

# 大余松瀛化工有限公司

第三期技改(年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨)项目

## 安全条件评价报告

(报批稿)

建设单位：大余松瀛化工有限公司

建设单位法定代表人：刘松柏

建设项目单位：大余松瀛化工有限公司

建设项目单位主要负责人：刘松柏

建设项目单位联系人：李瑞莲

建设项目单位联系电话：13320178287

2023 年 9 月 20 日

大余松瀛化工有限公司  
第三期技改(年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200  
吨、水性漆 500 吨)项目  
安全条件评价报告  
(报批稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-(赣)-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：刘志强

评价机构联系电话：0797-8309676

2023 年 9 月 20 日

大余松瀛化工有限公司  
第三期技改(年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂  
200 吨、水性漆 500 吨)项目  
安全条件评价技术服务承诺书

一、在技改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、在技改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，对技改项目进行安全评价，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、我单位对技改项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年9月20日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心  
办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 16 楼  
法定代表人: 应宏  
证书编号: APJ-(赣)-002  
首次发证: 2020 年 03 月 05 日  
有效期至: 2025 年 03 月 04 日  
业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。\*\*\*\*



## 评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	刘志强	0800000000204020	006935	
项目组成员	刘志强	0800000000204020	006935	
	林大建	0800000000101634	001633	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	王波	S011035000110202001263	040122	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	
报告编制人	刘志强	0800000000204020	006935	
	王波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	戴磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

## 前 言

大余松瀛化工有限公司成立于 2011 年 6 月，法定代表人为刘松柏，经营范围为合成树脂涂料、水性漆、水性环氧树脂固化剂、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液等生产和销售。大余松瀛化工有限公司年产 5000 吨（产品分别有醇酸树脂 1500 吨、固化剂 500 吨、合成树脂涂料 2500 吨、水性漆 500 吨）化工涂料系列产品生产项目，2012 年 7 月经赣州市发改委立项（赣市发改产业字[2012]623 号（见附件），建设地址为大余县新华工业园，分三期建设。本次评价主要是针对第三期的技改工程，年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨，未扩产也未增加产品，此次技改为第三期，其产品均不属于危化品。不包括一、二期 2020 年工程已验收的环氧树脂涂料、醇酸树脂涂料、丙烯酸树脂涂料；水性环氧树脂固化剂、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液生产装置安全设施。原一期产品环氧树脂涂料、醇酸树脂涂料、丙烯酸树脂涂料属危险化学品。2021 年 10 月 13 日取得《安全生产许可证》，许可证编号：（赣）WH 安许可证字[2015]0841 号，许可范围为环氧树脂涂料（1600t/a）、醇酸树脂涂料（600t/a）、丙烯酸树脂涂料（300t/a），有效期至 2024 年 4 月 24 日。企业于 2017 年 11 月 6 日取得赣州市安全生产监督管理局核发的《危险化学品安全标准化三级企业证书》，有效期至 2020 年 11 月 5 日。2020 年 12 月由江西通安安全评价有限公司作为评审单位组织专家对大余松瀛化工有限公司三级安全标准化进行换证评审，已经通过，换证。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中关于精细化工企业的定义及精细化工产品的分类，属于涂料（油漆和油墨）第3类。大余松瀛化工有限公司年产水性光固化树脂300t、水性聚氨酯树脂200t、水性漆500t技改项目（第三期），不涉及重大危险源及重点监管危险化工工艺。

本技改项目产品为：水性光固化树脂 300t、水性聚氨酯树脂 200t、水性漆 500t。根据《关于印发《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》的通知》，本技改项目产品不属于危险化学品，本技改项目不属于新建危险化学品生产项目，不需要办理危险化学品安全生产许可证。因使用量未达到《危险化学品安全使用许可证实行办法》国家安监总局令第 57 号：“危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）”。因此也不需要办理危险化学品使用许可证。

根据国家工信部《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）》，产品无论从物理化学属性，还是服务的行业，都属于《目录》“（四）电子化工新材料”，符

合重点新材料要求，归属于《国民经济行业分类（2017 版）》的 2641 小类。水性漆生产工艺都是简单的搅拌复配过程，不需要加温加压，也无化学反应，而水性光固化剂和水性聚氨酯树脂为常压聚合或加成反应，不属于危险化工工艺。符合国家相关产业政策。

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），本技改项目不涉及“1. 国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估的；2. 现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更，且没有反应安全风险评估报告的；3. 因反应工艺问题，发生过生产安全事故的。”

不需精细精细化工反应安全风险评估。

根据《中华人民共和国安全生产法（2021 年修正本）》（主席令第 88 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 45 号，2015 年修正本）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣安通知 100 号[2021] 的规定，大余松瀛化工有限公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对其年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨建设项目进行安全条件评价。

评价合同签订后，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心组建项目评价小组，认真分析研究项目有关资料，实地查看现场，并与建设单位就项目的有关情况进行了多次意见交换。在此基础上，按照《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）》（原国家安全生产监督管理局安监总危化〔2007〕255 号）等有关文件、标准、规范的要求，编制完成该项目安全条件评价报告。

本报告运用安全系统工程的原理和方法，进行了危险、有害因素的辨识、分析，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，提出了安全对策与建议，最后得出了安全条件评价结论。

本技改项目评价涉及的有关原始资料由大余松瀛化工有限公司提供，并对其真实性负责。评价过程中，我们得到了应急管理部的关心支持，得到了有关专家的指导帮助以及建设单位的积极配合，项目组在此表示衷心感谢！



关键词：水性树脂、水性涂料 技设项目 安全评价

## 目录

前 言 .....	VI
<b>1 安全评价工作经过 .....</b>	<b>1</b>
1.1 前期准备 .....	1
1.2 评价对象、范围 .....	1
1.3 评价工作经过和程序 .....	2
<b>2 建设项目概况 .....</b>	<b>3</b>
2.1 建设单位基本情况 .....	3
2.2 建设项目概况 .....	4
2.2.1 项目基本情况 .....	4
2.2.2 采用的主要技术、工艺 .....	6
2.2.3 地理位置、用地面积、生产规模 .....	9
2.2.4 主要原辅材料和产品品种名称、数量、储存 .....	12
2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局、及其与上下游生产装置的关系 .....	14
2.2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	24
2.2.7 主要设备和设施 .....	36
2.2.8 主要特种设备 .....	40
2.2.9 主要建、构筑物 .....	40
2.2.10 建设项目所在地的自然条件 .....	42
2.3 原辅料储存 .....	44
<b>3 危险有害因素的辨识结果及依据说明 .....</b>	<b>47</b>
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能、危险性和危险类别及数据来源 .....	47
3.1.1 项目涉及的危险化学品及性质 .....	47
3.1.2 危险化学品的危险、有害性分析 .....	54
3.1.3 其他化学品的危险、有害性分析 .....	56
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 .....	57
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布 .....	60
3.3.1 火灾、爆炸 .....	60
3.3.2 中毒和窒息 .....	69

3.3.3 灼烫和腐蚀危害	71
3.3.4 管网系统的危险性分析	72
3.3.5 施工和检维修过程的风险分析	73
3.3.8 主要危险、有害因素分布情况汇总	75
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布	75
3.4.1 静电危害	75
3.4.2 触电	76
3.4.3 机械伤害	76
3.4.4 物体打击	77
3.4.5 高处坠落	77
3.4.6 坍塌	77
3.4.7 车辆伤害	77
3.4.8 起重伤害	78
3.4.9 噪声与振动	78
3.4.10 粉尘危害	78
3.4.10 高温危害	78
3.4.11 淹溺	78
3.4.12 人的不安全行为	78
3.4.13 自然灾害	79
3.4.14 其他危险、有害因素分布情况汇总	79
3.5 危险化学品重大危险源辨识与分级结果	80
3.5.1 危险化学品重大危险源辨识与分级依据	80
3.5.2 危险化学品重大危险源辨识与分级过程	80
4 安全评价单元划分原则及评价单元划分情况	85
5 采用的安全评价方法及理由说明	87
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	88
6.1 固有危险程度的分析	88
6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品	88
6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	89
6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度	90

6.2 风险程度的分析 .....	92
6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性 .....	92
6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间 .....	93
6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间 .....	94
6.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围 .....	94
6.3 事故案例 .....	95
<b>7 安全条件的分析结果 .....</b>	<b>97</b>
7.1 建设项目的安全条件 .....	97
7.1.1 项目选址条件 .....	97
7.1.2 总平面布置 .....	101
7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响 .....	106
7.1.4 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产后的影响 .....	107
7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响 .....	107
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的 .....	109
7.2.1 主要技术、工艺和设备、设施安全可靠性的 .....	109
7.2.2 危险化学品生产或储存过程的匹配情况 .....	111
7.2.3 分析配套和辅助工程能否满足安全生产的需要 .....	113
7.3 事故应急救援 .....	117
7.3.1 应急救援组织 .....	117
7.3.2 清浄下水 .....	117
7.3.3 事故应急救援措施 .....	117
<b>8 安全对策与建议 and 结论 .....</b>	<b>119</b>
8.1 安全对策与建议 .....	119
8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施 .....	119
8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议 .....	121
8.2 结论 .....	137
<b>9 与建设单位交换意见情况 .....</b>	<b>139</b>
<b>10 安全评价报告附件 .....</b>	<b>140</b>

10.1 安全评价图表	140
10.1.1 附图	140
10.1.2 危险化学品特性表	140
10.2 选用的安全评价方法简介	147
10.2.1 安全检查表法	147
10.2.2 预先危险分析法	148
10.2.3 危险度评价法	149
10.2.4 专家综合评议法	150
10.2.5 QRA 定量风险评价	150
10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	150
10.3.1 预先危险性分析	150
10.3.2 危险度分析	165
10.3.3 事故后果模拟分析和外部安全防护确定	166
10.3.4 多米诺效应分析	170
10.4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	178
10.4.1 法律、行政法规	178
10.4.2 部门规章和其他规范性文件	178
10.4.3 地方性法规、规章和其他规范性文件	182
10.4.4 标准、规范	183
10.5 收集的文件、资料目录	185
10.6 其它附件	186
<b>F1 安全评价委托书</b>	<b>186</b>
<b>F2 营业执照</b>	<b>188</b>
<b>F3 项目备案表</b>	<b>188</b>
<b>F4 规划条件通知书</b>	<b>193</b>
<b>F5 建设项目周边环境关系图</b>	<b>196</b>
<b>F6 评价人员合影</b>	<b>196</b>

# 1 安全评价工作经过

## 1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目的安全条件许可及安全设施设计提供科学依据，为建设单位在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，为安全生产综合管理部门实施安全监察和管理提供技术支持，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好该项目安全条件评价，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心组建了项目组开展前期准备工作。项目组对建设项目的可行性研究报告及相关资料进行了认真的分析研究，在明确评价对象及评价范围的基础上，展开了相关法律、法规、标准、规范及同类项目情况的收集和整理工作，并对建设项目场地及其周边情况进行了实地考察和调研。

## 1.2 评价对象、范围

本次安全条件评价对象：大余松瀛化工有限公司（第三期）技改(年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨)项目

本次安全条件评价范围：大余松瀛化工有限公司第三期技改(年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨)项目的选址及外部安全条件、总平面布置、主要技术工艺、生产装置及储存设施、配套及辅助工程设施。

本技改项目主要建设内容包括：

生产区：106 甲类车间预留的水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂装置区，即位于该车间南侧中部一空置处，面积大约为 240m<sup>2</sup>；104 丙类车间预留的水性漆装置区，位于该车间最东端的空置处，面积大约为 170m<sup>2</sup>，本评价范围。

仓储区：105 甲类仓库（原已评价、验收）东侧一下防火分区的储存，其消防、防雷已经完成，有消防验收意见和防雷检测合格报告，本报告引用，不再评价其符合性。

配套车间辅助设施区：包括配电室、锅炉间、循环水泵（给水泵）、冷冻泵间。本评价范围

公用工程车间、消防水池、事故应急池、污水处理，门卫，辅助用房（原已评价、验收），不在评价范围。

若后期厂区内实际建设内容与本评价报告不一致，建设单位应重新开展安全条件评

价工作，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心不对与本评价报告不同的建设内容负责。本报告中所描述的工艺技术及来源、产品方案等均由业主提供，业主对其真实性负责。

### 1.3 评价工作经过和程序

本技改项目安全条件评价的工作经过和程序见表 1-1。

表 1-1 安全评价工作经过和程序一览表

序号	评价工作程序	内 容
1	前期准备	组建项目组；明确评价对象和评价范围；收集相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料；进行现场调查。
2	辨识危险、有害因素	辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素及其分布；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目划分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等。
4	选择评价方法	根据生产工艺流程及设备、设施的特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性原则，选择适用的定性与定量的评价方法进行评价。
5	定性、定量评价	采用选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据。
6	分析安全条件和安全生产条件	从建设项目外部安全条件、总平面布置，主要技术、工艺和设备、设施等方面，分析建设项目的安全条件和安全生产条件。
7	提出安全对策措施与建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议。
8	整理、归纳安全评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。
9	与建设单位交换意见	就建设项目安全条件评价过程中的相关情况，与建设单位充分交换意见。
10	编制安全条件评价报告	汇总前面的工作，对照相关法律法规和标准，编写能够全面、概括地反映安全评价过程的安全评价报告。安全评价报告包括以下内容：安全评价工作经过、建设项目概况、危险有害因素的辨识结果及依据说明、评价单元划分、采用的评价方法、定性定量分析、安全条件分析、安全对策与建议和评价结论、报告附件。

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位基本情况

大余松瀛化工有限公司成立于 2011 年 6 月，法定代表人为刘松柏，经营范围为合成树脂涂料、水性漆等生产和销售。大余松瀛化工有限公司年产 5000 吨涂料及年产水性环氧树脂固化剂 1000 吨、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液 500 吨项目，根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 属于精细化工产品中的第 3 类，装置投产在该标准颁布和生效之前（2020 年 9 月前）。生产建设项目建设地址为大余县新华工业园，总投资 8260 万元，占地面积约 22503.84m<sup>2</sup>。生产工艺是将各种合成树脂（环氧树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂）分别与有机溶剂、装饰性颜料、添加剂，采用常温或加热常压下合成或物理机械混合后得到环氧树脂涂料、醇酸树脂涂料、丙烯酸树脂涂料等合成树脂涂料以及水性漆、固化剂、水性乳液等系列产品。环氧树脂涂料（危险化学品目录中为 2828 序号常见品种第 6）、醇酸树脂涂料（危险化学品目录中为 2828 序号常见品种第 3）、丙烯酸树脂涂料（危险化学品目录中为 2828 序号常见品种第 2）属危险化学品，已于 2015 年 4 月 20 日首次取得由江西省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》（许可证编号：（赣）WH 安许可证字[2015]0841）（2018 年 10 月 13 日、2021 年 4 月 18 日办理了延期换证），有效期至 2024 年 4 月 24 日，许可范围为合成树脂涂料(2500t/a) [环氧树脂涂料 1600t/a、醇酸树脂涂料 600t/a、丙烯酸树脂涂料 300t/a]\*\*。于 2017 年 11 月 6 日取得赣州市安全生产监督管理局核发的《危险化学品安全标准化三级企业证书》，2020 年 11 月经江西通安安全评价有限公司组织专家对公司的安全标准化延期换证进行了现场评审，已通过评审，换证。

大余松瀛化工有限公司现有员工 35 人，其中经培训合格的安全管理人员 2 人。公司危险化学品主要负责人刘松柏是公司总经理，范德安为安环部经理，加强公司的安全管理，在人力、财力更能得到有效保障。范德安和杨虹为公司安全管理人员，均取得安全管理资格上岗证。

年产 2500t 合成树脂涂料、500 吨水性漆、1000 吨水性环氧树脂固化剂、500 吨水性环氧改性丙烯酸树脂乳液生产装置取证以来，安全管理制度有效执行，生产设备及其附属安全设施运行平稳，未发生重特大安全生产事故，自 2015 年 4 月到现在已安全运行 8 年半。



2022年1月，为进一步适应市场需求，扩大公司产品规模，增强核心竞争力，大余松瀛化工有限公司拟在大余县新华工业园区厂区内两个车间内进行水性固化剂树脂、水性聚氨酯树脂、水性涂料技改项目，该项目也是年产5000吨涂料及年产水性环氧树脂固化剂1000吨、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液500吨项目的第三期工程。

本技改项目为年产水性光固化树脂300吨、水性聚氨酯树脂200吨、水性漆500吨，工程不新增建构物，利用原106车间的预留空置区和104车间留预空置处。在106车间安装年产水性光固化树脂水性聚氨酯树脂反槽釜、分散釜等；在104车间东端安装高速分散釜、卧式研磨机、自动包装机、隔膜泵。其他公用工程、辅助工程利用原有部分，新增部分供热和供冷装置。

在106车间内的北侧、东侧布置有原水性环氧树脂固化剂、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液两个项目的生产装置，其面积大约为420m<sup>2</sup>。设备主要有反应釜3台、混合釜1台、高速分散釜4台、立式冷凝器3台、乳化釜2台、高位罐2台、加热搅拌釜1台、加料斗3个、不锈钢储罐3个、半自动气动灌装机1台、水环真空泵1台；在104车间的西端和南北两侧布置原水性漆的设备，主要有砂磨机4台、分散机4台、兑稀釜4台、调漆釜1台，这些设备和厂内通道占车间面积约为560m<sup>2</sup>。

建设单位情况如下：

表2-1 建设单位基本情况见表

建设单位	大余松瀛化工有限公司				
项目名称	第三期技改项目（年产水性光固化树脂300吨、水性聚氨酯树脂200吨、水性漆500吨）				
法人代表	刘松柏	联系人	李瑞莲		
通讯地址	江西省赣州市大余县新华工业园				
联系电话	18807970996	传真	/	邮政编码	341400
建设地点	江西省赣州市大余县新华工业园厂区内				

## 2.2 建设项目概况

### 2.2.1 项目基本情况

本技改项目主产品包括：年产水性光固化树脂300吨、水性聚氨酯树脂200吨、水性漆500吨。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中关于精细化工企业的定义及精细化工产品的分类，属于涂料（油漆和油墨）第3类，大余松瀛化工有限公司属于精细化工企业；又根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第1.0.2条中规定的该标准的适用范围，大余松瀛化工有限公司建设项目属于该标准的适用范围。大余松瀛化工有限公司技改（第三期）（年产水性光固化树脂300吨、水性聚氨酯树脂200吨、水性漆500吨）项目不涉及重大危险源及重点监管危险化工工艺，属于《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的适用范围，因此，本技改项目安全条件评价将《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）作为评价依据之一。

本技改项目拟设计定员 15 人，其中管理及技术人员 5 人，生产工人 10 人。生产管理人员及工人均实行日班制，年工作时间 300 天。

项目基本情况见表2-2。

表2-2 建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	大余松瀛化工有限公司技改（第三期）（年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨）项目
2	项目总投资	1500 万元
3	投资单位及出资比例	大余松瀛化工有限公司，100%
4	项目建设地点	江西省赣州市大余县新华工业园厂区内
5	项目类型	技改危险化学品使用项目
6	建设规模及主要内容	（1）生产规模： 产品：年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨。 （2）主要建设内容： 利用已建的 106 甲类车间、104 丙类车间，在 106 车间南侧原预留的空置处安装光固化树脂和聚氨酯树脂反应釜，并提升反应釜的自动化控制系统。在 104 车间东端原预留空置处安装水性漆生产装置。原料储存和其他公用及辅助工程利用原有。在车间东侧在车间辅助设备区增加部分供热供冷设施。
7	主要原、辅材料	主要原辅料：异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、二环己基甲烷二异氰酸酯（HMDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、聚己内酯多元醇（PCL）、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯（HEA）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、甲基丙烯酸羟乙酯（HEMA）、甲基丙烯酸缩水甘油酯（GMA）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（HDDA）、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯（TMPTA）、三乙胺、水合肼、三羟甲基丙烷、二羟甲基丙酸。 公辅工程：蒸汽、压缩空气。
8	主要产品	产品：年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨。

序号	项目	内容
9	涉及安全许可的危险化学品及其产能	产品：不涉及。
10	可行性研究报告编制单位	大余松瀛化工有限公司
11	项目核准批复文件	大余松瀛化工有限公司第三期技改项目 2206-360723-07-02-332157

本项目的立项备案与建设项目一致，立项备案中项目的基本情况为：主要建设内容：年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨；产品方案及规模：产品水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂、水性漆，规模是 1000 吨

主要建设内容：反应釜改造及自动化工艺升级，就是说项目主要就是新增反应釜，就是在车间内安装具有较高自动化控制系统的反应釜、水性漆装置共 9（台）套。

本技改项目不新增车间和仓库，建构筑物利用原有已建的 105 甲类仓库、106 甲类车间和 104 丙类车间。原料储存即利用原 105 甲类仓库东侧一个防火分区。所有车间、仓库等建构筑物均已通过消防验收和防雷检测合格。

## 2.2.2 采用的主要技术、工艺

### 2.2.2.1 水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂、水性涂料的生产工艺

本技改项目产品的生产工艺：

本技改项目产品的水性涂料生产工艺线路较为简单，主要操作过程是将原辅料以一定配比进行物理混合、配制、过滤包装入库或通过管道输送至槽车装车外运，整个生产过程不涉及化学反应。

水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产工艺涉及到聚合反应，但其反应为常压状态下的涂料树脂聚合反应，根据原国家安监总局对涂料类的常压聚合反应确定不属于危险化工工艺。

水性涂料生产为纯物理加工工艺，即配料、混合、搅拌、分散均匀后成产品。

### 2.2.2.2 工艺技术对比及政策法规符合性分析

本技改项目产品在国内已有多年以上生产经验，且国内水性光固化剂树脂、水性聚氨酯树脂等多家公司均采用同类生产工艺，本技改项目工艺为国内水溶性涂料企业普遍采用的树脂合成、水性涂料复配生产工艺，技术成熟可靠。

本技术改造所涉及的水性光固化树脂及水性聚氨酯树脂合成生产工艺均为安全的成

熟工艺，国内众多涂料化工企业相同工艺在运行。

水性聚氨酯国内相同的工艺生产的公司有：万华化学集团股份有限公司（牌号：Leasys 3018），广州海豚新材料有限公司（牌号：Dolphin-1486R3），广州冠志新材料有限公司（牌号：PU-608）等

水性光固化树脂相同的工艺生产的公司有：长兴特殊材料（珠海）有限公司（牌号：DR-W425），湛新树脂（上海）有限公司（牌号：UCECOAT-7788），广东蓝柯路新材料有限公司（Lencolo-9800w）等。

水性光固化树脂、水性聚氨酯生产在国内技术来源为国内公开且已安全运行十多年了，本公司也采用这个工艺，该工艺技术特点:化学反应平稳，合成效率高，反应条件常压，低温（工艺控制在初始温度 55℃,最高 120℃）,工艺控制方法简单,易掌握,安全可靠。

根据《产业结构调整指导目录（2021 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 49 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）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安全总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）、应急管理部办公厅关于<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），本技改项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备，产品不属于限制类和淘汰类。

根据国家工信部《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）》，大余松瀛化工有限公司水性光固化剂树脂、水性聚氨酯树脂、水性涂料无论从物理化学属性，还是服务的行业，都属于《目录》“（四）电子化工新材料”，符合重点新材料要求，归属于《国民经济行业分类（2017 版）》的 2641 小类。生产工艺都是简单的搅拌复配过程，水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂合成需要适当加温（反应初始温度为 55-60℃，反应温度在 55-85℃，最高温度低于 120℃），不需加压，常压聚合反应，但不属于危险化工工艺，符合国家相关产业政策。

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），本技改项目不涉及“1. 国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估的；2. 现有的

工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更，且没有反应安全风险评估报告的；3. 因反应工艺问题，发生过生产安全事故的。”

不需精细精细化工反应安全风险评估。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）、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）辨识，分析项目涉及使用异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气。其中乙炔属于重点监管危险化学品但在本分析项目中乙炔作为化验和检修用，储存量小。乙炔列入重点监管的危险化学品名录中，属于重点监管的危险化学品。

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，本分析项目的异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气。均不属于非药品类易制毒化学品。

根据《监控化学品管理条例》国务院令第190号、《易制毒化学品管理条例》国务院令第445号文件规定辨识，本分析项目涉及的危险化学品有异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气，均不属于监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（中华人民共和国公安部公告），结合分析项目中主要危险有害物质及特性分析，储存使用的异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气，水合肼属于易制爆化学品。

根据《危险化学品目录》（2015版）规定辨识，本评价项目异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气，均不属于剧毒物品。

依据卫法监发[2003]142号《高毒物品目录》（2003年版）辨识建设项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气。其中甲苯二异氰酸酯、三乙胺、水合肼属于高毒化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号，本分析项目异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气，均不属于特别管控危险化学品

依据《重点监管的危险化工工艺目录（2013年完整版）》及调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺：“一、涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺不再列入“聚合工艺””。该项目的固化剂的加成反应、乳液共聚合和接枝反应均不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的方法确定，本技改项目设备设施不涉及爆炸物，本技改项目设备设施不涉及有毒气体和易燃气体，不构成重大危险源。所以按相关标准确定外部安全防护距离。《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012等相关的要求确定外部安全防护距离。本技改项目各安全间距符合有关法律法规要求。

## 2.2.3 地理位置、用地面积、生产规模

### 2.2.3.1 地理位置

项目位于大余县工业园新华工业小区，地理位置东经 114.33°，北纬 25.36°大余县位于江西省的西南边缘，居章江上游，大庾岭北麓。地理位置为北纬 25°15′～25°37′，东经 114°～114°44′。东北与南康市相连，东南与信丰县接壤，西北与崇义县毗邻，南与广东省南雄襟连，西界广东省仁化县。全县东西长约 127.5 公里，南北宽约 25 公里，呈东西长、南北宽的长条形状，国土面积 1367 平方公里。323 国道横贯全境，县城南安镇距赣州市 85 公里，距南昌市 512 公里。

大余县工业园对外交通近期主要依托 323 国道和赣韶高速，北上赣州，南下湖南广东，赣韶高速公路已经投入使用，赣韶铁路，赣韶高速公路走向在中心城区的东部和南部，入口设置在新华工业小区和主城区之间。

大余松瀛化工有限公司选址于大余县新华工业园，距离大余县人民医院 8km，距离大余县消防大队 8km，距离大余县应急管理局 5km。厂区东面为尾江坝路，道路东侧为大余明发矿业有限公司（为不同类别企业），办公楼距离其车间超 50；南面为工业大道，也是 323 国道，国道南面为大余悦安新材料有限公司（为同类化工企业），该公司的相邻最近的车间距离本分析的 105 甲类仓库超过 80m，与 106 甲类车间的距离超过 85m，其一氧化碳气柜距离 105 甲类仓库超过 90m，与 106 甲类车间的距离超过 95m；西面环城路，道路西侧为空地；北面为海欣有色金属公司用地，厂区四周设通透围墙与外界相隔。周边距离车间、仓库 100m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑等。与周边邻近企业相容。

表 2.4-1 厂址周边环境情况表

方位	厂外四周建构物名称	厂区相邻建筑或设施	规范要求距离 m	实际距离 m	备注
E	工业园道路（尾江坝路）	全厂性重要设施（办公楼）（民用）	/	15	
	大余明发矿业有限公司车间（丁类）	全厂性重要设施（办公楼）（民用）	10（40）	52	围墙、工业园道路、围墙相隔
	大余明发矿业有限公司车间（丁类）	106 水性乳液合成车间（甲）	12（30）	73	循环水池、事故应急水池、污水池围墙、工业园道路、围墙相隔
	工业园道路（尾江坝路）	201 辅助房（丙）	/	22	围墙相隔
	10KV 电力线（杆高 12m）	104 水性车间（丙）	12	17	
	工业园道路（尾江坝路）	104 水性车间（丙）	5（11.25）	16	围墙相隔
S	工业大道 323 国道	105 原料、成品仓库（甲）	20（15）	33.6	围墙相隔和 6m 高坎
	工业大道 323 国道	106 水性乳液合成车间（甲）	20（15）	32	围墙相隔和 6m 高坎
W	工业园道路	105 原料、成品仓库（甲类）	20（15）	21	围墙相隔和 2m 高坎
	工业园道路	101 综合仓库（丙）	10（10）	21	围墙相隔和 2m 高坎
	工业园道路	102 涂料车间一（甲）	15（15）	21	围墙相隔和 2m 高坎
	工业园道路	103 涂料车间二（甲）	15（15）	21	围墙相隔和 2m 高坎
N	海欣有色金属公司	101 综合仓库（丙）	10（10）	15	围墙相隔

矿产品加工车间（丁类）				
	全厂性重要设施（办公楼）（民用）			

注：标准是指：《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018]。()内的数据为《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 要求。

厂址所在地周边 500m 范围内没有居民区、商业中心、医院、影剧院、学校，也没有车站、码头公共设施。1000m 范围内无河流（长江保护支流）等。



图 2-1 周边环境关系图

表 2.4-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离

序号	检查项目	标准要求	标准间距 (m)	实际情况 (m)	检查情况
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	A 第 19 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周围 500m 内无其他的商业中心、公园等人口密集区域。	符合
2	学校、医院、影（馆）等公共设施	A 第 19	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 500m 范围内无此类设施。	符合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	A 第 19 B 第 17、18、19 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 500m 无引用水源、水厂及水源保护区。	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	A 第 19 C 第 58 条 D 第 18 条	/	本技改项目生产装置东西两侧的为工业园区道路，不属于公路，南面的 323 国道距离最近的 106 甲类车间、105 甲类仓库的距离超过 20m	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	A 第 19 E 第 15 条 E 第 10 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 500m 无此类区域	符合



序号	检查项目	标准要求	标准间距 (m)	实际情况 (m)	检查情况
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	A 第 19 条 F 第 32 条 G 第 26 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 500m 无此类区域	符合
7	军事禁区、军事管理区	A 第 19 条 H 第 17 条 H 第 22 条 I 第 16 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 1000m 无军事禁区、军事管理区	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	A 第 19 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 1000m 无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合
注	A 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，国务院令 第 645 号修订） B 《江西省生活饮用水水源污染防治办法》（江西省人民政府令 第 148 号） C 《中华人民共和国民用航空法》（全国人民代表大会常务委员会 2017 年修订） D 《公路安全保护条例》（国务院 2011 修订） E 《江西省农业生态环境保护条例》江西省第 12 届人民代表大会常务委员会第 32 次会议通过 F 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第 167 号） G 《风景名胜区条例》（国务院令 第 474 号） H 《中华人民共和国军事设施保护法》（2009 年修正） I 《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》（国务院令 第 298 号）				

### 2.2.3.2 用地面积

厂区总用地面积 38.75 亩（合 23310m<sup>2</sup>）。

### 2.2.3.3 生产规模

生产规模见下表。

表2-3 建设项目生产规模一览表

序号	产品类别	产品名称	生产规模 (t/a)	是否属于安全许可品种	2015 版危化品序号
1	水性光固化树脂	水性光固化树脂	300	否	/
2	水性聚氨酯树脂	水性聚氨酯树脂	200	否	/
3	水性漆	水性漆	500	否	/

### 2.2.4 主要原辅材料和产品品种名称、数量、储存

表2-4 主要原辅材料及产品一览表

	原料名称	年使用量 (t/a)	火灾类别	危化品序号	性状	包装规格	最大储存量 (t)	储存区域
1	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI) *	50	丙	2710	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
2	二环己基甲烷二异氰酸酯 (HMDI)	20		/	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区

3	六亚甲基二异氰酸酯 (HDI) *	50	丙	1373	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
4	甲苯二异氰酸酯 (TDI) *	50	丙	1017	液体	200kg/桶	3.8	105 甲类仓库东端分区
5	聚己内酯多元醇 (PCL)	150	丙	/	液体	200kg/桶	5.0	105 甲类仓库东端分区
6	甲基二乙醇胺	10	丙	/	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
7	丙烯酸羟乙酯 (HEA) *	40	丙	148	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
8	丙烯酸羟丙酯 (HPA)	10	丙	/	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
9	甲基丙烯酸羟乙酯 (HEMA)	10	丙	/	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
10	甲基丙烯酸缩水甘油酯 (GMA)	5	丙	/	液体	200KG/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
11	1,6-己二醇二丙烯酸酯 (HDDA)	10	丙		液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
12	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (TMPTA)	20	丙	/	液体	200kg/桶	2.0	105 甲类仓库东端分区
13	三乙胺*	10	甲	1915	液体	150kg/桶	1.5	105 甲类仓库东端分区
14	水合肼*	20	丙	2012	液体	200kg/桶	2.0	105 甲类仓库东端分区
15	三羟甲基丙烷 (TMP)	10	丙	/	粉状	25kg/包	0.4	105 甲类仓库东端分区
16	二羟甲基丙酸	10	丙	/	粉状	25kg/包	0.4	105 甲类仓库东端分区

说明：表中 16 种物料均为本技改项目涉及的新增原辅材料，其他产品不在本评价范围，不列入。105 甲类仓库共 750m<sup>2</sup>，设三个防火分区，每个防火分区面积为 250m<sup>2</sup>。

标有：“\*”为危险化学品。

异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、二环己基甲烷二异氰酸酯 (HMDI)、六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)、甲苯二异氰酸酯 (TDI) 这几种原料的灭火方法与其他原料不一致，不宜采用水灭火，拟采用悬挂式干粉灭火器。因此这几种原料拟在同一个防火分区内进行隔开储存。隔墙的高度不小于 2m。且采用托盘作为防流散措施。其他原料分成醇类、酯类、胺类和酸类储存分格。建议也采用托盘作为防流散措施。

## 2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局、及其与上下游生产装置的关系

### 2.2.5.1 工艺流程简介

#### (1) 水性光固化树脂生产工艺流程

先将异佛尔酮二异氰酸酯,六亚甲基二异氰酸酯,二环己基甲烷二异氰酸按比例通过泵投入反应釜中,然后将丙烯酸羟乙酯按比例通过泵加入滴加罐中,再通过蒸汽对反应釜加热升温至 55-60℃,控制釜内温度在此范围内按照一定速度加入滴加罐中的单体进行扩链反应,滴加时间控制在 2 小时内加完,加完后保温 60℃,反应 30 分钟,再控制温度在 55-90℃范围内,按比例加入多元醇封端使控制 2 小时内完,加完后保温 90℃计时反应 1 小时,反应结束后降温至 70℃,按比例加入二甲基乙醇胺对体系进行中和,中和后再加水,并降温(高温季节时可能需要制冷机系统冷却)即得水性光固化树脂。

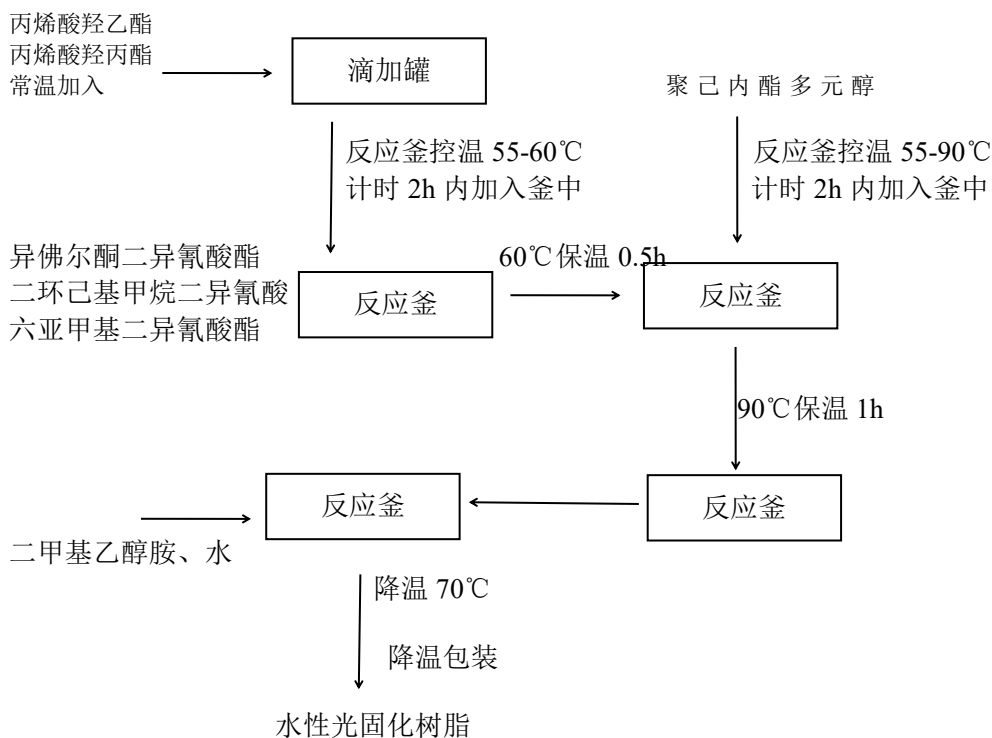
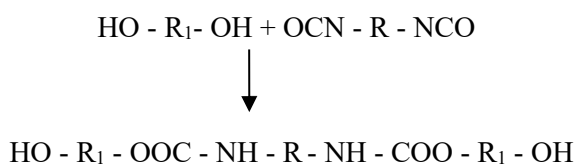


图 2-1 水性光固化树脂生产工艺流程图

主要化学反应方程式如下所述:





水性光固化树脂物料平衡表

投入 (t/a)			产出 (t/a)		
名称	数量	来源	名称	数量	出路
六亚甲基二异氰酸酯*	30	外购	水性光固化树脂	299.65	产品
异佛尔酮二异氰酸酯*	30	外购	废气排放	0.2	
甲苯二异氰酸酯*	50	外购	过滤废渣	0.15	
聚己内酯多元醇	70	外购			
丙烯酸羟乙酯	40	外购			
丙烯酸羟丙酯*	10	外购			
甲基丙烯酸羟乙酯	10	外购			
甲丙烯酸缩水甘油酯	5	外购			
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	20	外购			
甲基二乙醇胺	10	外购			
1,6-己二醇二丙烯酸酯	10	外购			
水	15	自制			
合计	300		合计	300	

(2) 水性聚氨酯树脂生产工艺流程

预先将反应工艺流程定制 PLC 自动控制系统，将六亚甲基二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、三羟甲基丙烷、二羟甲基丙酸等按比例通过真空负压投入反应釜中，再通过中控设计反应釜温度和导热油加热及导热油泵连锁对反应釜加热升温至 90-120℃，控制釜内温度在此范围内进行扩链反应，当温度上升至 90℃后开始中控系统自动计时，反应时间控制在 5 小时，反应 5 小时后，中控设定降温至 70-72℃范围内，自动利用导热油泵将导热油通过冷却循环水换热器降温，从而进一步对反应釜内预聚体进行降温，达到温度后，按比例加入三乙胺对体系进行中和，加完后保温 70℃计时反应 20 分钟，反应结束后降温至 65℃，按比例通过泵向分散釜中加入水，将转速调整至 800-1000 转，并在分散状态下加入反应釜中的预聚体，加完后分散 15 分钟，最后将转速降低至 400 加入消泡剂、水合肼等助剂搅拌均匀并停止搅拌即得水性聚氨酯树脂。



二羟甲基丙酸	10	外购			
三乙胺*	10	外购			
水合肼	20	外购			
水	30	自制			
合计	200		合计	200	

### (3) 水性涂料生产工艺流程

通过纯水离心增压泵按比例向二级平台分散釜中加水 260kg，然后人工加入分散剂 8kg，消泡剂 4kg，开启搅拌，将转速调整至 400 转每分钟，加入颜料 30kg 和填料 270kg，搅拌均匀后将转速提升至 800-1000 转，高速分散 15 分钟，然后通过重力送至卧式研磨机中，开启卧式研磨机，将颜料浆中的颜料粒径研磨至合格，通过重力将研磨好的半成品颜料浆按比例放至一级平台分散釜，开启分散釜搅拌，并通过隔膜泵将水性涂料树脂（水性聚氨酯树脂 900kg 或水性丙烯酸树脂）按比例泵送至一级平台分散釜，调整转速为 500-800 转期间加入相关水性助剂 12kg（分散剂 4kg、润湿剂 4kg、消泡剂 2kg、流平剂 4kg 等）进行混合分散后调节粘度，颜色对板后，通过自动包装机过滤得成品涂料。

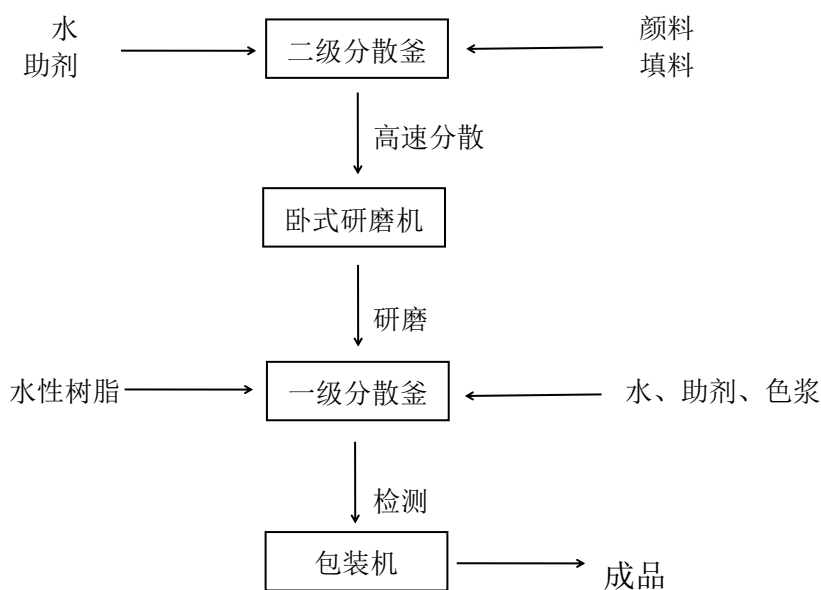


图 2-3 水性涂料生产工艺流程图

使用上述工艺，通过不同的材料组合生产出不同的品种，不同的颜色的涂料。

水性涂料物料平衡表

投入 (t/a)			产出 (t/a)		
名称	数量	来源	名称	数量	出路
水性树脂	300	外购	水性涂料	499.5	产品
助剂 (分散剂)	4	外购	废气排放	0.2	
助剂 (消泡剂)	2	外购	过滤废渣	0.3	
颜料填料 (钛白、滑石粉)	100	外购			

等)					
水及色浆等其他辅料	94	外购			
合计	500		合计	500	

### 2.2.5.2项目拟采用的自控措施

从技术先进、安全可靠、操作方便和经济合理的角度出发，结合本技改项目的特点，本技改项目拟采用独立的HMI+PLC控制系统对每个生产线单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全连锁保护、用电设备的状态显示等，对关键工艺点采用显示、连锁、报警、切断、调节等控制方式，以提升装置安全可靠程度和自动化控制程度。自控仪表电源采用UPS电源，保证自控仪表电源供应。

本技改项目采用PLC控制系统（原有）对水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂、水性漆生产工艺全流程进行温度、压力、重量、流量等监测控制，系统具有连续记录、报警、连锁、信息存储功能（不少于30天）。同时采用GDS系统（原有）对本次技改项目中有可能发生泄漏的危险场所进行实时检测、报警。PLC控制系统（原有）和GDS系统（原有）均设置在201-B控制室。

#### 1、自控方案

（1）本技改项目生产工艺属于常压生产（氮气仅用作吹扫置换），间歇操作生产，采取车间设备就地仪表显示与自控操作的方案，主要控制参数为高位槽、混合釜、反应釜、分散釜等内的物料重量、工艺过程温度，重量与进料系统连锁，温度与热媒、冷却水系统连锁。

（2）在106生产车间含有可燃、有毒气体的场所设置可燃、有毒气体报警探测器，选用隔爆型。

#### 2、现场仪表选型要求

（1）温度测量仪表：对于就地仪表选用双金属温度计；远传仪表选用了带热电阻一体化温度变送器，精度热电阻A级。对于腐蚀区域须选用防腐型（304SS+F46,或哈氏合金材质）测温仪表；对于爆炸危险区域须选用隔爆型测温仪表。

（2）压力仪表：压力测量仪表。对于就地一般选用不锈钢压力表，远传仪表选用智能压力变送器，精度±1.0%。对于腐蚀场所采用防腐型智能压力变送器（304SS+F46,或哈氏合金材质）；对于爆炸危险场所均采用隔爆型智能压力变送器。

（3）流量仪表：流量测量线性刻度范围：最大流量不超过满刻度的90%；正常流量为满刻度的50%~70%；最小流量不小于满刻度的10%。对于蒸汽介质的测量选用涡街

流量计。

(4) 称重仪表：对高位槽、混合釜、反应釜、分散釜等的重量进行测量。对于就地液位仪表选用带承压型称重仪；远传仪表选用远传带承压型称重仪等。对于腐蚀场所均采用防腐型称重仪表（304SS+F46, 或哈氏合金材质）；对于爆炸危险场所均采用隔爆型称重仪表。

(5) 切断阀：切断阀选用气动 O 型切断球阀。对于腐蚀场所介质切断阀选用气动 O 型衬氟切断球阀或阀芯/阀体为哈氏合金的气动 O 型切断球阀。选用气动单作用执行机构；24VD.C 供电二位三通低功耗电磁阀；行程开关；气源球阀等。

报警控制器安装要求：可燃气体报警控制器设置厂区 24h 有人值班的控制室内。报警控制器且有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

### 水性聚氨酯树脂合成工艺参数及步骤说明

1. 以生产 1000kg 水性聚氨酯树脂为例，生产前将水性聚氨酯树脂合成工艺参数及步骤通过中控室工控机提前输入 PLC 自动控制系统中，利用 PLC 自控程序自动控制现场自控气动阀门，实现了反应温度与冷媒热媒安全自动连锁控制、滴加物料重量、时间与称重安全连锁控制、进料阀门与称重安全连锁使控制，使得安全条件从本质上得到提升，大大降低了化学反应生产中的反应冲温、反应过快，原料过量，人员误操作等重点安全风险问题的风险。

2. 生产当天，开启工控机，选择水性聚氨酯合成工艺，现场反应按设计步骤进行。

3. 中控人员通过工控机启动反应釜搅拌，人工加入 30kg 左右颗粒状二羟甲基丙酸和 15kg 左右的三羟甲基丙烷，设定电机转速 800-1000r/min。达到转速后，进料阀自动开启，现场进行通过真空抽料将 80kg 左右六亚甲基二异氰酸酯单体、80kg 左右异佛尔酮二异氰酸酯、80kg 左右二环己基甲烷二异氰酸酯、300kg 左右聚酯多元醇单体按上述比例加入反应釜中，通过进料阀门与反应釜称重传感器联锁，可以对反应单体进行精准抽取将抽料的误差控制在 0.5%，避免人员疏忽导致物料过量或不足。

4. 完成进料后，系统自动进行下步动作，通过温度传感器与冷热媒介自动气动阀门进行连锁控制，设定反应釜升温至 95℃后，系统自动开启蒸汽管道进口阀及出口阀，在接近温度时热媒自动脉冲式供热，保证温度平稳到达设定温度 95±2℃。

5. 根据工艺设计，本反应反应保温阶段温度控制在 90-120℃即可，并保证此温度范围下反应 5 小时。自控系统在反应釜温度到达温度设定范围内时自动计时，时间到达自动进行下一步，此期间内系统还将通过温度传感器与蒸汽循环水冷热媒介阀门连锁，保



证温度始终在设定范围内。

6. 保温反应时间到达后，系统通过温度传感器与冷媒介阀门连锁，自动关闭蒸汽进出口阀门，打开循环冷却水进出阀门，对反应釜进行降温，降至设定温度  $70 \pm 2^\circ\text{C}$  后，自动关闭冷媒阀门，保证温度处于设定值。

