漏； 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、操作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与高温设备、高温物料接触； 5、未按照要求使用防护用品。	人员灼烫伤	II	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、安全警示标志醒目； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、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。

预先危险分析结论：该项目供热子单元主要危险、有害因素为：高温灼伤危险程度为 II 级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡及设备损坏，但应予排除或采取控制措施。

2.3.7 供冷子单元

本报告采用预先危险分析法（PHA）对该项目供冷子单元进行分析评价，

具体情况见附表 2.3-9:

附表 2.3-9 供冷子单元预先危险性分析法评价表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
低温冻伤	运行	1、人员接触冷冻水管道等低温部位; 2、冷冻水管道保温层损坏; 3、冷冻水介质泄漏。	人员冻伤	II	1、加强个人劳动保护; 2、冷冻水管道保温层损坏及时维修; 3、加强设备维护。

预先危险分析结论: 该项目供冷子单元主要危险、有害因素有低温冻伤, 危险程度为 II 级(临界的), 应予排除或采取控制措施。

2.3.8 空压供氮子单元

本项目的空压供氮采用预先危险性分析法对空压供氮子单元进行分析评价, 具体分析情况见附表 2.3-10:

附表 2.3-10 空压供氮子单元预告危险分析表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
物理爆炸	超压	1. 设备、管道等材质选用不当; 2. 设备设计不合理, 施工有缺陷; 设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷; 3. 安全阀等安全附件失效或未装。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证; 施工、安装、检修完毕, 应做好安全、质量检查和验收交接; 2. 加强现场检查维护, 减缓设备或管道等腐蚀、老化程度; 3. 加强设备安全附件管理, 保证灵敏好用; 4. 制定系统超压应急预案;
窒息	氮气泄漏	一、运行泄漏: 阀门、法兰等泄漏; 管道仪表连接处泄漏; 阀门、管道等因质量或安装不当泄漏; 设备或管道遭受腐蚀强度下降, 发生破裂泄漏; 系统超压, 氮气大范围泄露。 二、作业场所通风不良; 三、维修、抢修时, 未采取有效的隔绝措施;	人员窒息	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查, 防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风; 未经置换或置换不完全不准进入现场。 3. 配备相应的防护器材; 4. 定期检修、维护保养; 检修时, 应与其他设备或管道隔断, 并检测含氧量(19.5~22%), 合格后方可作业; 作业时, 穿戴劳动防护用品, 有人监护并有抢救后备措施 5. 设立窒息性标志。

分析结论: 该项目空压供氮子单元中, 存在物理爆炸、窒息; 物理爆炸、窒息危险等级均为 II 级临界的, 应予排除或采取控制措施。

2.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对该项目 101 车间一、102 车间二、214 甲类罐区、211 原料仓库、201 成品仓库等单元进行

危险度评价。

(1) 实施评价

以 214 甲类罐区子单元为例说明取值过程:

- 1) 物料: 装置内存在甲 B 类可燃液体, 取值为 5 分;
- 2) 容量: 液体在 100m³ 以上, 因此取值为 10 分;
- 3) 温度: 操作温度常温, 因此取值为 0 分。
- 4) 压力: 操作压力 < 1MPa, 因此取值为 0 分。
- 5) 操作: 单批式操作, 因此取值为 5 分。

214 甲类罐区子单元危险总分为 20 分, 危险等级为 I 级, 危险程度为高度危险。

各单元取值及等级见附表 2.4-1。

附表 2.4-1 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
214 甲类罐区	5	10	0	0	5	20	I
101 车间一	5	5	0	0	5	15	II
102 车间二	5	5	0	0	5	15	II
211 原料仓库	2	2	0	0	5	9	III
201 成品仓库	2	2	0	0	5	9	III

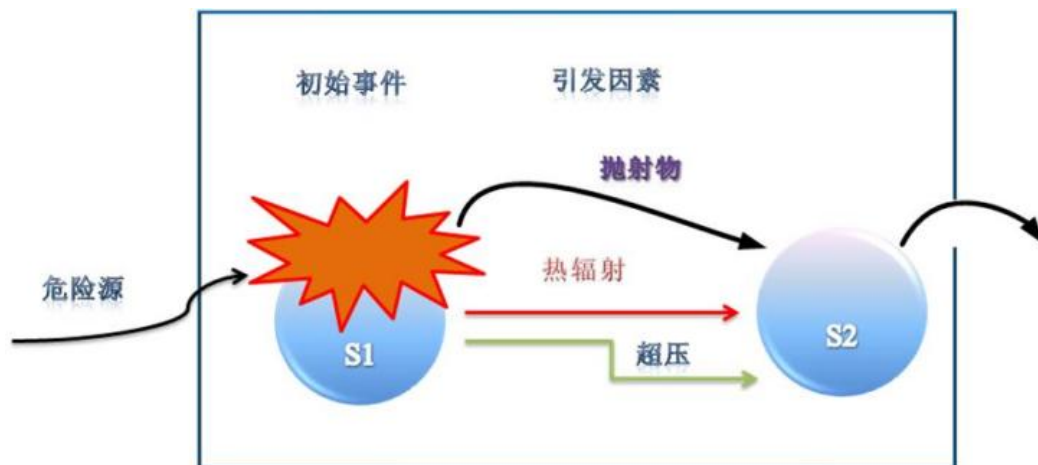
(2) 评价结果分析与结论

由上表可以看出, 214 甲类罐区的危险分值为 20 分, 属于高度危险 (I 级), 101 车间一、102 车间二的危险分值为 15 分, 属于中度危险 (II 级), 211 原料仓库、201 成品仓库的危险分值为 9 分, 属于低度危险。

