

乐平市亿鑫化工有限公司  
一、二车间改扩建项目  
**安全条件评价报告**  
(报批稿)

建设单位：乐平市亿鑫化工有限公司

建设单位法定代表人：江慧庆

建设项目单位：乐平市亿鑫化工有限公司

建设项目单位主要负责人：江慧庆

建设项目单位联系人：李维

建设项目单位联系电话：13979885863

2022年8月29日

乐平市亿鑫化工有限公司  
一、二车间改扩建项目

安全条件评价报告  
(报批稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：朱文华

技术负责人：马 程

评价负责人：王 冠

评价机构联系电话:0791—87379372

2022年8月29日

# 乐平市亿鑫化工有限公司

## 一、二车间改扩建项目

### 安全条件评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022年8月29日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	王冠	S011035000110192001523	027086	
项目组成员	王海波	S011035000110201000579	032727	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	王冠	S011035000110192001523	027086	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告审核人	王波	S011035000110202001263	040122	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	马程	S011035000110191000622	029043	

## 前 言

乐平市亿鑫化工有限公司（以下简称：该公司）成立于 2006 年 12 月 07 日，位于江西省乐平市工业园塔山工业区，法定代表人江慧庆，注册资本 1680 万元，许可范围：冰醋酸、醋酸乙酯、二氯甲烷、二氧化硫、丙酮、硝酸、磷酸、盐酸、硫酸、甲苯、液碱、片碱、甲醇、液氨、二甲苯、乙醇、纯碱、氯酸钠、溴化钠 2-氯丙酸甲酯批发（无仓储）；工业盐销售。

邻甲基氯苄、邻氯氯苄、邻氟苯甲酰氯、对氟苯甲酰氯都是重要的有机合成中间体，广泛用于医药、农药以及染料行业。为加快公司转型，适应市场要求，该公司计划将原有的染料产品（2,6-二溴对硝基苯胺、3-乙酰氨基-N，N-二乙基苯胺）全部停产，申报更加节能环保的氯化产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯等产品；原有的年产 2500 吨苄醛建设项目（650t/a 对氯苯甲醛，650t/a 邻氯苯甲醛，1000t/a 2，4 二氯氯苄，200t/a 2，6 二氯氯苄等产品）继续生产。为了新申报产品的生产，并综合考虑了厂区现状和现行国家标准规范的要求，该公司拟投资 3600 万元对公司一、二车间进行改扩建，并同时采用新的生产理念全自动化生产模式，让公司真正能做到安全、绿色、节能、高效。

乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间进行改扩建项目（以下简称：该项目）于 2021 年 12 月 21 日在乐平市工业和信息化局备案，项目统一代码为：2112-360281-07-02-838398。通过该项目，公司拟将办公楼北侧的一车间拆除，新建生产辅助用房、变配电室和 101 甲类车间；对二车间重新规划，车间西边拆除 4m，通过改造，距离围墙达到 15m，距离办公楼达到 30m 的安全间距，以满足国家现行标准规范的要求；同时为该项目服务而新建 201 甲类仓库、抗爆控制室、综合楼、消防泵房等。该项目备案的产

品方案为：3000 吨/年邻甲基氯苳、1000 吨/年邻氯氯苳、300 吨/年对氟苯甲醛、200 吨/年对氟苯甲酰氯、200 吨/年邻氟苯甲酰氯、500 吨/年 2,4-二氯苯甲醛，副产品为：31%盐酸，其他副产物为 10%次氯酸钠、氯化钠，分别按危废和废盐处理。项目备案后该公司根据自身情况综合考虑，决定将该项目立项备案产品中的对氟苯甲醛、2,4-二氯苯甲醛删除，后期亦不再考虑该两个醛系列产品的设计、建设。故该项目建成后的产品为邻甲基氯苳、邻氯氯苳、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯。

该项目涉及的原辅材料为：液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液碱、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌，其中 2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌分别为氯化、水解的催化剂。依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液碱、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌、盐酸（31%）、次氯酸钠（10%）等。该项目产品邻甲基氯苳、邻氯氯苳、邻氟苯甲酰氯、对氟苯甲酰氯不属于危险化学品，副产品盐酸、副产物次氯酸钠（10%）属于危险化学品，该项目属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），因此，该项目性质属于危险化学品建设新建项目，项目建成后应根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实行办法》等取得危险化学品安全生产许可证。

该项目不涉及易制爆危险化学品、监控化学品；涉及的液氯为剧毒化学品、高毒物品、特别管控危险化学品，副产品盐酸涉及第三类易制毒化学品；苳系列产品、酰氯系列产品生产中氯化反应均为氯化工艺，其他工艺不涉及重点监管工艺。该项目 201 甲类仓库构成三级重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国

务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）、《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45号令，79号令修改）、《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）等的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受乐平市亿鑫化工有限公司的委托，我中心对该公司一、二车间改扩建项目进行安全条件评价。评价范围主要包括乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目选址、周边环境、生产工艺装置（3000吨/年邻甲基氯苄、1000吨/年邻氯氯苄、200吨/年对氟苯甲酰氯、200吨/年邻氟苯甲酰氯）、仪表自动化控制系统、储存设施、公辅工程和辅助设施等。该项目场外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内，评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准；评价依据主要采用《精细化工企业工程设计防火标准》等现行的法律法规及相应的行业标准。

项目组根据乐平市亿鑫化工有限公司提供的资料及实地调查的情况，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《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》等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、危险度等进行定性、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。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了乐平市亿鑫化工有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

# 目 录

前 言.....	V
非常用的术语、符号和代号说明.....	XI
<b>第 1 章 安全评价工作经过.....</b>	<b>1</b>
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.....	1
1.4 评价工作经过和程序.....	3
<b>第 2 章 建设项目概况.....</b>	<b>6</b>
2.1 建设单位简介、项目由来及产业政策.....	6
2.2 建设项目概况.....	7
2.3 建设项目的地理位置及周边环境.....	9
2.4 建设项目所在地的自然条件.....	14
2.5 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.....	16
2.6 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存.....	16
2.7 生产工艺流程及仪表自动控制.....	19
2.8 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输.....	29
2.9 建（构）筑物.....	36
2.10 公用和辅助工程名称、能力、介质来源.....	38
2.11 三废处理.....	46
2.12 工厂组织及劳动定员.....	48
<b>第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....</b>	<b>50</b>
3.1 危险物质的辨识结果及依据.....	50
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源.....	50
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析.....	52
3.4 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品、特别管控危险化学品分析结果.....	53
3.5 危险、有害因素的辨识结果.....	54
3.6 重大危险源辨识结果.....	56
3.7 个人风险和社会风险值.....	56
3.8 爆炸区域划分.....	63
<b>第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明.....</b>	<b>64</b>
4.1 评价单元的划分目的.....	64
4.2 评价单元的划分原则.....	64
4.3 评价单元的划分结果.....	64
<b>第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明.....</b>	<b>66</b>
5.1 各单元采用的评价方法.....	66
5.2 采用的安全评价方法理由及说明.....	67
<b>第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果.....</b>	<b>69</b>
6.1 固有危险程度的分析.....	69

6.2 定性定量分析评价结果.....	72
6.3 风险程度的分析结果.....	74
<b>第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果.....</b>	<b>79</b>
7.1 建设项目安全条件分析.....	79
7.2 建设项目安全生产条件的分析.....	83
7.3 事故案例的后果及原因.....	89
<b>第 8 章 安全对策措施与建议.....</b>	<b>92</b>
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则.....	92
8.2 《可研》中已有的安全对策措施.....	92
8.3 本评价提出的安全对策措施.....	111
<b>第 9 章 安全评价结论.....</b>	<b>159</b>
9.1 评价结果.....	159
9.2 评价结论.....	172
<b>第 10 章 与建设单位交换意见的情况结果.....</b>	<b>174</b>
<b>附件一 选用的安全评价方法简介.....</b>	<b>176</b>
<b>附件二 危险、有害因素的辨识及分析过程.....</b>	<b>186</b>
2.1 辨识依据及产生原因.....	186
2.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析.....	188
2.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析.....	192
2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析.....	221
2.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析.....	223
2.6 重大危险源辨识结果.....	225
<b>附件三 定性、定量分析危险、有害因素的过程.....</b>	<b>233</b>
3.1 项目选址与周边环境单元.....	233
3.2 平面布置及建（构）筑物单元.....	240
3.3 生产工艺装置单元.....	251
3.4 公用工程及辅助设施单元.....	254
3.5 储运系统单元.....	265
3.6 特种设备单元.....	271
3.7 消防单元.....	272
<b>附件四 安全评价依据.....</b>	<b>275</b>
4.1 法律、法规.....	275
4.2 部门规章及规范性文件.....	277
4.3 国家标准.....	283
4.4 行业标准.....	错误！未定义书签。
<b>附件五 收集的文件、资料目录.....</b>	<b>288</b>
<b>附录一 项目涉及原辅材料的理化性能指标.....</b>	<b>289</b>
<b>附录二 项目产品、副产品等的理化性能指标.....</b>	<b>307</b>

## 非常用的术语、符号和代号说明

### 一、非常用的术语

#### 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

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

#### 3、新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

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

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

#### 4、改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

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

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

#### 5、扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

（1）企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品

种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

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

## 6、危险源

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

## 7、危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

## 8、危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

## 9、作业场所

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

## 10、危险因素

危险因素是指能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

## 11、有害因素

有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

## 12、固有危险

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

## 13、储存区

储存区是指储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

## 14、重大危险源

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险化

学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

### 15、临界量

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

### 16、精细化工企业

以基础化学工业生产的初级或次级化学品、生物质材料等为起始原料，进行深加工而制取具有特定功能、特定用途、小批量、多品种、附加值高和技术密集的精细化工产品的工厂。

### 17、符号和代号

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

## 第 1 章 安全评价工作经过

### 1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、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预评价。
2. 分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。
3. 提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。
4. 为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

### 1.2 前期准备情况

1. 签订安全评价委托书和安全评价合同；
2. 成立安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
3. 根据研究结果与建设单位共同协商确定本报告的评价对象和评价范围；
4. 收集该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

### 1.3 评价对象和范围

根据企业与江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心签订的安全评价委托书和技术服务合同，确定了本报告的评价对象为乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目。该项目备案的产品方案为：3000 吨/年邻甲基氯

苕、1000 吨/年邻氯氯苕、300 吨/年对氟苯甲醛、200 吨/年对氟苯甲酰氯、200 吨/年邻氟苯甲酰氯、500 吨/年 2,4-二氯苯甲醛，副产品为：31%盐酸，其他副产物为 10%次氯酸钠、氯化钠，分别按危废和废盐处理。之后该公司根据自身情况综合考虑，决定将该项目立项备案产品中的对氟苯甲醛、2,4-二氯苯甲醛删除，后期亦不再考虑该两个醛系列产品的设计、建设。故该项目建成后的产品为邻甲基氯苕、邻氯氯苕、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯。

评价范围主要包括乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目的选址、周边环境、生产工艺装置（3000 吨/年邻甲基氯苕、1000 吨/年邻氯氯苕、200 吨/年对氟苯甲酰氯、200 吨/年邻氟苯甲酰氯）、仪表自动化控制系统、储存设施、公辅工程和辅助设施等，具体包括：

- 1.项目选址、周边环境及总平面布置；
- 2.工艺生产装置：101 甲类车间、液氯汽化车间；
- 3.储存设施：201 甲类仓库、203 丁类罐区、五金仓库；
- 4.公用工程和辅助设施：供配电、给排水、供汽、电讯等公用工程；抗爆控制室、综合楼、生产辅助用房、变配电室、消防泵房、消防水池、循环水池等辅助设施。

该项目的总平面布置设计中，为便于公司日常管理，对厂区原有的三、四车间名称调整为 102 乙类装置和 102 装置盐酸气吸收区，102 乙类装置和 102 装置盐酸气吸收区的建筑物及内部原有的年产 2500 吨苕醛建设项目（650t/a 对氯苯甲醛，650t/a 邻氯苯甲醛，1000t/a 2, 4 二氯氯苕，200t/a 2, 6 二氯氯苕等产品）生产装置不变，维持原状。故 102 乙类装置、102 装置盐酸气吸收区不在本次评价范围内，本报告仅对该项目与原有装置的相互影响进行分析和提出相关安全对策措施建议。

1#、2#、3#事故水池，401 办公楼、404 门卫、501 污水处理区和固废仓库为依托原有，不在本次评价范围内，本报告仅为项目完整性对其进行介绍，对依托的事故水池、污水处理区和固废仓库仅评价其满足性。该项目的厂外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内。

本评价主要根据相关法律、法规、标准、规范对评价范围内的项目选址、总平面布置及建（构）筑物等进行符合性检查，对设备、装置、存储设施、公辅工程等所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性等，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在乐平市亿鑫化工有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

## 1.4 评价工作经过和程序

根据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）和《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化[2007]255号）的规定，本项目安全条件评价工作经过和程序主要由下列程序构成：

### 1. 前期准备

- ①根据被评价单位的委托，收集被评价单位及评价项目的相关资料 and 文件。
- ②根据安全评价过程控制的要求对项目进行风险分析和合同评审。
- ③与被评价单位签订安全评价合同。
- ④组建项目安全评价小组，充分调查研究安全评价对象和范围相关情况 after 后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

### 2. 辨识危险、有害因素

- ①运用危险、有害因素辨识的科学方法，辨识建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布。
- ②分析建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布。

### 3. 划分评价单元

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

### 4. 确定安全评价方法

根据建设项目实际情况，选择适当的定性、定量评价方法。

### 5. 定性、定量分析危险、有害程度

包括符合性评价和事故发生的可能性及其严重程度的预测。

评价内容可参照

1) 符合性评价：检查项目前置条件是否符合安全生产相关规定；建设项目与国家产业政策和规划的符合性；建设项目的选址和周围环境的符合性；建设项目工艺技术方案、设备设施选用方案、危险化学品储存和公用、辅助工程方案等方面的符合性。

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

### 6. 分析安全条件和安全生产条件

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

### 7. 提出安全对策与建议

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

### 8. 整理、归纳安全评价结论

简要列出主要危险、有害因素评价结果，指出建设项目应重点防范的重

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

## 9. 与建设单位交换意见

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

2) 如实说明在评价过程中与建设单位没有取得一致意见的相关情况。

## 10. 编制安全评价报告

本项目安全评价工作程序如图 1.4-1 所示。

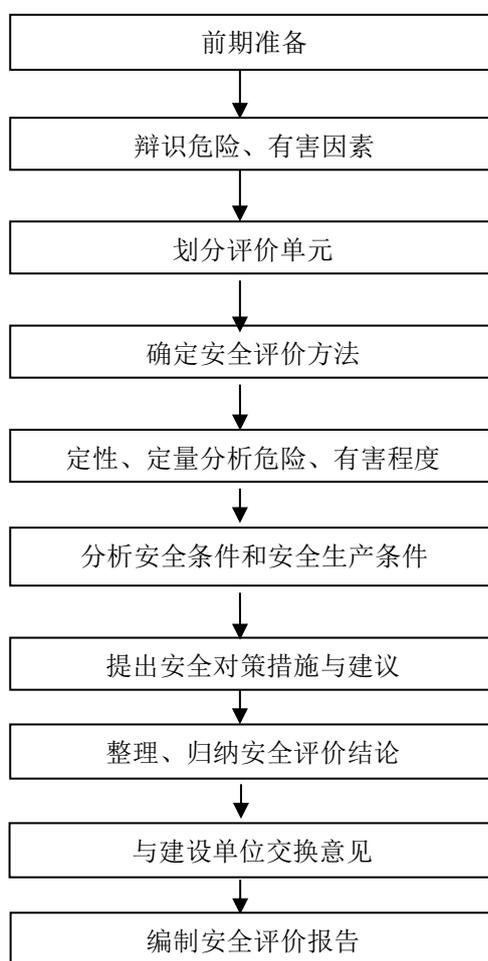


图 1.4-1 评价程序框图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介、项目由来及产业政策

#### 1. 建设单位简介

乐平市亿鑫化工有限公司（以下简称：该公司）成立于 2006 年 12 月 07 日，位于江西省乐平市工业园塔山工业区，法定代表人江慧庆，注册资本 1680 万元，许可范围：冰醋酸、醋酸乙酯、二氯甲烷、二氧化硫、丙酮、硝酸、磷酸、盐酸、硫酸、甲苯、液碱、片碱、甲醇、液氨、二甲苯、乙醇、纯碱、氯酸钠、溴化钠 2-氯丙酸甲酯批发（无仓储）；工业盐销售。

该公司占地面积 23 亩，现有员工 58 人，设置有安全管理机构安环部，配备安全管理人员 3 人，聘请专职注册安全工程师 1 人，化工、医药、自动化类大专以上学历 9 人，危险工艺、压力容器、特种作业证齐全。该公司主要从事医药中间体和农药中间体生产，在本次一、二车间改扩建项目之前，公司所生产的产品有对氯苯甲醛（650t/a，总图中的 102 乙类装置生产），邻氯苯甲醛（650t/a，总图中的 102 乙类装置生产），2, 4 二氯氯苄（1000t/a，总图中的 102 乙类装置生产），2, 6 二氯氯苄等产品（200t/a，总图中的 102 乙类装置生产）、2,6-二溴对硝基苯胺（3000t/a，原二车间生产）、3-乙酰氨基-N, N-二乙基苯胺（1000/a，原二车间生产）。2021 年该公司年生产总值一亿多元，上交国家税收六百余万元。

#### 2. 项目由来

邻甲基氯苄、邻氯氯苄、邻氟苯甲酰氯、对氟苯甲酰氯都是重要的有机合成中间体，广泛用于医药、农药以及染料行业。为加快公司转型，适应市场要求，该公司计划将以前的染料产品全部停产，申报了更加节能环保的氯化产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯等产品，并同时采用新的生产理念全自动化生产模式。

为让公司真正能做到安全、绿色、节能、高效，该公司拟投资 3600 万

元对一、二车间进行改扩建。该项目将办公楼北侧的一车间（后企业经过变更为丙类仓库，故项目备案通知书中称其为“仓库”）拆除，新建生产辅助用房、变配电室和 101 甲类车间；对二车间重新规划，车间西边拆除 4m，通过改造，距离围墙达到 15m，距离办公楼达到 30m 的安全间距，以满足国家现行标准规范的要求；同时为该项目服务而新建 201 甲类仓库、抗爆控制室、综合楼、消防泵房等。该项目建成后将人工操作逐渐转变自动化生产，在改变生产环境的同时，也注重人才的招聘和培养，为公司安全生产提供有力保障。

需要说明的是，公司将以前的染料产品（2,6-二溴对硝基苯胺、3-乙酰氨基-N,N-二乙基苯胺）全部停产，原有的年产 2500 吨苯醛建设项目（650t/a 对氯苯甲醛，650t/a 邻氯苯甲醛，1000t/a 2,4-二氯氯苯，200t/a 2,6-二氯氯苯等产品）继续生产。原有的三、四车间名称调整为该项目总图中的 102 乙类装置和 102 装置盐酸气吸收区，车间及内部生产装置维持原状，故 102 乙类装置、102 装置盐酸气吸收区不在本次评价范围内。

### 3. 产业政策

根据《产业结构调整目录》（2019 年本，2021 年修改），该项目产品不属于限制类和淘汰类，属允许类，符合国家产业政策。

## 2.2 建设项目概况

项目名称：乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目（以下简称“该项目”）

建设单位：乐平市亿鑫化工有限公司

建设地点：江西省乐平市工业园塔山四路亿鑫化工厂区内

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

法定代表人：江慧庆

项目性质：新建（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)

项目占地：22.6 亩

项目总投资：3600 万元

行业类别：C2710 化学药品原料药制造

项目备案情况：2021年12月21日在乐平市工业和信息化局进行了备案  
(项目统一代码：2112-360281-07-02-838398)

总图规划绘制单位：黑龙江龙维化学工程设计有限公司（化工石化医药行业专业甲级，证书编号：A123009016）

项目主要建设内容：见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目主要建设内容一览表

工程类别	建设内容		建设规模	备注
主体工程	101 甲类车间		1F, 占地面积 796 m <sup>2</sup> , 钢框架结构	二级耐火等级; 封闭式厂房; 新建
	液氯汽化车间		1F, 占地面积 144m <sup>2</sup> , 门式钢架结构	二级耐火等级; 封闭式厂房; 新建
贮运工程	罐区	203 丁类罐区	占地面积 314.4 m <sup>2</sup> , 钢筋砼基础	防火堤提高 1.5m; 新建
	仓库	201 甲类仓库	1F, 占地面积 637 m <sup>2</sup> , 混凝土框架结构	二级耐火等级; 4 个防火分区; 新建
		501 五金仓库	1F, 占地面积 72 m <sup>2</sup> , 门式刚架结构	二级耐火等级; 新建
公用工程	抗爆控制室		1F, 占地面积 84.7 m <sup>2</sup> , 钢筋混凝土结构	一级耐火等级; 新建
	变配电室		2F, 占地面积 77 m <sup>2</sup> , 混凝土框架结构	一级耐火等级; 新建
	消防泵房		1F, 占地面积 80 m <sup>2</sup> , 混凝土框架结构	二级耐火等级; 新建
	消防水池		占地面积 204 m <sup>2</sup> , 深 4.5m, 钢筋砼基础	新建
	循环水池		占地面积 120 m <sup>2</sup> , 深 4.5m, 钢筋砼基础	新建
辅助设施	综合楼		2F, 占地面积 123 m <sup>2</sup> , 混凝土框架结构	二级耐火等级; 新建
	401 办公楼		3F, 占地面积 372 m <sup>2</sup> , 混凝土框架结构	二级耐火等级; 利旧
	生产辅助用房		1F, 占地面积 168 m <sup>2</sup> , 混凝土框架结构	二级耐火等级; 新建

产品方案：见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目产品、副产品方案一览表

序号	名称	状态	规格	年产量 (t)	最大储存量 (t)	储存位置	备注
一	产品						
1	邻甲基氯苕	液态	99%	3000	18	201 甲类仓库	成品区

序号	名称	状态	规格	年产量 (t)	最大储存量 (t)	储存位置	备注
2	邻氯氯苳	液态	99%	1000	12	201 甲类仓库	成品区
3	邻氟苯甲酰氯	液态	99%	200	10	201 甲类仓库	成品区
4	对氟苯甲酰氯	液态	99%	200	10	201 甲类仓库	成品区
二	副产品						
1	盐酸	液态	31%	4386	216	203 丁类罐区	

## 2.3 建设项目的地理位置及周边环境

### 2.3.1 地理位置及交通状况

该项目拟建于公司现有厂区，公司位于江西省乐平市工业园塔山四路，项目地理位置图见图 2.2-1。



图 2.3-1 项目地理位置图

江西乐平工业园区规划总面积约 10km<sup>2</sup>，园区距离乐平市区约 3.5km，东距 206 国道 1km，公路网络四通八达。工业园区建有宽 20m 左右纵横交错的主干道及支道路，并与 206 国道相通。江西乐平工业园区于 2021 年 4 月 14 日被认定为江西省第一批化工园区（赣工信石化字〔2021〕92 号）。

乐平市距景德镇市 45km，距南昌市 160km，皖赣铁路从厂区附近通过。另外，江西世龙实业股份有限公司和江西宏柏新材料股份有限公司均设有铁路专用线运输危险货物，交通十分便利。该地无珍稀保护物种和名胜古迹。

### 2.3.2 周边环境

该公司位于江西省乐平市工业园塔山工业园区内，建设项目周边为工业企业和园区道路。

东面：隔厂区围墙为江西辰宇化工有限公司（同类企业，评价时为闲置状态），距亿鑫化工厂区最近的为成品仓库（丙类）、中转仓库（丙类）、闲置厂房和原料仓库（丙类）；

南面：厂区围墙外为塔山工业三路，隔道路为乐平市赛复乐医药化工有限公司（同类企业），距亿鑫化工厂区最近的为成品仓库（丁类）、五金仓库（丁类）和空压机房（丁类）；

西面：厂区围墙外依次为一条 10kV 架空电力线（杆高约 12m）、塔山工业四路、江西省宏柏新材料有限公司（同类企业），距亿鑫化工厂区最近的为甲类罐区、成品仓库（丙类）、原料仓库（丙类）和 2 间生产车间（丙类、乙类各 1 间）；

北面：隔厂区围墙为乐平市奇科化工有限公司（同类企业），距亿鑫化工厂区最近的为丙类仓库一、丙类仓库二。

该项目厂址周边环境情况及周边敏感目标分布情况详见表 2.3-1、2.3-2。

表 2.3-1 项目厂址周边环境情况一览表

序号	方位	周边环境	与厂界距离 (m)	该项目临近建(构)筑物名称	拟设间距 (m)	规范要求 (m)	检查依据
1	东	江西辰宇化工有限公司原料仓库（丙类）	5.1	液氯汽化车间（乙类）	24.98	10	GB50016-2014（2018年版）3.4.1
2		江西辰宇化工有限公司闲置厂房	5.1		20.60	-	-
3		江西辰宇化工有限公司中转仓库（丙类）	5.1		24.89	10	GB50016-2014（2018年版）3.4.1
4		江西辰宇化工有限公司成品仓库（丙类）	5.0	201 甲类仓库	20.00	15	GB50016-2014（2018年版）3.5.1
5	南	塔山工业三路	7.8	201 甲类仓库	20.00	15	GB50016-2014（2018年版）3.5.1
6			6.0	抗爆控制室	6.00	-	GB51283-2020 4.1.5
7			11.8	抗爆控制室	12	10	GB50016-2014

		有限公司成品仓库（丁类）					(2018年版) 3.5.1
8		乐平市赛复乐医药化工有限公司五金仓库（丁类）	16	201 甲类仓库	30	15	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1
9		乐平市赛复乐医药化工有限公司空压机房（丁类）	21		35	15	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1
10	西	10kV 架空电力线 (杆高约 12m)	10	综合楼	10	-	-
11			10	变配电室	10	-	-
12			10	101 甲类车间	25	18 (1.5H)	GB51283- 2020 4.1.5
13			10	消防泵房	27.9	-	GB51283- 2020 4.1.5
14		塔山工业四路	15	综合楼	15	-	GB51283- 2020 4.1.5
15			15	变配电室	15	-	GB51283- 2020 4.1.5
16			15	101 甲类车间	30	15	GB51283- 2020 4.1.5
17			15	消防泵房	34.9	-	GB51283- 2020 4.1.5
18		江西省宏柏新材料有限公司甲类罐区	60	综合楼	60	30	GB51283- 2020 4.1.5
19		江西省宏柏新材料有限公司成品仓库（丙类）	55		55	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.2
20	江西省宏柏新材料有限公司原料仓库（丙类）	55	变配电室	55	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	
21		55	101 甲类车间	70	15	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1	
22	江西省宏柏新材料有限公司生产车间（丙类）	55	101 甲类车间	70	21.5	GB51283- 2020 4.1.6 注 1	
23	江西省宏柏新材料有限公司生产车间（乙类）	55	消防泵房	75	30	GB51283- 2020 4.1.6	
24	北	乐平市奇科化工有限公司 丙类仓库一	5.1	消防泵房	20.63	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.2
25		乐平市奇科化工有限公司 丙类仓库二	5.1	五金仓库 (戊类)	10	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.2

表 2.3-2 项目厂址周边敏感目标分布情况一览表

序号	保护目标名称	与厂界方位	与厂界距离 (m)	规模 (人数)
1	上坂村	NNE(14)	850	160
2	黄家村	E(87)	1557	200
3	查家	ESE(102)	1108	30
4	方家滩村	ESE(108)	1967	150
5	朱桥村	SE(131)	2223	200
6	万山社区	S(177)	1750	280
7	范厂新村	WSW(244)	1574	300
8	塔山街道	WSW(244)	2491	1000

9	江维社区	W(261)	1782	600
10	沈家岭	NW(326)	720	300
11	新湾里	NW(313)	1689	200
12	窑上村	N(4)	1737	200
13	老方家滩	ESE(112)	2455	150
14	淇头村	NNE(30)	2358	200
15	华家村	NNE(18)	2066	250
16	南岸村	NNW(332)	2424	600
17	老湾里	NNW(334)	1439	150
18	石塘村	S(178)	2209	80
19	丰门里	SSW(195)	1898	80
20	小暑周家	SSE(163)	1591	200
21	吕家	S(169)	1949	160
22	刘家村	SSE(149)	2762	120
23	乐平工业园管委会	N(353)	778	60
24	匣厂	NE(42)	1053	230

该项目厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园、居住区等人员密集场所及重要公共设施，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；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区，无军事禁区、军事管理区，无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。距厂址最近的居住区为东北方向的沈家岭，距离约 720m。

### 2.3.3 可依托的园区资源

项目位于江西省乐平市工业园塔山工业园区内，属于规划的化工集中区，项目所在的园区具备供电、给排水、通讯、消防、医疗救助等建设条件。

#### 1) 供配电

乐平工业园区区域范围已建有国网垵岭 220KV、沈家岭 110KV、塔山 110KV 三座变电站。垵岭 220KV 变电站位于规划区内的垵岭水库北侧，容量为 2×120MVA；沈家岭 110KV 变电站位于园区工业九路东段南侧，容量 80MVA；塔山 110KV 变电站位于园区工业九路西段南侧，容量为 60MVA。目前园区用电由这 3 个变电站联网供给，并建设多个 10kV 开关站即可满足化工区内建设项目用电负荷的需要，原则上电压等级要求低的企业就近从 10kV 开关站引线满足企业需要，以减少电力线路铺设距离，节约投资和土

地资源。该项目靠近塔山 110KV 变电站，可以从塔山 110KV 变电站接入用电电源。

## 2) 给排水

乐平工业园区已建有自来水厂一座，由凯发新泉（乐平）污水处理有限公司水厂规模 3 万吨/日向园区提供用水。另原电化厂（现为世龙公司有完善的供水能力；一路为乐安江取水至自来水厂，供水能力为 1600~2000m<sup>3</sup>/小时，扬程 36m；一路为企业深井水取水源，供水能力为 570m<sup>3</sup>/小时，扬程 35m）和原江维厂（现为宏柏公司在园区西侧的乐安河岸边也设有工业用水取水口）。园区输水管沿礼林公路-206 国产-工业九路-塔山六路、新二路、新三路、新五路、新六路、新七路等道路侧敷设，规划区内给水管一般沿道路东侧或南侧敷设，采用环状与树枝状相结合的布置形式。给水主干管管径分别为 DN300、DN250 和 DN200，给水配水管管径分别为 DN150 和 DN110。园区已建成供水管网 33 公里，管网末端水头达 28m。

园区内凯发新泉（乐平）污水处理有限公司建有日处理 2 万吨污水处理厂一座，二期工程新技术提标升级改造后，日处理规模为 1.2 万吨污水处理能力。企业生产污水、生活污水及污染区域初期雨水在企业内部污水处理厂预处理达到《污水综合排放标准》二级标准后，经区内污水管网汇集到污水处理厂，经处理达标《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准后最终排入乐安河。

## 3) 通讯

乐平工业园区通信建设依托地方电信公司，当地电信公司电讯设施齐全，有线电视及数字网络信号已开通。该区域内电信服务有中国电信、中国移动、中国联通、中国铁通，其通讯网络覆盖全区，宽带信息网络完善，基本上可实现网络数字化、传输光纤化、业务信息化，与区内企业均设置通信电话和宽带网。

## 4) 消防站

乐平市消防中队设立于乐平工业园区内 206 国道东侧，消防中队在编人员 35 人，采用三班两倒制度。消防站配备有 2 辆 3.5T 水炮消防车、配备有 1 辆 8T 抢险消防车、配备有 1 辆 10T 举重喷射消防车、配备有 1 辆 6T 泡沫消防车、配备有 1 辆登高消防车、配备有 1 辆抢险救灾消防车、新购置 1 辆宣传消防车。乐平工业园区内初期火灾主要依靠企业自配的消防系统，重大火灾依托乐平市公安消防中队。

#### 5) 医院

乐平市人民医院、中医院等距离园区 4~8km 左右，可对存在的人员伤害主要包括火灾、高处坠落、物体打击等造成的骨折和器官损害作初步处理，然后转至乐平市医院作进一步治疗。

## 2.4 建设项目所在地的自然条件

### 1、气象

乐平市地处东亚季风区，属亚热带温和湿润性气候。主要特征是上半年多阴雨，下半年光照充足。年平均气温为 17.7℃，各季度平均气温为 17.1℃，夏季为 28.1℃，秋季为 19.1℃，冬季为 6.5℃。极端最高气温为 40.8℃，极端最低气温为-9.1℃。年平均降水量为 1842.2mm，最大降雨量为 2308.2mm，降雨主要集中在汛期（4~6 月）。年日照时数为 1967.7 小时，平均气压为 1108.8Hpa。年平均风速为 1.5m/s，最大风速为 16.7m/s。年主导风向为东-东北风，风频为 10.14%，静风频率为 11.63%。年平均雷暴日为 34 天/年。

### 2、水文

项目所在区域主要河流为乐安河，属长江流域鄱阳湖水系。乐安河发源于婺源障公山麓，全长 279km，流域面积 9615km<sup>2</sup>，乐平境内干流长 83.2km，流域面积 1944km<sup>2</sup>。戴村至虎山段河面宽 220~250m，虎山至市区段 250~400m，市区一下宽度都在 400m 左右。航道深平均 3~5m，最深的虎山潭枯水期为 22m。据虎山水文站资料：最大洪峰流量 10100m<sup>3</sup>/s（1967 年 6

月 15~20 日），最高洪水位 30.73m（吴淞高程）。最小流量 4.4m<sup>3</sup>/s（1967 年 9 月 11 日），最低水位 19.58m。乐安河在境内汇纳众多支流，其中较大的有泊水、官庄水、长安水、建节水、车溪水、安殷水和番溪水等七大支流。

### 3、地貌

根据地貌形态及其成因，调查区主要有侵蚀剥蚀岗阜和侵蚀堆积河谷平原两种地貌单元，分述如下：

#### （1）侵蚀剥蚀岗阜

主要位于调查区南部。由石炭纪碎屑岩及部分珍珠山群变质岩组成，标高多在 100m 左右。因受断裂构造影响，山丘多呈条带状展布，沟谷宽缓，植被稀疏，风华剥蚀较强烈，残坡积层厚 5~15m，小冲沟发育。

#### （2）侵蚀堆积河谷平原

主要沿乐安河及其支流两岸呈带状分布，主要由第四纪松散岩组成，组成 I 级阶地，阶面平坦而连续，微向河道倾斜。阶面高程一般 19~21m，高出河水位 8~10m。主要分布有村庄和农田等。

### 4、地质

区域上位于北东向萍乡-乐平凹陷带的北东端。其构造形迹主要表现为乐平向斜盆地，轴向北 60° 东，延长约 30km，宽约 15 公里。其北西、南东两翼地层均为石炭系下统华山岭组厚层状砾岩、砂砾岩、细砂岩、粉砂岩等，向斜轴部为石炭系中统黄龙组灰岩（部分被白垩系下统周家店组红砂岩所掩盖），地貌上构成为三面环山向北开口的盆地。

向斜盆地的北东翼，推测存在一条张性断裂构造 F，断层走向约为 55°，长约 3000m，其主要根据是地层沿倾向不连续、不衔接，石炭系下统华山岭组位于黄龙组灰岩之上，地层层序反常，断层倾向南东，倾角 65° 左右。

### 5、地震

建筑区附近未发现大的断裂构造出露，区域构造稳定，该地区地震基本烈度 VI 度，2015 年出版的“中国地震动参数区划图”，本区位于地震动峰

值加速度分区小于 0.05g。

自然条件下，拟建项目场地基本属于稳定，适宜拟建永久性构筑物，场地地下水对混凝土无腐蚀性。

## 2.5 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

乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目苯系列产品的生产主要以邻二甲苯、邻氯甲苯、氯气为原料，通过催化氯化合成反应，然后经过精馏而得邻甲基氯苯、邻氯氯苯产品，酰氯系列产品的生产主要通过气化后的氯气在催化剂的作用下与有机物反应，然后经过精馏而得对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯产品。

该项目生产工艺技术来自于江苏万隆化学有限公司，其建成有年产 15000 吨苯甲酰氯系列、氯苯系列生产装置，产品质量稳定、工艺先进成熟、安全可靠。该项目产品目前在国内均有成功工业生产的经验，如河北言希化工有限公司、上海迈瑞尔化学技术有限公司、武汉裕清嘉衡药业有限公司、武汉吉鑫益邦生物科技有限公司、潍坊市前元生物科技有限公司、上海易恩化学技术有限公司、潍坊市前元生物科技有限公司、泰兴市新川化工有限公司等。公司已与江苏万隆化学有限公司签订技术服务协议。

该项目各产品工艺技术成熟，产品合成收率高，质量稳定可靠，“三废”排放量低，且易于治理；其拟采用工艺技术在国内外均有成熟应用的先例，不属于国内首次应用工艺，其技术方案是安全、可靠的，能够满足安全生产的要求。

## 2.6 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存

### 2.6.1 主要原、辅材料

该项目受限于厂区占地面积较小及国家现行标准规范的总平面布置要

求，项目新建的 201 甲类仓库规模有限，拟采取少量多次、快周转的方式满足厂区物料仓储要求，仓库物料储存量及产品周转时间拟按 1-2 天考虑。

表 2.6-1 项目主要原、辅材料情况一览表

序号	物料名称	存储位置	年用量 (t)	最大存储量 (t)	贮存方式	运输方式
1	液氯	201 甲类仓库液氯仓库	2597	14	1t/瓶、钢瓶	公路
2	邻二甲苯	201 甲类仓库原料区	2310	30	200KG/桶	公路
3	邻氯甲苯	201 甲类仓库原料区	803	15	250KG/桶	公路
4	对氟甲苯	201 甲类仓库原料区	142	5	250KG/桶	公路
5	邻氟甲苯	201 甲类仓库原料区	142	5	250KG/桶	公路
6	液碱	液碱罐区	34	12	10m <sup>3</sup> 储罐	公路
7	2,2'-偶氮二异丁腈	201 甲类仓库原料区	14	0.5	50KG 桶 纸板桶	公路
8	氯化锌	201 甲类仓库原料区	2	0.5	50KG 纸板桶	公路

该项目所需物料仓库最大储存量拟按上表执行，但各物料储存量不同时按最大量储存。同时，该公司 102 乙类装置的原料最大储存量分别为：2,4-二氯甲苯 20 吨、2,6-二氯甲苯 10 吨、邻氯甲苯 10 吨、对氯甲苯 10 吨。经企业核算，拟新建的 201 甲类仓库规模能够满足项目建成后厂区的仓储需求。

## 2.6.2 产品规格及质量指标

该项目共有 4 个产品和 1 个副产品，各产品规格及质量指标见下表。

表 2.6-2 项目产品规格及质量指标一览表

序号	产品名称	项目	指标	执行标准	用途
1	主产品 邻甲基氯苯	外观	无色透明液体或淡黄色液体	企业标准	用作染料、医药中间体原料
		邻甲基氯苯, ≥%	98.0/93.0		
		邻甲基二氯苯, ≤%	0.5/1.0		
		邻氯甲苯含量, ≤%	0.5/5.0		
2	邻氯氯苯	外观	无色透明液体或淡黄色液体	企业标准	用作染料、医药中间体原料
		邻氯氯苯, ≥%	99.0/95.0		
		邻氯二氯苯, ≤%	0.3/0.8		
		邻氯甲苯含量, ≤%	0.3/4.0		

3	对氟苯甲酰氯	外观	无色透明或淡黄色液体	企业标准	用作染料、医药中间体原料	
		对氟苯甲酰氯, $\geq\%$	99.0/98.0			
		对氟苯甲酸, $\leq\%$	0.3/0.5			
4	邻氟苯甲酰氯	外观	无色透明或淡黄色液体	企业标准	用作染料、医药中间体原料	
		邻氟苯甲酰氯, $\geq\%$	99.0/98.0			
		邻甲基二氯苯, $\leq\%$	0.3/0.5			
		邻氯甲苯含量, $\leq\%$	0.3/1.0			
5	副产品	盐酸	外观	无色或浅黄色透明液体	行标《副产盐酸》 (HG/T3783-2021)、企业标准 Q/360281YLHG06-2022	外售
			总酸度(HCl)的质量分数 $\geq$	31.0		
			重金属(以Pb计) $\leq$	0.005		
			杂质	杂质(苯、甲苯等属于GB5085.6附录A-F中的毒性物质总含量加和 $< 0.1\%$ ,且杂质按HJ557浸出实验浸出液中的杂质浓度满足GB8978一级标准)		

## 2.6.3 储运

### 1、运输

该项目原辅材料、产品、副产品拟采用公路运输方式。原辅材料液氯、邻氯甲苯、邻二甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、催化剂等采用汽车运输方式送至厂区201甲类仓库原料区进行储存，液碱采用罐车运输至液碱罐（位于尾气处理区）进行储存；产品采用汽车自201甲类仓库成品区运出厂外，副产品盐酸采用罐车自203丁类罐区经装卸泵装车运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原、辅材料、产品、副产品的运输委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。

### 2、储存设施

该项目物料储存方式为仓库储存和罐区储存。

#### 1) 仓库

该项目拟新建201甲类仓库和五金仓库，其中201甲类仓库划分成原料区、成品区、危废仓库和液氯仓库，企业拟采取少量多次、快周转的方式满足厂区物料仓储要求，仓库物料储存量及产品周转时间拟按1-2天考虑。

201甲类仓库拟按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，

液氯仓库拟设置事故氯吸收装置及碱液池，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。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。

## 2) 罐区

该项目拟新建203丁类罐区，拟设4个50m<sup>3</sup>（ $\phi$ 3600mm×5000mm）的立式储罐，用于储存副产品盐酸。罐区储罐均采用固定顶储罐，常温、常压储存。

该项目液碱用量较小，拟于尾气处理区设1个10m<sup>3</sup>储罐用于储存原料液碱。

## 3、装卸设施

装卸系统主要用于该项目所需的各种物料、产品的装卸。该项目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；该项目拟在203丁类罐区南侧设置卸车泵。

## 4、管道、管廊、管架

该项目可研中未提及物料输送管道、管廊、管架的布置，本报告提出相关安全对策措施。

## 2.7 生产工艺流程及仪表自动控制

### 2.7.1 生产工艺流程

#### 一、液氯汽化工艺流程

液氯钢瓶中的液氯经过管道进入液氯汽化器，并用水浴加热，控制热水温度不低于71℃，范围控制在72-80℃。液氯在盘管式气化器中汽化为氯气，然后进入缓冲罐，正常操作压力不大于0.6MPa。

#### 二、苯系列产品生产工艺流程

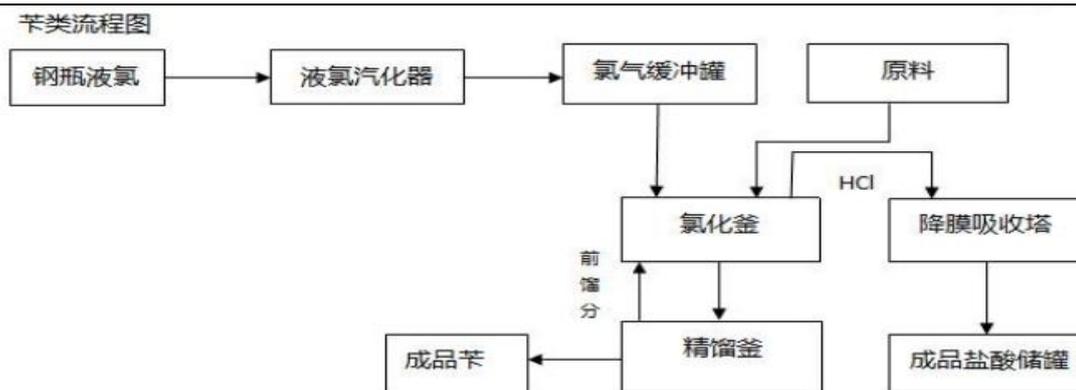


图 2.7-1 苈系列产品生产工艺流程图

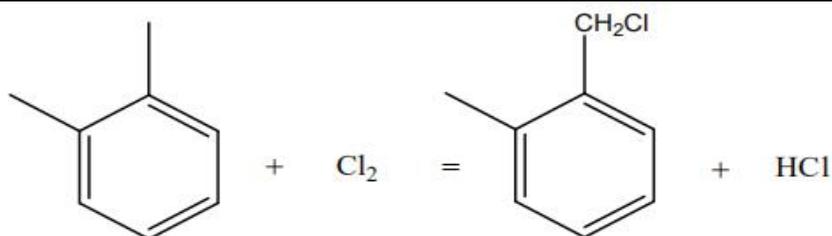
## 1、邻甲基氯苈

### (1) 生产工艺流程简述

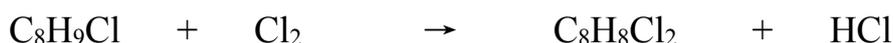
**氯化反应：**反应前先将定量的邻二甲苯加入氯化釜中，加入催化剂（2,2'-偶氮二异丁腈），用低压蒸汽升温加热至 80℃ 完成后保温一段时间，然后向反应釜打开氯气阀门，控制氯气的通气速度，从釜顶向氯化釜内通入氯气，尾气经过回流冷凝器再进入尾气吸收系统。随着反应的进行，逐步调整氯气的流量，并严格控制好反应温度 75-85℃（用循环水进行降温），反应过程中釜内压力维持在-3kPa。反应过程中产生的 HCl，进入微负压尾气吸收系统。氯化反应控制在 24h 左右，取样检测一氯苈含量达标后，停止通氯终止反应，得到粗氯化物。

**氯化粗蒸：**氯化釜产物打入苈类氯化中转罐，通过泵打入氯化一次蒸馏塔釜，开启热导热油，保持真空压力在-0.09MPa 左右，开始精馏；塔顶馏分一部分回流进塔，一部分作为氯化原料打入氯化釜。塔底经过泵打入氯化二次蒸馏釜，开启热导热油，保持真空压力在-0.09MPa 左右，开始精馏；精馏温度在 125-175℃，达到 175℃ 后精馏停止；塔顶馏分一部分回流进塔，一部分作为氯化成品包装入库，塔底经过泵打入下脚料蒸馏釜。

### (2) 反应方程式



副反应:



(3) 物料平衡

原料名称	投料量	产物名称	产出量
邻二甲苯	5300kg (50Kmol)	邻甲基氯苯	6920kg (98.5%转化率)
氯气	3640kg (101%投料)	31%盐酸	5916kg (99%吸收率)
2,2'-偶氮二异丁腈	0.8kg (0.01%)	邻甲基二氯苯	122.5kg (1.4%)
水	4285.6kg	邻甲基三氯苯	10.5kg (0.1%)
氢氧化钠 (30%)	204kg	10%次氯酸钠	382kg (1%余氯)
		氯化钠	59.4kg (1%余氯化氢)
		蒸馏残液	20kg (焦油 10kg、三氯 8.4kg、二氯 1.6kg)
合计	13430.4kg		13430.4kg

## 2、邻氯氯苯

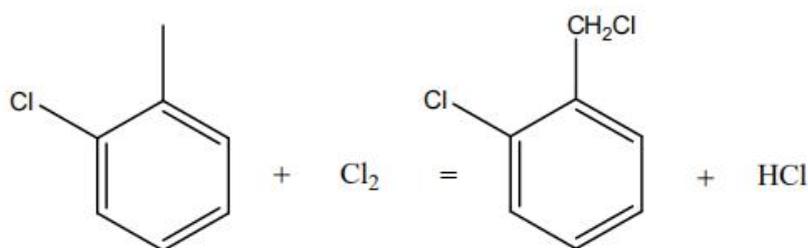
### (1) 生产工艺流程简述

氯化反应: 反应前先将定量的邻氯甲苯加入氯化釜中, 加入催化剂(2,2'-偶氮二异丁腈), 用低压蒸汽升温加热至 100℃ 完成后保温一段时间, 然后向反应釜打开氯气阀门, 控制氯气的通气速度, 向氯化釜内通入氯气, 尾气经过回流冷凝器再进入尾气吸收系统, 随着反应的进行, 逐步调整氯气的流量, 并严格控制好反应温度 95-105℃ (用循环水进行降温), 反应过程中釜

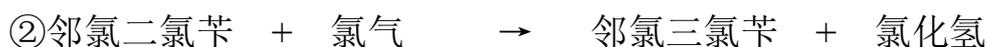
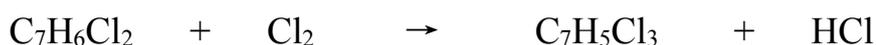
内压力维持在-3kPa。反应过程中产生的 HCl，进入微负压尾气吸收系统。氯化反应控制在 24h 左右，取样检测一氯苄含量达标后，停止通氯终止反应，得到粗氯化物。

