

江西华颢化工有限公司  
年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4, 4'-二羟基联苯  
等项目  
安全条件评价报告  
(终稿)

建设单位：江西华颢化工有限公司

建设单位法定代表人：陆大良

建设项目单位：江西华颢化工有限公司

建设项目单位主要负责人：陆大良

建设项目单位联系人：俞介兵

建设项目单位联系电话：13956263760

(建设单位公章)

二零二二年十二月五日

江西华颢化工有限公司  
年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目  
安全条件评价报告  
(终稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：邱国强

评价负责人：李佐仁

评价机构联系电话：0791-87603828

(安全评价机构公章)

报告完成日期：2022 年 12 月 5 日

**江西华颢化工有限公司**  
**年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目**  
**安全条件评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2022 年 12 月 5 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 评价人员

	姓名	专业	职业资格证书号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	李佐仁	有机化工	S011035000110201000578	034397	
项目组成员	李佐仁	有机化工	S011035000110201000578	034397	
	徐志平	化工机械	S011032000110203000975	040952	
	罗明	电气自动化	1600000000300941	039726	
	刘良将	安全	S011032000110203000723	040951	
	徐美英	化学工艺	S011044000110192002758	036807	
报告编制人	李佐仁	有机化工	S011035000110201000578	034397	
	刘良将	安全	S011032000110203000723	040951	
报告审核人	邱国强	电气自动化	S011035000110201000597	022186	
过程控制负责人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
技术负责人	赵俊俊	自动控制	S011035000110201000593	029041	

## 前 言

江西华颍化工有限公司成立于 2016 年 12 月 13 日，注册地位于江西省贵溪市硫磷化工基地，法定代表人为陆大良，注册资本五千万元，公司类型为其他有限责任公司。经营范围包括化工产品（不含危险化学品）、建材、木材、家具、仪器仪表、机械设备、五金产品、销售；商务咨询服务；建筑装饰业；其他机械与设备租赁；从事新材料技术、电子技术领域内的技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

企业已建成的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）于 2021 年 4 月份通过安全验收，并取得安全生产许可证（（赣）WH 安许证字[2021]1150 号）。企业于 2022 年 5 月 16 日将该项目终止生产。

企业已立项的项目 10000 吨分散染料及 34000 吨配套产品项目未建设。

企业已立项的项目有机锡稳定剂 1000 吨/年、镁铝水滑石 5000 吨/年、液体稳定剂 20000 吨/年，因市场需求改变，企业于 2021 年 12 月 10 日决定并承诺只在厂区内建设液体稳定剂 20000 吨/年项目（放置 104 车间），有机锡稳定剂 1000 吨/年及镁铝水滑石 5000 吨/年项目停止建设。

企业前期已立项的三个项目均已终止生产或停止建设，本项目改扩建、利旧、依托的建构筑物，在前期项目“年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）”均已验收。现因公司发展需要，拟在公司已建成的 101 车间改扩建、102 车间改建、201 储罐区一改建，新建 202 甲类仓库（含危废库）和新建 302 温控间并部分依托现有设施，建设年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目。

本项目于 2021 年 12 月 12 日在贵溪市行政审批局进行了备案，统一项目代码为：2112-360681-07-02-467839，总投资 12056 万元人民币，建设年

产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目（建设内容：年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯、10 吨 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物）。

根据《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单 GB/T 4754-2017，该项目行业代码为 C2669，类别名称其他专用化学品制造；对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）的有关规定，该项目属于第一类（鼓励类）第十三条“医药”第 1 款“新型药物制剂技术开发与应用”，不属于第二类（限制类）和第三类（淘汰类），符合国家相关产业政策。

该项目于 2022 年 3 月 4 日由浙江华欣安全科技有限公司编制了反应安全风险评估报告（对羟基联苯项目反应热安全评估报告），于 2022 年 3 月 7 日由浙江华欣安全科技有限公司编制了反应安全风险评估报告（二羟基项目反应热安全评估报告）。

该项目使用的原料主要有联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、活性炭、苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、碳酸钠、甲基叔丁基醚，产品为对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯、10 吨 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物，副产品为硫酸钠。其中联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等属于《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）中的危险化学品。本项目产品、副产品均不属于危险化学品，但经蒸馏提纯至于用于回用的原料乙酸乙酯属于危险化学品，故该项目属于危险化学品建设项目，根据《危险化学品安全生产许可证实施办法》（国家

安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号,国家安全生产监督管理总局 79 号令修改)规定,企业需申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2021]第 88 号)和《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》(发改投资[2003]1346 号)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号,国家安全生产监督管理总局 79 号令修改)及《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的要求,新、改、扩建项目必须进行安全评价,以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用,保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受江西华颢化工有限公司的委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担了年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目的安全条件评价工作。我公司接受委托后,组成项目安全评价组,收集有关资料,对拟建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析,运用安全系统工程原理和评价方法,对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价,在此基础上,按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号,国家安全生产监督管理总局 79 号令修改)的要求,依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的通知》安监总危化〔2007〕255 号、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行)赣应急字〔2021〕100 号、《安全预评价导则》AQ8002-2007 的要求,编制本评价报告。



此次评价工作，得到江西华颢化工有限公司的大力支持和协作，在此表示衷心感谢。

本报告不足之处，敬请指正。

**关键词：**对羟基联苯 4,4-二羟基联苯 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物 改建项目 安全条件评价

## 目 录

第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 评价对象和范围	2
1.4 评价工作经过和程序	3
第 2 章 建设项目概况	5
2.1 建设单位简介及项目由来	5
2.2 建设项目概况	7
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存	16
2.4 建设项目选择的工艺流程	18
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	22
2.6 建（构）筑物	25
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	26
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量	39
2.9 工厂组织及劳动定员	42
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	43
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标	43
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	44
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	45
3.4 特殊化学品分析结果	45
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	46
3.6 重大危险源辨识结果	80
3.7 爆炸区域划分	80
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	82
4.1 评价单元的划分目的	82

4.2 评价单元的划分原则 .....	82
4.3 评价单元的划分结果 .....	82
4.4 采用的安全评价方法理由及说明 .....	83
4.5 各单元采用的评价方法 .....	84
第 5 章 建设项目的危险、有害程度 .....	85
5.1 固有危险程度的分析 .....	85
5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量 .....	85
5.2 风险程度的分析结果 .....	86
5.3 安全检查表法 .....	87
5.4 预先危险性分析评价 (PHA) .....	91
5.5 危险度评价法 .....	93
5.6 个人风险和社会风险值 .....	93
第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果 .....	96
6.1 建设项目安全条件分析 .....	96
6.2 建设项目安全生产条件的分析 .....	102
6.3 事故案例的后果及原因 .....	109
第 7 章 安全对策措施与建议 .....	117
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....	117
7.2 《可研》中已有的安全对策措施 .....	117
7.3 本评价提出的安全对策措施 .....	119
第 8 章 安全评价结论 .....	177
8.1 评价结果 .....	177
8.2 评价结论 .....	184
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果 .....	187
附件 1 选用的安全评价方法简介 .....	189
F1.1 安全检查表法 .....	189
F1.2 预先危险分析分析法 (简称 PHA) .....	189

F1.3 危险度分析法 .....	190
F1.4 事故后果模拟分析法 .....	192
F1.5 多米诺分析法 .....	203
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....	207
F2.1 固有危险程度的分析 .....	207
F2.2 风险程度的分析结果 .....	212
F2.3 安全检查表法 .....	215
F2.4 预先危险性分析评价 (PHA) .....	233
F2.5 危险度评价法 .....	243
F2.6 个人风险和社会风险值 .....	245
F2.7 重大危险源辨识 .....	256
附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录 .....	263
F3.1 法律、法规 .....	263
F3.2 部门规章及规范性文件 .....	265
F3.3 国家标准 .....	270
F3.4 行业标准 .....	273
F3.5 项目文件、工程资料 .....	275
附件 4 危险化学品 MSDS 表 .....	276
附件 5 收集的文件、资料目录 .....	286

## 非常用的术语与符号、代号说明

### 一、术语说明

#### 1、危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品及其他化学品。

#### 2、安全设施

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

#### 3、新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

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

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

#### 4、改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

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

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

#### 5、扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

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

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

## 6、危险源

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

## 7、危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

## 8、危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

## 9、作业场所

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

## 10、危险化学品长输管道

指穿越厂区外公共区域的危险化学品输送管道。

## 11、危险化学品重大危险源

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

## 二、符号和代号说明

序号	符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
7	GDS	可燃/有毒气体检测系统
8	PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
9	PC-STEL	工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度
10	HAZOP	危险和可操作性
11	SIL	仪表安全完整性等级

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评价目的

安全评价的目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

本次安全评价的目的是针对江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目进行安全评价，通过评价全面查找、分析和预测项目存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，以达到安全生产的目的。

该项目安全条件评价的目的主要有：

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

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

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

4、为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

### 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。



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

### 1.3 评价对象和范围

根据企业与江西赣昌安全生产科技服务有限公司签订的安全评价委托书和技术转让合同，确定了江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目安全条件评价的评价范围。

评价范围主要包括江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目（建设内容：年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯、10 吨 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物）及与装置配套的公用、辅助设施。企业前期已立项的三个项目均已终止生产或停止建设，本项目改扩建、利旧、依托的建构筑物，在前期项目“年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）”均已验收，本项目改建具体包括：

#### 1、生产车间：

101 车间，101 车间西侧区域前期已验收，在原有基础上改扩建。前期已验收区域为 101 车间西侧，占地面积 448.92m<sup>2</sup>，本项目扩建区域为 101 车间东侧，占地面积 365.4m<sup>2</sup>。前期已验收区域与本项目扩建区域拟设防火墙进行防火分隔；

102 车间，前期已验收，在原有基础上改建，新增本项目所需设备。

#### 2、储存单元

202 甲类仓库，新建，含危废库；

201 储罐区一，前期已验收，改建（不改变储罐，改变内部储存介质）；

203 乙类仓库、204 丙类仓库一，前期已验收，利旧，只对其满足性进行分析。

### 3、公用、辅助设施

302 温控间，新建；

106 三效蒸发车间、303 变配电间、304 总控制室、306 消防水泵房、307 消防水池、308 循环水池、309 事故应急池、310 污水收集池、311 生化处理装置区、313 地衡、401 办公楼、402 质检楼、403 活动中心、404 门卫一、405 门卫二为依托原有项目内容，不新建，该项目依托，本评价报告只对其满足性进行分析。104 三期稳定剂车间、105 萃取车间、205 丙类仓库二、206 丙类仓库三、301 导热油炉间、305 热风炉干燥间本项目不涉及、不改变，不在本次评价范围之内。

本项目不涉及的厂区原有设备（如 101 车间、102 车间内本项目不涉及的设备）已拆除电源、挂牌停用，不在本次评价范围之内。

预留场地及相关辅助工程不在评价范围之内。凡涉及该项目的环境影响、职业卫生、厂外运输等方面，应执行国家有关法规和标准，不包括在本次评价范围内。

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

## 1.4 评价工作经过和程序

### 1. 工作经过

项目组根据江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源

等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《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)、《安全评价通则》(AQ8001-2007)的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度评价法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目安全条件评价报告》。

## 2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

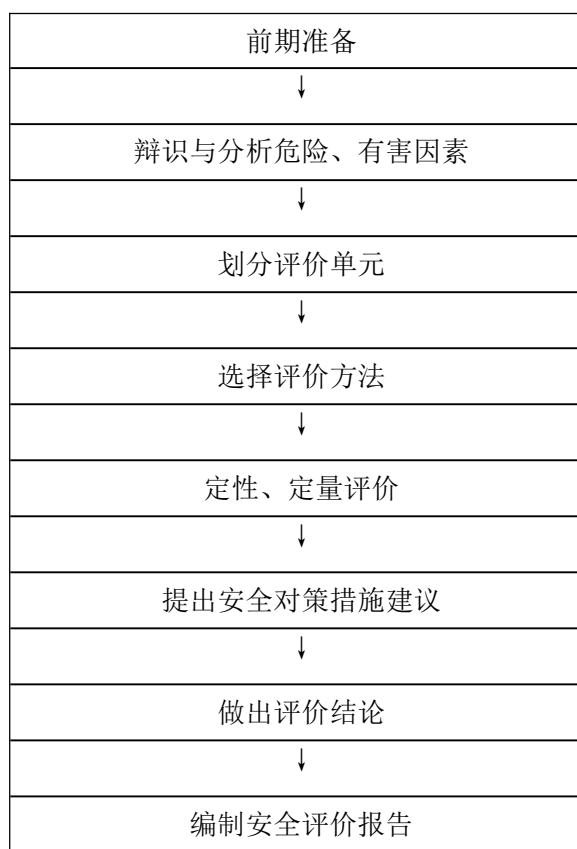


图 1-1 安全评价工作程序框图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介及项目由来

#### 1、企业简介

企业已建成的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）于 2021 年 4 月份通过安全验收，并取得安全生产许可证（（赣）WH 安许证字[2021]1150 号）。企业于 2022 年 5 月 16 日将该项目终止生产。

企业已立项的项目 10000 吨分散染料及 34000 吨配套产品项目未建设。

企业已立项的项目有机锡稳定剂 1000 吨/年、镁铝水滑石 5000 吨/年、液体稳定剂 20000 吨/年，因市场需求改变，企业于 2021 年 12 月 10 日决定并承诺只在厂区内建设液体稳定剂 20000 吨/年项目（生产设备位于 104 车间），有机锡稳定剂 1000 吨/年及镁铝水滑石 5000 吨/年项目停止建设。

企业前期已立项的三个项目均已终止生产或停止建设，本项目改扩建、利旧、依托的建构筑物，在前期项目“年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）”均已验收。现因公司发展需要，拟在公司已建成的 101 车间改扩建、102 车间改建、201 储罐区一改建，新建 202 甲类仓库（含危废库）和新建 302 温控间并部分依托现有设施，建设年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目。

本项目于 2021 年 12 月 12 日在贵溪市行政审批局进行了备案，统一项目代码为：2112-360681-07-02-467839，总投资 12056 万元人民币，建设年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目（建设内容：年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯、10 吨 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物）。

根据《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单 GB/T 4754-2017，该

项目行业代码为 C2669，类别名称其他专用化学品制造；对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）的有关规定，该项目属于第一类（鼓励类）第十三条“医药”第 1 款“新型药物制剂技术开发与应用”，不属于第二类（限制类）和第三类（淘汰类），符合国家相关产业政策。

## 2、项目由来

江西华颢化工有限公司技术力量雄厚，拥有较高水平的技术团队，技术水平及产品质量均能达到国内领先。配套齐全的公用工程系统、完备的分析化验仪器和试验评价装置及生产、管理、技术研发、销售、售后服务配套齐全专业技术人员。

江西华颢化工有限公司现有的辅助设施、公用工程、化验分析测试设施等在建设前期项目时都有大量预留，仍具有可开发能力，为该项目建设提供一定的资源基础，可节约大量配套系统的建设投资。

该项目所需的检维修、原料/产品的化验分析、压缩空气以及环保、消防设施等，均可全部或部分依托现有设施，该项目不需投资建设该部分设施，可大大降低项目总投资。

江西华颢化工有限公司自身已培养锻炼了一支技术过硬、操作熟练、经验丰富的高素质干部职工队伍，并且不断加大经营管理、专业技术、技能操作等三支队伍建设，为企业发展打下了坚实的基础，具有大型装置建设和多次技术改造的经验，对装置的管理、生产、新产品研究开发具有较丰富的经验，能够快速建成投产并产生经济效益。

企业目前正在逐步有计划、有步骤地对技术服务人员全部进行系统专业

知识培训，提高其基本技能和技术服务水平，他们将为企业市场营销工作扩展提供广阔的空间。

## 2.2 建设项目概况

主办单位：江西华颢化工有限公司

法人代表：陆大良

项目名称：年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目

建设内容：年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯、10 吨 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物

项目性质：改建

建设地址：江西省贵溪市硫磷化工基地

项目总投资：12056 万元

厂区占地面积：175 亩

项目建设内容：该项目建设内容具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成一览表

序号	主项名称	建设内容	
一	主生产装置	现有规模及生产能力	项目本期新增建设规模
1	101 车间	<p>已建成的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）于 2021 年 4 月份通过安全验收，并取得安全生产许可证（（赣）WH 安许证字[2021]1150 号）。企业于 2022 年 5 月 16 日将该年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）终止生产。现利用已建成且终止生产的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）的部分设备并新增本项目所需设备，建设对羟基联苯、4,4-二羟基联苯生产线。</p>	<p>利用已建成且终止生产的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）的部分设备并新增本项目所需设备。</p> <p>101 车间为改扩建生产装置，改建部分用于设置对羟基联苯、4,4-二羟基联苯生产线，扩建部分用于设置 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物生产线。</p> <p>前期已验收区域为 101 车间西侧，占地面积 448.92m<sup>2</sup>，本项目扩建区域为 101 车间东侧，占地面积 365.4m<sup>2</sup>。本项目 101 改扩建不改变其建筑高度、层数、耐火等级、火灾危险类别等。</p> <p>改扩建，在评价范围之内。</p>
2	102 车间	已建成的项目年产 1 万吨 H 酸及 45	利用已建成且终止生产的项目年产

序号	主项名称	建设内容	
		万吨配套产品建设项目（一期工程）于 2021 年 4 月份通过安全验收，并取得安全生产许可证（（赣）WH 安许证字[2021]1150 号）。企业于 2022 年 5 月 16 日将该年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）终止生产。现利用已建成且终止生产的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）的部分设备并新增本项目所需设备，建设对羟基联苯、4,4-二羟基联苯、3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物生产线。	1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）的部分设备并新增本项目所需设备。 102 车间为利旧生产装置，用于设置对羟基联苯、4,4-二羟基联苯生产线。 50%硫酸储罐利用 102 车间附属设备区原有两台 50m <sup>3</sup> 玻璃钢储罐。 改建，在评价范围之内。
二	储运工程	现有规模及储运能力	项目本期新增建设规模
1	201 储罐区一	110m <sup>3</sup> 氨水储罐 2 个，已停用； 300m <sup>3</sup> 氨水储罐 2 个，已停用； 100m <sup>3</sup> 37%甲醛储罐 1 个，已停用； 80m <sup>3</sup> 硝酸贮罐 1 个，已停用； 100m <sup>3</sup> 65%烟酸贮罐 2 个，已停用； 300m <sup>3</sup> 32%液碱储罐 2 个； 100m <sup>3</sup> 乙酸乙酯储罐 1 个； 200m <sup>3</sup> 98%硫酸贮罐 1 个。	原 100m <sup>3</sup> 甲醇储罐 1 个改建为乙酸乙酯储罐；原 300m <sup>3</sup> 48%液碱储罐 1 个改建为 300m <sup>3</sup> 32%液碱储罐；不改变储罐，改变内部储存介质。 原 200m <sup>3</sup> 98%硫酸贮罐 1 个利旧，不改变内部储存介质。 改建，在评价范围之内。
2	202 甲类仓库	原辅料苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚及危废的储存	新建，含危废库。在评价范围之内。
3	203 乙类仓库	原辅料联苯、片碱、活性炭、碳酸钠及产品对羟基联苯、4,4-二羟基联苯、3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物的储存	不改变，利旧，只对其满足性进行分析。
4	204 丙类仓库一	副产品硫酸钠的储存	不改变，利旧，只对其满足性进行分析。
三	配套公用工程	现有规模及生产能力	项目本期新增建设规模
1	循环水	本项目循环水用水量为 900m <sup>3</sup> /h，循环水补充用水量 27m <sup>3</sup> /h；其中冰机循环水量 300m <sup>3</sup> /h，101 车间和 102 车间的循环水量共 600m <sup>3</sup> /h。利用厂区循环水池，水池容积 2304m <sup>3</sup>	不改变，依托，只对其满足性进行分析。
2	新鲜水	本项目给水水源由 1 条管径为 DN200 的贵溪市政自来水铺设管网提供，接入点供水压力为 0.35MPa。建设项目生产用水约为 52t/d，生活用水约为 12.5t/d，循环冷却水补充水约为 648t/d，总用水量为 712.5t/d	不改变，依托，只对其满足性进行分析。
3	冷冻盐水	根据本项目制冷量的需要，在 102 车间西侧冷冻机间内设 2 台 LSBLG525 型半封闭式制冷机组，制冷量为 548.4kW，制冷剂为 R22，主电机功率 109.9kW，冷冻水温度为 5℃	不改变，依托，只对其满足性进行分析。

序号	主项名称	建设内容	
4	供电	本工程市电(高压)电源引自贵溪市硫磷化工基地园区变配电站 10kV 架空线路。市电(高压)电源进线采用 YJV-12kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至变配电站间的高压配电柜,在终端杆上装设一组阀式避雷器和一组隔离开关,在 303 变配电站内设置 2 台 SCB-2000/10 型干式变压器和 2 台 WPG440/F8 型柴油发电机	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
5	供热	项目蒸汽由园区蒸汽管网提供,蒸汽压力为 1.6MPa,主管管径 DN200,主管进厂区减压至 1.0MPa 和 0.6MPa,本项目需用饱和蒸汽压力 0.8MPa,正常生产约 12.06t/h,最大 13.4t/h。项目在 303 温控间设置 1 台型号为 YOTS-200CL-450 的油循环温度控制机,用于对羟基联苯、4,4-二羟基联苯碱熔工段,控制温度 310~330℃。	蒸汽管网不改变,依托,只对其满足性进行分析。 303 温控间,新建,在评价范围之内。
6	供气	已有三台 DA-90/8.5 型双螺杆式空压机,两用一备压力为 0.7MPa。一台 8m <sup>3</sup> 工艺用压缩空气储气罐和一台 5m <sup>3</sup> 仪表用压缩空气储气罐	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
7	污水处理	310 污水收集池、106 三效蒸发车间和 311 生化处理装置区	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
8	消防	307 消防水池、306 消防水泵房	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
9	事故应急池	309 事故应急池	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
10	化验	化验室设在 402 质检楼	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
11	维修	312 五金机修仓库负责承担公司的日常维修	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
四	辅助建筑	现有规模及生产能力	项目本期新增建设规模
1	办公楼	402 办公楼	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
2	活动中心	403 活动中心	不改变,依托,只对其满足性进行分析。
3	门卫	404 门卫一、405 门卫二	不改变,依托,只对其满足性进行分析。

## 2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

### 1. 地理位置及交通条件

江西华颢化工有限公司位于贵溪市硫磷化工基地。厂区用地呈长方形,南北向长 384.7m,东西向宽 302.4m,总占地面积 175 亩。



江西省贵溪市硫磷化工产业基地位于贵溪市城郊北区泗沥镇，地理位置优越，交通便捷。南临沪昆高速，北靠杭长高铁，西接贵神公路，距杭长高铁鹰潭北站仅 25 公里。厂址地理位置优越，交通运输十分便捷。

贵溪市“东连江浙、南控瓯闽”，城区交通便利，铁路、公路、水路已成网络。浙赣、皖赣、鹰厦三条铁路横穿东西，纵贯南北，15 个火车站连珠成串，境内营运里程达 156.3 公里。公路四通八达，320、206 国道纵横境内，上海至瑞丽高速公路穿境而过，杭长高铁在本产业基地北部穿境而过（距杭长高铁鹰潭北站仅 25 公里）。高速公路贵溪至南昌 2.0 小时，达上海 5.5 小时，到杭州 4 小时。全市水运通畅，千里信江直通鄱阳湖。

贵溪市硫磷化工产业基地位于贵溪市城郊北区泗沥镇，于 2011 年 11 月被省发改委批准成立为省级产业基地，列入 2013 年江西省第一批重点工程项目计划（赣发改重点字[2013]672 号）。规划范围为：西侧以贵神公路为界，东侧以现状村镇道路为界，南侧距沪瑞高速约 150m，北距沪昆高速铁路约 200m。地理位置优越，交通便捷，南临沪昆高速，北靠杭长高铁，西接贵神公路，距杭长高铁鹰潭北站仅 25 公里。规划区用地规模达 3.12 平方公里，其中工业用地为 1.9224 平方公里，占基地用地 62.11%。功能定位及规划目标：以精细化工为主导特色，充分发挥当地的硫酸资源，重点发展精细硫磷化工产业，注重延伸硫磷精细硫化工产业链的现代化化工基地。目前，基地各项规划编制、评审工作已全部完成并获相关部门批复；基地内供水、供电、道路等主要基础设施已基本形成。

硫磷化工基地作为贵溪市调整工业产业结构的一项重要内容，将以发展循环经济为手段，依托贵冶硫磷资源和现有硫磷化工产业基础，重点发展精细化工，完善和延伸硫磷产业链，控制高污染行业的发展，加快化工企业污

染的集中治理和综合利用，形成产业发展和污染物减量排放齐头并进的和谐发展模式。

良好的区位优势，既有利于原材料和设备进入，又有利于产品输出。

本项目企业厂区通过人流和物流通道与园区道路相连，交通方便快捷。

厂址自然条件满足《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 的要求，适宜建设。

## 2. 周边环境

江西华颢化工有限公司位于贵溪市硫磷化工基地。

厂区东边为基地支路（经十路），路对面为在建的贵溪世工科技有限公司；南边为基地主要道路（纬四路），路旁有后期架设的一条杆高约 40m 的 220kV 架空电力线，路对面为韩亚半导体材料（贵溪）有限公司（试生产中）；西边为基地支路（经十路），路对面为江西悦海新能源有限公司，道路旁有一条 10kV 高压电线（杆高 8m，距离厂区围墙 12 米）；西北角为在建的江西力田维康科技有限公司；北边目前为基地支路（纬二路），路对面为基地预留空地。

该项目周边 500m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 500m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

### 1) 项目周边居民区分布情况

该项目厂址周边最近的主要居民区等，上述居民区距离、方位、人口等情况见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 项目周围最近居民区分布情况一览表

序号	方位	名称	间距 (m)	户数 (户)	人数 (人)	备注
1	东北	东丰桥	1275	90	340	村庄
2	北	杨山村	1767	25	98	村庄
3	西北	杨山邓家	1604	46	180	村庄

## 2) 周边企业、装置分布情况及周边其他情况

具体周边环境情况见表 2.2.1-2:

表 2.2.1-2 项目周边环境表

序号	方向	厂内设施名称	与周边设施名称	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据
1	东	201 储罐区一 (甲类, 300m <sup>3</sup> 32%液碱储罐 2 个、100m <sup>3</sup> 乙酸乙酯储罐 1 个、200m <sup>3</sup> 98%硫酸贮罐 1 个)	贵溪世工科技有限公司 (围墙)	72	30	GB51283-2020 4.1.5 条
			基地支路 (经十路)	64	20	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.9 条
2	南	203 乙类仓库 (乙类)	杆高约 40m 的 220kV 架空电力线	115	60	GB50016-2014 (2018 年版) 10.2.1 条
			基地主要道路 (纬四路)	125	20	GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.2 条
		401 办公楼 (民建、全厂性重要设施)	韩亚半导体材料 (贵溪) 有限公司 (围墙) (试生产中)	90	40	GB51283-2020 4.1.5 条
3	西	101 车间 (甲类)	江西悦海新能源有限公司 (围墙)	208	30	GB51283-2020 4.1.5 条
			基地支路 (经十路)	21	15	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.3 条
			10kV 高压电线 (杆高 8m)	31	12	GB51283-2020 4.1.5 条
4	北	202 甲类仓库 (甲类)	空地	100 范围内	-	-
			基地支路 (纬二路)	46	20	GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.1 条

## 3、可依托的外部资源

该企业位于江西省贵溪市硫磷化工产业基地, 园区已具备供水、供电等项目建设条件。

### 1) 水源

该项目水源由市政给水管网供给, 接入 1 条管径 DN200 给水管, 并设置库容为 898m<sup>3</sup> 的消防水池, 水源能满足该项目生产要求。

## 2) 电源

本工程市电(高压)电源引自贵溪市硫磷化工基地园区变配电站 10kV 架空线路。市电(高压)电源进线采用 YJV-12kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至变配电站间的高压配电柜，在终端杆上装设一组阀式避雷器和一组隔离开关，在 303 变配电站内设置 2 台 SCB-2000/10 型干式变压器和 2 台 WPG440/F8 型柴油发电机，能满足该项目生产需求。

## 3) 供热

该基地配套有集中供热设施，设置有集中供热蒸汽管网，企业将蒸汽管接入基地供热管网。

## 4) 消防站

该项目主要依托贵溪市消防大队，贵溪市消防大队到达该项目厂区约 14 分钟。

## 5) 医院

该项目利用园区及贵溪市人民医院等医疗机构力量。同时，企业配备了事故应急处理器材，设置了事故应急救援组，具有一定的事故处置人员。

## 2.2.2 建设项目所在地的自然条件

### 1. 地形地貌

贵溪地处武夷山区向鄱阳湖平原过渡的中间地带，市区南北环山，信江横贯东西，地势由南北两端逐渐向中部倾斜，呈明显的马鞍形状，地址状况为第三纪和第四纪砂岩。

贵溪在地貌形态上属中低山丘陵地区，境内地貌类型以山地、丘陵为主，其次为岗地和小平原。境内最高点为双圳阳坑，海拔 1540.9，最低点为信江河谷，海拔 30m，市区中心位置海拔 51.2m。

## 2. 气象条件

贵溪地处亚热带温室气候区，气温偏高，光照充足，雨量丰沛，无霜期长。境内地形复杂，地域性气候差异较大。

### (1) 大气温度

年平均气温	18.3℃
极端最低温度	-7.5℃
极端最高温度	41℃

### (2) 湿度

各月平均相对湿度	76%
最高月平均相对湿度	80%
最低月平均相对湿度	58%

### (3) 大气压力

年平均气压	100.95Kpa
最高月平均气压	101.95Kpa
最低月平均气压	99.84Kpa

### (4) 风

全年主导风向	东北
年平均风速	1.5m/s
最大风速	14m/s

### (5) 降雨量

年平均降雨量	1837.5mm
年最大降雨量	2355.3mm
年最小降雨量	1227.2mm

最大日降雨量 183.9mm

一次连续最大降雨量 147.7mm

#### (6) 暴雷日

年平均暴雷日数 71.2d

年最多雷暴日数 92d

### 3. 水文地质

贵溪市域山岭环峙南北，信江横贯东西，帮故源于南北山地之溪流多随地势汇集中部，形成了以信江河谷为排水出路的树状流水网。境内信江支流有 11 条。信江东西呈 U 字型流经贵溪市 60 公里，平均坡降 0.44%，多年平均径深 1055mm，年径流总量 130.84 亿立方米，平均河面 300m。信江河贵溪市大南门水位站的警界水位为 31.43m（黄海高程），50 年一遇水位 36.50m，20 年一遇水位为 35.82m。

### 4. 抗震设防

域内地震基本烈度值 6 度，属于建筑抗震有利地段。场地附近无湖泊、河流、不存在造成滑坡和液化现象。地貌、地形、地震均不会对企业生产造成不良影响。

全国地震烈度区划图显示，贵溪地区基本地震烈度 IV 度，按 IV 度进行抗震设防。

## 2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目

### 水平对比情况

项目产品技术来源为上海瑞鸿化工有限公司，并与上海瑞鸿化工有限公司签订技术转让合同。项目单位实地考察，可以确保项目产品均采用国内成熟生产工艺，制造技术工艺成熟、设备定型、配方确定、产品稳定、原材料

来源广泛。本产品及工艺已生产多年，运行情况良好，此生产工艺技术先进可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全可靠性。

## 2.2.4 上下游生产装置的关系

本项目生产过程为磺化、碱熔、中和、酸化、环合、水解、精制烘干等，涉及到上游的原料储存和下游的成品储存，原辅材料经汽车运输至厂区内，原辅材料装卸至各储存场所后，均按照物质的危险性储存于 201 储罐区一、202 甲类仓库、203 乙类仓库和 204 丙类仓库一。201 储罐区一的原辅材料通过管道输送进行厂内运输，202 甲类仓库、203 乙类仓库和 204 丙类仓库一的原辅材料通过叉车（爆炸区域外）和手推车进行厂内运输。

## 2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存

### 2.3.1 主要原辅材料和品种名称、数量

该项目主要原辅材料和品种名称、数量情况见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 主要原辅材料和品种名称、数量情况一览表

序号	名称	CAS 号	状态	规格%	年/产 用量 t	最大储 存量 t	包装方 式	储存地点	运输 方式	是否 为危 化品
一	原料									
对羟基联苯主要原辅材料										
1	联苯	92-52-4	固体	99	1200	200	25kg/ 袋	203 乙类仓 库	汽车 运输	是
2	硫酸	7664-93-9	液体	98	1400	367.2	罐装	201 储罐区 一	汽车 运输	是
3	硫酸	7664-93-9	液体	50	880	141.5	罐装	102 车间附 属设备区	汽车 运输	是
4	液碱	1310-73-2	液体	32	2240	810	罐装	201 储罐区 一	汽车 运输	是
5	片碱	1310-73-2	固体	99.5	2240	200	25kg/ 袋	203 乙类仓 库	汽车 运输	是
6	乙酸乙酯	141-78-6	液体	99	160	90	罐装	201 储罐区 一	汽车 运输	是
7	活性炭	/	固体	/	5	1	1Kg/袋	203 乙类仓 库	汽车 运输	否

4,4-二羟基联苯主要原辅材料										
1	联苯	92-52-4	固体	99	535	200	25kg/袋	203 乙类仓库	汽车运输	是
2	硫酸	7664-93-9	液体	98	1714	367.2	罐装	201 储罐区一	汽车运输	是
3	硫酸	7664-93-9	液体	50	5000	141.5	罐装	102 车间附属设备区	汽车运输	是
4	液碱	1310-73-2	液体	32	3659	810	罐装	201 储罐区一	汽车运输	是
5	片碱	1310-73-2	固体	99.5	2142	200	25kg/袋	203 乙类仓库	汽车运输	是
6	乙酸乙酯	141-78-6	液体	99	142.5	90	罐装	201 储罐区一	汽车运输	是
7	活性炭	/	固体	/	2.5	1	1Kg/袋	203 乙类仓库	汽车运输	否
3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物主要原辅材料										
1	苯基二氯化磷	644-97-3	液体	99	17.5	5	桶装	202 甲类仓库	汽车运输	是
2	异戊二烯	78-79-5	液体	99	10	1	瓶装	202 甲类仓库	汽车运输	是
3	二丁基羟基甲苯 (BHT)	128-37-0	固体	99	0.6	0.2	桶装	202 甲类仓库	汽车运输	否
4	甲苯	108-88-3	液体	99	8	2	桶装	202 甲类仓库	汽车运输	是
5	液碱	1310-73-2	液体	32	13	810	罐装	201 储罐区一	汽车运输	是
6	二氯甲烷	75-09-2	液体	99	5	2	桶装	202 甲类仓库	汽车运输	是
7	碳酸钠	497-19-8	固体	99	7	1	桶装	203 乙类仓库	汽车运输	否
8	甲基叔丁基醚	1634-04-4	液体	99	2	0.5	桶装	202 甲类仓库	汽车运输	是
二	产品									
1	对羟基联苯	92-69-3	固体	≥98	1000	100	25Kg/桶装	203 乙类仓库	汽车运输	否
2	4,4-二羟基联苯	92-88-6	固体	≥98	500	50	25Kg/桶装	203 乙类仓库	汽车运输	否
3	3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物	707-61-9	固体	≥98	10	1	10-20Kg/桶	203 乙类仓库	汽车运输	否
三	副产品									
1	硫酸钠	7757-82-6	固体	≥96.5	3200	100	50Kg/袋装	204 丙类仓库一	汽车运输	否

### 2.3.2 储存



企业前期已立项的三个项目均已终止生产或停止建设，本项目不涉及改变原有储存物料及储存量。

该项目为改建工程，物料储存方式为储罐区、仓库、102 车间附属设备区储存。

项目 201 储罐区一，利旧，占地面积、建筑面积、火灾危险类别、储罐数量、总罐容等不发生改变，该项目利用。原氨水储罐、甲醛储罐、硝酸储罐、65%烟酸储罐等 8 个储罐已停用；原 100m<sup>3</sup>甲醇储罐 1 个改建为乙酸乙酯储罐；原 300m<sup>3</sup>48%液碱储罐 1 个改建为 300m<sup>3</sup>32%液碱储罐；原 200m<sup>3</sup>98%硫酸贮罐 1 个利旧。现设 300m<sup>3</sup>32%液碱储罐 2 个；100m<sup>3</sup>乙酸乙酯储罐 1 个；200m<sup>3</sup>98%硫酸贮罐 1 个。总罐容为 900m<sup>3</sup>。

项目 102 车间附属设备区，利旧，占地面积、建筑面积、火灾危险类别、储罐数量、总罐容等不发生改变，该项目利用。利用 102 车间附属设备区原有两台 50m<sup>3</sup>玻璃钢储罐储存 50%硫酸。

项目新建 202 甲类仓库（含危废库），单层建筑。仓库内储存原辅料苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚及危废等。

项目利用企业现有 203 乙类仓库，单层建筑。仓库内储存原辅料联苯、片碱、活性炭、碳酸钠及产品对羟基联苯、4,4-二羟基联苯、3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物等。

项目利用企业现有 204 丙类仓库一，单层建筑。仓库内储存副产品硫酸钠。

203 乙类仓库、204 丙类仓库一原有储存物料因产品已停产，不再储存，只储存本项目新增物料。

## 2.4 建设项目选择的工艺流程

## 2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

### 1. 建设规模及产品方案

根据国内外市场容量、原料的供应量；结合装置本身的规模效益以及技术发展现状等诸方面因素，确定建设规模见下表 2.4.1-1：

表 2.4.1-1 产品方案及规模

序号	产品名称	建成后生产规模	改建前生产规模	备注
一	产品			
1	对羟基联苯	1000t/a	0	固体
2	4,4-二羟基联苯	500t/a	0	固体
3	3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物	10t/a	0	固体
二	副产品			
1	副产硫酸钠	3200t/a	—	固体

### 2. 产品规格及质量要求

该项目产品对羟基联苯、4,4-二羟基联苯、3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物及副产品硫酸钠的产品质量遵循企业标准，对羟基联苯产品质量遵循 Q/Q/360681JXHH004-2022 标准，4,4-二羟基联苯产品质量遵循 Q/Q/360681JXHH005-2022 标准，3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物产品质量遵循 Q/Q/360681JXHH006-2022 标准，副产硫酸钠质量遵循 Q/360681JXHH001-2021 标准。产品规格见下表。

#### 对羟基联苯产品质量标准

项目	指标
对羟基联苯含量, % $\geq$	98.0 (HPLC)
灼烧残渣含量, % $\leq$	0.5
水分, % $\leq$	0.5

#### 4,4-二羟基联苯产品质量标准

项目	指标
4,4-二羟基联苯含量, % $\geq$	98.0 (HPLC)
灼烧残渣含量, % $\leq$	0.5
水分, % $\leq$	0.5

## 3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物产品质量标准

项目	指标
3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物含量, % $\geq$	98.0 (HPLC)
熔点, $^{\circ}\text{C}$	58-62
水分, % $\leq$	0.5