2.5 多米诺分析

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的, 多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应, 其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义, 即一个由初始事件引发的, 波及到邻近的一个或多个设备, 引发了二次事故 (或多次事故), 从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发

生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见附图 2.5-1 所示。



附图 2.5-1 多米诺效应系统图

通过采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算得出的事故后果表如下：

附表 2.5-2 生产装置多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
压缩空气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
冷干机贮气罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
氮气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2

依据多米诺效应表，该项目压缩空气缓冲罐、冷干机贮气罐、氮气缓冲罐等发生多米诺效应的影响区域不会延伸至厂区以外，均在厂内，发生容器物理爆炸，其多米诺半径为 2m，会引起多米诺半径范围内的周边生产设备发生多米诺效应事故。公司应对多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二次事故的发生。

2.6 重大危险源辨识

1、辨识标准

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定：单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置

及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1（略）和表2（略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

(1) 在表1范围内的危险化学品，其临界量按表1确定；

(2) 未在表2范围内的危险化学品，依据其危险性，按表2确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

2、重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

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

3、重大危险源辨识物质范畴

按《危险化学品目录》指南附件，列出涉及的危险化学品分类信息表，

见附表2.6-1。本项目涉及的危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质。

附表 2.6-1 涉及的危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质表

序号	介质名称	CAS 号	危险危害	是否属辨识物	备注
1	丙醛	123-38-6	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	是	
2	正丁醛	123-72-8	易燃液体, 类别 2	是	
3	甲醛溶液 37%	50-00-0	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* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2	是	
4	35%过氧化氢溶液	7722-84-1	氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	是	
5	三乙胺	121-44-8	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	是	
6	甲酸	64-18-6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	否	
7	氮气	7727-37-9	加压气体	否	

根据危险化学品《重大危险源辨识》GB18218-2018 进行重大危险源辨识, 列入重大危险源的物质有丙醛、正丁醛、37%甲醛溶液、35%双氧水、三乙胺。

甲酸为腐蚀性物质, 其危险性类别, 为皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A, 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1, 在表 1 均未列出, 也不属于表 2 类别的物质, 不属于重大危险源辨识范围内的物质。氮气属于窒息性加压气体, 不属于重大危险源辨识范围内的物质。

4、临界量

依据企业提供的工艺及设备情况, 涉及重大危险源辨识的物质临界量

如下表。

附表 2.6-2 GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	备注
1	35%双氧水	W9.2, 类别2	氧化性液体	200	
2	丙醛	W5.4, 不属于W5.1或W5.2的其他类别2	易燃液体	1000	
3	正丁醛	W5.4, 不属于W5.1或W5.2的其他类别2	易燃液体	1000	
4	37%甲醛溶液	J5, 属于类别3*, 按类别2, 所有暴露途径, 液体	急性毒性液体	500	沸点 99.1~100℃
5	三乙胺	W5.4, 不属于W5.1或W5.2的其他类别2	易燃液体	1000	

5、单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的基本规定, 生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施, 当装置及设施之间有切断阀时, 以切断阀作为分隔界限划分独立的单元; 储存单元: 用于储存危险化学品的罐区组成的相对独立的区域, 以防火堤为界限划分为独立的单元。

(1) 生产单元

附表 2.6-3 生产单元划分表

	单元名称	涉及产品装置	备注
1	101 车间一	项目产品生产装置 年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 200 吨 2,2-二羟甲基丁酸	涉及危险工艺 (氧化反应物料不涉及易燃液体)
2	102 车间二	项目产品生产装置 年产 5000 吨 2,2-二羟甲基丙酸	涉及危险工艺 (氧化反应物料不涉及易燃液体)