氯化粗蒸：氯化釜产物打入苄类氯化中转罐，通过泵打入氯化一次蒸馏塔釜，开启热导热油，保持真空压力在-0.09MPa 左右，开始精馏，精馏温度在 125-175℃，达到 175℃后精馏停止；塔顶馏分一部分回流进塔，一部分作为氯化原料打入氯化釜，塔底经过泵打入氯化二次蒸馏釜，开启热导热油，保持真空压力在-0.09MPa 左右，开始精馏，塔顶馏分一部分回流进塔，一部分作为氯化成品包装入库，塔底经过泵打入下脚料蒸馏釜。

## (2) 反应方程式



副反应：



## (3) 物料平衡

原料名称	投料量	产物名称	产出量
邻氯甲苯	6325kg (50Kmol)	邻氯氯苄	7929kg (98.5%转化率)
氯气	3640 (101%投料)	31%盐酸	5916kg (99%吸收率)
2,2'-偶氮二异丁腈	0.8kg (0.01%)	邻氯二氯苄	136.9kg (1.4%)
水	4285kg	邻氯三氯苄	11.5kg (0.1%)
氢氧化钠 (30%)	204kg	10%次氯酸钠	382kg (1%余氯)
		氯化钠	59.4kg (1%余氯化氢)
		蒸馏残液	20kg (焦油、二氯、三)

			氯)
合计	14454.8kg		14454.8kg

### 三、酰氯系列产品生产工艺流程

酰氯类流程图

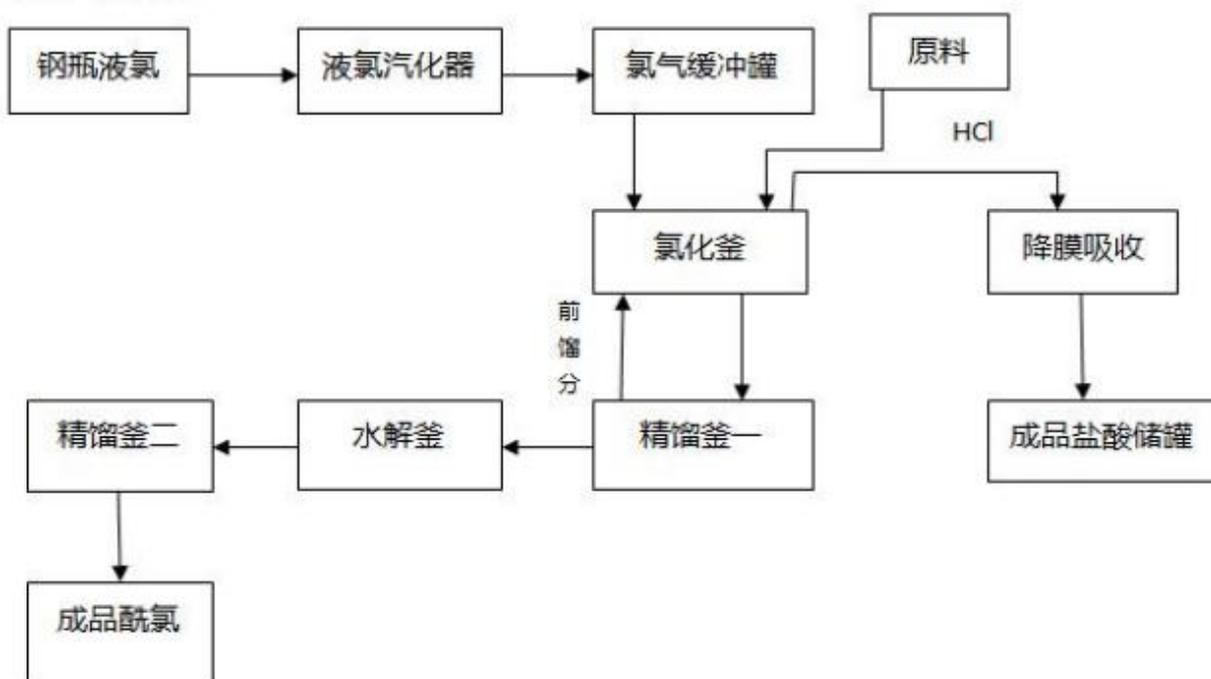


图 2.7-2 酰氯系列产品生产工艺流程图

#### 1、对氟苯甲酰氯

##### (1) 生产工艺流程简述

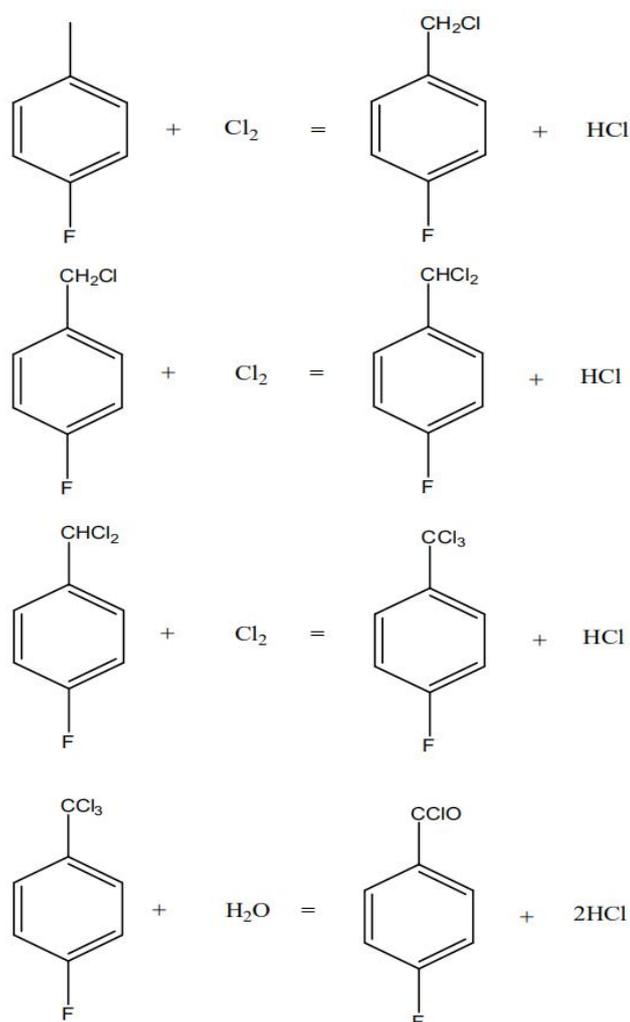
**氯化反应：**反应前先将定量的对氟甲苯加入氯化釜中，加入催化剂偶氮二异丁腈，用低压蒸汽升温加热至 110℃ 完成后保温一段时间，然后向反应釜打开氯气阀门，控制氯气的通气速度，向氯化釜内通入氯气，尾气经过装有相同物料的氯化釜再进入尾气吸收系统，随着反应的进行，逐步调整氯气的流量，并严格控制好反应温度 90~110℃（用循环水进行降温），反应过程中釜内压力维持在 -3kPa。反应过程中产生的 HCl，进入微负压尾气吸收系统。氯化反应控制在 72h 左右，检测三氯苯含量达标后，停止通氯终止反应，得到粗氯化物。

**水解：**来自氯化釜的物料进入水解釜，用低压蒸汽升温加热至 100℃ 完成后保温一段时间，然后滴加催化剂（氯化锌）进行水解，并严格控制好水

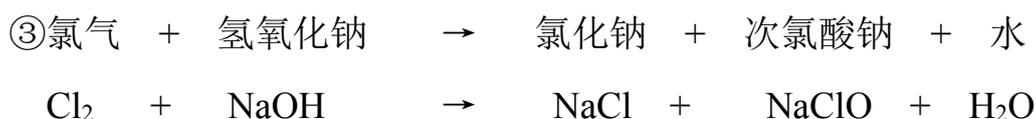
解温度 95~100℃（用循环水进行降温），水解完成后经泵打入蒸馏釜。

酰氯蒸馏：酰氯通过泵打入酰氯蒸馏釜，开启热导热油，保持真空压力在-0.09MPa 左右，开始蒸馏，精馏温度在 155-195℃，达到 195℃后精馏停止；塔顶馏分一部分回流进塔，少部分前馏分作为氯化原料打入氯化釜，后馏分作为产品包装入库，塔底作为釜残装桶委托有资质的危废厂家处理。

## (2) 反应方程式



副反应：



## (3) 物料平衡

原料名称	投料量	产物名称	产出量
对氟甲苯	2800KG (28Kmol)	对氟苯甲酰氯	4416KG (99.5%转化率)
氯气	5964 (101%投料)	31%盐酸	16401kg (99%吸收率)

催化剂	1.38kg (0.03%)	10%次氯酸钠	625.8kg (1%余氯)
水	12413.3kg	氯化钠	130.98kg
氢氧化钠 (30%)	410.1kg	蒸馏残液	15kg (焦油)
合计	21588.78kg		21588.78kg

## 2、邻氟苯甲酰氯

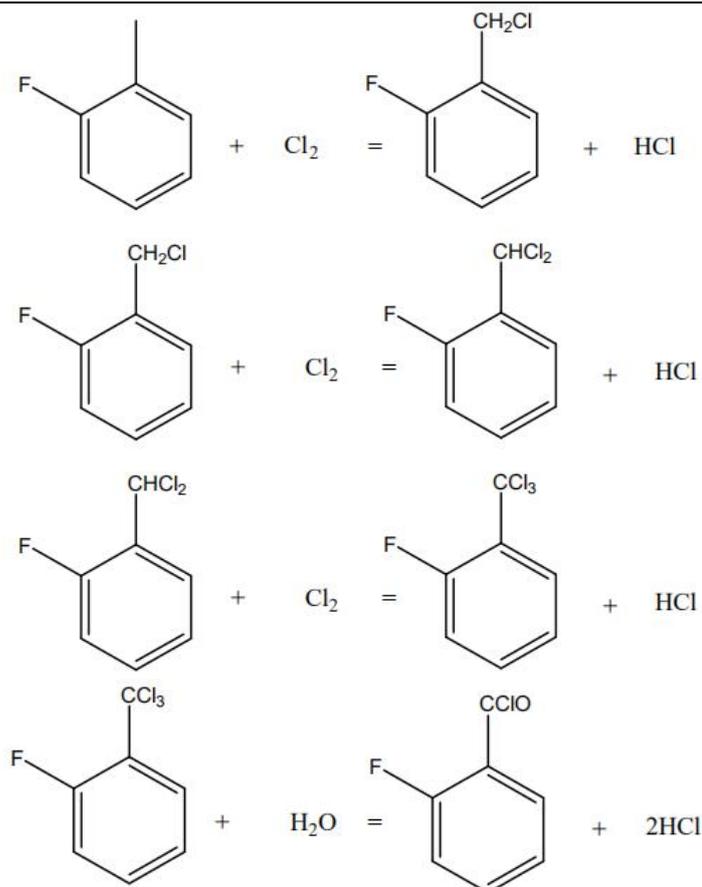
### (1) 生产工艺流程简述

氯化反应：反应前先将定量的对氟甲苯加入氯化釜中，加入催化剂，用低压蒸汽升温加热至 110℃ 完成后保温一段时间，然后向反应釜打开氯气阀门，控制氯气的通气速度，向氯化釜内通入氯气，尾气经过装有相同物料的氯化釜再进入尾气吸收系统，随着反应的进行，逐步调整氯气的流量，并严格控制好反应温度 90~110℃（用循环水进行降温），反应过程中釜内压力维持在 -3kPa。反应过程中产生的 HCl，进入微负压尾气吸收系统。氯化反应控制在 72h 左右，检测三氯苄含量达标后，停止通氯终止反应，得到粗氯化物。

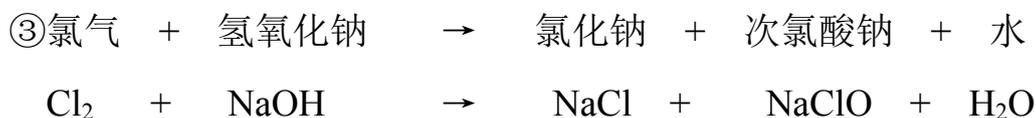
水解：来自氯化釜釜的物料物进入水解釜，用低压蒸汽升温加热至 100℃ 完成后保温一段时间，然后滴加催化剂（氯化锌）进行水解，并严格控制好水解温度 95~100℃（用循环水进行降温），水解完成后经泵打入蒸馏釜。

酰氯蒸馏：酰氯通过泵打入酰氯蒸馏釜，开启热导热油，保持真空压力在 -0.09MPa 左右，开始蒸馏，精馏温度在 155-195℃，达到 195℃ 后精馏停止；塔顶馏分一部分回流进塔，少部分前馏分作为氯化原料打入氯化釜，后馏分作为产品包装入库，塔底作为釜残装桶委托有资质的危废厂家处理。

### (2) 反应方程式



副反应:



(3) 物料平衡

物料名称	投料量	物料名称	产出量
邻氯甲苯	2800KG(28Kmol)	邻氟甲苯酰氯	4416KG (99.5%转化率)
液氯	5964 (101%投料)	31%盐酸	16401kg (99%吸收率)
水	1.38kg (0.03%)	10%次氯酸钠	625.8kg (1%余氯)
催化剂	12413.3kg	氯化钠	130.98kg
氢氧化钠	410.1kg	蒸馏残液	15kg (焦油)
总计	21588.78kg		21588.78kg

## 2.7.2 仪表及自动控制系统

### 一、控制方案

该项目生产过程涉及易燃易爆、有毒等物质，一旦泄漏易发生火灾爆炸事故或会对人体构成危害，为了严格控制生产过程，保证产品质量和控制产品消耗以及提高过程的管理水平，根据生产工艺的特点和要求，拟对工艺过

程的重要参数如反应釜温度、压力、计量罐液位等，进行显示、记录、调节、控制、连锁、报警、打印、设定参数的在线修改等；对现场运行的转动设备可进行停机操作。对重要的工艺参数拟设自动调节，对可能产生危险的工艺参数则采用越限报警或连锁，以确保安全生产。根据工艺控制特点，该项目拟采用独立的 DCS 集散控制系统，系统设置在抗爆控制室，拟对重点部位主要生产工艺装置（如液氯汽化器、氯气缓冲罐、氯化釜、氯化液中间罐、精馏塔等）实施 DCS 控制模式和程控模式，数据发生偏离时及时报警提醒或切断相关操作。

该项目拟在涉及重点监管的危险化工工艺、重大危险源场所、重点监管的危险化学品等部位设置 SIS 系统，SIS 设置及连锁方案拟定如下：

（1）液氯汽化车间氯气缓冲罐：在氯气缓冲罐上设压力显示报警连锁仪表，压力达到高高限时发出报警信号并连锁关闭液氯进料切断阀、蒸汽切断阀。

（2）101 甲类车间氯化釜：①在氯化釜上设温度显示报警连锁仪表，温度达到高高限时发出报警信号并连锁关闭氯气进料切断阀，打开循环水出水切断阀、循环水进水管线切断阀。②在氯化釜上设压力显示报警连锁仪表，压力达到高高限时发出报警信号并连锁关闭氯气进料切断阀，打开循环水出水切断阀、循环水进水管线切断阀。

该项目拟对生产过程中的一般参数采用就地仪表实行现场指示，对生产过程中的温度、压力、流量等参数实行就地显示。限于项目可研编制深度，未提及项目全流程自动化方案，建议项目后期设计依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）中对产品储罐及装置储罐自动控制、精馏精制自动控制、产品包装工序自动控制等进行设计。

## 二、仪表选型

大部份仪表拟选用先进可靠、性能优良的国内合资生产的电子型仪表；重要及关键控制系统拟采用进口仪表；爆炸危险区内的仪表选型拟选用有相

应等级的防爆产品。所有现场仪表拟选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于 IP65 的要求。该项目控制系统集中检测回路拟选用以 4~20mA 信号为主的电动仪表。对现场仪表，根据现场情况，分别采用防腐型、防水型或本安型。

#### 1) 温度仪表

温度测量拟选用隔爆铂热电阻，温度就地测量拟选用双金属温度计。

#### 2) 压力仪表

压力测量拟选用隔爆电容式压力变送器，压力就地测量根据不同介质特点，拟选用普通压力表或隔膜压力表。

#### 3) 流量仪表

流量测量根据不同介质特点，分别选用隔爆电磁流量计、隔爆涡街流量计、金属管转子流量计、水表等。

#### 4) 液位测量

液位测量拟采用磁翻板液位计、隔爆雷达液位计等。

#### 5) 执行器

阀门拟采用气动单座调节阀、气动球阀。

#### 6) 分析仪表

涉及可燃气体场所的检测采用可燃气体检测器，涉及有毒气体的场所的检测采用有毒气体检测器。

### 三、仪表电源和气源

各个生产过程、仓库的 DCS 系统、可燃有毒气体检测报警系统备用电源均通过在线 UPS 供电且保证事故状态下不间断供电时间大于 45 分钟。

该项目空压系统拟设置在生产辅助用房，该项目压缩空气质量要求：残油量 0.01ppm，带压露点温度-40℃，空压系统带有干燥器等附属压缩空气处理设施。

### 四、电缆敷设方式

仪表主电缆拟采用桥架敷设方式，主干线与工艺管汇同架。电缆过路拟穿保护管。电缆桥架选用拟不锈钢桥架。

## 五、电缆防火封堵原则

敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管，在穿过不同区域之间墙或楼板处的空洞时，采用防火封堵材料堵塞；电缆进出各种盘柜的孔洞也采用防火封堵材料堵塞。穿线钢管采用镀锌焊接钢管，钢管配线的电气线路均密封。

防火封堵所使用的原料为有机堵料、无机堵料、阻燃槽盒、硬硅钙板（防火板）、防火涂料等。

## 2.8 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输及其上下游生产装置的关系

### 2.8.1 主要装置（设备）

该项目主要生产设备见下表：

表 2.8-1 该项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备位号	数量	规格型号	操作条件（温度，压力）	材质	备注
1	液氯汽化器	E1001	1	立式方箱盘管筒， L=2000,H=1500	管程：常温，0.6MPa， 液氯； 筒内：85℃，常压，热 水	Q345B	
—	苯系列产品生产设备						
2	氯气缓冲罐	V1001	1	1000L	常温，0-0.6MPa，氯气	Q345B	
3	氯气缓冲罐	V1101AB	2	1000L	常温，0-0.6MPa，氯气	Q345B	
4	邻二甲苯打料泵	P1101	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温，0-0.4MPa	玻璃钢	
5	邻二甲苯计量泵	P1102	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温，0-0.4MPa	玻璃钢	
6	邻氯甲苯打料泵	P1103	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温，0-0.4MPa	玻璃钢	
7	邻氯甲苯计量泵	P1104	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温，0-0.4MPa	玻璃钢	
8	邻二甲苯中间罐	V1102	1	10KL	常温，常压	搪瓷	
9	邻氯甲苯中间罐	V1103	1	10KL	常温，常压	搪瓷	
10	氯化釜	R1201 A-H	8	6300L	150℃，-3KPa，夹套 0.6MPa	搪瓷	
11	换热器	E1201 A-H	8	F=10 m <sup>2</sup>	管程：常压，110℃，氯 化物；	石墨	

					壳程: 0.3MPa, 30°C, 循环水		
12	氯化液转料泵	P1301	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0-0.4MPa	玻璃钢	
13	氯化液中间罐	V1301	1	5000L	常温, 常压	搪瓷	
14	氯化液中间罐	V1302	1	5000L	常温, 常压	搪瓷	
15	氯化液打料泵	P1302	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0-0.4MPa	玻璃钢	
16	HCL 缓冲罐	V1303AB	2	500L	常温, -3KPa	搪瓷	
17	精馏釜	R1401AB	2	5000L	200°C, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
18	精馏塔	T1401AB	2	DN600	200°C, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
19	一级换热器	E1401AB	2	F=20 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200°C, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30°C, 循环水	石墨	
20	二级换热器	E1402AB	2	F=10 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200°C, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30°C, 循环水	石墨	
21	气液分离器	X1401AB	2	100L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
22	接收罐	V1401 A-D	4	1000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
23	前馏分中间罐	V1402AB	2	5000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
24	溢流罐	V1403AB	2	3000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
25	转料泵	P1401	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
26	转料泵	P1402	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
27	精馏釜	R1501 A-D	4	5000L	200°C, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
28	精馏塔	T1501 A-D	4	DN600	200°C, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
29	一级换热器	E1501 A-D	4	F=20 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200°C, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30°C, 循环水	石墨	
30	二级换热器	E1501 A-D	4	F=10 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200°C, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30°C, 循环水	石墨	
31	气液分离器	X1501 A-D	4	100L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
32	接收罐	V1501 A-H	8	1000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
33	中馏分中间罐	V1502AB	2	5000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
34	溢流罐	V1503AB	2	2000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
35	转料泵	P1501	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
36	精馏釜	R1601AB	2	5000L	200°C, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	

37	精馏塔	T1601AB	2	DN600	200℃, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
38	一级换热器	E1601AB	2	F=20 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200℃, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30℃, 循环水	石墨	
39	二级换热器	E1602AB	2	F=10 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200℃, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30℃, 循环水	石墨	
40	气液分离器	V1601AB	2	100L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
41	接收罐	V1601 A-D	4	1000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
42	苯系列成品罐	V1602AB	2	5000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
43	精馏釜	R1701	1	5000L	200℃, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
44	精馏塔	T1701	1	DN600	200℃, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
45	换热器	E1701	1	F=20 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200℃, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30℃, 循环水	石墨	
46	气液分离器	X1701	1	100L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
47	接收罐	V1701	1	1000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
二	酰氯系列产品生产设备						
1	氯气缓冲罐	V2101	1	1000L	常温, 0.8MPa, 氯气	Q345B	
2	邻氟甲苯打料泵	P2101	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
3	邻氟甲苯中间罐	V2102	1	10KL	常温, 0.6MPa	搪瓷	
4	邻氟甲苯计量泵	P1102	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
5	对氟甲苯打料泵	P2103	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
6	对氟甲苯中间罐	V2103	1	10KL	常温, 0.6MPa	搪瓷	
7	对氟甲苯计量泵	P2104	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
8	氯化釜	R2201 A-D	4	3000L	150℃, 0.6MPa	搪瓷	
9	换热器	E2201 A-D	4	F=10 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200℃, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30℃, 循环水	石墨	
10	氯化液转料泵	P2301	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
11	水罐	V2301 A-D	4	1000L	常温, 0.4MPa	PPR	
12	水解釜	R2301 A-H	8	5000L	150℃, 0.6MPa	搪瓷	
13	换热器	E2301 A-H	8	F=10 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200℃, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30℃, 循环水	石墨	
14	转料泵	P2302	1	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	

15	精馏釜	R2401 A-D	4	3000L	200℃, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
16	精馏塔	T2401 A-D	4	DN400	200℃, -0.1MPa~0MPa	搪瓷	
17	换热器	E2401 A-D	4	F=20 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 200℃, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 30℃, 循环水	石墨	
18	气液分离器	X2401 A-D	4	100L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
19	接收罐	V2401 A-H	4	1000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
20	酰氯成品泵	V2402	1	5000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
21	真空缓冲罐	V2403 A-D	4	5000L	常温, -0.1MPa~0.6MPa	搪瓷	
三	公用设备						
1	一级降膜吸收器	E3101	1	60 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 常温, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 常温, 循环水	石墨	
2	一级降膜接收罐	V3101	1	10m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
3	一级降膜吸收循环泵	P3101AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
4	二级降膜吸收器	E3102	1	40 m <sup>2</sup>	管程: -0.1MPa, 常温, 氯化物; 壳程: 0.3MPa, 常温, 循环水	石墨	
5	二级降膜接收罐	V3102	1	10m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
6	二级降膜吸收循环泵	P3102AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
7	一级吸收塔	T3201	1	2000*5500mm	常温, -3000Pa~常压	PPR	
8	一级吸收罐	V3201	1	10m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
9	一级吸收循环泵	P3201AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
10	二级吸收塔	T3202	1	2000*5500mm	常温, -3000Pa~常压	PPR	
11	二级吸收罐	V3202	1	10m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
12	二级吸收循环泵	P3202AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
13	尾气包	V3501	1	1m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
14	尾气送风机	C3501AB	2	20000Nm <sup>3</sup> /h	常温, -3000Pa~常压	玻璃钢	
15	一级水吸收塔	T3501	1	2000*7000mm	常温, -3000Pa~常压	PPR	
16	一级水吸收塔循环泵	P3501AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
17	二级水吸收塔	T3502	1	2000*7000mm	常温, -3000Pa~常压	PPR	
18	二级水吸收塔循环泵	P3502AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
19	一级碱吸收塔	T3503	1	2000*7000mm	常温, -3000Pa~常压	PPR	
20	一级碱吸收塔循环泵	P3503AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	

21	二级碱吸收塔	T3504	1	2000*7000mm	常温, -3000Pa~常压	PPR	
22	二级碱吸收塔循环泵	P3504AB	2	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	玻璃钢	
23	气液分离器	X3501	1	2m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
24	活性炭吸附箱	V3502	1	2m <sup>3</sup>	常温, -3000Pa~常压	PPR	
25	尾气引风机	C3502AB	2	20000Nm <sup>3</sup> /h	常温, -3000Pa~常压	玻璃钢	
26	热水罐	V3301	1	10m <sup>3</sup>	80℃, 常压	Q235B	
27	热水循环泵	P3202AB	2	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=32m	80℃, 0.4MPa	玻璃钢	
28	循环水泵	P3301 A-D	4	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa	铸铁	
29	真空泵	P3401 A-L	13	3000m <sup>3</sup> /h	常温, -0.1MPa~常压	PPR	
30	缓冲罐	V3401 A-L	13	500L	常温, -0.1MPa~常压	搪瓷	
31	空压机	X3601	1		常温, 0.6MPa~常压	整体件	
32	储气罐		1	1000L	常温, 0.6MPa~常压	整体件	
33	储气罐		2	500L	常温, 0.6MPa~常压	整体件	
34	导热油炉	F3601AB	2	1200KW	300℃, 0.6MPa~常压	整体件	电加热
35	叉车	--	2	3T	燃油型	整体件	
36	冰机	X3602AB	1	20 万大卡		整体件	新增
37			1	10 万大卡		整体件	利旧
38	凉水塔	X3603AB C	3	150m <sup>3</sup> /h	常温, 常压	整体件	
四	<b>203 丁类罐区</b>						
39	盐酸储罐		4	50m <sup>3</sup> (Φ3600mm ×5000mm)	常温, 常压	玻璃钢	新增
40	盐酸泵		2	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=32m	常温, 0.4MPa		新增

表 2.8-2 特种设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	温度	压力	备注
1	液氯钢瓶	1t	18	常温	1MPa	液氯仓库 14 瓶, 液氯汽化车间 4 瓶; 属供应商所有
2	氯气缓冲罐	1000L	4	常温	0.2-0.4MPa	
3	氯化釜夹套	6300L	8	75-105℃	0.1MPa~0.5MPa	低压蒸汽加热; 苜系列产品
4	氯化釜夹套	3000L	4	90-110℃	0.1MPa~0.5MPa	低压蒸汽加热; 酰氯系列产品
5	精馏釜	5000L	9	200℃	-0.1MPa~0MPa	苜系列产品; 最高工作温度高于液体的标准沸点
6	精馏塔	DN600	9	200℃	-0.1MPa~0MPa	
7	精馏釜	3000L	4	200℃	-0.1MPa~0MPa	酰氯系列产品; 最高工作温度高于液
8	精馏塔	DN400	4	200℃	-0.1MPa~0MPa	

序号	设备名称	型号规格	数量	温度	压力	备注
						体的标准沸点
9	导热油炉	F3601AB 1200KW	2	300℃	0.6MPa	电加热
10	储气罐	1000L	1	常温	0.8MPa	
11	储气罐	500L	2	常温	0.8MPa	
12	叉车	3t	2	-	-	燃油型

压力管道：公用工程管道如压缩空气、蒸汽管道等。

备注：1、该项目涉及爆炸危险区域内的电气设备防爆等级拟选用 Exd IIBT4。

2、该项目可研中提供的设备（如叉车）、管道资料后期可能变更，设计时应根据企业设备、管道实际选型情况对涉及的特种设备进行辨识。

3、该项目可研中未提及设备防腐等级，本报告提出安全对策措施建议。

## 2.8.2 总平面布置

### 一、平面布置原则

1、满足工艺要求：生产线尽量短捷顺畅，尽量避免物料及管道来回交叉迂回；将公用项目消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应源。

2、满足消防要求：在总平面布置时，各建筑物间距，各建筑物与厂内外道路及厂外周边建筑的防火间距、安全卫生要求，消防车道的设置均应满足相关规范要求；

3、做到人物分流：尽量做到道路通畅、人物分流，避免交叉干扰；

4、合理布置各功能分区：采取外部连接方式将各功能分区进行有效的连接；

5、合理布置厂区用地：在保证场地绿化面积、容积率、建筑密度、建筑高度等规划要求的前提下尽量预留出公司的发展用地，以节约土地资源。

### 二、总平面布置

#### 1、厂区总平面布置现状

乐平市亿鑫化工有限公司现有厂区大致呈正方形，占地约 15064.8 m<sup>2</sup>，该项目在现有厂区进行改建，项目占地 22.6 亩。依据人物分流原则，厂区已设置人流、物流出入口各一个，人流、物流出入口均朝向园区塔山工业三路。根据功能划分，公司厂区可划分为生产区、仓储区、公用工程区、办公区。

生产区位于厂区中部，公用工程区位于厂区北部，仓储区位于厂区的东南部，办公区位于厂区的西南部；办公区与生产区之间拟设二道门，将办公区与生产区相隔。

## 2、项目总平面布置方案

该项目总平面布置功能区域划分维持现状。

生产区：位于厂区中部，对原一车间进行拆除、二车间进行改造。新建 101 甲类车间，101 甲类车间北侧布置尾气处理区，102 乙类装置北侧新建液氯汽化车间。原有 102 乙类车间内的装置维持现状，不在本次项目建设范围内。

仓储区：主要位于厂区东南部，新建 201 甲类车间，内部布置原料区、成品区、危废仓库和液氯仓库。

公用工程区：主要位于厂区北部，自西向东依次布置 1#、2#事故水池、消防泵房、消防水池、循环水池、203 丁类罐区、五金仓库、501 污水处理区和固废仓库，尾气处理区和 3#事故水池位于 1#、2#事故水池、消防泵房、消防水池和新建 101 甲类车间之间；其中 1#、2#、3#事故水池为依托厂区原有事故水池和污水池，不在本次建设范围内。该项目新建变配电室、生产辅助用房位于 401 办公楼北侧。

办公区：位于厂区西北部，主要布置综合楼、抗爆控制室、401 办公楼。

厂区人流、物流出入口依托原有，人流、物流出入口均朝向园区塔山工业三路，出入口分别设置 404 门卫、403 门卫。

该项目各建（构）筑物与相邻建（构）筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均拟按《精细化工企业工程设计防火标准》《建筑设计防火规范》《化工企业总图运输设计规范》等的要求进行设计。

## 3、竖向设计

该项目在厂区内进行改建，项目建设用地已平整，采用平坡式连贯单坡竖向设计。厂区初期雨水、生产污水及检验污水经厂区内污水管网汇集，处

理达标后再经污水管网进入污水处理厂处理。

#### 4、道路及场地

该项目厂内道路拟采用公路型混凝土结构路面，道路横坡 1.5%，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。该项目场内道路、硬地的具体做法如下：依次素土夯实（压实度大于 97%），水泥稳定层 30cm（6%水泥、级配沙砾 94%），C30 混凝土 25cm，铺砌场地设计荷载汽-30 级。主要道路宽度 6m，道路交叉口路面内缘转弯半径 12m，能满足消防车辆错车、转弯等要求。在总平面设计中，各厂房、仓库之间根据消防要求设置消防通道。

厂区地表雨水由厂区内排水明沟汇集流进厂区初期雨水池中；生产产生的污水流进污水系统，污水经过处理合格并经检测达标后外排出厂外，经过工业园区的污水管道排放到工业园区下水管网中。

#### 5、绿化

为净化空气、保护环境质量、减少对周边环境影响、消除与减轻噪声影响、调节气温、改善生产条件，该项目采用线形绿化与点式绿化相结合的方式，沿道路进行行道绿化及按建筑进行环境绿化。建筑物周边种植一些树木，采用常绿树种，以提高环境质量，其中以草皮为主进行绿化，既达到安全防护要求，又有利于场内美观。

### 2.8.3 上下游生产装置的关系

该项目苯类产品与酰氯类产品生产工艺中的前 3 步相同，但产品之间不存在上下游关系。

## 2.9 建（构）筑物

### 1.建（构）筑物

各建筑物需保证整个流通体系的系统性、合理性，建筑空间内划分在充分满足生产工艺操作和检修等使用功能的基础上，符合化工厂生产的特点，

即防火、防爆、防腐蚀、防尘等要求的前提下，做到适用、经济。采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。建筑的结构安全等级按二级考虑，设计使用年限为50年。根据现行《建筑抗震设计规范》，该项目区域内地震基本烈度Ⅵ度。

该项目新建建筑物耐火等级不低于二级，其中抗爆控制室、变配电室拟定为一级耐火等级。根据《精细化工企业工程设计防火标准》和《建筑设计防火规范》，厂房的安全出口分散布置，每个防火分区其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于5m。根据《建筑设计防火规范》，甲类生产车间及仓库内任一点到最近安全出口的距离均小于25m。

## 2.主要建（构）筑物一览表

表 2.9-1 项目主要建（构）筑物情况一览表

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	火灾类别	耐火等级	结构形式	层数	高度 (m)	备注
1	抗爆控制室	84.5	84.5	-	一级	钢筋混凝土	1	5.4	新建
2	综合楼	123	246	-	二级	混凝土框架	2	6.9	新建
3	401 办公楼	372	1116	-	二级	混凝土框架	3	10.5	利旧，重新装修
4	生产辅助用房	168	168	丙	二级	混凝土框架	1	4.5	新建
5	变配电室	77	154	丙	二级	混凝土框架	2	7.8	新建
6	101 甲类车间	796	796	甲	二级	钢框架	1	10.5	新建；封闭式
7	消防泵房	30	30	戊	二级	混凝土框架	1	4.5	新建
8	五金仓库	72	72	丁	二级	门式刚架	1	4.5	新建
9	液氯汽化车间	144	144	乙	二级	门式刚架	1	6	新建；封闭式
10	201 甲类仓库	637	637	甲	二级	混凝土框架	1	5	新建
11	消防水池	204	-	-		钢筋砼		深 4.5	新建
12	循环水池	120	-	-		钢筋砼		深 4.5	新建
13	203 丁类罐区	314.4	-	丁		钢筋砼			防火堤高 1.2m
14	1#事故水池	72	-	-		钢筋砼		深 5	依托原有
15	2#事故水池	60	-	-		钢筋砼		深 5	依托原有
16	3#事故水池	81	-	-		钢筋砼		深 5	依托原有

## 2.10 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.10.1 给排水

#### 一、给水

##### 1) 给水水源

该公司给水水源来自江西乐平工业园自来水供水管网,园区供水管网主管管径为DN300,供水压力大于0.3MPa。

##### 2) 给水方案

根据工艺专业用水对水质、水量的要求,该项目给水系统划分为生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、雨水污水排水系统及污水处理系统。为节约投资,采用生产、生活合用给水系统,由厂区管道供给至各用水单元,管径为DN100。

##### (1) 生产用水

该项目生产用水主要分为生产工艺用水、设备地面冲洗、循环冷却水、检验用水等,根据项目可研,该项目生产工艺新鲜水用量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、循环冷却水用量为 $75\text{m}^3/\text{d}$ 、设备地面冲洗水、检验用水用量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### (2) 生活用水系统

该项目正式投产后生活用水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### (3) 消防用水系统

详见本报告第 2.10.7 节消防。

#### 二、排水

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,该项目排水实行清污分流,根据排水来源及排水水质,排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水系统。

##### 1) 生产污水排水系统

根据清污分流的原则,该项目生产污水主要有工艺废水、设备及车间地

面清洗废水、循环冷却废水、检验废水等，污水产生量为  $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 。废水经厂区污水处理设施处理后，经园区污水管网排至污水处理厂。

### 2) 生活污水排水系统

该项目投产后生活污水产生量  $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后排入园区生活污水管网。

### 3) 雨水排水系统

项目初期雨水通过收集后进入厂区初期雨水池进行处理达标后排放。后期雨水水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

## 2.10.2 供配电

### 1、电源

该公司位于江西乐平工业园内，乐平工业园区已建有挡岭 220KV、沈家岭 110KV、塔山 110KV 三座变电站，园区用电由这 3 个变电站联网供给，同时建设多个 10kV 开关站，原则上企业从就近的 10kV 开关站引线满足企业用电负荷需要。该公司厂区供电电源拟从塔山 110KV 变电站引来 1 路 10kV 电源，由厂区西侧进入该项目拟新建的变配电室。项目拟在高压配电室设变压器和低压配电屏若干，放射式对车间、仓库、罐区、办公楼等建构物供电。同时，该项目拟在新建变配电室内设置 1 台 300kW 柴油发电机作为应急电源。

### 2、用电负荷

该项目建成后厂区生产用电总负荷约 3230kW，其中原有的 102 乙类装置及盐酸吸收区生产设备用电负荷约 150kW，该项目的 101 甲类车间及导热油炉、公用工程等设备用电负荷约 3080kW，采用需要系数法计算后为 2223KVA。该项目拟选用 1 台 1600kVA 变压器和 1 台 1250kVA 变压器供厂区生产用电，可满足项目建成后厂区用电需求。

另外，该公司拟选用 1 台 125kVA 变压器供厂区办公楼、抗爆控制室、综合楼、在线监测等用电。

该公司生产用电负荷计算表参见表 2.10-1。

表 2.10-1 公司生产用电负荷计算表

序号	名称	设备容量	需要系统	功率因数	计算系数	计算负荷			备注
						PJ (kW)	QJ (Kvar)	SJ (KVA)	
1	101 甲类车间	200	0.7	0.8	0.62	140	87	175	
2	102 乙类装置及盐酸气吸收区	150	0.7	0.8	0.62	105	65	131	原有
3	公用工程	480	0.7	0.8	0.62	336	208	420	
4	导热油炉	2400	0.7	0.8	0.62	1680	1042	2100	
5	小计	3230	0.7	0.8	0.62	2261	1402	2826	
6	同期系数 Kp=0.90 Kq=0.95	3230	0.63	0.84	0.64	2035	1332	2423	
7	低压电容补偿后			0.95	0.33	2035	672	2142	
8	变压器损耗					32	129		
9	折算到 10KV 侧			0.93	0.39	2067	801	2223	
10	变压器负荷率	拟选用 1 台 1600kVA 变压器、1 台 1250kVA 变压器供生产用电负荷							KH=78%

该项目 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、气体检测报警系统（合约 10kW）属于一级用电负荷中的重要负荷，真空机组（N=10×2.2kW）、尾气吸收循环泵（N=10×2.2kW）、消防水泵（1 台 90kW 消防主泵，备用泵拟选用 1 台 147kW 的柴油消防泵）、稳压泵（2.2kW）、循环水泵（37kW）、冷油泵（7.5kW）、火灾报警系统（约 5kW）、应急照明等为二级用电负荷，其他用电负荷属于三级用电负荷。

该项目 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、气体检测报警系统、火灾报警系统等拟设置 UPS 不间断电源提供备用电源，应急照明由自带蓄电池提供备用电源，真空机组、尾气吸收循环泵、消防水泵、稳压泵等二级用电负荷约 185.7kW，由变配电室设置的 1 台 300kW 柴油发电机作为应急电源，可以满足该项目一级、二级用电负荷需要。

### 3、电缆敷设

### (1) 供电

该项目拟采用放射式及链式相结合的供电方式。低压配电装置采用组合灵活、维修方便的MNS式开关柜，变配电室内低压母线侧采用单母线接线方式，向车间或用电设备放射式供电，低压母线设有过电压保护。

### (2) 敷设方式

电缆沿道路均采用电缆穿碳素管埋地敷设，电缆穿越道路采用穿钢管埋地敷设，电缆埋深为0.8m。

在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）等有关规范进行设计。

## 4、电气与照明

根据各场所不同照度要求和环境特征选用不同型式的灯具，爆炸危险场所选用相应防爆等级的灯具，照明电源引自变配电室低压配电间照明盘。

照明回路电压为AC 220V；照明光源：室内照明光源以节能灯为主，室外照明光源以LED灯为主。

控制方式：设专用照明盘，户外场所采用照明电脑控制器控制，并设手动、自动转换开关；户内场所根据需要采用照明箱集中控制或就地分散控制。

照明配线：室外照明采用铜芯电缆配线，室内照明采用铜芯塑料导线穿钢管暗配。配电线路采用BV型、ZR-BV型穿钢管敷设。

照度标准：该项目各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013执行，标准如下：

一般生产区域      75-100 LX；

控制室及操作室   200--300LX；

其余部分按国家照度标准执行。

在生产车间、仓库、控制室等建筑物各出入口、走廊和楼梯等疏散部位拟

设应急疏散照明灯；在变配电室、抗爆控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设镉镍电池作为第二电源，供电时间不小于180分钟。

该项目在道路两侧适当位置设道路照明，道路照明选用LED型节能路灯，全厂路灯在控制室集中控制。

## 5、防雷防静电接地

防雷设计：该项目 101 甲类车间、液氯汽化车间、201 甲类仓库为第二类防雷建筑物，其它建筑物为第三类防雷建筑物；拟利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格按《建筑物防雷设计规范》进行布置。接闪引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10)，引下线上与避雷带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处作防腐处理。

接地设计：该项目拟采用 TN-S 接地保护方式；采用建筑物基础底部钢筋或敷设-40×4 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地极。该项目防雷防静电及电气保护接地均拟专设接地体，当接地电阻达不到要求时，增加人工接地极。人工接地极采用 L50×50×5 热镀锌角钢，接地极水平间距应大于 5 米。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。

防静电设计：在 101 甲类车间、液氯汽化车间、201 甲类仓库内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备，管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及避雷针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20-30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处也应跨接，弯头阀门、法兰盘等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

### 2.10.3 供汽（热）

#### 一、供汽

该项目需用0.8MPa蒸汽0.6t/h，蒸汽年消耗量约4000t/a。项目所需蒸汽拟由

江西世龙实业股份有限公司热电厂敷设到工业园区的集中供汽管网提供，供给管径DN800，压力1.25MPa，总管减压器等统一由园区提供。该公司从园区供汽总管上就近引入一根DN125架空蒸汽管道接入到该项目生产装置区。

## 二、供热

该项目精馏工序有供热要求，且原102乙类车间亦有供热要求，企业在统计后确定拟新建的101甲类车间及原102乙类车间各配备1台1000kW的电加热导热油炉即可满足供热需求。经选型，该项目拟选用2台1200KW的电加热导热油炉（300℃，0.6MPa），设置于生产辅助用房。

### 2.10.4 供冷

该项目拟设置集中的循环冷却水系统，向工艺、装置提供循环冷却水。冷却水冷却升温后回到循环水池，经循环水风冷却塔降温，循环使用。项目拟设3座150m<sup>3</sup>/h冷却塔，循环水泵3台，2用1备。

该项目最大用冷负荷合计约为10万Kcal/h。该项目拟在生产辅助用房新设1台20万Kcal/h，同时利旧厂区原有的1台10万Kcal/h的制冷机组，日常生产由20万Kcal/h的制冷机组供冷，1台10万Kcal/h的制冷机组备用。

### 2.10.5 压缩空气

该项目拟新建压缩空气供应系统，在生产辅助用房内拟设1台75HP永磁分体螺杆机型空气压缩机为厂区提供仪表用气，额定排气压力为0.8MPa，处理气量3.5m<sup>3</sup>/min。项目拟配备1000L压缩空气储气罐1台（总气罐）、500L压缩空气储气罐2台（101甲类车间、102乙类车间各1台分气罐）。该项目仪表用压缩空气1.5m<sup>3</sup>/min，102乙类车间仪表用压缩空气1.0m<sup>3</sup>/min，拟选用的空气压缩机处理气量可满足用气需求。

### 2.10.6 电讯

（1）电话通讯系统：根据需要，在办公楼、控制室等设置调度电话、火灾报警专用电话机。为方便巡视操作联络，拟设防爆无线对讲机。电话系统采用电信部门虚拟交换系统，具体设置位置由建设单位根据实际情况和电

信部门协商而定。

(2) 网络系统：项目拟从当地电信部门网络系统引来一条多模光纤，作为LAN网上INTERNET网专线，网络系统插座的语音和数据水平布线均采用超五类四对非屏蔽双绞线UTP-4。

(3) 火灾报警系统：该项目拟采用集中报警方式进行系统设计，消防控制室拟设于控制室。各装置区设置火灾区域自动报警系统及消防联动系统，报警控制盘设置在控制室，区内控制室、变配电室等贵重设备房间设置感烟感温探测器、手动报警按钮、声光报警器，装置区现场设置手动报警按钮，防爆区则设置防爆设备。联动系统将根据报警点的特点启动灭火装置。在控制室拟设火灾集中报警盘，各区域报警均与集中报警盘相连接，集中报警盘将接收各区域报警盘的报警信号。在控制室设置录音报警电话机和无线电对讲机，便于接收火灾报警和指挥消防灭火。

(4) 可燃有毒气体检测系统：存在可能散发可燃气体、有毒气体的生产区设置可燃气体、有毒气体检测仪，并设超限报警，并与车间、仓库内的防爆型风机联锁，以确保生产安全和操作人员身体健康。在控制室设置可燃气体、有毒气体报警盘，且现场设置声光报警。

该项目拟按照现行规范要求，在拟建装置场所内，设置相应检测介质的可燃/有毒气体检测报警装置。

#### (5) 工业电视监视系统

该项目涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品以及易制毒危险化学品，拟按《工业电视系统工程设计规范》GB50115要求设置工业电视系统对危险场所实施监控。根据生产管理需要选用彩色摄像机及防爆摄像机，信号上传至抗爆控制室内的监控主机内，记录的电子数据保存时间不少于30天。

#### 6) 电信线路

电信线路包括火灾自动报警线路、电视监视系统线路。各系统的线路各

自组成独立网络。装置区内防爆手动报警按钮线路拟采用铠装阻燃低分布参数电缆，工业电视监视系统的摄像机拟采用综合视频电缆传输。室外装置区电信线路拟采用电信桥架或穿钢管沿工艺管架架空敷设方式，火灾报警线路以埋地敷设为主，局部引上至报警设备时电缆穿钢管沿工艺管架架空敷设。

## 2.10.7 消防

### 1、消防水用量

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

(2) 该项目一次火灾消防用水量最大的为 101 甲类车间和 201 甲类仓库，火灾危险性均属甲类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 25 L/s，根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 10 L/s，室内外消防用水总量为 35L/s，火灾延续时间为 3h。一次灭火消防水用量为  $V=35 \times 3 \times 3600/1000=378\text{m}^3$ 。

厂区原有的 102 乙类车间室内外消防用水总量为 35L/s，火灾延续时间为 3h。一次灭火消防水用量为  $V=35 \times 3 \times 3600/1000=378\text{m}^3$ 。

故该项目建成后厂区内一次灭火最大消防水用量为 378m<sup>3</sup>。

(3) 该项目拟在厂区北部新建消防水池一座，占地面积 204 m<sup>2</sup>、深 5m，消防水池容积达 1020m<sup>3</sup>，可满足该公司一次火灾消防用水量需求。消防泵房拟设置消防泵 2 台（1 用 1 备；主泵型号 XBD6/90-200-410W，Q=90L/s，H=60m，N=90kW；备用泵拟选用柴油泵，型号 XBC6/90-250N6/428(Q=90L/s，H=60m，N=161.8kW)、消防稳压泵 1 台。从厂区给水管道引入一根 DN65 的给水管作为消防水池的补充水管。

(4) 室外消防管网布置成环状，管径为 DN100，并采用阀门分成若干独立管段，并布置若干个 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓。

(5) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，在车间、仓库等单体拟按间距不大于 30m 设置室内消火栓，根据《建筑灭火器配置设计规范》，

在车间、仓库及罐区配置一定数量的手提式干粉灭火器。

## 2、管材

室外给水管道和消防水管道拟采用 PE 管，生产污水管道拟采用 PE 管，生活污水管道拟采用 UPVC 管，雨水管道拟采用钢筋混凝土管。

## 3、事故水池

该项目产生最大消防事故水的建筑物为 101 甲类车间和 201 甲类仓库，一次消防用水量为 378m<sup>3</sup>。该项目拟利旧厂区西北部原有事故水池、雨水池、污水池作为该项目的 1#、2#、3#事故水池，1#、2#、3#事故水池占地面积分别为 72 m<sup>2</sup>、60 m<sup>2</sup>和 81 m<sup>2</sup>，深度均为 5m，事故水池容量达 1065m<sup>3</sup>，能够满足全厂事故状态下的污水储存要求及液体泄漏，污染的消防水通过雨水排水系统阀门控制进入事故污水池处理达标后排放。

