

吉安市优立科技有限公司  
年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目  
**安全预评价报告**  
(终稿)

建设单位：吉安市优立科技有限公司

建设单位法定代表人：高根英

建设项目单位：吉安市优立科技有限公司

建设项目单位主要负责人：高根英

建设项目单位联系人：肖人平

建设项目单位联系电话：13879655337

(建设单位公章)

2025 年 03 月 15 日

吉安市优立科技有限公司  
年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目  
安全预评价报告  
(终稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：李佐仁

评价项目负责人：朱长俊

评价机构联系电话：0791-83333193

(安全评价机构公章)

2025 年 03 月 15 日

**吉安市优立科技有限公司**  
**年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目**  
**安全评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司（公章）

2025 年 03 月 15 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。

**吉安市优立科技有限公司**  
**年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目**

**安全评价人员**

	姓名	专业	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目负责人	朱长俊	安全工程	1600000000200728	029718	
项目组成员	朱长俊	安全工程	1600000000200728	029718	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
	邱国强	电 气	S011035000110201000597	022186	
	罗 明	自动化	1600000000300941	039726	
	李云松	化工工艺	0800000000204031	007035	
报告编制人	朱长俊	安全工程	1600000000200728	029718	
报告审核人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
过程控制负 责人	刘求学	化学工艺	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	李佐仁	有机化工	S011035000110201000578	034379	

参与人员：

## 前 言

吉安市优立科技有限公司成立于 2022 年 09 月 13 日，地址位于江西省吉安市遂川县工业园区东区，注册资本伍佰万元整，法定代表人高根英，属于有限责任公司（自然人投资或控股），公司经营范围：一般项目：信息系统集成服务，油墨制造（不含危险化学品），油墨销售（不含危险化学品），化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品）等。企业所属行业：C2661 化学试剂和助剂制造/C2642 油墨及类似产品制造/C2651 初级形态塑料及合成树脂制造。

随着信息时代的到来，电子材料的需求不断增加。在众多电子材料中，TMPTA（三羟甲基丙烷三丙烯酸酯）、HDDA（1,6 己二醇二丙烯酸酯）作为一种重要的化学品，具有极好的应用性能。在电子材料中的应用，从聚合物材料、UV 固化胶、制备导电薄膜三个方面进行探讨。TMPTA、HDDA 可以作为常见的单体之一，与其他单体共聚，制得多种耐热、耐腐蚀等性能优异的聚合物材料。比如，与酚醛树脂共聚可以制得耐高温、耐腐蚀的耐热材料。而与苯丙烯共聚则可以制得高光泽的硬质聚合物，作为一种高活性单体，其在 UV 辐射下能够迅速固化成胶。其他环氧等胶都存在一定的缺点相比，如固化需要时间较长、配比比较麻烦等，TMPTA、HDDA 作为一种高效的固化交联剂被广泛应用于 PCB 绿油的生产原料和制造透镜、显示剂和液晶等先进材料。根据印刷设备供应商和最终消费者对油墨制造商提出了新的要求。为了适应高速印刷 和综合自动化的要求，油墨必须具备高速适应性、快干性能、良好的抗水性、低毒性和低 污染等特性。

在此背景下，吉安市优立科技有限公司积极把握市场需求，注重技术创

新，不断开发适应市场需求的新产品。公司研发的水性油墨等环保型油墨，因其含挥发性有机溶剂极少，印刷品表面残留的有毒物质大大减少，具有低环境污染和健康安全等特性，广泛应用于家用电器、电子信息产业等方面的印刷，市场需求量不断增加。为此，吉安市优立科技有限公司计划在江西遂川工业园 C-04-01 地块投资新建年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目。

企业于 2024 年 10 月 21 日取的遂川县发展和改革委员会出具的《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目》投资项目备案表，备案编号：2209-360827-04-05-857107。项目总投资额 5 亿元，总占地面积 15117m<sup>2</sup>，总建筑面积 18300m<sup>2</sup>。项目建成后可实现年产 53220 吨产品，其中年产水性油墨 4.5 万吨、固态热塑性丙烯酸树脂 720 吨、TMPTA2500 吨、HDDA2500 吨、丙烯酸钠盐 2500 吨。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整），本项目涉及的危险化学品有：丙烯酸、液碱（38%）、甲基磺酸（催化剂）、天然气（锅炉用）、氮气（压缩的）。本项目产品水性油墨、固态热塑性丙烯酸树脂、TMPTA、HDDA，副产品丙烯酸钠盐，均未列入该目录，本项目建成后，企业不需要申请办理危险化学品安全生产许可证。根据国家安全监管总局、公安部和农业部 2013 年第 9 号公告发布的《危险化学品使用量的数量标准(2013 年版)》和《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》安监总局 2013 年第 3 号公告，该企业也不需要申请办理危险化学品安全使用许可证。本项目涉及重点监管的危险化学品：丙烯酸、天然气，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。本项目各生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。该企业在生产过程中存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、

中毒和窒息、灼烫、机械伤害、物体打击、触电伤害、高处坠落、车辆伤害、淹溺、噪声等，其中最主要的危害因素为：火灾、爆炸、中毒窒息。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号，79 号修改）、《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急管理厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业[2022]874 号）、《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 号等法律法规的要求，新、改、扩建化工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，保证项目在安全方面符合国家及行业有关的法律法规、标准规范的要求。

为使项目顺利进行，吉安市优立科技有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担其年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目的安全预评价工作，本次评价的范围为吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目的选址、周边环境、工艺装置，平面布局等在安全方面的合法合规性。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司组织评价组对本项目工程技术资料等进行了分析，对拟建厂址进行了现场调研；评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法进行定性定量分析，提出安全对策措施及建议，与建设单位进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，按照《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007、《危险化学品

建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化[2007]255 号的要求，编制了《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目安全预评价报告》（以下简称本报告）。

限于编者水平，本报告的不足之处，敬请指正。评价组在工作中得到了吉安市优立科技有限公司有关同志的大力支持和帮助，在此表示感谢。

## 目 录

第 1 章 编制说明 .....	1
1.1 评价概述 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 评价对象和范围 .....	1
1.4 评价工作经过和程序 .....	2
第 2 章 建设项目概况 .....	5
2.1 项目基本概况 .....	5
2.2 企业简介及建设项目背景、组成、所在工业园区简介 .....	7
2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况 .....	11
2.4 建设项目所在地理位置、用地面积和生产或者储存规模 .....	12
2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 .....	17
2.6 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存 .....	22
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量和主要特种设备 .....	30
2.8 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	37
2.9 组织机构和劳动定员 .....	47
2.10 安全投入 .....	48
第 3 章 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度 .....	49
3.1 危险物质的辨识结果及依据 .....	49
3.2 特殊化学品辨识结果及依据 .....	50
3.3 危险工艺辨识及依据 .....	51
3.4 重大危险源辨识及依据 .....	51
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据 .....	58
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....	63
4.1 评价单元划分的目的及原则 .....	63
4.2 评价单元的划分结果 .....	63

第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明 .....	65
5.1 各单元采用的评价方法 .....	65
5.2 采用的安全评价方法理由及说明 .....	65
第 6 章 定性定量分析危险有害程度的结果 .....	68
6.1 固有危险程度的分析 .....	68
6.2 预先危险性分析 .....	71
6.3 危险度评价 .....	77
6.4 风险程度的分析结果 .....	77
第 7 章 建设项目的安全条件分析 .....	85
7.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析 .....	85
7.2 建设项目选址符合性评价 .....	86
7.3 建设项目与周边环境的距离、生产经营活动和居民生活情况、自然条件影响分析 .....	90
7.4 建设项目外部安全防护距离的确定 .....	94
7.5 总平面布置安全性评价 .....	95
7.6 建筑物耐火等级、层数、防火分区的最大允许面积等检查 .....	100
7.7 建构筑物防火间距检查表 .....	101
7.8 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全性分析 .....	102
7.9 公用工程及辅助设施配套性评价 .....	104
第 8 章 安全对策措施 .....	109
8.1 安全对策措施建议的依据、原则、目的 .....	109
8.2 本评价提出的安全对策措施 .....	110
第 9 章 评价结论及建议 .....	140
9.1 评价结果 .....	140
9.2 安全评价结论 .....	147
第 10 章 与建设单位交换意见情况 .....	151
附件 A 重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则 .....	152
附件 B 危险化学品物质理化性质、危险特性 .....	156
附件 C 工艺流程图 .....	161

C1.1 丙烯酸酯单体 TMPTA 生产工艺流程图 .....	161
C1.2 丙烯酸酯单体 HDDA 生产工艺流程图 .....	162
C1.3 水性纸张光油生产工艺流程图 .....	163
C1.4 水性纸张哑油生产工艺流程图 .....	163
C1.5 固态热塑性丙烯酸树脂生产工艺流程图 .....	164
附件 D 危险、有害因素的辨识及分析过程 .....	165
D1.1 项目总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析 .....	165
D1.2 生产系统中危险因素的辨识与分析 .....	166
D1.3 主要生产设施的危险和有害因素辨识 .....	186
D1.4 有害因素分析 .....	193
D1.5 环境的影响因素 .....	194
D1.6 行为性危险有害因素 .....	195
D1.7 危险、有害因素产生的原因 .....	195
D1.8 项目危险有害因素分析及分布情况 .....	196
附件 E 选用的评价方法简介 .....	198
E1.1 预先危险性分析法 (PHA) .....	198
E1.2 安全检查表分析法 .....	200
E1.3 直观经验分析法 .....	200
E1.4 重大事故模拟分析法 .....	200
E1.5 危险度评价方法 .....	201
附件 F 安全评价的主要依据 .....	202
F1.1 法律、法规、条例 .....	202
F1.2 部门规章及规范性文件 .....	203
F1.3 相关技术标准 .....	208
F1.4 技术文件 .....	212
附件 G 其他附件资料清单 .....	213

## 术 语

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

**闪点：**在规定的试验条件下，可燃性液体或固体表面产生的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体或固体的最低温度（采用闭杯法测定）

**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。

**生产设施：**为完成生产过程（生产产品）所需要的工艺装置，包括生产设备、厂房、辅助设备及各种配套设施。

**工艺系统：**由反应器、塔、换热器、容器、导热油炉、机泵等工艺设备及管道和控制仪表等组成的系统。

**半敞开式厂房：**设有屋顶，建筑局部采用均匀分布的封闭墙体（含门、窗）外围护结构，所占面积不超过该建筑外围护体表面面积的 1/2（不含屋顶的面积）或所占周长不超过该建筑外围护体周长的 1/2，或任意一层局部设有封闭式围护结构的功能房间所占面积不超过该楼层面积的 1/2 且大于该楼层面积的 5% 的生产性建筑物。

**全厂性重要设施：**发生火灾时，可能造成重大人员伤亡或财产损失的全厂性办公、控制、化验、变配电、消防泵房（站）、企业消防站等建筑和设施。

### 新建项目：

有下列情形之一的项目为新建项目：

- （1）新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现

有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的。

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

#### **改建项目：**

有下列情形之一的项目为改建项目：

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

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

#### **扩建项目：**

有下列情形之一的项目为扩建项目：

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

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

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

**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。

**重大危险源：**长期或临时生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险

化学品的数量等于或超过临界量的单元。

**临界量：**某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

**符号和代号：**

### 单位符号

序号	名称	代号说明			
1.	长度单位	m: 米	km: 千米	cm: 厘米	mm: 毫米
2.	时间单位	d: 天	a: 年	h: 小时	min: 分钟
		s: 秒			
3.	质量单位	kg: 千克	g: 克	mg: 毫克	t: 吨
		Lb: 磅	mol: 摩尔		
4.	重量单位	N: 牛顿	kN: 千牛顿	kgf: 公斤力	
5.	压强单位	MPa: 兆帕	kPa: 千帕	Pa: 帕 N/m <sup>2</sup> )	
6.	能量单位	kJ: 千焦	mJ: 毫焦	Kal: 卡	W: 瓦
7.	温度单位	°C: 摄氏度	K: 开氏温度		
8.	通用代号	φ: 直径	L: 长度	H: 高度	F: 楼层
9.	专用代号	FP: 闭杯闪点		BP: 沸点	
		ρ: 密度		Hc: 燃烧热	
		LD50: 半致死量		MAC: 最高容许浓度	
		PC-TWA: 时间加权平均容许浓度		PC-STEL: 短间接接触容许浓度	

### 其它术语、代号

序号	非常用的术语、符号和代号	说明
1.	DCS	集散控制系统
2.	UPS	不间断电源
3.	SIS	安全仪表系统
4.	GDS	可燃/有毒气体检测系统
5.	ESD	紧急停车系统
6.	TMPTA	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯
7.	HDDA	1,6 己二醇二丙烯酸酯

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评价概述

本项目安全预评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理，从源头上防范化解重大安全风险。”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证本项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，本项目需进行项目安全评价。

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；对本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

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

1. 成立了安全评价工作组，仔细研究了本项目的《项目规划设计》；
2. 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
3. 收集到了本项目安全评价所需的各种文件、资料和数据
4. 现场勘察了本项目的周边环境。

### 1.3 评价对象和范围

经与吉安市优立科技有限公司沟通协商，签订评价合同，并确定本次年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目安全预评价的范围为：

- (1) 项目选址及总图布局；
- (2) 生产设施：101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间；
- (3) 储存设施：302 丙类罐区；
- (4) 公用辅助工程：301 公用工程间、供配电、给排水、空压制氮、供冷、消防、通风排烟、办公生活、中控室、门卫等；

本报告主要针对本项目的选址、总图布局、主要生产工艺和设施设备、公辅工程等在生产过程中存在的主要危险、有害因素进行分析评价，以及与其配套的公用设施之间相互关系和满足性分析，并针对这些危险、有害因素提出相应的防范技术措施，同时对企业后期设计、施工、运营过程中的安全管理等方面提出相应的安全对策措施建议。

凡涉及工程消防、环保、职业卫生等问题，则应执行国家有关标准和规定。报告对消防、环保、职业卫生等方面的描述不作为相关部门的许可意见依据。如今后该企业年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目的生产装置进行技术改造或生产工艺条件发生改变均不适用本次评价结论。

## 1.4 评价工作经过和程序

本次对吉安市优立科技有限公司拟建的年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目进行安全评价的程序主要包括：前期准备、辨识与分析危险、有害因素、划分评价单元、定性定量评价、整理归纳做出评价结论、与建设单位交换意见、编制安全评价报告等。

### 1、前期准备

吉安市优立科技有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司对其拟建设的年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目进行安全预评价，并指定专人负责安全评价的联系和协调工作，做好了安全评价的前期准备。

## 2、安全评价工作条件

### 一、委托方具备的安全评价工作条件

#### 1) 营业执照

2) 2024 年 10 月 21 日取得《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目》投资项目备案表，备案编号：2209-360827-04-05-857107

3) 《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目规划及建筑设计方案》（以下简称《项目规划设计》）中韵联合集团股份有限公司编制

#### 4) 建设用地规划许可证（地字第 360827202300001 号）

### 二、受委托方具备的安全评价工作条件

1) 具备安全评价资质，资质业务范围符合本项目所在行业；

2) 组建了评价工作组，指定了评价项目负责人，相关专业技术人员配备齐全；

3) 评价机构具备安全评价需要的质量保证体系。

## 3、评价实施

项目组有关人员到吉安市优立科技有限公司拟建项目所选场地进行了考察、勘察、观测并收集有关资料。随后对项目的危险、有害因素进行辨识与分析。在此基础上进行了评价单元划分和评价方法的选择，并对各评价单元进行了定性和定量评价。评价组人员在整理、归纳各单元安全评价结果后，与企业进行了沟通，达成了基本共识。报告编制人根据《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化[2007]255 号的要求，形成评价报告初稿，然后经过内部审核等程序，

形成本项目的安全评价报告。

具体程序见图 1-1。

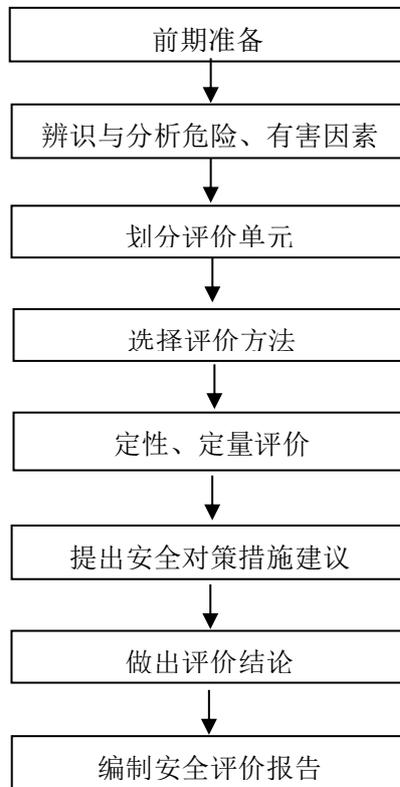


图 1-1 安全评价程序框图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 项目基本概况

项目名称：吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目

项目地址：江西省吉安市遂川县工业园区东区

项目规模：总计年产 53220 吨，其中年产水性油墨 4.5 万吨、固态热塑性丙烯酸树脂 720 吨、TMPTA(三羟甲基丙烷三丙烯酸酯) 2500 吨、HDDA(1,6 己二醇二丙烯酸酯) 2500 吨、丙烯酸钠盐(副产品) 2500 吨

项目性质：新建

项目总投资：项目工程总投资为 50000 万元，其中固定资产投资 45000 万元，其他资金 5000 万元。

投资主体：吉安市优立科技有限公司

建设单位：吉安市优立科技有限公司

企业性质：有限责任公司(自然人投资或控股)

企业法人：高根英

《项目规划设计》编制单位：中韵联合集团股份有限公司编制

总图设计单位：山东鸿运工程设计有限公司(化工石化医药行业甲级)

建设内容：本项目建设用地约计 22.812 亩，新建建筑面积 18300m<sup>2</sup>，建设内容见下表。

表 2.1-1 主要建设一览表

工程类别	建设内容	建设内容	备注
主体工程	101 丙类车间	占地面积 2160m <sup>2</sup> /层，共 4F，生产水性油墨，不共线生产，其中车间 1 层布设 4 条水性纸张光油生产线，车间 2 层布设 4 条水性纸张哑油生产线。车间 3 层从北至南依次产品库（907.2m <sup>2</sup> ）、原料库（907.2m <sup>2</sup> ），车间 4 层空置。1~2 层北侧办公楼，拟设置化验室和控制室	新建
	102 丙类车间	占地面积 1507.5m <sup>2</sup> /层，共 4F，用于生产固态热塑性丙烯酸树脂，其中车间 1 层设置 1 条生产线。主要设备布局从南至北依次为水浴池、烘干房、粉碎机、包装机等；车间 2 层为车间办公，4 层空置；车间 3 层东侧设置一座危险废物暂存间（160m <sup>2</sup> ）	新建
	103 丙类车间	建筑面积 1189m <sup>2</sup> ，共 1F，生产 TMPTA（三羟甲基丙烷三丙烯酸酯）、HDDA（1,6 己二醇二丙烯酸酯）及丙烯酸钠盐，其中车间东侧和西侧各设置 1 条生产线。车间东侧为设备房 2F，拟设置空压机、制冷机房、真空泵、循环冷却水塔、废水槽等辅助设备。	新建
储运工程	302 丙类罐区（地理）	1 个 50m <sup>3</sup> 液碱储罐；1 个 50m <sup>3</sup> D90 溶剂油储罐，2 个 50m <sup>3</sup> 备用罐，位于厂区东南侧。	新建
公用辅助工程	生产设备房（包含地下水泵房）	用于生产设备维修、放置等，包含地下水泵房用于供水，总建筑面积 65.88m <sup>2</sup>	新建
	301 公用工程间	用作锅炉房，位于厂区西北侧，建筑面积 398.2m <sup>2</sup>	新建
	综合楼	4F，用于办公生活、用餐及配电间，占地面积 642.25m <sup>2</sup> ，位于厂区东北侧	新建
	门卫室	建筑面积 32.3m <sup>2</sup> ，位于厂区北侧	新建
	办公楼	2#车间北侧，内设产品检验、控制室	新建
公用工程	供电	园区供配电系统，综合楼东侧配电房 1F 设置 1 台 250kw 柴油发电机做为备用电源，2F 设变压器，各车间设低压配电室	新建
	供水	供水由园区市政自来水	新建
	排水	厂区实施雨污分流。本项目生活污水经化粪池处理达标后与预处理废水一起经园区污水管网排入遂川工业园区集中污水处理厂；初期雨水经初期雨水池收集后进入沉淀池预处理达标后排入遂川工业园区集中污水处理厂	新建
	供热系统	本项目供热方式采用 4 台 1.3t/h 蒸汽发生器（2 用 2 备）和 1 台 60 万大卡/h 导热油锅炉	新建
	制冷系统	主要用于 103 车间尾气制冷，采用卧式或立式冷凝器系统，冷凝尾气收集至溶剂中间罐和采用 1 套水冷螺杆式冷冻机组（型号：NWS-160WSCD，氟利昂为制冷剂、载冷剂，制冷功率：555KW）组成制冷系统。	新建
	制氮、制气系统	设置 1 台 6.5Nm <sup>3</sup> /min 和 1 台 1Nm <sup>3</sup> /min 空压机组，1 台 0.2Nm <sup>3</sup> /min 制氮机组	新建

	循环冷却水系统	主要设置 180m <sup>3</sup> 的循环水池、冷却塔（循环水量：250m <sup>3</sup> /h）、1 台管道泵等	新建
	纯水制备系统	设置一套 2m <sup>3</sup> /hRO 制水机、1 台纯水泵（15m <sup>3</sup> /h）等	新建
环保工程	废气治理	101 车间工艺、102 车间工艺、危废暂存间采用集气罩+袋式除尘器+二级活性炭+30m 排气筒（DA001）排放	新建
		103 车间工艺、储罐大呼吸废气采用密闭管道或集气罩、集气管+袋式除尘器+RCO+30m 排气筒（DA002）排放	新建
		4 台燃气锅炉（2 用 2 备）烟气采用 25m 高排气筒（DA003）排放	新建
		储罐呼吸废气：小呼吸忽略不计，采用双管输送，大呼吸废气通过集气管收集引入废气处理系统经（DA002）排放	新建
	废水治理	生活污水经化粪池处理后与预处理废水（纯水制备浓水、锅炉定期外排水、车间地面清洗废水、循环冷却外排水）一起排入园区污水处理厂；在厂区西北侧拟建设 1 座地下沉淀池（20m <sup>3</sup> ），用于预处理生产废水	新建
		事故废水、初期雨水：在 301 公用工程间北侧设置 300m <sup>3</sup> 的地下式事故池，事故池东侧设置一座 460m <sup>3</sup> 地下式初期雨水池，收集后经沉淀池预处理后排入遂川工业园区集中污水处理厂处理	新建
	固废治理	1 座危险废物暂存间（160m <sup>2</sup> ），位于 102 车间（3F）东侧；1 座一般固废间（180m <sup>2</sup> ），位于锅炉房东侧	新建
	噪声治理	设备减震、厂房隔声、距离衰减、绿化吸声等	新建
土壤及地下水	地面硬化、生产车间及罐区防腐防渗	新建	

## 2.2 企业简介及建设项目背景、组成、所在工业园区简介

### 2.2.1 企业概况及项目背景

吉安市优立科技有限公司成立于 2022 年 09 月 13 日，地址位于江西省吉安市遂川县工业园区东区，注册资本伍佰万元整，法定代表人高根英，属于有限责任公司（自然人投资或控股），公司经营范围：一般项目：信息系统集成服务，油墨制造（不含危险化学品），油墨销售（不含危险化学品），化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品）等。企业所属行业：C2661 化学试剂和助剂制造/C2642 油墨及类似产品制造/C2651 初级形态塑料及合成树脂制造。

江西优科工业材料有限公司是吉安市优立科技有限公司的参股股东，厂址位于吉安市优立科技有限公司厂区东南侧，公司主要从事紫外光固化材

料、黏合剂、水性涂料，工业稀释剂的研发、生产与销售，现有甲类、丙类化学品生产合成车间共 4 个，甲类、丙类化学品仓库数个及罐区。

随着信息时代的到来，电子材料的需求不断增加。在众多电子材料中，TMPTA(三羟甲基丙烷三丙烯酸酯)、HDDA(1,6-己二醇二丙烯酸酯)作为一种重要的化学品，具有极好的应用性能。在电子材料中的应用，从聚合物材料、UV 固化胶、制备导电薄膜三个方面进行探讨。TMPTA、HDDA 可以作为常见的单体之一，与其他单体共聚，制得多种耐热、耐腐蚀等性能优异的聚合物材料。比如，与酚醛树脂共聚可以制得耐高温、耐腐蚀的耐热材料。而与苯丙烯共聚则可以制得高光泽的硬质聚合物，作为一种高活性单体，其在 UV 辐射下能够迅速固化成胶。其他环氧等胶都存在一定的缺点相比，如固化需要时间较长、配比比较麻烦等，TMPTA、HDDA 作为一种高效的固化交联剂被广泛应用于 PCB 绿油的生产原料和制造透镜、显示剂和液晶等先进材料。根据印刷设备供应商和最终消费者对油墨制造商提出了新的要求。为了适应高速印刷和综合自动化的要求，油墨必须具备高速适应性、快干性能、良好的抗水性、低毒性和低污染等特性。

在此背景下，吉安市优立科技有限公司积极把握市场需求，注重技术创新，不断开发适应市场需求的新产品。公司研发的水性油墨等环保型油墨，因其含挥发性有机溶剂极少，印刷品表面残留的有毒物质大大减少，具有低环境污染和健康安全等特性，广泛应用于家用电器、电子信息产业等方面的印刷，市场需求量不断增加。为此，吉安市优立科技有限公司计划在江西遂川工业园 C-04-01 地块投资新建年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目。并于 2024 年 10 月 21 日取的遂川县发展和改革委员会出具的《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目》投资项目

备案表，备案编号：2209-360827-04-05-857107。

## 2.2.2 项目产业政策

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 49 号修改），本项目产品水性油墨、TMPTA、HDDA，以及副产品丙烯酸钠盐、固态热塑性丙烯酸树脂等均不属于限制类和淘汰类项目，视为允许类，其中水性油墨属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类（十九 轻工--18 “水性油墨、能量固化油墨、植物油油墨等节能环保型油墨生产”）。

根据《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〕第 75 号）、《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〕第 137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安监总局、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕第 19 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、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知应急厅〔2024〕86 号等相关文件进行判别，本项目未涉及使用相关淘汰及落后的技术、设备。

根据《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急管理厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业[2022]874 号）的要求“新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展”。企业厂址位于江西省吉安市遂川县工业园区内，不属于江西省

政府认定的化工园区，本项目属化工建设项目，产品、中间产品及副产品不属于危险化学品，不涉及危险化学品生产，不违背文件的有关要求。

### 2.2.3 企业所在园区简介

江西遂川工业园区成立于 1995 年 8 月，原名遂川县泉江工业区，2002 年更名为遂川县工业园区，2006 年被批准为省级开发区，并更名为“江西遂川工业园区”。一期规划总面积 3300 亩，二期（东区）于 2008 年 6 月开始筹建，规划总面积 10000 亩，已征地 3000 多亩。园区内基础设施，绿化、美化、亮化等配套设施基本完善。2024 年 10 月 10 日，江西省人民政府同意遂川工业园区扩区调区，遂川工业园区扩区调区后批准面积为 961.19 公顷，规划产业布局以硅基产业为首位产业、电子信息、新能源新材料、绿色食品为主导产业的“1+3”产业体系，并同步发展智能装备制造、森林工业、生物医药等产业，形成了首位产业、主导产业、其他产业相互发展的产业格局。

本项目所在园区位置图 2.2-1 如下：

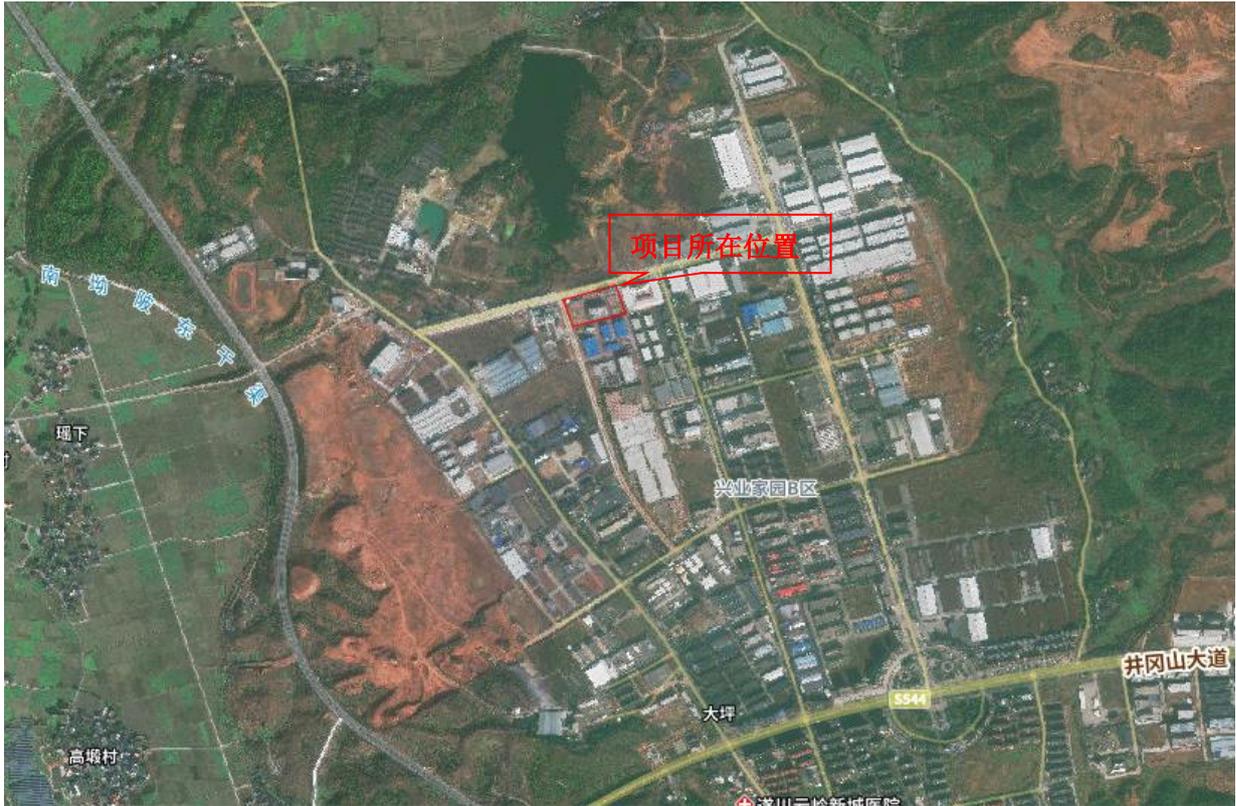


图 2.2-1 项目所在地理位置图

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

### 一、原料及工艺技术路线选择说明

为保证产品质量，节约能源，提高劳动生产率，改善劳动条件，工艺方案的选择必须考虑技术先进性，可靠性。所选原料国内均有供应且易采购。且关键原料为自主生产，故原料可以保证供应。该原料路线应具备工艺成熟、先进，环保且能耗、物耗均较低，使产品有较强的市场竞争力。

### 二、工艺来源

本项目产品 TMPTA、HDDA 及副产品丙烯酸钠盐工艺主要为投料、酯化、水洗、蒸馏、过滤、包装工艺，属于常规的成熟化工工艺，技术来源于企业自主研发。其次水性油墨生产为物理混合、过滤、包装等过程，固态热塑性丙烯酸树脂为物理混合、水浴成型、烘干、破碎等过程。本项目产品在

国内已有多家企业在生产，如南京捷安化工有限责任公司、西安齐岳生物科技有限公司、南通庄园化工有限公司和广州源硅化工有限公司等，均采用类似的工艺技术，不属于国内首次工艺技术。

## 2.4 建设项目所在地理位置、用地面积和生产或者储存规模

### 2.4.1 地理位置、地质、水文、气象条件

#### 1、地理位置、地形地貌

遂川，古称龙泉，自东汉建县以来有 1800 多年的历史，位于江西省西南边境，南邻广东，西连湖南，是革命圣地和旅游胜地井冈山的重要组成部分。全县总面积 3144 平方公里，有 54 万多人。遂川资源丰富。水能蕴藏量在 29.7 万千瓦，县内已发现钨、金、花岗岩、瓷土、硅等 20 余种矿产资源。旅游资源开发潜力巨大。汤湖温泉地表水温 84 摄氏度，昼夜自流量 2000 多立方米，含有多种对人体有益的矿物元素。与井冈山接壤的大汾热水洲风景区，地表水温故知新 64 摄氏度，是大井冈风景区重点开发的旅游资源。白水仙风景区是江西省重点风景名胜区，位于赣粤高速公司遂川出口处。遂川县林地面积 369 万亩，是江西省重点林业县。遂川物产丰富，金桔、板鸭、“狗牯脑”茶誉称遂川“三宝”。遂川是“中国金桔之乡”、“中国板鸭之乡”和“中国油茶之乡”。遂川基础设施日臻完善，交通十分便利，105 国道横贯县境 47.5 公里，赣粤高速公路横穿境内，县城距井冈山机场 60 公里，赣州机场 80 公里，上赣粤高速公路，遂川到杭州、上海 8-10 小时就可到达，到广州、深圳只需 4-5 小时。

遂川县域内万洋山脉和诸广山山脉，由遂川县西界向东北延绵，形成“三面环山东朝水”的簸箕状地形：北西、西部、南部高，北东低；中部从珠田黄唐至零田一带逐渐低平，似簸箕状由西南向东北倾斜。地貌以山地为主，

由南西至北东方向依次出现中山、低山、丘陵和河谷平原地貌。

遂川县土壤主要有潮土类、石灰土类、紫色土类、红壤类、红壤亚类、黄壤类、黄棕壤类、山地棕壤类、山地草甸土类。红壤为较主要种类，分布广，总计面积达 21.01 万公顷，占县总面积的 66.8%。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，该地区地震烈度为 6 度（地震动参数 0.05g），地壳稳定性较好。

## 2、气象资料

遂川县境属中亚热带湿润季风气候区。气候温和，雨量充沛，阳光充足，四季分明，冬夏长，春秋短，无霜期长，境内气候差异较大。多年平均气温 19.1℃，1 月平均气温 7.4℃，7 月平均气温 29.4℃。年平均降水量 1525.5 毫米，无霜期年平均 350 天。遂川县出现频率较多，影响程度最严重的主要有干旱、洪涝、风雹、低温冷冻等气象灾害和地质灾害以及虫、疫等。由于县域内地质条件较为复杂，降水充沛，雨量集中，极端暴雨频发，山体滑坡、崩塌等地质灾害经常发生，属江西省地质灾害极严重的地区之一。尤以夏季旋雨、台风雨与热雷雨三大雨阵而引发的山洪灾害、地质灾害造成的破坏最大。

## 3、水文

遂川江、蜀水是遂川县域内 2 大河流。遂川江其上游的左溪、右溪 2 河于县城李派渡合流为遂川江，它向东北方向流经泉江、瑶厦、枚江、雩田至万安县桂江乡水背洲出境，在罗塘注入赣江，全长 44 千米，其中境内 25.5 千米。蜀水，为县境北部最大河流，其上游的左江、右江 2 河于双桥乡江口合流为蜀水，双桥乡湾洲、东垓、马埠至山坝入万安境，向东北过泰和县上宏，于瓦窑注入赣江。

遂川江位于企业用地西、北方向，厂址区距离最近河岸 2.2 公里，厂址地势低点标高 102.45m，高于蜀水林坑站历史（50 年）最高水位 90.95m，无洪水、内涝威胁。

#### 4、项目外部依托条件

企业所在园区的供水、供电等基础设施已经完备，电源分别由园区 10KV 架空电力线接入。厂区生产及消防用水由园区供水管网提供。本项目生活污水经化粪池预处理后排入园区污水站进行最终处理。

该企业消防救援主要依托遂川县消防救援大队，距离本项目厂区 13.2 公里左右，能在 10 分钟内到达。医疗救助主要依托遂川县人民医院，距离本项目厂区 20 分钟车程。

### 2.4.2 用地面积及周边环境

本项目为新建项目，建设用地约计 22.812 亩，新建建筑面积 18300m<sup>2</sup>。

该企业东面是遂川新瑞林机械有限公司（农业机械加工企业）丙类厂房，中间隔围墙（共用）；南面为江西优科工业材料有限公司三期项目在建厂房（精细化工企业），中间隔围墙（共用）；西面为遂川工业园区集中污水处理厂，中间隔围墙和园区道路；北面为科技中路，路边有一条 10KV 架空电力线（杆高 10m），距离 30 公用工程房 15m，再往北为 170m 为塘背水库。