7. 通过称重与阀门连锁加入设定量 50kg 的三乙胺中和剂后，自控系统自动计时，搅拌 20 分钟，时间到达自动对反应釜进行降温至  $65^\circ\text{C}$  后

8. 中控开启分散釜搅拌，并通过分散釜称重传感器与纯水自动阀连锁控制，输入纯水量 250kg 后，纯水阀自动开启添加至指定量自动关闭。

9. 反应釜温度到达  $65^\circ\text{C}$  后开启反应釜底阀，将预聚体分散在水中，期间加入 40kg 助剂水合肼，搅拌均匀即可检测

10. 检测合格后通过自动包装机包装产品。

### 水性光固化树脂合成工艺参数及步骤说明

1. 以生产 1000kg 水性光固化树脂为例，生产前将水性光固化树脂合成工艺参数及步骤通过中控室工控机提前输入 PLC 自动控制系统中，利用 PLC 自控程序自动控制现场自控气动阀门，实现了反应温度与冷媒热媒安全自动连锁控制、滴加物料重量、时间与称重安全连锁控制、进料阀门与称重安全连锁使控制，使得安全条件从本质上得到提升，大大降低了化学反应生产中的反应冲温、反应过快，原料过量，人员误操作等重点安全风险的风险。

2. 提前将 20kg 丙烯酸羟丙酯、100kg 丙烯酸羟乙酯单体将采用真空负压，连锁称重传感器控制抽料重量，抽入单体滴加釜备用，将 40kg 二甲基乙醇胺单体采用真空负压，连锁称重传感器控制抽料重量，抽入另一单体滴加釜备用。

3. 生产当天，开启工控机，选择水性光固化合成工艺，现场反应按设计步骤进行。

4. 中控人员通过工控机启动反应釜搅拌，设定电机转速 800-1000r/min。达到转速后，进料阀自动开启，现场通过真空进行抽料将 80kg 甲苯二异氰酸酯、100kg 六亚甲基二异氰酸酯单体、90kg 左右异佛尔酮二异氰酸酯单体按比例加入反应釜中，通过进料阀门与反应釜称重传感器连锁，可以对反应单体进行精准抽取将抽料的误差控制在 0.5%，避免人员疏忽导致物料过量或不足。

5. 完成进料后，系统自动自动进行下步动作，通过温度传感器与冷却水加热蒸汽冷热媒介自动气动阀门进行连锁控制，设定反应釜升温至  $55^\circ\text{C}$  后，系统自动关闭冷却水进出口阀门，开启加热蒸汽进出口阀门，在接近温度时热媒自动脉冲式供热，保证温度平

稳到达设定温度  $55 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

6. 在反应釜 55 温度下，通过丙烯酸酯滴加釜底部比例自动控制阀门与反应釜称重传感器联锁和温度传感器与冷媒阀门自动连锁的双控制措施，保证丙烯酸酯单体在滴加过程温度始终保持在  $55\text{--}60^\circ\text{C}$  之间，同时滴加数量也能保证准确。

7. 滴加时间自动控制在 2h。加完自动计时 0.5h 保温  $60\text{--}65^\circ\text{C}$  反应。此期间内系统还将通过温度传感器与蒸汽循环水冷热媒介阀门连锁，保证温度始终在设定范围内。

8. 控制反应釜温度在  $55\text{--}90^\circ\text{C}$  间，通过真空泵，进口阀与称重连锁按比例加入 200kg 聚酯多元醇单体，2h 内分四次加完。并计时保温反应。

9. 根据工艺设计，本反应反应保温阶段温度控制在  $90\text{--}95^\circ\text{C}$  即可，并保证此温度范围下反应 1 小时。自控系统在反应釜温度到达温度设定范围内时自动计时，时间到达自动进行下一步，此期间内系统还将通过温度传感器与冷热媒介阀门连锁，保证温度始终在设定范围内。

10. 保温反应时间到达后，系统通过温度传感器与冷媒介阀门连锁，自动对反应釜进行降温，降至设定温度  $70 \pm 2^\circ\text{C}$  后，自动关闭冷媒，保证温度处于设定值。

11. 加入二甲基乙醇胺中和剂后，自控系统自动计时，搅拌 20 分钟，时间到达自动对反应釜进行降温至  $65^\circ\text{C}$  后。

12. 中控开启分散釜搅拌，并通过分散釜称重传感器与纯水自动阀连锁控制，输入纯水量 350kg 后，纯水阀自动开启添加至指定量自动关闭。

13. 反应釜温度到达  $65^\circ\text{C}$  后开启反应釜底阀，将预聚体分散在水中，搅拌均匀即可检测

14. 检测合格后通过自动包装机包装产品。

导热油是承装在 1 号导热油罐中通过油泵输送供应 3 号釜和 4 号釜用，加热导热油的方式是在反应釜的夹套中用电热棒 8kw/组，共 6 组加热，通过 plc 关联加热棒的启动与反应釜物料温度，实现温度的自动控制，降温方式是通过 PLC 系统关联油泵启动、油路阀门、换热器冷却水阀门与反应釜物料温度，实现自动循环将热油送至油路管道上的 12 平方冷却散热器上，与循环水进行换热达到散热降温的目的。冷油罐只有  $2\text{m}^3$  安装在反应釜下方外侧。

本工程的化学反应不涉及“重点危险化工工艺和重大危险源”。建议进行 HAZOP 分析确定是否需要设置安全仪表系统（SIS）。

### 2.2.5.3 主要装置和设施的布局及上下游生产装置的关系

本技改项目产品生产工艺是一个以涂料生产中固化剂（即为树脂合成）、水性涂料研磨、搅拌、过滤等过程为特征的化学和物理过程，间歇式操作。

水性光固化树脂和水性聚氨酯树脂生产工艺：将各小量用量的原料经过配料输送到高位槽，也是计量滴加釜；主要的溶剂和单体用输送泵添加至反应釜中，采用 PLC 控制系统对反应进行控制，包括配料、温度调节、液位、反应时间等，待检测合格后，放料包装。

水性涂料生产工艺“从原料桶或原料储罐抽出的原料，分别泵入过滤计量釜后，经计量、初滤，然后泵进生产混合釜内，与计量好的高纯水混合，经不断内循环搅拌、研磨、高速分散、精密过滤后，经抽样检测合格则直接泵入储罐或包装桶，罐车运出厂区。检验不合格重新进入混合釜、再次精密过滤，达到电子级纯度后，直接泵入储罐，罐车运出厂区。

在从原料桶或泵送原料时，反应釜内会排放出少量含微量有机物挥发分的废气，产品泵送入罐车时，罐车内也会排出少量含微量有机物挥发分的空气，这些废气均通过现有废气净化浓缩装置处理达标后排放。

### 1、主要装置和设施的组成与布局

厂区按功能由南向北依次划分为厂前区、生厂区和仓储区、配套及辅助设施区，东面大门。具体内容如下：

生产区从北至南依次布置：101 综合仓库，102 涂料车间一、103 涂料车间二、105 原料\成品仓库（分成三个防火分区储存区，本技改涉及靠东端的储存区，并设置隔开储存区，如灭火方法不同的几种物料与其他隔开储存），104 水性漆车间、106 水性环氧树脂乳液、水性环氧树脂固化剂、水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂车间；辅助房（201-C 发配电机间、201-B 中控室、201-A 消防泵房），202 消防水池、203 事故应急池，204 污水处理池。206 循环水池，208 配件间、207 发电机房。本评价技改工程在 104 水性漆车间最东端（在车间辅助设备区）、106（原水性环氧树脂乳液、水性环氧树脂固化剂）、水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂车间

### 2、上下游生产装置的关系

本技改项目与现有装置关系：本技改项目为独立的生产装置，需要利用公司现有的供电、供水、供气、供热、供冷。与其他生产装置没有直接关系，也无关联。

建设项目上下游生产装置的关系框图如下所示：

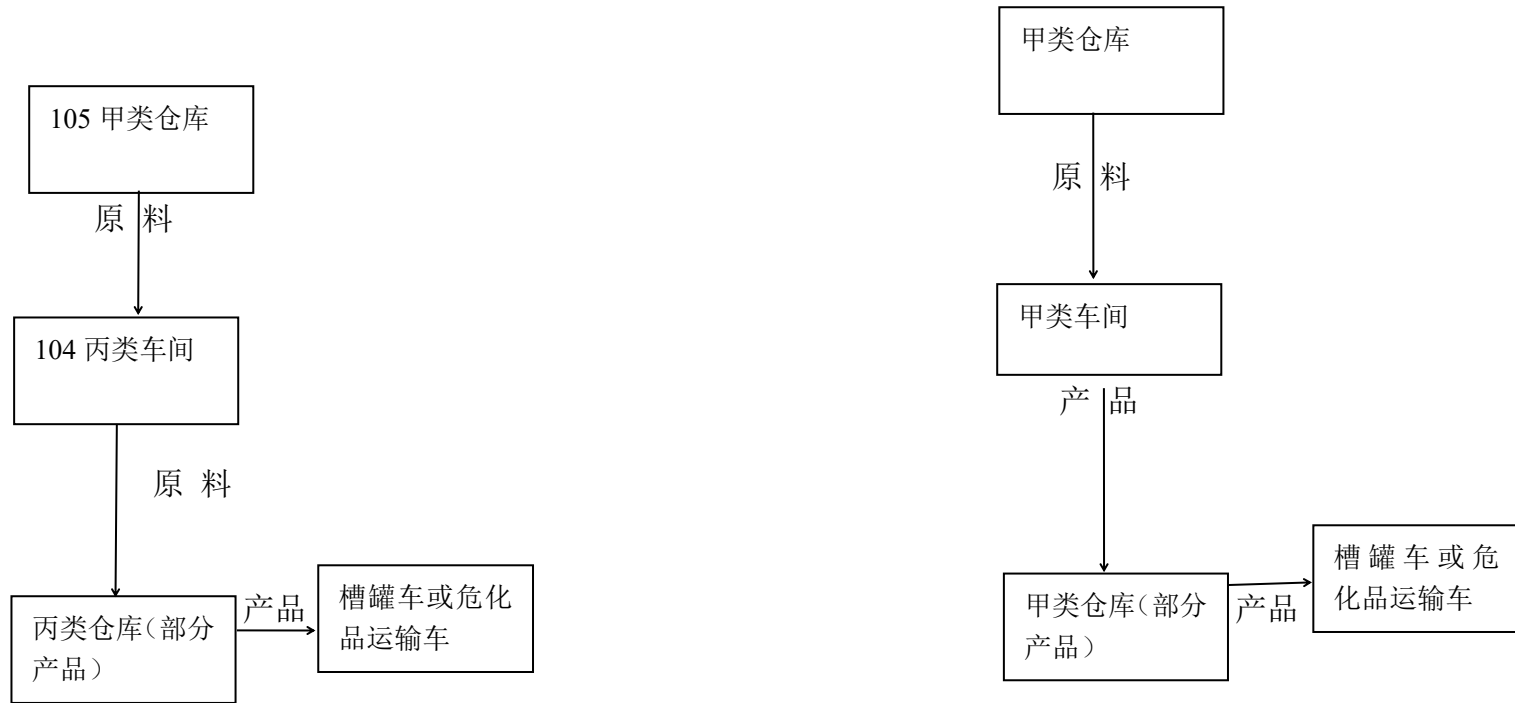


图 2-24 生产装置上下游关系框图

## 2.2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

本技改项目配套及辅助工程主要包括给排水、供配电、供风、供热、供冷、消防、电信、防雷防静电、三废处理等。本技改项目的配套和辅助工程具体情况如下：

### 2.2.6.1 给排水

该项目采用分质供水、雨污分流、清污分流的给排水设计原则。消防系统、生产及生活用水采用独立的给水管网。

#### 1、给水工程

水源取自大余县新华工业园市政供水管网，自来水管网上引接一根 DN200 给水管进厂就能满足生产和生活用水要求。厂区生产、生活、消防系统采用合流制供水方式。供应正常生产用水、生活用水、循环水池补充水及消防水池补充水。供水管网利用原有设施。技改项目生产用水很少，主要为车间冲洗之用，原有供水管网满足本技改项目新增用水。具体内容如下：

##### (1) 生活给水管网系统

本技改项目生活用水来源于生活给水管网，本技改项目总需生活水 552m<sup>3</sup>/a。生活给水管在界区内拟布置成枝状管网，管网管径 DN50，管网供水压力≥0.3MPa，满足使用要求。

##### (2) 生产给水管网系统

本技改项目生产用水主要为纯水及为工艺冷却水系统用的循环水，建有一套纯水制备能力为 3m<sup>3</sup>/h 的反渗透制水设备。生产车间配置 5t 纯水罐供生产使用，项目为间歇式生产，项目生产线最高温度控制在 110℃-120℃，出水温度为 35℃。工艺冷却水由 106 车间东侧设置的专用循环水系统供给：循环水池容积 450m<sup>3</sup>，采用自然冷却循环，配置循环水泵、管道，供循环冷却系统用水，水源由厂区供水管道供给并循环使用。

##### (3) 稳高压消防水管网系统

建设单位已设置消防水管网系统，压力 0.48MPa，配有两台（1 用 1 备）消防水泵，消防水池容量 600m<sup>3</sup>。室内消火栓管网及点位按设计布置，室外消火栓拟沿道路和装置区周边布置。消防水管网在界区内拟布置成环状管网。

##### (4) 循环冷却水、常温水管网系统

###### a. 循环冷却水系统

本系统向生产装置提供所需的循环冷却水。在东侧设有配套设置 1 套循环水装置，

已配备 2 台循环水泵（1 开 1 备），循环水给水压力 0.3MPa、流量 360m<sup>3</sup>/h。原有循环冷却水量为 220m<sup>3</sup>/h，此次技改新增循环冷却水量为 140m<sup>3</sup>/h。反应釜循环冷却水温度进水约 28~32℃，出水温度 35~37℃。经循环水池和冷却塔冷却循环使用，冷却水温降温约 3~4℃。

循环冷却水给水管网系统在生产装置内拟布置成枝状管网。循环水管道在装置内分别装设流量计、压力表和温度计。

#### b.常温水系统

常温水由车间辅助设备间（常温冰机）供水，在设置常温水制冷机组，制冷水能力 30 万大卡，1 台功率 22.5kw。主要用于冬季低温天气维持混合釜常温状态。现有冷冻水负荷为 18 万大卡，本技改新增冷冻水负荷 12 万大卡。

## 2、排水工程

本技改项目厂区排水实行清污分流，厂区的排水分为：生产污水排水系统，生活污水排水系统，清净废水及雨水排水系统。凡污染的初期雨水及生产、生活污水分别送入污水处理系统进行处理。清净废水及雨水直接排放。具体内容如下：

### （1）厂区排水系统

#### ①生活污水排水系统

本系统用于收集和排放厂区内生活污水。本技改项目生活排水量为 496m<sup>3</sup>/a。卫生间生活污水经化粪池后，排至工业园生活污水处理系统进行处理。

#### ②生产废水排水系统

本技改项目水性光固化剂、水性聚氨酯树脂和水性漆生产的污水生产后的清洗用水可以用桶收集好，循环至下次生产时用回去；纯水制备废水、蒸汽发生器排水及质检废水通入循环水池作为冷却用水。本系统收集生产过程中排出的地坪冲洗排水，年排水量为 1781.5m<sup>3</sup>/a。

#### ③污染雨水排水系统

由于发生事故的偶然性、不可预测性，发生事故时有可能正处于降雨阶段，故该期间内关键生产装置等地方的雨水将受到污染。这部分雨水如直接外排将会对环境造成污染，故必须对其进行收集和有效处置。

在事故状态下产生的事故污水包括可能外溢的事故废液、消防废水、事故期间雨水所产生的事故污水通过设置于厂区内的污水收集系统进行收集，并通过排水置换设施，将事故状态下的事故废液、消防废水和事故期间雨水等事故污水收集至事故水池中。

已设紧急事故应急池 1 座，用于储存转输因消防而产生的污水及发生事故时可能外溢的事故废水量。事故应急收集池容积为  $15.8 \times 15.5 \times 3.4 = 832.66\text{m}^3$ 。

污水池收集能力为  $2 \times 15.5 \times 3.4 = 105.6\text{m}^3$ ，厂区事故废水按最大一次消防排水量计算为  $486\text{m}^3$ ，初期雨水量为  $387\text{m}^3$ 。而一次性消防用水量 and 初期雨水量合计为  $873\text{m}^3$ 。

这样应急水池和污水池总容量达  $938.06\text{m}^3$ 。可满足事故状态下污水排放量。

### (2) 污水处理系统

本技改项目拟设置污水处理系统，污水管网采用可视化设计，设计处理量为  $3600\text{m}^3/\text{a}$ 。厂区生产废水送至厂区污水处理站，经沉淀后与生活污水混合进入生化处理系统，综合废水经调节池，中和池、混凝沉淀最后达工业园区排放标准后排入园区污水处理厂处理。

原生产、生活污水总量为  $1781.5\text{m}^3/\text{a}$ ，此次技改项目后新增生产性污水量为  $320\text{m}^3/\text{a}$ ，主要是清洗设备、冲洗地面用水。新增生活污水  $450\text{m}^3/\text{a}$ ，可研中未明确污水处理方法，下一步设计阶段需进一步完善其方案。

### (3) 厂外排水系统

厂外已有完善的排水系统，本技改项目雨水排入厂外的雨水排放系统，污水达到园区污水处理厂接管标准后排入园区污水管网后进园区污水处理厂处理。

### (4) 防止事故废水外排的控制措施

本技改项目利用原已设置事故应急池，应急池容积为  $938.06\text{m}^3$ （与图纸一致，该应急池分两格，西侧一条为大池  $832.66\text{m}^3$ ，东侧一格为小池  $105.6\text{m}^3$ ，小池是作为污水第一级沉降池用），主要用来收集事故状态下和消防时的污染水，排水系统确保所有事故排放或泄漏的液体能自流至事故应急池。本技改项目不新增一次事故水量，包括原生产装置，原一次事故水用量约  $873\text{m}^3$ ，事故水收集能满足要求。事故应急池拟采用地下式钢筋混凝土结构，池口周边拟设防护栏，以防人员跌落，平时处于空池状态。

## 2.2.6.2 供配电及电信

### 1、供电

#### (1) 电源方案

厂区电源从工业园高压架空线路引来一路  $10\text{kV}$  高压线路经 1 台（一期设） $250\text{kVA}$  变压器，变压器降压后经低压配电屏放射式对各用电设备及车间供电。原有项目设备安装容量为  $380.2\text{kW}$ ，常用设备容量  $260.2\text{kW}$ ，计算有功功率为  $304.1\text{kW}$ ，计算无功功率

为 129.5kW，计算视在功率为 297.7kVA。

2020 年二期增加 1 台 250kVA 变压器，本次技改后全厂设备安装总容量约 1028.7kW，常用设备容量为 745.7kW，变压器设在厂区东侧栅栏旁，原有变压器南侧，为杆式安装干式变压器。因本公司为间隙式生产，各设备可错开，间隔开，所以供电装置能满足生产、生活用电。

## (2) 用电负荷

厂区原有消防泵（本技改项目不新建车间和仓库，消防用水量与原来相同功率为 37kW）。该项目消防泵、冷却水泵、事故风机为二级用电负荷，其中消防泵利用厂区原有。原有二级用电负荷 61kW，本技改项目新增冷却水泵和事故风机功率约为 22kW，其他生产用电为三级用电负荷。该公司二级用电负荷总容量约 83kW，原有一台 100kW 和一台 250kW 柴油发电机共有 350kW 可以满足二级用电负荷的要求。

表 2-5 技改项目的用电负荷表

车间新增	新增设备容量		新增计算容量		
	总容量(KW)	常用容量 (KW)	Pj KW	Qj KVar	Sj KVA
106 车间	249	186	199.2	84.8	183.2
106-2 辅房	133.5	100	106.8	45.5	98.2
104 车间	266	199.5	212.8	90.6	195.8
合计	648.5	485.5	518.8	221.0	477.3

本技改项目均为低压用电设备，无高压负荷，装机容量为 648.5kW。可燃气体报警系统、应急照明用电、视频监控、PLC 操作控制系统仪表为一级用电负荷，一级用电拟采用 UPS 电源供电，供电时间不少于 60min。火灾报警系统拟采用 UPS+自带备用直流电源装置供电。应急照明备用电源拟采用集中应急电源装置供电，应急照明供电时间不少于 30min。

## 2、配电

### 1) 电力传动及动力配电

本技改项目的设备运行功率均不超过 45kW，属于低功率，其启动电压均为 380V，低压电动机拟采用直接起动。生产设备拟采用就地控制方式，在生产机械机旁拟设现场配电控制柜（箱）。配电室的各配电柜向车间内各动力设备采用放射式配电。在生产车间设置防爆型电源开关柜，从配电装置向有关用电设备（或现场防爆型控制箱、防爆型开关柜）放射式供电。设置现场控制按钮。



## 2) 线路敷设方式

动力电缆拟选用 YJV22-1KV; VV-1KV 型; 控制电缆拟选用 KVV-0.5KV; 电缆在爆炸危险区域均拟选择阻燃型电缆。电缆敷设按照交直分离、强弱分离敷设原则。电缆敷设采用电缆桥架, 配合局部电缆沟、直埋或穿管敷设。在车间内动力电缆沿防火桥架敷设, 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) 等有关规范进行设计。对于机房或控制室, 没有电缆夹层的拟设置防静电地板夹层, 其各类电缆应在防静电地板下敷设。

## 3) 照明

本技改项目根据照明场所的性质, 参照《建筑照明设计标准》有关照度规定, 合理布置灯具, 选择适当照度值, 并满足功率密度指标, 使不同场所的照明环境既满足人员的工作要求, 又节约电能。同时在工艺操作有要求的场所设置必要的局部照明。

对于特殊部门和场所、各控制室等拟设置事故照明, 采用带蓄电式的应急灯具。该灯具正常时作一般照明, 当正常电源故障时自动切换由灯内的蓄电池供电照明。供电维持时间大于 30min。本技改项目涉及 106 甲类车间和 104 丙类车间, 需要在操作平台新增事故应急照明。其他利用原有照明设施。

在车间和仓库等其它建筑物的安全出口处, 较大面积的车间中部等合适处拟设置疏散指示照明灯。本技改项目的 106 甲类车间和 104 丙类车间操作平台上下钢梯处、车间门进出口内侧设置疏散指示照明灯。

在使用行灯作为检修照明的一般场所, 行灯电压采用 24V; 在潮湿场所、工作场地狭窄且操作者接触大块金属面的场所的行灯电压采用 12V。为一般正常环境, 装工厂灯或金属卤化物灯, 办公场所装荧光灯。

## 4) 厂区道路照明

厂区道路照明灯具功率为 100W 的 LED 路灯, 全厂路灯统一控制。

## 5) 主要设备选型

变压器: 250kVA 变压器各 2 台。设在东侧的厂区内靠工业园道路, 为两台杆式变压器, 均为原安装预留用电负荷。柴油发电机两台, 分别为 100KW 和 250KW, 共有 350KW。

低压配电柜: GGD 型

电缆: YJV22-10KV YJV22-1KV VV-1KV KVV-0.5KV; 电线: BV-500V

照明配电箱: TIX1 型; 软启动器: JJR 型;

灯具: 荧光灯、BAD51 型防爆灯, 功率为 100W 的 LED 路灯。

### 3、防雷防静电

#### 1、固化剂、水性乳液车间火灾危险类别为甲类，为第二类防雷建筑物

防雷：采用接闪带的方式防直击雷。屋面接闪带网格不大于  $10 \times 10(m)$ 。接闪引下线采用构造柱内四对角主筋（直径不小于  $\Phi 10$ ），引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均应与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

接地：保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用  $-40 \times 4$  热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深  $-0.8m$ 。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。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于  $4 \Omega$ 。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接。

防静电：距地  $+0.3m$  明敷  $-40 \times 4$  镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及避雷针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地。弯头阀门、法兰盘（少于四个螺栓）等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

#### 2、水性漆车间

防雷：水性漆车间为第三类防雷建筑物，采用接闪带方式防直击雷。屋面避雷带网格不大于  $20 \times 20(m)$ 。接闪引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于  $\Phi 10$ )，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处做防腐处理。

接地：保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用  $-40 \times 4$  热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深  $-0.8m$ 。采用  $L50 \times 50 \times 5$  热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于  $4 \Omega$ 。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接。

防雷由江苏盐城市防雷设施检测有限公司检测合格。

◆**接地防静电**：建筑为第二、三类防雷建筑物,保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用  $-40 \times 4$  热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深  $-0.8m$ 。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。防雷防静电及电气保护接地均连成一体,组成接地网,接地电阻不应大于  $10 \Omega$ 。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。所有进出建筑物及高出屋面

的金属管道，以及正常情况下所有电气设备不带电的金属外壳、吊车轨道等均与 PE 线相连。反应釜、高位槽、研磨机等设备拟采用联合接地方式，设不少于 2 处的静电接地。

## 2、电信

### (1) 网络系统

公司已在综合办公楼内设网络交换机、主配线架，大余县电信部门通过光纤连接至园区办公楼内电信机房内的光纤终端盒。

### (2) 电话系统

经复核建设单位已在综合办公楼设电话用户交换机，市话大对数电缆（或光纤）连接至电信机房的电话用户交换机，电话分布已考虑厂区内企业行政管理和对外联络的需要以及用户数量，并设置火灾电话报警。

### (3) 火灾自动报警系统

本技改项目拟在控制室内新设一台火灾报警控制器（联动型），在各仓库、厂房、变电所内布置烟感和手报，并与消防泵联动。

### (4) 工业电视监控系统

本技改项目拟在辅助用房设置中控室一间，内设监控中心，在厂区主干道路、门卫室、围墙、厂房内设监控探头，监控中心内设控制键盘、显示器和实时硬盘录像机。

### (5) 设在辅助用房中控室

## PLC 控制系统

本次技改项目利用原有 PLC 控制系统，PLC 控制系统设置在 201-B 控制室，PLC 控制系统具有信息远传、连续记录、事故预警、信息存储功能（记录时间不少于 30 天）。PLC 运用键盘、鼠标等操作方式实现生产过程的的操作，在控制室中通过动态模拟流程显示功能让整个生产控制更加直观、简单、可靠。

原有 PLC 控制系统硬件配置如下：

表 2-6 原有 PLC 控制系统主要硬件配置表

硬件配置	型号规格	数量
工作站/操作站		2 台
激光打印机		1 台
软件		1 套
操作员键盘		2 台

硬件配置	型号规格	数量
控制柜	101KP	1 台
开关量输入模块	16 回路	2 块
开关量输出模块	16 回路	1 块
模拟信号输入卡	8 回路,4~20mADC	3 块
UPS 电源（PLC 系统）	容量 3KVA, 供电时间 30min	1 台

原有 PLC 系统 I/O 卡件点数余量不足，本次技改项目需要新增 I/O 卡件。原有 PLC 系统能兼容本次技改新增仪表和卡件。原 UPS 电源容量 3KVA 满足本次技改新增仪表使用，故不需要另新增 UPS 电源。

### GDS 系统

在含有易燃易爆气体装置区及含有有毒气体装置区按规范《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求设置可燃、有毒气体报警器以预防火灾与爆炸或人身事故的发生。在含有可燃液体（三乙胺）、有毒（甲苯二异氰酸酯（TDI））液体车间、仓库内设置的探测器为固定式可燃气体探测器。固定式可燃（有毒）气体检测仪表，现场带声光报警装置。可燃和有毒气体探测器接入可燃气体控制器（原有）。探测器详细布置情况详见附件中的“气体检测平面布置图”。

检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体（三乙胺）、有毒（甲苯二异氰酸酯（TDI））气体的检测器，其安装高度在距地（楼）面+0.5m；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；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所。可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告。有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证。可燃（有毒）气体二级报警信号、气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至消防控制室火灾报警控制器进行图像显示和报警。气体检测报警系统采用了 UPS 电源装置供电，电源采用了 12V4.5Ah 两台作为备用电源（原有）。原有备用电源满足本次技改新增探测器供电要求。

防爆气体探测器现场均自带声光报警器，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 $\leq 25\%LEL$ 、有毒气体 $\leq 100\%OEL$ ）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 $\leq 50\%LEL$ 、有毒气体 $\leq 200\%OEL$ ）时，启动控制室内报警装置、现场区域警报器。防爆现场区域警报器的报警信号声压应高于 110dBA，且距警报器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

本次技改设计配置的可燃、有毒气体检测和控制器设备型号规格见下表

表 2-7 可燃、有毒气体检测探测器设施一览表

安装位置	可燃气体探测器	数量	型号规格	有毒气体探测器	数量	备注
106 车间	GT0618~GT0621	4		GT0622~GT0629	8	可燃气体：三乙胺； 有毒气体：TDI 泄漏检测

表 2-8 可燃、有毒气体检测控制器（GDS）情况一览表

检测气体	安装位置	数量	报警低值	检测误差	报警误差	响应时间	供电电压
三乙胺	201-B 控制室	原有	一级报警值： 25%LEL 二级报警值： 50%LEL	$\pm 3\%F.S$	$\pm 1\%$	小于 30s	12-30VDC
甲苯二异氰酸酯（TDI）	201-B 控制室	原有	一级报警值： 100%OEL 二级报警值： 200%OEL	$\pm 3\%F.S$	$\pm 1\%$	小于 30s	12-30VDC

### 2.2.6.3 供热/供冷

该项目生产过程需要加热，在固化剂、水性乳液车间外侧辅助用房设置四台电加热蒸汽发生器（锅炉），两台 72kw，两台 48kw，其蒸汽压力为 0.7MPa，额定水箱容量为 28L，饱和蒸汽温度为 170℃。蒸汽发生器产生的蒸汽供 106 车间使用（包括原已验收的水性环氧树脂固化剂、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液生产），不需供其他车间用汽。

水性光固化剂合成树脂反应需要采用导热油加热，加热导热油的方式是在反应釜的夹套中用电热棒 8kw/组，共 6 组加热，每个反应釜 48kw，三个反应釜一起 144kw，共有冷油罐只有 1m<sup>3</sup> 安装在反应釜下方外侧。

大余松瀛化工有限公司在 106 甲类车间东侧设置的辅助设备间设有制冷机，冷冻机制冷剂为氟利昂，载体为水，水箱自备。于树脂生产中高温季节时因循环冷却水系统可能温度较高时不能满足生产工艺要求，用冷冻机作辅助措施进行对物料冷却或者更快些冷却。

### 2.2.6.4 供气

技改需要压缩空气量统计如下：

包括原生产车间和本技改涉及两个车间消耗仪表压缩空气最大值为 6Nm<sup>3</sup>/min，平均值为 4Nm<sup>3</sup>/min，压力 0.4~0.5MPa。连续使用。

压缩空气消耗量：

$Q_{\max}=6\text{Nm}^3/\text{min}$ ，压力 0.4~0.5MPa。

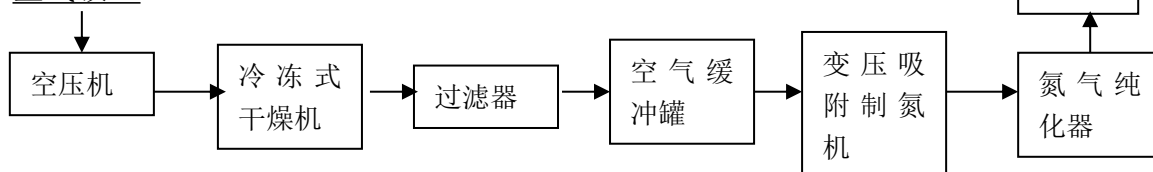
设置 1 台 BD 型螺杆空压机 6.8m<sup>3</sup>/min，0.8MPa，1 套微热再生干燥装置，10m<sup>3</sup>/min，0.7MPa。

技改项目中光固化剂生产的反应釜拟采用氮气保护，配一套制氮机，该制氮机采用分子筛吸附原理，将氮与氧分开。

采用的氮气生产工艺和装置

PSA 制氮系统工艺流程示意图：

空气吸口



工艺过程：

### (1) 原理

PSA 制氮机主要是应用变压吸附原理进行 O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 分离。CMS 是属于速度分离型的吸附剂，基于碳分子筛对 O<sub>2</sub> 的吸附速度要比对 N<sub>2</sub> 的吸附快得多的特性，压缩空气进入装填分子筛的吸附塔时，O<sub>2</sub> 分子较快扩散进入分子筛的固相微孔中，被碳分子筛吸附，由于 N<sub>2</sub> 分子的扩散速度比 O<sub>2</sub> 分子小的多，所以在气相中就可以得到氮富集的成份并先行流出塔外，便完成氧、氮分离获得氮气的目的。随着碳分子筛吸附的 O<sub>2</sub> 分子逐渐下降，当氮气纯度下降到一定的被控值时，即碳分子筛吸附 O<sub>2</sub> 分子的过程已结束，这时即给吸附塔减压，使吸附的 O<sub>2</sub> 分子释放出来，以便进行下一循环吸附。

### (2) 流程简介

由压缩机出来的空气先经过 C 级过滤器将压缩空气中大量的液体及 3 微米以上的固态颗粒除去。这时压缩空气中的残留油份含量在 8PPm (W/W) 以下。经 C 级过滤的压缩空气进入冷冻干燥机，将压缩空气中大量的水份除去，压缩空气通过冷冻干燥机后压力露点在 2~5℃ (每立方米压缩空气含水 6g 左右)。由冷冻干燥机出来的压缩空气经 T 级、A 级过滤后指标可达到残油量小于 0.001PPm(W/W)。过滤后的压缩空气进入空气储罐稳压，压力稳定的压缩空气进入 A 吸附塔将压缩空气中的氧吸附后产生纯度 99.5~99.9% 的氮气，当 A 吸附塔吸附饱和后由可编程控制器来控制气动阀门切换至 B 塔工作，A 塔减压解吸准备下一循环吸附产氮以保证产氮过程的连续。产出的氮气进入普氮储气罐稳压，稳压后的氮气经流量计调节流量后给氮气净化装置输送压力稳定流量可调的氮。在向氮气净化器输送普氮之前，由于制氮机起动不久普氮的纯度不稳定，产出的氮气先排空，当产出的氮气达到设定纯度后由程序控制器将排空阀关闭，将通往净化装置的阀门打开，普氮进入净化装置进一步纯化，给用气设备提供压力稳定流量可调的高纯氮气。

## 2.2.6.5 消防

本技改项目不新增建构筑物，全部利用原有车间完成设备安装。原有的消防设施：

### (1) 消防水系统

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.1.1 条，厂区同一时间内的火灾次数为一次。

2、厂区原有消防用水量最大的建构筑物为综合仓库，其室外消火栓用水量为 25L/s，室内消火栓用水量为 25L/s，火灾延续时间为 3h，一次火灾消防用水量为 540m<sup>3</sup>。

该项目消防用水量最大的建筑为水性漆车间，火灾危险性为丙类，占地面积为 826m<sup>2</sup>，高度为 13m，建筑物体积为 10738m<sup>3</sup>。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条，室外消火栓的用水量为 25L/s；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.5.2 条，其室内消火栓用水量为 20L/s。即总的消防用水量为 45L/s，火灾延续时间为 3h，一次火灾消防用水量应为  $45 \times 3 \times 3600 / 1000 = 486\text{m}^3$ 。

该项目设置了 1 座容量为  $600\text{m}^3$  的消防水池，消防水量可以满足要求。

3、公司设置了 2 台消防水泵，一用一备，规格参数：流量  $Q=50\text{L/s}$ 、扬程  $H=0.50\text{MPa}$ 、 $N=37\text{kW}$ 。

4、室外消防管网布置成环状，管径为 DN150，并采用阀门分成若干独立管段，并布置了若干个室外地上式消火栓，其间距不超过 120m。

5、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，在 106 车间（水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产车间）内按间距不超过 30m 布置设置 6 个室内消火栓，在 104 车间（水性漆生产车间）布置 4 个室内消火栓，水带和水枪。

6、根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在各生产车间设置一定数量手提式磷酸铵盐干粉灭火器，在水性乳液生产车间配 2 台 35kg 推车干粉灭火器。

但在配电室未配二氧化碳灭火器，在水性乳液生产车间的手提式干粉灭火器配置不足，在操作平台未配置相应的灭火器，一楼各出入口也未配手提式干粉灭火器。需要按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 配置手提式干粉或泡沫灭火器。

现有的消防设施经大余县住建局验收合格。

## 2.2.6.6 采暖通风和空气调节

### （1）一般空调

在辅助用房设置的控制室等房间拟新增柜式空调机组用于夏季降温，在过渡季节及冬季则通过送、排风机降温。

### （2）排风

甲类生产车间为半敞开建筑，自然通风良好，车间南北两面墙体下段设推拉窗，上段设置百叶窗，达到正常排风换气次数 6 次/小时，事故排风换气次数 12 次/小时。甲类仓库需设置强排风机和事故风机，进行全面排风和事故排风，达到正常排风换气次数 6 次/小时，事故排风换气次数 12 次/小时。各建筑的卫生间、更衣间、淋浴间等均设置全室通风系统；

综合楼内各房间均设置自然或机械通风装置，将室内余热和废气迅速排至室外。

## 2.2.6.7 三废处理系统



### (1) 废水

本工程生产污水主要为工艺废水（包括树脂生产废水、涂料生产废水， $\text{COD}_{\text{Cr}}=1500\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5=500\text{mg/L}$ 、 $\text{PH}=8$ ），污水量为  $0.15\text{m}^3/\text{h}$ ，排入厂区污水处理站处理，污水采用气浮+SBR 处理工艺，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放（ $\text{COD}_{\text{Cr}}=100\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5=20\text{mg/L}$ 、 $\text{PH}=6\sim 5.3$ ）后排入工业园区污水管道。

### (2) 废气

本技改项目产生的废气主要有树脂生产产生的有机胺等废气、涂料生产产生的粉尘和有机废气。

树脂生产均为全封闭生产，只是在加料时会有部分挥发，产生的废气量较少，因此为无组织排放。

本技改项目采用集气罩收集后通过活性炭吸附法对其进行吸附去除，处理后的有机废气通过15m高的排气筒排放。集气罩的集气效率为90%，活性炭对有机物的去除效率为90%。

### (3) 固废

#### 1、工业固体废物

##### (1) 涂料滤渣

本技改项目在涂料生产过程中过滤时会产生涂料滤渣，产生量为  $0.2\text{t/a}$ 。该滤渣为国家危险废物名录中规定的危险废物，应交给具有危险废物经营许可证持证单位处理处置。

##### (2) 废弃滤布

本技改项目废弃滤布年产生量为  $0.1\text{t/a}$ 。该滤渣为国家危险废物名录中规定的危险废物，应交给具有危险废物经营许可证持证单位处理处置。

(3) 本技改项目处理有机废气的活性炭年用量为  $2.0\text{t/a}$ ，吸附有机废气饱和的活性炭应交给具有危险废物经营许可证持证单位处理处置。

(4)危废处置情况：本技改项目的危废为各种危险化学品原料包装桶，公司已在厂区西北角设有固定储存区，做好标识后待统一交由原料供应单位集中处理。

#### 2、办公生活垃圾

本技改项目垃圾产生量为  $2.5\text{t/a}$ 。生活垃圾先倒入指定位置堆放，然后由环卫公司定期运往垃圾填埋场进行卫生填埋。

## 2.2.7 主要设备和设施

根据本技改项目工艺技术和生产规模，确定项目设备方案。设备明细详见下表。

表 2-5 主要设备一览表

设备所属车间	名称（对应产品）	规格	数量	工作时间	设备来源	材质	换热介质	操作条件
106-2 水性光固化、 水性聚氨酯车间	1#储油罐（106-2）	V=2000L	1	10h/d	新增	钢	冷油	小于 40℃，常压，用于储存导热油
	1-1 油泵	功率 3kW	1		新增		冷油	用于输送导热油
	1-2 油泵	功率 3kw	1		新增		冷油	用于输送导热油，与 1-1 油泵互为备用
	2#滴加罐（106-2）	V=500L，功率 3kW	1	10h/d	新增	316 不锈钢		常温常压，用于合成水性聚氨酯树脂滴加三乙胺单体
	3#反应釜（106-2）	V=1000L，功率 11kW	1	10h/d	新增	316 不锈钢	冷油、热油	小于 120℃，常压，用于合成水性聚氨酯树脂反应
	4#反应釜（106-2）	V=1000L，功率 11kW	1	10h/d	新增	316 不锈钢	冷油、热油	小于 120℃，常压用于合成水性聚氨酯树脂反应
	5#兑稀反应釜（106-2）	V=5000L，功率 37kW	1	10h/d	新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 90℃，常压，用于水性聚氨酯树脂转相兑稀
	6#滴加罐（106-2）	V=1000L，功率 4kW	1	10h/d	新增	304 不锈钢		常温常压，合成水性光固化树脂滴加丙烯酸酯单体
	7#滴加罐（106-2）	V=500L，功率 4kW	1	10h/d	新增	304 不锈钢		常温常压，合成水性光固化树脂滴加胺单体
	8#反应釜（106-2）	V=3000L，功率 15kW	1	10h/d	国新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 90℃，常压，用于合成水性光固化树脂反应
	9#反应釜（106-2）	V=1000L，功率 7.5kW	1	10h/d	新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 90℃，常压，用于合成水性光固化树脂反应
10#反应釜（106-2）	V=1000L，功率 7.5kW	1	10h/d	新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 100℃，常压，用于合成水性聚氨酯树脂反应	

	11#反应釜 (106-2)	V=500L, 功率 7.5kW	1	10h/d	国产、 新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 100℃, 常压, 用于合成水性聚氨酯树脂反应
	12#分散釜 (106-2)	V=2500L, 功率 22.5kW	1	10h/d	新增	304 不锈钢	水	小于 40℃, 常压, 用于水性聚氨酯树脂转相兑稀
	13#滴加釜 (106-2)	V=500L, 功率 4kW	1	10h/d	国产、 新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 100℃, 常压, 合成水性光固化树脂滴加丙烯酸酯单体
	14#兑稀反应釜 (106-2)	V=4000L, 功率 15kW	1	10h/d	国产、 新增	304 不锈钢	水、蒸汽	小于 90℃, 常压, 用于合成水性光固化树脂反应及兑稀
106-1 辅助设 备	纯水机 (日产 30 吨)	功率 4.5kw	2		原有			
	纯水泵	功率 5.5kW	1		原有			
	空压机	功率 30kW	1		原有			
	循环水泵	功率 5.5kW	1		原有			
	真空泵	功率 5.5kW	1		原有			
	冷冻水机	功率 22kw	1		原有			用于树脂合成
	蒸汽发生器	功率 72kW	1		原有			小于 90℃, 常压, 用于合成水性光固化树脂反应
	蒸汽发生器	功率 48kW	1		原有			小于 90℃, 常压, 用于合成水性光固化树脂反应
106-2 辅助设 备	蒸汽发生器	功率 72kW	1		新增			小于 100℃, 常压, 用于合成水性聚氨酯树脂反应
	蒸汽发生器	功率 48kW	1		新增			小于 100℃, 常压, 用于合成水性聚氨酯树脂反应
	真空泵	功率 15kW	1		新增			

	循环水泵	功率 5.5kW	1		新增			
	制氮机	功率 0.5kW	1		新增			
104 水性漆车间	高速分散釜 (104)	V=3000L, 功率 22kW	4	4h/d	新增	304 不锈钢		常温常压, 用于生产水性涂料后段制漆
	高速分散釜 (104)	V=2000L, 功率 22kW	2	4h/d	新增	304 不锈钢		常温常压, 用于生产水性涂料前段制浆
	卧式研磨机 (104)	60L	2	2h/d	新增	304 不锈钢		常温常压, 用于生产水性涂料中段磨浆
	自动包装机 (104)	60L	2	4h/d	新增	304 不锈钢		常温常压, 用于生产水性涂料包装
	隔膜泵 (104)	DN50	2	2h/d	新增			
104 辅助设备	纯水机	功率 4.5kw	1		原有			
	纯水泵	功率 5.5kW	1		新增			
	空压机	功率 22kW	2		原有			
	循环水泵	功率 5.5kW	1		新增			
	试验高速分散机	1.1KW	1	8h/d	新增			
	小研磨机	1.5KW	1	8h/d	新增			
环保设备	活性炭吸收装置	功率 5.5kW	1		国产、新增			

## 2.2.8 主要特种设备

本技改项目涉及的主要特种设备除上表所列特种设备及其安全附件外，不包括施工使用的压力管道、气瓶、起重机械和厂内专用机动车辆等。

表 2-6 特种设备清单

序号	设备名称	型号规格	材质	数量
1	空压罐	0.9m <sup>3</sup> , 1.0MPa	压力容器钢	4(原有)
2	蒸汽锅炉	0.5t/h, 0.7MPa	锅炉钢	1(原有)
3	蒸汽锅炉	0.3t/h, 0.7MPa	锅炉钢	1(原有)
4	叉车	2~3t	组合件	6(原有)
5	蒸汽管	DN25~50	20#无缝钢管	150m(原有)
6	氮气储罐	0.8m <sup>3</sup> , 1.0MPa	压力容器钢	新增

## 2.2.9 主要建、构筑物

本技改项目不新增建构筑物，利用原有已建的106车间和104车间空置的位置安装技改设备，主要建、构筑物情况见下表。

表2-7主要建、构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	结构形式	火险类别	耐火等级	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	层数/总高
1	106 光固化树脂和水性聚氨酯树脂生产车间	框架结构/半敞开建筑	甲	二级	750	750	1/9
2	104 水性漆生产车间	框架结构/半敞开建筑	丙	二级	826.2	826.2	1/13
3	105 原料、成品仓库封闭式	框架结构/密闭式建筑	甲	二级	750	75-	1/8.5
4	辅助房(201-C 发配电机间、201-B 中控室、201-A 消防泵房)	砖混结构/密闭式建筑	丙	二级	82.6	82.6	2/6.5

本第三期（技改）工程的辅助设备间与 106 车间的东面贴邻设置，其与 106 车间设有无门窗洞口的防火实体墙，辅助设备间的门全部朝东。因此该辅助设备间内不属于爆炸危险区域。

表 2-8 技改项目主要建（构）筑物之间安全间距一览表

序号	建构筑物名称	相对方位	目标建构筑物名称	防火间距（m）		检查结果
				规范要求	实际距离	
1	105 原料、成品仓库封闭式（甲）	北	厂内运输道路、消防车道	5（5）	5	符合
			103 生产车间封闭式（甲）	15（12）	15	符合
		南	围墙	5（15）	6 外坎	符合
			西	围墙	5（15）	10

序号	建构筑物名称	相对方位	目标建构筑物名称	防火间距 (m)		检查结果
				规范要求	实际距离	
		东	106 水性乳液合成车间封闭式 (甲)	15	19.2	符合
2	辅助房 (201-C 发配电机间、201-B 中控室、201-A 消防泵房) (丙)	北	301 综合办公楼	10	25	符合
		南	104 水性漆车间 (丙)	10	15	符合
		西	202 消防水池	/	1.7	符合
		西	102 涂料车间 (甲)	30 (非爆炸区域)	38	符合
		东	厂内道路	不宜小于 5	8	
		东	围墙	/	15	符合
3	104 水性漆车间 (丙类)	东	栅栏	不宜小于 5	15	符合
			厂区围墙	10	15	符合
			厂内道路	不宜小于 5	8	符合
		南	固化剂、水性乳液车间 (甲类)	12	16	符合
			厂内运输道路	不宜小于 5	5	符合
		西	涂料车间二 (甲类)	12	16	符合
			消防车道	不宜小于 5	5	符合
			发配电间 (丙类)	10	15	符合
		北	建材间 (戊类)	10	15	符合
			次要道路	不宜小于 5	5	符合
4	固化剂、水性乳液车间 (甲类)	东	危废仓库 (甲类, 储量小于 10t)	12	17.5	符合
		南	厂内运输道路	5	5	符合
		西	原料成品仓库 (甲类)	15	19.2	符合
			次要道路	5	7.1	符合
		北	涂料车间二 (甲类)	12	16	符合
			水性漆车间 (丙类)	12	16	符合