## 副产硫酸钠质量标准

项目	指标
硫酸钠的质量分数, % $\geq$	95
水不溶物的质量分数, % $\leq$	0.2
钙、镁含量 (以 Mg 计) 的质量分数, % $\leq$	0.1
水的质量分数, % $\leq$	1.5
净含量 (10000g)	$\pm 100\text{g}$
氯化物 (以 Cl 计) %	2.0

## 3. 工艺流程 (涉密)

## 2.4.2 自控技术方案

根据产品生产工艺特点及物料特性, 本项目拟利用原有自控系统新增控制点, 304 总控制室利旧。

304 总控制室布置于仓储区, 依据《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》(GB 50160-2008)、《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》

“企业控制室或机柜间与装置的防火间距应满足要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室不得布置在装置区内, 已建成投用的必须于 2020 年底前完成整改; 涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内, 确需布置的, 应在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固”, 企业于 2022 年 5 月 26 日经海湾工程有限公司编制了《江西省危险化学品转移项目安全设计诊断省级检查项目江西华颍化工有限公司安全设计诊断报告》, 经安全设计诊断检查, 企业控制室已进行抗爆加固。

拟在生产过程采用 DCS 系统控制, 对反应过程进行准确控制, 对各项参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、报警、调节、控制, 统一调节和联锁控制。本项目涉及重点监管的危险化学品、有毒气体、

危险工艺等拟配置独立的安全仪表系统（SIS 系统），SIS 中拟设 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。DCS 系统和 SIS 系统应到以下效果。

#### 1、磺化反应：

磺化反应釜（R10201G~J）上拟设置热电阻一体化温度变送器，信息远传至 DCS 系统，当温度达到高位时 DCS 报警；当反应釜内温度升高至高高位报警值时 DCS 报警并连锁关闭硫酸进口气动切断阀和反应釜夹套蒸汽进口气动切断阀；

磺化反应釜（R10201G~J）上拟设压力变送器，信息远传至 DCS 系统，当压力达到高位设定值时通过 DCS 报警；

硫酸计量罐（V10204G~J）出口管上拟设电磁流量计，信息远传至 DCS 系统；

水计量罐一（V10206）出口管上拟设电磁式水表，信息远传至 DCS 系统。

本项目危险工艺辨识见表 2.4.2-1

表 2.4.2-1 危险工艺辨识表

序号	车间	反应目的	危险工艺类别	涉及化学反应方程式
1	101 车间、 102 车间	苯磺化制备苯磺酸	磺化工艺	联苯+硫酸→联苯-4-磺酸+水； 联苯+硫酸→4,4'-联苯-二磺酸+水

本项目危险工艺应采取的控制参数、安全控制的基本要求及控制方式见表 2.4.2-2：

表 2.4.2-2 磺化工艺控制参数、安全控制的基本要求及控制方式

反应类型	放热反应	重点监控单元	磺化反应釜
<b>重点监控工艺参数</b>			
磺化反应釜内温度；磺化反应釜内搅拌速率；磺化剂流量；冷却水流量。			
<b>安全控制的基本要求</b>			
反应釜温度的报警和连锁；搅拌的稳定控制和连锁系统；紧急冷却系统；紧急停车系统。			
<b>宜采用的控制方式</b>			
将磺化反应釜内温度与磺化剂流量、磺化反应釜夹套冷却水进水阀、釜内搅拌电流形成连锁关系，紧急断料系统，当磺化反应釜内各参数偏离工艺指标时，能自动报警、停止加料、紧急停车。磺化反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。			

## 2、201 储罐区一：

液碱储罐（V20102AB）拟设置雷达液位计，信息传至 DCS 分别进行指示、记录、报警，并通过 DCS 设置液位高低与液碱输送泵（P20102AB）连锁。

硫酸贮罐贮罐（V20105）拟设置热电阻一体化温度变送器、雷达液位计，信息传至 DCS 分别进行指示、记录、报警，并通过 DCS 设置液位高低与硫酸输送泵（P20105AB）连锁。

各参数记录存储时间均大于 30 天。

### （2）201 储罐区一

①乙酸乙酯贮罐（V20104）液位（信号取自 DCS 中隔离器，具备信号一进两出的功能）信号进入 SIS，液位达到高高或低低报警时由 SIS 连锁停乙酸乙酯输送泵 P20104AB。

各参数记录存储时间均大于 30 天。

## 2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

### 2.5.1 平面布置

#### 1、现有总平面布置

企业现有总平面布置分为行政办公区，生产区，仓储区和公用工程区。项目用地大致呈长方形，厂区人流出入口设置在厂区南面中部偏东靠近行政办公区，物流出入口设在厂区南面中部偏西及厂区东侧中部。厂区设置了南北向主干道，从中部贯穿整个厂区，同时，若干条次要道路和环形消防道与其相交，形成环形网格状道路框架。厂区所有的建构筑物均围绕该主干道展开布置，沿南北向延伸，东西向拓展。

行政办公区设置在厂区的南东角，从南至北，由东往西依次布置 404 门卫一、401 办公楼、402 质检楼、403 活动中心、307 消防水池、306 消防水

泵房，与生产区采用铁丝网分隔，紧邻基地主干道；

生产区位于厂区主干道西侧中部腹地，从南至北，由东往西依次布置 308 循环水池、101 车间、102 车间、310 污水收集池、106 三效蒸发车间、105 萃取车间（停用）、预留空地、104 三期稳定剂车间（停用）、305 热风炉干燥间（停用）、301 导热油炉间（停用）；

仓储区布置在厂区主干道东侧中部靠南，从南至北，由东往西依次布置 205 丙类仓库二（停用）、206 丙类仓库三（停用）、203 乙类仓库、204 丙类仓库一、预留空地、304 总控制室、303 变配电间、201 储罐区一，其南侧为行政办公区；

公用工程区布置在厂区北侧和南西侧，北侧厂区主干道东边布置 311 生化处理装置区、预留空地、405 门卫二，南西侧布置 309 事故应急池、312 五金机修仓库、预留空地；

厂区生产区内设有 10m 宽的主要道路，同时设置有 6m 宽的次要道路，厂区道路上的净空高度 5m，道路内缘最小拐弯半径为 9m。

具体布置详见总平面布置图。

## 2、本项目总平面布置

本项目为改建项目，项目涉及新改扩建的装置和建构物有 101 车间（改扩建）、102 车间（改建）、201 储罐区一（改建）、202 甲类仓库（新建）、302 温控间（新建）。本项目涉及的其它仓库、公用辅助工程、出入口、道路、绿化等辅助设施为依托原有项目内容。

101 车间位于厂区西侧中部，101 车间东面距离 15.3m 为 302 温控间，南面距离 107m 为 312 五金机修仓库，西面距离 19.1m 为厂区围墙，北面距离 18.9m 为 102 车间。

102 车间位于厂区西侧中部，102 车间东面距离 33.6m 为 201 储罐区一甲类储罐，南面距离 18.9m 为 101 车间，西面距离 10.9m 为厂区围墙，北面距离 17m 为 310 污水收集池。

201 储罐区一位于厂区东侧中部，201 储罐区一甲类储罐东面距离厂区围墙 67.6m，甲类储罐南面距离 303 变配电间 27.7m，甲类储罐西面距离 102 车间 33.6m，甲类储罐北面距离 311 生化处理装置区 115m。

202 甲类仓库拟设于厂区北侧，202 甲类仓库东面距离 16.9m 为 311 生化处理装置区，南面为预留空地，西面距离 30m 为 305 热风炉干燥间(停用)，北面距离 15m 为厂区围墙。

302 温控间拟设于厂区西侧中部，302 温控间东面毗邻 308 循环水池，南面距离 160m 为厂区围墙，西面距离 15.3m 为 101 车间，北面距离 15.5m 为 102 车间。

具体布置详见附图总平面布置图。

## 2.5.2 运输

### 1. 工厂运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式目前拟采用公路运输方式。其中原辅料等采用汽车或槽车送至厂区相应仓库或储罐内储存。产品主要采用公路运出厂外。

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

### 2. 货物运输方案

根据年运输量及当地运输条件，该项目原料及产品采用公路运输方式。

企业外部运输采用公路汽车运输，外部危险化学品运输委托社会具有危险品运输资质的单位运输。公司内部运输采用汽车、叉车运输。

### 3. 道路

本项目道路为依托原有项目内容，本项目不新增道路。厂区道路采用郊区型道路，道路布置为环形道路布置，厂区道路宽 6-10m。铺砌场地设计荷载汽-15 级，砼结构层厚 22cm，道路为砼路面，能满足消防要求。

#### 2.5.3 道路及场地

本项目道路为依托原有项目内容，本项目不新增道路。厂区道路采用郊区型道路，道路布置为环形道路布置，厂区道路宽 6-10m。铺砌场地设计荷载汽-15 级，砼结构层厚 22cm，道路为砼路面，能满足消防要求。

#### 2.5.4 疏散通道

本项目各生产车间的安全出口拟采用分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离均拟设置大于 5.0m。每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量拟设置不少于 2 个。疏散楼梯的最小净宽度拟设置大于 1.1m，疏散走道的最小净宽度拟设置大于 1.4m，门的最小净宽度拟设置大于 1.2m。

## 2.6 建（构）筑物

本项目主要建、构筑物见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目主要建构筑物特征一览表

序号	建构筑物名称	火灾危险类别	耐火等级	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	结构形式	备注
1	101 车间	甲类	二级	1628.64	二	半敞开式框架	改扩建，在评价范围之内 H=12.2m
2	102 车间	乙类	二级	5512.32	三	封闭式框架	改建，在评价范围之内 H=20m



3	106 三效蒸发车间	戊类	二级	749.7	—	钢结构	依托, 只对其满足性进行分析 H=4.2m
4	201 储罐区一	甲类	二级	3620.84	/	砼	改建, 在评价范围之内
5	202 甲类仓库	甲类	二级	586.8	—	框架	新建, 在评价范围之内 H=4.8m
6	203 乙类仓库	乙类	二级	1300	—	砼柱钢梁	利旧, 只对其满足性进行分析 H=6.2m
7	204 丙类仓库一	丙类	二级	1300	—	砼柱钢梁	利旧, 只对其满足性进行分析 H=6.2m
8	302 温控间	丙类	二级	9	—	砼柱钢梁	新建, 在评价范围之内
9	303 变配电间	丙类	二级	375	—	框架	依托, 只对其满足性进行分析 H=5.2m
10	304 总控制室	民建	二级	250	—	框架	依托, 只对其满足性进行分析 H=5.2m
11	306 消防水泵房	丁类	二级	64	—	框架	依托, 只对其满足性进行分析
12	307 消防水池	/	/	212	/	/	依托, 只对其满足性进行分析 深 4.2m
13	308 循环水池	/	/	768	/	/	依托, 只对其满足性进行分析 深 3m
14	309 事故应急池	/	/	450	/	/	依托, 只对其满足性进行分析 深 3.2m
15	312 五金机修仓库	丁类	二级	1500	—	框架	依托, 只对其满足性进行分析
16	401 办公楼	民建	二级	1718.1	三	框架	依托, 只对其满足性进行分析
17	402 质检楼	民建	二级	959.64	二	框架	依托, 只对其满足性进行分析
18	403 活动中心	民建	二级	959.64	二	框架	依托, 只对其满足性进行分析
19	404 门卫一	民建	二级	48	—	框架	依托, 只对其满足性进行分析
20	405 门卫二	民建	二级	15	—	框架	依托, 只对其满足性进行分析

## 2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.7.1 供配电

#### 1、供电电源

本工程市电(高压)电源引自贵溪市硫磷化工基地园区变配电站 10kV 架空线路。市电(高压)电源进线采用 YJV-12kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至变配电间的高压配电柜, 在终端杆上装设一组阀式避雷器和一组隔离开关, 依托厂区原有的在 303 变配电间内设置的 2 台 SCB-2000/10 型干式变压器和 2 台 WPG440/F8 型柴油发电机。本项目用电依托厂区现有供电网, 满足生产需求。

## 2、负荷等级及可靠性

本项目尾气吸收系统、循环水泵、冷却塔风机、冷冻盐水泵、危险工艺反应釜搅拌、消防水泵、应急照明为二级用电负荷，可燃、有毒气体检测报警系统、火灾自动报警系统和仪表自控系统为一级负荷中特别重要的负荷，其余为三级用电负荷。

二级用电负荷的双回路电源均在末端进行切换。1#变压器市电故障时由 1#发电机保证二级负荷的可靠供电，2#变压器市电故障时由 2#发电机保证二级负荷的可靠供电。

疏散照明及疏散指示灯拟设自带放电时间不少于 120 分钟的蓄电池，备用照明拟设自带放电时间不少于 180 分钟的蓄电池，依托厂区原有的 DCS 系统、可燃有毒气体检测报警系统和火灾报警系统且利旧原有的 UPS 电源，SIS 系统利旧原有的一台独立的 UPS 电源，满足一级负荷中特别重要的负荷的要求。

## 3、供电及敷设方式

本项目供电拟经变配电间内干式变压器变压后，从低压配电室开关柜向车间、仓库和罐区等建构物及有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电。

低压配电拟采用 TN-S 系统，在爆炸危险区域拟设置重复接地。

## 4、~380V 用电负荷计算

用电负荷计算统计表如下：

表 2.7.1-1 本项目用电负荷计算表

序号	名称	设备容量 (kW)		需要系数 $K_x$	功率因数 $\cos \Phi$	$\text{tg} \Phi$	计算负荷			备注
		安装容量 (kW)	工作容量 (kW)				$P_j$ (kW)	$Q_j$ (kvar)	$S_j$ (kVA)	
1	101 车间	598	358.8	0.6	0.6	0.6	448.50	336.38	560.63	
2	102 车间	988	592.8	0.6	0.6	0.6	741.00	555.75	926.25	
3	201 储罐	212	106	0.5	0.5	0.5	159.00	119.25	198.75	

	区一									
4	202 甲类 仓库	16.56	13.248	0.75	0.8	0.75	12.42	9.32	15.53	
5	203 乙类 仓库	16.56	13.248	0.75	0.8	0.75	12.42	9.32	15.53	
6	204 丙类 仓库一	13.84	11.072	0.75	0.8	0.75	10.38	7.79	12.98	
7	公用辅助 工程	1664.21	1331.368	0.75	0.8	0.75	1248.16	936.12	1560.20	
8	小计:	3509.17	2426.536				2631.88	1973.91	3289.85	
9	乘同时系 数						2368.71	1875.20	3021.12	
10	低压电容 补偿后				0.95	0.33	2131.85	1074.36	2387.27	
11	变压器损 耗				—		23.13	197.53		
12	折算到 10KV 侧				0.93	0.39	2154.98	1271.89	2502.33	
13	变压器负 荷率%	两台 SCB11-2000kVA 干式变压器(1#变压器、2#变压器)								KH-62.558%

## 5、主要设备型号

本项目依托厂区原有供电设备，满足生产需求。厂区原有供电设备如下：

变压器：2 台 SCB11-2000/10；

柴油发电机组：2 台 WPG440/F8；

高压开关柜：KYN28A-12 型

低压开关柜：GGD 型

电缆：YJV22-12kV、YJV-0.6/1kV、ZR-YJV-0.6/1kV、KVV-0.45/0.75kV、  
ZR-KVV-0.45/0.75kV、NH-YJV-0.6/1kV、NH-KVV-0.45/0.75kV

电线：BV-450/750V、ZR-BV-450/750V、NH-BV-450/750V

照明配电箱：PZ30、BXM51 型

灯具：LED 灯、防爆 LED 灯、荧光灯

## 6、防雷、接地

### (1) 防雷接地

101 车间、102 车间、202 甲类仓库、203 乙类仓库为第二类防雷建筑物。102 车间、203 乙类仓库的防雷接地设施依托厂区原有已验收且经检测合格的防雷接地设施，满足本项目需求。101 车间、202 甲类仓库拟设置下述防雷接地设施：建筑物拟利用屋面接闪带、接闪杆防直击雷，拟设网格尺寸不大于  $10\text{m}\times 10\text{m}$  或  $12\text{m}\times 8\text{m}$  的屋面接闪带。拟利用结构柱内四角主筋作防雷引下线。防雷引下线上部拟与屋面接闪带焊接，下部拟与基础接地装置可靠焊接，且其间距沿周长计算不大于 18m。

204 丙类仓库一、303 变配电间、304 总控制室、306 消防水泵房、311 生化处理装置区处操作间、401 办公楼、402 质检楼、403 活动中心等为第三类防雷建筑物且依托厂区原有已验收且经检测合格的防雷接地设施，满足本项目需求。厂区原有的三类防雷建筑物的防雷接地设施及 302 温控间拟设置的防雷接地设施如下：建筑物利用屋面接闪带、金属屋面防直击雷，屋面接闪带的网格尺寸不大于  $20\text{m}\times 20\text{m}$  或  $24\text{m}\times 16\text{m}$ 。利用结构柱内四角主筋、钢柱作防雷引下线。防雷引下线上部与屋面接闪带、金属屋面焊接，下部与基础接地装置可靠焊接，且其间距沿周长计算不大于 25m。

201 储罐区一依托厂区原有已验收且经检测合格的防雷接地设施，满足本项目需求。厂区原有防雷接地设施如下：内金属储罐其壁厚不小于 4mm，故只作接地。每个罐的接地点不少于二处，两接地点的距离不大于 30m。同时沿罐区四周敷设  $-40\times 4$  热镀锌扁钢作水平接地体，采用  $L50\times 50\times 5\times 2500$  作接地极；储罐区内非金属储罐，利用接闪带及接闪杆防直击雷，接闪杆均与罐顶部圆钢(视作接闪带)焊接成电气通路，并通过  $-40\times 4$  热镀锌扁钢可靠接地。

为了防止雷击过电压、操作过电压，在各级配电系统中均拟设置浪涌吸

收器。为了防止雷电流沿架空线侵入，在架空线的终端杆处拟装设一组阀式避雷器。

## (2) 防静电接地

本项目依托厂区原有已验收且经检测合格的防静电接地设施，本项目新增构筑物及设备拟设置下述防静电接地设施：在具有爆炸危险区域的场所内拟敷设 $-40\times 4$ 热镀锌扁钢作为防静电接地干线，防静电接地干线拟与接地装置可靠形成电气通路，爆炸危险区域内所有金属管道、金属栏杆等金属设备拟与防静电接地干线可靠形成电气通路。平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的拟每隔 20m 用金属线连接。金属管道交叉时，交叉净距小于 100mm 时交叉处拟跨接。弯头阀门、法兰盘等拟在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。在爆炸危险区域的出入口处拟设置防静电接地球，防静电接地球拟设置可靠接地。储罐区围堰外卸车处拟设置防静电接地报警器供临时接地，防静电报警器拟装置可靠接地。

所有进出建筑物的金属管道、铠装电缆的金属外皮等均拟与等电位接地端子箱可靠形成电气通路。

本工程拟采用 TN-S 接地保护方式。厂区建构筑物拟利用地（圈）梁底部主筋、人工敷设 $-40\times 4$ 热镀锌扁钢作环形接地联接体，拟利用结构基础内钢筋（埋深不小于 0.6m）、 $L50\times 50\times 5\times 2500$ 作接地极。

全厂防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地、火灾报警系统接地、仪表系统接地等拟采用联合接地系统，其接地电阻不大于 4 欧姆。人工接地极拟采用  $L50\times 50\times 5\times 2500$  热镀锌角钢，人工接地极水平间距应不小于 5 米。所有设备上的电机均拟利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳

均拟与室外接地干线作可靠连接。

## 2.7.2 给排水

### 1、给水水源

本项目给水水源由贵溪市政自来水铺设管网提供，接入点供水压力为 0.35MPa，接入管管径为 DN200。正常生产、生活用水由接入管网供应，消防水池补充水由接入管网提供。本项目依托厂区现有供水管网供水，满足厂区供水要求。

### 2、供水系统

根据工艺专业用水对水质、水量的要求，本项目给水系统划分为生产、生活给水系统、循环水系统、消防给水系统。

#### (1) 生产、生活给水系统

本项目生产用水主要为设备清洗、地面冲洗用水（2m<sup>3</sup>/d）、工艺用水（50m<sup>3</sup>/d）、循环冷却水补充水（648m<sup>3</sup>/d）。生活用水主要为本项目厂区内生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水，平均用水量为 12.5m<sup>3</sup>/d。生产用水由接入管直接供水至各用水点，接入支管上设置阀门检修。生活用水管道单独设置。

室外生产、生活给水管道采用钢丝网骨架聚乙烯双色复合管（1.6MPa），电热熔焊接。

#### (2) 循环水系统

本项目依托厂区现有循环水系统，循环水用水量为 900m<sup>3</sup>/h，循环水补充用水量 27m<sup>3</sup>/h；其中冰机循环水量 300m<sup>3</sup>/h，101 车间和 102 车间的循环水量共 600m<sup>3</sup>/h。利用厂区循环水池，水池容积 2304 m<sup>3</sup>。

本项目 101 车间和 102 车间循环水供水水温 32℃，回水水温 36℃，供

水水压力 0.40MPa，回水余压 0.10MPa。采用型号为 DF-300 型冷却塔两台，采用双吸循环水泵，泵型号为：200S42，泵参数为：流量  $Q=280\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 42m，功率 45kW。

本项目冰机循环水供水水温  $32^\circ\text{C}$ ，回水水温  $36^\circ\text{C}$ ，供水水压力 0.35MPa，回水余压 0.10MPa。采用型号为 DF-300 型冷却塔一台，采用双吸循环水泵，泵型号为：IS125-100-200B，泵参数为：流量  $Q=174\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 38m，功率 30kW。

本项目循环水系统站为加旁滤处理和水质稳定处理，工艺流程如下：

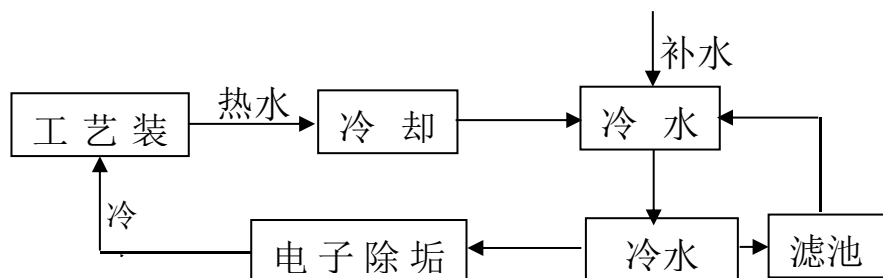


图 2.7.2-1 循环水工艺流程图

### （3）消防给水系统

本项目依托厂区原有消防水系统，详见 2.7.9 节消防。

### 3、排水系统

本项目依托厂区现有排水系统，生产、生活污水平均排水量为  $70.8\text{m}^3/\text{d}$ 。其中：设备清洗、地面冲洗用水排水量为  $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ；工艺废水量为  $27\text{m}^3/\text{d}$ ；循环水更新水排水量为  $30\text{m}^3/\text{d}$ ；生活污水量为  $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，本项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。

#### （1）生产污水排水系统

本项目生产污水主要为设备清洗地面冲洗水排水、工艺污水，废水量为

28.8m<sup>3</sup>/d，收集后进入污水预处理系统进行处理，达标后排放。

### (2) 生活污水排水系统

厂区生活污水量为 12m<sup>3</sup>/d，粪便污水、洗涤污水经污水管道排入微动力生活污水处理装置处理，处理达排放标准后排入厂区排水管道。

### (3) 生产废水和雨水系统排水系统

循环更新水及低温循环水排水平均产生废水量为 30m<sup>3</sup>/d，循环更新水排水排水无污染，可直接排放。

厂区雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管汇合，采用阀门控制，前期污染雨水进入厂区事故应急池再泵入污水处理区域处理达标后排放至园区污水管网；后期洁净雨水就近排入厂外园区雨水管网，最终流入河道。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），利用本项目 309 事故应急池（1500m<sup>3</sup>），用于储存初期雨水、因消防而产生的污水及发生事故时装置内最大储罐的转输量。

## 2.7.3 供热

厂区已建成且终止生产的项目年产 1 万吨 H 酸及 45 万吨配套产品建设项目（一期工程）利用蒸汽系统和导热油系统进行供热，现 301 导热油炉间及厂区原有的导热油系统已停用。

本项目供热依托原有的蒸汽系统，并新建 303 温控间。

### 1、蒸汽

根据生产工艺要求，项目蒸汽由园区蒸汽管网提供，蒸汽压力为 1.6MPa，主管管径 DN200，主管进厂区减压至 1.0MPa 和 0.6MPa，本项目需用饱和蒸汽压力 0.8MPa，正常生产约 11.46t/h，最大 12.74t/h。本项目依托厂区原



有蒸汽管网，满足厂区供热要求。

工程蒸汽从园区蒸汽管网接入供本项目使用，园区蒸汽先经厂区原有分汽缸进入本项目蒸汽系统。公司根据需要的热量设置 1m<sup>3</sup> 蒸汽汽包一台，汽包上设置安全阀，蒸汽通过管道阀门减压后送至各个生产装置使用。

表 2.7.3-1 本项目蒸汽负荷表

序号	用汽装置名称	用汽参数		平均用汽量 (吨/小时)	最大用汽量 (吨/小时)	备注
		压力	温度			
1	101 车间	0.6MPa	饱和	0.5	0.55	
		1.0MPa	饱和	0.76	0.84	
2	102 车间	0.6MPa	饱和	2	2.2	
		1.0MPa	饱和	3	3.3	
3	106 三效蒸发车间	0.6MPa	饱和	4.5	5	
4	管网损失	0.6MPa	饱和	0.2	0.3	
5	合计			10.96	12.19	

## 2、温控

本项目在 303 温控间拟设置 1 台型号为 YOTS-200CL-450 的油循环温度控制机，用于对羟基联苯、4,4-二羟基联苯碱熔工段，控制温度 310~330℃。

### 2.7.4 制冷

本项目依托厂区原有制冷设施，根据本项目制冷量的需要，车间设置了 1 个 V=45m<sup>3</sup> 冷水槽，冷水循环泵为 2 台 IS125-100-250 型卧式离心泵，流量 Q=160m<sup>3</sup>/h，扬程 32m，电机功率为 37kW。

### 2.7.5 供气

本项目依托厂区原有供气设施，原有供气设施设置如下：

102 车间西侧一层，隔间设置了三台 DA-90/8.5 型双螺杆式空压机、一台 8m<sup>3</sup> 工艺用压缩空气储气罐和一台 5m<sup>3</sup> 仪表用压缩空气储气罐，仪表用压缩空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。

空压机的制气能力为：16.6Nm<sup>3</sup>/min，两用一备；本项目工艺用压缩空气

量  $11.8\text{Nm}^3/\text{min}$ ，本项目仪表用压缩空气量  $3.0\text{Nm}^3/\text{min}$ ，因此压缩空气的供应能满足本工程建设需要。

工艺压缩空气： $Q=11.8\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.7\text{MPa}$ ，压缩空气用气为间歇用气，空气品质：无油、含尘量小；工艺用气贮罐采用 1 个体积为  $8\text{m}^3$  储气罐。

仪表压缩空气： $Q=0.4\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $P=0.7\text{MPa}$ ，压缩空气用气为连续用气，空气品质需达到仪表用气要求；其中仪表用压缩空气后处理空气干燥器一套，处理空气量为  $5.2\text{m}^3/\text{min}$ 。仪表气源贮罐体积为  $5\text{m}^3$ 。

表 2.7.5-1 空压设备及后处理设备一览表

序号	设备名称	型号及参数要求	单位	数量	备注
1	空压机	排气量: $Q=16.6\text{m}^3/\text{min}$ 排气压力: 0.85MPa(绝压) 电机功率: 90KW	台	3	两开一备
2	工艺空气缓冲罐	$\phi 2000\times 2500$ $V=8\text{m}^3$	个	1	
3	仪表空气缓冲罐	$\phi 2000\times 2500$ $V=8\text{m}^3$	个	1	用于仪表备用气源贮罐

### 2.7.6 分析化验

本项目依托厂区原有的 402 质检楼，不增加分析检测人员，只增加本项目的分析化验工作内容于部分分析人员。对生产中的原材料、中间产品和最终产品的各项理化指标，对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。

### 2.7.7 维修

本项目依托公司原有 312 五金机修仓库，不增加维修人员，只增加本项目的维修工作内容于部分维修人员。维修技术人员均有一定的工业设备安装、维修能力，能解决装置内设备泵机的修理和日常的维护修理，对温度压力控制仪表也有一定的维修能力，可保证生产的正常运行。大型维修将通过外协方式解决。

### 2.7.8 三废处理

#### 1、废气

项目产生的二氧化硫废气和有机溶剂废气，采用液碱溶液吸收，回收硫酸钠，达标排放。

#### 2、废水

本项目生产过程中产生的废水，COD 值不高，每天产品废水排放量 25 吨，因此，将废水排进日处理 834 吨的污水处理装置，并进后续污水处理。

污水处理厂工艺流程如下：

废水 → 中和预处理 → 三效蒸发 → 副产硫酸钠和废水  
(进入生化处理装置)；

### 3) 废渣的处理：

本工程产生的固废，暂存于 202 甲类仓库的危废间区域，后交由有资质的单位委托处理。

## 2.7.9 消防系统

### 1、消防水源

本项目依托原有消防系统，采用室内外合用临时高压消防给水系统，由一路市政给水管网直接供水，供水压力为 0.35MPa，同时厂区设置一座 898m<sup>3</sup> 的消防水池。

### 2、消防用水量

根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.1.2 条，本工程同一时间火灾次数为一次。

表 2.7.9-1 各建构物消防用水量计算一览表

序号	用水设施	生产类别	建筑体积 m <sup>3</sup>	室外消火 栓用水量 L/S	室内消火 栓用水量 L/S	火灾延 续时间	一次消防 用水量 m <sup>3</sup>
1	101 车间	甲类	9934.704	25	10	3h	378
2	102 车间	乙类	36748.8	30	10	3h	432
3	106 三效蒸发车间	戊类	3148.74	15	10	2h	270
4	201 储罐区一	甲类	3620.84m <sup>2</sup>	15	--	4h	216
5	202 甲类仓库	甲类	2995.2	15	10	3h	270
6	203 乙类仓库	乙类	8186.852	25	10	3h	378
7	204 丙类仓库一	丙类	8186.852	25	20	3h	486

从上表可知，本工程消防用水量最大的单体为 204 丙类仓库一。

厂区设置 307 消防水池一座， $V=898\text{m}^3$ ，设置消防泵二台，一用一备， $Q=60\text{L/s}$ 、 $H=0.60\text{MPa}$ 、 $N=75\text{KW}$ 。

本项目室外消防管网布置成环状，主管道管径为 DN200。室外环状消防管网设置 SS100/65-1.0 型地上式消火栓，间距不大于 120m，保护半径不大于 150m，并采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不超过 5 个。每个室外消火栓的出流量按 15L/s 计算，沿建筑周围均匀布置。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，在车间、仓库等单体按间距不大于 30m 设置室内消火栓。

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在车间、仓库等配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

### 2.7.10 通风

本项目依托厂区原有通风系统，厂区原有通风系统如下：101 车间（前期已验收的 101 车间西侧区域）为半敞开式框架结构，厂房南侧常开，北侧墙体上设置了 8 台轴流风机，充分利用自然通风和强制通风来有效的防止可燃气体积聚；102 车间为封闭式框架结构，厂房内二层、三层设置轴流风机机械排风系统，排气次数为 12 次/h，排除厂房内余湿、可燃及有害气体等；104 减水剂车间为半敞开式框架结构，厂房南侧敞开，厂房北侧二层、三层墙体上均设置了 4 台轴流风机，充分利用自然通风和强制通风来有效的防止有毒有害气体积聚在生产装置，防止引发操作人员中毒事故；在 203 乙类仓库、204 丙类仓库一内屋顶设置了 HDF 系列屋顶风机，排气次数为 8 次/h，可有效防止有毒有害气体积聚。101 车间（扩建的 101 车间东侧区域）拟采用机械通风和自然通风，202 甲类仓库拟采用机械通风。

## 2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、 材质、数量

项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量见表 2.8-1，特种设备情况见表 2.8-2。

表 2.8-1 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件 (温度℃、 压力 MPa)	场所	工序	备注
1	磺化反应釜	DN1800/2000, H2150, 4000L	铸铁	4	釜内 160、 常压 夹套 180、 0.98	102 车间	磺化	利旧
2	硫酸计量罐	Φ 1200*1800 V=2000L	4Q235- B	4	常温、常压	102 车间	磺化	利旧
3	硫酸储罐	50m <sup>3</sup>	Q235B	1	常温、常压	102 车间	磺化	利旧
4	水计量罐	3000L	碳钢	5	常温、常压	102 车间	磺化	利旧
5	中和釜	Φ 2600*3000 V=16000L	钢衬瓷 板	2	温度 50、常 压	102 车间	中和	利旧
6	液碱计量罐	Φ 1400*1600 V=2500L	Q235B	2	常温、常压	102 车间	中和	利旧
7	液碱储罐 A	300m <sup>3</sup>	Q235B	1	常温、常压	102 车间	中和	利旧
8	带式压滤机	DU-10.4M2/1300	组合件	1	常温、 -0.06	102 车间	中和	利旧
9	压滤泵	/	碳钢	1	常温、0.32	102 车间	中和	利旧
10	中和滤液罐	5000 搪瓷釜	搪玻璃	1	常温、常压	102 车间	中和	利旧
11	滤液泵	电机功率 4KW	衬四氟	1	常温、0.32	102 车间	中和	利旧
12	打浆锅	8000L	304	1	常温、常压	102 车间	中和	利旧
13	磺化尾气吸 收塔	Φ 1600*5500	PP	1	常温、常压	102 车间	磺化	利旧
14	中和引风机	流量 7000-9000 M <sup>3</sup> /H	玻璃钢	1	常温、 0.002	102 车间	中和	利旧
15	熔解计量槽	8000	不锈钢	1	常温、常压	102 车间	中和	利旧
16	碱熔釜	3000L	Q345R	2	釜内 320、4 夹套 350、 0.4	101 车间	碱熔	新增
17	碱熔釜	6000L	Q345R	2	180、常压	101 车间	碱熔	利旧
18	碱熔料储槽	2500L	Q235B	1	常温、常压	101 车间	碱熔	利旧
19	酸化釜	5m <sup>3</sup>	搪瓷	3	常温、常压	101 车间	碱熔	新增
20	离心机	Φ 1200	不锈钢	2	常温、常压	101 车间	碱熔	新增

21	溶剂回收釜	6000L	Q235B	1	70、-0.098	101 车间	酸化	利旧
22	水计量槽	2m <sup>3</sup>	Q235B	1	常温、常压	101 车间	酸化	利旧
23	50%硫酸计量槽	2m <sup>3</sup>	Q235B	1	常温、常压	101 车间	酸化	利旧
24	50%硫酸储罐	Φ4000*4000 V=50m <sup>3</sup>	玻璃钢	2	常温、常压	102 车间附属设备区	酸化	利旧
25	乙酸乙酯高位槽	2000L	Q235B	1	常温、常压	101 车间	精制	利旧
26	乙酸乙酯接收槽	2000L	Q235B	1	常温、常压	101 车间	精制	利旧
27	乙酸乙酯储罐	Φ2800*3000, V=18m <sup>3</sup>	Q235B	2	常温、常压	101 车间	精制	利旧
28	碱熔过渡罐	3000	不锈钢	1	常温、常压	101 车间	碱熔	利旧
29	碱熔离心液接收槽	2000	Q235B	2	常温、常压	101 车间	碱熔	利旧
30	袋式过滤器	Φ230*810	不锈钢	2	常温、常压	101 车间	酸化	新增
31	母液收集釜	6000	搪玻璃	2	常温、常压	101 车间	酸化	利旧
32	油循环温度控制机	YOTS-200CL-450	组合件	1	常温、常压	302 温控间	碱熔	新增
33	真空干燥机	耙式 ZPG-1000	不锈钢	1	70、-0.098	102 车间	烘干	新增
34	干燥冷凝器	与干燥器配套	不锈钢	1	70、-0.098	102 车间	烘干	新增
35	真空缓冲罐	1000L 搪玻璃计量罐	搪玻璃	1	常温、 -0.098	102 车间	烘干	新增
36	真空机组	电机功率 22KW	组合件	2	常温、常压	102 车间	公用工程	利旧
37	空压机组	DA-90/8.5 电机 功率 90KW	组合件	3	常温、常压	102 车间	公用工程	利旧
38	循环水泵	电机功率 45KW		1	常温、0.32	308 水池	公用工程	利旧
39	循环水泵	电机功率 37KW		1	常温、0.32	308 水池	公用工程	利旧
40	废水输送泵	65/50		4	常温、0.32	102 车间	公用工程	利旧
41	三效蒸发原所有设备	成套设备		2	常温至 150、常压 至 0.4	106 车间	废水处理	利旧
42	结晶釜	1000L	不锈钢	1	常温、常压	106 车间	废水处理	新增
43	流化床干燥器	ZLG9X1.2		1	常温、常压	106 车间	废水处理	新增
44	硫酸输送泵	80/50		1	常温、0.32	201 罐区	/	利旧
45	液碱输送泵	80/50		1	常温、0.32	201 罐区	/	利旧
46	32%液碱储罐	立式贮罐, Ø7500 ×7500, V=300m <sup>3</sup>	Q235B	2	常温、常压	201 罐区	/	利旧
47	乙酸乙酯储罐	立式贮罐, Ø5200 ×5200, V=100m <sup>3</sup>	Q235B	1	常温、常压	201 罐区	/	利旧
48	98%硫酸贮罐	立式贮罐 Ø6550 ×6550 V=200m <sup>3</sup>	Q235B	1	常温、常压	201 罐区	/	利旧

49	反应釜	100L	搪玻璃		55、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
50	中和分层釜	100L	搪玻璃	3	常温、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
51	溶剂回收釜	100L	搪玻璃	3	40、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
52	结晶釜	100L	搪玻璃	6	常温、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
53	母液中和釜	100L	搪玻璃	3	常温、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
54	尾气吸收釜	100L	搪玻璃	3	常温、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
55	真空缓冲罐	100L	搪玻璃	6	常温、 -0.098	101 扩建车间	磷氧化物	新增
56	过滤槽	30L	PP	3	常温、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
57	产品烘干机	DZF 型		2	80、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
58	水加热循环设备	GX-2015		3	90、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
59	冷冻循环设备	实验室用		3	0、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
60	真空泵	SHB 型		3	常温、常压	101 扩建车间	磷氧化物	新增
61	尾气吸收塔	φ1250xφ5520 ZK65-30-30 7.5kw	PP	2	50℃ 0.2MPa	102 车间	公用工程	利旧
62	尾气吸收塔	φ800xφ15000 50FSB-25 4kw	PP	2	50℃ 0.2MPa	102 车间	公用工程	利旧
63	磺化尾气吸收罐	φ1500xφ2300 50FSB-30L 4KW	碳钢	2	40℃ 0.2MPa	102 车间	公用工程	利旧
64	磺化循环水泵	8SH-13 45KW		2	常温 0.3MPa	102 车间	公用工程	利旧
65	碱熔循环水泵	IS125-100-200B 30KW		2	常温 0.3MPa	101 车间	公用工程	利旧
66	冷却塔风机	DFG-100 7.5KW	玻璃钢	6	电机温度 60℃	102 车间	公用工程	利旧
67	消防水泵	XBD1/150-250 75KW		2	常温 0.3MPa	306 消防水泵房	公用工程	利旧