企业周围 500m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区。本项目与周边环境设施距离情况详见下表。

表 2.4-1 企业与“八类防护目标”距离情况

序号	保护区域名称	距离 (m)
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	距离东南侧兴业家园 B 区 (住宅小区) 545m。
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等设施	距西北侧小学 700m, 距东南侧遂川县职业教育中心 610m
3	供水水源、水厂及水源保护区	距离北侧塘背水库 170m
4	车站、码头、机场以及公路、铁路、地铁风亭及出入口	厂区距西面 581 乡道最近 875m, 南面距离 S544 省道 1.45km
5	水路交通干线	周边不涉及
6	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边不涉及
7	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	距遂川江 2.3km
8	军事禁区、军事管理区	周边不涉及
9	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	无

表 2.4-2 厂区周边环境间距一览表

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	间距 m	规范间距 m	备注
1.	103 丙类车间	东面	新瑞林机械厂丙类厂房	15	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条
2.	办公楼 (全厂重要设施)	东面	新瑞林机械厂围墙 (共用)	60	40	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.5 条
3.	302 丙类罐区 (D90 溶剂油储罐)	东面	新瑞林机械厂围墙 (共用)	27	22.5	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.5 条注 7
4.	101 丙类车间	南面	优科工业新材料三期在建甲类厂房	25	22.5	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条注 1
5.			优科工业新材料三期在建丙类厂房	25	20	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条注 1
6.	101 丙类车间	南面	优科工业新材料三期在建丁类厂房	20	10	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条
7.	302 丙类罐区 (埋地)	南面	优科工业新材料三期在建丙类厂房	25	22.5	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条注 1
8.			优科工业新材料三期在建甲类厂房	40	30	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条
9.	103 丙类车间	西面	园区道路	10	-	-
	103 丙类车间		园区污水处理站	30	-	-
	301 公用工程间 (丙类)		园区污水处理站	40	-	-
10.	301 公用工程间 (丙类)	北面	园区道路	20	-	-

## 2.4.3 生产规模及产品方案

### 1、产品规模

本项目产品分为水性油墨、固态热塑性丙烯酸树脂、TMPTA、HDDA、和副产品丙烯酸钠盐。TMPTA、HDDA 作为一种高效的固化交联剂被广泛应用于 PCB 绿油的生产原料和制造透镜、显示剂和液晶等先进材料；热塑性丙烯酸树脂主要用作涂料，在汽车、电器、机械、建筑等领域应用广泛；副产品丙烯酸钠盐，属于分散剂，广泛应用于印刷电路板和陶瓷等领域。产品方案及规模见下表：

表 2.4-3 项目产品方案规模表

生产车间	产品名称		火灾危险类别	产量 (t/a)	包装方式	储存方式	备注
101 丙类车间	水性油墨 (柔印油墨、吸收性承印物)	水性纸张光油	丙类	22500	20kg/桶	101 车间产品库	外售
		水性纸张哑油	丙类	22500		101 车间产品库	
102 丙类车间	合成树脂	固态热塑性丙烯酸树脂	丙类	720	25kg/桶	101 车间产品库	
103 丙类车间	TMPTA (三羟甲基丙烷三丙烯酸酯)		丙类	2500	1t/桶	101 车间产品库	
	HDDA (1,6 己二醇二丙烯酸酯)		丙类	2500	1t/桶	101 车间产品库	
	副产品丙烯酸钠盐(溶液)		戊类	2500	槽车	103 车间中间槽暂存	

备注：以上产品的火灾危险性分类依据企业提供的化学品安全技术说明书。

## 2、产品质量标准

本项目产品无国家和行业标准，执行企业标准，如下表：

表 2.4-4 产品质量规格

序号	产品	项目	指标	检测方法	标准号
1	水性油墨	酸值 (mgKOH/g)	≤1.0	标准滴定法	Q/YLKJ002-2024
		密度	0.9~ 1.2	密度测定通用方法	
		粘度 (25℃)	800~3000mpa. s	旋转黏度计法	
		外观	半透明乳白色液体	目视法	
		VOCs 含量限值%	<0.003	气相色谱法	

2	TMPTA	外状	透明液体	目测法	Q/YLKJ001-2024
		粘度 (25℃)	70-120mpas	旋转黏度计法	
		酸值 (mgKOH/g)	≤0.5	标准滴定法	
		色泽 (APHA)	≤45	铂钴比色法	
		甲醇试验 (1:1)	澄清透明	甲醇试验	
		总酯含量	≥99.68%	标准滴定法	
		VOCs 含量限值%	<0.24	气相色谱法	
3	HDDA	外状	透明液体	目测法	Q/YLKJ001-2024
		粘度 (25℃)	5-12mpas	旋转黏度计法	
		酸值 (mgKOH/g)	≤0.5	标准滴定法	
		色泽 (APHA)	≤45	铂钴比色法	
		甲醇试验 (1:1)	澄清透明	甲醇试验	
		总酯含量	≥99.8%	标准滴定法	
		VOCs 含量限值%	<0.12	气相色谱法	
4	副产丙烯酸钠盐	pH	6~8	电极法	Q/YLKJ004-2024
		外观	无色至微黄色液体	目视法	
		粘度 23±0.5℃ mpas	<200	旋转黏度计法	
		固含量%	≥32	烘干法	
		含水率%	≤10	卡尔费休法	
		有机杂质的质量分 数%	≤15	气相色谱法	
5	固态热塑性丙烯酸树脂	外观	无色或微黄液体	目视法	Q/YLKJ003-2024
		酸值 (mgKOH/g)	≤0.2	标准滴定法	
		色泽 (APHA)	≤40	铂钴比色法	
		粘度 (25℃)	2000~3000mpa. s	旋转黏度计法	
		含水率%	≤0.1	卡尔费休法	
		VOCs 含量限值%	<0.004	气相色谱法	

## 2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

### 2.5.1 主要生产工艺及流程

#### 2.5.1.1 丙烯酸酯单体 TMPTA 工艺流程

（技术保密，不予公开）

#### 2.5.1.2 丙烯酸酯单体 HDDA 生产工艺流程

（技术保密，不予公开）

### 2.5.1.3 水性纸张光油工艺流程

(技术保密, 不予公开)

### 2.5.1.4 水性纸张哑油工艺流程

(技术保密, 不予公开)

### 2.5.1.5 固态热塑性丙烯酸树脂工艺流程

(技术保密, 不予公开)

### 2.5.1.6 物料平衡表

(技术保密, 不予公开)

## 2.5.2 主要装置和设施的布局、道路运输

### 1、主要建构筑物

本项目主要建构筑物如下, 见表 2.5-1。

表 2.5-1 厂内主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	层数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	火灾危险性类别	建筑结构	耐火等级	备注
1.	101 丙类车间	2160	4	7975.8	丙类	框架	二级	高 22m, 含 2F 办公楼。
2.	102 丙类车间	1507.5	4	6030	丙类	框架	二级	高 22m
3.	103 丙类车间	1189	1	1189	丙类	框架	二级	高 9.8m
4.	301 公用工程间	398.2	1	398.2	丙类	框架	一级	高 3m, 用作锅炉房
5.	302 丙类罐区	295.24	埋地	/	丙类	框架	二级	
6.	401 门卫	32.3	1	32.3	民建	框架	二级	高 3.2m
7.	综合楼	642.5	4	1718.5	丙类	框架	二级	高 13m, 含 2F 食堂、配电间

备注: 依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.4.1 条注 2 要求, 本项目 101 丙类车间和 102 丙类车间为贴邻布置, 按联合厂房考虑防火间距, 厂房高度相同, 贴邻墙体拟采用防火墙分隔, 屋顶耐火极限不低于 1.00h。依据《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020 第 8.3.1 条注 4 要求, 办公楼拟采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙与 101 丙类厂房分隔, 设 1 个连通入口, 拟采用乙级防火门, 办公楼设置独立的安全出口。

本项目 103 丙类车间 2 个溶解釜、2 个酯化釜需用到丙烯酸，丙烯酸火灾危险性为乙类，设备区域占地面积约 36m<sup>2</sup>，拟控制设备操作区占车间总面积比小于 5%，并采取工艺保护和防火防爆分隔措施（如喷淋水幕、电气防爆），防止火灾蔓延，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.1.2 条，车间火灾危险性可定为丙类。

表 2.5-2 本项目主要建构筑物防火间距情况一览表

建构筑物名称	方位	相邻建构筑物名称	拟定间距 (m)	规范间距 (m)	引用标准条款
101、102 丙类车间 (封闭式)	东	103 丙类车间 (封闭式)	12	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		302 丙类罐区 (埋地)	12	6	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 4
	南	厂区围墙	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	厂区围墙	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	北	301 公用工程间 (丁类)	20	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条
103 丙类车间 (封闭式)	东	厂区围墙	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	南	302 丙类罐区 (埋地)	7.4	6	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 4
	南	厂区围墙	27	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	101 丙类车间	12	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条注释 9
	北	综合楼 (含餐厅)	10.5	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
301 公用工程间 (丁类)	东	门卫 (民建)	20.8	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	南	102 丙类车间	20.4	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	西	厂区围墙	20.3	宜为 5	GB50016-2014 第 3.4.12 条
	西	天然气调压柜	4.2	4	GB50028-2006(2020 年版)第 6.6.3 款
	北	烟囱-应急池	25.1	25	GB51283-2020 第 4.2.6 条
	北	厂区围墙	12.7	宜为 5	GB50016-2014 第 3.4.12 条
302 丙类罐区 (埋地)	东	厂区围墙	15	7.5	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 4
	南	厂区围墙	10	7.5	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 4
	西	101 丙类车间	12	6	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	主要道路	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条、第 4.2.9 条注 4
	北	103 丙类车间	7.4	6	GB51283-2020 第 4.2.9 条
综合楼 (含餐厅)	东	厂区围墙	1.5	宜为 5	GB50016-2014 第 3.4.12 条
	南	103 丙类车间	10.5	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	南	102 丙类车间	29	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	301 公用工程间 (丁类)	48.7	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	北	厂区围墙	5	5	GB50016-2014 第 3.4.12 条
调压柜放散管	北	锅炉房烟囱	5.1	5	GB50028-2006(2020 年版)第 6.6.13 款

备注：引用规范依据《精细化工企业工程设计防火规范》GB51283-2020、《建筑防火设计规范》GB50016-2014（2018 年版）、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020 年版)。

## 2、道路运输

1) 本项目厂区拟设 2 个出入口，人流物流分开设置，北面有一主出入口，南面有一物流出入口，均临近厂外道路。厂区道路沿主要生产车间四周环形布置，道路宽度 5-6m，其中主要消防道路宽 6m，转弯半径 9m，路面上方净空高度不小于 5m，可满足消防车道要求。

2) 车辆运输道路从厂区出入口沿主要道路行驶至车间货运电梯口或罐区进行装卸。

## 3、总平面布置

本项目厂区呈矩形，总平面布置根据生产工艺及生产车间的状况及特征，生产物料和储存物品火灾危险特性，严格按照《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《工业企业总平面设计规范》的要求进行布置。

本项目建构物物布局紧凑，拟建的 101 丙类车间 102 丙类车间拟贴邻布局、302 丙类罐区埋地拟布置在 103 丙类车间南侧，301 公用工程间（锅炉房）拟位于厂区西北侧，综合楼拟位于厂区东北侧，靠近北侧围墙，位于厂区最小频率风向的下风侧。办公楼与 101 丙类车间采用贴邻布局，正对厂区主出入口。厂内消防水池和泵房拟采用地下布置在 103 丙类车间东侧。

具体布置详见报告附件 G 总平面布置图。

## 4、竖向布置

厂区竖向设计与总平面布置同时进行，且与厂区外现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。

厂区内地势平坦，坡度小于 3%，其与东、南面相邻企业地势有 2-3m 高落差，厂区建筑物室内外标高差约 20cm。

厂内雨水由地面雨水沟汇集外排，污水由厂区污水处理设备处理后再排入厂外污水管网。

### 5、车间防火分区设置、安全疏散

本项目 101/102 联合车间为丙类多层厂房，贴邻墙体拟采用防火墙分隔，生产区域每层各为 1 个防火分区，最大分区面积为 1832m<sup>2</sup>，101 车间 3F 作为丙类中间仓库，拟按最大分区面积不小于 1400m<sup>2</sup> 做防火分隔，防火分区隔墙拟另设 2 个防火门直通疏散楼道。103 车间为丙类单层厂房，生产区和设备辅助区拟采用防火墙分隔，最大防火分区面积为 963m<sup>2</sup>。301 公用工程间为单层丙类厂房，拟设两个防火分区，最大分区面积为 199.1m<sup>2</sup>。

本项目 101/102 车间，拟设置封闭式楼梯间作为楼层之间的疏散通道，利用建筑外窗作自然排烟，其中 101 车间拟在东南角和西南角靠近外墙处各设置 1 个楼梯间，102 车间拟在西南角设置 1 个楼梯间；103 车间为丙类单层建筑，拟在设备平台两侧共设置 4 个疏散出口；301 公用工程间为丙类单层，2 个分区各设 1 个疏散出口。各车间各楼层任一点至疏散出口的最大距离不大于 60m，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

## 2.5.3 上下游生产装置的关系

### 1、选择的工艺流程

本项目产品 TMPTA、HDDA 及副产品丙烯酸钠盐工艺路线主要为投料、酯化、脱水、水洗、蒸馏、过滤、包装工艺等常规的化工工艺；水性油墨生产为物理混合、过滤 包装等过程；固态热塑性丙烯酸树脂为物理混合、烘干、破碎等过程。

### 2、生产装置布局及其上下游关系

本项目 103 车间为 1F，用于生产 TMPTA（三羟甲基丙烷三丙烯酸酯）、HDDA

(1,6 己二醇二丙烯酸酯)及丙烯酸钠盐,其中车间东侧和西侧各设置 1 条生产线,设 2 层钢平台用于布架设备。主要生产设备布局从北至南按工艺流程走向依次均为溶解釜、酯化釜、水洗釜、蒸馏釜、过滤器、包装机等;车间外东西两侧各设置一套回收溶剂、半成品、废水等中转暂存封闭平台。

101 车间共 4F,用于生产水性油墨,其中 1 层布设 4 条水性纸张光油生产线,车间 2 层布设 4 条水性纸张哑油生产线。每层设备具体布局为车间南侧生产区设备从南至北依次为 4 台搅拌釜、8 台分散机,车间北侧包装区。设备从南至北依次为 4 台过滤机、4 台半自动灌装机、4 台自动包装机等。车间 3F 层从北至南依次产品库、原料库,车间 4 层空置。

102 车间共 4F,其中车间 1 层用于生产固态热塑性丙烯酸树脂,设置 1 条生产线。主要设备布局从南至北依次为水浴池、烘干房、粉碎机、包装机等。

本项目外购原料 D90 溶剂油、液碱由 302 丙类罐区储存并通过泵和管道输送至 103 车间使用,其他原料为袋装或桶装原料,通过直接投料或打入计量罐后进行投料。301 公用工程楼的导热油锅炉为本项目 101、102 车间生产设备提供热源,蒸汽发生器为本项目 103 车间设备提供热源,压缩空气、冷冻盐水、氮气等辅助设备由 103 车间东侧的设备房集中提供。

## 2.6 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存

### 2.6.1 原辅材料

表 2.6-1 项目主要原辅材料消耗情况表

序号	产品名称	原辅材料名称	用量 t/a	来源	备注
1	丙烯酸酯单体 TMPTA (2500t/a)	三羟甲基丙烷	1152.522	外购	/
		D90 溶剂油	30.000	外购	/
		丙烯酸	2130.197	外购	/
		催化剂(甲基磺酸)	26.250	外购	/
		阻聚剂(对羟基苯甲醚)	2.100	外购	/

		消泡剂	0.075	外购	/
		液碱（38%）	473.684	外购	/
		纯水	246.836	外购	/
		回用水洗中丙烯酸	4.665	/	/
		回用水洗中水	479.480	/	废水循环量
		回用 D90 溶剂油	970.000	/	D90 溶剂油循环量
2	丙烯酸酯单体 HDDA (2500t/a)	1,6-己二醇	1330.783	外购	/
		D90 溶剂油	15.000	外购	/
		丙烯酸	1900.971	外购	/
		催化剂（甲基磺酸）	25.530	外购	/
		阻聚剂（对羟基苯甲醚）	2.130	外购	/
		消泡剂	0.081	外购	/
		液碱（38%）	473.684	外购	/
		纯水	246.836	外购	/
		水洗回用丙烯酸	4.665	/	/
		水洗回用水	479.480	/	废水循环量
		回收 D90 溶剂油	485.000	/	D90 溶剂油循环量
3	水性纸张光油 (22500t/a)	水性丙烯酸乳液	11500.000	外购	/
		水性丙烯酸树脂	4140.000	外购	/
		水性蜡乳液	2898.000	外购	/
		流平剂	33.580	外购	二辛基琥珀磺酸钠盐
		消泡剂	33.580	外购	二甲基硅油
		纯水	3900.015	管网供给	/
		回用不合格品	225.000	/	/
4	水性纸张哑油 (22500t/a)	水性丙烯酸乳液	6900.000	外购	/
		水性丙烯酸树脂	4416.000	外购	/
		水性蜡乳液	3312.000	外购	/
		流平剂	30.820	外购	二辛基琥珀磺酸钠盐
		消泡剂	30.820	外购	二甲基硅油
		纯水	5608.001	管网供给	/
		消光粉（SiO <sub>2</sub> ）	2208.000	外购	/
		回用不合格品	270.000	/	/
		回用废气	3.809	/	/
5	固态热塑性丙 烯酸树脂 720t/a	丙烯酸树脂	575.700	/	/
		环氧树脂	136.200	/	/
		填料	8.618	/	滑石粉
		回用环氧树脂	0.517		
		回用填料	1.19		

## 2.6.2 燃料及动力的需求、来源

表 2.6-2 本项目燃料及动力的需求、来源表

序号	名称	单位	年消耗量	来源
1	水	吨/年	109269.9	园区供水管网供应
2	电	万 kw·h	40	园区电网供应
3	天然气	万 Nm <sup>3</sup>	149.76	园区天然气管道供应

## 2.6.3 物料的包装、运输与储存的技术要求

本项目物料储存拟并根据物料的不同危险特性及工艺要求进行相应的分类分区储存。

### 1) 物料包装

本项目固体原料包装采用袋装，液体物料包装采用桶装或罐装，产品采用桶装或罐装。小包装物料、产品拟存放在通风、阴凉、干燥的库房中，罐装物料存放在罐区，物料拟采取防止曝晒、雨淋及防渗漏等措施，储运过程工人佩戴相应的劳动防护用品，避免与皮肤、眼睛接触，防止由口鼻吸入。

### 2) 储存场所

本项目产品及原料储存场所主要包括 302 丙类罐区、101 车间 3F 的原料库和成品库，103 车间设 4 个 30m<sup>3</sup>和 2 个 45m<sup>3</sup>中间储槽用于储存副产品丙烯酸钠盐。本项目火灾危险性较大的原料丙烯酸（乙类），利用隔壁江西优科工业新材有限公司的现有化学品储罐，采用专用化学品车辆即用即运。

### 3) 物料储存方案

本项目原辅料及产品仓库储存情况详见下表：

表 2.6-5 本项目原料储存情况一览表

序号	名称	用量或产量 (吨/a)	最大贮 存量(吨)	规格	火灾危险 性分类	状态	储存方式	储存位置
1.	流平剂	64.4	5.37	25kg/桶	丙类	浅黄色液体	桶装	
2.	消泡剂	64.556	5.38	25kg/桶	丙类	无色乳液	桶装	

3.	水性丙烯酸树脂	8556	50t	1t/桶	丙类	固体	桶装	101 车间 3F 层原料库
4.	消光粉	2208	184.00	25kg/袋	戊类	固体	袋装	
5.	水性蜡乳液	6210	50t	120kg/桶	丙类	灰白色半透明液体	桶装	
6.	环氧树脂	4419.80 9	50t	25kg/袋	丙类	白色固体	袋装	
7.	丙烯酸树脂	575.7	20t	1t/桶	丙类	液体	桶装	
8.	丙烯酸	4031.16 8	100	25t/罐	乙类	无色液体	储罐	隔壁优科储罐储存
9.	纯水	10001.6 88	/	/	戊类	液体	管网供给	/
10.	填料	8.618	0.72	25kg/袋	戊类	固态	袋装	101 车间 3F 层原料库
11.	水性丙烯酸乳液	18400	50t	1t/桶	丙类	液体	桶装	
12.	三羟甲基丙烷	1152.522	20	500kg/袋	丙类	片状结晶	袋装	
13.	D90 溶剂油	1500	50	25t/罐	丙类	液态	储罐	埋地式罐区
14.	催化剂（甲基磺酸）	51.78	4.32	25kg/袋	丙类	固态粉状	袋装	1 车间 3F 层原料库
15.	阻聚剂（对羟基苯甲醚）	4.23	0.35	25kg/袋	丙类	结晶粉状	袋装	
16.	液碱（38%）	947.368	50	25t/罐	戊类	液态	储罐	埋地式罐区
17.	1,6-己二醇	1330.78 3	110.90	32t/罐车	丙类	常温下为结晶固体，43℃为液体	罐车临时停靠，卸料至车间中间罐使用	
18.	活性炭	0.6	0.3	20kg/袋	丙类	固态	活性炭吸附装置	101 车间 3F 层原料库
19.	润滑油	0.1	0.01	20kg/桶	丙类	液态	桶装	
20.	水性纸张光油	22500	40	20kg/桶	丙类	液体	桶装	101 车间 3F 层产品库
21.	水性纸张哑油	22500	40	20kg/桶	丙类	液体	桶装	
22.	固态热塑性丙烯酸树脂	720	20	25kg/桶	丙类	液体	桶装	
23.	TMPTA	5000	40	1t/桶	丙类	液体	吨桶	
24.	HDDA	5000	40	1t/桶	丙类	液体	吨桶	
25.	丙烯酸钠盐（溶液）	4280	250	槽车转运	戊类	液体	罐车	103 车间中间槽暂存

#### 4) 运输

本项目的原料和产品采用汽车运输，罐区原料采用槽罐车运输，危险化学品、危险废物运输委托有资质的单位运输，厂区内物料运输采用叉车或手动拖车进行搬运，车间楼层之间依靠货梯搬运。车辆运输道路从厂区物流出入口沿主要道路行驶至相应的车间货梯口或罐区进行装卸。

#### **2.6.4 原料、产品或储存的危险化学品理化性能指标**

根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整）和企业提供的化学品 MSDS 进行归纳整理及辨识，本项目产品及原料属于危险化学品的有：丙烯酸、液碱（38%）、甲基磺酸（催化剂）、天然气（锅炉用）、氮气（压缩的）。

本项目涉及的相关化学品原料理化特性见表 2.6-6。

表 2.6-6 主要化学原料特性数据一览表

序号	化学品名称	危险化学品目录中序号	CAS 号	相态	相对密度 (水或空气)	闪点 °C	沸点 °C	爆炸极限%	毒物危害程度 (依据 GBZ230-2010)	火灾危险类别	职业接触限值			危险化学品分类或危险特性
											MAC (mg/m <sup>3</sup> )	TWA (mg/m <sup>3</sup> )	STEL (mg/m <sup>3</sup> )	
1.	丙烯酸	145	79-10-7	液	1.051	46	140.9	2.4-8.0	中度危害	乙	-	6	-	易燃液体, 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 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) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
2.	30%液碱	1669	1310-73-2	液	2.12	无意义	1390	无意义	轻度危害	戊	-	-	-	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3.	氮气 (压缩的)	172	7727-37-9	气	1.25 g/dm <sup>3</sup>	无意义	-196	无意义	轻度危害	戊	-	-	-	加压气体
4.	甲基磺酸	1125	75-75-2	固	1.48	无资料	167	无意义	中度危害	丙	-	-	-	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
5.	天然气	1188	74-82-8	气	0.717g/L	-188	-161.5	5-16	轻度危害	甲	-	-	-	易燃气体, 类别 1 加压气体
6.	丙烯酸树脂	未列入	9003-01-4	液	1.16	>100	无资料	无资料	中度危害	丙	-	-	-	腐蚀/刺激皮肤物质 类别 2 严重损伤/刺激眼睛物质 类别 2 皮肤过敏物质 类别 1 特异性靶器官毒性 (单一暴露) 类别 3
7.	环氧树脂	未列入	25068-38-6	液	无资料	无资料	无资料	无资料	中度危害	丙	-	-	-	皮肤腐蚀/刺激性 类别 2 皮肤致敏 类别 1 严重眼睛损伤/眼睛刺激性 类别 2 对水环境慢性危害 类别 2

8.	三羟甲基丙烷	未列入	77-99-6	固	1.18	180	160	无资料	轻度危害	丙	-	-	-	避免与皮肤和眼睛接触，切勿吸入粉尘
9.	1,6 己二醇	未列入	629-11-8	固	0.96	101	250	无资料	轻度危害	丙	-	-	-	必须远离氧化剂，还原剂，酸性氯化物，酸酐，氯甲酸酯，存放在阴凉，干燥处。避免与皮肤和眼睛接触。
10.	阻聚剂（对羟基苯甲醚）	未列入	150-76-5	固	1.55	110	243	无资料	轻度危害	丙	-	-	-	禁配物：碱类、酰基氯、酸酐、氧化剂；避免与皮肤和眼睛接触
11.	D90 溶剂油（芳烃类）	未列入	-	液	0.8	95	60-90	无资料	轻度危害	丙	-	-	-	遇高热、明火、氧化剂易引燃；无毒
12.	水性丙烯酸树脂	未列入	25586-20-3	固	无资料	无资料	无资料	无资料	轻度危害	丙	-	-	-	不易燃，避免皮肤和眼睛接触
13.	HDDA	未列入	13048-33-4	液	1.1	113	107	无资料	中度危害	丙	-	-	-	急性毒性，经皮(类别 5) 皮肤腐蚀/刺激(类别 2) 严重眼睛损伤/眼睛刺激性(类别 2A)皮肤过敏(类别 1)
14.	TMPTA	未列入	15625-701-3	液	1.1	194.5	>390	无资料	轻度危害	丙	-	-	-	皮肤腐蚀/刺激(类别 2) 严重眼睛损伤/眼睛刺激性(类别 2A)皮肤过敏(类别 1)
15.	水性纸张光油	未列入	-	液	0.96-1.0	不适用	>100	无意义	轻度危害	丁	-	-	-	不引起燃烧，避免眼睛、皮肤长期接触，勿吸入产生之蒸汽
16.	水性纸张哑油	未列入	-	液	0.96-1.0	不适用	>100	无意义	轻度危害	丁	-	-	-	不引起燃烧，避免眼睛、皮肤长期接触，勿吸入产生之蒸汽
17.	固态热塑性丙烯酸树脂	未列入	-	固										急性水生危害类别 1 眼刺激类别 2A 呼吸系统影响类别 3 呼吸刺激类别 3 呼吸致敏类别 1 皮肤腐蚀/刺激类别 2 皮肤致敏类别 1

**流平剂：**非危险化学品。主要成分聚醚改性聚硅氧烷，浅黄色液体。易溶于水和醇的混合液以及水和其他有机溶剂的混合液，溶于四氯化碳、石油醚、二甲苯、丙酮及植物油等，在酸性及中性溶液中稳定，在碱性溶液中分解。轻微毒性 LD50：2-5. g/kg（大鼠经口）；

LD50: 1-2g/kg (兔子)。

**消光粉 (德固赛哑消光 OK520)**: 非危险化学品, 主要成分为二氧化硅, 不燃, 容易分散, 经过有机处理的通用型消光剂。粒径为 3 微米。具有很高的消光效率和透明性, 特别适合于清漆系统中, 尤其是聚氨酯系统中。

**消泡剂**: 非危险化学品, 主要成分为有机硅聚合物, 闪点 83.3°C, 沸点大于 75°C, 透明度液体, 具有耐热性、耐寒性、黏度随温度变化小、防水性、表面张力小、具有导热性。

**水性蜡乳液**: 非危险化学品, 主要成分为聚乙烯 (30-35%)、乳化剂 (4-5%)、水 (60-66%) 等, 灰白色半透明液体, 具有良好的化学稳定性, 长期保存不分层, 且具有耐酸性、耐碱性、耐电解性等特点。

**填料**: 非危险化学品, 主要成分为滑石粉 (含水硅酸镁), 白色粉状固体, 不燃, 常温下化学性质稳定, 具有润滑性、耐火性。

**丙烯酸钠盐溶液**: 未列入危化品目录, 溶解于水, 溶液纯清透明, 作为分散剂, 也可用于涂料的辅料, 避免眼和皮肤的接触, 避免吸入蒸汽, GHS 危险性类别: 危害水生环境 —— 急性危险 类别 1。

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

### 2.7.1 主要生产设备

表 2.7-1 主要生产设备一览表

设备名称	数量	单位	型号规格	备注
<b>103 车间 TMPTA 生产线</b>				
溶解釜	1	台	25m <sup>3</sup> : DN3000x3200x10,	三羟甲基丙烷溶解
卧式冷凝器 F=30	2	台	S=30m <sup>2</sup> : DN350x4000x6	溶剂收集
不锈钢酯化釜	1	台	35m <sup>3</sup> : DN3000x4500x16/14	酯化工艺
酯化塔	1	台	DN800x6000x8	醇水分离
卧式油水分离槽	1	台	6m <sup>3</sup> : DN1600x3000x8	油水分离
立式冷凝器 F= 180	1	台	S= 180m <sup>2</sup> : DN850x4000x8	溶剂收集
立式冷凝器 F=50	1	台	S=50m <sup>2</sup> : DN450x4000x6	溶剂收集
不锈钢水洗釜	1	台	70m <sup>3</sup> : DN3700x6000x18/16	半成品水洗
不锈钢蒸馏釜	2	台	35m <sup>3</sup> : DN3400x3300x16/14	蒸馏
卧式冷凝器 F=80	2	台	S=80m <sup>2</sup> : DN550x4000x6	溶剂收集
立式冷凝器 F=30	3	台	S=30m <sup>2</sup> : DN350x4000x6	预热器
溶剂接液槽	2	台	13m <sup>3</sup> : DN2200x3500x6	溶剂收集
热水槽	1	台	15m <sup>3</sup> : DN2400x3500x6	加热
中间槽	1	台	30m <sup>3</sup> : DN3000x4500x8/6	副产品暂存
碱水槽	1	台	30m <sup>3</sup> : DN3000x4500x8/6	液碱暂存
纯水槽	1	台	15m <sup>3</sup> : DN2400x3500x8/6	纯水存储
溶剂中间罐	1	台	50m <sup>3</sup> : DN3600x5000x8/6	溶剂中转
中间槽	1	台	45m <sup>3</sup> : DN3600x5000x8/6	副产品暂存
中间槽	1	台	30m <sup>3</sup> : DN3000x4500x8/6	副产品暂存
碱水兑稀槽	1	台	15m <sup>3</sup> : DN2600x3000x10	液碱兑稀
半成品槽	1	台	50m <sup>3</sup> : DN3600x5000x8/6	半成品中转
立式热水槽	1	台	3m <sup>3</sup> : DN1500x1800x6	丙烯酸管道保温
气水分离槽	1	台	3m <sup>3</sup> : DN1500x1800x6	通用
真空缓冲罐	1	台	1.5m <sup>3</sup> : DN1200x1500x6	通用
应急收集槽	1	台	18m <sup>3</sup> : DN2600x3000x8	通用
真空缓冲罐	1	台	600L: DN850x1000x6	通用
阻聚剂缸	1	台	1m <sup>3</sup> : DN1200X4X1000 流 量: 65kg/h 压力: 3bar	通用
酯化投料泵(隔膜泵)	1	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	通用

催化剂泵(隔膜泵)	1	台	流量: 4.5m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	通用
酯化出料泵(磁力泵)	1	台	流量: 30m <sup>3</sup> /h 扬程: 32m	酯化
酯化回流泵(磁力泵)	2	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	酯化
水洗出料泵(隔膜泵)	1	台	流量: 30m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	水洗
袋式过滤器	2	台	过滤流量: 30m <sup>3</sup> /h 过滤精度: 10um	过滤
蒸发进料泵(磁力泵)	2	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	蒸馏
蒸馏出料泵(磁力泵)	2	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	整理
四袋式过滤器	4	台	过滤流量: 15m <sup>3</sup> /h 过滤精度: 10um	过滤
闭式板框过滤器	2	台	过滤流量: 15m <sup>3</sup> /h 过滤精度: 5um	过滤
<b>103 车间 HDDA 生产线</b>				
溶解釜	1	台	25m <sup>3</sup> : DN3000x3200x10,	1,6-己二醇溶解
卧式冷凝器 F=30	2	台	S=30m <sup>2</sup> : DN350x4000x6	溶剂收集
不锈钢酯化釜	1	台	35m <sup>3</sup> : DN3000x4500x16/14	酯化工艺
酯化塔	1	台	DN800x6000x8	醇水分离
卧式油水分离槽	1	台	6m <sup>3</sup> : DN1600x3000x8	油水分离
立式冷凝器 F= 180	1	台	S= 180m <sup>2</sup> : DN850x4000x8	溶剂收集
立式冷凝器 F=50	1	台	S=50m <sup>2</sup> : DN450x4000x6	溶剂收集
不锈钢水洗釜	1	台	70m <sup>3</sup> : DN3700x6000x18/16	半成品水洗
不锈钢蒸馏釜	2	台	35m <sup>3</sup> : DN3400x3300x16/14	蒸馏
卧式冷凝器 F=80	2	台	S=80m <sup>2</sup> : DN550x4000x6	溶剂收集
立式冷凝器 F=30	3	台	S=30m <sup>2</sup> : DN350x4000x6	预热器
溶剂接液槽	2	台	13m <sup>3</sup> : DN2200x3500x6	溶剂收集
热水槽	1	台	15m <sup>3</sup> : DN2400x3500x6	加热
中间槽	1	台	30m <sup>3</sup> : DN3000x4500x8/6	副产品暂存
碱水槽	1	台	30m <sup>3</sup> : DN3000x4500x8/6	液碱暂存
纯水槽	1	台	15m <sup>3</sup> : DN2400x3500x8/6	纯水存储
溶剂中间罐	1	台	50m <sup>3</sup> : DN3600x5000x8/6	溶剂中转
中间槽	1	台	45m <sup>3</sup> : DN3600x5000x8/6	副产品暂存
中间槽	1	台	30m <sup>3</sup> : DN3000x4500x8/6	副产品暂存
碱水兑稀槽	1	台	15m <sup>3</sup> : DN2600x3000x10	液碱兑稀
半成品槽	1	台	50m <sup>3</sup> : DN3600x5000x8/6	半成品中转
立式热水槽	1	台	3m <sup>3</sup> : DN1500x1800x6	丙烯酸管道保温
气水分离槽	1	台	3m <sup>3</sup> : DN1500x1800x6	通用
真空缓冲罐	1	台	1.5m <sup>3</sup> : DN1200x1500x6	通用
应急收集槽	1	台	18m <sup>3</sup> : DN2600x3000x8	通用
真空缓冲罐	1	台	600L: DN850x1000x6	通用
阻聚剂缸	1	台	1m <sup>3</sup> : DN1200X4X1000 流量: 65kg/h 压力: 3bar	通用
酯化投料泵(隔膜泵)	1	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	通用
催化剂泵(隔膜泵)	1	台	流量: 4.5m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	通用
酯化出料泵(磁力泵)	1	台	流量: 30m <sup>3</sup> /h 扬程: 32m	酯化
酯化回流泵(磁力泵)	2	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	酯化