车间为半敞开建筑，自然通风良好，仓库为封闭建筑，需要增设机械排风装置。从总图中看出厂内运输道路为大门南侧的地磅设生产区与办公区的隔离栏，设内部电动闸门，打开闸门进入厂内道路转到 105 仓库之间的厂内道路，道路宽为 5m，厂区占地面积约 22503.84m<sup>2</sup>，（计 33.75 亩），面积小，货物运输量一年不超过 10000t，平均每天不到 50t，运输量小，因此未设主要道路。其中从电动闸门至 104 丙类车间和事故应急水池转弯处为输送道路，宽为 7m。道路与甲类仓库和车间的距离为 5m。表中的标准为《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018]

## 2.2.10 建设项目所在地的自然条件

### 2.2.10.1 气象

大余县属中亚热带季风湿润气候区，气候特点是温暖湿润，四季分明，热量丰富，雨水充沛，春温多变，夏涝秋旱，冬寒期短，无霜期长，多年平均气温 18.4℃，极端最高气温 39.8℃，极端最低温-7.1℃，多年平均蒸发量 1571.4mm，平均无霜期 301.3 天，多年平均年降雨量为 1591.5mm，降水最多年为 2234mm，雨季一般集中在 4~6 月；全年主导风为东北风，其次为西风，多年平均风速为 2.33m/s，多年平均最大风速为 14.7m/s。项目所在地夏季主导风向为南风。

其基本气象条件见下表：

表 2-9 大余县基本气象条件表

年平均日照时数	1499.3h	年平均降雨量	1591.5mm
年平均气温	18.4℃	年平均蒸发量	1571.4mm
年平均气压	989.9hPa	年平均相对湿度	70%
年平均风速	2.33m/s	年主导风向	EN
极端最高气温	39.8	极端最低气温	-7.1

根据大余县气象局近 20 年来年地面风向资料，统计出该地近 20 年全年平均及四季的各风向风速、风频及月平均风速，并绘制成风向玫瑰图(图 2.4-1)。

#### (1) 风向

厂址所在地全年主导风向为东北风（EN），出现频率 26.46%，其次分别为西风（W）、西南偏西风（WSW）和西南风（SW），出现频率分别为 8.94%、6.42%和 5.6%，最小频率的风向出现在东南偏东方位（ESE），出现频率为 0.18%，全年静风出现频率为 32.75%。

冬、春两季均以东北风（NNE）出现频率最高，分别为 26.46%、31.80%，两季次最高频率为西风（W），出现频率分别为 7.64%、6.88%。夏季最高频率为西风（W），出现

频率为 11.84%，次最高频率为东北风（EN），出现频率为 11.46%。秋季最高频率为东北风（EN），出现频率为 25.42%，次最高频率为西风（W），出现频率为 9.41%。春、夏、秋、冬静风出现频率分别为 32.44%、36.34%、33.06%和 29.01%。

### 2.2.10.2 水文

章江是赣江支流之一，属长江流域赣江水系，为赣江上游南源。章江发源于崇义县境内聂都山东段的鲤鱼山，流经聂都纳莲塘河等支流后，又南流纳白溪，然后折向东至沙村圩纳满埠水、沙村水，继续向东南流至大水口，纳内良与河洞水，合流后始称章江。西南向东北横穿大余县境，沿途穿越大余吉村、浮江、梅关、南安、黄龙、青龙、池江、京州、新城等乡镇，在大余新城镇出境流入南康市境内。在大余县境内长110km，流域面积大余段1360.4km<sup>2</sup>，多年平均径流量为14.96亿m<sup>3</sup>。新城下流经南康市浮石、西华、蓉江、东山、镜坝、太窝、龙岭、潭口、潭东、三江等乡镇，到三江口与上犹江汇合成章江，达赣州市八境台下汇合贡水成赣江。

章江丰水期（1973年）最大流量43.9m<sup>3</sup>/s，枯水期（1963年）最小流量7.19m<sup>3</sup>/s，平水期流量22.5m<sup>3</sup>/s，平均河宽69.97m，枯水位平均水深2.1m，章江以上沿程水力坡降0.0069，章江全程水力坡降0.001174。

大余县历史最高洪水位为 176.7m，厂区最低标高为 214m。

### 2.2.10.3 地质地貌

**地质:**大余县县境地处南岭纬向构造带东段与武夷山新华夏构造带南段的复合部，受燕山旋回和海西旋回等地质运动的影响，境内北部、西部、南部地势崛起，中部与东部凹陷，形成三面环山，朝东敞开的丘陵盆地，地势西高东低，西北部、西部和东南部层山叠嶂，中低山海拔在800m以上，中部丘陵山脉海拔一般在300~500m，东部章江两岸的平原与岗地海拔在200m左右。海拔在千米以上山峰26座，最高点在内良乡的天华山，海拔1386.6m，最低点在新城镇的白田埠，海拔124m。池江盆地是县内最大的平原水稻产区。全县山地面积311.175km<sup>2</sup>，占总面积的22.76%，多呈脉状，逶迤起伏，谷壑交迭；丘陵面积804.65km<sup>2</sup>，占58.86%，属山地支脉的延伸，多呈树枝状和条带相间分布，以紫红色岩系丘陵为主，地表呈波状起伏，分割零乱；平原和岗地面积251.175km<sup>2</sup>，占18.38%，以红壤、黄壤和冲积土为主，土地松软肥沃，富含钙、镁、钾等矿物成份。

区内广泛发育基底复式褶皱，以紧密线性褶皱为主，部分同斜倒转褶皱，整体轴向呈北北东向，主要有洞脑-双坝和大江-扬眉寺复背斜，木梓园-茅坪复向斜，局部有短轴复式背斜和向斜，轴向近南北。



区域内断裂构造十分发育，主要为大余-南城和崇义-万安（崇义一带部分偏转为北北东向）北东向深大断裂通过区内，延长数百公里，次级北东，北北东向断裂有淘锡坑、樟东坑-双坝，荡坪-扬眉寺，西华山-樟斗等。

#### 2.2.10.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010），大余县的抗震设防烈度为6度，建构筑物设计基本地震动参数加速度值为0.05g。

### 2.3 原辅料储存

根据建设项目原料及成品物化特性及生产储量要求，设有的储存设施主要有原辅材料、成品仓库和生产车间中转计量储存区等。仓库建筑物耐火等级均达二级，单层，设置良好通风及防腐措施，库房进行防潮、防腐处理。主要原料储存周期取7~10天，根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、危险化学品的理化特性和禁忌物料配置。固体或液体原料采用袋装或桶装（瓶装）丙类仓库或甲类仓库储存，各仓库拟分隔成若干个分区，库房物品严格按国家相关法规要求进行堆放，根据危险品性能分区、分类、分库贮存。各类危险品不与禁忌物料混合贮存。采用隔离、隔开、分离方式进行储存，库房设专人管理。

#### （1）仓库

原料分丙类仓库、甲类仓库，建筑物按甲丙类火灾危险等级设计和建设，本技改项目的原料储存于105甲类仓库，甲类仓库为单层建筑，采用框架结构，隔热型彩钢瓦顶，二级耐火建筑；占地面积分别为750m<sup>2</sup>、分隔成三个防火分区，本技改项目的原料大部分储存于靠106车间一侧的防火分区。建设项目的各仓库见表2-8。库房内的地面拟采用不发火花地面，且按区域储存，固体物品存放于垫架上，便于搬运。仓库内各种物料的堆放拟设黄白相间的反光色带标志，各种物品按区域储存，仓库内设有安全通道。该仓库拟配备手提式MFZ/ABC4A灭火器计24瓶，推车式干粉灭火器MZT35型2台。

表 2-10 仓库一览表

名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	火灾类别/耐火等级	储存方式	储存量 (t)
105 甲类仓库	750	框架结构	甲类/二级	各规格的桶装、袋装	见表 2-4

表 2-11 原料储存一览表

	原料名称	年使用量(t/a)	火灾类别	性状	包装规格	最大储存量 (t)	储存区域
1	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI) *	50	丙	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
2	二环己基甲烷二异氰酸酯 (HMDI)	20		液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
3	六亚甲基二异氰酸酯 (HDI) *	50	丙	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
4	甲苯二异氰酸酯 (TDI) *	50	丙	液体	200kg/桶	3.8	105 甲类仓库东端分区
5	聚己内酯多元醇 (PCL)	150	丙	液体	200kg/桶	5.0	105 甲类仓库东端分区
6	甲基二乙醇胺	10	丙	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
7	丙烯酸羟乙酯 (HEA)	40	丙	液体	200kg/桶	3.0	105 甲类仓库东端分区
8	丙烯酸羟丙酯 (HPA) *	10	丙	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
9	甲基丙烯酸羟乙酯 (HEMA)	10	丙	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
10	甲基丙烯酸缩水甘油酯 (GMA)	5	丙	液体	200KG/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
11	1,6-己二醇二丙烯酸酯 (HDDA)	10	丙	液体	200kg/桶	1.0	105 甲类仓库东端分区
12	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (TMPTA)	20	丙	液体	200kg/桶	2.0	105 甲类仓库东端分区
13	三乙胺*	10	甲	液体	150kg/桶	1.5	105 甲类仓库东端分区
14	水合肼*	20	丙	液体	200kg/桶	2.0	105 甲类仓库东端分区
15	三羟甲基丙烷 (TMP)	10	丙	粉状	25kg/包	0.4	105 甲类仓库东端分区
16	二羟甲基丙酸	10	丙	粉状	25kg/包	0.4	105 甲类仓库东端分区
17	柴油	0.5	丙	液体	200L/桶	不储存	柴油发电机油箱

表 2-12 产品储存情况表

	产品名称	年产量 (t/a)	火灾类别	性状	包装规格	最大储存 量 (t)	储存区域
1	水性光固化树脂	300	丙	液体	200kg/桶	30	105 甲类仓库 东端分区
2	水性聚氨酯树脂	200	丙	液体	200kg/桶	20	105 甲类仓库 东端分区
3	水性漆	500	丙	液体	20kg/桶	30	105 甲类仓库 东端分区

### 3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能、危险性和危险类别及数据来源

本技改项目涉及到的主要危险、有害物质如下：

表 3-1 本技改项目涉及的危险、有害物质一览表

序号	系统/产品	涉及的物料
1.	水性光固化剂	六亚甲基二异氰酸酯(危化品序号 1373), 甲苯二异氰酸酯(危化品序号 1017), 异佛尔酮二异氰酸酯(危化品序号 2710)
		聚己内酯多元醇, 丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯(危化品序号 148)
		三乙胺(危化品序号 1915)
2.	水性聚氨酯树脂	六亚甲基二异氰酸酯(危化品序号 1373)、聚己内酯多元醇、三羟甲基丙烷
		三乙胺(危化品序号 1915), 水合肼(危化品序号 2012)
3.	水性涂料	水性聚氨酯树脂或水性丙烯酸树脂

##### 3.1.1 项目涉及的危险化学品及性质

(1) 危险化学品：根据《危险化学品目录》(2015 版)，本技改项目涉及的物质属于危险化学品的有：

主要原辅料：异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼。

产品：水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂、水性漆不属于危险化学品。

根据《危险化学品目录》(2015 版) [2022] 没有上述三种(类) 名单，上述三种物料配料中危化品成份只有 17%，且水性光固化树脂和水性聚氨酯树脂各原料反应后生成的产物就不是危险化学品。一般溶剂性的光固化剂树脂和聚氨酯树脂属于高闪点易燃液体，水性的光固化剂、聚氨酯树脂的闪点更高，超过 60℃。不属于危险化学品，属于一般化学品。见附件鉴定报告。

公辅工程：压缩空气、氮气；机修用乙炔和氧气；发电机用的燃料：柴油。

(2) 重点监管的危险化学品：根据《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》，本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油，其中乙炔属于重点监管的危险化学品。

(3) 易制毒化学品：根据《易制毒化学品管理条例（2018年修正本）》（国务院令 第 445 号）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018 版）和《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），本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油，不涉及易制毒化学品。

(4) 剧毒化学品：根据《危险化学品目录》（2015 版），本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油，不涉及剧毒危险化学品。

(5) 高毒物品：根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油。三乙胺、甲苯二异氰酸酯属于的高毒物品。

(6) 易制爆化学品：根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部编制，2017 年版），本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油。水合肼属于易制爆危险化学品。

(7) 监控化学品：根据《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号），本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油，不涉及的监控化学品。

(8) 依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告，2020 年第 3 号），本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼、氮气、乙炔、氧气、柴油，不属于特别管控危险化学品。

依据《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》及调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺：“一、涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺不再列入“聚合工艺””。本技改项目的水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂的聚合反应均不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

（GB/T37243-2019）的方法确定，本技改项目设备设施不涉及爆炸物，本技改项目设备设施不涉及有毒气体和易燃气体，不构成重大危险源。所以按相关标准确定外部安全防

护距离。《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012等相关的要求确定外部安全防护距离，以《精细化工企业工程设计防火标准》表4.1.5之规定更高要求，即106车间与居住区村镇及重要公共建筑控制50m以上,与相邻工厂围墙30m以上,与其全厂性的重要设施40m以上。本技改项目各安全间距符合有关法律法规要求。

本技改项目涉及的危险化学品理化性能及危险特性简述见表 3-2,危险化学品的详细特性见附件 10.1.2、10.1.3。

表3-2 危险化学品的理化性能指标、危险性 & 危险性类别表

	化学品名称	危险 化学品 序号	CAS 号	化学品 分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾 危险性	危险性类别	
					状态	闪点 °C	沸 点°C	爆炸极限 % (V)	毒 性 mg/m <sup>3</sup>				
									MAC	PC-TWA			PC-STEL
1	异佛尔 酮二异 氰酸酯 (IPDI)	2710	4098-71-9	/	液态	155	158	0.7~4.5	/	0.05	0.1	丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 2A 急毒性-吸入, 类别 3 呼吸敏化作用, 类别 1 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸 道刺激, 类别 3 危害水生环境-急性毒性, 类别 2 危害水生环境-慢性毒性, 类别 2
2	六亚甲 基二异 氰酸酯 (HDI)	1373	822-06-0	/	液态	170	255	0.9~9.5	/	0.03		丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 2A 急毒性-吸入, 类别 3 呼吸敏化作用, 类别 1 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸 道刺激, 类别 3

	化学品名称	危险 化学品 序号	CAS 号	化学品 分类	化学品理化性能和毒性指标							火灾 危险性	危险性类别
					状态	闪点 °C	沸 点°C	爆炸极限 % (V)	毒 性 mg/m <sup>3</sup>				
									MAC	PC-TWA	PC-STEL		
3	甲苯二 异氰酸 酯 (TDI)	1017	26471-62- 5	高毒化 学品	液态	132	251	0.9~9.5	1 μmol/m ol Cr			丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 2A 急毒性-吸入, 类别 2 呼吸敏化作用, 类别 1 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸 道刺激, 类别 3 致癌性, 类别 2 危害水生环境-慢性毒性, 类别 3
4	丙烯酸 羟丙酯 (HPA)	148	2918-23- 2	/	液态	无资 料	175. 4	无资料	/	/	/	丙	急毒性-口服, 类别 3 急毒性-皮肤, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 1 急毒性-吸入, 类别 3
5	三乙胺	1915	121-44-8	/	液态	-17	89	1.2~8	/	/	/	甲	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 眼损伤/眼刺激, 类别 1 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸 道刺激, 类别 3



	化学品名称	危险化学品序号	CAS号	化学品分类	化学品理化性能和毒性指标							火灾危险性	危险性类别
					状态	闪点 °C	沸点 °C	爆炸极限 % (V)	毒性 mg/m <sup>3</sup>				
									MAC	PC-TWA	PC-STEL		
6	水合肼	2012	10217-52-4	/	液态	无资料	119	无资料	/	/	/	丙	急毒性-口服, 类别 3 急毒性-皮肤, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 1 急毒性-吸入, 类别 3 致癌性, 类别 2 危害水生环境-急性毒性, 类别 1 危害水生环境-慢性毒性, 类别 1
7	柴油	1674	/	/	液态	≥60	282-338	1.5~4.5	/	/	/	丙	易燃液体, 类别 3
8	氮气	172	7727-37-9								/	戊	加压气体
9	乙炔	2629	74-86-2		气态	/	/	2.1-80	/	/	/	甲	易燃气体, 类别1 化学不稳定性气体, 类别A 加压气体

	化学品名称	危险 化学品 序号	CAS 号	化学品 分类	化学品理化性能和毒性指标						火灾 危险性	危险性类别	
					状态	闪点 °C	沸 点°C	爆炸极限 % (V)	毒 性 mg/m <sup>3</sup>				
									MAC	PC-TWA			PC-STEL
10	氧气	2528	7782-44-7		气态	/		/	/	/	乙	氧化性气体，类别1 加压气体	
备注	<p>1、表中“/”表示此项无意义，“—”表示此项无资料。</p> <p>2、表中数据来源于：</p> <p>(1) 《危险化学品安全技术全书》及物质的 MSDS 表；</p> <p>(2) 《危险化学品目录》（2015 版）；</p> <p>(3) 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）</p> <p>(4) 《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》；</p> <p>(5) 《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）；</p> <p>(6) 《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018 版）《易制毒化学品管理条例（2018 年修正本）》（国务院令 445 号）；</p> <p>(7) 《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）；</p> <p>(8) 《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）；</p> <p>(9) 《各类监控化学品名录》（工业与信息化工部令第 52 号）；</p> <p>(10) 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；</p> <p>(11) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）；</p> <p>(12) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 公告，2020 年第 3 号）。</p>												

### 3.1.2 危险化学品的危险、有害性分析

#### 3.1.2.1 物理危险

##### (1) 加压气体

本技改项目涉及压缩空气、氮气，压缩空气和氮气是加压气体，若储罐超压使用，可能发生物理爆炸。

##### (2) 易燃液体

本技改项目涉及的危险化学品中，三乙胺、发电机用的柴油属易燃液体；异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼，为可燃液体。这些易燃易爆性物质一旦出现泄漏，产生的易燃液体蒸汽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。易燃物质的泄漏、扩散与火灾爆炸事故紧密联系。引起燃烧爆炸的点火源有明火、静电火花、电气火花、磨擦及撞击火花、高温表面、雷电等。因此，防止易燃物质泄漏，控制点火源是本技改项目安全防范的重点。

##### (3) 氧化性液体

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼危险化学品中，不涉及氧化性液体。

##### (4) 氧化性固体

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼危险化学品中，不属于氧化性固体。

##### (5) 易燃气体

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、机修用的乙炔危险化学品中。乙炔属于易燃气体

##### (6) 爆炸性粉尘

本技改项目使用三羟甲基丙烷(TMP)、二羟甲基丙酸为固体粉末状，其闪点分别为172℃和189℃属于爆炸性物料，当使用过程中其粉末细度达到爆炸性粉尘的粒径以下，且其呈分散状，活化能吸收足够，环境干燥度满足要求，可能因点火源引起粉尘爆炸。由于本项目使用在三羟甲基丙烷(TMP)、二羟甲基丙酸就在投料过程中会轻微扬尘，发生粉尘爆炸的可能性极低。

#### 3.1.2.2 健康危害

### (1) 急性毒性

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺危险化学品中，异佛尔酮二异氰酸酯、二环己基甲烷二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯属于急性毒性物质。

异佛尔酮二异氰酸酯：对皮肤有刺激性。跟皮肤接触可能会引起敏化作用。对眼睛有严重刺激性。吸入有毒。有引起过敏、哮喘病 症状或呼吸困难的风险。对呼吸道有刺激作用。对水生物有毒。

六亚甲基二异氰酸酯：造成皮肤刺激，可能导致皮肤过敏反应，造成严重眼刺激，吸入会中毒，吸入可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难，可能造成呼吸道刺激。

甲苯二异氰酸酯：造成皮肤刺激，可能导致皮肤过敏反应，造成严重眼刺激，吸入致命，吸入可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难，可能造成呼吸道刺激，怀疑会致癌。

水合肼：吸入本品在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶(雾、烟)，可对身体产生毒害作用。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能引起毒害作用。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤接触会中毒，吸收后可导致全身发生反应。

三乙胺：吸入蒸气(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。

### (2) 皮肤腐蚀/刺激

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺危险化学品中，异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺等均对皮肤有腐蚀/刺激作用，可造成不同程度的皮肤灼伤，皮肤直接接触可造成皮肤刺激或者灼伤。

### (3) 严重眼损伤/眼刺激

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺危险化学品中，能造成严重眼刺激。眼睛直接接触上述物质等能造成严重化学灼伤，如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性或间歇性失明。

#### (4) 生殖毒性

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺危险化学品，没有生殖毒性。

#### (5) 特异性靶器官毒性-一次接触

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺，对特异性靶器官具有毒性。其中特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3，异佛尔酮二异氰酸酯的呼吸敏化作用，类别 1。

#### (6) 特异性靶器官毒性-反复接触

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺，对特异性靶器官具有毒性，长期或重复接触会对器官造成伤害，其中异佛尔酮二异氰酸酯特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3。

### 3.1.2.3 环境危害

#### (1) 危害水生环境-急性危害

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺对水生生物有毒，可造成水生环境急性危害。

#### (2) 危害水生环境-长期危害

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺对水生生物具有长期持续影响，危害水生环境。

### 3.1.3 其他化学品的危险、有害性分析

本技改项目部分原辅料和副产品、产品不属于《危险化学品目录》（2015 版）所列危险化学品，但根据物质的理化性质及安全数据分析，这些物料也具有一定的危害性，主要危险特性如下。

#### (1) 易燃、可燃性

本技改项目所涉及的物料中，二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，发电机用的柴油，为可燃液体。机修用的乙炔为易燃气体。

本技改项目所涉及的物料中，二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二

丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，为可燃液体，可被点火源点燃。

### (2) 毒害性和刺激性

甲基二乙醇胺：本品具有强烈刺激性和腐蚀性。属于低毒，腐蚀品，长时间接触可导致皮灼伤，吸入可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，对皮肤有致敏作用。

二环己基甲烷二异氰酸酯：有刺激性，造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可能导致皮肤过敏反应。吸入会中毒。可引起呼吸道刺激。吸入可能导致过敏或哮喘病症状 或呼吸困难。

水合肼为高毒化学品，会挥发，吸入本品在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶(雾、烟)，可对身体产生毒害作用。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能引起毒害作用。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤接触会中毒，吸收后可导致全身发生反应。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性失明。

丙烯酸羟丙酯：吞咽会中毒，皮肤接触会中毒，造成皮肤严重灼伤和眼损伤，可能导致皮肤过敏反应，吸入会中毒。

三羟甲基丙烷三丙烯酸酯：低毒，皮肤接触可引起灼伤，眼损伤。

甲基丙烯酸羟乙酯：具刺激性，吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。其蒸气或烟雾对眼睛、粘膜、皮肤和上呼吸道有刺激症状。

### (3) 腐蚀性

二环己基甲烷二异氰酸酯、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯具有腐蚀性，可致人体灼伤。

## 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

本技改项目涉及的危险化学品的包装、储存、运输技术要求及信息来源见下表。

表3-3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

序号	类别	技术要求	采用方法
1	异佛尔酮二异氰酸酯		

序号	类别	技术要求	采用方法
(1)	包装条件	小开口钢桶, 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱, 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱, 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。	本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯拟储存在甲类仓库区桶装区内。
(2)	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯拟储存在甲类仓库区桶装区内。
(3)	运输条件	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。	本技改项目异佛尔酮二异氰酸酯拟委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
2	六亚甲基二异氰酸酯		
(1)	包装条件	小开口钢桶, 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱, 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱, 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。	本技改项目六亚甲基二异氰酸酯拟采用桶装。
(2)	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	本技改项目六亚甲基二异氰酸酯拟储存在甲类仓库内。
(3)	运输条件	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。	本技改项目六亚甲基二异氰酸酯拟委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
3	甲苯二异氰酸酯		
(1)	包装条件	小开口钢桶, 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱, 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱, 镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。	本技改项目甲苯二异氰酸酯拟采用桶装。
(2)	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	本技改项目甲苯二异氰酸酯拟储存在甲类仓库内。

序号	类别	技术要求	采用方法
(3)	运输条件	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。	本技改项目甲苯二异氰酸酯拟委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
4	丙烯酸羟丙酯		
(1)	包装条件	玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	本技改项目丙烯酸羟丙酯拟采用桶装。
(2)	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、二氧化碳分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	本技改项目丙烯酸羟丙酯拟储存在甲类仓库内。
(3)	运输条件	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	本技改项目丙烯酸羟丙酯拟委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
5	水合肼		
(1)	包装条件	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶，螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱，（内包装禁用金属容器）。	本技改项目水合肼拟采用桶装。
(2)	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与钠、钾、食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	本技改项目水合肼拟储存在甲类仓库桶装物料区内。
(3)	运输条件	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与活性金属、活性金属、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、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	本技改项目水合肼拟委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。
6	三乙胺		
(1)	包装条件	装入塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木桶；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	本技改项目三乙胺拟采用桶装。



序号	类别	技术要求	采用方法
(2)	储存条件	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与易燃可燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	本技改项目三乙胺拟储存在甲类仓库桶装物料区内。
(3)	运输条件	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。	本技改项目三乙胺委托有资质的运输单位采用危险化学品运输车辆公路运输。

### 3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素及其分布

生产过程存在的危險、有害因素受工艺介质的危險性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）、《生产过程危險和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）以及职业危害分类，结合项目实际情况对存在的危險、有害因素进行分析。本技改项目生产过程可能发生的主要事故为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、腐蚀等，可能造成事故的危險、有害因素具体分析如下：

#### 3.3.1 火灾、爆炸

##### 3.3.1.1 工艺过程火灾爆炸危險性

###### 1. 水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程火灾爆炸危險性分析

①三乙胺属易燃液体；异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺这些属于危险化学品的物料均属于可燃液体；二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，这些为可燃液体，在水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程存在火灾爆炸事故的可能性。

②反应釜、高位槽如静电接地不良或缺失，工艺介质搅拌混合过程静电积聚可能导致火灾爆炸事故；剥离液生产过程中如混合釜的称重模块或液位报警装置发生故障，加料量过大可能导致物料满溢，可能引发火灾爆炸事故；生产过程中若因物料配比不当、或者搅拌速度过快、搅拌装置故障以及采样检验过程操作不当等均有可能造成易燃、可

燃液体泄漏，如遇明火、高热有可能发生火灾、爆炸事故。

③水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程中部分物料（异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯等）拟直接从包装桶抽料，若抽料速度过快、包装桶及管道缺少防静电设施，可能导致静电积聚发生火灾事故；若抽料作业时操作失误导致包装桶倾倒，或抽料时吸入口密封不严，均有可能导致桶内物料泄漏或挥发，进而引发火灾、爆炸事故。

④水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程中会通过上料泵进行物料上料过滤，若输送泵故障泄漏；或操作不当导致泵出口阀门关闭，机泵憋压导致机泵损坏、过滤器损坏泄漏，可能会发生喷料事故，甚至火灾爆炸事故；水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程中，若过滤器滤芯未及时更换导致堵塞憋压，可能会造成机泵发热、管线连接及过滤器超压泄漏事故，遇点火源则会发生火灾爆炸事故；另外，若拆检更换过滤器时，未先进行泄压操作，可能导致物料喷溅事故，甚至火灾事故。

⑤生产过程中使用到异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼输送泵，三乙胺输送泵、隔膜泵、磁力泵等输送可燃液体，输送过程中泵、管道及相关设备和作业场所易产生静电，若物料输送速度过快，设备管道等设施的防静电措施失效或缺失，防雷防静电系统未定期检测或失效，静电未能及时导出，产生集聚，有可能导致火灾、爆炸事故。

⑥若尾气处理装置故障或车间内放空阀、抽风罩未打开，导致釜内及车间内可燃液体蒸气积聚，达到爆炸浓度时，遇点火源会发生火灾爆炸事故。

⑦水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程中，如水合肼、三乙胺配料过程中使用易产生火花工具、运输车辆未戴阻火器进入生产厂房内，有发生火灾、爆炸的危险；生产过程中，车间内存在点火源，如点火吸烟、违章动火或外来人员带入火种、电气火花等，也会导致火灾爆炸事故。

⑧设备管道因选材不当、物料腐蚀、老化、破损导致管线破裂、阀门泄漏、管线与阀门连接处泄漏、泵的密封处泄漏等，均可造成大量可燃及易燃液体泄漏，如遇点火源、高热，有可能发生火灾事故。

⑨水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产过程中使用反应釜微正压，若反应釜的加热装置或冷却装置损坏或者故障，导致反应釜温度超过物料的沸点，即可反应釜的正压

泄漏喷料，甚至火灾事故。

⑩水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂过滤灌装过程在切换产品桶时操作不当，造成出料泵出口憋压，可能发生泄漏或过滤出料至槽车过程中管线泄漏，遇点火源则会发生火灾事故；另外，出料至槽车过程中，若对槽车及驾驶人员管理不善，槽车溜车或启动出现位移，可能导致物料管线拉裂出现泄漏，甚至火灾爆炸的风险。

⑪本技改项目水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂产品生产合格后拟直接采用槽车装料外运，如槽车未经定期检验或日常检查、维护，造成槽车存在安全隐患，如安全附件失效、连接阀门松动、液位计和计量仪表失灵造成满溢、运行部件疲劳、密封连接失效、误操作或违章作业等，均有可能造成装车时物料泄漏，一旦遇点火源，就有引发火灾、爆炸的可能。

⑫本技改项目产品槽车上车位可能同时存在多部车辆进行产品灌装，若车辆动线规划不合理或现场管理不规范，可能导致车辆碰撞或者人员伤亡，甚至有可能造成火灾事故发生。

## 2. 水性漆生产过程火灾爆炸危险性分析

①水性漆生产过程中使用到的水性聚氨酯树脂或水性丙烯酸树脂等物料均属于可燃液体，生产过程存在火灾爆炸事故的可能性。

②水性漆添加剂如流平剂、消泡剂、分散剂，也是可燃物，在生产过程中配料过程中违反操作规程，大量的树脂和添加剂发生泄漏，遇高热、如电气设备过载、短路引起电气火灾，可能引燃树脂从而发生火灾。

③水性漆生产过程中部分物料（水性聚氨酯树脂或水性丙烯酸树脂）拟直接从包装桶抽料，若抽料速度过快、包装桶及管道缺少防静电设施，可能导致静电积聚发生火灾事故；若抽料作业时操作失误导致包装桶倾倒，或抽料时吸入口密封不严，均有可能导致桶内物料泄漏或挥发，进而引发火灾、爆炸事故。

## 3. 其他作业过程

①空压压缩机、蒸汽发生器设备缺陷、超压运行、安全附件失灵等原因使特种设备超压爆炸；

②各机泵的安装（检修）及操作不当等可造成部件和密封损坏，引起易燃物料泄漏，遇明火发生闪燃、爆炸。

③生产装置的可燃介质可能被排放到污水处理系统，这些危险介质遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

④水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产场所内的电气设备、电缆、照明等设施，设置、安装不符合要求，未采用防爆电器，或防爆等级不足，存在引发火灾爆炸的危险；易燃易爆场所内的电气电缆设置于电缆沟内，未采取防止可燃气体积聚的措施，电缆腐蚀、损坏、打火，存在造成火灾爆炸的危险。

⑤生产设备的基础沉降、框架损坏，造成设备、管线破裂，可燃物料大量跑冒，存在引发火灾、爆炸的危险。

⑥本技改项目产品混配完全后需取样检测，如作业人员在取样时未严格按照操作规程操作，导致取样过程中接触点火源，则有可能引发火灾爆炸事故。

⑦作业人员在仓库内取料时若因粗心大意导致取料错误，进而造成混配过程中进料错误，相互存在禁忌性物料发生混配，可能导致火灾、爆炸事故的发生。

⑧本技改项目使用三羟甲基丙烷(TMP)、二羟甲基丙酸等固体原料，上述原料在生产或储运过程中，如违章操作等原因引起扬尘，则有可能导致粉尘爆炸事故发生。

⑨尾气回收系统：

a. 本技改项目生产过程产生多种尾气，若尾气处理系统内不同生产线排放的尾气之间发生反应，则有可能引发火灾、爆炸事故。

b. 尾气吸收装置故障，导致运行时气体泄漏，泄漏出的气体遇点火源，也有可能造成火灾、爆炸事故。

c. 尾气吸收装置因设计、使用、维护不当，导致尾气串入各混合釜内，则也有可能因发生化学反应导致火灾、爆炸事故。

d. 尾气输送设备（如风机、真空泵）等未整体防爆，也有可能因输送设备失爆而导致尾气系统发生火灾、爆炸事故。

e. 废气处理设备、输送设备与主体生产装置之间的管道未安装阻火器，或阻火器性能达不到要求时，也有可能导致火灾、事故的扩大。

f. 置于室外的废气处理设备如未进行防雷、防静电接地，或未安装符合规定的避雷装置，有可能因静电或雷击导致火灾、爆炸事故。

⑩生产系统中的防雷、防静电设施不符合规范要求或失效，有引起火灾、爆炸的危险。

⑪本技改项目生产加料过程拟使用氮气进行氮封，若氮气系统停用时，加料过程混入空气，则有可能因空气串入混配釜发生火灾、爆炸事故。

### 3.3.1.2 储运系统的火灾爆炸危险性

## 1. 仓库、危废库及搬运过程

本技改项目仓库包括丙类仓库、甲类仓库，仓库存在的可能导致火灾、爆炸的危险、有害因素为：

(1) 危险化学品储存未按照危险化学品的分类、分项、容器类型、储存方式和消防要求安排储存和限制储存量，尤其是禁忌物料、灭火方式不同的物料储存于同一场所，将埋下事故隐患，有可能造成火灾爆炸。如异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯几种物料的灭火方法与其他物料不一致，这三种不适用范围水灭火。如果与其他混存，发生泄漏遇明火、火花、高热引起着火，就不能采用水灭火。

(2) 若仓库内温度过高，密闭包装容器中可燃物质如三乙胺等汽化或受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏，蒸气与空气混合，形成混合物，遇火源，可发生火灾、爆炸。

(3) 在物料的装卸和贮存过程中，如果包装容器不慎破损泄漏，有可能造成火灾、爆炸事故。

(4) 仓库的电气设备及设施的防爆措施不满足规范要求，电缆沟未采取防止可燃气体体积聚措施，电缆腐蚀、损坏等，均可能引发火灾爆炸事故。

(5) 库房通风系统或可燃检漏报警仪出现故障，导致库房内易燃易爆蒸气积聚。

(6) 操作人员穿化纤衣服、穿带钉子的鞋或在仓库内点火吸烟或外来人员带入火种等均有可能成为火灾、爆炸的点火源。

(7) 仓库中的原辅材料、产品或者包装物若过量存放，也会导致火灾爆炸事故时加剧火势，造成扑救困难，甚至引发次生事故。

(8) 本技改项目甲类仓库设置一分区作为危废库使用，如储存的危险废物未定期进行处理，长期储存的危险废物与空气、水蒸气等缓慢反应导致热量积聚，可能引发火灾或爆炸事故。相互禁忌的危险废物混存时，也会因发生化学反应而造成火灾、爆炸事故。此外，危险废物在转运过程中如发生泄漏，遇到点火源也可能导致发生火灾、爆炸事故。

(9) 危废库内不相容（相互反应）的危险废物如在同一容器内混装，或者易挥发、液体危险废物未按照规定装入容器内存放，均有可能导致危险废物之间相互接触、反应引起火灾、爆炸事故。

(10) 危废库外未设置雨水导排系统或排水系统设计不合理，也有可能因降雨时雨水积聚进入危废库内部进而引发火灾、爆炸事故。

(11) 本技改项目部分原料、中间体（如自用的水性聚氨酯树脂）在搬运输送过程

中因设备故障、操作失误等原因造成物料碰撞、倾倒、泼洒，遇点火源进而导致物料泄漏引发火灾、爆炸事故。

(12) 桶装溶剂厂内转运拟采用叉车，如厂区内道路设计不合理，叉车通行区域乱堆乱放，叉车故障，人员违章驾驶等原因，均有可能导致叉车在行驶过程中发生事故，进而引起火灾、爆炸事故。

## 2. 管道输送危险、有害因素分析

(1) 水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产工艺管道破裂、泄漏时易导致火灾和爆炸、灼伤、中毒事故。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段等。

1) 管道质量因素泄漏，如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，内外壁有划伤；焊接质量低劣；阀门、法兰等处密封失效。

2) 管道工艺因素泄漏，如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；腐蚀性介质的腐蚀；长期在高温下工作发生蠕变；老化变质。

3) 外来因素破坏，如外来飞行物、狂风等外力冲击；设备与机器的振动、气流脉动引起振动、摇摆；施工造成破坏；地震，地基下沉、车辆撞击等。

4) 操作失误引起泄漏，如错误操作阀门使物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

5) 管道支架强度不够，造成管道下垂、晃动。

(2) 道路上方架空管道高度不够受车辆撞击等，可能导致易燃易爆、有毒物质泄漏，会造成火灾、爆炸事故。

(3) 检修时，操作不当，对一处检修时，其它相连的管道、法兰受牵连而造成新的泄漏点。

(4) 管道内发生堵塞，会使系统压力急剧增大，导致爆炸、破裂事故。

(5) 易燃介质管道输送速度过快，容易导致产生的静电量增多，若管道或管架静电导除设施损坏等无法及时导除静电，则可能由于静电放电发生火灾、爆炸事故；

(6) 管道、管架等防雷设施故障或设置不符合要求，也可能由于雷击导致火灾、爆炸事故。

## 3. 厂内物流组织及车辆运输主要危险、有害因素分析

(1) 车辆在厂区、仓库等区域进出频繁，若平面布置、车辆待行区设置不合理、道路

的回车场地、转弯半径等设计、道路交通标志、道路照明和路面安全标志的设置、车辆的调度和管理等方面的缺陷、驾驶员不具备危险货物运输资质、违章行驶、物流组织不合理、车辆发生事故装载物质混合发生激烈反应等，均可能引发车辆伤害事故，从而导致火灾、爆炸事故；

(2) 厂区内发生火灾、爆炸事故，有可能导致运输车辆的火灾、爆炸事故。

(3) 运输过程中会因车辆故障、气候状况差、路况差、交通事故等发生泄漏事故，导致火灾、爆炸事故的发生。

(4) 物流货车若未安装阻火装置，进入厂区易发生火灾、爆炸事故。

(5) 车辆在厂内运输物料时，可因行驶速度过快、车辆带病运行、路面障碍、视线不良等原因造成物件坠落、包装损害、物料泄漏，引发车辆伤害、火灾等事故。

(6) 车辆进入厂内未实行管制等，发生车辆伤害事故，并可能导致火灾、爆炸等二次事故。

### 3.3.1.3 公辅工程系统火灾爆炸危险性分析

#### 1. 变配电系统

本技改项目生产过程中存在发生电气火灾的可能性，电气设备引起火灾的主要原因如下：

(1) 电气线路短路。电气线路中相线与相线、相线与零线之间短接起来，在短路点处会产生强烈的电弧和电火花放电，其温度使金属导线被融化或汽化，所形成的熔珠、火星四处飞溅，不仅使电气设备或导线外的绝缘层被烧毁，同时还会引起周围的可燃物燃烧，从而构成电气火灾。

(2) 过载。也称过负荷运行，是指超过电气线路和设备允许负荷运行的现象。线路发生过载的主要原因是导线截面积选用过小，实际负荷远远超出了导线的安全载流量。或在线路中又加入过多或功率过大的设备等原因所造成的。因此要想避免此类电气火灾的发生，就应该合理选用导线截面，不准乱拉电线和随意增加负荷。

(3) 变压器、各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故；在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸。

(4) 变配电装置、配线(缆)、构架、配电箱及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求,则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施,并可能危及人身安全乃至有致命的危险,巨大的雷电流流入地下,会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压,可能导致接触电压或跨步电压的触电事故;雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

(5) 变压器长时间过电压,涡流损耗和磁滞损耗增加而过热,造成铁芯绝缘损坏,引起着火;变压器在运行中,绝缘老化变质等,失去绝缘能力,引起短路;小动物、鸟类进入变配电室造成短路,产生热量使温度急剧上升而引起燃烧和火灾。

## 2. 柴油发电机系统

(1) 运行过程中使用柴油,柴油为易燃液体,柴油保管不当、柴油保存在发电机房中,柴油发生泄漏,可能发生火灾事故。如果柴油单独设储存箱,不论是高位油箱还是低位油箱,如果油箱裂或破损,柴油泄漏在地面可能导致火灾;另外油箱安装不当,与柴油发电机距离太近,或没有隔热措施,柴油箱受热对流、热幅射,温度可能上升,也可能引起火灾。

(2) 柴油发电机的供电线路未与主供电系统设计隔离,发生串电,可能导致火灾事故、触电事故,造成设备损毁、人员伤亡。

(3) 由于空气中水气在温度的变化发生冷凝现象,结成水珠挂附在油箱内壁,流入柴油,致使柴油含水量超标,这样的柴油进入发动机高压油泵,会锈蚀精密耦合件一柱塞,严重的会损坏机组。

## 3. 空压系统

(1) 空压机(含附带压缩空气储罐)因设备缺陷、安装不当、安全附件缺陷(压力表、安全阀装置失灵)、操作不当、未定期检测、维护、违反作业规程等,引起超压,可能发生爆炸事故。

(2) 空压机因循环油系统故障、气缸润滑不良等原因,会引起着火、爆炸事故的发生。

(3) 空压机因空气过滤器堵塞、破损,随空气吸入的尘粒、杂质使油变稠,引发压缩机磨损加剧,阻力增大,系统中的油、水未定期排放,会造成压缩机着火、爆炸事故的发生。

(4) 压缩空气输送材质或空气储罐制造质量不符合要求而产生穿孔、破裂,导致管道



局部抗压能力下降，管道爆裂。

#### 4. 污水处理系统

本技改项目污水系统中含有较多易燃（污水处理系统与已评价的一期工程为相同的装置，同一套污水处理系统）、可燃物质；在高浓水调节、水解酸化、好氧反应、生化污泥浓缩过程中会可能产生某种的易燃易爆气体（如甲烷、硫化氢、氨），若废水系统的池类设备和生化污泥浓缩过程通风不良可能导致易燃易爆气体体积聚，遇明火等发生爆炸事故。

#### 5. 蒸汽发生器

1) 水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产需要适当加热，使用到蒸汽，为此配有两台电加热蒸汽发生器：

①操作人员未按操作规程操作致使操作错误，引起蒸汽发生器超压。如错开阀门、阀门关闭不严等；

②蒸汽发生器采用电加热，如果该电加热器和配电设施发生故障，如短路、过载、接线不规范，如裸露带电线，可能发生触电事故。

2) 操作失误，在锅炉运行时，有些事故是可以避免的，但事故依然发生了，主要原因是操作人员在锅炉运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，最终导致事故的发生。

3) 蒸汽发生器作为压力容器设备（虽然该蒸汽发生器容量为 500L/h，未列入特种设备）如安全附件不全或可靠（如安全阀），工艺控制不好造成超压发生物理爆炸；或因设备材质、焊接方式、过期未检等造成承压能力下降引起的物理爆炸。

4) 锅炉因水质差或运行控制不当造成锅炉承压元件如上水箱、下水箱、上汽包、分汽缸及管道结垢而产生局部穿孔、破裂、鼓包发生物理爆炸。或炉膛内大量进水急剧气化引起炉膛损坏甚至爆炸。

5) 锅炉、压力容器维修不当，如无防腐、煮炉，锅炉养护方案缺失或不当，水质无检测，导致设备性能下降而发生物理爆炸。

#### 6. 制冷机

本技改项目水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产中需要冷却，除采用水冷却外，也备有小型的制冷机冷却系统，其制冷剂为氟利昂，可能因其泄漏发生冻伤、中毒等。

### 3.3.2 中毒和窒息

#### 3.3.2.1 生产车间中毒和窒息危险性

(1) 本技改项目生产过程涉及多种具有毒害性的物质，如：异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼，三乙胺等（详见表 3-1），这些物质多数有一定毒性，如甲苯二异氰酸酯的毒性还是高毒。若生产过程中因设备、设施、管道密封不严或泄漏，使易挥发的有毒有害物质飘逸在作业场所，有害物质蒸气被作业人员吸入，或者作业时手接触、口误服等，均存在中毒的危险。长期在被污染的环境作业，则易造成人体慢性中毒。

(2) 上述具有毒害性的介质在进料过程中，如作业人员失误或计量罐、反应釜的称重模块和液位报警装置发生故障，加料量过大可能导致物料满溢出计量罐或混合釜，进而引发中毒事故。

(3) 本技改项目生产过程涉及含胺尾气，若生产过程含上述组分的尾气逸散，可能出现中毒风险；在尾气处理等后续操作过程中亦可能会发生中毒事故。

(4) 本技改项目生产过程需使用异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺这些属于危险化学品的物料均具有毒性，二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯均具有较强毒性，如因设备损坏，操作失误等原因造成物料泄漏，有可能导致中毒事故。

(5) 本技改项目涉及的物料中异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺等受热会分解产生多种毒性气体，在涉及上述物料的生产、储运作业中，如因违章作业或存在外部热源等，均有可能导致物料分解后造成中毒事故。

(6) 本技改项目生产过程中，多种原料需通过人孔人工投料，如：异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺等，如投料过程中作业人员未按照操作规程进行操作，导致有毒介质泄漏、泼洒等，也有可能导致中毒事故。

(7) 本技改项目涉及取样分析过程，如取样的介质中涉及有毒有害介质，或取样、分析过程中未按照操作规程进行操作，或采样阀门发生泄漏等，均有可能导致取样和分析人员发生中毒事故。

(8) 本技改项目原辅材料中涉及多种具有毒害性的物质，在生产操作、事故处理过

程中，若现场作业人员未按规定穿戴防护用品、防护用品选型不当或失效，存在人员中毒的可能。

(9) 生产作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

(10) 操作人员违反操作规程，造成物料泄漏或生产过程中的操作失误，造成大量物料泄漏，存在发生中毒的可能。

(11) 本技改项目拟设置尾气吸收系统对各车间产生的废气进行吸收处理，如多条生产线共用尾气吸收装置时不同组分的尾气发生反应，或尾气吸收装置设计、使用、维护不当，导致运行时气体泄漏，均有可能造成中毒事故。

(12) 本技改项目涉及多种具有毒性的物料，如企业未按《劳动防护用品选用规则》(GB/T11651-2006)、《化工企业劳动防护用品选用及配备》(AQ/T3048-2013)等标准的要求为作业人员配备劳动防护用品，或未按相关危险化学品的应急处置原则配备必要的应急救援器材，则有可能引发人员中毒事故。

### 3.3.2.2 储运场所中毒和窒息危险性

(1) 部分具有毒害性的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺进料时需从仓库取料运送至车间，在运送过程中发生包装容器破损而导致介质泄漏，也有可能造成中毒事故。