表 2.8-2 特种设备一览表

序号	设备名称	型号、规格	材质	数量/台	工作温度	工作压力	安全附件	备注
1	碱熔釜	3000L	Q345R	2	350° C	3.0MPa	爆破片、安全阀	
2	储气罐	8m <sup>3</sup>	/	1	/	/	安全阀、压力表	
3	储气罐	5m <sup>3</sup>	/	1	/	/	安全阀、压力表	
4	蒸汽分汽缸	/	/	1	≤ 175℃	0.8MPa	安全阀、压力表	
5	蒸汽管道	/	/	64m	/	/	/	
6	叉车	3t	/	4	/	/	/	
7	电梯	HH	/	2	/	/	/	



## 2.9 工厂组织及劳动定员

### 1、工厂组织

江西华颢化工有限公司已建立一套完整的工厂体制和组织机构，实行公司、车间、班组三级管理。本项目依托公司原有的工厂体制和组织机构。

### 2、工作制度

全年工作日平均按 300 天，管理人员按一班制，生产人员按两班倒运转。

### 3、人员

本项目不新增员工，江西华颢化工有限公司现有职工 60 人，其中管理人员及工程技术人员 12 人，生产及辅助生产人员 48 人。

### 4、人员培训

本项目职工培训根据生产操作并结合公司实际运行情况确定。

在工程投产前聘请一些安全、技术及生产专家对技术和生产操作人员进行全面的培训；危化工艺操作工经培训取证；特种设备操作工除招收部分持证人员外，其余人员送往劳动部门进行专业技能培训，并要求通过考核取得特种设备操作证，确保持证上岗；运转设备的培训由供货方在设备调试阶段一并解决；主要技术人员、生产操作人员及设备维修人员提前招收进厂，参加工程安装的全过程，以利试车投产及装置生产的正常运转。

采取国内培训、自行培训相结合的方法。对关键技术岗位的主要技术人员和管理人员可安排到先进企业进行考察培训。国内培训可将生产车间操作工人派往国内有类似生产工艺的企业进行产前技术培训，所有培训人员考试合格后，持证上岗，并需定期进行再培训及考核。

### 第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

本项目生产涉及的原材料有联苯、硫酸、液碱（含量为 32% 的液态氢氧化钠）、片碱（含量为 99.5% 的固态氢氧化钠）、乙酸乙酯、活性炭、苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、碳酸钠、甲基叔丁基醚等；涉及到的产品有对羟基联苯、4,4-二羟基联苯、3-甲基-1-苯基-2-磷杂环戊烯-1-氧化物，副产品有硫酸钠。

##### 1. 主要危险化学品

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目涉及的危险化学品为联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等；危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	名称	CAS 号	危化品序号	相对密度	沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸 极限	火险 类别	接触 限值 mg/m <sup>3</sup>	危险特性
1	联苯	92-52-4	1245	1.04	255.25	113	0.6-5.8	丙	TWA: 1.5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
2	硫酸	7664-93-9	1302	1.83	330	/	/	丁	TWA: 1	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3	液碱	1310-73-2	1669	2.12	1390	/	/	戊	MAC: 2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	片碱	1310-73-2	1669	2.12	1390	/	/	戊	MAC: 2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
5	乙酸乙	141-7	2651	0.9	77.	-4	2-11	甲	200	易燃液体, 类别 2

	酯	8-6			2		.5				严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)
6	苯基二氯化磷	644-97-3	533	1.319	222	102	/	丙	/		皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
7	异戊二烯	78-79-5	1031	0.68	34	-54	1-10	甲	/		易燃液体,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
8	甲苯	108-88-3	1014	0.87	110.6	4	1.2-7	甲	TWA: 50		易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
9	二氯甲烷	75-09-2	541	1.33	39.8	/	12-19	丙	TWA: 200		皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
10	甲基叔丁基醚	1634-04-4	1148	0.76	56	-10	1.6-15.1	甲	TWA: 144		易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2

### 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目涉及的危险化学品为联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。

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

### **3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析**

#### **3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果**

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116 号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目生产过程涉及反应工艺属于重点监管的危险化工工艺有磺化工艺。

#### **3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果**

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目涉及重点监管的危险化学品有乙酸乙酯、甲苯、异戊二烯。

### **3.4 特殊化学品分析结果**

经查《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年国务院令 第 703 号修改）可知，该项目涉及的硫酸属于易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003 年版），该项目不涉及高毒物品。

经查《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整），

该项目不涉及剧毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）的规定，该项目涉及的各种化学品不属于第一、二、三监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目涉及的各种化学品不属于特别管控危险化学品。

### 3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

#### 3.5.1. 辨识依据及产生原因

##### 1. 依据

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

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

##### 2. 产生原因

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

## 1. 能量、有害物质

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

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

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

## 2. 失控

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

### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、

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

## 2) 人员失误

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

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

## 3) 管理缺陷

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

## 4) 客观因素

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

### 3.5.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

### 3.5.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

该公司建设用地位于贵溪市硫磷化工基地，化工集控区内，属于化工园区，属于 2021 年 3 月江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布的江西省化工园区认定合格名单（第一批）公示名单内的化工园区，项目符合园区产业政策及园区安全规划。

地理位置优越，交通发达，厂区整体呈长方形。项目位于东边为基地支路（经十路）、在建的贵溪世工科技有限公司，南边为基地主要道路（纬四路）、一条杆高约 40m 的 220kV 架空电力线、韩亚半导体材料（贵溪）有限公司（试生产中），西边为基地支路（经十路）、江西悦海新能源有限公司、一条 10kV 高压电线（杆高 8m，距离厂区围墙 12 米），西北角为在建的江西力田维康科技有限公司，北边目前为基地支路（纬二路），基地预留空地。厂址周边无民用居住区、商业区、重要公共建筑等，无珍稀保护物种和名胜古迹。

根据区域地质资料和勘察表明，该项目场地处于稳定的地质构造环境中，地基稳定性好。该场地及其附近没有可能影响工程稳定性的不良地质现象，场地及周边没有古河道、暗浜、暗塘、人工洞穴或其它人工地下设施等。场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；场地土质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具中腐蚀性。

贵溪市属亚热带湿润性气候，具有四季分明、气候温和、日照充足、雨量充沛、无霜期长、严冬较短的特征。年平均气温 18.3℃，年平均相对湿度为 76%，年最高相对湿度：80%、年最低相对湿度：58%；年平均风速 1.5m/s，最大风速为 14m/s。常年主导风向为东北风（NE）。该项目涉及易燃易爆品、



毒害品及腐蚀品等物质。

### 1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目拟建地层中存在填土层；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是大型储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

### 2) 水文气象条件

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

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

遇暴雨天厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如过量开采地下水、使地下水水位持续下降，导致厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，，引发生产事故。

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

该项目所在地夏天多雷雨天气，同时由于该项目存在大量的高大建筑物，如厂房、排放管和办公楼等生产作业场所，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的最大风速为 14m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体和粉尘到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，如设计风载荷不够，有倾倒的危险。

当地年最高温度 41℃，高温天气会加大液化气体气化、易燃易爆物料的挥发性，易引起火灾爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

#### 4) 地震

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

大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

### 5) 周围环境

该项目区域周边存在待建企业，如周边企业涉及重大危险源或有毒气体，发生泄漏事故且可燃、有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒、火灾爆炸事故。附近存在工业园道路，如周边企业及运输道路发生严重的火灾爆炸势必会对园区交通造成一定影响。

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

### 3.5.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

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

装置与装置之间；装置与库房相互之间安全距离如不能符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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

按规范要求设置出入口，合理的进行人流、物流，保证人员迅速疏散，物流畅通，有利于事故的应急处理。

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

该项目生产厂房和仓库其耐火等级必须达到二级以上，符合防火要求。

且要设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

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

不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

### 3.5.3 工艺生产过程中的危险因素辨识

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目运行过程中的主要危险、有害因素有：火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及毒物、粉尘、噪声、高温热辐射等。

#### 1. 火灾、爆炸

##### 一、火灾、爆炸危险性综合分析

火灾是指时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。爆炸是指可燃气体、可燃液体蒸气、可燃性粉尘、间接形成的可燃气体与空气相混合引起的爆炸。物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物、助燃物和点火源，三者缺一不可。在生产过程中，能够引起物料着火、爆炸的点火源很多，如静

电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物料存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

### 1、危险物料及危险工艺的危险性分析

从整个生产过程的工艺流程可以看出，企业主要的反应类型有磺化，此外还涉及个别物质的碱熔、中和、酸化等后处理过程。

#### 1) 磺化反应的危险性

①联苯、硫酸等有毒、有害物质加料时，阀门、管道的泄漏会导致人员中毒甚至窒息死亡。

②乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚等易燃物质加料时，若阀门、管道的泄漏，遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

③该反应为加压反应，如果加压过程升温过快会引起反应釜超压，有引起人员中毒和爆炸的危险。

④如物料中的酸性气体未赶除干净就放料，会因物料中的酸性气体的挥发引起人员中毒事故的发生。

⑤如果反应釜上压力表、安全阀等失灵，有可能发生超压爆炸事故。

#### 2) 碱熔、中和、酸化等

碱熔、中和、酸化等后处理过程的危险性在于：①碱熔时如升温过快，会引起物料爆沸，引起冲料造成人员灼伤中毒等事故。②碱熔的操作温度超过物料闪点，如因爆沸喷料或系统漏进入空气，遇点火源有发生燃烧爆炸的危险。③中和、酸化的危险性相对较小，但中和、酸化过程如密闭不好，有

毒、有害物质挥发会引起操作人员慢性中毒。

### 3) 物料危险性

该企业在生产和储存过程中的主要危险是联苯、乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚、苯基二氯化磷、二氯甲烷等危险物品，生产过程中稍有不慎，极易发生燃烧或爆炸。

## 2、生产过程中的火灾、爆炸分析

### 1) 发生火灾、爆炸主要可能性

(1) 生产车间设备或管道因材质、腐蚀、安装质量差，以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位产生内容的可燃、易燃、易爆物质泄漏，遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(2) 反应釜内的物料数量控制失当，釜内液位超限，反应釜密封不严，造成釜内内容的可燃、易燃、易爆物质泄漏，遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(3) 在生产过程中，若罐、槽、釜、管道、阀门等因压力超限，安全阀开启，导致内容的可燃、易燃、易爆物质泄漏，遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(4) 在生产过程中，若釜、罐、槽、管道、阀门等因密封不严而进入空气，导致内容的可燃、易燃、易爆物质泄漏，遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(5) 在生产装置开、停车时，若罐、槽、釜、管道、阀门等其中可燃、易燃、易爆物质未置换或未完全置换，可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(6) 对存在可燃、易燃、易爆物质的设备进行检修时，如其中可燃、易燃、易爆物质未置换或未完全置换，可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(7) 当生产系统处于正常状态下，由于某种原因使设备或管道形成负压，而设备或管道又密封不严，若可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(8) 生产车间未安装防雷设施、或防雷设施失效，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(9) 生产设备中存在可燃、易燃、易爆物质的设备及输送管道，未安装防静电设施、或防静电设施失效，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(10) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，如在可燃液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电，从而引起火灾、爆炸事故。

(11) 设备冲洗水或排污过程中夹带有可燃物料，进入污水沟中积聚，与空气混合后因遇火或受热等原因发生着火或爆炸。

(12) 如使用的电气设备不防爆，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(13) 生产车间可燃液体蒸汽排空管未安装阻火器，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(14) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，在可燃、易燃、易爆物质遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(15) 自控系统失效，导致设备温度、压力升降骤变，极易引起设备、

管道及其连接点、阀门、法兰等部位产生乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚等易燃物质泄漏。遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

(16) 尾气中含有乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚等易燃物质，若尾气管道选材不当，或有限空间作业未规范作业产生明火，可能引起火灾、爆炸事故。

(17) 产品包装过程中，若选用可燃的包装材料，遇明火可引发火灾事故。

(18) 装卸时贮罐过满溢流等而发生泄漏；装卸贮罐过程中的气体挥发，在装卸过程中由于液流的机械搅动作用，会大量挥发气体等，遇点火源引起燃烧。

## 2) 可能触发火灾与爆炸事故的主要点火源

企业存在能够引起物料火灾、爆炸的点火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、化学反应热、撞击摩擦热、物理爆炸能、高温物体及热辐射等。

### ①明火

主要明火有检修动火、吸烟等；另外，厂区存在用机动车辆运输原料，机动车辆尾气排放管带火也是明火点火源之一。

### ②电气火花

生产车间、储罐区使用的电气设备，包括各类泵、电线、照明等，如采用不符合防爆要求的电气线路、泵、照明灯具以及电气线路的老化，违章用电、超负荷用电等均会引起电气火花。

### ③静电和雷电

可燃液体在生产储运过程中，会发生流动、喷射、过滤、冲击、充灌和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，这种现象容易导致静电荷的积聚，当静



电荷积聚到一定程度时，就可能因火花放电而产生火灾、爆炸事故。

雷电具有极高的电压和极大的电流，破坏力很大，如未采取相应的防雷设施，或采取了必要的防雷措施，但在以后的生产中如因维护不良，有可能因防雷系统局部损坏或故障而遇到雷电袭击。

#### ④机械撞击

因检修需要忽视动火规定，在易燃易爆场所使用非防爆工具（如铁锤、撬棍、带钉鞋等），可能因工具与地面的摩擦、撞击而产生火花。

#### ⑤化学反应热

反应过程存在放热化学反应，有化学反应热的放出。

#### ⑥物理爆炸能

因反应釜密闭，且反应在一定的温度下进行，易燃液体易挥发成蒸汽，因此，反应是在一定的压力下进行的，特别是企业生产涉及磺化工艺是放热反应的危险化工工艺，受压容器因温度升高，导致压力升高可能发生物理爆炸，产生的物理爆炸能和碎片的撞击。

#### ⑦高温及热辐射

企业生产过程 101 车间、102 车间碱熔反应温度最高达 330℃，产生热辐射。

### 3、储存的危险性分析

该企业物料的储存位置可以分为罐区和仓库，如 201 储罐区一；202 甲类仓库（含危废库）、203 乙类仓库、204 丙类仓库一等。

#### 1) 储罐区的危险性

(1) 硫酸、液碱储存的危险性在于均具有强腐蚀性，容易腐蚀管道和阀门造成泄漏，泄漏后会对人员造成灼伤，如遇水形成稀酸腐蚀性会更强。

腐蚀还会引起设备坍塌造成事故的发生。

(2) 乙酸乙酯储存的危险性在于其属于易燃液体，如储槽或管道发生泄漏，会流淌至远处，遇明火、静电等可引起火灾、爆炸事故。另外乙酸乙酯具有毒性，泄漏后还会造成人员中毒。

(3) 因储罐、管道材质、腐蚀、安装质量差等原因，极易引起储罐、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，乙酸乙酯遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(4) 罐区在卸车作业时，因连接管线接头脱落，产生乙酸乙酯泄漏，遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

(5) 罐区未设置卸车导静电装置，或安装的导静电装置失效，当卸车时，因积聚的静电释放，可引起火灾、爆炸事故。

(6) 罐区人工分装作业时，因操作不当造成泄漏，乙酸乙酯遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

(7) 罐区储罐未接地设施、或接地设施失效，在乙酸乙酯遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(8) 罐区储罐及输送管道，未安装防静电设施、或防静电设施失效，在乙酸乙酯遇明火、高热能等可引起火灾、爆炸事故。

(9) 罐区可燃液体蒸汽排空管未安装阻火器，乙酸乙酯遇明火、高热能等，发生火灾、爆炸。

(10) 自控系统失效，导致储罐温度、压力升降骤变，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位产生乙酸乙酯等易燃物质泄漏。遇明火、高热能等，可引起火灾、爆炸事故。

## 2) 仓库的危险性

- (1) 禁忌物或灭火性质不同的物品混放，有可能引起火灾爆炸事故，且不利于施救。
- (2) 桶装甲、乙类物料运输过程中容器破损，造成泄漏，遇明火，可引起火灾事故。
- (3) 桶装甲、乙类物料人工输料作业时，连接软管不为导静电软管，因积聚的静电释放，可引起火灾、爆炸事故。
- (4) 甲、乙类物品仓库甲、乙类物料卸车时容器破损，造成泄漏，遇明火，可引起火灾事故。
- (5) 甲、乙类物品仓库未安装防雷设施、或防雷设施失效，在易燃液体蒸汽与空气形成的爆炸性混合气体存在的环境下，可能因雷电而发生火灾、爆炸。
- (6) 甲、乙、丙类仓库内储存的桶装液体、固体原料/废料等可燃，包装材料属可燃物，存在火灾危险。

#### 4、主要设备的危险性分析

企业主要生产设备有磺化反应釜、碱熔釜等，这些设备的危险性有：①设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。②设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备承受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。③因这些设备内部的介质均为有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误码操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。④磺化釜属于压力容器，如因腐蚀或本身存在问题等原因使磺化釜本身不能承受反应压力，会发生容器爆炸的危险；磺化反应采用蒸汽加热，如蒸汽供应不稳定、水汽共腾、冷却不及时、工艺设计不完善、自控系统失效等原因会引起釜的夹套破裂，引起人员烫伤。

## 5、公用工程及辅助设施的影响

公用工程主要由水、电、汽和压缩空气等，其出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的不良后果。

### 1) 停水

①有水压连锁的装置将会自动跳车，造成系统停车停产的损失，连锁失灵，设备继续运转，温度升高，造成设备的损坏甚至爆炸事故的发生；

②造成部分工艺需要冷却的反应器内的温度、压力的升高，处理不及时可能导致爆炸事故的发生；

③部分用喷淋水的储罐，因停水可能会引起储罐内温度和压力升高，从而发生储罐爆炸，火灾和中毒事故；

④部分工艺用水的停水，可能导致反应的异常，从而发生事故。

### 2) 停电

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

①没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果；

②反应釜将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；

③停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，引起事故的发生。

### 3) 热源异常

利用蒸汽加热的工艺将出现异常或超温反应剧烈，将达不到工艺的温度条件，可能导致严重的工艺事故，酿成经济损失。

### 4) 停压缩空气

压缩空气主要是用于系统的气动调节阀和反应釜中赶气用，当停压缩空气时，将无法对气动调节阀进行调节，系统的各工艺参数很难进行控制，如果得不到及时有效的处理，轻则系统不正常、超温、超压的现象，重则催化剂烧坏等，甚至发生爆炸事故。

#### 5) 停冷冻

停冷冻会导致部分需用冷冻水的工艺得不到冷却，导致超温超压，严重的会引起爆炸事故的发生。

#### 6、设备检维修过程中导致火灾、爆炸事故的分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。企业的生产过程中的部分物料具有较强的腐蚀性，且生产过程的压力较高，高压对设备有很大的应力腐蚀作用。腐蚀一方面会使金属壁变薄、变脆，使设备提早报废；另一方面，腐蚀可使设备造成严重的跑、冒、滴、漏、污染环境，造成人员中毒、灼伤；更严重的会使设备破裂，造成重大伤亡事故。因此设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时又有动火，动土，进塔，入缸等作业，因此客观上潜在着火灾、爆炸、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危险。

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

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

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

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

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

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

⑦设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物品打击事故。

⑧施工时需要动火焊接，动火时易造成火灾、事故。在施工时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

## 7、容器爆炸

容器爆炸是指压力容器超压而发生的爆炸。

企业使用的压力容器较多，并涉及的危险化工工艺有磺化工艺，危险化工工艺是放热反应，如压力容器质量差；安全附件缺失、或失灵；操作人员操作不当；停电造成冷冻水、循环水停止供应等，受压反应釜因温度升高，导致压力增高，可能因超压发生容器爆炸。

1) 压力容器、管道、钢瓶因为年久失修或长期未检验、检测，因腐蚀等原因造成承压能力降低，可能发生物理爆炸。

2) 反应器、储罐等压力设备、容器、管道可能因仪表和安全阀失灵，造成超压而发生物理爆炸。本项目碱熔装置压力较高，如果操作不当或安全

附件失灵，易造成物理爆炸。

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

## 2. 中毒和窒息

中毒和化学灼伤是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。

该项目使用的物料联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等均会对人体造成不同程度的中毒、化学灼伤害。

### 1、有毒物质大量泄漏：

主要是联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等的泄漏，泄漏的后能迅速扩散，形成毒气团，可能威胁到厂外周围地区，造成大量人、畜中毒，形成社会灾害性事故。

### 2、有毒物质的少量泄漏

有毒物质的少量泄漏，可形成局部高浓度环境，使在此环境工作的人员发生中毒，如果接触的毒物浓度高，时间长，可能造成人员死亡。

### 3、腐蚀性物质泄漏

腐蚀性物质泄漏接触到人体，造成化学灼伤，接触到建（构）筑物或设备、设施，造成腐蚀甚至引发二次事故。建（构）筑物或设备、设施长期在腐蚀性环境条件下运行，造成强度降低，防护失效等，可能引起事故。

### 4、窒息

该项目生产过程中使用浓硫酸可引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。

### 5、接触的途径

- 1) 中毒和化学灼伤的可能性、途径与各装置火灾、爆炸泄漏原因相同，不再重复，泄漏能造成人员中毒或灼伤。
- 2) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。
- 3) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。
- 4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。
- 5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。
- 6) 人员到贮罐上巡检时，呼吸到贮罐排出的气体发生中毒。
- 7) 有毒、腐蚀性物料装、卸车时挥发、泄漏造成人员中毒或灼伤。
- 8) 装置大多是塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。
- 9) 有毒物品在装卸、搬运及溶解过程中人员接触造成中毒。工作中人员接触到高毒物品，未采取措施就饮水、进食造成误服中毒，或将污染的工作用品带回家引起中毒。
- 10) 成品在包装、转运、装卸过程中人员未采取防护措施接触有毒物质，或误服造成中毒。片碱在装卸、搬运、投料过程中接触到人体，造成化学灼伤。
- 11) 设备停车检修时，尤其是局部停车检修，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。
- 12) 生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。



13) 进入设备内或受限空间内作业, 未进入有效的隔绝和清洗置换、氧含量分析, 可能引发窒息事故。

14) 尾气中含有联苯、乙酸乙酯等有毒、有害物质, 若尾气管道选材不当, 或有限空间作业未按规范要求佩戴劳动保护用品, 可能引起中毒、窒息事故。

15) 有毒有害物品管理不善, 造成人员误服而发生中毒。

16) 人员到贮罐上巡检时, 呼吸到排出的气体 (尤其是装卸车时或卸完车后) 发生中毒。

### 3. 灼烫腐蚀

#### 1、电灼伤

该项目在操作高压开关时出现误操作, 如带负荷拉闸或检修时造成短路, 引起电弧, 可能引起电弧灼伤。

#### 2、高温灼伤

1) 生产装置的设备内部介质温度高, 如果设备、管道保温失效, 人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。

2) 该项目使用蒸汽加热, 如果设备、管道保温失效, 人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。如果设备、管道发生泄漏蒸汽接触到人体, 可发生烫伤。

#### 3、化学灼伤

该项目存在联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等腐蚀品, 如果设备发生泄漏, 或者违规操作而接触到人体, 可发生人员化学灼伤。

其发生腐蚀灼烫事故的可能性主要有:

1) 因其包装材质不佳或者腐蚀泄漏, 在使用过程中容器、仪表及各种附件之间的连接部位的密封件因老化、磨损, 或者由于紧固件松动, 而产生密封不良而失效, 导致泄漏, 不按要求佩戴个人防护用品, 人员意外接触发生腐蚀灼烫事故。

2) 设备如材质选择不当, 介质与设备、管道材质发生反应, 导致泄漏。或设备、管道基础、支撑长期在腐蚀性环境中, 因腐蚀造成损坏使设备、管道发生倾覆或位移而导致泄漏。

3) 涉及腐蚀性物料的生产装置在制造、安装过程中可能存在质量缺陷, 加工、材质、焊接等质量不好或安装不当, 安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当, 在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化, 撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏。

4) 涉及腐蚀性物料工艺内各装置之间的连接管道法兰、阀门及管道因外力等原因破裂、破损, 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等; 因管道标志不清检修时误拆管道; 检修时吊车等起重作业不小心碰断管线, 造成物料泄漏。

5) 操作不符合安全规程, 致使装置或管道内压力不稳定, 超压或剧烈振动, 造成其损坏而发生泄漏。

6) 腐蚀性原料在生产过程中可能由于设备和管道的质量缺陷, 加工、材质、焊接等质量不好或安装不当, 安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当, 在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化, 撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏。

7) 因自然不可抗力, 如强台风、地质灾害等造成设备、管道等破裂而发生泄漏。

8) 仓库内的腐蚀性物料在搬运过程中发生包装破损, 内部腐蚀性物质泄露或者抛洒, 从而引发腐蚀灼烫事故。

9) 腐蚀性物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏, 造成人员化学灼伤。

#### 4. 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害, 雷击也可能产生类似后果。该项目建有变、配电室, 以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷, 或设备保护接地失效, 操作失误, 思想麻痹, 个人防护缺陷, 操作高压开关不使用绝缘工具等, 或非专业人员违章操作等, 易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业, 电气设备标识不明等, 可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤, 并可能引起二次事故。

从安全角度考虑, 电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

触电事故的种类有: 1、人直接与带电体接触; 2、与绝缘损坏的电气设备接触; 3、与带电体的距离小于安全距离; 4、跨步电压触电。

该项目使用的电气设备, 有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等, 在工作过程中, 由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识, 以及设备本身故障等原因, 均可能造成危险事故的发生。该项目中存在的主要危险因素如下:

1、设备故障: 可造成人员伤害及财产损失。

2、输电线路故障: 如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。

- 3、带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4、电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5、工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

## 5. 高处坠落

该项目车间涉及的操作平台有 2m 多高，使用的固定式钢斜梯、钢平台较多，大多数设备采用露天式布置，在正常生产巡查和设备维修时，可能由于楼梯、护栏设置不当，或人员思想分散，或在操作台上避让其他物体，或雨雪天作业滑倒，或在强自然风力作用下，导致从台、梯上坠落，发生人员高处坠落或坠物伤害事故。

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

高处作业发生坠落事故在设备检修作业过程中属多发事故，故应在设备检修作业过程中特别需引起注意。

## 6. 机械伤害

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

发生机械伤害的主要原因有：

### 1、防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

## 2、作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

## 3、作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

## 7. 车辆伤害

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

本项目原料、产品、设备等均由汽车、槽车运输，在正常生产过程中，厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成车辆伤害事故。

## 8. 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

## 9. 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时

吊具、吊重的物体打击和触电事故。该项目的起重设备，因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

## 10. 淹溺

淹溺事故是指人员淹没在水里，造成伤亡的事故。发生淹溺后，可引起窒息缺氧，如合并心跳停止的，可造成溺水死亡（溺死），如心脏未停止的，可造成近乎溺死。水池淹溺易发生，发生事故仅为个体，影响范围小。

本项目配置循环水池、消防水池、事故应急池、污水处理池等均较大、较深，在运行检修和作业过程中均可能造成高空坠落水池淹溺伤亡事故。水池清理沉淀物时，水池阀门误开，导致瞬间大量返水，作业人员逃脱不及时导致溺水。水池防护围栏不好或是未设围栏，操作人员不慎滑落至水池内可能会发生人员淹溺事故。

## 11. 噪声

生产性噪声的主要来源，一是因固体振动产生的起伏运动而产生的机械性噪声，二是气流的起伏运动而产生的空气动力性噪声。

受噪声的危害，首当其冲的是人的听力。噪声对人听力危害的程度，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂。除了听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合征；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加快、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

企业的噪声源主要为各类泵、电机、风机等，噪声类别多为机械类噪声和空气动力性噪声。

## 12. 其他

1、该项目生产过程中存在联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等腐蚀性物质，腐蚀性物质可能造成人员化学灼伤，同时建筑、框架及设备基础、支撑、设备本体长期处于腐蚀环境，易发生腐蚀引起事故。

2、该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。物料在仓库中堆砌储存时，在堆垛过高、堆垛不平整等情况下，有可能受外力影响而倒塌，造成人员伤害事故。

3、该项目三废中涉及一些其它有害物质，如人员接触后卫生清理不当和处理不当，可造成人体危害和环境危害。

4、该项目厂区消防通道或厂房安全疏散通道被杂物、临时堆放物等占道，发生事故时，导致救援受阻或人员撤离不及时，使事故扩大化。

### 5、有限空间风险

有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

有限空间分为三类：

(1) 密闭设备：如船舱、贮罐、车载槽罐、反应塔（釜）、冷藏箱、压力容器、管道、烟道、锅炉等；

(2) 地下有限空间：如地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、暗沟、隧道、涵洞、地坑、废井、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池、下水道等；

(3) 地上有限空间：如储藏室、酒糟池、发酵池、垃圾站、温室、粮仓、料仓等。

有限空间作业场所一般多含有硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氨、甲烷(沼气)和氰化氢等气体，其中以硫化氢和一氧化碳为主的窒息性气体尤为突出。常见的有限空间作业有：清理浆池、沉淀池、酿酒池、沤粪池、下水道、蓄粪坑、地窖等；工地桩井、竖井、矿井等；反应塔或釜、槽车、储藏罐、钢瓶等容器，以及管道、烟道、隧道、沟、坑、井、涵洞、船舱、地下仓库、储藏室、谷仓等。在这些有限空间场所作业，如果通风不良，加之窒息性气体浓度较高，会导致空气中氧含量下降。当空气中氧含量降到 16%以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至 10%以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至 6%以下，可发生猝死。

《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007 规定：经持续机械通风和定时监测，能保证在密闭空间安全作业，不需要办理准入证的密闭空间，称为无需准入密闭空间；具有包含可能产生职业病危害因素，包含可能对进入者产生吞没，或因其内部结构易引起进入者跌落产生窒息或迷失，或包含其他严重职业病危害因素等特征的密闭空间，称为需要准入密闭空间（简称准入密闭空间），需要办理有限空间作业准入证。

有限空间主要的危险有：

(1) 中毒危害：有限空间容易积聚高浓度有害物质。有害物质可以是原来就存在于有限空间的也可以是作业过程中逐渐积聚的。

(2) 缺氧危害：空气中氧浓度过低会引起缺氧。

(3) 燃爆危害：空气中存在易燃、易爆物质，浓度过高遇火会引起爆炸或燃烧。



(4) 其他危害：其他任何威胁生命或健康的环境条件。如坠落、溺水、物体打击、电击等。

本项目涉及有限空间主要为反应釜、储罐等设备内部、事故应急池、污水处理池等场所。

### 3.5.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

#### 1. 毒物

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）和该公司提供的资料，该项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有：联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。不同的有毒物质对人体中毒机理及对器官的影响各不相同，在各种有毒物质的综合作用下，即使所有的有毒物质均控制在车间允许浓度以下，也有可能出现慢性中毒的综合症状。

#### 2. 噪声与振动

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成

工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

本项目使用的泵类机组、风机等传动机械，运转过程产生较强的噪声，长时间在噪声值超过限值的作业环境，可产生噪声危害。噪声能引起职业性耳聋或引起神经性衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发，遭噪声危害的作业人员易产生操作失误，严重会导致事故的发生。

### 3. 粉尘

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在 0.01~20 微米之间，绝大多数为 0.5~5 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘，主要产生于包装过程和清扫、检修作业等作业场所。

本项目涉及固体物料如活性炭、联苯、片碱、二丁基羟基甲苯（BHT）等，生产过程中固体加料、成品干燥、人工包装等作业过程中若未能按要求穿戴个体防护用品，若作业过程中物料外漏长期接触人体，可能造成有毒物质在人体内积聚造成作业人员职业中毒。在成品干燥、包装过程中有少量粉尘散发，如作业人员未采取防尘措施，可能有一定的粉尘危害。

### 4. 高温与热辐射

本项目生产过程采用蒸汽加热，存在高温危害。高温环境可影响作业人员的体温调节，水盐代谢及循环系统消化系统，泌尿系统等。当作业人员的热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起别的病变或中暑。作业人员水盐代谢的失衡可导致血液浓缩、尿液浓缩、尿量减少，增加心脏和肾脏的负担，严重时引起循环衰竭和热痉挛。长期在高温环境下作业，高血压发病率增加，高温还可抑制人的中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力

分散，肌肉工作内能力降低，有导致工伤事故的危险。高温环境可使火灾的危险性增大，加速腐蚀。温度的急剧变化会造成材料的变形和热应力过大会导致材料破损，在低温下金属会发生晶型转变，甚至引起破裂而引发事故。

## 5. 低温

该项目生产过程中涉及低温物质如低温水，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故。

该项目所在地极端最低气温达 $-9.4^{\circ}\text{C}$ 以下，冬季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，作业环境及场所不良导致作业人员出现冻伤等。

### 3.5.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

#### 1. 人的因素

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

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

#### 2. 物的因素

##### 1) 物理性危险、有害因素

###### (1) 设备、设施缺陷

该项目中存在反应釜、压滤机、泵等设备、设施，存在容器、提升机械

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

## （2）电危害

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

## （3）噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

## （4）运动物危害

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

## （5）明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

## （6）作业环境不良

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

## （7）信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

## （8）标志缺陷

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

# 2）化学性危险、有害因素

## （1）易燃易爆性物质

该项目在生产过程中使用的易燃易爆性物质涉及乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚属于易燃物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。

## (2) 有毒物质

根据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目在生产中涉的具有毒性危险、有害物质主要是联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。

## (3) 腐蚀性物质

该该项目中涉及腐蚀性的物料有联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。

## 3. 环境因素

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

## 4. 管理因素

- (1) 安全组织机构不健全；
- (2) 建设项目“三同时”制度未落实；
- (3) 安全管理制度未完善；
- (4) 操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全管理规章未完善；
- (5) 安全投入不足等。

### 3.5.6 危险、有害因素的辨识结果

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作温

度高并涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质；乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚属于易燃物质属于易燃物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；有毒物质有如联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等物质；联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚具有腐蚀性。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤事故。

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

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及毒物、粉尘、噪声、高温热辐射等。

本项目主要工艺系统危险、危害因素分布见表 3.5.6-1

3.5.6-1 主要工艺系统危险、危害因素分布表

序号	单元与场所	危险危害因素类别												
		火灾爆炸	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	车辆伤害	中毒窒息	淹溺	灼烫	腐蚀化学灼伤	粉尘	噪声	高温
1	101 车间	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√
2	102 车间	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√
3	106 三效蒸发车间	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√	√
4	201 储罐区一	√	√	√	√	√	√	√			√		√	
5	202 甲类仓库	√	√			√	√	√			√			
6	203 乙类仓库	√	√			√	√	√			√	√		
7	204 丙类仓库一	√	√			√	√					√		
8	302 温控间	√	√	√	√	√				√			√	√
9	303 变配电间	√	√	√	√	√				√			√	√
10	304 总控制室		√	√	√	√							√	

11	306 消防水泵房		√	√	√	√							√	
12	307 消防水池		√						√				√	
13	308 循环水池		√						√				√	
14	309 事故应急池	√	√			√		√	√				√	
15	310 污水收集池	√	√			√		√	√				√	
16	311 生化处理装置区	√	√	√	√	√	√		√		√		√	
17	312 五金机修仓库	√	√	√	√	√							√	

### 3.6 重大危险源辨识结果

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

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危险源。

### 3.7 爆炸区域划分

#### 1) 爆炸区域划分：

根据企业提供的资料，该项目涉及生产装置为 101 车间，涉及仓库、罐区等储存设施为 201 储罐区一、202 甲类仓库、203 乙类仓库、204 丙类仓库一，上述场所涉及易燃易爆的液体/气体/固体物料为乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚等，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，本项目涉及生产装置及储存设施的场所属于火灾爆炸危险区域情况如下表所述：

表 3.7-1 爆炸危险区域的划分

装置单元	区域	类别	易燃易爆介质	防爆级别和组别要求
101 车间	反应釜、计量槽内的上部空间	0 区	乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚	防爆区域机电防爆级别 II B, 组别 T4
	在爆炸危险下的坑、沟。	1 区		
	以反应釜的释放源口为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区		
	在爆炸危险下的坑、沟。	1 区		
	以反应釜的释放源口为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离	2 区		

	为 7.5m 的范围内。			
201 储罐区一	罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间。	0 区	乙酸乙酯	防爆区域机电防爆级别 II B, 组别 T4
	以盛装易燃液体的储罐放空口为中心, 半径为 1.5m 的空间和易燃液体储罐区地坪下的坑、沟以及法兰等周边 1.5m 半径的球形空间。	1 区		
	距离易燃液体贮罐的外壁和顶部 3m 的范围内; 易燃液体贮罐外壁至围堤, 其高度为堤顶高度的范围内。	2 区		
202 甲类仓库	在盛装易燃液体的桶体内部的液体表面以上空间。	0 区	异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚	防爆区域机电防爆级别 II B, 组别 T4
	地坪下的坑、沟。	1 区		
	以盛装易燃液体的容器 (释放源) 为中心, 半径为 15m, 地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m, 顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区		
	以盛装易燃固体的容器 (释放源) 为中心, 半径为 15m, 地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m, 顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区		

## 2) 爆炸危险区域电气设备选型:

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

建议该项目涉及爆炸危险区域内电气设备应符合 GB/T3836.1-2021 的要求, 爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级, 防爆区域机电防爆级别 II A、II B, 组别不低于 T3, 当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时, 按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料。



## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的

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

### 4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

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

### 4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 7 个评价单元。

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 平面布置及建构筑物单元
3. 生产工艺装置单元
4. 公用工程及辅助系统
  - 1) 电气子单元
  - 2) 给排水子单元
5. 储运系统单元

- 1) 仓库子单元
  - 2) 装卸子单元
  - 3) 罐区子单元
6. 特种设备单元
  7. 消防单元

#### 4.4 采用的安全评价方法理由及说明

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

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

##### 1. 安全检查表法

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

##### 2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密

控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

### 3. 危险度评价法

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

### 4. 事故后果模拟分析法

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重大事故后果计算。

#### 4.5 各单元采用的评价方法

评价单元与评价方法的对应关系如下表 4.5-1。

表 4.5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价单元	安全检查表法	预先危险分析法	危险度	事故后果模拟分析法	多米诺分析法
项目选址与周边环境单元	√				
平面布置及建构筑物单元	√				
生产装置单元		√	√	√	√
公辅助设施单元	电气子单元	√			
	给排水子单元		√		
储运系统单元	仓库子单元	√	√	√	√
	罐区子单元		√	√	√
	装卸单元		√		
特种设备单元		√			
消防单元	√				