水洗出料泵(隔膜泵)	1	台	流量: 30m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	水洗
袋式过滤器	2	台	过滤流量: 30m <sup>3</sup> /h 过滤精度: 10um	过滤
蒸发进料泵(磁力泵)	2	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	蒸馏
蒸馏出料泵(磁力泵)	2	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	整理
四袋式过滤器	4	台	过滤流量: 15m <sup>3</sup> /h 过滤精度: 10um	过滤
闭式板框过滤器	2	台	过滤流量: 15m <sup>3</sup> /h 过滤精度: 5um	过滤
<b>103 车间设备房</b>				
热水泵(离心泵)	2	台	流量: 65m <sup>3</sup> /h 扬程: 40m	通用
热水泵(离心泵)	1	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 扬程: 32m	通用
真空机械泵	1	台	抽气量: 500m <sup>3</sup> /h 真空度: -0.097Mpa	通用
真空机械泵	1	台	抽气量: 760m <sup>3</sup> /h 真空度: -0.1Mpa	通用
管道泵	1	台	流量: 9m <sup>3</sup> /h 扬程: 15m	通用
冷却塔	1	台	循环水量: 250m <sup>3</sup> /h 进水温度: 37℃ 出水温度: 32℃	循环水降温
离心泵	2	台	流量: 150m <sup>3</sup> /h 扬程: 44m	通用
软水装置	1	台	2t/h 电导率: ≤10us/cm	纯水制备
水冷螺杆式冷冻水机组 NWS-160WSCD	1	台	冷冻水循环流量: 93.99m <sup>3</sup> /h 进水温度: 7℃ 出水温度: 3.5℃	通用
冷冻水泵(离心泵)	2	台	流量: 65m <sup>3</sup> /h 扬程: 35m	通用
空压机组	1	台	流量: 1Nm <sup>3</sup> /min 出口压力: 0.8Mpa	通用
空压机组	1	台	流量: 6.5Nm <sup>3</sup> /min 出口压力: 0.8Mpa	通用
制氮机组	1	台	流量: 0.2Nm <sup>3</sup> /min 出口压力: 0.6Mpa	通用
液压升降平台	1	台	额定荷载: 2T	通用
溶剂输送泵	1	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 扬程: H=32m	通用
溶剂输送泵	1	台	流量: 24m <sup>3</sup> /h 扬程: H=32m	通用
电动葫芦	1	台	额定起吊荷载: 2t	通用
包装机	2	台	功率: 1.1kW	包装
JAQG-TRV 型蒸发器	1	台	真空度 0.08MPa, 功率 20kw	水洗废水蒸馏
引风机	1	台	风量: 10000m <sup>3</sup> /h	废气处理
<b>101 车间水性纸张光油生产线</b>				
搅拌釜	4	台	4 台 2.6m <sup>3</sup>	保温作用, 搅拌粘度高的物料
自动包装机	4	台	/	包装产品

分散机	8	台	/	分散物料
过滤机	4	台	过滤面积 2.5m <sup>2</sup>	过滤物料
半自动灌装	4	台	/	产品灌装
隔膜泵	4	台	/	投料器
<b>101 车间水性纸张哑油生产线</b>				
搅拌釜	4	台	4 台 2.6m <sup>3</sup>	保温作用, 搅拌 粘度高的物料
自动包装机	4	台	/	包装产品
分散机	8	台	/	分散物料
过滤机	4	台	过滤面积 2.5m <sup>2</sup>	过滤物料
半自动灌装	4	台	/	产品灌装
隔膜泵	4	台	/	投料器
<b>102 车间固态热塑性丙烯酸树脂生产线</b>				
水浴池	16	个	3m <sup>3</sup>	水浴成型
粉碎机	12	台	/	块状物料破碎
烘干房	1	套	/	天然气供热
自动包装机	12	台	/	包装产品
引风机	1	台	风量: 15000m <sup>3</sup> /h	废气处理
<b>其他设备</b>				
蒸汽发生器 (燃气)	4	台	1.3t/h 台	2 用 2 备
导热油锅炉 (燃气)	1	台	60 万大卡/h	
卧式埋地储罐	4	台	50m <sup>3</sup> : DN3200x6000x8	2 个备用、1 个 D90 溶剂油、1 个液碱储罐
液碱泵 (隔膜泵)	1	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	位于储罐区外围
溶剂输送泵 (隔膜泵)	1	台	流量: 15m <sup>3</sup> /h 压力: 3bar	位于储罐区外围
消防泵	2	台	XBD7.8/20G-L	一用一备
喷淋泵	2	台	XBD7.8/30G-L	一用一备
稳压泵	2	台	XBD3.0/5G-CDL	一用一备
稳压罐	1	台	450L	

## 2.7.2 主要特种设备

本项目涉及的特种设备见下表:

表 2.7-2 特种设备一览表

序号	设备名称	设备型号	材质	数量 (台)	备注
1.	不锈钢酯化釜	蒸汽盘管设计压力 0.6MPa, 反应釜最高设计压力 0.1MPa, 容积 35m <sup>3</sup>	不锈钢	2	
2.	蒸馏釜	蒸汽夹套, 35m <sup>3</sup>	不锈钢	4	
3.	货梯	3t	组合件	2	

4.	氮气储气罐	6m <sup>3</sup>	碳钢	1	
5.	氮气储气罐	1m <sup>3</sup>	碳钢	1	
6.	储气罐	1m <sup>3</sup>	碳钢	2	
7.	导热油锅炉	YY(Q)W-700Y.Q	组合件	1	
8.	隔膜式气压罐	1.3m <sup>3</sup>	碳钢	1	
9.	蒸汽管道	GC2, 0.85MPa, DN57-108mm	碳钢	243.5m	

## 2.7.3 自动控制

### 2.7.3.1 控制室

本项目拟在 101 车间办公楼 1F 东侧设置中心控制室，兼作消防控制室，内设机柜间，拟按照《化工厂控制室建筑设计规定》HG/T20556 的相关要求进行设计，设计施工前企业拟对中心控制室进行抗爆计算，确保其处于爆炸安全范围之内，若计算得出会受爆炸影响，企业拟对控制室进行抗爆设计，并按照《石油化工建筑物抗爆设计规范》GB/T50779-2022 的规定落实相关安全措施。

### 2.7.3.2 自动化控制及仪表

本项目生产工艺技术成熟，根据工艺流程的特点，工艺采用的关键参数拟设置 DCS 系统自动控制回路，对于超限变量（如反应釜温度、压力、储罐液位等参数）拟设置远程报警和联锁控制系统，执行器选择气动切断阀，通过切断加热介质，打开冷媒或紧急排放以确保生产装置安全、可靠的运行。对原料、物料的储存，计量采用常规模拟仪表进行液位控制并就地显示各种温度、液位、压力等各项参数。

根据本项目工艺要求和生产操作特点，主要采用常规仪表对生产过程中的温度、压力、流量、液位等重要参数进行集中显示和计量，对其它一般的参数进行就地指示。

### 2.7.3.3 仪表选型

本项目仪表拟选用先进可靠、性能优良的国内合资生产的电子型仪表；

重要及关键仪表优先采用进口仪表；爆炸危险区内的仪表选型拟选用有相应等级的防爆产品。所有现场仪表选用具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力。

#### (1) 温度仪表

温度就地、集中测量拟根据测量介质的特点选用双金属温度计、压力式温度计，如双金属温度计、压力式温度计等；温度检测仪表，采用国际统一标准的防爆热电偶，直接送至现场控制站或仪表盘上的二次仪表，考虑其工作压力、精确度要求以及使用环境的特殊性，对于爆炸危险区域拟选用隔爆型测温仪表。

#### (2) 压力仪表

压力就地测量拟根据不同介质特点、测量范围和精度、供电方式，分别选用普通压力表、不锈钢抗震压力表、隔膜压力表，与介质接触部分的材质和管道材质相一致，一般应选用精度等级为 1.0 级、1.5 或 2.5 级，精密测量时选用 0.4 级、0.25 级或 0.16 级。压力集中测量根据不同工况，分别选用压力变送器、绝对压力变送器。对于爆炸危险场所均采用了隔爆型压力仪表。

#### (3) 流量仪表

拟根据具体需求选择合适的仪表类型，如金属管转子流量计、涡街流量计、差压流量计、电磁流量计、质量流量计等，考虑其测量介质特性、重复性和准确度、流量范围、安装条件等要求以及使用环境的特殊性进行选择，对于爆炸危险区域拟选用隔爆型测量仪表，一般流体的流量测量选用标准节流装置及差压变送器。

#### (4) 液位仪表

液位仪表选型时拟根据多个关键因素选择法兰式液位变送器、雷达液位

计、磁翻板液位计、压差式液位变送器等，考虑测量介质的温度、压力、物理特性，过程连接规格，罐体量程，以及特殊应用条件。对于爆炸危险场所均采用了隔爆型液位仪表。

#### (5) 调节阀

调节阀的选型应优先考虑使用介质的种类、压力、温度、粘度、流量、流动状态等参数，同时注意阀门的开度范围、调节精度等参数，以保证工艺要求的精度和稳定性，以及考虑附件的选择，如电动执行机构、手动执行机构、定位器、计量仪表等，以实现更加灵活和方便的控制。优先选用气动衬氟蝶阀及 O 型切断球阀。

#### (6) 其他仪表

现场安装的各类开关，尤其是参与联锁的，拟选用最可靠的国内或国外产品。

本项目应在初步设计阶段，开展 HAZOP 分析，并根据过程风险分析提出的风险降低要求，完善相关工艺控制措施。

### 2.7.3.4 可燃气体报警

本项目涉及丙烯酸、天然气等易燃易爆物质，为了确保人身安全，在容易泄漏和容易积聚可燃气体的场所如 103 车间一、301 公用工程间拟按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 的要求设置防爆型可燃气体探测器，防爆气体探测器现场应自带声光报警器，车间按报警分区设置现场区域报警器。防爆气体探测器检测到气体泄漏达到一级报警浓度（可燃气体 $\leq 25\%LEL$ ）时，启动探测器自带的声光报警器；防爆气体探测器检测到气体泄漏达到二级报警浓度（可燃气体 $\leq 50\%LEL$ ）时，启动现场区域报警器。防爆现场区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距警

报器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

检测比空气重的可燃气体（丙烯酸）时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体时（甲烷），探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。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。释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

### 2.7.3.5 仪表电源

本项目 DCS 系统、火灾报警系统、可燃气体报警系统属于一级用电负荷中特别重要的负荷，该负荷由拟分别由独立的 UPS 提供应急供电，UPS 容量拟根据后期计算确定。

## 2.8 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.8.1 给排水系统

供水水源：厂区生产、生活用水及消防用水分别由园区市政管网提供。

给水系统：根据工艺专业用水对水质、水量的要求该公司给水系统划分为生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统及循环水系统。

#### （1）生活给水系统

该公司生产用水为职工办公、生活用水，用水量为 5.4m<sup>3</sup>/d，拟由厂区敷设的给水管网供给。

#### （2）生产给水系统

生产用水主要作为工艺用水、锅炉用水、地面冲洗水、循环冷却水、水浴循环水，用水量约为 252.1m<sup>3</sup>/d，拟由厂区给水管网供给。

### (3) 循环冷却水系统

本项目工艺用循环冷却水量为 6000t/d，拟在 103 车间东侧设置一台冷却水塔，循环水量：250m<sup>3</sup>/h，进水温度：37℃，出水温度：3℃，配套设置循环水泵 2 台（一用一备）。

### (4) 水浴循环水

本项目拟在 102 车间设置 16 个容积为 3m<sup>3</sup> 的水浴池，用于固态热塑性丙烯酸树脂保温成型，水池规格为 1.5m×1.0m×2.0m，采用蒸汽供热，定期补充新鲜水。

### (5) 消防给水

本项目拟从市政管网引来 2 路 DN150 消防给水管，在厂区形成环状管网，室外消火栓拟由市政管网提供供水流量 15L/s，室内消防给水采用稳高压给水系统，拟在厂区 103 车间东侧地下设置一座有效容积 324m<sup>3</sup> 消防水池和一座 230m<sup>3</sup> 生产水池，水池底部连通，拟采取消防水不被挪用的措施，泵房拟设消防水泵 2 台（一用一备），型号为 XBD7.8/20G-L，流量 20L/s、扬程 70m；喷淋泵 2 台（一用一备），型号为 XBD7.8/30G-L，流量 30L/s、扬程 70m。配套设置型号为 XBD3.0/5G-CDL 的消防稳压泵 2 台（一用一备），稳压罐一个，容量 450L。本项目 101 厂房屋面拟设置一个 18m<sup>3</sup> 高位水箱，用量给喷淋管网提供压力。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.1 条、第 3.3.2 条、第 3.5.2 条，本项目所在地同一时间内的火灾起数应按 1 起确定，厂区消防用水量最大的建筑为 101/102 联合厂房（丙类），体积>50000m<sup>3</sup>，拟设置自动喷淋和

室内外消火栓系统，均由厂内消防水池供水，室内消火栓设计流量为 20L/s，火灾延续时间 3 小时，则室内消火栓消防水量为  $216\text{m}^3$ 。自动喷淋设计流量为 30L/s，持续时间 1h，喷淋用水量  $108\text{m}^3$ ，室内+喷淋的消防用水量为： $3.6\times 20\times 3+3.6\times 20\times 1=324\text{m}^3$ 。室外消火栓由市政管网供给，该联合厂房四周按市政流量 15L/s 共设有 4 个室外消火栓，能满足室外 40L/s 设计流量要求，室外消防用水量为： $3.6\times 40\times 3=432\text{m}^3$ 。故一次火灾最大总消防用水量为： $324+432=756\text{m}^3$ 。

#### (6) 排水系统

排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统。循环水排水、蒸汽冷凝水排水、锅炉废水无污染，可直接排放。

本项目工艺用水进入副产品丙烯酸钠盐，不外排，本项目固态热塑性丙烯酸树脂忌水，水性油墨不生产不同颜色产品，TMPTA、HDDA 及丙烯酸钠盐生产线，均不做清洗，无设备清洗废水产生。车间地面清洗废水经沉淀池预处理后排入园区污水管网。本项目生活污水经化粪池预处理后外排园区污水管网。

#### (7) 事故水收容

厂区拟在 301 公用工程间北侧设置 1 座  $300\text{m}^3$  地下式事故应急池，用于收集生产车间、储罐区泄漏的物料和消防废水，防止漫流。保证物料和废水有足够的缓冲处理空间，收集的事故废水经沉淀池沉淀后进入遂川工业园区集中污水处理厂处理。根据企业提供的环评资料，按最大着火点储罐泄漏计算得污水量  $286.447\text{m}^3$ 。

#### (8) 雨水系统

在事故池东侧设地下式初期雨水池，池体分隔，根据计算，初期雨水量

为 453.51m<sup>3</sup>/次，应至少 5 天内预处理完一次初期雨水，再排入污水处理厂，在考虑不满容量的情况下，故本项目拟设置 1 座 460m<sup>3</sup> 初期雨水池，用于收集初期雨水。

## 2.8.2 供热

本项目工艺供热需使用到蒸汽和导热油，拟在 301 公用工程间设置 4 台 1.3t/h 蒸汽发生器（2 用 2 备），通过蒸汽管路引至本项目生产车间各加热设备。拟对蒸汽管道进行保温处理，所有蒸汽管道均采用架空敷设，蒸汽管道的最高点装设放气阀，管道的最低点、垂直上升的管道前拟设启动疏水和经常疏水设施。蒸汽需用量为 1.83t/h，供应能满足生产需要

本项目同时拟在 301 公用工程间设置一台 60 万大卡/h 导热油锅炉，通过导热油管道输送至车间使用的设备进行供热，本项目需热量经初步估算为 34.73 万大卡/h，导热油供热量能满足生产需要。

蒸汽发生器和导热油锅炉拟采用天然气作为燃料，有园区供气管道接管引入，供气压力 0.4MPa，本项目拟在 301 公用工程间西侧 4.5m 处设置天然气调压箱，调压站相关安全设施拟由燃气公司负责实施，进入锅炉房的燃气管道拟设置手/自动切断阀。

## 2.8.3 供配电及爆炸危险区域划分

### 1) 供电电源选择

厂区供电电源从园区 10KV 架空电力线路引 1 回路至厂区食堂东侧的配电房（2F，1F 为发电机房），配电房拟设 1 台 1000KVA 变压器，为本项目各建筑单体供电。

10KV 电力线经变压器降压后引至各车间配电房内，采用放射式从低压配电柜对各车间配电间进行二次配电，供电电压 380/220V。本项目拟在 101、

102、103 丙类车间设低压配电间，配电间拟布置在爆炸危险区域外。

本项目设备安装容量约 1235.85kw，实际工作容量 635.5kw，折算到 10kv 侧总负荷 826.15KVA，变压器负荷率 82.6%。

#### 2) 负荷等级及供电电源可靠性

本项目 DCS 系统、火灾报警系统、气体检测报警系统按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，该负荷拟分别由独立的 UPS 供电；事故风机（150kw）、消防泵（82kw）、制冷系统（100kw）、循环冷却水系统（75kw）、废气处理系统（30kw）等用电按二级用电负荷考虑，合计负载 437kw，该负荷由一台 500kw 发电机提供应急保障；应急照明控制器、视频监控系统用电按二级用电负荷考虑，由应急照明集中电源提供和 UPS 电源提供应急保障。

#### 3) 变电所、高低压配电装置及继电保护

拟按常规设置过载、过电流、短路等电气保护装置外，装设漏电流超过预定值时能发出声光报警信号或自动切断电源的漏电保护器，以防止电气设备线路过载、短路、漏电等故障导致引起电气火灾。

10kV 高压电源进线拟设带时限电流速断、过电流保护、低电压保护；电力变压器保护分别装设电流速断保护、过电流、过负荷及变压器本体温度保护；0.4kV 低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采用短路、缺相、低电压及过载保护。

#### 4) 车间供电

在 306 公用工程楼设置低压配电间，再从低压配电柜向各车间、罐区用电设备放射式供电。

#### 5) 敷设方式

在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿

钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）等有关要求进行设置，电缆在爆炸危险区域均选择阻燃型电缆。

## 6) 照明

根据车间的工作性质及环境特征，选择相应的照明光源、灯具和照度。露天工作场所及厂房内主要采用高效节能型 LED 灯具。配电间采用节能型日光色荧光灯。在有爆炸危险场所采用防爆型灯具。

## 7) 爆炸危险区域划分

本项目 103 丙类车间涉及爆炸危险环境，拟按要求采用相应防爆等级的防爆电气，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，相关爆炸危险区域划分及电气设备防爆等级选型见下表 2.9-1。

表 2.9-1 爆炸危险区域划分

场所或装置	区域	类别	危险介质	电气设备防爆等级要求
103 丙类车间	车间内地坪下地坑、沟	1 区	丙烯酸	建议按不低于 ExdIIBT4Gb 选型
	以释放源为中心（包括废气处理装置），半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围	2 区		
	废气处理装置内部区域及周边地坑、沟池	1 区	TVOC、丙烯酸等废气	建议按不低于 ExdIIBT4Gb 选型

## 10) 防雷、防静电接地

### 一、防雷设计

本项目建构筑物防雷设施拟根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的相关要求进行设防。

(1) 本项目 103 车间拟按第二类防雷建筑物设防，建筑拟采用屋面接闪带防直击雷。屋面接闪带网格不大于 10×10(m)。防雷引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于  $\phi 12$ )，引下线上与屋面接闪带可靠焊接下与基础

接地装置可靠焊接。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，拟与接闪带焊接连接，防雷防静电及电气保护接地拟连成一体，组成接地网，所有防雷及接地构件拟用热镀锌角钢，焊接处拟做防腐处理。

(2) 101 车间、102 车间、301 公用工程间、综合楼、门卫、配电房拟按第三类防雷建筑物设防，拟利用屋面避雷带防直击雷，屋面避雷带网格不大于  $24 \times 16$  (m)。防雷防静电及电气保护接地拟连成一体，组成接地网，接地极拟采用热镀锌角钢  $L50 \times 50 \times 5$ ，并做防腐处理。为防止雷电流沿架空线侵入变压器，在 10KV 进线引下线杆处装设一组阀式避雷器。

(3) 302 储罐区拟按第二类防雷构筑物设防，罐区内钢质封闭贮罐为地下式，其壁厚不小于 4mm，拟利用金属罐体做接闪器。每个罐的接地点拟不少于二处，两接地点的距离不大于 30m。同时拟沿罐区四周敷设  $40 \times 4$  热镀锌扁钢做水平连接条，水平连接条埋深-0.8m。拟采用  $L50 \times 50 \times 5$  热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。

## 二、防静电接地设计

本项目接地保护方式拟采用 TN-S 接地保护方式。拟采用  $-40 \times 4$  热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3 米，埋深-0.8 米。采用  $L50 \times 50 \times 5$  热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5 米。考虑防直击雷和雷电感应，全厂电气设备正常不带电的金属外壳拟做可靠接地，保护接地、防雷、防静电接地的干线均连接在一起，组成联合接地网。项目仪表系统接地及火灾报警系统拟单独进行接地。所有设备上的电机均拟利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线拟作可靠连接。

### 2.8.4 制冷

本项目拟在 103 车间东侧的辅助设备区设置一台型号为 NWS-160WSCD 水

冷螺杆式冷冻水机组，用于车间废气冷凝器供冷，制冷剂为氟利昂 R134a，制冷量为 47 万大卡/小时，压缩机功率 100kw，冷冻水循环流量：93.99m<sup>3</sup>/h，进水温度：7℃，出水温度：3℃。本项目需冷量经初步估算为 30 万大卡/小时，制冷系统预期能满足生产需要。

### 2.8.5 空压、制氮

本项目仪表控制、隔膜泵需使用到压缩空气，管路、设备吹扫及酯化釜、蒸馏釜保护气需使用到氮气，拟在 103 车间东侧的辅助设备区设置 2 台空压机组，流量分别为：1Nm<sup>3</sup>/min 和 6.5Nm<sup>3</sup>/min，出口压力：0.8Mpa，配套设置一台 1m<sup>3</sup> 缓冲罐；另外设置一台制氮机组，（采用 PSA 变压吸附技术），流量：0.2Nm<sup>3</sup>/min，出口压力：0.6Mpa，配套设置 1 个 1m<sup>3</sup> 和 1 个 6m<sup>3</sup> 的氮气储罐。本项目设置制氮机组能够提供总氮气量约为 12m<sup>3</sup>/h，，拟设置 2 台空压机组能够提供总压缩空气用量为 450m<sup>3</sup>/h。本项目经初步估算，氮气平均用气量约为 8m<sup>3</sup>/h，压缩空气用量为 75m<sup>3</sup>/h，供气设备预期能满足生产需要。

### 2.8.6 通风

为满足生产车间生产区域工艺的防爆要求，改善工人的生产条件，排除生产线散发的有害物质，本项目 101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、301 公用工程间、配电房等室内场所墙壁装拟装设轴流风机，采用自然通风和机械排风的方式改善车间内的空气质量。办公区采用空调通风进行室内温度调节。

### 2.8.7 通信与视频监控

企业拟在生产办公场所配置行政办公电话、生产调度电话、无线对讲电话、网络系统、火灾报警系统、视频监控系统、可燃气体报警系统等。本项

目拟对新建 101 丙类车间、102 丙类车间、203 丙类罐区等作业场所按照设计要求增设通讯、火灾报警系统和视频监控、可燃气体报警系统，视频监控拟覆盖所有人员作业区域，所有监控、报警信号拟接入中心控制室。

### 2.8.8 化验

企业拟在办公楼设置分析化验室，对产品进入成品包装前的分析、原料及产品出入厂分析。同时，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。

### 2.8.9 环境保护

#### 1、废水

(1) 本项目生活污水经化粪池处理达标后与预处理废水一起经园区污水管网排入遂川工业园区集中污水处理厂；初期雨水经初期雨水池收集后进入沉淀池预处理达标后排入遂川工业园区集中污水处理厂。

(2) 本项目工艺废水不外排，无设备清洗废水产生。车间地面清洗废水经沉淀池预处理后排入园区污水管网。

#### 2、尾气处理

101 车间工艺、102 车间工艺、危废暂存间采用集气罩+袋式除尘器+二级活性炭+排气筒（DA001）排放。

3#车间工艺、储罐大呼吸废气采用密闭管道或集气罩、集气管+袋式除尘器+RCO+排气筒（DA002）排放。

锅炉烟气采用 25m 高排气筒（DA003）直接排放。

#### 3、固废

1) 生活垃圾：委托园区环卫单位每天转运。

2) 一般固废：1 座一般固废间（180m<sup>2</sup>），位于锅炉房东侧；

3) 危险废物: 本项目拟在 2#车间 3F 东侧设一危险废物暂存间 (160m<sup>2</sup>); 主要储存滤渣、废滤布、除尘灰、废活性炭废催化剂、废活性炭、废包装桶/袋等。

## 2.8.10 消防设施

### 一、消防给水设施

本项目拟从市政管网引来 2 路 DN150 消防给水管, 在厂区形成环状管网, 室外消火栓拟由市政管网提供供水流量 15L/s, 室内消防给水采用稳高压给水系统, 拟在厂区 103 车间东侧地下设置一座有效容积 324m<sup>3</sup> 消防水池和一座 230m<sup>3</sup> 生产水池, 水池底部连通, 拟采取消防水不被挪用的措施, 地下式泵房拟设消防水泵 2 台(一用一备), 型号为 XBD7.8/20G-L, 流量 20L/s、扬程 70m; 喷淋泵 2 台(一用一备), 型号为 XBD7.8/30G-L, 流量 30L/s、扬程 70m。配套设置型号为 XBD3.0/5G-CDL 的消防稳压泵 2 台(一用一备), 稳压罐一个, 容量 450L。本项目 101 厂房屋面拟设置一个 18m<sup>3</sup> 高位水箱, 用量给喷淋管网提供压力。

本项目拟建筑四周设置 4 个室外消火栓, 拟沿建筑四周布置, 布置间距不大于 120m, 保护半径不应大于 150.0m。建筑内拟根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 版), 在 101 车间、102 车间按间距不超过 30m 布置设置一定数量的室内消火栓。

### 二、灭火器材配置

本项目拟根据 GB50140-2005 《建筑灭火器配置设计规范》的规定, 在 101 车间、102 车间、103 车间、301 公用工程间、302 丙类罐区、配电房、办公楼、综合楼等处按要求布置磷酸铵盐灭火器。

### 三、火灾报警系统

本项目拟根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 要求，在 101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、302 丙类罐区设置火灾自动/手动报警系统、声光报警器、消防广播等。本项目的火灾报警系统拟采用集中报警控制系统，拟在控制室配置火灾报警控制器（联动型）。

### 2.8.11 维修

该企业拟配备有机维修班组，负责全厂的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电气、仪表的检修保养（不包含自控仪表检修），本公司无法检修时，可外委相当资格的单位承修，维修人员应具备相关资格证书。厂区固定动火区设置点应距离火灾爆炸危险区域 30m 以上。

## 2.9 组织机构和劳动定员

### 1、组织机构

该企业拟按现代企业管理体制建立了一套行之有效的组织机构和管理制度。公司实行总经理负责制。下设有总经理办、行政、财务、生产、技术、安全、储运、质检等部门及各生产车间。

由总经理全面负责主持、组织企业的日常安全环保卫生、生产、销售、财务、行政管理等活动。各部门经理、车间主任及工程师负责装置的生产运行、工艺技术、产品质量、安全环保、设备维护等。罐区、机修、电仪、中控分析管理等，并入公司现有公用工程车间或部门等。

### 2、生产班制及劳动定员

厂区的生产车间的操作工人实行四班三运转制定员，每班 8 小时，全天 24 小时生产，全厂行政管理及辅助部门实行单班制，每班 8 小时，年工作 300 天，年工作时间 7200 小时。

公司拟定员工数 60 人，其中专职安全管理人员 2 人，拟配备了注册安

全工程师 1 人，本项目车间岗位 35 人，其中操作人员 30 人、检维修员 2 人、分析化验人员 3 人。

### 3、人员资质及培训要求

企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应由具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称的人员担任。生产装置、储存设施操作人员应由具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平的人员担任，企业应对特种作业的岗位员工定期组织培训取证并持证上岗。

## 2.10 安全投入

为全面贯彻落实安全设施“三同时”的要求，本项目总投资 50000 万元人民币，其中固定资产投资 45000 万，安全投入估算 934.6 万元人民币，占固定资产投入比约 2.1%，具体安全设施投入估算见下表 2.10-1。

表 2.10-1 安全设施投资估算表

序号	安全设施名称	投资估算（万元）	备注
1.	可燃气体检测和报警设施	20	
2.	压力、温度、流量、液位等自动控制系统	53	
3.	防雷、防静电设施	68	
4.	防爆电气、仪表	146	
5.	安全阀、放空管、阻火器、止回阀等	18	
6.	防护罩设施	2.5	
7.	防护栏（网）设施	35	
8.	防灼烫等设施	15	
9.	电气过载保护设施	2	
10.	视频监控系统	25	
11.	安全警示标志	0.1	
12.	消防设施和消防器材	530	
13.	应急救援器材	13	
14.	劳动防护用品和装备	2	
15.	人员安全培训教育	5	
合计		934.6	

## 第 3 章 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

### 3.1 危险物质的辨识结果及依据

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。尽管危险、有害因素的表现形式各有不同，其根本原因是由系统存在的危险、有害物质和能量失控所形成。

危险、有害因素分析涉及的范围

- 1) 生产过程中所有原辅材料的数量、危险、有害性及其贮运；
- 2) 生产过程、设备、公用工程、辅助设施等方面；
- 3) 装置的检修作业。

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

依据《危险化学品目录》（2015年版，十部委联合公告 2022 年第 8 号修改），本项目涉及的危险化学品有：丙烯酸、液碱（38%）、甲基磺酸（催化剂）、天然气（锅炉用）、氮气（压缩的）。

就本项目生产过程中存在的主要危险、有害因素而言，一是作为生产原辅料的丙烯酸、天然气等物质具有易燃易爆性，发生泄漏遇点火源会易发生火灾爆炸。二是液碱、甲基磺酸、丙烯酸等为腐蚀性危险化学品，人体皮肤接触会发生灼伤；三是氮气具有窒息性，密闭空间氮气大量泄漏，易引发人员缺氧窒息。

## 3.2 特殊化学品辨识结果及依据

### 1、易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号令修正，2016 年第 666 号令修改，2018 年第 703 号令再修改，2018 年 9 月 28 日起施行）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  $\alpha$ -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，本项目不涉及易制毒化学品。

### 2、监控化学品辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号）及《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号）的规定，本项目不涉及一、二、三类监控化学品。

### 3、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整）的规定，本项目不涉及剧毒品。

### 4、高毒化学品辨识

根据《高毒物品目录》卫法监〔2003〕142 号规定，经辨识，本项目不涉及高毒化学品。

### 5、易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

## 6、重点监管的危险化学品辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（国家安全生产监督管理总局安监管三〔2011〕95号）和《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》（安监总管三〔2013〕12号），本项目天然气、丙烯酸属于重点监管的危险化学品。

企业应按照《国家安全监管总局办公厅关于印发重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》的要求对于丙烯酸、天然气的使用以及储存采取切实可行安全管理措施，确保使用安全，详见附录 A。

## 7、特别管控化学品辨识

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 2020 年第 3 号公告）辨识，本项目不涉及特别管控危险化学品。

### 3.3 危险工艺辨识及依据

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009 年〕116 号），进行辨识，本项目产品 TMPTA、HDDA 及副产品丙烯酸钠盐工艺主要为投料、酯化、水洗、蒸馏、过滤、包装工艺，属于常规的化工工艺。水性油墨生产工艺为物理混合、过滤 包装等过程，固态热塑性丙烯酸树脂，为物理混合、烘干、破碎等过程，因此，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺，但企业应按《江西省化工企业自动化提升实施方案》试行（赣应急字〔2021〕190 号）的相关要求完善工艺控制措施，本报告将在下文提出相关对策措施建议。

### 3.4 重大危险源辨识及依据

#### 3.4.1 重大危险源辨识依据

## 1、辨识标准

本项目为新建项目，评价报告采用《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行重大危险源辨识。

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：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

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 1 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

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。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：

生产单元、储存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：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：S—辨识指标；

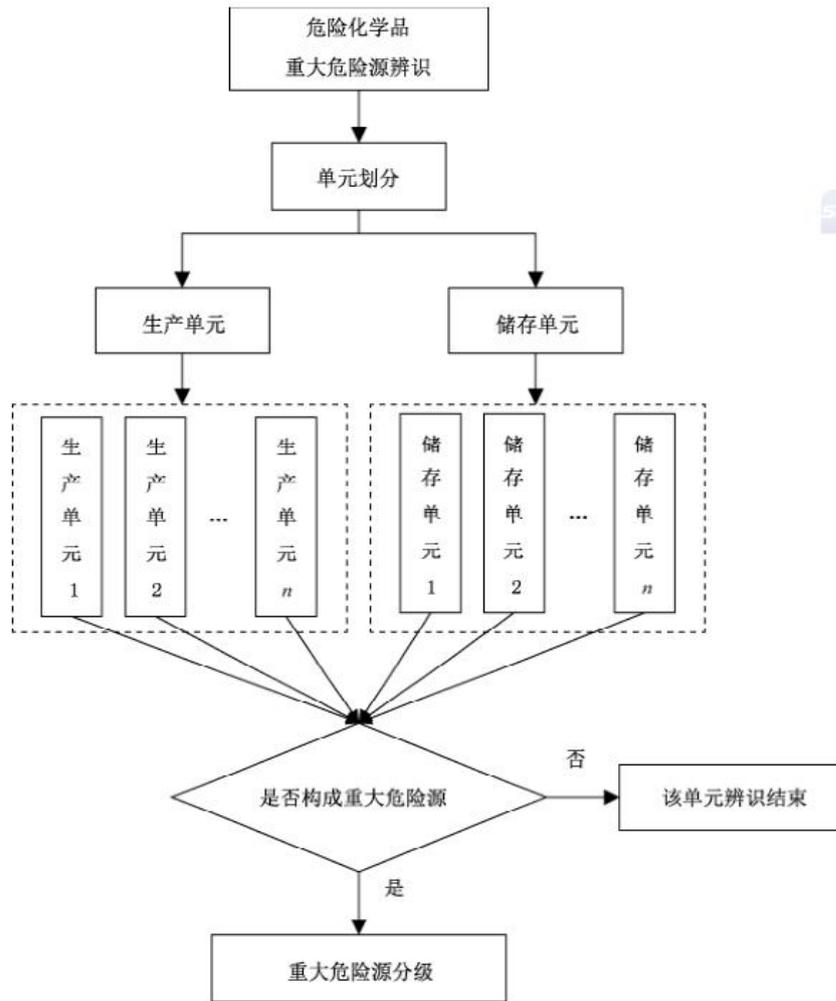
$q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，t。

2) 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

3) 对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险性，则应按新危险类别考虑其临界量。

4) 危险化学品重大危险源的辨识流程见下图



### 3、重大危险源分级

#### 1) 重大危险源的分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

#### 2) 重大危险源分级标准的计算方法

重大危险源的分级指标计算方法：

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

式中：

R — 重大危险源分级指标

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  — 与各危险化学品相对应的校正系数；

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值。在表 3 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按表 3.4-1 确定；未在危险范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按表 4 确定。

表 3.4-1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

名称	校正系数 $\beta$
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 3.4-2 未在表 3.4-1 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$  取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5

气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值，见表 3.4-3。

表 3.4-3 校正系数  $\alpha$  取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

### 3) 分级标准:

根据计算出来的 R 值，按表 3.4-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.4-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

## 3.4.2 危险化学品重大危险源辨识

### 一、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，本项目涉及的危险化学品有：丙烯酸、液碱（38%）、甲基磺酸（催化剂）、天然

气（锅炉用）、氮气（压缩的）。其中纳入辨识范围内的危险化学品有：丙烯酸、天然气。

项目涉及辨识范围内危险化学品的场所有 103 丙类车间、301 公用工程间，单元划分如下。

表 3.4-5 单元划分表

序号	单元名称	生产装置	涉及的危险化学品
1.	生产单元1	103丙类车间	丙烯酸
2.	生产单元2	301公用工程间	天然气

## 二、危险化学品辨识

根据 GB18218-2018 的要求，本项目涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质及临界量见表 3.4-6、表 3.4-7。

表 3.4-6 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	CAS 号	临界量(吨)	备注
1	天然气	8006-14-2	50	

表 3.4-7 GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	临界量(吨)	备注
1	丙烯酸	易燃液体, 类别 3	5000	

## 三、重大危险源辨识

根据表 3.4-6、表 3.4-7，对上述单元分别列出其单元重大危险源辨识表，见下表：

表 3.4-8 103 丙类车间危险化学品重大危险源辨识

序号	名称	分类	临界量(吨)	最大在线量(吨)	q/Q	$\Sigma q/Q$	是否构成
1	丙烯酸	易燃液体, 类别 3	5000	13.4	0.0027	<1	否

备注：丙烯酸按生产线上单批投料量计算。

表 3.4-9 301 公用工程间危险化学品重大危险源辨识

序号	名称	分类	临界量(吨)	最大在线量(吨)	q/Q	$\Sigma q/Q$	是否构成
1	天然气	GB18218 表 1	50	忽略不计	忽略不计	<1	否

从上述重大危险源辨识过程得知：本项目生产和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

### 3.4.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 有关规定和计算结果，本项目各单元均不构成《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 中所定义的危险化学品重大危险源。

## 3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

### 3.5.1. 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。

对本项目的危险、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，通过对本项目的厂址、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）等方面进行分析而得出。

