

九江市昌东新能源有限公司  
年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产  
品及副产品项目  
安全条件评价报告  
(报批稿)

建设单位：九江市昌东新能源有限公司

建设单位法定代表人：龚璐瑶

建设项目单位：九江市昌东新能源有限公司

建设项目单位主要负责人：龚璐瑶

建设项目单位联系人：尚小龙

建设项目单位联系电话：17379229139

(建设单位公章)

2024 年 10 月 8 日

九江市昌东新能源有限公司  
年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产  
品及副产品项目  
安全条件评价报告  
(报批稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：李佐仁

评价负责人：李云松

评价机构联系电话：0791-87603828

2024 年 10 月 8 日

**九江市昌东新能源有限公司**  
**年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目**  
**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。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2024年10月8日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 安全评价人员

	姓名	专业	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
项目组成员	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
	罗 明	自动化	1600000000300941	039726	
	徐志平	化工机械	S011032000110203000975	040952	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
	吴小勇	电气	S011035000110202001293	040560	
报告编制人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
报告审核人	王东平	化工机械	S011035000110202001266	040978	
过程控制 负责人	刘求学	化学工艺	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034397	

## 前言

九江市昌东新能源有限公司成立于2022年03月29日，注册地位于江西省九江市永修县云山集团有限公司农贸公司办公大楼1楼106室，法定代表人为龚璐瑶。

该公司于2023年6月27日取得永修县市场监督管理局颁发的营业执照：统一社会信用代码91360425MA7kFC3Q4W。经营范围包括一般项目：许可项目：危险废物经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品），涂料制造（不含危险化学品），油墨制造（不含危险化学品），合成材料制造（不含危险化学品），电池制造，高纯元素及化合物销售，新材料技术研发，货物进出口，技术进出口，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，化工产品销售（不含许可类化工产品），化工产品生产（不含许可类化工产品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。企业法人营业执照复印件见附件。

九江市昌东新能源有限公司约112.65亩建设用地，其中约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约25.05亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约25.05亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约25.05亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约25.05亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。

本项目产品依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布），本项目产品乙烯基三氯硅烷属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第8项硅材料中的乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体的开发与生产，产品硅酸乙酯原料之一四氯硅烷的制备属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第12项绿色高效技术中的四氯化硅等副产物的综合利用，项目其他产品不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类和淘汰类，为允许类。

九江市昌东新能源有限公司拟投资126800万元，在江西省永修云山经济开发区星火工业园建设年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目及副产品项目。根据项目备案文件中相关内容，包括年产3500吨乙烯基三甲氧基硅烷、1000吨乙烯基环体、4000吨甲基乙烯基二氯硅烷、4500吨正硅酸乙酯、6000吨含氢硅油、5500吨三氯氢硅、200吨4,6-二氯嘧啶、6000吨乙烯基三氯硅烷、6000吨四氯化硅、500吨二氯二氢硅、副产盐酸50000吨、稀盐酸2500吨。其中一期达产3500吨乙烯基三甲氧基硅烷、1000吨乙烯基环体、4000吨甲基乙烯基二氯硅烷、4500吨正硅酸乙酯、6000吨含氢硅油、1446吨三氯氢硅、200吨4,6-二氯嘧啶、6000吨乙烯基三氯硅烷、5389.2吨四氯化硅、244吨二氯二氢硅，副产盐酸50000吨、稀盐酸2500吨。四氯化硅、二氯二氢硅、二氯二氢硅年生产量小于投资主管部门核准、备案规模，其余产能为远期建设内容。符合备案要求。

该项目原料、产品及副产品中属于危险化学品的有N,N-二甲基苯胺、甲醇钠甲醇溶液、电石、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、磷酸、氯化氢、浓硫酸（98%）、氢氧化钠、氢氧化钾（50%）、甲醇、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、无水乙醇、乙炔、乙醇钠乙醇溶液、乙烯基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、4,6-二氯嘧啶、硅酸乙酯、副产品盐酸（29%、31%）、氮气（压缩的）、天然气等；涉及重点监

管的化学品甲苯、甲醇、乙炔；该项目生产工艺涉及的重点监管危险工艺有氯化工艺；该项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

该项目产品乙烯基三甲氧基硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷、三氯氢硅、4,6-二氯嘧啶、硅酸乙酯、副产品盐酸等属于危险化学品，涉及溶剂甲醇、乙醇等回收，属于危险化学品建设项目，该项目建成后，项目单位应申请《危险化学品安全生产许可证》。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步强化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，第79号令修订）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（2021年7月6日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕100号）的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程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。

受九江市昌东新能源有限公司的委托，我公司对该公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目进行安全条件评价。

项目组根据九江市昌东新能源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）》（安监总危化〔2007〕255号）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，同时也可作为应急部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

## 非常用的术语与符号、代号说明

### 1) 危险化学品

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

### 2) 安全设施

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

### 3) 新建项目

新建项目，是指有下列情形之一的项目：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；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

改建项目，是指有下列情形之一的项目：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；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

扩建项目，是指有下列情形之一的项目：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；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

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

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

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

储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

#### 14) 危险化学品重大危险源

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

## 15) 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。

## 16) 符号和代号

序号	非常用的术语、符号和代号	说明
1	UPS	不间断电源
2	DCS	集散控制系统
3	PLC	可编程逻辑控制器
4	EPS	应急电源
5	UPS	不间断电源
6	SIS	安全仪表系统
7	PCS	过程控制系统
8	GDS	可燃/有毒气体检测系统
9	MeH	甲基氢二氯硅烷

## 目 录

<b>第1章 编制说明</b> .....	1
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	2
1.3 评价对象和范围 .....	2
1.4 评价工作经过和程序 .....	5
<b>第2章 建设项目概况</b> .....	7
2.1 建设单位简介及项目由来 .....	7
2.2 建设项目概况 .....	11
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存 .....	19
2.4 建设项目选择的工艺流程 .....	25
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输 .....	32
2.6 建（构）筑物 .....	34
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	37
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量 .....	51
2.9 工厂组织及劳动定员 .....	51
<b>第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明</b> .....	53
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标 .....	53
3.2 重点监管危险化学品、危险工艺分析 .....	58
3.3 特殊化学品分析结果 .....	58
3.4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 .....	59
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据 .....	59
3.5.4.1 粉尘辨识与分析 .....	105
3.6 重大危险源辨识结果 .....	112
3.7 爆炸区域划分 .....	112
<b>第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明</b> .....	115
4.1 评价单元的划分目的 .....	116
4.2 评价单元的划分原则 .....	116
4.3 评价单元的划分结果 .....	116
4.4 采用的安全评价方法理由及说明 .....	117
4.5 各单元采用的评价方法 .....	118

<b>第5章 建设项目的危险、有害程度</b>	<b>120</b>
5.1 风险程度的分析结果	120
5.2 风险程度的分析结果	132
5.3 安全检查表法	122
5.4 预先危险性分析评价（PHA）	126
5.5 危险度评价法	128
5.6 个人风险和社会风险值	128
<b>第6章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果</b>	<b>130</b>
6.1 建设项目安全条件分析	130
6.2 建设项目安全生产条件的分析	136
6.3 事故案例的后果及原因	144
<b>第7章 安全对策措施与建议</b>	<b>154</b>
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	154
7.2 《可研》中已有的安全对策措施	154
7.3 本评价提出的安全对策措施	156
<b>第8章 安全评价结论</b>	<b>236</b>
8.1 评价结果	236
8.2 评价结论	241
<b>附件1 选用的安全评价方法简介</b>	<b>245</b>
F1.1 安全检查表法	245
F1.2 预先危险分析分析法（简称PHA）	245
F1.3 危险度分析法	246
F1.5 多米诺分析法	248
<b>附件2 定性、定量分析危险、有害程度的过程</b>	<b>253</b>
F2.1 固有危险程度的分析	253
F2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	256
F2.2 风险程度的分析结果	258
F2.3 安全检查表法	262
F2.4 预先危险性分析评价（PHA）	290
F2.5 危险度评价法	313
F2.6 个人风险和社会风险值	315

F2.7 重大事故后果分析 .....	323
F2.8 多米诺分析 .....	325
F2.9 重大危险源辨识 .....	329
<b>附件3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录</b>	<b>336</b>
F3.1 法律、法规 .....	336
F3.2 部门规章及规范性文件 .....	339
F3.3 国家标准 .....	344
F3.4 行业标准 .....	347
F3.5 项目文件、工程资料 .....	335
<b>附件4 危险化学品MSDS表 .....</b>	<b>348</b>
<b>附件5 收集的文件、资料目录 .....</b>	<b>366</b>
<b>现场照片: .....</b>	<b>367</b>

## 第1章 编制说明

### 1.1 评价目的

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

本次安全评价的目的是针对九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目进行安全评价，通过评价全面查找、分析和预测企业存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，以达到安全生产的目的。

该项目安全条件评价的目的主要有：

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

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

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

4. 为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。



## 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

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

## 1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

评价范围主要包括九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目选址、周边环境、总平面布置、生产车间、储存设施、公用及辅助设施等，生产车间包含：103甲类车间、104甲类车间、105乙炔车间；储存设施包括：201电石仓库、202电石渣仓库、203甲类仓库、204甲类仓库、205综合罐区、207丙类仓库、211丙类仓库等，公用辅助工程包括：105-1电石渣池、105-2澄清池、206废水、废气处理区（污水处理区域）、303事故应急池、302初期雨水池、305循环水池、304公用工程间、306控制室、307消防泵房、403门卫、2#301备品备件库、2#303五金仓库、2#305配电间、2#401办公楼、2#307消防水罐、二期预留2#302控制楼等，总图上其他建筑：预留102甲类车间、205综合罐区预留的储罐不在本报告评价范围内。评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

具体评价范围内具体内容如下：

表 1.3-1 评价范围一览表

工程类别	建构筑物名称	拟建内容	说明
主体工程	102 甲类车间	预留	不在本评价报告范围内
	104 甲类车间	6000t/a 含氢硅油生产线； 1466t/a 三氯氢硅生产线； 5389.2t/a 四氯化硅生产线； 244t/a 二氯二氢硅生产线； 4500t/a 正硅酸乙酯生产线； 200t/a4,6-二氯嘧啶生产线；	新建
	103 甲类车间	3500t/a 乙烯基三甲氧基硅烷生产线； 1000t/a 乙烯基环体生产线； 4000t/a 甲基乙烯基二氯硅烷生产线； 6000t/a 乙烯基三氯硅烷生产线；	新建
	105 乙炔车间	2000t/a 乙炔生产线	新建
贮运工程	205 综合罐区	1 台 99.7m <sup>3</sup> 甲醇储罐	新建
		1 台 99.7m <sup>3</sup> 乙醇储罐	
		1 台 45m <sup>3</sup> 甲苯储罐	
		1 台 60m <sup>3</sup> 高沸物储罐	
		2 台 230m <sup>3</sup> MeH (甲基氢二氯硅烷) 储罐	
		1 台 230m <sup>3</sup> 四氯化硅储罐	
		1 台 60m <sup>3</sup> 二氯二氢硅储罐	
		1 台 230m <sup>3</sup> 三氯氢硅储罐	
		2 台 500m <sup>3</sup> 混合物料储罐	
		2 台 200m <sup>3</sup> 低浓度盐酸储罐	
	2 台 2000m <sup>3</sup> 高浓度盐酸储罐		
	4 台 130m <sup>3</sup> 预留酸碱储罐	不在本评价报告范围内	
	2 台 230m <sup>3</sup> 预留压力储罐		
	4 台 99.7m <sup>3</sup> 预留甲乙类常压储罐		
201 电石仓库	储存电石 70 吨	新建	
202 电石渣仓库	储存电石渣 500 吨	新建	
203 甲类仓库	储存乙烯基三氯硅烷 80 吨、储存乙烯基三甲氧基硅烷 128 吨、储存危废 24 吨	新建	
204 甲类仓库	储存硅酸乙酯 80 吨、储存甲基乙烯基二氯硅烷 80 吨、储存三甲氯硅烷 24 吨、储存二氯乙烷 6 吨、储存乙醇钠-乙醇溶液 3 吨、储存甲醇钠-甲醇溶液 2 吨	新建	
207 丙类仓库	储存乙烯基环体 64 吨、储存含氢硅油 282 吨、储存浓硫酸 30 吨、储存氢氧化钠 20 吨、储存 PAC2 吨，储存 PAM1 吨	新建	
208 丁类堆场	堆放材料	新建	
209 丁类堆场			
210 丁类堆场			
211 丙类仓库	储存活性炭 4 吨、储存硅藻土 4 吨、储存 4,6-二羟基嘧啶 4 吨、储存氢氧化钾 8 吨、储	新建	

		存N,N-二甲基苯胺4吨、储存三氯氧磷9吨、 储存磷酸9吨、储存4,6-二氯嘧啶9吨	
公用辅助工程	105-1 电石渣池	电石渣处理	新建
	105-2 澄清池	电石渣水处理	新建
	206 废水、废气处理区	废水处理	新建
	303 事故应急池	面积 905m <sup>2</sup> ，深 4 米	新建
	302 初期雨水池	面积 364m <sup>2</sup> ，深 4 米	新建
	403 门卫	生产区门卫	新建
	305 循环水池	面积 241.5m <sup>2</sup> ，深 4 米	新建
	304 公用工程间	布置区域配电间、空压、制氮、冷冻水、去 离子水等公用辅助工程	新建
	304 消防泵房	设置一台电动机消防主泵，一台柴油机备用 泵。消防水泵规格参数：流量 Q=150L/s，扬 程 H=1.0MPa。	新建
	2#301 备品备件库	设备备件、管道、阀门等存放处	新建
	2#303 五金仓库	五金储存	新建
	2#305 配电间	设置 2 台 1250kVA 变压器、1 台 500kVA 变 压器、一台 500kW 柴油发电机	新建
	306 控制楼	车间控制中心	新建
	2#307 消防水罐	2 个 D13*H13 水罐	新建
	307 消防泵房	两台消防水泵：流量 Q=150L/s，扬程 H=1.0MPa。	新建
	2#307 消防水罐	设置一台电动机消防主泵，一台柴油机备用 泵。消防水泵规格参数：流量 Q=150L/s，扬 程 H=1.0MPa。	新建
	供热	园区蒸汽管网供应、设置一台加热功率 300kW；热油泵流量 80 立方/时，扬程 38m， 功率 15kW；加热器油容量 358L 的导热油炉	新建
	2#401 办公楼	办公	新建
2#302 控制楼	总控制中心	二期新建	

凡涉及该公司的拟建项目的危险化学品的厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内，涉及该公司的职业危害评价应由建设单位另行组织，本报告仅对环保设施的有害因素进行简要辨识与分析，供企业参考，而不给予评价。

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

策措施建议。

本报告是在九江市昌东新能源有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，土地发生变化的，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

### 1.工作经过

项目组根据九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化[2007]255号）、《安全评价通则》

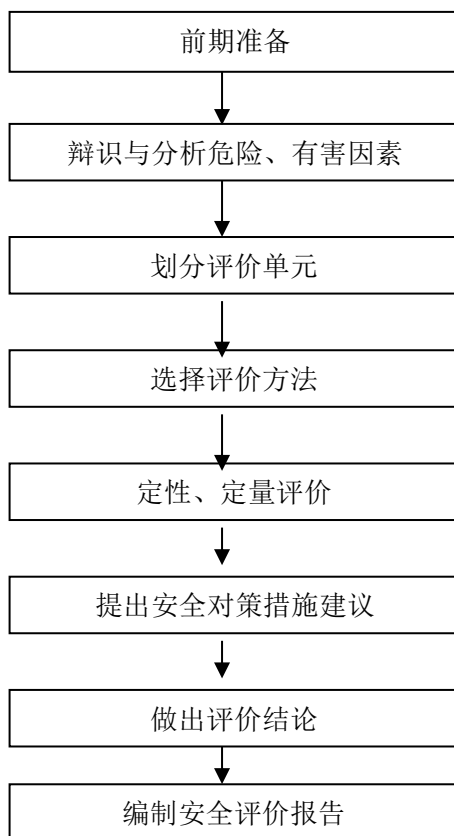
（AQ8001-2007）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目安全条件评价报告》。

## 2.安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

图 1-1 评价程序框图



## 第2章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介及项目由来

#### 2.1.1 建设单位简介

九江市昌东新能源有限公司成立于2022年03月29日，注册地位于江西省九江市永修县云山集团有限公司农贸公司办公大楼1楼106室，法定代表人为龚璐瑶。

该公司于2023年6月27日取得永修县市场监督管理局颁发的营业执照：统一社会信用代码91360425MA7kFC3Q4W。经营范围包括一般项目：许可项目：危险废物经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品），涂料制造（不含危险化学品），油墨制造（不含危险化学品），合成材料制造（不含危险化学品），电池制造，高纯元素及化合物销售，新材料技术研发，货物进出口，技术进出口，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，化工产品销售（不含许可类化工产品），化工产品生产（不含许可类化工产品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。企业法人营业执照复印件见附件。

#### 2.1.2 项目由来

化学上把凡是含有Si—C键的化合物通称之为有机硅化合物（Silicones），习惯上也常把那些通过氧、硫、氮等使有机基与硅原子相连接的化合物也当作有机硅化合物。其中，以硅氧键（—Si—O—Si—）为骨架组成的聚硅氧烷，是有机硅化合物中为数最多、研究最深、应用最广的一类，约占总用量的90%以上。

由于有机硅独特的结构，兼备了无机材料与有机材料的性能，具有表面张力低、粘温系数小、压缩性高、气体渗透性高等基本性质，并具有耐高低温、电气绝缘、抗氧化稳定性、耐候性、难燃、憎水、耐腐蚀、无毒

无味以及生理惰性优异特性，广泛应用于航空航天、电子电气、建筑、运输、化工、纺织、食品、轻工、医疗等行业，其中有机硅主要应用于密封、粘合、润滑、涂层、表面活性、脱模、消泡、抑泡、防水、防潮、惰性填充等。随着有机硅数量和品种的持续增长，应用领域不断拓宽，形成化工新材料界独树一帜的重要产品体系，许多品种是其他化学品无法替代而又必不可少的。

有机硅聚合产品既可以作为基础材料，又可以作为功能性材料添加入其它材料而改善其性能，素有“工业味精”之美称。有机硅产品繁多，品种牌号多达万余种，常用的就有4000余种。工业生产中的有机硅产品按其用途或所处产品链的位置，大致可分为上游产品和下游产品两大类。上游产品包括氯硅烷单体和初级聚硅氧烷中间体；下游产品则主要是以初级聚硅氧烷中间体为原料经深加工而获得有机硅产品及制品。有机硅由于其各种可能的特性，应用非常广泛，最重要的下游是建筑行业，占约20%，此外有机硅还广泛应用于化工品、化妆品、汽车、塑料和电气行业，分别占约10~16%的份额。

项目的建设符合公司自身发展的需要，是公司进一步扩大经营规模的实际行动，对于公司的长远发展具有积极的意义。同时也将增加地方税收、促进技术革新、带动当地相关行业发展、增加劳动就业，为推动外在地区经济发展作出重要贡献，并为我国新能源产业发展提供强大的原料保障，具有很好的经济及社会效益。

该项目符合目前国内外市场需求，符合政府的发展政策，能带来良好的经济效益，是十分必要的。

**表 2.1-1 项目产品规模建设情况**

序号	项目	主要产品名称	立项规模 (t/a)	本项目拟建规模 (t/a)	备注
1	年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目	乙烯基三甲氧基硅烷	3500	3500	与立项一致
		乙烯基环体	1000	1000	
		甲基乙烯基二氯硅烷	4000	4000	
		正硅酸乙酯	4500	4500	
		含氢硅油	6000	6000	

序号	项目	主要产品名称	立项规模 (t/a)	本项目拟建规模 (t/a)	备注
		乙烯基三氯硅烷	6000	6000	
		4,6-二氯嘧啶	200	200	
		四氯化硅	6000	5389.2	其余产能为 远期建设内 容
		三氯氢硅	5500	1446	
		二氯二氢硅	500	244	副产品，与 立项一致
		约 24.5%的副产盐酸	2500	2500	
		约 31%的副产盐酸	50000	50000	

本项目乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基环体、甲基乙烯基二氯硅烷、正硅酸乙酯、含氢硅油、三氯氢硅、4,6-二氯嘧啶、乙烯基三氯硅烷、副产盐酸、稀盐酸等建设内容和规模与投资主管部门核准、备案相一致。四氯化硅、二氯二氢硅、二氯二氢硅年生产量小于投资主管部门核准、备案规模，其余产能为远期建设内容。符合备案要求。

### 2.1.3 星火工业园介绍

江西永修云山经济开发区前身为星火工业园和云山工业园，2006年5月9日经国家发改委(2006第23号公告)和江西省人民政府(赣府字[2006]40号)审核批准，整合冠名为江西永修云山经济开发区(加挂江西永修星火经济开发区的牌子)，享受省级开发区管理权限。2003年5月及2005年6月江西省环境保护局出具《关于对九江星火工业园环境影响报告书的批复》(江西省环保局赣环督字[2003]101号)、《关于云山经济技术开发区首期规划建设环境影响报告书审批意见的函》(江西省环保局赣环督函[2005]107号)对当时的星火工业园、云山经济开发区首期规划环境影响报告书进行了批复。

2011年11月，根据江西省人民政府办公厅以“赣府厅字[2011]192号”《关于转发省发改委江西省省级开发区扩区和调整区位实施方案的通知》，永修县委、县政府着手开展了开发区的调规扩界工作，扩区后江西永修云山经济开发区总体规划面积17.29公顷，由云山片区、城南片区和马口片区三个片区组成：(1)云山片区主要由原云山工业园和星火工业园合并构成，位于永修县艾城镇与军山镇之间，距永修县城约10km，规划面积12.29平



方公里，产业定位为有机硅下游产业及相关配套的化工产业；（2）城南片区由原城南工业区构成，位于永修县城南部，与南昌桑海经济技术开发区毗邻，规划面积 3.33 平方公里，产业定位为机械加工、新型电子装配、仓储物流、服装纺织、办公文具；（3）马口片区由马口工业区构成，位于永修县城南部马口镇，距永修县城约 10km，与南昌湾里罗亭工业园相连接，规划面积 1.67 平方公里，产业定位为新型建材。九江市环境保护局出具了《九江市环境保护局关于江西永修云山经济开发区扩区调区规划环境影响报告书的审查意见》（九环评字[2014]51 号）。

为推进江西永修云山经济开发区的建设进程，吸引投资，为永修经济的长期稳定发展提供保障，江西永修云山经济开发区管理委员会于 2018 年启动了江西永修云山经济开发区规划修编工作。修编后，云山片区主导产业调整为云山工业园为有机硅终端制造、新型建材、新型仿生制药、食品加工、办公文具、纺织加工、光伏新能源产业，星火工业园为有机硅产业及深加工区、精细化工、化工新材料、医药及农药产业；城南片区主导产业不变；马口片区主导产业调整为装备制造、新型电子、电商、物流、主题小镇及孵化器新兴产业。

2019 年 9 月 20 日，九江市生态环境局以“九环评字〔2019〕20 号”出具了《关于江西永修工业园区调区规划环境影响报告书审查意见的函》（见附件 7）。2019 年 11 月 13 日，江西省人民政府以“赣府厅字[2019]91 号文”正式批复同意永修云山经开区扩区调区，永修云山经济开发区总体规划面积由 228.68 公顷扩大至 979.74 公顷，其中从原核准规划面积中调出 8.71 公顷。

本项目属于化工项目，位于江西永修云山经济开发区星火工业园，与园区扩区调区规划的主导发展产业定位相符，符合园区总体规划和土地利用规划，故项目建设与园区规划相符。

### 2.1.4 依托的外部条件

给水工程：由永修县星火工业园区供水管网提供，市政供水管网主管为DN300，压力 $\geq 0.45\text{MPa}$ ，接入管为DN100。

排水工程：本项目实行清污分流，初期雨水经收集后进入厂区污水处理站处理后达标排放，后期雨水经收集后进入园区雨水管网，污水进入厂区污水处理站处理后满足园区污水处理厂接管标准排入污水厂进一步处理，尾水最终排入杨柳津河。

供热工程：由园区提供，采用蒸汽管道输送，蒸汽压力 $1.0\text{MPa}$ ，项目供应最大的蒸汽量为 $10\text{t/h}$ ，可满足热量需求。

供电工程：江西省永修云山经济开发区星火工业园供电为双回路供电。园区内设置了 $110\text{kV}$ 的变电站，可满足项目需要。

## 2.2 建设项目概况

建设项目名称：九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目（以下简称该项目）

建设地点：九江市昌东新能源有限公司约 $112.65$ 亩建设用地，其中约 $87.6$ 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约 $25.05$ 亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约 $87.6$ 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约 $25.05$ 亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约 $25.05$ 亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约 $25.05$ 亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。

建设规模：年产 3500 吨乙烯基三甲氧基硅烷、1000 吨乙烯基环体、4000 吨甲基乙烯基二氯硅烷、4500 吨正硅酸乙酯、6000 吨含氢硅油、1446 吨三氯氢硅、200 吨 4,6-二氯嘧啶、6000 吨乙烯基三氯硅烷、5389.2 吨四氯化硅、244 吨二氯二氢硅、副产盐酸 50000 吨、稀盐酸 2500 吨。

占地面积：112.65 亩

项目建设内容：该项目建设内容具体见表 1.3-1。

项目前期工作：

九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目于 2024 年 5 月 8 日取得了永修县行政审批局的批复，项目统一代码：2306-360425-04-01-852048，具体项目备案文件见附件。九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目为新建项目，该项目位于化工园区内的土地取得了土地证，文件号：赣（2023）永修县不动产权第 0010773 号，位于化工园区内的土地于 2024 年 2 月 20 日由永修县行政审批局颁发的建设用地规划许可证，文件号：地字第 3604252024YG0007434 号，于 2024 年 2 月 20 日由永修县行政审批局颁发的建设用地规划许可证，文件号：地字第 3604252024YG0007434 号。该项目位于化工园区外的土地于 2024 年 1 月 31 日由永修县行政审批局颁发的建设工程规划许可证，文件号：建字第 3604252024GG0025465 号，该项目位于化工园区外的土地取得了土地证，文件号：赣（2023）永修县不动产权第 0010772 号，位于化工园区外的土地权利方为九江市昌东建材厂。

《九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目可行性研究报告》由海湾工程有限公司编制，九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目总

平面布置图由海湾工程有限公司设计，资质等级：化工石化医药行业甲级。

九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目拟投资 126800 万元。

## 2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

### 1、地理位置及交通条件

九江市昌东新能源有限公司约 112.65 亩建设用地，其中约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约 25.05 亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约 25.05 亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约 25.05 亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约 25.05 亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。永修县云山经济开发区星火工业园位于永修县艾城镇，永修县地处江西北部、鄱阳湖西岸，所在纬度：29° 19' 00.00"N、所在经度：115° 59' 00.00"E。南瞰西山、北望匡庐，县境与共青城市以及都昌、星子、德安、瑞昌、武宁、靖安、安义、新建等八县交界。全县土地面积 2035 平方公里，人口约 38 万。县境地势西高东低，呈梯级分布，南九公路（105 国道）以西多为山地，主要有九岭山脉东端的云山和杨岭山等，最高峰海拔 969 米。京九铁路以东为河湖冲积平原，海拔在 30 米以下，中部沿南九公路两侧，丘陵交错。境内河湖港汊，水道纵横。

该项目主要沿福银高速公路昌九段和京九铁路之间开发建设，南距永

修县城 8 公里、昌北机场 18 公里、省会南昌 40 公里，北至九江 70 公里、九江出口加工区 60 公里，京九铁路、昌九高速公路、105 国道、316 国道绕区而过，修、潦水系至鄱阳湖直达长江，地理位置优越，交通运输便利。

## 2、周边环境

本项目厂区北面为同类型企业星火有机硅内部货运火车线，本项目 103 甲类车间距离约 59.5 米，西面为同类型企业星火有机硅厂房（丁类），本项目 205 综合罐区距离约 170 米，南面为已闲置的建筑、园区道路、杆高 10m 的电力线，本项目 204 甲类仓库距离约为 280 米，距园区道路 79.7 米，距杆高 10m 的电力线 79.7m，东面为园区道路、京九铁路、杨家岭站，本项目 104 甲类车间距离京九铁路约 252.9 米；104 甲类车间距离杨家岭站约 250 米，104 甲类车间距离园区道路约 100 米，东面围墙外有杆高 10m 的电力线，本项目 203 甲类仓库距电力线约 70 米。

具体周边环境情况列表如下：

表 2.2-1 项目周边环境表

序号	方向	周边设施名称	本项目建构筑物	现有距离 (m)
1	东	电力线	203 甲类仓库	70
		园区道路	104 甲类车间	100
		京九铁路	104 甲类车间	252.9
		杨家岭站	104 甲类车间	250
2	南	已闲置建筑	204 甲类仓库	280
		电力线		79.7
		园区道路		79.7
3	西	星火有机硅厂房（丁类）	205 综合罐区	170
4	北	星火有机硅内部货运火车线	103 甲类车间	59.5

### 2.2.2 建设项目所在地的自然条件

#### 1、地形及地质：

该项目厂址区域场地现状比较平坦，地貌类型单一，地层结构简单，分布连续，厚度均匀稳定，物理力学性质均匀，厂址区域范围内无不良工程地质现象存在，附近无新构造活动迹象的断裂构造存在，稳定性良好，

适宜该建筑物的兴建。

厂址区域地层结构分布如下：

(1) 层表土：以灰褐色，灰黄色粘性土夹植物根茎为主组成。

本层厂区普遍分布，厚度：0.80-1.80m，平均 1.04m；层底标高：-1.35-1.52m，平均-0.33m；层底埋深：0.80-1.80m，平均 1.04m。

(2) 层粉质粘土：黄褐色，灰白色，稍有光滑，中等干强度，高韧性，含铁锰结核、含砂姜、含砂粒，中压缩性，可塑-硬塑。

本层场区普遍分布，厚度：1.40-3.80m，平均 2.64m；层底标高：-4.38-1.92m，平均-2.97m；层底埋深：3.20-4.80m，平均 3.69m。

(3) 层砂姜粉质粘土：以黄褐色为主，局部夹杂白色、灰绿色，稍有光滑中等干强度，高韧性，低压缩性，硬塑-坚硬，含铁锰结核、砂姜，含砂粒，局部为砂姜团、坚硬，局部富集砂粒。

本层场区普遍分布，厚度：1.60-2.80m，平均 2.27m；层底标高：-6.98--4.12m，平均-5.24m；层底埋深：5.10-7.10m，平均 5.69m。

(4) 层含砂粉质粘土：以黄褐色为主，局部夹杂白色、灰绿色，硬塑-坚硬，低压缩性，有光泽，高干强度，高韧性，含砂姜，含砂粒，局部为钙质结核聚集，局部夹薄层中粗砂。该层未穿透。

(5) 承载力：根据土工试验、标贯、静探测试统计结果，本场区地基土承载力特征值评价如下：

层粉质粘土  $f_{ak}=180\text{kPa}$

层含砂姜粉质粘土  $f_{ak}=300\text{kPa}$

层含砂粉质粘土  $f_{ak}=280\text{kPa}$

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 附录 A，永修县的地震烈度为VI度。

## 2、气象条件

永修县地处亚热带季风湿润气候区，气候温和，四季分明，雨量充沛，年均温 17.4℃，年降水量为 1486mm。年最高气温出现在 7 月份，40.6℃，年最低气温出现在 1 月份，-10.5℃，常年主导风向为东北风，风频为 18%，年平均相对湿度 78.5%，年日照时间 1887.1h。

当地的具体气象条件如下：

### (1) 气温

年平均温度：17.4℃

最冷月平均温度：-5.8℃

最热月平均温度：30.5℃

极端最高温度：>40℃

极端最低温度：<-10℃

### (2) 降雨

年平均降雨量：1486mm

日最大降雨量：256.6mm

### (3) 气压

最高月平均气压：1010.2mb

最低月平均气压：1006.7mb

### (4) 湿度

最大月相对湿度：90%

最小月相对湿度：60%

年平均相对湿度：78.5%

### (5) 风向

全年主导风向：NE

历年平均风速：1.9m/s

年平均大风（风力>8级）日数：2.6~12.4d

#### （6）其它

最大积雪深度：47cm

最大冻土厚度：10 cm

历年平均日照时数：1772~1845h

干燥度（蒸发量与降水量之比）：0.83

气象条件：基本风压：0.45kN/m<sup>2</sup>，基本雪压：0.45kN/m<sup>2</sup>。

年平均雷暴日：45.7d/a

### 3、水文条件

永修县属鄱阳湖流域，修、潦河水系。修河、潦河自西向东流经县境注入鄱阳湖，修河发源于赣西北幕阜山脉，在本县境内长104km，潦河自西南入境，在山下渡与修河交汇，主流约22km，赣江也经吴城流入鄱阳湖。内通省内赣江、信江、抚河、饶河、修河五大水系，外连长江流域各省市。境内湖泊密布，河港纵横。水资源主要来源于大气降水，包括地表水和地下水资源。地表水：包括自产地表水资源和入境河川经流。永修县多年平均水资源总量13.4亿m<sup>3</sup>，其中地表水13.39亿m<sup>3</sup>，地下水22.93万m<sup>3</sup>。

### 4、交通运输

园区位优越，交通便捷。京九铁路、福银高速及昌九城际铁路穿境而过。105、316国道纵横全境，修河、潦河两大水系贯穿东西，形成了水、陆、立体化的交通网络。



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

本项目产品乙烯基三氯硅烷、四氯化硅、三氯氢硅在唐山三孚新材料有限公司生产，乙烯基三甲氧基硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷在浙江开化合成材料有限公司生产，乙烯基环体、正硅酸乙酯、含氢硅油在江西蓝星星火有机硅有限公司生产，4,6-二氯嘧啶在辽宁诺唯得科技有限公司郓城诚源医药科技有限公司生产，二氯二氢硅在沁阳国顺硅源光气体有限公司生产。本项目产品生产工艺路线与上述企业工艺路线相一致，但在一些产品的工程实践中，也有优化和创新。例如与国内知名精馏塔设计和制造单位合作，二氯二氢硅、四氯化硅、三氯氢硅产品质量、收率、能耗属领先水平；甲基乙烯基二氯硅烷、乙烯基三氯硅烷在反应中解决了乙炔反应效率偏低的问题，乙炔单耗属行业最低水平；乙烯基环体在工艺上实现了连续自动化水解；正硅酸乙酯、乙烯基三甲氧基硅烷均实现二级酯化自动化生产，产品质量稳定性及收率都有提高。

### 2.2.4 上下游生产装置的关系

外购原料拟储存于新建的 201 电石仓库、204 甲类仓库、207 丙类仓库、211 丙类仓库及 205 罐区中；成品拟储存于新建的 203 甲类仓库与 205 罐区中，副产盐酸拟储存于新建的 205 罐区中；危废拟存放于 203 甲类仓库中。

乙烯基三甲氧基硅烷生产线、乙烯基环体生产线、甲基乙烯基二氯硅烷生产线、乙烯基三氯硅烷生产线位于 103 甲类车间内；含氢硅油生产线、三氯氢硅生产线、四氯化硅生产线、二氯二氢硅生产线、正硅酸乙酯生产线、4,6-二氯嘧啶生产线位于 104 甲类车间内；乙炔生产位于 105 乙炔车间内。本项目 105 乙炔车间生产的乙炔净化后去 103 甲类车间缓冲罐内，供甲基乙烯基二氯硅烷、乙烯基三氯硅烷使用，甲基乙烯基二氯硅

烷作为原材料供甲基乙烯基环体生产使用，103 甲类车间生产的乙烯基三氯硅烷生产后作为原材料供乙烯基三甲氧基硅烷生产使用，104 甲类车间生产的三氯硅烷生产后先储存至罐区，拟通过泵作为原材料进入乙烯基三氯硅烷生产反应釜内，104 甲类车间生产的四氯化硅生产后先储存至罐区，拟通过泵作为原材料供正硅酸乙酯生产使用。

## 2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

### 2.3.1 原、辅材料

该项目化学品生产部分涉及的原辅材料情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目生产原辅材料情况一览表

序号	原料名称	年消耗量 (t/a)	形态	规格	包装	运输方式	贮存位置	最大存在量 (t)
1.	电石	6044	固	工业级	袋装	汽车	201 电石仓库	70
2.	浓硫酸	143.55	液	98%	桶装	汽车	207 丙类仓库	30
3.	氢氧化钠	75.55	固	工业级	袋装	汽车	211 丙类仓库	8
4.	无水氯化钙	46.09	固	工业级	袋装	汽车	207 丙类仓库	3
5.	氮气	73.544	液	99.9%	罐装	自制	储存于氮气缓冲储罐	0.2
6.	分子筛	0.756	固	3A/5A	袋装	汽车	211 丙类仓库	0.1
7.	混合物料	7200	液	工业级	罐装	汽车	205 综合罐区	1013.7
8.	乙烯基三氯硅烷	4038.6	液	99%	桶装	汽车	203 甲类仓库	80
9.	三甲基氯硅烷	369.29	液	99%	桶装	汽车	204 甲类仓库	24
10.	硅藻土	7.74	固	80 目	袋装	汽车	211 丙类仓库	4
11.	活性炭	4.92	固	200 目	袋装	汽车	211 丙类仓库	4
12.	乙炔	1787.6	气	99.9%	中间罐	自制	105 乙炔车间	0.12
13.	催化剂 (铂金)	0.1203	固	/	袋装	汽车	207 丙类仓库	0.01
14.	甲基乙烯基二氯硅烷	1726	液	99%	桶装	汽车	204 甲类仓库	80
15.	碳酸钠	15.77	固	25%	袋装	汽车	207 丙类仓库	8
16.	氢氧化钾	12.5	固	50%	桶装	汽车	211 丙类仓库	8
17.	三氯氢硅	5110	液	99%	储罐	汽车	205 综合罐区	262.3
18.	甲苯	64.26	液	99.5%	储罐	汽车	205 综合罐区	33.3
19.	甲醇	2222.93	液	99%	储罐	汽车	205 综合罐区	67.2
20.	甲醇钠甲醇溶液	403.86	液	25%	桶装	汽车	204 甲类仓库	2
21.	乙醇	3968.3	液	99%	储罐	汽车	205 综合罐区	67