## 第 5 章 建设项目的危险、有害程度

### 5.1 固有危险程度的分析

#### 5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、活性炭、苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

#### 5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 F2.1-2。

#### 5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

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

具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量一览表，见表 F2.1-3。

##### 5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表，见表 F2.1-4。

##### 5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见表 F2.1-5。

##### 5.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见表 F2.1-6。

## 5.2 风险程度的分析结果

### 5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目在生产过程中部分设备涉及联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

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

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

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

### 5.2.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚属于易燃物质。

#### 1) 爆炸性事故的条件

该项目的联苯、乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚为具有爆炸性的化学品，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相

对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

## 2) 出现火灾事故的条件

该项目联苯、乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚、苯基二氯化磷、二氯甲烷，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

### 5.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目液碱、片碱、乙酸乙酯属于IV级（轻度危害）；联苯、硫酸、甲苯、二氯甲烷属于III级（中度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。有毒化学品接触限值见F2.1.3.3 节表 F2.1-5。

## 5.3 安全检查表法

### 5.3.1 项目选址与周边环境单元

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645 号修订）等要求，编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

评价小结：

1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、建设工程规划许可证；

2) 该项目位于江西省贵溪市的化工集控区内，项目符合园区产业政策及园区安全规划；

2) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

3) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。

4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 36 项内容的检查分析，均符合要求。

评价结果：拟建项目的选址及周边环境符合国家有关法律法规的要求。

### 5.3.2 平面布置及建构筑物单元

该项目根据《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》GB 50489-2009、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等标准规范编制总平面布置安全检查表、厂房的耐火等级、层数、面积检查表、仓库的耐火等级、层数、面积检查表。

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合理；建构筑物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 该公司主要建构筑物耐火等级均达到二级，符合规范要求。耐火等级为二级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

3) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 40 项内容的检查分析, 其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为:

(1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关标准的规定。

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

(3) 101 车间、102 车间:

1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时, 应采取防静电措施;

2) 室内不宜设置地沟, 确需设置时, 其盖板应严密, 地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施, 且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(4) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。

(5) 料桶清洗可能涉及含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道, 但下列介质不得直接排入生产污水管道: 1) 含可燃液体的排放液; 2) 可燃气体的凝结液; 3) 与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃ 的水。

(6) 料桶清洗可能涉及含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井: 1) 围堰、管沟等的污水排入生产污水(支)总管前; 2) 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水(支)总管前; 3) 管段长



度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；4) 隔油池进出污水管道上。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

### 5.3.3 消防单元

依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。该项目消防水供应系统拟建消防水池、消防水管网、泡沫消防系统；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 120m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；甲类仓库内拟设置自动泡沫消防系统，具体参数可研中未提及，设计中进一步落实；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

评价小结：

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 依据《可研》，该项目拟设置的消防供水系统符合要求，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 22 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑：

(1) 乙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《泡沫灭火系统技术标准》(GB50151-2021)

的规定。1) 应布置在防火堤外的非爆炸区域; 2) 与可燃液体储罐的防火间距不应小于 20m。

(2) 生产区等场所宜设置干粉型、水基型(水雾)或泡沫型灭火器, 控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器, 化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。

(3) 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。

评价结果: 拟建项目的消防设施设置符合国家有关法律法规的要求。

### 5.3.4 小结

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

## 5.4 预先危险性分析评价 (PHA)

### 5.4.1 生产工艺装置单元

单元危险性分析: 通过预先危险性分析, 101 车间主要危险中火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为 III 级, 危险程度是危险的, 会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为 II 级, 危险程度是临界的, 处于事故的边缘状态, 暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能, 但应予排除或采取控制措施。本单元在安全、消防、卫生设施齐全, 强化工艺条件和日常管理, 在正常运行时是可以保证安全的。

### 5.4.2 储运系统单元

单元危险性分析:

通过预先危险性分析，该项目存储物质特性及贮存特点决定其具有一定的火灾、中毒等危险特性，物料运输使用机动车辆，存在车辆伤害危险，通过预先危险性分析，火灾、爆炸、车辆伤害为Ⅲ级（危险的），Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### 5.4.3 装卸系统单元

通过预先危险性分析，该项目装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息、灼伤危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### 5.4.3 公用工程及辅助设施单元

##### 5.4.3.1 电气子单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

##### 5.4.3.2 给排水子单元

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装

置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### 5.4.4 特种设备单元

单元危险性分析：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

### 5.5 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法主要对本项目中的 101 车间的危险分值为 21 分，属于高度危险；102 车间的危险分值为 27 分，属于高度危险；201 储罐区一的危险分值为 27 分，属于高度危险；202 甲类仓库的危险分值为 9 分，属于低度危险。企业应采取相关安全措施，降低高度危险单元的危险程度，例如设置自动化联锁控制，配备可燃气体、有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

### 5.6 个人风险和社会风险值

依据上述分析过程，得出以下结论：

（1）根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量

与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

该项目不涉及爆炸物，各危险化学品生产装置和储存设施的重大危险源临界量比值之和不大于或等于 1，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

(2) 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A，可选择危险度总分值 $\geq 11$ 的单元（装置）进行风险评价。

根据 F2.5 节危险度计算，本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区一危险度分值大于 11，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A，可选择 101 车间、102 车间、201 储罐区一进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。

根据 F2.5 节危险度计算，本项目除 101 车间、102 车间、201 储罐区一外的单元（装置）危险度分级均小于 11，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

根据 F2.3.1 分析，该项目除需用风险评价的建构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求

通过事故后果模拟分析，本项目中 101 车间乙酸乙酯反应器完全破裂影响范围最大，造成的死亡半径 66m，重伤半径 78m，轻伤半径 112m，多米诺半径 37m。公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

## 第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

### 6.1 建设项目安全条件分析

#### 6.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

##### 1. 与产业政策的符合性

依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改），该项目生产不属于限制类和淘汰类，因此属于允许类；该项目属于江西华颍化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目；于 2021 年 12 月 12 日在贵溪市行政审批局进行了备案，统一项目代码为：2112-360681-07-02-467839。项目备案文件见附件。因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》等符合性

该项目位于规划的化工园区，不涉及剧毒化学品，建设位置距离信江较远，6km 外。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

##### 6.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

该项目属于江西华颍化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目，建设用地位于贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内，该公司已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。项目符合当地规划区域规划。

##### 6.1.3 建设项目选址符合性分析

该项目周边存在民居超过 500m。项目周边 500m 范围内无商业中心、公

园等人员密集场所。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；该项目距离信江超过 1000m，项目周边 500m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

根据计算，本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区一危险度分值大于 11，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A，可选择 101 车间、102 车间、201 储罐区一进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。本项目除 101 车间、102 车间、201 储罐区一外的单元（装置）危险度分级均小于 11，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据 F2.3.1 分析，该项目除需用风险评价的建构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过贵溪市行政审批局项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 F2.3-1，该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号，国家总局[2015]第 79 号令修改）及《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

#### 6.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。



经过辨识，该项目不涉及危险化学品重大危险源。

表 6.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	周围 500 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	1000m 范围内铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；与牛九线距离超过 100m	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目装置距离信江最近距离大于 1000m。500m 范围内无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该项目生产储存装置与“八类场所”的安全间距符合要求。

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

该项目投产后公司应加强对危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

### 6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低

温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 41℃，高温天气会加大生产物料联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等腐蚀性物料的腐蚀性，对生产储存装置会造成影响易引发其他事故。另外高温也可造成人员中暑。该项目所在地极端最低气温为-7.5℃，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

2. 该项目厂址标高高于当地最高洪水位，厂址基本不受洪水威胁。厂址所在地夏季易发生暴雨，厂址标高高于四周的地面标高，发生暴雨不会造成内涝。

3. 该项目年平均相对湿度 76%；该项目产品存在多种腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

4. 建筑场地平坦开阔且局部已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

5. 该项目厂址所在地的地形平坦，该项目位于强雷击区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 20m 以上的建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

6. 项目所在地最大风速 14m/s，该项目建筑物等均按照规范设计和建设，

风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

7. 根据《中国地震峰值加速度区域划图》（GB18306-2001A1）和《中国地震反应谱特征区划图》（GB18306-2001B1），该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度 VI 度。地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

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

#### 6.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

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

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目（不涉及液化烃储罐）与周边企业最近装置防护距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》的要求；

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

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。如采用废气设置处理装置处理后，通过高排气筒排放。固体废渣按国家有关规定由自建固废处理装置进行处理，临时贮存设置贮存仓库，降低了对周围环境的污染。

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

该项目根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、泄漏事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

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

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

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

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

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生

火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

### 6.1.8 与其他现有、在建装置的相互影响

#### 1. 建设项目对现有、在建装置的影响

该项目拟建设地位于江西华颍化工有限公司厂区内，如果该项目生产装置发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故。

#### 2. 现有装置对该项目的影响

该项目拟建仓库位于空地，旁边拟建公司建成后如果该公司发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故，则会对该项目生产活动造成人员伤亡或财产损失。

该项目的公用、辅助设施如电、水等均如出现故障造成电、水的中断，被迫停车。如操作失误或相关阀门等仪器故障，可能会造成安全事故。

该公司各生产车间防火间距满足要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。该公司应建立紧急联动机制并应加强对有毒有害气体和可燃气体监测装置的维护，保养和检测，确保监测装置保持良好工作状态并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

## 6.2 建设项目安全生产条件的分析

### 6.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

#### 1. 总平面布置

该项目拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内；根据表 F2.3-3、F2.3-4 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置基本合理，总平面布置基本符合相关标准、规范的要求。该项目已通过环境影响报告审查，并取得了批复。

装置占地面积、平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

## 2. 消防通道

该公司厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。车间及仓库周围的道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-10m。满足消防通道的要求。

## 3. 建（构）筑

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

综上所述，该项目建构筑物布置、消防道路，占地面积符合标准、规范的要求。车间内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546）中的有关规定。

## 6.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

### 1. 技术、工艺安全可靠性分析

项目产品技术来源为上海瑞鸿化工有限公司，并与上海瑞鸿化工有限公司签订技术转让合同。项目单位实地考察，可以确保项目产品均采用国内成熟生产工艺，制造技术工艺成熟、设备定型、配方确定、产品稳定、原材料来源广泛。该工艺及产品已生产多年，运行情况良好，此生产工艺技术先进可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全可靠性。

### 2. 装置、设备（施）安全可靠性分析

1) 该项目主要装置设备大部分均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位拟配备安全设施或安全附件。

2) 该项目的设备类型较为单一，包括搅拌设备、过滤设备等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，分别采用了相应材质的设备。

3) 在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车，但可研报告中对控制系统描述深度不足，设计时应予以考虑。

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

5) 处于爆炸危险区域内的电动仪表，均拟按规范要求进行选型设计；现场仪表拟选用全天候型，至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性，部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求，但可研报告中对控制系统描述深度不足，设计时应予以考虑。

### 6.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

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

该项目拟建设于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西华颢化工有限公司厂区内。

江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目新建仓储设施，新建 202 甲类仓库（含危废库），具体物料及储存量见表 2.3-3，202 甲类仓库建筑面积为 586.8m<sup>2</sup>，单层，分为三个防火分区。甲类仓库拟设 2 个防火分区，甲类仓库 2 个防火分区的建筑面积分别为 185.4m<sup>2</sup>和 185.4m<sup>2</sup>；危废库拟设 1 个防火分区，建筑面积为 216m<sup>2</sup>。内部拟采用防爆电气、设置气体检测报警等设施，202 甲类仓库设有危废间 216m<sup>2</sup>，用于储存危险废物，独立的防火分区，单独布置，主要物料储存于其余三个防火区，不同物料按照其特性分开布置，但目前提供的资料尚未细化，在设计中应进一步细化具体分区储存情况，根据分析本项目拟采取的仓储设施基本可以满足该项目各种物料的存储要求。

该公司其他原料、产品为订单式生产，物料存储量按生产需求量确定，按照化学品的物料性质设置相应的存储场所，最小存储量均按照 30 天计算，不少于 10 天或按生产批次的生产需求量进行设计，且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

#### 6.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

#### 6.2.5 易制爆品的储存场所治安管理评价

该项目不涉及易制爆品。

#### 6.2.6 监控化学品的生产、储存场所管理评价

该项目不涉及第一、二、三监控化学品。



### 6.2.7 公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、供热、供气等。

#### 1. 给排水

企业位于江西省贵溪市硫磷化工产业基地，本项目给水水源由贵溪市政自来水铺设管网提供，接入点供水压力为 0.35MPa，接入管管径为 DN200。正常生产、生活用水由接入管网供应，消防水池补充水由接入管网提供。本项目生产用水主要为设备清洗、地面冲洗用水（ $2\text{m}^3/\text{d}$ ）、工艺用水（ $50\text{m}^3/\text{d}$ ）、循环冷却水补充水（ $648\text{m}^3/\text{d}$ ）。生活用水主要为本项目厂区内生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水，平均用水量为  $12.5\text{m}^3/\text{d}$ 。生产用水由接入管直接供水至各用水点，接入支管上设置阀门检修。生活用水管道单独设置。室外生产、生活给水管道采用钢丝网骨架聚乙烯双色复合管（1.6MPa），电热熔焊接。本项目依托厂区现有供水管网供水，满足厂区供水要求。

本项目根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，结合本项目所在厂区的生产车间、仓库及罐区情况，厂区以 45L/s 作为消防用水量。企业消防水源取自厂区内消防水池，水池储水能力库容为  $898\text{m}^3$ ，满足整个厂区消防最大用水量要求，消防泵 2 台，1 用 1 备， $Q=60\text{L}/\text{s}$ 、 $H=0.60\text{MPa}$ 、 $N=75\text{KW}$ 。

本项目污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。厂区生活污水量为  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，粪便污水、洗涤污水经污水管道排入微动力生活污水处理装置处理，处理达排放标准后排入厂区排水管道；本项目生产污水主要为设备清洗地面冲洗水排水、工艺污水，废水量为  $28.8\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后进入污水预处理系统进行处理，达标后排放；循环更新水及低温循环水排水平均产生废水

量为  $30\text{m}^3/\text{d}$ ，循环更新水排水排水无污染，可直接排放。厂区雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管汇合，采用阀门控制，前期污染雨水进入厂区事故应急池再泵入污水处理区域处理达标后排放至园区污水管网；后期洁净雨水就近排入厂外园区雨水管网，最终流入河道。根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），利用本项目 309 事故应急池（ $1500\text{m}^3$ ），用于储存初期雨水、因消防而产生的污水及发生事故时装置内最大储罐的转输量。

本工程火灾危险性最大为 204 丙类仓库一，火灾危险性为丙类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，其消防用水量为  $45\text{L/s}$ ，火灾延续时间为 3h，一次消防水量为  $486\text{m}^3$ 。企业消防水源取自厂区内消防水池，水池储水能力库容为  $898\text{m}^3$ ，满足整个厂区消防最大用水量要求。

综上，本项目给排水系统满足工艺生产需求。

## 2. 供配电

本工程市电(高压)电源引自贵溪市硫磷化工基地园区变配电站 10kV 架空线路。市电(高压)电源进线采用 YJV-12kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至变配电站间的高压配电柜，在终端杆上装设一组阀式避雷器和一组隔离开关，依托厂区原有的在 303 变配电站内设置的 2 台 SCB-2000/10 型干式变压器和 2 台 WPG440/F8 型柴油发电机。本项目用电依托厂区现有供电网，满足生产需求。

本项目总装机容量约为 4740.39kW、工作容量约为 3792.312kW。计算负荷有功功率约为 2911.07 kW，计算负荷无功功率约为 1718.14 kvar，视在功率约 3380.29 kVA，变压器负荷率 62.558%。厂区选用 2 台 SCB11-2000kVA 干式变压器，变压器向厂内配电房引入 380V 电线路，给动力系统、照明系

统供电。

本项目尾气吸收系统、循环水泵、冷却塔风机、危险工艺反应釜搅拌、消防水泵、应急照明为二级用电负荷，可燃、有毒气体检测报警系统、火灾自动报警系统和仪表自控系统为一级负荷中特别重要的负荷，其余为三级用电负荷。

二级用电负荷的双回路电源均在末端进行切换。1#变压器市电故障时由 1#发电机保证二级负荷的可靠供电，2#变压器市电故障时由 2#发电机保证二级负荷的可靠供电。

疏散照明及疏散指示灯拟设自带放电时间不少于 120 分钟的蓄电池，备用照明拟设自带放电时间不少于 180 分钟的蓄电池，DCS 系统、可燃有毒气体检测报警系统和火灾报警系统利旧原有的 UPS 电源，SIS 系统利旧原有的一台独立的 UPS 电源，满足一级负荷中特别重要的负荷的要求。

综上，本项目供配电系统满足工艺生产需求。

### 3. 供热

项目需要蒸汽量约为 12.74t/h，现有锅炉房目前停用，由园区蒸汽管网供应。贵溪市硫磷化工产业基地蒸汽管网已于 2017 年 12 月底各企业供热，设计能力为 120t/h，目前实际供气 20t/h，蒸汽压力为 1.3~1.6 Mpa，管径为 DN450。

综上，本项目供热系统满足工艺生产需求。

### 4. 供气

本项目依托厂区原有供气设施，原有供气设施设置如下：

102 车间西侧一层，隔间设置了三台 DA-90/8.5 型双螺杆式空压机、一台 8m<sup>3</sup> 工艺用压缩空气储气罐和一台 5m<sup>3</sup> 仪表用压缩空气储气罐，仪表用压缩

空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。

空压机的制气能力为：16.6Nm<sup>3</sup>/min，两用一备；本项目工艺用压缩空气量 11.8Nm<sup>3</sup>/min，本项目仪表用压缩空气量 3.0Nm<sup>3</sup>/min，因此压缩空气的供应能满足本工程建设需要。

工艺压缩空气：Q=11.8Nm<sup>3</sup>/min，P=0.7MPa，压缩空气用气为间歇用气，空气品质：无油、含尘量小；工艺用气贮罐采用 1 个体积为 8m<sup>3</sup> 储气罐。

仪表压缩空气：Q=0.4Nm<sup>3</sup>/min，P=0.7MPa，压缩空气用气为连续用气，空气品质需达到仪表用气要求；其中仪表用压缩空气后处理空气干燥器一套，处理空气量为 5.2m<sup>3</sup>/min。仪表气源贮罐体积为 5m<sup>3</sup>。

综上，本项目空压系统满足工艺生产需求。

因此，依据《可研》及企业提供的其它材料，该项目给排水、供电、供热、供气等公用工程、辅助设施与项目配套，可满足项目的需要。

### 6.2.8 特别管控危险化学品安全措施评价

该项目不涉及特别管控危险化学品。

### 6.3 事故案例的后果及原因

#### 案例一：江西永修海晨鸿华化工磺化釜爆炸致 3 死 2 伤

##### 1、事故经过和结果

2012 年 5 月 14 日 09 时，磺化车间一班次 2 名操作工按照投料比例加入氯磺酸至反应釜中，加入催化剂和滴加硝基苯后，由于蒸汽压力不够，当班没有进行升温操作；下一班次同样没有进行升温操作。15 日 08 时另一班次操作人员接班后，10 时开始对反应釜进行升温，持续 2 小时。15 日 20 时，该车间一班次 2 名操作工（原 5 月 14 号投料者）接班后检查反应釜温度为 120℃，继续采取保温措施，16 日 05 时送样化验，发现反应釜中硝基苯含量大于

6%(正常值为小于 0.1%)。16 日 07 时 45 分左右发生爆炸事故, 当场造成 1 人死亡, 2 人失踪, 2 人受伤。

## 2、事故原因分析

“由于水进入 2# 磺化釜内, 与氯磺酸发生剧烈放热反应, 诱发硝基苯以及磺化反应产物发生剧烈分解反应, 发生爆炸。2# 磺化釜投料后, 氯磺酸、氨基磺酸(催化剂)、硝基苯等物料在釜内放置时间较长(约 24 小时), 催化剂在 2# 磺化釜底部短管堆积、沉淀, 导致在反应体系中, 催化剂的量不足, 磺化反应达不到终点, 硝基苯含量(9.82%)高于正常值。由于水进入 2# 磺化釜内, 与磺化釜内物料发生剧烈反应。反应过程为: (1) 水和氯磺酸发生剧烈放热反应, 导致磺化釜内温度和压力迅速升高, 同时生成硫酸和盐酸; (2) 水和氯磺酸反应放出的热量诱发反应釜内未完全反应的硝基苯以及磺化反应产物(硝基苯磺酸和硝基苯酰氯)发生剧烈的分解反应。

## 案例二: 氢氧化钠灼伤事故

### 1、事故经过

1981年10月18日, “华春”轮驶进某港, 在所载的货物中有一批烧碱。包装方式为钢制圆桶型密封容器, 外用塑料薄膜, 木制托盘简易成组包装。卸货时港区采用的钢丝绳吊具没有支架, 起吊时钢丝绳收紧后使包装件受勒, 导致塑料薄膜破损, 并且因包装件受力后钢桶受挤压, 造成不同程度的损坏。进入仓库使用叉车归桩、堆码时, 包装破损的货物没有及时妥善处理。桶内储存的片状及珠状的烧碱直接暴露在空气中。在该批货物卸货及储存的十余天内, 先后造成了40余人的皮肤、眼睛灼伤。经采取紧急措施及时处理破损的烧碱桶后, 事故才得以有效控制。

### 2、事故原因

直接原因：装卸工在不具备安全操作条件时对氢氧化钠进行卸货，造成包装破损，继而发生伤害事故，是事故发生的主要原因。

间接原因：管理不到位，致使当发生灼伤事故后，十天内无人负责进行维修消除隐患，使受伤人数增多，使事故扩大。

### 案例三：江苏响水天嘉宜化工有限公司“3·21”特别重大爆炸事故

2019 年 3 月 21 日 14 时 48 分许，位于江苏省盐城市响水县生态化工园区的天嘉宜化工有限公司（以下简称天嘉宜公司）发生特别重大爆炸事故，造成 78 人死亡、76 人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失 198635.07 万元。

#### 1、事故有关情况

事故调查组经调阅现场视频记录等进行分析认定，2019 年 3 月 21 日 14 时 45 分 35 秒，天嘉宜公司旧固废库房顶中部冒出淡白烟，随即出现明火且火势迅速扩大，至 14 时 48 分 44 秒发生爆炸。

天嘉宜公司成立于 2007 年 4 月 5 日，主要负责人由其控股公司倪家巷集团委派，重大管理决策需倪家巷集团批准。企业占地面积 14.7 万平方米，注册资本 9000 万元，员工 195 人，主要产品为间苯二胺、邻苯二胺、对苯二胺、间羟基苯甲酸、3,4-二氨基甲苯、对甲苯胺、均三甲基苯胺等，主要用于生产农药、染料、医药等。企业所在的响水县生态化工园区（以下简称生态化工园区）规划面积 10 平方千米，已开发使用面积 7.5 平方千米，现有企业 67 家，其中化工企业 56 家。2018 年 4 月因环境污染问题被中央电视台《经济半小时》节目曝光，江苏省原环保厅建议响水县政府对整个园区责令停产整治；9 月响水县组织 11 个部门对停产企业进行复产验收，包括天嘉宜公司在内的 10 家企业通过验收后陆续复产。

事故发生后，在党中央、国务院坚强领导下，江苏省和应急管理部等立

即启动应急响应，迅速调集综合性消防救援队伍和危险化学品专业救援队伍开展救援，至 3 月 22 日 5 时许，天嘉宜公司的储罐和其他企业等 8 处明火被全部扑灭，未发生次生事故；至 3 月 24 日 24 时，失联人员全部找到，救出 86 人，搜寻到遇难者 78 人。江苏省和国家卫生健康委全力组织伤员救治，至 4 月 15 日危重伤员、重症伤员经救治全部脱险。生态环境部门对爆炸核心区水体、土壤、大气环境密切监测，实施堵、控、引等措施，未发生次生污染；至 8 月 25 日，除残留在装置内的物料外，生态化工园区内的危险物料全部转运完毕。

## 2、事故直接原因

事故调查组通过深入调查和综合分析认定，事故直接原因是：天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存硝化废料持续积热升温导致自燃，燃烧引发硝化废料爆炸。

起火位置为天嘉宜公司旧固废库中部偏北堆放硝化废料部位。经对天嘉宜公司硝化废料取样进行燃烧实验，表明硝化废料在产生明火之前有白烟出现，燃烧过程中伴有固体颗粒燃烧物溅射，同时产生大量白色和黑色的烟雾，火焰呈黄红色。经与事故现场监控视频比对，事故初始阶段燃烧特征与硝化废料的燃烧特征相吻合，认定最初起火物质为旧固废库内堆放的硝化废料。

事故调查组认定贮存在旧固废库内的硝化废料属于固体废物，经委托专业机构鉴定属于危险废物。

起火原因：事故调查组通过调查逐一排除了其他起火原因，认定为硝化废料分解自燃起火。

经对样品进行热安全性分析，硝化废料具有自分解特性，分解时释放热量，且分解速率随温度升高而加快。实验数据表明，绝热条件下，硝化废料

的贮存时间越长,越容易发生自燃。天嘉宜公司旧固废库内贮存的确化废料,最长贮存时间超过七年。在堆垛紧密、通风不良的情况下,长期堆积的确化废料内部因热量累积,温度不断升高,当上升至自燃温度时发生自燃,火势迅速蔓延至整个堆垛,堆垛表面快速燃烧,内部温度快速升高,确化废料剧烈分解发生爆炸,同时殉爆库房内的所有确化废料,共计约 600 吨袋(1 吨袋可装约 1 吨货物)。

### 3、事故防范措施建议

1) 把防控化解危险化学品安全风险作为大事来抓。各地党委政府和相关部门特别是江苏省、盐城市、响水县,要坚决贯彻落实习近平总书记关于安全生产一系列重要指示精神,深刻吸取事故教训,举一反三,切实把防控化解危险化学品系统性的重大安全风险摆在更加突出的位置,坚持底线思维和红线意识,牢固树立新发展理念,紧紧围绕经济高质量发展要求,大力推进绿色发展、安全发展,聚焦危险化学品安全的基础性、源头性、瓶颈性问题,以更严格的措施强化综合治理、精确治理。建议按照《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》组织全面开展安全风险评估和隐患排查,切实把所有风险隐患逐一查清查实,实行红橙黄蓝分级分类管控和“一园一策”“一企一策”治理整顿,扶持做强一批、整改提升一批、淘汰退出一批,整体提升安全水平。

2) 强化危险废物监管。应急管理部门要切实承担危险化学品综合监督管理兜底责任,生态环境部门要依法对废弃危险化学品等危险废物的收集、贮存、处置等进行监督管理。应急管理和生态环境部门要建立监管协作和联合执法工作机制,密切协调配合,实现信息及时、充分、有效共享,形成工作合力,共同做好危险化学品安全监管各项工作。建议由生态环境部门牵头,



发展改革、工业和信息化、住房城乡建设、交通运输、商务、卫生健康、应急管理、海关等部门参加，全面开展危险废物排查，对属性不明的固体废物进行鉴别鉴定，重点整治化工园区、化工企业、危险化学品单位等可能存在的违规堆存、随意倾倒、私自填埋危险废物等问题，确保危险废物的贮存、运输、处置安全。合理规划建设危险废物集中处置设施，消除处置能力瓶颈。对脱硫脱硝、煤改气、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理等环保设施和项目进行安全评估，消除事故隐患。加强有关部门联动，建立区域协作、重大案件会商督办制度，形成覆盖危险废物产生、贮存、转移、处置全过程的监管体系。各地区特别是江苏等重点地区要抓紧组织开展，强化措施落实。

3) 强化企业主体责任落实。各地区特别是江苏省要提高危险化学品企业准入门槛，严格主要负责人资质和能力考核，切实落实法定代表人、实际控制人的安全生产第一责任人的责任，企业主要负责人必须在岗履责，明确专业管理团队能力和安全环保业绩要求，达不到标准的坚决不准办厂办企。加强风险辨识，严格落实隐患排查治理制度和安全环保“三同时”制度。大力推进安全生产标准化建设，依靠科技进步提升企业本质安全水平。推动危险化学品重点市建设化工职业院校，加强专业人才培养。新招从业人员必须具有高中以上学历或具有化工职业技能教育背景，经培训合格后方能上岗。加大事前追责力度，建议通过刑法修订或司法解释，对于故意隐瞒重大安全环保隐患等严重违法行为，依法追究刑事责任。对重特大事故负有责任，或因未履行安全生产职责受刑事处罚或撤职处分的，终身不得担任本行业企业的主要负责人。完善落实职工及家属和社会公众对安全和环保隐患举报奖励制度。严格环评和安评等中介机构监管，强化中介机构诚信建设，严厉惩处违法违规行为。

4) 推动化工行业转型升级。建议由工业和信息化部门牵头，发展改革、应急管理、生态环境等有关部门参加，进一步完善推动落实化工行业转型升级的政策措施，统筹布局化工产业高质量发展。适时修订发布国家产业结构调整指导目录和淘汰落后安全技术装备目录，细化制定化工行业技术规范，对不符合要求的坚决关闭退出，并实行全国“一盘棋”管理，严防落后产能异地落户、风险转移。新建化工园区由省级人民政府核准，涉及“两重点一重大”（重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和危险化学品重大危险源）的危险化学品建设项目，由设区的市以上人民政府有关部门联合核准。加快推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁工作。实行化工、危险化学品装置设计安全终身负责制。2020 年底前实现涉及“两重点一重大”的化工装置或储运设施自动化控制系统装备和使用率、重大危险源在线监测监控率均达到 100%。交通运输、公安部门要加强危险货物运输安全监管，严格行业准入，严禁挂靠经营，加快全国危险货物道路运输监控平台建设，强化运输企业储存、停车场管理和隧道、港区风险管控。各地区特别是江苏等重点地区要切实加大工作推进力度。

5) 加快制修订相关法律法规和标准。建议相关部门抓紧梳理现行安全生产法律法规，推进依法治理。加快修改刑法有关条款，将生产经营过程中极易导致重大生产安全事故的主观故意违法行为列入刑法调整范围；推进制定化学品安全法，修订安全生产法、安全生产许可证条例，提高处罚标准，强化法治措施。修订安全生产违法行为行政处罚办法，严格执行执法公示制度、执法全过程记录制度和重大执法决定法制审核制度。制定化工园区建设标准、认定条件和管理办法。整合化工、石化安全生产标准，建立健全危险化学品安全生产标准体系。加快制定废弃危险化学品等危险废物贮存安全技

术和环境保护标准、化工过程安全管理导则和精细化工反应安全风险评估等技术规范，强制实施。各地区特别是江苏省要加强地方立法立标工作，健全危险化学品安全法规标准体系，依法严格查处违法违规行为。

6) 提升危险化学品安全监管能力。按照“管行业必须管安全，管业务必须管安全，管生产经营必须管安全”和“谁主管谁负责”的原则，将各级安委会成员单位安全生产职责写入部门“三定”规定，清晰界定并严格落实有关部门危险化学品安全监管职责。各地区特别是江苏省应急管理部门要通过指导协调、监督检查、巡查考核等方式，推动有关部门严格落实危险化学品各环节安全生产监管责任。加强专业监管力量建设，健全省、市、县三级安全生产执法体系，在危险化学品重点县建立危险化学品安全专职执法队伍；开发区、工业园区等功能区设置或派驻安全生产和环保执法队伍。通过公务员聘任制方式选聘专业人才，提高具有安全生产相关专业学历和实践经验的执法人员比例。明确并严格限定高危事项审批权限，防止监管执法放松失控。建议整合有效资源，改革完善国家危险化学品安全生产监督管理体制，强化国家危险化学品安全研究支撑。研究建立危险化学品全生命周期监管信息共享平台，综合利用电子标签、大数据、人工智能等高新技术，对危险化学品各环节进行全过程信息化管理和监控，实现来源可循、去向可溯、状态可控。统筹加强国家综合性消防救援队伍和危险化学品专业救援力量建设。

## 第 7 章 安全对策措施与建议

### 7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

### 7.2 《可研》中已有的安全对策措施

1、工艺路线的确定、设备选型等严格按照劳动安全卫生的规定进行设计，操作过程自动化、机械化，减轻工人的劳动强度，减少工人与有毒有害物质接触的机会。

2、总图布置严格按安全卫生所要求的安全距离进行设计，建筑、结构

设计考虑必要的消防、疏散、防爆泄压设施，各用电设备采用接零保护，建筑物采用防雷、防静电接地措施，以保证生产的安全可靠。

3、装置整体控制水平高：项目建有总控制室，采用先进的 DCS、SIS 控制系统，对各反应过程的操作条件进行全流程自动化控制，以减少事故的发生，保护人身和设备安全。

#### 4、工艺设备

- 1) 所有物料管线、设备必须处于密闭状态。
- 2) 凡带压设备均需设有安全阀或防爆设施，工艺管线上安全阀起跳，采取自动喷淋洗涤，防止污染环境。
- 3) 在高温下运行操作的设备、管道需有保温层加以隔热保温。
- 4) 设备和机械要保持干净，没有不必要的油和油脂，并且要装有合适的防护设施。
- 5) 产品、原材料要正确存放；
- 6) 人行通道一定要有到工作点的通道、灭火器、灭火毯、启动/停止按钮以及水喷淋器等，没有任何障碍物，并且要标识清楚。
- 7) 加强安全管理，建立完善的安全制度，设立工艺设备的巡检路线和巡检记录。

#### 5、职业危害防护措施

##### 1) 防急性中毒、窒息

该公司按照工作性质和防护要求，给作业人员配备了防化服、空气呼吸器、防毒面具、防毒口罩、耐酸手套等劳动保护用品，生产场所设置了淋洗器。

##### 2) 高、低温作业安全防护

对生产装置内存在高温操作条件的设备及管路设置保温层，并定期给职工发放防暑、防寒劳动防护用品，基本符合要求。

### 3) 防坠落、防滑安全防护

有坠落危险的操作岗位设防护栏；梯子、平台和易滑倒的操作通道地面采用防滑措施。

### 4) 防噪声

选用低噪声的设备，采取了消声、隔声、吸声、隔振或综合控制措施；生产强振动或冲击的机械设备，单独设置基础，并采取减振降噪措施；对噪声超标的设备及放空口设置消声器。

6、劳动保护设施费用：本工程直接用于劳动保护的费用为 20 万元，占固定资产投资的 0.33%。

7、实现内部三级教育和技能培训，外部第三方培训相结合的方式，对员工进行安全、环保和岗位技能培训。

## 7.3 本评价提出的安全对策措施

### 7.3.1 总平面布置对策措施与建议

1、本项目新改扩建的生产装置具有火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀危险，在初步设计时应充分考虑相互间的影响。

2、厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区及一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。

3、本项目存在较多腐蚀性物料，企业在进行总平面布置时应考虑风向风速等因素，避免腐蚀性物料对办公生活场所的不利影响。同时，酸碱物料对企业现有的、本项目不涉及的厂房会产生腐蚀危害，因此，本项目建设应考虑建筑腐蚀的影响。

4、不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定：

- 1) 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外；
- 2) 中心控制室宜布置在行政办公区或公用工程区。

5、对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。

6、企业控制室不宜靠近运输物料的主干道布置；应远离高噪声源；应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所；不应与危险化学品库相邻布置，不应与总变电所相邻；不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物；中心控制室宜为独立建筑，不应与变配电所相邻；现场控制室不宜与变配电所共用同一建筑，当受条件限制需共用建筑物时，应符合现行国家标准《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的规定，并应采取屏蔽措施。

7、本项目在生产装置楼顶设置循环水装置，在进行初步设计时应通过合理计算，确保厂房楼面的承重能力、抗震能力及厂房基础的承受能力满足循环水装置的设置要求。

8、总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求：

- ①运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；
- ②应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；
- ③应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；
- ④应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。

9、前期已验收合格的利旧建（构）筑物改建后，利旧建（构）筑物的火灾危险类别、防火分区等应能满足本项目安全生产需求。

10、建（构）筑物应考虑足够的疏散通道，所有建筑物均应设有二个以

上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度均应满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文；3.8 仓库的安全疏散条文；5.5 民用建筑的安全疏散条文要求。

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

根据《工业企业总平面设计规范》压缩空气站的布置应符合下列要求：

①应位于空气洁净的地段，应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所，并应位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧；

②压缩空气站的朝向，应结合地形、气象条件，使站内有良好的通风和采光。贮气罐宜布置在站房的北侧。

### 7.3.2 建筑、消防设计对策措施与建议

#### 1、土建基础安全

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

#### 2、防火疏散

该项目建筑防火疏散应满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求。设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：

1) 可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子：①甲类气体和甲、乙<sub>A</sub>类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m；②乙类气体和乙<sub>B</sub>、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m；③甲类气体和甲、乙<sub>A</sub>类液



体设备联合平台的长度小于或等于 15m；④乙类气体和乙<sub>B</sub>、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。2) 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；3) 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

3、建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，根据全国地震带划分，本项目区地震烈度为 VI 度，地震加速度值 0.05g，根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）中第 3.0.3 条、第 7.2.6 条，本工程建构筑物 101 车间、102 车间、201 储罐区一、202 甲类仓库、203 乙类仓库等火灾类别均为甲乙类，抗震设防类别为重点设防类，抗震等级应为乙类三级，204 丙类仓库一、质检楼、办公楼等其它建构筑物抗震设防类别为标准设防类，抗震等级为丙类三级。本项目涉及甲乙类生产、储存性建（构）筑物及区域控制室、中心控制室等提高一度进行抗震设防，其余建筑按 6 度进行抗震设防。

4、消防水源引入，管网布置以及管径、管压，消火栓等应严格按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 规定要求。

5、小型灭火器布置按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，在生产厂房内具有火灾危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

6、在生产厂房、仓库内设火灾报警系统，在火灾危险的场所设火灾探测头并设手动、自动报警开关。系统主机应设置于合适的位置，应由专人负责，防止其他人员误动作，以便对火情能及早发现和尽快报告。值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从

而将火灾危害控制在最低限度。

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

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

9、本项目消防系统依托厂区原有消防系统，根据消防灭火及应急救援的要求，本项目的消防并入企业整体消防网络中，发生火灾事故时，立即启动消防救援系统，执行救援任务。

10、本项目依托厂区原有的公用区域控制室及机柜室，在建筑设计时应充分考虑本项目对控制室、机柜室使用面积的要求，建筑占地面积应满足本项目检测监控机柜、操作台等设置。

### 7.3.3 工艺、装置设备安全对策措施与建议

#### 1、生产工艺安全对策措施

1) 本项目生产过程涉及重点监管的危险化工工艺—磺化工艺，生产过程应采用 DCS 自动控制，实现对反应釜、储罐的压力、温度、液位、流量等的监控、显示、报警、联锁功能和紧急停车功能。

1. 根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》及《江西省化工企业自动化提升实施方案》（赣应急字〔2021〕190 号）的要求，本项目涉及磺化工艺装置的上下游配套装置必须全流程实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