(2) 储存作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

(3) 包装桶(容器)因质量问题破裂，如遇泄漏事故，储存的液体四处流散会造成中毒事故。

(4) 在储存场所或储存设施进行检维修作业如未办理相关安全作业票证、违章作业，也有可能引发中毒或窒息事故。

(5) 包装容器(桶)盖不严或破损，使物料发生跑、冒、滴、漏；产品输送泵密封件由于安装不当、损坏或老化、密封不良导致物料发生泄漏，包装容器(桶)拆除时，若未对包装容器(桶)进行彻底的清洗及置换，包装容器(桶)残存有毒性介质发生泄漏，均有可能引发中毒和窒息事故。

(6) 甲类仓库未设置气体检测报警设施或失效，仓库毒性蒸气如甲苯二异氰酸酯泄漏形成的甲苯二异氰酸酯蒸气泄漏积聚未能及时预警，也有可能引发中毒事故。

(7) 本技改项目危废库储存的危险废物具有有毒有害的属性，同时危废库未设置相应

的防毒设施，危废长期存放未定期处理造成包装物损坏，危废泄漏，或人员未配备相应的劳动防护用品，均有可能导致中毒事故。

(8) 物料在搬运过程中如因设备故障，违章作业，道路不畅等原因，均有可能导致搬运时物料碰撞、倾倒、泼洒，泄漏出的物料接触人体会造成中毒事故。

### 3.3.2.3 其他场所中毒和窒息危险性

(1) 本技改项目存在雨水收集池、事故应急池、混合釜等受限空间，在开停工过程中和大检修时，如果装置未经空气置换、置换不合格，作业人员进入受限空间内作业时，容易造成作业人员中毒和窒息，严重时会导致死亡。

(2) 发生电气火灾时，电气设备的绝缘物质燃烧时能产生大量有毒烟雾，这些有毒气体会造成人员中毒和窒息。

(3) 在生产操作、事故处理过程中，若现场作业人员未按规定穿戴防护用品、防护用品选型不当或失效，存在人员中毒的可能。

## 3.3.3 灼烫和腐蚀危害

### 3.3.3.1 灼烫

本技改项目涉及的异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺，二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸等原料具有一定的腐蚀性，人员接触可造成化学灼伤；反应釜的加热蒸汽系统、蒸汽发生器及蒸汽管道一旦泄漏或保温缺失可造成高温烫伤。作业场所发生灼烫事故的可能性、途径分析如下：

(1) 设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，液位计损坏等原因，腐蚀性物质泄漏，造成人员化学灼伤。

(2) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员化学灼伤。

(3) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏或机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。

(4) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生化学灼伤。

(5) 在装卸、搬运过程中包装容器损坏，如果作业人员未按规范穿戴好劳动防护用品，会导致人员皮肤接触腐蚀性物质而发生化学性灼伤事故。

(6) 蒸汽发生器和蒸汽管道的防烫保温层破损，人员接触管道外壁造成烫伤。

### 3.3.4 管网系统的危险性分析

(1) 管道材质选用不当，阀门、法兰、垫片、管件选型不合理，应力分析失误，系统设施布置不合理等设计方面的原因，均可能导致管道运行中泄漏；

(2) 施工安装焊接质量低劣，存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；阀门、法兰垫片安装时密封不良；管道防腐措施不当；不按设计图纸要求施工，错用材料；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。这些管道施工、安装方面的原因可导致管道运行中泄漏。

(3) 管道使用管理混乱、年久失修、违章操作、未进行定期检修等，可造成管道运行中泄漏。

(4) 管线运行中产生水击，因阀门损坏、管线破裂，易燃、高温及腐蚀性介质泄漏，引起火灾爆炸。

(5) 可燃液体从管道破裂处或密封不严处高速喷出时产生静电可导致火灾爆炸事故。

(6) 蒸汽管网存在热膨胀有超压爆炸的风险。

(7) 蒸汽管道发生水击时管道内压力会有一个剧烈的波动，其值可达到额定工作压力的数倍甚至上百倍，使管材及管道上的阀门及其他附件等承受巨大压力，并发出强烈的噪声。同时，高频交变的压力作用在管道上，加之冲击的流体，使金属表面被打击出许多麻点。对管材、设备、管道附件等造成破坏，导致事故的发生。高频交变的压力也会引起管道振动，易使管道支吊架发生位移或破坏。所以，蒸汽管道水击不仅增加了流体的流动阻力，同时也严重危及到蒸汽管道系统及设备的安全运行。

如蒸汽管线设计不合理，疏水器及导淋阀设置较少，疏水器选型过小，使产生的凝结水不能及时排除，导致水击；如蒸汽管线裸露或保温损坏，遇大雨或寒冬季节蒸汽管线温度突降，导致蒸汽过热度降低，产生的凝结水不能及时排除，导致水击。

(8) 若输送管道敷设面地质问题如地面塌陷、沉降等引起基础及管廊支座失稳，或管廊结构型式不合理、承载能力不足等，均有可能导致管道受力不均变形产生破损或裂隙，致使物料泄漏，造成事故。

(9) 针对输送管线的安全管理措施及管线泄漏应急体系（泄漏物料的收集措施、可燃气体泄漏检测报警设施）等不健全，也会导致在管线发生泄漏时不能及时响应，从而可能发生火灾爆炸等危险，导致事态扩大。

(11) 敷保温层的蒸汽管道等高温管道若保温材质选材不当、保温层破损，导致保温失效，可能导致灼烫事故；另外，在气候寒冷情况下，物料含水等原因也会造成管道冻堵，影响管道的安全运营。

(12) 管道内止回阀断裂失效，可燃液体倒流，可能发生泄漏。

### 3.3.5 施工和检维修过程的风险分析

本技改项目不新增建构筑物，生产装置在 106 甲类车间和 104 丙类车间预留的空置处进行设备安装，形成生产线。因此施工期需要将现有的生产装置区隔离，或将施工区域实施全封闭，实施警戒区域。

(1) 施工组织：如施工前安全组织不到位，施工方案中无有效的安全技术措施，建设单位施工交底及技术交底不落实，可能造成施工管理混乱，进而加大事故风险。

(2) 分析危险源：施工前如未对施工现场临近危险区域的危险因素进行分析或分析不全面，可能导致制定的安全防范措施不全面不到位，稍不注意可能引发火灾爆炸事故；

装置区设置的排水沟等，容易造成比空气重的可燃气体及可燃液体的积聚，如果在附近进行动火作业，可能会引起火灾爆炸。

施工作业区域与正常生产区域未设置隔离措施，双方人员互串，或单方串至对方作业区域，并违规或误操作引起事故。包括物料泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫；或机械伤害、物体打击、起重伤害，高队坠落、触电等事故。

(3) 安全管理措施：

①如建筑机械、各种施工材料以及待安装的设备随意堆放，堵塞消防通道，可能导致事故后果扩大。

②如施工单位违规在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，火源、热源、电气设备管理不善，可能增加点火源；

③如临时电气线路随意敷设，各种电源或动力导线未按用途、电压/电流等级进行分类，未装设单独的开关和过流保护器，电源线绝缘层破损等可能引发电气火花；

④施工前未对承包商及施工人员进行培训教育或者施工现场安全管理不到位，容易造成现场施工人员存在不安全行为，主要表现为：在施工现场吸烟、乱动装置的工艺管线和阀门，违章蛮干等行为，也易引发火灾爆炸事故。上下班途中未按规定路线行走，可能造成意外事故。

⑤施工现场存在交叉作业，如施工动火作业现场附近进行排空或化验采样作业，在动火作业现场附近进行油漆作业等，均存在火灾爆炸的危险。

#### （4）特殊作业

①施工过程中难免会进行动火作业，如动火危险性作业未严格履行审批手续，或未采取有效的防范措施，或人员违章动火、动火时采取的安全措施失效，设备内物料未置换干净等，均可导致火灾、爆炸事故的发生。另外施工作业需要搭建施工平台、脚手架等，如果不按标准施工，平台和脚步手架不牢固、不稳定，发生坍塌事故。

电焊、气焊等作业产生的电气火花、地面开挖时产生的撞击火花等都可能成为火灾爆炸事故的点火源。

②施工过程中，会涉及到大型设备的吊装。如吊装作业中，若未制定合理有效的吊装方案或未严格执行，吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查等，有可能造成物体打击事故。

③高处作业时未系安全带，或安全带挂系不牢，发生高处坠落事故。

#### ④受限空间：

本技改项目存在雨水收集池、事故应急池、储罐、各类釜等受限空间，在开停工过程中和大检修时，如果装置未经空气置换、置换不合格、氮气管线阀门开关错误或关闭不严，作业人员进入受限空间内作业时，容易造成作业人员窒息，严重时会导致死亡。

受限空间内可能存在可燃物质、如遇引火源，就可能导致火灾甚至爆炸。在受限空间中的引火源包括：产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具、电子仪器，甚至静电。

过冷、过热、潮湿的受限空间有可能对人员造成危害；在受限空间时间长了以后，会由于受冻、受热、受潮，致使体力不支。在具有湿滑的表面的受限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险。作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

#### ⑤临时用电

作业前：未按规定要求办理临时用电作业许可证，乱接电源；电工不掌握使用设备的性能或缺乏相应专业知识。

作业中：电源线路、绝缘不符合要求，有断裂破损情况；电工个人防护用品佩戴不齐或佩戴不当；电箱安装位置不当，现场重要或危险部位，没有醒目电气安全标志；电箱安装位置不当，现场重要或危险部位，没有醒目电气安全标志；停电时未挂警示牌，带电作业现场无监护人；电缆过路无保护措施；搬迁或移动用电设备未切断电源、未经电工妥善处理；36V 安全电压照明线路混乱和接头处未用绝缘胶布包扎；在潮湿场所不

使用安全电压等。

完工后：没有及时拆除临时用电设施；非电工人员拆除临时用电设施。

以上危害可能导致触电，造成人员伤害。

(5) 本技改项目自动化系统施工过程中，如一次元件、变送器仪表未经校验合格、仪表选型不合理、安装位置选择不合适，可能造成仪表取值不准或无信号；直接安装在工艺管道上的仪表，如未在工艺管道吹扫、清洗、试压前安装，固定时受力不均匀，安装完毕后未与工艺一起进行耐压试验，有可能导致安装不稳固。

自动化控制仪表如出现如下问题，可能导致工艺参数的检测与控制失效，造成设备损坏、火灾爆炸事故：如仪表接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等；调节阀不动作或动作不到位；电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等；安全联锁控制回路失效；自动控制系统发生电气火灾；控制系统操作人员误操作或违章操作。

### 3.3.8 主要危险、有害因素分布情况汇总

根据以上分析，本技改项目存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。本技改项目主要危险有害因素及其分布情况见下表：

表3-4 主要危险、有害因素及其分布一览表

序号	主要危险、有害因素	存在部位
1	火灾、爆炸	104 丙类车间、106 甲类车间、105 甲类仓库、变配电系统、废气处理设施、厂区管网、空压机系统、蒸汽发生器、污水处理设施及事故应急池、综合楼。
2	中毒和窒息	104 丙类车间、106 甲类车间、105 甲类仓库、废气处理设施、空压制氮系统、污水处理设施及事故应急池。
3	腐蚀、灼烫	104 丙类车间、106 甲类车间、105 甲类仓库、废气处理设施、厂区管网、空压机系统、蒸汽发生器、污水处理设施及事故应急池。

### 3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本技改项目除火灾、爆炸、中毒和窒息、腐蚀灼烫等危险、有害因素外，还存在触电、静电危害、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、起重伤害(施工期)、噪声、粉尘、高温危害、淹溺、人的不安全行为、自然灾害等危险、有害因素。

#### 3.4.1 静电危害

本技改项目使用异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙



烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺，二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸、柴油等易燃、可燃液体的卸车、输送及设备清洗过程中易产生静电；设备、管道等没有防静电跨接和接地，静电放电可导致火灾爆炸事故。

在爆炸危险场所的作业人员违规穿戴易产生静电的服装和鞋靴，工作人员作业前未消除人体所带静电，可能导致静电放电进而引发火灾爆炸事故。

### 3.4.2 触电

本技改项目广泛使用电气设备，作业过程中导致触电事故的主要原因如下：

(1) 电气线路或设备在设计、安装上存在缺陷，如电力线路敷设不合理、电缆沟、槽盒设计不合理等；或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘击穿等隐患。

(2) 用电设备在运行过程中安全防护装置不全或发生故障，接地、漏电保护器等设施不合格。

(3) 电气设备的外壳接地损坏、输送线路外皮的绝缘损坏、线路短路或不按规定装设漏电保护器。

(4) 电气线路因老化、机械损坏等原因造成损坏、裸露且没有及时更换、检修出现隐患的电气设施设备。

(5) 忽视安全管理工作，电工安全意识差，作业中没有穿戴使用安全防护用品，检修作业活动中使用的电动工具，如电焊机、手钻、打磨机等发生漏电，是发生触电事故的主要原因。

(6) 在工程建设时期和装置投产检修或抢修时，会使用临时电源，使用不当会发生触电事故。

### 3.4.3 机械伤害

装置使用的物料输送泵、空气压缩机等机械装置都有可能对人造成机械伤害。机械设备存在设计、制造缺陷、外露运动部件无防护措施、安全防护装置有缺陷、设备带病或超负荷运转、安全标志不齐全、作业人员违章操作或操作失误、人员工作注意力不集中等均可导致机械伤害事故的发生。另外，工程建设、设备安装以及装置建成后进行检修时，在场人员立体交叉作业，起吊频繁，泵大修较多，都存在着机械伤害危险。

### 3.4.4 物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

本技改项目反应釜、高位槽（滴加槽）、循环水塔等较大的设备，在设备检维修时，其工具和拆下来的零部件可能因检维修平台未设踢脚挡板或未放置平稳，下坠击打下方人员。

### 3.4.5 高处坠落

本技改项目在工艺巡检、采样、设备维修、保养等作业过程中存在登高作业，厂外管道在管线维修、保养、施工等作业过程中存在登高作业。主要危险部位：反应釜、高位槽（滴加槽）、循环水塔等较大的设备，平台的钢直梯、平台边缘、检修时搭建的临时支架、高于基准面 2 米的设备、装置等部位。若存在设计、制造、安装、维护缺陷，平台上防护栏杆缺损、高处作业人员思想麻痹、注意力不集中、地面湿滑、照明不良、登高作业不按规定系安全带等，都有可能导导致高处坠落事故。

### 3.4.6 坍塌

本技改项目在建设施工以及检修维护时使用到的脚手架，因自身强度不够或结构稳定性受到破坏等造成坍塌，各仓库内桶装、袋装物料堆码过高或堆置不合理，有可能引起堆置物的倒塌对人员造成伤亡，即导致坍塌事故。

厂内管道管架发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是钢结构承重架未按规定刷涂防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。这两种情况下都将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

### 3.4.7 车辆伤害

本技改项目原料、产品进出厂区采用货车运输，厂区道路及装卸区存在车辆伤害的危险，车辆伤害的类型有刮蹭、碰撞、碾压等。

机动车辆安全技术状况不良（如制动、转向、灯光、喇叭等失灵）；厂区道路环境不良（如占用道路堆物、无交通信号标志、道路过于拥挤等）；车辆违章行驶（如货物超高、超宽、车辆超载、超速等）；人员违章（无证违章驾驶机动车、作业人员与机动车抢道）等，都可能导导致车辆刮蹭、碰撞、碾压人员或设备设施。

### 3.4.8 起重伤害

本技改项目在施工期工程建设、设备安装、检修时，需使用起重机械吊装设备如高位槽、反应釜。如起重机械本身质量问题、基础不牢、超载、运行时碰撞、操作失误、负载失落等，可能导致起重伤害。

### 3.4.9 噪声与振动

本技改项目使用机泵、空压机，施工期的施工作业使用的各种机械设备如挖掘作业机械、设备加工，安装设备等多种产生噪声与振动的设备，设备、管线运行期间振动也会产生噪声。噪声对人的危害是多方面的，不仅有可能造成职业性耳聋，还会引起其它多种疾病，是不容忽视的一种职业危害。

噪声妨碍正常的工作和休息。在噪声环境中工作，容易感觉疲乏、烦躁，造成注意力不集中、反应迟钝、准确性降低，直接影响作业能力和效率。由于噪声干扰作业人员交谈清晰度，影响作业指挥信号、警示信号的准确传递，从而导致作业人员操作配合失误，增加了工伤事故发生的概率。长期接触强烈噪声会对人体产生有害的影响。噪声的有害作用主要是对听力系统的损害。据统计，噪声级在 85dB 的条件下，有 10% 的人可能产生职业性耳聋；在 90dB 的条件下，有 20% 的人可能产生职业性耳聋。

### 3.4.10 粉尘危害

本技改项目原料中三羟甲基丙烷、二羟甲基丙酸、水性漆生产中的轻质碳酸钙、白炭黑、颜料等粉体原料投料过程中可能产生粉尘，如作业场所通风不良、操作人员卫生防护设施未穿戴或未正确穿戴，违章操作等，长期接触粉末原料可对职工造成危害。

### 3.4.10 高温危害

(1) 本技改项目高温主要来自于厂区蒸汽发生器、蒸汽系统、反应釜的加热装置，如未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触等，有造成人员烫伤的危险；

(2) 生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险；

(3) 存在高温设备的场所缺少安全警示标志，工作人员作业时未配备必要的防护用品或未正确使用防护用品、违章作业、操作失误等，均可能导致高温烫伤。

### 3.4.11 淹溺

本技改项目设置有事故应急池、雨水收集池、消防水池等，如因栏杆、盖板等安全防护设施缺失或损坏、人员违章等原因，可能造成人员落入池中发生淹溺事故。

### 3.4.12 人的不安全行为

生产过程中人员的失误具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为。按照《生

产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），导致人的不安全行为的危险、有害因素性如下：

（1）心理、生理性危险、有害因素。因工作负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨别功能缺陷等导致不安全行为，继而引发事故。

（2）行为性危险、有害因素。因存在指挥错误，操作错误、监护错误及其他错误等不安全行为，最后酿成事故。如生产过程中存在违章指挥、违章作业、违反劳动纪律等“三违”现象。

### 3.4.13 自然灾害

自然灾害主要包括暑热、寒冷、洪水、大风、雷击、地震、不良地质的破坏等。自然灾害难以避免，但通过事先采取针对性的预防措施，可以减轻自然灾害的影响。

本技改项目设备设施在雷雨季节有遭受雷击的可能；多雨季节潮湿的环境会造成电器绝缘强度降低及设备腐蚀加剧；夏天高温酷暑、冬季寒冷的气候对作业人员的正常生产操作有不利影响。

### 3.4.14 其他危险、有害因素分布情况汇总

根据以上分析，本技改项目存在触电和电气火灾、静电危害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害、起重伤害、噪声与振动、高温危害、淹溺、受限空间、人的不安全行为、自然灾害等其他危险有害因素，分布情况见下表。

表3-5 其他危险、有害因素及其分布一览表

序号	其他危险有害因素	存在部位
1	触电及电气火灾	配电线路、机电设备、照明线路及照明器具、防雷防静电接地、变配电室等
2	静电危害	有易燃、可燃物料作业的设备、管道、机电设备、反应釜、高位槽等
3	机械伤害	106 甲类车间、104 丙类车间、空压机等使用机械设备的作业场所
4	物体打击	检修、操作平台等作业场所
5	高处坠落	反应釜、高位槽等设备和框架及操作平台（2m 以上）
6	坍塌	厂区内各建筑、废气处理设施、废水处理设施、检维修作业场所
7	车辆伤害	甲类仓库等汽车装卸场所、厂区道路、使用工程车辆的检修场所
8	起重伤害	厂区内使用起重机械（主要是施工期的设备吊装）的场所
9	噪声与振动	动力中心内的空压机室、机泵等设备区
10	粉尘危害	104 丙类车间
11	高温危害	蒸汽发生器、蒸汽管道以及夏季高温天气室外作业场所

序号	其他危险有害因素	存在部位
12	淹溺	事故应急池、雨水收集池
13	人的不安全行为	本技改项目各作业场所
14	自然灾害	厂区范围内

### 3.5 危险化学品重大危险源辨识与分级结果

#### 3.5.1 危险化学品重大危险源辨识与分级依据

危险化学品重大危险源辨识依据为《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)。

#### 3.5.2 危险化学品重大危险源辨识与分级过程

##### (1) 辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，单元指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

本技改项目 104 丙类车间、106 甲类车间、105 甲类仓库相互独立。因此，本技改项目划分为 3 个辨识单元，具体见下：

表3-6 危险化学品重大危险源辨识单元划分

序号	辨识单元	备注
1	104丙类车间	生产单元
2	106甲类车间	生产单元
3	105甲类仓库	储存单元（含原另外两个储存区的物料）
4	辅助用房	柴油发电机单元

105 仓库其他两个储存区和本技改涉及的东端储存区一期和二期储存的物料，在此只是直接取其安全评价报告的数据作为重大危险源辨识的依据。

##### (2) 辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本技改项目危险化学品重大危险源辨识过程如下：

表3-7 危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	所在表	危险性类别及分类说明	数量 $q_n$ (t)	临界量 $Q_n$ (t)	备注
<b>一、生产单元</b>						
<b>①104 丙类车间</b>						
经辨识，水性漆生产线原辅料中不涉及 GB18218 中表 1 和表 2 的物质，使用的原料都未列入辨识范围，本单元不构成重大危险源						
<b>②106 甲类车间</b>						
经辨识，按年用量除 300 天，每天从仓库一次性提取当天的用量来辨识（有规定不能超过一天用量）。原辅料中涉及重大危险源物质有：异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异						

氰酸酯、三乙胺，按照上述生产线同时生产时，车间内重大危险源物质备料量达到最大进行辨识，辨识情况如下：						
1	异佛尔酮二异氰酸酯	表 2	类别 2,所有暴露途径，液体，J5	50/300	500	$0.333 \times 10^{-3}$
2	六亚甲基二异氰酸酯	表 2	类别 2,所有暴露途径，液体，J5	50/300	500	$0.333 \times 10^{-3}$
3	甲苯二异氰酸酯	表 1		50/300	100	$1.667 \times 10^{-3}$
4	三乙胺	表 2	类别 2,所有暴露途径，液体，J5	10/300	500	$0.067 \times 10^{-3}$
计算结果： $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n=0.00506<1$ ，本单元不构成重大危险源。						
<b>二、储存单元</b>						
<b>③105 甲类仓库</b>						
1	异佛尔酮二异氰酸酯	表 2	类别 2,所有暴露途径，液体，J5	3.0	500	0.006
2	六亚甲基二异氰酸酯	表 2	类别 2,所有暴露途径，液体，J5	3.0	500	0.006
3	甲苯二异氰酸酯	表 1		3.8	100	0.038
4	三乙胺	表 2	类别 2,所有暴露途径，液体，J5	1.5	500	0.003
5	甲苯	表 1		4.5	500	0.009
6	二甲苯	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	21.1	1000	0.0211
7	环己酮	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	0.98	5000	0.000196
8	乙酸乙酯	表 1		3.66	500	0.00732
9	乙酸丁酯	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	7.1	5000	0.000142
10	环氧树脂、丙烯酸树脂、醇酸树脂	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	50	5000	0.01
11	各种合成树脂涂料	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	58.3	5000	0.01166
12	二甲基乙醇胺	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	0.6	5000	0.00012
13	丙烯酸	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	0.8	5000	0.00016
14	苯乙烯	表 1		1.0	500	0.002
15	丙烯酸丁酯	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	4.0	5000	0.0008
16	甲基丙烯酸甲酯	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	5.0	1000	0.005
17	过二硫酸铵	表 2	氧化性,类别 3	0.2	200	0.001
18	环氧稀释剂	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	10	5000	0.002
19	聚合物树脂	表 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其	25	5000	0.005

			他类别 3			
计算结果： $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n=0.128498<1$ ，本单元不构成重大危险源。						

### 三、配套辅助工程的重大危险源辨识

本技改项目涉及柴油作为备用发电机，需用柴油，每个发电机备用 1 桶 200L 柴油。

序号	物料名称	所在表	危险性类别及分类说明	数量 $q_n$ (t)	临界量 $Q_n$ (t)	备注
1	柴油	表 2	易燃液体，类别 3	0.336	5000	$0.067 \times 10^{-3}$
计算结果： $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n=0.0000672<1$ ，本单元不构成重大危险源。						

说明:柴油 2 桶 200L，柴油密度按 0.84 计,  $2 \times 200 \times 0.84 \div 1000=0.336t$

评价小结:

根据辨识结果可知：本技改项目生产单元、储存单元不构成危险化学品重大危险源，不需要进行分级计算。

## 3.6 爆炸危险区域划分情况

### 3.6.1 爆炸危险区域划分

本技改项目的 105 甲类仓库、106 甲类车间中涉及易燃易爆性化学品。由于甲类仓库不在本评价范围，其已经验收，因此本评价只对甲类车间进行爆炸危险区域划分，甲类厂房，为半敞开建筑，生产工艺管道、阀门、法兰等密封连接件、生产设备安装在该半敞开厂房中，整个厂房作为一个爆炸危险性场所。该场所中三乙胺等挥发性物质构成其火灾爆炸危险场所。考虑到该车间北侧是年产水性环氧树脂固化剂 1000 吨、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液 500 吨技术改造项目装置区，使用到环氧稀释剂、二甲基乙醇胺、丙烯酸、丙烯酸丁酯、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯这些甲乙类危险化学品，车间的爆炸危险区域作为一个整体划分。车间的东端为无门窗洞口的实体防火墙，且包括原有年产水性环氧树脂固化剂、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液以及本技改的光固化剂树脂、水性聚氨酯树脂的设备与车间东端的墙体距离超过 8m。

表 3-8 爆炸危险区域划分表

序号	释放源	0 区	1 区	2 区
1	106 甲类生产厂房	无	整个厂房内	厂房门窗外部 4.5m 的空间

### 3.6.2 防爆电气选型及安装

本技改项目光固化剂树脂合成使用三乙胺为中闪点，属于易燃液体，类别 2。根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）其防爆等级为 Exd II BT4，本工程是在 106 甲类车间南侧预留空置处安装设备，主要是反应釜、分散釜（高位配料槽）。

在爆炸性环境内，电气设备应根据下列因素进行选择：

爆炸危险区域的分区；可燃性物质和可燃性粉尘的分级；可燃性物质的引燃温度；爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型

在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时，塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在会受鼠、虫等损害情形时，在 2 区、22 区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆

防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。

II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 表 5.2.3-2 的规定

1) 当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。

2) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。

爆炸性环境电气线路的布置和安装应符合下列要求：

1、电气线路应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。

1) 当易燃物质比空气重时，电气线路应在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。

2) 电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。

2、敷设电气线路的沟道、电缆和钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。

3 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方.不能避开时.应采取预防措施.

4 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。—当钢管中含有三根或多根^线时，导线包括绝缘层的总截而不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送川镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏，在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

### 3.6.3 可燃有毒气体泄漏检测报警仪

在储存使用甲类场所需要设置可燃气体有毒气体的工艺装置和储运设施(包括甲类



气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃有毒气体检测报警仪。

本技改项目的 105 甲类仓库；106 甲类车间涉及易燃液体的场所，按照当时的《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）应配有可燃或有毒气体泄漏报警仪，其中 105 甲类仓库中已配有具有现场声光报警功能的可燃和有毒气体泄漏探测报警仪，报警器设在辅助楼的控制室。106 车间北侧也已配置 8 个具有现场声光报警功能的可燃气体泄漏浓度探测报警仪，其安装高度为高于地面或操作平台 0.5m。本技改项目涉及使用三乙胺、有毒（甲苯二异氰酸酯（TDI）），根据其特性，其毒性和可燃性，应在其储存、使用场所设置可燃或有毒气体泄漏探测报警仪。按标准应在 106 甲类车间南侧安装 4 个，操作平台安装了 2 个。因为三乙胺、甲苯二异氰酸酯毒性的车间最高允许限值小于可燃气体下限 25%，因此应按毒性气体泄漏报警仪来布置，车间为半敞开建筑，应每隔 4m 设一台检测器探头，且检测器距释放源不大于 2m，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。

检测比空气重的可燃气体（三乙胺）、有毒（甲苯二异氰酸酯（TDI））气体的检测器，其安装高度在距地（楼）面+0.5m；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；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所。可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告。有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证。可燃（有毒）气体二级报警信号、气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至消防控制室火灾报警控制器进行图像显示和报警。气体检测报警系统采用了 UPS 电源装置供电，电源采用了 12V4.5Ah 两台作为备用电源（原有）。原有备用电源满足本次技改新增探测器供电要求。

防爆气体探测器现场均自带声光报警器，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 $\leq 25\%LEL$ 、有毒气体 $\leq 100\%OEL$ ）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 $\leq 50\%LEL$ 、有毒气体 $\leq 200\%OEL$ ）时，启动控制室内报警装置、现场区域报警器。防爆现场区域报警器的报警信号声压应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

## 4 安全评价单元划分原则及评价单元划分情况

为便于对评价对象发生事故的危险性进行定性、定量分析，评价系统发生危险的可能性及其后果严重程度，故将评价对象视为一个安全生产的系统工程。按系统可分性的分项分层原理，将生产装置或组成装置的具有一定功能特点并相对独立的某一部分或区域划分为评价单元，充分考虑评价对象的工艺功能、空间上的独立性以及危险因素的类别三方面因素，使每个评价单元均具有一定功能且相对独立，具有明显的特征界限。

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的。评价单元的划分要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的科学性、准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征为基础，有机结合危险、有害因素的类别和分布进行划分。还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细小的单元。评价单元划分原则：

### (1) 以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按照工艺方案、总体布置、自然条件和社会环境等方面对新建项目（系统）的影响进行危险、有害因素分析和评价，宜将整个新建项目（系统）作为一个评价单元。

2) 将具有共同危险有害因素的场所和装置划为一个评价单元。

按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点(即其潜在危险因素不同)划分成子单元分别进行评价。

进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、高温的场所各划归一个评价单元。

### (2) 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

### (3) 依据评价方法的有关具体规定划分

本次评价将整个评价对象划分为 4 个评价单元，每个评价单元既相对独立，又相互联系。通过对它们进行逐一分析，形成各自的评价结果，最后对整个系统做出综合性评价。具体评价单元的划分及理由见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分说明表

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
1	外部安全条件单元	/	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件。	外部安全条件应符合国家有关标准规范。
2	总平面布置单元	/	设备、设施的布置，内部安全间距。	总平面布置应符合国家有关标准规范，合理布局是企业安全的基础。
3	主要装置或设施单元	生产装置	104 丙类车间、106 甲类车间。	生产装置是项目建设的主要内容，需按工艺功能进行逐一评价。
		储运设施	105 甲类仓库。	储运设施是项目建设的重要内容，且位置相对独立。
4	配套及辅助工程单元	/	供配电、防雷、给排水、蒸汽、控制室、压缩空气、循环水、消防等。	公用工程是否匹配直接关系到安全生产。

## 5 采用的安全评价方法及理由说明

本技改项目采用的评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1 评价方法选用及说明表

序号	评价单元	子单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件单元	/	安全检查表法	依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。
2	总平面布置单元	/	安全检查表法	依据相关标准、规范进行检查，评价其符合性。
3	主要装置或设施单元	104 丙类车间、106 甲类车间	预先危险性分析	识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。
			危险度评价法	选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。
			事故后果模拟分析评价法	该评价方法着重用于池火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。
		105 甲类仓库	预先危险性分析	识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。
			危险度评价法	选用危险度分析法对生产过程的危险性进行量化分析评价。
4	配套及辅助工程单元	/	专家评议法	综合各位专家的安全技术知识和经验，对评价对象进行直观的定性评价。
			预先危险性分析	识别主要装置或设施单元的主要危害，鉴别产生危害的主要原因，预测事故的影响及判别危险性等级。

## 6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品

建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）、状态及所在作业场所情况见表 6-1。

表 6-1 危险化学品数量、浓度、状态及所在作业场所一览表

序号	危险化学品名称	危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性）	数量(t)	浓度(%)	状态	作业场所或生产装置场所（或部位）	状况	
							温度(°C)	压力(MPa)
一、储存场所								
1	异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）	腐蚀性/毒性	3.0	99	液	甲类仓库	常温	常压
2	六亚甲基二异氰酸酯（HDI）	腐蚀性/毒性	3.0	99	液	甲类仓库	常温	常压
3	甲苯二异氰酸酯（TDI）	毒性/腐蚀性	3.8	99	液	甲类仓库	常温	常压
4	丙烯酸羟丙酯（HPA）	毒性/腐蚀性	3.0	99	液	甲类仓库	常温	常压
5	三乙胺	可燃性/腐蚀性	1.5	96	液	甲类仓库	常温	常压
6	水合肼	毒性/腐蚀性	2.0	98	液	甲类仓库	常温	常压
二、106甲类车间（水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产线）								
1	异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）	腐蚀性/毒性	0.2	99	液	反应釜、管线内存量	常温	常压
2	六亚甲基二异氰酸酯（HDI）	腐蚀性/毒性	0.2	99	液	反应釜、管线内存量	常温	常压
3	甲苯二异氰酸酯（TDI）	毒性/腐蚀性	0.2	99	液	反应釜、管线内存量	常温	常压

序号	危险化学品名称	危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性）	数量(t)	浓度(%)	状态	作业场所或生产装置场所（或部位）	状况	
							温度(℃)	压力(MPa)
4	丙烯酸羟丙酯（HPA）	毒性/腐蚀性	0.25	99	液	反应釜、管线内存量	常温	常压
5	三乙胺	可燃性/腐蚀性	0.2	96	液	反应釜、高位槽及管线内存量	常温	常压
6	水合肼	毒性/腐蚀性	0.15	98	液	反应釜、高位槽及管线内存量	常温	常压

### 6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

本报告运用安全检查表法、危险度分析法、预先危险性分析法、专家综合评议法对建设项目各评价单元的固有危险程度进行定性分析，结果汇总见下表。

表 6-2 各单元固有危险程度定性分析结果一览表

序号	单元名称	评价方法	定性分析结果
1	外部安全条件单元	安全检查表法	“项目选址条件安全检查表”共设置 18 个检查项目，检查结果符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）和《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求；“企业与外部防火间距检查表”共设置 20 个检查项目，检查结果符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。具体见第 7.1.1 节。
2	总平面布置单元	安全检查表法	“总平面布置安全检查表”的 20 个检查项目均符合有关法律、标准的要求，“建设项目内部防火间距汇总表”的 85 项检查项目，“罐组内部防火间距表”设置的 11 项内容均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等相关法规、规范的要求。具体见第 7.1.2 节。
3	生产装置及储存设施单元	危险度评价法	本技改项目主要设备中： 甲类仓库中危险化学品储存属于低度危险；其余设备危险等级均为 III 级，属低度危险。 具体见第 10.3 小节。
		预先危险性分析法	<b>104 丙类车间、106 甲类车间：</b> 危险等级为 III~IV 级；事故后果为人员伤亡、设备损坏、财产损失； <b>104 丙类车间、106 甲类车间中毒和窒息事故：</b> 危险等级 II~III 级，事故后果为人员中毒和窒息。 <b>104 丙类车间、106 甲类车间间灼烫、腐蚀事故：</b> 危险等级 II~III 级，事故后果为设备损坏、物料跑损、可能导致严重安全事故以及人员伤亡。 <b>104 丙类车间、106 甲类车间机械伤害事故：</b> 危险等级 II~III 级，事故后果为人体伤害。

序号	单元名称	评价方法	定性分析结果
			<p><b>104 丙类车间、106 甲类车间物体打击事故：</b>危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>104 丙类车间、106 甲类车间高处坠落事故：</b>危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>104 丙类车间、106 甲类车间粉尘危害事故：</b>危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人体吸入伤害、爆炸造成人身和财产损失、停产。</p> <p><b>105 甲类仓库火灾爆炸事故：</b>危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡，财产损失。</p> <p><b>105 甲类仓库灼烫和腐蚀事故：</b>危险等级Ⅱ级，事故后果为人员伤害。</p> <p><b>105 甲类仓库窒息事故：</b>危险等级Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>105 甲类仓库高处坠落事故：</b>危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>105 甲类仓库车辆伤害事故：</b>危险等级Ⅱ～Ⅲ级事故后果为人员伤亡，财产损失。</p> <p>具体见第 10.3 小节。</p>
4	配套及辅助工程单元	专家综合评议法	采用专家综合评议法对本技改项目配套及辅助工程单元进行评价，具体见第 7.2.3 节。
		预先危险性分析法	<p><b>自动控制系统失效事故：</b>危险等级Ⅲ级，事故后果工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、火灾爆炸事故。</p> <p><b>供配电系统电气火灾事故：</b>危险等级Ⅲ级，事故后果为配电系统火灾，经济损失，可能导致人员伤亡。</p> <p><b>供配电系统触电事故：</b>危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统机械伤害事故：</b>危险等级Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统淹溺事故：</b>危险等级为Ⅱ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统触电事故：</b>危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统高处坠落事故：</b>危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员伤亡。</p> <p><b>给排水系统噪声与振动事故：</b>危险等级为Ⅱ级，事故后果为听力受损。</p> <p><b>供热系统高温灼烫事故：</b>危险等级为Ⅲ级，事故后果为人员烫伤。</p> <p><b>供气系统物理爆炸事故：</b>危险等级为Ⅲ级，事故后果为设备损坏，并可能引发二次事故，导致人员伤亡。</p> <p><b>供气系统窒息事故：</b>危险等级为Ⅱ～Ⅲ级，事故后果为人员伤害。</p> <p>具体见第 10.3 小节。</p>

#### 固有危险程度定性分析结果：

该项目固有危险程度较高，在今后的生产过程中，须采取可靠、有效的安全措施，进行严格安全管理，确保项目安全、长期运行。

### 6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

(1) 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量

生产中涉及的多种易燃液体蒸气在空气中的浓度达到爆炸极限后遇点火源，具备爆炸性，上述物质的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量见表 6-3。

(2) 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

本技改项目涉及的可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量结果见表6-3。

(3) 具有毒性和腐蚀性的危险化学品浓度及质量见表 6-3

表 6-3 固有危险程度定量分析结果一览表

序号	危险化学品名称	爆炸性危险化学品		可燃性危险化学品		毒性危险化学品		腐蚀性危险化学品		
		质量 t	TNT 当量 t	质量 t	燃烧放热 $\times 10^6$ (kJ)	浓度%	质量 t	浓度%	质量 t	
一	储存场所									
1	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)	腐蚀性/毒性					99	3.0	99	3.0
2	六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)	腐蚀性/毒性					99	3.0	99	3.0
3	甲苯二异氰酸酯 (TDI)	毒性/腐蚀性					99	3.8	99	3.8
4	丙烯酸羟丙酯 (HPA)	毒性/腐蚀性					99	3.0	99	3.0
5	三乙胺	可燃性/腐蚀性		1.5	64.2425					
6	水合肼	毒性/腐蚀性					98	2.0	98	2.0
二	106 甲类车间 (水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂生产线)									
1	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)	腐蚀性/毒性						0.2		0.2
2	六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)	腐蚀性/毒性						0.2		0.2
3	甲苯二异氰酸酯 (TDI)	毒性/腐蚀性						0.2		0.2
4	丙烯酸羟丙酯 (HPA)	毒性/腐蚀性						0.25		0.25
5	三乙胺	可燃性/腐蚀性		0.2	8.5657					
6	水合肼	毒性/腐蚀性						0.15		0.15



序号	危险化学品名称	爆炸性危险化学品		可燃性危险化学品		毒性危险化学品		腐蚀性危险化学品	
		质量 t	TNT 当量 t	质量 t	燃烧放热 ×10 <sup>6</sup> (kJ)	浓度%	质量 t	浓度%	质量 t
说明	1、物料量为生产场所与储存场所的物料量分别列出，其中，罐区按设计最大储量核定，车间存在量为取 1 批次生产需要量。 2、TNT 当量计算 $WTNT=aMQ/QTNT$ 。 式中：WTNT—TNT 当量；a—蒸气云当量系数，一般情况下取 4%；M—物质的质量，kg；Q—物质蒸气燃烧热，kJ/kg；QTNT—TNT 爆热，4520kJ/kg。 3、表中“/”代表不涉及，“—”代表无资料。								

## 6.2 风险程度的分析

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

#### (1) 化学品泄漏的原因

对于化工企业来说，容易发生泄漏的设备包括塔器、容器、换热器、机泵、管道、管件等。根据化工系统发生的近 49 起重大及典型泄漏事故的统计结果，导致重大及典型泄漏事故的原因见下表：

表 6-4 重大及典型泄漏事故原因一览表

泄漏原因	工艺技术	设备、设施故障	人为因素	外来因素	其他
事故次数	6	23	22	6	2
百分比 (%)	10.17	38.98	37.29	10.17	3.39

本技改项目建成投产后，如发生下列情况，可能造成危险化学品泄漏而导致的火灾、爆炸、灼烫等事故。

#### ① 工艺技术

工艺路线设计不合理，关键工艺参数设置不合理、控制要求不严格。

#### ② 设备设施故障

设备设计、加工、制造、安装过程中存在缺陷、基础下沉、长期使用发生腐蚀、未及时检测、维修或更换等。

#### ③ 人为因素

缺少必要的安全生产和岗位技能知识，工作责任心不强，违章作业、操作失误等。

#### ④ 外来因素

外来人员违章、外来物体的打击、碰撞等。

#### ⑤ 其他因素

雷电、地震、洪水、风暴等自然灾害导致设备设施损坏，发生危险化学品泄漏事故。

## (2) 化学品泄漏的可能性分析

表 6-5 化学品泄漏的可能性分析一览表

序号	装置、设施	化学品	泄漏类型	事故类型	发生的可能性
1.	104 丙类车间	水性聚氨酯树脂或水性丙烯酸树脂、分散剂、润湿剂、消泡剂、流平剂等	搅拌、研磨机等设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。	火灾、爆炸	E
				中毒和窒息	E
				腐蚀、灼烫	E
2.	106 甲类车间	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)、甲苯二异氰酸酯 (TDI)、丙烯酸羟丙酯 (HPA)、三乙胺、水合肼等	反应釜、高位槽等设备、管线、阀门的瞬时泄漏或连续泄漏等。	火灾、爆炸	D
				中毒和窒息	D
				腐蚀、灼烫	E
3.	105 甲类仓库	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)、甲苯二异氰酸酯 (TDI)、丙烯酸羟丙酯 (HPA)、三乙胺、水合肼等	包装破裂泄漏	火灾、爆炸	D
				中毒	D
				腐蚀	D
备注	(1) 事故发生的可能性分级：A 经常发生，B 容易发生，C 偶尔发生，D 很少发生，E 不易发生，F 极难发生（高等院校安全工程专业教材《安全系统工程》张景林、崔国璋主编）； (2) 连续泄漏：指泄漏时间持续 10min 以上；瞬时泄漏：指泄漏时间不超过 30s。				

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

泄漏事故发生后，是否发生火灾爆炸事故及发生的事故类型与遭遇点火源的时间、位置，空气中易燃气体或易燃蒸气的浓度等密切相关，同时气象因素对事故发生条件有较大影响。

#### 6.2.2.1 具备爆炸、火灾的条件

本技改项目中，异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)、甲苯二异氰酸酯 (TDI)、丙烯酸羟丙酯 (HPA)、水合肼属可燃液体、三乙胺属易燃液体，易燃液体和可燃液体泄漏挥发的蒸气到达爆炸极限前，遇点火源会发生池火灾事故。易燃气体或泄漏的易燃液体蒸气在空气中的浓度达到爆炸极限后遇点火源，存在发生蒸气云爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

#### 6.2.2.2 具备爆炸、火灾需要的时间

本技改项目以甲类仓库三乙胺桶破裂泄漏为例，计算其泄漏后具备爆炸、火灾需要的时间。三乙胺泄漏后遇点火源即可产生火灾。如泄漏后在空气中扩散，形成爆炸性混合物，遇点火源即可产生爆炸。根据计算，在甲类仓库三乙胺桶装区内 100m<sup>3</sup> 扩散范围内，三乙胺泄漏后蒸气浓度达到爆炸下限（1.2%V/V）的时间约为 5.2s，此时，遇到合适的点火源可发生爆炸，并可能导致其他次生事故。

### 6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本技改项目涉及的毒性化学品主要为异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）等，所涉及物质均为液体，若液体发生泄漏，人员未穿戴好防护用品接触毒性物质即可能引起中毒，因几种毒性物质的挥发性不强，泄漏后如果不直接接触体表或经口误服，一般也不会发生中毒；如果库房温度超过 35℃，甲苯二异氰酸酯（TDI）泄漏后挥发性加强，其蒸汽的浓度将超过车间接触限值，导致中毒。

### 6.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

本技改项目涉及物料多为可燃或易燃液体，泄漏后遇点火源，很有可能导致火灾爆炸事故。根据事故定量风险评价结果可知，本技改项目 106 甲类车间中内反应釜反应装置反应器完全破裂导致泄漏，在设定的条件下，可能发生事故的波及范围见下表(以第二次爆炸值)。

表 6-6 火灾、爆炸事故对外部周边的影响范围

序号	事故模型	死亡半径 /m	重伤半径 /m	轻伤半径 /m	波及范围
1	反应釜反应装置反应器完全破裂泄漏火灾事故	30	35	48	106 车间、甲类仓库及周边道路

由于项目尚未建设，计算所选取的数据在实际运行过程中可能会有差异，计算所得数据仅供设计单位、建设单位参考。（事故后果模拟分析过程见附件 10.3）

如建设项目内容发生变化、外部环境发生变化、国家相关要求发生变化，应重新评估外部安全防护距离。还应满足环保、职业卫生等相关防护距离的要求。

### 6.2.5 外部安全防护距离计算结果

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）第 4.4 条分析，本技改项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求。经计算 106 甲类车间反应釜反应装置反应器完全破裂发生池火，死亡半径为 30m，重伤半径为 35m，轻伤半径为 48m。其外部安全防护距离按《精

《细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.1.5 和 4.1.6 条执行。即 106 车间与居住区村镇及重要公共建筑控制 50m 以上,与相邻工厂围墙 30m 以上,与其全厂性的重要设施 40m 以上。

### 6.2.6 多米诺效应分析结果

多米诺效应分析结论：经软件计算，各车间和仓库危险化学品泄漏发生池火时不会产生多米诺效应，其 106 车间反应釜发生池火最大的重伤半径为 35m，在 106 车间反应釜四周 35m 范围内，无任何易燃易爆性气体或液体、毒性气体、挥发性有毒液体，液化气体。经计算多米诺效应结果为零。因此也不会发生多米诺效应。

## 6.3 事故案例

选择与本技改项目危险物质、生产工艺相同或相似的生产装置发生过的危化品事故的后果和原因进行分析。

### 【案例一】双氧水卸车至包装桶过程中发生爆炸事故

#### 1、事故经过

2013 年 12 月 29 日，山东省临沂市兰山区九州化工厂在一辆双氧水槽罐车卸料至多个双氧水包装桶过程中，一装满双氧水的包装桶发生爆炸，造成 3 人死亡，直接经济损失 200 余万元。