(2) 储存单元

附表 2.6-4 储存单元划分表

	单元名称	涉及产品装置	备注
1	214 甲类罐区	本项目原料储存罐区	

由于 211 原料仓库和 201 成品仓库中储存的物料均不属于重大危险源辨识范围内物质, 不用重大危险源辨识。

6、重大危险源辨识过程

(1) 生产装置单元

附表 2.6-5 生产装置单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	生产单元	名称	分类	特殊状态	临界量(吨)	在线量(吨)	是否构成重大危险源	辨识结论
1	101 车间一	35%双氧水	W9.2, 类别2	-	200	20	$S=q/Q=0.1242$	$\Sigma q/Q < 1$, 101 车间一不构成危险化学品重大危险源。
2		丙醛	W5.4, 类别2	-	1000	5		
3		正丁醛	W5.4, 类别2	-	1000	4		
4		37%甲醛溶液	J5, 属于类别3*, 按类别2	-	500	6		
5		三乙胺	W5.4, 类别2	-	1000	3.2		
6	102 车间二	35%双氧水	W9.2, 类别2	-	200	20	$S=q/Q=0.1202$	$\Sigma q/Q < 1$, 102 车间二不构成危险化学品重大危险源。
7		丙醛	W5.4, 类别2	-	1000	5		
8		37%甲醛溶液	J5, 属于类别3*, 按类别2	-	500	6		
9		三乙胺	W5.4, 类别2	-	1000	3.2		

从上述重大危险源辨识过程得知：本项目生产单元均不构成重大危险源。

(2) 储存单元

附表 2.6-6 214 甲类罐区危险化学品重大危险源辨识表

序号	生产单元	名称	分类	特殊状态	临界量(吨)	在线量(吨)	是否构成重大危险源	辨识结论
1	214 甲类罐区	35%双氧水	W9.2, 类别2	-	200	32.4	$S=q/Q=0.5742$	$\Sigma q/Q < 1$, 214 甲类罐区不构成危险化学品重大危险源。
2		丙醛	W5.4, 类别2	-	1000	72		
3		正丁醛	W5.4, 类别2	-	1000	14.4		
4		37%甲醛溶液	J5, 属于类别3*, 按类别2	-	500	147		
5		三乙胺	W5.4, 类别2	-	1000	31.8		

注：由于 211 原料仓库和 201 成品仓库中储存的物料均不属于重大危险源辨识范围内物质，不用重大危险源辨识。

从上述重大危险源辨识过程得知：本项目储存单元均不构成重大危险源。

7、重大危险源辨识情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，本项目各单元危

危险化学品重大危险源辨识情况为：本项目生产装置和储存装置单元均不构成危险化学品重大危险源。

2.7 重大事故后果模拟分析

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算本项目装置的重大事故后果。

附表 2.7-1 事故后果一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
三乙胺储罐	容器整体破裂	池火	24	28	39	/
三乙胺储罐	管道完全破裂	池火	24	28	39	/
丁醛储罐	管道完全破裂	池火	22	26	36	/
丁醛储罐	容器整体破裂	池火	22	26	36	/
丙醛储罐	管道完全破裂	池火	18	21	29	/
丙醛储罐	容器整体破裂	池火	18	21	29	/
三乙胺储罐	阀门中孔泄漏	池火	13	16	22	/
三乙胺储罐	容器中孔泄漏	池火	13	16	22	/
丁醛储罐	阀门中孔泄漏	池火	13	16	22	/
丁醛储罐	容器中孔泄漏	池火	13	16	22	/
丙醛储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	17	/
丙醛储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	17	/
三乙胺高位槽	容器中孔泄漏	池火	4	6	9	/
三乙胺高位槽	管道完全破裂	池火	4	6	9	/
三乙胺高位槽	阀门中孔泄漏	池火	4	6	9	/
丙醛高位槽	容器中孔泄漏	池火	4	/	6	/
丙醛高位槽	容器整体破裂	池火	4	/	6	/
丙醛高位槽	管道完全破裂	池火	4	/	6	/
三乙胺高位槽	容器整体破裂	池火	4	6	9	/
丙醛高位槽	阀门中孔泄漏	池火	4	/	6	/
丁醛高位槽	容器中孔泄漏	池火	3	/	7	/
丁醛高位槽	容器整体破裂	池火	3	/	7	/
丁醛高位槽	管道完全破裂	池火	3	/	7	/
丁醛高位槽	阀门中孔泄漏	池火	3	/	7	/
丁醛储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
丁醛储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
三乙胺储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
三乙胺储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
三乙胺高位槽	管道小孔泄漏	池火	1	/	4	/
三乙胺高位槽	阀门小孔泄漏	池火	1	/	4	/
压缩空气贮气罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2
氮气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	4	2

附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

3.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 9 月 1 日起实施）
- 2、《中华人民共和国劳动法》（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“关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定”，2018 年 12 月 29 日施行）
- 3、《中华人民共和国消防法》（修改）（主席令 [2021] 第 81 号进行修改）
- 4、《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第四次修正，2019 年修改）
- 5、《中华人民共和国长江保护法》（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）
- 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、《中华人民共和国建筑法》（2019 年修正，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，自公布之日起施行）
- 9、《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令 [2021] 第 81 号，自 2021 年 4 月 29 日起施行）
- 10、《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令 [2024] 第 25 号，

自 2024 年 11 月 1 日起施行)

11、《中华人民共和国防震减灾法》(国家主席令[2008]第 7 号, 2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订)

12、《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令[2014]第 9 号, 2014 年 4 月 24 日修订通过, 自 2015 年 1 月 1 日起施行)