22.	四氯化硅	2829.6	液	99%	储罐	汽车	205 综合罐区	290
23.	乙醇钠乙醇溶液	67.9	液	20%	桶装	汽车	204 甲类仓库	3
24.	二氯乙烷	120.4	液	99%	桶装	汽车	204 甲类仓库	6
25.	三氯氧磷	154	液	99%	桶装	汽车	211 丙类仓库	9
26.	4,6-二羟基嘧啶	85.2	液	99%	桶装	汽车	211 丙类仓库	4
27.	N,N-二甲苯胺	160.4	液	99%	桶装	汽车	211 丙类仓库	4
28.	磷酸	190	液	工业级	桶装	汽车	211 丙类仓库	9
29.	PAC(污水处理用)	10	固	工业级	桶装	汽车	207 丙类仓库	2
30.	PAM(污水处理用)	5	固	工业级	桶装	汽车	207 丙类仓库	1
31.	盐酸(污水处理用)	10	液	24.5%	储罐	自制	205 综合罐区	27263.7

### 2.3.2 产品方案

项目拟建设有年产 3500 吨乙烯基三甲氧基硅烷、1000 吨乙烯基环体、4000 吨甲基乙烯基二氯硅烷、4500 吨正硅酸乙酯、6000 吨含氢硅油、1446 吨三氯氢硅、200 吨 4,6-二氯嘧啶、6000 吨乙烯基三氯硅烷、5389.2 吨四氯化硅、244 吨二氯二氢硅、副产盐酸 50000 吨、稀盐酸 2500 吨。具体产品方案见表 2.3-2。

表2.3-2 产品产量、存储位置一览表

序号	产品名称	产量(t/a)	产品规格	储存位置	包装形式	生产线所在车间	备注
产品							
1	乙烯基三甲氧基硅烷	3500	≥99%	203 甲类仓库	桶装 250kg/桶	103	
2	乙烯基环体	1000	≥99%	207 丙类仓库	桶装 250kg/桶	103	
3	甲基乙烯基二氯硅烷	4000	≥99%	204 甲类仓库	桶装 250kg/桶	103	2318t 外售, 1682t 为原料
4	正硅酸乙酯	4500	≥99%	204 甲类仓库	桶装 250kg/桶	104	
5	含氢硅油	6000	≥99%	207 丙类仓库	桶装 250kg/桶	104	
6	三氯氢硅	1446	≥99%	205 综合罐区	罐装	104	
7	乙烯基三氯硅烷	6000	≥99%	203 甲类仓库	桶装 250kg/桶	103	1961.4t/a 外售, 4038.6t/a 为原料
8	四氯化硅	5389.2	≥99%	205 综合	罐装	104	2559.6t/a 外

				罐区			售, 2829.6t/a 为原料
9	4,6-二氯嘧啶	200	≥95%	211 丙类 仓库	桶装	4	
10	二氯二氢硅	244	≥99%	205 综合 罐区	罐装	104	
<b>副产品</b>							
序号	名称	产量 (t/a)	产生工序及用 途	储存位 置	规格/浓度	最大储 存量/t	产品质量标 准
1	约 24.5%的副 产盐酸	2500	合成含氢硅油 相分离工序, 作为副产外售	205 综合 罐区	满足 HG/T3783-2 021 中 II 类 品	390	HG/T3783-2 021
2	约 31%的副产 盐酸	50000	水油分离和酯 化工序、作为 副产外售	205 综合 罐区	满足 HG/T3783-2 021 中 I 类 品	450	
<b>中间产品</b>							
序号	名称	产量 (t/a)	产生工序及用 途	储存位 置	规格/浓度	最大储 存量	产品质量标 准
1	乙炔	2000	电石与水反应 产生, 用于甲 基乙烯基二氯 硅烷、乙烯基 三氯硅烷	103 甲类 车间 2m <sup>3</sup> 缓冲罐	含量≥98%, 硝酸银试纸 检测不变 色, 露点< -22℃	0.12	GB6819-200 4

### 2.3.3 产品性状与质量指标

表 2.3-3 含氢硅油产品规格标准

序号	项 目	指 标
1	外观	无色透明油状液体
2	粘度 (25 °C, MPa.s)	5~1000
3	含氢值 (wt %)	0.01~1.40
4	挥发分 (wt %)	<10 (粘度≤10); <2 (粘度>10)

表 2.3-4 甲基乙烯基二氯硅烷主要技术规格表 (Q/kCJ 0348-2018)

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色透明液体
2	甲基乙烯基二氯硅烷含量, %	≥99.0

表 2.3-5 乙烯基环体主要技术规格表

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色透明液体
2	甲基乙烯基环体含量, %	≥99.0

3	乙烯基含量, %	≥29.5
---	----------	-------

表 2.3-6 乙烯基三甲氧基硅烷主要技术规格表

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色透明液体
2	乙烯基三甲氧基硅烷, %	≥99.0

表 2.3-7 正硅酸乙酯主要技术规格表

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色透明液体
2	正硅酸乙酯, %	≥99.0

表 2.3-8 三氯氢硅主要技术规格表 (GB28654-2012)

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色透明液体
2	三氯氢硅, %	≥99.0

表 2.3-9 4,6-二氯嘧啶主要技术规格表

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	淡黄色油状混合物
2	4,6-二氯嘧啶, %	≥95%

表 2.3-10 乙烯基三氯硅烷主要技术规格表 (GB/T35498-2017)

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色至浅黄色液体
2	乙烯基三氯硅烷, %	≥99.0

表 2.3-11 二氯二氢硅主要技术规格表

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色或浅黄色液体
2	二氯二氢硅, %	≥99.0

表 2.3-12 四氯化硅主要技术规格表

序号	项目	规格 (wt%)
1	外观	无色透明液体
2	乙烯基三氯硅烷, %	≥99.0

表 2.3-13 盐酸主要技术规格表 (HG/T 3783-2021)

序号	项目	规格 (wt%)
1	HCl含量, %	≥20.0
2	重金属 (以pH计)	≤0.005

## 2.3.4 储运

### 1. 运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式目前拟采用公路运输方式。产品主要采用公路运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。厂内运输采用管道、叉车。

## 2. 储存设施

该项目为新建工程，物料储存方式为仓库、罐区储存。该项目新建仓库、罐区进行储存，拟建5座仓库、1个甲类罐区（其中罐区有三个罐组），其中丙类仓库2个、甲类仓库3个、丁类仓库1个，仓库不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。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。

表 2.3-2 储存情况一览表

序号	名称	形态	贮存方式	储存地点	最大储存量, t	年耗量/产量, t	规格, %	备注	火灾类别	是否属于危险化学品
1.	4,6-二羟基嘧啶	固体	袋装	211 丙类仓库	4	85.2	99%	原料	丙	否
2.	氮气	气	罐装	储存于氮气缓冲储罐	0.2	73.544	99.9%	原料	戊	是
3.	分子筛	固	袋装	211 丙类仓库	0.1	0.756	3A/5A	原料	丙	否
4.	乙炔	气	罐装	2m <sup>3</sup> 中间罐	0.12	1787.6	1787.6	原料	甲	是
5.	N,N-二甲基苯胺	液体	桶装	211 丙类仓库	4	160.4	99%	原料	丙	是
6.	甲醇钠-甲醇溶液	液体	桶装	204 甲类仓库	2	403.86	25%	原料	甲	是
7.	催化剂（铂金）	固体	袋装	207 丙类仓库	0.01	0.1203	-	原料	戊	是
8.	电石	固体	袋装	201 电石仓库	70	6044	工业级	原料	甲	是

9.	二氯乙烷	液体	桶装	204 甲类 仓库	6	120.4	99%	原料	甲	是
10.	氢氧化钠	固体	袋装	207 丙类 仓库	20	75.55	工业级	原料	戊	是
11.	硅藻土	固体	袋装	211 丙类 仓库	4	7.74	80 目	原料	戊	否
12.	活性炭	固体	袋装	211 丙类 仓库	4	4.92	200 目	原料	丙	否
13.	甲苯	液体	储罐	205 综合 罐区	39	64.26	99%	原料	甲	是
14.	甲基乙炔基 二氯硅烷	液体	桶装	204 甲类 仓库	80	1726/4000	99.5%	原料/ 产品	甲	是
15.	磷酸	液体	桶装	211 丙类 仓库	9	190	工业级	原料	戊	是
16.	盐酸	液体	储罐	205 综合 罐区	450	27263.7	24.5%	副产 品	戊	是
					3923.6	21224.2	31%	副产 品	戊	是
17.	氢氧化钾	固体	袋装	211 丙类 仓库	8	12.5	工业级	原料	戊	是
18.	三甲基氯硅 烷	液体	桶装	204 甲类 仓库	24	369.29	99%	原料	甲	是
19.	三氯氧磷	液体	桶装	211 丙类 仓库	9	154	99%	原料	戊	是
20.	四氯化硅	液体	储罐	205 综合 罐区	340	2829.6/5389.2	99%	原料/ 产品	甲	是
21.	碳酸钠	固体	桶装	207 丙类 仓库	8	15.77	工业级	原料	戊	否
22.	无水氯化钙	固体	袋装	207 丙类 仓库	3	46.09	工业级	原料	戊	否
23.	无水乙醇	液体	储罐	205 综合 罐区	79	3968.3	99%	原料	甲	是
24.	乙醇钠-乙醇 溶液	液体	桶装	204 甲类 仓库	3	67.9	25%	原料	甲	是
25.	浓硫酸	液体	桶装	207 丙类 仓库	30	143.55	98%	原料	丁	是
26.	混合物料（二 氯二氢硅含 量 2.14%，三 氯氢硅含量 17.62%，四氯 化硅含量 75.03%，六氯 二硅含量 1.33%）	液体	储罐	205 综合 罐区	1368	7200	-	原料	甲	是
27.	甲醇	液	储	205 综合	79	2222.93	99%	原料	甲	是

		体	罐	罐区						
28.	PAC（污水处理用）	固	袋装	207 丙类仓库	2	10	工业级	原料	丁	否
29.	PAM（污水处理用）	固	袋装	207 丙类仓库	1	5	工业级	原料	丁	否
30.	乙烯基三甲氧基硅烷	液体	桶装	203 甲类仓库	48	3500	≥99%	产品	甲	是
31.	乙烯基环体	液体	桶装	207 丙类仓库	64	1000	≥99%	产品	丙	否
32.	硅酸乙酯	液体	桶装	204 甲类仓库	80	4500	≥99%	产品	乙	是
33.	含氢硅油	液体	桶装	207 丙类仓库	282	6000	≥99%	产品	甲	否
34.	三氯氢硅	液体	储罐	205 综合罐区	308	5110/1446	≥99%	原料/产品	甲	是
35.	4,6-二氯嘧啶	液体	桶装	211 丙类仓库	9	200	≥99%	产品	丙	否
36.	乙烯基三氯硅烷	液体	桶装	203 甲类仓库	80	4038.6/6000	≥99%	原料/产品	甲	是
37.	二氯二氢硅	液体	储罐	205 综合罐区	80	244	≥99%	产品	甲	是

## 2.4 建设项目选择的工艺流程

### 2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

根据该企业出具的承诺：本项目所有产品生产工艺均真实有效、合法合规、安全稳定，江西石油和化学工业协会于2024年1月5日出具了本项目的国内首次使用的化工工艺安全可靠论证报告。

因保密需求，不提供工艺流程。

### 2.4.2 自控仪表

#### 1、自控系统概述

该项目过程生产的监视、控制拟通过DCS系统完成，由SIS提供安全保护。

同时拟设置气体检测系统。在可能泄漏或聚集可燃或有毒气体的地方，设有可燃气体和有毒气体检测器，并将信号接到中心控制室GDS的输入模块。当现场出现可燃气体或有毒气体超过设定报警值时，现场所在位置的



可燃气体或有毒气体检测器及控制室内的 GDS 都发出声光报警，提醒操作人员注意，避免事故的发生。

本项目工程生产过程拟采用 DCS 自动控制系统与 SIS 系统，主要工艺参数集中进行显示、记录和自动调节。从而有效地对生产过程进行控制和管理。

## 2、仪表选型

本项目中仪表拟依据《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）选型。仪表选用先进可靠、性能优良的国内合资生产的智能型仪表；重要及关键控制系统采用进口仪表；爆炸危险区内的仪表选型应选用有相应等级的防爆产品。所有现场仪表选用全天候的，具有相应的防护、耐气候及大气腐蚀能力，最低相当于 IP65 的要求。该项目控制系统集中检测回路选用以 4~20mA 信号为主的智能仪表。对现场仪表，根据现场情况，分别采用防腐型、防水型、隔爆型或本安型。

### （1）温度仪表

就地温度仪表选用双金属温度计。温度检测元件多选用热电偶或热电阻 Pt100。集中检测温度检测元件，采用带温度计套管的隔爆型热电阻/偶；用法兰连接。

### （2）压力仪表

就地压力仪表根据工艺条件选用弹簧管压力表、耐振压力表、隔膜压力表及专用压力表等。压力变送器，差压变送器选用智能型仪表。

### （3）流量仪表

流量仪表以标准孔板配差压变送器测量为主，小管径测量和就地测量仪表一般选用金属管转子流量计；大管径测量一般选用涡街流量计；对具有强腐蚀的介质采用电磁流量计等仪表，成品计量拟选用质量流量计。

### （4）液位仪表

就地显示仪表中计量罐、贮罐一般采用磁翻板液位计。

远传仪表一般选用差压变送器、浮筒液位计。

#### (5) 调节阀

1) 调节精度要求不高的压力调节选用价格比较便宜的自力式压力调节阀。

2) 集中控制用调节阀按不同需要选用单、双座，套筒调节阀或蝶调节阀。阀门成套应包括电/气阀门定位器。

3) 联锁用控制阀选用气动切断阀，气动切断阀作为两位阀，平常处于全开或全关位置，当联锁系统动作时改变其位置，尺寸较大的切断阀选用闸阀或蝶阀；尺寸较小的切断阀则选用球阀。切断阀一般带电磁阀和限位开关，限位开关信号(D1)送控制室 DCS 指示切断阀的极限位置(全开或全关)。

#### (6) 其他仪表

现场安装的各类开关，尤其是参与联锁的，将选用最可靠的国内或国外产品。

### 3、自控方案

#### (1) 自控原则

本项目原辅材料中涉及丁戊类腐蚀性物料的使用，根据生产装置特点和操作要求，生产过程自动控制能满足集中控制和检测的需要，方便自动化操作的主体装置全部采用自动化控制，并保证装置长周期安全、稳定运行，提高劳动生产率，降低劳动强度。

#### (2) 自控范围

本项目工程设计范围为生产装置、原料库等工程自控设计。选用仪表盘对主要工艺参数如温度、压力、流量、液位进行检测、记录、调节、联锁、报警。

#### (3) 自控技术方案

1) 拟设置上位管理计算机（上位管理计算机由 DCS 成套提供），在生

产调度管理中心对各装置的重要参数进行监视。

2) 拟采用 DCS 及安全仪表系统 (SIS) 对主要工艺装置的工艺过程进行集中监视和控制。正常操作和监控在 DCS 中实现,安全联锁保护由 SIS 实现。SIS 能与 DCS 通讯,停车联锁状态由 DCS 及辅助操作台监视。以确保设备和人身安全,使工艺装置实现高效、连续、可靠地运行。

3) 对于需要就近监视和操作的单台工艺设备拟由设备制造厂成套提供就地控制盘(LCP),现场操作人员利用 LCP 进行就近监视和操作。

4) 装置或设备成套提供的控制系统和仪表的重要参数引入相关装置的 DCS。

5) 拟设置必要的能源消耗、原料、中间产品和最终产品的计量仪表。

2)、仪表盘仪表主要选用智能数字显示仪(采用单片机智能化计算机技术设计,结合自动冷端补偿,自动稳零及非线性处理技术,可保证全量程不超差,长期运行无时漂、零漂;采用宽电源供电及字符或汉字人机操作界面,掉电保护设置,密码权限设置,输入信号故障指示以及输入输出可组态;万能信号输入、多种输出方式,全部采用软件调校,带有 RS485 通讯接口)、彩色无纸记录仪、智能光柱显示仪,闪光信号报警器、可编程调节器,腐蚀性环境选用防腐型现场仪表。

3)、现场仪表选型

a、温度仪表的标度单位采用摄氏,对于中、低压介质选用钢管直行保护套管;对于腐蚀性工艺介质选用包 F4 保护套管。就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限值 90%,正常测量值在仪表测量范围上限值的 1/2 左右,主要选用防腐型双金属温度计。集中温度仪表主要选用防腐型铂热电阻等。

B、压力仪表单位采用帕(Pa)、千帕(kPa)、兆帕(MPa)。在大气腐蚀性较强、粉尘较多等环境恶劣场合,应根据环境条件选用防腐型测量仪表。对于酸类介质或含有固体颗粒、粘稠液等介质,选用膜片式压力

表或隔膜压力表；对于结晶、结疤及高粘度等介质选用法兰式隔膜压力表。一般测量用压力表、膜合压力表、膜片压力表精度应选用 1.5 级。测量稳定压力时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的  $1/3 \sim 2/3$ ；测量脉动压力（如泵、风机出口处压力）时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的  $1/3 \sim 1/2$ ；结晶、结疤、粘稠及腐蚀介质选用法兰式压力变送器等。测量微小压力（小于 500Pa）时选用微差压变送器；测量设备或管道差压时选用差压变送器。本工程均采用精度较高的智能压力变送器。

C、流量测量线性刻度范围：最大流量不超过满刻度的 90%；正常流量为满刻度的 50%~70%；最小流量不小于满刻度的 10%。对于腐蚀、导电或带固体微粒的流量测量选用防腐型电磁流量计；洁净气体、蒸汽和液体等流量测量选用涡街流量计等。

D、液面及界面测量选用差压式、浮筒式或浮子式液位仪表；结晶、粘稠、含悬浮物及腐蚀介质选用法兰式液位变送器。差压式仪表的正、负迁移量在选择仪表量程时加以考虑。

E、调节阀选用防腐型气动调节阀：阀体耐压等级、使用温度范围和耐腐蚀性能和材质都不应低于工艺连接管材质的要求并应优先选用制造商定性产品，阀体选用铸钢；阀内件材料选择对于一般工艺介质选用不锈钢，腐蚀性流体根据流体的种类、浓度、温度和压力的不同分别选用哈氏合金或钢衬塑。

F、可燃（有毒）气体检测装置：检测泄漏的可燃气体或有毒气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或人身事故的发生。拟设有可燃气体和有毒气体检测器，并将信号接到中心控制室 GDS 的输入模块。当现场出现可燃气体或有毒气体超过设定报警值时，现场所在位置的可燃气体或有毒气体检测器及控制室内的 GDS 都发出声光报警，提醒操作人员注意，避免事故的发生。

检测器输出 4~20mA 信号，采用专用的数据采集单元或设备，不将可

燃（有毒）气体探测器接入其他信号采集单元或设备内，避免混用，与气体报警专用数据采集单元通讯。

检测气体的测量范围：0~100%LEL；有毒气体的测量范围：0~300%OEL。在该测量范围内，报警控制器会分别给予明确的指示。可燃（有毒）气体的报警误差： $\pm 5\%$ 设定值以内。报警控制器发出报警后，即使环境中气体浓度发生变化，仍应继续报警，只有经确认并采取措施后，才停止报警。

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

检测器的安装要求：检测比空气重的可燃（有毒）气体的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.5m。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于0.3m的净空。检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。报警控制器应有其对应检测器所在位置的指示标牌或检测器的分布图。

#### 4）、主要设备指示、报警、调节系统

- (1) 反应温度指示、报警调节系统；
- (2) 温度指示、报警调节系统；
- (3) 反应温度指示、报警系统；
- (4) 反应温度指示、报警调节系统。

4、4.6-二氯嘧啶制备工艺全流程反应安全风险评估报告提出的安全对策措施建议：

此反应工艺危险度评估等级为“1级”，属于“反应危险性较低”。

在此级别下，MTSR 小于 MTT 和 TD24 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需避免反应物料长时间受热，以免达到 MTT。对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。

同时，仍需按照《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）对氯化工艺的监管要求采取相应措施。

#### （1）反应体系热稳定性的风险分析及建议措施

物质热稳定性测试结果表明，4,6-二羟基嘧啶在 192.6℃-252.4℃有明显的放热峰，分解热为 170.3J/g；二氯乙烷、三氯氧磷、N,N-二甲基苯胺和氯化反应液在测试区间未见明显放热现象。各物质分解温度相对于工艺反应所能达到的最高温度 MTSR 来说较高，在反应体系中热稳定性较好，但仍然建议尽量减少反应性物料和反应产物的非必要停留时间，防止反应物料在高温釜内停留过长时间发生分解。同时，建议建立完善的工艺操作规章制度，规范反应操作以及原料、产物和中间物的投料、取料、运输和储存，避免物料在反应装置及工艺管道内的非必要停留，防止反应物料的长时间热积累。

#### （2）生产过程中热累积风险分析及建议措施

a) 投入 4,6-二羟基嘧啶阶段为一次性投料，在投料阶段升温迅速，反应体系所能达到的最高温度为 63.3℃距离 MTT（81℃）较近，若反应物料配比出错（如 4,6-二羟基嘧啶过量）可能会造成反应温度骤升，引发冲料等风险。建议在实际生产过程中，投料阶段应缓慢分批次加入物料，避免因加料过快导致釜内热累积过大引起温度急剧升高，同时应控制好反应温度，避免反应温度过高。若条件允许，建议在物料流量与釜内温度建立联锁，避免发生冷却失效后仍出现进行投料。

b) 滴加 N,N-二甲基苯胺阶段投料显热明显, 反应放热均集中在滴加阶段。物料滴入很快放热速率便随之上升, 并随着反应完全逐渐下降。反应所能达到的最高温度 MTSR 为 43.3℃, 均低于各反应单元涉及物料分解温度。建议工艺上应严格控制反应温度, 严格控制投料速度, 不能过快, 以控制反应正常进行, 避免温度异常升高、正常冷却能力不足、反应失控等。若条件允许, 还可将反应釜内温度与物料投料速率、反应釜冷却水进出阀、釜内搅拌系统形成自控联锁关系, 当反应釜内各参数偏离工艺指标时, 能自动报警、停止加料。

#### 5、可燃气体报警系统

该项目拟设置气体检测系统。在可能泄漏或聚集可燃或有毒气体的地方, 设有可燃气体和有毒气体检测器, 并将信号接到 306 控制室内, 二期建设时将信号接入 2#302 控制楼内。当现场出现可燃气体或有毒气体超过设定报警值时, 现场所在位置的可燃气体或有毒气体检测器及控制室内的 GDS 都发出声光报警, 提醒操作人员注意, 避免事故的发生。

#### 6、控制室的设置

该项目控制室设置在 306 控制室, 306 控制室内拟布置有控制操作室、机柜间、消控室。二期建设时将信号控制操作室、机柜间、消控室搬迁至 2#302 控制楼内。

## 2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

### 2.5.1 平面布置

九江市昌东新能源有限公司总平面布置根据生产工艺及生产装置的状况及特征, 生产物料和储存物品火灾危险特性, 严格按照《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》的要求进行布置。

将厂区分分为行政办公区、生产区、公用工程区。行政办公区位于厂区东面一般用地南面。生产区位于厂区西面化工园区内, 公用工程区位于厂

区东面一般用地北面。根据厂区功能分区及人流、物流交通组织要求，设置2个出入口，一个为人流出入口，一个为物流出入口。生产区北面为201电石仓库，201电石仓库东面由西至东依次为105-1电石渣池、105-2澄清池、105乙炔车间、103甲类车间，105乙炔车间南面为202电石渣仓库，202电石渣仓库东面为103甲类车间，202电石渣仓库南面为203甲类仓库，203甲类仓库南面为204甲类仓库，203甲类仓库西面为205综合罐区与装卸区，204甲类仓库西面为207丙类仓库，204甲类仓库东面依次为305循环水池、304公用工程间（含区域配电间），304公用工程间南面依次为306控制楼、307消防泵房。305循环水池、304公用工程间位于204甲类仓库东面，2#301备品备件库、2#302控制楼、2#303五金仓库、2#305配电间、2#401办公楼位于厂区东面化工用地红线外。

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《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）GB 50160-2008的要求进行设计。（根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020（简称《精标》）表6.3.3-注4，沸点低于45℃的甲<sub>B</sub>类液体压力储罐，按液化烃储罐的防火间距执行；第1.0.2条，本标准适用于罐区液化烃储罐总容积不超过300m<sup>3</sup>、单罐容积不超过100m<sup>3</sup>的精细化工企业新建、扩建和改建工程的防火设计；表4.2.9，《精标》适用于单罐不大于100m<sup>3</sup>或总容积不大于300m<sup>3</sup>的全压力式或半冷冻式液化烃储罐。故本项目不采用《精标》作为设计依据。

根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）（简称《石化标》）表4.2.12，《石化标》适用于沸点低于45℃的甲<sub>B</sub>类液体全压力储罐。故本项目采用《石化标》作为设计依据。）

该项目总平面布置图详见附件。

## 2.5.2 竖向设计



(1) 以厂外道路控制标高为基准，综合考虑厂区与外部道路之间的衔接。

(2) 满足整个厂区雨水排放要求。

(3) 满足厂内运输及管线敷设要求。

### 2.5.3 道路及场地

#### 1) 道路布置

厂区道路规划为城市型混凝土路面，平面布置为环形周边式，以满足交通运输和消防安全要求。道路路面宽度根据使用功能的不同要求，拟设置8米（用于主要道路与次要道路）和5米（用于消防车道），道路转弯半径9米，净空大于5米，满足生产及消防安全的要求。人货分流互不影响，符合布置原则。

#### 2) 路面结构

车行道的路面拟采用的结构如下：

240mm 厚 C30 砼面层

210mm 厚级配砾石中垫层

素土夯实层（重型击实，压实度大于95%）

总厚度450mm。

## 2.6 建（构）筑物

### 1. 建构筑物

#### 1) 建筑物耐火等级

该项目主要建、构筑物耐火等级均拟设置为一级和二级。所有建、构筑物在《主要建构筑物一览表》中明确了生产火灾危险性类别、建筑面积、结构形式、建筑层数等。

该项目所有建、构筑物构件均拟采用不燃烧体。

#### 2) 建筑的安全疏散

该项目建筑设计满足防火疏散要求。人员安全疏散距离和疏散宽度均满足《建筑设计防火规范》的 3.7 厂房的安全疏散条文；5.3 民用建筑的安全疏散条文要求。疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道设置醒目标志。

拟建车间、仓库、辅助建筑耐火等级拟按不低于二级设计，根据《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、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于 5m。根据《建筑设计防火规范》丙类车间内任一点到最近安全出口的距离拟均小于 60m，甲类车间内任一点到最近安全出口的距离拟均小于 25m。

### 3) 其他

存在腐蚀介质的场所，根据腐蚀介质的性质和作用的条件，结合材料的耐腐蚀性能，使用部位的重要性等对地面、楼面、钢结构和钢平台等拟采用合理的防腐蚀材料或采用隔离层等措施以保证建构筑物的使用安全。

## 2. 主要建筑物一览表

表 2.6-1 该项目涉及主要建构物情况一览表

名称	占地规模 (m <sup>2</sup> )	层数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式	备注
103 甲类车间	720.00	4	2905.50	甲类	一级	框架	
104 甲类车间	720.00	4	2905.50	甲类	一级	框架	
105 乙炔车间	324.00	1	324.00	甲类	一级	框架	
102 甲类车间	729.52	3	2188.56	甲类	一级	框架	预留二期建设
105-1 电石渣池	180.00					砼	
105-2 澄清池	252.00					砼	
201 电石仓库	108.00	1	108.00	甲类	一级	框架	
202 电石渣仓库	1089.00	1	1089.00	丁类	二级	框架	注 1
203 甲类仓库	600.00	1	600.00	甲类	一级	框架	
204 甲类仓库	600.00	1	600.00	甲类	一级	框架	
205 综合罐区	3969.62			甲类	一级	砼	
206 废水、废气处理区	4417.21					砼	
207 丙类仓库	800.00	1	800.00	丙类	二级	框架	
211 丙类仓库	474.00	1	474.00	丙类	二级	框架	
208 丁类堆场	1009.39		1009.39	丁类			
209 丁类堆场	353		353	丁类			
210 丁类堆场	760		760	丁类			
302 初期雨水池	364.00				二级	砼	深 4 米
303 事故应急池	905.00			丙类	二级	砼	深 4 米
304 公用工程间	874	2		丙类	二级	框架	含配电、制氮、空压
305 循环水池	241.5				二级	砼	深 4 米
2#307 消防水罐	265.33	-	-			砼	有效容积 3000m <sup>3</sup>
306 控制楼	344	1	344	丁类	一级	框架	
307 消防泵房	144	1	144	丁类	二级	框架	
2#301 备用备件库	922.50	1	922.50	丙类	二级	框架	
2#302 控制楼	344	1	344	丁类	一级	框架	预留二期建设

2#303 五金仓库	648.00	1	648.00	丁类	二级	框架	
2#304 消防泵房	144	1	144	丁类	二级	框架	预留二期建设
2#305 配电间	513.00	1	513.00	丙类	二级	框架	预留二期建设
2#401 办公楼	705.58	3	2011.69	民建	二级	框架	
2#402 门卫	35.50	1	35.50	民建	二级	框架	
室外装置区	1511.00					砼	
外管架	4706.40	3	14119.20			框架	
小计	25302.62		28302.32				

注 1：电石渣仓库主要储存物料为经过水洗澄清后的电石渣，主要成分为氢氧化钙，经澄清后，电石渣中仅含极微量的乙炔、硫化氢等杂质气体，故火灾危险类别定为丁类。

## 2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.7.1 制氮

#### 1、概述

本项目拟在 304 公用工程间布置制氮系统，304 公用工程间拟设有 1 台制氮能力为  $8.33\text{Nm}^3/\text{min}$  的制氮机，本项目所需氮气量为  $7.3\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $0.6\text{MPa}$ ，主要为工艺置换及氮封用，可满足本项目需求。

#### 2、流程说明

自无油螺杆式压缩机输出的压缩空气，经空气缓冲罐去预冷机及粉尘精滤器过滤，再经制氮机分离制取氮气后进入氮气罐，压力调节后得到  $0.6\text{MPa}$  的氮气，供全厂使用。

### 2.7.2 给排水

#### 一、给水水源

本项目生产用水和生活用水由江西省永修云山经济开发区星火工业园供水管网提供，供水管网主管管径为 DN300，供水压力  $0.30\text{MPa}$ 。九江市昌东新能源有限公司接入管管径为 DN150，供水量及供水压力均能满足厂区生产用水和生活用水的需求。

## 二、工厂用水量

根据工艺、建筑等专业提供的资料，

本项目工程新鲜水用量为 22.69m<sup>3</sup>/h（16.34 万 m<sup>3</sup>/a），排水量为 7.48m<sup>3</sup>/h，循环水用量为 6.7m<sup>3</sup>/h。详细如下：

生活用水：用水 1m<sup>3</sup>/h，排水 1m<sup>3</sup>/h

工艺生产用水：用水 7.89m<sup>3</sup>/h（5.679 万 m<sup>3</sup>/a），排水 5.48m<sup>3</sup>/h（3.95 万 m<sup>3</sup>/a）；

去离子水：26492.05t/a，去离子水制备原理：当含有硬度离子的原水通过交换器树脂层时，水中的钙、镁离子与树脂内的钠离子发生置换，树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度离子的去离子水。随着交换过程的不断进行，树脂中 Na<sup>+</sup>全部被置换出来后就失去了交换功能，此时必须使用 NaCl 溶液对树脂进行再生，将树脂吸附的 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>置换下来，树脂重新吸附了钠离子，恢复了去离子交换能力。去离子水制备总用水量为 29436t/a，浓水产生量 2943.95t/a，含氢硅油、乙烯基环体等产品去离子水用量为 26492.05t/a。

工艺冲洗设备地面用水：用水 1m<sup>3</sup>/h，排水 1m<sup>3</sup>/h（间歇排放）；

循环冷却水：水量 350m<sup>3</sup>/h，温差 5℃，补充水 7.8m<sup>3</sup>/h；

设备用水：用水 4m<sup>3</sup>/h（间歇补充）。

冷冻水：项目采用循环水冷却，冷媒为氟利昂制冷剂，载冷剂为乙二醇水溶液，制冷温度为-15℃-15℃。可满足工艺所需要的用冷需要。

绿化及道路浇洒：用水 1m<sup>3</sup>/h。

## 三、厂区给水方案

### （1）供水系统

厂区的供水来自市政自来水供水，管径 DN400，供水压力 0.3MPa，主要供给厂区生活用水和生产用水。

### （2）生产给水加压系统

由 DN150 给水引入管、生产水池及加压系统、枝状给水管及各用水设备等构成。市政自来水供水压力约 0.3MPa，经加压后供水压力约 0.45MPa，能满足该厂总用水的要求。

加压给水系统主要供给循环水补充水、车间生产用水、去离子水、冷冻水补水、冲洗设备及地坪水及其绿化用水等。给水管径  $DN \leq 100$  时采用钢塑复合管、丝扣或沟槽式连接； $DN > 100$  时采用球墨铸铁管、橡胶圈密封连接。

### (3) 循环冷却给水系统

本项目总循环水量为  $350\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水冷却系统的用水量为  $87.5\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 63 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，循环水补充水主要采用回收蒸汽冷凝水以及项目污水站中水，不足部分采用新鲜水。

## 四、排水方案

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

生产污水经本项目废水处理装置处理后排入厂内污水处理系统处理，达到一级排放标准后排放。雨水通过厂区雨水管网排至园区雨水管网，自然排放。

### (1) 生产污水排水系统

该项目的生产废水主要来自生产废液、设备清洗地面冲洗水、喷淋塔废水、循环水系统排水以及生活污水，年废水量约 17591.41 吨，生产废水排放至厂区污水处理中心，处理达标后排放至园区污水管网。

### (2) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。

### 雨水计算公式

$$Q=\Psi qf$$

$$Q=\frac{18lgP(P-0.12)}{(t+9.6)^{0.87}}$$

其中径流系数取 0.6，重现期  $p=1$  年

集水时间  $t=t_1+mt_2$  取 2

### (3) 事故水排放系统

本项目事故水主要为包括事故延续时间内消防用水量、事故装置可能溢流出液体、输送流体管道与设施残留液体以及事故时雨水量，以上事故水经收集后进入厂区污水处理系统进行处理，达标后排放至园区污水管网。本项目设置 302 初期雨水池，容量为 1464m<sup>3</sup>，设置 303 事故应急池，容量为 3620m<sup>3</sup>。

## 2.7.3 供电

### 一、供电电源

本项目规划在“四至”范围外约 25.05 亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内后建设 2#305 总配电间，电源来自厂区附近的工业园区变电所 10kV 母线，从园区架空线 T 接，并通过铠装电缆埋地引至变电站，在 2#305 配电间内拟设置 2 台 1250kVA 变压器、1 台 500kVA 变压器，能满足本项目用电需求。在本项目 304 公用工程设置区域配电间，防火间距按总配电间要求设计，供车间、仓库用电。

若 2#305 配电间建设滞后，不满足一期项目投产要求，将 304 区域配电间变更为项目总配电间。因此，本项目电源是可靠并有保障的。电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至变、配电间。正常情况下，高压采用单母分段接线方式。

### 二、负荷等级及供电电源可靠性

根据工艺提出要求，部分工艺设备长时间停电既影响工艺设备的正常运行，又同时可能引起生产安全事故及污染事故。本项目危险工艺设备，

循环水泵、冷冻水泵、消防系统、应急照明、喷淋水泵等为二级负荷。总二级负荷约为400kW。本项目拟设置1台500kW柴油发电机组，能满足本项目建成后二级负荷的用电要求。GDS系统、可燃有毒气体报警探头、DCS、SIS系统等为一级负荷中特别重要的负荷，拟设置UPS电源。

### 三、用电负荷计算

工程供电负荷计算见表2.7-1。

表 2.7-1 本工程~380V 负荷计算表

序号	名称	设备容量 (kW)		需用 系数 kx	功率 因数 CosQ	计算 系数 tgQ	计算 负 荷			备注
		安 装 容 量 (kW)	工 作 容 量 (kW)				Pj	Qj	Sj	
							(kW)	(kvar)	(kVA)	
1.	103 甲类车间	850	680.0	0.7	0.8	0.75	476.0	357.0		
2.	104 甲类车间	550	440.0	0.7	0.8	0.75	308.0	231.0		
3.	105 乙炔车间	150	120.0	0.7	0.8	0.75	84.0	63.0		
4.	105-1 电石渣池	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
5.	105-2 澄清池	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
6.	201 电池仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
7.	202 电石渣仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
8.	203 甲类仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
9.	204 甲类仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
10.	205 综合罐区	50	40.0	0.7	0.8	0.75	28.0	21.0		
11.	206 废水、废气 处理区	20	16.0	0.7	0.8	0.75	11.2	8.4		
12.	207 丙类仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
13.	208 丁类堆场	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
14.	209 丁类堆场	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
15.	210 丁类堆场	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
16.	211 丙类仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
17.	302 初期雨水池	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
18.	303 事故应急池	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
19.	2#301 制水间	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
20.	306 控制楼	320	256.0	0.7	0.8	0.75	179.2	134.4		
21.	2#303 五金仓库	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
22.	307 消防泵房	150	120.0	0.7	0.8	0.75	84.0	63.0		
23.	2#305 配电间	100	80.0	0.7	0.8	0.75	56.0	42.0		
24.	2#306 循环水池	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
25.	306 消防水罐	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
26.	2#401 办公楼	200	160.0	0.7	0.8	0.75	112.0	84.0		
27.	2#402 门卫	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
28.	403 门卫	10	8.0	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		