#### 2. 产生原因

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

##### 1. 能量、有害物质

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

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

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

## 2. 失控

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

### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），

通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

## 2) 人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

## 3) 管理缺陷

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

## 4) 客观因素

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

### 3.5.2 危险、有害因素的辨识结果

物料的危险特性决定了本项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息

事故。特别是易燃易爆物质因泄漏或空气进入工艺系统形成爆炸性混合气体而引起火灾爆炸。

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

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标准》（GB6441-1986）的规定，本项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫。一般危险因素为：容器爆炸、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害和坍塌、淹溺。

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

### 3.5.2.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布

表 3.5-1 可能造成爆炸、火灾、中毒和窒息事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在场所（序）
1.	火灾	101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、301 公用工程间、302 丙类罐区、配电房、办公楼
2.	爆炸（含容器爆炸）	103 丙类车间、301 公用工程间、配电间
3.	中毒和窒息	101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、301 公用工程间、302 丙类罐区

### 3.5.2.2 可能造成作业人员伤亡的其他危險有害因素及其分布

表 3.5-2 可能造成机械伤害、触电、灼烫、淹溺等其他事故的危險、有害因素的分布一

览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	起重伤害	起重机、检维修吊装等工作的作业场所。
3.	机械伤害	使用电动机械设备和皮带轮机、升降机，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、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
5.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及罐区、仓库等相关场所，叉车使用场所。
7.	灼烫	生产车间、腐蚀性原料罐区、仓库等存在高温（低）物料及换热介质、腐蚀性物质的装置附近
8.	毒物	生产车间、罐区、仓库、三废处理等装置
9.	粉尘	涉及固体物料投料、储存等生产场所；
10.	噪声	有电动机械设备，如反应釜电机、真空机组、空压制氮机、风机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
11.	淹溺	消防/循环水池、污水池。
12.	坍塌	设备支撑平台、棚架、房屋梁柱、管道桥架、电缆桥架等

## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元划分的目的及原则

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。

根据建设单位提供的有关技术资料 and 工程的现场调研资料，在工程主要危险有害因素分析的基础上，按生产工艺功能、生产设施设备相对空间位置、危险有害因素类别及事故范围划分评价单元，使评价单元相对独立，具有明显的特征界限。

划分评价单元应符合科学、合理的原则。该工程评价单元划分遵循以下原则和方法：

- 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) 将安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.2 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 6 个评价单元。具体如下：

1. 产业政策单元
2. 选址与周边环境单元

3. 平面布置单元
4. 建构筑物单元
5. 工艺技术装置单元
6. 公用辅助设施单元

## 第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1. 安全评价方法选择

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

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 重大事故模拟分析法
- 4) 危险度评价法
- 5) 直接经验法

#### 2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

序号	评价单元	评价的主要对象	采用的评价方法
1	产业政策单元	项目产业政策的合法性	直接经验法
2	选址与周边环境单元	项目选址和周边环境的符合性	安全检查表
3	总平面布置单元	项目的总图布局的合理性	安全检查表
4	建构筑物单元	建构筑物的层数、结构、耐火等级、建筑面积等符合性	安全检查表
5	生产工艺装置单元	生产车间工艺技术来源，工艺装置、储存设施的危险特性及危险有害程度	预先危险性分析 重大事故模拟分析法 危险度评价法
6	公用辅助设施单元	给排水、冷冻、空压制氮、配电间、锅炉房等	预先危险性分析 直接经验法

### 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选用，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了本项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证

### 1. 安全检查表法

可以较全面的检查和评价本项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《项目规划方案设计》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元采用安全检查表法。

### 2. 预先危险分析法

能够在本项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用辅助设施单元选择预先危险分析分析法进行评价。

### 3. 危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

### 4. 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对主要生产设备、罐区储罐泄漏等重大事故模拟分析法进行评价。

## 5. 直接经验法

直观经验分析法又可分为对照经验法和类比法两种，其中对照经验法是对照有关法律、法规和标准、规范或依据评价分析人员的观察、判断能力，借助经验进行判断，本报告对本项目的公用辅助工程的满足性进行分析。

## 第 6 章 定性定量分析危险有害程度的结果

为客观评价工程中主要生产单元、装置和设备设施的潜在危险，评价人员根据物料特性、生产工艺特点、设备设施状况和评价方法适用范围和应用条件，选用不同的评价方法进行定性、定量评价。

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据企业提供资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

序号	作业场所	火险等级	涉及的工艺、物料内容	危险环境类别
1.	101丙类车间	丙类	涉及投料、搅拌、过滤等工艺过程，物料涉及水性丙烯酸乳液、水性丙烯酸树脂、水性蜡乳液、流平剂、消泡剂、消光粉、有机废气等	火灾、中毒窒息
2.	102丙类车间	丙类	涉及放料、水浴成型、烘干、脱模、粉碎、筛分、打包等工艺，物料涉及丙烯酸树脂、环氧树脂、填料（滑石粉）、有机废气等	火灾、中毒窒息、灼烫
3.	103类车间	丙类	涉及投料、酯化、水洗、蒸馏、过滤、包装等工艺，物料涉及丙烯酸、D90溶剂油、甲基磺酸、液碱等	火灾、爆炸、灼烫、中毒窒息
4.	302罐区二	丙类	物料储存：液碱、D90溶剂油	灼烫
5.	301公用工程间	丙类	蒸汽发生器、导热油锅炉、天然气	火灾、爆炸、灼烫、中毒窒息
6.	配电房	丙类	配电柜、变压器	火灾、爆炸、触电

#### 6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

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

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

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

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

$Q_{TNT}$ ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500 kJ/kg。

本项目不涉及爆炸品，涉及丙烯酸等属于易燃液体，气体状态下具有爆炸性，根据燃烧热值数据计算见下表。

表 6.1-2 本项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	分子量	放出的热量 ( $10^6 \text{kJ}$ )	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)
丙烯酸	1366.9	103 车间	13.4	72	254.40	2261.29	9961.64

### 6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量计算公式为：

$$Q = qm$$

$q$  — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

$m$  — 物质的质量，kg。

本项目存在的可燃性化学品主要为丙烯酸、D90 溶剂油、1,6 己二醇、三羟甲基丙烷、对羟基苯甲醚、环氧树脂、丙烯酸树脂、TMPTA、HDDA、活性炭等可燃物质，大部分物料未查询到燃烧热值数据，无法计算。

表 6.1-3 本项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	分子量	放出的热量 (10 <sup>6</sup> kJ)
三甲基氯硅烷	1366.9	103 车间	13.4	72	254.40
1,6 己二醇	3900	103 车间	4.4	118	145.42
活性炭	393.5	101 车间	0.3	12	9.84

### 6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》，本项目查询到的部分原料职业接触浓度限值及质量情况见下表 6.1-4。

表 6.1-4 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	原材料名称	规格	物理性质	职业危害程度	接触限值(mg/m <sup>3</sup> )
1.	丙烯酸	99%	液体	中度危害	PC-TWA : 6
2.	液碱	38%	液体	中度危害	无资料
3.	甲基磺酸	99%	固体	中度危害	无资料
4.	丙烯酸树脂	/	液体	中度危害	无资料
5.	环氧树脂	/	固体	中度危害	无资料
6.	三羟基丙烷	99%	固体	轻度危害	无资料
7.	1,6 己二醇	99%	固体	轻度危害	无资料
8.	对羟基苯甲醚	99%	液体	轻度危害	无资料
9.	D90 溶剂油	/	液体	轻度危害	无资料
10.	水性丙烯酸树脂	/	固体	轻度危害	无资料
11.	TMPTA	/	固体	中度危害	无资料
12.	HDDA	/	液体	中度危害	无资料
13.	水性纸张光油	/	液体	轻度危害	无资料
14.	水性纸张哑油	/	液体	轻度危害	无资料
15.	固态热塑性丙烯酸树脂	/	固体	中度危害	无资料

### 6.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目涉及腐蚀性化学品为甲基磺酸、液碱、丙烯酸、环氧树脂、丙烯酸树脂、TMPTA、HDDA 等，相关浓度及质量见下表 6.1-5。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	原材料名称	质量浓度	物理性质	危险特性
1.	甲基磺酸	99%	固体	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
2.	液碱	38%	液体	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
3.	丙烯酸	99%	液体	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
4.	丙烯酸树脂	混合物	液体	皮肤腐蚀/刺激类别 2 呼吸道刺激
5.	环氧树脂	混合物	固体	皮肤腐蚀/刺激类别 2 呼吸道刺激
6.	TMPTA	混合物	液体	皮肤腐蚀/刺激类别 2 呼吸道刺激
7.	HDDA	混合物	液体	皮肤腐蚀/刺激类别 2 呼吸道刺激
8.	固态热塑性丙烯酸树脂	混合物	固体	皮肤腐蚀/刺激类别 2 皮肤致敏类别 1

## 6.2 预先危险性分析

本项目评价范围的主要工艺单元为：

生产装置单元：101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间。

储存设施：302 丙类罐区、危废仓库、厂房内中间仓库。

公用辅助设施单元：301 公用工程间、配电房、103 车间设备房等单元。

预先危险性分析结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 预先危险性分析结果

单元 1:101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间					
主要工序：反应釜投料、酯化、水洗、蒸馏、过滤、水浴成型、破碎、包装等工序					
事故	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	①易燃液体丙烯酸等在打料、反应、运输过程中产生泄漏，遇点火源而发生火灾、爆炸事故；②酯化、蒸馏等反应过程温度失控，造成火灾爆炸；③导热油管道泄漏引发的火灾、爆炸。④废气收集处理装置内可燃废气浓度过	①物料泄漏原因： 1. 反应釜、储槽、高位槽破裂。 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏。 3. 阀门、法兰、管道等因腐蚀、老化泄漏 4. 阀门、法兰、管道等因质量和安装不当泄漏。 5. 撞击或人为破坏等造成管道等破裂而泄漏。 6. 桶装原料在转运过程发生碰撞泄漏。 ②反应失控原因： 在反应过程控制系统失效，物料投料量比例失衡，冷却系统故障，蒸	设备的损坏和人员的伤亡	III D 级	1. 严格控制反应温度、压力、投料配比和反应时间等工艺指标。 2. 严格控制设备质量和安装质量。设备、管道等设施在投产前要按照要求进行试压。对设备、管线、泵、法门、自控系统等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。 3. 严格控制和消除点火源。易燃易爆区严禁吸烟、携带火种、穿带钉子皮鞋。动火必须按

	高引发火灾、爆炸。	<p>汽压力过高, 从而造成火灾、爆炸事故。</p> <p>反应釜内混入空气, 遇点火源发生燃烧、爆炸。</p> <p>③高温导热油管道因设计、安装、施工不良导致阀门或焊接处泄漏引发火灾。</p> <p>④废气处理装置内存在高浓度有机废气达到爆炸极限, 遇点火源发生爆炸。</p> <p>点火源:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 明火、现场吸烟。</li> <li>2. 焊接或维修设备时违章动火。</li> <li>3. 防爆电气损坏或不合格, 产生电气火花。</li> <li>4. 穿带钉子皮鞋。</li> <li>5. 用钢制工具敲打设备、管线产生撞击火花。</li> <li>6. 车辆未戴阻火器。</li> <li>7. 静电放电、雷击。</li> <li>8. 有机物质变积热氧化放热。</li> </ol>			<p>动火手续办理动火证。</p> <p>使用防爆型电气。按规定要求采取防静电措施, 安装避雷装置。使用青铜或镀铜工具, 严禁钢质工具敲打、撞击。运送物料的机动车辆必须配备完好的阻火器。</p> <p>4. 加强现场通风排气和现场安全管理, 检查, 作业人员应进行专业技术培训和安全教育培训。</p> <p>5. 制定完善的安全操作规程。</p>	
	灼烫	<p>人体接触强碱性腐蚀性物质及蒸汽、导热油等发生灼烫</p>	<p>强腐蚀性物质发生泄漏、高温蒸汽及高温介质的设备、管道, 如与人体直接接触可能造成人体灼伤、烫伤。</p>	<p>人员灼烫</p>	<p>II C 级</p>	<p>主要采取的措施是防止泄漏, 严格遵守操作规程等, 同时采取必要的个人防护措施如防护手套、面罩等。在设备、管道上设置隔热层, 设置警示标识等。</p>
	机械伤害	<p>检修、巡检设备或设备缺陷, 人体接触机械运转部位造成伤害</p>	<p>机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。本项目存在机械设备, 如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷, 人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位, 检修时未断电和挂警告标志而发生误启动, 可能造成机械伤害事故。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>II D 级</p>	<p>主要控制措施加强设备保养, 完善安全防护装置, 禁止设备运行时检修, 检修时断电和挂警告标志, 人员巡检、检修时穿戴劳动防护用品。</p>
	触电	<p>设备线路漏电、绝缘损坏人体接触造成伤害</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>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;</li> <li>3. 电气设备金属外壳接地不良;</li> <li>4. 防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷;</li> <li>5. 防护用品、电动工具使用方法未</li> </ol>	<p>人员伤亡</p>	<p>II D 级</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>2、采用遮拦、护罩等防护措施, 防止人体接触带电体;</li> <li>3、严格按照标准要求对电气设备做好熔断器、开关、漏电保护器、保护接地、重复接地或保护接零;</li> </ol>

		掌握： 6. 电工违章作业或非电工违章操作。			4、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 5、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 6、特种作业人员（如电工、电焊工等）执行安全技术培训、持证上岗制度； 7、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
中毒和窒息	反应釜投料过程或介质管道容器发生泄漏，人员吸入发生中毒和窒息事故；进入有限空间作业，吸入毒性物质或缺氧导致中毒窒息事故	在有毒物料泄漏的情况下进行作业或抢险时，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒。 事故状态下，毒性物质或窒息性气体介质大量泄漏，人员未及时撤离，吸入毒性物质造成人员中毒或窒息。 在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒。	人员中毒和窒息	II E 级	1、定期检查更换设备管道密封接口部件，防止物料跑冒滴漏；2、投料和作业过程严格执行安全操作规程，佩戴防护用品。3、在有毒环境下作业或抢险时，应按规定配备使用防毒面具、氧气呼吸器等防护用品。4、车间配备通风设施，保持良好通风状态。5、有限空间作业严格执行先通风、后检测、再作业等相关要求。
高处坠落	人在 2 米以上高度工作或作业面下方有坑、洞、沟槽，使作业面至坑、洞等的底部的高度超过 2m	1、高处作业，不小心造成坠落； 2、梯子、平台无防滑、强度不够等造成坠落、 3、防护栏缺陷，造成高处坠落； 4、个人防护用品未穿戴完成，造成滑跌坠落； 5、在恶劣等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落； 7、缺少安全警示； 8、作业时嬉戏打闹。	人员伤亡	II D 级	1. 登高作业人员必须严格执行登高作业规程； 2. 楼梯、防护栏等防坠落措施必须符合有关规范标准； 3. 临边、洞口要做好“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 4. 对操作台、栏杆、护栏、以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 6. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章。
起重伤害	提升机因故障或操作不当发生人员挤压、碰撞、坠落等事故	1、钢丝绳年久腐蚀、疲劳断裂。 2、电机故障，意外启动。 3、操控按钮故障。 4、超负载运行。 5、违章指挥、违章作业、提升机下方站人。	人员伤亡	II D 级	1. 定期对设备进行维护保养和检修更换。 2. 设置警示标识、安全操作规程、严禁超负荷运行。
物体打击	检修过程或物料搬运过程发生物体坠落，或	1、物体摆放位置不可靠，物料运送过程捆绑或放置不牢、不稳。 2、操作人员注意力不集中，违章	人员伤亡	II D 级	1、对员工进行安全培训、提高安全意识。 2、在已发生物体坠落、

	运动物体零部件飞出, 砸伤人员	作业。 3、转动设备防护罩缺失、高处平台缺少防护挡板、围栏。			飞出的危险部位增加防护栏、防护罩、挡板等。
单元 2: 变配电间					
事故	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾和触电	人体接触高、低压电源会造成触电, 电气线路老化短路发生电气火灾	变、配电室, 用电设备、设施, 因设备开关本体缺陷、设备保护接地、接零装置失效安全距离不够、安全隔离失效、电气线路老化短路、雷击、安全警示不齐全或管理不善、作业人员麻痹大意、操作失误或违章操作、个人防护缺陷等, 可能发生电气火灾和人员触电伤亡事故。	设备损坏和人员的伤亡	II D 级	严格按电力设计规范要求, 选择合格的电气设备, 采取接地、接零、防雷、防静电、安全隔离等措施, 经常检查电气设备运行情况, 并采取电气保护、绝缘工具和个人绝缘用具, 验电气等, 作业人员经专业培训并取得特种作业操作证等。
单元 3: 301 罐区一					
事故	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	可燃液体原料在贮存、装卸和输送过程中产生泄漏, 遇点火源而发生火灾、事故。	设备故障泄漏: 1. 储槽、管线破裂。 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏。 3. 阀门、法兰、管道等泄漏 4. 阀门、法兰、管道等因质量和安装不当泄漏。 5. 撞击或人为破坏等造成管道等破裂而泄漏。	设施的损坏和人员伤亡	II D 级	严格控制储罐质量和安装质量。储罐、管道等设施在投产前要按要求进行试压。对储罐、管线、泵、法兰等要定期检查、保养、维修, 保持完好状态。 对储存的物品按类别分区存放。储存、装卸和输送过程中, 应避免碰撞, 防止破损。 加强安全管理, 储罐内杜绝一切火种。
中毒窒息	储存的液体原料发生泄漏, 人员进入罐池吸入发生中毒事故。	泄漏原因同上。 另外, 进入设备内检修时, 因设备未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施, 进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析, 可能造成人员中毒。 进入设备内检修或清理时, 可能因通风不良造成人员缺氧窒息。 在有毒环境下进行作业或抢险时, 未按规定使用防毒用品, 可能造成人员中毒。 在有毒环境下进食、饮水, 毒物随食物食入可能造成人员中毒。	人员中毒、死亡	II D 级	应采取的防护措施主要为控制泄漏, 加强通风排气和采取措施防物料倒流。进入设备内检修时, 应进行清洗置换合格, 采取有效的隔绝措施, 按规定进行取样分析。定期对作业场所进行检测。在有毒环境下作业或抢险时, 应按规定配备使用防毒面具、氧气呼吸器等防护用品。
灼伤	人体接触腐蚀性物品发生灼伤	1、人体接触到泄漏物; 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	人员灼伤	II D 级	合理选用防腐材料, 保证焊缝质量及连接密封性; 定期检查跑、冒、滴、漏, 保持罐、管、阀完好。

					配备相应的器材和药品，如洗眼器。
车辆伤害	车辆撞人、撞物互撞	车辆制动失灵；部件损坏；维护调整不良；无证操作、违章操作、误操作、误处理；车间通道不规范、不畅通	人员伤亡 车辆毁坏	II D 级	做好日常维护保养和检查。加强作业人员专业技术培训和安全教育培训，做到持证上岗。车间通道规范设计。加强现场安全管理
高处坠落	同单元 1	同单元 1	人员伤亡	II D 级	同单元 1
物体打击	同单元 1	同单元 1	人员伤亡	II D 级	同单元 1
单元 4: 厂房内的中间仓库、危废仓库					
灼伤	人体在物料转运过程接触腐蚀原料发生灼伤	1、人体接触到泄漏物； 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	人员灼伤	II D 级	合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、管、阀完好。 配备相应的器材和药品，如洗眼器。
火灾	可燃液体和固体在贮存和搬运过程中产生泄漏，遇明火、电气火花等点火源而发生火灾事故。	桶装易燃液体，在贮存和搬运过程中，因包装桶、包装箱、容器破损产生泄漏。纸质包装物引燃及其他点火源而发生发生火灾、爆炸事故。	设施的损坏和人员伤亡	II E 级	对储存的危险化学品应按不同性质、类别分区存放。贮存和搬运过程中，应避免碰撞，防止破损。加强安全管理，仓库内杜绝一切火种。
中毒和窒息	有毒物料发生破损或泄漏，人员吸入发生中毒事故。	泄漏原因同上。 在有毒环境下进行作业或抢险时，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。 在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒。	人员中毒	II E 级	贮存和搬运过程中，应避免碰撞，防止破损泄漏。在有毒环境下作业或抢险时，应按规定配备使用防毒面具、氧气呼吸器等防护用品。 仓库内加强通风
物体打击	物料堆放、搬运过程发生物体坠落，砸伤人员	1、物体摆放位置不可靠，物料运送过程捆绑或放置不牢、不稳。 2、操作人员注意力不集中，违章作业。	人员伤亡	II D 级	对员工进行安全培训、提高安全意识。
单元 5: 103 车间设备房					
容器爆炸	储气罐、压力管道等压力容器或管道因超压发生破裂或爆炸	受压容器或管道长期未检验、检测，因腐蚀等原因造成承压能力降低或因仪表和安全阀失灵，造成超压而发生物理爆炸。	设备的损坏和人员的伤亡	II E 级	主要采取的措施是采取安全阀、水位计、压力表等安全附件，设备定期检验，安全附件定期校验。加强对设备、管道的检查和防腐，作业人员经专业培训并取得特种作业操作证，同时严格执行操作规程等。

机械伤害	检修、巡检设备或设备缺陷，人体接触造成伤害	机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。本项目存在机械设备，如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害事故。	人员伤亡和健康危害	II E 级	主要控制措施加强设备保养，完善安全防护装置，禁止设备运行时检修，检修时断电和挂警告标志，人员巡检、检修时穿戴劳动防护用品。
中毒和窒息	制冷剂或氮气泄漏	受压力容器、管道因腐蚀、老化或安全阀损坏发生氮气或制冷剂泄漏，在室内形成低氧环境，人员进入并吸入发生中毒和窒息事故	人员伤亡和健康危害	II E 级	主要控制措施加强设备保养，完善安全仪表的定期校验，设置氧浓度报警仪。
单元 6：301 公用工程间					
锅炉爆炸	导热油锅炉、蒸汽发生器超温或超压发生爆炸	锅炉温控系统故障，或油品质量不合格，含水量高等原因导致油温异常；炉膛熄火保护失效，点火发生炉膛爆炸	设备的损坏和人员的伤亡	III D 级	主要控制措施加强设备保养，完善安全仪表的定期校验，锅炉设置熄火连锁保护和相关故障报警；对操作人员安全培训并要求持证上岗
火灾爆炸	天然气泄漏、导热油管道泄漏	天然气管道阀门损坏、法兰接口密封垫老化松动、压力表损坏导致燃气泄漏	设备的损坏和人员的伤亡	III D 级	加强日常的燃气管道检查和维护，对仪表、阀门定期更换、维护；锅炉房设置气体泄漏报警仪并实现泄漏连锁管道切断阀。
灼烫	人体皮肤接触高温设备表面	导热油管道、炉膛无保温隔热措施，人体皮肤意外接触	人员灼伤	II C 级	高温介质设备外壳设置隔热措施，并设置警示标识

评价结果：由以上表中可以看出本项目主要作业场所中 101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、301 公用工程间的火灾、爆炸危险程度为 III 级，属严重危险，在采取有效的措施后，事故风险可降至可接受范围。101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、302 丙类罐区、危废仓库、厂房内中间仓库、301 公用工程间、配电房、103 车间设备房等单元的涉及的机械伤害、触电、灼烫、车辆伤害、中毒和窒息、高处坠落、物体打击等危险程度为 II 级，属于临界或安全的，针对此类危险需对员工加强安全管理和培训，配备必要应急器材和劳保用品。

## 6.3 危险度评价

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对本项目 103 丙类车间、301 丙类罐区的 2 个单元的操作进行危险度评价。按我国化工工艺危险度评价法，五项指数取值、计算、评价下：

各单元计算结果及等级划分见下表。

表 6.3-1 装置单元危险度评价表

项目场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
103 丙类车间	2	0	0	0	5	7	III
	涉及乙 B 类物质 乙烯基双封头	液体 <10 m <sup>3</sup>	在低于在 250°C 使用，其操作温 度在燃点以下	1 MPa 以 下	单批次用机械手 段进行程序操作 有一定危险的操作		低度 危险
301 丙类罐区	2	5	0	0	0	7	III
	涉及丙 A 类物质、 类物质 D90 溶剂 油	液体 50-100 m <sup>3</sup>	在低于在 250°C 使用，其操作温 度在燃点以下	1 MPa 以 下	无危险操作		低度 危险

评价结果：本项目 103 丙类车间、301 丙类罐区单元的危险度分级均为 III 级，属低度危险。

## 6.4 风险程度的分析结果

### 6.4.1 危险化学品泄漏的可能性

本项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。蒸馏塔、反应釜、加热器、换热器及各类储罐等容器、设备、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。本项目生产过程为多为间歇式生产，原料投放、产品生产大部分采用密闭系统人工控制投料，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较

小；但在投料、冷凝、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

本项目在生产过程中部分设备涉及甲基磺酸、液碱、丙烯酸等腐蚀性物料的投料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点，且有可燃液体泵等机械设备，存在大量的动密封点；所以本项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

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

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

罐区内物料输送车间时如输送泵未与车间内储罐、容器液位、温度设置联锁或联锁失效、采用人工控制时沟通信息不畅通、员工精力不集中，容易导致物料满溢泄漏。

因此，本项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、阀门法兰接口、设备与相关附件连接处、设备管道本身焊缝及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从计量罐或反应釜顶部喷出。

表 6.4-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发、安全阀排放	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	计量罐或反应釜液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流管，防止溢流。
4	压力容器超压、爆破片动作、高压物料窜入低压系统	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，高低压系统之间设置减压阀、安全阀
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

#### 6.4.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

本项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了本项目存在火灾、爆炸的可能性。

##### 1) 爆炸性事故的条件

本项目的丙烯酸的易燃液体蒸气、天然气为具有爆炸性，当发生管道或反应釜泄漏后，与空气形成混合物，或在釜内反应过程中混入空气，其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。反应过程中釜内产生含丙烯酸等易燃气体未及时排出在高温条件下易引发燃烧爆炸。

本项目生产系统工艺过程中存在酯化反应，在生产过程中，工艺参数、投料量控制不佳，冷却效果不佳或者冷却系统失效，发生温度失控，造成沸溢，容易引发火灾、爆炸事故。

蒸馏过程中物料基本上处于气、液两相交替过程，一旦泄漏，易燃气体或蒸气极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

工艺涉及过滤、搅拌、包装等工艺过程，此过程有机溶剂易挥发，在装置周边或废气处理设备内部形成高浓度的易燃气体环境，若遇静电火花易发生火灾爆炸事故。

## 2) 出现火灾事故的条件

本项目可燃物料较多，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏至空气当中，或投料过程未采用氮气保护导致工艺装置内部混入空气，工艺系统本身的热源、电气线路工作火花、故障火花、员工携带火种、检维修动火、金属撞击火花等诸多原因都会成为点火源。

### 6.4.3 有毒化学品泄漏人体接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，本项目大部分原料属于中度危害，详情见前章节 6.1.2.3。需要特别注意的是反应釜投料、物料搅拌、过滤、包装等过程存在有机物料的挥发，若作业场所通风不良或废气处理装置故障，容易在泄漏点附近短时间内达到中毒极限，对附近的作业人员极易造成中毒伤害。此外，固体状态有毒物质人体直接接触或食入也可造成中毒，此类物质粉尘对人体皮肤、眼睛、呼吸系统等具有较大的致敏性，空气中浓度超过接触限值可引起人体的不良反应。因此，本项目应通过加强车间废气收集、设备密闭、作业场所通风等措施来减少空气中有毒物的聚集，并定期对作业场所进行职业危害因素检测，针对检测结果评估职业危害影响。

### 6.4.4 出现火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行重大事故后果计算。计算结果见表 6.4-3。

表 6.4-3 火灾、爆炸事故后果伤亡半径

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)
103 车间溶解釜	容器整体破裂	池火	32	35	44	/
103 车间酯化釜	容器整体破裂	池火	32	35	44	/
103 车间溶解釜	管道完全破裂	池火	29	/	40	/
103 车间酯化釜	管道完全破裂	池火	29	/	40	/
103 车间溶解釜	阀门大孔泄漏	池火	21	/	29	/
103 车间酯化釜	阀门大孔泄漏	池火	21	/	29	/
302 罐区 D90 溶剂油储罐	容器整体破裂	池火	20	23	31	/
302 罐区 D90 溶剂油储罐	管道完全破裂	池火	20	23	31	/
302 罐区 D90 溶剂油储罐	阀门大孔泄漏	池火	20	23	31	/
103 车间溶解釜	容器中孔泄漏	池火	10	/	14	/
103 车间溶解釜	阀门中孔泄漏	池火	10	/	14	/
103 车间酯化釜	容器中孔泄漏	池火	10	/	14	/
103 车间酯化釜	阀门中孔泄漏	池火	10	/	14	/
302 罐区 D90 溶剂油储罐	容器中孔泄漏	池火	10	14	19	/
302 罐区 D90 溶剂油储罐	阀门中孔泄漏	池火	10	14	19	/

从上边计算数据可以看出，本项目 103 车间、罐区设备发生化学品泄漏火灾事故造成人员死亡、重伤、轻伤的半径范围，其中 103 车间酯化釜、溶解釜发生泄漏引发池火的轻伤半径可达 44m，企业应在事故发生的第一时间组织事故周边人员的疏散，易减少人员的伤亡。

#### 6.4.5 出现火灾、爆炸事故造成多米诺效应分析

多米诺效应影响的主要形式有三种：1. 火灾发生时的热辐射效应；2. 爆炸的冲击波；3. 爆炸抛射物。本报告使用计算软件采用池火计算，考虑热辐射产生多米诺效应分析。

基于上表计算结果未出现多米诺半径，本项目 302 罐区和 103 生产车间设备发生储罐泄漏引发的池火产生的热辐射对周边建筑不会造成多米诺效应。但 103 车间酯化釜、溶解釜发生泄漏引发池火的轻伤半径可达 44m，企业应对此类事故应做好人员疏散、划定警戒区，以及采取消防水对车间设备

喷淋降温的等相应措施。

#### 6.4.6 典型事故案例分析

##### 青浦香花桥上海绿澄环保科技有限公司“6.8”其他爆炸一般事故

###### 一、事故概况

2023年6月8日上午8时16分许，上海市青浦区北青公路8205号上海绿澄环保科技有限公司厂区内溶剂车间处，工作人员操作隔膜泵吸取原材料时，突然发生闪爆，引燃车间内可燃物着火。事故造成1人死亡1人受伤，过火面积约100平方米。

###### 二、企业基本情况

上海绿澄环保科技有限公司，成立于1993年12月24日，住所：上海市青浦工业园区北青公路8205号，法定代表人：徐全林，注册资本：7344万元人民币，类型：有限责任公司（自然人投资或控股），经营范围：一般项目：环保咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程管理服务；水环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；大气污染治理；大气环境污染防治服务；水污染治理；环境保护监测；市政设施管理；污水处理及其再生利用；环境卫生公共设施安装服务；环境保护专用设备销售；环境保护专用设备制造；工业工程设计服务；再生资源回收（除生产性废旧金属）；集成电路制造；电力电子元器件制造；五金产品制造；专业保洁、清洗、消毒服务；普通机械设备安装服务；建筑工程机械与设备租赁；电气设备修理；机械设备租赁。

###### 三、简要经过

2023年6月8日上午8时许，溶剂车间工作人员将22桶（总量约4吨）废甲苯搬运至废溶剂回收车间，22桶废甲苯溶剂全部打开，黄某胜和王某琼

二人配合吸料。

王某琼负责整理铁桶，黄某胜负责操作 1#蒸馏釜的隔膜泵，依次将桶内废甲苯吸入 1#蒸馏釜，在吸取废甲苯溶剂过程中，遇不明引火源发生闪爆，导致周边可燃物起火燃烧并蔓延扩大。

#### 四、原因分析

2023 年 6 月 8 日，事故调查组邀请行业专家对现场进行勘察检验，现场勘察情况如下：

1. 作业过程：操作人员启动隔膜泵，通过金属软管（前段为金属管）将含甲苯废液桶（180Kg）内物料泵入蒸馏釜；作业过程中现场发生闪爆，导致车间火灾；

2 . 操作人员将现场 22 桶物料（含甲苯废液）全部打开。且抽料过程中未及时处理空桶。可能导致现场作业环境中有机溶液废气浓度达到闪爆浓度；

3. 勘查可燃气体报警系统信号接入区域（门卫室），现场人员不能熟练操作可燃气体报警系统。未能调取可燃气体报警仪报警记录及故障报警记录；

4. 现场发现铁桶和铁桶残留物数量较多，反应车间内可能放置待处理有机废溶液量较大。

事故原因判断为：操作人员作业过程中产生静电，导致现场有机溶液废气发生闪爆。

可能引发静电的原因：（1）金属软管的前段金属管与铁桶摩擦；（2）易燃液体在流动与空气摩擦；（3）铁桶与地面摩擦；（4）其他可能的原因。

（二）企业方面原因。

1. 涉事甲苯浓度远超往常处置的危废，企业首次处理高浓度物料未对其进行风险评估；
2. 操作规程不细，未列明禁止可能导致大量静电产生的危险操作；
3. 操作人员将 22 桶甲苯废液全部敞开，且未及时处理空桶，导致有机溶剂废气迅速积聚达到闪爆浓度。

## 五、事故教训

1、企业要深刻吸取事故教训，全面排查本单位危险品储存、使用情况，建立行之有效的危险品储存、使用管控体系，确保执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，接受有关主管部门依法实施的监督管理，确保本单位生产经营场所内的危险品全过程受控。

2、企业应当建立健全本单位安全风险分级管控制度，全面排查本单位经营场所内的安全风险和事故隐患，按照安全风险分级采取相应的管控防护措施。

3、企业应当严格落实本单位安全生产主体责任，强化作业现场安全管理工作，做好生产经营活动计划和管理，落实现场安全管理措施，有力夯实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，加强现场检查巡查，通过技术、管理、教育措施，及时发现并消除生产安全事故隐患，谨防事故发生。

## 第 7 章 建设项目的安全条件分析

### 7.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析

#### 1. 与国家产业政策的符合性

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号修改），本项目产品水性油墨、TMPTA、HDDA，以及副产品丙烯酸钠盐、固态热塑性丙烯酸树脂等均不属于限制类和淘汰类项目，视为允许类，其中水性油墨属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类（十九 轻工--18 “水性油墨、能量固化油墨、植物油油墨等节能环保型油墨生产”）。企业已取得遂川县发展和改革委员会出具的《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目》投资项目备案表，备案编号：2209-360827-04-05-857107。

根据江西省发展和改革委员会、江西省工业和信息化厅、江西省应急管理厅《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业[2022]874 号）文件要求：新建、改建、扩建的危险化学品（化工）生产项目，必须进入一般或较低安全风险的化工园区。本项目厂址位于江西遂川工业园区，属一般工业园区，项目生产的产品及副产品未列入《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整），不属于危险化学品生产建设项目，能满足文件要求。

因此，本项目能够符合国家产业政策和当地政府产业规划要求。

2. 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、《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、江西省发展和改革委员会、江西省工业和信息化厅、江西省应急管理厅《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业[2022]874 号）等符合性

本项目厂址距离遂川江最近距离 2.3km，满足 1 公里要求。因此，本项目的建设符合国家和当地政府的环保政策要求。

### 3、与当地规划用地符合性分析

本项目厂址位于江西遂川工业园区，企业已取得园区的建设用地规划许可证，证件号：地字第 360827202300001 号，土地用途为工业用地。因此，本项目建设能符合当地规划用地。

### 4、设备工艺符合性分析

根据《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〕第 75 号）、《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〕第 137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安监总局、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕第 19 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、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知应急厅〔2024〕86 号等相关文件进行判别，本项目未涉及使用相关淘汰及落后的技术、设备。

### 5、所在园区关于禁止、限制、控制危险化学品目录符合性分析

本项目厂址位于江西遂川工业园区，属一般工业园区，该园区暂未发布危险化学品禁限控目录。

## 7.2 建设项目选址符合性评价

本项目为新建化工项目，根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《关

于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业[2022]874 号）等规范及文件要求，编制选址安全检查表。