13、《中华人民共和国清洁生产促进法》(主席令〔2012〕第 54 号, 于 2016 年 5 月 16 日进行修订, 2016 年 7 月 1 日起正式实施)

14、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日第十二届全国人大常委会第二十四次会议修订)

15、《中华人民共和国气象法》(2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正)

16、《中华人民共和国劳动合同法》(国家主席令第[2013]73 号, 自 2013 年 7 月 1 日起施行)

17、《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号, 2011 年 12 月 1 日起施行, 2013 年国务院令第 645 号修改)

18、《工伤保险条例》(国务院令第 586 号, 2011 年 1 月 1 日起施行)

19、《劳动保障监察条例》(国务院令第 423 号, 2004 年 12 月 1 日起施行)

20、《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, 2023 年 10 月进行调整)

21、《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 年国务院令第 588 号修订)

22、《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》(工信部令第 48 号, 自 2019 年 1 月 1 日起实施)

23、《易制毒化学品管理条例》(含三个增补函)(国务院令第 666 号修订, 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行

政法规的决定》第六条修改, 2021 年 5 月 28 日附表中增列 γ -丁内酯为第三类易制毒化学品, 2024 年 8 月易制毒化学品管理的公告及 2025 年 6 月 20 日联合发布《关于将 4-哌啉酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啉酮列为易制毒化学品管理的公告》)

24、《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号, 2014 年 1 月 1 日起施行)

25、《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号, 2011 年 7 月 1 日起施行)

26、《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)

27、《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)

28、《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号, 2003 年 11 月 12 日国务院第 28 次常务会议通过, 自 2004 年 2 月 1 日起施行)

29、《建设工程勘察设计管理条例》(国务院令第 293 号, 2017 年修改)

30、《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)

31、《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》(2016 年 12 月 9 日)

32、《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发〔2016〕88 号)

33、《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号, 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

34、《地质灾害防治条例》(国务院令[2003]第 394 号, 2003 年 11 月 19 日国务院第 29 次常务会议通过, 自 2004 年 3 月 1 日起施行)

35、《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)

36、其他相关法律、法规

3.2 部门规章及规范性文件

- 1、《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
- 2、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号
- 3、《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号
- 4、《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监管总局、工业和信息化部安监总管三〔2010〕186号
- 5、《国务院安委会办公室关于进一步强化危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26号
- 6、《江西省人民政府关于进一步强化企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32号
- 7、《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局 2006 年令第 3 号发布，63 号令、80 号令修改
- 8、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》国家安全生产监督管理总局令 2006 年第 5 号
- 9、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号
- 10、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，80 号令修改
- 11、《危险化学品重大危险源监督管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号，79 号令修改
- 12、《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 2011 年第 41 号, 79 号令、89 号令修改

13、《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号

14、《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号, 80 号令修改

15、《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅、国务院办公厅于 2020 年 2 月 26 日印发

16、《用人单位职业健康监护监督管理办法》国家安监总局令第 49 号

17、《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

18、《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

19、《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发改委令第 7 号)

20、《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部令第 2 号

21、《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)

22、《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

23、《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)

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

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

26、《特别管控危险化学品目录》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 1 号)

- 27、《厂内机动车辆监督检验规程》国质检锅 [2002] 16 号
- 28、《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令
第 140 号
- 29、《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全监
管总局安监总管三 (2009) 116 号
- 30、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和
调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三
(2013) 3 号
- 31、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通
知》国家安全监管总局安监总管三 (2011) 95 号
- 32、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措
施和应急处置原则的通知》国家安全监管总局安监总厅管三 (2011) 142 号
- 33、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通
知》国家安全监管总局安监总管三 (2013) 12 号
- 34、《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规
范化管理指南的通知》国家安全监管总局安监总厅管三 (2014) 70 号
- 35、《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家
安全监管总局安监总管三 (2013) 88 号
- 36、《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家
安全监管总局安监总管三 (2014) 94 号
- 37、《危险化学品目录》(2022 年版, 应急管理部等十部委公告 2022
年第 8 号)
- 38、《高毒物品目录》(2003 版) 卫法监 [2003] 142 号
- 39、《易制爆危险化学品名录》(2017 年版, 公安部 2017 年 5 月 11 日)
- 40、《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号
- 41、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

原安监总管三〔2014〕68 号

42、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号)

43、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(修改版)(中华人民共和国住房和城乡建设部令第 58 号, 2023 年 8 月 21 日)

44、《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

45、《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)

46、《危险化学品输送管道安全管理规定》(安监总局令第 43 号, 第 79 号修正)

47、《国家安全监管总局住房城乡建设部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)

48、《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》(原安监总厅管三函〔2014〕5 号)

49、《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》应急[2018]19 号

50、《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》应急〔2018〕74 号

51、《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

52、《电力设施保护条例实施细则》中华人民共和国国家经济贸易委员会、中华人民共和国公安部于 1999 年 3 月 18 日颁布实施, 国家发改委 2011 年 6 月 30 日第 10 号令修改