#### 2、事故原因

##### （1）直接原因

事故的直接原因是违规使用盛装过盐酸的塑料桶盛装双氧水，桶内残存的  $Fe^{3+}$  及其他金属杂质引起双氧水急剧分解导致超压爆炸。

##### （2）间接原因

- ①工艺规程执行不严格，考核不严格；
- ②员工安全意识薄弱，对物质属性不够了解，安全教育培训深度不够；
- ③日常制止违规不严肃；

#### 3、事故吸取的教训及预防措施

①按照风险管理的程序，对涉及双氧水的作业过程、设备设施的风险进行重新评价分析。

②修订应急预案并进行培训。

③对生产相关人员分类分层次进行培训，从工艺控制、工艺纪律、劳动纪律、应急

救援几个方面进行再教育。

④开展有针对性的应急演练。

### 【案例二】乙酸泄漏引起的火灾爆炸事故案例

#### 1、事故经过

1995年5月18日下午3点左右，某化工厂，在生产对硝基苯甲酸过程中，当班生产副厂长王某组织8名工人接班工作，接班后氧化釜继续通氧氧化，当时釜内工作压力0.75Mpa，温度160℃。不久工人发现氧化釜搅拌器转动轴密封填料处发生泄漏（物料主要是醋酸），当班长杨\*在观察泄漏情况时，泄漏出的物料溅到了眼睛，杨\*就离开现场去冲洗眼睛。之后工人刘\*\*、星\*\*在王\*\*的指派下，用扳手直接去紧搅拌轴密封填料的压盖螺栓来处理泄漏问题，当刘\*\*、星\*\*对螺母上紧了几圈后，物料继续泄漏，且螺栓已跟着转动，无法旋紧，经王\*\*同意，刘\*\*将手中的2只扳手交给在现场的工人陈\*\*，自己去修理间拿管钳，当刘\*\*离开操作平台约45秒钟左右，其走到修理间前时，操作平台上发生爆炸，接着整个生产车间起火，当场烧死2人，重伤5人，至19日上午又有2名伤员因抢救无效伤亡，该厂320平方米生产车间厂房屋顶和280平方米的玻璃钢棚以及部分设备、原料等烧毁，直接经济损失为10.6万元。

#### 2、事故原因分析

##### 1) 直接原因

经过调查取证、技术分析和专家论定，这起事故的发生，是由于氧化釜搅拌器转动轴密封填料处发生泄漏，生产副厂长王某指挥工人处理不当，导致泄漏更加严重，釜内物料（其成分主要是醋酸）从泄漏处大量喷出，在釜体上部空间迅速与空气形成爆炸性混合气体。遇到金属撞击产生的火花即发生爆燃，并形成大火。因此，事故的直接原因是氧化釜发生物料泄漏，泄漏后的处理方法不当，生产副厂长王某违章指挥，工人无知作业。

##### 2) 事故发生的间接原因

①管理混乱，生产无章可循。

该化工厂自生产对硝基苯甲酸以来，没有制订与生产工艺相适应的任何安全生产管理制度、工艺操作规程、设备使用管理制度，特别是某新技术发展公司今年3月1日租赁该厂后，对工艺设备作了改造，操作工人全部更换，没有依法建立各项劳动安全卫生制度和工艺操作规程，整个企业生产无章可循，尤其是对生产过程中出现的异常情况。没有明确如何处理，也没有任何安防范措施。

## ②工人未经培训，仓促上岗。

该化工厂自租赁以后，生产操作人员全部重新招用外来劳动力，进厂最早的在95年4月中旬，最迟的一批人5月15日下午刚刚从青海赶到工厂，仅当晚开会说说注意事项，第二天就上岗操作。因此工人没有起码的工业生产的常识，没有任何安全知识，不懂得安全操作规程，也不知道本企业生产的操作要求，根本不认识化工生产的危险特点，尤其对如何处理生产中出现的异常情况更是不懂。整个生产过程全由租赁方总经理颜冬和生产副厂长王某具体指挥每个工人如何做，工人自己不知道怎样做。

## ③生产没有依法办理任何报批手续，企业不具备安全生产基本条件。

该化工厂自94年5月起生产对硝基苯甲酸，却未按规定向有关职能部门申报办理手续，生产车间的搬迁改造也未经消防等部门批准，更没有进行劳动安全卫生的“三同时”审查验收。尤其是作为工艺过程中最危险的要害设备氧化釜是94年5月非法订购的无证制造厂家生产的压力容器，而且连设备资料都没有就违法使用。生产车间现场混乱，生产原材料与成品混放。因此，整个企业不具备从事化工生产的安全生产基本条件。

### 3、防范措施

①该化工厂必须依照法律法规要求办理一切必要的手续，认真做好“三同时”审查验收，建立健全各项劳动安全卫生制度，抓好全体职工的技术业务和安全培训，并对现有设备严格进行检测检验，不合格的一律不得使用，尤其是氧化釜不得再作受压容器使用。

②应该牢记“5.18”事故血的教训，强化企业的安全管理，建立安全管理网络，落实各项安全生产责任制，并加强对企业经营者的教育和管理。

③应认真开展好各层次人员的安全教育，努力提高全厂人员的安全素质，尤其对安全管理人员更应加强安全教育与安全培训。

## 7 安全条件的分析结果

### 7.1 建设项目的安全条件

#### 7.1.1 项目选址条件

##### (1) 项目选址条件安全检查

本技改项目选址于位于大余县新华工业园区（原定化工园区）。本技改项目选址条件安全检查情况见下表：

表 7-1 项目选址条件安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	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。	A3.1.1	本技改项目位于江西省赣州市大余县新华工业园区内,属于大余县规划的原2011年批准的化工园区。	符合
2	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地,不宜破坏原有森林、植被,并应减少土石方开挖量。	A3.1.3	本技改项目位于江西省赣州市大余县新华工业园区内。	符合
3	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	A3.1.6	厂区位于工业园区道路之间、323国道北侧,具有方便和经济的交通运输条件。	符合
4	厂址应有充足、可靠的水源和电源,且应满足企业发展需要。	A3.1.7	本技改项目位于江西省赣州市大余县新华工业园区内,园区提供的水源和电源可满足企业发展需要。	符合
5	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	A3.1.8 B4.1.2	厂址位于江西省赣州市大余县新华工业园区内。厂址位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	符合
6	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。	A3.1.10	本技改项目经复核厂址距离城镇、居住区、村庄等均大于1000m。与本技改项目的防火距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)的要求,防护间距满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)的要求。	符合
7	厂址不应选择在地震断层及地震基本烈度高于9度的地震区。	A3.1.13	本技改项目所在厂址抗震设防烈度6度。	符合
8	厂址不应选择在工程地质严重不良地段。	A3.1.13	厂址不位于工程地质不良地段。	符合
9	厂址不应选择在重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。	A3.1.13	厂址不属于此类区域。	符合
10	厂址不应选择在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。	A3.1.13	厂址周边无风景区及相关保护区。	符合
11	厂址不应选择在对飞机起降、电台通信、电视传播、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。	A3.1.13	本技改项目装置建筑符合机场航道的限高要求,无其他设施。	符合
12	事故状态时泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址,应远离江、河、湖、海及供水水源保护区。	A3.1.11	厂址远离江、河、湖、海及供水水源保护区。	符合
13	厂址不应选择在易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。	A3.1.13	厂址不位于此类地区。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
14	厂址不应选择在不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。	A3.1.13	厂址附近无水库。	符合
15	厂址不应选择在爆破危险区范围内。	A3.1.13	厂址附近无爆破作业场所。	符合
16	厂址不应选择在大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。	A3.1.13	厂址附近无此类区域。	符合
17	厂址不应选择在有严重放射性物质污染影响区。	A3.1.13	厂址不位于此类区域。	符合
18	厂址不应选择在全年静风频率超过60%的地区。	A3.1.13	厂址不位于此类区域。	符合
19	地区排洪沟不应通过工厂生产区	B4.1.4	本技改项目厂区无地区排洪沟穿过。	符合
说明	A—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） B—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）			

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，国务院令 第 645 号修订）第十九条中相关要求，对本技改项目生产装置与储存设施与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定进行分析，详见下表：

表 7-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离

序号	检查项目	标准要求	标准间距 (m)	实际情况 (m)	检查情况
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	A 第 19 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周围 1000m 内无其他的商业中心、公园等人口密集区域。	符合
2	学校、医院、影（馆）等公共设施	A 第 19 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 1000m 范围内无此类设施。	符合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	A 第 19 条 B 第 17、18、19 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边 1000m 无引用水源、水厂及水源保护区。	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	A 第 19 条 C 第 58 条 D 第 18 条	/	本技改项目生产装置东西两侧的为工业园区道路，不属于公路，南面的 323 国道距离最近的 106 甲类车间、105 甲类仓库的距离超过 20m	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	A 第 19 条 E 第 15 条 E 第 10 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边无此类区域	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	A 第 19 条 F 第 32 条 G 第 26 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边无此类区域	符合
7	军事禁区、军事管理区	A 第 19 条 H 第 17 条 H 第 22 条 I 第 16 条	/	本技改项目生产装置、储存设施周边无军事禁区、军事管理区	符合



序号	检查项目	标准要求	标准间距 (m)	实际情况 (m)	检查情况
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	A 第 19	/	本技改项目生产装置、储存设施周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合
注	A 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，国务院令 第 645 号修订） B 《江西省生活饮用水水源污染防治办法》（江西省人民政府令 第 148 号） C 《中华人民共和国民用航空法》（全国人民代表大会常务委员会 2017 年修订） D 《公路安全保护条例》（国务院 2011 修订） E 《江西省农业生态环境保护条例》江西省第 12 届人民代表大会常务委员会第 32 次会议通过 F 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第 167 号） G 《风景名胜区条例》（国务院令 第 474 号） H 《中华人民共和国军事设施保护法》（2009 年修正） I 《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》（国务院令 第 298 号）				

### (2) 企业与外部防火间距检查

大余松瀛化工有限公司选址于大余县新华工业园，距离大余县人民医院 8km，距离大余县消防大队 8km，距离大余县应急管理局 5km。厂区东面为尾江坝路，道路东侧为大余明发矿业有限公司（为不同类别企业），办公楼距离其车间超 50；南面为工业大道，也是 323 国道，国道南面为大余悦安新材料有限公司（为同类化工企业），该公司的相邻最近的车间距离本分析的 105 甲类仓库超过 80m，与 106 甲类车间的距离超过 85m，其一氧化碳气柜距离 105 甲类仓库超过 90m，与 106 甲类车间的距离超过 95m；西面环城路，道路西侧为空地；北面为海欣有色金属公司用地，厂区四周设通透围墙与外界相隔。周边距离车间、仓库 100m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑等。与周边邻近企业相容。

表 7-3 厂址周边环境情况表

方位	厂外四周构筑物名称	厂区相邻建筑或设施	规范要求距离 m	实际距离 m	备注
E	工业园道路(尾江坝路)	全厂性重要设施(办公楼)(民用)			
	大余明发矿业有限公司车间(丁类)	全厂性重要设施(办公楼)(民用)	10(40)	52	围墙、工业园道路、围墙相隔
	大余明发矿业有限公司车间(丁类)	106 水性乳液合成车间(甲)	12(30)	73	循环水池、事故应急水池、污水池围墙、工业园道路、围墙相隔
	工业园道路(尾江坝路)	201 辅助房(丙)	/	22	围墙相隔
	10KV 电力线(杆高 12m)	104 水性车间(丙)	12	17	
	工业园道路(尾江坝路)	104 水性车间(丙)	5(5)	16	围墙相隔

S	工业大道 323 国道	105 原料、成品仓库（甲）	20（15）	33.6	围墙相隔和 6m 高坎
	工业大道 323 国道	106 水性乳液合成车间（甲）	20（15）	32	围墙相隔和 6m 高坎
W	工业园道路	105 原料、成品仓库（甲类）	20（15）	21	围墙相隔和 2m 高坎
	工业园道路	101 综合仓库（丙）	10（5）	21	围墙相隔和 2m 高坎
	工业园道路	102 涂料车间一（甲）	15（15）	21	围墙相隔和 2m 高坎
	工业园道路	103 涂料车间二（甲）	15（15）	21	围墙相隔和 2m 高坎
N	海欣有色金属公司 矿产品加工车间（丁类）	101 综合仓库（丙）	10（10）	15	围墙相隔
		全厂性重要设施（办公楼） （民用）			

注：标准是指：因是 2020 年 9 月之前的项目，《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018]。（）内的数据为《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 要求。

厂址所在地周边 500m 范围内没有居民区、商业中心、医院、影剧院、学校，也没有车站、码头公共设施。1000m 范围内无河流（长江保护支流）等。

#### 项目选址条件检查小结：

本技改项目“选址条件检查表”共设置 19 个检查项目，检查结果符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等法规及规范的要求；“企业与外部防火间距检查表”共设置 9 检查项，检查结果符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。

#### （3）外部安全防护距离

根据可行性研究报告，本技改项目原料、产品均不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体。因此，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）第 4.4 条分析，本技改项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求，本技改项目执行《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中第 4.1.5 和第 4.1.6，即 106 车间与居住区村镇及重要公共建筑控制 50m 以上，与相邻工厂围墙 30m 以上，与其全厂性的重要设施 40m 以上。本技改项目四周外部企业或设施的距离见表 7-3。大余松瀛化工有限公司外部安全防护距离符合要求。

## 7.1.2 总平面布置

### （1）总平面布置安全检查

本技改项目总平面布置安全检查情况见表 7-4:

表 7-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求：1. 分期建设的工厂，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。2. 远期工程用地应预留在厂外。当厂内或在街区内预留发展用地时，应有可靠的依据。3. 除应满足生产设施发展用地外，尚应满足辅助生产设施、公用工程、交通运输、仓储设施和管线敷设等相应的发展用地。4. 一次建成的工厂，应根据工厂的生产发展趋势和当地建设条件，在符合化工区总体规划的前提下，总平面布置有发展的可能5. 在预留发展用地红线内，不得修建永久性设施	C5.1.3	本技改项目用地面积受限，没有预留用地了，工程全部一次性建设。但在 104 丙类车间和 106 甲类车间进行二期的生产装置预留空间	符合
2	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求：1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。	C5.1.4 A4.2.1	本技改项目总平面可分为生产区、仓储区、办公区和生产辅助区。各功能分区之间物流输送、动力供应便捷；生产装置区布置在全年最小频率风向的上风侧；辅助生产区布置在办公区和生产装置区之间。	符合
3	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局	D5.2.1.1		符合
4	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求按功能明确合理分区布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距	E3.2.1	厂区总平面可分为生产区、仓储区、办公区和生产辅助区；各分区之间采用厂内道路分隔；厂内各构筑物之间的防火间距符合要求。	符合
5	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区域以外，宜统一、集中设置。	A4.2.2	本技改项目全厂性重要设施如变配电、办公、消防泵房等构筑物均位于爆炸危险区域外。	符合
6	循环水冷却设施的布置应符合下列要求：1. 应靠近主要用户；2. 宜布置在通风良好的开阔地带，不应靠近加热炉等热源，并应避免粉尘和可溶于水的化学物质影响；3. 不宜布置在室外变电所、露天生产装置、主干道冬季盛行风向的上风侧，并不应布置在受水雾影	C5.3.3	本技改项目循环水冷却池布置在厂区东南角，厂区无室外变电所；对车间室外设备无影响，保证水自流。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	响而产生危害设施的全年盛行风向的上风侧；4、沉淀池、集水池、循环水泵房，宜布置在能使回水自流或能减少扬程的地段			
7	可燃液体和液化烃储罐区布置，应符合下列要求：1 宜集中布置在厂区边缘，且运输方便的安全地带。同时应留有必要的发展用地。2 不宜布置在人员集中活动场所和明火或散发火花地点全年最小频率风向的下风侧，并宜避免布置在窝风地带。3 不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中活动场所的场地上，否则应采取防止液体泄漏的安全措施。4 不宜紧靠排洪沟布置。5 当沿江、河、湖、海岸边布置时，应符合本规范第4.4.2 条的规定。6 与罐区无关的管线、输电线严禁穿越罐区。	C5.4.3 A4.2.5	甲类仓库布置在生产区西南角，无无关的管线、输电线等通过，未布置在高于相邻车间，远离全厂性重要设施及人员集中活动场所的场地上。	符合
8	全厂性控制室的布置应符合下列要求：1 有爆炸危险的甲、乙类生产装置的全厂性控制室应独立布置，当靠近生产装置布置时，应位于爆炸危险区范围以外。2 应避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。3 沿主干道布置的控制室，最外边的轴线距主干道的距离不宜小于20m。	C5.2.8	全厂控制室位于厂区辅助用房一楼中间，靠近厂区综合楼，位于爆炸危险区域以外。	符合
9	控制室不宜靠近运输物料的主干道布置；应远离高噪声源、振动源及有较大电磁干扰的场所。不应与危化品库相邻布置，不应与总变电所相邻。	F3.2.3~3.2.9	控制室不靠近运输物料的主干道，不与高噪声源（公用工程车间内动设备拟布置在西侧）、危化品库等相邻。	符合
10	行政办公及生活服务设施的布置，应符合下列要求： 1 应布置在厂区主要人流出入口处。 2 建筑群体的组合及空间景观宜与周围的环境相协调。 3 宜设置相应的绿化、美化设施。	C5.6.2	行政办公区靠近厂区东北角，靠近人流出入口。	符合
11	受污染消防水收集池，宜布置在临近污水处理场及厂区边缘排雨水管出口地段	C5.3.17	事故应急池位于厂区东南角，靠近污水处理场布置，事故应急池周边 25m 范围内无明火设施。	符合
12	污水处理场及受污染消防水收集池，宜位于化工区边缘或化工区外地单独地段	C4.1.15		符合
13	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	A4.2.6		符合
14	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装机运输方式等条件，按照不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定	C5.4.1	仓库区集中布置，且与周边的防火间距符合相关规范的要求。	符合
15	员工宿舍禁止设置在厂房、仓库内	G3.3.5、 3.3.9	厂区内未设置员工宿舍。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果	
16	生产、储存危险化学品的车间、仓库与员工宿舍不应在同一座建筑物内，且与员工宿舍应保持符合规定的安全距离。	B40		符合	
17	化工企业主要出入口不应少于2个。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交	E3.2.4 A4.3.1	厂区面积小和四周地形限制，本厂区只设有人流和物流共1个出入口，进入大门内即另设人员和货物分开，实行人车分流。其中货物通道设在大门南侧，采用电动伸缩门形式	符合	
18	厂内道路路面宽度应根据车辆通行、消防和人行需要确定，并应符合下列规定： 1、路面宽度宜符合下表	C9.3.4	本技改项目厂内道路分为货物运输道路、消防道路，其中运输道路为由于厂区面积小，货物运输量也较小，未分主干道，货物运输道路宽7m。道路宽度和转弯半径为9m，符合要求。	符合	
	道路类别				道路宽度/m
	主干道				9~12
	次干道				7~9
支道	4				
19	厂内道路转弯半径宜符合下表：	C9.3.5		符合	
	道路类别				转弯半径/m
	主干道				12~15
	次干道				9~12
支道	6~9				
20	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；甲、乙、丙液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道	G7.1.4、 7.1.6	本技改项目各建构物均设置有环形消防通道，车道的净宽度和净空高度不小于4m，道路设置符合要求。	符合	
21	消防车道应符合下列要求：1、车道的净宽度和净空高度不应小于4m；2.转弯半径应满足消防车转弯的要求；3.消防车道靠建筑外墙一侧的边缘间距不宜小于5m；4.消防车道的坡度不宜大于8%	G7.1.8		符合	
说明	A—《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） B—《中华人民共和国安全生产法》（主席令第88号，2021） C—《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） D—《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） E—《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） F—《控制室设计规范》（HG/T20508-2014） G—《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014） H—《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）				

## （2）建设项目内部防火间距检查汇总表

根据本技改项目可研阶段厂区总平面布置图，对大余松瀛化工有限公司厂区内部生

产装置、建（构）筑物、围墙、道路等之间防火间距进行检查。建设项目内部防火间距检查情况见表 7-5：

表 7-5 技改项目内部防火间距汇总表

序号	建构筑物名称	相对方位	目标建构筑物名称	防火间距（m）		检查结果
				规范要求	实际距离	
1	101 综合仓库封闭式（丙）	北	围墙	5（5）	10	符合
			消防车道	5（5）	5	符合
		南	102 生产车间封闭式（甲）	12（12）	13	符合
		西	围墙	5（5）	9	符合
		东	301 综合办公楼	10（10）	25	符合
2	102 生产车间封闭式（甲）	北	101 综合仓库封闭式（丙）	12（12）	13	符合
			消防车道	5（5）	5	符合
		南	103 生产车间封闭式（甲）	12（12）	15	符合
		西	围墙（外侧道路）	5（15）	9	符合
		东	厂内次要道路	5（5）	5	符合
3	103 生产车间封闭式（甲）	北	102 生产车间封闭式（甲）	12（12）	15	符合
			消防车道	5（5）	5	符合
		南	105 原料、成品仓库（甲）	15（15）	15	符合
		东	104 水性漆车间封闭式（丙）	12（12）	16	符合
4	105 原料、成品仓库封闭式（甲）	北	消防车道	5（5）	5	符合
			103 生产车间封闭式（甲）	15（12）	15	符合
		南	围墙	5（15）	6 外坎	符合
		东	106 水性乳液合成车间封闭式（甲）	15（15）	19.2	符合
5	104 水性漆车间封闭式（丙类）	东	栅栏围墙	5（5）	15	符合
			厂内道路	5（5）	8	符合
		南	固化剂、水性乳液车间（甲类）	12（15）	16	符合
			次要道路	5（5）	5	符合
		西	涂料车间二（甲类）	12（15）	16	符合
			消防车道	5（5）	5	符合
		北	发配电间（丙类）	10（10）	15	符合
			建材间（戊类）	10（10）	15	符合
			次要道路	5（5）	5	符合
6	固化剂、水性乳液车间封	东	危废仓库（甲类，储量小于 10t）	12（15）	17.5	符合

序号	建构筑物名称	相对方位	目标建构筑物名称	防火间距 (m)		检查结果
				规范要求	实际距离	
	闭式 (甲类)	南	次要道路	5 (5)	5	符合
		西	原料成品仓库 (甲类)	15 (15)	19.2	符合
			次要道路	5 (5)	7.1	符合
		北	涂料车间二 (甲类)	12 (15)	16	符合
			水性漆车间 (丙类)	12 (15)	16	符合
			次要道路	5 (5)	5	符合
7	辅助房 (202 空压机 [备件库] 203 配电房 204 发电机房 205 消防泵房) (丙)	北	301 综合办公楼	10 (10)	25	符合
		南	104 丙类水性漆车间	10 (10)	15	符合
		西	202 消防水池	/	1.7	符合
		东	围墙	5 (5)	15	符合
			围墙	5 (5)	17.6	符合
8	301 综合楼 (民用)	南	辅助用房 (消防泵房、发电机房、配电室) (丙)	10 (15)	22	符合
		西	101 综合仓库封闭式 (丙)	10 (10)	25	符合
		东	围墙	5 (5)	6	符合
		东	围墙	5 (5)	6	符合

说明：上表中的规范要求括号前面为建规，括号里是精规。

#### 总平面布置检查小结：

“总平面布置安全检查表”的 2 个检查表均符合有关法律、标准的要求，“建设项目内部防火间距汇总表”的 29 项检查项目，总平面布置的各建构筑物之间的防火间距均符合当时的《建筑设计防火规范 (2018 版)》(GB50016-2014)，(对照新的《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 标准也符合)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 的要求。

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

从 10.3.3 小节事故后果模拟分析可知，甲类仓库桶装的三乙胺发生泄漏后，发生池火灾事故对人可造成重伤的最大半径为 54.69m，波及范围仅为厂内的甲类仓库、105 车间和 103 车间，其他车间仓库不受影响。

本建设项目选址于大余县新华工业园区 (前县政府审批的化工园区)，厂址周边无重要公共建构筑物、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法

规予以保护的区域，项目与周边建、构筑物保持安全距离，选址条件较好，正常生产情况下本技改项目内在的危险有害因素对周边单位、构筑物及人员的影响在可接受的范围内。

但本技改项目生产、储运过程涉及易燃易爆的危险化学品，存在发生火灾、爆炸等事故的可能性。若发生一般事故，有关人员可按照应急预案及时采取应急响应、现场处置、事故控制、人员救护等应急处置措施。在及时处理的条件下，可将风险控制在厂区范围内。

#### 7.1.4 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产后的影响

本技改项目选址于大余县新华工业园区（前县政府审批的化工园区）。厂区东面为工业园道路，南面为工业大道，也是 323 国道，国道南面为大余悦安新材料有限公司，该公司的相邻最近的车间距离 105 甲类仓库超过 80m，与 106 甲类车间的距离超过 85m，其一氧化碳气柜距离 105 甲类仓库超过 90m，与 106 甲类车间的距离超过 95m。西面工业园道路。北面为海欣有色金属公司用地，厂区四周设通透围墙与外界相隔。

本技改项目厂区在南面出入口拟设置安全保卫和门禁系统，视频监控系统，严格控制无关人员进出，生产区和办公区隔离，减少、降低外来因素带来的影响。

本技改项目生产及储运设施与厂区周边道路和企业保持足够的防火安全距离。因此，正常情况下，厂外企业生产、经营活动对本技改项目影响在可接受范围内。本技改项目位于化工园区内，居民生活对本技改项目造成的影响较小。

园区内给排水、供配电等公用设施异常情况下，将会对本技改项目的生产和运输带来一定的影响。

#### 7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响

自然条件对安全生产的影响主要是指气象、水文、地质、地震等方面的影响。本报告选择对工程安全影响较大的强风、大雾、雷电、雨雪、地震等内容进行分析：

##### （1）强风

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的构筑物会产生较大的风压，结构不牢固的构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

##### （2）大雾



本技改项目物料运输量较大，大雾会造成物料装卸、运输作业的视线障碍，导致危险状态难以发现，影响及时处置，从而引发事故。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

### （3）雷电

雷电对较高大的设备设施有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾、爆炸事故的发生。本技改项目拟设置防雷、防静电接地系统，并由大余松瀛化工有限公司定期对防雷、防静电系统进行检测和维护。

### （4）雨雪

本地区雨量充沛，年平均降雨达 1591.5mm。暴雨易使场地积水，威胁仪表、电气设备的安全。雨雪天气会影响车辆通行，甚至影响罐区的装卸，易发生车辆伤害。由于湿滑可能引起人员摔倒、摔伤等。夏季暴雨在厂区排水系统运行不畅时，则可能造成厂区内涝。特别是 105 甲类仓库北面装车区域地势较低处，易积水。

### （5）地震

本地区抗震设防烈度 6 度。一般情况下，地质条件不会带来影响。本技改项目储存有危险化学品，当地震发生时，危险化学品泄漏可能引发火灾、爆炸等次生灾害，危及生产及人身安全。本技改项目设施拟按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 修订版）、《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）采取相应的抗震措施，能尽量减少地震对项目造成的影响。

### （6）高温和低温

本技改项目所在地夏季最高气温可达 39.8℃，夏季中午前后气温较高，会形成高温、热辐射的环境，如果劳动强度过大，人体极易因过度蓄热而中暑。作业人员在夏季高温季节进行户外作业时会受到夏季高温的影响。本技改项目所在地冬季最低气温可达 -7.1℃，作业人员在冬季低温季节进行户外作业时会受到冬季低温的影响。

另外，本技改项目在施工建设阶段，夏天高温季节施工作业场所存在高温电弧和金属熔渣炽热材料等，易造成作业人员的高温辐射及灼烫伤害。冬天低温季节施工作业人员怕冷手脚不灵敏，存在反应迟钝、身体灵敏性和协调性下降，直接影响作业能力和效率。

综上所述，强风、大雾、雷电、雨雪、地震、高温和低温等自然条件对本技改项目的安全生产具有一定的影响，本技改项目拟采取相关措施抵御灾害，将风险降到尽可能低的程度，保证风险在可接受范围内。

## 7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

### 7.2.1 主要技术、工艺和设备、设施安全可靠性的

#### 7.2.1.1 技术、工艺的安全可靠性

根据《产业结构调整指导目录（2021 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 49 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）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）、应急管理部办公厅关于<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），本技改项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备，产品不属于限制类和淘汰类；根据国家工信部《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）》，大余松瀛化工有限公司水性光固化剂、水性聚氨酯、水性涂料无论从物理化学属性，还是服务的行业，都属于《目录》“（四）电子化工新材料”，符合重点新材料要求，归属于《国民经济行业分类（2017 版）》的 2641 小类。生产工艺都是简单的搅拌复配过程，水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂合成需要适当加温（反应初始温度为 55-60℃，反应温度在 55-85℃，其中水性聚氨酯树脂合成采用导热油加热方式，最高温度低于 120℃），不需加压，有常压聚合反应，但不属于危险化工工艺，符合国家相关产业政策。

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），本技改项目不涉及“1. 国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估的；2. 现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更，且没有反应安全风险评估报告的；3. 因反应工艺问题，发生过生产安全事故的。”

不需精细精细化工反应安全风险评估。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、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）辨识，分析项目涉及使用异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、二环己基甲烷二异氰酸酯（HMDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）、

丙烯酸羟丙酯（HPA）、三乙胺、水合肼、机修用乙炔和氧气。其中乙炔属于重点监管危险化学品但在本分析项目中乙炔作为化验和检修用，储存量小。乙炔列入重点监管的危险化学品名录中，属于重点监管的危险化学品。

大余松瀛化工有限公司有多年以上生产经验，生产工艺、技术，成熟可靠；工艺过程采用独立的HMI+PLC控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，以提高全厂自动化水平和管理水平，因此，本技改项目整体工艺水平可靠。

### 7.2.1.2 设备、设施及其安全可靠性的

#### （1）设备选型

本技改项目装置、设备、设施拟采用满足装置安全生产需要的成熟设备。其中，定制设备拟由具备资质的单位设计、制造。项目拟采用的定型设备和成套设备将选用经技术监督部门批准、取得制造许可证的合格产品。根据原、辅材料的特性和生产工艺对杂质的敏感性，设备和管道材质分别拟选用不锈钢、碳钢等材质。

#### （2）自动控制系统

根据装置特点及工艺参数要求，新建生产装置仪表控制系统拟采用独立的HMI+PLC控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，以提高全厂自动化水平和管理水平，对生产工艺过程及储运系统进行监控。如需要适当加热的搅拌罐内物料设置蒸汽阀与温度的联锁自动调节阀。

新建生产装置拟设置GDS系统，在工艺装置、公用工程、储运系统内可能泄漏或聚集可燃气体的地方，分别设置检测报警探头，可燃气体检测系统的一、二级报警，采取现场及控制室声光报警。

新建生产装置拟设置火灾报警系统，将现场的感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器信号送至控制室内的火灾报警后台集中控制器，发生火灾时及时报警。

新建生产装置拟设置视频监控系统，监视突发的危险因素和初期的火灾报警等情况。

本技改项目拟将原辅助用房首层中间改为控制室，所有现场仪表信号通过仪表电缆传到本次新建控制室内。控制室与周边设施的防火间距均符合规范要求。

本技改项目拟由具备资质的单位设计、施工、安装、监理，如此可以保障设备、设施的安全可靠性。建设单位应在下一步设计中严格执行国家现行有关法律法规标准要求，

提高装置的安全可靠性。操作过程中严格遵守各项操作规程，熟悉并掌握各种事故的处理方法，加强对设备设施的维护管理，可以减少各种事故发生的可能性。

## 7.2.2 危险化学品生产或储存过程的匹配情况

### 7.2.2.1 储存能力分析

本技改项目原辅材料拟储存于甲类仓库内靠东端一个防火分区内。105 甲类仓库总占地面积为 750m<sup>2</sup>，每个防火分区面积均为 250m<sup>2</sup>，原有其他产品涉及的原料储存于甲类仓库西端、中间两个防火分区内，以及东端这个防火分区一部分，其中原有的水性水性环氧树脂固化剂、水性环氧改性丙烯酸树脂乳液因其装置装置也在 106 车间，所以其部分原料也储存于东端防火分区内，其储存区占用了该防火分区面积 120m<sup>2</sup>。本技改项目涉及的甲类仓库内储存的危险化学品情况见下表：

7-8 储存情况一览表

序号	储存物料种类	GB12268 危险性类别或危化品分类信息表	禁配物	适用的灭火剂
三	甲类仓库，占地 750m <sup>2</sup>			
1	异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI) 2710	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 皮肤敏化作用，类别 1 眼损伤/眼刺激，类别 2A 急毒性-吸入，类别 3 呼吸敏化作用，类别 1 特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3 危害水生环境-急性毒性，类别 2 危害水生环境-慢性毒性，类别 2	无资料	干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。禁止用水灭火
2	六亚甲基二异氰酸酯 (HDI) 1373	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 皮肤敏化作用，类别 1 眼损伤/眼刺激，类别 2A 急毒性-吸入，类别 3 呼吸敏化作用，类别 1 特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3	水、酸、碱、氨类、叔胺、痕量的酰氯和醇类	干粉、二氧化碳或耐醇泡沫，禁止用水灭火
3	甲苯二异氰酸酯 (TDI) 1017	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 皮肤敏化作用，类别 1 眼损伤/眼刺激，类别 2A 急毒性-吸入，类别 2 呼吸敏化作用，类别 1 特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3 致癌性，类别 2 危害水生环境-慢性毒性，类别 3	无资料	干粉、二氧化碳或耐醇泡沫，禁止用水灭火

4	丙烯酸羟丙酯(HPA)148	急毒性-口服, 类别 3 急毒性-皮肤, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 1 急毒性-吸入, 类别 3	无资料	干粉、二氧化碳或耐醇泡沫
5	三乙胺 1915	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 眼损伤/眼刺激, 类别 1 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸道刺激, 类别 3	氧化剂、卤素、酸酐、酸、金属、金属氧化物、高锰酸钾、硝基化合物和金属盐	干粉、二氧化碳或耐醇泡沫
6	水合肼 2012	急毒性-口服, 类别 3 急毒性-皮肤, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 皮肤敏化作用, 类别 1 眼损伤/眼刺激, 类别 1 急毒性-吸入, 类别 3 致癌性, 类别 2 危害水生环境-急性毒性, 类别 1 危害水生环境-慢性毒性, 类别 1	无资料	干粉、二氧化碳或耐醇泡沫
备注	其他非危化品未列入表中			

本技改项目仓库的物料储存量见表 2-4, 拟按照 7~15 天的储存周期设计, 部分物料储存周期不超过 3 个月, 由于仓库内储存物料种类较多, 建议在满足生产周转需求的前提下控制物料储存规模, 降低储存场所危险性。

### 7.2.2.1 储存物料的禁忌性分析

下表对本技改项目涉及的危险化学品物料禁忌物进行了列举, 并根据物料火灾危险性、禁忌性等针对业主单位提供的储存方案进行了分析。

7-9 甲类仓库禁忌性分析一览表

物料	异佛尔酮二异氰酸酯	六亚甲基二异氰酸酯	甲苯二异氰酸酯	丙烯酸羟丙酯	三乙胺	水合肼
异佛尔酮二异氰酸酯	○					
六亚甲基二异氰酸酯	○	○				
甲苯二异氰酸酯	○	○	○			
丙烯酸羟丙酯	○	○	○	○		
三乙胺	×	×	×	○	○	
水合肼	○	○	○	○	○	○

说明：“○”符号表示可以混存；

“×”符号表示不可以混存；

“分”指应按化学危险品的分类进行分区分类贮存。如果物品不多或仓位不够时，因其性能并不互相抵触，也可以混存；

“消”指两种物品性能并不互相抵触，但消防施救方法不同，条件许可时最好分存。

由上表可知：

1) 甲类仓库内六亚甲基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯与三乙胺、互为禁忌性，在下一步设计中应充分考虑各物料之间的禁忌性，细分每种物料储存的隔间。

根据建设单位提供的资料，甲类仓库设计为单层结构，仓库内还有其他化学品物质，下一步设计时应充分考虑各物料之间禁忌性，确保禁忌性物料分区储存，各类仓库不同防火分区应分别设置出入口；同时，仓库应采取不发生火花的地面，并应有良好的通风措施。仓储区应根据储存物料的种类，设置通排风设施等安全设施，以保证仓储等场所储存能力及储存条件满足生产需求。

### 7.2.3 分析配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

本次评价采用专家评议法对建设项目供配电、给排水、供热、供气、消防等配套和辅助工程进行分析评价，详见下表。

7-12 配套及辅助工程专家综合评议表

序号	名称	能力及介质来源	负荷情况	专家综合评议结论	
1	供配电	厂区用电拟由园区变电所 10KV 专线供电，电源从附近厂区东侧高压线杆引来一路 10KV 高压线路，厂内变配电拟设置于公用工程车间，设计 2 台变压器。厂区已设置柴油发电机组二套作为备用电源，机组具有自启动功能。其中柴油机总功率为 350kW，既可以满足二级用电，也能满足部分生产装置的用电，即满足安全生产和不影响正常的生产经营活动。	本技改项目无高压负荷，装机总容量为 648.5kW，常用容量 485.5kW，且可错开生产。已安装 2 台 250KVA 变压器。（加上原生产装置 1028.7kW，常用设备容量为 745.7kW，工程为间隙式，可错开峰值开车）	原工程中已安装的变压器功率已能满足技改项目的设备动力，用电。	
2	给排水	生活给水	生活给水来自园区自来水供水管网，生活给水管在界区内拟布置成枝状管网，管网管径 DN50，管网供水压力≥0.3MPa。外部供水满足技改工程增加的生活用水。	本技改项目总需生活水 552m <sup>3</sup> /a，由园区统一供给。	生活给水设施能满足安全生产需求。
		生产给水	本技改项目生产过程消耗纯水，已配备纯水制备系统，采用 RO 反渗透处理工艺生产纯水，纯水制备能力为 3t/h。 其余如地面冲洗水、绿化用水、洗眼器用水等由园区管网接入，沿工业园区道路到厂区东侧围墙有 DN150 市政给水管，供水能力约 150m <sup>3</sup> /h。原纯水制备装置满足技改新增纯水用量。	包括原有的产品在内正常生产需纯水 1150t/a（本技改项目需要纯水约 360t/a），由纯水制备装置提供，该装置制备能力按 3t/h 考虑。 技改项目生产用水量为 2110m <sup>3</sup> /a，厂区绿化等非生产性用水量约 1250m <sup>3</sup> /a，由园区管网供应。	生产给水设施能满足安全生产需求。
		循环冷却水	辅助用房南侧设有循环水池 1 座，配套设置 1 套循环系统，供水能力 600m <sup>3</sup> /h。已配备 2 台循环水泵（1 开 1 备），循环水给水压力 0.3MPa、流量 500m <sup>3</sup> /h。	可行性研究报告中明确本技改项目循环冷却水负荷情况。	原已设置了 1 套循环系统，确保循环冷却水供应能满足要求。
		生产、生活、雨水系统	本技改项目拟设置污水处理系统，在装置排出口拟设置切换阀，初期雨水切换排入厂区雨水收集池，再送往污水处理系统处理。后期雨水切换排入园区雨水管网。	本技改项目生活排水量为 768m <sup>3</sup> /a。卫生间生活污水经化粪池后，排至本技改项目污水处理系统进行处理。排至本技改项目污水处理系统进行处理，可研中未明确污水系统处理能力。	下一步设计阶段，应明确本技改项目污水处理系统的处理能力，确保污水处理系统能满足要求。

		事故污水系统	本技改项目拟设置事故应急池，容积为 632.66m <sup>3</sup> ，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水，事故应急池拟采用地下式钢筋混凝土结构，池口周边拟设防护栏，以防人员跌落，平时处于空池状态。	本技改项目事故状态下最大的污水量为 930m <sup>3</sup> 。未设初期雨水池	本技改项目只设有事故水池，未设初期雨水池，需要下一步设计和实施收集初期雨水才能满足要求。
3	供热	蒸汽/导热油	本技改项目所用蒸汽由蒸汽发生器供给，蒸汽压力 0.7MPaG，管径 DN25。采用电加热蒸汽发生器（锅炉）0.5t/h 两台，两台 72kw，两台 48kw。 反应釜 3#、4#用于水性聚氨酯树脂其最高工作温度为 120℃需要导热油加热	本技改项目生产过程需要使用蒸汽，蒸汽主要用于树脂反应釜加热 0.2t/h。反应釜 3#、4#水性聚氨酯树脂导热油加热，每个釜负荷 48kw，3 组。	蒸汽系统能满足生产需求。增加导热油电加热装置，每个反应釜 48kw，3 组，共配 144kw，满足工艺用热负荷。
4	供气	压缩空气	本技改项目空压系统设置在 106 车间东侧的辅助设备间。空压系统已设置 1 台 DB 型螺杆式空气压缩机，该空压机额定排气量为 1.0~6.80m <sup>3</sup> /min，排气压力为 0.8Mpa；设置压缩空气储罐 1 台，0.8m <sup>3</sup> 。一套吸附制氮装置，作为反应釜的氮气保护	可行性研究报告中明确本技改项目压缩空气。包括氮气保护气体，本技改新增制氮机	下一步设计阶段，各生产设备明确本技改项目压缩空气用量，确保压缩空气用量能满足要求。
5	供冷/冷水	制冷机	冷水机制备 7℃的冷水，制冷剂是氟利昂，冷水在生产清洗剂、酸性蚀刻液时反应釜的降温，保证常温环境下的生产条件；同时用于在蒸馏太古油时冷凝。	可行性研究报告中树脂生产中明确本技改项目冷水用量和低温控制值，此次技改新增制冷机	下一步设计阶段，明确本技改项目的制冷机量，冷水控制值，采用的制冷剂 and 制冷量满足要求



6	消防	<p>拟在本技改项目厂区已建消防水池 1 座，消防水池容积为 600m<sup>3</sup>，消防水池补水管管径为 DN100，补水时间不超过 48 小时，保证厂区消防用水。在厂区辅助用房一层设消防泵房 1 间，2 台消防水泵，一用一备，规格参数：流量 Q=50L/s、扬程 H=0.50MPa、N=37kW，为本技改项目消防水管网提供消防水。从消防泵房的分两路接厂区消防网状管网，厂区消防干管管径 DN200，供水管上设置室外消火栓，室外消火栓间距不超过 120m。建、构筑物均布置室内消火栓，保证两股水柱同时达到每一个位置，室内消火栓处设远距离启动消防水泵的控制装置。室内消防管道环状布置，并设置消防水泵接合器，以便消防车利用室外消火栓取水向室内消火栓管网供水。各建筑物的消防设施已经验收</p>	<p>根据可行性研究报告，本技改项目一次火灾的最大消防水用量不新增，仍为 50L/s，消防系统配置满足要求。</p>	<p>本技改项目消防系统配置满足要求。各建筑物的消防设施已经验收</p>
---	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------------------------

综述，本技改项目应重点关注的是：下一步设计阶段，应明确本技改项目事故应急水池和初期雨水池等方面的设计内容。

## 7.3 事故应急救援

### 7.3.1 应急救援组织

大余松瀛化工有限公司应按《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等法规标准要求，重新编制生产安全事故应急预案，并经专家评审后正式发布，建立健全本公司应急救援组织。

### 7.3.2 清净下水

本技改项目拟设置污水处理系统，污染区内的初期雨水由雨水收集池收集，拟设置切换阀，初期雨水切换排入厂区雨水收集池，后期雨水切换排入园区雨水管网。

本技改项目已设置事故应急池和污水处理池，总容积为930.06m<sup>3</sup>，主要用来收集事故状态下和消防时的污染水。根据建设单位提供的资料，本技改项目一次事故污水最大量873m<sup>3</sup>，事故水收集能够满足要求。

事故应急池拟采用地下式钢筋混凝土结构，池口周边拟设防护栏，以防人员跌落，平时处于空池状态。

### 7.3.3 事故应急救援措施

针对可能发生的泄漏事故、火灾事故、腐蚀灼烫事故，提出原则性事故应急救援措施如下：

表 7-13 事故应急救援措施一览表

序号	事故类型	应急救援措施
	泄漏事故	<p>预防发生物料泄漏事故的对策主要包括泄漏源控制及泄漏物处理两部分。</p> <p>（1）泄漏源控制</p> <p>生产过程中发生泄漏，岗位操作人员可通过关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、物料走副线等方法切断泄漏源，防止流入下水道等限制性空间。同时立即向生产控制室报警。</p> <p>生产控制室接到报警后，应立即通知应急指挥部。指挥部根据事故现场情况及时做出相应的处理决定，通过采用合适的技术手段堵漏并视事故严重程度启动相应级别的应急预案。</p> <p>（2）泄漏物处理</p> <p>泄漏应急处理人员应正确佩戴防护装备，不要直接接触泄漏物，做好自身保护。处理时，应首先迅速撤离泄漏污染区人员至上风处并对受伤人员进行救护。其次，对泄漏区进行隔离，设立警戒线严格限制人员出入。切断泄漏源后，采用合适的收</p>

序号	事故类型	应急救援措施
		<p>容材料对泄漏物进行收集并作无害化处理。进行泄漏物处理时，应注意以下几点：</p> <p>①应急处理人员需正确佩戴个人防护用品（空气呼吸器、防毒器材、防护手套、防护服、防护鞋等）。</p> <p>②进行泄漏物处理时，必须由 2 人以上共同操作，至少有 1 人作为现场监护人员。</p> <p>③泄漏发生在围堰内时，应关闭有关阀门或堵漏以切断泄漏源（必要时先泄料），修复故障设备。用容器收集围堰内的泄漏物，冲洗泄漏设备和泄漏区，冲洗水排向事故池。</p> <p>④泄漏发生在其他作业地点时，需采取措施防止泄漏物料四散流淌，堵漏并用容器收集泄漏液。少量泄漏时，可用砂土或其它惰性材料吸收泄漏物料，事后对用过的吸收材料进行无害化处理，也可以用大量水或不燃性分散剂制成的乳液刷洗，冲洗水排向收集池。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容，并转移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
	火灾事故	<p>（1）发现火情，应组织有关人员迅速查清着火部位、着火物及来源，及时关闭阀门，切断物料来源。利用现有的灭火器材等消防设施进行冷却或隔离。关闭通风装置防止火势蔓延。保护重点要害部位，尽可能将危险物质转移。</p> <p>（2）事故发生后，现场人员应及时向应急救援领导小组报告事故相关情况，及时做出是否停车决定并拨打“119”向消防部门报警，并在明显位置引导消防车。</p> <p>（3）总指挥接到事故报告立即到现场进行指挥。专业消防人员到达火场时，企业有关人员应及时向消防人员介绍事故情况。</p> <p>（4）依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别划定危险区，现场警戒人员应对事故现场周边区域进行隔离和交通疏导。</p> <p>（5）应急救援时应尽快对受伤人员进行止血、包扎并固定受伤部位；受伤严重的应及时送往医院就医。</p>
	中毒事故	<p>（1）发生急性中毒时首先采取现场急救处理：将吸入中毒者迅速脱离中毒现场，向上风向转移至新鲜空气处。松开患者衣领和裤带，保持呼吸道通畅。按应急预案进行现场救护。同时要采取措施，保证救护人员的自身安全。</p> <p>（2）现场急救处理后应立即将中毒者送医院急救，并向院方提供中毒原因、毒物名称等信息。</p>
	腐蚀灼烫事故	<p>（1）化学性皮肤腐蚀：将受伤人员立即移离现场。迅速脱去被化学物污染的衣裤、鞋袜等，用大量清水或自来水冲洗创面 10~15 分钟。视烧伤情况送医院治疗，如有合并骨折、出血等外伤要在现场及时处理。</p> <p>（2）化学性眼灼伤：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。现场急救处理后应送医院进一步治疗。</p>