### 2.10.8 采暖通风

该项目地处夏热冬冷地区，生产装置及辅助生产设施不设置采暖系统。

变配电室、控制室夏季需要降温，拟设空调系统，空调设备采用单元式空调机组。

车间、仓库通风拟采用机械排风和自然通风相结合的方式；风机选用防爆边墙轴流风机，在侧墙设置防爆边墙轴流风机进行排风。

## 2.11 三废处理

### 一、废气处理

该项目废气来源主要为工艺过程中的无组织排放废气。主要成分为氯化氢、氯气等。该项目生产过程中采用密闭式装置，可有效遏制氯化氢、氯气在生产过程中的挥发，且氯化氢、氯气水溶性都很好，可采用二级水降膜和二级碱液吸收的方法治理。工艺中可采用加强车间通风等措施减少对员工的影响，达标排放。类比同类企业，生产车间无明显异味，因此项目氯化氢、氯气挥发量很小，预计挥发量约0.1吨/年。

### 二、废水

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，该公司在建成完善的污水排放系统，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、生活污水排水系统和雨水系统。

### 1) 生产污水排水系统

根据清污分流的原则，该项目生产污水主要有工艺废水、真空泵废水、设备及车间地面清洗废水、循环冷却废水等。其中，生产工艺废水主要来源于酰氯和醛类产生的废水。根据对同类企业废水的采样分析结果可知，废水中 COD 值为 100mg/L，BOD5 约为 30mg/L，SS 约为 20mg/L，废水产生量约为 6t/d，经中和、脱色与电解达标后外排。

### 2) 生活污水排水系统

该项目投产后生活用水量 9m<sup>3</sup>/d，生活污水经化粪池处理后送至污水处理设施。

### 3) 污水排水系统

项目初期雨水通过收集后进入厂区污水处理设施进行处理达标后排放。后期雨水水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

## 三、固废

该项目固体废物主要有各产品工艺固废（包括废催化剂、蒸馏残液滤渣等）、蒸发废盐、废有机溶剂、废催化剂、废机油及废润滑油、废包装、污水处理污泥及生活垃圾等，其中生活垃圾交由环卫部门处理，危废及固废收集后储存于危废仓库，定期交由有资质的处理单位处理。

## 四、噪声

该项目噪声源主要来自各种泵、风机、压缩机等。企业尽量选择低噪声设备，同时对各类泵采取有效的消声、隔声及减振措施，以改善操作条件和减轻噪声源对周围声环境的影响。经过噪声治理后，使厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）3类标准要求，使区域声环境

满足《声环境质量标准》（GB3096）3类标准要求。

## 2.12 工厂组织及劳动定员

### 1、企业组织形式

该公司组织形式拟采用总经理负责制。

### 2、企业工作制度

#### 1) 劳动定员

根据生产工序和管理需要合理安排工作人员，本着管理和生产正常运行情况下应尽可能减少定员，提高工作效率和降低生产成本。该项目建成投产以后，拟定员 60 人，其中生产及辅助工人 50 人，专业技术人员和管理人员 6 人，后勤服务人员 4 人。该项目年工作日按 300 天计，生产人员拟实行三班、每班 8 小时工作制。项目所需人员采取面向社会公开招聘解决，择优录用。

#### 2) 人员培训

由于该项目涉及重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺和重大危险源。因此涉及“两重点一重大”的操作人员拟招聘具有高中以上文化程度，这些人员可从中专、技校等招聘，或从相类似的工厂聘入具有实践经验的操作工。

技术人员，管理人员可从相类似的工厂聘入一部分具有实践经验的人员，同时可招收一定数量的高校毕业生进行培养。

技术人员和管理人员拟招聘具有大专以上学历程度，部分人员应具有化工或相关专业大专以上学历或具有化工专业中级职称，本报告将在 8.3 节对这部分人员提出相应的对策措施。

车间人员的技术水平和素质要求较高，所以在建设期，就应对主要作业人员进行培训。培训分专业技术知识培训和岗位技能适应性培训。专业技术知识培训：可分为管理、工艺、机械、设备、电器、仪表、计算机等专业培训。培训资料可采用国内同类工厂资料和本项目的技术资料。培训地点在本工厂

进行，或在高等学校委培。岗位、技能适应性培训：可按管理、工艺、机械、电器、自控、总控、调度等专业按岗位对口进行。培训人员主要为工段长、操作工人和检修工人。培训地点可在同类工厂进行。

## 第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 3.1 危险物质的辨识结果及依据

该项目产品为：邻甲基氯苄、邻氯氯苄、邻氟苯甲酰氯、对氟苯甲酰氯；副产物有盐酸（31%）、次氯酸钠（10%）和氯化钠，其中盐酸作为项目副产品外售，次氯酸钠和氯化钠作为危废和废盐处理；涉及的原辅材料为：液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液碱、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌（水解催化剂），其中 2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌分别为氯化、水解的催化剂。另外柴油发电机涉及使用柴油。

#### 1. 主要危险化学品

依据《危险化学品目录》（2015 版），该项目涉及的危险化学品为液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液碱、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌、盐酸（31%）、次氯酸钠（10%）、柴油。

该项目涉及危险化学品及危险性类别见表 3.1-1。

#### 2. 非危险化学品

该项目产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯和副产物氯化钠未列入《危险化学品目录》。

### 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见 3.1 节主要危险化学品理化及危险特性各表相关内容，其数据来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第二版）。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	材料名称	状态	目录序号	CAS 号	闪点℃	沸点℃	火灾类别	爆炸极限 V%	危险性类别
1	液氯	液	1381	7782-50-5	-	-34.5	乙	-	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1
2	邻二甲苯	液	355	95-47-6	30	144.4	乙	1.0-7.0	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2
3	邻氯甲苯	液	1498	95-49-8	43-47	158.5	乙	1.0-12.6	易燃液体,类别 3 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
4	对氟甲苯	液	768	352-32-9	<23	116	甲	无资料	易燃液体,类别 2
5	邻氟甲苯	液	766	95-52-3	12	113	甲	-	易燃液体,类别 2
6	液碱	液	1669	1310-73-2	无意义	1390	戊	无意义	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
7	2,2'-偶氮二异丁腈	固	1600	78-67-1	无意义	-	甲	-	自反应物质和混合物,C型 危害水生环境-长期危害,类别 3
8	氯化锌	固	1480	7646-85-7	-	732	戊	-	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
9	盐酸	液	2507	7647-01-0	-	108.6 (20%)	戊	-	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2
10	次氯酸钠	液	166	7681-52-9					皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 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

### 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

##### 1. 重点监管危险工艺

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，该项目苜系列产品、酰氯系列产品生产氯化反应均为氯化工艺，其他工艺不涉及重点监管工艺。建设单位已委托浙江化安安全技术研究院对该项目涉及的危险工艺进行了化学反应安全风险研究与评估，评估结果为邻甲基氯苜、邻氯氯苜氯化反应危险度为1级，对氟苜甲酰氯、邻氟苜甲酰氯氯化反应危险度为2级、水解反应为<1级。

该项目4个产品生产工艺流程的反应安全风险研究与评估结果详见附件。

##### 2. 危险工艺的设计要求

依据《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》《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求，该项目生产过程中涉及重点监管危险工艺中氯化工艺；危险工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案如下表。

<b>重点监控工艺参数</b>
氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。
<b>安全控制的基本要求</b>
反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
<b>宜采用的控制方式</b>
将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 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。

该项目《可研》中对涉及重点监管危险工艺安全控制要求、重点监控参数及控制方案的内容叙述较少，未详细提及重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置，建议在初步设计中完善对该工艺的监控及自动控制方案。

### 3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

#### 1. 重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（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，该项目属于重点监管的危险化学品为液氯、2,2'-偶氮二异丁腈。

#### 2. 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

对于项目涉及的重点监管危险化学品液氯、2,2'-偶氮二异丁腈，应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《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》（安监总厅管三〔2011〕142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2013〕12号）的要求，完善相应安全措施和应急处置原则。

《可研》中对上述重点监管危险化学品采用的安全控制措施内容叙述较少，建议在初步设计中完善对该项目中重点监管危险化学品安全控制措施以及在项目建成后项目单位应制定完善的应急处置措施。

### 3.4 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品、特别管控危险化学品分析结果

1. 根据《易制爆危险化学品目录》（2017年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

2. 根据《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将 N-

苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》等可知，该项目副产品盐酸属于第三类易制毒化学品。

3. 根据《危险化学品目录》（2015年版），该项目涉及的液氯为剧毒化学品。

4. 根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》、《各类监控化学品名录》等的规定，该项目不涉及监控化学品。

5. 根据《高毒物品目录》，该项目涉及的物料中液氯、对氟甲苯、邻氟甲苯，以及产品中的邻氟苯甲酰氯、对氟苯甲酰氯属于高毒物品。

6. 根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》可知，该项目涉及的氯为特别管控危险化学品。

### 3.5 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。特别是部分生产过程操作温度高并涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质；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、灼烫腐蚀事故。特别是易燃易爆物质因泄漏或空气进入工艺系统形成爆炸性混合气体而引起火灾爆炸。

有毒物料的泄漏，将会发生中毒事故。

腐蚀物质对金属腐蚀作用。因此，当设备、管道选材不当，都会腐蚀造成设备损坏发生泄漏事故，可能导致火灾、爆炸事故或致使人员中毒和灼烫腐蚀。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、输送、使用等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、灼烫腐蚀、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》的规定和《企业职工伤亡事故分类》的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：

火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌等。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

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

表 3.5-1 可能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫事故的危險、有害因素分布表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	101 甲类车间、液氯汽化车间、201 甲类仓库、变配电室、生产辅助用房（含电加热导热油炉）、控制室等场所
2	中毒、窒息	101 甲类车间、液氯汽化车间、201 甲类仓库等场所
3	灼烫、腐蚀	101 甲类车间、201 甲类仓库、203 丁类罐区、液碱罐等存在腐蚀性物料场所和导热油炉、锅炉等存在高温（低）物料及换热介质的装置附近
4	容器爆炸	101 甲类车间、液氯汽化车间、201 甲类仓库、生产辅助用房等场所

### 3.5.2 可能造成作业人员伤亡的其他危險有害因素及其分布

表 3.5-2 可能造成作业人员伤亡其他危險、有害因素分布表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备和皮带运输机，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶等场所的下方。
5.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及罐区、仓库、停车场等相关场所。
6.	淹溺	使用事故应急池、消防循环水池、污水处理等储存液体的场所。
7.	坍塌	原料罐区、各车间、各仓库以及存在大量腐蚀性物质的建筑物
8.	毒物	各产品生产车间、罐区、仓库、冷冻站等
9.	噪声与振动	有电动机械设备，如真空机组、压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
10.	高（低）温	存在高温（低）物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

### 3.6 重大危险源辨识结果

通过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》和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》得出结论如下：该项目 201 甲类仓库构成三级重大危险源。

### 3.7 个人风险和社会风险值

#### 3.7.1 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，79 号令修改）
- 3) 《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

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），以雷击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 3.7-1。

表 3.7-1 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、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区乙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 3.7-2 中个人风险基准的要求。

表 3.7-2 个人风险基准

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

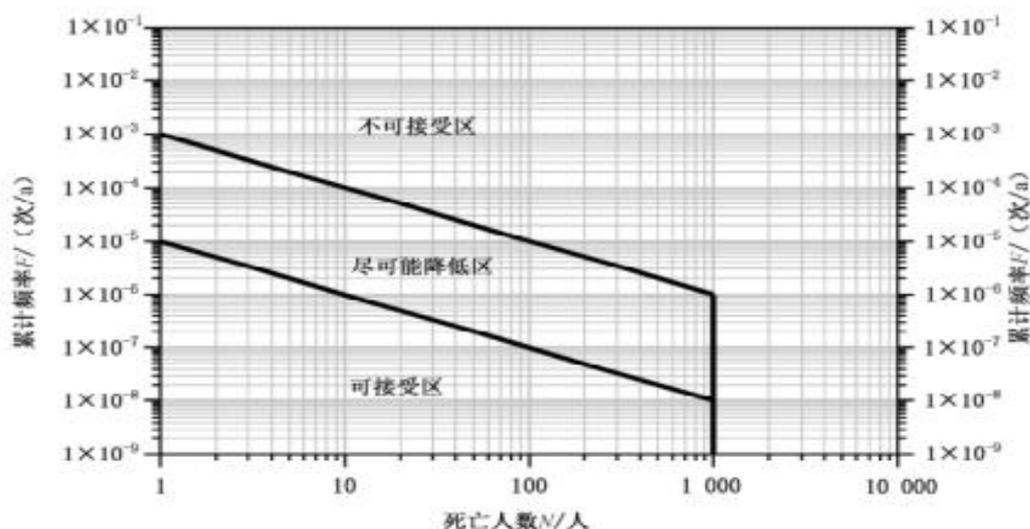


图 1 社会风险基准

## 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。

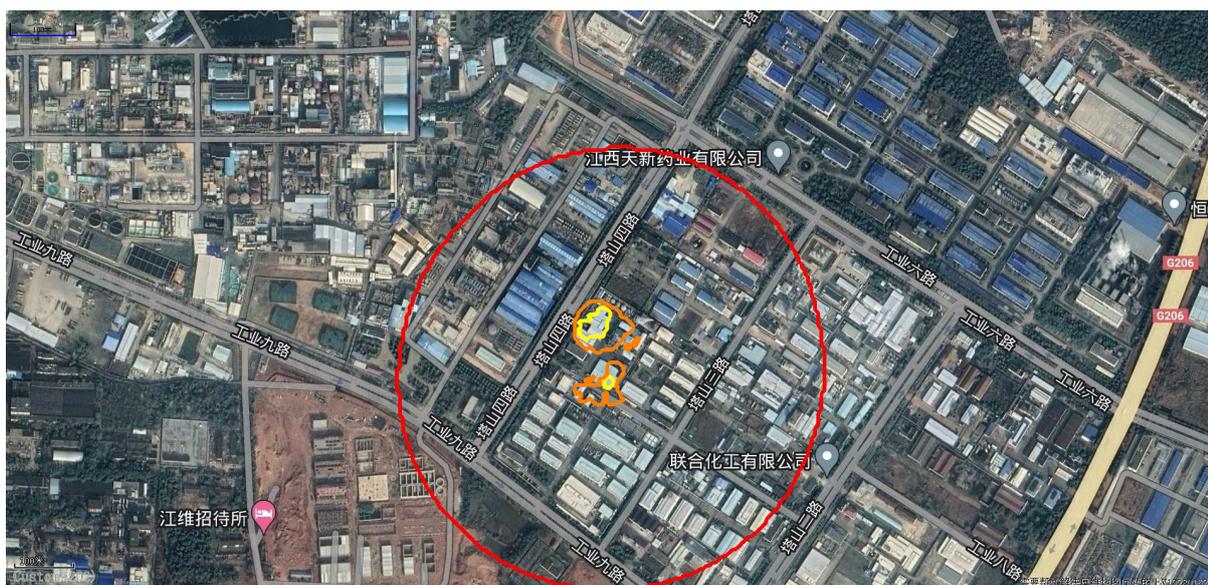
## 3.7.2 个人风险和社会风险值计算结果

该项目涉及危险工艺、涉及毒性气体和重点监管的危险化学品等，涉及毒性气体构成重大危险源，本报告依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》的要求，对该项目采用定量风险分析评价法，确定该项目外部安全防护距离；采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该项目个人风险和社会风险值计算，个人可接受标准和社会可接受风险标准如下。

### 1. 个人风险

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图及厂内外社会风险分布图。

### (1) 个人风险等值线图:



说明:

(1) 红色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线, 东侧超出厂界最大 318m, 南侧超出厂界最大 300m, 西侧超出厂界最大 241m, 北侧超出厂界最大 250m。

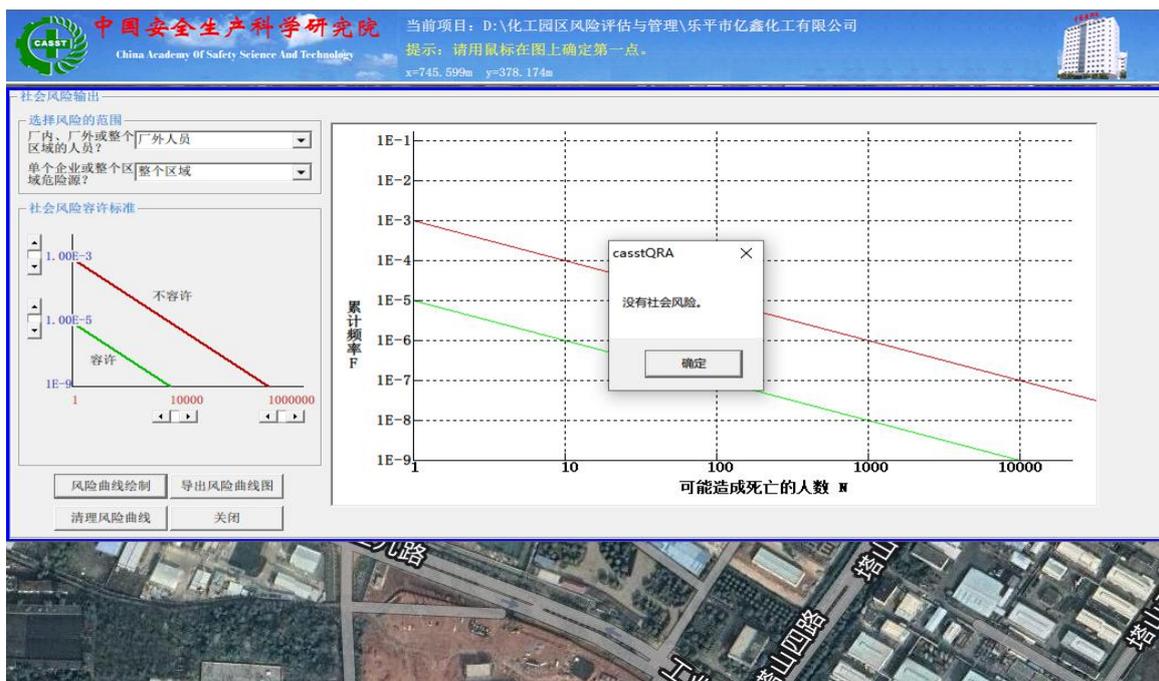
(2) 橙色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线, 主要位于厂区内部, 西侧超出厂界最大 5m, 南侧超出厂界最大 35m。

(3) 黄色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线, 主要位于厂区内部, 西侧超出厂界约 2m。

从上图可以看出, 该项目个人风险等值线内无相应的防护目标。

## 2. 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果, 社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图。



从上图可以看出，该项目不存在社会风险。

### 3.外部安全防护距离

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

参考利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算出的个人风险及社会风险图，得出外部安全防护距离如下：

(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厂界东侧最大318m，厂界南侧最大300m，厂界西侧最大241m，厂界北侧最大250m；

(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厂界西侧最大5m，厂界南侧最大35m；

(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厂界西侧最大约2m。

该项目外部安全防护距离范围内无上述类别敏感目标，详见个人风险图。

### 3.8 爆炸区域划分

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

表 3.8-1 爆炸危险区域划分

序号	分区	条件	区域
1	0区	连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。	101甲类车间内计量罐、中间槽、反应釜等液面的上部空间
			201甲类仓库内原料桶内液面的上部空间
2	1区	在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。	101甲类车间、201甲类仓库地坪下的坑、沟
3	2区	在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也仅是短时存在爆炸性混合物气体的环境。	以反应釜、计量罐、接收罐等存在该类危险化学品的装置等释放源为中心，半径为15m，地坪上的高度为7.5m及半径为7.5m，顶部与释放源的距离为7.5m的范围内
			以盛装易燃液体的桶体释放源为中心，半径15 m，高度为7.5 m的范围

该项目涉及爆炸危险区域内电气设备防爆等级拟选用 Exd IIBT4，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) 仪表自动控制系统子单元

3) 给排水子单元

4) 供汽(热)子单元

5) 供冷子单元

6) 压缩空气子单元

7) 尾气处理装置子单元

5.储运系统单元

1) 仓库子单元

2) 罐区子单元

3) 装卸单元

6.特种设备单元

7.消防单元

## 第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1.安全评价方法选择

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

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 重大事故模拟分析法
- 4) 多米诺效应分析法
- 5) 危险度分析法

#### 2.评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价单元		评价方法					
		安全检查表法	预先危险分析法	危险度	重大事故模拟	定量风险评估法	多米诺效应分析法
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		√				
	供汽（热）子单元		√				
	供冷子单元		√				
	压缩空气子单元		√				
	仪表自动控制系统子单元		√				
尾气处理装置子单元			√				
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		√					

## 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选用，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了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

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

### 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和仓库子单元选择危险度分析法进行评价。

#### 4.重大事故模拟分析法

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

#### 5.多米诺效应分析法

多米诺效应是由一个初始事件引发，波及邻近的1个或多个设备及装置，引发二次事故的场景，从而导致总体结果比只有初始事件时的后果更加严重的分析方法。

#### 6.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。

## 第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，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 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	卫生环境	备注
101 甲类车间	氯气、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液碱	甲	2 区爆炸危险场所	II	高温、腐蚀性环境
液氯汽化车间	氯气	乙	2 区爆炸危险场所	II	有毒、腐蚀性环境
201 甲类仓库	液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯	甲	2 区爆炸危险场所	I	有毒环境
203 丁类罐区	盐酸	丁	正常环境	II	腐蚀性环境
生产辅助用房	柴油	丙	正常环境	IV	

#### 6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

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

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

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

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

该项目不涉及爆炸品；邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、柴油为易燃液体，气体状态下具有爆炸。对氟甲苯、邻氟甲苯无燃烧热资料，本报告参照邻氯甲苯燃烧热数值进行计算。

表 6.1-2 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/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (mol)
1.	邻二甲苯	42981	生产装置	24	9169.3	400370.3
			甲类仓库	30	11461.62	50462.82
2.	邻氯甲苯	28201	生产装置	8	2005.4	8829.3
			甲类仓库	15	3760.1	16554.8
3.	对氟甲苯	28201	生产装置	2.75	689.4	3035.3
			甲类仓库	5	1253.4	5518.4
4.	邻氟甲苯	28201	生产装置	2.75	689.4	3035.3
			甲类仓库	5	1253.4	5518.4
5.	柴油	42552	变配电室	0.2	75.65	333.07
合计					30357.67	493657.69

### 6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

$q$  — 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邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、柴油以及产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯。对氟甲苯、邻氟甲苯及产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯无燃烧热资料，本报告将对氟甲苯、邻氟甲苯参照邻氯甲苯燃烧热数值，邻甲基氯苄、邻氯氯苄参照氯化苄燃烧热数值（3705.2kJ/mol），对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯参照苯甲酰氯燃烧热数值（3272.1kJ/mol）进行计算。

表 6.1-3 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1	邻二甲苯	42981	生产装置	24	1031544000
			甲类仓库	30	1289430000
2	邻氯甲苯	28201	生产装置	8	225608000
			甲类仓库	15	423015000
3	对氟甲苯	28201	生产装置	2.75	77552750
			甲类仓库	5	141005000
4	邻氟甲苯	28201	生产装置	2.75	77552750
			甲类仓库	5	141005000

5	柴油	42552	变配电室	0.2	8510400
6	邻甲基氯 苯	26351	生产装置	30.87	813455370
			甲类仓库	18	474318000
7	邻氯氯苯	26351	生产装置	9.94	261928940
			甲类仓库	12	316212000
8	对氟苯甲 酰氯	20636	生产装置	3.87	79861320
			甲类仓库	10	206360000
9	邻氟苯甲 酰氯	20636	生产装置	3.87	79861320
			甲类仓库	10	206360000
合计				191.25	5773718530

### 6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目涉及的具有毒性的化学品有液氯、氯化锌、盐酸等。

表 6.1-4 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)	危险特性
1	液氯	液氯汽化车间	4	急性毒性-吸入,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
		101 甲类车间	0.126	
		液氯仓库	14	
2	氯化锌	101 甲类车间	0.00552	特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
		201 甲类仓库	2	
3	盐酸	101 甲类车间	0.165	特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
		203 丁类罐区	208.8	

### 6.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为液氯、邻二甲苯、液碱、氯化锌及副产品盐酸等。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物质名称	存在场所	最大在线量 (t)	浓度
1	液氯	液氯汽化车间	4	99%
		201 甲类仓库	8	
2	邻二甲苯	101 甲类车间	4	99%
		201 甲类仓库	50	
3	液碱	生产装置	0.16	32%
		液碱储罐	10	
4	氯化锌	生产装置	0.01	99%
		201 甲类仓库	0.5	
5	盐酸	生产装置	13.95	31%
		203 丁类罐区	214	

## 6.2 定性定量分析评价结果

依据相关法律法规、规章、标准、规范，本报告采用多种评价方法分别对项目选址与周边环境单元、平面布置及建（构）筑物单元、生产工艺装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运系统单元、特种设备单元、消防单元进行定性定量评价，各单元评价结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 各单元定性定量分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p><b>一、外部安全防护距离</b></p> <p>1、定量风险分析结果 依据本报告第 3.7 节个人风险和社会风险计算结果： 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（<math>&lt;3 \times 10^{-7}</math>）的外部安全防护距离为厂界东侧最大 318m，厂界南侧最大 300m，厂界西侧最大 241m，厂界北侧最大 250m； 一般防护目标中的二类防护目标（<math>&lt;3 \times 10^{-6}</math>）的外部安全防护距离为厂界西侧最大 5m，厂界南侧最大 35m； 一般防护目标中的三类防护目标（<math>&lt;1 \times 10^{-5}</math>）的外部安全防护距离为厂界西侧最大约 2m。该项目外部安全防护距离范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标。详见个人风险图。</p> <p>2、有关标准规范要求 该项目选址及与周边企业、设施、环境敏感点等安全间距符合要求。</p> <p><b>二、安全检查表法分析评价</b> 评价组根据乐平市亿鑫化工有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下： 1) 该项目已在乐平市工业和信息化局备案登记。项目位于江西省乐平市工业园内，该工业园为认定的化工园区。 2) 该项目位于江西省乐平市工业园内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。 3) 企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。 4) 该项目 201 甲类仓库构成重大危险源，与八大场所距离符合要求；厂址无不良地质情况，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；基地地下无具有开采价值的矿藏。 5) 对该单元进行了 30 项现场检查，均符合要求。</p>
平面布置及建（构）筑物单元	<p>一、车间、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置符合性 该项目车间、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置均符合要求。</p> <p>二、项目主要建构筑物安全间距符合性 该项目主要建（构）筑物之间的安全距离符合有关规范的要求。</p> <p>三、安全检查表法分析评价 评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建（构）筑物情况评价小结如下： 1) 该项目建构筑物、设备、设施等按功能分区域布置，建筑物、构筑物的外形规整。功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。 2) 厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷； 3) 生产场所、储存物品的火灾危险性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。 4) 甲、乙类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下，厂区内未设置员工宿舍。 5) 甲类厂房、仓库 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。该项目厂房、仓库与厂内道路间距满足要求。 6) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 35 项检查分析，其中 11 项在设计</p>

	<p>时应考虑。设计时应考虑项为：</p> <p>(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；</p> <p>(2) 管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：</p> <p>① 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；</p> <p>② 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。</p> <p>(3) 具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等；</p> <p>(4) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及其毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设；</p> <p>(5) 主要消防车道路面上的净空高度不应小于 5m；</p> <p>(6) 有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施；</p> <p>(7) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房应符合下列规定：</p> <p>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；</p> <p>② 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。</p> <p>(8) 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；</p> <p>(9) 甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。</p> <p>(10) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，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；</p> <p>(11) 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。</p>
生产工艺装置单元	<p>1. 通过预先危险分析，该项目生产工艺装置单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸（含容器爆炸）、中毒窒息危险程度为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；灼烫、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。</p> <p>2. 通过危险度分析，该单元液氯汽化器、氯气缓冲罐、氯化釜、精馏釜、水解釜的危险度等级均为Ⅲ级。以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，该项目 101 甲类车间、液氯汽化车间子单元的危险程度等级为Ⅲ级，属于低度危险，在公司的生产管理中应从安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。</p>
公用工程及辅助设施单元	<p><b>1. 电气子单元</b></p> <p>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、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。</p> <p><b>2. 仪表自动控制子单元</b></p> <p>通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为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；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为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。</p> <p><b>3. 尾气处理子单元</b></p> <p>预先危险性分析尾气处理装置子单元存在的主要危险有害因素有：中毒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。灼烫腐蚀的危险等级为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。</p> <p><b>4. 给排水子单元</b></p> <p>通过预先危险分析，给排水子单元主要危险、有害因素为：火灾、中毒窒息、淹溺危险程度为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。</p>

	<p><b>5.供汽（热）子单元</b> 通过预先危险分析，供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：灼烫、火灾爆炸，危险程度均为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。</p> <p><b>6.供冷子单元</b> 通过预先危险分析，供冷子单元的主要危险、有害因素为：触电、冻伤、中毒窒息，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。</p> <p><b>7.压缩空气子单元</b> 预先危险性分析压缩空气子单元，存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、压缩机机体振动、压缩机抱轴或轴承损坏、触电事故的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须采取防范对策措施。电气电缆火灾及机械伤害的危险等级为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。</p>
储运系统单元	<p><b>1.仓库子单元</b> 通过预先危险分析，该项目仓库子单元主要危险、有害因素有：火灾爆炸（含容器爆炸）、中毒窒息为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；车辆伤害、起重伤害为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。</p> <p>通过危险度分析，该仓库子单元液氯仓库、危废仓库的危险度等级均为Ⅲ级，原料区的危险度等级为Ⅰ级，成品区的危险度等级为Ⅱ级。以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，该项目201甲类仓库子单元的危险程度等级为Ⅰ级，属于高度危险，公司应采取安全措施并在安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。</p> <p><b>2.储罐子单元</b> 通过预先危险分析，储罐子单元主要危险、有害因素为：中毒窒息危险程度为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；灼烫腐蚀危险程度为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。</p> <p><b>3.装卸子单元</b> 通过预先危险分析，装卸子单元主要危险、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；中毒窒息、灼烫、起重伤害危险程度为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。</p>
特种设备单元	<p>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、车辆伤害的危险等级为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。起重伤害的危险等级为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。</p>
消防单元	<p>对该单元采用检查表法分析，共进行了 19 项内容的检查分析，其中 3 项应在设计时应考虑。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10.0m；</li> <li>(2) 消防车道净空高度；</li> <li>(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小于 0.5h。</li> </ol>

## 6.3 风险程度的分析结果

### 6.3.1 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。精馏塔、反应釜、中间槽、蒸馏塔、管式反应器、接收釜及各类储罐等容器、设备、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过

程中操作不当等都可能引起泄漏。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密闭系统及人工操作，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、冷凝、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；过滤、离心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；粉体物料投料过程中，易造成粉体泄漏；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。

该项目部分工艺操作温度较高，在生产过程中部分设备涉及高温高压同时存在盐酸、液碱、氯化锌等多种腐蚀性物料，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、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点，且有可燃液体泵等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

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

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

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从储罐顶部溢流出来。

表 6.3-1 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	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	压力容器超压、防爆板动作、高压物料窜入低压系统	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，高低压系统之间设置减压阀、安全阀
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

### 6.3.2 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

该项目涉及了大量的易燃、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。该项目邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、柴油为易燃液体，气体状态下具有爆炸，项目产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯具有可燃性。

#### 1) 爆炸性事故的条件

该项目的邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯等液体蒸气为爆炸性的危险品，氯气具有助燃性，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

该项目涉及较多的易燃、可燃物质，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。

### 6.3.3 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》，该项目邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液氯、2,2'-偶氮二异丁腈等均具有一定的毒性。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。

### 6.3.4 事故模型分析

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

6.3-2 事故后果表

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)
201 甲类仓库：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E 类	252	338	434	/
液氯汽化车间：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E 类	252	338	434	/
201 甲类仓库：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：3.05m/s，D 类	132	190	250	/
液氯汽化车间：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：3.05m/s，D 类	132	190	250	/
201 甲类仓库：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	90	149	229	/
液氯汽化车间：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	90	149	229	/
201 甲类仓库：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：4.9m/s，C 类	26	42	64	/
液氯汽化车间：液氯钢瓶	容器整体破裂	中毒扩散：4.9m/s，C 类	26	42	64	/
101 甲类车间：氯化釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s，C 类	20	30	/	/
101 甲类车间：氯化釜	管道大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	20	30	46	/
101 甲类车间：氯化釜	管道中孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s，C 类	20	30	/	/
101 甲类车间：氯化釜	阀门大孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s，C 类	20	30	/	/
101 甲类车间：氯化釜	阀门中孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s，C 类	20	30	/	/
101 甲类车间：氯化釜	塔器大孔泄漏	中毒扩散：静风，E 类	20	30	46	/
101 甲类车间：氯化釜	塔器中孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s，C 类	20	30	/	/
101 甲类车间：氯化釜	阀门中孔泄漏	中毒扩散：3.05m/s，D 类	18	30	32	/
101 甲类车间：氯化釜	塔器中孔泄漏	中毒扩散：3.05m/s，D 类	18	30	32	/
101 甲类车间：氯化釜	阀门大孔泄漏	中毒扩散：3.05m/s，D 类	18	30	32	/
101 甲类车间：氯化釜	管道中孔泄漏	中毒扩散：3.05m/s，D 类	18	30	32	/
101 甲类车间：氯化釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散：3.05m/s，D 类	18	30	32	/
201 甲类仓库：液氯钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	4	7	12	5
液氯汽化车间：液氯钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	4	7	12	5
101 甲类车间：氯化釜	管道大孔泄漏	中毒扩散：3.05m/s，D 类	/	18	24	/

101 甲类车间：氯化釜	塔器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	/	20	30	/
101 甲类车间：氯化釜	塔器大孔泄漏	中毒扩散:3.05m/s, D类	/	18	24	/
101 甲类车间：氯化釜	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	/	20	30	/

### 6.3.5 多米诺效应分析

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；该项目如发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和引起飞体的破坏作用涉及的范围比较大，除可造成事故邻近的设施设备损坏外，还可造成较远的设备设施损坏，从而引发新的事故。

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目装置可能发生的危险化学品事故的多米诺效应影响范围进行模拟计算，计算结果见表6.3-3。

6.3-3 多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
201 甲类仓库：液氯钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	5
液氯汽化车间：液氯钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	5

建议后期设计根据多米诺效应分析结果，对涉及液氯钢瓶场所的建筑结构、设备布置等进行设计。

## 第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

### 7.1 建设项目安全条件分析

#### 7.1.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析

##### 1. 与产业政策的符合性

依照《产业结构调整指导目录》（（2019 年本，2021 年修改），该项目产品不属于限制类和淘汰类，因此该改建项目属于允许类。该公司一、二车间改扩建项目于 2021 年 12 月 21 日取得乐平市工业和信息化局备案通知书。后企业根据自身情况，将项目产品中的醛系列产品删除，调整后的项目产品方案为 3000 吨/年邻甲基氯苯、1000 吨/年邻氯氯苯、200 吨/年对氟苯甲酰氯、200 吨/年邻氟苯甲酰氯。

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》等的符合性

根据《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 工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、财政部、环境保护部联合印发）、《转发工业和信息化部等 5 部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》的通知》（赣工信石化字[2017]507 号 江西工业和信息化厅印发），该项目位于江西省乐平市工业园，项目厂区距西侧乐安河约 1.5km，符合要求。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

#### 7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目拟建设于江西省乐平市工业园，江西省乐平市工业园为江西省第一批认定的化工园区之一。

该项目拟在现有厂区内进行改扩建，公司用地属工业工地，于 2007 年 11 月 21 日取得了土地使用权登记证。土地使用权登记证见附件。

综上所述，该项目建设符合当地政府区域规划。

### 7.1.3 建设项目选址符合性分析

乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目拟建设于江西省乐平市工业园内，厂址东侧隔厂区围墙为江西辰宇化工有限公司（同类企业），厂址南侧围墙外为塔山工业三路，隔道路为乐平市赛复乐医药化工有限公司（同类企业），厂址西侧围墙外依次为一条 10kV 架空电力线（杆高约 12m）、塔山工业四路、江西省宏柏新材料有限公司（同类企业），厂址北侧隔厂区围墙为乐平市奇科化工有限公司（同类企业）。厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园、居民区等人员密集场所及重要公共设施。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；项目周边 1000m 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。

依据本报告第3.7节个人风险和社会风险计算结果，该项目个人风险包络线内无相应的防护目标，外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标。该项目无社会风险。

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，该项目在乐平市工业和信息化局登记备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见本报告附件三第 3.1 节，该项目选址符合《精细化工企业设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018 年版）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《危险化学品安全管理条例》等相关法规、标准、规范要求。

### 7.1.4 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 201 甲类仓库单元构成三级重大危险源。

表 7.1-1 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	厂区周围 700 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、机场、地铁风亭及出入口；距 206 国道约 750m	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	项目装置距离乐安河最近约 1500m。1000m 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

因此该项目危险化学品重大危险源与“八类场所”的安全间距符合要求。

该项目物料运输量较大，如果危险化学品运输车辆发生火灾、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重大危险源及危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和无关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

### 7.1.5 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气象、水文、地质、地震、雷击等。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 40.8℃，高温天气会加大生产物料挥发性，对生产储存装置会造成影响，散发的易燃易爆蒸气易引发火灾、爆炸及其他事故。该项目项目所在地极端最低气温为-9.1℃，对主体工程无影响，可能因低温冰冻对水管等

冻结而造成破裂导致循环水不畅，楼梯打滑造成人员摔跌等。但由于该项目地处江西中部，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对该项目的影响较小。

2.该项目地势较为平坦，可确保场地遇水顺利排除。该项目所在地多年平均降水量为 1842.2mm，最多的年降水量为 2308.2mm，降雨主要集中在汛期（4~6 月）。暴雨和洪水出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

3.建筑场地平坦开阔且平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。

4.该项目厂址所在地的地形平坦，年平均雷暴日为 34 天，属于中雷区。装置区内各种高大建构筑物（如框架、塔器、贮罐、架空管道等）易受到雷击。该公司各种高大建构筑物（如框架、塔器、贮罐、架空管道等）主要设备及建构筑物均拟按规范要求采取相应的防雷措施，防止雷击造成的危害。该项目防静电，防雷及设备安全等接地，厂区内的所有金属管道、支架、容器均拟做防静电接地。

5.该项目所在区域全年主导风向为东-东北风，风频为 10.14%，静风频率为 11.63%。年平均风速为 1.5m/s，最大风速为 16.7m/s。该项目建筑物和主要的塔器等高大设备均拟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。

6.根据《中国地震峰值加速度区域划图》和《中国地震反应谱特征区划图》，该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度为 VI 度，该项目拟按 VI 度进行抗震设防。

7.厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。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。

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

该项目存在着火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、灼烫、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击、触电、车辆伤害、淹溺、坍塌、噪声、毒物、高温热辐射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。

该项目与周边企业、单位等均预留相应的防火安全间距，避免火灾爆炸事故造成的不良影响。在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响，但如发生火灾爆炸、有毒气体泄漏等事故，可能会对周边企业、道路交通造成影响。

该项目安全防护距离范围内无居民聚集区，距该公司厂址最近的居住区为东北方向的沈家岭，距离约 720m。居民生活不会对该项目生产产生不利影响。周边区域 24h 内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，如果企业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。

该项目周边居民和企业正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

## 7.2 建设项目安全生产条件的分析

### 7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

#### 1. 总平面布置

根据本报告附件三第 3.2 节中附表 3.2-3 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，该项目拟建建（构）筑物之间的间距符合有关规范防火间距的要求。

#### 2. 消防通道

该项目厂内道路拟采用公路型混凝土结构路面，道路横坡 1.5%，道路

系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连；主要道路宽度 6m，道路交叉口路面内缘转弯半径 12m，能满足消防车辆错车、转弯等要求。在总平面设计中，各厂房、仓库之间根据消防要求设置消防通道。

### 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；主要生产建构物的结构安全等级按二级考虑。该项目车间、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置均符合要求，主要建（构）筑物之间的安全距离符合有关规范的要求。

## 7.2.2 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

该项目邻甲基氯苄产品的生产主要以邻二甲苯和氯气为原料，通过催化氯化合成反应，然后经过精馏而得邻甲基氯苄，邻氯氯苄产品的生产主要以邻氯甲苯和氯气为原料，通过催化氯化合成反应，然后经过精馏而得邻氯氯苄。该工艺方案具有技术成熟可靠，操作方便且易于控制等特点；酰氯系列产品的生产主要通过气化后的氯气在催化剂的作用下与有机物反应，然后经过精馏而得。该工艺方案具有技术成熟可靠，操作方便且易于控制等特点。该项目已与相关单位签订技术服务协议，采用技术来源可靠，已在国内应用，生产出合格产品，其技术方案是安全、可靠的，能够满足安全生产的要求。

### 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；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目的设备类型较多，包括液氯汽化器、氯化釜、精馏塔、计量

罐、高位槽、储罐等，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) 工艺装置控制系统设置在中控室内，主要生产装置采用 DCS 控制系统，自动化程度较高。对重要的参数如压力、液位、温度流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。控制系统拟对工艺参数、事故报警、安全联锁实现程序控制，均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，且未提及 SIS 系统设置情况，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，但可研中对控制系统描述深度不足，且未提及 SIS 系统设置情况，设计时应予以考虑。

### **7.2.3 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。

该公司产品为订单式生产，物料存储量按生产需求量确定，所需的原辅材料和成品均设置相应的存储场所，原料存储量均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。

#### 7.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目可研未提及剧毒化学品库相应的安全对策措施。该项目液氯仓库应符合《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA1002-2012中的相关规定：剧毒化学品库防盗安全门应符合GB17565的要求，其防盗安全级别为乙级（含）以上；防盗锁应符合GA/T73的要求；剧毒化学品库应设置明显的剧毒警告标志，警示标志应符合GB2891、GB18871的要求；一级风险的剧毒化学品库房墙壁应采用混凝土或实心砖墙建造，墙壁厚度不应小于250mm，顶部应采用现浇钢筋或钢筋混凝土楼板建造，厚度应不小于160mm；剧毒化学品库房出入口、保卫值班室出入口和监控中心应设置防盗安全门；剧毒化学品库房、保卫值班室、监控中心的窗口、通风口应设置防盗栅栏。钢筋栅栏应采用直径不小于12mm的实心钢筋；钢管栅栏应采用直径不小于20mm、壁厚不小于2mm的钢管；钢板栅栏应采用单根横截面不小于8mm×20mm的钢板。相邻钢筋（钢管、钢板）间隔应小于100mm，高度每超过800mm的应在中心处再加一道横向钢筋（钢管、钢板）。防盗栅栏应采用直径不小于12mm的膨胀螺栓固定，安装应牢固可靠。

#### 7.2.5 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：供配电、仪表自动控制系统、尾气处理、给排水、供热、供冷、压缩空气系统等。

##### 1. 给排水

###### 1) 给水水源

该公司给水水源来自江西乐平工业园自来水供水管网，园区供水管网主管管径为DN300，供水压力大于0.3MPa。

###### 2) 给水方案

根据工艺专业用水对水质、水量的要求，该项目给水系统划分为生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、雨水污水排水系统及污水处理系统。为节约投资，采用生产、生活合用给水系统，由厂区管道供给至各用水单元，管径为DN100。

### (1) 生产用水

该项目生产用水主要分为生产工艺用水、设备地面冲洗、循环冷却水、检验用水等，根据项目可研，该项目生产工艺新鲜水用量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、循环冷却水用量为 $75\text{m}^3/\text{d}$ 、设备地面冲洗水、检验用水用量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

### (2) 生活用水系统

该项目正式投产后生活用水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 3) 排水

该项目排水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统和雨水系统。

根据清污分流的原则，该项目生产污水主要有工艺废水、设备及车间地面清洗废水、循环冷却废水、检验废水等，污水产生量为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 。废水经厂区污水处理设施处理后，经园区污水管网排至污水处理厂。

项目初期雨水通过收集后进入厂区初期雨水池进行处理达标后排放。后期雨水水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网。

## 2. 供配电

该项目供电电源拟从工业园区塔山 110KV 变电站引来一路 10kV 高压线路至该项目新建的变配电室，拟在高压配电室设变压器和低压配电屏若干，放射式对车间、仓库、罐区、办公楼等建构物供电。

该项目 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、气体检测报警系统（合约 10kW）属于一级用电负荷中的重要负荷，真空机组（ $N=10\times 2.2\text{kW}$ ）、尾气吸收循环泵（ $N=10\times 2.2\text{kW}$ ）、消防水泵（1 台 90kW 消防主泵，备用泵

拟选用 1 台 147kW 的柴油消防泵)、稳压泵 (2.2kW)、循环水泵 (37kW)、冷油泵 (7.5kW)、火灾报警系统 (约 5kW)、应急照明等为二级用电负荷,其他用电负荷属于三级用电负荷。

该项目 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、气体检测报警系统、火灾报警系统等拟设置 UPS 不间断电源提供备用电源,应急照明由自带蓄电池提供备用电源,真空机组、尾气吸收循环泵、消防水泵、稳压泵等二级用电负荷约 185.7kW,由变配电室设置的 1 台 300kW 柴油发电机作为应急电源,可以满足该项目一级、二级用电负荷需要。

该项目建成后厂区生产用电总负荷约 3230kW,其中原有的 102 乙类装置及盐酸吸收区生产设备用电负荷约 150kW,该项目的 101 甲类车间及导热油炉、公用工程等设备用电负荷约 3080kW,采用需要系数法计算后为 2223KVA。该项目拟选用 1 台 1600kVA 变压器和 1 台 1250kVA 变压器供厂区生产用电,可满足项目建成后厂区用电需求。

#### 4.供汽(热)

该项目需用 0.8MPa 蒸汽 0.6t/h,蒸汽年消耗量约 4000t/a。项目所需蒸汽拟由江西世龙实业股份有限公司热电厂敷设到工业园区的集中供汽管网提供,供给管径 DN800,压力 1.25MPa,总管减压器等统一由园区提供。该公司从园区供汽总管上就近引入一根 DN125 架空蒸汽管道接入到该项目生产装置区。

该项目精馏工序有供热要求,且原102乙类车间亦有供热要求,企业在统计后确定拟新建的101甲类车间及原102乙类车间各配备1台1000kW的电加热导热油炉即可满足供热需求。经选型,该项目拟选用2台1200KW的电加热导热油炉(300℃,0.6MPa),设置于生产辅助用房。

#### 5.供冷

该项目拟设置集中的循环冷却水系统,向工艺、装置提供循环冷却水。冷却水冷却升温后回到循环水池,经循环水风冷却塔降温,循环使用。项

目拟设3座150m<sup>3</sup>/h冷却塔，循环水泵3台，2用1备。

该项目最大用冷负荷合计约为 20 万 Kcal/h。该项目拟在生产辅助用房新设 1 台 20 万 Kcal/h 和 1 台 10 万 Kcal/h 的制冷机组，同时利旧厂区原有的 1 台 10 万 Kcal/h 的制冷机组，日常生产由 20 万 Kcal/h 的制冷机组供冷，2 台 10 万 Kcal/h 的制冷机组备用。

## 6.压缩空气系统

该项目拟新建压缩空气供应系统，在生产辅助用房内拟设 1 台 75HP 永磁分体螺杆机型空气压缩机为厂区提供仪表用气，额定排气压力为 0.8MPa，处理气量 3.5m<sup>3</sup>/min。项目拟配备 1000L 压缩空气储气罐 1 台（总气罐）、500L 压缩空气储气罐 2 台（101 甲类车间、102 乙类车间各 1 台分气罐）。该项目仪表用压缩空气 1.5m<sup>3</sup>/min，102 乙类车间仪表用压缩空气 1.0m<sup>3</sup>/min，拟选用的空气压缩机处理气量可满足用气需求。

## 7.尾气处理

该项目拟在 101 甲类车间北侧新建尾气处理区，对各区域含腐蚀性的废气进行集中处理，可满足要求。

## 8.固废

该公司拟在 201 甲类车间内划分出一间危废仓库。项目危废于危废仓库存放，定期交由有资质单位处理，废包装中无破损的交原厂家回收，损坏的按照危险废物处置，生活垃圾交由当地环卫部门处理，可满足要求。

因此，依据《可研》及企业提供资料，该项目给排水、供配电、供汽（热）、供冷、压缩空气、电信、消防、采暖通风等公用工程、辅助设施与项目基本配套，满足项目的需要。

## 7.3 事故案例的后果及原因

### 液氯泄漏中毒事故

#### 1) 事故经过

2007年11月8日下午5点20分左右，位于石景山苹果园东口处的首钢日电电子有限公司一车间发生氯气泄漏事件，导致15名工作人员中毒。事发车间是生产集成电路的前工序车间，出事时，工人突然听到氯气泄漏的报警声音，一名技术人员和两名工人进入车间查看。在未配备安全装置的情况下，3人对报警的氯气瓶开关进行检验，并未发现异常，但闻到气味。3人出来后，突然感觉不适，后被急救车送到朝阳医院京西院区检查。3人被送走后，该公司又派技术人员进入事发车间用仪器进行检测，仍未发现异常。晚饭后，12名工人进入车间继续工作，不久便出现了头晕等症状，被立即送到医院治疗。就诊的15人均被确诊为氯气中毒，其中3人在心内科治疗，3人在呼吸科，其余患者在耳鼻喉科。因该公司装有泄漏报警装置，报警后自动关闭阀门，所以泄漏的氯气量不大。