53、《国家危险废物名录》(2025 年版) 2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布, 自 2025 年 1 月 1 日起施行

54、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)

55、《防雷减灾管理办法》中国气象局令第24号,自2013年6月1日起施行

56、《应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知》(应急〔2019〕78号)

57、《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)

58、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58号

59、《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》国家安全监管总局安监总管三〔2017〕1号

60、国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)》子方案的通知 安委办〔2024〕1号

61、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅〔2024〕86号)

62、《各类监控化学品名录》工业和信息化部令2020年第52号

63、《应急管理部办公厅关于印发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”运行安全专项整治等9个工作方案的通知》(应急厅[2023]5号)

64、《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)

65、《应急管理部办公厅关于印发〈化工企业生产过程异常工况安全处置准则(试行)〉的通知》 应急厅[2024]17号

66、《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南(试行)》和《危险

化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南(试行)》(应急厅[2022]第 5 号)

67、《长江经济带发展负面清单指南(试行 2022 版)的通知》长江办(2022)7 号

68、《江西省长江经济带发展负面清单实施细则(试行 2022 版)的通知》赣长江办(2022)7 号

69、《江西省安全生产条例》(2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订,2017 年 10 月 1 日起实施,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)

70、《江西省消防条例》(江西省人大常委会公字第 57 号,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)

71、《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委会第三十六次会议通过,2018 年 3 月 1 日起施行)

72、《江西省禁毒条例》(江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议于 2018 年 4 月 2 日通过,自 2018 年 9 月 1 日起施行)

73、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(省政府令第 238 号,2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正)

74、《江西省人民政府办公厅转发省发改委省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见的通知》(赣府发〔2008〕58 号)

75、《江西省地质灾害防治条例》(江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议于 2013 年 7 月 27 日通过,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修正)

76、《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》(赣财资〔2023〕14 号)

77、《江西省应急管理厅关于印发江西省应急救援能力巩固提升行动实

施方案的通知》(赣应急字〔2023〕29 号)

78、《江西省应急管理厅关于印发 2023 年江西省实施基层应急能力、综合减灾救灾巩固提升行动等两个工作方案的通知》

79、《江西省应急管理厅关于印发《江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案》的通知》赣应急字〔2018〕7 号

80、《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品(化工)企业安全生产“十个严格”的通知》

81、<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>江西省应急管理厅文件赣应急字〔2021〕190 号

82、《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)

83、《关于印发江西省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则的通知》(赣安监管二字〔2012〕30 号)

84、《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)

85、《江西省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《江西省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》的通知》江西省推动长江经济带发展领导小组办公室赣长江办〔2019〕13 号

86、江西省应急管理厅办公室关于印发《江西省危险化学品建设项目(在役装置)安全设施变更分类实施指南(试行)》的通知(赣应急办字[2025]61 号)

87、国家规定的其他规章及规范性文件。

3.3 国家标准

1. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022

2. 《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020
3. 《建筑设计防火规范》 (2018 年版) GB50016-2014
4. 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
5. 《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009
6. 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
7. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
8. 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学有害因素》
GBZ2.1-2019
9. 《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
10. 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023
11. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
12. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
13. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
14. 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
15. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
16. 《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》 GB50453-2008
17. 《建筑抗震设计标准》 GB/T50011-2010 (2024 年版)
18. 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021
19. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
20. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
21. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
22. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
23. 《水喷雾灭火系统技术规范》 GB50219-2014

24. 《固定消防炮灭火系统设计规范》 GB50338-2003
25. 《泡沫灭火系统技术标准》 GB50151-2021
26. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
27. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 GB17915-2013
28. 《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013
29. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
30. 《国民经济行业分类》 GB/T4754-2017
31. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
32. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
33. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
34. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
35. 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
36. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
37. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》 GB50168-2018
38. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
39. 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GB/T50063-2017
40. 《防止静电事故通用要求》 GB12158-2024
41. 《消防应急照明和疏散指示系统》 GB17945-2024
42. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309-2018
43. 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
44. 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
45. 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
46. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015

47. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
48. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 GB/T 8196-2018
49. 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
50. 《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018
51. 《压力容器 第 1 部分：通用要求》 GB150.1-2011
52. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
53. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
54. 《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
55. 《安全色》 GB2893-2008
56. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
57. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
58. 《个体防护装备配备规范》 GB39800-2020
59. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
60. 《危险化学品储存通则》 GB15603-2022
61. 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB50084-2017
62. 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB51251-2017
63. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
64. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第 1 部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求》 GB/T 21109.1-2007
65. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第 2 部分：GB/T21109.1 的应用指南》 GB/T21109.2-2007