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

① 正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车。

② 控制好升降温、升降压速率。

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

3) 设置温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制系统，对主要的反应单元应设置仪表和控制系统。还应设置必要的超温、超压的报警、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。

4) 磺化工艺应设置反应釜温度的报警和联锁；搅拌的稳定控制和联锁系统；紧急冷却系统；紧急停车系统；安全泄放系统。

4) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，输送硫酸、液碱等的管道做好静电接地、设置防喷罩。

5) 依据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）的要求，对危险工艺应按要求设计、安装自动化安全控制联锁系统：将反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物流流量、反应釜夹套冷却水进水阀等形成联锁关系，设立紧急停车系统。设置相应安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

6) 高温和低温管道应有保温隔热设施。

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

8) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的

液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

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

10) 为防止机械伤害事故, 所有的危险部位必须设置安全标志, 所有的转动部位必须加防护罩。

11) 管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分》(GB/T8923.1-2012) 要求进行表面处理, 再按《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》(GB50727-2011) 要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

12) 蒸汽管道必须采用膨胀节, 防止因温度变化产生应力而引发事故。

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

14) 按工艺要求设置尾气吸收装置, 防止可燃有害气体无组织排放。

## 2、设备选型和材料选择对策措施

1) 本项目在设备选型时应根据生产工艺、物料特性、使用场合等情况, 合理选择装置和设备、材料, 尤其是在具有火灾爆炸危险区域的设备选用防爆型电气设备; 在干燥、包装区域布置的电气设备应选用防尘型, 输送干燥物料的管道应尽量做到密闭。

2) 严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度, 防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用, 消除设备本身的不安全因素。

## 3、工艺设备布置对策措施

1) 车间内工艺布置应考虑生产场所物流通道和紧急疏散口, 一般不少

于 2 个，所有安全出口位置选择应便于发生意外时人员迅速撤离现场，生产过程应确保畅通无阻。

2) 厂房内选用钢结构作业平台，应根据设备的高低、安装的位置、维修的要求和安全条件来设计，并按生产火灾危险类别选择涂刷防火涂料，提高耐火极限。

3) 设备的布置应符合工艺流程顺序，要保证水平方向和垂直方向的连续性，对于有压差的设备，应充分利用高低位差布置。

4) 凡属相同的几套设备或同类型的设备或操作性质相似的有关设备，应尽可能布置在同一区位，布置时除要考虑设备本身所占位置，还要有足够的操作、通行和检修需要的空间。

5) 振动大的设备应布置在厂房底层，以减少厂房楼面的荷重和振动，工艺设备布置还应根据物料特性对防火、防毒及控制噪声的要求相对集中，以方便设置抽排、泄压、隔离等技术措施。

#### 4、生产设备使用过程安全对策措施

1) 所有生产装置设备应根据工艺要求、物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》进行选择，设计及选用的设备应符合国家或行业技术标准。

2) 设备使用时应严格执行操作规程，禁止超温、超压，定期对设备进行内部腐蚀检查、内部部件检查、泄漏检查、外部附属品异常情况检查。

3) 应根据介质的特性、工艺参数及安全要求选择动力输送泵。

4) 根据生产工艺的特点要求，重要部位应设置备用泵，输送泵与管道连接处必须紧密、牢固，以免输送过程中管道受压脱落泄漏而造成火灾、中毒事故；同时要避免吸入口产生负压，以防空气进入系统引爆或抽瘪设备。

5) 在生产过程中应加强对各种设备的日常检查、保养，确保设备状态

良好，生产装置所配备的各种计量仪表、安全附件、报警器必须齐全，满足工艺和安全生产的要求。

6) 机械设备在使用、维修过程应保证防护罩完好，进料口设置挡板防止人员肢体进入，进出料的两端口应设置除尘装置，同时建议设置紧急停车开关；设备控制柜应采取密封措施，且与可能产生粉尘的部分保持一定分隔；设备电机等定期清理集尘，有利于散热。包装线及其他高速运转的设备也应设置紧急停车开关。

7) 根据生产工艺的特点要求，重要部位应设置备用泵，输送泵与管道连接处必须紧密、牢固，以免输送过程中管道受压脱落泄漏而造成灼烫事故；同时要避免吸入口产生负压，以防空气进入系统抽瘪设备。

## 5、特种设备安全对策措施

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

### 2) 压力容器的安全措施

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

求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

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

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

5) 根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，选择具有生产制造资质的单位制作和安装。

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

7) 要及时建立设备档案。工程进行过程中，加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

## 6、公用辅助设施安全对策

本项目依托厂区原有公用工程及辅助设施，在其日常安全管理方面应注意：

1) 公用工程的作业人员经培训合格持证上岗，涉及的特种设备应定期进行检验，并做好日常的维护保养工作。

2) 蒸汽管道的外层保温材料应定期检查，防止破损掉落。

3) 对空压等强噪声作业场所应采取消音、减震、隔离等防护措施，减少人员的接噪时间。

4) 机械运转设备确保安全防护罩齐全，每次进行检维修后应对其复位。

## 7、仪表及控制系统安全对策措施

1) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾和爆炸危险等级配置，达到整体要求。

2) 设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。在设计、选型阶段应本着本质安全的原则提出按冗余设计的要求配备，以增加系统的安全可靠性。

3) 仪表的供电应有事故应急 UPS 电源，并具有防浪涌措施，压缩空气应有储气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量，气源应保持洁净，进室内管端应设置缓冲器，下设排水阀，防止冷露凝水带入气动管。

4) 监控显示及报警仪的报警系统应设在生产装置的控制室内，设计安装时应考虑以下几点：

(1) 监控和报警装置的质量、防爆性能必须达到国家标准。

(2) 必须正确确定监测报警仪的检测点。

(3) 检测器和报警器等的选用和安装必须符合有关规定。

5) 定期检查、检测、维护、修理各类仪器仪表，确保灵敏可靠。

6) 控制室应设置与大气相通的通风窗口，确保控制室内空气质量。

## 8、设备的防腐措施

1) 设备、容器、管道应按照工艺的要求选择使用适宜的防腐材料，定期监测腐蚀程度，定期进行检修更换，确保安全运行。

2) 对具有腐蚀性设备和容器应经常检查、检测，发现腐蚀现象，应根据情况按规定及时处理。

3) 生产场所的操作平台、扶梯、栏杆的设计应按照《固定式钢梯及平台安全要求》标准执行，并采取防滑、防坠落措施。经常操作的阀门应设在



便于操作的位置，如厂房为敞开框架结构，设备固定支撑必须十分牢固，充分考虑到夏季台风的影响和大气的腐蚀作用。

9、密闭取样安全措施：采样钢瓶采集介质应为其容积的 70%—85%；已装满采样介质的采样钢瓶必须远离火源，禁止接近高温和在阳光下曝晒；使用前应仔细检查采样器各管道接头是否联接紧密，如有松动应及时检修后方可使用；采样钢瓶与接头间密封件应经常检查，如有损坏应及时更换；拆卸采样钢瓶时应注意采样钢瓶外壁温度，戴于防护手套以时止烫伤或冻伤；操作人员应避免介质或挥发气体接触皮肤，应戴上手套和防护眼镜，避免吸入蒸汽；采样钢瓶定期做 1.5 倍设计压力水压和气密性试验，确保采样和现场的安全；采样钢瓶与连接软管接头应经常检查，如有损坏，应及时更换；采样钢瓶应注意定期检修，前五年每两年一次，以后每年一次。

#### 10、利旧系统新老衔接安全措施

本项目利用企业现有 201 储罐区一内的液碱储罐、硫酸贮罐、乙酸乙酯储罐（原甲醇储罐改建），并利用企业现有 102 车间附属设备区两台 50m<sup>3</sup>玻璃钢储罐储存 50%硫酸。原 100m<sup>3</sup>甲醇储罐 1 个改建为乙酸乙酯储罐；原 300m<sup>3</sup>48%液碱储罐 1 个改建为 300m<sup>3</sup>32%液碱储罐；原 200m<sup>3</sup>98%硫酸贮罐 1 个利旧。利旧储罐应在满足现有装置生产需求的前提下，有充足的盈余才能供应新增项目使用，否则应新建储存设施。利旧储罐、工艺管道及其它设备设施，若涉及改变内部介质，利旧设备设施的材质应满足现有内部介质要求，且应调试检测合格后投入使用。利旧储罐管道输送过程应尽量避免和现有装置的不利影响，尽量减少跨越或穿越危险区域或存在禁忌的场所。新旧管道间应避免使用时的冲突，并加强安全管理与生产调度，禁止交叉作业危险，减少危害事故发生。

本项目蒸汽系统利用企业现有蒸汽系统，新增蒸汽管道从企业蒸汽分配台接入，新管道接入时应综合考虑接入方式、接入位置与供应容量等因素，避免对现有管道的不良影响。

11、本项目应根据《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.3.6 条的要求进行废气、废液和废渣处理和排放。

12、进行初步设计时该项目应依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求进行 HAZOP 分析及 SIL 定级确定安全仪表系统的设计。“其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。”

### 7.3.4 储存、装卸对策措施与建议

#### 1、储存

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

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

3) 根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，应分开储存。

4) 本项目仓库用于储存产品及原料，各防火分区应利用防火墙进行有效分隔，分类分开储存。

5) 本项目储存场所应设置有效防雷设施，配备适当的消防器材，可燃气体检测报警装置等。

## 2、装卸

- 1) 装运危险化学品，采用专用运输工具。
- 2) 危险化学品运输线路、中转站、码头应设在郊区或远离市区。
- 3) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合防火、防腐要求。
- 4) 装卸、搬运危险化学品时应做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动。
- 5) 作业中不得饮食，不得用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕，应及时用肥皂（或专用洗涤剂）洗净面部、手部，用清水漱口，防护用具应及时清洗，集中存放。
- 6) 仓库内物料采用汽车运输至厂区，卸车区应合理规划，尽量靠近物料储存仓库。若仓库周边道路受限，难以形成环路，应设置运输车辆及消防车辆的回车场，回车场长度、宽度等设置应满足回车基本要求。

## 3、罐区

### 1) 罐区卸车安全措施

(1) 车辆进入工厂，必须检斤，司机在门卫领取卸货确认单对确认单中的相关要求了解同意后签字，并经经营部相关人员确认签字，方可进入卸料场地。将烟火寄存在门卫，严禁携带烟火进入厂区。

(2) 车辆排气管必须佩戴防火帽，进入卸料场地后停车熄火，在当班班长或相关技术人员监督下连接管线，由班长或相关技术人员按要求在确认单上签字。

(3) 静电连接必须接触良好，确保有效，卸车场地要通过浇水来保证地面和空气湿度，防止产生静电，使用防爆工具操作。

(4) 遇雷雨等异常天气时必须立即停止卸料。

(5) 司机在卸车过程中，必须穿带工作服或棉制衣物，禁止穿、脱和拍打化纤等易产生静电的服装，严禁从事检修车辆、敲击铁器和设施、设备等易产生火花的行为。

(6) 司机在卸车过程中，不允许离开现场，必须及时巡检罐区及管线阀门连接处，观察液位变化等情况，发现问题及时汇报处理。

2) 储罐区应采取防水或排水措施，一般要求储罐区防火堤内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。

3) 储罐等应按规定安装液位计，液位计应有安全可靠的防护罩。

4) 各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

5) 定期对储罐进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

6) 储罐区防火堤及隔堤根据《建筑设计防火规范》应符合下列规定：

(1) 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不渗漏；

(2) 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不高于 2.0m（以堤外 3m 范围内地坪为准）；卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m（以堤内设计地坪标高为准）；

(3) 立式储罐组堤内隔堤的高度不应低于 0.5m，卧式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.3m；

(4) 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；

(5) 防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；

(6) 在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

(7) 易燃液体罐区装卸作业处应设置导除静电设施，进入易燃液体罐

区出入口应设置导除人体静电设施。

7) 酸碱腐蚀罐区应根据要求设置喷淋洗眼装置, 其服务半径应在 15m 内, 保证使用者直线达到设备的时间不超过 10s。至少要有 3 个方向的工作的位置周边无障碍物, 以便迅速使用。中心点距任何障碍物不小于 40cm。周围应无电器开关, 以防发生触电危险。

### 7.3.5 防灼、烫伤对策措施与建议

本项目的生产过程中存在高温作业过程, 涉及液碱、盐酸等具有腐蚀性, 因此生产过程中存在灼烫的危险性, 应采用以下对策措施:

#### 1、化学腐蚀

1) 有强酸、强碱或者毒害品的作业场所(车间、仓库)应设洗手池、洗眼器及喷淋装置, 其服务半径应在 15m 内, 保证使用者直线达到设备的时间不超过 10s。至少要有 3 个方向的工作的位置周边无障碍物, 以便迅速使用。中心点距任何障碍物不小于 40cm。周围应无电器开关, 以防发生触电危险。

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

3) 与禁忌物质保持规定的距离。

4) 穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品。

5) 设备、管线、阀及其设施等需要选择合适的材料及涂覆防腐涂层予以保护。

6) 根据介质及温度、压力等选择合适的耐腐蚀材料, 或接触介质的内表面涂覆涂层, 或加入缓蚀剂。

7) 为减轻金属腐蚀, 选择电偶序列相近的金属材料。

## 2、高温灼烫

1) 加强反应器、蒸汽管道的隔热措施防止热辐射，保温层外壁温度不得超过 50℃。

2) 通过合理组织，应尽量采用自然通风，对高温场所进行全面或局部送风。

3) 对于夏季室外作业人员应在作业地点设立遮阴棚，避免作业人员长时间暴晒，并就近设有空调的休息室。

4) 注意在炎热的夏季，应对高温作业人员供应含盐清凉饮料（含盐量 0.1~0.2%），饮料温度不高于 15℃。

5) 加强高温物料的灼烫预防知识和应急处理方法的培训和教育。

### 7.3.6 防火、防毒对策措施与建议

#### 1、加强对以下四种火源的安全管理

① 明火：如生产过程中的加热用火和维修用火等；

② 摩擦与撞击产生的火花；

③ 电气火花和静电火花；

④ 其它火源：高温表面可产生自燃的物质、烟囱飞火、烟头、机动车辆排气管、光热射线等。

2、该项目在工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据需要配备一定数量的便携式易燃易爆气体检测仪。

3、储罐、反应器等须设置安全阀、防爆膜等安全附件，并按要求进行安装、调试，调试合格后方可投入使用。

4、储存时应按相互禁忌性原则分区、隔离存放在仓库不同隔间。

5、使用和输送有毒、有害物料的设备 and 管道应加强密闭。生产厂房通

风良好，并配备防爆型风机以加强生产场所通风；防止易燃气体意外泄漏，设置了防爆型有毒气体泄漏检测报警仪。

6、在生产车间等存在可能泄漏可燃性气体或蒸气的岗位，设有机械通风设施，存在有毒气体的场所应设置有毒气体检测报警仪。

7、用完的物料废袋，统一回收放入废固物品库。用完的液体废桶统一回收后进入洗桶间清洗。

8、各存在有毒物质的车间应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

9、生产车间内的有害气体集中引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

10、在有可能发生火灾、有毒气体可能泄漏的地方应设有可燃/有毒气体检测器。可燃/有毒气体及火灾报警通过DCS操作站显示。气体检测系统的设置、气体测量内容、最低浓度值、设置范围等必须符合《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019的要求。可燃（有毒）报警信号应通过GDS系统引至消防控制中心火灾报警控制器进行报警、联锁，联动火灾报警及消防应急救援系统，及时疏散现场人员，减少事故伤害。气体检测报警系统配备独立的UPS电源。

气体检测报警检测器的设置原则：释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m；释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围的任一释放源的水平距离不宜大于 5 m，有毒气体探测器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2 m；比空气轻的

可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器；液化烃、甲 B、乙 A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内应设探测器。

气体检测报警检测器的安装要求：探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5 m；检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内；检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5-1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5-1.0m；环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5-2.0m；线型可燃气体探测器宜安装于大空间开放环境，其检测区域长度不宜大于 100m。探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

该工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据需要配备一定数量的便携式易燃易爆气体检测仪、便携式有毒气体检测仪等。

11、作业人员定期进行防火、防毒教育及火灾、中毒急救训练。

12、缺氧危险工作环境应配备氧气浓度、有害气体浓度检测仪器、报警仪、通风换气设备和抢救器材等。

13、按照先检测通风后作业的原则，工作环境中的氧气浓度大于 19.5%



和有害气体浓度达到标准要求后，在密切监护下才能进入实施作业，对氧气、有害气体浓度可能发生变化的作业场所，过程中应定时或连续监测，并实施换气，保证安全作业，严禁用纯氧进行换气，以防氧气中毒。

14、受环境限制，不易充分通风换气的工作场所和已发生缺氧、窒息的工作场所，作业人员、抢救人员必须立即使用隔离式呼吸保护器具，严禁使用净气式面具。

### 7.3.7 电气安全及防雷、防静电对策措施与建议

1、电气设备尽量布置在危险性较小或没有危险的环境内。在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量，电气设备必须是符合现行国家标准的产品。初步设计时应核实变压器的所供电的需求量，保证新增负荷后，变压器的负荷仍不宜超过 80%。

2、低压配电系统的选型应满足 TN-S 的要求。

3、本项目配电间为利旧建筑，配电间内应按要求设置应急照明，配置一定数量的手提式灭火器。配电间还应设置绝缘垫、挡鼠板等。

4、配电间“五防”功能应齐全，性能应良好。配电室当长度大于 7m，应有 2 个出口，并宜布置在配电室的两端；长度大于 60m 时，宜增添 1 个出口，配电室应设防火门，并应向外开启。

5、控制室通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

6、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

7、配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等

并经检测合格。

8、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

9、电工每车间每班 2 人，电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

10、本项目应按照国家有关《建筑防雷设计规范》的规定和要求，采用有效的防雷设备、设施，本项目应按第二类防雷建筑物设防，宜采用装设在建筑物上的接闪网或接闪杆或由这两种混合组成的接闪器，每根引下线的冲击接地电阻不宜大于  $30\Omega$ 。

11、防雷设备、设施每年应当按时、按量、按质进行安全检测，特别是雷电、梅雨等季节前，要做到检测合格，有效管理，安全使用，其安装、检测、检查等记录和档案应当齐全、完整。

12、电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

13、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于  $50\text{m}^3$  的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设接闪杆保护，但必须设防雷接地。

14、各装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》（GB12518）的规定。应根据生产工艺要求，作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。各在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地装置，且接地电阻符合规范要求。必须遵守下列规定：

（1）所有金属设备、装置外壳，金属管道、支架、构件、部件等，一

般应采用静电直接接地；不便或工艺不允许直接接地的，可通过导静电材料或制品间接接地。

(2) 输送可燃物质的所有金属管道连接处（如法兰），必须进行跨接。

(3) 操作人员应采取防静电措施。

15、根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

16、装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

17、生产车间、仓库、变配电间设置防静电接地干线，所有设备均设置可靠接地。

18、电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立接闪杆的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的接闪杆的接地装置可合并设置；与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

19、固定设备

①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；

②对  $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$  的设备，静电接地点不应少于两处；

③有振动的固定设备采用  $6(mm)^2$  铜芯软绞线接地；

④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；

⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地。

20、该项目涉及防爆要求物料如乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚等，其电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，防爆区域机电防爆级别 IIB，组别不低于 T4。

21、爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，

布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

22、在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管、电缆金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地或接零。爆炸危险环境的电气设备与接地线的连接，宜采用多股软绞线，其铜线最小截面积不得小于  $4\text{mm}^2$ 。电缆线路在爆炸危险环境内，电缆间不应直接连接，在非正常情况下，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

23、在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。

24、设计时应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定与项目的实际情况，划分该项目火灾和爆炸危险区域。

爆炸性气体环境接地设计应符合下列要求：

(1) 按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分，在爆炸性气体环境内仍应进行接地：

(2) 在不良导电地面处，交流额定电压为 380V 及以下和直流额定电压为 440V 及以下的电气设备正常不带电的金属外壳；

(3) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下电气设备正常不带电的金属外壳；

(4) 安装在已接地的金属结构上的电气设备。

25、在爆炸危险环境内，电气设备的金属外壳应可靠接地（TN-S 系统）。

爆炸性气体环境 1 区的所有电气设备以及爆炸性气体环境 2 区内除照明灯具以外的其它电气设备，应采用专门的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。此时爆炸性气体环境的金属管线，电缆和金属包皮等，只能作为辅助接地线。

## 26、管道系统

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

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

③金属法兰（涉及可燃液体管道）连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；

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

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

27、DCS 系统应设单独接地，DCS 系统应设 UPS 电源。

28、所有进入 DCS 系统信号的电源应采用质量合格的屏蔽电缆，敷设时应与电力电缆分开，且单端接地（即信号端不接地）；

29、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。重要调节系统应定期进行内外扰动试验。

### 7.3.8 防机械伤害的对策措施与建议

- 1、所有转动、传动设备外露的转动部分，急停开关均应设置防护罩。
- 2、起重行车、电动葫芦等要求有挡车装置。
- 3、设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

### 7.3.9 防高处坠落的对策措施与建议

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

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

3、塔体设备及各种料仓钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。

4、平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

5、要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

### 7.3.10 仪表的对策措施与建议

1、本项目涉及腐蚀性物料，仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。

2、温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

3、压力仪表：压力表表盘应大于 100mm，精度等级应符合相关规范要求，压力表端部应设置缓冲装置。

4、所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

5、设计所选用的仪表必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

6、当仪表的供电中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，容量应能保证停电后维持 30min 的用量。

7、本项目应根据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）（赣应急字〔2021〕190 号）的要求对本项目自动化控制系统等安全设施进行设计。

8、容积大于等于 50m<sup>3</sup> 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

9、可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

10、带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

11、液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

12、当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空

气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

13、储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。

14、设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。

15、储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

16、涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：

（1）对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒；

（2）对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进



料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒；

（3）对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料或联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却（含冷媒）系统；

（4）对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统；

（5）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联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统；

（6）属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应联锁切断总进料并联锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的，应满足其要求；

（7）反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路；

（8）重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、

液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

17、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。

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

19、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。

20、固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。

21、DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。

22、重点监管危险化工工艺生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。

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

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

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

26、在生产或使用可燃气体及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）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《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）的规定值来设定。

27、可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

28、可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

29、毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。

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

31、涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。

32、蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回

路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

33、冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

34、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。

34、DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致 SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

35、DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

36、DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

37、企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及乙类火灾危险性的生产

装置控制室原则上不得布置在装置区内,确需布置的,应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计;其他生产装置控制室原则上应独立设置,并符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283)等规定要求,控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。

### 7.3.11 检维修作业安全对策措施

- 1、设备内作业必须办理设备内作业许可证。
- 2、在进入设备内作业前 30min 之内要取样分析,经检验符合标准,方可进入作业。
- 3、检修人员在进入罐内检修前,要全面进行一次检查,并严格执行设备清洗置换分析制度,做到不合格不进入设备内,电源、物料不隔断不进入,安全设施工具不合规定不进入,没有监护人员不进入。
- 4、设备内作业必须设监护人,重要危险作业,除检修单位指定专人监护外,企业安全技术部门要到现场检查 and 监护,对一般设备内检修,由检修单位指派专人监护。
- 5、设备内作业按设备深度搭设安全梯及安全架后,配备救护绳索,以保证应急撤离,在作业中严禁内外投掷材料、工具,以保安全作业。
- 6、设备内作业中,可视具体作业条件采取通风措施,对容积较小的设备,作业人员应采取间歇作业,不得强行连续作业。
- 7、在进入设备内清理有毒、有腐蚀性残液时,要穿戴好个人防护用具,对于酸性液体与金属设备接触可能产生氢气的风险情况,应在检维修前加以分析,并采取措施。
- 8、作业过程中因故较长时间中断,且安全条件改变时,继续进入设备

内作业时重新补办罐内作业证。

9、设备内动火作业人员离开时，不得将乙炔焊枪放在设备内，以防止乙炔泄漏。

10、作业竣工时，检修人员和监护人员共同检查设备内外，在确认无任何人在设备内作业后，检修人员方可封闭各人孔。

#### 11、有限空间作业安全

有限空间作业应严格执行“五必须五严禁”要求：一是必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业；二是必须做到“先通风、再检测、后作业”，严禁通风、检测不合格作业；三是必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业；四是必须对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不合格上岗作业；五是必须制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。

涉及或从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、应急救援人员、作业人员（简称“有限空间四类人员”）要进行有限空间专项安全培训。有限空间专项安全培训应当有专门的培训记录，并由参加培训的人员签字确认。未经专项安全培训且考核合格的人员，不得从事有限空间管理和作业。

有限空间作业安全常识：

##### 1) 进入有限空间准备工作

①作业和监护人员应充分了解潜在的危险，并且得到批准。

②检查和清理作业场所。存在易燃易爆、有毒有害气体的空间应做好清洗或置换，保持稳定的通风量。

③正确佩戴防护用品，进入积水环境要穿长靴或防水服；进行电气作业时要做好绝缘防护，氧气水平不足或存在有毒有害气体时应使用呼吸器或面

罩等。

④选用合适的操作工具和照明电压。

## 2) 作业过程中的注意事项

①作业人员必须有人监护，监护人员必须始终与密闭空间内的人员保持联系。

②定时测量有限空间内是否缺氧或有毒性和爆炸性气体存在，根据结果采取相应对策。

③在阴沟或下水道内作业时不能擦眼、手或口；发生外伤后应立即离开，以免感染细菌、病毒或其它有害物质。

## 3) 异常情况处理

①当作业场所呈现不安全状态或有特殊气味时，应立即离开。

②在作业过程中发现有呼吸困难、心跳加快、呕吐、头晕等症状时，要及时呼救。

③发现有人晕倒，监护人员应立即通知现场救护人员，采取措施使其尽快脱离现场。

④发生人员中毒、窒息等紧急情况时，作业空间要进行强制通风、检测气体浓度。

⑤抢救人员必须佩带氧气呼吸器进入，并至少留一人在外做监护和联系工作。

## 4) 操作规程

①进入有限空间作业前必须办理《有限（密闭）作业许可证》。

②作业前 30 分钟内，必须对有限空间气体采样分析，分析合格后办理《危险作业申请表》，方可进入设备。分析的样品应保留至作业结束。

③作业中要加强定时监测，如发现情况异常应立即停止作业，撤离人员，同时取消作业许可证；作业现场经处理后，取样分析合格，待重新开具作业许可证后，方可继续作业。

④遵守规程，使用适当的工具及设备。

⑤重复测试，一定要在密闭空间外进行测试，从通风孔处插入检测器。

⑥检测所有部位（顶部、底部、不规则形状）。

⑦检测所有危险气体（可燃气、有毒气）

⑧如果检测到危险气体或蒸气，则需通风和清洗，之后再次进行测试。

12、检维修过程使用氧气、乙炔，其使用和储存都应严格按照标准规范管理，如下所示：

#### 1) 氧气乙炔瓶现场放置标准

(1) 氧气乙炔瓶现场放置间隔距离以 5m 为标准。

(2) 氧气乙炔瓶现场放置必须有防倾倒措施。

(3) 氧气乙炔瓶现场放置必须有防晒措施。

#### 2) 氧气乙炔瓶现场使用标准

(1) 操作人员必须穿戴好必要的劳保用品。

(2) 检查气管和接头、氧气表、减压阀应紧固牢靠，严禁油脂、泥垢沾染气焊工具及氧气乙炔瓶。

(3) 检查工作场地 10m 范围内是否存放有易燃易爆物品，是否备有相应的消防器材。

(4) 检查乙炔瓶是否安装乙炔回火防止器，若无此装置，严禁使用。

(5) 检查氧气乙炔瓶与焊割炬的距离是否在 10m 以上，如遇特殊情况，是否采取隔离防护措施，隔离间距不得小于 5m。



### 3) 氧气乙炔现场操作程序

(1) 点火前，急速开启割炬阀门，用氧气吹风、检查喷嘴出口，无风时不准使用，试风时切忌对准脸部或其他人等。

(2) 点火时，先稍微开启氧气调节阀，再开启乙炔调节阀，点燃后的焊炬不能离开手。

(3) 灭火时，应先关乙炔阀，再关氧气阀，使火焰熄灭后，才准放下割炬。

(4) 作业完成后，必须熄灭割炬，关闭气瓶阀门，排出减压阀内压力，放出气管中余气，灭绝余火后，收好气管，整理氧气乙炔设备，将设备、工具放在指定地点，清理现场后，离开作业场地。

### 4) 安全装置

(1) 乙炔瓶必须配有回火防止器、减压阀，氧气瓶必须配有安全阀。

(2) 氧气乙炔瓶的安全装置规定 2 个月为更新周期，输气软管规定 3 个月为更新周期，如未到更新周期并发现损坏影响安全使用时，应停止使用。

### 5) 乙炔瓶、氧气瓶储存要求

(1) 储存气瓶的仓库应具有耐火性能，门窗应向外开，装配的玻璃应用毛玻璃或涂以白漆，地面应该平坦不滑，撞击时不会发出火花。

(2) 储存气瓶仓库周围 10m 以内不得堆置可燃物品，不得进行锻造、焊接等明火工作，也不得吸烟。

(3) 仓库内应设架子，使气瓶垂直立放，空的气瓶可以平放堆叠，但每一层都应垫有木制或金属制的型板，堆叠高度不得超过 1.5m。

(4) 氧气瓶不准与乙炔气瓶或其它可燃气体气瓶储存在同一仓库内。确有必要储存是应至少保持 10m 以上的安全距离。

(5) 储存气瓶的仓库内不准有取暖设备。

(6) 储存气瓶的仓库内，必须备有消防用具，并应采取防爆的照明，室内通风良好。

#### 6) 乙炔瓶、氧气瓶的搬运

(1) 气瓶搬运应使用专门的抬架或手推车。

(2) 运输气瓶时应做好防止互相撞击的措施。

(3) 全部气瓶的气门都应朝向一面。

(4) 用汽车运输气瓶时，气瓶不准顺车厢纵向放置，应横向放置。气瓶押运人员应坐在司机驾驶室内，不准坐在车厢内。

(5) 为防止气瓶在运输途中滚动，应将其可靠地固定住。

(6) 用汽车敞车运输气瓶时，应用帆布遮盖，以防止烈日暴晒。

(7) 不论是已充气或空的气瓶，应将瓶颈上的保险帽和气门侧面连接头的螺帽盖盖好后才许运输。

(8) 运送气瓶时，必须保证气瓶不致沾染油脂、沥青等。

(9) 严禁把氧气瓶及乙炔瓶放在一起运送，也不准与易燃物品或装有可燃气体的容器一起运送。

#### 7) 其他注意事项

(1) 严禁将氧气乙炔瓶靠近热源电闸箱，严禁放置于一切电线下方。

(2) 严禁将氧气乙炔瓶放置于强太阳光下暴晒，室外作业时，应放在操作点的上风处，以免引起爆炸。

(3) 当气瓶阀易烧塞或其他部门因漏气而着火时，应使用干粉、二氧化碳灭火器灭火，同时用水冷却瓶壁以防止进一步危险，如发生乙炔瓶回火时，应迅速关闭乙炔调节阀，再关闭氧气调节阀，如发现氧气软管着火时，

应立即关闭氧气调节阀，停止供氧，严禁使用弯曲软管的方法熄火。

(4) 氧气乙炔瓶应直立放置，如确实需要倾倒或横放时，应将瓶嘴垫高，移动时禁止拖拉、滚动或吊运。

(5) 切割装过油类的容器时，应将容器上的孔盖完全打开，先用碱水清洗容器内壁，然后用压缩空气吹干，防止爆炸。

(6) 冬季施工，如遇气管冻结，应使用热水或蒸汽解冻，严禁使用火焰烘烤。

### 7.3.12 安全卫生对策措施与建议

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

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

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

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

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

6、温度高于 60℃ 的设备和管道采用隔热材料保温，防止烫伤。

7、具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构（墙、门、

窗、顶棚等) 隔声性能要达到要求, 。

8、设备和管道检修前, 须将有害介质进行置换, 待检验合格后方可检修或动火。

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

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

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

12、中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

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

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

15、定期给职工体检, 建立职工体检情况档案。

16、加强厂内绿化, 创造一个文明、清洁和优美环境。

### 7.3.13 易制毒化学品管理的对策措施与建议

#### 1、易制毒化学品管理

根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号, 2005 年 11 月 1 日起施行, 2018 年国务院令第 703 号修改), 本项目硫酸属于第三类易制毒化学品, 因此, 应严格按照《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号)、《易制毒化学品购销和运输管理办法》(公安部令第 87 号[2006])、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》(安监总局令第 5 号[2006]) 等

相关规定，对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作：

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度；
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案；
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品；
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输。

如果易制毒化学品被盗，应及时向公安机关报告。

### 7.3.14 重点监管的危险化学品安全对策措施

本项目中乙酸乙酯、甲苯、异戊二烯属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应按照《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》的要求进行应急处置，其安全措施详见下表。

乙酸乙酯安全措施和应急处置原则表

特别警示	高度易燃，对眼、鼻、咽喉有刺激作用
理化特性	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。分子量88.10，熔点-83.6℃，沸点77.2℃，相对密度(水=1)0.90，相对蒸气密度(空气=1)3.04，饱和蒸气压10.1kPa(20℃)，燃烧热2244.2kJ/mol，临界温度250.1℃，临界压力3.83MPa，辛醇/水分配系数0.73，闪点-4℃，引燃温度426.7℃，爆炸极限2.2%~11.5%（体积比）。 主要用途：用途很广，主要用作溶剂，及用于染料和一些医药中间体的合成
危害信息	<b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 <b>【健康危害】</b> 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。 慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m <sup>3</sup> ):200;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m <sup>3</sup> ):300。
安全措施	<b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁。禁止接触高

	<p>温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。</p> <p>(2) 灌装时控制管道内流速小于3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。</p> <p>(3) 避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。</p> <p>(4) 生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过30℃。保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 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。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。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：将患者移到空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如果呼吸困难，给氧。若呼吸、心跳停止、给予心肺复苏。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。尽快就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少15分钟。如有不适感，就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为300m。</p>

甲苯安全措施和应急处置原则表

特别警示	高度易燃液体，用水灭火无效，不能使用直流水扑救。
理化特性	<p>无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子量92.14，熔点-94.9℃，沸点110.6℃，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，临界压力4.11MPa，临界温度318.6℃，饱和蒸气压3.8kPa（25℃），折射率1.4967，闪点4℃，爆炸极限1.2%~7.0%（体积比），自燃温度535℃，最小点火能2.5mJ，最大爆炸压力0.784MPa。</p> <p>主要用途：主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b> 短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m<sup>3</sup>），50（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m<sup>3</sup>），100（皮）。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 禁止与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (1) 选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。 (2) 在生产企业设置DCS集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统（ESD）以及正常及事故通风设施并独立设置。 (3) 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。 (4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。 (5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b> (1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。防止阳光直</p>

	<p>射，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。(3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。(5) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。尽快就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

异戊二烯安全措施和应急处置原则表

特别警示	高度易燃液体，对眼、鼻、咽喉有刺激作用
理化特性	无色易挥发液体。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。分子量 68.11，熔点 -146.7℃，沸点 34℃，相对密度(水=1) 0.68，相对蒸气密度(空气=1) 2.35，饱和蒸气压 53.32 / 15.4℃，闪点 -54℃，引燃温度 220℃，爆炸极限 1%~10%（体积比）。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧；其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热现象，引起容器破裂和爆炸事故。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>急性中毒：大量高浓度吸入，可迅速出现头痛，头昏、耳鸣、无力、恶心、眼痛、流泪、</p>



	<p>喷嚏、喉痛、咳嗽、胸闷甚至呼吸困难。不久出现中枢神经系统麻醉前的兴奋症状，如烦躁不安、大声哭闹、肌肉抽搐、震颤等；严重者昏迷。一般在数小时后逐步清醒。通常无后遗症。本品可引起皮肤充血与水肿，其后可有轻度剥脱。可经完整皮肤吸收。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>【储存安全】</b> 通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p><b>【运输安全】</b> 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b> 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

### 7.3.15 重点监管的危险化工工艺安全对策措施

根据国家安全监管总局《重点监管的危险化工工艺目录（2013年完整版）》，本项目产品生产工艺涉及重点监管的危险化工工艺有磺化工艺。应严格执行国家安监总局《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》（安监总管三〔2009〕116号）的要求。

## 1、磺化工艺

①重点监控工艺参数：磺化反应釜内温度；磺化反应釜内搅拌速率；磺化剂流量；冷却水流量。

②安全控制的基本要求：反应釜温度的报警和联锁；搅拌的稳定控制和联锁系统；紧急冷却系统；紧急停车系统。

③宜采用的控制方式：将磺化反应釜内温度与磺化剂流量、磺化反应釜夹套冷却水进水阀、釜内搅拌电流形成联锁关系，紧急断料系统，当磺化反应釜内各参数偏离工艺指标时，能自动报警、停止加料、紧急停车。磺化反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。

根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求，本项目涉及磺化工艺装置的上下游配套装置必须全流程实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

### 7.3.16 重大危险源管理的对策措施与建议

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的危险化学品生产装置单元中的 101 车间（ $\sum q/Q=0.03144<1$ ）不构成危险化学品重大危险源；储存单元中 201 储罐区一（ $\sum q/Q=0.18<1$ ）不构成危险化学品重大危险源，202 甲类仓库（ $\sum q/Q=0.1045<1$ ）不构成危险化学品重大危险源；上述外其余生产单元及储存单元未构成危险化学品重大危险源。

根据工艺特点设置 DCS 自动化控制系统，装备火灾报警系统，设置视频监控系統，设置独立的安全仪表系统（SIS 系统）。并根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号，2015 年 79 号令修改）等规范要求完善以下安全管理及对策措施：

1、危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全

操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

2、危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控系统，完善控制措施。

3、重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

4、重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统。

5、对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。

6、重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统。

7、安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

8、危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

9、危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

10、危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理

规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

11、危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

12、危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

13、危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

14、危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

（一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；

（二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

15、危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。

重大危险源档案应当包括下列文件、资料：

- (一) 辨识、分级记录；
- (二) 重大危险源基本特征表；
- (三) 涉及的所有化学品安全技术说明书；
- (四) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；
- (五) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；
- (六) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；
- (七) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；
- (八) 安全评估报告或者安全评价报告；
- (九) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；
- (十) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况；
- (十一) 其他文件、资料

16、企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

17、通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的，应当采取相应的降低风险措施。

### 7.2.3 施工过程

建设单位应与施工单位或承包单位签订安全管理协议，明确安全施工过程中各自的安全责任和管理要求，保障施工安全。

施工现场涉及到现有生产装置，应将现有装置纳入施工管理的要求中。

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》（国务院 393 号令，2004 年 2 月 1 日施行），并对设计单位、施工单位、监理单

位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

### 1、施工的组织

1) 新项目的建设是在老企业的生产环境中进行的，安全生产措施落实的好坏直接关系到企业生产的安全。所以施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案，报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案，都必须有安全技术措施。必须编制单项施工安全技术方案，批准后方可施工。