表 7.2-1 选址符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查记录
1	对淘汰类的化工项目,禁止投资并按规定期限淘汰;对属于限制类的新建项目,禁止投资;对属于限制类的现有生产能力,允许企业在一定期限内采取措施进行安全、环保、节能和智能化改造升级。严格限制新建剧毒化学品生产项目,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、氯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。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,严禁已淘汰落后产能异地落户、办厂进园。	《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》 (赣发改产业[2022]874号)	符合	本项目属允许类化工新建项目,不属于异地搬迁项目
2	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工项目。沿江一公里外新建、改建、扩建化工项目应与“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)相协调,并符合相关规划及环评要求。新建化工项目应采取先进适用的工艺技术和装备,单位产品能耗、物耗和水耗及污染物排放等达到先进水平	《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》 (赣发改产业[2022]874号)	符合	本项目距离遂川江 2.3 公里
3	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合	本项目已取得立项备案且位于规划的园区内。
4	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究,并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.3 条	符合	项目在现有的厂区内进行新建,目前在可研阶段。
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.6 条	符合	厂址能满足水源和电源的需要。
6	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.8 条	符合	厂址的工程地质和水文地质条件能满足建设工程需要。
7	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,并应符合下列规定:	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合	远离当地河流,不易受到

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查记录
	1、当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	第 3.0.12 条		洪水、内涝的威胁。
8	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.1 条	符合	厂址符合当地城镇总体规划。
9	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.10 条	符合	企业厂址远离上述场所和设施
10	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。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.11 条	符合	厂址离供水水源防护区较远。
11	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区 2、工程地质严重不良地段 3、重要矿产分布地段及采矿陷落（错动）区 4、国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区 5、对飞机起降、电台通信、电石转播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6、供水水源卫生保护区 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区 8、不能确保安全的水库，在库坝决堤后可能淹没的地区。 9、在爆破危险区域内。 10、大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。 11、全年静风频率超过 60%的地区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.13 条	符合	厂址选择不在上述 11 个地段。
12	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.2.3 条	符合	不位于上述区域
13	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位。并与危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.4 条	符合	厂址符合要求。
14	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 GBZ1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 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》GB50016 等规范的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.5 条	符合	企业之间的安全间距符合规范要求。
15	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014	符合	厂区建设符合当时规划

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查记录
		第 3.1.6 条		
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口顺捷合理地联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.7 条	符合	厂区与当地现有的道路顺捷合理联结。
17	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.8 条	符合	按有关标准规范设置防护距离。
18	工业企业选址应避开可能产生或存在危害健康的场所，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.1.3 条	符合	企业厂址避开可能存在危害健康的场所和设施。
19	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （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。	《危险化学品安全管理条例》第十九条	符合	本项目不构成危险化学品重大危险源，车间、罐区、仓库与上述场所距离符合相关规范要求。
20	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.1.3 条	符合	企业距居民区较远，未处于窝风地带

项目选址检查结果：本项目建设项目地址位于江西遂川工业园区，符合有关标准规范和文件的要求。

## 7.3 建设项目与周边环境的距离、生产经营活动和居民生活情况、自然条件影响分析

### 7.3.1 周边环境情况距离分析

企业周围 500m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区。

企业与周边环境设施安全距离情况检查见下表：

表 7.3-1 企业周边环境及建筑防火间距表

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	间距 m	规范间距 m	符合性	备注
1.	103 丙类车间	东面	新瑞林机械厂丙类厂房	15	10	符合	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条
2.	配电房（丁类）	东面	瑞林机械丙类厂房	10	10	符合	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条
3.	办公楼（全厂重要设施）	东面	新瑞林机械厂围墙（共用）	60	40	符合	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.5 条
4.	302 丙类罐区（D90 溶剂油储罐）	东面	新瑞林机械厂围墙（共用）	27	22.5	符合	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.5 条注 7
5.	101 丙类车间	南面	优科工业新材料三期在建甲类厂房	25	22.5	符合	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条注 1
6.			优科工业新材料三期在建丙类厂房	25	20	符合	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条注 1
7.	101 丙类车间	南面	优科工业新材料三期在建丁类厂房	20	10	符合	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条
8.	302 丙类罐区（埋地）	南面	优科工业新材料三期在建丙类厂房	25	22.5	符合	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条注 1
9.			优科工业新材料三期在建甲类厂房	40	30	符合	《精细化工企业工程设计防火规范》第 4.1.6 条
10.	103 丙类车间	西面	园区道路	10	-	符合	-
	103 丙类车间		园区污水处理站	30	-	符合	-

	301 公用工程间 (丙类)		园区污水处理站	40	-	符合	-
11.	301 公用工程间 (丙类)	北面	园区道路	20	-	符合	-

表 7.3-2 企业与“八类防护目标”距离对照表

序号	保护区域名称	至本项目距离 (m)	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	丙类罐区距离东南侧兴业家园 B 区 (住宅小区) 545m。	满足 GB51283-2020 中 37.5m 距离要求
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等设施	丙类罐区距西北侧小学 700m, 距东南侧遂川县职业教育中心 610m	满足 GB51283-2020 中 37.5m 距离要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	厂区距离北侧塘背水库 170m	满足水源地保护 距离要求
4	车站、码头、机场以及公路、铁路、地铁风亭及出入口	丙类罐区距西面 581 乡道最近 875m, 南面距离 S544 省道 1.45km	满足 GB51283-2020 中 45m 距离要求
5	水路交通干线	周边不涉及	符合
6	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边不涉及	符合
7	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	厂区距遂川江 2.3km	满足 1km 要求
8	军事禁区、军事管理区	周边不涉及	符合
9	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	无	符合

通过上表检查, 本项目厂区周边环境情况良好, 距离场外重要防护目标有足够的距离, 厂内建筑与周边建筑设施的防火间距满足要求。

### 7.3.2 自然条件影响分析

自然条件对本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。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 本项目厂址位于厂区场地地势较为平坦, 距离最近的遂川江 2.3 公里, 厂址标高高于当地最高洪水位, 厂址基本不受洪水威胁。厂址所在地夏季易发生暴雨, 厂址标高高于四周的地面标高, 发生暴雨不易造成内涝。

2. 项目为防暑热, 在生产岗位应采取防暑降温措施; 所在地极端高温天气下会加大生产物料易燃液体的气化, 对生产储存装置会造成影响易引发

其他事故。另外高温也可造成人员中暑。本项目所在 1 月平均最低气温 7.4℃，低温环境下，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，极端低温雨雪天气应做好设备、管道、水池水管的防冻。

3. 本项目所在地年平均相对湿度 79%；本项目产品存在腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

4. 建筑场地平坦开阔且局部已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。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，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。

5. 本项目厂址所在地的地形平坦，本项目所在地为多雷区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 20m 以上的建（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。

6. 本项目建筑物等均如按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端台风天气，则会对生产有一定影响。

7. 根据《中国地震动参数域划图》（GB18306-2015），该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度为 VI 度，地壳稳定性较好。地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成

的。正常情况下，自然条件对本项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，企业应以提前预防为主。

### 7.3.3 综合分析评价

#### 1) 项目与居民生活的相互影响

本项目远离居民住宅区，项目附近都是园区工业企业，本项目三废拟按要求进行处理，对当地居民生活影响较小。周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

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

#### 2) 生产企业间的相互影响

拟建项目对外部的安全影响：本项目生产区位于遂川工业园区内，南侧为化工企业。本项目建筑与周边相邻企业建筑设施的距离满足《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》的要求，因而项目的正常生产和事故状态，对外部企业产生不利影响在可接受范围内。

外部企业对项目的影响：厂址周边 500m 范围内为规划的工业企业及园区道路。外部企业与本项目建筑防火间距符合规范要求，正常情况下，若管理得当，外部企业生产过程中对本项目的安全产生明显的不利影响在可接受范围内。

#### 3) 自然条件影响分析

自然条件对本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。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击，遂川县地势地貌以丘陵、山地为主，构造为剥蚀、侵蚀堆积及灰岩组成的岩溶丘陵地貌。本项目所在地区的地震基本烈度为 6 度，地质基度稳固，且场地标高高于周边河流的洪水水位，自然灾害对本项目的影响在可接受范围内。但是极端气候和地质灾害发生时，对企业生产会造成一定影响，企业应提前采取应对措施，降低其对生产设施及人员安全的影响。

#### 4) 其他条件

本项目拟选厂址与《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 654 号）第十九条规定的“八类重要防护目标”有足够的安全距离。

#### 5) 评价结果：

项目选址符合要求，项目周边环境、自然条件可以满足项目生产安全要求。从安全角度分析，本项目的安全条件符合要求。

### 7.4 建设项目外部安全防护距离的确定

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》（GBT 37243-2019）的规定，分析该公司危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GBT37243-2019 图 1 的要求，该公司的装置和设施未涉及爆炸物，不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体，且危险化学品生产、储存装置不构成重大危险源的，不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该公司的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求来进行确认，具体见下

表:

表 7.4-1 该公司危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离情况一览表

序号	该公司危险化学品生产装置和储存设施		标准依据			防护目标的外部安全防护距离确定 (m)		结合前 7.3.1 章节周边环境情况介绍及检查结果
			GBT3724-3-2019	GB50016-2014 (2018)	GB51283-2020	居住区、村镇及重要公共建筑	高层民建	
1.	生产装置	101 丙类车间	第 4.4 条	第 3.4.1 条		10	20	符合
		102 丙类车间	第 4.4 条	第 3.4.1 条		10	20	符合
2.		103 丙类车间	第 4.4 条	第 3.4.1 条		10	20	符合
3.	罐区	301 丙类罐区	第 4.4 条		第 4.1.5 条注 7	37.5	45	符合

## 7.5 总平面布置安全性评价

依据项目总平面布置图，根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 版、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 等要求，编制总平面布置安全检查表，见表 7.5-1。

表 7.5-1 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
1	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较择优确定。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.1 条	本项目综合考虑厂区现有资源及工艺条件合理布局。	符合
2	总平面布置应集约、节约用地，提高土地利用效率，布置时应符合下列要求：		-	-
2.1	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；	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.2 条	车间按使用功能采用多层、集中布置；	符合
2.2	按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；		功能分区、环形道路，宽度 5-6m。	符合
2.3	厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；		车间拟按矩形布置；	符合

2.4	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		车间所在生产区建筑布置紧凑、合理。	符合
3	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求：			
3.1	分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.3 条	项目建设接近期与远期工程统一建设	符合
3.2	远期工程用地宜预留在厂区外，只有当近、远期工程设施工期间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，方可预留在厂区内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑、构筑物等设施。			
3.3	预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。			
4	厂区的通道宽度，应根据下列因素确定：	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.4 条	-	-
4.1	应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求：		其间距符合规定	符合
4.2	应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求；		与道路的间距符合规定	符合
4.3	应符合各种工程管线的布置要求；		拟利用原有管线布置	符合
4.4	应符合绿化布置要求；		绿化带拟沿路沿布置	符合
4.5	应符合施工、安装和检修的要求；		道路两侧便于施工和安装检修	符合
4.6	应符合竖向设计的要求；		符合	符合
4.7	应符合预留发展用地的要求。		有预留用地	符合
5	总平面布置应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理的布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。并应满足下列要求 1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线的布置， 2、应结合紧向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.5 条	本项目合理利用地形、地势，厂内土地已平整，罐区采用自流卸料	符合
6	总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.6 条	总平面布置，根据当地气象条件进行布置，生产厂房长轴均为东西走向	符合
7	总平面布置应采取防止高温有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.7 条	项目对有害烟尘采取有相应对策措施，无强烈振动、高噪声。	符合

8	总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列规定。 1、运输线路的布置应保持物流顺畅。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的交通干线平面交叉。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.8 条	有厂区货流和人流分开设置，组织合理	符合
9	总平面布置应使用建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.9 条	建筑的平面布置与空间景观相协调	符合
10	工业企业建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距以及消防通道的设置，应执行现行《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等有关规定。	工业企业总平面设计规范 (GB50187-2012) 第 5.1.10 条	建(构)筑物之间及其与道路之间的防火间距以及消防通道的设置符合有关规定	符合
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:	《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022) 第 3.2.1 条	本项目厂房的拟定防火间距能符合要求	符合
12	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.1 条	厂区平面布置根据生产工艺流程、地形、风向运输条件等综合因素合理布置	符合
13	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.2 条	全厂性重要设施位于爆炸危险区域外	符合
14	液化烃或可燃液体储罐(组)等储存设施，不应毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上；当受条件限制或工艺要求时，可燃液体储罐(组)毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上时，应采取防止泄漏的可燃液体流入上述场所的措施	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.5 条	罐区防火间距受限，采用埋地设置	符合
15	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.6 条	消防废水池拟定位置与明火地带间距大于 25m	符合
16	可燃液体储罐(组)应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐的容积。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 6.2.9 条	储罐埋地设置，拟设有防渗漏罐池	符合
17	储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%： 1 甲 <sub>B</sub> 、乙类液体与其他类可燃液体储	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 6.2.10 条	拟设防渗漏罐池，液碱罐和溶剂油罐拟设置隔堤	符合

	<p>罐之间；</p> <p>2 水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间；</p> <p>3 互相接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间；</p> <p>4 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间；</p> <p>5 单罐容积不大于 5000m<sup>3</sup>时，隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m<sup>3</sup>；</p> <p>6 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个</p>			
18	可燃液体储罐的专用泵单独布置时，应布置在防火堤外，与可燃液体储罐的防火间距不限。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 6.2.16 条	泵拟布置在埋地罐池外	符合
19	<p>总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定，并应符合下列要求：</p> <p>1 工艺装置在生产、操作和环境条件许可时，应露天化、联合集中布置。</p> <p>2 生产及辅助生产建筑物，在生产流程、防火、安全及卫生要求许可时，宜合并建造。</p> <p>3 宜利用生产装置区的管廊及框架等处空间布置有关设施。</p> <p>4 仓库设施宜按储存货物的性质及要求，合并设计为大体量仓库或多层仓库。对大宗物料的储存，宜采用机械化装卸设施。</p> <p>5 行政办公及生活服务设施，宜根据其性质及使用功能，分别进行平面和空间的组合，并按多功能综合楼建筑设计。</p> <p>6 应合理划分街区和确定通道宽度，街区、装置区和建筑物、构筑物的外形宜规整。</p> <p>7 铁路线路、装卸设施及仓储设施，应根据其性质及使用功能，相对集中布置，并应避免或减少铁路进线在厂区内形成的扇形地带。</p> <p>8 工厂扩建或扩建时应结合原有总平面布置，以及生产运行管理的特点，相互协调、合理布置。</p>	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.2 条	工艺装置、生产辅助建筑、仓储合理布局，并遵守有关用地控制指标	符合
20	<p>厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求：</p> <p>1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。</p> <p>2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。</p>	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.4 条	总平面布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调	符合

	3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。			
21	<p>厂区通道宽度应根据下列因素经计算确定：</p> <p>1 应符合防火、安全、卫生间距的要求。</p> <p>2 应符合各种管线、管廊、运输线路及设施、竖向设计、绿化等的布置要求。</p> <p>3 应符合施工、安装及检修的要求。</p> <p>4 厂区通道的预留宽度应为该通道计算宽度的 10%~20%。</p> <p>5 当厂区通道宽度不具备按本条第 1~4 款因素计算时，通道的宽度可按有关要求计算确定。</p>	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.6 条	厂内道路，其宽度根据功能不同，分别为 5-10m。	符合
22	<p>总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求：</p> <p>1 当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。</p> <p>2 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。</p>	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.7 条	企业总平面布置已根据地形采用缓平坡布置，符合现场地形要求。	符合
23	<p>总平面布置应结合工程地质及水文地质条件进行设计，并应符合下列要求：</p> <p>1 大型建筑物、构筑物，以及大型设备、储罐，宜布置在工程地质良好的地段。</p> <p>2 地下构筑物宜布置在地下水位较低的填方地段。</p> <p>3 有可能渗透腐蚀性介质的生产、储存和装卸设施，宜布置在可能受其地下水流向影响的重要设施地段的下游。</p>	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.8 条	企业前期建设进行了地质勘察，地址条件良好。	符合
24	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.9 条	项目建筑物长轴为东西走向，具有良好的朝向和自然通风。	符合
25	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.10 条	项目生产区拟集中布置可以减少有害因素对周围环境的污染。	符合
26	产生环境噪声污染的设施，宜相对集中布置，并应远离人员集中和有安静要求的场所。总平面布置的噪声控制，应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)	设备房布置在厂区边缘位置，远离办公区	符合

	GBJ 87 的有关规定。	第 5.1.11 条		
27	运输路线的布置, 应使物流顺畅、短捷, 并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理, 并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 5.1.13 条	园区道路网络完善, 物流顺畅、短捷。	符合
28	厂内消防车道布置应符合下列规定: 1 高层厂房, 甲、乙、丙类厂房或生产设施, 乙、丙类仓库, 可燃液体罐区, 液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置, 应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定; 2 主要消防道路路面宽度不应小于 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	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.3.3 条	厂内主要消防车道宽度不小于 6m, 净空高度 5m, 转弯半径 9m	符合
29	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房, 占地面积大于 3000m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库, 应设置环形消防车道, 确有困难时, 应沿建筑物的两个长边设置消防车道	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.3 条	厂内建筑单体设环形消防车道。	符合
30	消防车道应符合下列要求: 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m; 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求; 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物; 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m; 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.8 条	主要消防车道宽度 6m, 净空高度 5m, 道路转弯半径 9m, 生产区道路坡度小于 8%, 架空管线支撑物合理避开回车场	符合
31	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车场或回车场, 回车场的面积不应小于 12m×12m; 对于高层建筑, 不宜小于 15m×15m; 供重型消防车使用时, 不宜小于 18m×18m。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.9 条	环形消防车道有多处连通	符合

综合分析评价结果: 拟建设项目的厂区平面布置合理, 功能分区明确, 设备设施布置合理, 物料输送较为便捷, 厂内道路运输符合有关标准规范的要求。

## 7.6 建筑物耐火等级、层数、防火分区的最大允许面积等检查

本项目建筑物耐火等级、层数、防火分区等符合性检查见下表 7.6-1。

表 7.6-1 建筑物耐火等级、层数、防火分区的最大允许面积检查表

建筑名称	火灾类别	耐火等级及层数	占地面积 m <sup>2</sup>	最大防火分区面积 m <sup>2</sup>	引用规范	规范要求				检查结果
						耐火等级	允许层数	防火分区允许最大面积 m <sup>2</sup>		
								单层	多层	
101、102 联合厂房	丙	4F, 二级	3667.5	1832	《建规》第 3.3.1 条	二级	不限	8000	4000	符合
103 丙类车间	丙	1F, 二级	1189	963	《建规》第 3.3.1 条	二级	不限	8000	4000	符合
301 公用工程楼	丙	1F, 一级	398.2	199.1	《建规》第 3.3.1 条	二级	不限	8000	4000	符合
101 车间的中间仓库	丙类 1 项	3F, 二级	1832	1400	《建规》第 3.3.2 条	二级	不限	2000	1400 (设自动喷淋面积可增加 1 倍)	符合

检查结果：通过以上检查表检查，本项目厂房、中间仓库的耐火等级、层数、防火分区面积都符合规范要求。

## 7.7 建构筑物防火间距检查表

根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等规范，对厂内建构筑物防火间距进行检查评价见表 7.7-1。

表 7.7-1 总平面布置及相邻建筑物、道路的距离情况安全检查表

建构筑物名称	方位	相邻建构筑物名称	拟定间距 (m)	规范间距 (m)	检查结果	引用标准条款
101、102 丙类车间 (封闭式)	东	103 丙类车间 (封闭式)	12	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		302 丙类罐区 (埋地)	12	6	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条注 4
	南	厂区围墙	10	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	厂区围墙	10	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	北	301 公用工程间 (丁类)	20	10	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
103 丙类车间 (封闭式)	东	厂区围墙	10	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	南	302 丙类罐区 (埋地)	7.4	6	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条

						注 4
	南	厂区围墙	27	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	101 丙类车间	12	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注释 9
	北	综合楼（含餐厅）	10.5	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
301 公用工程 间（丁类）	东	门卫（民建）	20.8	10	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	南	102 丙类车间	20.4	10	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	西	厂区围墙	20.3	宜为 5	符合	GB50016-2014 第 3.4.12 条
	西	天然气调压柜	4.2	4	符合	GB50028-2006 (2020 年版) 第 6.6.3 款
	北	烟囱-应急池	25.1	25	符合	GB51283-2020 第 4.2.6 条
	北	厂区围墙	12.7	宜为 5	符合	GB50016-2014 第 3.4.12 条
302 丙类罐 区（埋地）	东	厂区围墙	15	7.5	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 4
	南	厂区围墙	10	7.5	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条 注 4
	西	101 丙类车间	12	6	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	主要道路	5	5	符合	GB51283-2020 第 4.3.2 条、 第 4.2.9 条注 4
	北	103 丙类车间	7.4	6	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
综合楼（含 餐厅）	东	厂区围墙	1.5	宜为 5	见备注	GB50016-2014 第 3.4.12 条
	南	103 丙类车间	10.5	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	南	102 丙类车间	29	10	符合	GB51283-2020 第 4.2.9 条
	西	301 公用工程间（丁类）	48.7	10	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	北	厂区围墙	5	5	符合	GB50016-2014 第 3.4.12 条
调压柜放散 管	北	锅炉房烟囱	5.1	5	符合	GB50028-2006 (2020 年版) 第 6.6.13 款

备注：综合楼东侧虽然与围墙不足 5m，但与围墙外建筑防火间距满足 10m 要求，因此符合要求。

检查结果：通过上表检查得知，本项目涉及的建构筑物与厂内周边建筑设施之间的防火间距能够符合相关规范要求。

## 7.8 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠 性分析

### 7.8.1 拟选择的主要技术、工艺安全可靠分析

本项目产品 TMPTA、HDDA 及副产品丙烯酸钠盐工艺主要为投料、酯

化、水洗、蒸馏、过滤、包装工艺，属于常规的化工工艺，技术来源于企业自主研发。其次水性油墨生产为物理混合、过滤、包装等过程，固态热塑性丙烯酸树脂为物理混合、水浴成型、烘干、破碎等过程。本项目产品在国内已有多家企业在生产，如南京捷安化工有限责任公司、西安齐岳生物科技有限公司、南通庄园化工有限公司和广州源硅化工有限公司等，均采用类似的工艺技术，不属于国内首次工艺技术，且本项目拟通过 DCS 控制系统控制系统对本项目关键控制参数（工艺温度、液位、压力、流量）等进行远程控制、报警、联锁。根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》安监总管三〔2017〕1 号，本项目不涉及重点监管危险化学品工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应，不需要进行反应风险评估。

综上所述，本项目工艺技术可靠，在后期设计中采取相关措施后可以实现工艺的本质安全，能保证生产工艺安全可靠。

### 7.8.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况分析

1) 本项目拟选用的装置设备大部分选用国内知名品牌和正规厂商生产的设备，不涉及淘汰性工艺设备；装置中各设备选型拟通过比较，选用节能、安全性类型；涉及属于特种设备的，企业拟采购具有资质的厂商，并委托资质单位进行安装施工。

2) 本项目的设备类型较多，包括反应釜、蒸馏釜、计量罐、高位槽、储罐、输送泵等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，拟选用相应材质的设备。

3) 工艺装置拟设置集中控制室，主要生产装置采用 DCS 控制系统，自

动化程度较高。对反应釜、储罐的重要的参数如压力、液位、温度、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施，仪表选型拟根据介质特性和工艺条件确定。但项目方案对控制系统描述深度不足，设计时应参考本报告相关建议进行深度设计。

4) 在可燃气体可能泄漏的地方，拟设置可燃气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

5) 处于爆炸危险区域内的电气仪表，拟按规范要求进行选型设计；现场仪表拟选用至少满足 IP65 的防护等级和相应防爆等级。考虑物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

6) 物料储存按照火灾类别、化学品特性进行分类分区储存，仓库拟按要求配置了消防、防火、防爆措施。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能匹配安全生产的要求，但项目方案中对控制系统描述深度不足，设计时应参考本报告相关建议进行深度设计。

## 7.9 公用工程及辅助设施配套性评价

### 7.9.1 供配电

厂区供电电源从园区 10KV 架空电力线路引 1 回路至厂区食堂东侧的配电房（2F，1F 为发电机房），配电房拟设 1 台 1000KVA 变压器，为本项目各建筑单体供电。

本项目设备安装容量约 1235.85kw，实际工作容量 635.5kw，折算到 10kv 侧总负荷 826.15KVA，变压器负荷率 82.6%。

本项目 DCS 系统、火灾报警系统、气体检测报警系统按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，该负荷拟分别由独立的 UPS 供电；事故风机（150kw）、消防泵（82kw）、制冷系统（100kw）、循环冷却水系统（75kw）、废气处理系统（30kw）等用电按二级用电负荷考虑，合计负载 437kw，该负荷由一台 500kw 发电机提供应急保障；应急照明控制器、视频监控系统用电按二级用电负荷考虑，由应急照明集中电源提供和 UPS 电源提供应急保障。

本项目在火灾、爆炸危险场所按要求配备相应等级的防爆电气，供电采用 TN-S 系统，各用电设备的保护接地与防雷防静电接地共同形成接地体，防雷、防静电及接地保护应能满足项目的安全要求。

故本项目供配电能匹配本项目的生产需要，但本项目在后期设计中还应针对配电系统进行深度设计。

## 7.9.2 给水及消防水系统

### （1）给水系统

本项目用水水源接自园区市政给水管网，供水压力 0.35MPa，供水水源可靠。

本项目工艺用循环冷却水量为 6000t/d，拟在 103 车间东侧设置一台冷却水塔，循环水量：250m<sup>3</sup>/h，进水温度：37℃，出水温度：3℃，配套设置循环水泵 2 台（一开一备），能满足工艺冷却水需要。

本项目建筑物室外消火栓拟采用由市政管网低压供水，室内消防给水采用稳高压给水系统，拟从市政管网引来 2 路 DN150 消防给水管，在厂区形成环状管网。本项目室内+喷淋的消防用水量为 324m<sup>3</sup>，由消防水池（容积 324m<sup>3</sup>）保障水源。室外消火栓由市政管网供给，该联合厂房四周按市政流量 15L/s 共设有 4 个室外消火栓，能满足室外 40L/s 设计流量要求。

泵房拟设消防水泵 2 台(一用一备),型号为 XBD7.8/20G-L,流量 20L/s、扬程 70m;喷淋泵 2 台,型号为 XBD7.8/30G-L,流量 30L/s、扬程 70m。配套设置型号为 XBD3.0/5G-CDL 的消防稳压泵 2 台(一用一备),稳压罐一个,容量 450L。本项目 101 厂房屋面拟设置一个 18m<sup>3</sup>高位水箱,用量给喷淋管网提供压力,泵的流量和扬程能满足室内消火栓和喷淋供水流量要求。

## (2) 排水系统

排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统。循环水排水、蒸汽冷凝水排水、锅炉废水无污染,可直接排放。

本项目工艺用水进入副产品丙烯酸钠盐,不外排,本项目固态热塑性丙烯酸树脂忌水,水性油墨不生产不同颜色产品,TMPTA、HDDA 及丙烯酸钠盐生产线,均不做清洗,无设备清洗废水产生。车间地面清洗废水经沉淀池预处理后排入园区污水管网。本项目生活污水经化粪池预处理后外排园区污水管网。

根据企业提供的环评资料,最大污水量 286.447m<sup>3</sup>,本项目拟在 301 公用工程间北侧设置一个 300m<sup>3</sup>事故应急池和一个 460m<sup>3</sup>雨水收集池,可以满足事故水收容的要求。雨水通过道路雨水口收集后,经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网,最终流入河道。

故本项目给排水措施能满足生产需要。

## 7.9.3 供热、制冷

### 1、供热

本项目工艺供热需使用到蒸汽和导热油,拟在 301 公用工程间设置 4 台 1.3t/h 蒸汽发生器(2 用 2 备),通过蒸汽管路引至本项目生产车间各加热设备。蒸汽需用量为 1.83t/h,供应能满足生产需要。

本项目同时拟在 301 公用工程间设置一台 60 万大卡/h 导热油锅炉，通过导热油管道输送至车间使用的设备进行供热，本项目需热量经初步估算为 34.73 万大卡/h，导热油供热量能满足生产需要。

## 2、制冷

本项目拟在103车间东侧的辅助设备区设置一台型号为NWS-160WSCD水冷螺杆式冷冻水机组，用于车间废气冷凝器供冷，制冷剂为氟利昂R134a，制冷量为47万大卡/小时，压缩机功率100kw，冷冻水循环流量：93.99m<sup>3</sup>/h，进水温度：7℃，出水温度：3℃。本项目需冷量经初步估算为30万大卡/小时，制冷系统预期能满足生产需要。

### 7.9.4 空压、制氮

本项目仪表控制、隔膜泵需使用到压缩空气，管路、设备吹扫及酯化釜、蒸馏釜保护气需使用到氮气，拟在103车间东侧的辅助设备区设置2台空压机组，流量分别为：1Nm<sup>3</sup>/min和6.5Nm<sup>3</sup>/min，出口压力：0.8Mpa，配套设置一台1m<sup>3</sup>缓冲罐；另外设置一台制氮机组，流量：0.2Nm<sup>3</sup>/min，出口压力：0.6Mpa，配套设置1个1m<sup>3</sup>和1个6m<sup>3</sup>的氮气储罐。本项目经初步估算，氮气平均用气量约为8m<sup>3</sup>/h，压缩空气用量为75m<sup>3</sup>/h，供气设备预期能满足生产需要，但本项目后期设计中应进一步对本项目用气量及负荷进行核算，确保能正常供应。

### 7.9.5 三废处理

#### 1、废水

本项目工艺废水不外排，无设备清洗废水产生。车间地面清洗废水经沉淀池预处理后排入园区污水管网。生活污水经二级化粪池预处理后排入园区生产污水处理管网。

#### 2、尾气处理

1#车间工艺、2#车间工艺、危废暂存间采用集气罩+袋式除尘器+二级活性炭+排气筒排放。

3#车间工艺、储罐大呼吸废气采用密闭管道或集气罩、集气管+袋式除尘器+RCO+排气筒排放。

锅炉烟气采用 25m 高排气筒直接排放。

### 3、固废

1) 生活垃圾：委托园区环卫单位每天转运。

2) 一般固废：1 座一般固废间（180m<sup>2</sup>），位于锅炉房东侧；

3) 危险废物：本项目拟在 2#车间 3F 东侧设一危险废物暂存间（160m<sup>2</sup>）；主要储存滤渣、废滤布、除尘灰、废活性炭废催化剂、废活性炭、废包装桶/袋等。

本项目三废处理方案能匹配本项目生产需要，企业应参考本项目对废气处理、固废储存等相关安全对策措施落实相关安全设施。

### 7.9.6 通风排烟

为满足生产车间生产区域工艺的防爆要求，改善工人的生产条件，排除生产线散发的有害物质，本项目 101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、301 公用工程间、配电房等室内场所墙壁装拟装设轴流风机，采用自然通风和机械排风的方式改善车间内的空气质量。办公区采用空调通风进行室内温度调节。本项目通风能够满足本项目实际需要，车间排烟应在后期消防设计中采纳本报告提出的相应对策措施建议。

## 第 8 章 安全对策措施

### 8.1 安全对策措施建议的依据、原则、目的

#### 一、安全对策措施的依据

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

#### 二、安全对策措施建议的原则

##### 1) 安全技术措施等级顺序:

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

##### 2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则:

A) 消除; B) 预防; C) 减弱; D) 隔离; E) 联锁; F) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

#### 三、提出安全对策措施的目的

为确保项目建设后安全生产, 要求设计单位、建设单位在设计、管理中采取相应的消除、预防和减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施。实质上是保障整个生产过程中的安全对策措施, 即全面的全系统的事故预防措施和身体健康保障措施。根据本项目危险有害性的定性、定量分析和综合评价, 提出消除或降低相关危险、有害因素的危险、有害程度、降低事故发生频率及事故后果的具有针对性的对策措施。

根据项目的实际情况，依据国家法律法规、标准规范、《项目规划设计》和其他相关资料，在《项目规划设计》提出的对策措施基础上提出如下安全对策措施。

## 8.2 本评价提出的安全对策措施

### 8.2.1 总图和平面布置对策措施

#### 一、《项目规划设计》已提出的对策措施

①认真贯彻国家的有关政策、法令、法规，在满足正常生产的前提下，以降低工程造价、节约建设用地为原则，同时为生产及货物运输创造有利条件。

②根据生产工艺要求和厂区环境条件综合进行总平面布置，力求做到功能分区明确，布置紧凑合理，工程管理便捷，并为方便施工创造有利条件。

③充分满足当地城镇总体规划及消防、安全、环保、卫生等要求，建筑风格、色彩与产业基地一致，保持景观统一性。

④组织好厂区内的交通与周边的交通关系。

#### 二、建议补充采取的对策措施

1) 丙类厂房内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

2) 厂区的绿化应符合下列规定：不应妨碍消防操作；生产设施或可燃气体、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

3) 厂内消防车道布置应符合下列规定：①甲、乙、丙类厂房或生产设

施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定；②主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

4) 总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求：①当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。②液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。

5) 运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和道路平面交叉。

## 8.2.2 建（构）筑物对策措施

### 一、《项目规划设计》已提出的对策措施

1、工厂生产车间的建筑设计必须保证满足生产工艺要求，方便生产、方便管理。

2、根据工艺生产的需要，合理配置动力附房和生产、生活辅房。

3、厂区建筑要协调统一，朴素大方，富有现代感。

4、生产车间等按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 有关条例设置了疏散楼梯、疏散通道和安全出口，其数量、位置、宽度、疏散距离均满足安全疏散防火要求。

### 二、建议补充采取的对策措施

1) 中控室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准

《石油化工建筑物抗爆设计规范》GB/T50779-2022 的规定执行。

2) 控制室、机柜室与办公室、值班室和生活间等辅助用房毗邻时, 不得有门相通。门、窗应向外开启, 宜朝常年最小频率风向设置, 不宜开向有爆炸或火灾危险的场所。位于有爆炸或火灾危险场所的控制室不得设窗。

3) 控制室内不得安装可燃气体、液化烃、可燃液体的在线分析一次仪表; 当上述仪表安装在控制室的相邻房间内时, 其中间隔墙应为防火墙。

4) 分散型控制系统控制室由操作室、机柜室和其他辅助生产用房组成, 其面积应根据硬件数量、尺寸和使用要求确定, 并留有足够的操作、维修空间。具有 2 个操作站的操作室, 其建筑面积一般以  $40\sim 50\text{m}^2$  为宜, 每增加 1 个操作台再增加  $5\sim 9\text{m}^2$ 。机柜室内成组机柜的横向间距不应小于 1.50m, 设备外缘离墙面净距不应小于 1.00m。机柜室的进深按成排机柜的尺寸和间距计算, 两排机柜间距或机柜离墙面净距均不宜小于 1.50m。

5) 控制室室内环境应能满足仪表的环境要求和操作人员的工作条件。地面应平整, 不起灰尘。面层应选择表面光洁、易于清洁、不产生静电的材料。

6) 103 丙类车间的配料、酯化工段涉及丙烯酸(乙类), 应控制该工段区域占车间防火分区建筑面积的比例小于 5%, 并采取有效的防火分隔措施防止火灾蔓延, 电气设备应选用相应等级的防爆电气。

7) 该公司所在地地震烈度为 6 度, 建设单位应根据场地地震基本烈度, 作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》执行。同时建筑在设计时应考虑建筑荷载能力, 确保不影响建筑结构的安全性。

8) 厂房内有可燃液体设备的楼层时, 分隔防火分区之间的楼板应采用

钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。厂房的防火分区之间应采用防火墙分隔。

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

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

11) 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。

12) 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。

13) 变配电所不应设置在甲、乙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 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：①有含油设备的变配电所可一面贴邻建造；②无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造；③爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。

14) 厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：①设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。②中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其他部位隔开；③设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位隔开；④仓库的耐火等级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。

15) 厂房(仓库)的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口,并应符合下列规定:①供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m,其下沿距室内地面不应大于 1.2m;②每层每个防火分区不应少于 2 个,各救援窗间距不宜大于 24m;③应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃,有爆炸危险的厂房(仓库)采用钢化玻璃门窗时,其玻璃厚度不应大于 4mm;④室外设置易于识别的明显标志。

16) 化学品库或危险品库应按储存物品的化学物理特性分类储存,当物料性质不允许同库储存时,应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。

17) 有爆炸危险的甲、乙类生产部位,宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近,并满足泄压计算要求,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  $60\text{kg}/\text{m}^2$ 。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

18) 爆炸危险区域范围内的疏散门,开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧;爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道,且不应设置台阶。爆炸危险部位相邻的防火隔墙上开设连通门时,应设置防护门斗,门斗使用面积不宜小于  $4.0\text{m}^2$ ,进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门,门应错位设置。

19) 多层丙类厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯,厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度,应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散

净宽度不小于表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。

20) 丙类厂房内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

21) 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：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<sup>2</sup>、乙类设备平台面积不大于 150 m<sup>2</sup>、丙类设备平台面积不大于 250 m<sup>2</sup>时，可只设一个梯子；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；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°；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%。