29.	外管架	0	0.0	0.7	0.8	0.75	0.0	0.0		
30.	小计	2620	2196.0				2251.2	1688.4		
31.	同期系数 0.90						2026.1	1519.6		
32.	低压电容补偿后						2026.1	469.6	2079.8	1050
33.	变压器损耗						20.8	104.0		
34.	折算到 10kV 侧						2046.9	573.5	2125.7	
35.	变压器负荷率	选用 2 台 1250kW 变压器和一台 500kW 变压器								kH=70.86%

本项目全年耗电量 1473.8 万 kWh，拟设置的 2 台 1250kW 变压器和 1 台 500kW 变压器可满足要求。

#### 四、照明

(1) 光源：一般场所为节能型荧光灯，生产车间采用节能型防爆金属卤化物灯，有装修要求的场所视装修要求商定。

(2) 照度标准：本工程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--100LX

控制室及操作室 200--300LX

其余部分按国家照度标准执行

#### (3) 应急照明装置

在生产厂房各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；在变配电所、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 60 分钟。

#### 五、线路敷设

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/T20675-2017 等有关规范进行设计。

#### 六、防雷、防静电接地

1、防雷设计：本项目涉及的甲类车间、甲类仓库、甲类罐区、废水、废气处理系统拟为第二类防雷建筑物。拟利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格应满足《建筑物防雷设计规范》相应要求。防雷引下线采用构

造柱内四对角主筋(直径不小于 10), 引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌,焊接处须防腐处理。

2、接地设计:本工程拟采用 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。防雷防静电及电气保护接地均拟连成一体,组成接地网,接地电阻不大于 4 欧。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需与室外接地干线作可靠连接。

3、防静电设计:所有金属设备,管道及钢平台扶手均拟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拟靠接地,平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20m 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。

## 2.7.4 空压

### 1、概述

本项目在 304 公用工程间内拟设空压系统,拟设 2 台螺杆式空压机,每台排气量为 20.3Nm<sup>3</sup>/min,排气压力为 0.7MPa,本项目需 0.6MPa 的压缩空气 38.6Nm<sup>3</sup>/min。

用于仪表供气的气源为无油、无尘、干燥、洁净的压缩空气,含尘粒径不大于 3μm,含尘量小于 1mg/m<sup>3</sup>,含油量小于 1ppm,露点-40℃。

### 2、流程说明

自无油螺杆式压缩机输出的压缩空气,经空气缓冲罐去冷干机及粉尘精滤器过滤,压力调节后得到 0.6MPa 的压缩空气,供全厂使用。

### 2.7.5 供热

1、本项目蒸汽来源于园区蒸汽管网供应，蒸汽压力为 1.0MPa 的蒸汽，经减温减压后送至装置为 0.6MPa。本项目蒸汽用量 1.056t/h，年消耗蒸汽 7605t。

2、蒸汽采用管道输送至各使用设备，管道采用自然补偿措施，按要求对管道进行保温处理。所有蒸汽管道均采用架空敷设，基底净高不低于 5m，其管道与工艺管道同架敷设。蒸汽管道的最高点装设放气阀，管道的最低点、垂直上升的管道前设启动疏水和经常疏水设施。

3、本项目乙烯基环体精馏需使用导热油进行加热，本项目在 103 甲类车间拟布置一台加热功率 300kW；热油泵流量 80 立方/时，扬程 38m，功率 15kW；加热器油容量 358L 的导热油炉，对本项目进行供热。

### 2.7.6 通风、空气调节

本项目涉及甲基二氯硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲氧基氢硅烷、乙醇、四氯化硅、三甲基氯硅烷等，因此在室内或厂房内有易燃易爆或有毒气体泄漏的地方，均拟设置排风系统，以满足工艺生产要求及改善室内环境。

根据各空调房间的面积、室内参数等要求，空调器采用分体柜式或分体壁挂式空调机，有恒温恒湿要求的房间，选用恒温恒湿机组。

### 2.7.7 消防

#### (1) 消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条，本项目厂区占地面积小于 100ha，同一时间的火灾次数为 1 次。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条、第 3.5.2 条计算，本项目设计建（构）筑物的消防用水量如下表：

表 2.7-2 本项目设计建（构）筑物的消防用水量计算表

序号	建筑名称	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑高度 m	建筑体积 m <sup>3</sup>	火灾类别	室内栓流量 L/s	室外栓流量 L/s	供给时间 h	消防用水量 m <sup>3</sup>
1	103 甲类车间	720	21.20	15264.00	甲类	10	25	3	378
2	104 甲类车间	720	21.20	15264.00	甲类	10	25	3	378
3	201 电石仓库	108.00	6.20	669.60	甲类	/	15	3	162
4	202 电石渣仓库	1089.00	6.20	6751.8	丁类	/	15	2	108
5	203 甲类仓库	600.00	8.20	4920.90	甲类	10	25	3	378
6	204 甲类仓库	600.00	8.20	4920.90	甲类	10	25	3	378
7	205 综合罐区				甲类	-	137	6	2959.2
8	207 丙类仓库	800.00	8.20	6560.00	丙类	25	25	3	540
9	211 丙类仓库	474.00	8.20	3886.8	丙类	15	25	3	432
10	105 乙炔车间	324.00	7.70	2494.8	甲类	10	15	3	270

由上表计算可知，本项目 205 综合罐区火灾危险最大，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.5 条，本罐区固定冷却水系统设计流量为 92L/s，移动冷却水系统设计流量为 45L/s；连续供给时间为 6 小时，消防冷却水用水量为 2959.2m<sup>3</sup>。本项目拟设的两座消防水罐满足一次火灾最大消防用水要求。

### （2）消防水源

本项目拟新建 306 消防水罐两座提供室内外全部消防用水，总有效储水容积为 V=3000m<sup>3</sup>，并从室外给水干管上引出 DN100 进水管至消防水罐补水。

### （3）消防供水设施

本项目拟在 307 消防泵房内设置两台消防水泵（一台电动机消防主泵，

一台柴油机备用泵)。消防水泵规格参数：流量  $Q=150\text{L/s}$ ，扬程  $H=1.0\text{MPa}$ 。消防给水系统平时由高位消防水箱和稳压泵及气压罐维持系统管网充水及压力，并提供初期消防用水。

消防水泵拟设控制系统：消防水泵由出水主管上的压力开关信号、高位消防水箱出水管上的流量开关信号直接自动启动消防水泵。消防水泵从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间为 2 分钟。泵启动后，反馈信号至消防泵房和消防控制中心处。消防结束后由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况手动停泵。

#### (4) 消防给水系统及管网

厂区消防给水系统采用室内外合用临时高压消防给水系统。由消防水罐+消防水泵+高位消防水箱+稳压泵及气压罐+管道设施组成。

室外消火栓系统：室外消防给水主管网布置成环状，主管道管径为 DN300。室外环状消防管网设置了 11 个 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓，室外消火栓间距不大于 120m，保护半径不应大于 150m，并采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不超过 5 个。每个室外消火栓的出流量按  $10\text{L/s}\sim 15\text{L/s}$  计算，并沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑物一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。室外消火栓旁配置消火栓箱，内设消防水带。

室内消火栓给水系统：本项目室内消火栓给水系统管网布置成环状，由厂区室外环状消防管网引两根 DN100/125 管道接至室内消防环管供水。根据其建筑平面布局，火灾危险类别，在明显易于取用，便于火灾扑救的位置设薄型单栓带轻便消防水龙组合消防柜若干，布置间距不大于 30.0m。厂房、仓库室内每层消火栓布置均能满足火灾时任何部位有两股充实水柱到达，充实水柱长度按 13m 计算；消火栓栓口动压不小于  $0.35\text{MPa}$ 。电石、三氯氧磷、三氯硅烷属于禁水物质，三氯氧磷、三氯硅烷应配备灭火剂：

干粉、干砂。切忌使用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。电石禁止用水或泡沫灭火。须配备干燥石磨粉或其它干粉（如干砂）灭火剂。

消防冷却水系统：本项目 205 综合罐区甲类压力罐采用固定式消防冷却水系统。着火罐按照混合物料储罐计算，设计流量为 92L/s，连续供给时间为 6 小时，移动式消防冷却水系统设计流量为 45L/s，消防冷却水总水量 2959.2m<sup>3</sup>。

#### （5）管材

本工程室外消防给水管采用钢丝网骨架聚乙烯双色复合管,公称压力 PN=1.6 MPa,电热熔连接，产品符合 GB/T32439-2015 标准要求。埋地钢管采取"三油两布"加强级防腐措施。室内消防给水管道、采用内外壁热镀锌钢管，刷环氧树脂漆保护。镀锌钢管（压力等级:1.6MPa），当管径≤DN50 时采用螺纹或卡压连接，当管径>DN50 时均采用沟槽件连接或法兰连接，与阀门连接采用法兰连接。

#### （6）消防控制室

本项目消防控制室位于本项目拟建设的 306 控制室，306 控制时兼做消防控制室，并拟设有直接通往室外的出口。内拟设火灾声光报警器、火灾自动报警控制器、消防联动控制设备及火灾应急广播、消防专用电话系统等设备，二期建设时将信号控制操作室、机柜间、消控室搬迁至 2#302 控制楼内。

该项目各建筑单体内拟设有火灾自动报警系统（包括消防接线端子箱、感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器、消防应急广播等报警设施，位于爆炸危险区域内的电气设备采用隔爆型，防爆等级拟不低于 ExdIIBT4 Gb）。

火灾确认后，应自动启动建筑内的所有火灾声光报警器，并应自动切

断有关部位的非消防电源。同一建筑物内设置多个火灾声警报器时，火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

排烟风机与多叶排烟口、排烟防火阀联锁，火灾时由消控中心打开多叶排烟口，同时打开屋顶排烟风机，排烟防火阀关闭时联锁关闭风机。

消火栓系统的联动控制：由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。

消火栓系统的手动控制：将消火栓泵控制箱的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并直接手动控制消火栓泵的启动、停止。

消火栓泵的动作信号应反馈至消防联动控制器。消防控制室能显示消火栓泵电源状况。消火栓泵成套带消防巡检柜，平时自动通电低速运行，保证消防泵消防时能可靠启动运行。

消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当火灾确认后，应同时向全楼进行广播。

火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。火灾报警系统的主电源由电气专业的消防电源提供，直流备用电源由火灾报警控制器专用蓄电池提供。

### 2.7.8 分析化验

本项目分析化验室拟设置在2#401办公楼，对物料的取样、检验、印样出具检验报告书，协助品质管理部门建立产品质量档案。对原材料、中间产品及成品的质量稳定性进行评价，为确定原材料的贮存期、产品的质量负责期提供数据依据。

## 2.7.9 三废处理

### 一、废气

本项目废气污染源主要为工艺废气及少量无组织废气：

#### 1、工艺废气

工艺废气主要为各产品生产过程中产生的废气，通过密闭管道接入尾气处理装置：碱洗+水洗+干式过滤+蓄热式热氧化器（树脂吸附+活性炭吸附两级串联）经过一根 20m 高的排气筒 DA001 排放，

#### 2、危废暂存间废气

危险废物贮存过程中产生贮存废气，污染物主要为 TVOC 等，本项目对危废暂存库进行全密闭结构设计，并辅以负压抽气，仓库顶端设抽风管对产生的有机废气进行收集，再通过管道抽送至“碱洗+水洗+干式过滤+蓄热式热氧化器（树脂吸附+活性炭吸附两级串联）+急冷+碱洗”装置进行处理。

### 二、废水

本项目废水主要有工艺废水、设备、地面冲洗废水、废气碱洗及水洗废水、去离子水制备产生的浓水、初期雨水和生活污水，废水排放总量为 17591.41t/a（日最大产生量为 62.02t/d）。具体如下：

#### ①工艺废水

工艺废水主要来自于乙烯基环体生产线生产过程。乙烯基环体生产过程中产生的生产废水主要含盐废水和水洗废水。工艺废水与厂区其他废水一并排入厂区自建污水处理设施进行处理后进入园区污水处理厂。

#### ②设备、地面冲洗废水

设备冲洗用水量约为 800m<sup>3</sup>/a，地面冲洗用水量约为 200m<sup>3</sup>/a。

#### ③尾气碱洗及水洗废水

本项目共有 1 套碱洗预处理装置，1 套水洗与处理装置，1 套碱洗后处



理装置，碱洗预处理装置废水排放量为 750t/a。

④去离子水制备产生的浓水

去离子水制备时产生的浓水产生量约为 2943.95t/a (。

⑤初期雨水

该公司初期雨水产生量约为 6000m<sup>3</sup>/a (20t/d)，主要污染物及初始产生浓度为 SS: 400mg/L, COD: 200mg/L, 石油类: 20mg/L。

⑥生活污水

本项目生活污水产生量为 600t/a。

以上废水通过厂区自建污水处理站工艺“调节 pH+芬顿氧化+沉淀+水解酸化+UASB+AO 工艺+MBR 池”，设计处理能力 100t/d。其中乙烯基环体生产含盐废水和尾气碱洗及水洗废水经“双效蒸发”工艺预处理除盐后再进自建污水处理站处理。

### 三、固废

本项目工艺固废主要为：乙炔生产过程产生的电石渣、废机油和废分子筛。三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯硅烷生产过程产生的精馏残液，含氢硅油生产过程产生的废活性炭、废硅藻土等滤渣废物，甲基乙烯基二氯硅烷、乙烯基环体生产过程中产生的精馏残液，乙烯基三氯硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷生产过程中产生精馏残液，正硅酸乙酯生产过程中产生的精馏残液，各类原辅材料的包装桶及包装袋、污水处理污泥、废气处理废过滤材料、高盐废水双效蒸发除盐过程产生的废盐、废离子交换树脂、员工生活垃圾等。本项目危险废物主要为蒸馏废渣、废液、化学品包装袋、使用过的劳保用品等，暂存与 203 甲类仓库危废库中，定期委托有资质单位进行安全处置。员工生活垃圾由园区环卫机构进行处理。

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

根据既定生产工艺路线，拟设置的主要生产设备见下表。  
因保密需要，不提供设备型号

## 2.9 工厂组织及劳动定员

### 1.工厂体制及组织机构

九江市昌东新能源有限公司管理机构拟设置如下：总经理室、办公室、生产技术部、市场部、质检部、财务部及安全环保部等。

董事会聘任总经理、副总经理等高级管理人员。总经理全面负责企业的生产、经营活动，并对董事会负责。副总经理负责总经理委派的主管部门的工作，并对总经理负责。

安全管理方面企业设置安全生产领导小组，总经理为组长。工厂组织机构按厂部、车间、工段三级管理。

### 2.企业工作制度

#### 1) 劳动定员

本项目拟定员 130 人，其中管理人员和技术人员为 15 人，财务及销售人员 15 人，操作人员 78 人，分析人员 12 人，辅助人员 10 人。

生产装置拟采用 24 小时连续运转，生产岗位四班三运转，每班工作 8 小时连续生产，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。生产装置年操作天数为 300 天，年操作为 7200 小时。

#### 2) 人员培训

本项目将严格遵守国家安全生产有关法律法规进行职工培训教育，对产品的生产原理、三大规程以及劳动保护、安全防护等进行系统教育，理论培训结束后，再实践操作，直至每个职工熟练掌握，经考核合格后方可上岗操作。

#### 3) 人员来源

除管理人员及技术人员外，其余向人才市场招聘或公司内部调剂。人员素质要求：技术人才和技术骨干以化工本科为主，操作工人以高中以上人员为主。

3. 拟建项目聘用人员，建议满足下列要求：

1) 技术管理人员素质要求较高，招聘化工及相关专业人员。

2) 新招员工应组织技术培训，经考试、考核合格，录用上岗，于新招收的新员工，应集中进行专业培训，并经考核合格后持证上岗，对于重要岗位的人员，还应加强外培，保证人才梯队的连续性。

3) 对涉及到的岗位人员按照工艺、设备、管理等力面的具体要求重点培训。培训结束后经过严格考核，取得操作合格证后上岗操作，管理人员和技术人员亦应系统的学习有关专业理论知识和管理知识，以适应专业和管理的要求。

所有特种设备操作人员必须经有关部门培训，培训合格取得相关操作资格证书后方可上岗操作。

4) 企业的专职安全生产管理人员应具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称的；

5) 涉及“两重点一重大”装置的生产、设备及工艺专业管理人员应具有相应专业大专以上学历的。

6) 生产车间同时在岗人员不应超过9人。

## 第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

本项目生产涉及的原材料及产品较多，其中原材料有：4，6-二羟基嘧啶、N,N-二甲基苯胺、甲醇钠-甲醇溶液、催化剂（铂金）、电石、二氯乙烷、硅粉、硅藻土、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、混合物料、活性炭、甲醇、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、浓硫酸、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、氢氧化钠、碳酸钠、无水氯化钙、无水乙醇、乙炔、乙醇钠-乙醇溶液等。产品与副产品有：乙基三甲氧基硅烷、乙基环体、硅酸乙酯、含氢硅油、三氯氢硅、乙基三氯硅烷、二氯二氢硅、4,6-二氯嘧啶、盐酸、氮气（压缩的）、柴油（发电机、叉车用）、PAC、PAM等。

#### 1.主要危险化学品

依据《危险化学品目录》该项目涉及的危险化学品为：N,N-二甲基苯胺、甲醇钠-甲醇溶液、电石、二氯乙烷、甲醇、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、磷酸、盐酸、氢氧化钾、氢氧化钠、浓硫酸、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、四氯化硅、无水乙醇、乙炔、乙基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、乙基三氯硅烷、四氯化硅、正硅酸乙酯、二氯二氢硅、氮气（压缩的）、柴油（发电机、叉车用）等。混合物料主要成分为：二氯二氢硅含量 2.14%，三氯氢硅含量 17.62%，四氯化硅含量 75.03%，六氯二硅含量 1.33%参照三氯氢硅管理。各化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 化学品及危险性类别一览表

危险化学品目录序号	名称	CAS 号	物质形态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%) 或 (g/m <sup>3</sup> )	火灾类别	接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性等级	危险性类别
417	N,N-二甲基苯胺	121-69-7	液	1.5	193.1	62.8	1-7	丙	无资料	III级 (中度危害)	急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 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
166	甲醇钠甲醇溶液	-	液	-97.8	64.8	11	5.5-44	甲	未规定	III级 (中度危害)	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2107	电石	75-20-7	固	2300	无资料	无意义	无资料	甲	8	/	遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1
557	二氯乙烷	107-06-2	液	-35.7	83.5	13	6.2-16	甲	7	IV级 (轻度危害)	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 致癌性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
1022	甲醇	67-56-1	液	-97.8	64.8	11	5.5-44	甲	25	III级 (中度危害)	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1
1115	甲基氢二氯硅烷	75-54-7	液	-90.6	41.9	-32	6-55	甲	无资料	III级 (中度危害)	易燃液体, 类别 2 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1

危险化学品目 录序号	名称	CAS 号	物质 形态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%) 或 (g/m3)	火 险 类 别	接触限值 (mg/m3)	毒性等级	危险性类别
											别 3 (呼吸道刺激)
1014	甲苯	108-88-3	液	-94.9	110.6	4	1.2-7	甲	50	III级 (中度危害)	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2* 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 3
2828	甲基乙烯基二 氯硅烷	124-70-9	液	-78	93	4	无资料	甲	无资料	/	易燃液体, 类别 2
2790	磷酸	7664-38-2	液	42.4	260	无意义	无意义	戊	1	III级 (中度危害)	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
1693	盐酸	7647-01-0	液	-115	108.6	无意义	无意义	戊	7.5	III级 (中度危害)	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
1667	氢氧化钾	1310-58-3	液	360.4	1320	无意义	无意义	戊	2	IV级 (轻度危害)	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
1809	三甲基氯硅烷	75-77-4	液	-40	57	-28	1.8-6	甲	未制定	III级 (中度危害)	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 2
1858	三氯氧磷	10025-87-3	液	1.25	105.3	无意义	无意义	戊	无资料	III级 (中度危害)	急性毒性-吸入, 类别 2* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1

危险化学品目 录序号	名称	CAS 号	物质 形态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%) 或 (g/m3)	火 险 类 别	接触限值 (mg/m3)	毒性等级	危险性类别
											特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
2571	乙醇钠-乙醇 溶液	-	液	-114.1	78.3	11.5	3.3-19	甲	未规定	/	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2051	四氯化硅	10026-04-7	液	-70	57.6	无意义	无意义	戊	未制定	IV级(轻度危害)	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)
2568	无水乙醇	64-17-5	液	-114.1	78.3	11.5	3.3-19	甲	未规定	/	易燃液体, 类别 2
2629	乙炔	74-86-2	气	-81.8	-83.8	无意义	2.1-81	甲	未规定	/	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体
2828	乙烯基三甲氧 基硅烷	2768-02-7	液	无资料	123	22	无资料	甲	无资料	/	易燃液体, 类别 2
1838	三氯硅烷	10025-78-2	液	-134	31.8	-13.9	无资料	甲	3	II级(高度危害)	自燃液体, 类别 1 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
2670	乙烯基三氯 硅烷	75-94-5	液	-95	90	-9	无资料	甲	无资料	III级(中度危害)	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3 急性毒性-经皮, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
845	正硅酸乙酯	78-10-4	液	-77	165.5	47	无资料	乙	无资料	/	易燃液体, 类别 3 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)

危险化学品目录序号	名称	CAS 号	物质形态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%) 或 (g/m3)	火灾类别	接触限值 (mg/m3)	毒性等级	危险性类别
1796	浓硫酸	7664-93-9	液	10.5	330	无意义	无意义	丁	1	Ⅲ级 (中度危害)	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
1669	氢氧化钠	1310-73-2	液	318.4	1390	无意义	无意义	戊	2	Ⅳ级 (轻度危害)	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
532	二氯二氢硅	4109-96-0	气	-122	8.2	无意义	4.1-98.8	甲		Ⅲ级 (中度危害)	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 2
172	氮[压缩的或液化的]	7727-37-9	气	-209.86	-196	无意义	无意义	戊	无意义	/	加压气体
2828	柴油	-	液	-	282-338	>55	1.4-4.5	丙	-	/	易燃液体, 类别 3



## 3.2 重点监管危险化学品、危险工艺分析

### 3.2.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

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

1) 4,6-二氯嘧啶氯化反应：三氯氧磷与4,6-二羟基嘧啶和N,N-二甲基苯胺的反应为氯化反应；

根据安监总管三〔2013〕3号文：涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺不再列入“聚合工艺”，本项目含氢硅油为常压生产工艺，故本项目含氢硅油常压聚合不属于危险工艺。

### 3.2.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

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

## 3.3 特殊化学品分析结果

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

对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第445号）可知，该项目涉及的盐酸、甲苯、浓硫酸属于第三类易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003年版），该项目涉及的N,N-二甲基苯胺属于高毒物品。

经查《危险化学品目录》（2015年版）和《调整〈危险化学品目录（2015版）〉》（应急管理部等十部委公告2022年第8号），该项目不涉及剧毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号）的规定，该项目涉及的三氯氧磷属于第三类监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目涉及的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。

### 3.4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据《危险化学品名录》（2015年版）和《调整〈危险化学品目录（2015版）〉》（应急管理部等十部委公告2022年第8号），该项目属于危险化学品的有N,N-二甲基苯胺、甲醇钠-甲醇溶液、电石、二氯乙烷、甲醇、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、磷酸、盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、四氯化硅、无水乙醇、乙炔、乙基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、乙基三氯硅烷、正硅酸乙酯、氢氧化钠、浓硫酸、二氯二氢硅、柴油（发电机、叉车用）等。

## 3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

### 3.5.1 辨识依据及产生原因

#### 1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因

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

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

## 2. 产生原因

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

### 1. 能量、有害物质

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

1) 能量就是做工的能力。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、有害因素。

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，从而造成人员伤亡和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷3个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

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

### 2) 人员失误

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

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—1986）附录中将不安

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

### 3) 管理缺陷

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

### 4) 客观因素

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

## 3.5.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

### 3.5.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

本项目厂区北面为同类型企业星火有机硅内部货运火车线，本项目 103 甲类车间距离约 59.5 米，西面为同类型企业星火有机硅厂房（丁类），本项目 205 综合罐区距离约 170 米，南面为已闲置的建筑、园区道路、杆高 10m 的电力线，本项目 204 甲类仓库距离约为 280 米，距园区道路 79.7 米，距杆高 10m 的电力线 79.7m，东面为园区道路、京九铁路、杨家岭站，本项目 104 甲类车间距离京九铁路约 252.9 米；104 甲类车间距离杨家岭站约 250 米，104 甲类车间距离园区道路约 100 米，东面围墙外有杆高 10m 的电力线，本项目 203 甲类仓库距电力线约 70 米。

本项目周边 500m 范围内无村庄及其他重要建构物、无珍稀保护物种和名胜古迹。厂址周边无民用居住区、商业区、重要公共建筑等，无珍稀

保护物种和名胜古迹。

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

### 1) 不良地质

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

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

### 2) 水文气象条件

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

如遇大雪、暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致

起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

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

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

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

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

#### 4) 地震

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

倾倒地事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

#### 5) 周围环境

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

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

### 3.5.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

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

装置与装置之间、装置与罐区、装置与仓库相互之间安全距离如不能符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）、《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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

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

项目场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电



气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

该项目生产装置和仓库其耐火等级必须达到二级以上，符合防火要求。且要设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

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

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

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

### 3.5.3 主要危险有害因素分析

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《企业工伤事故分类》GB6441-1986的规定，该项目化学品生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、化学灼伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，乙炔属于易燃易爆气体，二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、混合物料、无水乙醇、乙基三甲氧基硅烷、三氯硅烷属于易燃易爆液体，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；因此，火灾、

爆炸是该公司主要危险因素之一。

该项目 N,N-二甲基苯胺属于高毒物品，氯化氢等属于有毒气体，N,N-二甲基苯胺、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、三氯氢硅、次氯酸钠溶液、氢氧化钠、浓硫酸等对人体具有刺激性或者腐蚀性。因此，中毒窒息和化学灼伤是主要危险因素之一。

### 3.5.3.1 火灾、爆炸

#### 1、生产过程引发的火灾、爆炸危险：

该项目生产过程中涉及各类化学反应，并涉及危险工艺，涉及多种甲乙类易燃物料，还涉及多种丙类可燃物料，其中电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，乙炔属于易燃易爆气体，二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、三甲基氯硅烷、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷、三氯硅烷等属于易燃易爆液体，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。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。主要设备有反应釜、冷凝器、过滤器、精馏塔及附属设备等。涉及到的原料电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，活性炭为可燃粉状原料与点火源有可能发生粉尘爆炸事故。

生产装置涉及到各种易燃易爆物料高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、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。

该项目生产设备由于技术特点，物料部分为甲、乙类危险品，设备大部分为密闭设备，发生泄漏即可引起着火。故发生事故的可能性相对较高。因此，该公司任何设计不当，设备选材不妥，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。生产设备静、动密封点多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要监视部位。生产过程中需要严格控制的工艺指标多，一旦出现失误即可能造成事故。

设备或管道安装质量差、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，造成着火爆炸。

如果生产过程中泄露、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、附件等出现意外、设备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。

该公司生产过程中涉及到的生产设备在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、报警装置、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。

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

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

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。

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。

生产车间有盐酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。

生产车间涉及到溶剂回收套用过程，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。

各种有机溶剂在回收冷凝过程中物料处于气—液交换状态，设置有接受罐、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。

各种有机溶剂冷凝回收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。

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。

生产过程中大多为放热反应，若温度控制过高，致使设备内温度升高，大量物料气化，压力升高，造成装置冲料泄漏或大量气化物料泄漏到空间形成爆炸性气团，遇火源发生火灾、爆炸。

反应釜部分使用搅拌，在搅拌过程中如果搅拌速度控制不当，物料凝固粘结在搅拌器上，可能产生静电积聚引起火灾、爆炸事故。

易燃、可燃液体在夏季高温时极易挥发到空间积聚形成爆炸性气团，遇点火源发生燃烧、爆炸。

电石为遇水放出易燃气体的物质和混合物，为袋装，在生产车间发生破裂、泄露等遇水会发生爆炸危险。

生产中涉及氯化危险工艺，其中使用易燃易爆物质，反应釜未安装自动联锁装置或自动联锁装置失效，致使冷却水的流量、原料的滴加速度失控，反应放出的热量不能及时带走，釜内温度急剧升高引起火灾爆炸事故。

生产区域内废水水排到污水处理，水中夹带有易燃液体，在吸水管道、污水沟、池中积聚，发生火灾、爆炸事故。

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。

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。

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。

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

部分反应过程会有尾气产生，若尾气排放管直径不足或堵塞，导致釜内压力增大，产生爆炸。

伴随着大量尾气的排放，若含有易燃尾气（如甲苯、乙炔、乙烯基三氯硅烷、甲醇、乙醇等），同时采用的PP管或塑料管等，易产生静电，导致尾气管爆炸，引发事故。

该项目尾气管均连至总管，若某个釜排放尾气过量，压力过高，可能导致压力回窜，引发事故。

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

易燃液体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。

反应釜、输送管道、阀门、法兰机械密封不严或损坏，或管道焊接质量差发生裂缝或砂眼，而导致易燃易爆气体泄漏与空气形成爆炸性混合物，遇火种、火源会造成火灾、爆炸和中毒等事故。

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。

生产车间为甲类场所，使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。

设备开车或交出检修时未用惰性气体进行置换或置换不合格，在检修或清理过程中可能发生事故。

容器裂缝，穿孔，玻璃液位计断裂，从而大量泄漏，或因卸料过程操作失误引泄漏。

由于上述生产工艺本身存在的危险性，生产过程中的其它环节如检修、动火、开停车等，因使原先反应釜中密闭的危险物与空气、水等介质接触，均有可能造成火灾、爆炸事故。

生产过程中涉及到易燃、可燃物质，部分闪点较低，例如氢气等，反应过程中如果反应时反应速度过快，物料配比不当，造成反应速度加剧，冷却水量过小、温度过高或中断，热量不能及时导除引发事故；在生产过

程中，如反应釜中存在空气，形成爆炸性混合气体，在反应过程中因反应热等引发火灾、爆炸。

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

由于生产过程中使用的原料如氢氧化钾、盐酸、氢氧化钠、浓硫酸等多重腐蚀性物料，具有强腐蚀性，以及中间产品遇热及其他介质的爆炸性，对设备材料的防腐、防泄漏、隔热性能要求较高，也就是说，设备会由于材料和部件及管理方面的原因，引起泄漏而导致燃烧爆炸事故的发生。腐蚀性环境也可能导致电气绝缘性能下降而引起电气火灾。防雷、防静电措施不当，也可引起火灾爆炸事故。

生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，较容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。

电石是黄褐色或黑色硬块。相对密度 2.2，熔点 2300℃。电石因含有 P、As、S 等杂质，与水作用同时放出磷化氢、硫化氢等，并放出高热，当磷化氢和硫化氢分别超过 0.02%、0.15%时，容易引起自燃或爆炸。

乙炔是无色气体。具有特殊的大蒜刺激性气味。极易燃，与空气形成爆炸性混合气体，当压力超过 0.15MPa 时容易发生爆炸。乙炔能与氯化合，生成爆炸性的乙炔基氯。最大爆炸压力  $10.1 \times 10^5 \text{Pa}$ ，汽化热 828.99kJ/kg，爆炸极限 2.8-81%。

电石与水接触后会立即产生乙炔气体并释放大量热量，这种反应是相当剧烈的。如果控制不当，可能会引起乙炔的自燃或爆炸；电石一般含有

杂质硅铁，硅铁与其他物质摩擦时容易产生火花，成为乙炔燃烧爆炸的火源，导致意外事故的发生。电石的粒度越小，分解速度越快，越容易造成局部过热而发生乙炔着火爆炸的危险；

电石库属于甲类火灾危险库房，电石遇水分解产生乙炔，可与空气形成爆炸性混合物。电石库进水、电石粉末积累过多、电石桶打开时使用明火或火花等都可能引发危险。

电石生产乙炔过程中可能对环境造成污染。电石制乙炔装置排放富含乙炔的气体至大气，对环境造成污染，并在空气中乙炔浓度过高时存在闪爆的安全风险。

电石生产乙炔的设备存在设计和操作风险。例如，乙炔发生器的设计和操作不当可能导致乙炔分解和爆炸。例如，水量不足、电石粒度不合适、设备维护不当等都可能引发安全问题。

该项目过程涉及氯化危险化工工艺，反应过程中工艺控制不佳，导致工艺条件失控，可能出现泄漏而引发火灾、爆炸危险。反应过程中，N,N-二甲基苯胺连续性滴加，直到反应结束。如果N,N-二甲基苯胺加料速度过快、温度失控，有发生冲料和超压的风险，可能出现泄漏而引发火灾、爆炸危险。未反应的物料泄放过程中，可能出现泄漏而引发火灾、爆炸危险。

生产过程涉及等危化品，操作不当、设备缺陷等引起的泄漏、挥发，遇明火或高热等，会引起中毒、火灾或爆炸等安全事故。

反应过程大都在搅拌作用下进行，若搅拌中断，可能会造成局部反应不均匀，引起爆炸。此外，搅拌轴套及其填料的耐磨、耐热、耐压和耐腐蚀差，也会影响生产正常进行。

如工艺装置、设备的选型不符合要求或擅自改造设备，都会形成事故



隐患，如泄压安全装置发生故障，则可能因压力过高不能及时泄压而导致容器破裂、有毒物质泄漏散发或可燃气体与空气混合形成爆炸性混合气体，遇火源会引发火灾、爆炸事故。

各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。

设备检修时离不开进罐入反应釜、动火、登高等作业，若没有安全检修制度和操作规程、或检修作业过程中缺乏有效的安全措施、违章指挥、违章作业，均有可能引起中毒、灼伤、火灾、爆炸事故。

该项目工艺均为间歇性反应，员工不按操作规程操作，一次性快速投加需滴加的物料或缓慢滴加的物料，导致反应剧烈，引起爆炸事故。

系统故障或操作不当、空气进入系统，遇静电、机械火花等激发能源而爆炸。

粉状原料，例如炭黑、电石等，在投料过程中不慎包装破损，发生泄露或者造成扬尘，在干燥、包装、转运过程中泄露或者造成扬尘，遇点火源，或者未采取防爆电器，有可能存在发生爆炸的危险。

电石、三氯氧磷、三氯硅烷着火时，处理措施不当，如用水灭火，水与电石会发生反应，产生乙炔，加大火灾事故，三氯氧磷、三氯硅烷遇水会生成大量的氯化氢和有毒烟雾，加大事故的后果。

乙炔发生器是一种容易发生着火爆炸危险的设备。它的工作介质电石和乙炔都是爆炸危险品。乙炔发生器发生着火爆炸事故的具体原因有：

#### (1) 设备原因

1) 结构设计不合理。冷却用水不足。这种情况主要存在于自制的发生器。

2) 缺少必要的安全装置或安全装置失灵。

3) 发生器罐体或胶管连接处漏气。

4) 发生器运动部分的机件，互相摩擦碰撞，产生火花。

### (2) 操作原因

1) 在装换电石时遇到明火。

2) 未按时换水或灌水量不足，造成电石过热。

3) 错误操作造成在发生器或胶管内形成乙炔与空气（或氧气）的混合气，遇火发生爆炸。例如在加料后，未将发气室内乙炔与空气混合气排净，即给焊割炬点火；用氧气胶管吹除乙炔胶管的堵塞物，使氧气进入罐内等。

4) 操作过程中发生回火。

### (3) 电石质量问题

1) 电石中含磷过多。

2) 电石颗粒太细。

3) 电石中含有硅铁。

### (4) 乙炔发生器的温度或压力过高

## 2、罐区

该公司 205 综合罐区涉及的甲醇、乙醇、三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、高沸物、混合物料等为甲乙类液体，具有易燃易爆性，遇明火、高热可燃。

储罐的设计、检测、维护保养缺失或不到位，液位计、压力表和安全阀等安全附件存在缺陷或隐患时，可能会导致储罐泄漏事故。

储罐液位报警、联锁、可燃气体报警仪等装置失效，会使储罐发生满溢泄漏事故或事故扩大。

罐区防爆区内动火、动土作业措施未落实到位，会引发着火爆炸事故。

夏季或气温高时，储罐未按要求设置固定式冷却喷淋水等预防性设施，会造成储罐物料挥发或分解，造成超压泄漏，会引发着火爆炸事故。

储罐、输送管线、法兰腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求；设备材质不合理、法兰垫片选型不当、法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾。

储罐等呼吸阀因故堵塞，泵在输送过程中造成罐内负压，会使储罐抽瘪等事故。

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，存在泄漏的可能性，遇火源可能发生火灾、爆炸。

防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾。

罐区配电装置、电气设备及各种照明设备及线路等不符合防爆要求，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爆炸。防静电设施不齐全或储罐、建（构）筑物防静电接地措施不符合要求、防

静电措施未落实或不可靠，储罐、容器、管路及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。储罐基础设计不合理，出现坍塌等现象，引起设备、管道及连接部位开裂发生泄漏，其泄漏、外渗或外漏的物料或蒸气聚集，遇火源可能发生火灾、爆炸。