## 8 安全对策与建议 and 结论

### 8.1 安全对策与建议

#### 8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

表 8-1 可行性研究报告中采取的安全对策措施一览表

序号	安全对策措施
一	<b>生产过程中采取的自动控制措施</b>
1	本技改项目建筑物设计按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)执行。所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行,并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备,设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。
2	火源的控制与消除:生产中引起火灾,着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施,消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。按规范要求设置消防设施,一旦发生火灾时可以及时进行扑救。
二	<b>防雷、防静电及静电接地措施</b>
3	具有爆炸危险场所的工艺生产装置,需做防直击雷及防雷电感应,并做接地体装置,其接地电阻不大于4欧姆。
4	所有工艺生产装置及其管线,按工艺介质特点及生产要求,做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接;生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统,其共用接地网的接地电阻值不应大于4欧姆,若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用50×50×5(L=2.5m)镀锌角钢,接地连线采用40×5镀锌扁钢。所有的连接采用焊接,并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后,方可使用。
三	<b>防毒、防腐蚀、防泄漏措施</b>
5	本工程生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)和《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010),涉及到有毒原料,涉及到高毒原料,需在密闭状态下使用,不与人员接触。对有害气体散发量较少的厂房,厂房内采用自然通风或局部机械通风措施,使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场所,除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外,还配备必要的洗眼器(距离作业点不超过15m)、洗手池、防毒面具及防护手套等,用以保护眼睛和皮肤,避免接触有害物。
6	加强个人防护措施,要求职工配戴好防护用品,如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套,进入高浓度环境中要配戴防毒面具。现场要常备2%硼酸水和5%碳酸氢钠溶液,以备事故发生时冲洗。
7	有防腐要求的平台、地坪,采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。
8	危险物质运输应按危险物品管理条例进行,如发生泄漏应用大量水冲洗或抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉和砂土等扑救。
9	依据国家安监总局第53令《危险化学品登记管理办法》,使用经登记注册的危险化学品。

序号	安全对策措施
10	急性中毒的抢救及应急措施：公司需配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等。常用的药品和器材：止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、2%硼酸溶液、5%碳酸溶液、1:5000高锰酸钾溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时，须将患者急速离开现场，送急救室抢救，后送医院治疗。
11	装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀组要有旁路，设计布局要有利于操作、检修。在生产过程中应加强对各类阀门的日常检查和维修保养，保证阀门严密、防止渗漏、开关灵活。
12	公司医务室应24小时值班，并配备有各种急救药品，以防患于未然。
四	<b>防噪声</b>
13	设计中尽量选用低噪设备，对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。经上述治理后：可使设备排放噪声 $\leq 85\text{dB}$ ，工厂各处噪声均符合《工业企业噪声噪声控制设计规范》的要求。另外，这些高噪设备的操作一般均在控制室进行，操作工人仅需按规定进行必要的巡检，巡检时可配戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。
五	<b>防机械损伤、烫伤</b>
14	机械传动设备采用直联传动，避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。凡高温（外表大于 $60^{\circ}\text{C}$ 或小于 $10^{\circ}\text{C}$ ）设备、管道均采用绝热（保冷）材料隔离，以防烫伤事故发生。
六	<b>其他防范措施</b>
15	采用独立的HMI+PLC控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，以提高全厂自动化水平和管理水平、减轻劳动强度，降低生产成本。
16	无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩带防护用品。
17	凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯，防止坠落伤害。
18	种起重设备的选型、安装执行《起重机械安全规程》的要求，并对其定期进行安全检查、维护保养，以保证起重作业的安全。
19	车间采光照度分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行，生产现场避免眩光产生；中控室采用大面积发光天棚；变电所内及工艺要求特殊生产装置的出入口等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间30min。
20	对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，可减轻工人体力劳动强度。
21	对有毒气体及粉尘排放岗位设置有气体检测仪及粉尘检测仪，用于生产场所的安全监测及卫生标准的监测。
22	所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。
23	设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。
24	各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。

序号	安全对策措施
25	为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具检定证书，并做好登记。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。
26	生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验，应进行试压和试运。
27	铅封的阀门（安全阀和放空阀）前后如有有盲板或截止阀，应在管道及仪表流程图上注明正常情况下的起闭要求。安装和使用应按设计要求进行。装置内所有设备、管线和生产设施涂刷时，应满足相应的涂色标准要求。
七	<b>安全色和安全标志</b>
28	化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、灭火桶。火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

### 8.1.2 本次评价补充提出的安全对策与建议

本技改项目根据上述安全评价的结果，从建设项目的总平面布置、主要技术、工艺、设备、设施，配套和辅助工程，主要装置、设备、设施的布局，事故应急救援措施和器材、设备，安全管理，施工过程等 7 个方面，根据有关法律法规及标准规范的要求补充提出安全对策与建议。如下表所示：

#### 一、总平面布置及建（构）筑物方面

表 8-2 总平面布置及建构筑物方面安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	在下一步设计阶段，应细化各生产车间内的设备布局，确保设备之间的防火间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等规范的相关要求。	B 第 5.5 条
2.	厂房内钢结构的承重构件应采用不燃烧体。当甲乙丙类液体的设备承重构件、支架、裙座、管廊架采用钢结构时，应采用耐火极限不低于 1.5h 的保护措施。	B 第 8.1.6 条
3.	根据建设单位提供的资料，本技改项目存在产品装车区，用于部分产品装车，下一步设计阶段，设计单位应对装车区的平面布置及安全间距等方面进行设计复核，确保平面布置及安全间距满足规范要求。	/
4.	下一步设计阶段，设计单位应对控制室是否采用抗爆结构进行复核，控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置的一侧不应有门窗、孔洞，并应满足防火防爆要求。	G 第 4.1.4 条 I
5.	106 甲类车间中本技改项目设备安装区南面墙体应设置事故泄压设施，设置应符合《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的 3.6 章节的要求。泄压设施应避开人员密集场所和主要交通道路，并应靠近有爆炸危险的部位。	D 第 3.6.2、3.6.3 条
6.	下一步设计中，各建筑的安全疏散设计应满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的	B 第 8.5 条、8.4.1 条

	要求。爆炸危险区域的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。	
7.	106 甲类车间、甲类仓库应采用不发火花地面；当采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。	D 第 3.6.6 条
8.	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。每层平台的直梯口应有防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯宜错开设置。经常操作的阀门宜设在便于操作的位置。梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053-2009 的要求执行。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。	E 第 4.6.1 条
9.	本技改项目多种原料需采用厂内车辆运输，设计单位应严格按照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求，对厂内道路进行设计。	A 第 9.3 条
10.	对 106 甲类车间这封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置	B 第 8.5.2 条
11.	蒸汽发生器供热介质参数的选择应符合下列规定： 供生产用蒸汽压力和温度的选择应满足生产工艺的要求； 热水热力网设计供水温度、回水温度应根据工程具体条件，并应管网、热力站、热用户二次供热系统等因素，进行技术经济比较后确定	J 第 3.0.10 条
12.	配电室、蒸汽发生器间、空压机间、循环冷却泵等辅助间与 106 甲类车间必须采用无门窗洞口的防火实体墙隔离	D 第 3.3.8 条
13.	电热媒炉(包括电锅炉房)可布置在装置边缘的同一建筑物内，应用非燃烧材料的实体防护墙隔离。其门窗之间的距离及电气设备应符合 GB 50058 的有关规定	K 第 4.3.6 条
注	A: 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） B: 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） C: 《工业企业总平面布置设计规范》（GB50187-2012） D: 《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014） E: 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） F: 《建筑地基基础设计规范》（GB30007-2006） G: 《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB 50779-2012） H: 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB/T50046-2018） I: 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号） J: 《锅炉房设计标准》GB50041-2020 K: 《涂料生产企业安全技术规程》AQ5204-2008	

## 二、主要技术、工艺和设备设施方面

表 8-3 主要技术、工艺和设备设施方面安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
一	一般要求	
1.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	A 第三十六条
2.	设计单位应结合本技改项目工艺特点和技术参数，对生产装置的反应釜等关键设备进行设计选型，并委托有资质的专业厂家进行制造，保证设备的本质安全。	B 第 4.1.9 条 K 第二条

	本技改项目应委托有资质的设计单位进行设计，建议在基础设计阶段开展HAZOP分析。	
3.	设计中尽量选用低噪设备，对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。	C
4.	车间内各设备设施、管道等应设置可靠的防静电接地措施。	D第5.1.7条
5.	本技改项目涉及盐酸、硫酸、硝酸等较多的腐蚀性物质，下一步在进行设备选型时应选择耐腐蚀材质的设备。	/
6.	本技改项目涉及较多的可燃液体，其抽料泵、输送泵等应采用防爆式电机和泵体，不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。发生故障可能导致危险的泵，应有备用。	D第5.3.5条
7.	表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层： 1 距地面或工作台高度 2.1m 以内者； 2 距操作平台周围 0.75m 以内者。	E 第 2.10.6 条
8.	106 甲类车间内应按照现行 GB50058 的要求划分爆炸危险区域，区域内仪表、电气设备均应满足防爆要求。	B 第 4.1.8 条
9.	生产含有易燃液体色漆的研磨设备应使用封闭式砂磨机，使用的配料缸、调漆缸、拉缸等敞开式设备应加盖防止易燃液体挥发	M 第 5.1.4 条
10.	反应釜的装料量应根据所生产树脂品种的工艺技术要求 and 物料性质来确定装料量，但不应大于釜体容积的 70%，以防物料外溢出釜。反应釜最低液面应高于反应釜壁的加热面，搅拌时液面应有效淹没温度仪接触点。反应釜应导线接地，以防止加料时产生静电。	M 第 5.4.1.2
二	<b>自动控制及安全仪表系统设置</b>	
11.	大余松瀛化工有限公司应积极采用自动化控制系统，应用过程控制系统、安全联锁系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统，实现化工工艺装置的自动化生产和智能化监控；应用 HMI+PLC 控制系统对每个装置单独实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，实现生产机械化、自动化，尽可能的减少操作人员数量。应进行 Hazop 分析确定 sis 系统。	F 第三条
12.	分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统	L (二) 1. 第 (5)
13.	对一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预	L (二) 2
14.	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	L (二) 3.
15.	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连锁切断进料和热媒	L (二) 5.
16.	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点	L (二) 7.
17.	树脂反应釜温度控制装置应有冗余设计，宜使用两套控制仪器，并定期校验。树脂反应釜的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器应完整、齐全、有效。	M 第 4.10.3 条
18.	本技改项目车间、仓库等场所应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可	D 第 5.8.4 条



	燃、有毒气体检测报警系统，报警器设置应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。可燃、有毒气体检测报警系统报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。	
19.	本技改项目原料涉及易燃易爆（三乙胺）、有毒有害（甲苯二异氰酸酯）介质，存放可燃/有毒物质的设备，应按生产工艺和安全要求设置压力、温度、液位等检测仪表及报警设施。	D 第 5.8 条
20.	本技改项目生产涉及可燃性物料，工艺上应从物料配比、加料方式、加料顺序、加料速度及加料量等方面加以控制，以确保安全。	D 第 5.8 条
三	<b>安全泄放</b>	
21.	本技改项目可能超压的设备（如压缩空气缓冲罐、蒸汽分汽缸等）应设安全阀，单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。	D第5.7.1条
22.	本技改项目危险物料的泄压排放或放空的安全性应满足： 1.可燃液体设备的安全阀出口应连接至适宜的设施或系统； 2.对可燃液体设备紧急排放时，可燃液体应排放至安全地点； 3.安全泄放设施的出口应接至尾气吸收处理设施。当无法处理时，可直接向大气排放，但其排放口不得朝向临近设备、消防通道或有人通过的地方，且应高出8m范围内的平台或建筑物顶3m以上。 4.可燃介质的排放管道应设置阻火器，并有防止空气回流的措施。	D第5.7.5条
23.	输送可燃物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施	B第4.1.11条
24.	本技改项目部分设备放空口相互连通，在放空管汇入总管前应设置阻火器及可靠的切断装置。	
25.	设备本身应具备必要的防护。对有爆炸危险的设备，还应具备泄压、防爆等装置。各种外露的传动设备或危险部位，应有便于观察传动运行的安全防护装置，机械设备上安装的各种防护罩按照GB/T 8196	M第4.8.4条
四	<b>物料管道输送</b>	
26.	管道的设计应符合《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）、《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）的规定。	/
27.	新建管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。跨越道路的可燃液体、腐蚀性物料管道上不应设置阀门及管道附件。可燃液体穿越道路时应敷设在管涵或套管内。	G 第 7.1.2 条
28.	可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应使用焊接连接。不得穿过与其无关的建筑物。	D 第 7.2.7 条
29.	工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃的管道布置在上层，腐蚀性介质管道布置在下层。	G 第 7.2.5 条
30.	管墩或管廊上管道的净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。管道距离管廊或构架的立柱的净距不应小于 100mm。	H 第 3.3.1 条
31.	公用工程管道与可燃液体管道或设备连接时，应符合下列规定： ①连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设置切断阀； ②间歇使用的公用工程管道上应设置止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀之间设置检查阀； ③尽在设备停用时使用的公用工程管道上应设盲板或断开。	G 第 7.2.7 条
32.	进出车间的可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和盲板，在隔断阀处	G 第 7.2.16 条

	应设平台，长度等于或大于 8m 平台应在两个方向上设置梯子。	
33.	输送易燃易爆危险化学品的管道应控制流速在 3m/s 以下，管道及设备应采取可靠的防雷和防静电接地措施。明敷管道的始末端、分支处及直线段每隔 200~300m 处应设置防静电、防雷的接地装置。	/
34.	管道仪表接口的设置应符合下列要求： ①就地指示仪表接口的位置应设在操作人员看得清的高度； ②管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空间。	H 第 12.1 条
35.	除管道和仪表流程图上指定的要求外，对于紧急处理及防火需要开关的阀门，应位于安全和方便操作的地方。	H 第 10.1 条
36.	压力管道设计、安装应满足《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）等规范的要求。	/
37.	工业管道应涂识别色(如水管道识别色为艳绿色、水蒸气管道识别色为大红色、易燃液体管道识别色为棕色)，工业管道的识别色、识别符号、安全标识应符合 GB 7231 的规定	M 第 4.9.2 条
五	<b>其他</b>	
38.	本技改项目生产过程中部分固体物料需从人孔进行人工投料，大余松瀛化工有限公司应编制操作规程并严格按照操作规程作业、穿戴劳动防护用品，建议设计单位采用自动投料方式加料。	/
39.	易燃易爆甲、乙类场所建(构)筑物配置的钢质扶梯、平台等应覆盖耐火层。涂有耐火层的构件，其耐火极限时间不应低于 1.5h。当耐火层选用防火涂料时，应采用有利于防烃类火灾的防火涂料	M 第 4.8.6 条
40.	下一步设计阶段，应明确本技改项目在产品切换过程中，设备中剩余的物料、残液包装、存储的处理方式。	/
41.	下一步设计中，应根据《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）的规定规范布置设备。	J
42.	设计单位应明确危险废物的危险特性，按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ2025 等标准规范设计相应的安全设施。	/
43.	本技改项目水性光固化树脂、水性聚氨酯、水性漆生产涉及添加引发剂或分散剂、消泡剂、流平剂情况，添加过程中需注意应注意加入速率。	/
44.	本技改项目水性漆生产线均为物料配比混合过程，在物料领用、投料过程中应加强管理确认，确保领料正确、投料配比正常，以免禁忌性物料混合造成事故。	/
45.	在设备、设施、管线上有发生坠落危险的部位，应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和安全系挂装置等附属设施。扶梯、平台和栏杆的设置应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3、GB 4053.4 的规定	M 第 4.8.5 条
46.	易燃易爆甲、乙类场所建(构)筑物配置的钢质扶梯、平台等应覆盖耐火层。涂有耐火层的构件，其耐火极限时间不应低于 1.5h。当耐火层选用防火涂料时，应采用有利于防烃类火灾的防火涂料	M 第 4.8.6 条
47.	凡工艺上有放空的设备均应设放空装置，并定期检查其有效性。用于间歇排放的可燃气体排气筒顶或放空管口，应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，并应有防静电接地措施，不应将导出管置于下水道等限制性空间内，以免引起爆炸。放空管应选用金属材料，不应使用塑料管或橡皮管。释放压力大于等于 0.1MPa 的放空管线应采用不锈钢材料	M 第 4.10.1 条
48.	涂料生产、树脂合成均有粉料投料，建议采用密闭或管道输送或半封闭（开料	/

	后通入投料口) 或降低投料落差。操作人员应佩戴防尘口罩。	
49.	涂料生产过程和设备, 应尽量考虑机械化和自动化, 加强密闭, 避免直接操作, 并结合生产工艺采取通风措施, 使生产场所有害物质及粉尘的浓度符合 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 的规定	M 第 4.12.1.1
50.	尘毒危害严重的厂房和仓库等建(构)筑物的墙壁、顶棚和地面均应光滑, 便于清扫。必要时设计防火、防腐等特殊保护层及专门清扫设施, 以便清洗	M 第 4.12.1.3
注	<p>A: 《中华人民共和国安全生产法》主席令第 88 号[2021]</p> <p>B: 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)</p> <p>C: 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50067-2013)</p> <p>D: 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020</p> <p>E: 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SHT3047-2021)</p> <p>F: 《原国家安全监管总局关于 开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》(原安监总科技〔2015〕63 号)</p> <p>G: 《石油化工企业设计防火标准(2018 版)》(GB50160-2006)</p> <p>H: 《石油化工金属管道布置设计规范》SH/T3012-2011</p> <p>I: 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)</p> <p>J: 《化工装置设备布局设计规定》(HG/T20546-2009)</p> <p>K: 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76 号)</p> <p>L: 《关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》赣应急字〔2021〕190 号</p> <p>M: 《涂料生产企业安全技术规程》AQ5204-2008</p>	

### 三、储运系统

表 8-4 储运系统安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
一	<b>甲类仓库</b>	
1.	下一步设计中, 进一步核实仓库储存物质的禁忌性及仓库储存能力分析, 保证同一隔间内无禁忌性物质, 且仓库储量不超出其储存能力。	F第6条
2.	仓库内储存时, 应严格按照国家规定的垛距、墙距、顶距、柱距进行堆放, 库房内货架式垛座应坚固, 不晃动, 不碰撞。架与架、垛与垛之间, 应有2~3m通道, 架式垛距墙及柱的距离应不小于0.7m, 货底层或垛座应离地0.3m, 堆垛距离梁、柱的距离不小于0.3m, 物品与墙、照明灯的距离不小于0.5m。	D第6.8条
3.	本技改项目仓库均应设置可燃液体泄漏收集措施。	E第3.6.12条
4.	应在仓库外设置电气总开关。	D第8.5条
5.	由于本技改项目各仓库内储存物料种类较多, 建议在满足生产周转需求的前提下控制物料储存规模, 降低储存场所危险性。	/
6.	本技改项目甲类仓库有单独隔间作为危废库使用, 设计、建设单位应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)的要求, 完善危废库的设计、使用、管理。下一步设计阶段, 应明确本技改项目危废库(2#仓库)储存的危废品种和数量, 并对其进行重大危险源辨识和分级。	/
7.	生产车间应根据生产需要规定原料的存放时间、地点和最高允许存放量。相禁忌的原料不应存放在同一区域, 应划定区域分类隔开或分离贮存。生产车	G 第 5.1.2 条

	间的生产物料、产品、半成品的堆放，应用黄色和白色标记在地面上标出存放地点，堆放整齐，保证通道畅通	
8.	异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、二环己基甲烷二异氰酸酯（HMDI）、六亚甲基二异氰酸酯（HDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）这几种原料的灭火方法与其他原料不一致，不宜采用水灭火，建议采用悬挂式干粉灭火器。因此这几种原料拟在同一个防火分区内进行隔开储存。隔墙的高度不小于2m。且采用托盘作为防流散措施。其他原料分成醇类、酯类、胺类和酸类储存分格。建议也采用托盘作为防流散措施	F 第 3.4 和 5.5
注	A: 《石油化工设计防火标准（2018版）》（GB50160-2006） C: 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014） D: 《仓储场所消防安全管理通则》GA1131-2014 E: 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014） F: 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022） N: 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB80058-2014） G: 《涂料生产企业安全技术规程》AQ5204-2008	

#### 四、公辅工程设施

表 8-5 公辅工程系统安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
一	变配电系统	
1.	下一步应正确划分本技改项目的爆炸危险区域。爆炸或火灾危险环境内电气设备和仪表等的电力设计应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求。	A
2.	本技改项目甲乙类部位内的电缆均采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地。	D 第 11.2.4 条
3.	消防用电设备应采用专用供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需采用架空敷设时，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。	D 第 11.1.3 条
4.	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。	E 第 9.3.1 条
5.	可燃液体的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。	E 第 9.3.3 条
6.	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电那装置。	I 第 4.2.10 条
7.	本技改项目涉及使用三乙胺、甲苯二异氰酸酯，根据其特性，其毒性和可燃性，应在其储存、使用场所设置可燃或有毒气体泄漏探测报警仪。按标准应在 106 甲类车间南侧安装 4 个，操作平台安装了 2 个。因为三乙胺、甲苯二异氰酸酯毒性的车间最高允许限值小于可燃气体下限 25%，因此应按毒性气体泄漏报警仪来布置，车间为半敞开建筑，应每隔 4m 设一台检测器探头，且检测器距释放源不大于 2m，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3~0.6m	F: 第 4.2.2 条
8.	电缆在腐蚀危险区域均拟选择耐腐蚀型电缆，低压动力配线采用阻燃型在腐蚀环境下的以耐腐蚀等级的塑料外护套铜芯电力电缆，在腐蚀性较大的场所，采用 WF1 级防腐型电缆桥架、局部穿不锈钢管或塑料管保护	J

9.	本技改项目监控计算机系统仪表电源应采用 UPS 电源。电池后备时间建议不低于 60min。	G 第 3.2.2 条
10.	可燃气体气体监测系统，应采用 UPS 供电。	F 第 3.0.9 条
11.	本技改项目各生产车间、仓库周围应设置区域性火灾自动报警系统。火灾报警系统应设应急电源，并严禁将其它负荷接入应急供电系统。设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。	E 第 8.12 条
12.	树脂反应聚合系统的动力、仪表、照明和冷却系统等应有备用电源，并应具备防止停电的安全措施。	K 第 4.7.3 条
13.	树脂生产车间、危险化学品的涂料产品生产及包装车间、粉末涂料的粉碎、包装车间及仓库、危险化学品仓库等易燃易爆甲、乙类作业场所使用的电动机、低压变压器、低压开关和控制器(开关、断路器，控制开关及按钮，配电盘，控制箱，操作箱等)、照明灯具、信号报警装置等应使用防爆型电气设备。电线套管应采用低压流体输送镀锌焊接钢管，不应采用绝缘导线或塑料管明设。所有电气设备应进行有效接地。	K 第 4.7.5 条
14.	爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。	A 第 5.1.1 条 第 1\2\3 款
15.	危险区域划分与电气设备保护级别的关系应符合下列规定： 1 爆炸性环境内电气设备保护级别的选择应符合表 5.2.2-1 的规定 2 电气设备保护级别(EPL)与电气设备防爆结构的关系应符合表 5.2.2-2 的规定： 如 0 区、1 区、2 区的电气设备保护级别分别 Ga、Ga 或 Gb、Ga、Gb 或 Gc。	A 第 5.2.2
16.	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合下列规定： 1 气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5. 2. 3-1 的规定。 当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。	A 第 5.2.3
17.	除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置	A 第 5.3.3
18.	爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定： 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定： 1)当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。 2)电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。	A 第 5.4.3 第 1 款
19.	敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。	A 第 5.4.3 第 2\3\4 款

	钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。	
20.	防腐电气产品应选择合适的外壳防护等级。小型电气产品选用较高的防护等级，一般不低于 IP53，常用的有 IP54、IP55、IP65。对于大型开关柜(箱)之类的产品，要考虑多种因素，如设备的散热、便于维护、密封工艺、经济性等。防腐电气产品以 IP54、IP55 为主	
二	<b>消防</b>	
21.	本技改项目各生产车间、仓库周围应设置手动火灾报警按钮和火灾报警电话，其间距不宜大于 100m。	D 第 11.5.5 条
22.	火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源(UPS)供电。电池后备时间建议不低于 60min。	E 第 8.12.6 条
23.	下一步设计中，应根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)等标准的规定为各建构筑物配置灭火器。	H
24.	106 车间和 104 车间为半敞开式建筑，其自然通风良好。105 甲类仓库为封闭式建筑，需要设置机械排风装置，其正常换气建议不小于 6 次/小时，事故状态下换气 12 次/小时。	G
三	<b>防静电</b>	
25	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、研磨机、配料缸、调漆缸、拉缸、贮罐、输送泵、灌注设施和易燃液体管道以及过滤器、流量计等管道附件等)、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。	K 第 4.6.2.1 条
26	树脂生产设备(包括反应釜、稀释罐(釜)、过滤机、冷却(凝)器、放空管等)、加热设备、制漆分散设备、辅助设备(离心机、各类泵、空气压缩机、通风机、电动葫芦等)等生产设备及其所属管线及附件均应有防静电接地。对拉缸等移动式设备及工具的静电接地连接，应采用连接器与接地支线(接地干线)相连接。不应采用接地线与被接地体相缠绕等方法进行连接。	K 第 5.1.6 条
27	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)。	K 第 4.6.2.4
28	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。	K 第 4.6.2.6
四	<b>其他(如三废处理措施)</b>	
29	厂房、仓库等可能放散含有可燃液体生产污水管道的下列部位应设置水封井： 1.每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外(支)总管前；2.每段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔。	D 第 7.3.4 条
30	非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应设水封井。	D 第 7.3.5 条
31	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；且该区域的电气设备应采取防爆型。	D 第 5.6.2、5.6.3 条
32	本技改项目使用固态可燃物料，生产过程中应减少敞口操作，采用密闭操作。车间内各种固体物料的摆放量不宜超过当天使用量，减少动态装料，防止发生扬尘导致粉尘爆炸事故；应对除尘器等粉尘收集设施进行粉尘防爆设计。	/

33	下一步设计中,应对不同生产系统共用废气处理设施展开风险评估,以确定是否需要设置其他的废气处理设备。	/
34	设计单位应重点关注尾气处理系统的安全设施设计,对尾气处理系统采取相应的自动控制措施,设置压力指示、报警装置,防止因尾气吸收系统故障导致的超压、泄漏事故。	/
35	本技改项目多条生产线共用尾气处理系统,设计单位需确保尾气分类排放,杜绝排放的尾气间发生化学反应,应采取措施防止尾气串入生产系统。	/
36	本技改项目废气处理系统应设置事故自动报警装置,并符合安全生产、事故防范的相关规定。	/
37	废气处理、输送设备与主体生产装置之间的管道应安装阻火器,阻火器性能应符合要求,废气处理设备安装区应按规定设置消防设施。	/
38	废气处理设备应具备短路保护和接地保护,接地电阻应小于 $4\Omega$ ,置于室外的废气处理设备应设置符合规定的避雷装置。	/
39	仓库\车间收集的废气不应直排,应接到吸收系统中,经吸收处理达标后排放,排放口应高出地面 15m。	
40	本生产装置中不产生生产性污水,冲洗地面,泄漏等事故水、消防灭火用水、洗销水应全部收集处理,一般需经化学处理,应选择合适的处理剂、处理方法,达标排放或集中收集后排往工业园污水处理中心处理。	
41	装了原料、返工产品包装容器,应按规定清洗,清洗水不得随意外排,应收集或利用或交由资质的单位处理。	
42	包装桶、污水处理、尾气处理剂作为危废品,应交由有资质的单位处理。	
五	<b>导热油安全措施</b> (本项目为电加热油炉,热量是由浸入导热油的电加热元件产生和传输的,以导热油为热载体)。	
39	防膨胀槽溢油措施 防止的办法:严格按升温曲线的要求进行升温,并根据压力波动及排汽的情况调整升温速度; 多台用热设备频繁交替使用,当温度高的导热油急速大量流入低温系统并与冷油接触,冷油吸热后低沸点组分大量汽化蒸发,同时体积发生较大的膨胀引起溢油。当低温用热设备投入运行时,阀门应慢慢打开而逐步加大,使冷热油的热交换逐步平衡就可避免溢油; 因热油泵发生故障或是系统漏油,或因突然停电造成系统循环中断,这时,因炉膛中温度很高,瞬间油温随之迅速上升,使原来导热油中沸点较高不易挥发的组分也大量汽化蒸发,这股汽和油的混合物急速直冲膨胀槽而造成溢油。迅速停止加热,立即打开膨胀槽通往热油炉的汇油阀,使高位膨胀槽的导热油徐徐流过炉膛中的炉管并流入低位贮油槽。与此同时,应迅速排除故障使系统恢复正常循环。	/
40	防止导热油系统压差不稳措施: ①过滤器堵塞产生阻力,应清洗过滤器; ②导热油流量下降,热油泵故障或系统管道堵塞,应分别检查并予以排除; ③导热油长期运行后低沸点组分汽化蒸发或漏油,使系统中的循环油量不足,应堵漏或添加新油新; ④导热油变质,粘度上升,流量下降,要进行必要的添加或更 ⑤热油炉进出口温度差超过规定值,而油温又达不到工艺要求:	/

	(a)热油系统及导热油中水分及低沸沸点易挥发物质未脱净，只要脱净后温度就会上去； (b)热油输送管线太长，保温又不好，应加强保温措施或更换性能好的保温材料； (c)超负荷运行应对用热设备进行调整； (d)导热油裂解或氧化变质，粘度、胶质、残炭增加，流动性变差，热效率下降，应取样测试技术指标变化情况添加或更换新导热油。	
注	A: 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014） B: 《低压配电设计规范》（GB50054-2011） C: 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013） D: 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） E: 《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2006） F: 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019） G: 《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014） H: 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） I: 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） J: 《化工企业腐蚀环境电力设计规范》（HG/T20666-1999） K: 《涂料生产企业安全技术规程》AQ5204-2008 L: 《导热油炉》	

## 五、事故应急救援

表 8-6 事故应急救援安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	大余松瀛化工有限公司应当重新制定本单位本技改项目和原生产装置的生产安全事故应急救援预案并进行培训，与大余县制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。应确立本单位的应急预案体系，按照 GB/T 29639 要求编制综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案和应急处置卡。	A 第十三~ 十五条、 十九条
2.	大余松瀛化工有限公司应建立应急指挥系统，配备应急救援队伍，实行分级管理，明确各级应急指挥系统和救援队的职责。	A 第三十八 条
3.	大余松瀛化工有限公司应当重新制定安全作业方案和应急预案演练计划，加强应急管理，建立专职或者兼职应急救援队伍，制定落实全员应急管理制度，并根据本单位的风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	A 第三十二 条
4.	应急预案演练结束后，大余松瀛化工有限公司应当对重新制定的应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	A 第三十四 条
5.	针对新建装置物料的特性和防护要求配备应急救援器材。生产作业场所应根据作业特点和防护要求配置事故柜，配备过滤式防毒面具、防毒口罩（根据当班人数确定，1 个/人，备用 2 套）、正压式空气呼吸器（至少 2 套）、化学品防护服（至少 2 套）、防护手套（至少 2 套）、防护靴（至少 2 套）等防护用品以及堵漏器材、急救药箱或急救包、便携式可燃、有毒和氧气体浓度检测设备应急救援器材。配备数量应满足操作人员和日常检修人员的需求。	B 第 6 条
6.	作业场所应配备相应的滤毒器材、空气呼吸器、防尘器材、防溅面罩、防护眼镜和耐酸碱的胶皮手套等防护用品。	B 第 6 条
7.	防毒器具在事故柜内铅封存放，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。	C 第 8.2.3 条



8.	企业存在可燃、有毒气体的区域应配备便携式检测仪，并定期检定。	B 第 9.3 条
9.	本技改项目应根据《石油化工紧急淋洗系统设计规范》（SH/T3205-2019）的要求在涉及异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺等腐蚀及毒害物质场所设置紧急淋洗系统。紧急喷淋洗眼设施的设置位置应满足事故状态下任何使用人员在 10s 内到达，且距离相关场所设备不超过 15m。	C 第 6.1.7 条
10.	厂区应在最高处设置风向标，并安装于便于观察的地方，事故状态下指导人员逃生方向。	C 第 6.1.7 条
11.	根据生产过程中的危险有害因素的具体情况，为作业人员配备合适的劳动防护用品，包括防静电工作服，戴橡胶防护手套、劳保鞋、化学安全防护眼镜、过滤式防毒面具、空气呼吸器等个体防护用品，粉尘岗位还需配备防尘口罩、过滤式防尘呼吸器；接触有毒物质的工作岗位还应配备自吸过滤式防毒面具、防毒服等。劳动防护用品的选型应符合《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）的要求。	D
12.	本报告表 7-7 列举了各种危险化学品的储存条件、禁忌物及适用的灭火剂类型，在下一步设计阶段，应根据物质的储存特性及禁忌性，合理划分储存分区并选用合适的灭火设施。灭火方法不同的物质不得储存于同一场所。	E
13.	建设单位为小型企业，应按照《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013）第 6 章至 8 章的要求配置应急器材和应急装备	B
注	A: 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） B: 《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013） C: 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） D: 《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013） E: 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）	

## 六、安全管理

表 8-7 安全管理安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1	项目建成后，大余松瀛化工有限公司应根据《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）、《企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）》（安监总办〔2014〕49 号）、《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）、《关于印发〈江西省危险化学品从业单位安全生产标准化评审工作管理实施细则〉的通知》（江西省安全监管局赣安监三〔2011〕179 号）、《危险化学品安全管理条例》（2019 年 5 月 1 日实施）等标准、文件，开展本企业的安全生产标准化工作。	A 第十九条
2	大余松瀛化工有限公司应制定安全生产责任制及各项安全生产规章制度，建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制及安全责任考核机制；结合本技改项目工艺特点、物料性质、人员操作方式等制定针对性的岗位安全操作规程、工艺控制指标与工艺卡片管理制，包括编写、审查、批准、颁发、使用、控制、修改及废止的程序和职责等内容，明确责任人、岗位职责，并组织有效实施，加强过程安全管理。	A 第十九条
3	企业应按照《构建“六项机制”强化安全生产风险管控工作实施细则》要求，建立各类风险点查找、风险研判、风险预警、风险防范、风险处置、风险责任等“六项机制”。规范安全风险管控工作的基本流程，提高安全风险管控工作的效率和质量，	B

序号	安全对策与建议	依据
	实现安全风险管控闭环管理。	
4	公司应成立安全领导小组，建立、健全安全生产管理网络，应设置安全生产管理机构、配备专职安全生产管理人员。专职安全管理人员的数量不应少于全厂总职工的 2%，并配备化工类注册安全工程师从事安全管理工作。	D
5	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；新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方可上岗。	E
6	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，取得安全合格证书。	F 第二十四条
7	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。	F 第二十七条
8	大余松瀛化工有限公司应对新从业人员进行三级安全培训教育并经考核合格。应在新工艺、新技术、新装置、新产品投产前，对有关人员进行专门培训并经考核合格。对外来参观、学习等人员应进行有关安全规定及安全注意事项的培训教育。	F 第二十五、二十六条
9	大余松瀛化工有限公司应当建立健全内部安全费用管理制度，明确安全费用提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用安全费用。应当加强安全费用管理，编制年度安全费用提取和使用计划，纳入企业财务预算。	F 第二十条
10	大余松瀛化工有限公司必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费，并应投保安全生产责任保险。	F 第四十八条
11	企业应建立并实施生产安全事故隐患排查治理制度，定期组织事故隐患排查，记录事故隐患排查治理情况，对高风险设备、工艺、场所、物品和岗位进行风险辨识，编制事故隐患排查清单，落实《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则的通知》（应急〔2019〕78号）的相关要求。	F 第三十八条
12	企业应建立健全隐患排查制度、风险分级管控和隐患排查治理双重机制。落实《江西省安全生产委员会关于持续开展“1+6+N”安全生产隐患集中排查治理专项行动的通知》文件要求。	G
13	企业在工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变化，都要纳入变更管理。变更管理制度应包含以下内容：变更的事项、起始时间，变更的技术基础、可能带来的安全风险，消除和控制安全风险的措施，是否修改操作规程，变更审批权限，变更实施后的安全验收等。实施变更前，企业要组织专业人员进行检查，确保变更具备安全条件。	D
14	本技改项目涉及到的压力容器、压力管道等特种设备应在投入使用前或者投入使用后 30 日内办理使用登记。特种设备登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	H 第三十三条
15	应当建立特种设备安全技术档案。应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。对特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表应进行定期校验、检修，并做出记录，保证安全阀、爆破片等安全附件正常投用，不得随意拆除。	H 第三十五条
16	大余松瀛化工有限公司应按有关规定进行防雷、防静电定期检测，可燃气体检测报警系统应定期进行校验，控制系统应定期调试，确保完好有效。	F 第三十三条

序号	安全对策与建议	依据
17	大余松瀛化工有限公司应根据《中华人民共和国职业病防治法》及《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第90号）的要求，履行职业病防护设施“三同时”相关手续。	I 第十七、十八条
18	大余松瀛化工有限公司作业场所应按有关规定定期进行职业危害因素检测，对职业病危害因素超出国家限值的点应积极整改保证符合要求。	I 第二十条
19	大余松瀛化工有限公司应按时安排操作人员进行岗前、岗中、离岗时的职业健康体检，建立职工个人职业健康档案。	I 第三十六条
20	大余松瀛化工有限公司生产经营单位应当为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，教育、督促从业人员按照使用规则佩戴、使用。不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。	F 第四十二条
21	项目投产后，大余松瀛化工有限公司应按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）的要求，制定动火、进入受限空间、设备检维修等作业安全管理制度并严格执行，加强危险性作业的安全管理。	J
22	大余松瀛化工有限公司应按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）和《危险化学品安全管理条例》（2019年5月1日实施）的要求，建立安全风险研判与承诺公告制度，并设置安全承诺公告牌。	K
23	大余松瀛化工有限公司应当在易燃、易爆、强腐蚀、有毒、高温以及可能发生坠落、碰撞、触电等危险因素的工作场所和设施、设备的明显位置，设置符合国家标准的安全警示标志。	F 第三十二条
24	本技改项目危险化学品的储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准规范的规定，并由专人管理。危险化学品出入库必须进行核查登记。库存的危险化学品应当定期检查。应使用危险化学品运输车辆运输，进入厂区的车辆需装有完好的阻火器，并且厂内应严格控制车辆，设置警示标志，防止交通事故。	P
25	大余松瀛化工有限公司应加强对厂内车辆、道路以及物料输送过程的安全管理，确保厂内物料输送过程的安全。	/
26	大余松瀛化工有限公司应当按照《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局第53号令）的要求，在本技改项目竣工验收前办理危险化学品登记。	Q
27	在本技改项目试生产前应制定试生产方案并组织专家论证，确保试生产安全。	R
28	本技改项目产品生产线部分设备共用，大余松瀛化工有限公司应按照生产时间分配计划进行生产和管理，做好生产调度工作。	/
29	本技改项目三乙胺为易燃液体，类别2。异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、水合肼、三乙胺这些属于危险化学品的物料均具有毒性和腐蚀性；二环己基甲烷二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、甲基二乙醇胺、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯虽然不属于危险化学品，但具有可燃性或毒性和腐蚀性，应确保在储存、输送、转运、使用各环节的安全可靠性。	S
注	A: 《危险化学品安全管理条例》 B: 《中共江西省委 江西省人民政府关于促进开发区改革和创新发展的实施意见》（2017, 12, 1） C: 《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2018） D: 《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	

序号	安全对策与建议	依据
	<p>意见》安监总管三〔2010〕186号</p> <p>E:《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅2020年)</p> <p>F:《中华人民共和国安全生产法》主席令第88号[2021]</p> <p>G:《江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案》赣安〔2021〕2号</p> <p>H:《中华人民共和国特种设备安全法》主席令第4号[2013]</p> <p>I:《中华人民共和国职业病防治法》主席令第52号[2018第24号修订]</p> <p>J:《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)</p> <p>K:《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号)</p> <p>N:《易制毒化学品安全管理条例》(国务院令第445号)</p> <p>O:《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三〔2014〕94号</p> <p>P:《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》</p> <p>Q:《危险化学品登记管理办法》(原国家安全生产监督管理总局第53号令)</p> <p>R:《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原安全监管总局令第45号)</p> <p>S:《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第60号)</p>	

## 七、施工管理方面

表 8-8 施工管理方面安全对策措施

序号	安全对策与建议	依据
1.	项目施工建设期内应与各相关方签订安全协议,明确安全责任,安全技术交底,对各施工方的施工方案、安全措施进行审查,制订完善交叉作业的安全生产管理要求。本技改项目建设期间应严格规范各项作业规程,尤其是动火作业,以防对其它装置、设施或项目本身的造成不良影响。	A 第四十六条
2.	装置试车前应对各类安全附件、安全设施进行检验、试验,确保完好有效,并保存好验证记录,尤其应保存好各种工艺联锁开车前有效性验证记录,为下一步的安全验收评价打好基础。	/
3.	同一作业区域应减少、控制多工种、多层次交叉作业,最大限度避免交叉作业;交叉作业应由危险化学品企业指定专人统一协调管理,作业前要组织开展交叉作业风险辨识,采取可靠的保护措施,并保持作业之间信息畅通,确保作业安全	C 第 4.6
4.	106 车间北侧、104 车间西侧在正常生产,对本技改的设备安装、施工区域应与正常生产区域有可靠的安全隔离措施,防止物体打击等事故。双方作业人员禁止互串对方区域。在施工、安装作业区域设置安全警示标志。	/
5.	动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、餐井、地沟、水封设施、污水井等,应检查分析并采取清理或封盖等措施;对于动火点周围 15m 范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施,应采取隔离措施;对于受热分解可产生易燃易爆、有毒有害物质的场所,应进行风险分析并采取清理或封盖等防护措施	C 第 5.1.4
6.	在 106 和 104 车间的设备设施、污水池、循环水池等受限空间作业,应对受限空间进行安全隔离,要求如下:	C 第 6.1

	<p>a) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用加盲板或拆除一段管道的方式进行隔离；不应采用水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施；</p> <p>b) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵；</p> <p>C) 对作业设备上的电器电源，应采取可靠的断电措施，电源开关处应上锁并加挂警示牌</p>	
7.	<p>受限空间作业应满足的其他要求：</p> <p>a) 受限空间出入口应保持畅通；</p> <p>b) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；</p> <p>C) 难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；</p> <p>d) 接入受限空间的电线、电缆、通气管应在进口处进行保护或加强绝缘，应避免与人员出入使用同一出入口；</p> <p>e) 作业期间发生异常情况时，未穿戴 6·6 规定个体防护装备的人员严禁入内救援；</p> <p>f) 停止作业期间，应在受限空间人口处增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；</p> <p>g) 作业结束后，应将工器具带出受限空间。</p> <p>受限空间安全作业票有效期不应超过 24h。</p>	C 第 6.9 和 6.10
8.	<p>施工单位应具有相应资质，应当按照有关法律、法规、国家标准、行业标准和技术规范的规定，以及经过批准的安全设施设计进行施工，并对工程质量负责；参加压力管道焊接、防腐、无损检测作业的人员应当具备相应的操作资格证书；工程施工结束后，施工单位应及时提交工程竣工资料，以便建设单位做好试生产准备工作。</p>	/
9.	<p>监理单位应具有相应的资质，监理单位应当对项目总体建设质量进行全过程监督，并对总体建设质量负责，监理工作结束后应及时提交工程完工报告，以便建设单位做好试生产准备工作。</p>	/
10.	<p>本技改项目在建设施工过程中，应加强施工人员以及施工作业活动的现场监理及安全管理，确保安全设施及措施落实到位。</p>	B
11.	<p>施工作业涉及用火、临时用电、进入受限空间、高处等作业时，应办理相应的作业许可证。</p>	C
12.	<p>作业前，大余松瀛化工有限公司应组织施工或作业单位对作业现场和作业过程可能存在的危险有害因素进行辨别，开展危害作业分析，制定相应的安全风险管控措施</p>	C
13.	<p>因为本技改项目是在现有生产车间增加生产装置和设备、工艺管道等，因此在施工作业时应与原生产装置断开、隔离，设置警戒区域，避免无关人员互串。</p>	C
注	<p>A: 《中华人民共和国安全生产法》 主席令第 88 号[2021]</p> <p>B: 《危险化学品从业单位安全生产标准化考评标准》[2011]</p> <p>C: 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）</p>	

## 8.2 结论

### 8.2.1 建设项目选址的安全条件

本技改项目选址位于大余县新华工业园区（原县政府批准的化工园区），项目选址符合《危险化学品安全管理条例（2013年修正本）》（国务院令 591 号）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等法规及规范的要求；与外部防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。本技改项目不新增建构物，在原建成且已完成消防验收和防雷检测合格的 106 甲类车间（水性光固化树脂水性聚氨酯树脂生产装置）和 104 丙类车间（水性漆生产装置）进行设备和工艺管道安装。水性光固化树脂和水性聚氨酯树脂的聚合反应不属于重点监管危险化工工艺，水性漆生产没有化学反应，生产过程为纯物理机械混合搅拌，不涉及重点监管危险化工工艺、不构成重大危险源，外部安全防护距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）。

本技改项目投入生产后正常生产的条件下，其内在的危险有害因素如火灾、爆炸等，对周边单位生产经营活动和居民生活的影响较小，若能采取本报告提出的安全对策措施，各种危险有害因素均能控制在可控制、可接受的范围内。周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受范围内。今后外部条件发生变化，如周边单位盲目扩建、违规建设等可能对本技改项目造成一定影响。

### 8.2.2 总平面布置

本技改项目总平面布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等相关标准、规范的要求。

### 8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备（设施）的安全可靠性

本技改项目拟选用的生产技术工艺成熟、可靠，工艺技术、设备、产品不属于《产业结构调整指导目录》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 49 号）淘汰类和限制类，符合国家相关产业政策要求。

本技改项目拟采取国内成熟的生产工艺和技术，选择可靠的生产设备和设施，工艺过程控制拟采用独立的 HMI+PLC 控制系统，并拟设置 GDS 系统、火灾报警系统和工业电视监控系统，可提高工艺设施的安全可靠性。配套及辅助工程可以满足项目安全生产的需要。建设项目拟采取的安全措施能够大大降低项目的固有危险性，为装置安全、稳定、长周期可靠运行奠定重要基础。

## 8.2.4 结论性意见

大余松瀛化工有限公司技改（第三期）（年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂 200 吨、水性漆 500 吨）项目，选址和总平面布置、拟用的生产工艺、生产设备符合相关法律法规、国家相关标准，在采取和落实本报告提出的安全对策措施后，其风险可以接受（精细化工企业）。

## 9 与建设单位交换意见情况

在本次安全评价过程中，项目组多次深入项目现场，现场调查、座谈、电话咨询、电子邮件交流、内部审查等多种方式，与建设单位进行了充分的交流及沟通。

根据项目组开列的安全评价资料清单，建设单位提供了项目可研报告、总平面布置图、工艺流程说明等评价所需资料，并安排项目组对建设项目现场进行了实地调研。在实地调研的基础上，项目组对该项目可研报告中的相关内容进行了分析和讨论，并与建设单位进行了沟通，特别是对种类繁多的原辅材料的储存进行了多次反复沟通。建设单位对本次评价给予了支持和配合，对项目组提出的问题及时给予回复。项目组还就报告初稿的有关内容多次与建设单位交换了意见。