22) 厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口：甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m<sup>2</sup>，且同一时间的作业人数不超过 5 人。厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于《建筑设计防火规范》中表 3.7.4 的规定。

23) 埋地罐区应做好储罐的防腐和防渗漏措施，储罐四围应回填中性沙

或细土，当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。

24) 本项目应急事故水池的有效容积应满足事故状态下废水总量收集要求，应根据下列各种因素确定：①最大容积的一台设备或贮罐的物料贮量；②在装置区或贮罐区发生火灾时的消防水量，包括扑灭火灾所需用水量或泡沫液量和保护邻近设备或贮罐的喷淋冷却水量；③事故期间混入事故废水收集系统的降雨量。

以上三项之和减去相关围堰、环沟、管道等可以暂存事故废水的设施的有效容积，即可作为应急事故水池的有效容积。

25) 具有腐蚀性物料的作业区的建构筑物地面、墙面、基础，应进行防腐处理。

26) 每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m<sup>2</sup> 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m<sup>2</sup> 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

27) 本项目涉及液体类原料或产品，使用和储存的厂房、仓库四周应设置防止液体流散至排水沟或相邻设施的围挡或满坡，避免因易燃液体发生泄漏形成流淌火蔓延至相邻建筑设施，相邻厂房的管、沟不应相通，且建筑周边的排水管沟应设置隔油设施。

### 8.2.3 设备及工艺对策措施

#### 一、项目方案中已提出的对策措施

1) 设备结构选型合理，性能可靠，满足工艺要求，操作方便，使用安全，节能显著，通用性强，适应化工产品的生产。

- 2) 设计生产能力与生产规模匹配或适当留有余地。
- 3) 在满足上述条件下, 尽量选用优质设备。

## 二、建议补充采取的对策措施

1) 本项目在后期设计阶段应开展 HAZOP 分析工作, 并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》。设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定, 按照《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T3033) 和本项报告提出的对策措施和建议, 充分运用反应安全风险评估和 HAZOP 分析成果, 对建设项目的安全设施进行设计, 并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

2) 储罐装卸区地面应为不发火花水泥地面, 卸车口的进液管道应设置止回阀, 卸车点应设置静电接地装置, 装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电气设备, 应符合防火、防爆要求。

3) 使用、输送、储存、装卸易燃液体的金属设备、管道等应设置防雷防静电装置, 且接地电阻应符合规范要求。

4) 冷凝器应有足够的冷却面积和较低温度的冷却水, 避免冷凝过程不彻底, 有机物大量挥发外排至空气中。

5) 易燃、易爆、有毒介质的排放管应设置相应的阻火、过滤装置; 抽真空管道应确保密闭并设置止逆阀, 防止空气倒灌装置。

6) 对不同的工艺尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统, 应进行工艺安全风险分析。使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的, 需经安全论证合格。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。对废气处理吸附剂应定期更换, 更换时应做好防火防爆措施。合成

尾气水洗塔应正常运行，有防止水解物堵塞的措施和灭火措施（氮气或蒸汽），尾气管道和风机应做好防静电接地措施。污水处理设施中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪，位于爆炸危险区域内的电气设备应符合相应防爆等级要求。

7) 生产装置、公用工程及辅助设备均应设置现场指示仪表，对现场运行的动力设备应设置手动停机操作和事故联锁停机等。

8) 项目中各高位槽应设计液位计，液位计应能清晰实时显示液位变化。

9) 储存和输送腐蚀性介质如甲基磺酸、液碱等设备、管道应选用耐腐蚀的材质，易受环境腐蚀的设备、装置和管线以及安装支架等，应设计合适的防腐措施，如涂层、衬里、阴极保护等，采用涂层的方法进行防腐处理时，应注意按介质的不同采用规范的颜色进行全表面涂色。有腐蚀性的管道不应敷设在通道上空和并列管线的上方或内侧，以减少对其他管道和结构的影响。

10) 可燃气体、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：1. 应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示。2. 跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。3. 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。4. 可燃气体、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。

11) 对工艺管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。

12) 精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企

业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：1. 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；2. 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；3. 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；4. 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

13) 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；②当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。③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。

14) 燃气导热油炉房应独立设置，且应布置于有可燃气体、液化烃和甲、乙类设备的全年最小频率风向的下风侧。当工艺要求与甲、乙类厂房贴邻布置时，应符合下列规定：①导热油炉房应采用防火墙分隔；②导热油炉房的门和窗、排气筒应位于爆炸危险区域以外；③燃气导热油炉房应设置可燃气体报警仪。

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

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

17) 导热油炉加热燃料气管道应采取下列保护措施：①设置低压报警和低低压联锁切断系统；②在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

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

19) 天然气调压装置的宜设置在露天，但应设置围墙、护栏或车挡；设

置在地上单独的调压箱（悬挂式）内时，对工业用户（包括锅炉房）燃气进口压力不应大于0.8MPa。进入建筑的燃气管道应设置手动/自动切断阀，天然气放散管应伸出室外高于屋顶。

20) 气体报警值设定应符合下列规定：①可燃气体的一级报警设定值应小于或等于25%LEL。②可燃气体的二级报警设定值应小于或等于50%LEL。③有毒气体的一级报警设定值应小于或等于100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过10%IDLH。④环境氧气的过氧报警设定值宜为23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为19.5%VOL。

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

22) 对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房，当设置可燃或有毒气体检测、报警装置时，事故通风系统宜与其连锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。用于无窗密闭房间的事故排风系统应设置机械补风系统，补风量宜为排风量的80%，事故排风系统应与补风系统连锁。

23) 使用、贮存、输送、装卸、运输易燃溶剂、溶剂型涂料及树脂、产生可燃性粉料等易燃易爆物品的生产装置(反应釜、稀释罐或釜、分散机、配料缸、贮罐、输送泵、灌注设施和易燃液体管道以及过滤器、流量计等管道附件)、装卸场所以及产生静电积聚的生产设施都应有防静电接地措施。各专设的防静电接地电阻值不应大于100Ω。

24) 控制易燃液体和有机粉料的投料速度, 预防产生静电, 易燃易爆甲、乙类厂房内转动设备的皮带应采用防静电皮带。当皮带具绝缘性时, 皮带的接头不应使用金属材料。皮带罩应接地, 且固定牢固, 不应与皮带发生碰刮的状况。

25) 隔膜泵在输送可燃介质不宜采用非金属管输送易燃液体。当用软管输送易燃液体时, 应使用导电软管或内附金属丝、网的导电橡胶管, 且在相接时注意静电的导通性。可燃气体的排放导出管应采用金属管道, 且不得置于下水道等限制性空间内。

26) 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。

27) 装、卸和输送易燃液体时, 采取以下措施防止静电急剧产生:

a) 在输送和灌装易燃液体过程时, 应防止液体的飞散喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞散的倒T形状或另加导流板, 或在上部灌装时, 使液体沿侧壁缓慢下流。 b) 对罐车等大型容器灌装易燃液体时, 宜从底部进油。若不得已采用顶部进油时, 则其注油管宜伸入罐内离罐底部不大于200mm。在注油管未浸入液面前, 其流速应限制在1m/s以内。 c) 油罐汽车在装卸过程中应采用专用的接地导线(可卷式), 夹子和接地端子将罐车与装卸设备相互连接起来。接地线的连接应在油罐开盖以前进行。装卸工作完毕后, 应静置2min以上, 才能拆除接地线。

28) 在重点防火、防爆区的入口处, 应设置人体静电消除装置(接地裸露金属体如栏杆、金属支架等)。

29) 采用固定顶罐或低压罐时, 应采用氮气或惰性气体密封, 并采取减少日晒升温的措施。

30) 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。管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于5m。

31) 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。

32) 可燃气体、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。

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

34) 进出生产设施的可燃气体、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。

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

36) 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：①含可燃液体的排放液；②可燃气体的凝结液；③与排水点管道中的污水混合后温度高于40℃的水；④混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

#### 8.2.4 电气、自动化控制方面安全对策措施

1) 爆炸危险区域内所有电气设备、照明、仪表等均应防爆，并应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的防爆等级要求；

2) 爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属

外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线；

3) 变配电所不应设置在甲、乙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 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：

①有含油设备的变配电所可一面贴邻建造； ②无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造； ③爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。

4) 不同负荷级别的应急电源应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定。

5) 电气系统安装工作必须由有资质的施工单位承担，变压器负荷率不宜大于 80%；

6) 控制室的消防用电设备、消防水泵或泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置；消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

7) 车间丙烯酸储罐设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置；车间储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接；

8) 输送管道在下列部位应设静电接地设施：（1）进出装置或设施处；（2）爆炸危险场所的边界；（3）管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

9) 装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设。

10) 本项目 DCS 系统、可燃气体报警系统应配备独立的 UPS 电源，并应保证 UPS 电源断电供应时间不低于 0.5h；

11) 所有进入 DCS 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）；

12) 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换为手动操作方式”的功能。重要调节系统应定期进行内外扰动试验；

13) 输送可燃介质的管道法兰（少于 5 个螺栓时）应按规范要求进行静电跨接；

14) 可燃/有毒气体浓度报警仪、DCS/SIS 系统的 UPS 电源应分别独立设置。

15) 消防控制室的消防用电设备、消防水泵和防烟与排烟风机等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

以下建议来自《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》（赣应急字〔2021〕190 号）中的相关要求主要包括：1. 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制；2. 反应工序自动控制；3. 精馏、精制自动控制；4. 产品包装工序自动控制；5. 可燃和有毒气体检测报警系统；6. 其他工艺过程自动控制；7. 自动控制系统及控制室（含独立机柜间），设计单位应予以重视；

16) 可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻

的控制室等建筑物内，现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

17) 控制室辅助操作台上设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯，控制室的操作人员可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车，在确认有效信息的前提下，操作人员可以发出全线停车指令，使工程系统处于紧急保护停机状态。

18) 本项目涉及的反应系统应根据相关设备、设施等实际情况设置以下措施：（1）有爆炸危险的反应装置设置安全联锁停车系统或具有安全联锁停车功能的其他系统，以保证操作人员及设备运行的安全。（2）应有防止管道被凝固点较高的物质凝结堵塞，使塔内压增高而引起爆炸的措施，如管道伴热，设置双压力表，安全阀前串联爆破片等。（3）储存易燃液体的计量罐、周转桶、高位槽等设备应设置导除静电的措施。（4）设置氮气置换系统和在线氧含量检测系统、报警和联锁，防止系统内氧含量超标，仪表供气总管上设置低压报警、联锁。（5）易燃物料的真​​空泵应装有止回阀。（6）强腐蚀性物料的液面指示，不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。（7）根据工艺过程要求，向塔顶馏出管道注入与操作介质不同的添加剂时，其接管上应设置止回阀和切断阀。（8）冷凝液管道要有坡度要求，坡向回流罐。（9）需要设置安全联锁停车系统的蒸馏装置应配置备用电源或应急电源，以保证在主电源停电时仍能正常启动。

19) 具有可能超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火

器（如储罐放空管、泄爆罐的排空管）、水封等阻火设施。

20) 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（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高连锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高连锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

21) 反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒连锁切断。

22) 涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人

员。液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

23) 固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。

24) 蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

25) 冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却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。

26) DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。DCS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

27) 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。

28) 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

29) 设有外循环冷却或加热系统的反应釜, 宜设置备用循环泵, 并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示, 外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

30) 使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪, 高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置, 燃气加热炉燃烧器上应设置自动点火装置和熄火与燃气联锁保护装置。

31) 企业应按照自动化提升的要求, 实现甲、乙类独栋厂房(车间)现场操作人员不超过 9 个人。

### 8.2.5 特种设备及强检设施方面安全对策措施

1) 压力容器、压力管道及其附件应符合《特种设备安全法》的要求; 压力容器及其附件应符合《钢制压力容器设计技术规定》等标准、规范的要求; 压力管道应符合《压力管道安全技术监察规程—工业管道》的要求;

2) 压力容器的安装过程, 必须经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检查, 未经监督检查合格的不得交付使用;

3) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内, 应当向当地的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

4) 企业生产运行中使用有特种设备, 如压力容器, 压力管道等。企业应当严格贯彻《特种设备安全监察条例》、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016、《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017 等要求, 在特种设备部件、整机的订货、安装、调试和使用环节中, 按照国家资质许可的要求, 及时办理特种设备的检验—效验相关证书, 建立完整的特种设备使用

操作和维护规程，建立相关安全生产管理制度，建立特种设备的专门运行记录档案，将特种设备的安全管理责任落实到人。

### 8.2.6 化学品储存安全对策措施

1、本项目各种原辅料的储存设计中应对各种化学品原料及产品进行分仓库分区储存、设计，应注意各仓库的储存库容设计及各种物料按照火灾类别、物料危险性分仓库分区储存，危险化学品要分类、分件、分架存放，严禁把各种性质相互抵触、灭火方法不同、容易引起自燃的物品混放在一处。储存物品时堆垛不可过高、过大、过密，垛与墙、柱、屋梁、电灯之间应保持一定的距离，并留有消防通道，不得超量储存。厂房内暂存甲、乙类物料（如丙烯酸），其储量不宜超过 1 昼夜的需要量。

2、易燃液体、遇湿易燃物品、易燃固体不得与氧化剂混合贮存，具有还原性物质和氧化性物质、酸碱等应分离储存，灭火方法不同的危险化学品不能同库储存。

3、有毒物品应贮存在阴凉、通风、干燥的场所，不要露天存放，不要接近酸类物质，配备有毒气体检测报警装置。

4、根据各类商品的不同性质、库房条件、灭火方法等进行严格的分区分类，分库存放。

5、根据库房条件、商品性质和包装形态采取适当的堆码和垫底方法。

1) 各种商品不允许直接落地存放。根据库房地势高低，一般应垫 15cm 以上。遇湿易燃物品、易吸潮溶化和吸潮分解的商品应根据情况加大下垫高度。

2) 各种商品应码行列式压缝货垛，做到牢固、整齐、美观，出入库方便，一般垛高不超过 3m。

### 3) 堆垛间距:

(1)主通道大于等于 180 cm; (2)支通道大于等于 80 cm; (3)墙距大于等于 30 cm; (4)柱距大于等于 10 cm; (5)垛距大于等于 10 cm; (6)项距大于等于 50 cm。

6、危险废物应根据其化学性质以及火灾特性进行分区、分类、分库储存,禁忌物料不能混存,危险特性不明的危废应根据鉴定结果合理储存。

7、危险化学品仓库应设置防止液体流散设施(加设门槛、漫坡)、温湿度计、通风装置。并在醒目处标明储存物品的名称、性质和灭火方法,所贮存的危险化学品安全周知卡应上墙。

8、仓库内各类物料的堆垛间距、与地面间距、与墙壁间距等应符合规范要求堆放,堆垛衬垫要做到安全、整齐、合理、便于清点检查。做到不超高、不超宽,并按规定留墙距、柱距、顶距和垛距。并按国家规定标准控制单位面积的最大贮存量。

9、点火源是引起火灾、爆炸的一个重要因素,应采取措施来消除和控制火源。

10、仓库应保持通风干燥。仓库内储存腐蚀性和毒性物料时,仓库周边应设置喷淋洗眼装置,洗眼器保护半径应不大于 15m。

11、本项目设计中储存物料场所应合理规划,若储存场所发生变化,应重新进行重大危险源辨识,若构成重大危险源应按要求进行管理。

## 8.2.7 危险化学品装卸安全对策措施

1、在危险化学品进行装卸前,要根据有关要求检查车辆的资质和安全附件是否齐全;罐车临时停靠装卸作业时应设安全警示线,并在卸车现场准备好应急消防器材,在装卸车前,装车管道与罐车必须跨接并做好防静电接

地。顶部装车时，装车管道应深入槽罐底部至少 200mm，应控制好管道物料流速，禁止化学品车辆长时间占用厂内道路或消防车道。

2、装卸操作人员，必须由经过培训合格的人员负责，其他人不得擅自操作；

3、操作人员在装卸危险化学品期间不得脱离岗位，当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时，一定要以书面的形式交代清楚，防止发生物料的泄漏；

4、装卸、搬运危险化学品时应做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动；

5、装卸对人体有毒害及腐蚀性物品时，操作人员应具有操作毒害品的一般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、倒置，防止包装破损物料外溢。操作人员应戴防护眼睛、佩戴胶皮手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服；

6、作业中不得饮食，不得用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕，应及时用肥皂（或专用洗涤剂）洗净面部、手部，用清水漱口，防护用具应及时清洗，集中存放；

7、装卸危险化学品时，操作人员不得做与工作无关的事情，集中精力注意装卸的情况，以便于出现异常情况时，及时采取应急措施；

8、公司内各车辆装卸点所配备的消防器材及急救药品，要进行经常性的检查，确保其有效完好；如存在失效、数量不够等现象，要及时报告单位、部门领导；

9、员工应熟练掌握装卸过程中的一般事故处理方法和防护用具、消防器材的使用方法。

10、具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够

空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

### 8.2.8 消防安全对策措施

1) 生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。火灾报警系统应符合《火灾报警系统设计规范》GB50116 的要求。报警器应设在有人值班的地方。视频监控系统的安装应覆盖所有生产区域，处于爆炸危险区域的监控系统选型应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 相关要求。

2) 厂房的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口，供消防救援人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，下沿距室内地面不宜大于 1.2m，间距不宜大于 20m 且每个防火分区不应少于 2 个，设置位置应与消防车登高操作场地相对应。窗口的玻璃应易于破碎，并应设置可在室外易于识别的明显标志。

3) 室内消火栓栓口压力和消防水枪充实水柱，应符合下列规定：①消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa；当大于 0.70MPa 时必须设置减压装置；②厂房、库房消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa，且消防水枪充实水柱应按 13m 计算；其他场所，消火栓栓口动压不应小于 0.25MPa，且消防水枪充实水柱应按 10m 计算。

4) 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态。

3) 生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》

GB50140 的有关规定。

4) 甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置应符合下列规定：①单罐容量大于 1000m<sup>3</sup> 的固定顶罐应设置固定式泡沫灭火系统；②罐壁高度小于 7m 或容量不大于 200m<sup>3</sup> 的储罐可采用移动式泡沫灭火系统；③其他储罐宜采用半固定式泡沫灭火系统。

5) 下列场所应设置消防应急照明：生产设施区的露天地面层；消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、大中型电子计算机房、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间；建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。

6) 消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。消防疏散指示标志和消防应急照明灯具，应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 的规定。

7) 对可燃液体等灭火方法：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、干砂。禁止用水或泡沫灭火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。

8) 消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相

应功能的组合设备。

9) 消防控制室管理应符合下列要求：a) 应实行每日 24 h 专人值班制度，每班不应少于 2 人，值班人员应持有消防控制室操作职业资格证书；b) 消防设施日常维护管理应符合 GB 25201 的要求；c) 应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态；d) 应确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜启动开关处于自动位置(通电状态)。

10) 日常生产过程中严禁占用厂内消防车道，应保持厂内消防车道的畅通。

### 8.2.9 特殊作业安全对策措施

1、本项目在施工及生产过程中如涉及的动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土和断路等特殊作业活动，可能引发生产安全事故的作业，作业前，企业或外包作业单位应开展作业危害分析，辨识作业现场和作业过程中可能存在的安全风险，并制定相应的安全风险管控措施。

2、特殊作业前应严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的相关要求进行开票审批，生产单位应对参加作业的人员进行安全交底，并配备监护人员。作业过程中确保的个体防护用品、消防器材、通信设备、照明设备等配备完好并确认相关人员能正确使用。

3、同一作业涉及两种或两种以上特殊作业时，除应同时执行相应的作业要求外，还应同时办理相应作业的审批手续。

### 8.2.10 控制室的安全管理对策措施

1、控制室操作间工作人员严格遵守控制室的各项安全操作规程和各项安全管理制度。

2、操作间必须 24 小时设专人值班，值班人员应坚守岗位、严禁脱岗，未经专业培训的无证人员不得上岗。

3、值班人员每班不应少于 2 人，连续工作不超过 12 小时。出现报警信号后，一人负责到现场确认，一人仍在控制室执机，严密监视，处理其他报警信号并在需要时启动有关消防设备。

4、值班时间严禁睡觉、喝酒，不得聊天、打私人电话，不准在操作间内会客，严禁无关人员触动、使用室内设备。

5、操作间在显要位置悬挂操作规程和值班员职责，配备统一的值班记录表和使用图表。

6、严密监视设备运行状况，遇有报警要按规定程序迅速、准确处理，做好各种记录，遇有重大情况要及时报告。

7、根据《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012 的要求，采取防直击雷的外部防雷装置，和防闪电电涌侵入的措施。

### 8.2.11 其它安全防护

1) 危险化学品的使用、储存场所，应按要求设置危险化学品安全周知卡。

2) 对噪声声级较高的风机和泵等应采取减振、防振措施，设立隔音操作室，尽量减少人员接触噪声的时间，并配备必要的噪声防护用品。

3) 对于存在高温及热辐射的部位，应采取防暑降温措施，采取先进的

控制手段，尽量减少职工接触高温设备的时间。

- 4) 对具有腐蚀性介质的设备、管道应采取防腐蚀措施。
- 5) 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。
- 6) 所有厂区内的坑、沟、吊装口、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。
- 7) 厂房内及操作平台、过道、楼梯等处必须设置足够照度的照明设备。
- 8) 所有转动、传动设备外露的转动部分均设置防护罩。所有泵类的外壳通过扁钢与接地干线做可靠接地。
- 9) 装置内安全通道、危险作业区护栏以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。安全标志设计执行《安全标志》规定。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》。所有管道、储存设备、工艺装置及存在噪声、高温等作业场所，包括电气设施、设备，消防设施等，应按规定设置相应的警示标志，管道应用规定色用色环标明。
- 10) 设置可靠、便利的通讯联系系统，与消防、医院必须有快捷、有效的通讯联系。

### 8.2.12 安全管理对策措施及建议

本项目试生产前该公司应建立健全安全生产管理体系，制定健全的安全生产责任制、安全生产管理制度、操作规程，并编制事故应急救援预案和试生产方案。建设单位应针对新生产装置从以下方面进一步完善安全管理措施。

- 1) 根据拟建项目的生产组织情况，调整完善企业现有全安全生产管理机构和安全网络。对涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。

2) 企业应当根据生产工艺、装置、设施等实际情况, 修定和完善相关安全生产规章制度。

3) 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。

4) 企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称, 生产装置、储存设施操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

5) 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, 方可持证上岗, 同时对特种作业人员建立档案。

6) 应编写各岗位操作规程及安全技术规程, 应按新设备、新工艺、新技术的要求制定完善并组织岗位职工进行教育培训考核, 考核合格方能上岗作业。

7) 企业应建立安全风险分级管控制度和隐患排查治理制度, 对危险源进行风险评价, 明确风险所在场所、风险描述、可能导致的后果及控制措施, 形成风险辨识清单, 并制定落实相应的管控措施, 明确风险责任人和管理人员等。定期对厂区排查出的事故隐患进行登记、建档, 并明确整改责任、制定整改计划、落实整改资金等。

8) 在用压力管道等特种设备应经相关部门检测并取得合格使用证书, 并建立特种设备档案。

9) 防雷、防静电设施应定期由具有资质的单位进行检测并取得合格证。

- 10) 定期对岗位噪声、毒物等进行监测。
- 11) 定期组织职工进行体检并建立职工个人健康档案。
- 12) 应针对建设项目情况制定安全检查内容并定期或不定期地组织安全检查，发现问题及时整改。
- 13) 企业应建立防腐蚀管理制度，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。对硅粉输送或含尘气体的管道、设备易磨损部位进行定期测厚。

### 8.2.13 施工期的安全对策措施

1) 项目的建设期是事故高发阶段，因此必须重视建设过程的安全管理，建设单位必须主动同施工、安装、包工队等外部进驻单位协调好施工期间的安全管理，确保施工、安装各项工作安全管理责任落到实处，保障现场施工人员的安全。

2) 建设方与施工方应进行协调，建立统一的有效的安全管理机制，并应安排专职或兼职安全管理人员，加强对现场的安全监督管理；

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

4) 加强施工、安装现场的检查工作，严把施工质量关，保证建筑、设备、安全设施的施工质量和正确安装；对各项设施进行质量验收，单机试车合格后再进行联动试车；设施竣工后应经验收合格后方可投入使用。

5) 施工与生产交叉作业过程中如涉及动火作业需按特级动火作业标准办理动火作业票，涉及易燃有机溶剂的反应釜、管道需经清洗、吹扫、置换，

并经检测合格后再进行动火作业，作业人员应使用防爆规格材质的维修工具，作业现场配备应急器材，合理安排作业班次和生产计划，必要时先停产再施工，将风险降至最低。

6) 检查落实施工进度安排，确保安全卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用；

### 8.2.14 事故应急救援

1、本项目试生产前应根据本项目的生产内容和危险有害特性制定应急预案，明确事故应急救援指挥机构、专业队伍的组成和职责，规定应急救援程序，制定针对各危险目标的具体救援方案等，组织专家对预案进行评审。预案应通报给周边企业和全体职工，并报有关应急管理部门备案。

2、企业应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB 30077-2023 和《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020 的要求结合本项目的危险有害特性配置足量的应急救援物资，定期组织员工参照应急预案开展应急演练并做好记录、评估、总结。

## 第 9 章 评价结论及建议

### 9.1 评价结果

#### 9.1.1 主要危险有害因素辨识结果

通过对本项目危险有害因素辨识与分析可知，本项目的危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、机械伤害、容器爆炸、触电、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺、噪声、高温、尘毒等。其中主要的危险有害因素是火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫。

#### 9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1、本项目生产系统工艺过程中存在酯化、蒸馏、烘干等化工过程，其中丙烯酸属于易燃液体，在生产过程中，物料基本上处于气、液两相交替过程，一旦泄漏，易燃气体或蒸气极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源易发生火灾、爆炸事故。此外，反应工艺参数控制不佳，冷却效果不佳或者冷却系统失效，易造成物料沸溢，导致火灾、爆炸事故的发生。

2. 本项目生产装置由于技术特点，多为间歇性生产，物料部分为易燃品和腐蚀性物料，生产过程涉及加热装置和放热反应，故发生事故的可能性相对较高。因此，该公司任何设计不当，设备管道选材不妥，安装差错，以及生产过程中误操作等，均易发生着火、爆炸事故。生产设备静、动密封点多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要监视部位。生产过程中需要严格控制的工艺指标多，一旦出现失误即可能造成事故。设备容器或管道若没有设置安全设施，或者安全设施不到位，设备容器在运行过程中，由于操作失误或设备焊接、安装缺陷，都会影响生产系统而发生火灾、爆炸事故。

3. 本项目中有锅炉、空气储罐、压力的管道等，由于制造和安装质量缺

陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，材料的环境蚀损，都可能导致压力容器、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，设备未定期检验、校验，都会加大容器爆炸的可能性。

4. 本项目涉及的甲基磺酸、丙烯酸、液碱等原料均有一定的腐蚀性，人体皮肤或眼睛意外接触会有灼烫危害。此外，丙烯酸、丙烯酸树脂、环氧树脂、HDDA、TMPTA、甲基磺酸等具有一定的毒性，氮气具有窒息性，物料意外泄露，人体大量吸入可能造成人员中毒和窒息。

### 9.1.3 定性、定量评价结果

#### 一、重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号，79 号修改），通过重大危险源辨识，本项目不构成重大危险源。

#### 二、危险化学品辨识结果

1) 依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 703 号修订）规定，经辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

2) 根据《监控化学品管理条例》（国务院令 190 号，2011 年 588 号令修订），《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 52 号），本项目不涉及一、二、三类监控化学品。

3) 根据《危险化学品目录》（2015年版，十部委联合公告2022年第8号修改）经辨识，本项目涉及的危险化学品有：丙烯酸、液碱（38%）、甲基磺酸（催化剂）、天然气（锅炉用）、氮气（压缩的）；不涉及剧毒品。根据《高毒物品目录》卫法监（2003）142号规定，经辨识，本项目不涉及高

毒化学品。

4) 根据《易制爆危险化学品名录》(2017 年版), 经辨识, 本项目不涉及易制爆危险化学品。

5) 根据《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(国家安全生产监督管理总局安监管三〔2011〕95 号)和《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》(安监总管三〔2013〕12 号), 本项目生产过程涉及的天然气(锅炉用)、丙烯酸属于重点监管的危险化学品。

6) 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 2020 年第 3 号公告)辨识, 本项目不涉及特别管控危险化学品。

### 三、危险化工工艺辨识结果

根据《关于公布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、〔2013〕3 号精神, 经辨识, 本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

本项目在后期设计中应对工艺中的温度、流量、压力、液位等关键参数设置检测、自动控制、联锁、报警等功能, 同时设置紧急停车按钮。企业应在项目施工和生产过程中予以高度重视, 确保安全设施设计的落实和运行。

### 四、风险程度分析结果

1) 根据预先危险性分析结果, 本项目主要作业场所中 101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、301 公用工程间的火灾、爆炸危险程度为 III 级, 属严重危险, 在采取有效的措施后, 事故风险可降至可接受范围。101 丙类车间、102 丙类车间、103 丙类车间、302 丙类罐区、危废仓库、厂房内中间仓库、301 公用工程间、配电房、103 车间设备房等单元的涉及的机械

伤害、触电、灼烫、车辆伤害、中毒和窒息、高处坠落、物体打击等危险程度为Ⅱ级，属于临界或安全的，针对此类危险需对员工加强安全管理和培训，配备必要应急器材和劳保用品。

2) 根据危险度评价结果，本项目 103 丙类车间、301 丙类罐区单元的危险度分级均为Ⅲ级，属低度危险。

3) 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，得出本项目无社会风险，车间和罐区的个人风险等值线均在厂区范围内，风险外溢的可能性较低。车间、罐区设备发生化学品泄漏火灾事故造成人员死亡、重伤、轻伤的半径范围，其中 203 罐区/102 车间 MM 储罐、203 罐区三甲基氯硅烷储罐轻伤半径可达 34-40m，企业应在火灾事故发生的第一时间组织事故周边人员的疏散，易减少人员的伤亡，上述储罐泄漏引发火灾事故未计算出多米诺效应半径，不会对周边建筑设施产生多米诺影响。

#### 9.1.4 安全条件分析结果

(1) 本项目厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活所必须的水源、电源；本项目周边环境的防护距离能够符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》及卫生防护距离要求。

(2) 本项目产品不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号修改）中“淘汰类”和“限制类”，属允许类和鼓励类，项目未涉及使用相关淘汰及落后的技术、设备。本项目不属于危险化学品生产建设项目，厂址位于江西遂川工业园区，属一般工业园区，企业已取得遂川县发展和改革委员会出具的关于本项目的备案表

以及建设用地规划许可证。因此，本项目能够符合国家产业政策和当地政府政策要求。

(3) 根据《危险化学品目录》(2015 版，十部委联合公告 2022 年第 8 号修改)，本项目产品及副产品未列入该目录，不需要办理《危险化学品安全生产许可证》。

(4) 本项目拟建建筑物拟采用二级耐火结构，建构筑物四周拟设置环形通道，厂内建筑设施拟定的防火间距符合《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、规范的相关要求。

(5) 本项目产品 TMPTA、HDDA 及副产品丙烯酸钠盐工艺主要为投料、酯化、水洗、蒸馏、过滤、包装工艺，属于常规的化工工艺。其次水性油墨生产为物理混合、过滤、包装等过程，固态热塑性丙烯酸树脂为物理混合、水浴成型、烘干、破碎等过程，属于国内成熟的工艺技术，工程风险相对较小。

(6) 本项目主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

(7) 本项目建成投产后正常运行时对周围环境产生影响较小。正常情况下自然条件对本项目产生影响较小。

(8) 正常情况下，该企业周边单位的生产、经营活动和居民生活情况对本项目产生影响较小。

### 9.1.5 项目应重视的安全对策措施建议

1) 厂房内的中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔；仓库的耐火等级和防火分区面积应符合 GB50016 第

3.3.2 条和第 3.3.3 条的规定；每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m<sup>2</sup> 时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m<sup>2</sup> 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

2) 103 丙类车间的配料、酯化工段涉及丙烯酸（乙类），应控制其占车间建筑面积的比例小于 5%，并采取有效的防火分隔措施防止火灾蔓延，电气设备应选用相应等级的防爆电气。

3) 控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工建筑物抗爆设计规范》GB/T50779-2022 的规定执行。

4) 本项目在后期设计阶段应开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》。设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033）和本项报告提出的对策措施和建议，充分运用反应安全风险评估和 HAZOP 分析成果，对建设项目的安全设施进行设计，并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

5) 精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：1. 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；2. 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；3. 有耐火要求的控制电

缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；4. 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

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

7) 对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房，当设置可燃气体检测、报警装置时，事故通风系统宜与其连锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。用于无窗密闭房间的事故排风系统应设置机械补风系统，补风量宜为排风量的 80%，事故排风系统应与补风系统连锁。

8) 爆炸危险区域内所有电气设备、照明、仪表等均应防爆，并应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的防爆等级要求。

9) 使用、贮存、输送、装卸、运输易燃溶剂、溶剂型涂料及树脂、产生可燃性粉料等易燃易爆物品的生产装置(反应釜、稀释罐或釜、分散机、配料缸、贮罐、输送泵、灌注设施和易燃液体管道以及过滤器、流量计等管道附件)、装卸场所以及产生静电积聚的生产设施都应有防静电接地措施。各专设的防静电接地电阻值不应大于 100  $\Omega$ 。

10) 企业在后期工艺设计中应采纳《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》（赣应急字〔2021〕190 号）中的相关要求。

11) 企业生产运行中使用有特种设备，如压力容器，压力管道等。企业应当严格贯彻《特种设备安全监察条例》、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016、《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017 等要求，在特种设备部件、整机的订货、安装、调试和使用环节中，按照国家资质许可的要求，及时办理特种设备的检验—效验相关证书，建立完整的特种设备使用

操作和维护规程，建立相关安全生产管理制度，建立特种设备的专门运行记录档案，将特种设备的安全管理责任落实到人。

12) 本项目各种原辅料的储存设计中应对各种化学品原料及产品进行分仓库分区储存、设计，应注意各仓库的储存库容设计及各种物料按照火灾类别、物料危险性分仓库分区储存，危险化学品要分类、分件、分架存放，严禁把各种性质相互抵触、灭火方法不同、容易引起自燃的物品混放在一处。储存物品时堆垛不可过高、过大、过密，垛与墙、柱、屋梁、电灯之间应保持一定的距离，并留有消防通道，不得超量储存。

13) 生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。火灾报警系统应符合《火灾报警系统设计规范》GB50116 的要求。报警器应设在有人值班的地方。视频监控系统的安装应覆盖所有生产区域，处于爆炸危险区域的监控系统选型应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 相关要求。

14) 本项目建成试运行前企业应针对本项目生产装置完善安全管理措施，如管理制度制定、应急预案的编制、岗位安全操作规程的编制、人员安全培训取证、应急演练等工作。

## 9.2 安全评价结论

### 9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对本项目生产过程情况分析，本项目不构成危险化学品重大危险源，涉及的天然气（锅炉用）、丙烯酸属于重点监管的危险化学品，项目不涉及重点监管的危险化工工艺，项目存在主要危险因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫；一般危险因素为：机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺；主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪

声、高温及粉尘。上述危险有害因素在采取本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度能控制在可接受的范围内。

### 9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号修改）中“淘汰类”和“限制类”，属允许类和鼓励类。厂址位于江西遂川工业园区，属一般工业园区，本项目不属于危险化学品生产建设项目，根据江西省发展和改革委员会、江西省工业和信息化厅、江西省应急管理厅《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业[2022]874 号）文件要求，本项目不需要进入化工园区。企业已取得遂川县发展和改革委员会出具的关于本项目的备案表以及建设用地规划许可证。因此，本项目能够符合国家产业政策和当地政府规划要求。

2. 根据《危险化学品目录》（2015 版，十部委联合公告 2022 年第 8 号修改），本项目产品及副产品未列入该目录，不需要办理《危险化学品安全生产许可证》。

3. 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的规定，该公司的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离按关标准规范的距离确定，本项目生产、储存设施与周边居民区、重要公共建筑的防火间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准、规范的要求。

4. 本项目主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

5. 本项目不涉及国家淘汰的工艺和设备，采用国内成熟的工艺技术，工程风险相对较小；拟采用的配套及辅助工程能够满足本项目生产需要。

6. 本项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

7. 本项目《项目规划设计》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设单位和设计单位在今后的工作中能相应采纳。

8. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将《项目规划设计》和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏有效，并要求操作人员严格执行安全操作规程。