此外，人体穿化纤衣服而又穿胶鞋、塑料鞋之类的绝缘鞋时，由于行走、工作、运动中磨擦或穿脱衣服而产生静电也可引发火灾事故。

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。

### 3、仓库

该项目拟新建仓库。本项目新建的甲类仓库及丙类仓库内储存的原料存在火灾、爆炸危险。装卸、搬运、储存过程中容器损坏泄漏引起着火。

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，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），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，人员触电伤害等。

涉及多种甲乙类易燃物料，还涉及多种丙类可燃物料，其中电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，储存过程中蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明，火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。

活性炭属于丙类可燃固体，其粉尘在空气中分散易引起粉尘爆炸事故。

受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾事故。

仓库内温度过高，密闭包装容器中物料受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏，甚至容器爆炸事故。

物料堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，造成人员受伤。

各仓库储存物料较多，在储存过程中未明确储存位置，包装桶未设置“一书一签”，可能导致火灾爆炸、中毒窒息事故。

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

#### **4、静电及雷电引发的火灾危险：**

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

系统中的可燃物料流速过快以及大直径设备内尖端放电、不连续工作液跌落、液面放电可产生静电火花，若设备和管道无有效的导除静电设施和措施，静电积聚产生的静电火花可能引发易燃物料发生火灾爆炸事故；在可能有氢气泄漏的场所，作业人员未穿防静电工作服，因人体静电放电或衣物摩擦产生的静电火花可能引发火灾事故。

#### **5、电气火灾的危险：**

电气火灾爆炸事故是指在具有爆炸性气体、粉尘及可燃物质的环境中因电气原因产生的引燃条件导致发生的火灾爆炸事故。在以往发生的火灾爆炸事故中，电气火灾爆炸事故占有很大的比例，仅次于明火所引起的火灾爆炸。

本项目生产过程中可能出现的可燃性气体或蒸汽的爆炸性混合物分级

分组为：二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、三氯硅烷甲乙类液体为 Exd IIAT4。防爆电气设备的级别和组别应不低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

引发电气火灾的原因主要有短路、过负荷、接触不良、漏电、灯具和电热器具引燃可燃物等。其间接原因有设备缺陷、操作失误、安装及设计施工中因考虑不周而存在的隐患等；直接原因是电气运行过程中电流产生的热量以及所发生的电弧、电火花等引燃环境中的爆炸性气体、粉尘及可燃物质。

若电气设备质量差，选型、安装不当或电缆接头不良、负荷过载，电气设备散热不良、过热或明火高温烘烤，电气设备绝缘老化、损坏，电气设备因工作原因或事故原因产生火花、电弧，均可引发电气火灾爆炸事故，继而引起生产、储存场所易燃、可燃物质发生火灾爆炸事故。另外，低压配电系统中漏电产生的电流和电压等均可引起火灾。若因安装质量差、有酸碱腐蚀性的环境中电线明敷、设备未做保护直接安装、布线时绝缘层损伤、导线接头连接质量和绝缘包扎质量不符合要求等原因导致低压配电系统发生漏电，可因产生火花、电弧、过热高温等而造成火灾。

## 6、管理不当导致的火灾爆炸危险：

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

### 3.5.3.2 容器爆炸

容器爆炸是指压力容器超压而发生的爆炸。

压力容器可能因操作不当，导致设备内压力骤增来不及泄压而引发物理爆炸事故；操作人员操作不当；停电造成冷冻水、循环水停止供应等，受压反应釜因温度升高，导致压力增高，可能因超压发生容器爆炸。

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

反应器、蒸馏釜等压力设备、容器及蒸汽、导热油管道可能因仪表和安全阀失灵，造成超压而发生物理爆炸。

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

该项目涉及腐蚀性物质的使用，如选用设备未按要求进行防腐设计，在使用过程中设备受腐蚀导致强度下降，无法满足工艺压力、温度等需求，也会发生容器破裂甚至引发爆炸事故。

该项目涉及制氮系统，存在储气罐等容器，在一定的条件下均有发生爆炸的可能。

此类压力容器爆炸造成的后果同容器的容积、压力、温度及物料的性质有直接关系。容器爆炸的主要原因有：

- (1) 压力容器的安全保护装置失效；
- (2) 压力容器的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等；
- (3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；
- (4) 压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；

(5) 使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养, 对发现的异常情况未及时处理;

(6) 安全管理不到位, 作业人员违章操作。

(7) 低温制冷系统失效或者低温设备保冷设施失效有可能导致压力容器内部压力急剧上升, 安全附件或者安全装置失效, 有可能导致容器爆炸事故的发生。

### 3.5.3.3 灼烫、冻伤

#### 1、灼烫

该项目生产中涉及甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠乙醇溶液、四氯化硅、三氯氢硅、氢氧化钠、浓硫酸、乙烯基三氯硅烷、二氯二氢硅等均具有一定的腐蚀性, 如果设备、管道等装置有缺陷, 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烫事故。

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。

该项目综合罐区、仓库存在的甲醇、三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、高沸物、混合物料、浓硫酸、盐酸、氢氧化钾、氢氧化钠等均具有一定的腐蚀性, 如果设备、管道等装置有缺陷, 阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏, 进入未清洗罐体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。



该项目各种高速运转设备的高温部件、长期运转致使温度升高的机械部件、检修时的电焊作业等部位及场所，如存在腐蚀性介质的设备和管道阀门连接密封不好产生物料泄漏，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。

## 2、冻伤

该项目使用冷冻设备降温，如果设备、管道保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体冻伤。

## 3、高温

该项目采用园区的供热管网将蒸汽送到车间用于工艺加热，在运行过程中将向空间释放一定的热能。该企业存在导热油炉等高温设备。同时电动设备在运行时也产生热量向周围空间放热，且该公司所在地夏季气温较高，极端最高气温达41.2℃以上，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温。导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

该项目使用导热油、蒸汽加热，如果设备、蒸汽管道、导热油管道等保温失效，人体接触到此类设备、管道表面时易造成人体烫伤。如果设备、管道发生泄漏，接触到人体，可发生烫伤。

研究表明，当高温辐射强度大于42kJ/m<sup>2</sup>.min时，可使人体过热，产生一系列的生理功能变化，体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，情绪不安，心情烦躁。并由此影响到正常操作，失误行为增加，可能导致相关事故发生。建设单位必须重视该公司的高温、热辐射危害，在现有基础上采取进一步的措施，控制有关作业场所的环境温度，做好防暑降温工作。

### 3.5.3.4 中毒和窒息

该项目存在的有毒及腐蚀性物质品种多、分布广。该项目存在三氯硅烷属于高毒物品，N,N-二甲基苯胺、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、三氯氢硅、氢氧化钠、浓硫酸对人体具有刺激性或者毒性，氮气属于窒息性气体，发生物料泄漏，中毒和窒息的危险性较大。

由于该项目生产涉及盐酸、氢氧化钾、氢氧化钠、浓硫酸等腐蚀品，反应器、换热器等设备及管道易发生腐蚀泄漏。

尾气回收装置出口管路不畅会引起超压甚至导致泄漏中毒事故。

尾气回收装置各动、静密封点的密封不严，导致泄漏中毒事故。

尾气回收装置泄漏出的介质气体会与空气中的水气形成有腐蚀性的盐酸，如不及时处理将导致事故扩大。

尾气回收装置封闭在局限空间内的液态氯化氢在特定条件下可能形成超过设备或管路承受能力的高压，导致泄漏中毒事故。

氯化氢出料管与尾气排放管未以氮气吹扫且不与吸收液隔离的情况下有形成真空导致吸收液倒吸的危险。

尾气吸收装置的精馏塔的升温过程过快的加热速度可能会导致冲塔，导致泄漏中毒事故。

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有限空间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。

由于该项目部分操作温度高，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或液化气存在，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。

该项目储罐或装置，如布置不合理，靠近热源，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。

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，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生物料喷溅，引起人员中毒及灼伤。

装、卸车时连接管脱落，泄漏造成人员中毒。

污水沉淀池及污水沟清理时，淤泥吸附解析出来，造成人员中毒。

生产装置发生火灾、爆炸时伴随会产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

由于化学品生产过程中大多数物料以液态形式存在，物料挥发加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、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中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。

该项目涉及反应釜、冷凝器、过滤器、蒸馏塔等设备，如布置不合理，泄漏危险性较大，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

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。

生产设备发生火灾、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。

该项目 205 综合罐区存在的甲醇、乙醇、三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、高沸物、混合物料等对人体具有刺激性或者毒性，设备、管道及连接部位露天布置，易发生腐蚀泄漏；在储存过程工段如果发生泄漏，则可造成有毒物料，外逸导致现场人员中毒事故的发生。

罐区的作业过程中有毒物料挥发出有毒、窒息性气体，人员长期吸入，有造成人员中毒或窒息的危险。

作业人员检修过程中进入储罐前未使用惰性气体/蒸汽吹扫，用空气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。

制氮区域与使用氮气区域氮气大量泄露，造成部分区域内氧含量降低，也会存在窒息风险。

### 3.5.3.5 触电

生产车间、罐区内存在大量的电气设备，在生产过程中易发生触电事故。

易发生触电事故的部位有变压器、高低压配电装置，用电系统，照明系统，电缆等处。发生触电事故的主要原因有误入带电间隔，保护装置失效，绝缘能力下降等。

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。

电击是因为人体直接接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，它是由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。原因很多如低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

2) 电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

3) 皮肤金属化，由于电流或电弧作用(熔化或蒸发)产生的金属微粒渗

入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。

触电发生的主要途径有：

1) 保护接地或接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

2) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

3) 高压电气设备周围没有设置隔栏、遮拦，人体与带电体的距离小于最小安全距离、带电作业时未佩戴防护用品等。

4) 停电前，不穿戴绝缘鞋绝缘手套、不使用验电器等安全用具；工作中不遵守安全规程和“两票三制”规定等，均可能引发触电事故。

### 3.5.3.6 高处坠落

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

此外，为了设备检修作业时的需要，常常需要进行高处作业，有时还需临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚

手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

发生高处坠落的主要原因有：

#### 1) 防护缺陷

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

#### 2) 心理和生理缺陷

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

#### 3) 作业环境不良

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

#### 4) 管理缺陷

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

故发生。

### 3.5.3.7 物体打击

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

### 3.5.3.8 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。离心机在运转过程中，由于设计或操作不当，可能导致转鼓爆裂、机械割伤、人员挤伤等。

发生机械伤害的主要原因有：

#### 1) 防护缺陷

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

#### 2) 作业环境不良

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

#### 3) 作业过程

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



### 3.5.3.9 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。该项目工厂运输采用汽车运输，生产场所爆炸区域外采用叉车进行运输，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害。该公司成品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车及叉车搬运，非爆炸区域采用叉车运输丙类及丙类以下火灾类别的原料及产品，汽车的流通量较大，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、厂房内行驶通道、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，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

### 3.5.3.10 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，设备下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

### 3.5.3.11 坍塌

厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

同时建构筑物如未按要求进行抗震设防或设防等级不足，发生地震时也会造成建构筑物的坍塌。

该项目罐区如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，罐体地基未进行防腐设计或防腐保护层失效，造成罐体地基腐蚀，严重都有可能发生地基坍塌事故，引发罐体破裂导致环保事故。

### 3.5.3.12 淹溺

事故应急池、初期雨水池、循环水池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。

### 3.5.4 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。当发生停电、停水、停气（汽）等紧急情况时，整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡，这种不平衡若处理不及时或处理不当，便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下，如操作人员未具备判断和排除故障能力，调度人员又不能准确和果断指挥，都会导致严重后果。

#### 1、冷冻水中断

停水后，冷却水不能正常使用，反应温度无法控制，轻则影响产品质量。严重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。

#### 2、供电

##### 1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾和人身伤害。

电气问题导致火灾发生的原因有：

(1) 采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；  
(2) 易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施； (3) 电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故； (4) 防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生； (5) 违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。人身伤害事故的发生主要由违章用电造成。

## 2) 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如： (1) 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； (2) 停电后，冷冻水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而引发事故的发生； (3) 系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使事故喷淋泵、消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

## 3、供热中断

该项目中部分反应过程需要利用蒸汽、导热油进行加热才能进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成生产停止。

突然停蒸汽，各用蒸汽加热装置的温度便会下降，有些物质会因停蒸汽失去热量而凝结堵塞管道，也有因温度变化而导致产品不合格。

## 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、控制系统存在以下主要危险因素

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

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

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

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

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

#### 6) 主要危险因素作业场所

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

#### 7、电石渣池存在以下主要危险因素

电石渣是电石水解获取乙炔气后的以氢氧化钙为主要成分的废渣。电

石渣可能会带来以下危害因素：

1) 环境污染:电石渣中可能含有未完全反应的电石和其他有害物质，如果随意排放或处理不当，可能会对土壤、水体和空气造成污染。

2) 健康危害:电石渣可能会产生粉尘，长期接触可能对呼吸系统造成刺激和损害，对工人的健康产生危害。

3.) 化学腐蚀性:电石渣中的氢氧化钙具有一定的腐蚀性，可能对设备和建筑造成腐蚀。

4) 火灾风险:电石渣在某些条件下可能会发生自燃，引发火灾。

### 3.5.5 工艺设备、装置危险性分析

#### 1、反应釜

该项目涉及的反反应釜由搅拌器、夹套结构等组成。如存在缺陷，设备的安全性就会降低，可造成事故的发生。反应设备超温超压使用，温差应力与内应压力叠加、剧烈反应等都会导致反应设备的损坏，降低使用寿命而导致重大事故的发生。反应设备的搅拌装置故障或损坏会导致反应失常，易引发火灾、爆炸等事故的发生。反应釜密封不好，空气进入易燃蒸气环境，可形成爆炸性混合物，遇意外火源，可引发火灾、爆炸。

#### 2、泵类设备

泵选型不当或使用介质不当会造成火灾、爆炸、灼烫、中毒等事故的发生；泵的密封不良会导致物料泄漏，导致事故的发生；泵设备润滑不良，不但泵发热输送易燃物料时导致火灾、爆炸事故的发生，而且会产生较强的噪声。

#### 3、常压设备

该项目工艺设备中，使用常压设备如各类计量罐、接收罐等。这些设

备一旦泄漏或出现故障，同样能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫伤害等事故。造成设备事故的原因有：设备设施缺陷（设计不合理、选材不当、劣质产品、密封不良、管道附件缺陷、施工安装缺陷、检测控制失灵）；人为的不安全行为（操作错误、违章作业、疏忽大意）；外部条件影响（地基缺陷、碰撞事故、不可抗力）等。

有以下情况会造成物料的意外泄漏或其它事故：

腐蚀：设备的防腐缺陷、储存环境（如潮湿含盐大气）缺陷，存在腐蚀、泄漏的危险。

零部件、附件故障：由于设计、制造、材质的缺陷或长时间使用，零部件及仪表、安全设施等附件会损坏或失效、失灵。如阀门损坏，不能完全开启闭合等。若不能及时发现修复，可能导致物料泄漏、工艺失常，引起事故。

震动或撞击，可造成设备、阀门破裂；密封件失效；设备基础失效或设备支座失稳等设备事故，从而引起机械伤害或物料泄漏，造成火灾、中毒等危险、危害。

埋地管线因地面沉降、施工开挖及穿越道路，容易造成损坏泄漏。如不能及时巡检发现，可能造成火灾、中毒等危险、危害。架空管线因管架、管托、管卡变形移位，也存在损坏泄漏的危险、危害。

#### 4、电气设备

该项目生产场所涉及火灾、爆炸危险场所，电气设备也有可能引发火灾。电气设备引发火灾和爆炸的原因有电火花和电弧、电线短路、电气设备过热，温度超过允许范围等都是十分危险的引爆源。

1) 电气设备没有达到防爆要求，电线安装没有达到规范要求，易形成

火灾、爆炸。

2) 运转设备、不安全部位、危险场地不采取防护措施或防护措施不到位引起人体伤害。

3) 配电箱、电气室、电缆隧道等场所易发生火灾。电气系统中存在短路、接地、触电、火灾、爆炸等潜在危险、有害因素。

4) 电气设备防静电、防雷击等电气连接措施不可靠，可导致火灾、爆炸事故发生。

## 5、制冷设备

制冷设备中的制冷剂具有较大的可压缩性，受压后体积收缩积聚能量，当容器的容积较大时，一旦遇到意外情况，容器或系统管道爆破，制冷剂就会瞬间急剧膨胀，释放出巨大的能量，形成物理性的爆炸。

制冷系统运行中，操作人员若违反安全操作规程违章作业可导致设备系统超压，若安全装置失灵，其压力超过设备强度，造成设备系统爆炸。

该项目制冷机组制冷剂为氟利昂，具有轻微的毒性，且其比重比空气大易积聚，如发生泄漏，可使人产生窒息，溅到人的皮肤上会造成冻伤。

## 6、空压机

空气压缩机具有爆炸、机械伤害、触电等危险，引起空气压缩机事故的原因主要有：

- ①冷却介质中断或供应量不足；
- ②空气压缩机轴温度过高；
- ③注油系统故障，导致润滑油供应不足或中断；
- ④排气阀、管道积碳氧化自燃；

空气压缩机若超压运行，如发生泄漏，若带压紧螺栓；开车前若未检

查校对安全防护装置、仪器仪表，并未确认阀门开关状态；未进行盘车检查；运行中未发现问题并及时处理并上报，紧急时未停机处理。则会造成爆炸或人员受伤害的危险。

空压机应设有防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等警报连锁装置；开车前做好空投试验；连续冷启动不能超过三次，热启动不能超过两次并保证启动间隔时间。不然有造成设备损坏的可能。

油润滑空压机油密封圈磨损，润滑油渗出时，若其自保系统不完善，难以有效地杜绝润滑油进入气缸，升温气化后进入压缩空气，可能影响空分装置的安全运行。

使用无油润滑空压机，可以避免因润滑油供应系统引起的火灾爆炸危险、危害。

空压机气体出口必须设置高效能消音器，否则易产生噪声危害。

## 7、空分制氮装置

### 1) 物料的火灾爆炸危险性

富氧液空及富氧空气是该装置的主要产物之一，含氧量最高可达49%，是助燃物质。

空气装置主要使用透平油和润滑油。透平油闪点（开杯） $\geq 195^{\circ}\text{C}$ ，系丙类火灾危险性可燃液体。增压透平膨胀机透平油管道，一旦输油管道发生泄漏，遇高热或明火，会引起火灾、爆炸。润滑油闪点（开杯） $\geq 230^{\circ}\text{C}$ ，系丙类火灾危险性可燃液体。输油管道一旦发生泄漏，遇高热或明火，也会引起火灾、爆炸。

原料空气中含有一定量的碳氢化合物，生产过程中碳氢化合物如果在



空分装置内过量积聚，遇高热可能引起爆炸。空分塔中可爆物质主要有：乙炔（ $C_2H_2$ ）和其他碳氢化合物（ $C_nH_m$ （ $C_2H_2$ 除外））等。在这些危险杂质中，乙炔是形成爆炸的最主要的根源。这是因为乙炔在氧中的溶解度极低，约 $5.2\text{cm}^3/\text{L}$ 液氧，过剩的乙炔就会以白色固态微粒悬浮在富氧液空中。而乙炔又是不饱和的碳氢化合物，具有很高的化学活性，性质极不稳定。

## 2) 生产装置火灾、爆炸危险性

富氧液空通过空分阀门时，长时间受到摩擦和气流冲击，在产生的静电作用下，能够使少部分氧变成液态臭氧（ $O_3$ ）。液态 $O_3$ 是一种深蓝色的液体，在通常条件下，该液体汽化、分解，使氧的分压急剧增大，故具有爆炸的危险性。

当装置中液化的气体流速增高时，静电场的强度便迅速提高，且可能达到较高的电压而发生静电火花，形成火灾爆炸的引爆源。空分塔的爆炸事故，常常是静电火花形成的引爆源。

空分装置中发生化学爆炸最多的部位为分馏塔主冷凝蒸发器和压缩机。造成爆炸是在氧存在的情况下，有一定数的可燃物质，在一定引燃源能量下就会产生燃烧爆炸。可燃物是从空气中吸入的乙炔、甲烷、乙烷、丙烯、丁烯等烃类碳氢化合物，或者由空压机、膨胀机带入的油脂与油裂解的轻馏分，以及装置附近的氮氧化物、臭氧等易燃易爆物质。乙炔是人们认为造成空分塔爆炸的主要因素。

当空分装置发生富氧空气泄漏，作业环境达到富氧状态（空气中氧含量超过 $21\%（V/V）$ ），遇火星或高温易发生火灾事故。富氧状态下的火灾事故常被人们所忽视。在富氧状态下许多难燃物质变得可燃，可燃物质变得易燃，最小点火能下降很多。燃烧速度快，不易扑救。

富氧液空、富氧空气设备、管道泄压排放（如安全阀动作）时，造成局部高氧环境，造成附近可燃物质发生燃烧。

膨胀机设备因调节和润滑的需要配有错综复杂的油系统，其中充满透平油和润滑油，且阀门、法兰、焊缝多，一旦油泄漏遇明火或高热，易引发火灾，而火灾发生可能造成整个机组的瘫痪或引发二次事故。同时空分装置使用了大量的电气设备，如电动机、配电柜及其它用电设施，如果电气设备长时间过负荷运转，容易烧毁电气设备或使电缆、导线过负荷发热引发火灾。

压缩机运行中，润滑油泄漏致使介质含油，可引发火灾爆炸；空气压缩机在运行的过程中，如果润滑油质量太差、缺油、油压过低、过度润滑、冷却水中断或供水量不足会引起压缩机气缸内温度过高，同时若压缩机出口管道、各段冷却盘管登出积炭，则会引起爆炸。管道积炭的原因主要有：压缩机出口温度过高，润滑油在高温高压空气中裂解生成积炭；润滑油沸点过低；所在地空气质量差，净化不彻底。

在设备、管道吹扫、脱脂、试压、投运过程中，由于违反操作规程，发生误操作等失误，也会导致事故发生。油水分离器质量下降或操作、检修时带入油污，在与高压高含量的氧接触时极易起火燃烧、爆炸。

### 3) 容器爆炸危险性

该项目空分制氮是在深度冷冻条件下进行生产，由于低温的影响，材料（如大多数的塑料、钢材）会变脆，强度会变弱。在此条件下对设备的材质及密封介质要求很高，选用材质及密封介质不同，直接影响到该设备的安全性。一旦因如设计不当、设备选材不妥、安装差错、维护不当等易发生爆炸事故。

装置中空气压缩机组冷却器、空冷塔、空气纯化系统、分馏塔、增压透平膨胀机组冷却器、透平压缩机组冷却器等均为压力容器。如果压力超过设计允许值或压力表失灵，均存在着裂纹、破碎、爆炸的危险。

该项目空分制氮装置可能发生容器爆炸的部位主要有：辅助冷凝蒸发器、下塔液空进口下部、上塔液空进口处的塔板、富氧液空排放管、液化气体输送管和液氮储罐、汽化器等。储罐本体上均装有安全阀和压力表，如果压力表和安全阀没有定期检验，造成安全阀和压力表失效，在容器超压的状态下安全阀不动作，有可能造成容器爆炸。液氮储罐设备绝热措施不到位或破坏，检修前未按规程进行高温吹除等原因，低温液体受热急剧膨胀引起爆炸。

空分制氮装置管道操作压力较高，管道存在较高的应力开裂危险。应力作用破裂是指金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起的破裂。这种破坏形式往往脆性断裂，而且往往没有预兆，对管道具有很大的危害性和破坏性。

分子筛再生时使用高温氮气，高温氮气泄漏会造成人员灼烫，人员进入高浓度氮气环境会造成窒息，再生效果不佳会降低分子筛性能，使有害气体进入系统，有造成爆炸事故的可能。

由于空气中带入乙炔、碳氢化合物等的积聚，乙炔、碳氢化合物在液氧中容易结晶析出，遇震动、冲击等易发生爆炸；空气中的水份含量过高，在低温环境下结冰造成管道、设备堵塞引发事故。

汽化器选型不匹配或超时间使用，液氮进入气体管道系统，膨胀超压可引起容器爆炸；输送与使用不平衡，输送量大，引起超压，安全设施失效，可引起容器爆炸。

压缩机若超压运行、开车前未检查校对安全防护装置、仪器仪表，并未确认阀门开关状态；未进行盘车检查；运行中未发现问题并及时处理并上报，紧急时未停机处理；则会造成爆炸或人员受伤害的危险。

压缩机等可能由于冷却介质缺乏，高温超压引起爆炸或由于安全装置失效、阀门失效引起高低压串通而引起爆炸。

压缩机应设有防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等警报连锁装置；开车前做好空投试验；连续冷启动不能超过三次，热启动不能超过两次并保证启动间隔时间。不然有造成设备损坏、爆炸的可能。

空气分离装置冷箱泄漏未及时处理，会导致发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象）现象，进而引发冷箱倒塌，引发次生事故。河南义马汽化厂爆炸事故就属于“砂爆”事故。

#### 4) 机械伤害事故

空气透平压缩机系统、空气预冷系统、增压透平膨胀机中的电机、联轴器、泵等，如果机械转动部件外露，防护措施和必要的安全装置不完善，可能使操作人员的头发、服饰缠绕其上而造成人身伤害。

#### 5) 高处坠落伤害

空气压缩机组、空气冷却塔、水冷却塔、水过滤器、空气纯化系统、分馏塔冷箱系统、主换热器、液氮液空过冷器、分馏塔、增压透平膨胀机组、氮气透平压缩机组等，其巡检处均高于2m（含2m）以上，上面的巡检人员将可能发生坠落事故。

#### 6) 冷冻伤害

装置生产的液氮产品一旦由于输送这些产品的泵、阀门、管道及贮罐等设备密封不严，设备发生裂纹或破碎，将发生泄漏事件，喷洒到操作人员的身体上，由于它的沸点非常低，加之汽化时要吸收大量的热量，所以会造成人体冷冻伤害。在处理盛有这些液体的管道、阀门或容器等时，必须带上保温手套，防止造成冻伤。化验工为了检验液化空气中的乙炔含量，需要取液态产品，也很容易造成冻伤事故。

#### 8、特种设备的危险、有害因素分析

该项目生产过程涉及的特种设备，在使用过程中，可因安全防护装置失效、承压元件失效或密封元件失效，使其内部具有一定温度和压力的工作介质失控，从而导致爆炸事故的发生。特种设备叉车故障或违章作业可引发车辆伤害。特种设备电梯可因故障引发其他伤害。

#### 9、乙炔输送管道危险性分析

乙炔是一种易燃易爆气体，与空气混合时能在较宽的浓度范围内形成爆炸性混合物。其爆炸范围在空气中为 2.5%至 82%，这意味着在空气中只要乙炔的浓度处于这个范围内，遇到火源就会发生爆炸。此外，乙炔的自燃点低，空气中为 305℃，氧气中为 296℃，这增加了其发生燃烧或爆炸的风险。乙炔的这些特性使其在输送过程中存在极高的安全风险。乙炔输送管道的危险性还体现在其与其他物质的相互作用上。例如，乙炔与氧剂能发生激烈反应，与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。此外，乙炔能与铜、银、汞等生成爆炸性化合物，这增加了乙炔输送管道在特定条件下的爆炸风险。遇高热时，容器内压力增高，有开裂爆炸的危险，流速快时易产生静电，这些都增加了乙炔输送管道的危险性。

### 3.5.6 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一机一环境系统中，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

由于该项目涉及到的危险化学品种类较多，具有易燃易爆、毒害性、腐蚀性等危害。易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高

热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。腐蚀性物料对人体造成灼烫事故。

#### (1) 企业管理者安全意识薄弱

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

#### (2) 从业人员素质低

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

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

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

#### (3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

#### (4) 安全操作规程不健全

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

### (5) 违反安全人机工程原理

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

### 3.5.7 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

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

#### 3.5.7.1 粉尘辨识与分析

该项目分子筛、硅藻土、活性炭、电石等粉状原料投料过程中可能产生粉尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中。粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

##### 1. 引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度，从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的粉尘进入人体后，会引起中毒以至死亡。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。

##### 2. 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、炭黑等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。

3. 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。



### 3.5.7.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的制氮机、风机、压缩机组、制冷机组、空压机组、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。

### 3.5.7.3 毒物辨识与分析

依据《危险化学品名录》（2015版）（2015年国家安监总局等10部门公告第5号公布,2022年国家安监总局等10部门公告[2022]第8号调整）和该公司提供的资料，该项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有：N,N-二甲基苯胺属于高毒物品，N,N-二甲基苯胺、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、三氯氢硅、氢氧化钠、浓硫酸对人体具有刺激性或者毒性等，氮气属于窒息性气体。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，存在患职业病的可能。

### 3.5.7.4 高温辨识与分析

该项目反应温度超过120℃，设备及其管道内存在有高温物料、高温蒸汽；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。

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

高温危害主要有：

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

2) 高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌

受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量丢失，引起骨质疏松症。

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

### 3.5.8 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

#### 1. 人的因素

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

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

#### 2. 物的因素

##### 1) 物理性危险、有害因素

###### (1) 设备、设施缺陷

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

###### (2) 电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏

电、雷电、静电、电火花等电危害。

### (3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

### (4) 运动物危害

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

### (5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

### (6) 作业环境不良

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

### (7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

### (8) 标志缺陷

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

## 2) 化学性危险、有害因素

### (1) 易燃易爆性物质

该项目在生产过程中使用的易燃易爆性物质涉及电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，乙炔属于易燃易爆气体，二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、三甲基氯硅烷、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷、三氯硅烷属于易燃易爆液体，遇热源、明火、氧化剂有燃

烧爆炸的危险。

## (2) 有毒物质

该项目中涉及有毒有害性物质，其中 N,N-二甲基苯胺属于高毒物品，氯化氢属于有毒气体，N,N-二甲基苯胺、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、三氯氢硅、氢氧化钠、浓硫酸对人体具有一定的毒性。

## (3) 腐蚀性物质

该项目涉到的二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、磷酸、副产盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、三氯硅烷、氢氧化钠、浓硫酸具有腐蚀性。

## 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、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

## 4. 管理因素

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

### 3.5.9 危险、有害因素的辨识结果

该项目生产工艺、设备存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作

温度高并涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤事故。

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

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

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，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、低温及粉尘。

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

表 3.5-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾	103 甲类车间、104 甲类车间、105 乙炔车间、201 电石仓库、202 电石渣仓库、105-1 电石渣池、203 甲类仓库、204 甲类仓库、207 丙类仓库、211 丙类仓库、205 综合罐区、304 公用工程间、306 控制室、2#302 控制楼、307 消防泵房、2#301 备品备件库、2#302 五金仓库、401 办公楼、2#305 配电间、403 门卫等场所
2	爆炸	103 甲类车间、104 甲类车间、105 乙炔车间、201 电石仓库、202 电石渣仓库、105-1 电石渣池、203 甲类仓库、204 甲类仓库、207 丙类仓库、211 丙类仓库、205 综合罐区、304 公用工程间、306 控制室、2#302 控制楼、307 消防泵房、2#305 配电间、403 门卫等场所等
3	中毒和窒息	103 甲类车间、104 甲类车间、105 乙炔车间、201 电石仓库、203 甲类仓库、204 甲类仓库、205 甲类仓库、207 丙类仓库、205 综合罐区、211 丙类仓库
4	灼伤	103 甲类车间、104 甲类车间、105 乙炔车间、201 电石仓库、202 电石渣仓库、203 甲类仓库、204 甲类仓库、205 甲类仓库、207 丙类仓库、211 丙类仓库、205 综合罐区等存在腐蚀性物料及介质的装置附近

序号	危险有害因素	存在工段（序）
5	灼烫、低温	高温设备及物料、蒸汽管道、低温设备及放到。

### 3.5.9.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3.5-2 可能造成其他事故的危险、有害因素的分布表

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.	起重伤害	使用升降机、行车、电动葫芦等起重设备及维修吊装等工作的作业场所。
3.	机械伤害	使用电动机械设备和搅拌设备，存在有机机械与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
5.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及仓库停车场等相关场所，厂内车辆行驶。
7.	坍塌	车间、仓库及管廊
8.	淹溺	循环水池、污水处理池等
9.	毒物	生产车间、仓库等装置
10.	粉尘	涉及活性炭、分子筛、硅藻土、电石等粉状原料投料生产场所；
11.	噪声与振动	有电动机械设备，如风机、各种泵类、各种车辆及各种流体放等作业场所。
12.	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

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

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义得出结论如下：该项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

### 3.7 爆炸区域划分

#### 1) 爆炸区域划分：

依据《爆炸环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对拟建项目火灾、爆炸危险区域的划分如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料。

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

区域划分：

0区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2区：在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也仅是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

该项目原辅材料电石粉末属于爆炸性粉尘，同时产品及使用到的活性炭丙类物质都属于可燃固体，涉及场所属于粉尘爆炸危险环境，具体的爆炸区域划分应在设计中完善，其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。

表 3.7-1 粉尘爆炸危险区域的划分

序号	分区	条件	区域
1	20区	空气中的可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域	105 乙炔车间投料场所、201 电石仓库储存设施、105 乙炔车间集尘器和干燥机、105-1 电石渣池、211 丙类仓库活性炭储存设施等内部
2	21区	在正常运行时，空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域	105 乙炔车间投料场所、201 电石仓库储存设施、105 乙炔车间集尘器和干燥机、105-1 电石渣池、211 丙类仓库活性炭储存设施等内部等外部 1m 内
3	22区	在正常运行时，空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。	105 乙炔车间投料场所、201 电石仓库储存设施、105 乙炔车间集尘器和干燥机、105-1 电石渣池、211 丙类仓库活性炭储存设施等内部等外部 1m 外

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆



区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.7-2 爆炸区域划分一览表

装置或单元	区域	类别	危险介质
103 甲类车间	设备内部空间。	0 区	乙烯基三甲氧基硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷、乙烯基三氯硅烷、三氯氢硅、乙炔、甲醇、甲醇钠甲醇溶液等
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
104 甲类车间	设备内部空间。	0 区	含氢硅油、三氯氢硅、二氯二氢硅生产线、正硅酸乙酯、甲基氢二氯硅烷、三甲基氯硅烷、混合物料、乙醇、乙醇钠乙醇溶液、乙炔二氯乙烷等
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
105 乙炔车间	设备内部空间。	0 区	乙炔
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
203 甲类仓库	设备内部空间。	0 区	乙烯基三氯硅烷、储存乙烯基三甲氧基硅烷
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
204 甲类仓库	设备内部空间。	0 区	硅酸乙酯、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、二氯乙烷、乙醇钠-乙醇溶液、甲醇钠-甲醇溶液等
	地坪下的坑、沟。	1 区	
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区	
罐区甲乙类储罐	储罐内部空间。	0 区	甲醇、甲苯、乙醇、三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅等
	以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟； 泵区内部爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟。	1 区	
	贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围； 泵区以泵释放源为中心，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	2 区	

## 2) 爆炸危险区域电气设备选型：

根据爆炸危险区域的分区，电气设备的种类和防爆结构的要求，选择

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

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）的要求，该项目应选择相应的防爆电气设备，涉及二氯乙烷、甲苯等具有易燃易爆性物料的爆炸危险区域内的设备防爆级别应不低于IIA级T1组。涉及乙醇、甲醇、甲基氢二氯硅烷、三甲基氯硅烷的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于IIA级T2组。涉及甲基乙基二氯硅烷、乙基三氯硅烷、正硅酸乙酯的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于IIA级T3组。涉及乙炔、二氯二氢硅的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于IIC级T2组，建议涉及三氯硅烷的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于IIB级T4组。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。

## 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8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.生产工艺车间单元
- 4.公用工程及辅助系统
- 5.储运系统单元

- 1) 仓库子单元
- 2) 储罐区单元
- 3) 装卸单元
- 6.特种设备单元
- 7.消防单元
- 8.安全管理单元

#### 4.4 采用的安全评价方法理由及说明

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

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

##### 1.安全检查表法

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分析法进行评价。

### 3.危险度评价法

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

## 4.5 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) 定量风险分析法
- 5) 多米诺分析法

### 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 4-1.

表 4-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价单元		安全检查表法	预先危险分析法	危险度	事故后果模拟分析法	多米诺分析法
项目选址与周边环境单元		√				
平面布置及建构筑物单元		√				
生产工艺车间单元			√	√	√	√
公用辅助设施单元	给排水		√			
	导热油		√			
	供配电		√			
储运系统单元	仓库子单元		√	√		
	储罐区子单元		√	√	√	√
	装卸子单元		√			
特种设备单元			√			
消防单元		√				
安全管理单元		√				

## 第5章 建设项目的危险、有害程度

### 5.1 风险程度的分析结果

#### 5.1.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目在生产过程中部分设备涉及甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠乙醇溶液、四氯化硅、三氯氢硅、氢氧化钠、浓硫酸、乙烯基三氯硅烷、二氯二氢硅等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

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

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

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

#### 5.1.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙

烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷等属于易燃易爆液体。

#### 1) 爆炸性事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷等属于易燃易爆液体，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

该项目电石属于自热物质和遇水放出易燃气体的物质，乙炔属于易燃易爆气体，二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、三氯硅烷属于易燃易爆液体，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

### 5.1.3 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》，该项目盐酸、甲醇、氯化氢、N,N-二甲基苯胺等属于Ⅲ级（中度危害）；三氯硅烷属于Ⅱ级（高度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近



在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触或者误服可造成中毒。

## 5.2 安全检查表法

### 5.2.1 项目选址与周边环境单元

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号）、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB 50160-2008）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《危险化学品安全管理条例》（国务院591号令，645号修订）等要求，编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