## 2) 事故原因

### (1) 直接原因

供应端气瓶柜发生泄漏，由于气瓶在报警后已经启动关闭功能，所以初步认定原因为气瓶柜阀门或管路出现泄漏。

### (2) 间接原因

- ①首钢 NEC 氯气供应采用的是单层管，增加了事故发生的概率；
- ②没有相应的紧急应变程序或该程序没有得到应有的训练和演练，造成发生事故时没有正确的流程予以指挥控制，导致事故扩大；
- ③员工的安全意识薄弱，未能组织有效的培训，应急救援人员进入处理时竟然没有佩戴必要的防护器具，导致人员受伤；
- ④公司高层安全意识不足，在事故原因没有查明之前就安排员工进入生产，导致后续大批员工受伤的原因；
- ⑤应急救援人员没有按照应有的紧急应变流程，穿戴必要的防护设备进入处理紧急应变。训练不到位，安全意识和能力极差。

## 3) 防范措施

### (1) 提高人员的操作技能和紧急应变技能

①加强对相关特种岗位员工的操作技能，学习安全操作的标准操作流程，并严格按照标准操作流程的要求操作。操作员工必须熟悉所使用的化学品的特性及紧急处理方法。定期对重大危险场所进行有针对性的应变演练，提高紧急应变技能。

②针对特殊成员需加强训练，譬如应急救援人员，使得在灾害发生时能及时有效的处理事故，避免事态扩大。

③公司高层的安全意识需加强，需熟悉紧急应变流程，系统特点，气体特性等相关安全知识，在事故发生时能准确有效的指挥抢险救灾。

### (2) 加强对设备、管道及安全系统的日常维护

①加强对现场的日常巡检，确保设备、管路的安全运行；必须定期对安全系统进行检测，确保安全系统有效的运行。

②对应急救援人员使用的侦测仪器需要定期校验，避免事故发生时未能准确测出导致误判，造成不必要的人员二次伤害。

③在建设时尽量采用符合标准的管材阀件，保证安全系数。

④在送气前必须严格保压、氦检等程序。

## 第 8 章 安全对策措施与建议

### 8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

### 8.2 《可研》中已有的安全对策措施

#### 一、安全管理对策措施

1、根据“管生产必须管安全”的原则，企业法人代表是安全生产的第一责任人，各有关部门的领导负有相应的安全生产责任。要进一步健全安全管理体系，定期开展安全管理知识教育活动。

2、进一步完善安全生产责任制和各项安全生产管理制度，并严格执行，

明确每个员工的安全职责，做到有岗必有责。不断完善、规范各种作业的安全技术操作规程，规程中除正常操作外，还应包括紧急停车及异常情况处理的内容，确保职工做到“应知应会”。

3、建立安全卫生质量保证体系、信息反馈体系和安全档案体系；进一步健全安全检查制度，认真组织各种类型的安全检查，特别是对危险作业场所要严加管理、认真检查，对查出的隐患要及时整改，防止事故发生。

4、企业在编制生产技术、经营、财务等计划时必须根据企业发展和安全生产现状的需要编制安全技术措施。将安全技术措施项目的投入编入年度投入计划，以满足安全生产条件的需要。其内容包括：安全技术、工业卫生、辅助房屋及设施、安全生产宣传教育及其它等，并同时下达。安全技术部门对安全技术措施计划执行情况定期检查并及时向主管经理汇报，保证安全技术措施计划的执行。

5、严格工艺管理，切实加强对工艺操作过程的安全管理，确保工艺操作规程和安全操作规程的贯彻执行。

6、根据生产工艺要求配备必要的安全设施（如：防毒面具、防护眼镜、防护手套、防护工作服、清水冲洗设施、劳动保护用品及部分急救药品等），在危险作业场所设置必要的浓度检测设备。

7、要根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，完善事故应急救援预案。根据生产特点，适应事故应急预案措施的需要，配备必要的训练、抢险、急救的设备、设施。企业应与附近的消防部门建立密切联系，建立火灾报警系统，同时建立消防组织或义务消防组织，制定救援方案，定期进行防火、防爆等应急救援演练。企业应与附近的医院建立密切联系，制定抢救方案。

8、生产过程中人的失误往往是导致事故的直接原因，因此必须防止人为失误：

1) 人员要进行选择。要求具有一定文化程度和操作技能，并定期进行

考察、考核、调整。

2) 对职工要加强职业培训、教育。使之熟悉相应的业务和技能，具备在应急情况下处理应急事故，乃至火灾、爆炸等职业危害的知识和能力。

同时要加强对职工的安全意识教育。

3) 加强对新职工的安全教育、专业培训和考核，所有人员须经考试合格后方可持证上岗，对特种作业人员应由有关部门进行专门的教育培训，经考核合格后，持证上岗。

4) 加强操作纪律和劳动纪律的执行，并将规程张贴上墙，使每个操作工都牢记心中，职工应遵守各项规章制度，并严格按照规程操作，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。

5) 正确穿戴个体劳动防护用品，并保管好、维护好、正确使用好。

9、严格危险作业审批制度。结合生产特点和企业实际，制定包括安全用火、登高作业、入罐作业、临时用电等一系列的安全规定、制度，并严格执行，防止火灾、爆炸、高处坠落、触电等事故的发生。严格执行动火审批制度，动火前先做好设备、管道的隔离、置换，并检测可燃物或有毒物的浓度，确保设备内的含氧量大于 18%，经批准方可动火。动火时须有专人监护，并准备足够适用的消防器材。

10、企业应强化全员的安全意识，用典型的事故案例来进行教育引导，要用严格的管理来规范全员的行为，加强职工的职业培训、教育，使职工具有高度的安全责任心，熟悉相应的业务有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、防止工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识和应急处理能力，有预防火灾、爆炸等事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取正确的应急方法，事故发生时有自救、互救能力。

11、危险作业场所应张贴危险化学品安全周知卡，产品必须实行“一书一签”（产品内附安全技术说明书，包装上悬挂或张贴安全标签）。生产原始记录、交接班记录、非正常操作与事故处理记录及安全检查记录等

必须认真填写，实事求是记录，以便发生事故时分析，并归类存档。

12、企业应对重点防火部位（如：生产车间内反应釜、蒸馏冷凝设备等）要加强管理，并设置重点防火部位分布图。消防器材要根据安全生产需要配足、配齐，并保证有效。

13、设备的不安全状态，是诱发事故的物质基础。保持设备、设施的完好状态，是实现安全生产的前提。因此，要加强对设备运行时的监视检查，定期进行维护保养等管理工作。经常进行安全分析，对发生过的设备方面的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。还应经常收集、分析国内外的有关案例，类比本项目的具体情况，加强教育，积极采取安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似设备事故的发生。

## 二、总图平面布置安全措施

贯彻工厂布置一体化的原则，除满足工艺要求、使生产流程顺畅、管线简捷、各岗位联系方便外，还要考虑物料运输合理，满足消防及安全卫生的要求。

1、厂区总平面布置应考虑职业安全卫生的要求，全面规划，合理布局。生产区、辅助生产区宜相对集中，分别布置，布置时应考虑生产流程、生产特点和火灾爆炸危险性，结合周边地形、风向等条件，以减少危险、有害因素的交叉影响。

2、厂区各生产单体与危险化学品仓库及与相邻建筑物的防火间距与安全卫生间距应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014,2018 版）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等设计规定要求；厂外进入厂区的公用工程干线不应通过危险区，危险化学品生产车间、危险化学品库房与电力架空线的最近水平距离不应小于电杆高度的 1.5 倍；各生产单体与明火或散发火花地点的安全防火距离应满足《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》及相关设计规定要求。厂区围墙与

厂区建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑物之间应满足防火间距的要求。

3、危险化学品仓库宜归类分别布置在厂内边缘安全地带、全年主导风向的下方位，且与其他单体间距符合安全防火规范。

4、贮罐宜布置在厂内边缘地势较低的安全地带，全年主导风向的下方位，并选择通风良好的地点单独设置。各项设计内容应符合有关规范的规定，贮罐应根据地质勘察情况进行建筑，要具备良好的地质条件，不得造在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区，贮罐区应具备满足生产、消防所需的水源和电源的条件，还应具备排水的条件。

5、生产车间、危险品库应有良好的通风条件和排风设施，安装防雷设施。房屋高度应考虑车间设备布置，在危险性较大的设备上方（如：反应装置等）设气楼，使其达到高度，加强通风，并做好防雨水工作，同时要考虑洪涝自然灾害的影响，设计排水系统。

6、合理布置车间内的工艺设备、物料存放区和必要的运输、操作、检修空间与安全通道。车间安全出口的数目不应少于 2 个，走道、疏散楼梯及门的设计应符合《建筑设计防火规范》第 3.7.5 规定，疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。楼梯扶栏高度不宜低于 1.15m，并用双防护栏杆。疏散门、窗应向外开启。

7、厂区应留有足够的消防环形通道，并保证消防、急救车辆进入厂区内畅通无阻。同时人流、物流不交叉，道路宽度应符合有关规范要求（不小于 4.0m）。易燃、易爆生产区域和仓储区域，根据安全需要设置限制车辆通行或禁止车辆通行的路段。机动车辆在未采取防火措施时不得进入危险场所。

8、污水处理场地，不宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年主导风向的下风侧。

9、厂区设置必要的公用工具室、更衣室、淋浴室等生活辅助设施。

10、企业主要通道设事故照明和安全疏散标志；在公司较为明显的高层建筑上设置风向标。

### 三、工艺操作及设备管理对策措施

#### （一）工艺操作对策措施

1、严格安全纪律性，禁止无关人员进入操作岗位和运用生产设备、设施和工具。职工严格执行工艺纪律和岗位安全操作规程，做到操作工的六严格（即：严格执行交接班制度、严格进行巡回检查、严格控制工艺指标、严格执行操作规程、严格遵守劳动纪律、严格执行安全规定）。

2、根据生产工艺要求要不断完善安全操作规程，特别要突出操作的安全要求和出现异常情况立即处置的办法。应根据生产工艺要求，严格制定开、停车方案并制定异常情况（如：停电、停水等）的开、停车方案和应急救援预案。应强化作业人员的责任心，加强对全员的培训，增强员工的熟练操作程度，严格按照操作规程操作。特种作业人员必须经专业培训，考试合格，取得特种作业合格证后，方可上岗操作。若突然停电、停水需要紧急停车时，操作人员必须熟练掌握工艺过程和设备性能，具备正确判断、排除故障的能力，时刻注意工艺变化，采取应急对策，确保安全运行。

3、有效控制化学反应中的超温、超压等不正常情况，针对反应过程中可能出现的各种动态采取措施。在生产运行过程中能有效地防止火灾、爆炸的发生。

4、装置及系统所使用的承压设备、压力管线以及各种阀、法兰必须按《固定式压力容器安全技术监察规程》要求，通过国家认可具有检测资质的单位检测检验，确保设备质量。为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种压力表、流量计、温度计、液位计、安全阀、可燃气体检测报警器等仪表必须齐全。特别重要的参数安装两种不同测试原理的仪表。温度和压力显示系统要灵敏，确保真实指示。

5、生产过程中要严格控制加料、搅拌速度，设备、管道等采取防静电措施，并做好接地工作，严防静电积聚造成火灾、爆炸事故的发生；生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验、试压和试运行。

6、管理、控制好生产现场的易燃、易爆物料和产品，生产车间应根据当班的生产量，对危险物料应实施安全控制，配料比要严格控制，应尽量控制在爆炸极限范围之外。投料时要严格执行一人计量、一人复核，并将投料量、投料顺序、操作过程、反应现象等详细的记入生产原始记录，生产过程中的正常操作及工艺安全监测参数必须连续记录。原料要从具备危险化学品生产资质的单位定点购进，原料和成品的成份应经化验确认，并做好检查（如合格证、安全技术说明书、安全标签、包装是否齐全、完整等）和检验（如含量、水份、杂质量等）工作，检验合格后要加贴合格证。要保证原料的纯度，防止杂质掺进，导致火灾、爆炸事故的发生。所有危险化学品的包装都必须贴安全标签。

7、对具有危险和有害因素的生产过程，应采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控式隔离操作。在使用和产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的装置内，宜按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警器探头。在可燃物浓度可能超标的危险场所配置可燃物（气体、蒸汽）浓度监测报警器，温度压力连锁、可控硅调节，设计机械排风连锁设施，当可燃气体、液体一旦发生浓度超标而操作人员尚未发现时，监测报警器可在设定的安全浓度范围内报警，以便及时采取紧急防范措施，从而避免重大事故的发生。

8、对比较重要的管线应涂以不同的颜色以示区别，对重要的阀门要采取挂牌、加锁等措施。对物料流向、管道等应做好标识。不同管道上的阀门应相隔一定的间距，以免启闭错误，造成误操作引起事故的发生。生产装置漆色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。

9、企业生产装置内防火、防爆要求等级较高，严禁现场随意动火、吸

烟、铁锤敲打设备管道，以防发生火灾、爆炸事故。

10、生产过程中应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品。在有酸、碱灼伤的部位和有毒作业环境中，应设洗眼器、喷淋器等卫生防护设施。

11、生产过程中排放的有毒、有害废气、废水（液）和废渣应符合国家环保标准和有关规定。

## （二）设备管理对策措施

设备管理措施是安全生产的重要环节，项目生产过程中的物料具有易燃、易爆等特性，且生产工艺条件苛刻，对设备、管道的质量、材料等要求高，并且许多生产事故都是由于设备的质量问题、故障、隐患等不安全因素所造成。因此，必须对设备的安全性给予高度重视。要选择符合工艺要求、质量好的设备、管道、阀门，对可能发生的泄漏点进行经常性的检查、维护和控制，防患于未然。

1、所有专用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》（GB5083-1999）进行选择。选用的通用机械和电气设备应符合国家或行业技术标准并有合格标记。设备、备件等进公司后应组织专业人员对其质量进行检查、检验，符合要求后方可投入使用。

2、企业应加强在役设备管理，严格按照设备操作规程操作，不得违章作业。做好机械设备的运行记录、检修维护记录及设备台账。加强对各类设备的日常检查、维修、保养工作，如发现配件、填料等破损要及时维修和更换，及时紧固松弛的法兰螺丝，以切实减少和消除泄漏现象。每次生产投产前或大修后开车前，应结合水压试验，用压缩空气或氮气做气密性试验，防止跑、冒、滴、漏、串等现象发生，发现泄漏及时维修。要定期对管道、阀门、容器等进行检查防止产生堵塞，造成事故的发生，同时对上述管线、阀门、容器定期进行检测，防止因时间过长、设备、管线等缺陷或腐蚀造成剥落穿孔引起泄漏造成事故的发生，确保设备状态良好，不

允许带病的设备运行。

3、严格遵守《固定式压力容器安全技术监察规程》，认真做好压力容器的领证运行、定期检测工作，不符合要求的要禁止使用，操作人员持证上岗。安全附件定期校验。压力管道应严格遵守《压力管道监督检验规则》TSG D7006—2020 中的要求，压力管道及其安全设施应选用符合国家标准规格的产品，要制定压力管道定期检验（主要检验项目为泄漏检查、振动检查、绝热层或防火层完好情况检查、附件完好情况检查、壁厚测定等）计划，安排附属仪器、仪表、安全保护装置、测量调控装置的定期校验和检修工作；对输送易燃、易爆或有毒介质的压力管道应建立巡线检查制度；对输送易产生静电聚集的管道法兰连接处应采用金属跨接线连接，并控制输送流速，防止高速摩擦产生静电，减少静电荷。对使用和输送易燃、易爆、有毒物质的设备和管道实施密闭化，配置防火、防毒设施。气瓶必须严格执行《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T 34525-2017 的有关规定。采购和使用有制造许可证的企业的合格产品，气瓶必须专用，定期检验，不使用超期未检的气瓶；要到已办理充装注册的单位或经销注册的单位购气；气瓶使用前应进行安全状况检查，对盛装气体进行确认，不符合安全技术要求的气瓶严禁入库和使用。

4、生产设备和容器应尽可能密闭操作。对具有压力的设备，应防止气体、液体或粉末溢出与空气形成爆炸性混合物；对真空设备，应防止空气漏入设备内部，达到爆炸极限。加压或减压设备，在投产前和定期检修后应检查密闭性和耐压程度，以确保安全。对具有突然超温、超压或瞬间爆炸危险的设备、容器、管、阀等，必须设置符合标准要求的泄压、防爆等各种安全装置。如安全阀、防爆膜、紧急放空阀等。有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，设安全阀不能满足要求时，必须装爆破片或爆破板和导爆管。生产装置所配备的各种压力表、流量计、温度计、液位计、安全阀、报警器等仪表必须齐全，定期检测。

5、安装在设备周围的配管、阀门、仪表等要留有充分的空间，避免互相碰撞，同时便于操作和维修保养，并且稳妥地固定。对装置的操作平台和梯子的栏杆等的安全性，应按规范要求设计、安装和使用。

6、所有转动设备（如泵、减速机等）的传动部分，均要安装安全防护设施，防止机械运动时发生意外人身伤害事故。临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”以防坠落。

7、对有可能超温、超压的设备、容器（如反应锅等）、管、阀等和可能的事故状态，必须设置安全阀和安全泄放系统。放空管应采用金属材料，不准使用塑料管或橡皮管。放空管应设阻火器，凡条件允许，可与灭火蒸汽或惰性气体管线连接，以防着火。室内放空管的出口，应高出屋顶 2m 以上。室外设备的放空管应高于附近有人操作的最高设备 2m 以上。放空管应采取静电接地，并在避雷保护范围之内。应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管的措施。

8、企业要按规定配置相应数量的消防器材并定点分布，消防器材必须在规定的有效期内。

9、企业要重视设备检修作业的安全，制定检修工作方案，要按有关规定办理批准手续，如动火作业证、进容器作业证、登高作业证等；检修易燃、易爆、有毒、有腐蚀性物质的设备、釜、管道、沟道必须采用惰性气体、水进行清洗置换，并分析检验，取样要有代表性。进入罐内作业，必须办理罐内作业许可证，除按上述清洗置换外，还需用空气进行置换，其氧含量应在 18-21%之间，有毒气体和粉尘不得超过国家规定的容许浓度，在进行罐内作业三十分钟前要取样分析，经检验合格方可进入作业；做到不合格不进、电源、物料不断不进、安全设施工具行灯不合规定不进、没有监护人不进，要备好防护器具作应急之用。罐内动火作业动焊人离开时，不得将乙炔焊枪放入罐内，以防乙炔泄漏。易燃、易爆、有毒、有腐蚀性物质的蒸气设备管道检修必须切断物料（包括惰性气体）出入口阀门，并

由设备所属车间加设盲板。凡是机电传动设备检查、检修，必须切断电源，并要悬挂“禁止合闸”警告牌；凡槽罐、设备、管道检修要在已切断的管道、阀门上挂设“禁止启动”警告牌；检修临时行灯必须采用防爆型灯具，并使用安全电压，绝缘要良好，使用的电动工具要采取可靠的接地措施。严禁带料、带压和开车动火。高处焊割作业要采取防止火花飞溅的措施，遇有六级以上大风时应停止作业。因临时需要装设电气线路和设备，应由使用部门提出申请，经安技部门审核批准后，按正式线路要求安装，并限期拆除。检修工作中要防止高处坠落和物体打击事故的发生。

### （三）电气设备系统的安全对策措施

1、企业电气装置的设施应符合《爆炸和火灾环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）和《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）的要求，根据化工作业环境的具体情况选择电器种类，并做好防腐蚀设计，电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志。

2、企业易燃、易爆危险品使用量大，一旦停电仍可能造成重大事故的发生，必须按工艺要求设置主、备供两路供电系统。一旦主供断电，备用电源能自动接入。对备用发电机组进行保养、维修、试运行，确保备用电源能在突然停电时自动投用，从而能避免发生各类事故。变电房电气操作、运行管理，应严格按照《用电安全导则》（GB/T13869-2008）等有关规定执行，防止火灾、爆炸、触电事故的发生。

3、在火灾、爆炸危险区域必须根据物质、装置的危险特性正确选用具备生产资质单位生产的合格的不同类型的防爆电气设备，危险化学品生产、贮存区等各有关危险物品散发场所，所有电器照明开关均应为防爆型，视镜灯亦应为防爆型。在爆炸危险环境中（如：生产车间、危险化学品仓库等），电气线路安装位置、敷设方式、导体材质、连接方法等的选择均应根据环境的危险等级进行，爆炸危险环境不得明敷电气线路，钢管配件应采用镀锌钢管，两端钢管之间、钢管与电气设备之间应用螺纹连接，螺纹

啮合不少于 6 扣，并应采取防松和防腐蚀措施。低压柜应设置在厂区非爆炸场区域，车间总电源应来自于配电间铠装电缆直埋引入，进户线零线做重复接地，实测应小于  $10\ \Omega$ ，引出地面后穿镀锌钢管引至用电负荷。

4、电气线路应在危险性较小的环境或远离危险物品释放源的地方敷设，当易燃物质比空气重时，电气线路应在较高处敷设或直接埋地电气线路应在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。当电气线路沿输送易燃气体或液体的管道敷设时，尽量沿危险程度较低的管道一侧，当易燃气体或蒸汽比空气重时，在管道上方；比空气轻时，在管道的下方。线路应避免可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。

5、爆炸性危险场所（如：生产车间）动力管线的进出线应按危险爆炸场所相关规范做好密封保护工作。爆炸危险场所内的线路必须做好可靠的隔离密封，敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。生产车间所用的电气设备及各开关、照明、视镜灯等均应选用防爆型，电气设备的金属外壳应可靠接地。

6、正常不带电，而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《工业与民用电力装置的接地设计设施》（GBJ65-83）要求设计可靠接地装置。车间接地要等电位接地。

7、配电房应按规定要求配备绝缘用具；配电柜前绝缘板必须按规定要求进行铺设；配电房必须安装纱门纱窗，室内不得放与工作无关的物件。

8、因临时需要装设电气线路和设备，应由使用部门提出申请，经安技部门审核批准后，按正式线路要求安装，并限期拆除。

9、移动式电气设备应采用漏电保护装置，所有插座的前端均应设置漏电断路器作保护，并定期试跳以确保安全。

#### 四、防雷、防静电对策措施

##### （一）防雷对策措施

1、各装置、设备、设施以及建筑物，应根据国家标准和规定确定防雷等级，设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备以及建筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 规定。

1) 生产装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及保护设施的类型，设计相应防雷设施；

2) 有火灾爆炸危险的装置、露天设备、电气和建筑物应设计防直击雷装置；

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

4) 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。

2、加强防静电、雷电设施的安全检查，定期由具备资质的部门，对防静电、防雷设施进行检测，不符合要求的防静电、防雷接地装置及时进行维修，并再次进行检测使之达到要求。

## (二) 防静电对策措施

1、各装置防静电设计应符合《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990) 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。

2、所有存在静电引起爆炸和静电影响的生产场所，其生产装置（设备和装置外壳、管道、支架、构件、部件，包括护套的金属包敷层等）都必须接地，不允许有与地相绝缘的金属设备或金属零部件。亚导体或非导体（如：聚丙烯管道）应作间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须必须接地。使已产生的静电电荷尽快对地泄漏、散失。

3、所有金属设备与设备之间、管道与管道之间，如用法兰连接时，应用金属跨接线相连接，但如用金属法兰连接时，必须有两个以上的螺栓连

接。设备、管线等采用线、面、多点接地措施。

4、生产过程中所用的抽料管应采取防除静电措施，抽料结束，抽料管要卷好，并放到固定地点。对易产生静电的环境，采用惰性气体保护。

5、严格按操作规程控制釜内易燃液体的搅拌速度；严格控制管道内的易燃液体的流速，防止物料在管线输送中产生静电积累。管径在 50mm 以下时，流速不超过 3m/s。管径在 50mm 以上时，流速不超过 1m/s。

6、平时不能接地的汽车槽车和槽船在装卸易燃液体时，必须在预设地点按操作规程的要求接地，所用接地材料，必须采用在撞击时不会发生火花的材料。灌装时，液体应从槽车等容器底部进入，或将注入管伸入容器底部。

7、移动设备在工艺操作或运输之前，就将接地工作做好，工艺操作结束后，经过规定的静置时间，才能拆除接地线。

8、所有工作人员必须穿防静电服，不准穿带铁钉的鞋，重点防火、防爆岗位入门处，应设人体导除静电装置。

9、加强静电安全检查，定期检测各装置的静电接地电阻，定期组织作业人员进行安全教育。

## 五、防腐蚀对策措施

企业在生产过程中部分腐蚀性物料易造成设备、管道、阀门等的腐蚀，使设备管道阀门等穿孔、泄漏，引发二次事故的发生。企业必须：

1、防腐蚀是保证企业安全生产的一项重要措施，对有腐蚀性危害的设备、管道、法兰、阀门等，应正确选用耐腐蚀材料或采取防腐蚀措施。对有防腐蚀要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料。

2、防止焊接接头的腐蚀，主要是采用合适的焊接工艺，选择有针对性的抗腐蚀焊丝或焊条，焊后进行固溶处理，严格检查焊接质量。

3、在生产过程中应加强对各类设备，特别要对在役时间较长、腐蚀性较严重的设备，应定期检查、检测壁厚和维修保养，应根据情况按规定及时处理。

4、对设备、管道、阀门等的腐蚀情况，进行定期检查，发现问题及时解决。

5、对梯子、栏杆等应加强检查、维修，防止因腐蚀而发生意外伤害。

## 六、危险化学品储运安全对策措施

企业生产装置生产过程中所用原料、产品等存在易燃、易爆的危险化学品，因此，在贮运过程中必须：

1、严格遵守《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）、《仓库防火安全管理规则》的相关规定，加强管理，建立健全各项管理制度及执行制度的监督机制，认真做好危险化学品的出入库、贮存及养护工作。危险程度和灭火方法不同的要分开存放，性质相抵的禁止同库贮藏。

2、危险化学品储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理，危险化学品出入库，必须进行核查登记。

3、易燃、易爆性物料的贮存应严格按照《易燃易爆性商品贮藏养护技术条件》（GB17914-1999）中有关规定执行：库房应冬暖夏凉、干燥、易于通风和避光。库房内应设温、湿度表，并按规定时间观测和记录，严格控制并保持库房内的温、湿度，库房温度不得超过 30℃，须隔热防晒，避免潮湿空气，相对湿度保持在 75%以下，严禁各种明火，远离容易产生火源的地方。有毒物品严格按《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB17916-1999）中的有关规定执行，其中库房应是阴凉、干燥、通风、避光的防火建筑，毒害品采取隔离存放的措施。所有盛装有毒、有害物质的容器，必须符合安全要求，防止泄漏扩散，容器外部应有警告标签。

4、企业要加强原辅材料管理，原辅材料应从具备危险化学品生产资质的单位定点采购并按标准检验，经检验合格后方可入库。严把质量关，防止不明物质或杂质混入原料引起事故的发生。危险化学品出入库前应由有关人员检查安全标签和安全技术说明书。贮存期间要定期养护；装卸、搬运危险化学品时应轻装轻卸，防止包装及容器损坏，禁止震动、撞击和摩

擦。仓库工作人员应进行培训，使其熟悉各区域贮存危险化学品的种类、物化性能、贮存地点、事故处理程序及方法，发生事故时以便及时采取切实可行的措施，防止事故的蔓延、扩大。班前、班中、班后要对危险物品进行检查：查垛码是否牢固、查有无禁忌物及混贮现象、查包装是否渗漏、查电源是否安全、查库内温湿度是否在规定范围之内，库存原料及成品必须掌握先进先出的原则。保管人员应经考核合格后持证上岗，并按规定正确穿戴劳动防护用品，增强自我防范意识，每天工作结束后应进行安全检查，然后关闭门、窗，切断电源。

5、根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤（沟）或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和有关规定进行维护、保养，保证符合安全保管要求。危险化学品仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。在储存和使用危险化学品的场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。可燃爆物料的贮存使用场所要采取杜绝火种的安全措施和设立安全警示牌、安全警句，要制定重大事故的应急救援预案，完善巡检制度。

6、执行严格的动火管理制度：严禁明火、吸烟，禁用手机、照相机等容易引起电火花的电气设备。要做好严防静电的产生，安装防静电和防感应雷的接地装置，职工穿防静电服装。装卸过程中车辆必须熄火，严禁未装阻火器的车辆进入装置区。装置区内应采用防爆电器设施。

7、企业转产、停产、停业或者解散，应当采取有效措施，处置危险化学品的生产或者储存设备、库存产品及生产原料，不得留有事故隐患。处置方案应当报所在地设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和同级环境保护部门、公安部门备案。负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门应当对处置情况进行监督检查。

8、因生产需要运输或装卸危险化学品时，必须按照铁道部、交通部和民航总局关于铁路、公路、水路和空运危险化学品的各项规定办理。还应遵守下列规定：

1) 选择运输危险化学品的单位必须具备相应的安全运输资质，其车辆必须是危险品运输专用车辆，应有明显的“危险品”标记，并使用符合安全规定的运载工具。

2) 禁止没有安全设施或不符合要求的车、船装运危险化学品。

3) 根据工作需要配备足够的押运人员。押运工作必须由工作责任心强，经过交通部门培训、考核合格，领取押运证的人担任。

9、危险化学品的包装必须符合《危险货物运输包装通用技术条件》的要求，能经受运输过程中的碰撞、颠簸和温度变化等外界干扰而不发生危险事故。所使用的包装材料，必须是不与危险化学品发生反应的材料。对一些具有特殊性能的物品（如：易燃、易爆物品等）应根据其不同的理化性能进行包装，并要符合包装标准和运输安全要求。对有毒物品的包装上要有毒物标签，注明产品名称、毒性级别、侵入人体途径、中毒的急救办法、防护措施等。危险化学品的包装必须有明显的包装标志，其图形应遵守《危险货物包装标志》的规定。生产中所使用和产出的危险化学品必须执行“技术说明书”和“安全标签”规定，安全标签必须粘贴或拴挂在其包装上。危险化学品的包装物用完后再要进行清理和清洗，否则不允许挪作他用。盛装危险化学品的容器在长期停用前必须进行安全处理，经检测合格后方可重复使用。

10、危险物品的装卸、运输人员应按装运危险物品的性质，正确穿戴相应的劳动防护用品。装卸时必须轻装、轻卸，严禁摔拖、重压和摩擦，不得损毁包装容器，并注意标志，堆放稳妥。禁止用叉车、翻斗车、铲车等搬运易燃危险物品。

11、企业要对危险化学品的厂内运输加强安全管理和检查，厂内车辆

必须配置阻火器。对来公司拉运危险货物的客户要检查：采购证、准运证、押运证、槽（罐）车准用证等，并外观检查运载工具是否符合安全要求，发现问题责成用户处理，达到安全运输要求后方可发货，以防事故的发生。

## 七、职业安全卫生对策与措施

1、建立、健全各级管理、生产、岗位安全生产责任制，单位负责人是该单位安全生产第一责任者，对本单位安全生产全面负责。按国家有关规定，生产经营单位应设置专门的安全管理机构，明确专职安全管理人员，配备必要的安全卫生教育、监察、检测仪器和设备。

2、企业应严格执行《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院第 352 号令）中的有关规定，督促劳动者遵守有关法律、法规和操作规程，指导劳动者正确使用职业中毒危害防护设备和个人使用的职业中毒危害防护用品；为从事使用有毒物品的作业人员提供符合国家职业卫生标准的防护用品，并确保操作人员正确使用。

3、生产过程中尽可能采用机械化、自动化、连续化操作，既可以减轻人的劳动强度，又能减少工人接触有毒物料的机会；生产系统要求密闭化、管道化、防止跑、冒、滴、漏，减少有毒物料逸出。对可能逸出有害物质的生产场所岗位如加料、采样和装卸物料等采取通风措施，及时排除有毒、有害气体，保证生产环境中的有害气体浓度不超过有关标准规定中的最高浓度。

4、选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件，加强维护与管理，防止有毒、有害物质发生泄漏；对可能泄漏有害介质的设备和管道尽量采用露天布置，有利于有毒气体的扩散。

5、使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。高毒作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警设备。职工进入高浓度作业区内时应戴

防毒面具，生产车间和危险化学品贮存处，要配备救护设施（如洗眼器、防毒面具、呼吸器、冲洗管等）、用具及药品，以防有害物料泄漏，喷射伤人时，及时应急处理。

6、企业应加强对职工进行上岗前和在岗期间的职业卫生培训，使职工知道有毒、有害物品的危险性、有害特性及其安全防护知识，以及在发生事故时进行应急自救和互救的方法。企业应当依照职业病防治法的有关规定，采取有效的职业卫生防护管理措施，加强劳动过程中的防护与管理。并且要与医院挂钩，特殊情况下实行专业救护，车间常备救护用具及药品。

7、为了防止各有害气体对人体的危害，应采用切实有效的措施防止有害气体外逸，使有毒物料均在密闭状态下使用，在正常生产情况下，人员不与有毒物料接触，在有可能散发易燃、易爆、有毒有害物质的车间、厂房，采用敞开式或框架式厂房，以保证良好的通风，设置强制通风系统，及时排除有毒、有害气体。企业要在公司醒目处的高层建筑上设置风向标，以便一旦险情发生，人员紧急撤离至上风向安全处。

8、企业生产用的原料及产品大部分都是有毒的危险化学品，企业应配置连续式、袖珍式可燃气体、氧气、毒性气体检测仪器，根据需要进行连续、定期或不定期检测。并由卫生防疫部门定期对危险化学品生产车间、贮存场所有毒、有害气体浓度进行检测。企业对从事高毒物品作业的人员应当至少每一个月对高毒作业场所进行一次职业中毒危害因素检测；至少每半年进行一次职业中毒危害控制效果评价；高毒作业场所职业中毒危害因素不符合国家职业卫生标准和卫生要求时，企业必须立即停止高毒作业，并采取相应的治理措施，经治理，职业中毒危害因素符合国家职业卫生标准和卫生要求的，方可重新作业。有毒作业场所应按规定配备相应的劳动保护用品，生产现场操作人员必须按规定要求正确穿戴好劳保用品，并保管好、维护好、正确使用好。企业应设计淋浴间和更衣室，加强个人防护，工作服单独存放，离岗洗手、洗脸，班后洗澡更衣。生产车间严禁饮水进

食，不得将饭盒等带入生产岗位。

9、有毒物品必须附具说明书，如实载明产品特性、主要成分、存在的职业中毒危害因素、可能产生的危害后果、安全使用注意事项、职业中毒危害防护以及应急救治措施等内容。有毒物品的包装应符合国家标准，并以易于操作人员理解的方式加贴或者栓挂有毒物品安全标签，有毒作业场所要张贴毒物周知卡。

10、企业在转产、停产、停业或者解散、破产，应当采取有效措施，妥善处理留存或者残留有毒物品的设备、包装物和容器。

11、对产生噪声的设备，采取防震动，防颤抖的基础处理和固定措施，减小噪声。对产生噪声的工作岗位，采取必要的个人防护措施，如戴耳罩、耳塞等。

12、严格按照机械设备操作规程操作，不得违章作业。加强对机械设备的检查、维修、保养，所有转动设备的传动部分，均要安装安全可靠的保护设施，防止机械运动而发生意外伤害造成人身伤害。

### 8.3 本评价提出的安全对策措施

#### 一、项目选址及平面布置

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，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中甲、乙类建构筑物、抗爆控制室等抗震设防应采用7度。

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)该项目新建生产装置靠近企业厂区周边企业现有建筑，在初步设计时

应充分考虑相互间的影响。

4) 该项目存在较多腐蚀性物料, 企业在进行总平面布置时考虑风向风速等因素外, 还应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、该项目不涉及的厂房会产生腐蚀危害。因此, 该项目建设应考虑建筑腐蚀的影响。

## 二、项目主要装置、设备设施的布局及建构筑物

1) 该项目 101 甲类车间、201 甲类仓库等拟在厂区原有建筑的位置上进行拆除新建, 以满足规范中甲、乙类生产设施与围墙之间的距离要求, 拆除过程中如涉及到特殊作业应严格执行特殊作业管理制度, 严格作业现场管理和作业票审批。

2) 该项目控制室拟进行抗爆设计, 抗爆设计应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779 的规定执行。

3) 甲、乙、丙类液体存放区域应设置防止液体流散的设施。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或室外的出口不宜少于 2 个, 当防火分区的建筑面积不大于 100m<sup>2</sup>时, 可设置 1 个出口。通向疏散走道的门应为乙级防火门。

4) 车间内生产设施的布置, 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; 装置(车间)内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》(HG20546-2009)中的有关规定。

5) 201 甲类仓库内的防火墙, 其耐火极限不应低于 4.00h。一、二级耐火等级单层厂房(仓库)的柱, 其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。除甲类仓库外, 一、二级耐火等级建筑的非承重外墙, 当采用不燃性墙体时, 其耐火极限不应低于 0.25h; 当采用难燃性墙体时, 不应低于 0.50h。二级耐火等级厂房(仓库)的上人平屋顶, 其屋面板的耐火极限不应低于

1.50h。

6) 有爆炸危险的 101 甲类车间应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于  $60\text{kg/m}^2$ 。厂房泄压面积与厂房体积的比值（平方米 / 立方米）宜采用  $0.10\sim 0.22$ 。涉及高压、具有爆炸性设备装置车间内布置时，应避开避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。

7) 变配电室不应设附在 2 类腐蚀环境的厂房内，当与腐蚀环境毗邻时，不应向 1 类或 2 类腐蚀环境开门或开窗（可开采光用的固定窗）；当必须开门时，乙用套件或走廊隔开，并采用弹簧门。

8) 厂区的绿化应符合下列规定：1 不应妨碍消防操作；2 生产设施或可燃气体、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛；

9) 该项目控制室应根据抗爆设计进行施工。控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防静电、防滑建筑材料，也可采用活动地板。活动地板应符合下列规定：活动地板应具有防静电、防火、防水性能；活动地板均布荷载不应小于  $23000\text{N/m}^2$ ；活动地板的基础地面应为不易起灰尘的建筑材料。控制室活动地板的基础地面与室外地面高差不应小于  $0.3\text{m}$ ；当位于附加 2 区时，控制室的活动地板基础地面应高于室外地面，且高差不应小于  $0.6\text{m}$ 。

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

11) 有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于  $1.5\text{m}$ 。该项目涉及腐蚀性物料，该项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的

具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分，防腐级别不应低于 WF2。

12) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲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) 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。

13) 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。

14) 车间内作业场所一般不允许储存危险化学品原料、产品，如果条件需要必须储存时，所存放危险化学品量或设置的中间储罐内危险化学品存放量不应超过一天的用量。

15) 厂房（仓库）的安全疏散设计应符合下列规定：厂房的安全疏散应按现行国家标准《建规设计防火规范》GB50016 执行。

16) 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m<sup>2</sup>、乙类设备平台面积不大于 150 m<sup>2</sup>、丙类设备平台面积不大于 250 m<sup>2</sup>时，可只设一个梯子；2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°；4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定。

17) 作业场所、仓库应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

18) 危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑

物一端。下列情况应设置防火墙：（1）建筑物内部进行防火分区分隔时设置的分隔墙；（2）建筑物内防火要求不同或灭火方法不同的部位之间；（3）火灾危险类别为甲、乙类生产车间与附属的变配电、更衣、生产管理房之间，且同时满足防爆隔离的要求。

19) 化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。

20) 产生大量热的封闭厂房应采用自然通风降温，必要时可以设计排风、送风、降温设施，排、送风降温系统可与尘毒排风系统联合设计。高温作业点宜采用局部通风降温措施。

21) 车间的围护结构应防止雨水渗入，内表面应防止凝结水产生。用水量较多、产湿量较大的车间，应采取排水防湿设施，防止顶棚滴水 and 地面积水。

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

23) 消防车道路面上的净空高度不应小于 5m。

24) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施。

25) 管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923—88）要求进行表面处理，再按《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HGJ229）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。

26) 管线敷设方式符合下列规定：1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体

体在管沟内积聚的措施。

27) 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

28) 输送强腐蚀介质的地下管道，应设置在管沟内；管沟与厂房或重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。穿越楼面的管道和电缆，宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。

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

30) 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》GB50212 的规定执行。生产或储存腐蚀性溶液的大型设备不宜邻近厂房基础。储罐、储槽的周围应设围堤；基础附近有腐蚀性溶液的储槽或储罐的地坑时，基础的底面应低于储槽或地坑的底面不小于 500mm。

31) 腐蚀环境等级为强、中时，桁架、柱、主梁等重要受力构件不应采用格构式和冷弯薄壁型钢。

32) 钢结构杆件截面的选择，应符合下列规定：1 杆件应采用实腹式或闭口截面，闭口截面端部应进行封闭；对封闭截面进行热镀锌时，应采取开孔防爆措施。2 腐蚀性等级为强、中时，不应采用由双角钢组成的 T 形截面或由双槽钢组成的工形截面；腐蚀性等级为弱时，不宜采用上述 T 形或工形截面。3 当采用型钢组合的杆件时，型钢间的空隙宽度应满足保护层施工和维修的要求。

33) 桁架、柱、主梁等重要钢构件和闭口截面杆件的焊缝，应采用连续焊缝。角焊缝的焊脚尺寸不应小于 8mm；当杆件厚度小于 8mm 时，焊脚尺寸不应小于杆件厚度。加劲肋应切角；切角的尺寸应满足排水、施工维修

要求。

34) 钢柱柱脚应置于混凝土基础上,基础顶面宜高出地面不小于 300mm。

35) 在腐蚀环境下,不应采用下列结构: 1) 钢与混凝土组合的屋架和吊车梁。2) 以压型钢板为模板兼配筋的混凝土组合结构。

36) 基础的埋置深度应符合下列规定: 生产过程中,当有腐蚀性液态介质泄漏作用时,埋置深度不应小于 1.5m。

37) 该项目车间内应有良好的自然通风或机械通风设施;部分存在有毒气体、可燃气体车间应设置可燃、有毒气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。液氯仓库和液氯汽化车间应符合密闭要求,且内部的有毒气体检测系统应与氯气吸收装置联锁。

38) 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设,循环水及其他水管道可埋地敷设;除泡沫混合液管道外,地上管道不应环绕生产设施或储罐(组)布置,且不得影响消防扑救作业。

39) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

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

41) 永久性的地上、地下管道,严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组)和建(构)筑物。

42) 可燃气体、可燃液体、可燃固体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

43) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时,应采用金属软管;液氯不得采用软管输送。

44) 进出生产设施的可燃气体、可燃液体管道,生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板,隔断阀处应设平台。

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

46) 可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

47) 主管廊的宽度和管架跨度的确定，应考虑下列因素:1) 管道的数量及其间距; 2) 架空敷设的仪表引线和电力电缆的槽架所需的宽度; 3) 预留管道所需的宽度; 4) 主管廊上布置空冷器时，管廊管架立柱中心宜与空冷器构架支柱中心对齐; 5) 主管廊下布置泵时，应考虑泵底盘尺寸及泵所需要操作和检修通道的宽度; 6) 单跨管架跨度不宜大于 10m。

48) 主管廊可以布置成单层或多层，最下一层的净空应按管廊下设备高度、设备连接管道的高度和操作、检修通道要求的高度确定，且不应小于 3m。管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不应小于 4.5m。主管廊管架间距应满足大多数管道的跨距要求，通常为 6-9m。当采用混凝土管架时，横梁上应埋设一根 0.20mm 圆钢，以减少管道与横梁间的摩擦力。

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

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

51) 管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的

热位移.管道上的焊缝不应在套管内,并距离套管端部不应小于 150mm。套管应高出楼板、屋顶面 50mm.管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙或防爆墙。

52) 布置腐蚀性介质、有毒介质和高压管道时,应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方,否则应设安全防护。有隔热层的管道,在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道,如无要求,可不设管托。当隔热层厚度小于或等于 80mm 时,选用高 100mm 的管托;隔热层厚度大于 80mm 时,选用高 150mm 的管托;隔热层厚度大于 130mm 时,选用高 200mm 的管托。保冷管道应选用保冷管托。

53) 全厂性管道敷设应有坡度,并宜与地面坡度一致。管道的最小坡度宜为 2%。管道变坡点宜设在转弯处或固定点附近。对于跨越、穿越厂区内道路的管道,在其跨越段或穿越段上不得装设阀门、金属波纹管补偿器和法兰、螺纹接头等管道组成件。有热位移的埋地管道,在管道强度允许的条件下可设置挡墩,否则应采取热补偿措施;管道跨越厂内道路时,路面以上的净空高度不应小于 5m;管道跨越装置内的检修道路和消防道路时,路面以上的净空高度不应小于 4.5m;管架立柱边缘距铁路中心线不应小于 3m,距道路路肩不应小于 1m。

54) 全厂性工艺及热力管道:全厂性工艺及热力管道,宜地上敷设。在跨越道路的工艺管道上,不应设阀门、波纹管或套筒补偿器,并不得采用法兰或螺纹连接。工艺管道的连接,应符合下列规定:a.与阀门、设备开口连接,除要求法兰或螺纹连接外,应焊接连接;b.输送高粘、易凝介质的管道,必要时可采用法兰连接。在无隔热层,不排空的地上甲、乙类液体管道的每对切断阀之间,应采取泄压措施。

55) 厂内道路在弯道的横净距三角形范围内,不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。

56) 作业区的布置应保证人员有足够的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害。

57) 建设单位应对液氯仓库和液氯汽化车间设置密闭及自动吸收系统。

### 三、主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

1) 依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号），该项目涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

2) 该项目生产过程涉及重点监管的危险化工工艺—氯化工艺，生产过程拟采用DCS自动控制，应按《重点监管危险化工工艺目录（2013年完整版）》中对氯化工艺的要求，实现对氯化反应釜的压力、温度、搅拌速率、反应物料的配比、氯气进料流量等的监控、显示、报警、联锁功能和紧急停车功能。

3) 企业应落实反应风险评估报告中需要重点监控的工艺参数、安全控制基本要求及建议措施，对评估的反应釜温度和压力、反应物料配比进行监控；应根据反应安全风险评估报告中反应工艺危险度等级，明确安全操作条件，设置相应的安全设施和安全仪表系统；安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能；安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作；基本过程控制系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算；安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态；辑控制器的中央处理单元、输入输出单元、通信单元及电源单元等，应采用冗余技术。

4) 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连锁。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、连锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。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。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连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》设置相应连锁系统。

5) 完善项目相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试，精馏、储存等单元操作的风险评估。

6) 安全仪表系统的测量仪表、逻辑控制器等的设置应符合《石油化工安全仪表系统设计规范》的要求。

7) 紧急停车用的开关量测量仪表，正常工况时，触点应处于闭合状态；非正常工况时，触点应处于断开状态。最终元件的设置应满足安全完整性等级要求。

8) 除基本过程控制系统外，安全仪表系统与其他系统之间不应设置通信接口。安全仪表系统与其他系统之间的连接应采用硬接线方式。通信接口的故障不应影响安全仪表系统的安全功能。通信接口故障应在操作站或工程师站显示、报警。

9) 企业要把反应安全风险评估作为安全管理的重要内容，项目要以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计，保证各项安全控制措施落实到位。并应根据《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》的要求对涉及“两重点一重大”的装置和储存设施设置安全仪表系统，按要求加强化工安全仪表系统管理的基础工作和安

全仪表系统全生命周期的管理。

10) 应按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：（1）应配备液氯汽化器、缓冲罐等的温度、压力、流量等信息的不间断采集和监测系统以及有毒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；（2）液氯汽化装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；（3）液氯仓库及汽化装置应设置紧急切断装置、泄漏物紧急处置装置。（4）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

11) 对罐区、废气处理设施应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到相关项目系统控制设备中，系统应符合标准的规定。

12) 生产装置区、罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。

13) 联锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。（2）紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。（3）原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应在事故状态下安全操作。（4）不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

14) 该项目生产工艺涉及氯化工艺，建设单位应当根据涉及重点监管的

危险工艺生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照本报告 3.3.1 节要求完善重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置、安全监控及自动控制方案。该项目氯化工艺上下游配套装置必须开展全流程自动化控制设计，实现原料、产品储罐以及装置储罐、反应工序、精馏、产品包装工序、可燃和有毒气体检测报警系统等的自动控制。

15) 该项目涉及重点监管的危险化学品为液氯，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照本报告 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

16) 紧急切断装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。应同时设置紧急泄压或物料回收设施。对现场运行的动力设备设置手动停机操作和事故联锁停机等。

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

18) 建设单位应对生产储存装置设置自动化控制，甲类独栋车间现场操作人员不应超过 9 人。

19) 该项目涉及的水解、精馏等涉及非危险工艺装置至少应将下列参数重点监控（1）反应釜(塔)：塔釜温度、液位，滴加物料的滴加流量、压力、加热介质或冷却介质流量、温度等。（5）主要安全控制要求：反应过程中，重点是严格控制温度、压力、液位、进料量、加热或冷却介质流量等操作参数，还要注意它们之间的相互制约、相互影响，尽量使用自动控制操作系统，减少人为操作失误。系统应根据实际情况设置以下报警联锁：（1）设置塔（釜）压力、温度高限报警，设置进料流量、加热或冷却介质流量自动联锁切断；（2）设置紧急冷却系统及紧急放空系统。