### 9.2.3 综合性评价结论

综上所述，吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目的安全条件、厂址、总体布局、主要工艺技术、设备设施、公用辅助工程等能满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求，能按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的要求进行安全预评价，符合国家和江西省关于危险化学品生产、储存建设项目安全审查办法的要求，项目在下阶段的安全设施设计和建设施工、自动化改造提升、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《项目规划设计》提出的安全措施，并合理采用本报告书中补充的安全对策措施建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”，拟建工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平，本建设项目从安全方面分析可行，适宜建

设。

## 第 10 章 与建设单位交换意见情况

报告编制过程中，我公司评价人员对吉安市优立科技有限公司提供的技术资料进行了认真分析和研究，报告初稿编制完成后，经我公司内部审查后，送吉安市优立科技有限公司进行征求意见，吉安市优立科技有限公司对报告进行了审验，针对企业存疑和有误的内容，我公司评价人员进行了有效沟通并对报告进行了进一步的修改，最终形成一致意见，同意报告编写的内容。

## 附件 A 重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

### 1) 丙烯酸

特别警示	易燃液体，强烈刺激作用。
理化特性	无色液体，有刺激性气味。与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚。分子量 72.06，熔点 13°C，沸点 141°C，相对密度(水=1)1.05，相对蒸气密度(空气=1)2.45，饱和蒸气压 1.33kPa(39.9°C)，燃烧热 1366.9kJ/mol，辛醇/水分配系数 0.161~0.43，闪点 50°C，引燃温度 360°C，爆炸极限 2.0%~8.0%（体积比）。 主要用途：主要用于树脂制造、合成橡胶乳液制造等领域。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 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。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。</p> <p><b>【活性反应】</b> 遇热、光、水分、过氧化物及铁质易自聚而引起爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b> 本品对皮肤、眼睛有强烈刺激作用，伤处愈合慢。接触后可发生呼吸道刺激症状。 职业接触限值：PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m3):6（皮）。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。可能直接接触其蒸气时，操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、碱类、过氧化物及铁质接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>（1）生产、贮存丙烯酸的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>（2）打开丙烯酸容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；佩戴自吸式过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>（3）丙烯酸生产和使用过程中注意以下事项： ——必须穿戴好劳动保护用品； ——系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业； ——接触高温设备时要防止烫伤； ——清理、筛分、填装触媒时，必须戴好防尘口罩； ——精馏丙烯酸过程中应防止发生聚合反应。</p> <p>（4）净化丙烯酸设备时注意以下事项： ——进入塔器工作时，须进行有毒有害气体分析，穿戴好耐酸劳动保护用品，外面要有人监护； ——用水冲洗地面时，不得将水溅到电机上； ——凡是电器、设备着火，不得用水灭火，应用二氧化碳灭火器灭火；</p>

	<p>——所有玻璃钢设备、管线动火时必须做好防护；</p> <p>——当容器内有人时，严禁关闭上部或下部的任何一个人孔。</p> <p>(5) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存丙烯酸时，储存于阴凉、通风库房。应与氧化剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(2) 丙烯酸贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖，应设有计量装置，储存时保留一定空间。</p> <p>(3) 在丙烯酸储罐四周设置围堰，围堰的容积等于酸（储）罐的容积，围堰与地面作防腐处理。</p> <p>(4) 每天不少于两次对各贮（储）罐进行巡检,并做好记录,发现跑、冒、滴、漏等隐患要及时联系处理，重大隐患要及时上报。</p> <p>(5) 储罐要有防凝措施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 丙烯酸装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用耐腐蚀材料的盖密封。运输车辆应符合符合消防安全要求（阻火器、危险品标志牌），配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。严禁驾乘人员吸烟，无关人员不得随车。</p> <p>(3) 丙烯酸搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。</p> <p>(4) 严禁与氧化剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>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。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。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。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防腐、防毒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用碎石灰石(CaCO<sub>3</sub>)、苏打灰(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)或石灰(CaO)中和。用防爆、耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，则在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

## 2) 天然气

<b>特别警示</b>	极易燃气体。
<b>理化特性</b>	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
<b>危害信息</b>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氮及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、贮存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆绑、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p>

	<p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <p>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；</p> <p>——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；</p> <p>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <p>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

## 附件 B 危险化学品物质理化性质、危险特性

表 B-1 丙烯酸的危险特性及安全资料

标识	中文名：丙烯酸	英文名：acrylic acid; propenoic acid	
	分子式：C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	分子量：72.06	UN 编号：2218
	危规号：81617	RTECS 号：AS4375000	CAS 编号：79-10-7
理化性质	性状：无色液体，有刺激性气味。		
	熔点(°C)：14	相对密度(水=1)：1.05	
	沸点(°C)：141	相对密度(空气=1)：2.45	
	饱和蒸气压(kPa)：1.33(39.9°C)	辛醇/水分配系数的对数值：0.36(计算值)	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：1366.9	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：438	聚合危害：聚合	
	闪点(°C)：46	避免接触条件：光照、受热。	
	爆炸极限(V%)：2.4-8.0	禁忌物：强氧化剂、强碱。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。遇热、光、水分、过氧化物及铁质易自聚而引起爆炸。	灭火方法：消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。用雾状水保持火场容器冷却，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。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 6 mg/m <sup>3</sup> [皮]		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 2520mg/kg (大鼠经口) 950mg/kg(兔经皮) LC <sub>50</sub> 5300mg/m <sup>3</sup> , 2h(小鼠吸入)		
	致突变性：细胞遗传学分析：小鼠淋巴细胞细胞 450mg/L。		
	生殖毒性：大鼠腹腔最低中毒剂量(TDL <sub>0</sub> )：73216 μg/kg(孕 5-15 天)，致胚胎毒性，肌肉骨骼发育异常。致癌性：IARC 致癌性评论：动物、人类皆无可靠数据。		
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		
健康危害：本品对皮肤、眼睛和呼吸道有强烈刺激作用。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	检测方法：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)或直接式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处理	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，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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。		

储运	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 5℃(装于受压容器中例外)。防止阳光曝晒。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、碱类分开存放。不宜大量或久存。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。
----	--

表 B-2 天然气的危险特性及安全资料

标识	中文名: 天然气	英文名: methane;Marsh gas	
	分子式: CH <sub>4</sub> 为主	分子量: 16.04	UN 编号: 1971
	危规号: 21007	RTECS 号: PA1490000	CAS 编号 74-82-8
理化性质	性状: 无色无臭气体		爆炸性气体分组: II AT1
	熔点(°C): -182.5	相对密度(水=1): 0.42(-164°C)	
	沸点(°C): -161.5	相对密度(空气=1): 0.55	
	饱和蒸气压(kPa): 53.32/-168.8°C	辛醇/水分配系数的对数值:	
	临界温度(°C): -82.6	燃烧热(kJ/mol): 889.5	
	临界压力(MPa): 4.59	折射率: 无资料	
	最小点火能(mJ): 0.28	溶解性: 微溶于水, 溶于醇、乙醚。	
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定	
	闪点(°C): -188	聚合危害: 不聚合	
	引燃温度(°C): 538	避免接触的条件:	
	爆炸极限(V%): 5.3-15	禁忌物: 强氧化剂、氟、氯	
	最大爆炸压力(MPa): 0.717	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
毒性及健康危害	灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	接触限值: 中国: 未制订标准 美国: TVL-TWA: ACGIH 窒息性气体 TVL-STEL 未制定标准		
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 无资料 LC <sub>50</sub> 无资料。		
	环境危害: 该物质对环境有危害, 对鱼类和水体应给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
	侵入途径: 吸入		
急救	健康危害: 甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中含量达 25%-30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。		
	皮肤接触: 若有冻伤, 就医治疗。眼睛接触: 。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。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:		
防护	检测方法: 工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时戴安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴一般作业防护手套。其他: 工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。		
泄漏处理	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, 直至全体散尽。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。消除方法: 喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。		

储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风的仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名、注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
----	--

表 B-3 液碱的危险特性及安全资料

标识	中文名：氢氧化钠溶液	英文名：sodium hydroxide;caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN 编号：1823
	危规号：82001	RTECS 号：WB4900000	CAS 编号：1310-73-2
理化性质	外观与性状：无色透明液体。		
	熔点(℃)：318.4	相对密度（水=1）：2.12	
	沸点(℃)：1390	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(739℃)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃		稳定性：稳定
	引燃温度(℃)：无意义		聚合危害：不聚合
	闪点(℃)：无意义		避免接触的条件：潮湿的空气
	爆炸极限(V%)：无意义		禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	最大爆炸压力(MPa)：无意义		燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 2 mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 无资料 LC <sub>50</sub> 无资料		
	侵入途径：吸入、食入。	IV级（轻度危害）	
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少数 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。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	检测方法：酸碱滴定法；火焰光度法。 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意外人清洁卫生。		

泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

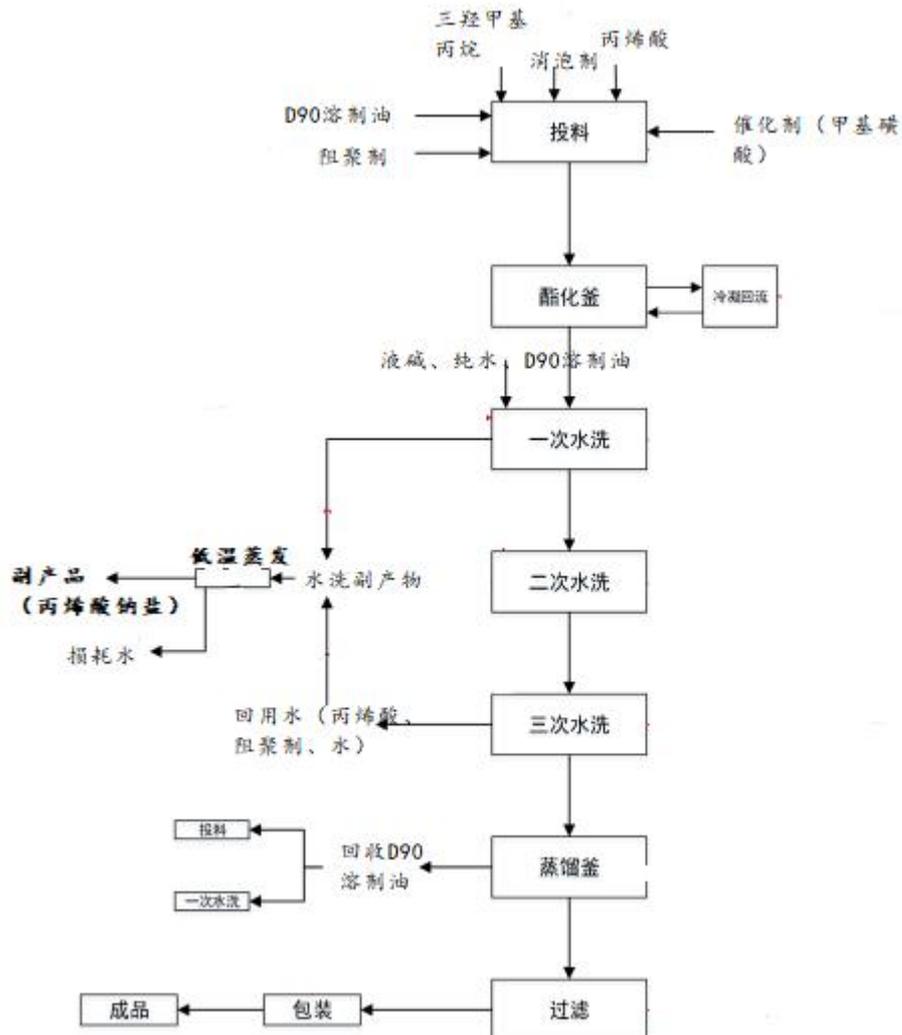
表 B-4 氮气的危险特性及安全资料

标识	中文名：氮；氮气	英文名：nitrogen		
	分子式：N <sub>2</sub>	分子量：28.01	UN 编号：1066	
	危规号：22005	RTECS 号：QW9700000	CAS 编号：7727-37-9	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体			
	熔点(°C)：-209.8	相对密度(水=1)：0.81(-79°C)		
	沸点(°C)：-195.6	相对密度(空气=1)：0.97		
	饱和蒸气压(kPa)：1026.42(-173°C)	燃烧热(kJ/mol)：无资料		
	临界温度(°C)：-147	辛醇/水分配系数对数值：		
	临界压力(MPa)：3.40	折射率：		
	燃烧性：不燃	溶解性：微溶于水、乙醇。		
燃爆性及消防	最小点火能(mJ)：无资料	稳定性：稳定		
	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合		
	闪点(°C)：无意义	避免接触的条件：		
	爆炸极限(V%)：	禁忌物：		
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：		
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：本品不燃，用雾状水保持火场中容器冷却。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：TLV-TWA ACGIH 窒息性气体 TLV-STEL 未制定标准			
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 无资料 LC <sub>50</sub> 无资料			
	侵入途径：吸入。			
	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“氮麻醉”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。潜水员深替时，可发生氮德麻醉作用；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”。			
急救	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。			
防护	检测方法： 工程控制：密闭操作。提供良好德自燃通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：避免高浓度吸入，进入罐、限制性空间或其它高浓度作业，须有人监护。			

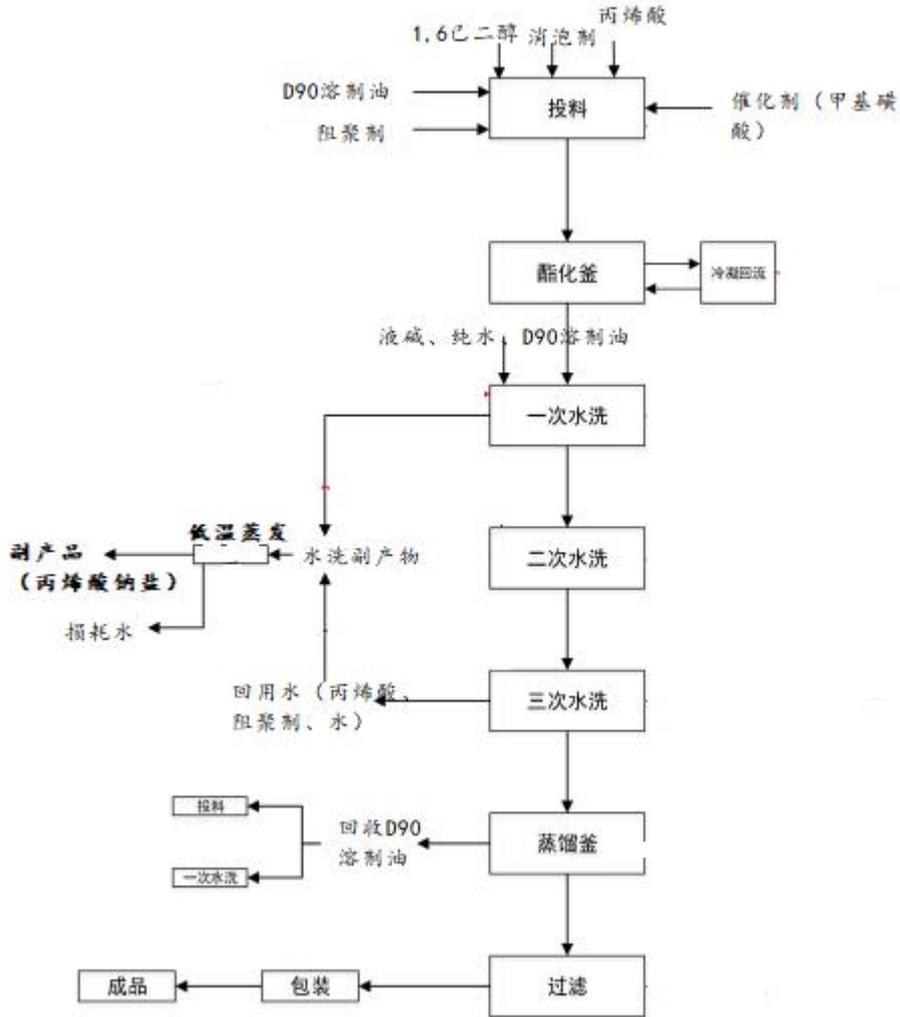
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损

## 附件 C 工艺流程图

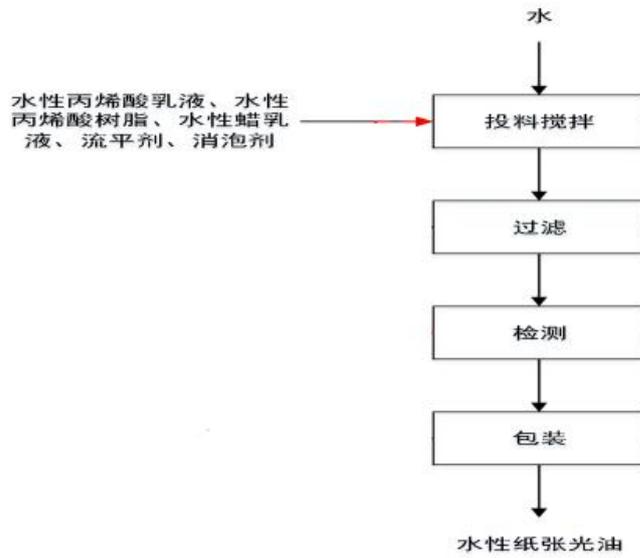
### C1.1 丙烯酸酯单体TMPTA生产工艺流程图



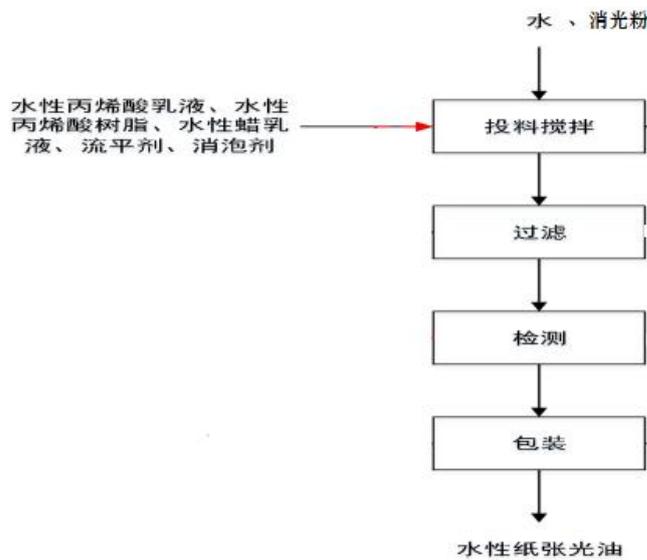
### C1.2 丙烯酸酯单体 HDDA 生产工艺流程图



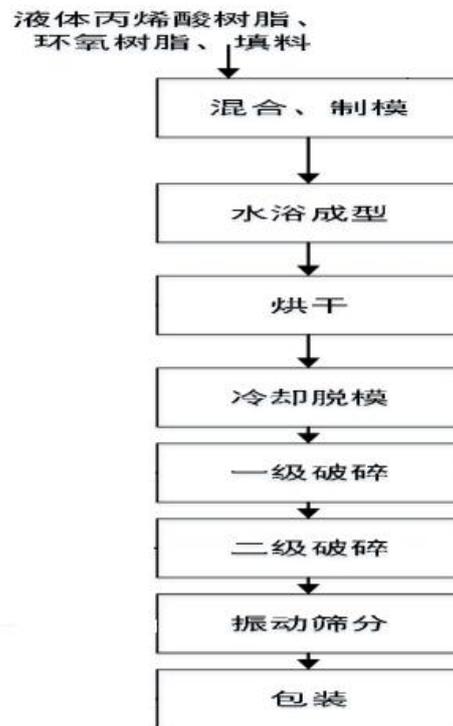
### C1.3 水性纸张光油生产工艺流程图



### C1.4 水性纸张哑油生产工艺流程图



### C1.5 固态热塑性丙烯酸树脂生产工艺流程图



## 附件 D 危险、有害因素的辨识及分析过程

### D1.1 项目总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

项目厂区功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

**防火间距：**生产车间和相邻建筑设施之间安全距离如不能符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

**厂区通道不畅：**路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回车场，都将给消防灭火带来不利影响。

若未按规范要求设置出入口，未合理的进行人流、物流疏导，都不利于人员、车辆的疏散及事故的应急处理。

项目场内标高设计不合理，排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

生产厂房和仓库其耐火等级如果达不到二级，发生火灾爆炸易使建筑垮塌，人员来不及逃生，且事故影响可能进一步扩大。建筑若未设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

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。

火灾爆炸危险设备设施不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外

墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

生产设备和贮槽很大，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。

## D1.2 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据本项目物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，本项目化学品生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、化学灼伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

本项目丙烯酸、天然气等物质属于易燃易爆性物质，如生产、贮存、输送过程中发生泄漏，同时因通风效果不好造成局部高浓度环境，其浓度达到爆炸极限范围时，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故。环氧树脂、丙烯酸树脂、D90 溶剂油等为丙类可燃物质，遇明火或高热，也易引发火灾事故。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，爆炸与内电气任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，设备超过设计参数运行，投料及操作失误都极易发生着火爆炸事故。反应放热，也易造成爆炸。本项目各生产工艺需要严格控制的工艺指标很多，调节手段较复杂，一旦出现失误即可能造成事故，其生产设备大多本身就是压力容器，静、动密封点甚多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要部位。一旦发生泄漏，极易造成火灾或爆炸。

因此，火灾、爆炸是本项目的主要危险因素之一。

本项目树脂类化学原料和成品都有一定的毒性或刺激性，因个体差异，泄漏有可能导致中毒事故发生，影响人体健康；丙烯酸、液碱、甲基磺酸等对人体具有刺激性或者腐蚀性。因此，中毒窒息和化学灼伤是主要危险因素之一。

### D1.2.1 火灾、爆炸

#### 一、生产、储存过程中的火灾、爆炸危险性分析

1) 本项目生产系统工艺过程中存在投料、酯化、水洗、蒸馏、过滤等化工过程，在生产过程中，物料基本上处于气、液两相交替过程，一旦泄漏，易燃气体或蒸气极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源易发生火灾、爆炸事故。酯化和蒸馏过程，若反应温度控制不当，未设置反应温度、压力与冷却控温、停止进料或紧急泄放等装置联锁，易发生超温超压冲料，甚至火灾爆炸的风险。

2) 本项目涉及到蒸馏过程，通过物料不同的沸点对物料进行分离，该过程对温度控制要求严格，气液共存的情况下，如密闭系统进入空气，在高温条件下易发生燃烧爆炸，若输送管道、阀门被凝固点较高的物质凝结堵塞，导致系统压力升高而引起爆炸。

3) 蒸馏过程中物料基本上处于气、液两相交替过程，一旦泄漏，易燃气体或蒸气极易与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

4) 易燃液体在泵输送过程中发生抽空，空气进入输送管道，遇点火源发生燃烧、爆炸。

5) 使用过滤分离过程中，易造成低沸点组分等挥发，遇点静电、火花发生燃烧、爆炸。

6) 易燃易爆物质如丙烯酸在装卸、贮存和使用过程中泄漏逸散到空气

中，或输送泵、管线、法兰发生泄漏，形成液池，在封闭空间内形成局部高浓度环境，遇点火源发生燃烧或爆炸。

7) 进入含有残留有机物的容器、釜内作业，如果未清洗置换并取样分析合格进行动火作业，包括使用电动工具、铁质工具敲击产生的电火花和机械火花，可能引起爆炸。

8) 在含有易燃、可燃介质的容器、管道旁边动火，未采取防范措施，焊渣溅到容器、管道上，引起火灾、爆炸。

9) 本项目树脂类物料粘稠度较高，有可能发生堵料，进而导致管道超压冲料引发火灾甚至爆炸事故。

10) 作业人员不按规定进行操作或操作时注意力不集中，如造成贮罐发生满溢；操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现，采取的措施不当或装卸、搬运易燃物品不使用专业工具等。高温液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电而引起着火事故。

11) 因产品多为间歇性生产，根据订单生产，本项目中部分工艺设备共用，不同产品工艺，存在工艺条件、物料切换，应注意每次不同产品切换时，设备内的清洗及置换不合格，有残余物料与后面物料反应，或者工艺参数未及时切换，造成工艺条件控制有误，有可能导致物料泄漏或者发生火灾爆炸事故。

12) 危险性物料如丙烯酸在打料过程中因操作、防静电措施不当，或输送泵、管线、法兰发生泄漏，遇点火源发生燃烧或爆炸。

13) 试车、开停车阶段，导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

14) 导热油管道因设计不合理、安装不到位、质量不达标导致高温高压的导热油喷射泄漏，易发生火灾事故。

15) 设备或管道安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备材体破裂，引发物料泄漏，会间接导致火灾甚至爆炸事故的发生。

16) 如果生产过程中人员因不熟悉操作规程而误操作，造成物料溢出或泄漏形成爆炸性混合混合物，存在火灾、爆炸事故的可能性。

17) 如果设备、管道发生泄漏，而仪表、附件等出现意外、设备无导静电装置或静电导除装置管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。有缺陷、遇火源或静电火花极易发生火灾爆炸事故。

18) 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。

19) 该公司生产过程中涉及到的生产设备在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、报警装置、阀门等附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。

20) 该公司生产过程中涉及物料多，在生产过程中，操作人员违章操作或操作失误如投错物料、开错阀门、未按顺序进料或未控制加料速度，导致禁忌性物料混合（如错误加入酸性物料）急剧分解或剧烈反应，可能导致发生火灾、爆炸事故。

21) 该公司生产过程中涉及灌装桶装物料，若采用压缩空气压送，压力过大，可能造成桶损坏或物料泄漏引起事故；生产过程中易燃液体在输送时流速过快或采用易产生静电材质的管道，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

22) 设备、管道物理变形破坏引起泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

23) 在爆炸危险区域内使用非防爆电气设备。在爆炸危险区域内动火检修时, 未办理动火许可证, 未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测, 无专人监护, 均易引起爆燃事故。

24) 生产区域内若发生易燃液体泄漏的废水水排到污水处理, 水中夹带有易燃液体, 在吸水管道、污水沟、池中积聚, 发生火灾、爆炸事故。

25) 操作人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等; 因管道标志不清检修时误拆管道; 检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

26) 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。

27) 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。

28) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形, 造成管线焊点拉裂易燃可燃物质泄漏着火。

29) 涉及排出的尾气含有可燃性物质, 直接排入地沟, 会在地沟中挥发、集聚, 与空气混合形成爆炸性气体, 遇高热、明火, 存在发生火灾爆炸的危险;

30) 在设备检修时, 检修的设备如果没有与系统彻底的断开、隔离, 并对被检修的设备进行置换、清洗, 并进行易燃易爆物质测定合格, 违章进行动火、烧焊作业, 存在发生爆炸的危险;

31) 系统故障或操作不当、空气进入系统, 遇静电、机械火花等激发能源而爆炸。

32) 锅炉房使用到天然气, 若燃气管道发生泄漏, 车间通风不良, 泄漏

的燃气不能及时消散，易与室内空气形成爆炸性混合气体，遇高热、电火花即会发生燃爆事故。

33) 物料堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，包装材料破损，物料泄漏，造成火灾、爆炸事故。

34) 各仓库储存物料较多，在储存过程中未明确储存位置，包装桶未设置“一书一签”，禁忌物未分类分区存放，发生泄漏可能导致火灾爆炸事故。

35) 企业部分桶装、袋装物料采用叉车/手推车搬运，在运输过程中，固定不牢，导致易燃液体泄漏，可能引起火灾爆炸事故。

36) 本项目生产过程中主要产生的废气含有不凝有机废气等易燃易爆气体，进入废气净化装置的有机废气在系统失控的情况下浓度高于其爆炸下限时，遇外来热源、撞击、静电火花、电气火花时在管道内易发生火灾爆炸事故，在废气进入净化装置前未设置阻火器，会导致事故扩大，影响连通的其他管道装置。

净化装置中可能产生静电的管道和设备均未可靠接地，或未设置专用的静电接地体，当静电大量积聚或遇到雷击时，易发生火灾、爆炸事故。

净化装置的设备及与其相连接的管道，未设置密封件或密封件不紧密使有机废气泄漏，形成的爆炸性混合气体，遇到外来的烟火、手机打火、撞击火花等火源时易发生火灾、爆炸事故。

净化装置前设置风机与电机均未选用防爆型，如果发生火灾、爆炸事故将会扩大事故影响及伤害。

## 二、设备、施工检修过程的火灾、爆炸危险性分析

### 1) 质量缺陷或密封不良

生产设备、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) 运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

3) 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。

4) 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

5) 设备因材质不当、制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形、损坏等原因，内部介质泄漏。贮罐、设备及管道选择材料不当，发生腐蚀引起泄漏。

6) 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；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

7) 动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格（部分设备应用蒸汽进行蒸煮将设备壁吸附的物料蒸出）进行动火作业。

8) 本项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。各类容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。本项目生产过程为多为间歇性生产，原料投放、产品生产大部分采用人工控制投料，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；

过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

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

### 三、发生火灾、爆炸危险的触发因素

由物质燃烧的基本条件可知，仅有危险物料泄漏，不足以发生火灾、爆炸危险，只有当燃烧的三个条件在同一时空存在时才能发生燃烧或爆炸。因此，火源与高热是发生火灾与燃烧爆炸事故必不可少的条件之一。该工程可能出现的火源与高热主要有：

1) 明火：除正常生产和检修用火等在控制内的明火外，还存在机动车辆排烟带火，吸烟，违章动火等不安全用火。

2) 电气火花：电气设备、设施，如在危险场所电气设备选型不当，防爆性能不符合要求，在安装、检修时未按防爆要求敷设线路；电气设备、设施未采取可靠的保护措施，产生电弧、电火花等；使用手机等本质不防爆的通讯设备和使用不防爆的应急照明也可能产生电火花。

3) 静电：

系统中的可燃物流速过快以及大直径设备内尖端放电、不连续工作液跌落、液面放电可产生静电火花，若设备和管道无有效的导除静电设施和措

施，静电积聚产生的静电火花可能引发易燃物料发生火灾爆炸事故；在可能有易燃气体泄漏的场所，作业人员未穿防静电工作服，因人体静电放电或衣物磨擦产生的静电火花可能引发火灾事故。

#### 4) 雷电：

厂房、仓库若防雷设计不符合规范要求或防雷设施不完善，不能覆盖应保护的区域，雷击可造成设备设施损坏，导致易燃、可燃物料泄漏进而引发火灾爆炸事故发生。

建筑、设备防雷设施不齐全，接地不符合要求，放空管、安全阀出口排放管等超出防雷范围等。

5) 机械撞击：在易燃原料、成品装卸或设备检修时使用铁质器材、工具撞击或摩擦等产生的火花。

6) 反应热：化学反应常见放热反应，反应体系放热剧烈会直接导致反应物料温度上升，引发物料分解，加剧放热，最终体系温度达到可燃物料的着火点，成为火灾、爆炸事故的点火源。

### 四、管理不当导致的火灾爆炸危险：

生产过程中安全管理不到位或管理不当，作业人员素质低或未经培训即上岗作业，可能因违章指挥、违章作业、违反操作规程而引发火灾爆炸事故。

### 五、点火源

该公司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、撞击摩擦热、物理爆炸能。

明火：主要是工艺用火、检修动火、吸烟等。明火主要是工艺明火；检修主要有电气焊动火、撞击水泥等；另外，机动车辆进入，检修时需使用厂内机动车辆，机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一。

雷电和静电：该公司位于雷电多发地区，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。该公司物料在流动时可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

电气火花：本项目大量使用电气设备，由于电机安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

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和机械运行过程中产生的热。

物理爆炸能：本项目存在压力设备、压力容器、压力管道等，压力设备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。

### **D1.2.2 容器爆炸**

1) 蒸汽系统的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。

2) 本项目酯化釜、储气罐等容器及压力管道，可能因压力表、安全阀等安全附件不全或失灵，导致工艺控制不好造成超压发生物理爆炸。

3) 空压机、冷冻机、压力容器、管道长期未检验、检测，因腐蚀等原因造成承压能力降低，可能发生物理爆炸。

本项目中有压力容器、存在压力的管道(蒸气管道、导热油管道、压缩空气管道、氮气管道等)，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。

若压力容器与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、爆破片等)或失效,压力容器、管道就有可能发生超压而无法及时泄压,发生爆炸事故。

压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理;制造材质不符合要求焊接质量差;检修质量差;设备超压运行,致使设备或管道承受能力下降;安全装置和安全附件不全、不灵敏,当设备或管道超压时又不能自动泄压;设备超期运行,带病运行。

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。

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少量外泄,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。

本项目中的反应釜夹套供热是在一定压力下提供蒸汽或导热油,若加热温度失控,导致釜内部压力增大,反应物料受热气化,压力急剧升高,有发生物理爆炸的危险。

### **D1.2.3 中毒窒息**

#### **1、窒息性气体大量泄漏:**

主要是氮气,制氮间若局部通风不良,发生氮气泄漏,可能造成窒息事故。

装置在开停车过程中和大检修时要用氮气对设备进行置换和吹扫,氮气是窒息性气体,如果处理不当,如容器内氮气未置换干净,氮气阀未关严并未加盲板,未严格进行抽样分析,或分析不合格进容器内作业,易发生人员窒息死亡事故。

## 2、有毒物料泄漏

本项目存在的有毒物质主要丙烯酸、丙烯酸树脂、环氧树脂、HDDA、TMPTA、甲基磺酸等化学品均有一定的毒性，因个体差异，吸入过多有可能导致中毒事故发生。

## 3、检维修作业

进入设备、地坑内检修，如果未按规程进行清洗置换、通风并分析合格，造成人员中毒或窒息。

### 3、接触的途径

1) 如管理不严，在装卸过程中发生泄漏，人员接触造成中毒，生产过程中管道、阀门、反应釜意外泄漏导致人员吸入高浓度有毒物质。

2) 生产储存场所通风不良，有毒物质长时间恢复聚集，人员在不知情的情况下进入。

3) 在密闭不通风场所毒物大量泄漏可能造成人员窒息。

4) 设备、管道的动、静密封点发生泄漏，在局部空间内积聚，造成人员窒息。机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒。

5) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

6) 生产设备大多是釜、池、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

7) 设备停车交出检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

8) 发生火灾、爆炸事故产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损

坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

9) 机泵检修拆开时残液喷出, 造成人员中毒。

10) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏, 发生泄漏, 引起人员中毒。

11) 各装置尾气吸收装置如果吸收液循环量不足或浓度过高, 吸收效果差造成有毒气体泄漏排放。

12) 发生电气火灾时, 绝缘物质燃烧时往往产生一些有毒烟雾, 可能对现场人员的健康及生理机能造成伤害, 严重时可导致人员中毒。

### D1.2.4 电气火灾及电气危害

#### 一、电气火灾。

本建设项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施, 包括配电房、电气设备, 同时使用电缆、电线, 这些可能因负荷过载、绝缘老化, 异物侵入及雷击等引起电气火灾; 配电装置、电机以及各种照明设备等不符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》等规范的要求而导致火灾、爆炸。

#### 二、电气危害

人体接触高、低压电源会造成触电伤害, 雷击也可能产生触电。本项目的许多电气设备、设施, 如果电气材料自身存有缺陷, 或设备保护接地失效, 操作失误, 思想麻痹, 个人防护缺陷, 或违章操作等, 易触电事故。

非电气人员进行电气作业, 电气设备标识不明或带负荷拉合闸等, 可能发生触电事故。触电事故的种类有: A) 人直接与带电体接触 B) 与绝缘损坏的电气设备接触; C) 与带电体的距离小于安全距离; D) 跨步电压触电。

本项目中存在的触电危险因素有: 设备故障、输电线路故障、带电体裸露、电气设备或输电线路短路、监控失灵、电气设备的误操作等。

触电主要存在触电、电灼伤、静电危害、雷电危害。

### 1) 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。本项目建有高、低压配电室供生产、辅助设备、照明等用电，存在大量用电设备。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效，继电保护装置失效或操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

### 2) 电弧灼伤

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

### 3) 静电事故危险

静电危险是指生产过程中产生的静电积聚所引起的危险。物料、设备等积聚的静电放电时可引起易燃、可燃物质燃烧和爆炸性混合物爆炸。还可能发生电击而造成二次事故。

由于该生产装置在运行中要利用管道输送易燃液体，输送过程中较容易出现静电积聚，一旦未及时将静电导入大地，便极可能发生静电放电，从而引发火灾、爆炸事故，企业管理者必须充分重视，加强防静电接地系统的管理和接地电阻检测，以确保系统运行中产生的静电能安全有效的导入大地，防止静电事故的发生。

### 4) 雷电危险

雷暴是一种自然现象，能破坏建筑物和设备，并可导致火灾和爆炸事故，其出现的机会不多，作用时间短暂。因此，具有突发性，损害程度不确定性。项目所在的厂房、钢结构框架等均突出地面较高，是比较易遭雷击的目标，工程拟采取的防雷措施是预防雷暴的重要手段，但是，如果防雷系统设计不