评价小结：

- 1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、建设工程规划许可证；
- 2) 该项目生产装置、罐区、仓库、废气、废水处理区域、公用辅助工程、控制室、消防泵房等建筑位于江西省永修云山经济开发区星火工业园，占地约87.6亩；办公楼、总配电间、五金仓库、备品备件库等位于永修云山经济开发区星火工业园外，占地约25.05亩；
- 2) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- 3) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。
- 4) 厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，拟建项目的周边安全距离符合

国家有关法律法规的要求。

评价结果：拟建项目的选址及周边环境符合国家有关法律法规的要求。

### 5.2.2 平面布置及建构筑物单元

该项目根据《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB 50160-2008）、《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009、《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014 等标准规范编制总平面布置安全检查表、厂房的耐火等级、层数、面积检查表、仓库的耐火等级、层数、面积检查表。

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

2) 该公司主要建构筑物均为框架结构，耐火等级为二级或一级，符合规范要求。各车间建筑拟采用的耐火等级为二级或一级，每层作为一个防火分区，设置独立的楼梯间，

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

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

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

(3) 甲类生产车间及仓库：1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施；2) 室内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

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

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

(6) 可能涉及含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：1) 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2) 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；3) 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；4) 隔油池进出污水管道上。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

### 5.2.3 消防单元

依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。该项目消防水供应系统拟建消防水池、消防水管网、泡沫消防系统；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 60m，厂房内均按规

范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

评价小结：

1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级或一级。生产区内没有设员工宿舍。

2) 依据《可研》，该项目拟设置的消防供水系统符合要求，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。

3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。

4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 20 项内容的检查分析，符合要求：

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

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

评价结果：拟建项目的消防设施设置符合国家有关法律法规的要求。

#### 5.2.4 小结

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

## 5.3 预先危险性分析评价（PHA）

### 5.3.1 生产工艺装置单元

单元危险性分析：通过预先危险性分析，各车间的火灾、爆炸危险等级为III，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、中毒和窒息的危险等级为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。

### 5.3.2 储运系统单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，该项目仓库、储罐区的主要危险、有害因素有火灾、爆炸、车辆伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

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

### 5.3.3 公用工程及辅助设施单元

#### 5.3.3.1 电气子单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆

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

### 5.3.3.2 给排水子单元

单元危险性分析：

给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### 5.3.3.3 导热油炉单元

导热油炉单元的火灾、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。

### 5.3.4 特种设备单元

单元危险性分析：

通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为Ⅱ级，危险程

度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

#### 5.4 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法对本项目中的各场所进行评价，本项目中 105 乙炔车间、201 电石仓库、207 丙类仓库的固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险；103 甲类车间、104 甲类车间、203 甲类仓库、204 甲类仓库、205 综合罐区的固有危险程度等级为 I 级，属于高度危险，在公司的生产管理中应从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

#### 5.5 个人风险和社会风险值

依据分析过程，得出以下结论：

(1) 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

该项目涉及易燃气体乙炔，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离

根据 F2.3.1 分析，该项目外部安全距离满足相关标准规范的距离要求。

范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。因此，根据总平面布置图和现场勘察情况，该项目个人风险等值线范围内未涉及相应的防护目标，个人风险符合要求。在采取有效的安全

措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但建议企业将甲醇、乙酸乙酯等危险化学品的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事故模拟演练，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

通过表 F2.3-1 检查，结合该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求，该项目外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。该项目不存在社会风险。

通过事故后果模拟分析，本项目，注意一旦发生事故对于其影响，应做好厂外输送管道的管理。



## 第6章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

### 6.1 建设项目安全条件分析

#### 6.1.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析

本项目产品依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布），本项目产品乙烯基三氯硅烷属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第8项硅材料中的乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体的开发与生产，产品硅酸乙酯原料之一四氯硅烷的制备属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第12项绿色高效技术中的四氯化硅等副产物的综合利用，项目其他产品不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类和淘汰类，为允许类；九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目于2023年6月30日取得了永修县行政审批局的批复，项目统一代码：2306-360425-04-01-852048。项目备案文件见附件。根据《关于印发江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》（永安办字〔2022〕27号），该项目不涉及禁止危险化学品，涉及限制和控制危险化学品甲苯、盐酸、硫酸、N,N-二甲基苯胺等。应向主管部门或属地政府进行信息报送，并符合下列条件：

（1）项目不属于国家、省、市规定的限制类、淘汰类产业，或项目涉及国计民生。

（2）要开展危险化学品安全条件评估，其中使用危险化学品从事生产的，要委托具备资质条件的机构对安全生产件进行安全评价，明确项目安全风险处于可控状态。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

### 6.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

九江市昌东新能源有限公司约 112.65 亩建设用地，其中约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约 25.05 亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约 25.05 亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约 25.05 亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约 25.05 亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。该公司已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。项目符合当地政府区域规划。

### 6.1.3 建设项目选址符合性分析

该项目周边存在民居超过 500m。项目周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所。

项目周边 1000m 范围内无农田保护区、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。

九江市昌东新能源有限公司约 112.65 亩建设用地，其中约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约 25.05 亩不在江西

永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约25.05亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约25.05亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约25.05亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。

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

#### 6.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。经过辨识，该项目205综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

表 6.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	甲乙类储罐100m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	甲乙类储罐100m范围内铁路、无车站、码头、机场、地铁及出入口；	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

序号	相关场所	实际距离	评价结果
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	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，如果存在道路运输车辆连锁火灾、爆炸，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

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

### 6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温大于 40℃，高温天气会加大生产物料氯化氢、氢氧化钾等腐蚀性物料的腐蚀性，对生产储存装置会造成影响易引发其他事故。另外高温也可造成人员中暑。该项目所在地极端最低气温小于 10℃，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

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

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

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

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

6. 项目所在地最大风速 28m/s，该项目建筑物等均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

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

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

### 6.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

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

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料, 与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》的要求;

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

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

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

该项目根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池, 以免污染周围水体环境。

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

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

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

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》的要求；该项目装置位于化工集控区内，与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

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

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

## 6.2 建设项目安全生产条件的分析

### 6.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

#### 1. 总平面布置

九江市昌东新能源有限公司约 112.65 亩建设用地，其中约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约 25.05 亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约 87.6 亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约 25.05 亩在当前江西永修云山

经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约25.05亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约25.05亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。；根据表F2.3-3、F2.3-4的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置合理，总平面布置符合相关标准、规范的要求。

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

## 2. 消防通道

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

## 3. 建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要建构筑物的结构安全等级按二级和一级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架。

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



## 6.2.2 生产装置的安全可靠性评价

### 1. 工艺安全可靠性分析

根据该企业出具的承诺：本项目所有产品生产工艺均真实有效、合法合规、安全稳定，江西石油和化学工业协会于2024年1月5日出具了本项目的国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证报告。因此本项目工艺技术可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全可靠性。

### 2. 装置、设备（施）安全可靠性分析

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

2) 该项目的设备类型较多，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，设计中应分别采用相应材质的设备。

3) 在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。

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，拟采用的技术及关键设备较先进、工艺合理、关键设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、关键设备、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。

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

该项目采用技术为可靠工艺，该项目拟选的生产及配套设备，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。该项目工艺流程多为连续式操作过程，为使装置能安全、可靠地运行，拟采用DCS自动控制系统，采用集中显示仪表及就地显示仪表相结合的方式，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。拟针对危险工艺按照设计要求采用SIS安全仪表系统。

九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目新建仓储设施，新建仓库和储罐区若干，具体物料及储存量见表2.3-3，在设计中应进一步细化具体分区储存情况，根据分析本项目拟采取的仓储设施基本可以满足该项目各种物料的存储要求。

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

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

#### 6.2.4 易制毒化学品的储存场所治安管理评价

该项目涉及易制毒化学品盐酸、甲苯、浓硫酸，企业提供的资料中未明确其储存要求，应依据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第445号）2018年9月18日公布的国务院令 第703号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令 第87号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令 第5号[2006]）等的要求进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。

#### 6.2.5 监控化学品的生产、储存场所管理评价

该项目涉及监控化学品三氯氧磷，企业提供的资料中未明确其储存要求，应依据《〈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）的要求进行管理。

#### 6.2.6 公用工程、辅助设施配套性评价

##### 1、制氮

本项目拟在304公用工程间布置制氮系统，304公用工程间拟设有1台制氮能力为 $8.33\text{Nm}^3/\text{min}$ 的制氮机，设置1台 $10\text{m}^3$ 氮气储气罐，本项目所需氮气量为 $7.3\text{Nm}^3/\text{min}$ ， $0.6\text{MPa}$ ，主要为工艺置换及氮封用，可满足本项目需求。

##### 2、给排水

###### 1) 给水水源

本项目生产用水和生活用水由江西省永修云山经济开发区星火工业园供水管网提供，供水管网主管管径为DN300，供水压力 $0.30\text{MPa}$ 。九江市昌东新能源有限公司接入管管径为DN150，供水量及供水压力均能满足厂区生产用水和生活用水的需求。

## 2) 供水系统

厂区的供水来自市政自来水供水，管径 DN400，供水压力 0.3MPa，主要供给厂区生活用水和生产用水。

## 3) 生产给水加压系统

由 DN150 给水引入管、生产水池及加压系统、枝状给水管及各用水设备等构成。市政自来水供水压力约 0.3MPa，经加压后供水压力约 0.45MPa，能满足该厂总用水的要求。

## 4) 循环冷却给水系统

本项目总循环水量为 350m<sup>3</sup>/h。循环水冷却系统的用水量为 87.5m<sup>3</sup>/h，合计 63 万 m<sup>3</sup>/a，循环水补充水主要采用回收蒸汽冷凝水以及项目污水站中水，不足部分采用新鲜水。设置 2#306 循环水池，容积为 960m<sup>3</sup>，循环水可以满足本项目的要求。

## 5) 去离子水

本项目去离子水需求量为 26492.05t/a。设置的去离子水制备总用水量为 29436t/a，拟设置的去离子水可以满足本项目的去离子水要求。

## 6) 消防水系统

本项目消防水来自于本项目拟建设的 2#307 消防水罐，有效容积 3000m<sup>3</sup>。本项目拟在 307 消防泵房设置消防水泵 2 台，一用一备，Q=150L/S，H=60m，P=45kW）。

本项目 205 综合罐区火灾危险最大，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.5 条，本罐区固定冷却水系统设计流量为 92L/s，移动冷却水系统设计流量为 45L/s；连续供给时间为 6 小时，消防冷却水用水量为 2959.2m<sup>3</sup>。本项目拟设的两座消防水罐满足本项目的一次火灾最大消防用水要求。

## 7) 生产污水排水系统

该项目的生产废水主要来自生产废液、设备清洗地面冲洗水、喷淋塔废

水、循环水系统排水以及生活污水，年废水量约 3.95 万吨，生产废水排放至厂区污水处理中心，处理达标后排放至园区污水管网。

生活污水先经化粪池及隔油池处理后与生产稀废水一起，经收集后泵送至外管架排至公司污水处理站；车间工艺废水经收集加压后泵送至外管架排至污水处理站。污水管道设计采用加筋 UPVC 管，橡胶圈连接。

#### 8) 初期雨水池、事故应急池

本项目事故水主要为包括事故延续时间内消防用水量、事故装置可能溢流出液体、输送流体管道与设施残留液体以及事故时雨水量，以上事故水经收集后进入厂区污水处理系统进行处理，达标后排放至园区污水管网。本项目设置 302 初期雨水池，容量为 1464m<sup>3</sup>，设置 303 事故应急池，容量为 3620m<sup>3</sup>。事故应急池满足要求。

### 3. 供电

#### 1) 供电电源

本项目设置 2#305 配电间，电源来自厂区附近的工业园区变电所 10kV 母线，从园区架空线 T 接，并通过铠装电缆埋地引至变配电站，在 2#305 配电间内拟设置 2 台 1250kVA 变压器、1 台 500kVA 变压器。能满足本项目用电需求。因此，本项目电源是可靠并有保障的。电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至变、配电间。正常情况下，高压采用单母线分段运行方式。

#### 2) 负荷等级及供电电源可靠性

根据工艺提出要求，部分工艺设备长时间停电既影响工艺设备的正常运行，又同时可能引起生产安全事故及污染事故。本项目危险工艺设备，循环水泵、冷冻水泵、消防系统、应急照明等为二级负荷。本项目拟设置 1 台 500kW 柴油发电机组，能满足本项目建成后二级负荷的用电要求。GDS 系统、可燃、有毒气体报警探头、DCS、SIS 系统等为一级负荷中特种重要的负荷，拟设置 UPS 电源。

### 4. 空压

本项目拟在 304 公工程间内设 2 台螺杆式空压机，每台排气量为

20.3Nm<sup>3</sup>/min，排气压力为0.7MPa，设置1台8.5m<sup>3</sup>空气储气罐，本项目需0.6MPa的压缩空气38.6Nm<sup>3</sup>/min。可满足本项目需求。

#### 5. 供热

1)、本项目蒸汽来源于园区蒸汽管网供应，蒸汽压力为1.0MPa的蒸汽，经减温减压后送至装置为0.6MPa。本项目蒸汽用量1.056t/h，年消耗蒸汽7605t。园区蒸汽可以满足本项目的需求。

2)、本项目乙烯基环体精馏需使用导热油进行加热，本项目在103甲类车间拟布置一台加热功率300kW；热油泵流量80立方/时，扬程38m，功率15kW；加热器油容量358L的导热油炉，对本项目进行供热。设置的导热油炉可以满足本项目的需求。

### 6.2.8 特别管控危险化学品安全措施评价

该项目使用的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品，依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，甲醇、乙醇应运输委托有资质运输单位。

该公司应建立查验、核准、记录制度，对甲醇、乙醇收货、核准、记录方面提出了相关制度要求。

### 6.2.9 两重点一重大安全措施评价

本项目的氯化工艺属于重点监管的危险工艺，205综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级，甲苯、甲醇、乙炔属于重点监管的危险化学品。根据《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142号）、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局40号令79号令修改）等的要求对危险工艺、危险化学品重大危险源、重点监管的危险化学品进行运输、储存、使用和管理。

## 6.3 事故案例的后果及原因

### 1. 一起静电引起的离心机爆炸起火事故分析

2008年11月7日零时30分左右，某制药厂正在进行甲苯淋洗的离心机突然发生爆炸起火，将整个车间大部分设备、管线烧毁，造成1人当场死亡，事故导致直接经济损失约70万元。

事故简要经过：

11月6日晚上，该车间共有当班工人6人，其中皮某和田某负责进行物料离心操作。正常情况下1个反应釜需要进行3~4次离心操作，12时30分，第一次离心操作结束，操作工皮某关闭了氮气保护阀门，用水淋洗后甩干，出料渣到车间固定放置点。之后田某开始在同一离心机上洗、铺滤布，准备开始第二次离心操作，皮某上二楼操作平台查看反应釜温度，上去不到2分钟，时间大约为7日零时30分左右，位于一楼的离心机发生了爆炸，操作工田某当场死亡，爆炸引起的火焰引燃了从反应釜底阀放出的大量含甲苯的溶液，火势迅速蔓延至整个车间，火灾发生后，车间其他人员及时进行了疏散。

事故发生后，车间员工立即拨打119报警，同时向主管领导报告，公司人员立即组织企业义务消防队成员进行先期的抢救工作，消防人员进场后经过奋力扑救，至4时左右火势得到控制，至16时40分左右，火被扑灭，大部分的厂房和设备被烧毁。

原因分析：

#### 1、事故的直接原因

造成此次事故的直接原因为离心机操作工田某安全意识不强，在未按操作规程的要求对离心机进行充氮保护的情况下，此时由于含甲苯的

溶液进入高速旋转的离心机，产生静电火花引爆了甲苯混合气体，致使离心机发生爆炸。

## 2、事故的间接原因

(1) 改公司安全责任制落实不到位，安全制度虽齐全，但安全监管和教育培训不到位。

(2) 该车间违反危化品管理有关规定，在车间里超量存放危化品，是导致事故扩大的原因。

(3) 该车间离心设备安全防护设施存在缺陷。

### 事故防范和整改措施：

1、该公司要举一反三，深刻吸取事故教训，进一步健全各项规章制度、安全操作规程，落实安全生产责任制。

2、加强职工的安全教育培训，提高职工的安全生产意识，落实各项安全措施，杜绝违章作业现象，防止类似事故的发生。

3、对离心设备进行排查，落实安全防护措施，消除人为操作失误可能造成的安全事故。

4、加强现场的管理，严格遵守危险化学品管理的有关规定，杜绝在生产车间违规超量存放危险化学品。

## 2. 某化工企业危险物品存放事故案例

位于南方某市的某化工企业所处地理位置地势较低，生产过程中使用连二亚硫酸钠（俗称保险粉）作为主要原料，考虑到供应商在本地，且为降低成本，该企业要求供应商保险粉不要用铁桶包装，只用编织袋包装即可。该企业的保险粉仓库为单独设置，仓库内未设温度仪、湿度仪。2009年雨季来临之前，企业安全部门针对仓库专门组织了安全检查，提出应采



取措施加高保险粉的存放地点。由于仓库主任的疏忽，未进行处理。几天后连续数日暴雨仓库进水，引起保险粉燃烧，造成保险粉仓库全部烧毁，三人出现中毒症状。

《中华人民共和国安全生产法》规定：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。该企业对仓库进行了雨季来临前的安全检查，发现了问题，但没有及时进行处理，最终引发了事故的发生。

一）、生产经营单位应采购符合规范、要求的原材料，如：保险粉应用桶装；

二）、危险化学品仓库应根据要求安装温度仪、湿度仪、可燃气体报警仪等设备、设施，应定期检查库房内温度、湿度、库内存放物品情况，并做好记录；

三）、危险化学品使用单位应将危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，并经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训；

四）、生产经营单位应针对防风、防雷、防雨、防冻等专项要求，明确进行经常性检查，对检查中发现的安全问题，应当立即处理；

五）、生产经营单位在事故隐患治理过程中，应当采取相应的安全防范措施，防止事故发生；

六）、危险物品储存的基本要求：

1.危险化学品应储存在专门的仓库中，并应有符合规定的包装，包装

上应附有危险化学品安全标签；

2.储存物品的地点、仓库、场院应严禁烟火，并配置符合规定的照明和消防器材；

3.存放物品的货架、容器等，应具有相应的强度、刚度、耐腐蚀性能；

4.应根据危险化学品的性质，采取隔离、隔开、分离的储存方式；

5.储存化学物品，应按其特性要求存放，并设置相应的支架或箱柜，配备必要的器皿、工具和工作人员的防护用品；

6.各类危险化学品不得与禁忌物料混合储存；

7.储存危险、剧毒和放射性物品，应严格执行有关规定。

### 3.温州市三星乳胶股份有限公司“12·1”燃爆事故

#### 一、事故基本概况

(一) 事故发生单位温州市三星乳胶股份有限公司（以下简称三星乳胶公司）基本情况。三星乳胶公司成立于1998年2月，工商注册号为330302000011066，法定代表人兼总经理：周力，注册资本：伍佰万元。该公司2013年4月6日取得《危险化学品经营许可证》（编号：温鹿安监管丙字（2013）B024），有效期至2016年4月5日。许可经营范围：异丁烯酸甲酯[抑制了的]、丙烯酸甲酯[抑制了的]、丙烯酸乙酯[抑制了的]、乙酸乙烯酯[抑制了的]、苯乙烯[抑制了的]、丙烯酸正丁酯[抑制了的]、丙烯酸[抑制了的]、甲醛溶液、丙烯酰胺、过硫酸铵、氢氧化钠（除丙烯酰胺单品最大储存量20吨、以上其它单个品种最大储存量均为50吨），经营地址为温州市牛山北路13号化工市场1107-1109号，储存地址为化工市场仓储区第4幢9-10间、第5幢3-5间，其中甲类仓库3间共374平方米，丙类仓库2间共231平方米。公司总经理周力持有危化品经营负责人考核

合格证书；专职安全管理人员王新新持有危化品经营安全管理人员考核合格证书；仓库管理员蔡崇海和装卸工人于XX、陈XX、龙XX、陈XX已取得危化品经营单位从业人员培训合格证书。

（二）温州市化工市场有限公司（以下简称温州化工市场）基本情况。温州化工市场位于温州市鹿城区牛山北路13号，成立于1998年5月，属温州市工业投资集团有限公司子公司温州有色冶炼有限责任公司投资控股公司，工商注册号为330300000033840，法定代表人：刘贤力，注册资本：伍佰万元，许可经营范围：易燃液体、易燃固体、自然物品等；一般经营项目：化工市场摊位、仓库租赁等。该市场建有商贸区办公楼、商铺230间共计1.2万平方米、仓储区库房面积4.5万平方米，经营户达198家，是目前温州地区化学品最为集中的仓库储存区域，是小批量化学品的主要流转、储存、交易中心。经营的化工品种主要有精细化工、电镀材料、油漆涂料、胶黏剂、橡胶、各类溶剂、助剂、试剂等；仓库储存的危化品品种主要有易燃液体、易燃固体等共计300余种。

（三）淮南市泰隆汽车运输服务有限责任公司（以下简称泰隆运输公司）基本情况。泰隆运输公司成立于2014年1月，工商注册号为340400000043004，法定代表人：程龙旭，注册资本：叁拾万元，2014年7月17日取得道路运输经营许可证为皖交运管许可淮南字340400400007号，有效期为2014年7月22日至2015年4月30日。经营地址为安徽省淮南市田家庵区安成铺转盘西，经营范围为普通货运、货物专用运输，经营性道路危险货物运输。经乙酸乙烯酯销售单位安徽皖维高新材料有限公司介绍，三星乳胶公司委托泰隆运输公司承运乙酸乙烯酯，双方未约定指派危险货物装卸管理人员。此次承运乙酸乙烯酯车辆为东风牌重型半挂牵引车，

车牌号为皖 D19917, 挂车牌号为皖 D4581 挂, 实际车主张乃斌, 车辆驾驶员、押运员由葛守昆、方宏俩人轮换兼职, 两人同时持有危险货物驾驶员、押运员证件。

该车辆检验有效期至 2014 年 12 月, 检验结论为运输第 3、8 类危险货物合格罐车, 未检验专用卸料管, 核载量 33 吨, 事故前实际载重 31.96 吨乙酸乙酯。罐车系 2009 年 11 月 25 日安徽开乐专用车辆股份有限公司制造出厂, 技术资料确认其运输介质为冰醋酸。2014 年 10 月份车主未将罐车返回原厂而是让无证个人在罐车尾部罐底加装一个紧急切断阀 (俗称海底阀), 原有尾部卸料口未封闭。事故中罐体内乙酸乙酯一直流淌燃烧造成车辆罐体、轮胎等部件损毁。

(四) 事故人员伤亡情况。本次事故造成 3 名工人不同程度烧伤, 其中两人重伤。

1. 伤者陈 XX, 三星乳胶公司搬运工, 重伤, 烧伤面积 94%, 目前已从解放军 118 医院出院, 处于后期康复治疗中。

2. 伤者龙 XX, 三星乳胶公司搬运工, 重伤, 烧伤面积 55%, 目前已从解放军 118 医院出院, 现处于康复中。

3. 伤者于 XX, 三星乳胶公司搬运工, 烧伤面积 6%, 目前已从解放军 118 医院治愈出院。

## 二、事故发生经过和应急救援情况

(一) 事故发生经过。2014 年 12 月 1 日上午 9 时 53 分许, 泰隆运输公司驾驶员押运员葛守昆、方宏驾驶装载有 31.96 吨乙酸乙酯罐车 (车牌号为皖 D19917) 驶入温州化工市场三星乳胶公司所在库区。9 时 58 分许, 葛守昆从三星乳胶公司仓库拿出三星乳胶公司自制卸料管, 并与方宏一起

把卸料管装在罐车尾部卸料口。13时39分许，三星乳胶公司仓库管理员蔡崇海安装好罐车防静电装置。13时46分许，方宏打开罐车卸料口阀门，随即三星乳胶公司装卸工分两组开始装卸乙酸乙烯酯，其中：于XX、陈XX一组，于XX在车子后面负责卸液装桶，陈XX配合搬运塑料桶；龙XX、陈XX一组，陈XX在车子左后侧卸液，龙XX配合搬运塑料桶。14时3分许，龙XX、陈XX已装卸16桶，于XX、陈XX已装卸14桶。

14点3分31秒，陈XX将卸料管放入第17只塑料桶内卸液，之后再拧紧已灌满物料的第16只塑料桶装料口盖，龙XX在其对面等待搬运塑料桶。在第17只塑料桶开始灌装15秒后，陈XX、龙XX发现正在卸液的塑料桶装料口冒出火花，陈XX赶紧伸手关闭阀门，但乙酸乙烯酯蒸气迅速闪燃起爆，火焰造成于XX、龙XX、陈XX不同程度烧伤，其他人员见况也赶紧跑出火灾现场。随后火势随流淌的乙酸乙烯酯迅速蔓延，直到罐体内所有乙酸乙烯酯燃烧殆尽。

### 三、事故原因

#### （一）直接原因

1. 三星乳胶公司工人在装卸易燃液体乙酸乙烯酯时，乙酸乙烯酯流经没有导静电措施的卸料管道，注入没有导除静电措施的塑料桶内时产生并积聚静电，发生放电现象，达到点火能量时引爆桶内达到爆炸极限的乙酸乙烯酯可燃爆蒸气，是事故发生的直接原因之一。

2. 泰隆运输公司危险货物押运员未严格执行标准要求安装专用卸料管，而是安装三星乳胶公司自制的不具备导静电功能的卸料管，是事故发生的直接原因之二。

#### （二）间接原因

1. 三星乳胶公司仓库保管员蔡崇海受公司安排承担装卸管理人员职责，但是未履行危险货物装卸现场管理职责，在安全措施落实不到位的情况下，放任装卸相关人员进行危险货物装卸，是事故发生的间接原因之一。

2. 三星乳胶公司专职安全管理人员王新新没有对公司的安全生产状况开展日常检查，没有排查卸料软管、塑料桶落实导静电措施等事故隐患，没有提出改进安全生产管理的建议，安全管理不到位，是事故发生的间接原因之二。

3. 三星乳胶公司主要负责人周力未组织制定并实施本单位安全生产操作规程，未督促、检查公司安全生产工作，未遵守危险货物安全作业标准、规程和制度组织危险货物装卸作业，安排专职安全管理人员未有效开展工作，未组织开展事故隐患排查并及时有效消除作业过程中不具备导除静电的卸料软管和塑料桶等事故隐患，是事故发生的间接原因之三。

4. 泰隆运输公司未及时备齐随车携带两根专用卸料管，押运员在卸货过程中未按照专管专用要求安装卸料管，是事故发生的间接原因之四。

5. 温州化工市场对市场危化品装卸等操作规程未及时完善，对经营户危险品库区装卸作业疏于管理，导致带储存经营户违规操作普遍存在，是事故发生的间接原因之五。

#### 四、事故性质

经调查认定，这是一起危化品装卸过程中发生的一般生产安全责任事故。

#### 五、事故责任认定及处理建议

（一）三星乳胶公司未履行安全生产主体责任。

建议三星乳胶公司依照公司管理制度对专职安全管理人员王新新、仓

库保管员蔡崇海予以处理。建议鹿城区安监局对主要负责人周力予以立案查处。

上述人员若达到刑事立案标准涉嫌犯罪的，建议由鹿城区司法机关予以追究刑事责任。

(二) 温州市工业投资集团有限公司及其下属单位未有效履行安全生产监督管理责任。

1. 建议温州市工业投资集团有限公司依照公司管理制度，给予温州化工市场安保部负责人徐一杰行政撤职处分。

2. 建议温州市工业投资集团有限公司依照公司管理制度，给予温州化工市场总经理刘贤力行政记过处分。

3. 建议温州市工业投资集团有限公司依照公司管理制度，给予温州有色冶炼有限责任公司总工王运健行政警告处分。

4. 责成温州市工业投资集团有限公司就企业安全生产管理方面存在的问题向温州市人民政府作出书面检查。

(三) 泰隆运输公司未履行安全生产主体责任。

1. 建议淮南市泰隆汽车运输服务有限公司依照公司管理制度对危险货物驾驶员和押运员葛守昆、方宏予以处理。

2. 建议由淮南市交通运输局对泰隆运输公司予以调查处理。

## 六、事故防范整改建议

(一) 切实强化企业安全生产主体责任落实。

1. 三星乳胶公司和泰隆运输公司要针对此次事故暴露出来的问题，认真吸取事故教训，举一反三，全面开展本单位安全生产大排查，要按照隐患排查“五落实”要求，全面落实闭环管理，严格落实事故隐患整改措施，

切实消除事故隐患，避免类似事故再次发生。

2. 温州化工市场、温州有色冶炼有限责任公司及温州市工业投资集团有限公司要认真吸取事故教训，全面开展安全生产隐患排查治理工作，加强市场储存经营户装卸各环节安全管理，督促经营户落实危化品防静电措施和包装物方面等各类事故隐患整改，避免类似事故再次发生。

（二）切实强化相关行业主管部门安全监管责任落实。

1. 各地交通运输部门要坚持“谁主管、谁负责”、“谁发证、谁负责”的原则，落实安全生产“一岗双责”，认真履行行业安全监管职责，加强对危险货物运输及运输工具安全工作监管。

2. 安徽省相关地区交通运管、质监检验、经信等部门要按照国家标准规范要求，认真督促危险货物运输专用车辆生产企业、改装单位和使用单位，做好紧急切断装置加装工作，落实安全附件安装使用要求，提升危险货物罐车本质安全水平；要加大对危险货物驾驶员、押运员的应急处置培训，使其熟练掌握危险货物的理化性能，正确应用相应的安全附件和设施，提高突发状态下的应急处置能力；要加大对危险货物运输专用车辆生产企业、改装单位和使用单位检查力度，严厉打击非法改装行为。

（三）切实强化地方政府属地监管和安全监管部门综合监管责任落实。

鹿城区人民政府及区安全监管局要认真落实属地监管和综合监管责任，充分发挥危化品综合监管职能作用，部署开展危化品生产经营单位安全生产大检查，认真检查各类化工市场和危化品生产经营单位存在事故隐患，大力开展事故警示宣传教育，督促企业落实安全生产主体责任。



## 第7章 安全对策措施与建议

### 7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

### 7.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“以防为主，以消为辅”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施：

## 1.总图布置和建筑设计安全措施

总图布置设计严格遵守《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）、《建筑设计防火规范》（2018年版）等有关规定，生产区道路平面布置采用环形周边式，以利于安全、消防。

根据工艺生产的火灾危险性 & 生产特点，严格按照规范要求确定建构物的结构类型及耐火等级，设置完全的安全疏散设施和通道，疏散楼梯，走道和门的宽度、数量，满足规范要求。

满足生产要求，工艺合理；充分利用地形地质条件，因地制宜合理布置；考虑地区主导风向，减少对生活区环境污染；考虑防火防爆，防震防噪，安全生产；保证内外运输线路短捷顺直；节约用地，布置合理；总体规划，近期与远景结合，利于企业长期发展。

## 2.工艺设计安全措施

1) 对主要生产工序的操作条件进行现场仪表监测及控制，以保证工厂的安全运行。

2) 对可能产生泄漏危险的设备，应采用可靠的检测和安全防护措施。避免泄漏物质造成火灾、爆炸、中毒等灾害。

## 3.电气安全措施

1) 对生产装置，按规范进行电源配线及设置各种保护装置。

2) 车间内采光照明按有关标准规范进行设计，在重要场所及通道设置事故照明和疏散标志，供紧急事故处理和人员疏散用。

3) 对会产生静电积累的设备、管道采取可靠的防静电措施。

4) 对建构物、设备采取可靠的防雷接地措施。

5) 对电气设备按规范设置防触电的接地保护措施。

#### 4.采暖通风

本工程为新建项目。根据甲方生产工艺要求和车间功能间的布置需要，车间内全封闭式房间采用机械送排风方式通风，半封闭式房间或有外窗房间采用轴流风机通风换气，使车间及仓库保持良好的通风。

#### 5.防噪声措施

对生产设备，尽量选用低噪声、少振动的设备,对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声和减振、防振措施。

#### 6.防机械伤害措施

对于机械传动运转部分，如泵等设备，均配置安全防护罩，以保证操作人员的安全。

### 7.3 本评价提出的安全对策措施

#### 7.3.1 建设项目的选址与周边环境方面

1) 该公司所在地地震烈度VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。该项目抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，抗震设防应采用相应的等级设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 本项目周边主要为江西星火有机硅有限公司（同类型化工企业），应注意与其安全距离要求，应将本企业的总平面布置规划告知该企业，并统一规划。本企业应时刻关注周边引入企业情况及建设情况，注意其与本

项目的安全距离能够满足相关标准规范的要求。

### 7.3.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

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; 车间内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》(HG 20546-2009) 中的有关规定。

2) 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。

3) 建设单位根据场地地震基本烈度, 作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》(2016年版)(GB50011-2010)、《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)、《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008 执行, 其中重要构筑物抗震设防应重点设防。本项目为化工项目, 设计中应依据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013) 将各建筑物分类, 并按照标准要求进行抗震设防。拟建工程应按相关规范和规定进行抗震设防。

4) 厂房(仓库)的屋面板应采用不燃烧材料。

5) 对生产过程中, 存在易燃易爆介质的厂房设置足够的门、窗及其它安全泄放设施, 以防有害气体积聚。

6) 该项目涉及甲类原料及爆炸性原料的生产装置应符合下列规定: (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; 7) 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。

8) 本项目的总平面布置及工艺系统、生产设施的布置应严格按照《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)GB50160-2008、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009的要求进行设计及建设,建构筑物的耐火等级应满足《建筑设计防火规范》(2018年版)(GB50016-2014)的要求,各建筑构件的燃烧性能和耐火极限应能满足《建筑设计防火规范》(2018年版)(GB50016-2014)的要求,防火分区的划分及防火分隔材料也应满足《建筑设计防火规范》(2018年版)(GB50016-2014)的要求。

9) 工艺设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃材料。厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊(架)采用钢结构时,应采取耐火极限不低于1.50h的保护措施。

10) 作业场所应设置安全通道;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。

11) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性、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。

12) 管线敷设方式符合下列规定: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;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。

13) 厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于《建筑设计防火规范》(2018年版)(GB50016-2014)的规定。

14) 厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数,

按《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）的规定经计算确定。首层外门的总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算，且该门的最小净宽度不应小于1.2m。

15) 爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

16) 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100m<sup>2</sup>、乙类设备平台面积不大于150m<sup>2</sup>、丙类设备平台面积不大于250m<sup>2</sup>时，可只设一个梯子。

17) 消防泵房及公用工程间建在消防水池旁，紧邻消防水池，应充分考虑其建筑结构安全。

18) 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。

19) 布置管道时，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。

20) 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于150mm的围堰和导液设施。

21) 作业区的布置应保证人员有足够的安全活动空间。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；

22) 设计时应考虑该项目甲类厂房、甲类仓库应按照要求设置泄压设施。泄压设施应满足《建筑设计防火规范》（2018年版）（GB50016-2014）第3.6.3节的要求。

23) 本项目涉及到甲乙类物料的生产过程应严格控制在甲乙类生产设施内进行，并与其它区域应设有有效的隔离措施，该区域内电气应依据其涉及到的物料采取相应等级的防爆电气。

24) 企业应禁止在甲类生产车间、仓库或有毒性气体的建筑物内设置操作室、办公室或休息室。

25) 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。管道及管架应采用油漆进行防腐。

26) 厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线 第2部分:道路交通标志》（GB 5768.2-2009）的规定。

27) 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。

28) 厂区应设置可靠防洪排涝措施，以保证其不会受洪水和内涝影响。

### **7.3.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面**

#### **7.3.3.1 主要技术、工艺或者方式**

1) 根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工

艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，保证其纯度和含量。

制定《安全报警管理规程》，明确报警后需要采取的措施；报警设置，应充分考虑到操作人员足够的响应时间。

2) 在不正常情况下，物料串通或者混料会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

3) 从配电室或消防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。

4) 生产车间内不应采用明沟，防止易燃液体泄漏聚集形成爆炸危险环境区域等。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。

5) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，输送易燃液体等的管道做好静电接地、设置防喷罩。

6) 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。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。

7) 在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施；设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格



按照国家标准要求进行检验。

8) 动设备选择密封介质和密封件时,要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时,要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时,要选用密封油作为密封介质,同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施,对于易汽化介质要采用双端面或串联干气密封。

9) 本项目涉及的多数为液体原料,生产车间均为多层建筑,车间内每一层作为一个防火分区,设置独立的楼梯间,车间内设备尽量不穿越楼层,若需穿越楼层,为防止物料流散应在设备或者护栏的底部设置围堰,车间楼层间不应有孔洞,若有管道穿越楼层应进行有效的封堵,不留空隙,也可以按照要求在相关场所设置收集沟或者实体道坡。

10) 根据《关于印发江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》(永安办字〔2022〕27号),该项目不涉及禁止危险化学品,涉及限制和控制危险化学品甲苯、盐酸、硫酸、N,N-二甲基苯胺等。应向主管部门或属地政府进行信息报送,并符合下列条件:

(1) 鼓励企业通过技术革新,切实提高本质安全度,减少储存和使用量。新建、扩建生产企业,带储存设施的经营企业需使用限制和控制部分危险化学品的,应设在星火工业园区或政府规划的专门储存区域;

(2) 企业应严格按照《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的要求,建立安全风险隐患排查长效机制,以防范化解危险化学品重大安全风险为核心,不断提升安全保障能力和水平;

(3) 生产企业,带储存设施的经营企业应当建立购买、储存、使用或销售危险化学品的信息并存档备查,存档期限不少于1年;