20) 除工艺特殊要求外，普通无机酸碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。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，有效控制生产装置的安全风险。

21) 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。

22) 液位、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。

23) 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。

24) SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。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。设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。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。涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。

25) 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。

26) 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。

27) 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。重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源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。

28) 精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于0.1MPa的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

29) 塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

30) 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。

31) 涉及可燃性液体的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

32) 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。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。

33) 液氯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。

34) 使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。

35) 使用液氯气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯报警系统，余氯报警信号与紧急切断阀联锁。

36) 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。

37) 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她服务装置。

38) 处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

39) 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。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。DCS、SIS、ESD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。

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

41) 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

42) 有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

43) 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，应选择相应等级的电气设备。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。

44) 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。

45) 涉及可燃气体、甲乙类可燃液体、有毒物质的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

46) 可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 5m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 2m。罐区内可燃气体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。

47) 检测比空气重的可燃气体/有毒气体的检（探）测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3~0.6m；检测比空气略重的可燃气体/有毒气体距释放源下方 0.5-1m 内。检测比空气轻的可燃气体/有毒气体，其安装高度应距释放源上方 2m 内。检测比空气略轻的可燃气体/有毒气体，其安装高度应距释放源上方 0.5-1m 内。

48) 该项目涉及可燃气体、可燃液体、有毒气体等，部分反应过程中产生有毒气体氯化氢，建设单位应在可能发生有毒、可燃气体泄漏的部位设置事故通风设施，并应与可燃有毒气体检测器联锁，通风次数不应小于 12 次/h。

49) 高温及强腐蚀性物料的液面指示，不得采用玻璃管液面计，腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

50) 建议存在发生故障可能导致危险的泵，应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

51) 物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

52) 储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

53) 从配电室或控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆，在穿墙部位应予以防腐、防火封堵。穿墙孔洞及保护管的空隙同样予以防腐、防火密封。腐蚀环境现场控制电器和其他电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

54) 室内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F1 级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 F2 级防腐型；户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用：1类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF1 级防腐型；2类（中等腐蚀环境）内，防腐级别不应低于 WF2 级防腐型。

55) 腐蚀环境的密封式动力（照明）配电箱、控制箱、操作柱、电动机接线盒等电缆进出口处应采用金属或塑料的带橡胶密封圈的密封防腐措施。

56) 腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置，应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

57) 表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度 2.1m 以内者；距操作平台周围 0.75m 以内者。冷冻水管道应有保温设施。

58) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

59) 不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

60) 在有毒液体容易泄漏的场所，应用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

61) 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强酸、强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身冲洗设施和洗眼器。具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

62) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

63) 为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的腐蚀，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

64) 严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

65) 下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：1 容积式泵和压缩机的出口管道；2 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；3 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；4 两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的甲 B、乙 A 类液体管道系统；5 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；6 低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；7 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；8 低沸点液体进入装有高

温液体的容器。

66) 进出生产设施的可燃气体、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管；液氯不得采用软管输送。可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

67) 液氯气化器、缓冲罐等设备，应装有排污（ $\text{NCl}_3$ ）装置和污物处理设施，并定期分析  $\text{NCl}_3$  含量，排污物中  $\text{NCl}_3$  含量不应大于  $60\text{g/L}$ ，否则需增加排污次数和排污量，并加强监测。

68) 充装量为  $1000\text{kg}$  的液氯钢瓶，使用时应卧式放置，并牢靠定位。

69) 使用气瓶时，应有称重衡器；使用前和使用后均应登记重量，瓶内液氯不能用尽；充装量为  $1000\text{kg}$  的气瓶应保留  $5\text{kg}$  以上的余氯。使用氯气系统应装有膜片压力表（如采用一般压力表时，应采取硅油隔离措施）、调节阀等装置。操作中应保持气瓶内压力大于瓶外压力。不应使用蒸汽、明火直接加热气瓶。可采用  $40^\circ\text{C}$  以下的温水加热。不应将油类、棉纱等易燃物和与氯气易发生反应的物品放在气瓶附近。气瓶与反应器之间应设置截止阀，逆止阀和足够容积的缓冲罐，防止物料倒灌，并定期检查以防失效。连接气瓶用紫铜管应预先经过退火处理，金属软管应经耐压试验合格。

70) 开启气瓶应使用专用扳手。开启瓶阀要缓慢操作，关闭时亦不能用力过猛或强力关闭。气瓶出口端应设置针型阀调节氯流量，不允许使用瓶阀直接调节。

71) 液氯气瓶空瓶和重瓶应分开放置，不应与其他气瓶混放，不应同室存放其他危险物品。重瓶存放期不应超过三个月，应横向卧放，防止滚动，并留出吊运间距和通道。存放高度不应超过两层。

72) 用氯设备应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂，设备、阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐氯垫片。设备、阀门和管道连接、安装前，

要经清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，应按规定进行气密试验合格，否则，不应投入使用。严格执行设备、设施安全操作规程，按规定进行维修、保养，保证安全运行。定期清除滞留在反应设备、过滤设备和管道内的反应物或残留物，消除泄漏及设备设施故障隐患，保证用氯系统处于正常状态。不应使用烃类和酒精清洗氯气系统设备、阀门、管道等。

73) 顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。对于忌水物质的反应或储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

74) 间歇或半间歇操作的反应系统，宜采取下列一种或几种减缓措施：1 紧急冷却；2 抑制；3 淬灭或浇灌；4 倾泻；5 控制减压。

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

76) 污水处理设施（场、站）中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪；污水处理系统防爆型电气设备，应根据爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别确定。

#### 四、危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1) 该项目属于重点监管的危险化学品为液氯、2,2'-偶氮二异丁腈。对于重点监管的危险化学品应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《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》（安监总厅管三〔2011〕142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2013〕12号）的要求，完善相应安全措施和应急处置原则，详见下表：

## 液氯

安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>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。严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风,工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪,配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴防化学品手套。工作场所浓度超标时,操作人员必须佩戴防毒面具,紧急事态抢救或撤离时,应佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。</p> <p>避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。吊装时,应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料,严禁使用橡胶垫。</p> <p>(2) 采用压缩空气充装液氯时,空气含水应<math>\leq 0.01\%</math>。采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。</p> <p>(3) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备,必须装有排污装置和污物处理设施,并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污,并且操作不当,易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。</p> <p>(4) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。</p> <p>(5) 充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量,充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。</p> <p>(6) 充装时,使用万向节管道充装系统,严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内,库房温度不宜超过 30℃,相对湿度不超过 80%,防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易(可)燃物、醇类、食用化学品分开存放,切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封,储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时,空瓶和实瓶应分开放置,并应设置明显标志。储存区应具备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 对于大量使用氯气钢瓶的单位,为及时处理钢瓶漏气,现场应具备应急堵漏工具和个体防护用具。</p> <p>(4) 禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近,并远离频繁出入处和紧急通道。</p> <p>(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发,双人保管”制度。</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。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输,防止日光暴晒。</p> <p>(2) 运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。</p> <p>(3) 汽车运输充装量 50kg 及以上钢瓶时,应卧放,瓶阀端应朝向车辆行驶的右方,用三角木垫卡牢,防止滚动,垛高不得超过 2 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品,押运人员应会使用。</p>
------	--

	<p>(4) 搬运人员必须注意防护, 按规定穿戴必要的防护用品; 搬运时, 管理人员必须到现场监卸监装; 夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时, 必须得到部门负责人同意, 还应有遮雨等相关措施; 严禁在搬运时吸烟。</p> <p>(5) 采用液氯气化法向储罐压送液氯时, 要严格控制气化器的压力和温度, 釜式气化器加热夹套不得包底, 应用温水加热, 严禁用蒸汽加热, 出口水温不应超过 45℃, 气化压力不得超过 1MPa。</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, 给予 2%至 4% 的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止, 立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>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。</p> <p>皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用流动清水彻底冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>本品不燃, 但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器, 穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况, 消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时, 使用细水雾驱赶泄漏的气体, 使其远离未受波及的区域。</p> <p>灭火剂: 根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水(雾状水)或泡沫。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>根据气体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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服, 戴橡胶手套。如果是液体泄漏, 还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。</p> <p>不同泄漏情况下的具体措施:</p> <p>瓶阀密封填料处泄漏时, 应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽; 瓶阀出口泄漏时, 应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀, 或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。</p> <p>瓶体泄漏点为孔洞时, 可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理, 并注意对堵漏器材紧固, 防止脱落。上述处理均无效时, 应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理, 并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7, 防止吸收液失效分解。</p> <p>隔离与疏散距离: 小量泄漏, 初始隔离 60m, 下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m; 大量泄漏, 初始隔离 600m, 下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。</p>

## 2,2'-偶氮二异丁腈

安全措施	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>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。生产过程密闭, 加强通风。使用防爆型的通风系统和设备, 提供安全淋浴和洗眼设备。建议佩戴自吸过滤式防尘口罩, 戴化学安全防护眼镜, 戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。</p> <p>远离火种、热源。应与禁配物分开存放, 切忌混储。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>采用湿法粉碎工艺时, 应待物料全部浸湿后方可开机; 当采用金属球和金属球磨筒方式进行粉碎时, 宜用水或含水溶剂作为介质。粉碎混合加工过程中应设置自动导出静电的装置, 出料时应将接料车和出料器用导线可靠连接并整体接地。</p> <p>生产过程中易引起燃烧爆炸的机械化作业应设置自动报警、自动停机、自动泄爆、自动雨淋等安全自控装置; 自动化生产线的单机设备除有自动控制系统监控外, 在现场还应设置应急控制操作装置。</p>
------	---

	<p>生产过程中产生的不合格品和废品应隔离存放、及时处理；内包装材料应统一回收存放在远离热源的场所，并及时销毁。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。</p> <p>(2) 避免产生粉尘。避免与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 生产过程中需用热媒加热或加工过程中可能引起物料温升的作业点，均应设置温度检测仪器并采取温控措施。</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。库房温度不超过 35℃。</p> <p>(2) 应与醇类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等分开存放，切忌混储。存放时，应距加热器（包括暖气片）和热力管线 300 毫米以上。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。</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) 运输过程中应有遮盖物，防止曝晒和雨淋、猛烈撞击、包装破损，不得倒置。严禁与醇类、酸类、氧化剂、丙酮、醛类和烃类等同车混运。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。</p> <p>(3) 拥有齐全的危险化学品运输资质，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，运输时车速不宜过快，不得强行超车。</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，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。如出现中毒症状给予吸氧和吸入亚硝酸异戊酯，将亚硝酸异戊酯的安瓿放在手帕里或单衣内打碎放在面罩内使伤员吸入 15 秒，然后移去 15 秒，重复 5-6 次。口服 4-D 米 AP（4-二甲氨基苯酚）1 片（180 毫克）和 PAPP（氨基苯丙酮）1 片（90 毫克）。</p> <p>食入：如伤者神志清醒，催吐，洗胃。如果出现中毒症状，处理同吸入。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗。如果出现中毒症状，处理同吸入。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>灭火剂：小火，用水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。</p> <p>大火时，用大量水扑救。从远处或使用遥控水枪、水炮灭火。消防人员应佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服。在确保安全的前提下将容器移离火场。用大量水冷却容器，直至火扑灭。</p> <p>如果在火场中有储罐、槽车或罐车，周围至少隔离 800 米；同时初始疏散距离也至少为 800 米。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。避免震动、撞击和摩擦。小量泄漏：用惰性、湿润的不燃材料吸收，使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭空间。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 25 米。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 250 米。</p>

## 2) 仓库、罐区应根据物料性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通

风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通讯报警装置和工作人员防护用品。

3)可燃液体储罐的选型、基础、罐体外保温层的设计，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 等的规定；可燃液体储罐（组）防火堤或隔堤的构造设计，应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的规定。

4)储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%：1 甲 B、乙类液体与其他类可燃液体储罐之间；2 水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间；3 互相接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间；4 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间；

5)厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：（1）甲、乙类中间仓库应靠外墙布置，其储量不宜超过 1 昼夜的需要量；（2）甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔；（3）设置丁、戊类仓库时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔；（4）仓库的耐火等级和面积应符合本规范第 3.3.2 条和第 3.3.3 条的规定。

6)拟建储罐的储存系数不应大于 0.85；储罐应设液位计；储罐设置上、下限位报警装置及信号远传装置；

7)用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁。

8)仪表供气管网应设置低压报警，压力超低宜联锁；控制室内应有供气系统的监视与报警仪表，应有气源总管压力指示和压力低限报警。

9)液体进装置的管道应有坡度和低点排净措施，管道应接地。罐区储罐进液不得采用喷溅方式；

10)甲乙类物料泵出口管道应设置止回阀，止回阀应安装在靠近切断阀的

上游；在泵出口阀之间应设高点排气系统，排气阀出口应引至回收系统；泵出口不保温、保温伴热或保冷的液体管道应有泄压措施；

11)泵区地上布置时应高出周围地坪 200mm 以上。泵站周边应设置围堰；泵区地面应采用不发生火花地面。

12)储罐的进出口管道应采用柔性连接；液体装卸车应设置装卸车的密封接口和装卸车泵。

13)自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：1.在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋灯地下敷设方式，采用电缆沟时应充砂填实。2.生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。3.非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。

14)管道的防护应符合下列规定：1 钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。2 管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。3 输送易凝液体或易自聚液体的管道，应分别采取放凝或防自聚措施。

15)金属工艺管道连接应符合下列规定：管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。

16)设计时考虑该项目进出储罐区的各类管线、电缆的跨越；进出储罐组的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采取有效的密封措施；也可采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

17)仓库应保持通风、干燥，防止日光直接照射。夏季温度过高应采取适当的降温措施。危险化学品应储存在专用的仓库中，禁忌物应分开储存。甲、乙类仓库内温度不宜超过 30 度；存区域应备有合适的材料、容器收集散落、泄漏物。

18)存储液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

19)贮存化学危险品的建筑必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。

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

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

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

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

24)可燃气体和有毒气体的检测系统应采用两级报警。有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室、现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。

25)信号报警系统应以声、光形式表示过程参数越限和/或设备异常状态。

26)配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

27)10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护；10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。建议 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

28)380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动器。

29)涉及爆炸危险区域的建构筑物防雷设计应按不低于二级防雷等级进行设计。各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：（1）在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统、进出建筑物的金属管线。（2）除本条 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

30)控制室、开关室等通往电缆夹层、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。

31)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。爆炸性气体或可燃性粉尘环境中电气线路应敷设在爆炸危险性较小的区域或距离释放源较远的位置，避开易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所。当不能避开时，应采取预防措施。

32)设置电缆的通道、导管、管道或电缆沟，应采取预防措施防止可燃性气体、蒸气或液体从这一区域传播到另一个区域，并且阻止电缆沟中可燃性气体、蒸气或液体的聚集。这些措施包括通道、导管或管道的密封。对于电缆沟，可使用充足的通风或充砂。

33)危险和非危险场所之间墙壁上穿过电缆和导管的开孔应充分密封，例如用砂密封或用砂浆密封。

34)在危险场所中使用的电缆不能有中间接头。当不能避免时，除适合于机械的、电的和环境情况外，连接应该：（1）在适应于场所防爆型式的外壳内进行；（2）配置的连接不能承受机械应力，应按制造厂说明，用环氧树脂、复合剂或用热缩管材进行密封（注：除本质安全系统用电缆外，后一种方法不能在 1 区使用）。除连接隔爆设备导管中或本安电路中导线连接外，导线连接应通过压紧连接、牢固的螺钉连接、熔焊或钎焊方式进行。如果被连结导线用适当的机械方法连在一起，然后软焊是允许的。

35)使用或生产可燃气体、可燃液体的设备应设置防静电接地。

36)电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

37)爆炸危险场所除 2 区内照明灯具以外所有的电气设备，应采用专用接地线；宜采用多股软绞线，其铜芯截面积不得小于  $4 \text{ mm}^2$ 。金属管线、电缆的金属外壳等，可作为辅助接地线。中性点不接地系统，接地电阻值不大于  $10 \Omega$ ；中性点接地系统，接地电阻值不大于  $4 \Omega$ 。

38)在爆炸气体危险环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送易燃物质的管道。

39)接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。直径大于或等于  $2.5 \text{ m}$  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  $30 \text{ m}$ 。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于  $4 \text{ mm}$  时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

40)铠装电缆引入电气设备时，其接地芯线应与设备内接地螺栓连接，其钢带或金属护套应与设备外接地螺栓连接。

41)爆炸性气体环境电气线路导管系统中下列各处应设置与电气设备防爆型式相当的防爆挠性连接管：（1）电动机的进线口；（2）导管与电气设备连接有困难处；（3）导管通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处。

42)凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

43)建议变配电室应采用自然通风并设机械通风装置。配电变压器的风扇电机应有过载、短路及断相保护。配电变压器应装有远传测温装置。

44)配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0 m，通道上方低于 2.3 m 的裸导线应加防护措施。

45)电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。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。建议电气作业人员上岗，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。建议电气操作应至少由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

46)建议变配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

47)建议防雷及接地：采用避雷带、避雷针或装置区的金属罐做接闪器；利用建、构筑物的结构钢筋、装置的金属支架做引下装置，或采用镀锌扁钢做引下装置；接地装置尽量利用建、构筑物基础钢筋，不满足接地电阻要求时增设人工接地体。

48)管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

49)防爆区内的钢梯、钢楼板、金属罐体、金属管道等均作接地连接，与在建项目防雷接地连成一个系统，总接地电阻不应小于 1 欧姆。

50)甲类厂房内的空气不应循环使用。为甲类厂房服务的送风设备与排风设备应分别布置在不同通风机房内，且排风设备不应和其他房间的送、排

风设备布置在同一通风机房内。

51)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。

52)尾气回收装置中的尾气在干燥状态下对设备无腐蚀，但含水超标时腐蚀性较大，因此应加强原料气的分析，原料气含水超标时应紧急停车并放空。

53)尾气管应采用可导除静电的材质管道。

54)严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种尾气混合进入尾气总管；液体、低热值可燃气体、含氧气或卤元素及其化合物的可燃气体、毒性为极度和高度危害的可燃气体、酸性气体及其他腐蚀性气体不得排入全厂性尾气处理系统，应设独立的排放系统或处理系统。尾气管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。

55)室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10.0m；

56)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小于 0.5h，消防泵房内应急照明的备用电源连续供电时间不应小于 3h。

57)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。

58)该项目原料及液氯采购量较为频繁，建设单位应加强对危险化学品装卸车辆的管理，规划车辆装卸和暂停区域，加强车辆的引导，加强液氯装卸人员的培训教育及现场管理，避免发生事故。

59)企业应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《石油化工企业设计防火标准》GB50160 等的规定设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统的交流电源应采用消防电源，其主电源应优先选用不间断电源。直流备用电源宜采用火灾报警控制器自带的专用蓄电池。甲、乙类

生产设施和罐区外围疏散道路边应设置手动报警按钮，且其间距不应大于100m。

60)预防  $\text{NCl}_3$  产生措施：保证液氯汽化热水温度在  $45^\circ\text{C}$ ，蒸发器定期排污，污物中  $\text{NCl}_3$  含量不得超过  $60\text{g/L}$ 。

## 五、事故应急救援措施和器材设备

1) 该项目中存在重点监管的危险化学品，应配置两套以上重型防护服；使用防爆型的通风系统和设备。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。

2) 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。

3) 该项目涉及易燃易爆物质的生产区、存储区应设置一定数量的消防砂及相应的消防器材。喷淋冷却水、事故用惰性气体管道等的人工控制阀门，应设在距危险点较远和便于操作的地点。

4) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在生产职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；至少在生产区的入口，甲类厂房、仓库、储罐区等危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

5) 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志

6) 存在有毒气体、易燃易爆气体的生产车间应设置机械通风进行日常通风和事故通风，通风换气次数 $>12$ 次/时。事故通风装置应与可燃有毒检测报警装置连锁。

7) 控制室、高低压配电室等应设置感温、感烟报警探测器等火灾报警系统，生产装置甲类车间、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

8) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定, 在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志; 在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌; 至少在生产区的入口, 甲、乙类厂房、仓库、储罐区等危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

9) 项目单位应当依据实际情况, 编制事故应急预案, 应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020) 进行。

## 六、重大危险源管理

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 该项目 201 甲类仓库构成危险化学品三级重大危险源。该项目拟根据工艺特点设置 DCS 自动化控制系统, 装备火灾报警系统, 设置视频监控系统, 设置独立的安全仪表系统 (SIS 系统)。建议企业应根据《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、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、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, 按要求建立健全安全监测监控体系, 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、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、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、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、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、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、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，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、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，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、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。

18、根据《江西省安全生产监督管理局关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179号）要求，企业应将构成重大危险源的装置感知数据、能量集中可能造成重大事故的装置、设施区域泄漏感知数据、基础数据等监测数据及重大危险源值班监控中心、重大危险源重点部位的监控视频均接入应急管理部门危险化学品安全生产风险监测预警系统平台，实现了应急管理部门对企业的实时监管。

19、企业应全面落实重大危险源包保责任制，明确重大危险源主要负责人、技术负责人及操作负责人的职责，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。

1) 主要负责人对所包保的重大危险源负有下列安全职责：

(1) 组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人；

(2) 组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；

(3) 组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训；

(4) 保证重大危险源安全生产所必需的安全投入；

(5) 督促、检查重大危险源安全生产工作；

(6) 组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案；

(7) 组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息，保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。

2) 技术负责人对所包保的重大危险源负有下列安全职责：

(1) 组织实施重大危险源安全监测监控体系建设，完善控制措施，保证安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定；

(2) 组织定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验，并进行经

常性维护、保养，保证有效、可靠运行；

(3) 对于超过个人和社会可容许风险值限值标准的重大危险源，组织采取相应的降低风险措施，直至风险满足可容许风险标准要求；

(4) 组织审查涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况，审查涉及重大危险源的变更管理；

(5) 每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查，重大活动、重点时段和节假日前必须进行重大危险源安全风险隐患排查，制定管控措施和治理方案并监督落实；

(6) 组织演练重大危险源专项应急预案和现场处置方案。

3) 操作负责人对所包保的重大危险源负有下列安全职责：

(1) 负责督促检查各岗位严格执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程；

(2) 对涉及重大危险源的特殊作业、检维修作业等进行监督检查，督促落实作业安全管控措施；

(3) 每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查；

(4) 及时采取措施消除重大危险源事故隐患。

在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。

重大危险源安全包保责任人、联系方式应当录入全国危险化学品登记信息管理系统，并向所在地应急管理部门报备，相关信息变更的，应当于变更后 5 日内在全国危险化学品登记信息管理系统中更新。

企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。

企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

## 七、安全管理方面

1) 根据反应危险度等级和评估建议，及时审查和修订安全操作规程，确保设备设施满足工艺安全要求。

2) 该项目建成后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）。项目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应具备化学、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；涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；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应具备化工类大专及以上学历。应配备注册安全工程师从事安全生产管理工作。主要负责人及安全生产管理人员应分别取得主要负责人和安全生产管理人员资格证书。

3) 项目建成后应对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每3年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

4) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活

动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程,并发放到相关岗位。

5) 操作规程应包括下列内容:a) 开车操作程序;b) 停车操作程序;c) 正常运行操作程序;d) 紧急停车操作程序;e) 接触化学品的危险性;f) 各种操作参数、指标;g) 操作过程安全注意事项;h) 异常情况安全处置措施;i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施;j) 自救药品等。

6) 新装置投用前企业应规定从业人员文化素质要求，变招工为招生，加强从业人员专业技能培养。工厂开工建设后，企业就应招录操作人员，使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前，企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训，确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。

7) 企业在试生产前应对生产风险进行辨识，应按照AQ 3013-2008第5.5.5条款的规定，对关键装置及重点部位实行管理。

8) 应对涉及的设备进行清扫置换，合格后方可投入使用。

9) 建设单位应根据《安全生产法》《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》《江西省安全生产管理条例》等法律法规、标准规范的要求，建立并不断完善企业安全管理制度体系。

10) 项目安全验收通过后，企业应积极开展安全标准化创建工作。

11) 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。

12) 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。

13) 企业应建立重大危险源包保责任制，并在重大危险源区域设置相关标识。应当在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。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。

14) 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。

15) 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：（1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；（2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

16) 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。

17) 使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。高毒作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警设备。

18) 鉴于该项目具有火灾、爆炸、中毒等危险、有害性，根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

19) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并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。

20) 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批

准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

21) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

22) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

23) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

24) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

25) 企业应在投产前依据生产实际情况，依据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》对项目危险化学品生产、储存场所进行辨识和风险分析，并根据有关规定向当地的安全生产监督管理部门申报备案。

26) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（SDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

27) 该项目盐酸属于易制毒化学品，应根据《易制毒化学品管理条例》、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》的要求进行备案证明，将品种、数量、主要流向、来源等情况，向所在地的设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。另外，采购时，应审查对方的相关许可证照，不得销售给无相关经营许可的单位或从无相关许可证照的单位采购易制毒化学品。企业应建立相关档案，详细记录易制毒化学品的来源、流向、消耗及数量。

28) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。

29) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

30) 对重复使用的危险化学品包装物、容器，使用单位在重复使用前应当进行检查；发现存在安全隐患的，应当维修或者更换。使用单位应当对检查情况作出记录，记录的保存期限不得少于 2 年。

31) 企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

32) 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

33) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。涉及危险工艺作业人员应取得危险工艺作业证方可上岗作业。

34) 企业应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。

35) 企业应建立全员安全生产责任制，应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培

训合格的从业人员，不得上岗作业。企业应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

36) 企业运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。

37) 企业应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

38) 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

39) 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

40) 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查;对检查中发现的安全问题，应当立即处理;不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。

41) 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费，建设单位还应投保安全生产责任保险。

42) 涉及氯化工艺装置的上下游配套装置应装设自动化控制系统，实现

上下游配套装置的自动化控制。

43) 剧毒化学品储存、使用单位应当设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员，并报所在地县级公安机关备案。应健全单位内部治安保卫制度特别是针对剧毒化学品的安全管理制度、岗位安全责任制度和废弃处置制度，建立有条件接触剧毒化学品人员的登记台账，使用公安机关统一格式的管理台账。应制定单位内部治安突发事件处置预案，每年至少演练一次。发生剧毒化学品丢失、被盗（抢）或误售、误用、流散、泄漏等情况的，立即报告当地公安机关，并同时报告安监、环保、质监等有关部门。

44) 建设单位应将剧毒化学品使用和储存场所为本单位的治安保卫重要部位，实施重点保护。治安防范设施符合《危险化学品安全管理条例》及有关技术规范、标准的规定，设置必要的技术防范设施，并全部达到“三防”要求。剧毒化学品应当储存在专用设施内，必须根据性能分区、分类、分库存放，并设置明显的标识，附近应当设置值班室。

45) 剧毒化学品生产、使用（投料、加注区域）和储存场所，应安装视频监控系统，其中使用剧毒化学品的教育科研和医疗等单位，对专用储存场所之外的专用储存场点，有条件的应安装视频监控系统。封闭式储存场所应加装由红外等入侵探测器组成的入侵报警系统；半封闭式储存场所宜加装由周界等入侵探测器组成的入侵报警系统；敞开式储存场所的槽罐阀门应加装防破坏装置。储存场所周边宜加装电子巡更系统。

46) 建设单位应严格安全检查，每周对治安防范设施等情况进行一次自查，及时发现和整改治安隐患，并如实记录，形成台账。严格值守巡查，剧毒化学品储存场所实行 24 小时专人值守，对所有进出人员进行检查，并每两个小时进行一次巡查，如实登记，形成台账。

47) 建设单位应严格许可管理，依法申办剧毒化学品购买、运输许可手续，严格按许可事项实施从业活动。严格流向登记，如实记录购买、使用、储存剧毒化学品的品名、数量和流向信息，做到账目清楚。纸质流向登记

台账，包括对应的购买许可证件、运输证复印件、使用单位领料单等原始资料，至少保存 1 年。有条件的，流向信息应当同时输入计算机系统。严格“五双”制度（即双人管、双把锁、双人收发、双人领退、双方签字），仓库保管人员每天核对剧毒化学品实际库存情况，做到如有账物不符或非法流失，能及时发现并报告。

48) 企业应按照《江西省应急管理厅关于进一步加强化工（危险化学品）企业现场安全管理遏制事故多发态势的紧急通知》（赣应急字[2022]53 号）的要求，落实好特殊作业提前报告制度、外包工程报告制度、重大检维修作业报告制度，严把建设项目相关方资质关，加强施工现场安全管理，严格确认特殊作业安全条件。

## 八、其他建议

1) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 建议生产单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

3) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对可研以及本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

4) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

5) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，

楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁火标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

#### 6) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作

规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚于架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

## 第 9 章 安全评价结论

### 9.1 评价结果

#### 9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》（2015 版），该项目涉及的危险化学品为液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液碱、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌、盐酸（31%）、柴油等。

7. 2) 该项目不涉及易制爆危险化学品、监控化学品；涉及的液氯为剧毒化学品、特别管控危险化学品；涉及的物料中液氯、对氟甲苯、邻氟甲苯，以及产品中的邻氟苯甲酰氯、对氟苯甲酰氯属于高毒物品；副产品盐酸涉及第三类易制毒化学品。该项目产品涉及第三类易制毒化学品的，应当自生产之日起 30 日内，将生产的品种、数量等情况，向所在地的设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。

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，该项目属于重点监管的危险化学品为液氯。

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，该项目苯系列产品、酰氯系列产品生产氯化反应均为氯化工艺，其他工艺不涉及重点监管工艺。建设单位已委托浙江化安安全技术研究院对该项目涉及的危险工艺进行了化学反应安全风险研究与评估，评估结果为邻甲基氯苯、邻氯

氯苯氯化反应危险度为 1 级，对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯氯化反应危险度为 2 级、水解反应为 <1 级。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》得出结论如下：该项目 201 甲类仓库构成三级重大危险源。

6) 通过采用预先危险性分析：（1）该项目生产工艺装置单元单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸（含容器爆炸）、中毒窒息危险程度为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；灼烫、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。（2）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、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。（3）仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为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；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为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。（4）尾气处理装置子单元存在的主要危险有害因素有：中毒窒息事故的危险等级为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。灼烫腐蚀的危险等级为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。（5）给排水子单元主要危险、有害因素为：火灾、中毒窒息、淹溺危险程度为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。（6）供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：灼烫危险程度为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。（7）供冷子单元的主要危险、有害因素为：触电、冻伤、中毒窒息危险程度为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。（8）压缩空气子单元存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、压缩机机体振动、压缩机抱轴或轴承损坏、触电事故的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须采取防范对策措施。电气电缆火灾及机械伤害的危险等级为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。（9）该项目仓库子单元主要危险、有害因素有：火灾爆炸（含容器爆炸）、中毒窒息为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；车辆伤害、起重伤害为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。（10）储罐子单元主要危险、有害因素为：中毒窒息危险程度为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；灼烫腐蚀危险程度为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。（11）装卸子单元主要危险、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；中毒窒息、灼烫、起重伤害危险程度为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。（12）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、车辆伤害的危险等级为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。起重伤害的危险等级为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。

7) 通过危险度分析：(1) 该项目液氯汽化器、氯气缓冲罐、氯化釜、精馏釜、水解釜的危险度等级均为III级。以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，该项目 101 甲类车间、液氯汽化车间子单元的危险程度等级为III级，属于低度危险，在公司的生产管理中应从安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。(2) 仓库子单元液氯仓库、危废仓库的危险度等级均为III级，原料区的危险度等级为 I 级，成品区的危险度等级为 II 级。以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，该项目 201 甲类仓库子单元的危险程度等级为 I 级，属于高度危险，公司应采取安全措施并在安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。

8) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》的规定和《企业职工伤亡事故分类》的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫；一般危险因素为：触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺、坍塌等。参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

9) 根据计算结合风险值等值线图，该公司外部安全防护距离：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厂界东侧最大281m，厂界南侧最大285m，厂界西侧最大235m，厂界北侧最大230m；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厂界西侧最大5m，厂界北侧最大约2m；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厂界西侧最大约2m。该距离范围内无上述类别敏感目标。该项目外部安全防护距离内无相应防护目标。

### 9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1.该项目原辅材料、副产品涉及危险化学品，属于危化品生产、储存项目。该项目不涉及易制爆危险化学品、监控化学品；涉及的液氯为剧毒化学品、高毒物品、特别管控危险化学品。

2.该项目属于重点监管的危险化学品为液氯

3.该项目苯系列产品、酰氯系列产品生产氯化反应均为氯化工艺，其他工艺不涉及重点监管工艺。

4.该项目201甲类仓库构成三级重大危险源。

5 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为III级；该项目应重点防范的重大危险因素有火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、灼烫；应重视的重大有害因素有：毒物。

6. 通过危险度分析可知，该项目 101 甲类车间、液氯汽化车间子单元的危险程度等级为III级，属于低度危险，在公司的生产管理中应从安全管理措施方面加强管理，防止事故发生；201 甲类仓库子单元的危险程度等级为 I 级，属于高度危险，公司应采取安全措施并在安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。

### 9.1.3 安全条件的评价结果

1.乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目拟建设于江西省乐平市工业园，江西省乐平市工业园为江西省第一批认定的化工园区之一。

2.该公司外部安全防护距离内无高敏感场所（如文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利设施等）；重要防护目标（如公共图书展览设施、文物保护单位、宗教场所等）；一般防护目标（一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标）。项目厂区距西侧乐安河约 1.5km，符合要求。

3.依照《产业结构调整指导目录》（（2019 年本，2021 年修改），该项目产品不属于限制类和淘汰类，因此该改建项目属于允许类。该公司一、二

车间改扩建项目于 2021 年 12 月 21 日取得乐平市工业和信息化局备案通知书。后企业根据自身情况，将项目产品中的醛系列产品删除，调整后的项目产品方案为 3000 吨/年邻甲基氯苯、1000 吨/年邻氯氯苯、200 吨/年对氟苯甲酰氯、200 吨/年邻氟苯甲酰氯。因此，该项目的建设符合国家产业政策。

4. 该项目拟在现有厂区内进行改扩建，公司用地属工业工地，于 2007 年 11 月 21 日取得了土地使用权登记证。土地使用权登记证见附件。

5. 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。

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。

#### **9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果**

1. 该项目拟采用工艺流程在国内均有设计制造成功的先例，其技术方案是安全、可靠的。

2. 该项目拟采用 DCS 集散控制系统，过程控制系统拟设在抗爆控制室内，对重点部位生产装置和重点危险源管理实施 DCS 控制模式。该项目其它工段采用就地与集中相结合的控制方式，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警，以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。对生产过程中不太重要的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。

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。

### 9.1.5 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，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中甲、乙类建构筑物、抗爆控制室等抗震设防应采用7度。

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101甲类车间、201甲类仓库等拟在厂区原有建筑的基础上进行改造，拟拆除原厂区西侧部分建筑以满足规范中甲乙类生产设施与围墙之间的距离要求，拆除过程中如涉及到特殊作业应严格执行特殊作业管理制度，严格作业现场管理和作业票审批。

4) 有爆炸危险的甲类厂房应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于60kg/m<sup>2</sup>。厂房泄压面积与厂房体积的比值（平方米 / 立方米）宜采用0.10~0.22。涉及高压、具有爆炸性设备装置车间内布置时，应避开避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。

5) 该项目控制室应根据抗爆设计进行施工。

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

7) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施。

8) 企业应落实反应风险评估报告中需要重点监控的工艺参数、安全控制基本要求及建议措施,对评估的反应釜温度和压力、反应物料配比进行监控;应根据反应安全风险评估报告中反应工艺危险度等级,明确安全操作条件,设置相应的安全设施和安全仪表系统;安全仪表系统应独立于基本过程控制系统,并应独立完成安全仪表功能;安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作;基本过程控制系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算;安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时,安全仪表系统应能按设计预定方式,将过程转入安全状态;辑控制器的中央处理单元、输入输出单元、通信单元及电源单元等,应采用冗余技术。

9) 安全仪表系统的测量仪表、逻辑控制器等的设置应符合《石油化工安全仪表系统设计规范》的要求。

10)除基本过程控制系统外,安全仪表系统与其他系统之间不应设置通信接口。安全仪表系统与其他系统之间的连接应采用硬接线方式。通信接口的故障不应影响安全仪表系统的安全功能。通信接口故障应在操作站或工程师站显示、报警。

11)企业要把反应安全风险评估作为安全管理的重要内容,项目要以反应安全风险评估结果为依据,开展工艺设计及安全设施设计,保证各项安全控制措施落实到位。并应根据《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》的要求对涉及“两重点一重大”的装置和储存设施设置安全仪表系统,按要求加强化工安全仪表系统管理的基础工作和安全仪表系统全生命周期的管理。

12)应按照下列要求建立健全安全监测监控体系,完善控制措施:(1)应配备液氯汽化器、缓冲罐等的温度、压力、流量等信息的不间断采集和监测系统以及有毒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;(2)液氯汽化装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统;(3)液氯仓库及汽

化装置应设置紧急切断装置、泄漏物紧急处置装置。（4）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

13)依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号），该项目涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他装置、危险化学品储存设施安全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

14)该项目生产工艺涉及氯化工艺，建设单位应当根据涉及重点监管的危险工艺生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照本报告3.3.1节要求完善重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置、安全监控及自动控制方案。

15)该项目涉及重点监管的危险化学品为液氯，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照本报告3.3.2节要求完善安全措施和应急处置措施。

16)该项目涉及的水解、精馏等涉及非危险工艺装置至少应将下列参数重点监控（1）反应釜(塔)：塔釜温度、液位，滴加物料的滴加流量、压力、加热介质或冷却介质流量、温度等。（5）主要安全控制要求：反应过程中，重点是严格控制温度、压力、液位、进料量、加热或冷却介质流量等操作参数，还要注意它们之间的相互制约、相互影响，尽量使用自动控制操作系统，减少人为操作失误。系统应根据实际情况设置以下报警联锁：（1）设置塔（釜）压力、温度高限报警，设置进料流量、加热或冷却介质流量自动联锁切断；（2）设置紧急冷却系统及紧急放空系统。

17)除工艺特殊要求外，普通无机酸碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。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，

有效控制生产装置的安全风险。

18)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。

19)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。

20)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。距可燃液体汽车装卸鹤位10m以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

21)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：

22)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。

23)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。

24)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连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。

25)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连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。

26)分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。

27)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连锁切断总进料并连锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP分析报告》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。

28)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。

29)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连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》设置相应连锁系统。

30)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。重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源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。

31)涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒连锁切断。

32)涉及可燃性液体的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系

统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

33)液氯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。

34)使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高联锁，联锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。

35)使用液氯气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯报警系统，余氯报警信号与紧急切断阀联锁。

36)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。

37)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。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。DCS、SIS、ESD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。

38)具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

39)有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不

能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

40)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，应选择相应等级的电气设备。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。

41)涉及可燃气体、甲乙类可燃液体、有毒物质的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

42)液氯气化器、缓冲罐等设备，应装有排污装置和污物处理设施，并定期分析 $\text{NCl}_3$ 含量，排污物中 $\text{NCl}_3$ 含量不应大于60g/L，否则需增加排污次数和排污量，并加强监测。

43)仪表供气管网应设置低压报警，压力超低宜连锁；控制室内应有供气系统的监视与报警仪表，应有气源总管压力指示和压力低限报警。

44)项目中存在重点监管的危险化学品，应配置两套以上重型防护服；使用防爆型的通风系统和设备。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。

## 9.2 评价结论

### 9.2.1 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。

### 9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 依照《产业结构调整指导目录》（（2019 年本，2021 年修改），乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目产品不属于限制类和淘汰类，因此该改建项目属于允许类。该项目的建设符合国家产业政策。

2. 乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目于 2021 年 12 月 21 日取得乐平市工业和信息化局备案通知书。该项目备案的通知见附件。

3. 乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目拟建设于江西省乐平市工业园，江西省乐平市工业园为江西省第一批认定的化工园区之一。该项目拟在现有厂区内进行改扩建，公司用地属工业工地，于 2007 年 11 月 21 日取得了土地使用权登记证。

4. 该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

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自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价，符合国家和江西省关于危险化学品建设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”要求。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 10 章 与建设单位交换意见的情况结果

报告编制完成后经中心内部审核，送乐平市亿鑫化工有限公司进行征求意见，乐平市亿鑫化工有限公司同意本报告的内容。

表 10-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全预分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术 咨询服务中心 		建设单位：乐平市亿鑫化工有限公司 
项目负责人：王冠		项目负责人：李维

## 现场影像



## 附件一 选用的安全评价方法简介

### 一、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附表 1-1。

附表 1-1 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

### 二、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附表 1-2 所示。危险性等级划分见附表 1-3。

附表 1-2 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

附表 1-3 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。

### 三、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，结合我国国家有关标准，编制了“危险度评价取值”（附表 1-4），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。

附表 1-4 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《石油化工企业设计防火标准》（CB50160-2008（2018年版））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。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

附图 1-1 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。

危险度分级表见附表 1-5。

附表 1-5 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

#### 四、重大事故后果分析

根据《危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）推荐的定量风险计算软件计算该建设项目的重大事故后果。

##### 1) 设备设施失效频率分析

在危险源信息的基础上，结合事故树的分析，筛选出定量风险评价所需的压力容器、常压容器、管线、阀门、泵、压缩机等事故风险点清单。在工艺过程危险因素分析的基础上，进行主要危险点泄漏尺寸类型分析，以此确定各危险点设备设施失效频率。

## 2) 事故发生情景频率分析

各个风险点会因危险物质种类、泄漏类型、泄漏大小等的不同而产生不同的事故情景，不同事故情景发生的概率不同。通过事件树分析，建立不同事故风险点的事件树，进行量化分析，确定发生凝聚项含能材料整体爆炸、压力容器物理爆炸、Beleve、VCE、池火灾、有毒气体扩散等情景的条件概率分布。

## 3) 泄漏计算

存储于罐体、管道的介质由于罐体或管道破损，会产生泄漏，形成液池和蒸发。通过软件内嵌的泄漏模型，计算出泄漏量、蒸发量、液池面积等数据，为事故后果和个人风险计算提供支持。

## 4) 事故后果计算

根据事故情景描述以及泄漏计算的结果，可以计算出所有事故情景的事故伤害后果，用死亡可能性 50% 的涵盖区域来描述。其中还包含气体扩散形成蒸气云爆炸和闪火危害的后果。

## 5) 个人风险计算

基于设备设施失效频率、事故发生情景频率、气象条件概率和事故后果，通过计算模块，完成事故发生频率 ( $f_s$ ) 和事故后果 ( $v_s$ ) 的拟合计算，并在评价区域平面图上绘制出所要求的个人风险等值线分布图。

## 五、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。

### 1、适用范围。

危险化学品生产、储存装置符合下列情形之一的，应当选用定量风险评价法确定外部安全防护距离：

1) 涉及国家安全监管总局公布的重点监管的危险化工工艺的；

2) 构成一级、二级重大危险源，且涉及国家安全监管总局公布的重点监管的危险化学品的；

3) 构成重大危险源，且涉及毒性气体的。

但是危险化学品生产、储存装置符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第九条规定的情形，按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》中规定的风险标准执行。

### 2、介绍及计算

#### 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），以雷击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附表 1-6。

附表 1-6 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 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区乙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下表中个人风险基准的要求。

附表 1-7 个人风险基准

防护目标	个人风险基准 (次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
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；

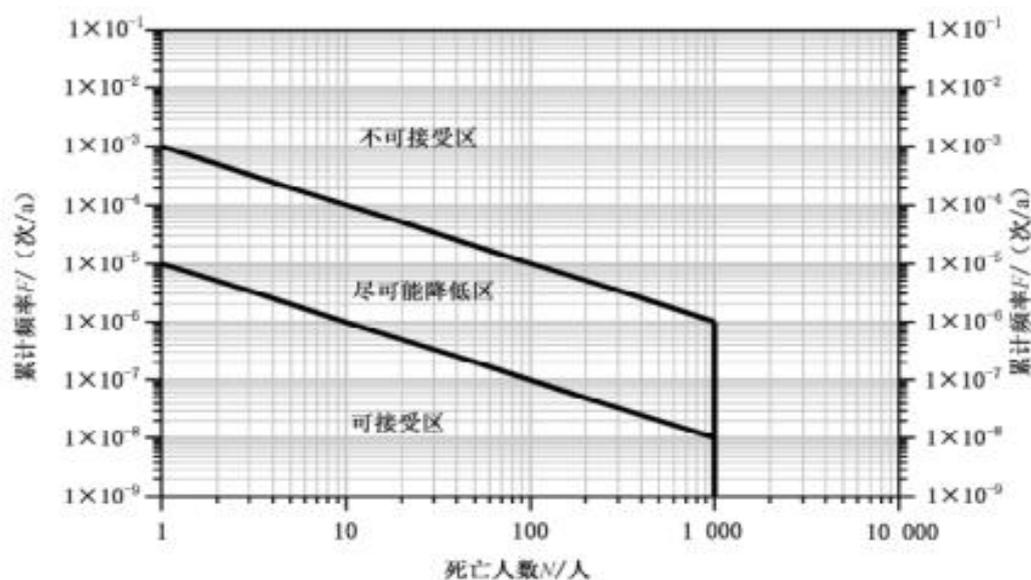


图 1 社会风险基准

## 8) 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。

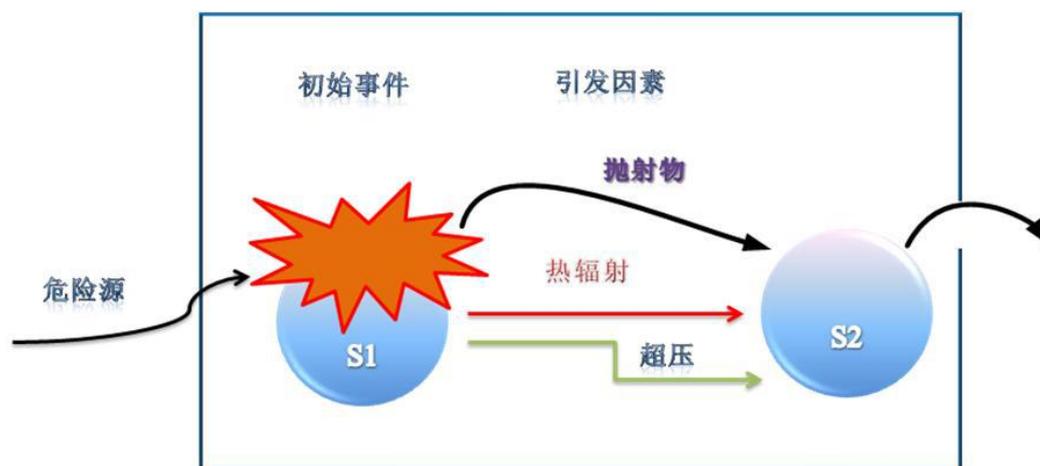
个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

### (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。

## 六、多米诺（Domino）事故效应分析

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，静态多米诺事故见附图 1-2 所示。



附图 1-2 多米诺效应系统图

国内外报道多米诺事故也极少，国内外多米诺事故统计见表 5-8，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。

附表 1-8 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	北京东方化工厂储槽区	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续发生了至少 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（由欧洲 Valenciennes Hainaut-Cambresis 大学 Farid Kadri 等人提出），从物理爆炸、云爆等方面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析该项目的危险程度。

## 附件二 危险、有害因素的辨识及分析过程

### 2.1 辨识依据及产生原因

#### 一、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》和《企业职工伤亡事故分类》的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 二、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(消除或减少)。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》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。

## 2.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

### 2.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目拟建设于江西省乐平市工业园塔山工业园内。厂址东侧隔厂区围墙为江西辰宇化工有限公司（同类企业），厂址南侧围墙外为塔山工业三路，隔道路为乐平市赛复乐医药化工有限公司（同类企业），厂址西侧围墙外依次为一条 10kV 架空电力线（杆高约 12m）、塔山工业四路、江西省宏柏新材料有限公司（同类企业），厂址北侧隔厂区围墙为乐平市奇科化工有限公司（同类企业）。厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园、居民区等人员密集场所及重要公共设施。根据区域地质资料和勘察表明，规划区内的用地条件较好，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。年平均气温为 17.7℃，各季度平均气温为 17.1℃，夏季为 28.1℃，秋季为 19.1℃，冬季为 6.5℃。极端最高气温为 40.8℃，极端最低气温为-9.1℃。年平均降水量为 1842.2mm，最大降雨量为 2308.2mm，降雨主要集中在汛期（4~6 月）。

年日照时数为 1967.7 小时，平均气压为 1108.8Hpa。年平均风速为 1.5m/s，最大风速为 16.7m/s。年主导风向为东-东北风，风频为 10.14%，静风频率为 11.63%。年平均雷暴日为 34 天/年。