2) 施工合同的签订是整个工程建设施工的重要一环，它涉及到工程建设的方方面面，特别是有关安全条款尤为重要，特别是隐藏着许多危险因素，如：地下的工艺管线、地下电缆、通信电缆等。在施工中如不加以确认，一旦损坏，遇到火源，极可能造成火灾爆炸事故，同时还会殃及临近的生产装置或罐区。所以在签订施工合同时要有严格的安全责任条款，其内容要细致、责任要分明，必须结合施工现场和生产实际来制定。

3) 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施

的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于相互沟通工程建设施工与生产之间协调，达到在保证生产装置安全生产的同时保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

4) 承包单位工程建设施工前，应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度，参加施工的人员，应熟知本系统、本工种、本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度，并接受建设单位的安全监督。

## 2、安全措施的落实

1) 设置安全巡查人员，配备可燃有毒气体探测器对存在产生易燃易爆有毒气体、液体等主要危险源进行定期巡检，以确保施工区域安全施工和生产装置的安全生产。禁止同一车间内边生产边施工。

2) 施工区以外的各种火源应严格按照化工企业相关规定进行管理。严格限制施工人员进入易燃易爆有毒气体、液体的主要危险源区域，要求这些人员进入区域必须穿符合规定的防静电服、防静电鞋。

3) 安装易燃易爆有毒气体、液体等物料泄漏警报设施，提醒施工单位注意发出的危险信息。应配置应急救援和个人防护器材，便于火灾、中毒事故发生。

4) 严格控制流动性火源。特别是进入生产区域施工的各种机动车辆必须配戴防火帽，出入门时施工单位必须有专人接送，严格按规定的行使速度、路线行使。

5) 施工期间要定期(间隔周期 $\leq 3$ 个月)检查探测报警、消防、抢救等设备的完整性和可靠性,及时更换灭火剂和破损、超期使用的消防器材,实行逐级落实安全责任。

6) 建立应急指挥机构,掌握施工和生产现场的动态,制定应急救援预案,制定专人值班制度,便于边生产边施工的统一调度,以备紧急情况下的统一指挥。

7) 工程建设施工主体开工前在施工区建设彩版围墙,阻挡和防止易燃易爆气体直接进入施工区。

8) 建筑机械和各种施工材料以及待安装设备必须在指定地点堆放;在施工场地围墙内堆放物料不得占用设定的消防通道。

9) 不准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,严格管理火源、热源和电气设备。

10) 禁止随意敷设电线,各种电源或动力导线应按不同用途、不同电压/电流等级进行分类,并分别装设单独的开关和过流保护器,当电源线绝缘层残破时应及时更换或处理。

11) 在进行电焊或动火等危险作业要严格执行相关安全管理规定。电焊作业设备应保持良好状态,电焊机的电源线绝缘可靠,导线要有足够的截面,电焊作业时要安装可靠的接地线,不得利用生产设备和金属构件、框架作为电焊的回路。

12) 工程建设施工人员,必须穿戴有施工单位统一发放的工作服,上下班途中必须按规定的路线行走。

### 3、施工中的用火

1) 施工用火前必须办理用火申请手续,经安全部门和消防部门检查合



格，落实防火措施，确认签字后方可进行用火。

2) 工程建设施工用火必须实行专区用火管理，即：施工现场固定用火区、临时预制场地用火区、临时用火区等三个专区。施工现场固定用火区、临时预制场地用火区的管理可采用固定用火管理，用火票可适当延长，一般 15 天为宜。临时用火必须按企业安全管理制度执行。

3) 施工现场固定用火、临时预制场地在施工用火前，必须由建设单位安全管理部门会同施工单位和相关处室、相关分厂安全人员一起，对区域内的排水系统连通的井盖、地漏、管口、沟渠等部位用非可燃物封严，对围墙（档）外的环境共同确认其安全状况，在保证安全的情况下签发用火证。

4) 特种作业人员如焊工、电工等要经过严格的专业培训，掌握一定的安全知识、安全技术和操作规程，经技术监督部门、安全主管部门考试合格，做到依法持证上岗。

5) 用火人拿到批准的用火证后，应检查用火部位和防火措施是否落实，如没有落实，用火人有权拒绝用火。

6) 明火作业过程中，要强化用火监护人的作用，固定区域用火监护人应由施工单位指派责任心强、会使用消防器材、了解施工现场情况的人员担任。

7) 监护人必须坚守岗位，不准脱岗。在用火期间不准兼做其他工作。用火作业完成后，要会同其他施工人员清理现场，清除残火，确认无遗留火种后方可离开。

#### 4、与现有装置连接的安全措施

1) 在实施新设备并入系统时装置应系统停车，装置首先应用氮气置换合格后再用空气置换，吹扫、检验合格。

2) 把好装置堵盲板关, 设备、管线必须与运行或有物料系统隔离, 根据管道的口径、系统压力及介质的特性, 使用有足够的强度的盲板, 盲板两侧均应有垫片。做好盲板的检查登记, 对所加盲板处用盲板旗进行标识。

3) 在完成了装置吹扫、置换等工作后对装置内的地面、明沟内的油污进行清理, 封盖装置内及周围的所有下水井和地沟。

#### 7.2.4 安全管理对策措施建议

##### 一、安全管理机构和人员配置

1、江西华颍化工有限公司现有完善的安全生产管理系统。成立了以总经理任主任、由各主管部门的主管领导、车间主任为成员的安全生产委员会。

2、企业设置安环部为安全生产管理的职能处室, 设有专职的安全管理人员, 车间配设专(兼)职安全员, 班组配设兼职安全员。企业原设有 2 名专职安全员, 满足该项目的要求。

3、企业应根据危险化学品管理要求, 聘请具备化工专业知识、满足学历要求的人员专门从事企业的安全管理工作。

4、企业现有安全管理人员应加强危险化学品管理水平及能力的培训教育, 加快原工贸企业管理理念向危险化学品企业管理的转变, 以满足现危险化学品安全生产的管理要求。

5、企业应根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求, 提高从业人员准入门槛。对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业, 新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称, 新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水

平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

## 二、安全管理制度

1、江西华颢化工有限公司制定了安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，防火、防爆安全管理制度，危险物品安全管理制度等一系列安全生产管理制度。

2、公司安全教育执行公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训，特殊工种操作人员按规定进行专业培训和考核取证。

3、事故管理严格执行“四不放过”原则，并建立了相应的事故台帐。

4、该项目应根据自身的特点制定相应的管理制度及操作规程。

## 三、特种设备、特种作业人员的管理

1、特种设备按要求检验及办理使用登记证，特种设备操作人员按要求进行了培训和取证。

2、该项目所属起重设备应在建设过程中进行安装检验，并办理登记使用证，以后定期进行检验并出具检验报告。企业对所有特种设备应建立管理档案。

3、特种作业人员如叉车工、起重工、电工（防爆）等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，企业应建有管理档案。

## 四、日常安全管理

1、公司应每年定期召开安委会，有重大事情临时召集；每月召开安全生产例会。

2、企业日常安全卫生管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备有大、中、小修计划。

3、操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

4、职工个人防护用品的发放、管理按要求执行，职工应按规定使用劳动保护用品，按规定执行女职工劳动保护要求。

5、对职工定期应进行体检并建立职工健康档案。

## 五、事故应急预案

1、江西华颢化工有限公司制定了事故应急预案，确定了危险源的分布，明确了指挥系统及各职能部门的职责，建立了抢险专业队伍，制定了事故应急处理程序及处理措施，规定了人员疏散、撤离路线及集合地点，定期进行演练。

2、企业应针对该项目的危险目标制定相应的事故应急预案，并纳入整体预案之中，并组织相应的救援队伍或专业人员学习、演练。

3、企业应按《生产安全事故应急条例》（国务院 708 令）规定，完善建设企业应急救援体系：

1) 加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。

2) 针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。

3) 至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练, 并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

4) 建立应急救援队伍或指定兼职的应急救援人员, 应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。企业应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训, 应急救援人员经培训合格后, 方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资, 并定期组织训练。

5) 根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害, 配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资, 并进行经常性维护、保养, 保证正常运转。

6) 对从业人员进行应急教育和培训, 保证从业人员具备必要的应急知识, 掌握风险防范技能和事故应急措施。

7) 通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续, 报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况。

4、根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求, 应急预案应经过评审或论证, 由生产经营单位主要负责人签署公布。建设单位应将编制的应急救援预案报属地安全生产监督管理局备案。

5、企业应遵循“疏散救人、划定区域、有序处置、确保安全”的应急原则, 当发生物料泄漏时, 首先查明泄露部位, 根据泄漏量大小, 采取相应措施, 启动本预案。

6、企业应根据项目危险源的特点, 储备的应急救援物资如耐酸工作服、防毒面具、灭火器等, 备用物质存放仓库内, 并配有专人保管。为了加强对物资储备的管理, 要求制订了仓库管理制度。如果储备物资出现被盗用、挪

用、流散和失效等情况，企业及时予以补充和更新。应急物质配备应符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求 危化品应急物资配备标准》（GB30077-2013）要求。

## 7、应急预案应定期修订

依据有关法律法规，原则上为每三年评估一次，每年定期组织预案编写人员对预案进行一次评审，并根据评审的意见及时对预案进行更新，当有下列情况之一时，应立即组织有关人员对预案进行修改和更新：

- 1) 应急预案演练评估报告要求修改；
- 2) 应急预案中救援物质的种类、设备、装备以及存放地点等信息有变动时；
- 3) 公司生产工艺和技术发生变化；
- 4) 应急组织指挥体系或者职责进行调整；
- 5) 公司因兼并、重组、转制等导致隶属关系、经营方式、法定代表人发生变化；
- 6) 危险源、重点风险控制目标发生变化（包括危险源种类、数量、地理位置等）
- 7) 依据法律、法规、规章和标准发生变化；
- 8) 应急预案管理部门要求修改。

当存在以上问题后，公司积极对预案中发现的问题进行研究讨论修改，并将修改的内容报备案部门重新备案，同时在公司内部对修改的内容进行公示，涉及技术方面的问题，要组织应急队伍学习。

## 六、其他

- 1、在项目建设中，在明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与

施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

2、在项目采购和安装环节严格把关。材质必须清楚，建立档案。

3、在项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设立警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

4、加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

5、项目施工过程和竣工后，应严格按照规定进行验收，确保施工、设备安装质量。

6、项目试生产运行期间，应制订试生产安全运行方案，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

7、在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

8、厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的规定设安全标志。厂外运输应委托具有相应运输资质的单位，车辆应按规定设置警示标志。

9、企业应根据《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）及《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），完善推进“三同时”手续办理、主要负责人和安全管理培训取证、特种作业人员持证上岗、重点监管危险工艺的自动化联锁控制、有毒可燃气体泄漏检测报警系统等安全措施，建立健全重大生产安全事故隐患治理制度，促进企业及时消除重大生产安全事故隐患。

## 第 8 章 安全评价结论

### 8.1 评价结果

#### 8.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整），该项目生产经营中涉及的危险化学品为联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。

2) 经检查，该项目不涉及易制爆危险化学品，硫酸属于易制毒化学品，不涉及高毒物品，不涉及剧毒化学品，不涉及属于监控化学品，不涉及特别管控危险化学品；该项目产品、副产品均不属于危险化学品，但经蒸馏提纯至于用于回用的原料乙酸乙酯属于危险化学品，故该项目属于危险化学品建设项目，根据《危险化学品安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改）规定，企业需申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证。

3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目乙酸乙酯、甲苯、异戊二烯属于重点监管的危险化学品。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型



工艺的通知》安监总管三[2013]3号），通过对该项目可研进行分析，该项目涉及磺化工艺为重点监管危险化工工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009) 辨识得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危险源。

6) 通过采用预先危险性分析法分析了各生产装置子单元存在的主要危险有害因素有：生产装置单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级，灼烫的危险等级为II级；仓库子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为III级；装卸子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级，中毒和窒息、灼伤危险程度为II级；电气子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级，触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为II级；给排水子单元存在的主要危险有害因素有：溺水危险程度为III级，中毒或窒息、机械伤害危险程度为II级；特种设备单元存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为III级，高处坠落、物体打击的危险等级为II级。

III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7) 危险度分析：本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区危险程度等级为 I 级属于高度危险。202 甲类仓库危险度等级为III级属于低度危险。企业应采取相关安全措施，降低高度危险单元的危险程度，例如设置自动化连锁控制，配备有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装

置等。

8) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)的规定和《企业职工伤亡事故分类》(GB6441)的规定,该项目危险化学品经营部分在生产作业过程中存在的危险、有害因素有火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀等,此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及毒物、粉尘、噪声、高温热辐射等。项目的主要危险因素是火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀,该项目初步设计时应重点关注本评价报告在防火、防爆、防毒、防灼伤提出的安全对策措施。

9) 根据计算,本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区一危险度分值大于 11,根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A,可选择 101 车间、102 车间、201 储罐区一进行风险评价,风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。结合该公司总平面和周边情况可以看出,该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求。

10) 通过事故后果模拟分析,本项目中 101 车间乙酸乙酯反应器完全破裂影响范围最大,造成的死亡半径 66m,重伤半径 78m,轻伤半径 112m,多米诺半径 37m。公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故,对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通,定期组织联合突发事故模拟演练,建立联动事故应急救援预案,让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性,制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

### 8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

该项目产品、副产品均不属于危险化学品,但经蒸馏提纯至于用于回用的原料乙酸乙酯属于危险化学品,故该项目属于危险化学品建设项目,根据《危险化学品安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令

[2011]第 41 号)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号,国家安全生产监督管理总局 79 号令修改)规定,企业需申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证。

2. 该项目使用的危险化学品乙酸乙酯、甲苯、异戊二烯属于重点监管的危险化学品。

3. 该项目的磺化工艺属于重点监管危险工艺。

4. 通过预先危险分析可知,产装置单元存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险等级为Ⅲ级,灼烫的危险等级为Ⅱ级;仓库子单元存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸、车辆伤害为Ⅲ级;装卸子单元存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为Ⅲ级,中毒和窒息、灼伤危险程度为Ⅱ级;电气子单元存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级,触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级;给排水子单元存在的主要危险有害因素有:溺水危险程度为Ⅲ级,中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级;特种设备单元存在的主要危险有害因素有:容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为Ⅲ级,高处坠落、物体打击的危险等级为Ⅱ级。

该项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸(化学爆炸、物理爆炸及其他爆炸)、中毒和窒息、车辆伤害、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故、溺水、容器爆炸、起重伤害;应重视的重大有害因素有:毒物。

### 8.1.3 安全条件的评价结果

1. 该项目属于江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目,依照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021

年修改) (国家发展及改革委员会 2019 年第 29 号令, 国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改), 该项目属于允许类; 拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西华颢化工有限公司厂区内。

2. 根据计算, 本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区一危险度分值大于 11, 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A, 可选择 101 车间、102 车间、201 储罐区一进行风险评价, 风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。

根据计算, 本项目除 101 车间、102 车间、201 储罐区一外的单元(装置)危险度分级均小于 11, 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条, 本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

3. 该项目距离信江超过 6000m; 符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划(2018-2020 年)》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》(工信部联节〔2017〕178 号)的要求。

4. 该项目所在地有较好的运输条件, 并符合本地区产业发展和土地利用总体规划, 符合国家产业政策, 该项目属于江西华颢化工有限公司改建项目, 工程已取得新余高新技术产业开发区发展和改革局项目备案的批复。

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

6. 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

7. 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

8. 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

#### 8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1. 该项目仍采用上海瑞鸿化工有限公司原产品生产工艺技术，其技术方案是安全、可靠的。

2. 该项目拟采用就地控制方式，生产过程参数实行就地检测为主，对生产过程中的温度、压力、流量等参数实行就地显示。处于爆炸危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路穿保护管，符合安全生产要求。

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

#### 8.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度为Ⅵ度，建设单位应根据场地地震基本烈度，按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》作抗震设防。

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

3) 该项目甲乙类物料及有毒物料的使用储存场所应设置可燃、有毒气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。

4) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。

涉及甲乙类具有易燃易爆性物料的场所内的设备防爆等级应不低于 II 类，组别不低于 T3。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

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

6) 101 车间、102 车间、201 储罐区一、202 甲类仓库、203 乙类仓库等应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

7) 该项目涉及甲乙类物料的场所应使用防爆型的通风系统和设备。应配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；

8) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

9) 该项目建成后应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

10) 建议项目建成投产之前, 应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位, 并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防, 并制定应急措施, 实现区域联防。

## 8.2 评价结论

### 8.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析, 该项目存在一定的危险有害因素, 但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上, 项目的危险、有害程度可降低, 可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

### 8.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 该项目属于江西华颍化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目, 依照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改)(国家发展及改革委员会 2019 年第 29 号令, 国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改), 该项目属于允许类; 拟建于江西省贵溪市硫磷化工基地的化工集控区内的江西华颍化工有限公司厂区内; 因此, 该项目的建设符合国家产业政策。

2. 根据计算, 本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区一危险度分值大于 11, 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A, 可选择 101 车间、102 车间、201 储罐区一进行风险评价, 风险评价结果见 F2.6.2 事故后果模拟。

根据计算, 本项目除 101 车间、102 车间、201 储罐区一外的单元(装置)危险度分级均小于 11, 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全

防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

3. 通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ( $<3 \times 10^{-7}$ ) 的外部安全防护距离为 145.83m；一般防护目标中的二类防护目标 ( $<3 \times 10^{-6}$ ) 的外部安全防护距离为 75m；一般防护目标中的三类防护目标 ( $<1 \times 10^{-5}$ ) 的外部安全防护距离为 66.67m。各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

本项目中 101 车间乙酸乙酯反应器完全破裂影响范围最大，造成的死亡半径 66m，重伤半径 78m，轻伤半径 112m，多米诺半径 37m。公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

4. 该项目距离信江超过 6000m，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）的要求。

5. 拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

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

7. 该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。



8. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

## 第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

1. 针对项目周边环境、敏感目标方面
2. 针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
3. 针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
4. 设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等。
5. 针对项目技术来源，涉及的原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件。
6. 安全投入概算等。

江西华颢化工有限公司对本次安全预评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣昌安全生产科技服务有限公司在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

### 地理位置图



## 安全评价报告附件

### 附件 1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

#### F1.1 安全检查表法

##### 1. 安全检查表法

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

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 F1-1。

表 F1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

#### F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 F1-2 所示。危险性等级划分见表 F1-3。

表 F1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 F1-3 危险性等级划分表

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

### F1.3 危险度分析法

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《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 F1-2），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。

表 F1-4 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. 高度危害介质	1. 乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>B</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℃ 时使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用, 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. 在爆炸极限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, 可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

见《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HC20660-1991) 表 1、表 2、表 3。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 5-2 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 F1-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级, 属高度危险;

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 F1-6。

表 F1-6 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

#### F1.4 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸和毒物泄漏是重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，甚至影响社会安定。对火灾、爆炸和毒物泄漏事故后果分析、预测，通常是运用数学模型进行分析。事故后果模拟分析，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危害性来说，是有一定参考价值的。

可燃液体（如甲苯、甲醇等）泄漏后流到地面形成液池，遇到点火源即形成池火。根据池火灾模拟结果可以得出火焰高度、热辐射通量和热辐射强度等关键数值，从而对事故后果进行模拟。

有毒物质泄漏后生成有毒蒸气云，它空气中漂移、扩散，直接影响现场人员，并可能波及居住区。大量剧毒物质泄漏可能带来严重的人员伤亡和环境污染。因此对园区企业涉及的有毒物质（如液氨、液氯等）进行泄漏模拟是十分必要的。

## 1. 重大事故后果分析模型及伤害准则

### 1) 重大事故后果主要伤害模式

由于不同种类的危险化学品在不同装置及设施中可能发生的重大事故类型不同，出于保守考虑，本报告对同一种危险化学品可能发生的事故类型选取最为严重者优先进行分析。主要包括：蒸气云爆炸（VCE）、沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE）、池火灾及毒物泄漏扩散中毒。

（1）蒸气云爆炸（VCE）能产生多种破坏效应，如冲击波超压、热辐射、破片作用等，但最危险、破坏力最强的是冲击波的破坏效应。

（2）沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE），产生巨大的火球，在这一过程中火球的热辐射是最主要的伤害因素。BLEVE 产生的破片和冲击波虽然也有一定的危害，但与爆炸产生的火球热辐射危害相比，它们的危害可以忽略，远场情况尤其如此。

（3）池火灾的主要危害是火焰的热辐射。

（4）毒性气体或液化毒性气体的主要危害是毒物泄漏后向下风向扩散，引起人员中毒。

### 2) 重大事故后果伤害准则

#### （1）冲击波超压准则

常见的准则有：超压准则、冲量准则、压力—冲量准则等。本报告主要采用超压模型，计算冲击波的死亡区、重伤区、轻伤区等半径。死亡区内人员如缺少防护，则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡；重伤区内人员则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤；轻伤区内人员则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。

冲击波对人体伤害的超压准则详见下表：



表 F1-7 冲击波对人体伤害的超压准则

冲击波超压 (MPa)	对人员伤害范围	对建筑物破坏情况
0.14	死亡区域：外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。	防地震建筑物破坏或严重破坏
0.044	重伤区域：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%	建筑物有明显破坏
0.017	轻伤区域：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%	建筑物部分破坏

死亡、重伤、轻伤半径的计算准则为：

死亡半径 ( $R_{0.5}$ )：外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。

重伤半径 ( $R_{d_{0.5}}$ )：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%。

轻伤半径 ( $R_{d_{0.01}}$ )：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%。

## (2) 热辐射准则

热辐射对人体的伤害主要是通过不同热辐射通量对人体所受的不同伤害程度来表示。伤害半径有一度烧伤（轻伤）、二度烧伤（重伤）、死亡半径三种，使用彼德森提出的热辐射影响模型进行计算。不同热辐射值对人体伤害和建筑物破坏情况详见下表：

表 F1-8 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 (KW/m <sup>2</sup> )	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡 (10s)；100%死亡 (1min)
25	在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤 (10s)；100%死亡 (1min)
12.5	有火焰时，木材燃烧，塑料熔化的最低能量	1 度烧伤 (10s)；1%死亡 (1min)
4.0		20s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

死亡半径：人体死亡概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人死亡时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

重伤半径：人体出现二度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现二度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

轻伤半径：人体出现一度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现

一度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

根据彼德森 1990 年提出的预测热辐射影响的模型，皮肤裸露时的死亡概率为：

$$P_r = -36.38 + 2.56 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-1})$$

有衣服保护（20%皮肤裸露）时的死亡概率为：

$$\text{二度烧伤几率：} P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-2})$$

$$\text{一度烧伤几率：} P_r = -39.83 + 3.0186 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-3})$$

式中  $q$  为人体接收到的热通量 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )， $t$  为人体暴露于热辐射的时间 (s)， $P_r$  为人员伤害几率。

### (3) 毒物泄漏

毒物对人体危害等级的确定采用概率函数法。通过人们在一定时间接触一定浓度所造成影响的概率来描述泄漏后果。通过概率函数方程可以计算给定伤害程度下不同接触时间的毒物浓度。概率值  $Y$  与接触毒物浓度及接触时间的关系如下：

$$Y = A + B \ln(c^n t) \quad (\text{式 1.4-4})$$

式中， $A$ 、 $B$ 、 $n$  为取决于毒物性质的常数， $c$  为接触毒物的浓度 (ppm)， $t$  为接触毒物的时间 (min)。

出于保守考虑，毒物的接触时间选取 5min，分别计算人员死亡概率 50%、10%、1% 的范围。

## 3) 重大事故后果计算模型

### (1) 蒸气云爆炸的冲击波超压计算模型

蒸气云爆炸的超压使用 TNT 当量法进行计算。TNT 当量可用下式估算：

$$W_{TNT} = AW_t Q_t / Q_{TNT} \quad (\text{式 1.4-5})$$

式中， $W_{TNT}$ 为蒸气云的 TNT 当量，kg； $A$ 为蒸气云的 TNT 当量系数，取值范围 0.02-14.9%，取这个范围的中值 4%； $W_f$ 为蒸气云中燃料的总质量，kg； $Q_f$ 为燃料的燃烧热，kJ/kg； $Q_{TNT}$ 为 TNT 的爆热，取 4520 kJ/kg。

死亡半径计算公式：

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37} \quad (\text{式 1.4-6})$$

式中， $W_{TNT}$ 为爆源的 TNT 当量 (kg)。

重伤、轻伤半径按下式计算冲击波超压  $\Delta P_s$ ：

$$\Delta P_s = 1 + 0.1567Z^{-3} \quad \Delta P_s > 5 \quad (\text{式 1.4-7})$$

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019 \quad 10 > \Delta P_s > 1 \quad (\text{式 1.4-8})$$

$$Z = R (P_0/E)^{1/3} \quad (\text{式 1.4-9})$$

式中， $R$ 为目标到爆源的水平距离，m； $P_0$ 为环境压力，Pa； $E$ 为爆源总能量，J/kg。

## (2) 沸腾液体扩展为蒸气爆炸热辐射计算模型

文献中经常提到的三个沸腾液体扩展为蒸气云爆炸模型为：国际劳工组织提出的模型，H. R. Greenberg 和 J. J. Cramer 提出的模型，A. F. Roberts 提出的模型。通过分析和对比，本报告采用 Greenberg 和 Cramer 提出的模型，主要计算包括：火球直径、火球燃烧时间、火球表面热辐射能量、视角系数、大气热传递系数以及热敷设强度分布计算。

$$\textcircled{1} \text{火球直径：} D = 2.665 W^{0.327} \quad (\text{式 1.4-10})$$

式中， $D$ 为火球直径，m； $W$ 为火球内消耗的可燃物质量，kg。对单罐储存  $W$ 取罐容量的 50%，对双罐储存  $W$ 取罐容量的 70%，对多罐储存  $W$ 取罐容量的 90%。

$$\textcircled{2} \text{火球持续时间：} t = 1.089 W^{0.327} \quad (\text{式 1.4-11})$$

式中， $t$  为火球持续时间，s。

③火球抬升高度：火球在燃烧时，将抬升到一定高度。火球中心距离地面的高度  $H$  由下式估算： $H = D$  (式 1.4-12)

④火球表面热辐射能量：假设火球表面热辐射能量是均匀扩散的。火球表面热辐射能量  $SEP$  由下式计算：

$$SEP = F_s m H_a / (\pi D^2 t) \quad (\text{式 1.4-13})$$

式中， $F_s$  为火球表面辐射的能量比； $H_a$  为火球的有效燃烧热，J/kg。

$F_s$  与储罐破裂瞬间储存物料的饱和蒸气压力  $P$  (MPa) 有关：

$$F_s = 0.27 P^{0.32} \quad (\text{式 1.4-14})$$

对于因外部火灾引起的 BLEVE 事故， $P$  值可取储罐安全阀启动压力的 1.21 倍。

$$H_a \text{ 由下式求得: } H_a = H_c - H_v - C_p T \quad (\text{式 1.4-15})$$

式中， $H_c$  为液化气的燃烧热，J/kg； $H_v$  为液化气常沸点下的蒸发热，J/kg； $C_p$  为液化气的恒压比热，J/(kg·K)； $T$  为火球表面火焰温度与环境温度之差，K，一般来说  $T=1700\text{K}$ 。

⑤视角系数：视角系数的计算公式如下：

$$F = ((D/2)/r)^2 \quad (\text{式 1.4-16})$$

式中， $r$  为目标到火球中心的距离，m。

令目标与液化气储罐的水平距离为  $X$  (m)，则：

$$r = (X^2 + H^2)^{0.5} \quad (\text{式 1.4-17})$$

⑥大气热传递系数：火球表面辐射的热能在大气中传输时，由于空气的吸收及散射作用，一部分能量损失掉了。假定能量损失比为  $\alpha$ ，则大气热传递系数： $\tau_a = 1 - \alpha$ 。 $\alpha$  与大气中二氧化碳和水的含量、热传输距离及辐射光

谱的特性等因素有关。

$\tau_a$  可由以下的经验公式求取：

$$\tau_a = 2.02 (p_w r')^{-0.09} \quad (\text{式 1.4-18})$$

式中， $p_w$  为环境温度下空气中的水蒸气压， $\text{N/m}^2$ ； $r'$  为目标到火球表面的距离， $\text{m}$ 。

$$p_w = p_w^0 \times RH \quad (\text{式 1.4-19})$$

式中， $p_w^0$  为环境温度下的饱和水蒸气压， $\text{N/m}^2$ ； $RH$  为相对湿度。

$$r' = r - D/2 \quad (\text{式 1.4-20})$$

⑦火球热辐射强度分布函数：在不考虑障碍物对火球热辐射产生阻挡作用的条件下，距离液化气容器  $X$  处的热辐射强度  $q$  ( $\text{W/m}^2$ ) 可由下式计算：

$$q = SEP \times F \times \tau_a \quad (\text{式 1.4-21})$$

### (3) 池火灾热辐射计算模型

①池直径的计算：根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积。

$$S = W / (H_{\min} \times \rho) \quad (\text{式 1.4-22})$$

式中， $S$  为液池面积， $\text{m}^2$ ； $W$  为泄漏液体的质量， $\text{kg}$ ； $\rho$  为液体的密度， $\text{kg/m}^3$ ； $H_{\min}$  为最小油层厚度， $\text{m}$ 。最小物料层与地面性质对应关系详见下表：

表 F1-9 不同性质地面物料层厚度表

地面性质	最小物料层厚度 (m)
草地	0.020
粗糙地面	0.025
平整地面	0.010
混凝土地面	0.005
平静的水面	0.0018

### ②确定火焰高度

Thomas 给出的计算池火焰高度的经验公式被广泛使用:

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \times (gD)^{1/2})]^{0.61} \quad (\text{式 1.4-23})$$

式中,  $L$  为火焰高度, m;  $D$  为池直径, m;  $m_f$  为燃烧速率,  $\text{kg/m}^2\text{s}$ ;  $\rho_0$  为空气密度,  $\text{kg/m}^3$ ;  $g$  为引力常数。

### ③火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀敷设, 则可以用下式计算火焰表面的热通量:

$$q_0 = 0.25 \pi D^2 \Delta H_f m_f f \div (0.25 \pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 1.4-24})$$

式中,  $q_0$  为火焰表面的热通量,  $\text{kw/m}^2$ ;  $\Delta H_f$  为燃烧热,  $\text{kJ/kg}$ ;  $\pi$  为圆周率;  $f$  为热辐射系数, 可取 0.15;  $m_f$  为燃烧速率,  $\text{kg/m}^2\text{s}$ ; 其他符合同前。

### ④目标接受到的热通量的计算

目标接收到的热通量  $q(r)$  的计算公式为:

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V \quad (\text{式 1.4-25})$$

式中,  $q(r)$  为目标接收到的热通量,  $\text{kw/m}^2$ ;  $q_0$  为由 (式 1.4-24) 计算出的火焰表面的热通量,  $\text{kw/m}^2$ ;  $r$  为目标到油区中心的水平距离, m;  $V$  为视角系数, 按 Rai&Kalelkar 提供的方法计算。

### ⑤视角系数的计算

视角系数  $V$  与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比  $s$ , 火焰高度与直径之比  $h$  有关。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left( \frac{b+1s-1}{b-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left( \frac{a+1/s-1}{a-1/s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_v = \tan^{-1} \left( \frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K) / s$$

$$J = \frac{a}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left( \frac{a+1/s-1}{a-1/s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left( \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1) / 2s$$

$$b = (1 + s^2) / 2s$$

式中， $s$  为目标到火焰垂直轴距离与火焰半径之比； $h$  为火焰高度与直径之比； $A$ 、 $B$ 、 $J$ 、 $V_h$ 、 $V_v$  是为了描述方面而引入的中间变量， $\pi$  为圆周率。

#### (4) 毒物泄漏与扩散模型

在进行危险气体泄漏扩散分析时，一般根据泄漏源的特性，决定使用非重气云扩散模型还是重气云扩散模型。

##### ① 非重气云扩散模型

非重气云气体扩散一般用高斯模型来描述，常采用世界银行提供的模型。

a 瞬间泄漏时：

$$c(x, y, z, t) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left( -\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right)$$

b 连续泄漏时：

$$c(x, y, z) = \frac{Q'}{\pi \sigma_y \sigma_z u} \exp \left( -\frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right)$$

式中， $c$  为气云中危险物质浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ； $Q$  为源瞬间泄漏量， $\text{mg}$ ； $Q'$  为

源连续泄漏速率, mg/s;  $u$  为风速, m/s;  $t$  为泄漏后的时间, s;  $x$  为下风向距离, m;  $y$  为横风向距离, m;  $z$  为离地面距离, m;  $\sigma_x$ 、 $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$  分别为  $x$ 、 $y$  和  $z$  方向的扩散系数, m。

## ②重气云气体扩散

### a 瞬间泄漏

瞬间泄漏的重气云气体扩散可采用箱模型。在箱模型中使用如下假定：重气云团为正立的塌陷圆柱体，圆柱体初始高度等于初始半径的一般；重气云团内部浓度、温度、密度等参数均匀分布。

时刻  $t$  的云团半径按下式计算：

$$r^2 = r_0^2 + 2 \{ g [ (\rho_0 - \rho_a) / \rho_a ] V_0 / \pi \}^{1/2} t \quad (\text{式 1.4-26})$$

式中,  $r$  为重气云团的半径, m;  $r_0$  为重气云团的初始半径, m;  $\rho_0$  为重气云团的初始密度, kg/m<sup>3</sup>;  $\rho_a$  为环境大气密度, kg/m<sup>3</sup>;  $V_0$  为重气云团的初始体积, m<sup>3</sup>;  $t$  为泄漏后的时间, s。

时刻  $t$  的云团高度按下式计算：

$$h = V_0 (x / V_0^{1/3})^{1.5} / (\pi r^2) \quad (\text{式 1.4-27})$$

式中,  $h$  为重气云团的高度, m;  $r$  为重气云团的半径, m;  $V_0$  为重气云团的初始体积, m<sup>3</sup>;  $x$  为下风向的距离, m。

时刻  $t$  的云团内危险物质的浓度按下式计算：

$$C = C_0 (x / V_0^{1/3})^{-1.5} \quad (\text{式 1.4-28})$$

式中,  $C$  为重气云团的密度, kg/m<sup>3</sup>;  $r$  为重气云团的半径, m;  $V_0$  为重气云团的初始体积, m<sup>3</sup>;  $x$  为下风向的距离, m。

### b 连续泄漏

连续泄漏的重气扩散可使用平板模型。在平板模型中使用如下假设：重



气云羽横截面为矩形，横风向半宽为  $b$ ，垂直方向高度为  $h$ ，在泄漏源点，云羽半宽为高度的 2 倍；重气云羽横截面内部浓度、温度、密度等参数均匀分布；重气云羽的轴向蔓延速度等于风速。

在重气云羽的扩散过程中，横截面半宽  $b$  的变化由下式确定：

$$b=b_0 \{1+1.5[gh_0 (\rho_0 - \rho_a) / \rho_a]^{1/2} x (Vb_0)^{-1}\}^{2/3} \quad (\text{式 1.4-29})$$

式中， $b$  为重气云羽的横截面半宽，m； $b_0$  为泄漏点重气云羽的横截面半宽，m； $h_0$  为泄漏点重气云羽的横截面垂直高度，m； $\rho_0$  为重气云羽的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ； $\rho_a$  为大气环境密度， $\text{kg/m}^3$ ； $V$  为风速， $\text{m/s}$ ； $x$  为下风向距离，m。

重气云羽高度  $h$  通过求解下列方程组确定：

$$dh = \frac{W_e}{V} dx$$

$$W_e = \frac{3.5V_*'}{11.67 + Ri}$$

$$Ri = \frac{g(\rho_p - \rho_a)h}{\rho_a V_*'^2}$$

$$V_*' = 1.3 \times \frac{V_*}{V} \sqrt{\frac{4}{9} \left(\frac{db}{dt}\right)^2 + V^2}$$

$$\frac{db}{dt} = V \frac{db}{dx} = \sqrt{\frac{gh(\rho_p - \rho_a)}{\rho_a}}$$

式中， $h$  为重气云羽的横截面垂直高度，m； $x$  为下风向距离，m； $W_e$  为空气卷吸系数， $\text{m/s}$ ； $V$  为风速， $\text{m/s}$ ； $V_*'$  是垂直方向的特征湍流速度， $\text{m/s}$ ； $Ri$  为当地 Richardson； $\rho_p$  为重气云羽的密度， $\text{kg/m}^3$ ； $\rho_a$  为环境大气密度， $\text{kg/m}^3$ ； $V_*$  是摩擦速度， $\text{m/s}$ ； $b$  为重气云羽的横截面半宽，m； $t$  为泄漏后的时间，s。

重气云羽中危险物质浓度按下式计算：

$$C = b0h0C0 / (bh)$$

式中， $C$ 为重气云羽中危险物质浓度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ； $C_0$ 为重气云羽中危险物质初始浓度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；其他符号如前所示。

### F1.5 多米诺分析法

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产

生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

#### (1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

#### (2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

### (3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对化工园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 F1-10。

表 F1-10 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 <sup>1</sup>
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 <sup>2</sup>	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 <sup>2</sup>	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

### (4) 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米

诺事故的判定准则。以下表 F1-11 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F1-11 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$ , 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

## 附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F2.1 固有危险程度的分析

#### F2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、活性炭、苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	化学品名称	数量 t	浓度（含量）%	状态	场所
储存场所					
1	联苯	200	99	固体	203 乙类仓库
2	硫酸	367.2	98	液体	201 储罐区一
3	硫酸	141.5	50	液体	102 车间附属设备区
4	液碱	810	32	液体	201 储罐区一
5	片碱	200	99.5	固体	203 乙类仓库
6	乙酸乙酯	90	99	液体	201 储罐区一
7	活性炭	1	/	固体	203 乙类仓库
8	苯基二氯化磷	5	99	液体	202 甲类仓库
9	异戊二烯	1	99	液体	202 甲类仓库
10	二丁基羟基甲苯（BHT）	0.2	99	固体	202 甲类仓库
11	甲苯	2	99	液体	202 甲类仓库
12	二氯甲烷	2	99	液体	202 甲类仓库
13	甲基叔丁基醚	0.5	99	液体	202 甲类仓库
使用（生产）场所					
1	联苯	5	99	固体	102 车间
2	硫酸	88	98	液体	102 车间
3	硫酸	64	50	液体	101 车间、102 车间
4	液碱	4	32	液体	102 车间
5	片碱	10	99.5	固体	102 车间
6	乙酸乙酯	12	99	液体	101 车间

7	活性炭	0.02	/	固体	101 车间、102 车间
8	苯基二氯化磷	0.05	99	液体	101 车间
9	异戊二烯	0.03	99	液体	101 车间
10	二丁基羟基甲苯 (BHT)	0.002	99	固体	101 车间
11	甲苯	0.2	99	液体	101 车间
12	二氯甲烷	0.2	99	液体	101 车间
13	甲基叔丁基醚	0.04	99	液体	101 车间