(4) 项目不属于国家、省、市规定的限制类、淘汰类产业,或项目及国计民生。

(5) 要开展危险化学品安全条件评估，其中使用危险化学品从事生产的，要委托具备资质条件的机构对安全生产条件进行安全评价，明确项目安全风险处于可控状态。

#### 11) 电石制乙炔的安全对策措施。

**设计安全：**在电石生产过程中，应尽可能采用先进的生产工艺和装备，避免使用陈旧的设备和工艺。同时，应根据生产安全的需要，对生产线进行安全设计。

**安全培训：**工厂应对员工进行全面的安全培训，包括爆炸事故的应急处理和安全操作规程的掌握等，以提高员工的安全意识和应对能力。

**安全检查：**应定期对生产设备进行安全检查，及时发现并消除隐患，确保生产设备的安全运行。

**应急预案：**在电石生产过程中，应预先制定详细的应急预案，以便在发生安全事故时及时应对，减少事故损失。

**排放处理：**应对电石生产过程中产生的废气废水和固体废物进行有序的处理，对如何处理和排放污染物应有规范的要求和严格的监督，以减少对环境的污染。

这些措施的实施可以有效降低电石制乙炔过程中的安全风险，保障生产过程的安全和环境的可持续性。

#### 12) 全流程反应安全风险评估报告提出的安全对策措施建议：

此反应工艺危险度评估等级为“1级”，属于“反应危险性较低”。在此级别下，MTSR 小于 MTT 和 TD24 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需避免反应物料长时间受热，以免达到 MTT。对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC)。

同时，仍需按照《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）对氯化工艺的监管要求采取相应措施。

#### （1）反应体系热稳定性的风险分析及建议措施

物质热稳定性测试结果表明，4,6-二羟基嘧啶在 192.6℃-252.4℃有明显的放热峰，分解热为 170.3J/g；二氯乙烷、三氯氧磷、N,N-二甲基苯胺和氯化反应液在测试区间未见明显放热现象。各物质分解温度相对于工艺反应所能达到的最高温度 MTSR 来说较高，在反应体系中热稳定性较好，但仍然建议尽量减少反应性物料和反应产物的非必要停留时间，防止反应物料在高温釜内停留过长时间发生分解。同时，建议建立完善的工艺操作规章制度，规范反应操作以及原料、产物和中间物的投料、取料、运输和储存，避免物料在反应装置及工艺管道内的非必要停留，防止反应物料的长时间热积累。

#### （2）生产过程中热累积风险分析及建议措施

a) 投入 4,6-二羟基嘧啶阶段为一次性投料，在投料阶段升温迅速，反应体系所能达到的最高温度为 63.3℃距离 MTT（81℃）较近，若反应物料配比出错（如 4,6-二羟基嘧啶过量）可能会造成反应温度骤升，引发冲料等风险。建议在实际生产过程中，投料阶段应缓慢分批次加入物料，避免因加料过快导致釜内热累积过大引起温度急剧升高，同时应控制好反应温度，避免反应温度过高。若条件允许，建议在物料流量与釜内温度建立联锁，避免发生冷却失效后仍出现进行投料。

b) 滴加 N,N-二甲基苯胺阶段投料显热明显，反应放热均集中在滴加阶段。物料滴入很快放热速率便随之上升，并随着反应完全逐渐下降。反应所能达到的最高温度 MTSR 为 43.3℃，均低于各反应单元涉及物料分解温度。建议工艺上应严格控制反应温度，严格控制投料速度，不能过快，以控制反应正常进行，避免温度异常升高、正常冷却能力不足、反应失控等。若条件允许，还可将反应釜内温度与物料投料速率、反应

釜冷却水进出阀、釜内搅拌系统形成自控联锁关系，当反应釜内各参数偏离工艺指标时，能自动报警、停止加料。

### 7.3.3.2 工艺装置、设备、设施

(1) 选择正规有资质厂家生产的合格设备，正确选择材料和材料保护措施，材质要与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应，能满足工艺要求。

设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。

(2) 设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门、法兰等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生泄漏的部位应及时处理。

(3) 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB50058 的要求，因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。建议爆炸区域内的防爆等级不应低于 Exd IIBT4（涉及乙炔场所不应低于 IICT2，），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。

(4) 工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。

(5) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

(7) 加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

(8) 生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

(9) 管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架应按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分》、《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》要求进行防腐。

(10) 输送火灾危险性为甲、乙类介质或有毒、腐蚀性介质的管道，不应穿过与其无关的建筑物、构筑物。

(12) 管道的防护应符合下列规定：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。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。输送易凝液体的管道，应分别采取放凝或防自聚措施。

(13) 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。

(14) 设计中应完善本项目生产过程中桶装原料的投料、转料的安全措施，还应完善甲乙类物料投料防静电措施的设计，投料泵也应采取防静电措施，并按照设计施工。

(15) 本项目的原料和产品装卸料时应设计导除静电措施，避免因静电积聚，发生放电现象，达到点火能量时达到点火能或者爆炸极限，产生火灾爆炸事故。企业应履行危险货物装卸现场管理职责，配备并落实配备的安全措施，并做好相关安全管理工作。组织制定并实施本单位安全生产

操作规程，督促、检查公司安全生产工作，遵守危险货物安全作业标准、规程和制度组织危险货物装卸作业，对危险品库区装卸作业严格按照规章制度及相关法规、标准要求管理。

16) 生产工艺应采用密闭化、机械化、自动化工艺。对产生毒害较大的工艺、作业和施工过程，可采取密闭、负压等综合措施。

17) 该项目应选择《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》以外的合格设备。设备设施安装聘请有相应资质单位进行。车间内人员作业岗位建议设视频监控系统。

18) 设备设施、管道应设防静电接地。选择合理的工艺指标，防止流速过快、投料过多、投料配比不合理等引起超温、超压引发事故。

19) 设备应缓慢升温，避免急剧加热发生爆炸。该项目反应釜应设冷却系统，及时撤热，防止引发火灾、爆炸。冷冻/冷却介质的供应量、温度应符合工艺提出的要求；冷冻/冷却水的自动调节系统应设手动控制的旁路；冷冻/冷却介质供应设施应按冗余设计，留有备用。

20) 为防止真空隔离失效形成爆炸性混合环境，真空系统设置缓冲罐、水封、止逆、高处排放等。

21) 化工操作单元例如加热、冷却、精馏等应按要求设置温度计、压力表、紧急切断设施、紧急泄放设施；设置参数监控、报警、组分检测、泄压、放散、止逆、阻火等设施。并应严格控制工艺指标，过程必须严格监控。泵、公用动力系统相连不同压力系统应设止逆设施。

22) 储罐氮封系统应设防止储罐超压发生爆炸或憋罐的安全技术措施。

23) 具有蒸气与空气形成爆炸混合环境的设备设施如反应釜、蒸馏釜、

接收罐等，应设置氮气保护系统，氮气纯度应能满足工艺要求，氮气置换后进行氧含量测定，防止置换不彻底形成爆炸混合环境，引起火灾、爆炸。氮气系统低压侧与高压侧之间应设止逆阀，低压侧应设放散措施。

24) 为防止有机蒸气的爆炸混合环境形成，应采用密闭过滤工艺、惰性气体置换保护、可燃气体含量检测、转速控制等措施。

25) 装置的各中转物料放置在指定区域，防止投加错误，相互禁忌物反应。桶装产品或副产品包装过程中应将灌装口延伸到容器底部附近，控制灌装速度，并采取静电导消措施。

26) 本项目已针对涉及危险工艺的工艺过程进行了化学反应安全风险研究与评估，但是根据要求本项目中涉及的氯化工艺装置的上下游配套装置必须开展全流程反应热风险评估，应按要求尽快完善氯化工艺的全流程反应热风险评估。

27) 企业及设计单位应根据反应工艺危险度等级，明确安全操作条件，从工艺设计、仪表控制、报警与紧急干预（安全仪表系统）、物料释放后的收集与保护，厂区和周边区域的应急响应等方面提出有关安全风险防控建议；要根据反应风险评估报告危险度等级和评估建议以及工艺安全可靠认证报告建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

28) 企业要把反应安全风险评估、工艺安全可靠认证报告作为安全管理的重要内容，项目工艺设计及安全设施设计要以反应安全风险评估及工艺安全可靠认证报告结果、建议措施为依据，保证各项安全控制措施、建议落实到位。

29) 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。应配备独立的安全仪表系统 (SIS)；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。

30) 该项目应在设计阶段开展 HAZOP 分析工作，通过 LOPA 分析 SIL 定级，设计符合标准规定的安全仪表系统。该项目自动化控制系统应按《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字〔2021〕190 号、《九江市化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求进行相应的设计，具体如下：

该项目应在设计阶段开展 HAZOP 分析工作，通过 LOPA 分析 SIL 定级，设计符合标准规定的安全仪表系统。该项目自动化控制系统应按《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字〔2021〕190 号、《九江市化工企业自动化提升实施方案》（试行）的要求进行相应的设计，具体如下：

### 原料、产品储罐以及装置储罐自动控制

(1) 该项目罐组涉及容积大于等于 50m<sup>3</sup> 的液体储罐（甲醇、乙醇储罐）、压力罐等，均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，有抽出泵的储罐应同时设低液位报警，设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

(2) 可燃液体储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料，高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。



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

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

(6) 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

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

(8) 除工艺特殊要求外，该项目普通无机酸、碱储罐可不设连锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

(9) 设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。

(10) 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。

### 反应工序自动控制

(11) 涉及聚合危险工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：

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

②对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。

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

④对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应

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

⑤分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。

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

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

⑧重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

(12) 一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。

(13) 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。

(14) 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。

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

(16) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，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。

(18) 液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力连锁动作时应当连锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置连锁切断阀。

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。

(19) 按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

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

### **精馏精制自动控制**

(21) 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。

(22) 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。

(23) 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。

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

### 产品包装自动控制

(25) 该项目涉及可燃性固体或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

### 其他工艺过程自动控制

(26) 涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置联锁打开冷媒、紧急切断热媒的

设施。

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

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

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

(30) 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。

31) 该项目精馏装置的冷凝器应设计足够的冷却面积, 以保证物料蒸气充分冷凝回流并冷却到安全的出料温度; 精馏塔应设有调节阀组, 回流流量与回流泵连锁, 保证塔的操作温度及压力稳定。蒸(精馏)馏系统应根据相关设备、设施等实际情况设置以下措施: (1) 有爆炸危险的蒸馏装置设置安全联锁停车系统或具有安全联锁停车功能的其他系统, 以保证操作

人员及设备运行的安全。(2) 应有防止管道被凝固点较高的物质凝结堵塞,使塔内压增高而引起爆炸的措施,如管道伴热,设置双压力表,安全阀前串联爆破片等。(3) 蒸馏装置尽量靠近生产区的边沿,蒸馏装置上方不宜设置其它装置或房间,爆炸危险性较大的蒸馏釜宜采用防爆墙与其它部位相隔。(4) 应注意塔板、填料材料、塔底泵和换热设备与物料的相容性,如:物料组合对特定材料的应力腐蚀,介质与设备材料的是否相互反应等。(5) 易燃物料减压蒸馏的真空泵应装有止回阀。(6) 高级危害(Ⅱ级)的职业性接触毒物 and 高温及强腐蚀性物料的液面指示,不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。(7) 根据工艺过程要求,向塔顶馏出管道注入与操作介质不同的添加剂时,其接管上应设置止回阀和切断阀。(8) 冷凝液管道要有坡度要求,坡向回流罐。(9) 需要设置安全联锁停车系统的蒸馏装置应配置备用电源或应急电源,以保证在主供电源停电时仍能正常启动。

32) 具有超压危险的设备和管道应设计符合相应规范要求的安全阀、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。

33) 公用工程管道与可燃气体、可燃液体的管道或设备连接时,在连续使用的公用工程管道上应设止回阀,并在其根部设切断阀;在间歇使用的公用工程管道上应设两道切断阀,并在两阀间设检查阀。

34) 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。

35) 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。

37) 与粉尘之间接触的设备或装置 (如电机外壳、传动轴、加热源等), 其表面温度应低于相应粉尘的最低着火温度。

39) 该项目废气应分类处理, 核算尾气最大产生量, 防止尾气处理装置处理能力不足导致超标排放, 引起火灾、爆炸、中毒事故。不同的工艺尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统, 应进行工艺安全风险分。使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的, 需经安全论证合格。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放或处理。

40) 天然气管道应采用静电导除措施。

41) 中和喷淋塔涉及到酸碱, 应设置有 pH 检测设施; 附近 15m 范围区域应设置淋洗设施; 喷淋塔风机应设置两台, 一般一用一备。

42) 焚烧装置后处理涉及到高效湿电除尘器, 应设置防触电设施。

43) 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。

44) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业的产品, 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。特种设备应选用国家承认的有资质的单位设计、制造的产品, 由国家承认的有资质的单位进行安装, 并按国家规定取得检验合格证



和登记使用证。

45) 压力容器、管道及附属设施的设计、选型、制造、安装、修理、验收必须满足《固定式压力容器安全技术监察规程》、《简单式压力容器安全技术监察规程》要求。

46) 压力容器应有如压力表等计量装置；应设安全阀，安全泄放装置的排放量、排放压力、安装、排放方向及排放部位必须满足工艺与规范要求；应有紧急切断和紧急排放设施、措施。

47) 压力管道运行中可能引起超压管道应设泄压装置；需要防止倒流管道应设止回阀。压力管道应装设压力表、安全阀、紧急放散装置；二侧不同压力等级管道之间应装设止回阀；所有密闭管道应按规范安装安全回流阀，应设供泄压用放散管。

48) 空气压缩机机身、曲轴箱等主要受力部件的强度和刚度必须满足安全使用要求；所有紧固件应牢固可靠，并有防松措施；应在压缩机上设相应的压力表、温度表、物位等监控仪表；压缩机各级进出口应安装安全阀、紧急放散设施。

49) 电动葫芦等起重设备应选用国家承认的有资质的单位设计、生产的产品,由有国家承认的有资质的单位进行安装，并按国家规定取得检验合格证和登记使用证。起重机械应有相应的安全保护装置，包括：上升极限位置安全保护、超速保护、超载保护及其它特殊安全保护；其机电系统应有相应的电气安全保护装置，包括：过流保护、短路保护、过热和断相保护、失压和零位保护、紧急开关、安全联锁保护、接地保护；室外工作的起重机应装有风速报警器进行保护。

50) 设备信号监测设施必须齐全、完好；应在各运行机泵旁设置紧急

停车按钮。

51) 该项目设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计, 避免事故发生, 减少事故的发生的概率及影响范围; 如设计可靠的泄压、降温等设施。项目建成后企业应将涉及产生多米诺效应的设备设施作为重点监控对象, 加强管理, 避免事故发生。

52) 企业拟设置 DCS 集散控制系统, 并且依据 HAZOP 分析、LOPA 分析 SIL 定级及相关标准规范的要求设计后, 若确有需要拟设置相应等级的 SIS 安全仪表系统。应依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号), 设计符合要求的安全仪表系统。其装置、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。应配备独立的安全仪表系统 (SIS); 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。

53) 依据《江西省应急厅办公室关于进一步推动危险化学品(化工)企业自动化改造提升工作的通知》(赣应急办字〔2023〕77号), 危险化学品(化工)生产企业要落实应急管理部关于硝化、氯化等高危细分领域的相关要求, 该项目属于有机硅生产项目, 需满足以下要求:

(1) 企业生产装置和储存设施应由符合资质要求的设计单位设计, 总平面布置、工艺流程应与设计图纸一致。

(2) 应按照 GB/T37243、GB36894 等标准规范确定企业外部安全防护距离, 在外部安全防护距离内不得布局劳动密集型企业、人员密集场所。

(3) 涉及放热反应的有机硅精细化工生产装置, 应参照相关标准开展反应安全风险评估; 对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性

测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。

(4) 导热油炉系统应设置安全泄放装置，导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围应设置防止导热油外溢的措施。

(5) 紧急泄放系统应满足：设置爆破片或爆破片和导爆管的，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。流化床、闪蒸罐等有可能被粉体物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫等防堵措施。涉及氯甲烷或甲基氯硅烷单体的设备，设置的事故紧急排放设施应排放至安全地点。

(6) 不同的工艺尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统，应进行工艺安全风险分析。使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的，需经安全论证合格。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。

(7) 对高沸物、低沸物、浆渣等副产物危险特性进行风险辨识与评估，明确安全储存要求，分类、分区储存，设置泄漏检测报警、通风、应急处置等措施、设施。

(8) 企业应建立防腐蚀管理制度，对易腐蚀的管道、设备定期开展防腐蚀检测，监控壁厚减薄情况，及时发现并更新更换存在事故隐患的设备。

2. 对硅粉输送或含尘气体的管道、设备易磨损部位进行定期测厚。

(1) 企业应制定危险作业许可制度并有效执行，规范动火、进入受限空间、抽堵盲板等特殊作业的安全条件和审批程序。

(2) 企业不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的设备。

54) 该项目设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故发生的概率及影响范围；如设计可靠

的泄压、降温等设施。项目建成后企业应将涉及产生多米诺效应的设备设施作为重点监控对象，加强管理，避免事故发生。

### 7.3.4 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

#### 7.3.4.1 储存、运输、装卸对策措施与建议

##### 1、储存

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

2) 该项目仓库内储存的物料种类较多，应与按照物料种类分开存放，有禁忌物品的应分区存放。忌水物质的储存场所不应采用水消防，应注意储存场所的温湿度监测。

3) 腐蚀性物料储存区内应进行防腐、防渗透处理，附近设置安全喷淋和洗眼器。

4) 定期对储存设施进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

5) 各储存场所应设置警示标志及物料周知卡。

6) 本项目多为液体原料，仓库应按要求设置液体收集导流沟、实体道坡。

7) 甲类仓库应按要求设置防火池等泄露收集装置，爆炸区域内电气应防爆，电气线路应按要求穿钢管引至各用电设备，应按要求设置防静电措施，仓库门口应按要求设置人体静电导除装置。

8) 本项目涉及到三氯氧磷监控化学品，应按照《〈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 48 号令）

的要求进行储存和管理，若要进行进出口经营，应按要求实行许可制度，提交申请并获得批准后方可经营。应定期进行数据申报，不得涂改、倒卖、出租、出借或者以其他方式转让经营许可证，涂改、倒卖、出租、出借或者以其他方式转让经营许可证。

9) 甲类仓库、储罐区拟设置自动泡沫消防系统，具体参数可研中未提及，设计中进一步落实具体参数，应符合《消防设施通用规范》GB55036-2022、《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》（GB 20031-2005）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）的要求。

10) 企业应聘请有资质设计单位根据物料的特性，依据《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 相关要求，采取隔离、隔开、分离储存，各类危险品不得与禁忌物料混合贮存，液体物料设置防流散措施。灭火方法不同的物料应隔开贮存。

11) 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度不小于 10cm。堆码应符合包装标志要求，包装无堆码标志的危险化学品堆码高度不应超过 3m（不含托盘等的高度）。采用货架存放时，应置于托盘上并采取固定措施。

12) 仓库堆垛间距应满足以下要求：a) 主通道大于或等于 200cm；b) 墙距大于或等于 50cm；c) 柱距大于或等于 30cm；d) 垛距大于或等于 100cm（每个堆垛的面积不应大于 150 m<sup>2</sup>）；e) 灯距大于或等于 50cm。

13) 仓库应保持良好通风，按时观测、记录现有仓库内的温湿度表。

14) 甲类仓库、甲类罐组及泵区、卸车站应可燃气体检测仪，并确保其有效性。

15) 易燃物料储存在干燥、通风库房，按现行《易燃易爆性商品储存养护技术条件》的要求合理堆放物料，作业人员安全操作。

低闪点易燃液体储存库房温度不宜大于 29℃，中闪点易燃液体储存库房温度不宜大于 37℃，应采取有效的安全技术措施防止高温对物料储存安全的影响。

16) 按现行《毒害性商品储存养护技术条件》的要求储存毒害性物料，并配备相应的消防器材、报警装置和急救药箱。不同种类的毒害性商品，视其危险程度和灭火方法的不同应分开存放，性质相抵的毒害性商品不应同库混存。毒害性物料储存库房温度不宜超过 35℃，相对湿度应在 85%以下。

17) 按现行《腐蚀性商品储存养护技术条件》的要求储存腐蚀性物料，不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的物料不应同库储存，应在其储存场所外设置洗眼器等应急处置设施。

18) 自热物质甲醇钠应储存在阴凉、干燥、通风库房，且应与氧化剂、酸类分开存放。

19) 物料入库前应进行化验，以确保混合物料组成与供应商提供的 MSDS 信息一致。储存场所应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

20) 仓储物料应遵循先进先出原则，严格控制物料的储存周期。仓库、罐区周转较频繁，需加强管理。

21) 甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液应储存在阴凉、通风、干燥的场所，并避免与氧气、酸类等物质接触，以免引起爆炸，远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。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。操作时应佩戴安全防护用具，如手套、眼镜，甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇不能与水直接混合，否则会引起剧烈反应，甚至爆炸。

22) 储罐应根据工艺的要求，采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度，并保证在储存介质具有腐蚀性时，与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

23) 甲 B 类液体固定顶罐或低压储罐应采取减少日晒升温的措施。

24) 该项目甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀，呼吸阀的排气压力应小于储罐的设计正压力，呼吸阀的进气压力应高于储罐的设计负压力。对于采用氮气保护的甲 B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。采用氮气保护的储罐应在罐顶设置压力变送器测量压力，设置压力表就地测量压力。压力变送器和压力表不得共用同取源接口。

25) 储罐应设温度测量仪表。固定顶罐上的温度计，宜安装在罐底以上 700mm~1500mm 处。罐内有加热器时，宜取上限，无加热器时，宜取下限。

26) 容积大于 100m<sup>3</sup> 的储罐应在罐顶设置液位连续测量仪表；液位连续测量仪表应配罐旁指示仪显示液位，应在控制系统中设置高、低液位报警。

27) 储罐应设置液位监测器，应具备高低位液位报警功能。新建储罐区宜优先采用雷达等非接触式液位计及磁致伸缩、光纤液位计。甲、乙、丙类储罐、计量槽等容器应根据存储介质设置安全阀、压力表、放空阀、阻

火器等安全附件；

28) 该项目储罐液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警器的安装高度,应满足从报警开始 10-15min 内物料不会超过规定的最高液位的要求;低液位报警的设定高度应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求;高高液位报警的设定高度不应大于液相体积达到储罐计算容积的 90% 时的高度。

29) 储罐进出口应设置双切断阀,进出口管线的一只阀门应具有远程控制切断功能阀门;

30) 可燃液体管道阀门应采用钢阀;对于腐蚀性介质,应采用耐腐蚀的阀门。储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀,每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。罐前支管道应有不小于 5%的坡度,并应从罐前坡向主管道带。储罐的主要进出口管道,应采用柔性连接方式,并应满足地基沉降和抗震要求。温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道,应采取泄压措施。

31) 易燃和可燃液体输送泵出口管道应设置压力测量仪表,压力测量仪表应能就地显示。易燃液体进装置的管道应有坡度和低点排净措施,管道应接地。

32) 储罐和支座设计应考虑地震力和操作荷载组合,使用储罐或支座设计规范和标准中许用应力增量。

33) 罐区装卸场地应采用现浇混凝土地面,泵区设备及相关管道的金属构件等应做电气连接并接地。

34) 该项目 202 电石渣仓库东面距离厂外池塘约 20 米,建议本企业 with 相邻企业沟通,将池塘填埋处理。



35) 为实现本质安全,建议在202电石渣仓库设置可燃、有毒报警仪器,并设置强制排风扇,报警仪表与强制排风扇联锁。

### 36) 电石库的安全技术措施

#### (1) 建筑与设施措施

电石库应采用一、二级耐火等级的建筑,屋顶使用非燃烧材料。

库房应地势高而干燥,设置防爆、防火、防雷、防雨、防潮、防雪的安全装置和设施。

门窗应完好,有防止雨水侵入的遮盖设施。

仓库内禁止烟火,严禁携带火种和产生火花的行为。

#### (2) 安全管理措施:

对仓库进行现场巡检,保持仓库不渗漏雨水,发现问题及时处理。

电石的包装袋必须安全存放在不漏雨的库房,并经常检查及时处理。

储存易燃、易爆物品场所的电气设施应根据危险物品的性质和国家规定采用防爆或隔离措施。

仓库必须配备消防器具,如干沙、二氧化碳或干粉灭火器,严禁使用含水分的灭火器。

37) 电石、三氯氧磷、三氯硅烷属于禁水物质,三氯氧磷、三氯硅烷应配备灭火剂:干粉、干砂。切忌使用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。电石禁止用水或泡沫灭火。须配备干燥石磨粉或其它干粉(如干砂)灭火剂。

## 2、装卸、运输

1) 对装卸车进行安全检查,应有专人管理,专人监督。

2) 机动车辆厂内运输,严格按照制定的规章制度、行驶标志作业,驾

驶人员及车辆应定期年审，遵章作业，严防无证驾驶车辆，不得疲劳驾驶，车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

3) 危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

4) 装运危险化学品时，采用专用运输工具。

5) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合防火、防爆要求。

6) 液体物料装卸的安全措施：

(1) 应严格把好进出厂手续的办理工作，严格禁止车辆内带有烟火易燃易爆品进入厂区。

(2) 在装卸车前，必须先进行安全检查，不应有未接地的浮动物。

(3) 装卸作业时，必须正确使用劳动防护用品。进入装卸作业区，不准随身携带火种，装卸易燃易爆危险货物时，不准穿带有铁钉的工作鞋和穿着易产生静电的工作服。

(4) 装卸处应配备相应的消防器材及急救药品，确保其有效完好。

7) 严禁烟火，进入生产区的车辆，必须佩戴阻火器，罐区卸料时必须先将槽车罐接地，并静置规定时间。

8) 输送易燃液体时，采取以下措施防止静电急剧产生：a) 在输送和灌装易燃液体过程时，应防止液体的飞散喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞散的倒T形状或另加导流板，或在上部灌装时，使液体沿侧壁缓慢下流。b) 罐车在装卸过程中应采用专用的接地导线（可卷式），夹子和接地端子将罐车与装卸设备相互连接起来。接地线的连接应

在油罐相互连接以前进行。装卸工作完毕后，应静置 2min 以上，才能拆除接地线。

9) 可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定：装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；装卸车场应采用现浇混凝土地面；装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m；甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m；甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m；站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；甲 B、乙、丙 A 类液体的装车应采用液下装车鹤管；甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。

10) 在装卸区应设置信号灯，显示装卸操作远距离设置的泵/压缩机的启停状态。

#### 11) 乙炔输送管道安全对策措施

(1) 管道设计和安装：乙炔输送管道、阀、表均不得沾染油污，软管接头不得用紫铜质材料制作。乙炔输气管道应符合相关标准要求，如 GB17153 等国家标准。管道应采用可靠的材料制成，能够承受预期的压力和温度。安装过程应遵循规范，采用适当的施工工艺和程序 1。

(2) 防腐蚀和维护：采取适当的防腐蚀措施保护管道免受腐蚀影响。定期对管道进行检查和维护，确保其正常运行和安全使用 1。

(3) 压力控制和安全阀：安装适当的压力控制装置和安全阀，保证管道内压力不超过设计压力，并在超压情况下及时释放压力，避免发生事故。

(4) 泄漏探测和报警：安装相应的泄漏探测装置和报警系统，监测管道是否存在泄漏情况，并及时发出报警，以便采取相应的应急措施 1。

(5) 周围的安全防护：设置适当的安全防护措施，如防护栏、标识牌等，以避免人为损坏或误操作导致的事故发生。

(6) 作业人员的安全培训和防护：作业人员应接受专业的安全培训，了解乙炔的性质、危险性以及管道的安全操作规程。提供适当的个人防护装备，确保作业人员的人身安全。

### 3、产品包装安全对策

1) 根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。

2) 化学品标签应按现行国家标准《化学品安全标签编写规定》GB15258 的要求，标记物品名称、规格、生产企业名称、生产日期或批号、危险货物物品名编号和标志图形、安全措施与应急处理方法。危险货物物品名编号和标志图形应分别符合现行国家标准《危险货物物品名表》GB12268 和《危险货物包装标志》GB190 的规定。

3) 产品的灌装，应根据物料性质、危害程度进行设计。灌装设施设计应符合防火、防爆、防毒要求。

### 4、危险废物储存安全

1) 该项目危险特性尚未确定的混合物及各类废物，应根据《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（国家安全监管总局令第 60 号）及其他相关规定聘请有相应资质的单位进行物理鉴定，确定危险类别，分类管理。

2) 暂存的危险废物在处置之前，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020 和《危险废物贮存污染控制标准》GB

18597-2023 等规范及上级主管部门相关要求进行妥善收集和分类、分质暂存。危废仓库应为独立的封闭建筑或围闭场所，地面需硬化处理，地面及墙面根据危废类别进行相应的防腐、防渗处理，设置有效的气体导出及气体净化装置。应严格按照项目环评要求限制危废存放量及存放周期。

#### 7.3.4.2 防机械伤害的对策措施与建议

- 1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。
- 2) 在需要跨越管道处设置带护拦的人行跨梯。
- 3) 起重机下放要有围挡，警示标示。
- 4) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。
- 5) 人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。若可动零部件(含其载荷)所具有的动能或势能可能引起危险时，则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。

#### 7.3.4.3 防高处坠落的对策措施与建议

- 1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。
- 2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。
- 3) 塔体设备等钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。

- 4) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。
- 5) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。
- 6) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

#### 7.3.4.4 仪表的对策措施与建议

1) 酸、碱对环境腐蚀较为严重，故仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。室内仪表防腐等级不应低于 F2，室外仪表防腐等级不应低于 WF2。

2) 温度仪表：温度就地检测仪表采用双金属温度计。

4) 压力仪表：压力就地测量仪表采用普通压力表，不锈钢外壳压力表和不锈钢压力表。

5) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

6) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

7) 可燃气体检测报警的相关仪表系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定：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。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。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。

8) 可燃、有毒气体检测报警及消防控制系统配置要求：

(1) 信号报警的设置，动作设定值及调整范围应符合生产工艺的要求。

(2) 在满足安全生产的前提下，应当尽量选择线路简单、元器件数量

少的方案。

(3) 信号报警应当安装在震动小、灰尘少、无腐蚀气体、无电磁干扰的场所。

(4) 信号报警安装在现场的检出装置和执行器应符合所在场所的防爆、防火要求。

(5) 应配备独立的 UPS 电源，电源所持续的时间应能满足处理事故的需要，并不应低于 30min。

(6) 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。

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

(8) 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。

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

10) 本项目应依照《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》（2021年12月24日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕190号）的要求设计自动控制系统。涉及重点监管的危险化学品的生产装置可采用PLC、DCS等自动控制系统，实现集中监测监控。DCS系统、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 作为备用电源。

11) 车间、各仓库、变配电间、发电机房、消防控制室等设感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、声光报警器及消防广播。应通过输入模块系统接受感烟探测器、感温探测器/手动报警按钮、消火栓报警按钮等设备的报警信号，并可监视消防泵、消防水池液位等状态信号。

12) 因本项目涉及到易制毒、监控、特别管控化学品的储存和经营，应按照要求设置工业电视系统和入侵报警系统，设计中应按照标准及本报告的要求进一步细化其设计内容。

13) 本项目应该按照要求增加自动控制系统，设备应按照要求设置高高液位报警，应设高高液位联锁停止进料；设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀，应同时满足要求。

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

15) 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

16) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置



在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》

（GB/T50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。

17) 涉及乙类产品可燃性液体包装的生产工艺，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。

18) 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。

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

20) 企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）等规定要求。

#### 21) 其他工艺过程自动控制

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

断设施。

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

(3) 存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。

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

(5) 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连锁停机信号宜发送给其服务装置。

## 22) 自动控制系统及控制室

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

(2) 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。

(3) 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所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

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

(5) 企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779）进行抗爆设计。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。

23) 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。所有联锁运行的设备，均应在各设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。联锁运行的供料系统，开车前均应发出开车信号。

24) 联锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况及相应标准规范要求设置生产装置、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能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。

25) 该项目危险工艺应依据《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》及自动化提升实施方案要求设置工艺参数监控及安全控制措施。

26) 该项目涉及重点监管的危险化学品为甲醇、甲苯、乙炔，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《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)要求完善相应安全措施和应急处置措施。

27) 该项目非危险工艺装置至少应将下列参数重点监控：塔釜温度、液位、进料流量、压力、加热介质流量、温度等。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相应报警联锁：设置塔(釜)压力高限报警，设置进料流量、加热介质流量自动联锁切断；设置紧急冷却系统及紧急放空系统。

33) 储存、输送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。

34) 除加热炉以外的有隔热衬里设备，其外壁应涂刷超温显示剂或设置测温点。

35) 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。

36) 可燃气体压缩机、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区域内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

37) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应采用金属软管；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。

38) 该项目涉及 GB 30000.3—2013 中所规定的类别 1 的易燃气体；GB 30000.7-2013 中所规定的类别 2 的易燃液体；GB 30000.18—2013 中所规定的通过接触途径为“经口”和“经皮肤”而划入急性毒性为类别 2 的物质，正常生产时日均采样次数大于或等于 1 次的，应采用密闭采样：密闭采样应流程设计合理，采样时泄放出的有毒、有害或可燃介质应有回收或安全处理措施。采样过程设计应尽可能实现全过程的本质安全且操作简便。密闭采样器铭牌及操作部位名称应标注清晰，并有便于采样人员参照执行的操作步骤及注意事项。密闭采样器承压部位的设计标准应超过工艺介质设计压力的 1.5 倍。当采样器具为玻璃材质时，应设置防炸裂保护措施。当介质压力较高时，应有减压措施；应有防止措施以避免当物料中存在的颗粒物、碎屑或可能出现的结晶、聚合、絮凝等现象造成密闭采样器失效

或发生危险。用于高压介质采样的密闭采样器应具有压力指示仪表。

39) 该项目涉及采用离心机作业，离心含有易燃易爆物料的溶液时，应确保离心机的密闭防爆并应采用惰性气体或其它气体保护；在离心机氮气保护系统设计中设置在线氧气检测装置和压力变送传感器，对运行过程中的离心机内腔的氧气浓度进行检测，实行定量的控制，控制其氧气含量在安全范围以内(也即保证机内的氧气浓度在易燃易爆介质的爆炸极限之外)。离心设备应设计发生故障、人员误操作危险状态时的自动报警、连锁保护装置和安全装置。

40) 该项目涉及烘干设施，应设置温度报警及与进料、热源等设施的连锁装置；如烘干温度可能达到自燃点附近时应设置自动灭火设施。

41) 粉尘爆炸危险场所设备和装置传动机构应符合下列规定：工艺设备的轴承硬密封防尘并定期维护；有过热可能时，应设置轴承连续监测装置；适用皮带传动式应设置打滑检测装置、自动停车或声光报警信号。

42) 粉尘爆炸场所应设置在紧急情况下能切断所有动力系统电源的设施。

43) 废水应分类收集至污水处理池处理。厂区三废处理设施应设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。

44) 易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。腐蚀性场所的现场仪表选型其材质的选用应符合《自控设计防腐蚀手

册》（CADC 051-93）的有关规定，并采取必要的防腐措施。

45) 热工仪表方面应按现行《石油化工自动化仪表选型设计规范》、《信号报警、安全连锁系统设计规定》的要求执行。在现场安装的电子式仪表，防护等级不应低于 GB4208-2008 标准规定的 IP65；在现场安装的就地仪表，防护等级不应低于 IP55；在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表，防护等级应为 IP68。

46) 配氮系统应设单独的配氮管线，并配置在线氧气监测分析仪等安全设施。氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。制氮区域内作业，应采用防止窒息措施并应设置氧气含量检测报警。

#### 7.3.4.5 灼、烫、冻伤防护对策措施与建议

1) 车间、仓库、污水处理区等有酸、碱等腐蚀性物料喷溅伤害危险的作业场所应设洗眼器及喷淋装置，其保护半径不应大于 15m。

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

3) 穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品。

4) 本项目设有电加热的烘干设备，操作人员应佩戴好个人防护用品，防止灼烫事故的发生。

5) 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。

6) 该项目散发热量的炉窑、设备和管道应采取有效的隔热措施。具有下列工况之一的设备、管道及其附件必须保温：a) 外表面温度高于 323k(50℃)者；b) 工艺生产中需要减少介质的温度降或延迟介质凝结的部

位；c) 工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件，其外表面温度超过333k(60℃)并需要经常操作维护，而又无法采用其他措施防止引起烫伤的部位。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/T4272 的规定。若生产设备、管道的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。

7) 该项目制冷管道和设备能导致冷损失的部位、能产生凝露的部位和易形成冷桥的部位、空分制氮系统低温设备、管道应进行保冷，管道和设备保冷的设计、计算、选材等均应按现行标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 及《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的有关规定执行。穿过墙体、楼板等处的保冷管道，应采取不使管道保冷结构中断的技术措施。

8) 储罐区拟设置泡沫消防系统，具体参数可研中未提及，设计中进一步落实具体参数，应符合《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》（GB 20031-2005）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）的要求。

#### 7.3.4.6 安全卫生对策措施与建议

1) 针对该项目生产特点，应在不能密闭的尘毒逸散口及投料口，采取局部通风排毒和除尘等措施，并设置通风排毒、净化、除尘系统，降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

2) 针对部分噪声大的输送泵、循环泵等电气设备，工程设计必须采取更加有效措施，强化噪声控制，在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。

3) 经常有人通行的场所，其酸、碱输送管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。



4) 装置尽可能采用自然通风设计。在值班室、休息室设置空调，有效地消除和降低高温及热辐射的危害。

5) 具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构（墙、门、窗、顶棚等）隔声性能应能达到要求。

6) 设备和管道检修前，须将有害介质进行置换，待检验合格后方可检修或动火。

7) 特殊作业应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求执行。

8) 当采取措施后无法达到噪声的限制值时，可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具，如耳塞、耳罩等。