66. 《危险货物物品名表》 GB12268-2012
67. 《建筑照明设计标准》 GB/T50034-2024
68. 《建筑采光设计标准》 GB50033-2024
69. 《防洪标准》 GB50201-2014
70. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
71. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022
72. 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》 GB/T 50064-2014
73. 《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T33000-2016
74. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018
75. 《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
76. 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014
77. 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》 HG/T20660-2017
78. 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
79. 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
80. 《石油化工控制室设计规范》 SH/T3006-2012
81. 《仪表供气设计规范》 HG/T 20510-2014
82. 《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014
83. 《信号报警及联锁系统设计规范（附条文说明）》 HG/T20511-2014
84. 《石油化工静电接地设计规范》 SH/T3097-2017
85. 《石油化工钢结构防火保护技术规范》 SH/T3137-2013
86. 《石油化工仪表接地设计规范》 SH/T3081-2019

87. 《石油化工工艺装置布置设计规范》SH3011-2011
88. 《石油化工装置电力设计规范》SH/T 3038-2017
89. 《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017
90. 《石油化工给水排水系统设计规范》SH/T 3015-2019
91. 《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007
92. 《化学品作业场所安全警示标志规范》AQ3047-2013
93. 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021
94. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
95. 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
96. 《精细化工企业安全管理规范》AQ3062-2025
97. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008
98. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD0001-2009
99. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016
100. 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单
TSG21-2016/XG1-2020
101. 《特种设备使用管理规则》TSG08-2017
102. 《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》TSG81-2022
103. 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》GA1511-2018
104. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023
105. 《消防控制室通用技术要求》GB25506-2010
106. 《气瓶安全技术规程》TSG23-2021
107. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
108. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022

109. 《精细化工反应安全风险评估规范》 GB/T42300-2022
110. 《化工设备安全管理规范》 GB/T44958-2024
111. 《特种设备重大事故隐患判定准则》 GB45067-2024
112. 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 GB17681-2024
113. 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
114. 《安全预评价导则》 (AQ8002-2007)

其它相关的国家和行业的标准、规定

附件 4 危险化学品 MSDS 表

1、丙醛

CAS:	123-38-6
名称:	丙醛 正丙醛
分子式:	C3H6O
分子量:	58.08
有害物成分:	丙醛
健康危害:	低浓度接触对眼、鼻有刺激性。高浓度接触有麻醉作用, 以及引起支气管炎、肺炎、肺水肿。可致眼、皮肤灼伤。易经完整皮肤吸收。
环境危害:	对环境有危害。
燃爆危险:	本品极度易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。若遇高热, 可发生聚合反应, 放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 全面排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、碱类接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、还原剂、碱类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC(mg/m3):	5
工程控制:	密闭操作, 全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。

其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量≥95%。
外观与性状:	无色液体,有刺激性臭味。
熔点(°C):	-81
沸点(°C):	48
相对密度(水=1):	0.80
相对蒸气密度(空气=1):	2.0
饱和蒸气压(kPa):	34.4(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	1143.0
辛醇/水分配系数的对数值:	0.83
闪点(°C):	-30
引燃温度(°C):	190
爆炸上限%(V/V):	21.0
爆炸下限%(V/V):	2.3
溶解性:	溶于水,可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制合成树脂、橡胶促进剂和防老剂。
禁配物:	强氧化剂、强碱、强还原剂、氧。
避免接触的条件:	受热、空气。
急性毒性:	LD50: 1410 mg/kg(大鼠经口); 5040 mg/kg(兔经皮) LC50: 21800mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害,建议不要让其进入环境。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	32067
UN 编号:	1275
包装类别:	052
包装方法:	小开口钢桶;小开口铝桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

2、丁醛

CAS:	123-72-8
名称:	丁醛 正丁醛
分子式:	C ₄ H ₈ O
分子量:	72.11

有害物成分:	丁醛
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜及皮肤有强烈刺激性。吸入可引起喉、支气管的炎症、水肿和痉挛,化学性肺炎,肺水肿。长期或反复接触对个别敏感者可引起变态反应。
环境危害:	对环境有危害。
燃爆危险:	本品极度易燃,具强刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。就医。
危险特性:	易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。若遇高热,可发生聚合反应,放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,全面排风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿防静电工作服,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、碱类接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、还原剂、碱类等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	10
前苏联 MAC(mg/m ³):	5
工程控制:	密闭操作,全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品

外观与性状:	无色透明液体,有窒息性气味。
熔点(°C):	-100
沸点(°C):	75.7
相对密度(水=1):	0.80
相对蒸气密度(空气=1):	2.5
饱和蒸气压(kPa):	12.20(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	2480.4
辛醇/水分配系数的对数值:	1.18
闪点(°C):	-22
引燃温度(°C):	190
爆炸上限%(V/V):	12.5
爆炸下限%(V/V):	1.4
溶解性:	微溶于水,溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用作树脂、塑料增塑剂、硫化促进剂、杀虫剂等中间体。
禁配物:	强氧化剂、强碱、强还原剂、氧。
避免接触的条件:	受热、空气。
急性毒性:	LD50: 5900 mg/kg(大鼠经口); 3560 mg/kg(兔经皮) LC50: 174000mg/m ³ , 1/2 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害,建议不要让其进入环境。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	32068
UN 编号:	1129
包装类别:	052
包装方法:	小开口钢桶;小开口铝桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