备注：物料存在量依据主要设备进行估算，状况本报告选用主要设备及工艺的操作条件；仓库内储存物料按设计的最大库容计算。

### F2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 F2.1-2。

表 F2.1-2 主要作业场所固有危险性

场所	生产厂房或装置名称	主要物料	火险等级	爆炸危险环境	卫生环境	备注
101 车间	碱熔、磺化等装置	联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、活性炭等	甲类	2 区爆炸危险场所	I	腐蚀环境
102 车间	碱熔、磺化等装置、空压机	联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、活性炭、苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯 (BHT)、甲苯、二氯甲烷、碳酸钠、甲基叔丁基醚等	乙类	2 区爆炸危险场所	I	腐蚀环境
106 三效蒸发车间	干燥器	污水	戊类	2 区爆炸危险场所	正常环境	正常环境
201 储罐区一	硫酸、液碱、乙酸乙酯储罐	硫酸、液碱、乙酸乙酯	甲类	正常环境	III	腐蚀环境
202 甲类仓库	物料堆垛	甲类物料、固废	甲类	2 区爆炸危险场所	III	正常环境
203 乙类仓库	物料堆垛	乙类物料	乙类	2 区爆炸危险场所	III	正常环境
204 丙类仓库一	物料堆垛	丙类物料	丙类	正常环境	正常环境	正常环境
312 五金机修仓库	物料堆垛、机修	五金配件	丁类	正常环境	正常环境	正常环境

### F2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

#### F2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

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

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

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

该项目不涉及易制爆品；涉及到的联苯、乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷等为具有爆炸性的化学品。该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量见表 F2.1-3。

表 F2.1-3 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在 线量 (t)	燃烧放出的总 热量 KJ	相当于 TNT 量 kg
1	联苯	6252.4	203 乙类仓库	200	$8.12 \times 10^9$	71858.41
			102 车间	5	$2.03 \times 10^8$	1796.46
2	乙酸乙酯	2244.2	201 储罐区一	90	$2.29 \times 10^9$	20265.49
			101 车间	12	$3.06 \times 10^8$	2707.96
3	异戊二烯	2986.4	202 甲类仓库	1	$4.38 \times 10^7$	387.61
			101 车间	0.03	$1.32 \times 10^6$	11.68
4	甲苯	3905	202 甲类仓库	2	$8.48 \times 10^7$	750.44
			101 车间	0.2	$8.48 \times 10^6$	75.04
5	二氯甲烷	609.4	202 甲类仓库	2	$1.43 \times 10^7$	126.55
			101 车间	0.2	$1.43 \times 10^6$	12.65
	合计					97992.29



### F2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

$q$  — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

$m$  — 物质的质量，kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为联苯、乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷等。该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量见表 F2.1-4。

表 F2.1-4 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线 量 (t)	燃烧放出的总热量 KJ
联苯	6252.4	203 乙类仓库	200	$8.12 \times 10^9$
		102 车间	5	$2.03 \times 10^8$
乙酸乙酯	2244.2	201 储罐区一	90	$2.29 \times 10^9$
		101 车间	12	$3.06 \times 10^8$
异戊二烯	2986.4	202 甲类仓库	1	$4.38 \times 10^7$
		101 车间	0.03	$1.32 \times 10^6$
甲苯	3905	202 甲类仓库	2	$8.48 \times 10^7$
		101 车间	0.2	$8.48 \times 10^6$
二氯甲烷	609.4	202 甲类仓库	2	$1.43 \times 10^7$
		101 车间	0.2	$1.43 \times 10^6$

### F2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，本项目涉及的具有毒性危险、有害物质主要是联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚，下表列出。

表 F2.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	物料名称	存在场所	存在质量 (t)	浓度	接触限值 mg/m <sup>3</sup>
1	联苯	203 乙类仓库	200	99%	TWA: 1.5
		102 车间	5		
2	硫酸	201 储罐区一	367.2	98%	TWA: 1
		102 车间	88		

3	硫酸	102 车间附属设备区	141.5	50%	TWA: 1
		101 车间、102 车间	64		
4	液碱	201 罐区一	810	32%	MAC: 2
		102 车间	4		
5	片碱	203 乙类仓库	200	99.5%	MAC: 2
		102 车间	10		
6	乙酸乙酯	201 罐区一	90	99%	200
		101 车间	12		
7	甲苯	202 甲类仓库	2	99%	TWA: 50
		101 车间	0.2		
8	二氯甲烷	202 甲类仓库	2	99%	TWA: 200
		101 车间	0.2		
9	甲基叔丁基醚	202 甲类仓库	0.5	99%	TWA: 144
		101 车间	0.04		

### F2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品有联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚，下表列出。

表 F2.1-6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物料名称	存在场所	存在质量 (t)	浓度
1	联苯	203 乙类仓库	200	99%
		102 车间	5	
2	硫酸	201 储罐区一	367.2	98%
		102 车间	88	
3	硫酸	102 车间附属设备区	141.5	50%
		101 车间、102 车间	64	
4	液碱	201 罐区一	810	32%
		102 车间	4	
5	片碱	203 乙类仓库	200	99.5%
		102 车间	10	
6	苯基二氯化磷	202 甲类仓库	5	99%
		101 车间	0.05	
7	甲苯	202 甲类仓库	2	99%
		101 车间	0.2	
8	二氯甲烷	202 甲类仓库	2	99%
		101 车间	0.2	
9	甲基叔丁基醚	202 甲类仓库	0.5	99%
		101 车间	0.04	

## F2.2 风险程度的分析结果

### F2.2.1 危险化学品泄漏的可能性

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

该项目在生产过程中部分设备涉及联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

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

该项目使用泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于

非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

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

作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种：

#### 1) 设备、阀门、管道等本身原因

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

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

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 设备因材质不当、制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形、损坏等原因，内部介质泄漏。

#### 2) 人为因素

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

② 物料装卸、输送、加料过程中操作不当造成泄漏。

③ 易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏泄漏。

## ④管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

表 F2. 2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
3	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

## F2. 2. 2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、甲基叔丁基醚属于易燃物质，联苯、苯基二氯化磷、二氯甲烷属于可燃物质。

## 1) 爆炸性事故的条件

该项目的乙酸乙酯、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等液体蒸气为爆炸性的危险品，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

## 2) 出现火灾事故的条件

该项目联苯、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

## F2. 2. 3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目液碱、片碱、乙酸乙酯属于IV级（轻度危害）；联苯、硫酸、甲苯、二氯甲烷属于III级（中度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在

短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

## F2.3 安全检查表法

### F2.3.1 项目选址与周边环境单元

厂区 300m 范围内无村庄及其他重要建构筑物、无珍稀保护物种和名胜古迹。交通条件便利，地质条件良好，适合江西华颢化工有限公司年产 1000 吨对羟基联苯、500 吨 4,4-二羟基联苯等项目的建设。

厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该公司位于贵溪市硫磷化工基地，位于贵溪市硫磷化工基地化工集中区内，属于省内已认定的化工园区。厂区东边为基地支路（经十路），路对面为在建的贵溪世工科技有限公司；南边基地主要道路（纬四路），路旁有后期架设的一条杆高约 40m 的 220kV 架空电力线，路对面为韩亚半导体材料（贵溪）有限公司（试生产中）；西边为基地支路（经十路），路对面为江西悦海新能源有限公司，道路旁有一条 10kV 高压电线（杆高 8m，距离厂区围墙 12 米）；西北角为在建的江西力田维康科技有限公司；北边目前为基地支路（纬二路），路对面为基地预留空地。

根据计算本项目 101 车间、102 车间、201 储罐区一危险度分值大于 11，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 A，可选择 101 车间、102 车间、201 储罐区一进行风险评价，风险评价结果见 F2.6.2。

根据计算本项目除 101 车间、102 车间、201 储罐区一外的单元（装置）危险度分级均小于 11，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

表 F2.3-1 建设项目周边环境表

序号	方向	厂内设施名称	与周边设施名称	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据
1	东	201 储罐区一（甲类，300m <sup>3</sup> 32%液碱储罐 2 个、100m <sup>3</sup> 乙酸乙酯储罐 1 个、200m <sup>3</sup> 98%硫酸贮罐 1 个）	贵溪世工科技有限公司（围墙）	72	30	GB51283-2020 4.1.5 条
			基地支路（经十路）	64	20	GB50016-2014（2018 年版）4.2.9 条
2	南	203 乙类仓库（乙类）	杆高约 40m 的 220kV 架空电力线	115	60	GB50016-2014（2018 年版）10.2.1 条
			基地主要道路（纬四路）	125	20	GB50016-2014（2018 年版）3.5.2 条
		401 办公楼（民建、全厂性重要设施）	韩亚半导体材料（贵溪）有限公司（围墙）（试生产中）	90	40	GB51283-2020 4.1.5 条
3	西	101 车间（甲类）	江西悦海新能源有限公司（围墙）	208	30	GB51283-2020 4.1.5 条
			基地支路（经十路）	21	15	GB50016-2014（2018 年版）3.4.3 条
			10kV 高压电线（杆高 8m）	31	12	GB51283-2020 4.1.5 条
4	北	202 甲类仓库（甲类）	空地	100 范围内	-	-
			基地支路（纬二路）	46	20	GB50016-2014（2018 年版）3.5.1 条

综上所述，该公司厂址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

## 1. 安全检查表

该项目安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《工业企业设计卫生标准》、《建筑抗震设计规范》对该公司的厂址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 F2.3-2。

表 F2.3-2 项目选址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部門原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	位于江西省贵溪市化工集控区内。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该公司已取得规划许可证和用地批复。
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	靠近原料、协作条件好的地区
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	厂址有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂址具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.7	位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，不在窝风地段。
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	地势较高，不受洪水、潮水或内涝威胁，距离信江大于 1000m，



序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
9	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	该公司所在地地震设防烈度为 6 度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等
10	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.1	当地城乡总体规划要求
11	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.3	不属于窝风地段
12	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.4	不涉及地区排洪沟
13	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	具体见表 F2.3-1
14	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。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.10	远离上述场所和设施
15	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.11	远离江、河、湖、海、供水水源防护区
16	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.13	未处于条文所述地区

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	物古迹保护区。 5 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。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60%的地区。			
17	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.1	具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形
18	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求，且自然地面坡度不宜大于 5%。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.2	自然地面坡度不大于 5%
19	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.2	未处于地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质区域、断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。
20	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家现行标准《防洪标准》GB50201 的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.3	不受洪水、潮水和内涝的威胁
21	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《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》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.5	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站之间防火间距满足现行国家标准
22	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.8	工厂内不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施
23	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.4.2	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距大于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应大于 30m
24	甲类仓库与厂外道路、厂外铁路线道路分别不小	符合	《建筑设计	甲类仓库与厂外道

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	于 20m、40m	要求	《防火规范》 3.5.1	路大于 20m, 周边不涉及厂外铁路
25	甲、乙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 35m、15m; 丙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 30m、10m;	符合要求	《建筑设计防火规范》 4.2.9	不涉及丙类液体储罐, 甲、乙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不小于 35m、15m
26	架空电力线与甲、乙类厂房(仓库), 可燃材料堆垛, 甲、乙、丙类液体储罐, 液化石油气储罐, 可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 10.2.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》 10.2.1	场外架空电力线距离大于 1.5 被杆高
27	建设生态河滨(湖滨)带, 在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内, 不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物; 距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带, 严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	符合要求	江西省人民政府赣府发 (2007) 17 号	1000m 范围内无主要河道、湖滨。
28	厂区位置的选择, 应经技术经济方案比较后确定, 并应符合下列规定: 1 应设置在大气含尘浓度、含菌浓度和含有害气体浓度低, 且自然环境好的区域。 2 宜远离铁路、码头、机场、交通要道, 以及散发大量粉尘和有害气体的工厂、仓储、堆场, 远离严重空气污染、水质污染、振动或噪声干扰的区域; 如不能远离以上区域时, 则应位于其最大频率风向上风侧。	符合要求	《医药工业洁净厂房设计规范》 4.1.1	设置在大气含尘浓度、含菌浓度和含有害气体浓度低, 且自然环境好的区域
29	医药工业洁净厂房新风口与市政交通主干道近基地侧道路红线之间的距离宜大于 50m	符合要求	《医药工业洁净厂房设计规范》 4.1.2	与市政交通主干道近基地侧道路红线之间的距离大于 50m
30	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外, 禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施: (一) 公路用地外缘起向外 100 米; (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米; (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号 第十八条	距离最近的交通干线大于 200m。
31	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库, 应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第 三十三条	距离最近铁路线大于 1000m
32	工业企业选择宜避开自然疫源地, 对于因建设工程需要等原因不能避开的, 应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.1.2	工业企业周边无自然疫源地
33	工业企业选择宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施, 如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道, 以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区; 建设工程需要难以避开的, 应首先进行卫生学评估, 并根据评估结果采取必要的控制	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.1.3	工业企业周边无可能产生或存在危害健康的场所和设施, 如垃圾填埋场、污水处理厂、气体

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	措施，设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案。			输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区
34	向大气排放有害物质的工业企业应设在地夏季最小频率风向或保护对象的上风侧。并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际结果做出判定。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.4	设在保护对象的上风侧。并符合国家规定的卫生防护距离要求
35	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合要求	《危险化学品管理条例》第十九条	本项目不构成重大危险源
36	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	符合要求	《建筑抗震设计规范》3.1.1	该公司的所在地地震设防烈度为 6 度；

## 2. 评价小结

1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、建设工程规划许可证；

2) 该项目位于江西省贵溪市的化工集控区内，项目符合园区产业政策及园区安全规划；

2) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

3) 项目选址无不良地质情况, 周边无自然保护区、文物保护区等情况。

4) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 36 项内容的检查分析, 均符合要求。

## F2.3.2 平面布置及建构物单元

### 1、现有总平面布置

企业现有总平面布置分为行政办公区, 生产区, 仓储区和公用工程区。项目用地大致呈长方形, 厂区人流出入口设置在厂区南面中部偏东靠近行政办公区, 物流出入口设在厂区南面中部偏西及厂区东侧中部。厂区设置了南北向主干道, 从中部贯穿整个厂区, 同时, 若干条次要道路和环形消防道与其相交, 形成环形网格状道路框架。厂区所有的建构物均围绕该主干道展开布置, 沿南北向延伸, 东西向拓展。

行政办公区设置在厂区的南东角, 从南至北, 由东往西依次布置 404 门卫一、401 办公楼、402 质检楼、403 活动中心、307 消防水池、306 消防水泵房, 与生产区采用铁丝网分隔, 紧邻基地主干道;

生产区位于厂区主干道西侧中部腹地, 从南至北, 由东往西依次布置 308 循环水池、101 车间、102 车间、310 污水收集池、106 三效蒸发车间、105 萃取车间(停用)、预留空地、104 三期稳定剂车间(停用)、305 热风炉干燥间(停用)、301 导热油炉间(停用);

仓储区布置在厂区主干道东侧中部靠南, 从南至北, 由东往西依次布置 205 丙类仓库二(停用)、206 丙类仓库三(停用)、203 乙类仓库、204 丙类仓库一、预留空地、304 总控制室、303 变配电间、201 储罐区一, 其南侧为行政办公区;

公用工程区布置在厂区北侧和南西侧, 北侧厂区主干道东边布置 311 生

化处理装置区、预留空地、405 门卫二，南西侧布置 309 事故应急池、312 五金机修仓库、预留空地；

厂区生产区内设有 10m 宽的主要道路，同时设置有 6m 宽的次要道路，厂区道路上的净空高度 5m，道路内缘最小拐弯半径为 9m。

具体布置详见总平面布置图。

## 2、本项目总平面布置

本项目为改建项目，项目涉及新改扩建的装置和建构物有 101 车间（改扩建）、102 车间（利旧）、202 甲类仓库（新建）、302 温控间（新建）。本项目涉及的其它公用辅助工程、出入口、道路、绿化等辅助设施为依托原有项目内容。

101 车间位于厂区西侧中部，101 车间东面距离 15.3m 为 302 温控间，南面距离 107m 为 312 五金机修仓库，西面距离 19.1m 为厂区围墙，北面距离 18.9m 为 102 车间。

102 车间位于厂区西侧中部，102 车间东面距离 33.6m 为 201 储罐区一甲类储罐，南面距离 18.9m 为 101 车间，西面距离 10.9m 为厂区围墙，北面距离 17m 为 310 污水收集池。

201 储罐区一位于厂区东侧中部，201 储罐区一甲类储罐东面距离厂区围墙 67.6m，甲类储罐南面距离 303 变配电间 27.7m，甲类储罐西面距离 102 车间 33.6m，甲类储罐北面距离 311 生化处理装置区 115m。

202 甲类仓库拟设于厂区北侧，202 甲类仓库东面距离 16.9m 为 311 生化处理装置区，南面为预留空地，西面距离 30m 为 305 热风炉干燥间（停用），北面距离 15m 为厂区围墙。

302 温控间拟设于厂区西侧中部，302 温控间东面毗邻 308 循环水池，

南面距离 160m 为厂区围墙，西面距离 15.3m 为 101 车间，北面距离 15.5m 为 102 车间。

具体布置详见附图总平面布置图。

该项目涉及新改扩建装置与相邻建构筑物间距离见下表 F2.3-3。

表 F2.3-3 该项目涉及新改扩建装置与相邻建构筑物间距离一览表

序号	设施名称	方位	相邻建构筑物	防火距离 (m)		引用的标准、规范名称及 条文
				规范	设计	
1	101 车间 (甲类)	东	302 温控间 (丙类)	12	15.3	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	312 五金机修仓库	12	107	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 条
		西	厂区围墙	15	19.1	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	102 车间 (乙类)	12	18.9	GB51283-2020 第 4.2.9 条
2	102 车间 (乙类)	东	201 储罐区一 (甲类)	20	33.6	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	101 车间 (甲类)	12	18.9	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	厂区围墙	15	10.9	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	310 污水收集池 (戊类)	/	17	/
3	201 储罐区一 (甲类)	东	厂区围墙	15	67.6	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	303 变配单间 (丙类)	20	27.7	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	102 车间 (乙类)	20	33.6	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	311 生化处理装置	/	115	/
4	202 甲类仓库 (甲类)	东	311 生化处理装置区	/	16.9	/
		南	预留地	/	/	/
		西	305 热风炉干燥间 (丁类, 停用)	12	30	GB50016-2014 (2018 年版)
		北	厂区围墙	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
5	302 温控间 (丙类)	东	308 循环水池	/	0	/
		南	厂区围墙	10	160	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	101 车间 (甲类)	12	15.3	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	102 车间 (乙类)	10	15.5	GB51283-2020 第 4.2.9 条

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《生产过程安全卫生要求总则》等对该项目的厂区内主要设备、建构筑物的平面

布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.3-4。

表 F2.3-4 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	一般规定			
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求：1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	设计时应考虑生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便
3	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	未布置在窝风地段
4	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧
5	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》GB 50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距
6	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.2.1	按功能分区集中布置
7	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	可研未提及
	平面布置			
8	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.1	按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置



序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
9	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.2	布置在爆炸危险区范围以外
10	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.3	未布置在窝风地段
11	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池距明火地点的防火间距不应小于25m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.6	本项目不涉及明火点，周边目前建设内容距明火地点的防火间距不小于25
12	可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》6.5.2	可研未提及
13	总平面布置的防火间距，不应小于表4.2.9的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9	具体见表 F2.3-4
	建构筑物			
14	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合GB50016的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	拟按照要求设置
15	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.3的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.3	拟按照要求设置
16	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	拟按照要求设置
17	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表3.3.2的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.2	该项目拟建甲类仓库面积不大于750m <sup>2</sup> ，最大防火分区面积不大于250m <sup>2</sup>
18	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	甲、乙类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下
19	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内
20	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的10kV及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.8	车间变配电室独立在爆炸危险区域外
21	员工宿舍严禁设置在仓库内。	符合	《建筑设计防火	员工宿舍未设置在仓库

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
		要求	规范》3.3.9	内
22	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m,与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.2	甲类厂房 50m 范围内无重要公共建筑的防火间距、明火或散发火花地点。
23	散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距不应小于表3.4.3的规定,	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.3	拟按要求设置
24	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置,并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	该项目厂房独立设置
25	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.2	可研未提及
26	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房,应符合下列规定: 1 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时,应采取防静电措施; 2 散发可燃粉尘、纤维的厂房,其内表面应平整、光滑,并易于清扫; 3 厂房内不宜设置地沟,确需设置时,其盖板应严密,地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施,且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.6	可研未提及
27	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房,其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通,下水道应设置隔油设施。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.11	可研未提及
28	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	符合	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置
29	每座仓库的安全出口不应少于2个,当一座仓库的占地面积不大于300m <sup>2</sup> 时,可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于2个,当防火分区的建筑面积不大于100 m <sup>2</sup> 时,可设置1个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于2个
30	甲、乙、丙类液体储罐区,液化石油气储罐区,可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等,应布置在城市(区域)的边缘或相对独立的安全地带,并宜布置在城市(区域)全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《建筑设计防火规范》4.1.1	乙类罐区布置在城市(区域)的边缘或相对独立的安全地带,并布置在城市(区域)全年最小频率风向的上风侧
31	具有酸碱腐蚀性作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设备基础,应进行防腐	设计时应	《化工企业安全卫生设计规范》	可研未提及

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐工程施工及验收规范》GB 50212的规定执行。	考虑	5.6.4	
	场内道路			
32	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	主要出入口不少于两个，并位于不同方位
33	厂房、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表4.3.2的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.2	拟按要求设置
34	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定； 2 主要消防车道路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.3	主要消防车道路面宽度不小于6m
	管道敷设			
35	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.1	可研未提及
36	可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定： 1 应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示； 2 跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.3	可研未提及
37	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.4	可研未提及
38	热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙A类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.2.3	不涉及
39	含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道： 1 含可燃液体的排放液； 2 可燃气体的凝结液； 3 与排水点管道中的污水混合后温度高	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.1	可研未提及

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	于40℃的水； 4 混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。			
40	厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井： 1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前； 2 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前； 3 管段长度大于300m时，管道应采用水封井分隔； 4 隔油池进出污水管道上。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.4	可研未提及

## 2. 评价小结

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合理；建构筑物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 该公司主要建构筑物耐火等级均达到二级，符合规范要求。耐火等级为二级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

3) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 40 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为：

(1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。

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

(3) 101 车间、102 车间：

1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电

电措施；

2) 室内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(4) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。

(5) 料桶清洗可能涉及含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：1) 含可燃液体的排放液；2) 可燃气体的凝结液；3) 与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃ 的水。

(6) 料桶清洗可能涉及含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：1) 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2) 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；3) 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；4) 隔油池进出污水管道上。

### F2.3.3 消防单元

该项目依托厂区原有消防水供应系统；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 120m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；厂房内均拟按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定拟设置灭火器。

#### 1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火

标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 F2.3-5。

表 F2.3-5 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内没有设员工宿舍。
2	企业灭火用水量应按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.1.2	按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算
3	当市政（园区）供水管网、供水水源不能满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求时，应设消防水池（罐）及消防水泵房。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.3	该公司设有消防水池及消防水泵房
4	以露天布置为主的甲、乙、丙类工艺生产设施，其消防设计流量应按同时开启的各个消防给水系统用水量之和计算，且不应小于90L/s，火灾延续时间应按3h计。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.9	不涉及露天布置的设备
5	甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）的规定。1）应布置在防火堤外的非爆炸区域； 2）与可燃液体储罐的防火间距不应小于20m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.11	可研未提及
6	全厂消防给水管网应环状布置，并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.1	环状布置
7	生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.1	可研未提及
8	对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.1	该公司现有消防事故池可满足要求
9	使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水和消防污染水应急收集处理的措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.3	设有初期污染雨水和消防污染水应急池
10	消防控制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》	设置柴油发电机，双电源自动切换装置

	配电箱处设置双电源自动切换装置。		11.1.2	
11	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m； 5 消防车道的坡度不宜大于8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于5m；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m
12	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于12m×12m；对于高层建筑，不宜小于15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于18m×18m。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通
13	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	拟设置灭火器。
14	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统
15	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	依托现有消防设施，可满足
16	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	依托现有消防设施，可满足
17	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	拟按规范要求设置
18	室内环境温度不高于4℃，且不高于70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	采用湿式室内消火栓系统
19	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按间距不大于30m设置室内消火栓
20	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	依托现有消防事故水池。
21	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	采取消防排水收集、储存措施。
22	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m <sup>2</sup> 的公共建筑，不应少于1.0h； 3 其他建筑，不应少于0.5h。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》10.1.5	该项目可研中未提及

## 2. 评价小结

1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。

2) 依据《可研》，该项目拟设置的消防供水系统符合要求，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。

3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。

4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 22 项内容的检查分析，其中 2 项在设计时应考虑：

(1) 乙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）的规定。1) 应布置在防火堤外的非爆炸区域；2) 与可燃液体储罐的防火间距不应小于 20m。

(2) 生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。

(3) 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。

## F2.4 预先危险性分析评价（PHA）

### F2.4.1 生产工艺装置单元

本项目的生产过程涉及的磺化工艺为重点监管危险化工工艺。涉及的物料有多种甲乙类易燃物料、丙类可燃物料，其中甲乙类易燃液体蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。活性炭等丙类可燃性粉末投料时有可能形



成粉尘爆炸环境。联苯、硫酸、液碱、片碱、苯基二氯化磷、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚为腐蚀性物料，投料过程中不慎泄露作业人员直接接触。该项目生产过程中涉及火灾爆炸、中毒窒息、灼伤等危险因素。

### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对生产装置子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 生产工艺装置预先危险分析一览表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 易燃易爆物质形成爆炸性缓和气体，遇火源发生火灾、爆炸	1. 设备、管道等材质选用不当； 2. 设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3. 设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件腐蚀、老化泄漏 4. 搅拌设备更换产品种类，未清洗彻底，导致物料发生反应，发生火灾爆炸事故； 5. 尾气排放可燃气体超标，发生燃爆； 6. 人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏； 7. 违章操作 8. 电气不符合防爆要求； 9. 可燃气体报警器未设置或失灵。 10. 用非防爆工具操作、打击等造成火花 11. 电气火花、静电放电、雷击。 12. 检维修时未按维修方案操作；	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 定期检测设备、管道、泵体的完好性和被腐蚀的情况，发现隐患及时整改 3. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4. 仪表、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 5. 检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击。 6. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换； 7. 加强信息沟通；上下游装置做必要的准备； 8. 加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 9. 加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化 10. 按规范进行防雷、防静电、接地设施的设计安装和检测。 11. 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气； 12. 定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。 13. 检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； 14. 制定物料泄漏等应急预案 15. 定期维护和保养；按计划停车检修。

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
中毒和窒息	有毒物料、窒息性气体泄漏	<p>一、运行泄漏：</p> <p>1. 阀门、法兰等泄漏；</p> <p>2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏；</p> <p>3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；</p> <p>4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏；</p> <p>5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏</p> <p>6. 法兰等连接处垫片损坏，有毒物料等泄露。</p> <p>二、作业场所通风不良；</p> <p>三、未设置事故通风设施</p> <p>四、报警器失灵。</p> <p>五、更换生产产品时、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；</p> <p>六、违章操作</p>	人员伤亡	III	<p>1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。</p> <p>2. 加强作业场所的通风；</p> <p>3. 保证报警装置好用。</p> <p>4. 可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所</p> <p>5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。</p> <p>6. 配备相应的防护器材；</p> <p>7. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净。</p> <p>9. 设立危险、有毒标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p>
灼烫	腐蚀性物料直接接触	<p>1. 腐蚀性物料，故障喷出；</p> <p>2. 腐蚀性介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。</p> <p>3. 清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品；</p> <p>4. 没有按照要求穿戴劳动防护用品；</p> <p>5. 违规违章操作；</p>	人员灼伤、甚至死亡	II	<p>1. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品；</p> <p>2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养；</p> <p>3. 坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>4. 检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板；</p> <p>5. 可能存在化学性灼伤的部件设置隔热材料或防护措施</p> <p>6. 配置淋洗器、洗眼器等；</p> <p>7. 配备相应的防护用品和急救用品；</p> <p>8. 设置安全警示标志。</p> <p>9. 按操作规程进行作业；</p>

**评价小结：**预先危险性分析生产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## F2.4.2 公用工程及辅助设施单元

### F2.4.2.1 电气子单元

#### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表

F2.4-7。

表 F2.4-7 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	<p>变压器或互感器发生火灾、爆炸</p> <p>1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。</p> <p>2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火；</p> <p>3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。</p> <p>4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾</p> <p>5. 变压器质量不佳。</p>	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中；</p> <p>2. 维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。</p> <p>3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。</p> <p>4. 选用有资质生产厂家的产品</p>
	正常生产	<p>1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等</p> <p>2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</p> <p>3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</p> <p>4. 电缆被外界点火源点燃</p>	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；5. 尽量减少电缆中间接头的数量；6. 电缆隧道及重要电</p>

					<p>缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。</p>
触电	正常生产、检维修	<p>1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；</p> <p>2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏；</p> <p>3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格；</p> <p>4. 检修中设备误送电或反馈送电；</p> <p>5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电；</p> <p>6. 带电作业中保护装置失效而触电；</p> <p>7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰；</p> <p>8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电；</p> <p>9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露；</p> <p>10. 从业人员违章作业；</p> <p>11. 非工作人员违章进入变配电室</p>	设备损坏、人员伤害	II	<p>1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；</p> <p>3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。</p>
继电保护动作异常		<p>1、直流熔断器与相关回路配置问题。</p> <p>2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。</p> <p>3、信号回路问题。</p> <p>4、仪用互感器及其二次回路问题</p>	1、保护失灵；2、信号不可靠动；3、引起电流电压故障	III	<p>1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。</p> <p>2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。</p> <p>3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。</p> <p>4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。</p> <p>5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正常</p>

					确动作。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、 人员伤害	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、 人员伤害	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

### 3. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还

不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### F2.4.2.2 给排水子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-8。

表 F2.4-8 给水、消防水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	人员伤亡	II	1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员伤亡	III	1、防护栏杆不底于 1.05m 且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤亡	II	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为 III 级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为 II 级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### F2.4.5 储运系统单元

本项目危险品储存、装卸设施、设备设施包括拟新建的 202 甲类仓库。

##### F2.4.5.1 仓库子单元

该项目拟新建 202 甲类仓库，涉及到的物料种类较多，应按照不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行

强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。甲类仓库设置四个防火分区。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。仓库内相互禁忌介质拟分区存储，储存周期不低于 10 天。

## 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-10。

表 F2.4-10 仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾、爆炸	正常生产	1. 桶装可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 2. 可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 3. 禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火； 5. 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 8. 违章动火、电器火花。 9. 因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。	设备损坏 人员伤亡	III	1. 使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器； 2. 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 3. 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 4. 严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 5. 仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 6. 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 7. 按要求进行堆垛； 8. 按二类防雷要求设置防雷设施； 9. 库房内使用符合要求的防爆型电气； 10 按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 11. 机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 12. 定期进行检查，严防泄漏。 13. 仓库内严格安装规程进行操作。
车辆伤害	正常生产	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。	人员伤亡	III	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过 5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，

要立即采取防范对策措施；II 级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### F2.4.5.2 装卸子单元

该项目采用汽车进行运输，桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸。

表 F2.4-11 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	装卸、卸车、输送	1. 操作不当； 2. 机具故障； 3. 静电排除不净。 4. 机泵部件损坏、密封损坏 5. 容器、包装破损泄漏 6. 催化剂等甲乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品。 7. 输送过程中流速过快产生静电 8. 雷雨天作业 9. 装卸车过程中车辆未熄火等	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格按操作规程进行装卸车操作；2. 定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3. 加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；4. 每次装车前，检查安全设施的可靠性。5. 发现机泵运行异常，及时检修处理；
中毒和窒息	装卸、卸车、输送	1. 相关设备、管道处有毒液体突然泄漏； 2. 报警器失灵。 3. 有毒物质容器破裂；	缺少空气而窒息；人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。2. 加强作业场所的通风；3. 保证报警装置好用。4. 按照操作规程操作；
车辆伤害	正常生产	1. 汽车撞人、撞物； 2. 卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人员伤亡	III	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 厂内设置限载、限速标识。

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采



取防范对策措施；中毒和窒息、灼伤危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## F2.4.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括叉车、电梯、碱熔釜等设备、设施。

### 1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 F2.4-12。

表 F2.4-12 特种设备单元预先危险分析表

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
起重伤害	生产运行	1. 起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落； 2. 起重设备不合格； 3. 运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故 4. 行程限位器等安全设施不合格或者故障； 4. 起重设备吊绳检测不合格或未定期检测； 5. 起重机用于生产和检修，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 特种设备及安全附件应定期检测，合格后使用； 3. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 4. 购入合格设备，按照设计及要求安装。
物体打击	运行	1. 升降机或者高处上有未安装紧固的物体。 2. 高处作业时工具或备件等重物放置不当，高处落下。	人员伤害	Ⅱ	1. 天车上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2. 加强作业人员安全教育，禁止违章作业。
高处坠落	检修	1. 安全防护设施损坏或不牢固。 2. 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品，注意力不集中。	人员伤害	Ⅱ	1. 定期检查维护安全防护设施，确保安全牢固。 2. 加强作业人员安全教育，提高安全意识及技术素质，禁止违章作业。
容器爆炸	容器超压、安全附件失灵等引	1. 设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。 2. 设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备承受不了正	人员伤亡、 设备损坏	Ⅲ	1. 压力容器及其装置的设计、制造、安装、检修等质量必须符合国家有关技术法规、标准的要求。 2. 压力容器的安全装置和附件须齐全、灵敏、安全、可靠。装载易燃介质的运输车须装可靠的静电接地装置。乙炔气瓶须装设专用的减压

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	起的容器爆炸	<p>常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。</p> <p>3. 因这些设备内部的介质均为有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误码操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。</p> <p>4. 磺化釜属于压力容器，如因腐蚀或本身存在问题等原因使磺化釜本身不能承受反应压力，会发生容器爆炸的危险；磺化反应采用蒸汽加热，如蒸汽供应不稳定或水汽共腾等原因会引起釜的夹套破裂，引起人员烫伤。</p>			<p>器、回火防止器，安全附件应定期检验，如发现失效应及时更换。</p> <p>3. 加强使用管理，避免操作失误，超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。氧气瓶的瓶体与瓶阀不得沾有油脂、易燃品，油脂和带有油污的物品，或所装介质相互接触后能引起燃烧、爆炸的气瓶，不得同车运输、同室储存。易起聚合反应的气体钢瓶，须规定储存期限。</p> <p>4. 加强对压力容器的使用保养。容器在运行使用中应处于完好状态。定期检验和安全检查能及早发现并处理容器存在的缺陷。</p> <p>5. 操作人员在操作前应做好以下准备工作：按规定着装，带齐操作工具；认真检查本岗位的压力容器、安全装置、机泵及工艺流程中的进出口管线、阀门、电器设备等各种设备及仪表附件的完善情况；检查岗位的清洁卫生情况；试动各阀门是否灵活，检查系统阀门开关情况。操作人员在确认压力容器及设备投入正常运行后，才能开工启动系统。</p> <p>6. 压力容器操作人员必须经培训考试合格后持证上岗。操作中要严格遵守安全操作规程和岗位责任制。</p>

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

## F2.5 危险度评价法

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定

的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 F1.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设备设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

### (1) 实施评价

以 101 车间单元为例说明取值过程：

- 1) 物料：乙酸乙酯等属于甲类液体，取值为 10 分；
- 2) 容量：在线量液体  $10\sim 50\text{m}^3$ ，因此取值为 2 分；
- 3) 温度： $1000^\circ\text{C} > \text{最高反应温度} > 250^\circ\text{C}$ ，因此取值为 2 分。
- 4) 压力：操作压力为  $1\sim 20\text{ MPa}$ ，因此取值为 2 分。
- 5) 操作：本项目涉及磺化反应，为中等放热反应，因此取值为 5 分。

101 车间单元危险总分为 21 分，危险等级为 I 级，危险程度为高度危险。

本项目涉及新改扩建各单元取值及等级见表 F2.5-1。

表 F2.5-1 作业场所固有危险程度分析表

单元	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
101 车间	10	2	2	2	5	21	I
102 车间	10	10	2	2	5	27	I
202 甲类仓库	5	2	0	0	2	9	III
201 储罐区一	5	10	0	2	2	19	I

评价小结：由上表可以看出，101 车间的危险分值为 21 分，属于高度危险；102 车间的危险分值为 27 分，属于高度危险；201 储罐区一的危险分值为 27 分，属于高度危险；202 甲类仓库的危险分值为 9 分，属于低度危险。企业应采取相关安全措施，降低高度危险单元的危险程度，例如设置自动化连锁控制，配备可燃气体、有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、

吸收、处理装置等。

## F2.6 个人风险和社会风险值

### F2.6.1 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 F2.6-1

表 F2.6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、可研、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	总建筑面积	总建筑面积 1500m <sup>2</sup>	总建筑面积

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	5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	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	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
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； 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。 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。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

## 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 F2.6-2 中个人风险基准的要求。

表 F2.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准 (次/年) $\leq$	
	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	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

## 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；

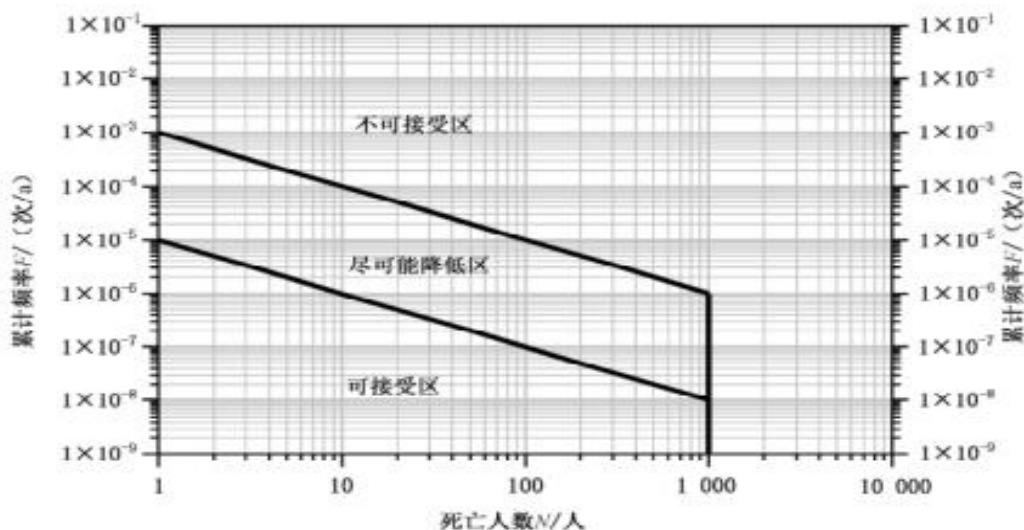


图 1 社会风险基准

## 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 6714-2008）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。