9) 高温环境作业应安排好工间休息地点。休息室要求远离热源，有足够的椅子、饮水、风扇、温度保持在 30℃ 以下，必要时可设置空调。

10) 应注意各生产场所所有蒸汽管道及换热器 1212 车间有烘干等高温设备，在夏季极端季节通风不良有可能造成操作人员中暑，故应注意该车间内的通风设施，并为人员配备防暑降温饮品及药品。

11) 定期检查设备和管道，当发现有泄漏时，应采取措施堵漏；当发生火灾时，用二氧化碳、干砂等灭火。

12) 试车投产前，个体防护用品必须按国家标准采购发放到位，并做好使用培训工作。

13) 有毒、有腐蚀的生产场所及仓库应按要求设喷淋洗眼器，以便及时冲洗。

14) 定期给职工体检，建立职工体检情况档案。

15) 加强厂内绿化，创造一个文明、清洁和优美环境。

16) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

#### 7.3.4.7 易制毒管理的对策措施与建议

该项目涉及的盐酸、甲苯、浓硫酸属于第三类易制毒化学品。因此，应严格按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令 第 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令 第 5 号[2006]）等相关规定，对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作：

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度；
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案；
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品；
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输；
- 5) 如果易制毒化学品被盗，应及时向公安机关报告。

#### 7.3.4.8 监控、特别管控化学品管理的对策措施与建议

1) 该项目涉及监控化学品三氯氧磷，应依据《〈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）的要求进行管理。向所在地的省、自治区、直辖市工业和信息化主管部门提出申请，并获得批准。

2) 该项目使用的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品，甲醇、乙醇应运输委托有资质运输单位。

3) 该公司应建立查验、核准、记录制度，对特别管控的化学品甲醇、乙醇收货、核准、记录方面提出了相关制度要求。

### 7.3.4.9 重点监管的危险化学品安全对策措施

该项目中的甲醇、甲苯、乙炔属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应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）要求完善安全措施和应急处置措施。

#### 7.3.4.10 可燃、有毒气体检测报警系统等的对策措施

- 1) 可燃气体、有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。
- 2) 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。
- 3) 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距释放源下方0.5-1m内。
- 4) 可燃气体、有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。区域报警器的报警信号声级应高于110dBA，且距报警器1m处总声压值不得高于120dBA。
- 5) 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不应布置在装置区内。

6) 办公室、休息室、外操室、巡检室不能布置在具有甲乙类火灾危险性（甲类车间）、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房和仓库内。

7) 可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的消防控制室进行报警，并有报警与处警记录，对报警原因进行分析。

8) 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

9) 在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括仓库、罐组、装卸设施等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置 设置规范》

（GBZ/T223）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。

既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

该项目室内设置可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

室外可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

气体检测报警系统可燃气体的测量范围应为0~100%LEL，可燃气体的  
一级报警设定值应小于或等于25%LEL，可燃气体的二级报警设定值应小  
于或等于50%LEL。

气体检测报警系统有毒气体的测量范围应为0~300%OEL，有毒气体的  
一级报警设定值应小于或等于100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小  
于或等于200%OEL。

10) 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。

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

#### 7.3.4.11 三废处置的安全对策措施

##### 1、尾气处理：

- 1) 该项目若设置尾气处理系统，引风机及吸收液循环泵应一用一备。
- 2) 尾气排空管应高于周围建构筑物；
- 3) 本项目废气工艺设计中应注意不同种类气体不能汇合于同一管道后  
至废气处理设施。

##### 2、废水处理

- 1) 废水收集池应设置防护栏。
- 2) 废水收集管道与装置或罐区连通的区域应设置水封井。
- 3) 进入废水收集池作业应办理有限空间作业许可证，并配备相应的劳  
动防护用品。

##### 3、危险化学品固废处理

- 1) 危险化学品固废应存放于固定危险化学品固废存放区，交由资质单位处理。
- 2) 对于可能含有水的危险化学品固废，应设置收集围堰，防止流散。
- 3) 危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- 4) 含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
- 5) 贮存的危险废物应有明显的标志。
- 6) 存储期限不得超过国家规定。

#### 7.3.4.12 防中毒对策措施与建议

- 1) 本项目涉及到各种有毒物品，各存在有毒物质的设施应按要求配备防毒面具及相关的个人防护措施，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。
- 2) 进入密闭受限空间或有可能泄漏有毒物质的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

#### 7.3.4.13 电气安全及防雷、防静电等对策措施与建议

- 1) 该项目的电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，爆炸危险区域设置相应等级的防爆电气设备。
- 2) 电气设备尽量布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

3) 爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定:

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备, 布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下, 应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备, 必须是符合现行国家标准的产品。

4) 10/0.4kV 变压器的保护: 装设速断、过流、温度及单相接地保护。

5) 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。

6) 10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

7) 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。

8) 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。

9) 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。

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

11) 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。

12) 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 1.0m，通道上方低于 2.5m 的裸导线应加防护措施。

13) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

14) 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。

15) 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。

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

17) 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

18) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

19) 电力系统、装置或设备应按规定接地。接地装置应充分利用自然接地极接地，但应校验自然接地极的热稳定性。接地按功能可分为系统接地、保护接地、雷电保护接地和防静电接地。

20) 设计接地装置时，应计及土壤干燥或降雨和冻结等季节变化的影响，接地电阻、接触电位差和跨步电位差在四季中均应符合《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 的要求。但雷电保护接地的接地电阻，



可只采用在雷季中土壤干燥状态下的最大值。典型人工接地极的接地电阻可按《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 附录 A 计算。

21) 低压系统接地型式、架空线路的接地、电气装置的接地电阻和保护总等电位联结系统。

22) 雷电过电压保护设计应包括线路雷电绕击、反击或感应过电压以及变电站直击、雷电侵入波过电压保护的设计。

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

(1) 所有金属设备、装置外壳,金属管道、支架、构件、部件等,一般应采用静电直接接地;不便或工艺不允许直接接地的,可通过导静电材料或制品间接接地。

(2) 输送可燃物质的金属管道连接处(如法兰螺栓少于5个),必须进行跨接。

(3) 操作人员应采取防静电措施。

24) 在甲类仓库出入口、甲类车间出入口应设置人体静电释放报警器(爆炸区域内采用防爆型)。

25) 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。

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

爆炸性气体环境接地设计应符合下列要求:

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

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

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

(4) 安装在已接地的金属结构上的电气设备。

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

爆炸性气体环境 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。

28) 生产装置设置防静电接地干线，所有设备均设置可靠接地。

29) 固定设备

①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；

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

③有振动的固定设备采用  $6 (mm)^2$  铜芯软绞线接地；

④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；

⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

30) 管道系统

①管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m

接地一次；

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

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

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

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

31) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及二氯乙烷、甲苯等具有易燃易爆性物料的爆炸危险区域内的设备防爆级别应不低于 II A 级 T1 组。涉及乙醇、甲醇、甲基氢二氯硅烷、三甲基氯硅烷的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于 II A 级 T2 组。涉及甲基乙基二氯硅烷、乙基三氯硅烷、正硅酸乙酯的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于 II A 级 T3 组。涉及乙炔、二氯二氢硅的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于 II C 级 T2 组，建议涉及三氯硅烷的爆炸危险区域内设备防爆等级应不低于 II B 级 T4 组。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。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性能的要求。（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。

32) 该项目原辅材料电石粉末属于爆炸性粉尘，涉及其生产的场所属于粉尘爆炸危险环境，具体的爆炸区域划分应在设计中完善，其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。中间产品及产品多为粉末状可燃物质，后续设计中应核实其粉尘分散度，是否可能造成粉尘爆炸环境，具体的爆炸区域划分应在设计中完善，其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。

33) 本项目消防控制系统、气体检测报警系统、工业电视系统、入侵报警为一级负荷中的特别重要负荷，应按要求采用不间断电源 UPS 供电。UPS 电源应依据本项目的自动控制系统的实际功率进行设计，当外电源中断时，UPS 电池至少可供系统正常工作 180 分钟。如果装置中采用 24VDC 电源系统，则需要直流 UPS，其备用电池至少可供系统正常工作 360 分钟。

34) 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。

35) 甲类仓库内拟设置自动泡沫消防系统，具体参数可研中未提及，设计中进一步落实具体参数，应符合《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》（GB 20031-2005）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）的要求。

36) 甲类仓库应设有消防联动系统, 消防报警系统应与泡沫灭火系统联动。

37) 本项目设计中应核实各粉状产品的粉尘分散度、粒径、粉尘云的引燃温度等, 依据上述信息内容按照要求在爆炸区域内选择相应防爆和保护等级的电气设备。

38) 依据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》(SH/T3200-2018)要求, 根据场所要求选择相应防腐级别的电气设备。户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(强腐蚀环境)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(强腐蚀环境)内, 防腐级别不应低于WF2级防腐型。

#### 7.3.4.14 “两重点一重大”的安全技术措施建议

本项目的氯化工艺属于重点监管的危险工艺, 205综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级, 103甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级, 甲苯、甲醇、乙炔属于重点监管的危险化学品。根据《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》(安监总管三〔2011〕142号)、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116号)、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安监总局40号令79号令修改)等的要求对危险工艺、危险化学品重大危险源、重点监管的危险化学品提出安全对策措施:

(1) 项目涉及的甲苯、甲醇、乙炔属于重点监管的危险化学品, 企业

应根据重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则的要求采取相应的安全措施，防止火灾爆炸、中毒窒息和化学灼烫等化学性危险的发生。

## 一、重点监管的危险化学品的安全措施

### 1. 甲苯的安全措施：

#### 1) 一般要求

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。

设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

禁止与强氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。

#### 2) 操作安全

(1) 选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。

(2) 在生产企业设置DCS集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统(ESD) 以及正常及事故通风设施并独立设置。

(3) 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。

(4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。

(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。

### 3) 储存安全

(1) 远离火种、热源。温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。

(2) 应与氧化剂分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

(3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。

(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。

(5) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之

间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。

## 2. 甲醇的安全措施：

### 1) 一般要求

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，防止泄漏，加强通风。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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，

避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

### 2) 操作安全

(1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。

(2) 设备罐内作业时注意以下事项：

——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换



不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；

——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；

——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。

（3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。

### 3) 储存安全

（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。

（2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

（3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。

### 3. 乙炔的安全措施

#### 1) 一般要求

操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。

密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气

中。

远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。

避免与氧化剂、酸类、卤素接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

## 2) 操作安全

(1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。

(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时应拆掉一段连接管道。

(4) 电石库禁止带水入内。

(5) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

## 二、重大危险源

1) 本项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类

车间危险化学品重大危险源级别为四级。企业应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府应急管理部门备案。

2) 企业应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。

重大危险源安全评估可以与本单位的安全评价一起进行，以安全评价报告代替安全评估报告，也可以单独进行重大危险源安全评估。

3) 有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：

- (1) 重大危险源安全评估已满三年的；
- (2) 构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；
- (3) 危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；
- (4) 外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；
- (5) 发生危险化学品事故造成人员死亡，或者10人以上受伤，或者影响到公共安全的；
- (6) 有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的。

4) 危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

5) 企业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。

6) 企业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。

7) 企业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。

8) 企业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。

9) 企业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。

10) 企业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。

11) 企业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。

应急预案演练结束后，企业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。

12) 企业构成重大危险源, 依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安监总局令第40号、安监总局令第79号修改)及《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》(江西省安监局赣安监管二字(2012)179号), 根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况, 按照下列要求建立健全安全监测监控系统, 完善控制措施:

(1) 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) 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;

(3) 对重大危险源中的易燃气体等重点设施, 设置紧急切断装置。

(4) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

### 三、重点监管的危险化工工艺

项目涉及氯化工艺危险工艺。生产过程中存在火灾爆炸、中毒窒息危险和容器爆炸危险, 建设单位和设计单位在下阶段的设计施工中必须重视危险化工工艺安全设施的设计和施工, 根据物料特性、工艺条件的危险性设计相应的自动检测、越限报警、自动调节、紧急切断、紧急泄放、安全连锁等安全安全设施。建设单位应严格按设计要求施工、调试, 确保有效运行。拟建项目中采用的工艺应遵照《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》的要求设计、安装、执行, 控制要求、监控参数、控制方案主要为以下方面:

氯化工艺的控制要求、监控参数、控制方案

重点监控工艺参数：

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。

安全控制的基本要求：

反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；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。

宜采用的控制方式：

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。

### 7.3.5 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态有毒、有害气体的安全处理装置，其吸收剂配置量应按最大生产负荷时系统停车时间的需求量确定。

2) 生产、贮存等作业场所，都应配备配备六角螺帽、专用扳手、活动扳手、手锤、克丝钳、竹签、木塞、铅塞、铁丝、铁箍、橡胶垫、瓶阀处理器、密封用带等堵漏器材。

3) 该公司应建立健全急性中毒事故的抢救网络系统和抢救方案，强化联络和报告制度。

4) 至少配备配备两套以上重型防护服、自吸过滤式防毒面具（全面罩）、

正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套、便携式二氧化硫浓度检测报警仪，采用专柜存放。

5) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。

6) 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。

7) 建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

8) 报警系统应设置应急广播。

9) 工作人员配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。

10) 项目单位应当依法制定应急预案，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/T 29639-2020）进行；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。

11) 消防水泵控制柜拟设置于消防水泵房控制室内。若消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于 IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于 IP55。

12) 厂区内拟设置自动泡沫消防系统，具体参数可研中未提及，设计中进一步落实具体参数，应符合《消防设施通用规范》GB55036-2022、《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》（GB 20031-2005）和《泡沫灭火系统技

术标准》（GB 50151-2021）的要求。

13) 泡沫灭火系统的工作压力、泡沫混合液的供给强度和连续供给时间，应满足有效灭火或控火的要求。保护场所中所用泡沫液应与灭火系统的类型、扑救的可燃物性质、供水水质等相适应，并应符合下列规定：

①用于扑救非水溶性可燃液体储罐火灾的固定式低倍数泡沫灭火系统，应使用氟蛋白或水成膜泡沫液；

②用于扑救水溶性和对普通泡沫有破坏作用的可燃液体火灾的低倍数泡沫灭火系统，应使用抗溶水成膜、抗溶氟蛋白或低黏度抗溶氟蛋白泡沫液；

③采用非吸气型喷射装置扑救非水溶性可燃液体火灾的泡沫-水喷淋系统、泡沫枪系统、泡沫炮系统，应使用3%型水成膜泡沫液。

14) 储罐的低倍数泡沫灭火系统类型应符合下列规定：

①对于水溶性可燃液体和对普通泡沫有破坏作用的可燃液体固定顶储罐，应为液上喷射系统；

②对于外浮顶和内浮顶储罐，应为液上喷射系统；

③对于非水溶性可燃液体的外浮顶储罐和内浮顶储罐、直径大于18m的非水溶性可燃液体固定顶储罐、水溶性可燃液体立式储罐，当设置泡沫炮时，泡沫炮应为辅助灭火设施；

④对于高度大于7m或直径大于9m的固定顶储罐，当设置泡沫枪时，泡沫枪应为辅助灭火设施。

15) 储罐或储罐区低倍数泡沫灭火系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量，应大于或等于罐内用量、该罐辅助泡沫枪用量、管道剩余量三者之和最大的一个储罐所需泡沫混合液用量。固定顶储罐的低倍数液上喷射



泡沫灭火系统，每个泡沫产生器应设置独立的混合液管道引至防火堤外，除立管外，其他泡沫混合液管道不应设置在罐壁上。

16) 储罐或储罐区固定式低倍数泡沫灭火系统，自泡沫消防水泵启动至泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间应小于或等于 5min。当储罐或储罐区设置泡沫站时，泡沫站应符合下列规定：

①室内泡沫站的耐火等级不应低于二级；

②泡沫站严禁设置在防火堤、围堰、泡沫灭火系统保护区或其他爆炸危险区域内；

③靠近防火堤设置的泡沫站应具备远程控制功能，与可燃液体储罐罐壁的水平距离应大于或等于 20m。

17) 设置中倍数或高倍数全淹没泡沫灭火系统的防护区应符合下列规定：

①应为封闭或具有固定围挡的区域，泡沫的围挡应具有在设计灭火时间内阻止泡沫流失的性能；

②在系统的泡沫液中应补偿围挡上不能封闭的开口所产生的泡沫损失；

③利用外部空气发泡的封闭防护区应设置排气口，排气口的位置应能防止燃烧产物或其他有害气体回流到泡沫产生器进气口。

18) 对于中倍数或高倍数泡沫灭火系统，全淹没系统应具有自动控制、手动控制和机械应急操作的启动方式，自动控制的固定式局部应用系统应具有手动和机械应急操作的启动方式，手动控制的固定式局部应用系统应具有机械应急操作的启动方式。

19) 泡沫液泵的工作压力和流量应满足泡沫灭火系统设计的要求，同时

应保证在设计流量范围内泡沫液供给压力大于供水压力。

### 7.3.6 安全管理方面

依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第41号，79、89号文修改）等有关要求，该项目的安全管理应做好以下方面。

1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

2) 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，安全负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历，危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

3) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4) 以上第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（该项目拟定130人，专职安全生产管理人员不应少于3人），要具备化学、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，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

7) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目标管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

9) 压力表、安全阀等安全附件、可燃有毒气体检测报警器、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

10) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

11) 企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

12) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

14) 在有火灾、爆炸危险场所进行作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15) 在重要危险岗位应制订应急救援预案，培训操作人员进行事故应急救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真落实、执行。

17) 建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

19) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21) 该项目应依据《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）、《呼吸防护用品的选择、使用和维护》（GB/T18664-2002）等相关标准规范的要求配备个体防护用品。

22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的

规定，并设安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

24) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

25) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

26) 建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

27) 应每年对综合应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

28) 工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录。

29) 工程建成后，应及时对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效。

30) 根据《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》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求，项目应当及时办理相关申报审批手续。

31) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，参照国家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》，加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

32) 项目建成后，应及时办理工伤保险、安全责任险。

33) 本项目为作业人员配备的劳动保护用品应符合《个体防护装备配备规范》（GB 39800-2020）的要求，并应选用带有合格标志的个人防护用品，接触不同种类的化学品应采取相应的个人防护装备，并培训各作业人员正确佩戴个人防护用品，督促其正确佩戴。

34) 按照要求制定全厂的规章制度，按照要求编制各种产品的安全操作规程，作业人员上岗前应进行三级培训。

35) 项目涉及氯化危险工艺，作业人员应依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得资格证书，且应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历。

36) 受限空间作业的安全对策措施：

凡是进入污水处理池、污泥泵房、反应釜、中间罐等检查井管道阀门或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业。在有限空间内作业，必须认真落实以下防范措施：

在有限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

对任何可能造成职业危害、人员伤亡的有限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认有限空间内有害物质浓度，作业前30分钟，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空

间。

进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，风换气次数每小时不能少于6次。涉及硫化氢、氨气等易燃易爆气体聚集的场所，应采用防爆型通风，通对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

生产经营单位应建立有限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育。

有限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格。

生产经营单位在作业前应针对施工方案，对从事有限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育；对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有限空间。

有限空间作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离有限空间。

当有限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个体防护并配戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救，以免造成不必要的伤亡。

### 7.3.7 其他建议

2) 生产区域，应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。

3) 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不大于  $100\ \Omega$ ，防雷接地电阻不大于  $10\ \Omega$ ；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。

4) 建议生产经营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。

5) 建立健全各级安全生产责任制、各项安全管理制度，逐步完善各岗位操作规程。

6) 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，为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

7) 建议企业与周边企业建立易燃易爆、有毒物质泄漏等综合事故预案。

8) 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) 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；高处作业使用的脚手架，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

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，通道应避免上方有作业地区。

(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) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。

(10) 施工中应尽量减少立体交叉作业，避免对生产产生不利影响。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8章 安全评价结论

### 8.1 评价结果

#### 8.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，该项目生产中涉及的危险化学品 N,N-二甲基苯胺、甲醇钠-甲醇溶液、电石、二氯乙烷、甲醇、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、氢氧化钠、浓硫酸、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、四氯化硅、无水乙醇、乙炔、乙基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、乙基三氯硅烷、正硅酸乙酯、氢氧化钠、浓硫酸、二氯二氢硅、氮气（压缩的）、柴油（发电机、叉车用）等

2) 经检查，该项目不涉及易制爆危险化学品；盐酸、甲苯、浓硫酸属于第三类易制毒化学品；N,N-二甲基苯胺属于高毒物品；不涉及剧毒化学品；三氯氧磷属于第三类监控化学品；甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。

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，该项目甲苯、甲醇、乙炔属于重点监管的危险化学品。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），通过对该项目可研进行分析，该项目生产工艺涉及的重点监管危险工艺有氯化反应。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识得出结

论如下：该项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

6) 通过采用预先危险性分析法分析了各生产装置子单元存在的主要危险有害因素有：生产装置单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸事故的危险等级为Ⅲ级，灼烫、中毒和窒息的危险等级为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

7) 危险度分析：本项目中 105 乙炔车间、201 电石仓库、207 丙类仓库的固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险；103 甲类车间、104 甲类车间、203 甲类仓库、204 甲类仓库、205 综合罐区的固有危险程度等级为Ⅰ级，属于高度危险，在公司的生产管理中应从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，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》（GB/T13861）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、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、车辆伤害和淹溺、坍塌。参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值 第 1 部分 第 2 部分》，该项目危险化学品经营部分在生产作业过程中存在的主要有害因素为：高温、毒物；一般有害因素为：噪声与振动及粉尘。

### 8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1、该项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

2. 该项目生产、使用的危险化学品甲醇、甲苯、乙炔重点监管的危险

化学品。

3. 该项目生产工艺涉及的重点监管危险工艺有氯化反应。

4. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸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（化学爆炸、物理爆炸及其他爆炸）、中毒和窒息、灼烫；应重视的重大有害因素有：毒物。

### 8.1.3 安全条件的评价结果

1. 本项目产品乙烯基三氯硅烷属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第8项硅材料中的乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体的开发与生产，产品硅酸乙酯原料之一四氯硅烷的制备属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第12项绿色高效技术中的四氯化硅等副产物的综合利用，项目其他产品不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类和淘汰类，为允许类。

2. 根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行分析，高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $\leq 3 \times 10^{-7}$ ）（西面最远距离120米，东面最远距离125米，南面最远距离130米，东北面最远距离160米，北面最远距离100米）等值线超出厂界，范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。一般防护目标中的二类防护目标（ $\leq 3 \times 10^{-6}$ ）（最远距离138m）等值线未超出厂界。一般防护目标中的三类防护目标（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）（最远距离54m）等值线未超出厂界。该公司外部安全防护距离能够满足相关标准规范的距离要求，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。本项目205综合罐区甲苯储罐管道完全破裂发生池火的事故的多米诺半径最大，为59m，未超出厂界范围，对本项目周边的装置会有较大的影响，多米诺半径范围内的建筑物、设备设施可能受损。

3. 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。

4. 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）、《建筑设计防火规范》（2018年版）的要求。

5. 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

6. 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。

7. 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

#### 8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果

1. 该项目拟采用DCS自动控制系统，采用集中显示仪表及就地显示仪表相结合的方式，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。拟针对危险工艺按照要求拟采用SIS安全仪表系统。处于爆炸危险区域内的电动仪表，拟按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路拟穿保护管，符合安全生产要求。

2. 拟采用的技术及关键设备较先进、工艺合理、关键设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、关键设备、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。

3. 根据该企业出具的承诺：本项目所有产品生产工艺均真实有效、合法合规、安全稳定，江西石油和化学工业协会于2024年1月5日出具了本项目的国内首次使用的化工工艺安全可靠性论证报告。因此本项目工艺技术可靠，不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全性。

4. 本项目乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基环体、甲基乙烯基二氯硅烷、正硅酸乙酯、含氢硅油、三氯氢硅、4,6-二氯嘧啶、乙烯基三氯硅烷、副产盐酸、稀盐酸等建设内容和规模与投资主管部门核准、备案相一致。四氯化硅、二氯二氢硅、二氯二氢硅年生产量小于投资主管部门核准、备案规模，其余产能为远期建设内容。符合备案要求。

### 8.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度为VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》作抗震设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 该项目甲乙类物料及有毒物料的使用储存场所应设置可燃、有毒气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。

4) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及甲乙类具有易燃易爆性物料的场所内的设备防爆等级应不低于II类，A级T1组（涉及乙炔场所不应低于IICT2）。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

5) 可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，

应进行非电气设备防爆设计。

6) 车间、仓库应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

7) 该项目涉及甲乙类物料的场所应使用防爆型的通风系统和设备。应配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；

8) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

9) 该公司消防水泵供水能力不应小于 92L/S，且应按 100% 备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求。

10) 该项目建成后应依据《国家安全生产监督管理总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业大专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全生产管理人员资格证书。

11) 建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

## 8.2 评价结论

### 8.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。



### 8.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 本项目产品乙烯基三氯硅烷属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第8项硅材料中的乙烯基氯硅烷等新型有机硅单体的开发与生产，产品硅酸乙酯原料之一四氯硅烷的制备属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”中第十一条“石化化工”的第12项绿色高效技术中的四氯化硅等副产物的综合利用，项目其他产品不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类和淘汰类，为允许类。因此，该项目的建设符合国家产业政策。该项目约112.65亩建设用地，其中约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约25.05亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约25.05亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约25.05亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约25.05亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。该公司已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。项目符合当地政府区域规划。

2. 拟采用的技术及关键设备设施先进、安全可靠；拟采用的公用及辅助工程如供配电、给排水、空压、制氮、消防系统等能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

3.该项目投产后，正常情况下对周边环境的影响较小，周边环境对本项目的影晌较小。

4.该项目《可研》中未提及或者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。

5.建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等89700吨有机硅系列产品及副产品项目安全条件、厂址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设备设施、公用和辅助工程、安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求，能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，项目在下阶段的安全设施设计和建设施工、安装调试及生产运行中如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实可研报告提出的安全措施，并合理采用本报告书中补充的安全对策措施建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”，拟建工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

## 第9章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

- 1.针对项目周边环境、敏感目标方面；
- 2.针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
- 3.针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
- 4.设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等；
- 5.针对项目技术来源，涉及的原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件；
- 6.安全投入概算等。

九江市昌东新能源有限公司对本次安全预评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣昌安全生产科技服务有限公司在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

## 安全评价报告附件

### 附件 1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

#### F1.1 安全检查表法

##### 1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 F1-1。

表 F1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

#### F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表F1-2所示。危险性等级划分见表F1-3。

表 F1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 F1-3 危险性等级划分表

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

### F1.3 危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火规范》（CB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 F1-2），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

表 F1-4 危险度评价取值表

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

见《石油化工企业设计防火规范》(CB50160-2008)中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HC20660-1991)表1、表2、表3。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 5-2 所示。

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

图 F1-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 F1-6。

表 F1-6 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

#### F1.4 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸和毒物泄漏是重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，甚至影响社会安定。对火灾、爆炸和毒物泄漏事故后果分析、预测，通常是运用数学模型进行分析。事故后果模拟分析，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危害性来说，是有一定参考价值的。

可燃液体（如甲苯、甲醇等）泄漏后流到地面形成液池，遇到点火源即形成池火。根据池火灾模拟结果可以得出火焰高度、热辐射通量和热辐射强度等关键数值，从而对事故后果进行模拟。

有毒物质泄漏后生成有毒蒸气云，它空气中漂移、扩散，直接影响现

场人员，并可能波及居住区。大量剧毒物质泄漏可能带来严重的人员伤亡和环境污染。因此对园区企业涉及的有毒物质（如液氨、液氯等）进行泄漏模拟是十分必要的。

### F1.5 多米诺分析法

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的1个或多个设备及装置，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有3种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件（如点火源）、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和



设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

### (1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

### (2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

### (3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对化工园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 F1-10。

表 F1-10 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 <sup>1</sup>
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 <sup>2</sup>	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 <sup>2</sup>	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

### (4) 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生

多米诺事故的判定准则。以下表 F1-11 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F1-11 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$ , 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

## 附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F2.1 固有危险程度的分析

#### F2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为 N,N-二甲基苯胺、甲醇钠-甲醇溶液、电石、二氯乙烷、甲醇、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、磷酸、盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、四氯化硅、无水乙醇、乙炔、乙基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、乙基三氯硅烷、正硅酸乙酯、浓硫酸、氢氧化钠、二氯二氢硅等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	浓度
1	N,N-二甲基苯胺	104 甲类车间	1	35℃、常压	工业级
		211 丙类仓库	4	常温、常压	
2	甲醇钠甲醇溶液	103 甲类车间	0.06	120℃、常压	99%
		204 甲类仓库	2	常温、常压	
3	电石	105 乙炔车间	4	80℃、常压	99.8%
		201 电石仓库	70	常温、常压	99.8%
4	二氯乙烷	104 甲类车间	1.75	35℃、常压	>99%
		204 甲类仓库	6	常温、常压	>99%
5	甲醇	103 甲类车间	3.07	常温、常压	36%
		205 综合罐区	79	常温、常压	36%
6	甲基氢二氯硅烷	104 甲类车间	1.5	常温、常压	98%
		203 甲类仓库	80	常温、常压	98%
7	甲苯	103 甲类车间	5.94	35℃、0.15MPa	99.9%
		205 综合罐区	39	常温、常压	99.9%
8	甲基乙基二氯硅烷	104 甲类车间	7	70℃、常压	99%
		204 甲类仓库	80	常温、常压	99%
9	磷酸	104 甲类车间	0.5	常温、常压	99.5%
		211 丙类仓库	9	常温、常压	
10	盐酸	104 甲类车间	200	常温、常压	27-31%
		205 综合罐区	5236	常温、常压	
11	氢氧化钾	103 甲类车间	0.3	120℃、常压	13.75%
		211 丙类仓库	8	常温、常压	
12	三甲基氯硅烷	104 甲类车间	0.05	30℃、常压	99%
		204 甲类仓库	24	常温、常压	
13	三氯氧磷	104 甲类车间	0.5	35℃、常压	99.8%

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	主要状态	浓度
		211 丙类仓库	9	常温、常压	99.8%
14	乙醇钠-乙醇溶液	104 甲类车间	0.05	常温、常压	工业级
		204 甲类仓库	3	常温、常压	
15	四氯化硅	104 甲类车间	2.82	常温、常压	99.5%
		205 综合罐区	340	常温、常压	99.5%
16	无水乙醇	104 甲类车间	3.3	30-50℃、常压	50%
		205 综合罐区	79	常温、常压	50%
17	乙炔	103 甲类车间	2.2	常温、常压	工业级
		105 乙炔车间	0.05	常温、常压	
18	乙烯基三甲氧基硅烷	103 甲类车间	0.25	常温、常压	工业级
		203 甲类仓库	48	常温、常压	工业级
19	三氯硅烷	104 甲类车间	1.6	常温、常压	工业级
		205 综合罐区	308	常温、常压	工业级
20	乙烯基三氯硅烷	103 甲类车间	5.87	常温、常压	工业级
		203 甲类仓库	80	常温、常压	工业级
21	正硅酸乙酯	104 甲类车间	3.3	常温、常压	工业级
		204 甲类仓库	80	常温、常压	
22	浓硫酸	105 乙炔车间	0.1	常温、常压	工业级
		207 丙类仓库	30	常温、常压	
23	氢氧化钠	105 乙炔车间	0.05	常温、常压	工业级
		207 丙类仓库	20	常温、常压	
24	混合物料	104 甲类车间	8	30-50℃、常压	50%
		205 综合罐区	1368	常温、常压	50%
25	氢氧化钾	103 甲类车间	0.02	常温、常压	25%
		211 丙类仓库	8	常温、常压	
26	二氯二氢硅	104 甲类车间	0.27	101.5℃、0.3MPa	99%
		205 综合罐区	73.2	6℃、0.3MPa	99%

备注：物料存在量依据单次投入量进行估算，状况本报告选用主要设备及工艺的操作条件；仓库内储存物料按设计的最大库容计算。

## F2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

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

表 F2.1-2 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	备注
104 甲类车间	N,N-二甲基苯胺、二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、磷酸、盐酸、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、三氯硅烷、硅酸乙酯	甲	0 区、1 区、2 区	有毒、高温环境、腐蚀性环境
103 甲类车间	甲醇钠甲醇溶液、甲醇、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、氢氧化钾、四氯化硅、乙炔、乙烯基三甲氧基硅烷	甲	0 区、1 区、2 区	有毒、高温环境、腐蚀性环境
105 乙炔车间	电石、乙炔、浓硫酸等	甲类	1、2 区爆炸危险场所	有毒、腐蚀性环境

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	备注
203 甲类仓库	乙烯基三氯硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、甲基氢二氯硅烷、危废	甲类	1、2 区爆炸危险场所	有毒、腐蚀性环境
204 甲类仓库	硅酸乙酯、三甲基氯硅烷、二氯乙烷、乙醇钠-乙醇溶液、甲醇钠-甲醇溶液、甲基乙烯基二氯硅烷	甲类	1、2 区爆炸危险场所	有毒、腐蚀环境
205 综合罐区	甲醇、乙醇、甲苯、高沸物、MeH、四氯化硅储、二氯二氢硅、三氯氢硅、混合物料、盐酸	甲类	不涉及	有毒、腐蚀环境
201 电石仓库	电石	甲类	不涉及	有毒、腐蚀环境
207 丙类仓库	乙烯基环体、含氢硅油	丙类	不涉及	有毒、腐蚀环境
211 丙类仓库	活性炭、硅藻土、4, 6-二羟基嘧啶、氢氧化钾、N,N-二甲基苯胺、三氯氧磷、磷酸、4, 6-二氯嘧啶	丙类	不涉及	有毒、腐蚀环境

### F2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

#### F2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

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

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

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

该项目乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷等属于易燃易爆液体。甲醇钠甲醇溶液、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷、乙醇钠乙醇溶液、正硅酸乙酯燃烧值无资料，无法列入计算，其余物料本报告按挥发 100%予以计算。

表 F2.1-3 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧放出的总热量 kJ	相当于 TNT 量 kg
1	乙炔	49938.46	105 乙炔车间	2.2	$110 \times 10^6$	8.8
			104 甲类车间	0.05	$0.042 \times 10^6$	0.2
2	二氯乙烷	12577.55	103 甲类车间	1.75	$165.09 \times 10^6$	195.65
			204 甲类仓库	6	$701.478 \times 10^6$	670.8
3	甲醇	22718.75	104 甲类车间	3.07	$68.95 \times 10^6$	619.96
			205 综合罐区	79	$1794.78 \times 10^6$	15953.61
4	甲基氢二氯硅烷	12852.17	103 甲类车间	7	$89.97 \times 10^6$	799.69
			203 甲类仓库	80	$1028.17 \times 10^6$	9139.32
5	甲苯	41105.26	104 甲类车间	5.94	$244.17 \times 10^6$	2170.37
			205 综合罐区	39	$1603.11 \times 10^6$	14249.82
6	无水乙醇	29684.78	103 甲类车间	3.3	$97.96 \times 10^6$	870.75
			205 综合罐区	79	$2345.1 \times 10^6$	20845.31

### F2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

$q$  — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

$m$  — 物质的质量，kg。

该项目乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙基三甲氧基硅烷、乙基三氯硅烷等属于易燃易爆液体。甲醇钠甲醇溶液、甲基乙基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、乙基三甲氧基硅烷、乙基三氯硅烷、乙醇钠乙醇溶液、正硅酸乙酯燃烧值无资料，无法列入计算，其余物料本报告按挥发 100%予以计算。

表 F2.1-4 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧放出的总热量 kJ
1	乙炔	49938.46	105 乙炔车间	2.2	$110 \times 10^6$
			104 甲类车间	0.05	$0.042 \times 10^6$
2	二氯乙烷	12577.55	103 甲类车间	1.75	$165.09 \times 10^6$
			204 甲类仓库	6	$701.478 \times 10^6$
3	甲醇	22718.75	104 甲类车间	3.07	$68.95 \times 10^6$
			205 综合罐区	79	$1794.78 \times 10^6$
4	甲基氢二氯硅烷	12852.17	103 甲类车间	7	$89.97 \times 10^6$
			203 甲类仓库	80	$1028.17 \times 10^6$
5	甲苯	41105.26	104 甲类车间	5.94	$244.17 \times 10^6$
			205 综合罐区	39	$1603.11 \times 10^6$
6	无水乙醇	29684.78	103 甲类车间	3.3	$97.96 \times 10^6$

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧放出的总热量 kJ
			205 综合罐区	79	2345.1×10 <sup>6</sup>

### F2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目物料不涉及 I（极度危害）；三氯硅烷属于 II 级（高度危害）；甲醇钠甲醇溶液、N,N-二甲基苯胺、甲醇、甲基氢二氯硅烷、磷酸、盐酸、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙烯基三氯硅烷、浓硫酸、二氯二氢硅属于 III 级（中度危害）；二氯乙烷、氢氧化钾、四氯化硅、氢氧化钠属于 IV 级（轻度危害）；本报告不予以列出。

表 F2.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	毒性
1	N,N-二甲基苯胺	103 甲类车间	1	III级（中度危害）
		211 丙类仓库	4	
2	三氯硅烷	104 甲类车间	1.6	II级（高度危害）
		205 综合罐区	308	
3	甲醇钠甲醇溶液	103 甲类车间	0.06	III级（中度危害）
		204 甲类仓库	2	
4	磷酸	104 甲类车间	0.5	III级（中度危害）
		211 丙类仓库	9	
5	盐酸	104 甲类车间	200	III级（中度危害）
		205 综合罐区	5236	
6	浓硫酸	105 乙炔车间	0.1	III级（中度危害）
		207 丙类仓库	30	
7	二氯二氢硅	104 甲类车间	0.27	III级（中度危害）
		205 综合罐区	73.2	
8	甲醇	104 甲类车间	3.07	III级（中度危害）
		205 综合罐区	79	
9	甲基氢二氯硅烷	103 甲类车间	7	III级（中度危害）
		203 甲类仓库	80	
10	三氯氧磷	103 甲类车间	0.5	III级（中度危害）
		211 丙类仓库	9	
11	乙烯基三氯硅烷	104 甲类车间	5.87	III级（中度危害）
		203 甲类仓库	80	