## 10 安全评价报告附件

### 10.1 安全评价图表

#### 10.1.1 附图

表 10-1 附图一览表

序号	图名	备注
1	项目与周边环境关系位置图	1 张
2	总平面布置图	1 张

#### 10.1.2 危险化学品特性表

表 10-2 异佛尔酮二异氰酸酯危险、有害因素识别表

标识	中文名：异佛尔酮二异氰酸酯	英文名：isophorone di-isocyanate	危险化学品序号：2710
	分子式：C <sub>12</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量：222.29	UN 号：2290
	皮肤腐蚀/刺激，类别 2；皮肤敏化作用，类别 1；眼损伤/眼刺激，类别 2A；急毒性-吸入，类别 3；呼吸敏化作用，类别 1；特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3；危害水生环境-急性毒性，类别 2；危害水生环境-慢性毒性，类别 2		CAS 号：4098-71-9
理化性质	外观与性状：无色或略黄色液体。		
	溶解性：可混溶于酯、酮、醚和烃类。		
	熔点/°C：-60	临界温度/°C：	相对密度（水=1）：1.06
	沸点/°C：158	临界压力/Mpa：	相对密度（空气=1）：>1
燃烧爆炸危险性	最小引燃能量/mJ：-	饱和蒸汽压/pa：0.04	燃烧热/(kJ·mol <sup>-1</sup> ): -
	燃烧性：可燃	闪点/°C：155	聚合危害：
	引燃温度/°C：430	爆炸极限/%：0.7-4.5	稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的
	禁忌物：碱类、强氧化剂、醇类、胺类、水。		
	危险特性：燃烧时可能会释放毒性烟雾。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。		
毒性	灭火方法：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散		
	LD <sub>50</sub> : 4825mg/kg(大鼠经口),LC <sub>50</sub> : (吸入)0.123mg/L(大鼠)		
对人	吸入蒸气(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。吸入蒸气可能导致过		

<b>体危害</b>	敏、哮喘病症状或呼吸困难。吸入本品在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶(雾、烟), 可对身体产生毒害作用。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。通过割伤、擦伤或病变处进入血液, 可能产生全身损伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴有疼痛。眼睛直接接触本品可导致暂时不适
<b>急救</b>	皮肤接触: 立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适, 就医。 眼睛接触: 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适, 就医。 吸入: 立即将患者移到新鲜空气处, 保持呼吸畅通。如果呼吸困难, 给予吸氧。如患者食入或吸入本物质, 不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入: 禁止催吐, 切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告: 清除所有火源, 增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备,包括呼吸面具。
<b>防护</b>	工程防护: 保持充分的通风, 特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。 呼吸系统防护: 如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时, 请使用全面罩式多功能防毒面具, 防毒面具筒。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护: 戴防化学品手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
<b>泄漏处理</b>	保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域, 远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。 少量泄漏时, 可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物, 大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中, 并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源, 并采用防火花工具和防暴设备。
<b>储运</b>	在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。 保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。

表 10-3 六亚甲基二异氰酸酯危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名: 六亚甲基二异氰酸酯	英文名: hexamethylene-di-isocyanate	危险化学品序号: 1373
	分子式: C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量: 168.193	UN 号: 2281
	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 皮肤敏化作用, 类别 1; 眼损伤/眼刺激, 类别 2A; 急毒性-吸入, 类别 3; 呼吸敏化作用, 类别 1; 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸道刺激, 类别 3		CAS 号: 822-06-0
<b>理化性质</b>	外观与性状: 透明液体		
	溶解性: 不溶于冷水, 溶于苯、甲苯、氯苯等有机溶剂		
	熔点/°C: -67	临界温度/°C:	相对密度(水=1): 1.14
	沸点/°C: 255	临界压力/Mpa:	相对密度(空气=1): 5.8
<b>燃烧</b>	最小引燃能量/mJ: -	饱和蒸汽压/Kpa: 7	燃烧热/(kJ·mol <sup>-1</sup> ): -
	燃烧性: 可燃	闪点/°C: 170	聚合危害:

<b>爆炸危险性</b>	引燃温度/°C: 454	爆炸极限/%: 0.9-9.5	稳定性: 在常温常压下稳定
	禁忌物: 水、酸、碱、氨类、叔胺、痕量的酰氯和醇类。		
	危险特性: 本品可燃, 造成皮肤刺激, 可能导致皮肤过敏反应, 造成严重眼刺激, 吸入会中毒, 吸入可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难, 可能造成呼吸道刺激。		
	灭火方法: 避免用太强烈的水汽灭火, 因为它可能会使火苗蔓延分散。 灭火剂: 干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。		
<b>毒性</b>	LD <sub>50</sub> : 350mg/kg(大鼠经口)		
<b>对人体危害</b>	吸入蒸气(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激, 偶尔出现呼吸窘迫。吸入蒸气可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难。吸入本品在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶(雾、烟), 可对身体产生毒害作用。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。通过割伤、擦伤或病变处进入血液, 可能产生全身损伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴有疼痛。		
<b>急救</b>	皮肤接触: 立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适, 就医。 眼睛接触: 用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适, 就医。 吸入: 立即将患者移到新鲜空气处, 保持呼吸畅通。如果呼吸困难, 给予吸氧。如患者食入或吸入本物质, 不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入: 禁止催吐, 切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告: 清除所有火源, 增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备, 包括呼吸面具		
<b>防护</b>	工程防护: 保持充分的通风, 特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。 呼吸系统防护: 如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时, 请使用全面罩式多功能防毒面具, 防毒面具筒。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护: 戴防化学品手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。		
<b>泄漏处理</b>	保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域, 远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘 少量泄漏时, 可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物, 大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中, 并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源, 并采用防火花工具和防暴设备		
<b>储运</b>	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		

表 10-4 甲苯二异氰酸酯危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名: 甲苯二异氰酸酯	英文名: toluene diisocyanate	危险化学品序号: 1017
	分子式: C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量: 174.156	UN 号: 2027
	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 皮肤敏化作用, 类别 1; 眼损伤/眼刺激, 类别 2A; 急毒性-吸入, 类别 2; 呼吸敏化作用, 类别 1; 特定目标器官毒性-单次接触: 呼吸道刺激, 类别 3; 致癌		CAS 号: 26471-62-5

	性, 类别 2; 危害水生环境-慢性毒性, 类别 3		
理化性质	外观与性状: 无色至淡黄色透明液体		
	溶解性: 不溶于水; 溶于丙酮、乙酸乙酯和甲苯等。		
	熔点/°C: 35	临界温度/°C:	相对密度(水=1): 1.21
	沸点/°C: 251	临界压力/Mpa:	相对密度(空气=1): 6
	最小引燃能量/mJ: -	饱和蒸汽压/Kpa: 0.013	燃烧热/(kJ·mol <sup>-1</sup> ): -
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 可燃	闪点/°C: 132	聚合危害:
	引燃温度/°C: 无资料	爆炸极限/%: 0.9~9.5	稳定性: 能与强氧化剂发生反应。遇热、明火、火花会着火
	禁忌物: 无资料		
	危险特性: 本品可燃, 造成皮肤刺激, 可能导致皮肤过敏反应, 造成严重眼刺激, 吸入致命, 吸入可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难, 可能造成呼吸道刺激, 怀疑会致癌, 对水生生物有害并具有长期持续影响。		
	灭火方法: 避免用太强烈的水汽灭火, 因为它可能会使火苗蔓延分散。 灭火剂: 干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。		
毒性	LD <sub>50</sub> : 4130mg/kg (大鼠经口), LC <sub>50</sub> : 600 ppm/6h。小鼠经口 LD <sub>50</sub> : 1950 mg/kg; 吸入 LC <sub>50</sub> : 9700 ppb/4h。兔经皮 LD <sub>50</sub> : >10 ml/kg		
对人体危害	吸入蒸气(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激, 偶尔出现呼吸窘迫。吸入蒸气可能导致过敏、哮喘病症状或呼吸困难。在正常生产处理过程中, 吸入本品的蒸气或气溶胶(雾、烟)可产生严重毒害作用, 甚至可致命。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。 皮肤直接接触可造成皮肤刺激。通过割伤、擦伤或病变处进入血液, 可能产生全身损伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴有疼痛		
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: 立即将患者移到新鲜空气处, 保持呼吸畅通。如果呼吸困难, 给予吸氧。如患者食入或吸入本物质, 不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入: 禁止催吐, 切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。		
防护	工程防护: 密闭操作, 注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时, 佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿橡胶耐酸碱服。 手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处理	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。		
储运	在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。 保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离		

不相容材料和食品容器的地方

表 10-5 丙烯酸羟丙酯危险、有害因素识别表

标识	中文名：丙烯酸羟丙酯	英文名：hydroxypropylacrylate	危险化学品序号：148
	分子式：C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	分子量：130	UN 号：2922
	急毒性-口服，类别 3；急毒性-皮肤，类别 3；皮肤腐蚀/刺激，类别 1B；皮肤敏化作用，类别 1；眼损伤/眼刺激，类别 1；急毒性-吸入，类别 3		CAS 号：75-59-2
理化性质	外观与性状：无色透明液体		
	溶解性：与水混溶		
	熔点/°C：无资料	临界温度/°C：	相对密度（水=1）：1.05
	沸点/°C：>175.4	临界压力/Mpa：无资料	相对密度（空气=1）：无资料
	最小引燃能量/mJ：-	饱和蒸汽压/Kpa：	燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：-
燃烧爆炸危险性	燃烧性：可燃	闪点/°C：无资料	聚合危害：
	引燃温度/°C：-无资料	爆炸极限/%：无资料	稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的
	禁忌物：无资料		
	危险特性：本品可燃，吞咽会中毒，皮肤接触会中毒，造成严重皮肤灼伤和眼损伤，可能导致皮肤过敏反应，造成严重眼损伤，吸入会中毒。		
	合适的灭火介质：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。 不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。		
毒性	LD <sub>50</sub> ：无资料		
对人体危害	吸入本品在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶(雾、烟)，可对身体产生毒害作用。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能引起毒害作用。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤接触会中毒，吸收后可导致全身发生反应。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性失明		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。 吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告：存储和使用区域应当有贮留池以便在排放和处理前调整 pH 值，并稀释泄漏液。清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具		
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。		

	<p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防碱服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。储区应具备有合适的材料收容泄漏物。</p>

表 10-6 三乙胺 危险、有害因素识别表

标识	中文名：三乙胺	英文名：triethylamine	危险化学品目录 序号：1915
	分子式：C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	分子量：101.2	UN 号：1296
	易燃液体，类别 2；皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；眼损伤/眼刺激，类别 1；特定目标器官毒性-单次接触：呼吸道刺激，类别 3		CAS 号：121-44-8
理化性质	外观与性状：无色液体		
	溶解性：与水混溶		
	熔点/°C：-115	临界温度/°C：无资料	相对密度（水=1）：0.7
	沸点/°C：89	临界压力/MPa：无资料	相对密度（空气=1）：3.5
	最小引燃能量/mJ：/	饱和蒸汽压/kPa：7.2（20°C）	燃烧热/（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	闪点/°C：-17	聚合危害：不聚合
	引燃温度/°C：230	爆炸极限/%：1.2~8.0	稳定性：稳定
	禁配物：氧化剂、卤素、酸酐、酸、金属、金属氧化物、高锰酸钾、硝基化合物和金属盐		
	<p>危险特性：液体。高度易燃,其蒸气与空气混合,能形成爆炸性混合物。会引起皮肤烧伤,有严重损害眼睛的危险。有严重损害眼睛的危险。对呼吸道有刺激作用。</p> <p>可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物,从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性气体。加热时,容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物</p>		
	<p>合适的灭火介质：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。</p> <p>不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火,因为它可能会使火苗蔓延分散。</p>		
毒性	<p>侵入途径：吸入、食入、经皮</p> <p>急性毒性：LD<sub>50</sub> 460mg/kg(大鼠)</p>		
对人体危害	<p>吸入蒸气(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激,偶尔出现呼吸窘迫。腐蚀物能引起呼吸道刺激,伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液,可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗,可能造成永久性失明</p>		
急救	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适,就医。</p> <p>眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适,就医。</p> <p>吸入：立即将患者移到新鲜空气处,保持呼吸畅通。如果呼吸困难,给予吸氧。如患者食入</p>		

	或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告：存储和使用区域应当有贮留池以便在排放和处理前调整 pH 值，并稀释泄漏液。清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具
<b>防护</b>	工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。 呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN14387）防毒面具筒。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿阻燃防静电防护服和防静电的防护靴。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
<b>泄漏处理</b>	避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。建议应急人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴化学防渗透手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。 少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备
<b>储运</b>	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封

表 10-7 水合肼危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名称 水合肼[含肼≤64%]	英文名称 hydrazine hydrate with not more than 64% hydrazine,by mass	
	分子式: H <sub>4</sub> N <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	分子量: 50.06	
	CAS 编号: 10217-52-4	UN 编号: 2030	包装类别: I
	危险性类别: 急性毒性-口服, 类别 3; 急性毒性-皮肤, 类别 3; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 皮肤敏化作用, 类别 1; 眼损伤/眼刺激, 类别 1; 急性毒性-吸入, 类别 3; 致癌性, 类别 2; 危害水生环境-急性毒性, 类别 1; 危害水生环境-慢性毒性, 类别 1	危险化学品序号: 2012	
<b>理化性质</b>	外观与性状: 无色透明液体, 有微弱的特殊气味。		
	熔点/°C -40	相对密度 (水=1) 1.03	
	沸点/°C 119	相对密度 (空气=1) 3.9	
	饱和蒸气压/kPa 无资料	燃烧热 (kJ/mol) 无资料	
	临界温度/°C	闪点/°C 91	
	临界压力/MPa	引燃温度/°C 无资料	
	爆炸下限/V% 3.5	爆炸上限/V% 无资料	
	溶解性: 无资料	稳定性: 在正确的使用和存储条件下是稳定的	

	聚合危害：不能出现	禁忌物：无资料。
	避免接触的条件：不相容物质，热、火焰和火花。	
<b>危险性概述</b>	<p>侵入途径：吸入 食入、经皮</p> <p>健康危害：吸入本品在正常生产过程中生成的蒸气或气溶胶(雾、烟)，可对身体产生毒害作用。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能引起毒害作用。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可能导致皮肤过敏反应。皮肤接触会中毒，吸收后可导致全身发生反应。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性失明。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。</p>	
<b>消防措施</b>	<p>危险特性：燃烧时可能会释放毒性烟雾。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性气体。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。</p> <p>建规火灾分级：丙</p> <p>有害燃烧产物：氮氧化物、。</p> <p>干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散；灭火时，应佩戴呼吸面具并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统</p>	
<b>急救措施</b>	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。</p> <p>眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。</p> <p>吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。</p> <p>食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。</p> <p>对保护施救者的忠告：存储和使用区域应当有贮留池以便在排放和处理前调整 pH 值，并稀释泄漏液。清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具。</p>	
<b>防护措施</b>	<p>工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区</p> <p>呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。</p> <p>手防护：戴防护手套。</p>	
<b>泄漏处理</b>	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>	
<b>储运</b>	<p>保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。应与易燃、可燃物，还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。严禁与酸类、碱类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输途中应防晒、雨淋，防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。</p>	

## 10.2 选用的安全评价方法简介

### 10.2.1 安全检查表法

安全检查表法是针对被评价项目存在的固有危险和有害因素，依据国家相关标准、规程、规范及规定，通过对检查表中的各项目及内容进行检查，查找出系统中各种潜在



的事故隐患。安全检查表是由熟悉工程工艺、设备及操作，并且具备安全知识和经验的工程技术人员，经过事先对评价对象详尽分析，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容的表格。

安全检查表是一种定性的评价方法。安全检查表的编制中，应明确检查对象，明确所要遵循的标准、规范，具体剖析并细分检查对象，根据不同的检查阶段及要求选择适宜的检查表类型。由于其种类多，可适用于各个阶段、各个不同用途的检查要求，因此是应用极为广泛的一种安全评价方法。

使用安全检查表可发现工程系统的自然环境、地理位置条件、现场环境以及设计中工艺、设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷，保护器具和个体防护用品的缺陷以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。运用安全检查表进行日常检查，是安全分析结果的具体落实，是预防工程潜在危险、危害事故发生的有效工具。

### 10.2.2 预先危险分析法

预先危险分析（PHA）是一种定性的系统安全分析方法，是一项实现系统危害分析的初步或初始的工作，是在方案开发初期阶段完成的。对危险、有害因素暂不考虑事故发生的概率，根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，大体识别与系统有关的一切主要危害，鉴别产生危害的原因，假设危害确实出现时估计和鉴别对系统的影响，从而为方案提供应采取排除、降低和控制措施的信息。该分析方法应用于现有工艺过程及装置，也会收到很好的效果。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性等级划分如下：

表 10-22 危险性等级划分表

危险等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡，系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

### 10.2.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工防火设计规范》（GB50160-2006）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2017）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见下表。

表 10-23 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1、甲类可燃气体 2、甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类 3、甲类固体 4、极度危害介质	1、乙类可燃气体 2、甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害	1、乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1、气体 1000m <sup>3</sup> 以上 2、液体 100m <sup>3</sup> 以上	1、气体 500~1000m <sup>3</sup> 2、液体 50~100m <sup>3</sup>	1、气体 100~500m <sup>3</sup> 2、液体 10~50m <sup>3</sup>	1、气体 <100m <sup>3</sup> 2、液体 <10m <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，但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，但操作温度在燃点以下 2、在低于 250℃使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2、在爆炸极值范围内或其附近的操作	1、中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	1、轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无危险的操作

表 10-24 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
-----	-------	---------	-------

等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

### 10.2.4 专家综合评议法

专家综合评议法是一种吸收专家参加，根据事物的过去、现在及发展趋势，进行积极的创造性思维活动，对事物的未来进行分析、预测的方法。专家评议法适用于类比工程项目、系统和装置的安全评价，它可以充分发挥专家丰富的实践经验和理论知识。

#### (1) 专家评议法类型

根据一定的规则，组织相关专家进行积极的创造性思维，对具体问题共同探讨、集思广益的一种专家评价方法。

#### (2) 采用专家评议法应遵循以下步骤：

- ① 明确具体分析、预测的问题；
- ② 组成专家评议分析、预测小组，小组组成应由预测专家、专业领域的专家、推断思维能力强的演绎专家等组成；
- ③ 举行专家会议，对提出的问题进行分析、谈论和预测；
- ④ 分析、归纳专家会议的结果。

### 10.2.5 QRA 定量风险评价

定量风险评价（quantitative risk assessment）是对某一设施或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与风险可接受标准比较的系统方法。也可以讲它是一种对风险进行量化管理的技术手段。定量风险评估在分析过程中，不仅要求对事故的原因、过程、后果等进行定性分析，而且要求对事故发生的频率和后果进行定量计算，并将计算出的风险与风险标准相比较，判断风险的可接受性，提出降低风险的建议措施。

## 10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### 10.3.1 预先危险性分析

#### 10.3.1.1 生产装置预先危险性分析

本技改项目生产装置区内存在火灾爆炸、中毒和窒息、腐蚀、灼烫等危险、有害因素，采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下：

表 10-25 生产装置火灾爆炸预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间（包括辅助设备间）
-------	----------------------------

潜在事故	火灾爆炸
危险因素	易燃、易爆物料（三乙胺等）、压力容器爆炸
触发事件 1	<p>1、设备故障泄漏</p> <p>(1) 设备因质量或安装不当泄漏；</p> <p>(2) 容器、混合釜等超限溢料泄漏；</p> <p>(3) 撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏；</p> <p>(5) 设备与管线连接处泄漏等；</p> <p>(6) 泵与管线连接处泄漏等；</p> <p>(7) 泵密封处泄漏；</p> <p>(8) 设备因腐蚀造成破裂、泄漏。</p> <p>2、法兰、阀门、管线泄漏</p> <p>(1) 阀门、管线破裂；</p> <p>(2) 阀门与管线连接处泄漏；</p> <p>(3) 设备与管线连接处泄漏；</p> <p>(4) 法兰、阀门等选型不当；</p> <p>(5) 法兰、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏；</p> <p>(6) 法兰、阀门、管线因腐蚀造成破裂、泄漏。</p>
发生条件	泄漏的易燃、易爆物质遇明火、高温、静电等。
触发事件 2	<p>1、明火</p> <p>(1) 点火吸烟；(2) 抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；(3) 外来人员带入火种；(4) 其它火源，如电动机相间短路等</p> <p>2、火花</p> <p>(1) 用钢质工具敲打设备、管道产生撞击火花；(2) 穿戴钉皮鞋；(3) 电气火花；(4) 静电；(5) 雷击；(6) 车辆未戴阻火器，启动时排烟带出火花；(7) 焊、割、打磨产生火花等</p> <p>3、高热</p>
事故后果	人员伤亡、设备损坏、财产损失
危险等级	III~IV
防范措施	<p>1、控制与消除火源</p> <p>(1) 严禁吸烟、携带火种，穿带铁钉皮鞋进入易燃易爆区域；</p> <p>(2) 动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；</p> <p>(3) 使用防爆型电器。手电应防爆，进入容器内使用的照明应用安全电压和防爆灯；</p> <p>(4) 应用青铜或镀铜工具，用钢制工具时，严禁敲打、撞击或抛掷；</p> <p>(5) 按规定要求进行防静电和安装避雷针；</p> <p>(6) 进入生产区域的车辆必须佩戴防火罩；</p> <p>(7) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。</p> <p>2、加强管理、严格工艺纪律</p>

	<p>(1) 在厂区范围内，建立禁火区，按照“170 号公约”和“危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签；</p> <p>(2) 制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律，防止人为失误；</p> <p>(3) 严格控制设备质量，加强设备维护保养；</p> <p>(4) 坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>(5) 在容器内检修，必须将该容器与其它设备隔离，清洗置换干净，分析合格后才能动火，检修时须有人现场监护，并保证通风良好。</p> <p>3、安全设施</p> <p>(1) 对生产过程中的工艺参数进行集中控制、报警和监视，以实现安全、可靠、准确的生产过程控制。</p> <p>(2) 火灾、爆炸危险区域安装可燃气体、毒性气体浓度检测报警仪。</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 10-26 生产装置中毒和窒息预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间
潜在事故	中毒和窒息
危险因素	<p>1.毒性（异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺、水合肼等）介质泄漏。</p> <p>2.检修、抢修作业时接触毒害性物料。</p> <p>3.人员进入受限空间作业。</p>
触发事件 1	<p>1.密闭装置、管道发生泄漏。</p> <p>2.法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理。</p> <p>3.无通风设施或通风量不够。</p> <p>4.无毒物浓度检测仪器或失灵。</p> <p>5.检修、维修、抢修时，罐、槽、管、阀中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净。</p> <p>6.在容器内作业时缺氧。</p>
发生条件	毒物超过容许浓度；缺氧
触发事件 2	<p>1.毒物及窒息性物质浓度超标。</p> <p>2.通风不良。</p> <p>3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识。</p> <p>4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当。</p> <p>5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品。</p> <p>6.未正确使用防护用品。</p> <p>7.防护用品选型不当或使用不当。</p> <p>8.在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。</p> <p>9.救护不当。</p>
事故后果	人员中毒和窒息
危险等级	II~III
防范措施	1.严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性

	<p>(1) 防止毒害性物料的跑、冒、滴、漏。</p> <p>(2) 加强管理、严格工艺纪律。</p> <p>(3) 安全设施保持齐全、完好。</p> <p>2.泄漏后应采取相应措施</p> <p>(1) 查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。</p> <p>(2) 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。</p> <p>3.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。</p> <p>4.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品。</p> <p>5.加强组织管理</p> <p>(1) 加强检查、定期检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>(2) 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>(3) 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>(4) 设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>(5) 设立急救点，配备相应的急救药品、器材；</p> <p>(6) 培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 10-27 生产装置灼烫、腐蚀预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间、辅助设备间高温设备以及高温物料、腐蚀性物质
潜在事故	灼烫、腐蚀
危险因素	高温物料泄漏、冒溢，高温设备未作防护，人体化学灼伤（如三乙胺大量接触体表）；
触发事件 1	<p>1、高温设备及管道；</p> <p>2、无通风系统或通风不良；</p> <p>3、高温设备、管线破损泄漏；</p> <p>4、法兰等密封度强度不够，垫片选型不合理，物料泄漏。</p>
发生条件	人体直接与高温设备、高温物料、腐蚀性物质发生接触。
触发事件 2	<p>1、长时间触及高温物体，在高温环境下作业；</p> <p>2、高温设备、管道未作防护或防护失效；</p> <p>3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>4、工作时不小心触及高温物体；</p> <p>5、工人没有佩戴恰当防护用品；</p> <p>6、防护用品选型不对或使用不当。</p>
事故后果	设备损坏、物料跑损、可能导致严重安全事故以及人员损伤。
危险等级	II~III

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、严格控制设备及其安全设施安装质量，消除泄漏的可能性；定期检修、维护保养，保持设备完好。</li> <li>2、加强通风，必要时设置局部排风设置。</li> <li>3、要正确佩戴相应的劳动防护用品。</li> <li>4、教育、培训职工掌握急救法；要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程</li> <li>5、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；培训医务人员对灼烫的急救处理能力。</li> <li>6、设置休息室，室内安装空调调节温度。</li> <li>7、腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。</li> <li>8、设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。</li> </ol>
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 10-28 生产装置机械伤害预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间、辅助设备间机械设备突出部分、转动部分
潜在事故	机械伤害
危险因素	绞、碰、戳、压伤人体
触发事件 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、在生产检查、维修设备时，不注意；</li> <li>2、衣物等被绞入转动设备；</li> <li>3、旋转、往复、滑动物撞击人体；</li> <li>4、切割工具、突出的机械部分毛坯及工具设备边缘锋利处碰伤；</li> <li>5、机械旋转部分缺少防护罩；</li> <li>6、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。</li> </ol>
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体。
触发事件 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、工作时发生“三违”；</li> <li>2、工作时注意力不集中；</li> <li>3、劳保用品未正确穿戴。</li> </ol>
事故后果	人体伤害
事故等级	II~III
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、严格遵守有关操作规程；</li> <li>2、正确穿戴劳保用品；</li> <li>3、集中注意力，工作时注意观察；</li> <li>4、转动部位应有防护罩；</li> <li>5、危险场地周围应设防护栏；</li> <li>6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态；</li> <li>7、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。</li> </ol>

表 10-29 生产装置物体打击预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间检修、操作平台等作业场所
潜在事故	物体打击

危险因素	高处有浮物等
触发事件 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、未戴安全帽；</li> <li>2、在起重或高处作业区域行进、停留；</li> <li>3、在高处有浮物或设施不牢、即将倒塌的地方行进或停留；</li> <li>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；</li> <li>5、违反“十不吊”制度；</li> <li>6、燃爆事故波及。</li> </ol>
发生条件	坠落物击中人体
触发事件 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处有未被固定的物体因碰撞或风吹等坠落；</li> <li>2、工具、器具等上下抛掷；</li> <li>3、起重、吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具长度不够或斜吊斜拉致物体倾斜；</li> <li>4、设施倒塌；</li> <li>5、爆炸碎步抛掷、飞散；</li> <li>6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</li> </ol>
事故后果	人员伤亡
事故等级	II~III
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态；</li> <li>2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”；</li> <li>3、高处作业要严格遵守“十不登高”；</li> <li>4、避免起重、高处作业和其他有坠物危险区域的进行和停留；</li> <li>5、高处需要的物件必须合理的摆放并固定牢靠；</li> <li>6、及时清除、加固可能倒塌的设施；</li> <li>7、加强对员工的安全意识教育和安全管理工作；</li> <li>8、作业人员、进入现场的其他人员教应穿戴必须的防护用品，特别是安全帽。</li> </ol>

表 10-30 生产装置高处坠落预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间设备和框架及操作平台（2m 以上）
潜在事故	高处坠落
危险因素	进行登高架设、检查、检修等作业
触发事件 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；</li> <li>2、无脚手架、板，造成高处坠落；</li> <li>3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成坠落；</li> <li>4、高处行道、塔杆、扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落；</li> <li>5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；</li> <li>6、在大风、暴雨、雷电、霜冻积雪条件下登高作业不慎跌落；</li> <li>7、氧气不足、身体不适造成跌落。</li> <li>8、作业时嬉戏打闹</li> </ol>



发生条件	1、2米以上高处作业； 2、作业面下是设备或硬质地面。
触发事件 2	1、无手脚架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业下面无安全网或挂结不牢靠； 3、未系安全带或安全带挂系不牢靠； 4、安全带、安全网破损或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病，工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
事故等级	II~III
防范措施	1、作业人员必须在身心健康的状态下登高作业，必须严格遵守“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽、系好安全带； 3、事先搭设手脚架等安全设施； 4、上下层交叉作业须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚作隔离； 5、安全带、栏杆、平台要有定期检查确保完好。 6、六级以上大风、雷电、暴雨、霜冻、大雾、积雪等恶劣天气条件下尽可能的避免高处作业。 7、可在地面进行的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”。 8、加强对登高人员的安全教育、培训、考核工作。 9、坚决杜绝登高作业中的“三违”

表 10-31 生产装置粉尘危害预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间
潜在事故	粉尘危害
危险因素	粉尘物质泄漏、粉状物质在空间积聚（树脂聚合需用的引发剂）
触发事件 1	1、粉状物质加料泄漏； 2、固体材料配料或处理产生粉尘。
发生条件	粉尘飞扬
触发事件 2	1、工作时注意力不集中； 2、容器、设备、管道破损； 3、违章作业； 4、空间通风不好。
事故后果	人体吸入伤害、爆炸造成人身和财产损失、停产。
事故等级	II~III

防范措施	1、工作时注意力要集中，不得将粉体撒出和扬起； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、作业过程中严格遵守操作规程； 4、确保职业场所通风良好； 5、严禁明火； 6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 10-32 生产装置触电危害预先危险性分析

系统或装置	104 丙类车间、106 甲类车间内用电设施
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
原因事件	1、手及人体其它部位，随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击等； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
发生条件	1、人体接触带电体；2、安全距离不够，引起雷击穿；3、通过人体的电流超过 30mA，接触时间超过 0.1S；4、设备外壳带电。
触发事件	1、设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8、雷击。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护；

<p>6、电焊机绝缘完好，接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>7、根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，临时电源要有漏电保护，确保用电设备安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 10.3.1.2 储运场所预先危险性分析

仓库储存易燃易爆、有害物料，易发生火灾爆炸、窒息、灼烫和腐蚀等危险，本技改项目原辅材料及产品均采用汽车运输，运输量较大，易造成车辆伤害。储运场所采用预先危险性分析法分析危险、有害程度如下。

表 10-33 仓库预先危险预先分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	<p>1、禁忌的物料在仓库中混存混储；</p> <p>2、部分易自燃物质发生自燃；</p> <p>3、违章点火吸烟；违章动火等；</p> <p>4、装卸和搬运物料时粗暴作业导致包装破裂物料泄漏；</p> <p>5、可燃性粉尘散发，遇明火、高温等激发能源发生爆炸。</p> <p>6、库内货物如堆放过密未分垛储存，库房未按有关要求配备足够的消防器材、消防设施，会加大原料成品仓库发生火灾事故的危险性及危险程度。</p>	人员伤亡，财产损失	II~III	<p>1、禁忌物品应分开存放；</p> <p>2、储存场所应设置通风隔热措施，并保持干燥；</p> <p>3、甲类仓库内应设置可燃气体报警设施；</p> <p>4、加强管理，装卸和搬运物料时严格按照操作规程执行；</p> <p>5、库内货物分区分类堆放，配备足够的消防设施。</p>
坍塌	包装物堆放不当，仓库建构结构达不到要求，遇地震等	人员伤亡	III	<p>1、堆垛之间应有足够的间距，保证人员通行和货物运输通行；</p> <p>2、堆垛应稳妥；</p> <p>3、仓库按要求进行抗震设计。</p>

车辆伤害	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线，管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物等）； 5、超载驾驶。	人员伤亡	II	1、增设限速行驶标志等安全标志； 2、保持仓库内路面状态良好； 3、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 4、行驶车辆无故障、保持完好状态； 5、车辆不超载、不超速行驶。
灼烫和腐蚀	本技改项目各仓库储存的硫酸、盐酸、氢氧化钠等均具有一定的腐蚀性，包装物泄漏，操作人员如未穿戴必要的安全防护用品，接触后腐蚀性介质可能造成化学灼伤	人员伤亡	II	物料搬运过程中颜色按照操作规程操作，轻拿轻放，并佩戴相应的防护用品。

### 10.3.1.3 配套及辅助工程单元预先危险性分析

表 10-34 供配电系统预先危险性分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾	1、PT, CT, 避雷器, 开关等产品质量不符合要求, 不按规定进行检修; 2、变配电室屋顶漏水或小动物进入造成短路; 3、隔离开关容量不足, 接触不良, 柜内接头发热; 4、系统谐振, PT 喷油, 避雷器爆炸, 设备绝缘击穿; 5、有外来火源引燃外套; 6、配电装置绝缘老化, 接触不良; 7、配电装置在设备容量变化过程中负荷过载, 引起配电装置过热; 8、电气设备在运输和安装过程中受损。	1、配电系统火灾; 2、经济损失; 3、可能导致人员伤亡。	III	1、定期检修试验; 2、防止屋顶漏水, 严密封堵孔洞, 防止小动物进入造成短路; 3、定期用红外测温, 及时消除热缺陷; 4、采取消谐措施, 防止过电压。
触电	作业人员在高压电器设备场所作业, 违章作业、安全防护设施及安全措施不完	人员伤亡。	III	1、电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道, 设置必要的护栏、护网; 2、操作人员必须穿绝缘鞋、带绝缘手套;

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
	善。			3、严格执行工作票制度，分析整个工作中可能存在的各种危险，并采取必要的防护措施； 4、要求作业人员掌握触电救护知识，掌握人工心肺复苏法的操作要领，以备应急之用。

表 10-35 自动控制系统预先危险性分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
自控系统失效	1、仪表取值不准或无信号。现场一次检测仪表取样口或引压导管堵塞、仪表供电失电或仪表故障等。 2、仪表信号中断。接线端子接线不牢，报警设定器、中间继电器触点不动作，I/O 卡件插接不实，信号缆线损坏等。 3、调节阀不动作或动作不到位。电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵，电磁阀失电，仪表气源压力不符合要求，调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等。 4、安全连锁控制回路失效。 5、自动控制系统发生电气火灾。 6、控制系统操作人员误操作或违章操作。	工艺参数的检测与控制失效，导致设备损坏、火灾爆炸事故。	III	1、严格控制仪表、调节阀质量及其安装质量。 2、仪表、调节阀等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。 3、控制系统软硬件要定期检查、调试，保持完好状态。 4、控制系统关键设备采取冗余设计。 5、加强管理、严格执行控制系统安全操作制度。

表 10-36 给排水系统主要危险预先分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
机械伤害	1、机泵无防护设施或损坏脱落。 2、劳动防护用品穿戴不符合要求。 3、违章作业。	人员伤亡	III	1、运转机泵防护设施紧固。 2、穿戴符合要求劳动防护用品。 3、遵守作业安全规程。
淹溺	1、没有防护护栏或护栏松动。 2、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业，失足落入初期雨水池水池和事故水池中。 3、工作期间违规进入冷却水池游泳。	人员伤亡	II	1、现场设置防护护栏； 2、加强安全教育，完善安全监护。

触电	1、跨越、接近或身体搭接带电体物体。 2、劳动防护用品穿戴不符合要求。 3、违章作业。	人员伤亡	III	1、现场设置防护护栏； 2、作业人员穿绝缘鞋等劳保用品； 3、严禁一手接带电设备，另一手触及其他接地构件。
高处坠落	1、平台上检修作业时没有系安全带，未穿防护用品。 2、没有防护栏杆。 3、作业时没有监护人员。 4、平台走道上有缺陷。 5、操作人员思想麻痹，违章作业或疲劳作业。	人员伤亡	III	1、在进行检修作业中有坠落危险时一定要系安全带，穿好劳动防护用品， 2、防护栏杆要保持完好无损。 3、进行高空作业要有监护人员。 4、作业前进行检查，发现事故隐患，应解决完后再进行作业。 5、严格安全操作规程，操作人员情绪不稳、精神状态不佳和极度疲劳时应避免进行高空作业。
噪声与振动	1、动力中心电动机、泵等运行时发出噪声。 2、减噪、隔噪措施不力。 3、工人未按规定佩戴劳保用品。	听力受损	II	1、优先选用低噪设备。 2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。 3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。

表 10-37 供热系统预先危险性分析表

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
高温烫伤	1、蒸汽发生器、蒸汽管道等泄漏，高温蒸汽与人体接触。 2、高温设备、管道未作隔热、保温措施或措施不当。 3、工人违规操作。 4、工人未按规定佩戴劳保用品。	人员伤亡	III	1.所有超过 60°C的输送管线、设备均要采取保温措施； 2.加强对所有蒸汽管线、蒸汽加热设备的日常检修和维护工作，保证所有蒸汽管线及其连接法兰、阀门等处的闭性能良好，且在操作时注意安全，防止泄漏； 3.加强对热力管线上的仪表的日常维护和检修，保证仪表的正常显示； 4.严格遵守各种规章制度、操作规程。 5.要正确佩戴相应的劳动防护用品。 6.制定高温烫伤救护措施及事故应急措施。
容器爆炸	1、蒸汽分汽缸以及相应蒸汽管道材质缺陷，材质不良。 2、蒸汽分汽缸制造或安装过程焊接缺陷，管子焊口质量不合格。 3、超压使用。	1、设备损坏、并可能引发二	III	1、蒸汽缸设计、制造、安装应由有资质单位进行； 2、定期对蒸汽缸及其安全附件进行检验，发现缺陷应及时采取措施； 3、严禁超压。 4、定期对蒸汽缸进行维护保养

<p>4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。</p> <p>5、压力、温度检测仪表选型、安装不当。</p> <p>6、设备、管道检修、维护不当。</p> <p>7、运行人员操作不当。</p>	<p>次事故；</p> <p>2、可能导致人员伤亡</p>	<p>5、制定并严格执行操作规程</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	----------------------

表 10-38 供气系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
物理爆炸	<p>1、压缩空气储罐以及相应气体管道材质缺陷，材质不良。</p> <p>2、制造或安装过程焊接缺陷，管子焊口质量不合格。</p> <p>3、超温、超压使用。</p> <p>4、安全阀排放容量不足或安全附件故障失灵。</p> <p>5、使用中腐蚀减薄。</p> <p>6、压力、温度检测仪表选型、安装不当。</p> <p>7、设备、管道检修、维护不当。</p> <p>8、运行人员操作不当。</p>	<p>1、设备损坏、并可能引发二次事故；</p> <p>2、可能导致人员伤亡</p>	III	<p>1、压力容器设计、制造、安装应由有资质单位进行；</p> <p>2、按照《在用压力容器检验规则》定期对压力容器及其安全附件进行检验，发现缺陷应及时采取措施；</p> <p>3、严格按照操作规程进行，防止设备受到车辆撞击、敲打等机械伤害以及人为破坏。</p>
窒息	<p>1、压缩空气发生泄漏，原因如下：</p> <p>1) 设备、管道等因质量或安装不当泄漏；</p> <p>2) 设备、管线运行中超温、超压造成破裂、泄漏；</p> <p>3) 阀门、法兰、仪表连接处泄漏等泄漏；</p> <p>4) 撞击或人为原因等造成容器、管道等破裂而泄漏。</p> <p>5) 安全附件故障或损坏。</p> <p>2、工作时发生“三违”，工作时注意力不集中。</p>	人员伤亡	II~III	<p>1、严格控制设备质量及其安装质量</p> <p>1) 泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；</p> <p>2) 管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压；</p> <p>3) 对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；</p> <p>2、加强管理、严格工艺纪律</p> <p>3、安全设施保持齐全、完好。</p> <p>4、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；提高有关人员应急处理能力。</p>

表 10-39 制冷系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
冻伤	1、制冷机组进出水温度较低，人员检修时未佩戴劳保用品； 2、制冷机组冷冻水泄漏。	人员冻伤	II	1. 对设备要定期检查、保养、维修，保持完好状态； 2. 严格遵守各种规章制度、操作规程。 3. 要正确佩戴相应的劳动防护用品。 4. 制定冻伤救护措施及事故应急措施。
噪声与振动	1、制冷机组运行时发出噪声。 2、减噪、隔噪措施不力。 3、工人未按规定佩戴劳保用品。	听力受损	II	1、优先选用低噪设备。 2、高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声。 3、工人进入噪声区域佩戴劳保用品。

### 10.3.1.4 施工过程危险因素预先危险性分析

表 10-40 施工过程危险因素预先危险性分析

危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
高处坠落	1、高处作业、有洞无盖、临边无栏，不小心坠落； 2、无脚手架、板或脚手架、板固定不牢，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处行道、塔杆、储罐扶梯、管线架桥及护栏锈蚀，或强度不够造成坠落； 5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪的条件下登高作业，不慎坠落； 7、作业时嬉笑打闹。	1、无脚手架和防滑防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业时未系安全带，或安全带挂系不牢； 3、安全带不合格、脚手架固定不牢或强度不够； 4、违反“十不登高”制度； 5、未穿防滑鞋、紧身工作服； 6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 7、情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病、工作时精力不集中。	人员伤亡	II~III
物体打击	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等抛掷； 3 违章作业、违章指挥、违法操作规范 4 设施坍塌； 5 碎片抛掷、飞溅；	1、未戴安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、燃爆事故波及	人员伤亡、引发二次事故。	II~III



危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
	6、防护用品和工具质量缺陷或使用不当。			
起重伤害	1、起重作业，因捆扎不牢或有浮物、吊具强度不足、斜吊斜拉致使物体倾斜； 2、吊装作业时物品坠落	1、吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查 2、违法“十不吊”制度；	人员伤亡	II~III
机械伤害	1、在设备安装时，不注意而被碰、割、砸； 2、衣物等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动设备、物体撞击伤人； 4、切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤； 5、运转设备或部件发生意外损坏飞溅伤人。	1、工作中注意力不集中； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、违章作业； 4、设备或部件存在故障、缺陷	人体伤亡	II~III
车辆伤害	1、车辆有故障，如刹车、阻火器不灵、无效等； 2、车速太快； 3、路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等； 4、超载驾驶。	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾车； 5.驾驶员心境差，激情驾驶等。	人员伤亡、撞坏管线、设备等，造成泄漏，引发二次事故	II~III
触电	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 6、手动电动工具类别选择不当或使用不当，疏于管理； 7、雷击。	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，接地不良； 3、防护用品、电动工具有缺陷，使用方法违反规程、规定； 4、电工违章作业或非电工违章操作； 5、雷击。	人员伤亡、引发二次事故	II~III
噪声	1、机械设备打桩机、起重机的运转； 2、机械切割作业	1.穿戴防护设施不正确； 2.在机械设备运转区工作； 3.对所产生的噪声缺乏防护设施。	人体伤害，引发职业	II~III

危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级
			病	

### 10.3.2 危险度分析

对本技改项目主要装置或设施单元进行危险度评价,对各个装置确定的较大影响的单元设备进行评价,对于主要设备的物质、容量、温度、压力和操作分别进行赋值,逐个评定各单元设备的危险等级,计算结果见下表。

表 10-41 危险度评价表

序号	评价单元	工艺系统	主要危险物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
一	生产线										
1	水性光固化树脂生产线	反应釜	六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、聚己内酯多元醇,丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、三乙胺等	5	2	0	0	2	9	III	低度危险
2		高位槽	丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯等	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
3		出料包装	水性光固化树脂	0	2	0	0	2	4	III	低度危险
4	水性聚氨酯树脂生产线	反应釜	六亚甲基二异氰酸酯、聚己内酯多元醇、三羟甲基丙烷三乙胺	5	2	0	0	2	9	III	低度危险
5		出料包装	水性聚氨酯树脂	0	2	0	0	2	4	III	低度危险
6	水性漆生产线	二级分散釜	颜料、填料、助剂	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
7		卧式研磨机	颜料、填料、助剂	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
8		一级分散釜	水性树脂助剂、色浆	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
9		过滤自动包装机	水性漆	0	0	0	0	2	2	III	低度危险
二	仓库										
10	甲类仓库	六亚甲基二异氰酸酯区	六亚甲基二异氰酸酯	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
11		甲苯二异氰酸酯区	甲苯二异氰酸酯	5	2	0	0	2	9	III	低度危险

序号	评价单元	工艺系统	主要危险物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
12		异佛尔酮二异氰酸酯区	异佛尔酮二异氰酸酯	2	2	0	0	2	6	III	低度危险
13		丙烯酸羟丙酯区	丙烯酸羟丙酯	2	0	0	0	2	4	III	低度危险
14		三乙胺区	三乙胺	5	0	0	0	2	7	III	低度危险
15		水合肼区	水合肼	5	0	0	0	2	7	III	低度危险

由上表的分析结果可以看出，本技改项目主要设备中：

水性光固化树脂生产线、水性聚氨酯树脂生产线、水性漆生产线、甲类仓库的危险等级均为III级，属低度危险。相对来说树脂聚合反应釜单元因为其容量和操作系统控制因素较多，危险性相对较高。

### 10.3.3 事故后果模拟分析和外部安全防护确定

#### 10.3.3.1 事故后果模拟分析

##### (1) 蒸气云爆炸事故计算

甲类仓库的三乙胺区中储存的三乙胺，全部采用 200L 钢桶包装储存，不同于与容易形成蒸气云爆炸事故的沸点远小于环境温度的液化石油气，也不同于槽罐包装，大量泄漏形成一定的液池，若受到防流散设施限制，类似隔堤的阻挡，液体将在限定区域（相当于围堰）内得以积聚形成一定范围的液池，在液池上空形成有实际爆炸贡献的蒸气云；这时，若遇到火源及特定条件，液池可能被点燃，发生蒸气云爆炸和地面池火灾事故，以至造成整个桶装区中易燃液体燃烧和爆炸，形成破坏性很的事故。

本评价项目中的甲类仓库中三乙胺，有 1.5t，共 10 桶（三乙胺对水的相对密度 0.70，其气体相对空气密度 3.5）。200L 钢桶包装，可能造成的危害情况如下分析：

设仓库中有 1 桶三乙胺在短时间全部泄漏在甲类仓库的限制空间内，每桶最大重量 150kg，全部气化将产生饱和气体约  $74.4\text{m}^3$ ，排除产生长时间向外散发造成的减量，105 甲类仓库共设三个防火分区，每个防火分区面积为  $250\text{m}^2$ ，仓库高度为 8.5m。靠南侧的三乙胺储存区（防火分区）仓库的容积  $250 \times 8.5 = 2125\text{m}^3$ ，仓库里有实际贡献的饱和气体在（储存三乙胺区域的防泄漏围裙托盘中  $2 \times 3 = 6\text{m}^2$ ） $6 \sim 36\text{m}^3$  的范围内，与空气充分混合均

匀,遇到点火源可能造成爆炸或者燃烧;第一次爆炸还可能造成第二次多个包装桶的破损而引起殉爆,造成更大范围的燃烧和爆炸。此后可能产生多次这样的大小不等程度不同的燃烧和爆炸现象。根据实际情况极不可能一次性全部形成爆炸物,选择第一次、第二次,第三次爆炸时三乙胺的量分别是 150kg, 750kg, 1500kg。根据危险化学品固有危险程度的定量分析如下:

通常以 TNT 当量法来预测蒸气云爆炸的严重程度。可将化学品的当量相当于 TNT 的当量计算。本评价项目储存甲类仓库中的易燃液体库中的三乙胺。最大储存量为 1.5t。平均按三乙胺的燃烧值计算,三乙胺的燃烧热值取: 4333.8kJ/mol (42824kJ/kg), TNT 的爆炸热取 4520kJ/kg。