3、甲醛溶液

CAS:	50-00-0
名称:	福尔马林 甲醛

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

分子式:	CH ₂ O
分子量:	30.03
有害物成分:	甲醛
健康危害:	本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气,引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎;重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。肺水肿较少见。对皮肤有原发性刺激和致敏作用,可致皮炎;浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道,可发生胃肠道穿孔,休克,肾和肝脏损害。慢性影响:长期接触低浓度甲醛可有轻度眼、鼻、咽喉刺激症状,皮肤干燥、皲裂、甲软化等。
环境危害:	对环境有危害,对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤,具致敏性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用 1%碘化钾 60mL 灌胃。常规洗胃。就医。
危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	用水喷射逸出液体,使其稀释成不燃性混合物,并用雾状水保护消防人员。灭火剂:雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,提供充分的局部排风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。冻季应保持库温不低于 10℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m ³):	3
前苏联 MAC(mg/m ³):	0.5
TLVTN:	OSHA 3ppm
TLVWN:	ACGIH 0.3ppm, 0.37mg/m ³
监测方法:	酚试剂比色法;变色酸分光光度法;示波极谱法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价

GAAP[2025]0544 号

呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,建议佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时,佩戴隔离式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,彻底清洗。注意个人清洁卫生。实行就业前和定期的体检。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色,具有刺激性和窒息性的气体,商品为其水溶液。
熔点(°C):	-92
沸点(°C):	-19.4
相对密度(水=1):	0.82
相对蒸气密度(空气=1):	1.07
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-57.3°C)
燃烧热(kJ/mol):	2345.0
临界温度(°C):	137.2
临界压力(MPa):	6.81
闪点(°C):	50(37%)
引燃温度(°C):	430
爆炸上限%(V/V):	73.0
爆炸下限%(V/V):	7.0
溶解性:	易溶于水,溶于乙醇等多数有机溶剂。
主要用途:	是一种重要的有机原料,也是炸药、染料、医药、农药的原料,也作杀菌剂、消毒剂等。
禁配物:	强氧化剂、强酸、强碱。
急性毒性:	LD50: 800 mg/kg(大鼠经口); 270 mg/kg(兔经皮) LC50: 590 mg/m ³ (大鼠吸入)
刺激性:	人经眼: 1ppm/6 分钟(非标准接触),轻度刺激。人经皮: 150 μg/3 天(间歇),轻度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境有危害,应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	83012
UN 编号:	1198
包装类别:	053
包装方法:	小开口钢桶;玻璃瓶或塑料桶(罐)外全开口钢桶;磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。

运输注意事项:	本品铁路运输时限使用铝制企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整,装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。
---------	---

4、双氧水(35%)

CAS:	7722-84-1
名称:	过氧化氢 双氧水
分子式:	H ₂ O ₂
分子量:	34.01
有害物成分:	双氧水
健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。
燃爆危险:	本品助燃,具强刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。就医。
危险特性:	爆炸性强氧化剂。双氧水本身不燃,但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。双氧水在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定,在碱性溶液中极易分解,在遇强光,特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时,开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物,在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。双氧水与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸,放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂,尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的双氧水,在具有适当的点火源或温度的密闭容器中,能产生气相爆炸。
有害燃烧产物:	氧气、水。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂:水、雾状水、干粉、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿聚乙烯防毒服,戴氯丁橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	ACGIH 1ppm, 1.4mg/m ³
监测方法:	四氯化钛分光光度法
工程控制:	生产过程密闭,全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿聚乙烯防毒服。
手防护:	戴氯丁橡胶手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	工业级 分为 27.5%、50% 两种。
外观与性状:	无色透明液体,有微弱的特殊气味。
熔点(℃):	-2(无水)

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

沸点(℃):	158(无水)
相对密度(水=1):	1.46(无水)
饱和蒸气压(kPa):	0.13(15.3℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、醇、醚,不溶于苯、石油醚。
主要用途:	用于漂白,用于医药,也用作分析试剂。
禁配物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	经水稀释后,发生分解放出氧气,待充分分解后,把废液排入废水系统。
危险货物编号:	51001
UN 编号:	2015
包装类别:	051
企业包装方法:	槽车、储罐。
运输注意事项:	双氧水应添加足够的稳定剂。含量 $\geq 40\%$ 的双氧水,运输时须经铁路局批准。设计的罐须包装试验合格,并经铁路局批准。 运输时单独装运,运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快,不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后,均应彻底清扫、洗净,严禁混入有机物、易燃物等杂质。