### 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。该项目场地及周边没有可能影响工程稳定性的不良地质现象。

### 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。

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

另外，项目所在地年平均降水量为 1842.2mm，最多的年降水量为 2308.2mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，而损坏拟建项目设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

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。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电荷将越聚越多，静电

电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

该项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴日 34 天，如果该项目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 16.7m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在可燃、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。

当地年最高温度 40.8℃，高温天气会加大易燃易爆、有毒物料的挥发性，易引起容器爆炸事故。

### 3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，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。

该项目所在区域抗震设防烈度为 VI 度，该项目拟按 VI 度进行抗震设防。

### 4) 周围环境

该项目安全防护距离范围内无居民聚集区，距该公司厂址最近的居住区为东北方向的沈家岭，距离约 720m。居民生活不会对该项目生产产生不利影响。周边区域 24h 内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，如果企业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。

该项目与周边企业、单位等均预留相应的防火安全间距，避免火灾爆炸事故造成的不良影响。在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响，但如发生火灾爆炸、有毒气体泄漏等事故，可能会对周边企业、道路交通造成影响。

该公司厂址距东侧乐安河约 1.5km，如遭遇极端气候导致乐安河发生洪水，则可能会对该公司的生产、销售等会受到影响，严重时可能导致发生二次事故。

该项目周边居民和企业正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

综合以上的分析可知，该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。

### 2.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

该项目产品及原辅材料较多、生产装置中存在易燃、易爆、有毒、腐蚀性物质等。因此，规范进行平面布置显得十分重要。

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。

该项目将办公楼北侧的一车间拆除，新建生产辅助用房、变配电室和101甲类车间，对二车间重新规划，通过改造，以满足国家现行标准规范对距离围墙、办公楼的安全间距要求。若该项目新建厂房、仓库与原有厂房、装置、设施之间，装置与装置之间、装置与厂房之间防火间距如不能符合《精细化工企业工程设计防火标准》《建筑设计防火规范》等规范要求，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等带来不利影响。

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。该项目液氯仓库门设置于南面，受限于厂区占地面积及整体规划要求，液氯钢瓶装卸车时需临时停车于仓库南面的消防车道上，若装卸车时遇火灾，将不利于消防灭火。该项目事故水池依托原有，若事故水池容量小于项目建成后厂区一次消防用水总量，则对消防事故废水收集造成不利影响。

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。

项目设计时如未按防洪要求设计，场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，甚至会造成物料泄漏进而导致环境污染、火灾爆炸等事件。

该项目生产车间和仓库的耐火等级必须达到二级以上，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。

有爆炸危险的甲、乙类生产部位，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。

该项目生产车间、仓库、储罐区、装卸区等相互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。

该项目部分生产装置和储罐很大，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。

## 2.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

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

### 2.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类标准》的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒窒息、灼烫等，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、坍塌、淹溺及噪声、毒物、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目工艺生产装置包括邻甲基氯苄生产装置、邻氯氯苄生产装置、邻氟苯甲酰氯生产装置、对氟苯甲酰氯生产装置。该项目四种产品的生产装置均涉及氯化工艺。

该项目原辅材料中邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈属于易燃易爆物质。2,2'-偶氮二异丁腈为自反应物质，遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险；受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至103~104℃时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害，并散发出较大热量，能引起爆炸。该项目产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯具有可燃性，在生产作业或储存的过程中若发生泄漏，遇热源、明火、氧化剂有燃烧的危险。因此，火灾、爆炸是该项目主要危险因素之一。

该项目涉及的液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯等均具有一定的毒性，2,2'-偶氮二异丁腈燃烧时，放出有毒气体，受热至103~104℃时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害；氮气具有窒息性；液碱、盐酸、氯化锌、液氯、次氯酸钠等具有腐蚀性，对人体具有刺激性。因此，中毒窒息和灼烫是该项目主要危险因素之一。

该项目涉及使用压力容器、压力管道等，如因安全装置缺失或失效，易发生物理爆炸事故，而且可能引发二次事故。因此，容器爆炸是该公司的主要危险因素之一。

#### 1.火灾、爆炸

该项目生产装置由于技术特点，均为间歇性生产且部分生产过程涉高温，使用蒸汽加热等。物料大部分为甲、乙类危险品，部分生产过程中的温度在内部介质的沸点以上，发生泄漏即可引起着火。所以生产装置中易出现事故。同时装置过程中涉及较多的腐蚀性物料存在，腐蚀问题比较突出。因此，该公司任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。反应放热，也易造成爆炸。生产装置静、动密封点多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要监视部位。生产过程中需要严格控制的工艺指标多，一旦出现失误即可能造成事故。

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

该公司部分设备操作温度高于内部物质的闪点，如果生产过程中未采用密闭系统、误操作等，造成物料溢出或泄漏形成爆炸性混合混合物，存在火灾、爆炸事故的可能性。

如果设备、管道发生泄漏，而仪表、连锁报警装置、附件等出现意外、装置区无导静电装置或静电导除装置有缺陷、遇火源或静电火花极易发生火灾爆炸事故。

操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

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

该项目生产过程在一定温度下进行，而且部分反应为放热反应，如安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却等安全设施中断或不足，引起着火、爆炸事故。

该项目在反应过程存在放热反应现象，如反应时物料配比不当，操作条件未严格控制，反应釜、冷凝器等冷却水量过小或中断，热量不能及时导出引发事故。

该项目生产过程中涉及氯化反应、水解、精馏及回收套用过程，采用常压或负压，如设备、管道密封不良物料中混入空气，导致氧含量超标，形成爆炸性混合物，遇到火花、静电等点火源时，有引发爆炸的可能。

该项目涉及精馏过程中物料处于气—液交换状态，设置有各种塔、接受罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

该项目生产过程中存在计量槽、高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、联锁报警装置、附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。

该项目生产过程中氯化、精馏过程中温度过高或冷凝器效果差，造成气化的液体不能及时冷凝下来引起泄漏，发生火灾、爆炸事故。

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

该项目生产过程中部分物料采用桶装物料，在加入装置/计量罐时，采用泵进行输送，如输送时流速过快、搅拌时速度过快或采用易产生静电材质的管道，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

该项目生产过程中现场桶装易燃易爆性物料未按使用量领用，导致现场存量多，如生产过程中碰撞破损、倾倒或使用后桶装物料未按规定密闭，散发出易燃易爆性气体，可能导致发生火灾、爆炸事故。

该项目使用 2,2'-偶氮二异丁腈作为催化剂。2,2'-偶氮二异丁腈为自反应物质，遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险；受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至 103~104℃时激烈分解，放出氮气及

数种有机氰化合物，对人体有害，并散发出较大热量，能引起爆炸。

该项目产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯具有可燃性，在生产作业或储存的过程中若发生泄漏，遇热源、明火、氧化剂有燃烧的危险。

该项目生产过程涉及负压操作，如果真空度控制不好，造成设备、管道物理变形破坏引起泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸事故；

该项目涉及酸性腐蚀品物料，如泄露与铁质等容器、管道等接触，产生氢气聚集，遇点火源存在发生火灾、爆炸事故可能；

该项目部分物料采用储罐储存，罐区内物料输送时如输送泵未与车间内槽、容器液位设置联锁或联锁失效或采用人工控制时信息沟通不畅、员工精力不集中未能正确操作阀门，导致物料泄漏/错误进入其他生产装置，可能发生火灾、爆炸事故。

该项目部分反应设备设有搅拌方式，搅拌器设计或选型不当，如机械强度不足，变形而与反应釜壁摩擦造成事故。搅拌速度过快时可能会产生静电，如设备内存在易燃液体蒸气和空气的爆炸性混合物，会导致火灾和爆炸事故。特别是对于放热反应如中途停止搅拌，物料不能充分混匀，反应不良，且大量积聚；而当搅拌恢复时，则大量未反应的物料迅速混合，反应剧烈，往往造成冲料，有燃烧、爆炸危险。

生产过程中发生停电，尤其是局部停电，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

反应时冷却水缺乏使反应热无法及时转移，会导致温度急剧升高易引起爆炸。

车间内液体中间槽如布置不合理，靠近热源或中间罐等，液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化引起爆炸事故；

在爆炸危险区域内使用非防爆电气设备。在爆炸危险区域内动火检修时，未办理动火许可证，未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、

检测，无专人监护，均易引起爆燃事故。

生产区域内废水排到污水处理，水中夹带有易燃液体，在吸水管道、污水沟、池等部位积聚，发生火灾、爆炸事故。

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

进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

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

成品液氯中还含有微量的  $\text{NCl}_3$ ，液氯汽化器内液氯长时间在列管内蒸发气化，列管内壁逐渐积余  $\text{NCl}_3$ 。 $\text{NCl}_3$  超过 5% 时即有爆炸的危险。

## 2. 中毒、窒息

该项目存在的有毒及腐蚀性物质品种多、分布广。该项目液氯为剧毒和高度危险化学品；邻二甲苯、邻氯甲苯等均具有一定的毒性，2,2'-偶氮二异丁腈燃烧时，放出有毒气体，受热至  $103\sim 104^\circ\text{C}$  时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害；氮气具有窒息性；项目反应过程中会产生有毒气体氯化氢；若发生物料泄漏，中毒、窒息的危险可能性较大。

该项目的产品中，邻甲基氯苄吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害；邻氯氯苄可能导致皮肤过敏反应，吸入致命；邻氟苯甲酰氯具有特异性靶器官系统毒性（一次接触）。

由于该项目部分操作温度高、压力高，且存在腐蚀性物质，设备及管道易发生腐蚀泄漏；而且生产过程中大多与气态存在，加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，

有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

该项目涉及使用液氯，液氯汽化拟设置在液氯汽化车间中，如汽化过程中，管道、管道与钢瓶连接处、汽化器等部位发生泄漏、未设置有毒气体检测器或失效、有毒气体检测器未与液氯吸收装置联锁等，可能造成人员中毒。

该项目生产过程中会产生氯化氢废气，如尾气吸收系统密封不严或破损，有毒废气发生泄漏，可能造成人员中毒。

该项目涉及有毒物料等中间槽，如布置不合理，靠近热源或中间槽等中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化设备管道内压增大，一旦泄漏危险性较大，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

该项目吹扫置换用氮气均为窒息性气体，如作业场所通风不良，则存在中毒和窒息的可能性。

可能存在超压的设备设置有安全阀、常压存储设备高位槽、计量槽等设置有呼吸阀等，如果系统超压、温度过高或受热造成饱和蒸气压升高排放，有毒气体未引向安全场所，可导致中毒或使人窒息死亡。

装置存在塔、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。

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；泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生毒物质物料喷溅，引起人员中毒及灼伤。

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，部分物料燃烧过程中会产生有毒气体，易造成人员中毒。

尾气输送发生泄漏，易造成人员中毒和环境污染。

### 3.容器爆炸

该项目涉及压力容器、压力管道，若设备的承压较低，易发生容器爆炸

事故。操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

该项目液氯钢瓶中的液氯经过管道进入液氯汽化器，并用水浴加热，控制热水温度不低于 71℃，范围控制在 72-80℃。液氯在盘管式气化器中汽化为氯气，然后进入缓冲罐，正常操作压力不大于 0.6MPa。该操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故；压力控制不当或设备腐蚀壁厚不能满足要求，高出设备的最大承受压力，会导致容器爆炸事故。

该项目邻甲基氯苯反应温度 75-85℃，邻氯氯苯反应温度 95-105℃，对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯反应温度 90~110℃、水解温度 95~100℃，较高的反应温度会导致物料气化，容器、管道内压增大，存在发生容器爆炸的可能性；氯气缓冲罐、压缩空气储罐未定期排污，易引发爆炸。

该项目工艺存在低压设备，如蒸馏、精馏采用负压、常压，承压设备、管道连接在不同的压力下，存在极大的压差，如设备缺陷、使用中腐蚀、操作违章、运行中超压以及高压串低压等而仪表、联锁报警装置、附件等又出现意外、损坏等各种原因均可引起容器爆炸，内部可燃物急剧膨胀冲出，具有引发二次化学爆炸火灾的危险性。

该项目生产过程操作温度高，压力高，如果生产过程中设备部件破损、腐蚀或误操作造成液体泄漏或蒸发形成气体，存在容器事故的可能性。

该项目生产是在一定温度下进行，而且多为放热反应，反应过程控制条件苛刻，需冷却水带走热量，如果温度控制高造成物料分解过快，可能造成容器内压升高，设备爆炸，同时造成周围设备损坏，易燃物料泄漏引起二次事故。

该项目反应过程中存在生成无机盐，如无机盐结晶，泵体、出口管道堵塞，可能会引发设备内压力增大，造成容器爆炸事故。

该项目涉及易燃液体如等中间槽、计量槽或管道如布置不合理，靠近高

温环境，靠近热源或中间槽等中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化，可能会造成容器爆炸事故。

该公司压力容器等由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

压力容器（含压力管道）设计存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事故。压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸或火灾事故。系统高压运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂。压力容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

若压力设备、管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

#### 4.灼烫

该项目涉及的原辅材料中液氯、液碱、氯化锌，项目的产品邻氯氯苄、邻甲基氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯，副产品盐酸和副产物次氯酸钠等均具有一定的腐蚀性，如果设备、管道、包装容器等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

在生产过程中，存在大量的腐蚀性物料，如出现：误操作（冒槽）、槽体损坏、管路损坏外力对槽体及管路撞击等情况，易导致腐蚀性物料泄漏，

人体接触到会造成腐蚀，形成化学灼伤。

该项目中使用高温介质（蒸汽、导热油）进行加热升温，部分操作温度在 90℃ 以上，装置、管道内存在有高温物料及介质，如保温不良高温部分外露，或是高温物料及介质发生泄漏时，会对附近的人员造成烫伤。

### 2.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识

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

该项目拟新建 201 甲类仓库、五金仓库、203 丁类罐区和拟设液碱罐。储罐采用固定顶储罐。

#### 1. 仓库主要危险因素分析

##### 1) 火灾爆炸

该项目拟新建 201 甲类仓库一、五金仓库，其中 201 甲类仓库划分为原料区、成品区、危废仓库和液氯仓库，仓库用于存储原辅材料及成品、各类配件等。

该项目 201 甲类仓库内储存有易燃液体、助燃气体、可燃固体、自反应固体等，包装材料属可燃物，存在火灾爆炸的危险。

桶装液体装卸、搬运、储存过程中容器损坏泄漏引起着火。该项目 2,2'-偶氮二异丁腈为自反应物质，如遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险。受热时性质不稳定，40℃ 逐渐分解，至 103~104℃ 时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害，并散发出较大热量，能引起爆炸。

该项目的产品邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯均为可燃液体，拟储存于 201 甲类仓库成品区。仓库内温度过高，密闭包装容

器中易挥发的液体汽化或受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏。受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。仓库不按规定存放，性质相互抵触的物品混存会引起燃烧爆炸和中毒事故的发生；管理人员缺乏专业知识或违反安全操作规程可能导致燃烧爆炸和中毒事故的发生；外来火源和内部火源管理、控制不严有引起高热或燃烧爆炸和中毒的危险。

若有人在危险化学品仓库现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火灾、爆炸、腐蚀、中毒、化学灼伤等危害。例如：若性质相互抵触的物品混存（酸、碱；氧化剂与还原剂、易燃、可燃液体等混储），可能会发生剧烈反应，引起火灾爆炸事故；若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），桶装液体危险化学品受热挥发可能造成容器膨胀破裂等，引起火灾爆炸事故；在存储过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害，静电火花引起火灾事故等。

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

该公司原料、成品、副产品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用叉车、小推车等搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、仓库内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害，造成物料泄漏，甚至引起火灾爆炸事故。

## 2) 中毒窒息

该项目仓库存在较多的有毒有害物质，如包装桶、包装袋密封不严、人员暴力装卸、使用过物料的桶盖未盖严、物料久放导致包装桶腐蚀生锈、钢瓶物料泄漏等，可能导致物料泄漏，造成人员中毒窒息。

### 3) 灼烫

液碱、氯化锌、液氯等腐蚀性物料对人体均具有腐蚀性和刺激性，如包装桶、包装袋密封不严、人员暴力装卸、使用过物料的桶盖未盖严、物料久放导致包装桶腐蚀生锈等，可能导致腐蚀性物料泄漏，与人体接触可能会造成化学性灼烫事故。

### 4) 容器爆炸

该项目仓库中存有液氯钢瓶，如入库前未进行物料检查，将外观存在缺陷、超压、钢瓶压力表减压阀等故障的钢瓶收入库中，可能引发钢瓶爆炸事故。储存过程中，如库内温度较高，可能造成钢瓶超压爆炸。钢瓶在装卸、转移或吊装过程中，可因人员违章吊装、暴力转移等，导致钢瓶掉落，引发钢瓶爆炸。

### 5) 车辆伤害

该公司原料、成品、副产品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用叉车、小推车等搬运，车辆的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志及安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、仓库内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

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

仓库单元还存在物体打击、坍塌等危险、有害因素。

## 2.罐区储存过程主要危险因素分析

该项目拟新建 203 丁类罐区，设 4 个 50m<sup>3</sup> 的副产品盐酸储罐，储罐均

采用固定顶储罐，常温常压储存。

### 1) 火灾

罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路，电器设施开启或闭合时能产生电弧及电气火花，成为点火源引起火灾。防雷设施不齐全或储罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，在雷雨天气里有可能引发火灾事故。

### 2) 灼烫

盐酸、氢氧化钠溶液、次氯酸钠等对人体均具有腐蚀性和刺激性，如管道、储罐本体、输送泵等发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致灼烫腐蚀事故。储罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则储罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在泄漏的可能性，人员接触可造成灼烫腐蚀事故。

### 3) 中毒和窒息

该项目罐区储存的物料均具有一定的毒性，罐区的作业过程中可挥发出有毒气体，人员长期吸入，有造成人员中毒或窒息的危险。

贮罐安全附件（压力表、安全阀、液面计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则贮罐出现超装或导致储罐吸瘪破裂，存在发生泄漏，进而引发中毒窒息的危险。

作业人员检修过程中进入储罐前未使用蒸汽等介质吹扫，置换并检测合格后进入，在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

### 3.物料装卸输送过程危险、有害因素辨识

该项目装卸输送主要涉及原辅材料及产品。

#### 1) 火灾、爆炸

易燃易爆物质在装卸过程中，设备故障(管线、阀门、泵等缺陷)产生的泄漏和运行中(流量、流速、压力、温度等失控)产生的可燃液体泄漏,泄漏的蒸气与空气混合达到燃烧爆炸极限,遇点火源可能造成火灾、爆炸事故。

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

机动车辆排气管未装有有效的隔热和熄灭火星的装置；输送泵、照明等电气设备和线路均应为防爆型，它们的安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求进行，假若选用非防爆型，电气线路不按防爆规范要求施工、安装，使用时因电气火花及遇爆炸性混合气体，则会引起火灾和爆炸事故。该项目液氯仓库门设置于南面，受限于厂区占地面积及整体规划要求，液氯钢瓶装卸车时需临时停车于仓库南面的消防车道上，若装卸车时遇火灾，将不利于消防灭火。

该项目桶装物料在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，引起火灾、爆炸或中毒事故；搬运危险化学品没有轻装轻卸；或者堆垛过高不稳，发生倒塌；或在库内改装打包，封焊修理等违反安全操作规程造成事故；装卸易燃液体时未穿防静电工作服、穿带铁钉的鞋子；桶装易燃液体物料水泥地面滚动；使用沾染油污及异物和能产生火花的机具，作业现场存在热源和火源。装卸危险化学品时，操作人员不集中精力注意装卸、槽车装卸时操作人员脱离岗位发生物料的泄漏，易发生火灾和爆炸事故。

若在雷雨天气装卸，仓库无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以

及防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

若有人在装卸现场吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人使用不防爆手机、呼机和其它电气用具，易发生火灾和爆炸事故。

## 2) 中毒和窒息

在装卸过程中，若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，引起火灾、爆炸或中毒和窒息事故；储罐装卸过程中，如管道、泵、阀门、装卸软管连接处等发生泄漏，可能造成人员中毒窒息。

## 3) 灼烫

该项目液碱、盐酸、液氯等物料具有腐蚀性和刺激性；如果装卸过程中泵有缺陷，未能正确开启阀门、阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生灼烫腐蚀事故。袋装或桶装物料若使用不合格的装卸工具或操作不当（摔、碰、拖拉、翻滚等），可能会导致摩擦、震动、撞击或包装破损等，造成物料泄漏，引发灼烫腐蚀。

## 4) 噪声与振动

装卸过程中使用卸车泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。装卸车辆在运行过程中也会产生一定的噪声与振动。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

## 5) 车辆伤害

该公司原料及成品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用叉车、手推小推车等搬运，车辆的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

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

### 2.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

#### 1. 供配电系统

##### 1) 触电

开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

## 2) 火灾、爆炸

**短路：**短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

**过载(超负荷)：**电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

**电火花及电弧：**电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

## 2.尾气处理区

该项目废气来源主要为工艺过程中的无组织排放废气，主要成分为氯化氢、氯气等，氯化氢、氯气水溶性都很好，可采用二级水降膜和二级碱液吸收的方法治理。

### 1) 灼烫

该项目尾气中含有氯化氢、氯气，尾气处理区拟设 10m<sup>3</sup> 液碱罐 1 个，氯化氢、氯气和液碱均具有腐蚀性。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。人员意外接触到腐蚀性物质的原因主要是存在物料的泄漏，可导致尾气处理设备尾气、物料发生泄漏的原因有：

① 尾气处理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。

② 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。

③ 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。

④ 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。

⑤ 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。

## 2) 中毒窒息

该项目尾气主要成分为氯化氢、氯气等，存在腐蚀性和毒性，尾气输送、收集、排放系统易发生腐蚀泄漏；尾气输送、收集、排放系统如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

## 3) 触电

如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防

护缺陷等等，均可能导致触电。

#### 4) 火灾

线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量，能使绝缘层燃烧、金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

一般导线的最高允许工作温度为 65℃，如导线流过的电流超过安全电流值（即过载），导线的温度超过最高允许工作温度，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接头接触不良导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

该项目尾气中可能含有氯气，氯气可助燃，尾气处理装置发生火灾时可加剧火灾的影响。

### 3.给排水系统

#### 1) 淹溺

该项目设有事故池、污水池、初期雨水池、循环水池、消防水池等水池，均具有一定的深度，如水池周围未设置防护措施或失效、夜间照明差、人员精神状态差、酒后上岗等可能造成淹溺事故。

#### 2) 中毒窒息

该项目污水池、初期雨水池等为地下水池，且为受限空间。如在进入受限空间作业前如未进行有毒气体浓度分析、未定期测试有毒气体浓度、未进行通风置换或不合格、未设置监护人员等，可能造成人员中毒窒息。

### 4.供热系统

### 1) 灼烫

该项目使用蒸汽进行加热，拟采用电加热导热油锅炉提供工艺所需的热量。若蒸汽管道、用汽设备蒸汽夹套、导热油输送管道无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生；安全阀泄压时排出的高温蒸汽也可能烫伤附近人员。

### 2) 火灾

该项目使用电加热导热油炉为生产设备提供所需热量，可能因油质不佳含有水分、杂质或其他油污等、油中残炭指标超标、出口温度超温、流速过低导致油炉鼓包、爆管引起火灾，也可能因焊接质量问题导致导热油泄露，遇火源引起火灾。

### 3) 容器爆炸

导热油炉导热油在储存、运输中水分、杂质或其他油污等混入油中，当导热油炉导热油工作升温到 100℃时，会引起喷油并着火，或者水分受热汽化产生高压，引起设备的超压爆炸。

导热油炉导热油在加热运行过程中会发生化学变化而生成少量高聚合物，同时也会因局部过热生成焦炭，这些高聚合物和残炭不溶物油而悬浮在油中，运行中这些物质会沉积在锅筒底部而过热鼓包，或沉积在管壁而过热爆管。

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

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

## 5. 制冷系统

### 1) 冻伤

该项目设有制冷机组，如制冷剂、冷冻水泄漏接触到人体时，可能会造成冻伤。

## 2) 中毒窒息

该项目制冷剂为氟利昂，设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氟利昂泄漏，致使其挥发混存于空气中，如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；当窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可使人窒息死亡。

## 6.压缩空气系统

### 1) 容器爆炸

容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。项目中压缩空气管道、储气罐属于压力容器。发生容器爆炸的原因主要有：未按要求设置安全阀、压力表；安全阀、压力表损坏，不能正常工作；空压机、储气罐选型不合适、不配套；储气罐、压缩机材质不符合要求；空气、储气罐未定期检测；安全阀、压力表未定期检测等。

## 2.3.4 其他危险因素分析

### 1.项目个体其他危险因素

#### 1) 机械伤害

生产过程中使用的真空机组、泵等机械设备存在对人体机械伤害的可能。造成机械伤害事故，主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷，设备的安全防护装置没有或损坏，人为的违章指挥，违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。常见的因素有：

- (1) 违章操作，导致事故发生；

- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- (5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；
- (6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；
- (7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；
- (8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

## 2) 触电

该项目使用有大量电动设备，电动泵接地不良，设备漏电、电气设备场所潮湿，均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。该项目在生产作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变配电室、控制室、办公楼等有电气设备设施的场所。

常见的引发触电事故的因素有：

- (1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
- (2) 电气设备接地损坏或接地不良。
- (3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。
- (4) 乱接不符合要求的临时线。
- (5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
- (6) 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。
- (7) 在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。
- (8) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；

在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

(13) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

### 3)高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有各类塔器、各类储罐等高大型的设备。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

(1) 没有按要求使用安全带。

(2) 高处作业时安全防护设施损坏。

(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。

(4) 工作责任心不强，主观判断失误。

(5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。

(6) 高处作业安全管理不到位。

(7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

#### 4)物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，物品落下而导致砸伤下面人员。

#### 5)坍塌

该项目存在较多腐蚀性物料，如建构筑物、装置、平台、支撑构件等未设置防腐措施，钢制设备设施、承重构件、平台等强度降低，可能造成坍塌事故。

#### 6)淹溺

该项目存在消防水池、循环水池、事故池、污水池等水池，水池均具有一定的深度，如水池未设置防护措施或失效、夜间照明差、人员带病酒后上岗等，可能造成人员跌入水池，引发淹溺事故。

### 2.公用工程及辅助设施的影响

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

#### 1)供水中断

停水后，冷却水不能进入反应釜、冷凝器进行冷却终止反应，从而影响产品质量。

该项目如果供水中断，可能造成反应后釜内的温度升高，处理不及时可能导致事故的发生。

如果供水中断，可能造成消防系统无法启用，处理不及时可能导致火灾事故的扩大化。

#### 2)供电

##### (1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施；电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。人身伤害事故的发生主要由爆炸事故和违章用电造成。

## （2）供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：搅拌器将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；停电后，冷冻站、水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而引发事故的发生。消防设施不能启用，可能导致火灾事故扩大化。

## 3) 供热中断

该项目中部分反应过程需要利用蒸汽进行加热才能保持其进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成物料损失或生产停止。

## 4) 压缩空气中断

该项目大部分仪表、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

## 5) 供冷中断

该项目部分反应需要在低温下进行反应，如供冷中断，可能造成反应放出的热量不能及时转移，釜内温度升高，易引发事故。另外，该项目存在较多的精馏、蒸馏工序，如供冷中断，气相得不到冷却，可能造成塔内压力升高，引发爆炸。

## 6) 控制系统主要危险因素

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

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

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

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

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

#### (6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

### 3.施工阶段

设备、管道、控制系统的设计、材质、安装质量问题，将会导致物料泄漏，甚至发生超压物理爆炸，引发火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼伤的危险、危害。如物料的输送管道不畅；材质不满足工艺要求；设备、管道内的危险化学品泄漏；生产系统密封性不好，杂质进入系统；设备发生坍塌等。均有可能导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀灼伤的恶性事故，造成人员伤亡和财产损失。

生产中的设备、管道缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设

施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计，容易造成员工误操作；缺少紧急放空管、安全阀、爆破片，容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。调节阀控制的物料输送管道缺少旁通管道、或旁通管道长期不使用而堵塞时，DCS 控制系统出现故障或断电，容易造成生产系统无法正常运行，甚至生产系统瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。生产中的物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，如泵出口压力超过泵壳压力，就有可能导致输送过程中物料的泄漏，进而引起火灾、爆炸、中毒窒息、腐蚀灼伤事故。

使用的压力容器、压力管道如未经有资质的机构专业设计、制造、安装、检验，可能存在隐患，发生压力容器爆炸事故，造成重大伤害和损失。如压力容器破裂、易燃、有毒、腐蚀性物料泄漏，将会导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀的二次事故发生。

起重吊装设备未由专业厂家制造、安装、检验，起重过程中易发生夹挤、脱钩、倾翻等伤害事故。

#### 4.设备检修过程

该项目属于精细化工，精细化工企业生产具有一定的特殊性，生产设备要受到各种生产介质的腐蚀，部分设备还要经受高压、高温，因此设备易受到损坏，设备要定期进行检修，每隔一定时期还要进行大修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生人身伤亡事故。

再者，设备检修过程中大都作业还需要使用动火作业，如没有严格的动火作业安全制度，还会因动火作引发火灾或爆炸事故的发生。在设备管道检修时，如没有按规定对设备进行置换，当检修人员拆卸设备检修时，有毒物料喷出就有可能造成人员中毒事故。进入设备内进行清洗检查作业时，如设

备内有毒有害气体置换不彻底,未进行敞开处理并通足够的空气,未进行氧气浓度分析或分析不合格,设备外无人监护,进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。此外,设备检修过程中还需用到各种大型起重机具以及工器具等,这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷,或在使用过程中没有正确使用,均会发生人身伤亡事故。

## 5.其他

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。

### 2.3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

#### 1.人的因素

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

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

人在生产过程中是动态,“活”的因素,多种因素都会对人的安全行为产生影响:

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

2) 气质对人的安全行为的影响:根据人的心理活动表现特点,如感受

性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

## 2.管理因素

由于该项目涉及危险化学品具有易燃易爆、毒害性和腐蚀性等，品种较多。易燃气体或易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、静电、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。压缩气体和液化气体能引起爆炸和冻伤事故；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

### (1) 企业管理者安全意识薄弱

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

### (2) 从业人员素质低

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

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

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

### (3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

### (4) 安全操作规程不健全

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

### (5) 违反安全人机工程原理

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

## 2.4 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》、《职业病危害因素分类目录》、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

### 2.4.1 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的真空机组、压缩机、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标；压缩系统事故排放气体噪声。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

#### 1) 听力和听觉器官的损伤。

2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱, 如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。

3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果, 能引起视网膜轴体细胞光受性降低, 视力清晰稳定性缩小。

5) 易使人烦躁不安与疲乏, 注意力分散, 导致工作效率降低, 遮蔽音响警报信号, 易造成事故。

6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

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

#### 2.4.2 毒物辨识与分析

依据《危险化学品目录》(2015 版) 和该公司提供的资料, 该项目在生产作业过程中涉及的液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯等均具有一定的毒性。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效, 在有毒物质超标的环境中作业, 存在职业病可能。

#### 2.4.3 高温辨识与分析

该项目部分装置设备生产过程操作温度超过 90℃, 部分涉及高压, 产品涉及蒸馏、精馏工序, 温度均在 60℃ 以上; 系统中涉及使用高温蒸汽进行升温, 该项目设备及其管道内存在有高温物料, 高温蒸汽及其管道, 使用高温蒸汽的换热设备, 高温物料和高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源, 向外强烈的辐射热量, 若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业, 受热辐射的影响, 亦会受到高温中暑的危害。如果室内没有良好的通风措施, 会造成室内较高的环境温度, 作业人员在室内长时间工作, 会造成高温中暑的危害。

该地区极端最高气温 40.8℃。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。

#### 2.4.4 低温辨识与分析

该项目生产过程中涉及循环冷却水低温介质，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

该地区极端最低气温-9.1℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到低温危害。

### 2.5 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》，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

该项目中存在釜、罐、槽、泵等设备、设施，存在压力容器等，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

包括检维修动火，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

该项目原辅材料中邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈属于易燃易爆物质，且 2,2'-偶氮二异丁腈为自反应物质；该项目产品具有可燃性，遇热源、明火、氧化剂有燃烧的危险。

### (2) 有毒物质

该项目存在的液氯为剧毒、高毒物质，发生泄漏，易造成人员中毒。2,2'-偶氮二异丁腈遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险。燃烧时，放出有毒气体。受热时性质不稳定，40℃逐渐分解，至103~104℃时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害。

### (3) 腐蚀性物质

该项目涉及的液碱、盐酸、氯化锌、液氯、次氯酸钠等具有腐蚀性，对人体具有刺激性。

## 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、采光照度不良，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) 职业安全卫生组织机构不健全；
- (2) 建设项目“三同时”制度未落实；
- (3) 职业安全卫生管理制度不完善；
- (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卫生管理规章不完善；
- (5) 职业安全卫生投入不足等。

## 2.6 重大危险源辨识结果

### 2.6.1 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：

1. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
2. 《危险物品名表》（GB12268-2012）
3. 《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 第40号)

4.《危险化学品目录》（2015 版）国家安监总局公告 2015 年第 3 号

5.《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕

80

## 一、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）。

## 二、危险化学品重大危险源分级

### 1. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在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。

### 2. $R$ 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。

### 3. 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  $\beta$  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
	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	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易	W11	1

体						燃气体的物 质和混合物		
---	--	--	--	--	--	----------------	--	--

#### 4.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

#### 5.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	$R < 10$

### 2.6.2 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

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该项目危险化学品重大危险源辨识范围内的物质有：液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、邻氟甲苯、对氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化氢（尾气）。该项目涉及的氯化氢属于尾气成分，含量极少本报告不予以辨识。

附表 2.6-1 重大危险源辨识物质一览表

序号	材料名称	目录序号	CAS 号	危险性类别	是否是重大危险源辨识物质

序号	材料名称	目录序号	CAS 号	危险性类别	是否是重大危险源辨识物质
1.	液氯	1381	7782-50-5	加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1	是
2.	邻二甲苯	355	95-47-6	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2	是
3.	邻氯甲苯	1498	95-49-8	易燃液体,类别 3 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	是
4.	邻氟甲苯	768	352-32-9	易燃液体,类别 2	是
5.	对氟甲苯	766	95-52-3	易燃液体,类别 2	是
6.	氢氧化钠	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	否
7.	2,2'-偶氮二异丁腈	1600	78-67-1	自反应物质和混合物,C 型 危害水生环境-长期危害,类别 3	是
8.	氯化锌	1480	7646-85-7	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	否
9.	盐酸	2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	否
10.	次氯酸钠	166	7681-52-9	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 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	否

## 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

附表 2.6-2 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	单元名称	涉及工艺装置情况	涉及的重大危险源辨识范畴物质	涉及的设备 及操作条件	备注
----	------	----------	----------------	----------------	----

1.	101 甲类车间	邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯生产装置	氯气、邻二甲苯、邻氯甲苯、邻氟甲苯、对氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈	设备及操作条件情况具体见 2.7.1 节	氯化工艺
2.	液氯汽化车间	液氯汽化器	氯（液氯、氯气）		-

## (2) 储存场所

附表 2.6-3 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	场所	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	备注
1	201 甲类仓库	液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈	-

## 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。

附表 2.6-4 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	顺序号	介质名称	CAS 号	临界量
1.	12	氯	7782-50-5	5

附表 2.6-5 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	危险性分类及说明	类别符号	临界量 (t)	备注
1.	邻二甲苯	易燃液体，类别 3	W5.2	50	氯化工艺
			W5.4	5000	
2.	邻氯甲苯	易燃液体，类别 3	W5.2	50	氯化工艺
			W5.4	5000	
3.	对氟甲苯	易燃液体，类别 2	W5.2	50	氯化工艺
			W5.3	1000	
4.	邻氟甲苯	易燃液体，类别 2	W5.2	50	氯化工艺
			W5.3	1000	
5.	2,2'-偶氮二异丁腈	自反应物质和混合物，C 型	W6.2	50	

## 3. 单元划分

根据基本规定，生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；该项目车间同一车间内均存在多条生产装置，间歇性生产各产品装置均为独立生产线，但均位于同一车间内；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。

单元划分为生产单元和储存单元；因此在生产单元中以涉及《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识范围内物质的生产车间及仓储划分小单元；分别见附表 2.6-6、附表 2.6-7。

### (1) 生产单元

附表 2.6-6 生产单元划分一览表

序号	单元名称	涉及工艺情况	备注
1.	101 甲类车间	氯气、邻二甲苯、邻氯甲苯、邻氟甲苯、对氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈	氯化工艺
2.	液氯汽化车间	氯(液氯、氯气)	

### (2) 储存单元

附表 2.6-7 储存单元划分一览表

序号	单元名称	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	备注
1.	201 甲类仓库	液氯、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈	

## 4. 辨识过程

### 1) 生产单元

附表 2.6-8 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 甲类车间单元	氯气	表1物质	0.0529	5	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.8107 < 1$ 不构成	
		邻二甲苯	W5.2	24	50		
		邻氯甲苯	W5.2	8	50		
		邻氟甲苯	W5.2	4	50		
		对氟甲苯	W5.2	4	50		
		2,2'-偶氮二异丁腈	W6.2	0.006	50		
2.	液氯汽化车间单元	氯气	表 1 物质	4	5	$\sum_n q_n/Q_n = 0.8 < 1$ 不构成	

### 2) 存储单元

附表 2.6-9 存储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	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
----	------	--------	---------	-------	-----------	----

1.	201 甲类仓库	液氯	14	5	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 2.829 > 1$ 构成重大危险源
		邻二甲苯	30	5000	
		邻氯甲苯	15	5000	
		邻氟甲苯	5	1000	
		对氟甲苯	5	1000	
		2,2'-偶氮二异丁腈	0.5	50	

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元中 101 甲类车间、液氯汽化车间均不够成重大危险源，储存单元中 201 甲类仓库构成重大危险源。

### 5. 危险化学品重大危险源分级

1) 校正系数  $\alpha$  的取值：因该公司危险化学品构成重大危险源，依据现场勘查情况，厂区边界向外扩展 500m 范围内涉及到的常住人口 50~99 人，故校正系数  $\alpha$  取值为 1.5；

2) 校正系数  $\beta$  的取值及 R 的计算：

依据 GB18218-2018 表 3，该公司构成重大危险源存在的危险化学品  $\beta$  取值及 R 的计算见下表。

附表 2.6-9 危险化学品重大危险源分级表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	$\alpha$ 值	$\beta$ 值	重大危险源级别	备注
1	201 甲类仓库	液氯	表1物质	14	5	1.5	4	$R = \alpha [ \beta 1(q_1/Q_1) + \beta 2(q_2/Q_2) + \dots + \beta n(q_n/Q_n) ] = 16.843$ $5$ $10 \leq R < 50$ 三级	
		邻二甲苯	W5.4	30	5000	1.5	1		
		邻氯甲苯	W5.4	15	5000	1.5	1		
		邻氟甲苯	W5.3	5	1000	1.5	1		
		对氟甲苯	W5.3	5	1000	1.5	1		
		2,2'-偶氮二异丁腈	W6.2	0.5	50	1.5	1		

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目 201 甲类仓库构成三级级重大危险源。

## 附件三 定性、定量分析危险、有害因素的过程

### 3.1 项目选址与周边环境单元

乐平市亿鑫化工有限公司一、二车间改扩建项目拟建设于江西省乐平市工业园塔山工业园内。厂址东侧隔厂区围墙为江西辰宇化工有限公司（同类企业），厂址南侧围墙外为塔山工业三路，隔道路为乐平市赛复乐医药化工有限公司（同类企业），厂址西侧围墙外依次为一条 10kV 架空电力线（杆高约 12m）、塔山工业四路、江西省宏柏新材料有限公司（同类企业），厂址北侧隔厂区围墙为乐平市奇科化工有限公司（同类企业）。厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园、居民区等人员密集场所及重要公共设施。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；项目周边 1000m 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。

#### 一、外部安全防护距离

##### 1、定量风险分析结果

依据本报告第3.7节个人风险和社会风险计算结果：

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厂界东侧最大318m，厂界南侧最大300m，厂界西侧最大241m，厂界北侧最大250m；

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厂界西侧最大5m，厂界南侧最大35m；

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厂界西侧最大约2m。

该项目外部安全防护距离范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一

般防护目标。详见个人风险图。

## 2、有关标准规范要求

根据《精细化工企业设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018年版）编制该项目周边环境安全间距检查表，见附表3.1-1。

附表 3.1-1 项目周边环境安全间距检查表

序号	方位	周边环境	与厂界距离(m)	该项目临近建(构)筑物名称	拟设间距(m)	规范要求(m)	检查依据	检查结果
1	东	江西辰宇化工有限公司原料仓库(丙类)	5.1	液氯汽化车间(乙类)	24.98	10	GB50016-2014(2018年版)3.4.1	符合
2		江西辰宇化工有限公司闲置厂房	5.1		20.60	-	-	符合
3		江西辰宇化工有限公司中转仓库(丙类)	5.1		24.89	10	GB50016-2014(2018年版)3.4.1	符合
4		江西辰宇化工有限公司成品仓库(丙类)	5.0	201 甲类仓库	20.00	15	GB50016-2014(2018年版)3.5.1	符合
5	南	塔山工业三路	7.8	201 甲类仓库	20.00	20	GB50016-2014(2018年版)3.5.1	符合
6			6.0	抗爆控制室	6.00	-	GB51283-2020 4.1.5	符合
7		乐平市赛复乐医药化工有限公司成品仓库(丁类)	11.8	抗爆控制室	12	10	GB50016-2014(2018年版)3.5.1	符合
8		乐平市赛复乐医药化工有限公司五金仓库(丁类)	16	201 甲类仓库	30	15	GB50016-2014(2018年版)3.5.1	符合
9	乐平市赛复乐医药化工有限公司空压机房(丁类)	21	35		15	GB50016-2014(2018年版)3.5.1	符合	
10	西	10kV 架空电力线(杆高约12m)	10	综合楼	10	-	-	符合
11			10	变配电室	10	-	-	符合
12			10	101 甲类车间	25	18(1.5H)	GB51283-2020 4.1.5	符合
13			10	消防泵房	27.9	-	GB51283-2020 4.1.5	符合
14			塔山工业四路	15	综合楼	15	-	GB51283-2020 4.1.5

序号	方位	周边环境	与厂界距离(m)	该项目临近建(构)筑物名称	拟设间距(m)	规范要求(m)	检查依据	检查结果
15			15	变配电室	15	-	GB51283-2020 4.1.5	符合
16			15	101 甲类车间	30	15	GB51283-2020 4.1.5	符合
17			15	消防泵房	34.9	-	GB51283-2020 4.1.5	符合
18		江西省宏柏新材料有限公司甲类罐区	60	综合楼	60	30	GB51283-2020 4.1.5	符合
19		江西省宏柏新材料有限公司成品仓库(丙类)	55		55	10	GB50016-2014 (2018年版)3.5.2	符合
20		江西省宏柏新材料有限公司	55	变配电室	55	10	GB50016-2014 (2018年版)3.4.1	符合
21		原料仓库(丙类)	55	101 甲类车间	70	15	GB50016-2014 (2018年版)3.5.1	符合
22		江西省宏柏新材料有限公司生产车间(丙类)	55	101 甲类车间	70	21.5	GB51283-2020 4.1.6 注 1	符合
23		江西省宏柏新材料有限公司生产车间(乙类)	55	消防泵房	75	30	GB51283-2020 4.1.6	符合
24		北	乐平市奇科化工有限公司丙类仓库一	5.1	消防泵房	20.63	10	GB50016-2014 (2018年版)3.5.2
25	乐平市奇科化工有限公司丙类仓库二		5.1	五金仓库(戊类)	10	10	GB50016-2014 (2018年版)3.5.2	符合

综上所述,该项目选址及与周边企业、设施、环境敏感点等安全间距符合 requirements。

## 二、安全检查表法分析评价

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》《精细化工企业工程设计防火标准》《化工企业安全卫生设计规定》《工业企业设计卫生标准》《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》《公路安全保护条例》及《危险化学品安全管理条例》等编制项目选址及周边环境安全检查表,检查内容见附表 3.1-2。

附表 3.1-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
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,拟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	该项目位于江西省乐平市工业园塔山工业园内。
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	该项目拟建于江西省乐平市工业园塔山工业园内,属规划工业用地。
3	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,与厂外公路的连接便捷
4	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、生活及发展所必需的水源和电源。
5	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	厂址具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
6	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; 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业,防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	不受洪水、潮水或内涝威胁
7	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	该项目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;基地地下无具有开采价值的矿藏。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
8	工业企业厂外道路的规划,应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时,应使路线短捷,项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第4.3.5条	该项目拟建于江西省乐平市工业园塔山工业园内,企业厂外道路的规划符合城镇规划,合理地利用现有的国家公路及城镇道路。
9	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.4	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.6	该项目厂址具有方便和经济的交通运输条件。
11	厂址应有充足、可靠的水源和电源,且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7	该项目厂址位于工业园内,有充足、可靠的水源和电源,且满足企业发展需要。
12	选择厂址应充分考虑地震、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,采取可靠技术方案,避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.2条	厂址选择考虑地震、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。
13	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝(或大堤)溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位,并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.4条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场(馆)等公共设施。
14	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录B和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093的要求,防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160和《建筑设计防火规范》GB 50016等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.5条	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业距离满足要求
15	化工企业的厂址应符合当地规划,明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.6条	厂址符合当地规划,占用土地为工业工地。
16	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道,铁路、索道和码头应在厂后、侧部位,避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.7条	厂区与当地现有和规划的交通线路、车站进行顺捷合理的联结;厂前区临靠公路干道。
17	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离,并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.8条	该公司厂区内未划定居住区。
18	化工企业厂址应依据当地风向因素,选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.9条	厂区与最近居民区沈家岭距离约740m,并位于全年最小频率风向的上风侧

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
19	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	位于邻近居民区全年最小频率风向的上风侧，不位于窝风地段。
20	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	厂界内无地区排洪沟
21	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	见报告附表 3.1-1
22	相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.6	见报告附表 3.1-1
23	(一) 严格落实国家“1 公里”限制政策。除在建项目外，长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目；严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目	符合要求	《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》	该项目厂界距西侧乐安河 1.5km。
24	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	该项目甲类生产、储存场所、设施距离东侧 206 国道大于 100m。
25	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	该公司厂区周边 1000m 范围内无铁路线
26	工业企业选址宜避开自然疫源地；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》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地
27	工业企业选址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	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地
28	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	拟建于江西省乐平市工业园内；周边企业均为同类企业，无不同卫生特征的工业企业，无交叉污染。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
29	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求： (一)国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策，建于江西省乐平市工业园内。
30	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	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目 201 甲类仓库构成重大危险源，安全防护距离内无居民区、学校等人员密集型场所；500m 范围内无条例中规定的其他场所。

## 2.评价小结

评价组根据乐平市亿鑫化工有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 该项目已在乐平市工业和信息化局备案登记。项目位于江西省乐平市工业园内，该工业园为认定的化工园区。

2) 该项目位于江西省乐平市工业园内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。

4) 该项目 201 甲类仓库构成重大危险源，与八大场所距离符合要求；厂址无不良地质情况，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；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 对该单元进行了 30 项现场检查，均符合要求。

### 3.2 平面布置及建（构）筑物单元

乐平市亿鑫化工有限公司现有厂区大致呈正方形，占地约 15064.8 m<sup>2</sup>，该项目在现有厂区进行改建，项目占地 22.6 亩。依据人物分流原则，厂区已设置人流、物流出入口各一个，人流、物流出入口均朝向园区塔山工业三路。根据功能划分，公司厂区可划分为生产区、仓储区、公用工程区、办公区。生产区位于厂区中部，公用工程区位于厂区北部，仓储区位于厂区的东南部，办公区位于厂区的西南部。

该项目总平面布置功能区域划分维持现状。

**生产区：**位于厂区中部，对原一、二车间进行拆除，新建 101 甲类车间；101 甲类车间北侧布置尾气处理区，102 乙类装置北侧新建液氯汽化车间。原有 102 乙类装置不在本次改建范围内。

**仓储区：**主要位于厂区东南部，新建 201 甲类车间，内部布置原料区、成品区、危废仓库和液氯仓库。

**公用工程区：**主要位于厂区北部，自西向东依次布置事故水池、污水池和初期雨水池、消防泵房、消防水池、循环水池、203 丁类罐区、五金仓库、污水处理区，其中 1#、2#、3#事故水池为依托厂区原有事故水池和污水池，不在本次建设范围内。该项目新建变配电室、生产辅助用房位于 401 办公楼北侧。

**办公区：**位于厂区西北部，主要布置综合楼、抗爆控制室、401 办公楼。

厂区人流、物流出入口依托原有，人流、物流出入口均朝向园区塔山工业三路，出入口分别设置 404 门卫、403 门卫。

该项目各建（构）筑物与相邻建（构）筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均拟按《精细化工企业工程设计防火标准》《建筑设计防火规范》《化工企业总图运输设计规范》等的要求进行设计。