### (2)爆源的 $W_{TNT}$ 当量计算

$$W_{TNT} = W_f Q_f / Q_{TNT}$$

$W_f$ ——蒸气云中对爆炸冲击波有实际贡献的三乙胺质量 (kg)

$Q_f$ ——三乙胺的燃烧热值 (kJ/kg)

$Q_{TNT}$ ——TNT 爆炸热值, 取 4520kJ/kg

第一次  $w_{TNT1} = W_f Q_f / Q_{TNT} = 150 \times 42824 / 4520 = 1421.15 \text{kgTNT}$

第二次  $w_{TNT2} = W_f Q_f / Q_{TNT} = 750 \times 42824 / 4520 = 7105.75 \text{kgTNT}$

第三次  $w_{TNT3} = W_f Q_f / Q_{TNT} = 1500 \times 42824 / 4520 = 14211.5 \text{kgTNT}$

### (3)蒸气云爆炸总能量

地面蒸气云爆炸总能量由下式计算:

$$E = 1.8 \alpha W_f Q_f$$

式中: 1.8——地面爆炸系数

$\alpha$ ——可燃气体蒸气云的当量系数, 取 0.04

$$\textcircled{1} E_1 = 1.8 \alpha W_f Q_f = 1.8 \times 0.04 \times 150 \times 42824 = 2.56944 \times 10^6 \text{kJ}$$

$$\textcircled{2} E_2 = 1.8 \alpha W_f Q_f = 1.8 \times 0.04 \times 750 \times 42824 = 12.84720 \times 10^6 \text{kJ}$$

$$\textcircled{3} E_3 = 1.8 \alpha W_f Q_f = 1.8 \times 0.04 \times 1500 \times 42824 = 25.6944 \times 10^6 \text{kJ}$$

### (4)地面蒸气云爆炸相当于 TNT 当量

$$W_{TNT} = 1.8 \alpha W_{TNT}$$

$$\textcircled{1} \text{第一次 } W_{\text{TNT}1}=1.8 \alpha W_{\text{TNT}}=1.8 \times 0.04 \times 1421.15=102.35$$

$$\textcircled{2} \text{第二次 } W_{\text{TNT}2}=1.8 \alpha W_{\text{TNT}}=1.8 \times 0.04 \times 7105.75=511.74$$

$$\textcircled{3} \text{第三次 } W_{\text{TNT}3}=1.8 \alpha W_{\text{TNT}}=1.8 \times 0.04 \times 14211.5=1023.48$$

(5)爆炸后的死亡半径为  $R_1$

又称自由蒸气云爆炸时的死亡半径。根据易燃液体的 TNT 当量，并且考虑参与了爆炸，对形成冲击波有实际贡献的蒸气云的量，结合甲类仓库区及周边布置情况分析，采取地面爆炸系数 1.8，蒸气云的 TNT 当量系数 0.04，运用范登伯（VandenBerg）和兰诺伊（Lannoy）方程计算蒸气云爆炸时伤亡半径为： $R_1=13.6 \times (1.8 \alpha w_{\text{TNT}}/1000)^{0.37}=13.6 \times (W_{\text{TNT}}/1000)^{0.37}$

$$\textcircled{1} \text{第一次 } R_1^1=13.6 \times (1.8 \alpha w_{\text{TNT}}/1000)^{0.37}=13.6 \times (102.35/1000)^{0.37}=5.85\text{m}$$

$$\textcircled{2} \text{第二次 } R_1^2=13.6 \times (1.8 \alpha w_{\text{TNT}}/1000)^{0.37}=13.6 \times (511.74/1000)^{0.37}=10.61\text{m}$$

$$\textcircled{3} \text{第三次 } R_1^3=13.6 \times (1.8 \alpha w_{\text{TNT}}/1000)^{0.37}=13.6 \times (1023.48/1000)^{0.37}=13.72\text{m}$$

(6)爆炸后的重伤半径为  $R_2$

重伤半径根据以下公式计算：

$$P_s=0.137Z^{-3}+0.119Z^{-2}+0.269Z^{-1}-0.019$$

式中： $Z=R(P_0/E)^{1/3}$

取 44000Pa（引起人员重伤伤害的冲击波峰值）

$$P_0=101300\text{Pa}$$

$$P_s=\Delta P/P_0=44000/101300=0.43435$$

E：爆炸总能量（J）

将 E 带入上式得  $Z_{\text{重伤}}=1.089$

以下分别为第一次、第二次、第三次的重伤半径计算

$$\textcircled{1} R_2^1 = Z_{\text{重伤}} / (E_1/P_0)^{1/3} = 1.089 \times (2.56944 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 31.99\text{m}$$

$$\textcircled{2} R_2^2 = Z_{\text{重伤}} / (E_2/P_0)^{1/3} = 1.089 \times (12.84720 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 54.69\text{m}$$

$$\textcircled{3} R_2^3 = Z_{\text{重伤}} / (E_3/P_0)^{1/3} = 1.089 \times (25.6944 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 68.90\text{m}$$

(7)爆炸后的轻伤半径为  $R_3$

轻伤半径根据以下公式计算：

$$P_s=0.137Z^{-3}+0.119Z^{-2}+0.269Z^{-1}-0.019$$

$$R_3 = Z_{\text{轻伤}} / (E/P_0)^{1/3}$$

其中：P<sub>0</sub>=101300Pa

ΔP=17000Pa（引起人员轻伤伤害的冲击波峰值）

$$P_s=17000/101300=0.167818361$$

E：爆炸总能量（J）同上，将 E 带入上式得

$$Z_{\text{轻伤}}=1.95$$

以下为第一次、第二次、第三次轻伤半径计算

$$\textcircled{1}R_3^1 = Z_{\text{轻伤}} / (E_1/P_0)^{1/3}=1.95 \times (2.56944 \times 10^6 \times 10^3/101300)^{1/3}=57.27\text{m}$$

$$\textcircled{2}R_3^1 = Z_{\text{轻伤}} / (E_2/P_0)^{1/3}=1.95 \times (12.84720 \times 10^6 \times 10^3/101300)^{1/3}=97.93\text{m}$$

$$\textcircled{3}R_3^1 = Z_{\text{轻伤}} / (E_3/P_0)^{1/3}=1.95 \times (25.6944 \times 10^6 \times 10^3/101300)^{1/3}=123.38\text{m}$$

(8)财产损失半径 R<sub>财</sub>

式中：K 为二级破坏系数，取 K=5.6

以下为第一次、第二次、第三次的财产损失半径计算

$$\textcircled{1}R_{\text{财}}^1 = KW_{\text{TNT1}}^{1/3} \div [1+(3175/W_{\text{TNT1}})^2]^{1/6}=5.6 \times 102.35^{1/3} \div [1+(3175/102.35)^2]^{1/6}=9.00\text{m}$$

$$\textcircled{2}R_{\text{财}}^2 = KW_{\text{TNT2}}^{1/3} \div [1+(3175/W_{\text{TNT2}})^2]^{1/6}=5.6 \times 511.74^{1/3} \div [1+(3175/511.74)^2]^{1/6}=24.27\text{m}$$

$$\textcircled{3}R_{\text{财}}^3 = KW_{\text{TNT3}}^{1/3} \div [1+(3175/W_{\text{TNT3}})^2]^{1/6}=5.6 \times 1023.48^{1/3} \div [1+(3175/1023.48)^2]^{1/6}=38.05\text{m}$$

(9)地面蒸气云爆炸事故后果汇总情况

表 10-41 地面蒸气云爆炸后果汇总

单元	蒸气云 TNT 当量 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
第一次爆炸	102.35	5.85	31.99	57.2	9.00
第二次爆炸	511.74	10.61	54.69	97.93	24.27
第三次爆炸	1023.48	13.72	68.90	123.38	38.05

以上是计算模拟地面蒸气云爆炸的伤害模型，与实际会有误差，理论上提供了安全保护的参考数据，实际也有可能发生。库中的危险化学品不可能全部爆炸，两次爆炸后会大范围燃烧，中心区缺氧，产生第三次大爆炸的可能性很小，大部分会燃烧掉，或者在事故抢救中被拉出事故现场。地面蒸气云爆炸后果只是一种模型设计，死亡、重伤、

轻伤的安全保护半径提供预防的参考范围，做到防患于未然。

厂区内的职工如果发现库中有燃烧爆炸的异常情况，又不能立即采取有效的措施控制库中可能发生的异常，可以参照地面蒸气云爆炸事故后果汇总表中的第二次爆炸数据撤离现场。参加应急救援的人员在不可能控制火情的情况下，根据事故可能发生的程度，参照地面蒸气云爆炸后果总表的数据撤离现场；寻求更进一步的应急救援的方案。

从以上两种事故情形看，发生爆炸的破坏或伤害半径更大，在此以蒸气云爆炸的死亡半径 13.72m，重伤半径 68.90m，轻伤半径 123.38m 为依据。

### 10.3.3.2 外部安全防护距离分析

参数输入

序号	装置名称	泄漏模式	模拟事故类型	输入参数
1	甲类仓库三乙胺储存区 (10 × 0.15=1.5t)	全部连续泄漏	蒸气云燃烧爆炸	物料名称：三乙胺 装置类型：甲类仓库三乙胺储存桶区 泄漏源强：全部泄漏 物料类型：易燃液体 液体密度 (kg/m <sup>3</sup> )：700 泄漏量 Kg：1500 液池面积 (m <sup>2</sup> )：6 燃料燃烧热 (kj/kg)：42824

根据可行性研究报告，本技改项目原料、产品均不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体。因此，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)第 4.4 条分析，本技改项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求，详见本报告第 7.1.1 节。

因此，大余松瀛化工有限公司外部安全防护距离符合要求。

### 10.3.4 多米诺效应分析

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故 (或多次事故)，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图



多米诺效应系统图

由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的，一旦发生多米诺事故，给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

#### 10.3.4.1 个人风险和社会风险值标准

##### 1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第40号）

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

3. 社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

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

##### 5. 防护目标分类：

##### 1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

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

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

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



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

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

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

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。

一般防护目标的分类规定参见表 10-42。

表 10-42 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的

娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以上的，或 高峰时 100 人以上 的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
<p>注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类；</p> <p>注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

### 6. 防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 10-43 中个人风险基准的要求。

表 10-43 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3 × 10 <sup>-7</sup>	3 × 10 <sup>-6</sup>
一般防护目标中的二类防护目标	3 × 10 <sup>-6</sup>	1 × 10 <sup>-5</sup>
一般防护目标中的三类防护目标	1 × 10 <sup>-5</sup>	3 × 10 <sup>-5</sup>

### 7. 社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 所示。

- 1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；
- 2) 若若社会风险曲线进入尽可能降低区，则应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；
- 3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

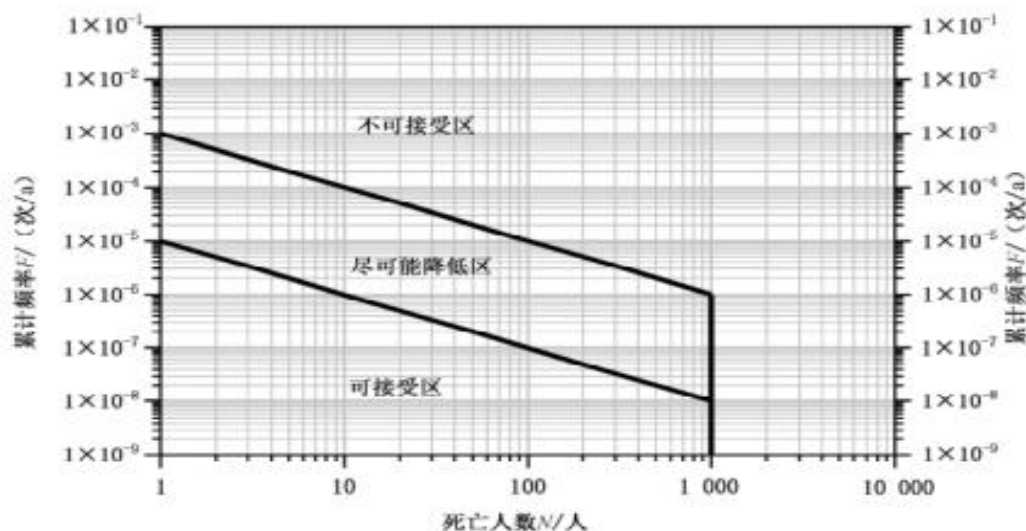


图 1 社会风险基准

## 8. 定量风险评价法

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

### 9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

#### 1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2006）中有关规定执行。

#### 2) 确定外部安全防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

### 10.3.4.2 个人风险和社会风险值计算结果

本报告依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》的要求，对该项目采用定量风险分析评价法，确定该项目外部安全防护距离；采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该项目个人风险和社会风险值计算，个人可接受标准和社会可接受风险标准如下。

#### 1. 个人风险

基于危险源信息，利用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，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图（见图 10-1）及厂内外社会风险分布图（见图 10-2）。

#### (1) 个人风险等值线图：

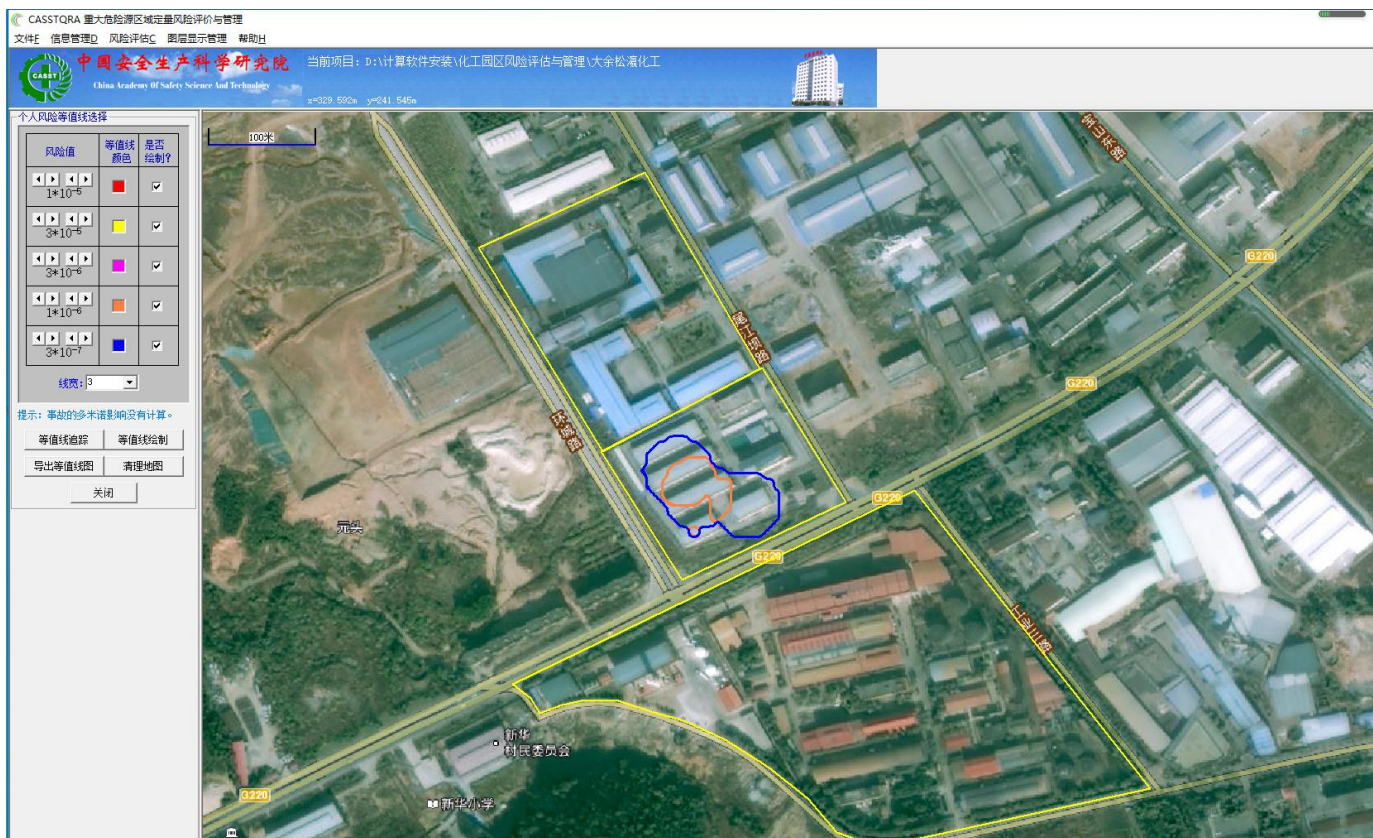


图 10-1 个人风险等值线图

说明：

- 红色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线
- 粉色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线
- 橙色为为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线

从图中可以看出，该项目未出现个人风险等值线，即个人风险等值线内无高敏感防

护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标；无一般防护目标中的二类防护目标；无一般防护目标中的三类防护目标。

### 2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果，社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图

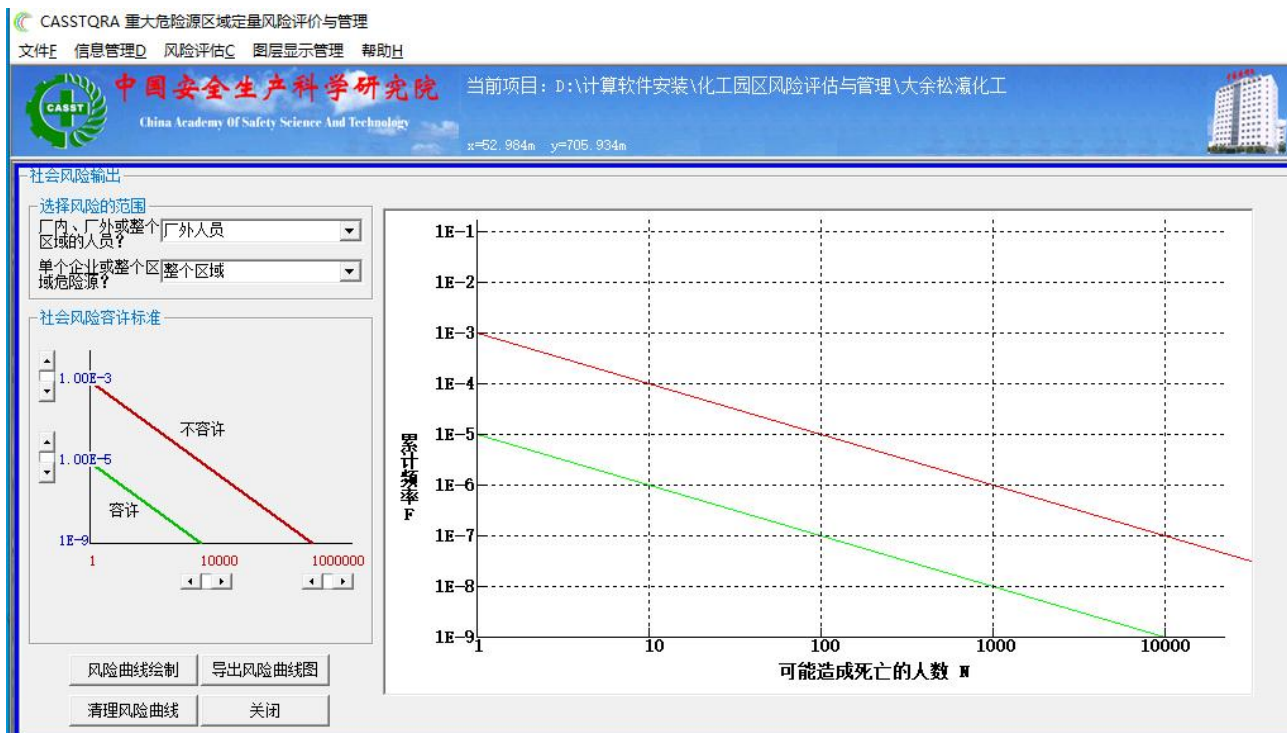


图 10-2 社会风险曲线图

从图中可以看出，该项目没有社会风险。

### 10.3.4.3 事故模型分析

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

表 10-44 事故后果模拟一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
106 甲类车间反应釜反应	管道小孔泄漏	池火	30	35	48	/
106 甲类车间反应釜反应	阀门小孔泄漏	池火	30	35	48	/
106 甲类车间反应釜反应	反应器完全破裂	池火	30	35	48	/
106 甲类车间反应釜反应	管道完全破裂	池火	30	35	48	/
103 甲类车间反应釜反应	管道小孔泄漏	池火	28	/	37	/
103 甲类车间反应釜反应	阀门小孔泄漏	池火	28	/	37	/
103 甲类车间反应釜反应	反应器完全破裂	池火	28	/	37	/



103 甲类车间反应釜反应	管道完全破裂	池火	28	/	37	/
102 甲类车间反应釜反应	管道小孔泄漏	池火	28	/	37	/
102 甲类车间反应釜反应	阀门小孔泄漏	池火	28	/	37	/
102 甲类车间反应釜反应	反应器完全破裂	池火	28	/	37	/
102 甲类车间反应釜反应	管道完全破裂	池火	28	/	37	/
105 甲类仓库	容器中孔泄漏	池火	5	/	9	/
105 甲类仓库	容器整体破裂	池火	5	/	9	/

通过上表分析,该项目发生最严重的事故为大余松瀛化工有限公司 106 车间反应釜发生池火,从表中数据分析,该项目发生事故的影响区域未超出厂区,因此发生火灾事故后对周边群众及工厂的生产生活不会产生较大影响。

#### 10.3.4.4 多米诺效应分析

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)的方法确定,大余松瀛化工有限公司生产设备设施不涉及爆炸物,其设备设施不涉及有毒气体,其危险化学品在各单元中均不构成重大危险源。所以按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014(2018版))、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《公路保护条例》等相关的要求确定外部安全防护距离。

多米诺(Domino)事故的发生是由多米诺效应引发的,多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应,其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义,即一个由初始事件引发的,波及到邻近的一个或多个设备,引发了二次事故(或多次事故),从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。

本项目工艺设备布置相对比较集中,但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故,给企业、相邻园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来一定的危害。

经中国安全生产科学研究院的风险分析软件模拟计算得到:大余松瀛化工有限公司各车间和仓库危险化学品发生池火,不产生多米诺效应。

乙炔钢瓶(检修)、氧气钢瓶(检修)、空气缓冲罐、管道等压力容器都具有发生容器整体爆炸的可能性,可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏,还有可能造成二次事故,引发更大的事故发生,企业应保证设备可靠性,并消除物理、化学爆炸环境,防止该类事故的发生。

多米诺效应分析结论:不会发生多米诺效应。

## 10.4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

### 10.4.1 法律、行政法规

- 《中华人民共和国安全生产法（2021年修正本）》（主席令第88号，2021）
- 《中华人民共和国劳动法（2018年修正本）》（主席令第29号，2018）
- 《中华人民共和国消防法（2019年修正本）》（主席令第28号，2019修订）
- 《中华人民共和国职业病防治法（2018年修正本）》（主席令第60号，2018）
- 《中华人民共和国环境保护法（2014年修正本）》（主席令第9号，2014）
- 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第4号，2013）
- 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）
- 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号）
- 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）
- 《电力设施保护条例》（国务院令第239号）
- 《公路安全保护条例》（国务院令第593号）
- 《危险化学品安全管理条例（2013年修正本）》（国务院令第645号修订）
- 《易制毒化学品管理条例（2018年修正本）》（国务院令第703号修订）
- 《特种设备安全监察条例（2009年修正本）》（国务院令第549号）
- 《中华人民共和国监控化学品管理条例（2011年修正本）》（国务院令第588号修订）
- 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）

### 10.4.2 部门规章和其他规范性文件

- 《应急管理部办公厅关于<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）
- 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会 安委〔2020〕3号）
- 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）
- 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》(应急〔2020〕84号)
- 《应急管理部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）

《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78号）

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88号）

《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（安监总办〔2017〕140号）

《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第3号，2015年修订）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第16号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号，2015年修订）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令36号，2015年修订）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全监管总局令第41号，2015年修订）

《国家安全监管总局关于修改<<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定>部分条款的决定》（原国家安全监管总局令第42号）

《安全生产培训管理办法》（原国家安全监管总局令第44号，2015年修订）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第45号，2015年修订）

《工作场所职业卫生监督管理规定》（原国家安全监管总局令第47号）

《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》（原国家安全监管总局令第63号）

《国家安全监管总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全监管总局令第77号）

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原国家安全监管总局令第79号）

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原国家安全监管总局令第80号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原国家安全监管总局令第89号）

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第90号）



- 《危险化学品目录》（2015版，国家安监总局等十部门〔2015〕第5号）[2022]第8号
- 《国家安全监管总局关于印发<化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定><烟花爆竹企业保障生产安全十条规定>和<油气罐区防火防爆十条规定>的通知》（安监总政法〔2017〕15号）
- 《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管总局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19号公告）
- 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理到则》（应急〔2019〕78号）
- 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（安监总科技〔2016〕137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）
- 《国家安全监管总局关于开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》（安监总科技〔2015〕63号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5号）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》（安监总厅管三〔2013〕39号）
- 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）
- 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）
- 《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危

《危险化学品工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）

《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）

《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号）

《国家安全监管总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》（安监总管三〔2014〕46号）

《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）

《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）

《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）

《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）

《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》（安委办〔2017〕7号）

《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号）

《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》（安委〔2016〕7号）

《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（公安部公告）

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令第48号）

《建设工程消防监督管理规定》（公安部令第106号）  
《公安部关于修改<建设工程消防监督管理规定>的决定》（公安部令第119号）  
《产业结构调整指导目录（2021年本）》（国家发展和改革委员会令（第49号））  
《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（2019年 第3号）  
《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）

#### 10.4.3 地方性法规、规章和其他规范性文件

《江西省安全生产条例》（江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过）

《江西省消防条例》（江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）  
《江西省委办公厅省政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见>的通知》（赣办发[2020]32号）

《江西省人民政府办公厅转发<省发改委、省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见>的通知》（赣府厅发[2006]58号）

《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字[2012]29号）

江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案

《江西省危险化学品生产企业安全生产许可证实行细则》（赣安监管二字[2012]30号）

《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》（江西省人民政府赣府发[2007]17号）

《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]23号）

《江西省关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》 2020年11月4日

《关于贯彻落实《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》

赣安监管二字〔2012〕178号

《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》（赣府厅发[2010]3号）

《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28号）

《江西省应急管理厅关于印发<江西省精细化工生产企业反应安全风险评估工作实施方案>的通知》（赣应急字〔2018〕7号）

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣安通知100号[2021]  
江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知

赣应急字〔2021〕190号

《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》（赣安监管二字[2013]15号）

《江西省安监局关于进一步加强化工企业检维修作业及外包工程安全生产工作的通知》  
（赣安监管二字[2014]26号）

《江西省安监局关于印发危险化学品领域反“三违”行为专项整治方案的通知》（赣安监管二字[2014]27号）

赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案

#### 10.4.4 标准、规范

《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

《安全预评价导则》（AQ 8006-2007）

《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB /T50046-2018）

《石油化工钢制设备抗震设计标准》（GB/T50761-2018）

《石油化工厂内道路设计规范》（SH/T3023-2017）

《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）

《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）

《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

《石油化工管架设计规范》（SH/T3055-2017）

《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）

《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）

《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ4273-2016）

《控制室设计规范》 HG/T20508-2014

《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016修订版）

《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2016年版）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

- 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）
- 《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）
- 《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）
- 《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则和要求》（GB/T 2893.5-2020）
- 《安全色》（GB 2893-2006）
- 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2006版）
- 《固定式钢梯及平台安全要求》（GB 4053.1~GB 4053.3-2009）
- 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
- 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2006）
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2009）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2006）
- 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
- 《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）
- 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）
- 《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2006）

- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
- 《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）
- 《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2010）
- 《化工企业工艺安全管理实施导则》（AQ/T3034-2010）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- 《有毒作业场所危害程度分级》（AQ/T4208-2010）
- 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2006）
- 《噪声作业分级》（LD80-1995）
- 《化工企业定量风险评估导则》（AQ/T 3046-2013）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 《化学品分类和危险性公示》（GB 13690-2009）
- 《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）
- 《涂料生产企业安全技术规程》AQ5204-2006
- 《涂料生产企业安全生产标准化实施指南》AQ3040-2010
- 《涂料与辅助材料使用安全通则》AQ5216-2013
- 《涂料生产企业职业健康技术规范》AQ4254-2015
- 《压力管道使用登记管理规则》（TSG D5001-2009）
- 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
- 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）
- 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）
- 《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
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018
- 《消防安全标志 第1部分：标志》GB13495.1-2015
- 《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
- 《危险货物品名表》GB12268-2012

## 10.5 收集的文件、资料目录

表 10-43 文件、资料目录简表

序号	文件、资料名称
1	安全评价委托书
2	营业执照
3	江西省工业企业技术改造项目备案通知书 JG2206-360723-07-02-332157 和原 2012 年 赣州市发改委立项文件
4	建设项目可行性研究报告
5	总平面布置图
6	安全生产许可证
7	安全标准化证书
8	消防验收意见书
9	防雷检测报告
10	其他资料

## 10.6 其它附件

- (1)安全评价委托书
- (2)营业执照
- (3)项目备案表
- (4)建设用地规划通知书
- (5)建设项目周边环境关系图
- (6)评价人员现场照片

### F1 安全评价委托书

## 安全评价委托书

经双方协商，大余松瀛化工有限公司委托江西赣安安全生产科学技术  
咨询服务中心对第三期技改(年产水性光固化树脂 300 吨、水性聚氨酯树脂  
200 吨、水性漆 500 吨)项目安全条件评价。



委托方：大余松瀛化工有限公司

受托方：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 10 月 5 日



### F2 营业执照



### F3 项目备案表

文号：JG2206-360723-07-02-332157

## 江西省工业企业技术改造项目备案通知书

大余松瀛化工有限公司：

依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批平台告知的大余松瀛化工有限公司第三期技改项目（项目统一代码为：2206-360723-07-02-332157），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监督平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

本备案通知书有效期两年。自备案通知书印发之日起两年内如项目尚未开工建设，本备案通知书自动失效。

附件：江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



附件

江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表



项目名称	大余松瀛化工有限公司第三期技改项目			统一项目代码	2206-360723-07-02-732157	
企业基本情况	项目单位名称	大余松瀛化工有限公司		法人代码	9136072307612791XX	
	单位地址	江西省赣州市大余县新华工业园		注册时间	2011-06-20	
	企业登记注册类型	民营及民营控股企业		注册资金/实缴	注册资金：200 万元 实缴：200 万元	
	法人代表人	刘松柏		联系电话	18807970996	
	主营业务及规模	涂料制造化工产品生产涂料销售。年产水性光固化树脂300吨、水性聚氨酯树脂200吨、水性漆500吨				
项目基本情况	项目所属行业	化工		项目建设地点	江西省赣州市大余县南安镇大余松瀛化工有限公司	
	产品方案（产品名称及规模）	主要建设内容：年产水性光固化树脂300吨、水性聚氨酯树脂200吨、水性漆500吨；产品方案及规模：产品水性光固化树脂、水性聚氨酯树脂、水性漆，规模是1000吨			项目建设周期	2022-2022
项目投资构成（万元）	总投资	1500	固定资产投资	1050	流动资金	450
项目资金来源（万元）	自筹资金	1500	银行贷款	0	其他资金	0
主要建设内容	主要建设的工程建筑及面积	反应釜改造及自动化工艺升级				
	主要采购的设备及台（套）数	8				
	主要采取的工艺技术	自动化混合反应				
达产后预期效益（每年新增/万元）	销售收入	7000	利润	3031	税收	886
	就业岗位（个）	70				



原 2012 年立项批复文件

# 赣州市发展和改革委员会文件

赣市发改产业字〔2012〕623 号

## 关于大余松瀛化工有限公司年产醇酸树脂 1500 吨、 固化剂 500 吨、合成树脂涂料 2500 吨、 水性漆 500 吨项目核准的批复

大余县发改委：

报来《关于大余松瀛化工有限公司年产醇酸树脂 1500 吨、固化剂 500 吨、合成树脂涂料 2500 吨、水性漆 500 吨项目核准的请示》（余发改文字[2012]93 号）及有关材料收悉。根据《国务院关于投资体制改革的决定》（国发[2004]20 号）、《产业结构调整指导目录》（2011 年本）及国家发改委《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（第 6 号令）精神，经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为促进我市化工产业发展，同意实施大余松瀛化工有限公司年产醇酸树脂 1500 吨、固化剂 500 吨、合成树脂

涂料 2500 吨、水性漆 500 吨项目。项目单位为大余松瀛化工有限公司。

二、项目建设地点：大余县工业园新华工业小区。

三、项目主要建设内容及规模：新建聚合车间、树脂生产车间、水性漆生产车间、原料仓库、成品仓库、综合仓库、油罐库、变配电间、锅炉房、消防水池、事故应急池、污水处理系统、办公楼及道路、绿化等配套设施，总建筑面积 15088m<sup>2</sup>；购置反应釜、对稀釜、过滤机、蒸馏釜、冷却塔、分散机等设备；形成年产醇酸树脂 1500 吨、固化剂 500 吨、合成树脂涂料 2500 吨、水性漆 500 吨的生产能力。

四、项目总投资及资金来源：项目总投资 3500 万元，其中固定资产投资 2000 万元，流动资金 1500 万元。

资金来源：项目资金全部由企业自筹。

五、建设项目节能审查意见和相关要求。关于节能，经审查，该项目设计内容符合有关合理用能标准和节能技术规范，项目建设和生产要切实落实节能措施，提高能源利用水平。

六、建设项目环保和资源利用等方面的要求。关于环保，请按照赣州市批复的环境影响评价报告书的要求执行。项目建设和生产要着力提高资源综合利用率。

七、核准项目的相关文件分别是《大余松瀛化工有限公司年产醇酸树脂 1500 吨、固化剂 500 吨、合成树脂涂料 2500 吨、水性漆 500 吨项目节能登记表》、赣州市环境保护局《关于大余松瀛化工有限公司年产醇酸树脂 1500 吨、固化剂 500 吨、合成树脂涂料 2500 吨、水性漆 500 吨项目环境影响报



告书的批复》(赣市环审字[2012]83号)、土地使用证(余国用(2011)第0975号)、大余县城乡规划建设局《建设用地规划许可证》(地字第3621242011Z0019号)、赣州市安全生产监督管理局《关于大余松瀛化工有限公司年产5000t化工涂料系列产品建设项目设立安全审查的批复》(虔危化项目设立审字[2012]001号)。

八、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整,请及时以书面形式向我委报告,并按照有关规定办理。

九、请大余松瀛化工有限公司根据本核准文件,办理相关手续。

十、本核准文件有效期限为2年,自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的,应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的,或虽提出延期申请但未获批准的,本核准文件自动失效。

二〇一二年七月十三日

(此件主动公开)

主题词: 产业 项目 核准 批复

赣州市发展和改革委员会办公室 2012年7月13日印发

共印8份

## F4 规划许可证

# 中华人民共和国

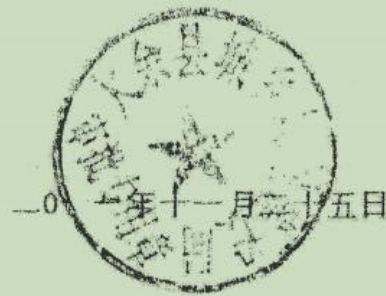
# 建设用地规划许可证

地字第 3621242011Z0019 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十七、第三十八条规定，经审核，本用地项目符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关

日期



用地单位	大余松瀛化工有限公司
用地项目名称	厂房及配套设施
用地位置	新华工业小区
用地性质	工业用地
用地面积	贰万伍仟叁佰肆拾点柒陆平方米
建设规模	
附图及附件名称	

## 遵守事项

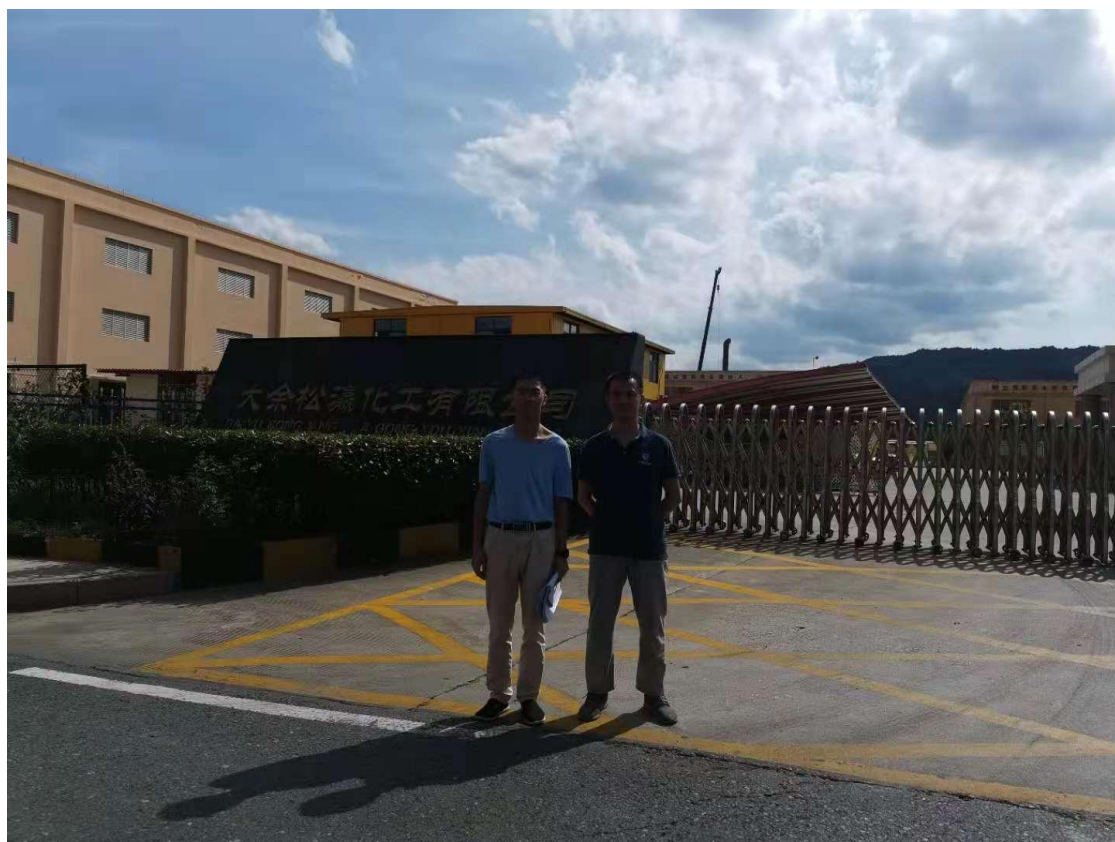
- 一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。
- 二、未取得本证，而取得建设用地批准文件、占用土地的，均属违法行为。
- 三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。
- 四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。



### F5 建设项目周边环境关系图



### F6 评价人员合影





F7 安全生产许可证

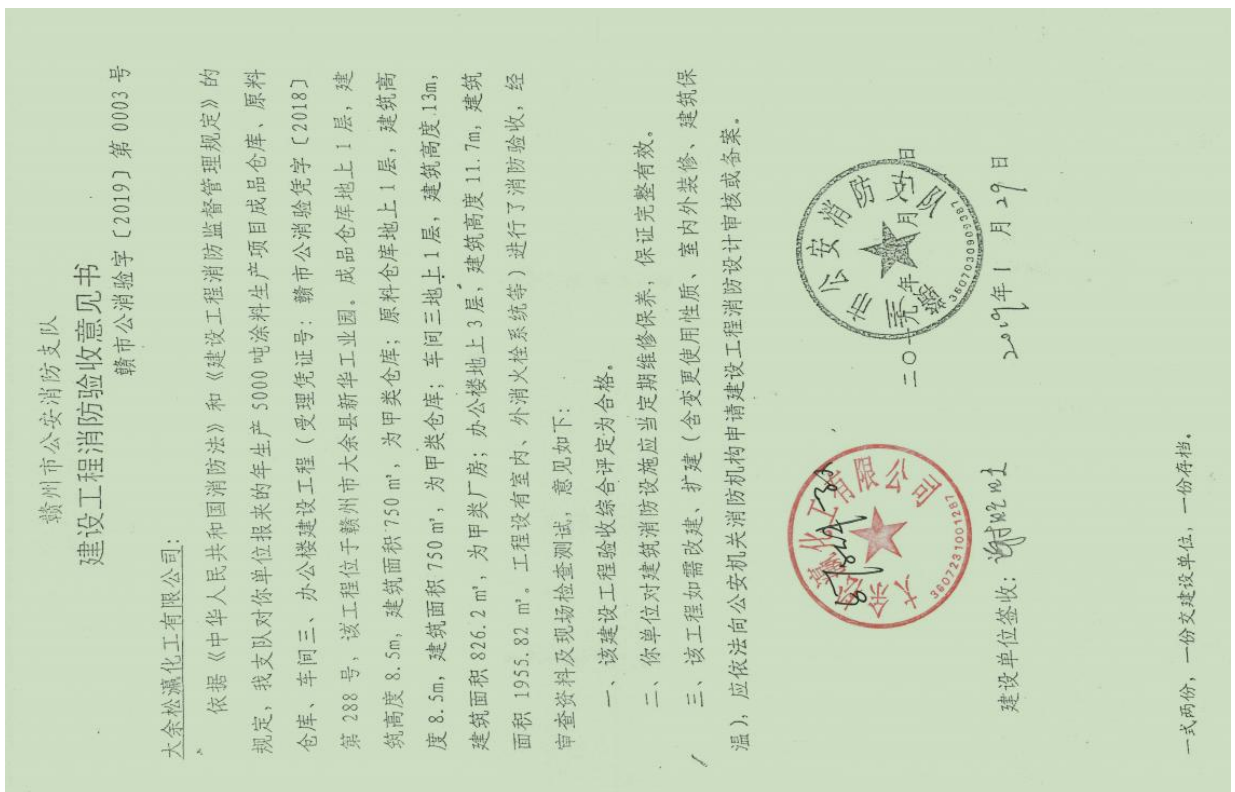




### F8 安全标准化证书



### F9 消防验收意见书



### F10 防雷检测报告(104 车间和 106 车间)[部分内容]

报告编号: 11S2021001 雷检字[2022]GZ00372

#### 建筑物雷电防护装置检测表

单体名称	水性乳液车间	
检测日期	2022 年 08 月 27 日	天气情况
检测设备	ZT-JD-002 2022.7.26~2023.7.25 ZT-DDW-002 2022.7.26~2023.7.25 ZT-HL-001 2022.7.26~2023.7.25 ETGR2000A 2022.7.26~2023.7.25 EXPL01T-100 2022.7.26~2023.7.25 ZT-JC-001 2022.7.26~2023.7.25 ZT-KC-001 2022.7.26~2023.7.25 ZT-SPD-002 2022.7.26~2023.7.25 FT6031 接地电阻测试仪 FLK2531A 等电位测试仪 ETGR2000A 环路电阻测试仪 EXPL01T-100 开拓架式钢管卷尺 0-150mm/0.01mm 数显卡尺 ES9020 防雷元件测试仪	晴
单体基本情况	长 (m) 37.5 宽 (m) 20.0 高 (m) 8.5 使用性质 一般性民用建筑 年预计雷击次数 N (次/a) N=0.0732 次/a 防雷分类 二类	
检测人	刘志刚	审核人 胡文虎

该单体被检项目检测合格,符合《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 中第二类防雷建筑物相关规范技术要求及《建筑物防雷装置检测技术规范》GB/T21431-2015 相关规范技术要求。

技术评定

第 28 页共 35 页

报告编号: 11S2021001 雷检字[2022]GZ00372

#### 建筑物雷电防护装置检测表


##### 接地电阻 (或过渡电阻) 测试表

测点编号	对象名称及位置	标准/要点 (Ω)	测试值 (Ω)	单项评定
1	接闪带, 建筑物西北方向	接地电阻 ≤ 4	0.9	合格
2	接闪带, 建筑物西南方向	接地电阻 ≤ 4	1.2	合格
3	接地装置, 建筑物西北方向	接地电阻 ≤ 4	0.9	合格
4	接地装置, 建筑物东南方向	接地电阻 ≤ 4	1.4	合格
5	金属平台	过渡电阻 ≤ 0.2	0.02	合格
6	金属设备	过渡电阻 ≤ 0.2	0.03	合格
7	静电释放柱	过渡电阻 ≤ 0.2	0.03	合格
8	总等电位端子排	过渡电阻 ≤ 0.2	0.02	合格
9	电源配电箱	过渡电阻 ≤ 0.2	0.03	合格
10	金属彩钢板	过渡电阻 ≤ 0.2	0.03	合格
11	金属构件	过渡电阻 ≤ 0.2	0.02	合格
12	/	/	/	/
13	/	/	/	/
14	/	/	/	/
15	/	/	/	/
16	/	/	/	/
17	/	/	/	/
18	/	/	/	/
19	/	/	/	/
20	/	/	/	/

第 34 页共 35 页



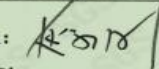
F11 鉴定报告



化学品危险性分类鉴定书  
Classification Report for Hazards of Chemicals No. MNT234163QD


第 1 页/共 4 页

申请单位 /Client	大余松瀛化工有限公司		
申请单位地址 /Client Address	江西省赣州市大余县新华工业园大余松瀛化工有限公司		
生产单位 /Manufacturer	大余松瀛化工有限公司		
样品名称 /Sample Name	水性光固化树脂		
样品别名 /Synonym	水性 UV 树脂		
样品状态、颜色、气味 /Sample Physical State、Color、Odor	无色透明液体		
样品成分及含量 /Ingredients and Contents	水性光固化树脂，聚氨酯丙烯酸酯 (CAS 号: 9009-54-5) : 50% (CAS 号: 7732-18-5)，水: 50%		
委托方联系人 /Contact Person of Client	委托方电话/Tel of Client	/	
	委托方传真/Fax of Client	/	
备注 /Remark	以上为委托方提供的样品信息，委托方对样品资料的真实性负责。 The information of the chemical /sample submitted by client, the authenticity of which is obligated and guaranteed by the client.		
鉴定结论 Identification Conclusion	依据客户提供的商品信息，根据《化学品分类和标签规范》(GB 30000.2~30000.29)系列标准，本品不属于危险化学品。 根据《危险化学品目录（2015 版）》中危险化学品的确定原则。本品不属于危险化学品。 On the basis of the product information provided by the client, according to Rules for classification and labelling of chemicals (GB 30000), this substance does not belong to dangerous chemicals. According to classification standard of List of Dangerous Chemicals Version 2015, this substance does not belong to dangerous chemicals. 检验日期/ Inspection date: 2023-07-14      有效期/ Date of expire: 2024-07-13		

授权签字人: 

Authorised Signatory:

日期/Date: 2023.7.14



该报告无授权签字人签名无效；未经我司书面批准，不得部分复制本报告。此报告由我司依据其“服务通用条款”出具，请见网址 <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>，请特别关注其中违约责任限定、赔偿以及司法管辖的相关条款。报告的持有方需知悉，此报告内容仅反映SGS在当时当地所得结论，且受限于客户指示。SGS仅对其客户负责，并且此报告不免除交易各方根据交易文件所享有的权利和应履行的义务。对此报告内容及形式进行任何未经授权的修改，伪造或歪曲都是违法行为，违法者将会被追究法律责任。

S-CSTC Safety Technical Services (China) Co., Ltd.

Inspection & Testing Services

**QADMIN 01254**

www.sgs.com

e sgs.china@sgs.com

Member of the SGS Group (SGS S)