5、甲酸

CAS:	64-18-6
名称:	甲酸 蚁酸 formic acid
分子式:	CH2O2
分子量:	46.03
有害物成分:	甲酸
健康危害:	主要引起皮肤、粘膜的刺激症状。接触后可引起结膜炎、眼睑水肿、鼻炎、支气管炎,重者可引起急性化学性肺炎。浓甲酸口服后可腐蚀口腔及消化道粘膜,引起呕吐、腹泻及胃肠出血,甚至因急性肾功能衰竭或呼吸功能衰竭而致死。皮肤接触可引起炎症和溃疡。偶有过敏反应。
环境危害:	对环境有危害,对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品可燃,具强腐蚀性、刺激性,可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	可燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触可发生化学反应。具有较强的腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员须穿全身防护服、佩戴氧气呼吸器灭火。用水保持火场容器冷却,并用水喷淋保护去堵漏的人员。灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以将地面洒上苏打灰, 然后用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、活性金属粉末分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC (mg/m ³):	1
TLVTN:	OSHA 5ppm, 9.4mg/m ³ ; ACGIH 5ppm, 9.4mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 10ppm, 19mg/m ³
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或自吸式长管面具。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 一级 ≥90.0%; 二级 ≥85.0%。
外观与性状:	无色透明发烟液体, 有强烈刺激性酸味。
熔点(℃):	8.2
沸点(℃):	100.8
相对密度(水=1):	1.23
相对蒸气密度(空气=1):	1.59
饱和蒸气压(kPa):	5.33(24℃)
燃烧热(kJ/mol):	254.4
临界温度(℃):	306.8
临界压力(MPa):	8.63
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.54
闪点(℃):	68.9(0.C)
引燃温度(℃):	410
爆炸上限%(V/V):	57.0
爆炸下限%(V/V):	18.0
溶解性:	与水混溶, 不溶于烃类, 可混溶于醇。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

主要用途:	用于制化学药品、橡胶凝固剂及纺织、印染、电镀等。
禁配物:	强氧化剂、强碱、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 1100 mg/kg(大鼠经口) LC50: 15000 mg/m ³ , 15 分钟(大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 122mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验: 610mg, 轻度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	81101
UN 编号:	1779
包装类别:	052
包装方法:	玻璃瓶或塑料桶(罐)外全开口钢桶; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

6、三乙胺

CAS:	121-44-8
名称:	N,N-二乙基乙胺 三乙胺
分子式:	C ₆ H ₁₅ N
分子量:	101.19
有害物成分:	三乙胺
健康危害:	对呼吸道有强烈的刺激性, 吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
燃爆危险:	本品易燃, 具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程) 安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

	戴导管式防毒面具, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。充装要控制流速, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
前苏联 MAC(mg/m ³):	10
TLVTN:	OSHA 25ppm; ACGIH 1ppm, 4.1mg/m ³ [皮]
TLVWN:	ACGIH 3ppm, 12.4mg/m ³ [皮]
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 佩戴导管式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴氧气呼吸器、空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色油状液体, 有强烈氨臭。
熔点(℃):	-114.8
沸点(℃):	89.5
相对密度(水=1):	0.70
相对蒸气密度(空气=1):	3.48
饱和蒸气压(kPa):	8.80(20℃)
燃烧热(kJ/mol):	4333.8
临界温度(℃):	259
临界压力(MPa):	3.04
辛醇/水分配系数的对数值:	1.45
闪点(℃):	<0
引燃温度(℃):	249
爆炸上限%(V/V):	8.0
爆炸下限%(V/V):	1.2
溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
主要用途:	用作溶剂、阻聚剂、防腐剂, 及合成染料等。
禁配物:	强氧化剂、酸类。
急性毒性:	LD ₅₀ : 460 mg/kg(大鼠经口); 570 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 6000mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 250 μg/24 小时, 重度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。

危险货物编号:	32168
UN 编号:	1296
包装类别:	052
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

7. 氮气

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气
分子式:	N ₂
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。

江西世龙实业股份有限公司年产 10000 吨 2,2-二羟甲基丙酸和年产 2000 吨 2,2-二羟甲基丁酸项目
(二、三期工程)安全条件评价 GAAP[2025]0544 号

手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	含量:高纯氮 $\geq 99.999\%$;工业级一级 $\geq 99.5\%$;二级 $\geq 98.5\%$ 。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-209.8
沸点(°C):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨,制硝酸,用作物质保护剂,冷冻剂。
急性毒性:	LD50:无资料 LC50:无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	053
包装方法:	钢质气瓶;安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

附件 5 收集的文件、资料目录

- 1 营业执照
- 2 项目备案通知书（整个项目）
- 3 土地证
- 4 关于公布化工重点监测点名单的通知
- 5 环评批复（整个项目）
- 6 氧化工艺反应安全风险研究与评估报告封面及目录
- 7 首次工艺论证报告封面及结论、专家评审签字
- 8 控制室爆炸安全性评估结论
- 9 前期安全条件审查意见书（整个项目）、安全设施设计审查意见书（一期工程）、安全生产许可证（一期工程）
- 10 项目委托合同、从业告知、现场勘验、参与评价的项目人员在职社保及相关资质证明等
- 11 建设项目总平面布置图

附件 6 项目负责人及现场勘验人员现场照片



从左向右：檀廷斌（现场勘查人员）、企业陪同人员、谢寒梅（现场勘查人员）



从左向右：企业陪同人员、企业陪同人员、黄香港（项目负责人）