根据国家及省（市）有关建设行政部门颁发的建设法律、法规、规范及规程。建筑的结构安全等级按二级考虑，设计使用年限为 50 年。根据现行

《建筑抗震设计规范》，该项目区域内地震基本烈度Ⅵ度。

该项目厂内道路拟采用公路型混凝土结构路面，道路横坡 1.5%，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。该项目场内道路、硬地的具体做法如下：依次素土夯实（压实度大于 97%），水泥稳定层 30cm（6%水泥、级配沙砾 94%），C30 混凝土 25cm，铺砌场地设计荷载汽-30 级。主要道路宽度 6m，道路交叉口路面内缘转弯半径 12m，能满足消防车辆错车、转弯等要求。在总平面设计中，各厂房、仓库之间根据消防要求设置消防通道。

### 一、车间、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置符合性

该项目车间、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置检查情况见附表 3.2-1、附表 3.2-2。

附表 3.2-1 车间耐火等级、层数、面积和平面布置安全检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	分区最大允许建筑面积(m <sup>2</sup> )		
									单层	多层	
101 甲类车间	甲	钢框架	1	796	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	二级	宜采用单层	3000	2000	符合
液氯汽化车间	乙	门式刚架	1	144	二级		二级	6	4000	3000	符合

附表 3.2-2 仓库耐火等级、层数、面积和平面布置安全检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况					规范要求							检查结果
		结构	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	防火分区	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	最大允许建筑面积(m <sup>2</sup> )				
										单层仓库		多层仓库		
每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区											
201 甲类仓库	甲	混凝土框架	1	637	245	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.2 条	二级	1	750	250	-	-	符合
五金仓库	戊	门式刚架	1	72	72	二级		二级	不限	不限	不限	不限	2000	符合

从上表可以看出，该项目车间、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置均符合要求。

## 二、项目主要建构筑物安全间距符合性

该项目主要建（构）筑物之间的距离见下附表 3.2-3。

附表 3.2-3 建构筑物间距一览表

序号	项目建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	拟设间距（m）	规范要求（m）	检查依据	检查结果	备注
1.	101 甲类车间	东	次要道路	8.6	5	GB51283-2020 4.3.2	符合	
			102 乙类装置	22.1	12	GB51283-2020 4.2.9	符合	原有
		东南	201 甲类仓库	37.7	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		南	消防道路	5	不宜小于 5	GB50016-2014（2018 年版）7.1.8	符合	
			生产辅助用房	15	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	导热油炉为电加热
		西南	变配电室	15.13	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	20kV 以下
		西	消防道路	8.4	不宜小于 5	GB50016-2014（2018 年版）7.1.8	符合	
			厂区围墙	15	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		北	尾气处理区（戊类）	12	-	-	符合	
			消防泵房	34.1	25	GB51283-2020 4.2.9	符合	
			消防水池、循环水池	22.1	-	-	符合	
		东北	203 丁类罐区	35.8	-	-	符合	至防火堤
			液氯汽化车间（乙类）	38.5	12	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		2.	液氯汽化车间（乙类）	东	主要道路	>10	10	GB51283-2020 4.3.2
厂区围墙	>15				15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
南	102 乙类装置			12	10	GB51283-2020 4.2.9	符合	原有
西南	101 甲类车间			38.5	12	GB51283-2020 4.2.9	符合	
西	次要道路			>20	5	GB51283-2020 4.3.2	符合	至液氯钢瓶
	尾气处理区（戊类）			57.6	-	-	符合	
北	203 丁类罐区			14.1	-	-	符合	至防火堤
	五金仓库（戊类）			14.1	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合	
3.	201 甲类仓库	东	主要道路	11.84	10	GB51283-2020 4.3.2	符合	
			厂区围墙	17.84	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		南	消防道路	6	不宜小于 5	GB50016-2014（2018 年版）7.1.8	符合	
			厂区围墙	15	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		西南	404 门卫	30.9	30	GB50016-2014（2018 年版）3.5.1	符合	
			抗爆控制室	51.1	30	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		西	401 办公楼	32.66	30	GB51283-2020 4.2.9	符合	
			生产辅助用房	32.66	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	导热油炉为电

									加热
		西北	101 甲类车间	37.7	15	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		北	102 乙类装置	18.4	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	原有	
4.	五金仓库 (戊类)	东	501 污水处理区	3	-	-	符合		
		南	主要道路	2	-	-	符合		
			液氯汽化车间 (乙类)	14.1	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合		
		西	203 丁类罐区	5.1	-	-	符合	至防火堤	
		北	厂区围墙	2	宜不 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合		
		5.	203 丁类罐区	东	五金仓库(戊类)	5.1	-	-	符合
南	液氯汽化车间 (乙类)			14.1	-	-	符合		
西南	101 甲类车间			35.8	-	-	符合		
西	循环水池			3	-	-	符合		
北	厂区围墙			2	-	-	符合		
6.	生产辅助用 房(丁类; 导 热油炉为电 加热, 南面为 防火墙)	东	消防道路	9.5	不宜 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 7.1.8	符合		
			201 甲类仓库	32.66	15	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		南	401 办公楼	8	4	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1 注 3	符合		
		西	变配电室	10	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	20kV 以下	
		北	消防道路	5	不宜 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 7.1.8	符合		
			101 甲类车间	15	15	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		东北	102 乙类装置	26.43	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	原有	
7.	抗爆控制室	东北	201 甲类仓库	51.1	25	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		东	404 门卫	19	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合		
			消防道路	26.9	不宜 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 7.1.8	符合		
		南	厂区围墙	贴邻	不宜 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合		
		西	综合楼	贴邻	不限	GB50016-2014 (2018 年版) 5.2.2 注 2	符合		
		北	401 办公楼	12.9	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合		
8.	变配电室 (20kV 以 下)	东北	101 甲类车间	15.13	15	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		东	生产辅助用房 (丁类)	10.1	-	GB51283-2020 4.2.9	符合	导热油 炉为电 加热	
		东南	401 办公楼	10	10	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		西	厂区围墙	贴邻	宜不 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合		
9.	消防泵房	东	消防水池	2	-	-	符合		
		南	尾气处理区 (戊类)	10.1	-	-	符合		
			101 甲类车间	34.1	25	GB51283-2020 4.2.9	符合		
		西	1#、2#事故水池	3	-	-	符合		
		北	厂区围墙	2	宜不 小于 5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12	符合		

注: 综合楼相比于抗爆控制室为较高一栋建筑, 高出抗爆控制室屋面 15m 以下, 耐火等级为二

级，较高一面外墙为防火墙。根据 GB50016-2014（2018 年版）5.2.2 注 2，其防火间距不限。

综上所述所述，该项目主要建（构）筑物之间的安全距离符合有关规范的要求。

### 三、安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程设计防火标准》《建筑设计防火规范》《化工企业总图运输设计规范》等对该项目平面布置及建（构）筑物单元进行检查，检查情况见附表 3.2-4。

附表 3.2-4 平面布置及建（构）筑物单元安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。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	总平面布置节约集约用地，提高土地利用率。在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置；进行功能分区，合理地确定通道宽度；建筑物、构筑物的外形规整；各项设施的布置紧凑、合理。
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	《可研》未提及生产设施的布置
3	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定： 1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设； 2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.2 条	《可研》未提及管线敷设方式
4	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.7 条	《可研》未提及
5	有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及毒	设计	《工业企业总平	《可研》未提及

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
	性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。	时应考虑	《建筑设计防火规范》第8.3.3条	
6	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.2	全厂性重要设施位于爆炸危险区域外
7	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于25m	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.6	事故水池与污水池集中布置，事故水池与明火地点距离不小于25m
8	采用架空电力线路进出厂区的变配电所，应靠近厂区边缘布置	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.7	变配电室位于厂区边缘
9	厂区的绿化应符合下列规定： 1 不应妨碍消防操作； 2 液化烃储罐（组）防火堤内严禁绿化； 3 生产设施或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.8	厂区的绿化不妨碍消防操作；防火堤内不绿化；生产设施与周围消防车道之间不种植绿篱或茂密的灌木丛。
10	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	见本报告附表 3.2-3
11	生产设施、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	见本报告附表 3.2-3
12	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的规定； 2 主要消防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	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.3	主要消防车道净宽度不小于4m，可研规定消防车道路面净空高度不小于4m，后期设计应确定；主要消防车道路面宽度6m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。
13	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	总图已明确
14	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	总图已明确
15	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	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	见本报告附表3.2-1

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
	外，应符合表3.3.1的规定。			
16	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	见本报告附表3.2-2
17	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）未设置在地下或半地下
18	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	该厂区未设员工宿舍
19	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	变配电站不设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。
20	员工宿舍严禁设置在仓库内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.9	该厂区未设员工宿舍
21	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。
22	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	该项目甲类厂房与厂内主要道路间距不小于10m，与次要道路不小于5m
23	甲类仓库之间及与其他建筑、明火或散发火花地点、铁路、道路等的防火间距不应小于表3.5.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.5.1	符合要求
24	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	可研未提及厂房泄压设施设计情况。
25	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
26	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其	设计	《建筑设计防火	可研未提及

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
	管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	时应考虑	规范》3.6.11	
27	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.12	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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.7.1	厂房的安全出口分散布置，相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于5m。
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	拟按规范要求设计
30	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
31	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，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	液氯仓库、液氯汽化车间避开人员集中活动场所，布置在厂区主要生产装置区全年最小频率风向的上风侧
32	全厂性控制室的布置应符合下列要求： 1 有爆炸危险的甲、乙类生产装置的全厂性控制室应独立布置，当靠近生产装置布置时，应位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备以及可能泄漏、散发毒性气体、腐蚀性气体、粉尘及大量水雾设施的全年最小频率风向的下风侧。 2 应避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。 3 沿主干道布置的控制室，最外边的轴线距主干道中心的距离不宜小于20m。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.8	该项目控制室独立布置，位于爆炸危险区域以外；避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。
33	总变电所的布置，应符合下列要求： 1 应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段。 2 不宜布置在易泄漏、散发液化烃及较空气重的可燃气体、腐蚀性气体和粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧和有水雾场所冬季盛行风向的下风侧。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.3.1	该项目变配电室靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段；未布置在强烈振动源附近；靠近负荷中心。

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
	<p>3 室外总变电所的最外构架边缘与易泄漏、散发腐蚀性气体和粉尘的设施边缘之间的间距宜大于50m。</p> <p>4 不宜布置在强烈振动源附近。</p> <p>5 宜靠近负荷中心。</p>			
34	<p>压缩空气站的布置，除应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029的有关规定外，尚应符合下列要求：</p> <p>1宜布置在空气洁净的地段，并应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘的场所，同时应位于散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘场所全年最小频率风向的下风侧。</p> <p>2压缩空气站的朝向，应结合地形和气象条件，保证有良好的通风和采光，并应避免西晒，储气罐宜布置在压缩机房北侧。</p> <p>3宜靠近负荷中心。</p> <p>4不应布置在对噪声、振动有防护要求的场所附近，与有防振要求设施的间距，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的有关规定。</p>	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.3.7	空压机布置在生产辅助用房内，位于空气洁净的地段，避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘的场所；生产辅助用房朝向保证有良好的通风和采光，并避免西晒。
35	<p>液氯储罐、实瓶库及灌装站的布置，应符合下列要求：</p> <p>1 应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧及地势较低的开阔地带。</p> <p>2 应远离厂区主干道、易燃和易爆的生产、储存和装卸设施，与人员集中活动场所边缘的距离不应小于50m。</p> <p>3 地上液氯储罐的地坪应低于周围地面0.3~0.5m，或在储罐周围做出地坪0.3~0.5m的围堰。</p> <p>4 实瓶库应有装车站台及便于运输的道路。</p>	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.4.6	液氯仓库布置在厂区全年最小频率风向（南偏东）的上风侧，与厂区主干道保持规范要求的安全距离，与人员集中活动场所边缘的距离不小于50m。液氯仓库外有便于装车、运输的道路。
36	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
37	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。	基本符合	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	现有厂区主要出入口不少于两个，均位于南面
38	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作	设计时应	《化工企业安全卫生设计规范》	可研未提及

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
	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。	考虑	5.6.3	
39	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。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》 5.6.4	可研未提及

### 评价小结

评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建（构）筑物情况评价小结如下：

1) 该项目建构筑物、设备、设施等功能分区域布置，建筑物、构筑物的外形规整。功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。

2) 厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷；

3) 生产场所、储存物品的火灾危险性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。

4) 甲、乙类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下，厂区内未设置员工宿舍。

5) 甲类厂房、仓库 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。该项目厂房、仓库与厂内道路间距满足要求。

6) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 35 项检查分析，其中 11 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：

(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) 管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：

①有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；

②在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

(3) 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等；

(4) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设；

(5) 主要消防车道路面上的净空高度不应小于 5m；

(6) 有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施；

(7) 散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲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厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(8) 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；

(9) 甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

(10) 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，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；

(11) 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。

### 3.3 生产工艺装置单元

#### 1. 预先危险分析法评价

采用预先危险分析法（PHA）对 101 甲类车间、液氯汽化车间等生产工艺装置进行分析评价，具体情况见附表 3.3-1。

附表 3.3-1 生产工艺装置单元预先危险分析

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（含容器爆炸）	1. 可燃物泄漏，遇火灾； 2. 超压引发容器爆炸	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、管件等处密封件老化泄漏； 4.中间罐、高位槽等物料溢出，液位等控制系统失效，导致泄漏； 5.生产过程中温度控制失效，造成反物料急剧气化喷出； 6.安全附件失效或未装； 7.电气火花、静电放电、雷击； 8.管道、法兰、反应釜等未设置防静电措施或失效； 9.管式反应器反应过程中压力失控，造成超压； 10.蒸馏过程中温度失控、冷却水不足或冷凝效果差； 11.氯化工艺氯气通入速度过快，引发反应剧烈超温； 12.控制系统温度、压力等元部件故障或失效，造成远传数值不准确，引发系统误动作或不动作； 13.蒸馏、精馏系统密封不良，易燃物质泄漏或系统内空气进入氧含量超标； 14.电气设备、工具不符合防爆要求； 15.尾气管道中的易燃液体蒸汽发生泄漏。	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. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3.中间罐、高位槽等设置液位高低报警，信号并与输送泵联锁； 4.制定各岗位操作规程，严格执行，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5.将反应釜内温度、压力与釜内搅拌、物料流量、冷却水进水阀等形成联锁关系，设置紧急停车系统； 6.设置反应釜温度和压力的报警，并与蒸汽、冷却水形成联锁； 7.应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等，低压端设置安全阀等紧急泄压设施 8.开车前进行置换并合格后进行投料； 9.尾气管道设置阻火器、静电接地设施； 10.定期巡检，加强培训教育，无关人员不应进入生产现场； 11.严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳；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； 12.安全阀等附件定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 13.按设计要求进行现场电气设备选型、安装；定期对电气设施进行保养维护和检测，配备不发火花工器具； 14.定期维护和保养；按计划停车检修；仪表、控制系统，联锁、报警装

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					置应保护控制动作灵敏、可靠；。 16.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 17.定期对压力容器、安全阀等附件进行检验，合格后方可使用； 18.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案； 19.定期维护和保养；按计划停车检修；
中毒窒息	有毒物质泄漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4.阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四.可燃有毒气体检测器失灵。 五.未经吹扫置换或置换不完全进入设备内部，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 六.尾气管道中的氯化氢等泄漏； 七.人员误接触水解反应中催化剂氯化锌，致人员中毒。	人员伤亡	III	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. 保证可燃有毒气体检测报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统； 5.未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材。
灼烫	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1.氯化、蒸馏、精馏等过程中蒸汽等高温物料，故障喷出； 2.高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温介质； 5.腐蚀性物料，故障喷出； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7.违规违章操作。	人员伤亡	II	1.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 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； 5.可能存在物理烫伤的部件设置隔热材料或防护措施 6.配备相应的防护用品和急救用品； 7.设置危险、高温标志。 8.按操作规程进行； 9.处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品。
机械伤害	运动机械与人体接触	1.机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理； 2.运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体； 3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳； 4.工作场所环境不良，如空间狭	人员伤亡、设备损坏	II	1.加强安全教育，增强职工安全意识； 2.严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3.机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4.经常进行设备安全防护装置的检修

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		窄, 设备布局不合理等; 5.违反操作规程; 6.运行状态时打扫卫生; 7.设备有故障; 8.机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等; 9.操作人员疏忽大意, 身体进入机械危险部位; 10.安全管理上存在不足。			和维护; 5.加强工作现场的安全管理。

### 评价小结

通过预先危险分析, 该项目生产工艺装置单元单元主要危险、有害因素为: 火灾、爆炸(含容器爆炸)、中毒窒息危险程度为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; 灼烫、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。

### 2.危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和工艺中的温度、压力等参数数值, 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, 按照附件 1 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下表。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。

附表 3.3-2 主要生产设备设施固有危险程度分析表

项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	单元危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
液氯汽化器	液氯、氯气	5	1	0	72-80	0	0.3-1.0	2	2	9	III	III
氯气缓冲罐	氯气	5	1	0	常温	0	0.3-0.4	0	5	10	III	
氯化釜	氯气、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、液	5	6.3	0	75-110	0	0.1-0.3	0	5	10	III	

项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	单元危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
	碱、2,2'-偶氮二异丁腈											
精馏釜	氯气、邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、邻甲基氯苄、邻氯氯苄等	5	5	0	0-30 0	2	-0.1- 0.6	0	2	9	III	
水解釜	粗氯化物、氯化锌、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯等	2	5	0	90-1 00	0	0.1-0. 6	0	2	4	III	

### 评价小结

由上表分析得知，该单元液氯汽化器、氯气缓冲罐、氯化釜、精馏釜、水解釜的危险度等级均为III级。以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，该项目 101 甲类车间、液氯汽化车间子单元的危险程度等级为III级，属于低度危险，在公司的生产管理中应从安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。

## 3.4 公用工程及辅助设施单元

### 3.4.1 电气子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.4-1。

附表 3.4-1 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	变压器或互感器发生火灾、爆炸 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。 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； 3. 变压器分接开关和绕组连接处接触	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	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； 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。 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。 4. 选用有资质生产厂家的产品

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。 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 5.变压器质量不佳。			
	正常生产	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 2.电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3.未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4.电缆被外界点火源点燃	火灾； 人员伤亡、 设备损坏、 停电停产	III	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。
触电	正常生产、检修	1.设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 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； 3.电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4.检修中设备误送电或反馈送电； 5.设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6.带电作业中防护装置失效而触电； 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； 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； 9.高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10.从业人员违章作业； 11.非工作人员违章进入变配电室	设备损坏、 人员伤亡	II	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； 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

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					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。
继电保护动作异常	正常生产、检维修	1、直流熔断器与相关回路配置问题。 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。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵； 2、信号不可靠； 3、引起电流电压故障	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 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。 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确动作。
电气误操作	正常生产、检维修	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	正常生产、检维修	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	正常生产、	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

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
故	检 维 修				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。

### 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、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。

### 3.4.2 仪表自动控制子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.4-2。

附表 3.4-2 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施建议
(控制室)火灾	运行	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大； 4、防雷、防静电措施不当或失效； 5、接地电阻值不符合规范要求。	人员伤亡 设备损坏	III	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效； 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。
DCS	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、	人员	II	1、在对 DCS 装置进行运输、开箱、

系统错误		<p>印刷电路板等；</p> <p>2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误；</p> <p>3、温度升高导致电阻绝缘性能下降；</p> <p>4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏；</p> <p>5、接地不良造成零部件的烧毁损坏；</p> <p>6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。</p>	伤亡设备损坏	<p>保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行；</p> <p>2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等；</p> <p>3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。</p>
DCS 系统运行不正常	运行	<p>1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 DCS 显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动；</p> <p>2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离；</p> <p>3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。</p> <p>4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。</p>	人员伤亡设备损坏	<p>II</p> <p>1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行；</p> <p>2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内；</p> <p>3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰；</p> <p>4、设置 DCS 保护接地和工作接地。在 DCS 调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车；</p> <p>5、DCS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS 电子元件受到雷电反击。</p> <p>6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。</p>
自动控制调节装置运行不正常	运行	<p>1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。</p> <p>2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。</p> <p>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。</p> <p>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。</p> <p>5、DCS 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。</p>	可能造成人员伤亡或设备损坏	<p>II</p> <p>1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。</p> <p>2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。</p> <p>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。</p> <p>4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。</p> <p>5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。</p> <p>6、当在线仪表发生损坏时，DCS 系</p>

					统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。
--	--	--	--	--	---

### 评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为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；DCS系统错误、DCS系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为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。

### 3.4.3 尾气处理子单元

采用预先危险分析法（PHA）对尾气处理设施装置单元进行分析评价，具体情况见附表 3.4-3。

附表 3.4-3 尾气处理子单元预先危险分析法

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	有毒性物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时，有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作。	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 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 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 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，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫 腐蚀	高温 部件 与 人 体 直 接 接 触	1. 高温物料，故障喷出； 2. 尾气系统管道、设备、机泵、阀门破裂； 3. 检修未使用防护用品，接触到高温介质； 4. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 4. 违规违章操作。	人员 灼 伤、 甚 至 死 亡	II	1. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 2. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 3. 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； 4. 可能存在物理烫伤的部件设置隔热材料或防护措施 5. 配备相应的防护用品和急救用品； 6. 按操作规程进行；

### 评价小结

预先危险性分析尾气处理装置子单元存在的主要危险有害因素有：中毒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。灼烫腐蚀的危险等级为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。

### 3.4.4 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，具体情况见附表 3.4-4。

附表 3.4-4 给排水子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	措施建议
火灾	生产、检修	1. 可燃物遇火源起火； 2. 电气设备及电缆起火； 3. 违章操作； 4. 安全防护缺陷； 5. 意外事件等。	人员 伤亡 财产 损失	II	1. 对明火、动火进行严格管制，制定并实施动火安全管理制度，落实责任制。 2. 加强用电安全。 3. 按规范要求设置齐备可靠的消防设施；每天检查消防设施和器材的完好有效性。 4. 严格按操作规程作业。 5. 严格控制火源。
中毒	生	1. 污水处理池等产生的有毒有害物	人员	II	1. 严格执行安全操作规程和监护制度。

窒息	产、检修	质聚集在设施死角，通风不利； 2.操作人员在进入污水处理池等密闭空间或半密闭空间作业时未置换空气、未检测有毒气体浓度、未佩戴防护用品、无人监护等。	伤亡		2.完善通风设备，加强通风。 3.操作人员正确佩戴完好有效防毒面具等防护用品。
淹溺	生产、检修	1.污水处理池、循环消防水池等未设防护栏杆或损坏； 2.夜间照明情况不好； 3.人员精神状态差、酒后上岗等	人员伤亡	II	1.各水池等设置防护栏杆，破损及时维修。 2.水池周围设置良好的照明。 3.制定有关安全制度和安全操作规程，严格执行。

### 评价小结

通过预先危险分析，给排水子单元主要危险、有害因素为：火灾、中毒窒息、淹溺危险程度为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。

### 3.4.5 供汽（热）子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.4-5。

附表 3.4-5 供汽（热）子单元预先危险分析法评价表

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
灼烫	正常生产	一、蒸汽管道 1. 蒸汽管道等年久失修，发生开裂等情况； 2. 管道、阀门材质不符合要求或有缺陷，安装质量差，密封不严； 3.蒸汽管道未设保温设施或失效； 4. 安全生产管理工作不到位，违章作业； 5.蒸汽管道安全阀泄放口未引至安全区域。 二、导热油炉 1、人员接触高温设备表面或介质管道等高温部位； 2、高温管道保温层损坏； 3、高温介质导热油泄漏。	人员伤亡	II	一、蒸汽管道 1.加强安全管理，定期对蒸汽管道进行检维修，制定检维修操作规程，检维修过程中严格执行； 2.按要求进行蒸汽管道、阀门、垫片等的选型和安装，蒸汽管道安装好后应进行试压； 3.蒸汽管道设置保温设施，定期进行检查； 4.蒸汽管道安全阀泄放口引至安全区域。 二、导热油炉 1、加强个人劳动保护； 2、高温管道保温层损坏及时维修； 3、加强设备维护。
火灾、爆炸	正常生产	一、导热油炉鼓包、爆管 1. 油质不佳，油中残炭指标超标。 2. 储存、运输或运行维护中不慎而使水分、杂质或其他油污等混入油中。 3. 出口温度超温，流速过	人员伤亡	II	1. 定期对导热油取样分析，及时掌握油的品质变化情况，分析变化原因，定期补充新导热油量；加入锅炉中的导热油必须预先脱水，发现问题，应及时采取相应措施。 2. 锅炉的最高出口油温度应比热载体的工作温度低约30℃，以防止油在使用

	低。 二、导热油泄露 焊接质量问题，泄漏后遇火源引起火灾。 三、设备表面上积聚油垢和灰尘遇外部火源 环油泵、储油槽表面积聚油垢和灰尘，被外部飞火引燃成灾。			过程中过热分解变质。辐射受热面管子内的导热油流速不低于2m/s，对流受热管子内不低于1.5m/s，防止产生残炭、堵塞管径、造成管壁过热等事故。 3. 选有资质的安装公司安装，管道连接以焊接为好，适当辅以法兰连接，不得采用螺丝连接，法兰连接时应采用耐油、耐压、耐高温的高强石墨制品作密封垫片。 4. 所有与热载体接触的附件不得采用有色金属和铸铁制造。锅炉点火前由锅监所与安装公司对所有管道、阀门等进行一次耐压试验，直到不渗漏为止，导热油在系统管路中循环不应少于60分钟，确认切正常之后，方可点火。 5. 保持循环油泵、储油槽的清洁，随时清除表面上积聚的油垢和灰尘
--	---	--	--	---

### 评价小结：

通过预先危险分析，供汽（热）子单元的主要危险、有害因素为：灼烫、火灾爆炸，危险程度均为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。

### 3.4.6 供冷子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.4-6。

附表 3.4-6 供冷子单元预先危险分析法评价表

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
触电	检修中	1.电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。 2.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。 3.移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 4.在电缆沟、金属结构架工作不使用安全电压。 5.在潮湿、环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。 6.乱接不符合要求的临时线。 7.电气装置的绝缘或外壳损坏。 8.检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围。	人员伤亡	Ⅱ	1.严格执行电气安全规程。 2.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器。 3.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 4.冷冻机外壳要进行接地或接零。 5.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 6.严禁非电工操作。 7. 电器检修要穿用绝缘防护用品。 8.加强监护。

		9.未设置安全警示标志。			
冻伤	开车、运行	1.作业人员未佩戴防护用品作业，与制冷机直接接触； 2.冷冻液、制冷剂、冷冻乙二醇泄漏； 3.制冷机保温设施失效； 4.操作人员安全意识不强。	人员受伤	II	1.为员工配发劳动防护用品； 2.定期检查制冷机的状态； 3.定期对制冷机保温设施进行检查维护； 4.对操作人员进行必要的安全教育。
中毒窒息	开车、运行	1.设备年久失修，发生开裂等情况； 2.设备、管道、阀门材质不符合要求或有缺陷； 3.安全生产管理工作不到位，违章作业。 4.制冷剂R22泄漏。	人员伤亡	II	1.定期检修制冷机组； 2.制冷机组的质量应符合国家相关标准； 3.加强安全生产管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。

### 评价小结

通过预先危险分析，供冷子单元的主要危险、有害因素为：触电、冻伤、中毒窒息危险程度为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。

### 3.4.7 压缩空气子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本系统子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.4-7。

附表 3.4-7 压缩空气子单元预先危险分析法评价表

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
容器爆炸	运行	1.储气罐设计不符标准。 2.接口焊接质量不合格。 3.材质不合格。 4.超设计压力使用。 5.安全装置如安全阀失灵。 6.压力表显示不准。 7.支架基础下沉，造成储气罐坍塌。	管道爆裂、财产损失	III	1.严格执行压力容器设计规范。 2.储气罐、管道等安装时必须加强质量管理，严禁非焊工或考试不合格焊工施焊。焊口探伤严格按《特种设备安全监察条例》和《压力容器安全技术监察规程》有关规定执行。 3.按期检测安全阀、压力表等安全附件。 4.充分考虑管道支架承重，支架结构合理，基础符合要求。
机械伤害	检修	1.误接触传动部位。 2.危险部位无防护装置。 3.防护设施失效、破损。 4.人员处于危险区内。 5.工作人员违章施工、操作。	人员伤亡	II	1.加强安全教育。 2.危险区域或部位挂警示标志。 3.危险传动部位进行有效防护。 4.远离危险区域。 5.检修时注意监护，带全防护用品。 6.检修传动部位一定要断电并挂牌警示，防止误送电。

					7.大型检修须制定详细检修计划，并设现场指挥，防止交叉作业误伤。
压缩机 机体 振动	启动 压缩机	开车或负荷波动： 1.压缩机负荷低。 2.压缩机排气管的放空管上防喘振调节阀启闭失灵，未起到调节作用。 3.安装质量差。 4.进气口或过滤器不畅。	人员 伤害。 压缩机 振 坏。	III	1.吸气过滤器与压缩机之间应设进气量调节阀。 2.排气管上的防喘振调节阀要经常检查动作是否灵便。及时检修。 3.压缩机安装环境如较恶劣应经常清理过滤器。
压缩机抱 轴或 轴承 损坏	1. 突 然停 电 2. 运 行中	润滑油泵停运中断供油或供油不足： 1.高位油箱高度不够，压差小。停电时润滑油供量不足。 2.压缩机双层布置时或主油泵由机组主轴带动，润滑油泵入口与油箱高度差不符合要求，造成吸入受阻。	压 缩 机 严 重 损 坏	III	1.设置高位油箱，应高于压缩机水平中心线5m。 2.空压站设双回路供电。 3.润滑油供油装置布置在底层时，底盘与主油泵入口高差应符合主油泵吸油高度要求。 4.随时巡检压缩机润滑情况。
电气 电缆 火灾	停车 后启 动压 缩机	启动电流大电器或电缆过载发热打火： 1.压缩机润滑不好造成电机启动负荷加大。 2.启动时未关闭压缩机与储气罐之间的切断阀，造成带负荷启动。 3.线路保护层受损，引起短路打火。 4.温度过热造成绝缘性能降低，发生击穿起火。 5.夏季空气潮湿，控制系统积尘缺乏清扫而短路打火。	损坏 供电 设施 人员 受伤	II	1.检查润滑系统然后启动压缩机。 2.启动压缩机必须打开排空阀，待压缩机运转正常后关闭排空阀。 3.线路设计必须满足最大负荷要求。 4.注意控制柜环境温度，必要时采取降温措施。 5.定期清扫配电柜积尘。 6.动力电缆、控制电缆选用阻燃型，埋地应使用金属管保护。穿墙洞必须填堵。 7.所有电器外壳及构架做可靠接地。
触电	检修 中	1.电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度。 2.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。3.移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 4.在电缆沟、金属结构架工作不使用安全电压。5.在潮湿、环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。6.乱接不符合要求的临时线。7.电气装置的绝缘或外壳损坏。8.检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围。9.危险标志不明	人员 伤亡	III	1.严格执行电气安全规程。 2.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器。 3.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 4.设备外壳要进行接地或接零。 5.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 6 严禁非电工操作。 7. 电器检修要穿用绝缘防护用品。 8.加强监护。

### 评价小结

预先危险性分析压缩空气子单元，存在的主要危险有害因素有：容器爆炸、压缩机机体振动、压缩机抱轴或轴承损坏、触电事故的危险等级为III级，

危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，必须采取防范对策措施。电气电缆火灾及机械伤害的危险等级为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。

### 3.5 储运系统单元

#### 3.5.1 仓库子单元

该项目拟新建 201 甲类仓库和五金仓库，其中 201 甲类仓库划分为原料区、成品区、危废仓库和液氯仓库，拟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。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。

##### 1. 预先危险性分析法评价

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 3.5-1.

附表 3.5-1 仓库单元预先危险性分析评价表

危险因素	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（含容器爆炸）	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>桶装可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏；</li> <li>可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆放不规范倒塌造成包装容器损坏；</li> <li>禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火；</li> <li>仓库内温度过高，导致溶液挥发加剧，压力增大引发桶装设备破裂泄漏；或引发钢瓶内压力增大，引发钢瓶超压爆炸；</li> <li>钡碳包装密封不严内水份挥发，造成钡碳自燃；</li> <li>库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。</li> <li>违章动火、电器火花，叉车、装卸车辆等尾气管未佩戴阻火器。</li> <li>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。</li> <li>仓库内收入存在缺陷或过量充装的液氯钢瓶，导致容器爆炸。钢瓶出入库时人员违章装卸，导致钢瓶掉落。</li> <li>未设置可燃气体检测系统或失效。</li> </ol>	设备损坏 人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器；</li> <li>仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放；</li> <li>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；</li> <li>严禁在仓库内开桶或进行分装作业；</li> <li>仓库设置防爆型机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。</li> <li>搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。</li> <li>进入厂区装卸的车辆尾气管安装阻火器；</li> <li>按防雷要求设置防雷设施，定期检测；</li> <li>库房内使用符合要求的防爆型电气；</li> <li>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；</li> <li>机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作；</li> <li>定期进行检查，严防泄漏。</li> <li>仓库内严格安规程进行操作，仓库内设置温湿度计，产品入库时加强包装桶密封检查。</li> </ol>
中毒窒息	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述；</li> <li>有毒性物质的泄漏到空间且有积聚；</li> <li>未配备防护用品或防护用品不符合要求；</li> <li>人员未按要求佩戴安全防护用品。</li> </ol>	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器；</li> <li>仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放；</li> <li>严禁在仓库内开桶或进行分装作业；</li> <li>仓库设置机械通风设施，设置有效的可燃有毒气体检测报警装置。</li> <li>搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。</li> <li>定期进行检查，严防泄漏。</li> <li>制定有关安全管理制度和操作规程，严格执行。</li> </ol>
车辆伤害	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>车辆未按规定路线行驶；</li> <li>车辆过快；</li> <li>车辆带病运行；</li> <li>进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。</li> <li>人员无证驾驶、违章驾驶等。</li> <li>未实行人车分流。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h；</li> <li>机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验；</li> <li>机动车辆不能进入仓库内；</li> <li>执行操作规程。</li> <li>规划人、车行道，实行人车分流。</li> <li>车辆进入厂区时检查有关人员证照。</li> </ol>
起重伤害	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>起重机及轨道、吊绳、吊钩等相关附件不符合要求；</li> <li>起重机未设置行程限制器和重量限制器；</li> <li>吊绳、吊钩、导轮等出现裂纹</li> </ol>	人员伤亡、设备损坏	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>选择有资质单位生产的起重机，配备安全附件，安装好以后应进行调试检测；</li> <li>定期对起重设备进行巡检，按要求进行定期检测；</li> </ol>

	未被发现; 4.起重机安装区域地面基础出现下沉; 4.人员违章操作,如吊装钢瓶未固定牢靠、吊装时钢瓶下站人等;			3.起重机安装前应考虑地面基础承重问题; 5.制定安全操作规程,严格执行,定期开展“反三违”活动;
--	---	--	--	--

### 评价小结

通过预先危险分析,该项目仓库子单元主要危险、有害因素有:火灾爆炸(含容器爆炸)、中毒窒息为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;车辆伤害、起重伤害为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。

### 2.危险度法分析评价

依据该单位提供的物料储存情况,按照附件1评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法,得到该项目仓库子单元的危险度分级表,见下表。

附表 3.5-2 201 甲类仓库固有危险程度分析表

装置/ 区域	主要 介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险 等级	单元 危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
液氯仓库	液氯	5	6.4	0	常温	0	1	2	2	9	III	I
原料区	邻二甲苯、邻氯甲苯、对氟甲苯、邻氟甲苯、2,2'-偶氮二异丁腈、氯化锌	5	110	10	常温	0	常压	0	2	17	I	
成品区	邻甲基氯苄、邻氯氯苄、对氟苯甲基酰氯、邻氟苯甲基酰氯	2	110	10	常温	0	常压	0	2	14	II	
危废仓库	废催化剂、亚氯酸钠等	2	5	0	常温	0	常压	0	2	4	III	

### 评价小结

由上表分析得知,该仓库子单元液氯仓库、危废仓库的危险度等级均为III级,原料区的危险度等级为I级,成品区的危险度等级为II级。以场所内

设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，该项目 201 甲类仓库子单元的危险程度等级为 I 级，属于高度危险，公司应采取安全措施并在安全管理措施方面加强管理，防止事故发生。

### 3.5.2 储罐子单元

该项目拟新建 203 丁类罐区，拟设 4 个 50m<sup>3</sup> 的盐酸储罐，储存该项目的副产品盐酸。储罐均采用固定顶储罐。

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见附表 3.5-2。

附表 3.5-2 储罐子单元预先危险分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
中毒窒息	生产、检修	<p>一、运行泄漏：</p> <p>1.装卸过程中的主要有毒有害物料发生泄漏；</p> <p>2.泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述；</p> <p>3.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>4.有毒性物质的泄漏到空间且有积聚；</p> <p>5.在容器内作业时缺氧；</p> <p>6.罐区积水未及时处理，乙酰氯泄漏遇水剧烈反应释放出有毒物质；</p> <p>二、未戴防毒面具：</p> <p>1、防毒面具配备不够</p> <p>2、取用不便</p> <p>3、因故未戴</p> <p>三、防毒面具失效：</p> <p>1、面具破损、失效</p> <p>2、面具选型不对</p> <p>3、使用不当</p>	导致人员中毒	III	<p>1.按规范要求设置与泄漏检测报警装置的事故连锁，</p> <p>2. 泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。</p> <p>3. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。</p> <p>4. 罐区及围堰内设置排水设施，加强检查；</p> <p>5. 保证报警装置好用，加强作业场所的通风</p> <p>6.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>7. 组织管理措施</p> <p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					⑥制作配备安全周知卡。 8. 巡检采取双人制,必要时佩戴防毒面具。 9. 事故状态下,有毒物料排放应有相应的处置措施。 10.严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
灼烫	生产、检修	1、液位计失灵,操作失误导致储罐溢出。 2、管线、法兰泄漏或泵体破裂 3、漏出的物料与人接触导致灼伤; 4.腐蚀性物料采用玻璃液位计,液位计损坏导致泄漏; 5.泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件泄漏所述;	人员伤亡	II	1、根据介质的性质选择容器、管道、泵的材质,不使用玻璃液位计; 2、设立警示标志; 3、人员在作业过程使用相应的防护用品; 4、贮罐设置防泄漏扩散围堤; 5、配备淋洗器等设施; 6、严格遵守各种规章制度、操作规程。

### 评价小结

通过预先危险分析,储罐子单元主要危险、有害因素为:中毒窒息危险程度为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;灼烫腐蚀危险程度为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。

### 3.5.2 装卸子单元

该项目采用汽车进行运输,在储罐附近设置装卸设施,采用泵进行装卸;桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸,钢瓶采用叉车或起重机进行装卸。

附表 3.5-3 装卸系统子单元预先危险分析表

危险因素	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.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.槽车卸车过程中与卸车软管连接不牢。 8.输送过程中流速过快产生静电 9.雷雨天作业； 10.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；
中毒窒息	装卸、卸车、输送	1.相关设备、管道、法兰等处有毒液体突然泄漏； 2.报警器失灵。 3.液氯、邻二甲苯等有毒物质泄漏或容器破裂； 4.钢瓶卸车过程中人员暴力装卸,违章吊装,导致钢瓶跌落； 5.钢瓶减压阀等部位泄漏；	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； 5.加强对入库物料包装的检查；
灼烫	装卸、卸车、输送	1.操作不当； 2.机具故障； 3.机泵部件损坏、密封损坏； 4.未穿戴防护用品 5.腐蚀性物料包装破损泄漏； 6.钢瓶卸车过程中人员暴力装卸,违章吊装,导致钢瓶跌落； 7.钢瓶减压阀等部位泄漏；	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.按照操作规程操作； 3.穿戴防护用品； 4.严格按操作规程作业,加强对入库物料包装的检查
车辆伤害	装卸车	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； 3.卸车时车辆未熄火 4.未实行人车分流；	人员伤亡、设备损坏	III	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.厂内设置限载、限速标识。 4. 严格按操作规程卸车。 5.规划人、车行道,实行人车分流。
起重伤害	装卸车	1.起重机械及轨道、吊绳、吊钩等相关附件不符和要求； 2.起重机械未设置行程限制器和重量限制器； 3.吊绳、吊钩、导轮等出现裂纹未被发现； 4.起重机械安装区域地面基础出现下沉； 4.人员违章操作,如吊装钢瓶未固定牢靠、吊装时钢瓶下站人等；	人员伤亡、设备损坏	II	1.选择有资质单位生产的起重机,配备安全附件,安装好以后应进行调试检测； 2.定期对起重设备进行巡检,按要求进行定期检测； 3.起重机械安装前应考虑地面基础承重问题； 5.制定安全操作规程,严格执行,定期开展“反三违”活动；

## 评价小结

通过预先危险分析，装卸子单元主要危险、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；中毒窒息、灼烫、起重伤害危险程度为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。

### 3.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道、叉车等设备、设施。

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见附表 3.6-1。

附表 3.6-1 特种设备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
容器爆炸	生产运行	1.系统超压运行； 2.压力容器未定期进行检测； 3.安全阀损坏或整定值不合格； 4.设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5.遭受外力撞击过大。	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.压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3.危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4.加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5.防止外来物体撞击。
起重伤害	装卸车	1.起重机械及轨道、吊绳、吊钩等相关附件不符和要求； 2.起重机械未设置行程限制器和重量限制器； 3.吊绳、吊钩、导轮等出现裂纹未被发现； 4.起重机械安装区域地面基础出现下沉； 4.人员违章操作，如吊装钢瓶未固定牢靠、吊装时钢瓶下站人等；	人员伤亡、 设备损坏	Ⅱ	1.选择有资质单位生产的起重机，配备安全附件，安装好以后应进行调试检测； 2.定期对起重设备进行巡检，按要求进行定期检测； 3.起重机械安装前应考虑地面基础承重问题； 5.制定安全操作规程，严格执行，定期开展“反三违”活动；
车辆伤害	装卸车	1.叉车超载、违章载人； 2.叉车行驶时撞人、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) 人员无证驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 驾驶时人员注意力不集中； (6) 车辆超速； 3.叉车驾驶人员违章作业； 4.未实行人车分流；	人员伤亡、 设备损坏	Ⅲ	1.加强管理。 2.提高防范意识。 3.规划人、车行道，实行人车分流。 4. 严格按操作规程作业。

## 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、车辆伤害的危险等级为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。起重伤害的危险等级为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。

## 3.7 消防单元

评价组依据《中华人民共和国消防法》《建筑设计防火规范》《消防给水及消火栓系统技术规范》《精细化工企业工程设计防火标准》等相关标准规范编制安全检查表，对该项目的消防设施等进行安全检查表法分析评价。检查内容见附表 3.7-1。

附表 3.7-1 消防单元安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
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	该项目厂区内没有设居住场所。
2	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	厂区设消防水池及消防水泵
3	消防泵的供电应符合下列规定： 1 不需设置消防备用泵的消防泵，可按一个动力源设置； 2 室外消防设计水量大于25L/s的厂房（仓库）、储罐区等应按两个动力源设置； 3 设有自动喷水灭火系统或固定泡沫灭火系统的消防泵，应按两个独立动力源设置：一级负荷供电或备用泵宜采用柴油机泵	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.7	消防水泵可由柴油发电机作为备用电源
4	室内消火栓水枪的充实水柱应符合下列规定： 1 高层厂房（仓库）、高架仓库不应小于13.0m； 2 其他场所不应小于10.0m	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.5	可研未提及

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
5	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	设消防废水排水收集设施
6	使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水收集处理及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	设有事故应急池
7	工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于3000m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于1500m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.3	该项目车间、仓库拟设置环形消防车道
8	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%。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》7.1.8	消防车道净宽度不小于4.0m，可研规定消防车道净空高度不小于4m，后期设计应确定；转弯半径能满足消防车转弯的要求；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m
9	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	环形消防车道至少有两处与其他车道连通
10	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。
11	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
12	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	按规范设计
13	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	按规范设计
14	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
15	室内环境温度不低于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

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
16	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
17	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	设事故水池
18	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。
19	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	可研未提及

### 评价小结

对该单元采用检查表法分析，共进行了 19 项内容的检查分析，其中 3 项应在设计时应考虑。

- (1) 室内消火栓水枪的充实水柱不应小于10.0m；
- (2) 消防车道净空高度；
- (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小于 0.5h。

## 附件四 安全评价依据

### 4.1 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；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于通过《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，1995 年 1 月 1 日起实施，经主席令 [2009] 第 18 号、[2018] 第 24 号修订，2018 年 12 月 29 日起施行）

3. 《中华人民共和国长江保护法》主席令 [2020] 第 65 号，自 2021 年 3 月 1 日起施行）

4. 《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，经 2021 年 4 月 29 日主席令 [2021] 第 81 号修订）

5. 《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，2019 年修改）

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

7. 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人

民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正)

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号, 由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过, 自 2007 年 11 月 1 日起施行)

9. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号, 2011 年 12 月 1 日起施行, 2013 年国务院令第 645 号修改)

10. 《工伤保险条例》(国务院令第 586 号, 2011 年 1 月 1 日起施行)

11. 《劳动保障监察条例》(国务院令第 423 号, 2004 年 12 月 1 日起施行)

12. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号, 2002 年 4 月 30 日起施行)

13. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号, 1995 年 12 月 27 日起施行, 2011 年 588 号令修订)

14. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号, 2005 年 11 月 1 日起施行, 2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号修订, 2018 年 9 月 18 日国务院令 703 号修正)

15. 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号, 2019 年 4 月 1 日起施行)

16. 《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号, 2014 年 1 月 1 日起施行)

17. 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号, 2011 年 7 月 1 日起施行)

18. 《关于特大安全事故行政责任追究的规定》(国务院令第 302 号, 2001 年 4 月 21 日起实施)

19. 《安全生产许可证条例》(国务院令第 397 号, 2004 年 1 月 7 日起实施, 2014 年 7 月 9 日国务院令 653 号进行修改)

20. 《女职工劳动保护特别规定》(国务院令[2012]第 619 号, 经 2012

年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行)

21. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行)

22. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施)

23. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正)

24. 《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行)

25. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第 238 号，2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，自 2018 年 12 月 1 日起施行)

## 4.2 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. 《国务院关于进一步加强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《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号

4. 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监管总局、工业和信息化部安全监管总局三〔2010〕186 号

5. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》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加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32号
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. 《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》（安委〔2021〕12号）
9. 《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局2006年令第3号，安监总局令第63号、第80号修改
10. 《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》国家安全生产监督管理总局令 2006 年第 5 号
11. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，80 号令修改
12. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号
13. 《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，应急管理部令 2019 年第 2 号修改
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，79 号令修改
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，79 号令、89 号令修改
16. 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，80 号令修改
17. 《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

18. 《工作场所职业卫生管理规定》国家卫生健康委员会令第 5 号
19. 《职业病危害项目申报办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 48 号
20. 《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
21. 《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
22. 《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
23. 《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
24. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令 2017 年第 89 号
25. 《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令第 49 号, 2021 年 12 月 27 日第 20 次委务会议审议通过修改
26. 《市场准入负面清单（2020 年版）》发改体改规〔2020〕1880 号
27. 《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
28. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）
29. 《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）
30. 《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）

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. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》赣应急字〔2021〕100 号
34. 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕29 号
35. 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化〔2006〕10 号
36. 《起重机械安全监察规定》国家质量监督检验检疫总局令第 92 号
37. 《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
38. 《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）
39. 《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)
40. 《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）
41. 《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）
42. 《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
43. 《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

44. 《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
45. 《建设工程消防监督管理规定》公安部令119号
46. 《公安部关于修改<消防监督检查规定>的决定》（中华人民共和国公安部令第120号）
47. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》中华人民共和国住房和城乡建设部令第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
48. 《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
49. 《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
50. 《危险化学品目录》（2015年版）
51. 《高毒物品目录》（2003版）卫法监〔2003〕142号
52. 《易制爆危险化学品名录》（2017年版）
53. 《特种设备目录》质监总局2014年第114号
54. 《关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179号）
55. 《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院于1987年9月15日发布，中华人民共和国国务院令239号修订，中华人民共和国国务院令588号第二次修订）
56. 《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》（中华人民共和国工业和信息化部令第48号）
57. 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）
58. 《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）

59. 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）

60. 《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）

61. 《转发工业和信息化部等5部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》的通知》（赣工信石化字[2017]507号）

62. 《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）

63. 《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）

64. 《剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法》公安部令第77号，2005年4月21日公安部部长办公会议通过，2005年8月1日起施行

65. 《特别管控危险化学品目录》（2020年4部委第一号公告）

66. 《江西省安全生产监督管理局关于危险化学品企业仓库、堆场构成重大危险源的监测监控系统整治的补充通知》赣安监管二字[2012]367号

67. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室，赣安办字〔2016〕55号）

68. 《国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知》安委〔2020〕3号

69. 《江西省安全生产培训考核实施细则（暂行）》（赣应急字〔2021〕108号）

70. 《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〔2021〕38号）

71. 《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）

72. 《应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》的通知》（应急厅〔2022〕5号）
73. 《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）
74. 《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）
75. 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33号）
76. 《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第154号）
77. 《江西省应急管理厅关于进一步加强化工（危险化学品）企业现场安全管理遏制事故多发态势的紧急通知》（赣应急字〔2022〕53号）
78. 《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