科学、安装不规范或防雷系统的接闪器、引下线以及接地体等维护不良，使防雷接地系统存在缺陷或失效，雷暴事故将难免发生，而雷暴的后果具有很大的不确定性，轻则损坏局部设施造成停产，重则可能造成多人伤亡和重大的财产损失。

### **D1.2.5 腐蚀**

本项目涉及的腐蚀性物质为甲基磺酸、丙烯酸、液碱等多种腐蚀性物质。各装置、储存设施场所存在腐蚀性物质泄漏的可能。

腐蚀是造成设备、管线、容器发生泄漏的最重要和最危险的因素，严重时甚至会影响安全生产。

腐蚀性物质对人体的眼、鼻、喉、肺、皮肤皆有一定的刺激作用，可能造成严重的化学灼伤。故在生产过程中除了设备和管道存在防腐蚀问题外，对人体还存在职业卫生危害问题，生产中要注意作业人员的防护保健工作。

### **D1.2.6 高处坠落**

本项目生产车间设立有塔、槽、罐等，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扶梯、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、走道扶梯、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。操作人员或检修人员上、下或作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷；高处作

业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

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

本项目分多层作业，生产装置设施配套配置了钢梯、操作平台，检修临时搭设的脚手架。生产装置的钢平台（与基准地面 $\geq 2\text{m}$ 以上的高度）、防护栏杆、钢梯设计不合理，制造安装缺陷，受腐蚀等因素而导致伤害事故的发生。另外，高空操作或维修过程中不慎造成坠落事故或从高空坠落的工件等伤害地面人员，特别是在雨雪天或大风天气操作或维修危险性会增大。

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。

### D1.2.7 机械伤害

本项目在生产中将采用多种机械设备，如物料输送泵、真空泵、破碎机、压滤机等可能由于防护缺陷或维护不良以及操作错误等生产危险，主要表现为当人体接触时被卷、压、绞入机械而发生机械伤害事故，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。

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。本项目使用的机泵转动设备运行等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

机械伤害主要指机械设备的运转部件，往复运动部件与人体接触造成的伤害。产生的原因主要是无防护罩或防护装置，无安全装置或安全装置失效。操作错误或误操作，人员进入危险区域，作业人员未佩戴符合要求的劳动保护用品等。本项目涉及到的各类泵等转动设备，若个人防护不当或操作失误，则有可能发生机械伤害。

项目在施工建设和生产中可能造成机械伤害的主要途径为：

- (1) 操作错误、违章作业导致人体与机械设备的危险部位直接接触；

- (2) 因机械设备缺少防护或防护缺陷致使设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- (3) 工件、工具设计不合理存在尖角、锐边或生产检查、维修设备时，操作错误而被碰、割、刺、戳；
- (4) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- (5) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- (6) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- (7) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- (8) 机械设备的安全联锁、信号装置有缺陷或被人为解除；
- (9) 因作业环境因素和操作人员的身体因素引起注意力不集中；
- (10) 劳动防护用品配备不合理或未正确穿戴使用防护用品。
- (11) 防护缺陷：设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。
- (12) 作业环境不良：厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。
- (13) 作业过程：厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

### **D1.2.8 车辆伤害**

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

本项目原料和产品、设备等均由汽车或罐车运输，在正常生产过程中，厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道

路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成车辆伤害事故。车辆在行驶过程中有可能引起人体坠落、物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

厂内叉车在搬运过程中，不按规定路线行驶，转弯过快、视野受限等有可能发生车辆伤害事故。

### **D1.2.9 起重伤害**

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击事故。本建设项目中使用提升机在车间楼层运输原料，设备维修更换时也会使用起重机进行吊装作业，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂等原因，可能造成起重伤害事故。因此，在起重设备的危险区域应设置醒目的安全警示标识，并应规范操作设备，定期对设备进行检查、维护。

### **D1.2.10 物体打击**

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。本项目中的反应釜、储罐等有部分操作在 2m 以上，在操作、检修时的工具及零部件等下落，会造成物体打击事故。

### **D1.2.11 灼烫和冻伤**

#### **1) 高温物体灼烫**

本项目设有换热器和蒸汽管线、高温载热剂等，高温介质如蒸汽、导热油、反应器内介质等，温度高，人体直接接触到此类物体时，或直接接触到

高温容器、管道壁时，易造成人体烫伤。

本项目中存在高温介质的设备（锅炉）、管道的外表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，或高温介质因设备、管道、法兰等泄漏直接接触人体可能造成灼伤事故。

a) 高温管道意外爆破，可能造成人员蒸汽灼烫；

b) 高温压力管道、承压部件等由于蒸汽、载热介质泄漏而造成人员烫伤；巡检人员不小心接触保温不良的热力设施引起烫伤；

c) 加热器停用检修时未完全泄压，极易造成工作人员高温蒸汽烫伤；

d) 违章带负荷拉闸时，有可能造成电弧灼伤；

e) 酸腐蚀品可能造成化学灼伤；

f) 焊接可能产生灼烫伤。

高温能引起与其接触的可燃物质着火和可爆介质爆炸，而处于高温的物料，若超过自燃点，露于空气中即自燃。高温物料的事故泄漏或与人体直接接触可引起烫伤事故。此外，高温作业环境会引起中暑，特别是露天作业人员极易中暑。长时间高温作业可出现高血压、心肌受损和消化障碍等病症。同时高温使劳动效率降低，增加操作失误率。

## 2) 低温冻伤

工程中使用到制冷机等低温设备，在储存、使用过程中，因设备、管线泄漏，制冷剂泄漏，人体接触到低温物质，可能造成皮肤和其他机体组织的严重冻伤。此外，冬季气温低，户外作业保暖措施不到位也易发生冻伤。

### **D1.2.12 淹溺**

本项目设置循环水水池、消防水池、污水处理池、水浴槽等，如防护装置缺失或损坏，人员可能掉入池中发生淹溺事故。

## D1.2.13 坍塌

坍塌是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伤害、伤亡的事故。例如，挖沟时的土石塌方、脚手架坍塌、堆置物倒塌等都属于坍塌的范畴。该企业生产车间涉及各类架高设备装置及作业检修平台、室外钢棚、厂房框架等，若支撑结构受到撞击、腐蚀、设计缺陷、安装不牢靠、超荷载等因素，都有可能导致坍塌事故。

## D1.2.14 其他

本项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

## D1.3 主要生产设备设施的危险和有害因素辨识

### D1.3.1 设备、设施的危险性分析

#### 1) 储罐类设备和相应管道及其安全附件

A) 原料储罐和相应管道及其安全附件设计、制造有缺陷、设备选材、安装差错不妥；或使用过程中管理、维护、检测不到位；都有可能发生泄漏和着火爆炸事故。

B) 储罐管道密封不严，设备、管道因腐蚀、开停频繁、温度骤变等原因，引起其连接点、阀门、法兰等部位泄漏引发火灾、爆炸。

D) 储罐可能因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现储罐、管道、阀门等破裂或渗漏，物料泄漏，引起事故。

#### 2) 仓库储存设施

A) 储存的易燃液体等在储存、搬运过程中发生碰撞、摩擦、撞击等造成燃爆。

B) 仓库内存放的物料未分区、分类管理，室内分装、动火等，如处置不当，也易引起火灾爆炸。

C) 仓库通风不良、未设置可燃/有毒气体检测报警装置，泄漏的气体易引发火灾爆炸和中毒窒息事故。

### 3) 机泵类设备

物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，压滤机、泵被腐蚀或连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、人员化学灼伤和中毒事故。机泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。机泵类设备还产生噪声。

### 4) 反应釜

反应釜是化工产品生产的核心反应环节，也是事故多发的设备部件，反应釜发生事故原因分析主要有以下几点：

#### 1. 操作不规范，导致反应失控

在生产过程中，聚合反应为放热反应，如果原料、催化剂等加料次序颠倒、加料速度过快或者搅拌中断停止、冷却系统故障中断等异常现象都有可能导致反应失控，发生快速放热反应，使釜内易燃易爆物质急剧气化，压力升高，导致反应釜、法兰、阀门等薄弱部位超压泄漏，容易引发火灾爆炸事故。

反应釜进料前，未进行氮气置换，在反应过程中釜内气相因混入空气，会形成爆炸性气体，遇静电、高热等触发条件就有可能发生釜内爆炸；若釜内残余物料清洗不彻底釜，杂质与反应物料发生副反应，也可能会触发反应失控。

#### 2. 管道冲料

在进料过程中,如果不打开通气管,此时使用泵向釜内输送液体物料时,釜内容易形成正压,容易造成物料管接头塌陷,物料泄漏造成人身伤害。卸料时,如果釜内物料未冷却到规定温度(一般低于 50℃),温度较高的物料容易冲料,造成物料飞溅,可能会灼伤操作人员。

### 3. 局部高温反应,引起爆炸

反应参数控制不当或未设置安全联锁,加热速度高、冷却速度低和冷凝效果差,釜中的材料很可能沸腾,形成汽液混合物并产生压力。泄压冲洗从排气管、气相管、阀门等薄弱环节和安全阀、爆破片等泄压系统进行。如果冲洗材料不能达到快速泄压,可能会发生釜体爆炸事故。

### 5) 蒸馏釜/塔

本项目涉及蒸馏釜/塔,在高温条件下运行,釜/塔内含有气液两相介质,发生泄漏易引发火灾爆炸事故,导致事故发生的原因主要有以下几点:

#### (1) 材料选择不当

不同用途和生产要求的精馏塔所需要的材料不同,如果选用不适合的材料,就会影响设备的耐腐蚀性、机械强度和耐热性,进而导致设备磨损、变形、破裂等安全隐患。

#### (2) 工艺参数控制不严

蒸馏釜的操作参数包括温度、压力、流量、液位等,如果这些参数控制不当,就会导致设备运行不稳定,产生异常情况,比如压力过高导致设备爆炸,温度过高导致溶剂汽化加剧,压力增加等。

#### (3) 装置维护不及时

如果蒸馏釜在长时间使用过程中,加热盘管、压力表、安全阀、真空管道等会出现腐蚀破损、失效等故障,就会引发各种安全隐患,例如密封不严

导致渗漏，残留物质携带引起底阀堵塞等。

#### 6) 冷却器

冷却器若设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误、工艺指标控制不严，可导致液体泄漏，水分进入后，腐蚀性增强，使下游设备管道因腐蚀损坏，或压力升高而造成有毒物质的外泄，引起事故；若冷却器出现短路或无冷却、加热介质，可造成下游设备温度过高或过低，导致物料的放空或因冻结而使下游设备的堵塞损坏；若操作不当，超过换热器的设计温度，导致易挥发物料的的放空或从管道连接处泄漏，引起事故。

#### 7) 导热油炉

①起包和爆管：这主要是由于导热油的质量问题、残炭、酸值等指标超标、操作不当等原因导致的。使用质量不符合国家标准的劣质油或再生油，残炭等指标大大超标，运行中这些物质存积在锅筒或管壁上，使之过热，可能导致鼓包或爆管事故。此外，突然性停电或断气，导热油在炉管内停滞所造成，热油泵工作不正常，空转，打不起压力，致使热媒在炉管内停滞结焦，影响油品质量。

②火灾：导热油炉在使用过程中，如果导热油中混入水分、杂质或其他油污等，当导热油工作提温到一定温度时，可能引起喷油并着火，或者水分受热汽化产生高压，引起设备的超压爆炸。此外，由于导热油管道焊接质量问题导致的导热油泄漏，遇到明火或自身高温都会引起火灾。

③出口温度超温和流速过低：如果仅通过提高出口温度来保证供热量，可能会使出口温度接近甚至超过热载体的最高允许使用温度，从而加重结焦、结垢程度，使散热器传热效率更低，形成恶性循环，直到炉管爆破。而

过低的流速会造成受热面中的大部分或局部管内壁温度高于允许油膜温度，而缩短导热油的正常使用寿命，导致过热引起鼓包、爆管。

④本项目导热油锅炉采用天然气作为燃料，若锅炉燃烧器无熄火保护，点火过程中炉膛内持续进入空气和天然气，易发生炉膛爆炸事故。天然气管道发生阀门或法兰泄漏，若锅炉房内通风不良，泄露的天然气持续聚集，达到爆炸极限易发生火灾爆炸事故。

#### 8) 空压、冷冻机

空压、冷冻机是承压设备，由于润滑系统故障，可引起压缩机损坏的严重设备事故；其中制冷系统进入水分，可引起冰堵；进入杂质可引起脏堵；压缩机吸入制冷剂湿蒸气或冷冻油过量，可引起冲缸等现象，造成设备事故；运动部件有缺陷或松动，可损坏设备。空压、冷冻机的安全附件、制造、设计有缺陷，系统内出现异常高压，有发生爆炸事故的危险。

#### 9) 管道和阀门

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

#### 10) 装卸设施

储罐、槽车安全附件如液位计等失灵，有可能因超装、超压引起容器或管道的爆裂，毒害物质泄漏，防护不当，而造成中毒灼伤等事故。

储罐、槽车、配管等意外砸破，造成危险性物料大量泄漏导致火灾及中毒事故。

原料从槽车卸到储罐及输送至装置的操作过程中，操作不当、连接的管

道不密封、连接软管老化损坏破裂，可引起物料泄漏，防护不当，会导致火灾、灼伤、中毒事故。

#### 11) 公用工程设施

项目在生产中可因水、电、气、冷和供热故障引起危险和危害。首先是电力供应中断可造成通风、搅拌、冷却停止，由此引发相关事故，其次是冷却水和冷媒故障可因反应热量不能及时移出引起过热或超温导致火灾、爆炸危险的发生。其三是压缩空气和保护性气体供应故障可造成仪表工作失常和置换失效等导致火灾爆炸危险或其他不良影响。

### D1.3.2 工艺危险性分析

本项目工艺过程中存在投料、酯化、中和、水洗、蒸馏、过滤、烘干等化工过程，其中危险性较大的工段为酯化反应和蒸馏过程。

酯化反应为吸热过程，需通过蒸汽加热。如果蒸汽温度控制不当，搅拌不均匀，冷却不及时会使反应体系温度升高，加大易燃物料气化，此时若发生泄漏或反应体系接触空气易发生火灾爆炸事故。

本项目蒸馏过程中，溶剂基本上处于气、液两相交替过程，一旦系统发生泄漏或进入空气形成爆炸性混合气体，体系自身的高温、或遇点火源都会引发生火灾、爆炸事故。

工艺过程中易产生的点火源主要有高温、静电火花、电气火花。因此，企业在生产过程中应做好设备防静电接地以及防爆电气的选型和安装，并对关键的工艺参数如温度、压力、液位设置报警。

### D1.3.3 三废处理系统的危险性分析

#### 1、废气的处理

本项目生产过程中主要产生的废气含有丙烯酸、不凝有机废气等易燃易爆

爆的有机气体，进入废气净化装置的有机废气在系统失控的情况下浓度高于其爆炸下限时，遇外来热源、撞击、静电火花、电气火花时在管道内易发生火灾爆炸事故，在废气进入净化装置前未设置阻火器，会导致事故扩大，影响连通的其他管道装置，如车间反应釜、储罐。此外，反应过程产生的氯化氢废气具有毒性，若排放管道发生泄漏，易造成人员中毒和窒息等事故。

不同的工艺尾气或物料若排入同一尾气收集或处理系统，混合后可能因发生化学反应放热或扩大混合气体的爆炸极限而加剧爆炸可能性。废气处理吸附剂如活性炭未定期进行更换，不仅会影响废气处理效率，残留吸附的化学物质还可能会因长时间发生缓慢氧化，引发活性炭自燃事故，合成尾气水洗塔未定期排放吸收废液，可能会导致溶液中杂质结晶，堵塞废气管道，引发一系列事故。

净化装置中可能产生静电的管道和设备均未可靠接地，或未设置专用的静电接地体，当静电大量积聚放电或遇到雷击时，易发生火灾、爆炸事故。

净化装置的设备及与其相连接的管道，未设置密封件或密封件不紧密使有机废气泄漏，形成的爆炸性混合气体，遇到外来的烟火、手机打火、撞击火花等火源时易发生火灾、爆炸事故。

净化装置前设置风机与电机均未选用防爆型，如果发生火灾、爆炸事故将会扩大事故影响及伤害。

## 2、废水处理

本项目工艺水不外排，火灾发生时的消防废水若未设置事故应急池，不仅会造成环境污染，直接排入雨水管中还会存在潜在的安全隐患，事故应急池内的消防废水含有有机废液，若不及时处置，池内可能会形成爆炸气体环境，遇点火源发生爆炸事故，人员贸然进入还有可能发生中毒窒息事故。

### 3、固废

本项目固体废物包括滤渣、废滤布、除尘灰、废活性炭废催化剂、废活性炭、废包装桶/袋等，此类固废易散发出有毒有害气体，若储存场所通风不良，人员长期吸入，易对呼吸系统造成危害，严重时甚至会影响生命。此外，废蒸馏残渣、废催化剂储存周期过长，可能产生变质反应，放热积热，发生火灾甚至爆炸事故。

## D1.4 有害因素分析

参照《职业病危害因素分类目录》国卫疾控发[2015]82 号的规定，辨断该工程存在的主要有害因素为：有毒物质、粉尘、噪声、高温及热辐射等。

### 1、有毒物质

1) 丙烯酸、丙烯酸树脂、环氧树脂、HDDA、TMPTA、甲基磺酸等有剧毒性物质蒸气，对人体有一定的影响，在此作业环境中人体长期接触低浓度蒸气而造成人员身体或生理机能的损害。

2) 发生电气火灾时，绝缘物质燃烧时往往产生一些有毒烟雾，可能对现场人员的健康及生理机能造成伤害，严重时可导致人员中毒。

### 2、粉尘

固体物料如甲基磺酸、环氧树脂、阻聚剂、1,6 己二醇、三羟甲基丙烷等在投料过程中会产生粉尘。人体吸入粉尘，可发生呼吸系统疾病，引起肺部组织纤维化，丧失正常呼吸功能，可致尘肺病。

### 3、噪声

人体直接接触噪声会影响睡眠、使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言表述、思考，严重的可造成耳鸣头晕，引进消化不良、食欲不振、神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。噪声环境下使人对危险或

故障判断不准、反应迟钝，发生操作失误的概率明显升高，易引发事故的发生。

本建设项目中主要有真空泵、空压机、冷冻机、搅拌电机、引风机、输送泵等设备运行时产生噪声，其强度最高可达 90dB（A）左右。

#### 4、高温与热辐射

生产过程中使用的蒸馏釜、酯化釜，工作时其内部温度在 80-90℃，在运行过程中向空间释放一定的热能。同时生产车间使用加热的设备、管道以及电动设备在运行时也产生热量向周围空间放热，且该建设项目所在地夏季气温较高，极端最高气温达 40℃ 以上，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温。导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

### D1.5 环境的影响因素

#### 1、雷击

本项目地处雷区，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障，损坏电气设备或可能造成人员伤亡。

#### 2、腐蚀

本项目中使用腐蚀性物品，并存在潮湿环境，这些物质不仅腐蚀设备、容器、电气设备、线路等造成设备使用寿命缩短或引发事故，而且对建筑、设备基础、楼梯、平台、护栏等都具有腐蚀作用，造成危险的发生。

#### 3、采光、照明和通风等

采光照度不良可能造成操作、检修作业出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跤发生事故，通风不良可能造成危险物质的积聚，引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。

## 4、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备和建筑，造成人员伤亡。

### D1.6 行为性危险有害因素

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、违章操作特别是习惯性违章）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心干与监护无关的事或脱离监护岗位等）。

另外，作业人员存在年龄、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而发生事故或引发事故。

### D1.7 危险、有害因素产生的原因

危险、有害产生的根本原因是存在危险、有害物质并且处于失控状态，能量也是一种物质，在失控状态下同样造成危险。但任何生产过程都不可避免地要使用到此类物质。因此，采用有效的手段和措施进行控制，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面。

#### 1、设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如反应釜破裂泄漏或爆炸可能引发空间爆炸或引起大面积空气污染造成人员中毒事故或电气绝缘损坏、保护装置失效可能造成人员触电等。

设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

## 2、人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡；在防爆区域内违章动火、吸烟等，可能引发火灾、爆炸事故。

GB6441-1986《企业职工伤亡事故分类》附录，将人的不安全行为分为操作失误、造成安全装置失效、使用不安全设备、冒险进入危险场所、处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意力行为等共 13 类。

人员失误可以通过严格的安全管理制度、操作规程和安全教育及安全技能培训等手段和措施加以预防。

## 3、管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理制度并严格执行来消除。

### D1.8 项目危险有害因素分析结果及分布情况

1) 通过上述辨识与分析可知，本项目涉及有可燃液体、易燃液体、易燃废气、毒性物质和腐蚀品等多种危险化学品。项目危险有害因素主要包括火灾、爆炸、中毒等；

2) 项目生产装置还因普遍采用电气设备、电动机和电气照明等而存在有触电、雷电和静电危险等;

3) 由于工程根据生产工艺需要安装使用物料输送泵、风机等机械设备,因而,存在机械伤害危险;

4) 拟建工程将安装和使用压力容器、压力管道等,因而,工程存在容器爆炸的危险;

5) 项目的有害因素主要包括高温热辐射、毒物危害和噪声振动危害和粉尘等。

6) 其他危险有害因素如物体打击、灼烫、高处坠落等。

7) 以上危险有害因素主要分布在车间的生产反应过程、加料系统、精馏系统、物料储存场所和输送管道等场所。

本项目主要危险有害因素分布情况见表 D1.8-1。

表 D1.8-1 危险、有害因素分布一览表

作业场所		危险有害类别														
编号	名称	火灾	爆炸	触电	高处坠落	物体打击	机械伤害	起重伤害	淹溺	车辆伤害	灼烫	中毒窒息	坍塌	粉尘	噪声	高温
1.	101 丙类车间	√		√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√
2.	102 丙类车间	√		√	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√
3.	103 丙类车间(含设备房)	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√
4.	301 公用工程间	√	√	√	√	√	√				√	√	√		√	
5.	302 丙类罐区	√		√	√	√	√				√	√				
6.	配电房	√	√	√	√	√	√					√				
7.	办公楼	√		√												
8.	消防、循环水池								√							
9.	厂内道路									√						
10.	厂内管廊	√	√		√	√					√		√			

备注：“√”表示该场所存在此类危险。

## 附件 E 选用的评价方法简介

### E1.1 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析评价法（PHA）也称作初步危险分析法，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析。通过对物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险类别、条件以及可能造成的后果，做宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险。确定其危险等级，提出对策措施，防止危险演变成事故。

预先危险性分析常用于工程的安全预评价。其功能是在进行某项工程活动如设计、施工、生产、检修等活动之前，对系统风险进行初步认识。其作用在于早期发现系统的潜在危险因素，确定系统或单元的危险等级，并提出相应的对策措施以避免考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析的主要工作内容和步骤如下：

#### （1）危险事件发生的可能性等级

系统中的危险事件发生的可能性因事件的相关条件不同而不同。通常把其发生的可能性划分为 A、B、C、D、E 五个等级，它们所表示的内容依次为频繁、很可能、有时可能、很少可能和不可能，其表示意义见表 E1.1-1。

表 E1.1-1 危险事件可能等性级表

等级分类	等级描述	单个项目具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	连续发生
B	很可能	在寿命期内出现若干次	频繁发生
C	有时可能	在寿命期可能有时发生	发生若干次
D	很少可能	在寿命期内不易发生，但有可能发生	不易发生，可预期发生
E	不可能	很不容易发生，以致于认为不会发生	不易发生，但有可能

#### （2）危险事件严重性等级

任何系统风险大小不仅取决于事故发生的可能性或概率，同时也与所发

生事故的后果，即严重程度密切相关。在安全管理中，一般把事故后果划分为五个不同的等级即 V 级为灾难性的，IV 级为严重的，III 级为中度的，II 级为轻度的，I 级为轻微的。各级严重性的基本含义见 E1.1-2。

表 E1.1-2 危险事件严重性等级表

等级	等级描述	危险事件后果特征
V	灾难性的	重大人员伤亡或系统报废
IV	严重的	人员死亡、多人严重受伤、严重职业病或系统严重损坏
III	中度的	人员严重受伤、一定程度职业病或系统受损坏
II	轻度的	人员轻度受伤、轻度职业病或系统轻度损坏
I	轻微的	人员受伤或系统损坏程度轻于 IV 级

### (3) 危险指数接受准则

风险评价的结果是确定某种风险是否能接受和接受的程度如何，并据此研讨是否要对该风险进行处理和采取何种处理对策。为了便于判断系统风险接受程度，根据危险评价指数在矩阵的分布，设定危险指数风险接受准则，见 E1.1-3。

表 E1.1-3 危险指数风险接受程度准则表

等级指数	风险等级	风险界定	危险程度及接受类别
1-5	H (IV) (高)	灾难性	可能发生灾难性事故，是不可接受的危险，必须立即进行排除
6-11	M (III) (中)	严重危险	会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，要立即采取措施
12-15	S (II) (低)	临界危险	处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失，是有控制接受的危险，应予排除或采取措施
16-20	L (I) (很低)	安全的	几乎无风险，完全可以接受，不需作进一步评审

### (4) 对系统进行预先危险性分析

预先危险性评价首先必须对系统进行深入研究，认真分析系统中存在的各种危险及危害因素并掌握这些因素发生、发展以及相互作用、制约的规律。科学合理地确定可能引发事故的主因，事故影响程度以及危险评价指数。在

实际工作中我们常以表格的形式进行填写，显得简洁、明了。

### (5) 综合评价

在上述分析的基础上对系统的风险作出综合性评价，并提出相应对策措施建议，以供设计、施工、检修等工作参考。

## E1.2 安全检查表分析法

安全检查表分析（Safety Checklist Analysis）简称为 SCA，是将一系列分析项目列出检查表进行检查、分析，以确定系统的状态，这些项目可包括设备、设施、工艺、操作、管理等各个方面。安全检查表分析法既可以用于简单的快速分析，也可以用于深层次的细致地分析，是识别已知危险的较为有效的分析方法之一。

## E1.3 直观经验分析法

直观经验分析法又可分为对照经验法和类比法两种，其中对照经验法是对照有关法律、法规和标准、规范或依据评价分析人员的观察、判断能力，借助经验进行判断；类比评价方法是利用相同或近似的工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计数据来对比分析评价对象的危险、危害因素并根据分析结果预测评价对象的风险大小。类比分析评价方法则是利用相同或近似的工程系统或作业条件的经验和安全、职业卫生的统计数据来对比分析评价对象的危险、危害因素并根据分析结果预测评价对象的风险大小。

## E1.4 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对主要生产设备、罐区储罐泄漏等重大事故模拟分析法进行评价，采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

## E1.5 危险度评价方法

1、危险度评价法是将单元的物料、容量、温度、压力和操作等 5 项，分成 A、B、C、D 四类，分别赋以 10、5、2、0 分，最后由累计分数来评定单元的危险程度。具体评分方法见表 E1.6-1。

表 E1.6-1 危险度评分标准

项目	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
物料	甲类可燃气体 甲 <sub>A</sub> 及液态烃 甲类固体 极度危害物质	乙类可燃气体 甲 <sub>B</sub> 乙 <sub>A</sub> 可燃液体 乙类固体 高度危害物质	乙 <sub>B</sub> 丙 <sub>A、B</sub> 类可燃液体 丙类固体 中轻度危害物质	不属于 A-C 项的物质
容量	气体 1000m <sup>3</sup> 以上 液体 100 m <sup>3</sup> 以上	气体 500~1000 m <sup>3</sup> 液体 50~100 m <sup>3</sup>	气体 100~500 m <sup>3</sup> 液体 10~50 m <sup>3</sup>	气体<100 m <sup>3</sup> 液体<10 m <sup>3</sup>
温度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃点 以上	1、1000℃以上使用，其操作温度 在燃点以下 2、在 250~1000℃使用，其操作温 度在燃点以上	1、在 250~1000℃使用，其操 作温度在燃点以下 2、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 以上	20~100Mpa	1~20Mpa	1Mpa 以下
操作	1、临界放热和特 别剧烈放热反 应操作 2、在爆炸极限范 围内或其附近 的操作	1、轻微放热反应(Q>400℃/分) 操作 2、系统进入不纯物质，可能发 生危险的操作 3、使用粉状或雾状物质，有可 能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	轻 微 放 热 反 应 (Q=4~400)的操作 精制操作中伴有化学反 应 单批式、但开始用机械 等手段进行程序操作 有一定危险操作	无危险的操作

## 2、危险等级划分标准

危险等级划分标准见表 E1.6-2。

表 E1.6-2 危险度等级划分标准表

分 值	16 分以上	11~15	1~10
级 别	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

## 附件 F 安全评价的主要依据

### F1.1 法律、法规、条例

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令 [2014] 第 13 号，2021 年 6 月 10 第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议第三次修正，2021 年 9 月 1 日起实施）

《中华人民共和国劳动法》 主席令[1995]第 28 号 2018 年修订

《中华人民共和国消防法》 主席令[2008]第 6 号中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于 2019 年 4 月 23 日修改

《中华人民共和国防洪法》 主席令[1998]第 88 号 2016 修订

《中华人民共和国职业病防治法》 主席令[2016]第 81 号(2018 年修订)

《中华人民共和国气象法》 主席令[2016]第 57 号

《中华人民共和国电力法》 主席令[1995]第 60 号

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令[2007]第 69 号，2024 年修订

《中华人民共和国道路交通安全法》 主席令[2011]第 47 号 2021 年 4 月 29 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》通过，自公布之日起施行。

《中华人民共和国防震减灾法》 主席令[2008]第 7 号

《中华人民共和国环境保护法》 主席令[2015]第 9 号

《中华人民共和国特种设备安全法》 主席令[2013]第 4 号

《工伤保险条例》 国务院令[2011]第 586 号

《安全生产许可证条例》 国务院令[2014]第 653 号

《危险化学品安全管理条例》 国务院令[2011]第 591 号 645 号修订

- 《危险化学品登记管理办法》 安监总局令第 53 号
- 《生产安全事故应急管理条例》 国务院令[2019]第 708 号
- 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）
- 《监控化学品管理条例》 国务院令[2011]第 588 号修订
- 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》及《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）
- 《易制毒化学品管理条例》 国务院令[2018]第 703 号修订
- 《劳动保障监察条例》 国务院令[2004]第 423 号
- 《特种设备安全监察条例》 国务院令[2009]第 373 号
- 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》 国务院令[2002]第 352 号
- 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令第 619 号，自 2012 年 4 月 28 日起施行）
- 《铁路安全管理条例》 国务院令[2014]第 639 号
- 《公路安全保护条例》 国务院令[2011]第 593 号
- 《江西省安全生产条例》江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2023 年 7 月 26 日修订通过，自 2023 年 9 月 1 日起施行
- 《江西省消防条例》（2020 年修正）江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议通过，2018 年 7 月 27 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正，

## F1.2 部门规章及规范性文件

- 《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》  
国发〔2011〕40 号
- 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号

《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监管总局、工业的信息化部安监总管三〔2010〕186 号

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（赣办发〔2020〕32 号）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号

《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）

《江西省人民政府关于加强“五河一湖”及东江源头环境保护的若干意见》赣府发〔2009〕11 号

《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）

《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》应急〔2020〕84 号

《江西省人民政府办公厅关于印发江西省化工重点监测点认定标准（试行）的通知》赣府厅字〔2023〕8 号

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号 2015 年第 79 号修正

《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

《生产安全事故应急预案管理办法》国家应急部[2019]第 2 号令

《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 2015 年修正

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号，77 号修改

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号 79 号修改

《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（2017 年 3 月 6 日 89 号修正）

《生产安全事故罚款处罚规定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号修订

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化 [2006] 10 号

《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

《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》国家安全监管总局安监总管三（2013）3 号

《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

《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

《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

《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 2020 年第 3 号公告）

《安全生产培训管理办法》 国家安监总局令[2015]第 80 号修订

《产业结构调整目录（2019 年本）》（2021 年修订）发改委第 49 号令

《危险化学品目录》（2015 年版，十部委联合公告 2022 年第 8 号修改）

《高毒物品目录》（2003 版） 卫法监〔2003〕142 号

《易制爆危险化学品名录》 公安部（2017 年版）

《生产安全事故应急预案管理办法》 国家应急部令第 2 号令修订

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》 国家安全监管总局第 79 号令

《易制爆危险化学品治安管理办法》 公安部令[2019]第 154 号

《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 GA1511-2018

《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公告工产业〔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

《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）

《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）

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）

《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》（赣应急字〔2021〕190 号）

《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》

（赣工信石化字〔2021〕92 号）

《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15 号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》

（赣办发〔2020〕32 号）

《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）

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）

《江西省发展改革委江西省工业和信息化厅江西省应急管理厅关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业〔2022〕874 号）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省人民政府〔2018〕第 238 号，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正

《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》江西省安全生产委员会 赣安〔2018〕28 号

《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

《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导

意见》安监总管三[2017]1 号

《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

《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

### F1.3 相关技术标准

《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）

《涂料生产企业安全技术规程》 GB5204-2008

《建筑防火通用规范》 GB55037-2022

《消防设施通用规范》 GB55036-2022

《消防给水及消防栓技术规范》 GB50974-2014

《城镇燃气设计规范(2020 版)》 GB50028-2006

《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

《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

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018

《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

《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

《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008

《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012

《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009

《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986

《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010（2024 年版）
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》	GB50194-2013
《储罐区防火堤设计规范》	GB50351-2014
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《消防安全标志第 1 部分标志》	GB13495-2015
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《爆炸性环境 第 15 部分：电气装置设计、选型、安装规范》	GB 3836.15-2024
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《防止静电事故通用要求》	GB12158-2024
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《石油化工工厂信息系统设计规范》	GB/T50609-2010
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》	GB 39800.1-2020
《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范急性毒性》	GB20592-2006

《工业管路的基本识别色和识别符号和安全标识》	GB7321-2003
《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《机械安全 防护装置 固定式和移动式防护装置的设计与制造一般要求》	GB/T8197-2003
《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB30871-2022
《危险化学品仓库储存通则》	GB15603-2022
《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》	GB 50475-2008
《化工设备安全管理规范》	GB/T44958-2024
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
《易燃易爆商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》	GB4053. 1-2009
《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》	GB4053. 2-2009
《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053. 3-2009
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T 50493-2019
《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》	GBZ/T233-2009
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB30077-2023
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T50770-2013

《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
《砌体结构设计规范》	GB50003-2011
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《钢制压力容器设计技术规程》	YB9073-2014
《化工企业安全卫生设计规范》	HG20571-2014
《化工企业供电设计技术规定》	HG/T20664-1999
《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》	HG/T20505-2014
《自动化仪表选型设计规定》	HG/T20507-2014
《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
《化工厂控制室建筑设计规定》	HG/T20556-1993
《石油化工建筑物抗爆设计标准》	GB/T50779-2022
《仪表供电设计规范》	HG/T20509-2014
《化工自控设计规定》（合订本）	HG/T 20505-2014、HG/T 20507～ 20516-2014、HG/T 20699～HG/T 20700-2014
《石油化工静电接地设计规范》	SH3097-2019
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《移动式压力容器安全技术监察规程》	TSG/R0005-2011
《压力管道安全技术监察规程—工业管道》	TSG/D0001-2009
《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》	AQ3013-2008
《安全评价通则》	AQ8001-2007

《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《化学品分类和标签规范》	
GB3000.2~GB30000.5, GB30000.7~GB30000.16, GB30000.18	
《泡沫灭火系统设计规范》	GB50151-2010
《工业循环冷却水处理设计规范》	GB/T 50050-2017
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《危险货物物品名表》	GB12268-2012
《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/T21109.1-2007
《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
《化工企业劳动防护用品选用及配备》	AQ/T 3048-2013
《精细化工反应安全风险评估规范》	GB/T42300-2022
《化工过程安全管理导则》	AQ/T 3034-2022
《化学工业建设项目试车规范》	HG20231-2014

其它相关的国家和行业的标准、规定。

#### F1.4 技术文件

- 1) 《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目规划及建筑设计方案》中韵联合集团股份有限公司编制
- 2) 《吉安市优立科技有限公司年产 53220 吨油墨丙烯酸酯单体及副产品项目环境影响评价报告书》江西秉盛环保技术有限公司编制
- 3) 总平面布置图。

## 附件 G 其他附件资料清单

- 1) 企业法人营业执照
- 2) 江西省企业投资项目备案的通知
- 3) 建设用地规划许可证。
- 4) 总平面布置图
- 5) 企业提供的其他资料

评价人员现场勘察合影照片：