### F2.6.2 个人风险和社会风险值计算过程及结果

#### 1、计算过程

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

企业危险源数据资料来源于建设项目可行性研究报告和设计资料。

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

##### 1) 个人风险分析效果图





说明：红色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线；橙线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线；黄色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线。

#### 定量计算结果：

(1) 高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ( $<3 \times 10^{-7}$ ) 的外部安全防护距离为 145.83m。

(2) 一般防护目标中的二类防护目标 ( $<3 \times 10^{-6}$ ) 的外部安全防护距离为 75m。

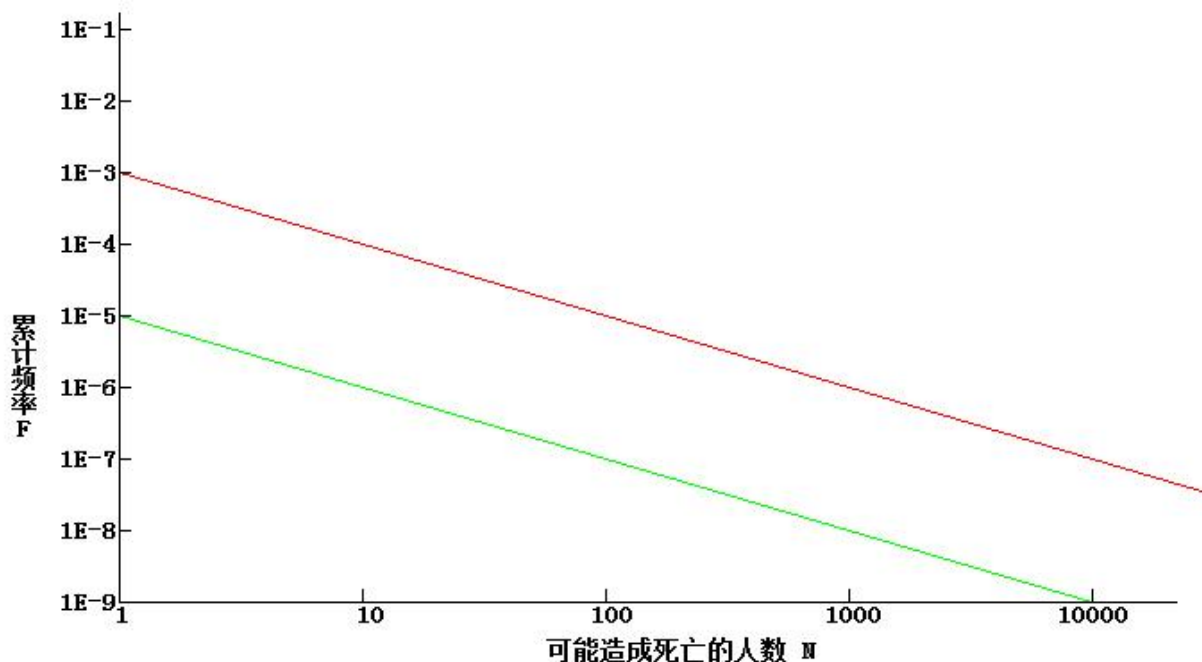
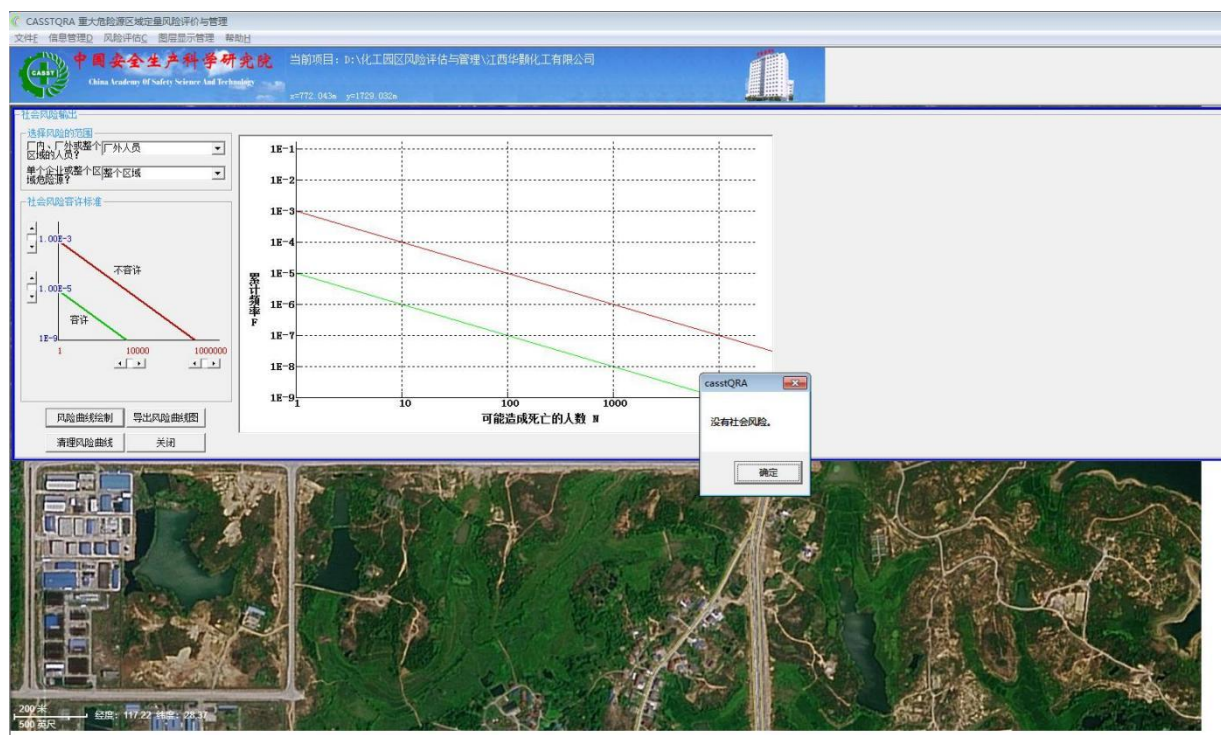
(3) 一般防护目标中的三类防护目标 ( $<1 \times 10^{-5}$ ) 的外部安全防护距离为 66.67m。

从个人风险分析效果图中：各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

根据个人风险分析结果可知：若公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散

通道畅通。

## 2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)



从图中可以看出，该项目不存在社会风险。

## 2、可能受事故影响的周边场所、人员情况

江西华颢化工有限公司对外发生影响的事故主要是火灾、爆炸及有毒气

体的泄漏。

表 F2.6-3 周边可能受影响的场所、人员一览表

序号	方位	名称	间距 (m)	户数 (户)	人数 (人)	备注
1	东北	东丰桥	1275	90	340	
2	北	杨山村	1767	25	98	
3	西北	杨山邓家	1604	46	180	

### 3、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所示。



多米诺效应系统图

目前国内外报道多米诺事故较少, 如见表 F2.6-4, 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, 给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 F2.6-4 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984.11.19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相继发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告将按照多米诺事故伤害半径模型，从火灾热辐射、爆炸碎片等方面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析企业的危险程度。

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行多米诺（Domino）事故效应分析。





计算结果见表 F2.6-5

表 F2.6-5 企业多米诺效应表

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)
101 车间	管道小孔泄漏	池火	66	78	112	37
101 车间	阀门小孔泄漏	池火	66	78	112	37
101 车间	反应器完全破裂	池火	66	78	112	37
101 车间	管道完全破裂	池火	66	78	112	37
101 车间	阀门中孔泄漏	池火	66	78	112	37
101 车间	阀门大孔泄漏	池火	66	78	112	37
101 车间	反应器中孔泄漏	池火	66	78	112	37
201 储罐区一/乙酸乙酯储罐	容器整体破裂	池火	58	65	86	/
101 车间	塔器整体破裂	BLEVE	51	/	128	51
101 车间	反应器整体破裂	BLEVE	51	/	128	51
101 车间	阀门大孔泄漏	池火	38	44	58	/
101 车间	阀门中孔泄漏	池火	38	44	58	/
101 车间	管道完全破裂	池火	38	44	58	/
101 车间	反应器完全破裂	池火	38	44	58	/
101 车间	塔器完全破裂	池火	38	44	58	/
101 车间	塔器中孔泄漏	池火	38	44	58	/
101 车间	反应器中孔泄漏	池火	38	44	58	/
201 储罐区一/乙酸乙酯储罐	管道完全破裂	池火	36	41	55	/
202 甲类仓库/甲苯	容器整体破裂	池火	35	42	62	/
202 甲类仓库/甲苯	管道完全破裂	池火	35	42	62	/
202 甲类仓库/甲苯	阀门大孔泄漏	池火	33	40	59	/
201 储罐区一/乙酸乙酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	27	31	41	/
202 甲类仓库/甲基叔丁基醚	管道完全破裂	池火	26	30	42	/

202 甲类仓库/甲基叔丁基醚	容器整体破裂	池火	26	30	42	/
202 甲类仓库/甲基叔丁基醚	阀门大孔泄漏	池火	23	27	38	/
202 甲类仓库/异戊二烯	容器整体破裂	池火	22	26	38	/
202 甲类仓库/异戊二烯	阀门大孔泄漏	池火	22	26	38	/
202 甲类仓库/异戊二烯	管道完全破裂	池火	22	26	38	/
202 甲类仓库/甲苯	容器中孔泄漏	池火	17	21	30	/
202 甲类仓库/甲苯	阀门中孔泄漏	池火	17	21	30	/
202 甲类仓库/异戊二烯	容器中孔泄漏	池火	12	14	21	/
202 甲类仓库/异戊二烯	阀门中孔泄漏	池火	12	14	21	/
201 储罐区一/乙酸乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
201 储罐区一/乙酸乙酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21	/
202 甲类仓库/甲基叔丁基醚	容器中孔泄漏	池火	11	13	19	/
202 甲类仓库/甲基叔丁基醚	阀门中孔泄漏	池火	11	13	19	/
101 车间	管道小孔泄漏	池火	7	9	13	/
101 车间	阀门小孔泄漏	池火	7	9	13	/
202 甲类仓库/甲苯	阀门小孔泄漏	池火	1	4	6	/
202 甲类仓库/甲苯	管道小孔泄漏	池火	1	4	6	/
202 甲类仓库/异戊二烯	管道小孔泄漏	池火	1	/	4	/
202 甲类仓库/异戊二烯	阀门小孔泄漏	池火	1	/	4	/

由上述分析可知，本项目所引发的多米诺效基本上位于厂区范围内，厂界以外仅有部分道路具有一定的影响。本项目涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应主要有乙酸乙酯反应器，其中多米诺效应最大的为乙酸乙酯反应器完全破裂，多米诺效应可达 37 米。因此，一定要加强对乙酸乙酯反应器的管理，严防二次事故的发生。

#### 4、小结

通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3 \times 10^{-7}$ ）的外部安全防护距离为 145.83m；一般防护目标中的二类防护目标（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 75m；一般防护目标中的三类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离为 66.67m。各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标。

本项目中 101 车间乙酸乙酯反应器完全破裂影响范围最大，造成的死亡半径 66m，重伤半径 78m，轻伤半径 112m，多米诺半径 37m。公司产生突发

火灾、爆炸、中毒事故，对其他企业可能产生一定的影响。建议与其他企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

## F2.7 重大危险源辨识

### F2.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
  - 二. 《危险货物物品名表》（GB12268-2012）
  - 三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号令，79 号令修改）
  - 四. 《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）
  - 五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕80
1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。临

界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

## 2. 危险化学品重大危险源分级

### 一. 分级指标

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

### 二. $R$ 的计算方法

$$R = \alpha [ \beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n) ]$$

式中：

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

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

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

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

### 三. 校正系数 $\beta$ 的取值



根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值，在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 2 确定；

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

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

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 3 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$

值取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2	易燃液体	W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5		W5.3	1
	J5	1	气溶胶	W3	1		W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

#### 四. 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值，见表 3：

GB18218-2018 表 3 校正系数  $\alpha$  取值表

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

#### 五. 分级标准

根据计算出来的  $R$  值，按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表 4 危险化学品重大危险源级别和  $R$  值的对应关系

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

## F2.7.2 危险化学品重大危险源辨识过程

### 1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）、GB30000 系列，该项目涉及的危险化学品为联苯、硫酸、液碱、片碱、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚等。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）和企业提供的资料及类似工程，重大危险源辨识物质一览表见下表。

F2.7-1 该项目重大危险源辨识物质一览表

序号	名称	CAS 号	危化品序号	相对密度	沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸 极限	火 险 类 别	接 触 限 值 mg/m <sup>3</sup>	危险特性
1	联苯	92-5 2-4	1245	1.04	255 .25	113	0.6 -5. 8	乙	TWA: 1.5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
2	硫酸	7664 -93- 9	1302	1.83	330	/	/	丁	TWA: 1	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3	液碱	1310 -73- 2	1669	2.12	139 0	/	/	戊	MAC: 2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	片碱	1310 -73- 2	1669	2.12	139 0	/	/	戊	MAC: 2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1

5	乙酸乙酯	141-78-6	2651	0.9	77.2	-4	2-1 1.5	甲	200	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
6	苯基二氯化磷	644-97-3	533	1.31 9	222	102	/	丙	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
7	异戊二烯	78-79-5	1031	0.68	34	-54	1-1 0	甲	/	易燃液体, 类别 1 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
8	甲苯	108-88-3	1014	0.87	110 .6	4	1.2 -7	甲	TWA: 50	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2* 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 3
9	二氯甲烷	75-09-2	541	1.33	39. 8	/	12- 19	丙	TWA: 200	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2A 致癌性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
10	甲基叔丁基醚	1634-04-4	1148	0.76	56	-10	1.6 -15 .1	甲	TWA: 144	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2

## 2. 临界量

### 1) 各装置、场所涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质情况

#### (1) 生产车间

表 F2.7-2 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	起点—终点	涉及的工艺内容	备注
1	101车间	原料进料口-产品粗品出口阀	磺化工艺	联苯、液碱、片碱、硫酸、乙酸乙酯、苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、碳酸钠、甲基叔丁基醚
2	102车间	原料进料口-产品粗品出口阀	磺化工艺	联苯、液碱、片碱、硫酸

## (2) 存储场所

表 F2.7-3 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	基本情况	备注
1	201储罐区一	硫酸（98%）、硫酸（50%）、液碱（32%）、乙酸乙酯	
2	203乙类仓库	联苯、片碱、活性炭、碳酸钠	
3	202甲类仓库	苯基二氯化磷、异戊二烯、二丁基羟基甲苯（BHT）、甲苯、二氯甲烷、甲基叔丁基醚	

## 2) 临界量

依据企业提供的工艺及设备情况，该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 F2.7-4 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS号	临界量(吨)	备注
1	乙酸乙酯	醋酸乙酯	141-78-6	500	
2	甲苯	甲基苯；苯基甲烷	108-88-3	500	

表 F2.7-5 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量(t)	备注
1	异戊二烯	易燃液体W5.1，类别1	/	10	
2	甲基叔丁基醚	易燃液体W5.3，不属于W5.1或W5.2的其他类别2	/	1000	

## 2. 辨识过程

## 1) 生产单元

表 F2.7-8 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	101 车间	乙酸乙酯	易燃液体, 类别2	14	500	$\sum q_i/Q_i = 14/500 + 0.2/500 + 0.03/10 + 0.04/1000 = 0.03144 < 1$ 不构成重大危险源	
2.		甲苯	易燃液体, 类别2	0.2	500		
3.		异戊二烯	易燃液体W5.1, 类别1	0.03	10		
4.		甲基叔丁基醚	易燃液体W5.3, 不属于W5.1或W5.2的其他类别2	0.04	1000		

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元中 101 车间不构成重大危险源。

## 2) 存储单元

表 F2.7-9 存储单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	装置单元	物料名称	分类	临界量 /t	在线最大量/t	是否构成重大危险源
1	202 甲类仓库	甲苯	易燃液体, 类别2	500	2	$\sum q_i/Q_i = 2/500 + 1/10 + 0.5/1000 = 0.1045 < 1,$ 不构成重大危险源
		异戊二烯	易燃液体 W5.1, 类别1	10	1	
		甲基叔丁基醚	易燃液体 W5.3, 不属于W5.1或W5.2的其他类别2	1000	0.5	
2	201 储罐区一	乙酸乙酯	易燃液体, 类别 2	500	90	$\sum q_i/Q_i = 90/500 = 0.18 < 1,$ 不构成重大危险源

备注：1) 在线最大量按容器设计最大体积计算

2) 项目建成后应根据实际具体数量进行重大危险源辨识、分级和评估

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目均不构成重大危险源。

## F2.7.3 重大危险源辨识结果

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危险源。

## 附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门 规章及标准的目录

### F3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2014] 第 13 号，2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日起实施；国家主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国劳动法》作出修改）

3. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过修改；2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律的决定）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）

5. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013

年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施)

6. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令 645 号修改)

7. 《工伤保险条例》(国务院令 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行)

8. 《劳动保障监察条例》(国务院令 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行)

9. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行)

10. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(2018 年修订)

11. 《铁路安全管理条例》(国务院令 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行)

12. 《公路安全保护条例》(国务院令 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行)

13. 《生产安全事故应急条例》(国务院令 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行)

14. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2018 年修订)

15. 《江西省安全生产条例》(2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订)

16. 《江西省消防条例》(江西省人大常委会公告第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2018 年修订)

### F3.2 部门规章及规范性文件

1. 《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40 号
2. 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号
3. 《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号
4. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监管总局、工业的信息化部安监总管三〔2010〕186 号
5. 《国务院安委会办公室关于进一步强化危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26 号
6. 《江西省人民政府 关于进一步强化企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号
7. 《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资〔2003〕1346 号
8. 《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监管总局 2006 年令第 3 号（2015 年总局 80 号令修正）
9. 《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》国家安全生产监管总局令 2006 年第 5 号
10. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监管总局令 2007 年第 16 号



11. 《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正
12. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号(2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号令修正)
13. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号（根据 2015 年 4 月 2 日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》等四部规章的决定修订）
14. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号（2015 年 79 号令修正）
15. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号（2017 年 89 号令修正）
16. 《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号
17. 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号（国家安全生产监督管理总局 80 号令修改）
18. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，国家安全生产监督管理总局 79 号令修改
19. 《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号
20. 《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 60 号

21. 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）
22. 《外商投资产业指导目录（2011 年修订）》国家发展和改革委员会和商务部令第 12 号
23. 《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》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号
24. 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号
25. 《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》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 80 号
26. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号
27. 《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）
28. 《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）
29. 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急〔2020〕84 号）
30. 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）
31. 《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省

赣计工字[2003]1312 号

32. 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

33. 《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》江西省人民政府 2018 年 5 月 30 日

34. 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

35. 《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2009〕116 号

36. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三〔2013〕3 号

37. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95 号

38. 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》国家安全监管总局安监总厅管三〔2011〕142 号

39. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕12 号

40. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

41. 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕68 号

42. 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94 号
43. 《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》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2013〕15 号
44. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住建部令第 51 号,2020 年 1 月 19 日第 15 次部务会议审议通过,自 2020 年 6 月 1 日起施行
45. 《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定(暂行)》赣安监管应急字[2012]63 号
46. 《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》国家安全监管总局安监总厅管三〔2014〕70 号
47. 《危险化学品安全使用许可适用行业目录(2013 年版)》(原国家安全生产监督管理总局公告 2013 年第 3 号)
48. 《危险化学品使用量的数量标准(2013 年版)》(原国家安全生产监督管理总局公告 2013 年第 3 号)
49. 《危险化学品目录(2015 版)》2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布,2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整
50. 《高毒物品目录》(2003 版)卫法监[2003]142 号
51. 《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)(公安部 2017 年 5 月 11 日)
52. 《各类监控化学品名录》([2020]工信部 52 号令)
53. 《危险化学品安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号)
54. 《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则(试

行)》的通知》安监总危化〔2007〕255 号

55. 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第一号公告)

56. 《江西省化工企业自动化提升实施方案》(赣应急字〔2021〕190 号)

57. 《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》的通知》应急〔2022〕52 号

58. 《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)

59. 《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行)赣应急字〔2021〕100 号

### F3.3 国家标准

1. 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020
2. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)
3. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
4. 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999
5. 《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008
6. 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230-2010
7. 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
8. 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
9. 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
10. 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50914-2013)
11. 《建筑抗震设计规范》(2016 年版)GB50011-2010
12. 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012

13. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
14. 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-201
15. 《消防给水及消火栓技术规范》 GB50974-2014
16. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
17. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
18. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
19. 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
20. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
21. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
22. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
23. 《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2018
24. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
25. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168-2018
26. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016
27. 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》 GBT50063-2017
28. 《防止静电事故通用导则》 GB 12158-2006
29. 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
30. 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
31. 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
32. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
33. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
34. 《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 GB/T 8196-2018

35. 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
36. 《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
37. 《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
38. 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
39. 《压力容器》 GB150-2011
40. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
41. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
42. 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》  
GB4053.3-2009
43. 《安全色》 GB2893-2008
44. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
45. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
GB/T50493-2019
46. 《个体防护装备配备规范》 GB 39800-2020
47. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB36894-2018
48. 《泡沫灭火系统技术标准》 GB50151-2021
49. 《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB 51251-2017
50. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309 -2018
51. 《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
52. 《化学品分类和标签规范》 GB 30000-2013
53. 《危险货物品名表》 GB12268-2012

54. 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
  55. 《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
  56. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
  57. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022
  58. 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》 GBT 50064-2014
  59. 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
  60. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2013
  61. 《锅炉房设计规范》 GB50041-2020
  62. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
  63. 《粉尘防爆安全规程》 GB15577-2018
  64. 《起重机械安全规程 第一部分：总则》 GB6067. 1-2010
  65. 《国民经济行业分类》 国家标准第 1 号修改单 GB/T 4754-2017
- 其它相关的国家和行业的标准、规定

### F3.4 行业标准

66. 《安全评价通则》 AQ8001-2007
67. 《安全预评价导则》 AQ8002-2007
68. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 AQ3013-2008、  
XG1-2019、XG2-2020
69. 《生产安全事故应急演练基本规范》 AQ/T 9007-2019
70. 《生产安全事故应急演练评估规范》 AQ/T 9009-2015
71. 《气瓶安全技术规程》 TSG 23-2021
72. 《分散型控制系统工程设计规定》 HG/T20573-2012
73. 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014



74. 《生产区域作业安全规范》HG30010~30017-2013
75. 《化工企业供电设计技术规定》HG/T20664-1999
76. 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
77. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
78. 《化工自控设计规定》HG/T 20505-2014、HG/T 20507~20516-2014、HG/T 20699~HG/T 20700-2014
79. 《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
80. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016
81. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
82. 《电梯监督检验和定期检验规则—曳引与强制驱动电梯》（含第 1 号修改单和第 2 号修改单）TSGT7001-2009
83. 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》TSG N0001-2017
84. 《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH/T3137-2013
85. 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014
86. 《石油化工仪表接地设计规范》SH3081-2003
87. 《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》SH3038-2000
88. 《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017
89. 《汽车危险货物运输、装卸作业规程》JT618-2004
90. 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019
91. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
92. 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
93. 《立式园筒形钢制焊接储罐安全技术规程》AQ/T3053-2015

### F3.5 项目文件、工程资料

总平面布置图

企业法人营业执照复印件

项目立项文件批复

不动产权证

企业提供的其他资料

## 附件 4 危险化学品 MSDS 表

主要危险化学品理化及危险特性见下列各表：

## 联苯

标识	中文名：联苯	英文名：Biphenyl	
	分子式：C <sub>12</sub> H <sub>10</sub>	分子量：154.213	UN 编号：3077
	EINECS 号：202-163-5	CAS 编号：92-52-4	
理化性质	性状：无色或淡黄色片状结晶		
	熔点(°C)：69.45	相对密度(水=1)：1.04	
	沸点(°C)：255.25	相对密度(空气=1)：5.3	
	饱和蒸气压(kPa)：0.66 (101.8°C)	辛醇/水分配系数的对数值：4.008	
	临界温度(°C)：515.7	燃烧热(kJ/mol)：6252.4	
	临界压力(MPa)：3.38	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚，易溶于苯、四氯化碳、二硫化碳、甲醇等	
	最小点火能(mJ)：无资料		
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定	
	闪点(°C)：113 引燃温度(°C)：540	避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等	
	爆炸极限(V%)：0.6-5.8	禁忌物：强氧化剂、酸类、卤素	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：无资料	
	危险特性：造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可引起呼吸道刺激。对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。		
毒性及健康危害	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
	接触限值：PC-TWA(mg/m <sup>3</sup> )1.5		
	急性毒性：经口：LD50 - rat (male/female) - 2 400 mg/kg bw. Remarks:One to five days with most deaths occurring within two days.		
	吸入：LC50 Mouse inhalation 0.275 mg/L/4 hr		
	经皮：LD50 - rabbit (male/female) - > 5 010 mg/kg bw。		
急救	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收、眼睛接触 III级(中度危害)		
	健康危害：中毒主要表现为神经系统和消化系统症状，如头晕、头痛、眩晕、嗜睡、恶心、呕吐等，有时可出现肝功能障碍。高浓度接触，对呼吸道和眼睛有明显刺激作用。长期接触可引起头痛、乏力、失眠以及呼吸道刺激症状。可致过敏性或接触性皮炎。		
泄漏处理	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医		
	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医 食入：漱口，饮水。就医。		
储运	隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。		
	与食品和饲料、氧化剂分开存放。注意收容灭火产生的废水。储存在没有排水管或下水道的场所。		

## 硫酸

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid	
	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量：98.08	UN 编号：1830
	危规号：81007	RTECS 号：WS5600000	CAS 编号：7664-93-9
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。		
	熔点(°C)：10.5	相对密度(水=1)：1.83	
	沸点(°C)：330.0	相对密度(空气=1)：3.4	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13/145.8°C	辛烷/水分配系数对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶。	
燃烧爆炸性	燃烧性：助燃	稳定性：稳定	
	闪点(°C)：无意义	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化硫	
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧，遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 1mg/m <sup>3</sup> PC-STEL 2mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 2140 mg/kg (大鼠经口)； LC <sub>50</sub> 510mg/m <sup>3</sup> , 2h(大鼠吸入)；320mg/m <sup>3</sup> , 2h(小鼠吸入)		
	侵入途径：吸入、食入	III级(中度危害)	
	健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后痂痕收缩影响肌体功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量肥皂水或流动清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟，就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		
防护	检测方法：氰化钡比色法。		
	工程控制：密封操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。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。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专业用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
----	--

## 氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN 编号：1823
	危规号：82001	RTECS 号：WB4900000	CAS 编号：1310-73-2
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。		
	熔点(℃)：318.4	相对密度(水=1)：2.12	
	沸点(℃)：1390	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(739℃)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有腐蚀性。		
灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 2 mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 无资料 LC <sub>50</sub> 无资料		
	侵入途径：吸入、食入。	IV级(轻度危害)	
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	检测方法：酸碱滴定法；火焰光度法。		
	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意外人清洁卫生。		

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

## 乙酸乙酯

标识	中文名：乙酸乙酯；醋酸乙酯	英文名：ethyl acetate;acetic ester	
	分子式：C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	分子量：88.10	UN 编号：1173
	危规号：32127	RTECS 号：AH5425000	CAS 编号：141-78-6
理化性质	性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。		爆炸性气体分类：IIAT2
	熔点(°C)：-83.6	相对密度(水=1)：0.90	
	沸点(°C)：77.2	相对密度(空气=1)：3.04	
	饱和蒸气压(kPa)：13.33(27°C)	辛醇/水分配系数的对数值：0.73	
	临界温度(°C)：250.1	燃烧热(kJ/mol)：2244.2	
	临界压力(MPa)：3.83	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：0.46	溶解性：微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：426	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：-4	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：2.0-11.5	禁忌物：强氧化剂、碱类、酸类。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.850	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
毒性及健康危害	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场容器冷却。		
	接触限值：中国：PC-TWA 200mg/m <sup>3</sup> PC-STEL 300mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 5620mg/kg (大鼠经口) 4940mg/kg (兔经口) LC <sub>50</sub> 5760mg/m <sup>3</sup> , 8h (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性：豚鼠吸入 2000 ppm 或 7.2 g/m <sup>3</sup> , 65 次接触, 无明显影响。致突变性：性染色体缺失和不分离：啤酒酵母菌 24400ppm。细胞遗传学分析：仓鼠成纤维细胞 9g/L。		
急救	侵入途径：吸入、食入	IV (轻度危害)	
	健康危害：对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经过敏障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多。		
防护	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。		
防护	检测方法：气相色谱法；羟胺-氯化铁分光光度法。		
	工程控制：生产过程密封，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴乳胶手套。其他：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防暴泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封，应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。灌装时应注意控制流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

### 苯基二氯化磷

CAS: 644-97-3	名称：苯基二氯磷 二氯化磷苯 benzenephosphorusdichloride phenylphosphorusdichloride
分子式:	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>2</sub> P
分子量:	178.98
有害物成分:	苯基二氯磷
健康危害:	有毒。误服或吸入会引起中毒。有腐蚀性，对皮肤、眼睛和粘膜有刺激性。
燃爆危险:	本品可燃，有毒，具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。遇高热分解出剧毒的气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化磷、磷化氢。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用苏打灰或熟石灰中和。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。在清除液体和蒸气前不能进行焊接、切割等作业。避免产生烟雾。避免与氧化剂、碱类接触。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、食用化学品等分开存放，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。
工程控制:	密闭操作，局部排风。

呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水, 饭前要洗手。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
外观与性状:	无色发烟液体。
熔点(°C):	-51
沸点(°C):	225
相对密度(水=1):	1.319
相对蒸气密度(空气=1):	6.17
闪点(°C):	102
溶解性:	不溶于乙醚, 可混溶于苯。
主要用途:	用于有机合成。
其它理化性质:	1.5980
禁配物:	强氧化剂、强碱、水。
避免接触的条件:	接触潮气可分解。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
废弃处置方法:	用安全掩埋法处置。用石灰浆清洗倒空的容器。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋。
危险货物编号:	83010
UN 编号:	2798
包装方法:	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、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。

### 异戊二烯

标识	中文名: 2-甲基-1,3-丁二烯; 异戊二烯	英文名: 2-methyl-1,3-butadiene; isoprene	
	分子式: C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	分子量: 68.11	UN 编号: 1218
	危规号: 31012	RTECS 号: NT4037000	CAS 编号: 78-79-5
理化性质	性状: 无色易挥发液体。		爆炸性气体分组: II AT3
	熔点(°C): -146.7	相对密度(水=1): 0.68	
	沸点(°C): 34.0	相对密度(空气=1): 2.35	
	饱和蒸气压(kPa): 53.32 (15.4°C)	燃烧热(kJ/mol): 无资料	
	临界温度(°C):	辛醇/水分配系数对数值:	
	临界压力(MPa):	折射率: 1.4220	
	最小点火能(mJ): 无资料	溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。	
燃烧性及消防	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定	
	引燃温度(°C): 220	聚合危害: 聚合	
	闪点(°C): -54	避免接触的条件: 受热、光照	
	爆炸极限(V%): 1.0-10.0	禁忌物: 强氧化剂、酸类、卤素、酰基氯、碱金属。	
	最大爆炸压力(MPa): 0.650	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	
危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂、发烟硫酸、硝酸、硫酸、氯磺酸接触剧烈反应。若遇高热, 可发生聚合反应, 放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。			



	<p>灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。</p>
毒性及健康危害	<p>接触限值： 中国：未制定标准 美国：未制定标准</p>
	<p>急性毒性： LD<sub>50</sub>LC<sub>50</sub> 180000 mg/m<sup>3</sup>，4 小时（大鼠吸入）亚急性和慢性毒性：大鼠、小鼠、兔慢性毒性表现为：中枢神经系统改变、肝脏功能改变。处死动物尸检发现卡他-剥脱性支气管炎，有的为化脓性支气管炎。大鼠有甲状腺功能亢进反应。致突变性：微核试验：小鼠吸入 438ppm(6 小时)，12 天(连续)。姊妹染色单体交换：小鼠吸入 438ppm(6 小时)，12 天(连续)。</p>
	<p>侵入途径：吸入、食入</p>
	<p>健康危害：本品有麻醉和刺激作用。急性中毒：大量高浓度吸入，可迅速出现头痛、头昏、耳鸣、无力、恶心、眼痛、流泪、喷嚏、喉痛、咳嗽、胸闷甚至呼吸困难。不久出现中枢神经系统麻醉前的兴奋症状，如烦躁不安、大声哭闹、肌肉抽搐、震颤等；严重者昏迷。一般在数小时后逐步清醒。通常无后遗症。本品可引起皮肤充血与水肿，其后可有轻度剥脱。可经完整皮肤吸收。</p>
急救	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
防护	<p>检测方法： 工程控制：生产过程密封，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。夏季应冷藏。包装要求密封，不可与空气接触。不宜大量或久存。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮藏夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意控制流速(不超过 3m/s)，且有接地装置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>

## 甲苯

标识	中文名：甲苯;甲基苯	英文名：methylbenzene; Toluene	
	分子式：C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	分子量：92.14	UN 编号：1294
	危规号：32052	RTECS 号：XS5250000	CAS 编号：108-88-3
理化性质	性状：无色透明液体，有类以苯的芳香气味。		爆炸性气体分类：IIAT1
	熔点(℃)：-94.9	相对密度(水=1)：0.87	
	沸点(℃)：110.6	相对密度(空气=1)：3.14	
	饱和蒸气压(kPa)：4.89(30℃)	辛醇/水分配系数的对数值：2.69	
	临界温度(℃)：318.6	燃烧热(kJ/mol)：3905.0	
	临界压力(MPa)：4.11	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：2.5		溶解性：不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：535	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：4	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：1.2-7.0	禁忌物：强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.666	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	

	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，用水灭火无效。
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 50 mg/m <sup>3</sup> [皮] PC-STEL 100 mg/m <sup>3</sup> [皮]
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 5000mg/kg (大鼠经口) 12124mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> 20003mg/m <sup>3</sup> , 8h (小鼠吸入) 刺激性：人经眼：300 ppm, 引起刺激。家兔经皮：500mg, 中度刺激。 亚急性和慢性毒性：大鼠、豚鼠吸入 390mg/m <sup>3</sup> , 8h/d, 90-127d, 引起造血系统和实质性脏器改变。致突变性：微核试验：小鼠经口 200mg/kg。细胞遗传学分析：大鼠吸入 5400 μg/m <sup>3</sup> , 16 周(间歇)。生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> )：1.5g/m <sup>3</sup> , 24h(孕 1-18d 用药), 致胚胎毒性和肌肉发育异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> )：500mg/m <sup>3</sup> , 24h(孕 6-13d 用药), 致胚胎毒性。
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收
	健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合症，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。
防护	检测方法：气相色谱法。工程控制：生产过程密封，加强通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴乳胶手套。其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸附或吸收。也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

## 二氯甲烷

标识	中文名：二氯甲烷	英文名：dichloromethane	
	分子式：CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	分子量：84.94	UN 编号：1593
	危规号：61552	RTECS 号：PA8050000	CAS 编号：75-09-2
理化性质	性状：无色透明液体，有芳香气味		爆炸性气体分类：II AT1
	熔点(℃)：-96.7	相对密度(水=1)：1.33	
	沸点(℃)：39.8	相对密度(空气=1)：2.93	
	饱和蒸气压(kPa)：30.55(10℃)	辛醇/水分配系数的对数值：1.25	
	临界温度(℃)：237	折射率：无资料	
	临界压力(MPa)：6.08	燃烧热(kJ/mol)：609.4	
燃烧性及	最小点火能(mJ)：无资料		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	燃烧性：可燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：615	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：无资料	避免接触的条件：光照	
	爆炸极限(V%)：12-19	禁忌物：碱金属、铝	

消防	最大爆炸压力(MPa): 0.490	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气
	危险特性: 与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢, 光照亦能促进水解因而对金属的腐蚀性增加。	
	灭火方法: 消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。	
毒性及健康危害	接触限值: PC-TWA 200 mg/m <sup>3</sup> PC-STEL 300 mg/m <sup>3</sup>	
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 1600-2000 mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> 88000 mg/m <sup>3</sup> , 1/2h(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入 4.69mg/m <sup>3</sup> , 8h/d, 75d, 无病理改变。暴露时间增加, 有轻微肝萎缩、脂肪变性和细胞浸润。致突变性: 鼠伤寒沙门氏菌 5700ppm。DNA 抑制: 人成纤维细胞 500ppm。 生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> ): 1250 ppm(7h, 孕 6-15 天)引起肌肉骨骼发育异常, 泌尿生殖系统发育异常。致癌性: IARC 致癌性评论: 动物阳性, 人类不明。	
	侵入途径: 吸入、食入。	III级(中度危害)
	健康危害: 本品有麻醉作用, 主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒: 轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状; 较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡。可引起化学性支气管炎。重者昏迷, 可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性中毒: 长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用, 引起干燥、脱屑和皲裂。	
急救	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。	
	眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐。就医。	
防护	检测方法: 气相色谱法。工程控制: 密封操作, 局部排风。	
	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应佩戴直接式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 必要时, 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防毒渗透工作服。 手防护: 戴防化学手套。 其它: 工作现场禁止吸烟, 进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。单独存放被污染的衣服, 洗后备用。注意个人卫生。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光曝晒, 保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护, 运输按规定路线行驶。	

### 甲基叔丁基醚

标识	中文名: 甲基叔丁基醚	英文名: methyl- <i>tert</i> -butyl ether; tert-Butyl methyl ether	
	分子式: C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	分子量: 88.2	UN 编号: 2398
	危规号: 32084	RTECS 号:	CAS 编号: 1634-04-4
理化性质	性状: 无色液体, 具有醚样气味。		爆炸性气体分类: II BT2
	熔点(°C): -109(凝)	相对密度(水=1): 0.76	
	沸点(°C): 53-56	相对密度(空气=1): 3.1	
	饱和蒸气压(kPa): 31.9(20°C)	辛醇/水分配系数对数值:	
	临界温度(°C): 223.95	燃烧热(kJ/mol): 无资料 折光率: 1.3685	
	临界压力(MPa): 3.4	溶解性: 不溶于水。与许多有机溶剂互溶, 与水, 甲醇, 乙醇形成共沸混合物。	
	最小点火能(mJ):		

燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定
	闪点(°C)：-10 引燃温度(°C)：无资料	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(V%)：1.6-15.1	禁忌物：强氧化剂。
	最大爆炸压力 (MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：T <sub>VL</sub> -T <sub>WA</sub> 144mg/m <sup>3</sup> TLV-STEL 未制定标准	
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 3030 mg/kg (大鼠经口) >7500mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> 85000 mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)	
	侵入途径：吸入、食入	
	健康危害：本品蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，可引起化学性肺炎。对皮肤有刺激性。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。	
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。	
防护	检测方法：工程控制：生产过程密封，全面通风。	
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。其他：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

## 附件 5 收集的文件、资料目录

- 1) 项目批复文件
- 2) 规划许可
- 3) 土地文件
- 4) 技术转让协议
- 5) 建设项目总平面布置图

现场照片：