### 4.3 国家相关标准、规范

1. 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)
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. 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
5. 《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
6. 《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
7. 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

8. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
9. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
10. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
11. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
12. 《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
13. 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016 年版）
14. 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
15. 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
16. 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 GB50914-2013
17. 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
18. 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
19. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
20. 《危险货物物品名表》 GB12268-2012
21. 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
22. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
23. 《消防安全标志第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015
24. 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T 50770-2013
25. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
26. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
27. 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
28. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
29. 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011

30. 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
31. 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
32. 《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006
33. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
34. 《工业管路的基本识别色和识别符号和安全标识》 GB7321-2003
35. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
36. 《压力容器 第 1 部分：通用要求》 GB150.1-2011
37. 《常用化学危险品贮存通则》 GB15603-1995
38. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 GB17915-2013
39. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
40. 《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013
41. 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
42. 《固定式钢梯及平台安全要求(第 2 部分：钢斜梯)》GB4053.2-2009
43. 《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
44. 《图形符号安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》 GB/T 2893.5-2020
45. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
46. 《危险货物包装标志》 GB190-2009
47. 《化学品分类和标签规范》 GB 30000-2013
48. 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
49. 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
50. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019

51. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
52. 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2022
53. 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
54. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分: 框架、定义、系统、硬件和软件要求》 GB/T21109.1-2007
55. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第2部分: GB/T21109.1 的应用指南》 GB/T21109.2-2007
56. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
57. 《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
58. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2013
59. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ 230-2010
60. 《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》 GA1002-2012
61. 《氯气安全规程》 GB 11984-2008
62. 《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007
63. 《生产安全事故应急演练基本规范》 AQ/T9007-2019
64. 《化工企业定量风险评价导则》 AQ/T3046-2013
65. 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014
66. 《化工企业静电接地设计规范》 HG/T20675-1990
67. 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
68. 《仪表供气设计规范》 HG/T 20510-2014
69. 《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014

70. 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014
71. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》 HG/T20511-2014
72. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 TSGD001-2009
73. 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016
74. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 AQ3013 - 2008
75. 《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》 AQ 3036-2010
76. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ 3035-2010
77. 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
78. 《生产安全事故应急演练基本规范》 AQ/T9007-2019
79. 《液氯使用安全技术要求》 AQ 3014-2008
80. 《液氯泄漏的处理处置方法》 HG/T 4684-2014
81. 《安全评价通则》 AQ8001-2007
82. 《安全预评价导则》 AQ8002-2007

## 附件五 收集的文件、资料目录

1. 企业营业执照
  2. 项目备案通知书
  3. 土地证
  4. 项目所在地属于化工园区的证明
  5. 涉及危险工艺的反应热风险评估报告
  6. 技术合作协议
  7. 总平面布置图
  8. 项目可行性研究报告
- 企业提供的其他资料

## 附录一 项目涉及原辅材料的理化性能指标

### 1. 氯气

CAS:	7782-50-5
名称:	氯 氯气 chlorine
分子式:	Cl <sub>2</sub>
分子量:	70.91
有害物成分:	氯
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有严重危害，对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃，高毒，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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
有害燃烧产物:	氯化氢。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m3):	1
前苏联 MAC(mg/m3):	1
TLVTN:	OSHA 1ppm,3mg/m3[上限值]; ACGIH 0.5ppm,1.5mg/m3
TLVWN:	ACGIH 1ppm,2.9mg/m3
监测方法:	甲基橙比色法; 甲基橙分光光度法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。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, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿带面罩式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 工业级≥99.5%。
外观与性状:	黄绿色、有刺激性气味的气体。
熔点(℃):	-101
沸点(℃):	-34.5
相对密度(水=1):	1.47
相对蒸气密度(空气=1):	2.48
饱和蒸气压(kPa):	506.62(10.3℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	144
临界压力(MPa):	7.71
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、碱液。
主要用途:	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
禁配物:	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染, 对鱼类和动物应给予特别注意。
废弃物性质:	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
危险货物编号:	23002
UN 编号:	1017
包装标志:	有毒气体
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 2. 邻二甲苯

CAS:	95-47-6
名称:	1,2-二甲苯 邻二甲苯 1,2-xylene o-xylene
分子式:	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>
分子量:	106.17
有害物成分:	1,2-二甲苯
健康危害:	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用, 高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒: 短期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、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响: 长期接触有神经衰弱综合征, 女工有月经异常, 工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。
燃爆危险:	本品易燃, 具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起燃烧爆炸。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, 遇火源会着火回燃。

有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。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, 抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。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。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	100
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	50
TLVTN:	OSHA 100ppm,434mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 100ppm,434mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 150ppm,651mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。
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)。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:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量≥96%。
外观与性状:	无色透明液体, 有类似甲苯的气味。
熔点(℃):	-25.5
沸点(℃):	144.4
相对密度(水=1):	0.88
相对蒸气密度(空气=1):	3.66
饱和蒸气压(kPa):	1.33(32℃)

燃烧热(kJ/mol):	4563.3
临界温度(°C):	357.2
临界压力(MPa):	3.70
辛醇/水分配系数的对数值:	2.8
闪点(°C):	30
引燃温度(°C):	463
爆炸上限%(V/V):	7.0
爆炸下限%(V/V):	1.0
溶解性:	不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂。
主要用途:	主要用作溶剂和用于合成油漆涂料。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 1364 mg/kg(小鼠静脉) LC50: 无资料
其它有害作用:	其环境污染行为主要体现在饮用水和大气中, 残留和蓄积并不严重, 在环境中可被生物降解和化学降解, 但这种过程的速度比挥发过程的速度低得多, 挥发到大气中的二甲苯也可能被光解。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	33535
UN 编号:	1307
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

### 3. 邻氯甲苯

CAS:	95-49-8
名称:	2-氯甲苯 邻氯甲苯 2-chlorotoluene o-chlorotoluene
分子式:	C7H7Cl

分子量:	126.59
有害物成分:	2-氯甲苯
健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害,可引起刺激症状。
燃爆危险:	本品易燃,具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难,给输氧。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。就医。
危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。本品在加热和水分影响下,逐渐分解出腐蚀性强的氯化氢气体。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。
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:用砂土、蛭石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。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。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	ACGIH 50ppm,259mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 75ppm,388mg/m <sup>3</sup>
工程控制:	密闭操作,局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,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:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
熔点(°C):	-35.5
沸点(°C):	158.5
相对密度(水=1):	1.08
相对蒸气密度(空气=1):	4.37
饱和蒸气压(kPa):	1.33/43°C
临界温度(°C):	381.1
闪点(°C):	43~47
爆炸上限%(V/V):	12.6
爆炸下限%(V/V):	1.0
溶解性:	不溶于水, 可混溶于多数有机溶剂。
主要用途:	制造农药、医药、染料及过氧化物的中间体和溶剂。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。燃烧过程中要喷入蒸汽或甲烷, 以免生成氯气。焚烧炉排出的氯化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	33548
UN 编号:	2238
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输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、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。

## 4.对氟甲苯

CAS:	352-32-9
名称:	4-氟甲苯 对氟甲苯 4-fluorotoluene p-fluorotoluene
分子式:	C7H7F
分子量:	110.13
有害物成分:	4-氟甲苯
健康危害:	吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害。其蒸气或雾对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激性。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	易燃，遇明火能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。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。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氟化氢。
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。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。
操作注意事项:	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（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。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

工程控制:	密闭操作, 注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	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:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色至浅棕色液体。
熔点(°C):	-56
沸点(°C):	116
相对密度(水=1):	1.00
饱和蒸气压(kPa):	1.33(11.8°C)
闪点(°C):	<23
溶解性:	溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯等。
主要用途:	用于有机合成。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	32056
UN 编号:	2388
包装类别:	O52
包装方法:	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输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、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。

## 5.邻氟甲苯

CAS:	95-52-3
名称:	2-氟甲苯 邻氟甲苯 2-fluorotoluene o-fluorotoluene
分子式:	C7H7F
分子量:	110.13
有害物成分:	2-氟甲苯
健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。
食入:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。受高热分解放出有毒的气体。流速过快，容易产生和积聚静电。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、氟化氢。
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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。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。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（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。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械

	设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	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:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
熔点(°C):	-62
沸点(°C):	113~114
相对密度(水=1):	1.00
饱和蒸气压(kPa):	1.33/8.9°C
闪点(°C):	12
溶解性:	溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯等。
主要用途:	用于有机合成。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	32056
UN 编号:	2388
包装类别:	O52
包装方法:	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	运输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、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。

## 6.液碱

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称：	烧碱	中文别名：	氢氧化钠
英文名称：	sodiun hydroxide	英文别名：	Caustic soda
CAS 号：	1310-73-2	技术说明书编码：	MSDS#798
供应商名称：		供应商地址：	
供应商电话：		供应商应急电话：	
供应商传真：		供应商 Email：	
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	第 8.2 类 碱性腐蚀品		
侵入途径：	吸入 食入		
健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
环境危害：	对水体可造成污染。		
燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		
第三部分：成分/组成信息			
有害物成分：	氢氧化钠		
含量：	≥99.5%		
第四部分：急救措施			
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。		
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入：	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
第五部分：消防措施			
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，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
建规火险分级：	丁		
有害燃烧产物：	可能产生有害的毒性烟雾。		
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。		
第六部分：泄漏应急处理			
应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。		
第七部分：操作处置与储存			
操作注意事项：	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可		

	能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。		
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。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
第八部分：接触控制/个体防护			
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5		
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5		
TLVTN:	OSHA 2mg/m <sup>3</sup>		
TLVWN:	ACGIH 2mg/m <sup>3</sup>		
接触限值:	美国 TWA: OSHA 2mg / m <sup>3</sup> ; ACGIH 2mg / m <sup>3</sup> [上限值]美国 STEL: 未制定标准		
监测方法:	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，佩戴空气呼吸器。		
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。		
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。		
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。		
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
第九部分：理化特性			
pH:	无资料	熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390	分子式:	NaOH
主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%; 二级≥99.0%。	饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料	临界温度(°C):	无意义
闪点(°C):	无意义	引燃温度(°C):	无意义
自燃温度:	无意义	燃烧性:	不燃
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	相对密度(水=1):	2.12
相对蒸气密度(空气=1):	无资料	分子量:	40.01
燃烧热(kJ/mol):	无意义	临界压力(MPa):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义	爆炸下限%(V/V):	无意义
外观与性状:	白色不透明固体，易潮解。		
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。		
其它理化性质:	无资料		
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性:	稳定		
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。		

避免接触的条件:	潮湿空气。
聚合危害:	不能出现
分解产物:	无资料
第十一部分: 毒理学信息	
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	无资料
RTECS:	WB4900000
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时, 重度刺激。
致敏性:	无资料
致突变性:	无资料
致畸性:	无资料
致癌性:	无资料
第十二部分: 生态学资料	
生态毒理毒性:	无资料
生物降解性:	无资料
非生物降解性:	无资料
生物富集或生物积累性:	无资料
其它有害作用:	由于呈碱性, 对水体可造成污染, 对植物和水生生物应给予特别注意。
第十三部分: 废弃处置	
废弃物性质:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入废水系统。
废弃注意事项:	无资料
第十四部分: 运输信息	
危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
IMDG 规则页码:	8225
包装标志:	20
包装类别:	O52
包装方法:	无资料
运输注意事项:	铁路运输时, 钢桶包装的可用敞车运输。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。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

## 7.2,2'-偶氮二异丁腈

CAS:	78-67-1
名称:	2,2'-偶氮二异丁腈 发孔剂 N 2,2'-azodiisobutyronitrile Azobisisobutyronitrile
分子式:	C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> N <sub>4</sub>
分子量:	164.21
有害物成分:	2,2'-偶氮二异丁腈
健康危害:	在体内可释放氰离子引起中毒。大量接触本品者出现头痛、头胀、易疲劳、流涎和呼吸困难；亦可见到昏迷和抽搐。用本品做发泡剂的泡沫塑料加热或切割时产生的挥发性物质可刺激咽喉，口中有苦味，并可致呕吐和腹痛。本品分解能产生剧毒的甲基琥珀腈。长期接触本品可引起神经衰弱综合征，呼吸道刺激症状，肝、肾损害。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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。用 1:5000 高锰酸钾或 5 % 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
危险特性:	遇高热、明火或与氧化剂混合，经摩擦、撞击有引起燃烧爆炸的危险。燃烧时，放出有毒气体。受热时性质不稳定，40℃ 逐渐分解，至 103~104℃ 时激烈分解，放出氮气及数种有机氰化合物，对人体有害，并散发出较大热量，能引起爆炸。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氰化物、氮氧化物、氮气。
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。灭火剂：水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。用水润湿，使用无火花工具收集于密闭的塑料桶或纸板桶中。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。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尘呼吸器，戴安全防护眼镜，穿透气型防毒服，戴防毒物渗透手套。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。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.3

工程控制:	密闭操作, 局部排风。
呼吸系统防护:	可能接触毒物时, 应该佩戴过滤式防尘呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
身体防护:	穿透气型防毒服。
手防护:	戴防毒物渗透手套。
其他防护:	工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。
主要成分:	纯品
外观与性状:	白色透明结晶。
熔点(°C):	110(分解)
闪点(°C):	无意义
溶解性:	不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、甲苯等。
主要用途:	用作橡胶、塑料等发泡剂, 也用于其他有机合成。
禁配物:	强氧化剂。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD50: 25~30 mg/kg(大鼠经口); 17.2~25 mg/kg(小鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	41040
UN 编号:	2952
包装类别:	O52
包装方法:	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。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、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。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

## 8.氯化锌

CAS:	7646-85-7
名称:	氯化锌 zinc chloride
分子式:	ZnCl <sub>2</sub>
分子量:	136.29
有害物成分:	氯化锌
健康危害:	本品有刺激和腐蚀作用。吸入氯化锌烟雾可引起支气管肺炎。高浓度吸入可致死。患者表现有呼吸困难、胸部紧束感、胸骨后疼痛、咳嗽等。眼接触可致结膜炎或灼伤。可引起皮肤刺激和烧灼，皮肤上出现“鸟眼”型溃疡。口服腐蚀口腔和消化道，严重者可致死。
燃爆危险:	本品不燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。遇水迅速分解，放出白色烟雾。
有害燃烧产物:	氯化氢。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集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。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
TLVTN:	OSHA 1mg[烟尘]/m <sup>3</sup> ; ACGIH 1mg/m <sup>3</sup> [烟]
TLVWN:	ACGIH 2mg/m <sup>3</sup> [烟雾]
监测方法:	火焰原子吸收光谱法
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。

身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作完毕,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。
主要成分:	纯品
外观与性状:	白色粉末,无臭,易潮解。
熔点(°C):	365
沸点(°C):	732
相对密度(水=1):	2.91
饱和蒸气压(kPa):	0.13/428
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、乙醇、乙醚、甘油,不溶于液氨。
主要用途:	用作脱水剂、缩合剂、媒染剂、石油净化剂,还用于电池、电镀、医药等行业。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 350 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	倒入水中,再加纯碱中和,稀释后排入废水系统。或用安全掩埋法处置。
危险货物编号:	83504
UN 编号:	2331
包装方法:	无资料。
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、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。

## 附录二 项目产品、副产品等的理化性能指标

### 1. 邻甲基氯苄

CAS:	552-45-4
名称:	2-甲基氯化苄 邻甲基氯化苄 2-methyl benzyl chloride o-methyl benzyl chloride
分子式:	C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> Cl
分子量:	140.61
有害物成分:	邻甲基氯化苄
健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。可致灼伤。严重损害粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤。吸入后可因喉、支气管的痉挛、炎症和水肿，化学性肺炎或肺水肿而致死。接触后引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。可引起湿疹和支气管哮喘。
燃爆危险:	本品可燃，接触可致严重灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	遇明火、高热可燃。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。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。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、干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。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、干燥石灰或苏打灰混合。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。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作。加强局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿连衣式胶布防毒衣，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、碱类、醇类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及

	泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	未制订标准
TLVWN:	未制订标准
工程控制:	密闭操作。加强局部排风。
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（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿连衣式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
沸点(°C):	199
相对密度(水=1):	1.06
闪点(°C):	73
溶解性:	不溶于水，溶于醇、醚。
主要用途:	用于有机合成。
禁配物:	碱类、胺类、氧化剂、醇类。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、醇类等混装混运。船运时，应与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

## 2. 邻氯氯苯

### 模块 1. 化学品

#### 1.1 产品标识符

: 邻氯氯苯

产品名称

#### 1.2 鉴别的其他方法

$\alpha$ ,2-Dichlorotoluene

#### 1.3 有关的确定的物质或混合物的用途和建议不适合的用途

仅用于研发。不作为药品、家庭或其它用途。

### 模块 2. 危险性概述

#### 2.1 GHS-分类

易燃液体 (类别 4)

急性毒性, 吸入 (类别 2)

皮肤腐蚀 (类别 1B)

严重眼睛损伤 (类别 1)

皮肤过敏 (类别 1)

#### 2.2 GHS 标记要素, 包括预防性的陈述

象形图

警示词危险

危险申明

H227 可燃液体

H314 造成严重皮肤灼伤和眼损伤。

H317 可能导致皮肤过敏反应。

H330 吸入致命。

警告申明

预防

P210 远离热源、火花、明火和热表面。 - 禁止吸烟。

P260 不要吸入粉尘/ 烟/ 气体/ 烟雾/ 蒸汽/ 喷雾。

P264 操作后彻底清洁皮肤。

P271 只能在室外或通风良好之处使用。

P272 污染的工作服不得带出工作场所。

P280 戴防护手套/穿防护服/戴护目镜/戴面罩。

P284 戴呼吸防护装置。

响应

P301 + P330 + P331 如误吞咽: 漱口。不要诱导呕吐。

P303 + P361 + P353 如皮肤(或头发)沾染: 立即去除/ 脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/ 淋浴。

P304 + P340 如吸入: 将患者移到新鲜空气处休息, 并保持呼吸舒畅的姿势。

P305 + P351 + P338 如与眼睛接触, 用水缓慢温和地冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出, 取出隐形眼镜, 然后继续冲洗。

P310 立即呼叫中毒控制中心或医生。

P320 紧急具体治疗(见本标签上提供的急救指导)。

P333 + P313 如发生皮肤刺激或皮疹: 求医/ 就诊。

P363 沾染的衣服清洗后方可重新使用。

P370 + P378 火灾时: 用干的砂子, 干的化学品或耐醇性的泡沫来灭火。

储存

P403 + P233 存放于通风良好的地方。 保持容器密闭。

P403 + P235 存放在通风良好的地方。保持低温。

P405 存放处须加锁。

**处置**

P501 将内容物/ 容器处理到得到批准的废物处理厂。

**2.3 其它危害物**

催泪

**模块 3. 成分/组成信息****3.1 物质**

:  $\alpha$ ,2-Dichlorotoluene

别名

: C7H6Cl2

分子式

: 161.03 g/mol

分子量

组分浓度或浓度范围

$\alpha$ ,2-Dichlorotoluene

-

化学文摘登记号(CAS611-19-8

No.)210-258-8

EC-编号

**模块 4. 急救措施****4.1 必要的急救措施描述**

一般的建议

请教医生。 向到现场的医生出示此安全技术说明书。

吸入

如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。 如呼吸停止,进行人工呼吸。 请教医生。

皮肤接触

立即脱掉被污染的衣服和鞋。 用肥皂和大量的水冲洗。 立即将患者送往医院。 请教医生。

眼睛接触

用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。

食入

禁止催吐。 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。 用水漱口。 请教医生。

**4.2 主要症状和影响，急性和迟发效应**

该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。,

取决于接触的时间和强度。程度从轻度刺激到严重组织损伤不等。 , 咳嗽, 呼吸短促, 头痛, 恶心, 呕吐

**4.3 及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示**

无数据资料

**模块 5. 消防措施****5.1 灭火介质**

灭火方法及灭火剂

小（起始）火时，使用媒介物如“乙醇”泡沫、干化学品或二氧化碳。大火时，尽可能使用水灭火。使用大量（

洪水般的）水以喷雾状应用；水柱可能是无效的。用大量水降温所有受影响的容器。

**5.2 源于此物质或混合物的特别的危害**

碳氧化物, 氯化氢气体

**5.3 给消防员的建议**

如必要的话,戴自给式呼吸器去救火。

**5.4 进一步信息**

用水喷雾冷却未打开的容器。

**模块 6. 泄露应急处理****6.1 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序**

戴呼吸罩。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。移去所有火源。人员疏散到安全区域。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。

**6.2 环境保护措施**

如能确保安全,可采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产品进入下水道。

**6.3 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料**

围堵溢出,用防静电真空清洁器或湿刷子将溢出物收集起来,并放置到容器中去,根据当地规定处理(见第 13 部分)。放入合适的封闭的容器中待处理。

**6.4 参考其他部分**

丢弃处理请参阅第 13 节。

**模块 7. 操作处置与储存****7.1 安全操作的注意事项**

避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气和烟雾。

切勿靠近火源。—严禁烟火。采取措施防止静电积聚。

**7.2 安全储存的条件,包括任何不兼容性**

贮存在阴凉处。使容器保持密闭,储存在干燥通风处。

打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。

**7.3 特定用途**

无数据资料

**模块 8. 接触控制和个体防护****8.1 容许浓度**

最高容许浓度

没有已知的国家规定的暴露极限。

**8.2 暴露控制**

适当的技术控制

避免与皮肤、眼睛和衣服接触。休息前和操作本品后立即洗手。

个体防护设备

眼/面保护

紧密装配的防护眼镜请使用经官方标准如 NIOSH (美国) 或 EN 166 (欧盟)

检测与批准的设备防护眼部。

皮肤保护

戴手套取 手套在使用前必须受检查。

请使用合适的方法脱除手套(不要接触手套外部表面),避免任何皮肤部位接触此产品。

使用后请将被污染过的手套根据相关法律法规和有效的实验室规章制度谨慎处理。请清洗并吹干双手

所选择的保护手套必须符合 EU 的 89/686/EEC 规定和从它衍生出来的 EN 376 标准。

身体保护

全套防化学试剂工作服,防护设备的类型必须根据特定工作场所中的危险物的浓度和数量来选择。

呼吸系统防护

如危险性评测显示需要使用空气净化的防毒面具,请使用全面罩式多功能防毒面具(US)或 ABEK 型

(EN

14387) 防毒面具筒作为工程控制的候补。如果防毒面具是保护的唯一方式,则使用全面罩式送风防毒面具。呼吸器使用经过测试并通过政府标准如 NIOSH (US) 或 CEN (EU) 的呼吸器和零件。

**模块 9. 理化特性****9.1 基本的理化特性的信息**

## a) 外观与性状

形状: 透明, 液体

颜色: 淡黄

## b) 气味

无数据资料

## c) 气味阈值

无数据资料

## d) pH 值

无数据资料

## e) 熔点/凝固点

无数据资料

## f) 沸点、初沸点和沸程

213 - 214 °C - lit.

## g) 闪点

82 °C - 闭杯

## h) 蒸发速率

无数据资料

## i) 易燃性(固体, 气体)

无数据资料

## j) 高的/低的燃烧性或爆炸性限度 无数据资料

## k) 蒸气压

4 hPa 在 84 °C

## l) 蒸汽密度

5.56 - (空气= 1.0)

## m) 密度/相对密度

1.274 g/cm<sup>3</sup> 在 25 °C

## n) 水溶性

无数据资料

## o) n-辛醇/水分配系数

无数据资料

## p) 自燃温度

无数据资料

## q) 分解温度

无数据资料

## r) 粘度

无数据资料

**模块 10. 稳定性和反应活性****10.1 反应性**

无数据资料

**10.2 稳定性**

无数据资料

**10.3 危险反应**

无数据资料

**10.4 应避免的条件**

加热。 避潮。

热, 火焰和火花。

**10.5 不相容的物质**

醇类, 碱, 胺, 氧化剂

**10.6 危险的分解产物**

其它分解产物 - 无数据资料

**模块 11. 毒理学资料****11.1 毒理学影响的信息**

急性毒性

半数致死浓度 (LC50) 吸入 - 大鼠 - 1 h - &gt; 1,151 mg/m3

皮肤刺激或腐蚀

无数据资料

眼睛刺激或腐蚀

无数据资料

呼吸道或皮肤过敏

可能引起皮肤过敏性反应。

生殖细胞突变性

无数据资料

致癌性

IARC:

此产品中并没有大于或等于 0.1%含量的组分被 IARC 鉴别为可能的或肯定的人类致癌物。

生殖毒性

无数据资料

特异性靶器官系统毒性 (一次接触)

无数据资料

特异性靶器官系统毒性 (反复接触)

无数据资料

吸入危险

无数据资料

潜在的健康影响

吸入吸入可能致死。该物质对组织、粘膜和上呼吸道破坏力强

摄入如服入是有害的。引致灼伤。

皮肤通过皮肤吸收可能有害。引起皮肤灼伤。

眼睛引起眼睛灼伤。

接触后的征兆和症状

该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。,

取决于接触的时间和强度。程度从轻度刺激到严重组织损伤不等。 , 咳嗽, 呼吸短促, 头痛, 恶心, 呕吐

附加说明

化学物质毒性作用登记: CZ0195000

**模块 12. 生态学资料****12.1 生态毒性**

无数据资料

**12.2 持久性和降解性**

无数据资料

**12.3 潜在的生物累积性**

无数据资料

**12.4 土壤中的迁移性**

无数据资料

**12.5 PBT 和 vPvB 的结果评价**

无数据资料

**12.6 其它不良影响**

无数据资料

<p><b>模块 13. 废弃处置</b></p> <p><b>13.1 废物处理方法</b></p> <p>产品</p> <p>此易爆炸产品可以在备有燃烧后处理和洗刷作用的化学焚化炉中燃烧将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。</p> <p>联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。</p> <p>受污染的容器和包装</p> <p>按未用产品处置。</p>
<p><b>模块 14. 运输信息</b></p> <p><b>14.1 联合国危险货物编号</b></p> <p>欧洲陆运危规: 2235 国际海运危规: 2235 国际空运危规: 2235</p> <p><b>14.2 联合国运输名称</b></p> <p>欧洲陆运危规: CHLOROBENZYL CHLORIDES, LIQUID</p> <p>国际海运危规: CHLOROBENZYL CHLORIDES, LIQUID</p> <p>国际空运危规: Chlorobenzyl chlorides, liquid</p> <p><b>14.3 运输危险类别</b></p> <p>欧洲陆运危规: 6.1 国际海运危规: 6.1 国际空运危规: 6.1</p> <p><b>14.4 包裹组</b></p> <p>欧洲陆运危规: III 国际海运危规: III 国际空运危规: III</p> <p><b>14.5 环境危险</b></p> <p>欧洲陆运危规: 否 国际海运危规 国际空运危规: 否</p> <p>海洋污染物 (是/否): 是</p> <p><b>14.6 对使用者的特别提醒</b></p> <p>无数据资料</p>
<p><b>模块 15 - 法规信息</b></p> <p>N/A</p>
<p><b>模块 16 - 其他信息</b></p> <p>N/A</p>

### 3.对氟苯甲酰氯

<p><b>模块 1. 化学品</b></p> <p><b>1.1 产品标识符</b></p> <p>: 对氟苯甲酰氯</p> <p>产品名称</p> <p><b>1.2 鉴别的其他方法</b></p> <p>无数据资料</p>
<p><b>1.3 有关的确定了的物质或混合物的用途和建议不适合的用途</b></p> <p>仅供科研用途, 不作为药物、家庭备用药或其它用途。</p>
<p><b>模块 2. 危险性概述</b></p> <p><b>2.1 GHS 分类</b></p> <p>易燃液体 (类别 4)</p>

皮肤腐蚀 (类别 1B)

严重的眼损伤 (类别 1)

## 2.2 GHS 标记要素, 包括预防性的陈述

象形图

警示词危险

危险申明

H227 可燃液体

H314 造成严重皮肤灼伤和眼损伤。

警告申明

预防

P210 远离热源、火花、明火和热表面。 - 禁止吸烟。

P264 操作后彻底清洁皮肤。

P280 戴防护手套/穿防护服/戴护目镜/戴面罩。

措施

P301 + P330 + P331 如误吞咽: 漱口。不要诱导呕吐。

P303 + P361 + P353 如皮肤(或头发)沾染: 立即去除/ 脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/淋浴。

P304 + P340 如吸入, 将患者移至新鲜空气处并保持呼吸顺畅的姿势休息。

P305 + P351 + P338 如与眼睛接触, 用水缓慢温和地冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出, 取出隐形眼镜, 然后继续冲洗。

P310 立即呼叫中毒控制中心或医生。

P321 具体治疗(见本标签上提供的急救指导)。

P363 沾染的衣服清洗后方可重新使用。

P370 + P378 火灾时: 用干的砂子, 干的化学品或耐醇性的泡沫来灭火。

储存

P403 + P235 存放在通风良好的地方。保持低温。

P405 存放处须加锁。

处理

P501 将内容物/ 容器处理到得到批准的废物处理厂。

## 2.3 其它危害物

催泪

## 模块 3. 成分/组成信息

### 3.1 物质

: C7H4ClFO

分子式

: 158.56 g/mol

分子量

组分浓度或浓度范围

4-Fluorobenzoyl chloride

-

CAS 号 403-43-0

EC-编号 206-961-4

## 模块 4. 急救措施

### 4.1 必要的急救措施描述

一般的建议

请教医生。 出示此安全技术说明书给到现场的医生看。

吸入

如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。 如果停止了呼吸, 给予人工呼吸。 请教医生。

皮肤接触

立即脱掉污染的衣服和鞋子。用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。

眼睛接触

用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。

食入

禁止催吐。切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。请教医生。

#### 4.2 主要症状和影响，急性和迟发效应

该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。咳嗽，呼吸短促，头痛，恶心

#### 4.3 及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示

无数据资料

### 模块 5. 消防措施

#### 5.1 灭火介质

灭火方法及灭火剂

小（起始）火时，使用媒介物如“乙醇”泡沫、干化学品或二氧化碳。大火时，尽可能使用水灭火。使用大量（

洪水般的）水以喷雾状应用；水柱可能是无效的。用大量水降温所有受影响的容器。

#### 5.2 源于此物质或混合物的特别的危害

碳氧化物，氯化氢气体，氟化氢

#### 5.3 给消防员的建议

如必要的话，戴自给式呼吸器去救火。

#### 5.4 进一步信息

水喷雾可用来冷却未打开的容器。

### 模块 6. 泄露应急处理

#### 6.1 人员的预防,防护设备和紧急处理程序

使用个人防护设备。防止吸入蒸汽、气雾或气体。保证充分的通风。移去所有火源。

将人员撤离到安全区域。防范蒸汽积累达到可爆炸的浓度,蒸汽能在低洼处积聚。

#### 6.2 环境保护措施

在确保安全的前提下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产物进入下水道。

#### 6.3 抑制和清除溢出物的方法和材料

用断电真空清洁器或湿的刷子将溢出物收集起来并放置到容器中去,根据当地规定处理(见第 13 部分)。

存放在适当的闭口容器中待处理。

#### 6.4 参考其他部分

丢弃处理请参阅第 13 节。

### 模块 7. 操作处置与储存

#### 7.1 安全操作的注意事项

防止吸入蒸汽和烟雾。

切勿靠近火源。一严禁烟火。采取措施防止静电积聚。

#### 7.2 安全储存的条件,包括任何不兼容性

贮存在阴凉处。容器保持紧闭，储存在干燥通风处。

打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。

容易水解的。

#### 7.3 特定用途

无数据资料

### 模块 8. 接触控制和个体防护

#### 8.1 容许浓度

**最高容许浓度**

没有已知的国家规定的暴露极限。

**8.2 暴露控制****适当的技术控制**

按照良好工业和安全规范操作。 休息前和工作结束时洗手。

**个人防护设备****眼/面保护**

紧密装配的防护眼镜请使用经官方标准如 NIOSH (美国) 或 EN 166(欧盟)

检测与批准的设备防护眼部。

**皮肤保护**

戴手套取 手套在使用前必须受检查。

请使用合适的方法脱除手套(不要接触手套外部表面),避免任何皮肤部位接触此产品。

使用后请将被污染过的手套根据相关法律法规和有效的实验室规章制度谨慎处理. 请清洗并吹干双手

所选择的保护手套必须符合 EU 的 89/686/EEC 规定和从它衍生出来的 EN 376 标准。

**身体保护**

全套防化学试剂工作服, 防护设备的类型必须根据特定工作场所中的危险物的浓度和含量来选择。

**呼吸系统防护**

如危险性评测显示需要使用空气净化的防毒面具, 请使用全面罩式多功能防毒面具 (US) 或 ABEK 型

(EN

14387) 防毒面具简作为工程控制的候补。如果防毒面具是保护的唯一方式, 则使用全面罩式送风防毒面具。 呼吸器使用经过测试并通过政府标准如 NIOSH (US) 或 CEN (EU) 的呼吸器和零件。

**模块 9. 理化特性****9.1 基本的理化特性的信息****a) 外观与性状**

形状: 液体

**b) 气味**

无数据资料

**c) 气味阈值**

无数据资料

**d) pH 值**

无数据资料

**e) 熔点/凝固点**

熔点/凝固点: 10 - 12 °C - lit.

**f) 起始沸点和沸程**

82 °C 在 27 hPa - lit.

**g) 闪点**

82 °C - 闭杯

**h) 蒸发速率**

无数据资料

**i) 易燃性(固体,气体)**

无数据资料

j) 高的/低的燃烧性或爆炸性限度 无数据资料

**k) 蒸汽压**

无数据资料

**l) 蒸汽密度**

无数据资料

**m) 相对密度**

1.342 g/cm<sup>3</sup> 在 25 °C

n) 水溶性

无数据资料

o) n-辛醇/水分配系数

无数据资料

p) 自燃温度

无数据资料

q) 分解温度

无数据资料

r) 粘度

无数据资料

## 模块 10. 稳定性和反应活性

### 10.1 反应性

无数据资料

### 10.2 稳定性

无数据资料

### 10.3 危险反应的可能性

无数据资料

### 10.4 应避免的条件

防止水进入容器 防潮。

热,火焰和火花。

### 10.5 不兼容的材料

水,醇类,氧化剂,强碱

### 10.6 危险的分解产物

其它分解产物 - 无数据资料

## 模块 11. 毒理学资料

### 11.1 毒理学影响的信息

急性毒性

无数据资料

皮肤刺激或腐蚀

无数据资料

眼睛刺激或腐蚀

无数据资料

呼吸道或皮肤过敏

无数据资料

生殖细胞突变性

无数据资料

致癌性

IARC:

此产品中沒有大于或等于 0.1%含量的组分被 IARC 鉴别为可能的或肯定的人类致癌物。

生殖毒性

无数据资料

特异性靶器官系统毒性（一次接触）

无数据资料

特异性靶器官系统毒性（反复接触）

无数据资料

吸入危险

无数据资料

潜在的健康影响

吸入吸入可能有害。该物质对组织、粘膜和上呼吸道破坏力强

摄入如服入是有害的。 引致灼伤。  
 皮肤如果通过皮肤吸收可能是有害的。 引起皮肤烧伤。  
 眼睛引起眼睛烧伤。  
 接触后的征兆和症状  
 该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。 , 咳嗽, 呼吸短促, 头痛, 恶心  
 附加说明  
 化学物质毒性作用登记: 无数据资料

## 模块 12. 生态学资料

### 12.1 生态毒性

无数据资料

### 12.2 持久存留性和降解性

无数据资料

### 12.3 潜在的生物蓄积性

无数据资料

### 12.4 土壤中的迁移性

无数据资料

### 12.5 PBT 和 vPvB 的结果评价

无数据资料

### 12.6 其它不利的影晌

无数据资料

## 模块 13. 废弃处置

### 13.1 废物处理方法

产品

此易爆炸产品可以在备有燃烧后处理和洗刷作用的化学焚化炉中燃烧

将剩余的和未回收的溶液交给处理公司。 联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。

受污染的容器和包装

作为未用过的产品弃置。

## 模块 14. 运输信息

### 14.1 联合国危险货物编号

欧洲陆运危规: 3265 国际海运危规: 3265 国际空运危规: 3265

### 14.2 联合国 (UN) 规定的名称

欧洲陆运危规: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. (4-Fluorobenzoyl chloride)

国际海运危规: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. (4-Fluorobenzoyl chloride)

国际空运危规: Corrosive liquid, acidic, organic, n.o.s. (4-Fluorobenzoyl chloride)

### 14.3 运输危险类别

欧洲陆运危规: 8 国际海运危规: 8 国际空运危规: 8

### 14.4 包裹组

欧洲陆运危规: II 国际海运危规: II 国际空运危规: II

### 14.5 环境危险

欧洲陆运危规: 否 国际海运危规: 否 海运污染物: 否 国际空运危规: 否

### 14.6 对使用者的特别提醒

无数据资料

## 模块 15 - 法规信息

N/A

**模块 16 - 其他信息**

N/A

**4. 邻氟苯甲酰氯****1.1 产品标识符**

: 邻氟苯甲酰氯

产品名称

**1.2 鉴别的其他方法**

无数据资料

**1.3 有关的确定了物质或混合物的用途和建议不适合的用途**

仅供科研用途，不作为药物、家庭备用药或其它用途。

**模块 2. 危险性概述****2.1 GHS 分类**

皮肤腐蚀 (类别 1B)

严重的眼损伤 (类别 1)

特异性靶器官系统毒性 (一次接触) (类别 3)

**2.2 GHS 标记要素, 包括预防性的陈述**

象形图

警示词危险

危险申明

H314 造成严重皮肤灼伤和眼损伤。

H335 可能引起呼吸道刺激。

警告申明

预防

P261 避免吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。

P264 操作后彻底清洁皮肤。

P271 只能在室外或通风良好之处使用。

P280 戴防护手套/穿防护服/戴护目镜/戴面罩。

措施

P301 + P330 + P331 如误吞咽: 漱口。不要诱导呕吐。

P303 + P361 + P353 如皮肤(或头发)沾染: 立即去除/ 脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/ 淋浴。

P304 + P340 如吸入, 将患者移至新鲜空气处并保持呼吸顺畅的姿势休息。

P305 + P351 + P338 如与眼睛接触, 用水缓慢温和地冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出, 取出隐形眼镜, 然后继续冲洗。

P310 立即呼叫中毒控制中心或医生。

P321 具体治疗(见本标签上提供的急救指导)。

P363 沾染的衣服清洗后方可重新使用。

储存

P403 + P233 存放于通风良的地方。 保持容器密闭。

P405 存放处须加锁。

处理

P501 将内容物/ 容器处理到得到批准的废物处理厂。

**2.3 其它危害物**

催泪

**模块 3. 成分/组成信息****3.1 物质**

: C7H4ClFO

分子式

: 158.56 g/mol

分子量

组分浓度或浓度范围

2-Fluorobenzoyl chloride

-

CAS 号 393-52-2

EC-编号 206-887-2

**模块 4. 急救措施****4.1 必要的急救措施描述**

一般的建议

请教医生。 出示此安全技术说明书给到现场的医生看。

吸入

如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。 如果停止了呼吸,给予人工呼吸。 请教医生。

皮肤接触

立即脱掉污染的衣服和鞋子。 用肥皂和大量的水冲洗。 请教医生。

眼睛接触

用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。

食入

禁止催吐。 切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。 用水漱口。 请教医生。

**4.2 主要症状和影响, 急性和迟发效应**

该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。 , 痉挛, 发炎, 咽喉肿痛, 痉挛, 发炎, 支气管炎, 肺炎,

肺水肿, 灼伤感: , 咳嗽, 喘息, 喉炎, 呼吸短促, 头痛, 恶心, 呕吐,

据我们所知, 此化学, 物理和毒性性质尚未经完整的研究。

**4.3 及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示**

无数据资料

**模块 5. 消防措施****5.1 灭火介质**

灭火方法及灭火剂

用水雾,耐醇泡沫,干粉或二氧化碳灭火。

**5.2 源于此物质或混合物的特别的危害**

碳氧化物, 氯化氢气体, 氟化氢

**5.3 给消防员的建议**

如必要的话,戴自给式呼吸器去救火。

**5.4 进一步信息**

无数据资料

**模块 6. 泄露应急处理****6.1 人员的预防,防护设备和紧急处理程序**

使用个人防护设备。 防止吸入蒸汽、气雾或气体。 保证充分的通风。 将人员撤离到安全区域。

**6.2 环境保护措施**

不要让产物进入下水道。

**6.3 抑制和清除溢出物的方法和材料**

用惰性吸附材料吸收并当作危险废品处理。 存放在适当的闭口容器中待处理。

## 6.4 参考其他部分

丢弃处理请参阅第 13 节。

## 模块 7. 操作处置与储存

### 7.1 安全操作的注意事项

避免接触皮肤和眼睛。防止吸入蒸汽和烟雾。

一般性的防火保护措施。

### 7.2 安全储存的条件,包括任何不兼容性

贮存在阴凉处。容器保持紧闭,储存在干燥通风处。

打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。

充气保存 对湿度敏感 暴露在潮湿中。

### 7.3 特定用途

无数据资料

## 模块 8. 接触控制和个体防护

### 8.1 容许浓度

最高容许浓度

没有已知的国家规定的暴露极限。

### 8.2 暴露控制

适当的技术控制

按照良好工业和安全规范操作。休息前和工作结束时洗手。

个体防护设备

眼/面保护

紧密装配的防护眼镜请使用经官方标准如 NIOSH (美国) 或 EN 166(欧盟)

检测与批准的设备防护眼部。

皮肤保护

戴手套取 手套在使用前必须受检查。

请使用合适的方法脱除手套(不要接触手套外部表面),避免任何皮肤部位接触此产品。

使用后请将被污染过的手套根据相关法律法规和有效的实验室规章程序谨慎处理。请清洗并吹干双手

所选择的保护手套必须符合 EU 的 89/686/EEC 规定和从它衍生出来的 EN 376 标准。

身体保护

全套防化学试剂工作服,防护设备的类型必须根据特定工作场所中的危险物的浓度和含量来选择。

呼吸系统防护

如危险性评测显示需要使用空气净化的防毒面具,请使用全面罩式多功能防毒面具(US)或 ABEK 型

(EN14387) 防毒面具筒作为工程控制的候补。如果防毒面具是保护的唯一方式,则使用全面罩式送风防

毒面具。呼吸器使用经过测试并通过政府标准如 NIOSH (US) 或 CEN (EU) 的呼吸器和零件。

## 模块 9. 理化特性

### 9.1 基本的理化特性的信息

#### a) 外观与性状

形状: 透明, 液体

颜色: 无色

#### b) 气味

无数据资料

#### c) 气味阈值

无数据资料

#### d) pH 值

无数据资料

e) 熔点/凝固点

熔点/凝固点: 4 °C

f) 起始沸点和沸程

90 - 92 °C 在 20 hPa

g) 闪点

122 °C - 闭杯

h) 蒸发速率

无数据资料

i) 易燃性(固体,气体)

无数据资料

j) 高的/低的燃烧性或爆炸性限度 无数据资料

k) 蒸汽压

无数据资料

l) 蒸汽密度

无数据资料

m) 相对密度

1.328 g/mL 在 25 °C

n) 水溶性

无数据资料

o) n-辛醇/水分配系数

无数据资料

p) 自燃温度

无数据资料

q) 分解温度

无数据资料

r) 粘度

无数据资料

## 模块 10. 稳定性和反应活性

### 10.1 反应性

无数据资料

### 10.2 稳定性

无数据资料

### 10.3 危险反应的可能性

无数据资料

### 10.4 应避免的条件

无数据资料

### 10.5 不兼容的材料

强碱

### 10.6 危险的分解产物

其它分解产物 - 无数据资料

## 模块 11. 毒理学资料

### 11.1 毒理学影响的信息

急性毒性

半数致死剂量 (LD50) 静脉内的 - 老鼠 - 100 mg/kg

皮肤刺激或腐蚀

无数据资料

眼睛刺激或腐蚀

无数据资料

呼吸道或皮肤过敏

无数据资料

生殖细胞突变性

无数据资料

致癌性

IARC:

此产品中沒有大于或等于 0.1%含量的组分被 IARC 鉴别为可能的或肯定的人类致癌物。

生殖毒性

无数据资料

特异性靶器官系统毒性（一次接触）

可能引起呼吸道刺激。

特异性靶器官系统毒性（反复接触）

无数据资料

吸入危险

无数据资料

潜在的健康影响

吸入吸入可能有害。该物质对组织、粘膜和上呼吸道破坏力强

引起呼吸道刺激。

摄入如服入是有害的。引致灼伤。

皮肤如果通过皮肤吸收可能是有害的。引起皮肤烧伤。

眼睛引起眼睛烧伤。

接触后的征兆和症状

该物质对粘膜组织和上呼吸道、眼睛和皮肤破坏巨大。、痉挛，发炎，咽喉肿痛，痉挛，发炎，支气管炎，肺炎，

肺水肿，灼伤感：，咳嗽，喘息，喉炎，呼吸短促，头痛，恶心，呕吐，

据我们所知，此化学，物理和毒性性质尚未经完整的研究。

附加说明

化学物质毒性作用登记: DM6640000

## 模块 12. 生态学资料

### 12.1 生态毒性

无数据资料

### 12.2 持久存留性和降解性

无数据资料

### 12.3 潜在的生物蓄积性

无数据资料

### 12.4 土壤中的迁移性

无数据资料

### 12.5 PBT 和 vPvB 的结果评价

无数据资料

### 12.6 其它不利的影晌

无数据资料

## 模块 13. 废弃处置

### 13.1 废物处理方法

产品

将剩余的和未回收的溶液交给处理公司。联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。

受污染的容器和包装

作为未用过的产品弃置。

<p><b>模块 14. 运输信息</b></p> <p><b>14.1 联合国危险货物编号</b> 欧洲陆运危规: 3265 国际海运危规: 3265 国际空运危规: 3265</p> <p><b>14.2 联合国 (UN) 规定的名称</b> 欧洲陆运危规: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. (2-Fluorobenzoyl chloride) 国际海运危规: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. (2-Fluorobenzoyl chloride) 国际空运危规: Corrosive liquid, acidic, organic, n.o.s. (2-Fluorobenzoyl chloride)</p> <p><b>14.3 运输危险类别</b> 欧洲陆运危规: 8 国际海运危规: 8 国际空运危规: 8</p> <p><b>14.4 包裹组</b> 欧洲陆运危规: II 国际海运危规: II 国际空运危规: II</p> <p><b>14.5 环境危险</b> 欧洲陆运危规: 否 国际海运危规: 否 海运污染物: 否 国际空运危规: 否</p> <p><b>14.6 对使用者的特别提醒</b> 无数据资料</p>
<p><b>模块 15 - 法规信息</b> N/A</p>
<p><b>模块 16 - 其他信息</b> N/A</p>

## 5. 盐酸

CAS:	7647-01-0
名称:	氯化氢 盐酸 hydrogen chloride
分子式:	HCl
分子量:	36.46
有害物成分:	氯化氢
健康危害:	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	无水氯化氢无腐蚀性,但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
灭火方法:	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时,消防人员须穿戴全身防护服,关闭火场中钢瓶的阀门,减弱火势,并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离150m,大泄漏时隔离300m,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。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,穿化学防护服,戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m3):	15
TLVTN:	OSHA 5ppm,7.5[上限值]
TLVWN:	ACGIH 5ppm,7.5mg/m3
监测方法:	硫氰酸汞比色法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。
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)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	必要时,戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿化学防护服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
熔点(℃):	-114.2
沸点(℃):	-85.0
相对密度(水=1):	1.19

相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	4225.6(20℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	51.4
临界压力(MPa):	8.26
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
禁配物:	碱类、活性金属粉末。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	22022
UN 编号:	1050
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 6.次氯酸钠溶液

CAS:	7681-52-9
名称:	次氯酸钠溶液 sodium hypochlorite solution
分子式:	NaClO
分子量:	74.44

有害物成分:	次氯酸钠溶液
健康危害:	经常用手接触本品的工人,手掌大量出汗,指甲变薄,毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。
燃爆危险:	本品不燃,具腐蚀性,可致人体灼伤,具致敏性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	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:	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	氯化物。
灭火方法:	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏:用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防腐工作服,戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
工程控制:	生产过程密闭,全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	高浓度环境中,应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防腐工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量:工业级(以有效氯计)一级 13%;二级 10%。
外观与性状:	微黄色溶液,有似氯气的气味。
熔点(℃):	-6
沸点(℃):	102.2
相对密度(水=1):	1.10

燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水。
主要用途:	用于水的净化, 以及作消毒剂、纸浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等。
禁配物:	碱类。
急性毒性:	LD50: 8500 mg/kg(小鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
危险货物编号:	83501
UN 编号:	1791
包装类别:	053
包装方法:	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	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。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。