### F2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品有甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、磷酸、盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠乙醇溶液、四氯化硅、三氯氢硅、氢氧化钠、浓硫酸、乙烯基



三氯硅烷、二氯二氢硅。

表 F2.1-6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	腐蚀性
1	甲醇钠甲醇溶液	103 甲类车间	0.06	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		204 甲类仓库	2	
2	二氯乙烷	103 甲类车间	1.75	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2
		204 甲类仓库	6	
3	甲基氢二氯硅烷	104 甲类车间	6.7	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		203 甲类仓库	80	
4	甲苯	103 甲类车间	5.94	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		205 综合罐区	39	
5	磷酸	103 甲类车间	0.5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		211 丙类仓库	9	
6	盐酸	104 甲类车间	200	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		205 综合罐区	5236	
7	氢氧化钾	103 甲类车间	0.3	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		211 丙类仓库	8	
8	三甲基氯硅烷	104 甲类车间	0.05	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		204 甲类仓库	24	
9	三氯氧磷	103 甲类车间	0.5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		211 丙类仓库	9	
10	乙醇钠-乙醇溶液	104 甲类车间	0.05	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		204 甲类仓库	3	
11	四氯化硅	104 甲类车间	2.82	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2
		205 综合罐区	340	
12	三氯硅烷	104 甲类车间	1.6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		205 综合罐区	308	
13	乙烯基三氯硅烷	104 甲类车间	5.87	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		203 甲类仓库	80	
14	正硅酸乙酯	103 甲类车间	3.3	严重眼损伤/眼刺激, 类别 2
		204 甲类仓库	80	
22	浓硫酸	105 乙炔车间	0.6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		207 丙类仓库	30	
23	氢氧化钾	103 甲类车间	0.02	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		211 丙类仓库	8	
24	氢氧化钠	105 乙炔车间	0.1	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
		207 丙类仓库	20	

## F2.2 风险程度的分析结果

### F2.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。各类容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏, 机械设备振动过大或地

质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为间歇式生产，原料投放、产品生产大部分采用人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目在生产过程中部分设备涉及甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、甲苯、磷酸、氯化氢、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、四氯化硅、三氯硅烷、乙烯基三氯硅烷、正硅酸乙酯等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

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

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

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等

或者操作人员操作失误导致化学品溢流。

作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种；

#### 1) 设备、阀门、管道等本身原因

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

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

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 设备因材质不当、制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形、损坏等原因，内部介质泄漏。

#### 2) 人为因素

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

② 物料装卸、输送、加料过程中操作不当造成泄漏。

③ 易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏泄漏。

④ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

表 F2. 2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
3	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

## F2.2.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷属于易燃易爆液体。

### 1) 爆炸性事故的条件

该项目的乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷等属于易燃易爆液体，电石、活性炭粉尘属于爆炸性粉尘，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

该项目乙炔属于易燃易爆气体，甲醇钠甲醇溶液、二氯乙烷、甲醇、甲基氢二氯硅烷、甲苯、甲基乙烯基二氯硅烷、乙醇钠-乙醇溶液、无水乙醇、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷等属于易燃易爆液体，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

## F2.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

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或者误服可造成中毒。

## F2.3 安全检查表法

### F2.3.1 项目选址与周边环境单元

该项目生产装置、罐区、仓库、废气、废水处理区域、公用辅助工程、控制室、消防泵房等位于江西省永修云山经济开发区星火工业园内，办公楼、配电间、五金仓库、备品备件库等位于永修云山经济开发区星火工业园外；厂区 300m 范围内无村庄及其他重要建构筑物、无珍稀保护物种和名胜古迹。厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

本项目厂区北面为同类型企业星火有机硅内部货运火车线，本项目 103 甲类车间距离约 59.5 米，西面为同类型企业星火有机硅厂房（丁类），本项目 205 综合罐区距离约 170 米，南面为已闲置的建筑、园区道路、杆高 10m 的电力线，本项目 204 甲类仓库距离约为 280 米，距园区道路 79.7 米，距杆高 10m 的电力线 79.7m，东面为园区道路、京九铁路、杨家岭站，本项目 104 甲类车间距离京九铁路约 252.9 米；104 甲类车间距离杨家岭站约 250 米，104 甲类车间距离园区道路约 100 米，东面围墙外有杆高 10m 的电力线，本项目 203 甲类仓库距电力线约 70 米。适合九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目的建设。

表 F2.3-1 项目周边环境表

序号	方向	周边设施名称	本项目建构筑物	现有距离 (m)	规范距离	检查依据	检查结果
1	东	电力线	203 甲类仓库	70	15	《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》 GB50160-2008 表 4.1.9	符合要求
		园区道路	104 甲类车间	100	20		符合要求
		京九铁路	104 甲类车间	252.9	35		符合要求
		杨家岭站	104 甲类车间	250	100		符合要求

序号	方向	周边设施名称	本项目构筑物	现有距离(m)	规范距离	检查依据	检查结果
2	南	已闲置建筑	204 甲类仓库	280	100		符合要求
		园区道路		79.7	20		符合要求
3	西	星火有机硅厂房(丁类)	205 综合罐区	170	50	《石油化工企业设计防火标准(2018版)》GB50160-2008表4.1.10	符合要求
4	北	星火有机硅内部货运火车线	103 甲类车间	59.5	30m	《石油化工企业设计防火标准(2018版)》GB50160-2008表4.1.9	符合要求

该项目安全检查表依据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)、《石油化工企业设计防火标准(2018版)》(GB50160-2008)、《建筑设计防火规范》(2018年版)、《工业企业设计卫生标准》、《建筑抗震设计规范》、《防洪标准》GB50201-2014等标准,以及《公路安全保护条例》(国务院令第593号)、《铁路安全管理条例》(国务院令第639号)、《危险化学品安全管理条例》(国务院令第591号,2013年12月4日第645号修订)、对该公司的厂址是否符合当地政府的行政规划,其周边环境等情况是否符合规程规范的要求;检查内容见表F2.3-2。

表 F2.3-2 项目选址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从2011年3月起,对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区,城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”(规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证)的申请许可,安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请,投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请,新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3号	本项目生产装置、罐区、仓库等位于江西省永修县云山经济开发区星火工业园内,规划的化工集控区内。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该公司已取得规划许可证和用地批复。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	靠近原料、协作条件好的地区
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	厂址有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂址具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.7	不在窝风地段。
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	地势较高，不受洪水、潮水或内涝威胁。
9	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	该公司所在地地震设防烈度为6度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等
10	企业与居住区及相邻企业之间的防火距离应符合国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）表4.1.9的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-200	本项目所在装置距离居住区及相邻企业之间的防火距离符合标准要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
			8 第 4.1.9 条	
11	该项目外部安全防护距离：生产装置与居民区、公共福利设施、村庄为 100m，与非危险化学品企业（围墙或用地边界线）为 50m。	符合要求	GB/T37243-2019 第 4.3、4.4 条 GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.9 条	装置距最近的村庄大于 1000m。距园区非危险化学品企业超过 50m。
12	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.6 条	公路和地区架空线路未穿越生产区。
13	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。 甲、乙类液体罐组与国家铁路线及工业区铁路编组站的距离为 45m， 甲、乙类装置与国家铁路线及工业区铁路编组站的距离为 35m。	符合要求	国务院令 第 639 号第三十三条 GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.9 条	该项目区域距铁路大于 50m。
14	生产装置与变配电站围墙的距离不应小于 40m、与架空电力线不应小于 1.5 倍杆高、与 I、II 通信线路的距离不应小于 40m	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.9 条	该项目区域与厂外变电站的距离大于 2km。无 I、II 通信线路。
15	甲乙类生产装置与居住区、公共福利设施、村庄的防火距离不应小于 100m。 甲、乙类液体罐组（罐外壁）与居住区、公共福利设施、村庄的防火距离不应小于 100m。	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.9 条	该项目区域距最近的村庄不小于 100m。
16	甲乙类生产装置与通航的江、湖、河流的距离不应小于 20m。	符合要求		距通航的河流 100m 以上。
17	甲、乙类生产装置与变配电站围墙的距离不应小于 40m。 甲、乙类生产装置与架空电力线不应小于 1.5 倍杆高、与 I、II 通信线路的距离不应小于 40m。	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.9 条	该项目与变配电站、与架空电力线、通信线路符合要求。
18	甲乙类生产装置与工业园区管委会的防火距离不应小于 80m。	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.11 条	该项目装置与园区管委会的距离大于 1000m。
19	甲、乙类生产装置与厂外高速公路和一级公路路边的距离不应小于 30m。与其它公路路边的距离不应小于 20m。	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.9 条	该项目甲乙类车间、仓库及罐区与公路距离不小于 100m。
20	甲、乙类生产装置与地区埋地输气管道（管道中心）的距离不应小于 30m。	符合要求		甲、乙类生产装置与厂外天然气输送管道大于 100m。
21	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	符合要求	GB50160-2008(2018 年版) 第 4.1.5 条	设置事故池回收。



序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
22	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.10	远离上述场所和设施
23	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.11	远离江、河、湖、海、供水水源防护区
24	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60%的地区。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.13	未处于条文所述地区
25	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.1	具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形
26	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求。且自然地面坡度不宜大于 5%。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.2	自然地面坡度不大于 5%
27	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.2	未处于地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质区域、断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。
28	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家现行标准《防洪标准》GB50201 的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.3	不受洪水、潮水和内涝的威胁
29	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、	符合	《化工企业	化工企业之间、

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《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。	要求	安全卫生设计规范》 3.1.5	化工企业与其它工矿企业、交通线站之间防火间距满足现行国家标准
30	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.8	工厂内不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施
31	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.4.2	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不小于 50m，与明火或散发火花地点的防火间距不小于 30m
32	甲类仓库与厂外道路、厂外铁路线道路分别不小于 20m、40m	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.5.1	甲类仓库与厂外道路不小于 20m，与厂外铁路线道路不小于 40m
33	甲、乙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 35m、15m；丙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 30m、10m；	符合要求	《建筑设计防火规范》 4.2.9	甲、乙类液体储罐厂外铁路、厂外道路的防火间距不小于 35m、15m
34	架空电力线与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 10.2.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》 10.2.1	场外架空电力线距离大于 1.5 被杆高
35	建设生态河滨（湖滨）带，在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内，不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物；距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	符合要求	江西省人民政府赣府发（2007）17 号	1000m 范围内无主要河道、湖滨。
36	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	距离最近的交通干线大于 100m。
37	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、	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	距离最近铁路线满足相关要求

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	行业标准规定的安全防护距离。			
38	工业企业选择宜避开自然疫源地，对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.2	工业企业周边无自然疫源地
39	工业企业选择宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施，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》5.1.3	工业企业周边无可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区
40	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向或保护对象的上风侧。并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际结果做出判定。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》5.1.4	设在保护对象的上风侧。并符合国家规定的卫生防护距离要求
41	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合要求	《危险化学品管理条例》第十九条	距离上述场所距离满足要求。
42	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	符合要求	《建筑抗震设计规范》3.1.1	该公司的所在地地震设防烈度为6度

## 2. 评价小结

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

2) 该项目生产、储存装置位于江西省九江市永修县星火工业园内，属于规划的化工集控区内，该园区列入《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（2021年4月14日），项目符合园区产业政策及园区安全规划；

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

3) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。

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

5) 九江市昌东新能源有限公司约112.65亩建设用地，其中约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，另约25.05亩不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内。项目分期进行建设，其中一期工程占地面积为约87.6亩在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内，二期工程新增占地面积约25.05亩在当前江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围外。

永修县人民政府承诺将该项目不在江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的约25.05亩建设用地满足调区扩区条件并纳入星火工业园扩区规划。九江市昌东新能源有限公司承诺“四至”范围外约25.05亩属江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围内前，不进行二期建设。

该公司根据功能需要，将整个为厂前区，生产区，仓储区，公用工程区。厂区四周拟采用围墙与外界隔开。厂区功能分区合理，整个厂区设置有环型消防车道，交通便利。生产区与生活区由2m高实体围墙隔离。分区功能清晰，干扰小，道路运输物料通畅。厂区内道路采用环状结构，原料

及产品运输道路宽 10 米-6 米，生产车间及仓库周围都设不低于 5 米宽的消防道路，道路转弯半径 12 米。跨越道路管架的净空高度设计为不小于 5.0 米，符合危化品运输道路的要求，能满足消防车辆错车、转弯半径等要求。

该厂区拟设置二个大门，位于厂区的东面和南面。厂内道路呈方格网状布置，由原料及产品运输道路、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区。项目工艺流程合理，平面布置紧凑，物料进出顺畅，管线简捷，做到人货分流。生产车间的建筑设计考虑到通风、换气次数等要求，满足工艺、运输、防火和安全等国家现行的规范要求。办公生活区与生产区进行有效地隔离。该项目建筑耐火等级均为二级。该公司各建构筑物之间的距离见下表 F2.3-3。

表 F2.3-3 该项目建构筑物防火间距一览表

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	拟设距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
1	103 甲类车间(甲类)	北	围墙	25	25	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
		南	104 甲类车间 (甲类)	25	25	符合	
		西	105 乙炔车间 (甲类)	30	25	符合	
		东	2#301 备品备件库 (丙类)	26.6	22.5	符合	
2	104 甲类车间(甲类)	北	103 甲类车间 (甲类)	25	25	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
		南	102 甲类车间 (甲类、预留)	25	25	符合	
		西	202 电石渣仓库 (丁类)	23	12	符合	GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1
		东	预留 2#302 控制楼(丁类, 一类重要设施)	40	40	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
3	105 乙炔车间(甲类)	北	围墙	25	25	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
			原料及产品运输道路	21	15	符合	
		南	202 电石渣仓库 (丁类)	23	12	符合	GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1
		西	201 电石仓库 (甲类)	30.1	30	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
东	103 甲类车间 (甲类)	30	20	符合			
4	201 电石仓库(甲类)	北	围墙	15.1	15	符合	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.2.12
		南	围墙	17.5	15	符合	
			原料及产品运输道路	26	10	符合	
		西	围墙	15.5	15	符合	
东	105 乙炔车间 (甲类)	30.1	30	符合			
5	202 电石渣仓库	北	105 乙炔车间 (甲类)	23	12	符合	GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1
		南	203 甲类仓库 (甲类, 1、	20	15	符合	GB50016-2014 (2018

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	拟设距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
	(丁类)		2、5、6项>10t)				年版)表3.5.1
		西	围墙	20	5	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.4.12
		东	104甲类车间(甲类)	23	12	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.4.1
6	203甲类仓库(甲类,1、2、5、6项>10t)	北	202电石渣仓库(丁类)	20	15	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.5.1
		南	204甲类仓库(甲类,1、2、5、6项>10t)	21	20	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.5.2
		西	205综合罐区装卸泵区	30.2	20	符合	GB50160-2008(2018年版)表4.2.12
			原料及产品运输道路	12	10	符合	
东	102甲类车间(甲类、预留)	30	30	符合			
7	204甲类仓库(甲类,1、2、5、6项>10t)	北	203甲类仓库(甲类,1、2、5、6项>10t)	21	20	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.5.2
		南	围墙	13	5	符合	GB50160-2008(2018年版)表4.2.12
			次要道路	5	5	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.5.1
		西	207丙类仓库(丙类)	27	15	符合	GB50160-2008(2018年版)表4.2.12
			原料及产品运输道路	12	10	符合	
		东南	污水处理区域	26.9	25	符合	
东	305控制楼(丁类,区域性重要设施,一类)	55.5	45	符合			
	304消防泵房(丁类,区域性重要设施,二类)	36.5	35	符合			
8	205综合罐区(甲类压力罐组,1000-5000m <sup>3</sup> )	北	围墙	45.1	35	符合	
		南	预留甲类罐组(甲类)	17.9	12.25	符合	GB50160-2008(2018年版)第6.2.13和6.2.14条
		西	围墙	37	35	符合	GB50160-2008(2018年版)表4.2.12
			原料运输道路	16.7	15	符合	
东	205综合罐区装卸泵区	20.1	15	符合			
9	207丙类仓库(丙类)	北	205综合罐区(甲类压力罐组,1000-5000m <sup>3</sup> )	23.1	22.5	符合	GB50160-2008(2018年版)表4.2.12
		南	围墙	13	5	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.4.12
		西	211丙类仓库(丙类)	11	10	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.4.1
		东	204甲类仓库(甲类,1、2、5、6项>10t)	27	15	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.5.1
10	306控制室(丁类,全)	北	304公用工程间(丙类,全厂重要设施,二类)	18	10	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.4.1
		南	307消防泵房(丁类,全厂重要设施,一类)	4	4	符合	GB50016-2014(2018年版)表3.4.1注3

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	拟设距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
	厂重要设施, 一类)	西	围墙	7	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.12
		东	206 废水、废气处理区域 (含油区域)	35.5	35	符合	GB50160-2008 (2018年版) 表 4.2.12
1 1	307 消防泵房 (丁类, 全厂重要设施, 一类)	北	306 控制楼 (丁类, 全厂重要设施, 一类)	4	4	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1 注 3
		西	围墙	6.4	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.12
		东	206 废水、废气处理区域 (含油区域)	35.5	35	符合	GB50160-2008 (2018年版) 表 4.2.12
1 2	211 丙类仓库 (丙类)	北	205 综合罐区 (甲类压力罐组, 1000-5000m <sup>3</sup> )	23.1	22.5	符合	GB50160-2008 (2018年版) 表 4.2.12
		南	围墙	12	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.12
		西	围墙	24	宜 5	符合	
		东	207 丙类仓库 (丙类)	11	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
1 3	2#301 备用备件库 (丙类)	北	围墙	12	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.12
		南	2#303 五金仓库 (丁类)	17	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
		西	103 甲类车间 (甲类)	26.6	22.5	符合	GB50160-2008 (2018年版) 表 4.2.12
		东	围墙	11	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
1 4	2#302 控制楼 (丁类, 全厂重要设施, 一类)	北	2#305 配电间 (丙类)	20	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
		南	2#401 办公楼 (民建)	15	10	符合	
		西	2#304 消防泵房 (丁类)	10	10	符合	
		东	围墙	5	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.12
1 5	2#303 五金仓库 (丁类)	北	2#301 备用备件库 (丙类)	17	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
		南	307 消防泵房 (丁类, 全厂性重要设施, 一类)	26	10	符合	
		西	103 甲类车间 (甲类)	21	12	符合	
		东	2#305 配电间 (丙类)	10.2	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
1 6	2#305 配电间 (丙类)	北	围墙	14	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.12
		南	306 控制楼 (丁类, 全厂重要设施, 一类)	26	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
		西	2#303 五金仓库 (丁类)	10.2	10	符合	GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1
		东	围墙	13.5	宜 5	符合	GB50016-2014 (2018

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	拟设距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
							年版)表 3.4.12
17	2#401 办公楼(丁类,全厂重要设施,一类)	北	306 控制楼(丁类,全厂重要设施,一类)	15	10	符合	GB50016-2014(2018年版)表 3.4.1
		西	102 甲类车间(预留,甲类)	40	40	符合	GB50160-2008(2018年版)表 4.2.12
		东	围墙	5	宜 5	符合	GB50016-2014(2018年版)表 3.4.12
18	304 公用工程间(丙类,全厂重要设施,二类)	北	102 甲类车间(甲类,预留)	35	35	符合	GB50160-2008(2018年版)表 4.2.12
		南	306 控制楼(丁类,全厂重要设施,一类)	18	10	符合	GB50016-2014(2018年版)表 3.4.1
		西	围墙	13	宜 5	符合	GB50016-2014(2018年版)表 3.4.12
		东	204 甲类仓库(甲类)	38.4	35	符合	GB50016-2014(2018年版)表 3.4.12

表 2.3-4 罐组内储罐防火间距一览表

罐组名称	储罐	相邻储罐	拟设距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
205 综合罐区	甲醇储罐(∅ 3600×9800)	防火堤	4.9	4.9	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
		防火堤	4.9	4.9	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
		乙醇储罐(∅ 3600×9800)	3	2.7	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.8 条
	乙醇储罐(∅ 3600×9800)	防火堤	4.9	4.9	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
		甲醇储罐(∅ 3600×9800)	3	2.7	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.8 条
		防火堤	4.9	4.9	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
		甲苯储罐(∅ 3000×6000)	3	2.7	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.8 条
	甲苯储罐(∅ 3000×6000)	防火堤	4.9	3	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
		乙醇储罐(∅ 3600×9800)	3	2.7	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.8 条
		防火堤	4.9	3	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
	高沸储罐(∅ 3000×8000)	防火堤	4.9	4	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
		防火堤	4.1	4	符合	GB50160-2008(2018年版)第 6.2.13 条
防火堤		4.9	4	符合	GB50160-2008(2018	



罐组名称	储罐	相邻储罐	拟设距离/m	规范距离/m	评价结果	依据规范及条款
						年版)第6.2.13条
MeH 储罐 (∅ 5000×12000)	防火堤		6.4	6	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
	MeH 储罐 (∅ 5000×12000)		5.2	3.75	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.8条
	防火堤		7.8	6	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
MeH 储罐 (∅ 5000×12000)	MeH 储罐 (∅ 5000×12000)		5.2	3.75	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.8条
	混合物料储罐 (∅ 7000×13000)		6.5	5.25	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.8条
	防火堤		7.8	6	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
三氯氢硅储罐 硅 (∅ 5000×12000)	防火堤		6	6	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
	混合物料储罐 (∅ 7000×13000)		7.1	5.25	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
混合物料储罐 (∅ 7000×13000)	防火堤		6.9	6.5	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
	混合物料储罐 (∅ 7000×13000)		10	5.25	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
	MeH 储罐 (∅ 5000×12000)		6.5	5.25	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.8条
	三氯氢硅储罐 硅 (∅ 5000×12000)		7.1	5.25	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
混合物料储罐 (∅ 7000×13000)	防火堤		7	6.5	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
	混合物料储罐 (∅ 7000×13000)		10	5.25	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条
	防火堤		6.5	6.5	符合	GB50160-2008 (2018年版)第6.2.13条

防火堤及隔堤的有效容积计算:

1、甲类压力罐组占地 1868 m<sup>2</sup>, 防火堤高度为 1.2m, 有效容积约为 2241.6m<sup>3</sup>, 甲类压力罐组中容积最大储罐为混合物料储罐 500m<sup>3</sup>;

2、甲类罐组占地 764 m<sup>2</sup>, 防火堤高度为 1.2m, 有效容积约为 916.8m<sup>3</sup>, 甲类罐组中容积最大储罐为甲醇储罐 99.7m<sup>3</sup>;

根据《石油化工企业设计防火标准(2018版)》GB50160-2008 第 6.2.12 要求: 防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。本项目防火堤内的有效容积大于罐组内 1 个最大储罐的容积, 满足规范要求。

综上所述：该项目建构物之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018版）》、《建筑设计防火规范（2018版）》的要求。

评价组根据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《石油化工企业设计防火标准（2018版）》、《建筑设计防火规范（2018版）》、《生产过程安全卫生要求总则》等对该项目的厂区内主要设备、建构物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.3-5。

表 F2.3-5 平面布置及建构物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
一	一般规定			
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求：1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	设计时考虑生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便
3	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	未布置在窝风地段
4	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设施区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产设施区全年最小频率风向的上风侧
5	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距
6	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.2.1	按功能分区集中布置

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
7	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	生产装置拟设足够空间，保证作业场所畅通，避免交叉作业。
二	平面布置			
8	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	符合要求	GB50187-2012第5.1.1条	结合场地自然条件，工艺布置等，经技术经济比较后择优确定。
9	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	GB50187-2012第5.1.2条	按工艺流程布置，拟采用联合、集中、多层布置；厂区功能分区明确，紧凑、合理，通道宽度满足要求，建筑物外形规整。
10	总变电站位置的选择，应符合下列要求： 1 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段； 2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧； 3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近； 4 应有运输变压器的道路； 5 宜布置在地势较高地段。	符合要求	GB50187-2012第4.4.5条	该项目变配电站在边缘集中布置。不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响。
11	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	GB50187-2012第5.1.5条	厂区地形坡度较小，平整，建筑物、构筑物的长轴顺等高线布置。拟采用缓坡式布置。
12	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标	符合要求	GB50187-2012第5.1.7条	符合要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
	准的规定。			
13	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	符合要求	GB50187-2012 第 5.1.8 条	拟设置人流、物流分开出入，互不影响。
14	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	符合要求	GB50187-2012 第 5.1.9 条	进行绿化，生产条件良好。
15	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置。	符合要求	GB50187-2012 第 5.2.3 条	生产装置拟采用框架建筑形式。
16	生产装置之间的距离应满足 GB500160-2008（2018年版）的要求	符合要求	GB50160-2008 （2018 年版）	见附件表 F2.3-3。
三	装置内布置			
17	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定： 1. 应用道路将装置分割成为占地面积不大于 10000m <sup>2</sup> 的设备、建筑物区。 2. 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于 10000m <sup>2</sup> 小于 20000m <sup>2</sup> 时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于 6m，设备、建筑物区的宽度不应大于 120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于 15m，并应加强安全措施。	符合要求	GB50160-2008 （2018 年版） 第 5.2.11 条	各车间、仓库、罐区的面积占地小于 10000m <sup>2</sup> 。建筑物区四周设环形道路，道路路面宽度 6m-7m，设备、建筑物区的宽度不大于 120m，设置有消防泡、消火栓、消防竖管等。
18	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表 5.2.1 的规定。	符合要求	GB50160-2008 （2018 年版） 第 5.2.1 条	见附件表 F2.3-3
19	装置储罐（组）的布置应符合下列规定： 1. 当装置储罐总容积：液化烃罐小于或等于 100m <sup>3</sup> 、可燃气体或可燃液体罐小于或等于 1000m <sup>3</sup> 时，可布置在装置内，装置储罐与设备、建筑物的防火间距不应小于表 5.2.1 的规定。 2. 当装置储罐组总容积：液化烃罐大于 100m <sup>3</sup> 小于或等于 500m <sup>3</sup> 、可燃液体罐或可燃气体罐大于 1000m <sup>3</sup> 小于或等于 5000m <sup>3</sup> 时，应	符合要求	GB50160-2008 （2018 年版） 第 5.2.1 条	装置储罐组的布置满足上述防火间距要求

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
	成组集中布置在装置边缘；但液化烃单罐容积不应大于300m <sup>3</sup> ，可燃液体单罐容积不应大于3000m <sup>3</sup> 。装置储罐组的防火设计应符合本规范第6章的有关规定，与储罐相关的机泵应布置在防火堤外。装置储罐组与装置内其他设备、建筑物的防火间距不应小于表5.2.1的规定。			
20	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上；当受地形限制采取阶梯式布置时，应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的阶梯上；工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的阶梯上。	符合要求	GB50160-2008 (2018年版) 第5.2.12条	建筑物同一地平面上。
21	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类设备全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	GB50160-2008 (2018年版) 第5.2.17条	装置的机柜间、化验室位于爆炸危险区域外。
22	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。	符合要求	GB50160-2008 (2018年版) 第5.2.20条	不超过4层，无介质操作温度等于或高于自燃点的设备。
23	液化烃泵、可燃液体泵宜露天或半露天布置。液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；若在其上方布置甲、乙、丙类工艺设备，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。	符合要求	GB50160-2008 (2018年版) 第5.3.2条	可燃液体泵露天布置，无操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵
四	建构筑物			
24	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	已明确
25	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	已明确
26	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	拟按照要求设置
27	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表3.3.2的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.2	该项目拟建仓库面积符合表3.3.2的规定。
28	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	甲、乙类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
29	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内
30	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的10kV及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.8	车间变配电室独立在爆炸危险区域外
31	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	员工宿舍未设置在仓库内
32	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。
33	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	该项目厂房独立设置，采用敞开式
34	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	拟设置泄压设施
35	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。	符合	《建筑设计防火规范》3.6.6	拟设置不发火花的地面，采取防静电措施，地沟拟采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施
36	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。	符合	《建筑设计防火规范》3.6.11	甲类厂房其管、沟不与相邻厂房的管、沟相通，下水道拟设置隔油设施。
37	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	符合	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置
38	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	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于2个

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
	应为乙级防火门。			
39	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市（区域）的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市（区域）全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《建筑设计防火规范》4.1.1	边缘地带布置
40	具有酸碱腐蚀性作业的建（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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	建（构）筑物的地面、墙壁、设备拟按要求进行防腐处理。
五	场内道路			
41	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面等因素综合确定，其数量不宜少于2个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主要干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应于外部运输线路连接方便。	符合要求	GB50187-2012第4.7.4条	厂区有两个出入口，人流出入口与货流出入口分开设置。
42	厂内道路的布置，应符合下列要求： 满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 1、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 2、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 3、与厂外道路连接方便、短捷； 4、建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。	符合要求	GB50187-2012第5.3.1条	新建道路满足生产、消防要求环形道路，与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。
43	消防道车道的布置，应符合下列要求： 1、与厂区道路相通，且距离短捷； 2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的战友，不应小于进入厂内最长列车的长度； 3、车道的宽度不应小于3.5m。	符合要求	GB50187-2012第5.3.5条	环形布置。车道宽度不小于6m。
44	装置或联合装置应设环形消防车道。当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于6m，路面内缘转弯半径不宜小于12m，路面上净空高度不应低于5m。	符合要求	GB50160-2008（2018年版）第4.3.4条	设置环形车道，消防车道不小于6m。无占地大于80000m <sup>2</sup> 的装置或联合装置及含有单罐容积大于50000m <sup>3</sup> 的可燃液体罐组。
45	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1. 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于	符合要求	GB50160-2008（2018年版）第5.2.10条	装置外两侧消防道路间距不大于120m，装置内不设贯通式道路。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
	120m时，装置内可不设贯通式道路； 2. 道路的路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于6m。			
六	生产管理区及生活服务设施布置			
46	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	设计时应考虑	GB50187-2012 第 5.7.1 条	行政办公区远离生产区。
47	全厂性的生活设施，可集中或分区布置。为车间服务的生活设施，应靠近人员较多的作业地点，或职工上、下班经由的主要道路附近。	符合要求	GB50187-2012 第 5.7.2 条	厂区生活设施集中布置。
48	同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外； 2 中心控制室宜布置在生产管理区。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.1	控制室位于爆炸危险区域外。
49	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.2	位于本地区全年最小频率风向的下风侧。
50	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.6	控制室不与危险化学品库相邻布置
51	控制室不应与总变电所相邻。	符合要求	《控制室设计规范》3.2.7	控制室不与总变电所相邻。
52	控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定。 辅助房间的面积应根据实际需要确定。	设计时应考虑	《控制室设计规范》3.3.3	按照要求设置。
53	对于有爆炸危险的化工装置，控制室、现场控制室应采用抗爆结构设计。	提出要求	《控制室设计规范》3.4.2	对控制室提出相应的要求。

## 2. 评价小结

1) 该公司的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合理；建构筑物外形规整；总体布局符合《石油化工企业设计防火标准（2018版）》、《建筑设计防火规范（2018版）》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道



路相隔开，分布较合理。

2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 54 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为：

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

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

(3) 甲类厂房：1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施； 2) 室内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

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

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

(6) 可能涉及含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：1) 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2) 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；3) 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；4) 隔油池进出污水管道上。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

## F2.3.2 厂房和仓库

### 1. 层数、面积和平面布置

对该项目涉及新建的主要生产车间、仓库，依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订版）第3.3.1、3.3.2条列出下表F2.3-6

表 F2.3-6 主要构建筑物防火分区面积检查一览表

名称	火险类别	耐火等级	占地面积	建筑面积m <sup>2</sup>	最大允许占地面积m <sup>2</sup>	层数	最多允许层数	最大防火分区面积m <sup>2</sup>	防火分区面积要求m <sup>2</sup>	符合性
103甲类车间	甲类	一级	720	2905.50	-	4	宜采用单层	2905.50	3000	符合
104甲类车间	甲类	一级	720	2905.50	-	4	宜采用单层	2905.50	3000	符合
105乙炔车间	甲类	一级	324	324.010	-	1	宜采用单层	324	3000	符合
201电石仓库(3、4项)	甲类	一级	108	108.00	180	1	1	54	60	符合
202电石渣仓库	丁类	二级	1089	1089.00	不限	1	不限	1089	3000	符合
203甲类仓库(1.2.5.6项)	甲类	一级	600	600.00	750	1	1	200	250	符合
204甲类仓库(1.2.5.6项)	甲类	一级	600	600.00	750	1	1	200	250	符合
207丙类仓库	丙类	二级	800	800	4000	1	5	800	1000	符合
211丙类仓库	丙类	二级	474	474	4000	1	5	474	1000	符合
307消防泵房	丁类	二级	144	144	不限	1	不限	144	不限	符合
306控制楼	丁类	一级	344	344	不限	1	不限	344	不限	符合
2#301制水间	丙类	二级	587.50	587.50	8000	1	不限	587.50	8000	符合
2#303五金仓库	丁类	二级	648	648	不限	1	不限	648	3000	符合
2#305配电间	丙类	二级	513	513	8000	1	不限	513	8000	符合

## 2. 安全检查表

表 F2.3-7 建构筑物安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	拟设情况
1	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	火灾危险性符合相关规定
2	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	火灾危险性符合相关规定
3	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	该项目新增建筑耐火等级、层数、防火分区，详见表 F2.1-6
4	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.2	该项目涉及仓库符合规定
5	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	甲、乙类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下
6	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内
7	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、配电站未设置在甲类厂房内或贴邻，且未设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内
8	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。
9	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	该项目厂房独立设置
10	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	甲类厂房拟设置泄压设施
11	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，	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.6	拟设置不发火花的地面，采取防静电措施，地沟拟采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效

	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。			措施
12	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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.11	甲类厂房其管、沟不与相邻厂房的管、沟相通,下水道拟设置隔油设施。
13	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	符合	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置
14	每座仓库的安全出口不应少于2个,当一座仓库的占地面积不大于300m <sup>2</sup> 时,可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于2个,当防火分区的建筑面积不大于100m <sup>2</sup> 时,可设置1个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于2个
15	具有酸碱腐蚀性作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理。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。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	拟按要求进行防腐处理
16	除特殊工艺要求外,下列场所不应设置在地下或半地下: 1. 甲、乙类生产场所; 2. 甲、乙类仓库; 3. 有粉尘爆炸危险的生产场所、滤尘设备间; 4. 邮袋库、丝麻棉毛类物质库。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.1	相关场所未设置在地下或半地下
17	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置,应符合下列规定: 1. 不应设置在甲、乙类厂房内; 2. 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级,并应采用耐火极限不低于3.00h的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔,安全出口应独立设置; 3. 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与厂房内的其他部位分隔,并应设置至少1个独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.2	宿舍、办公室、休息室等未设置在甲、乙、丙类厂房
18	甲、乙类仓库和储存丙类可燃液体的仓库应为单、多层建筑。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.5	甲、乙类仓库均为一层
19	仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔,甲、乙类库房内的防火分区或库房之间应采用无任何开口的防火墙分隔。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.6	按要求分隔
20	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房,不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房,应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与其他部位分隔,并应设置独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.7	未设置宿舍及其他用房等

### 评价小结：

(1) 该公司主要建构筑物均为框架结构，耐火等级达到二级或一级，符合规范要求。耐火等级为二级或一级，建筑面积每个防火分区的建筑面积小于最大允许建筑面积。

(2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 21 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步 1 落实的措施归纳为：

1) 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。

2) 有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。

3) 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。

4) 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。

3) 使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

### F2.3.3 消防单元

该项目新建消防水供应系统；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过60m，厂区管网呈环状布置；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；储罐区拟设置泡沫消防系统，设计中进一步落实；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

#### 1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业设计防火标准（2018版）》、《建筑设计防火规范（2018版）》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表F2.3-8。

表 F2.3-8 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内未设员工宿舍。
2	厂区的消防用水量应按同一时间内的火灾处数和相应处的一次灭火用水量确定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.4.1	按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算
3	在消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于两条。当其中一条发生事故时，另一条应能通过100%的消防用水和70%的生产、生活用水的总量。 在消防用水由消防水池供给时，工厂给水管网的进水管，应能通过消防水池的补充水和100%的生产、生活用水的总量。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.1	该企业消防用水拟采用消防水池供给，拟设2台消防泵。
4	工艺装置、辅助生产设施及建筑物的消防用水量计算应符合下列规定： 1. 工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时，可按表8.4.3选定；火灾延续供水时间不应小于3h。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.4.3	按要求设置

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
5	大型石油化工企业的工艺装置区、罐区等，应设独立的稳高压消防给水系统，其压力宜为0.7~1.2MPa。其他场所采用低压消防给水系统时，其压力应确保灭火时最不利点消火栓的水压不低于0.15MPa（自地面算起）。消防给水系统不应与循环冷却水系统合并，且不应用于其他用途。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.5.1	按要求设置
6	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1. 环状管道的进水管不应少于两条； 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过5个； 3. 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水的总量的要求；	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 8.5.2	环状布置
7	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： 1. 消火栓的保护半径不应超过120m； 2. 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为100mm、150mm消火栓的出水量可分别取15L/s、30L/s。	设计时应考虑	《石油化工企业设计防火标准》 8.5.6	按要求设置
8	工艺装置区的消火栓应在工艺装置四周设置，消火栓的间距不宜超过60m。当装置内设有消防通道时，亦应在通道边设置消火栓。可燃液体罐区、液化烃罐区距罐壁15m以内的消火栓，不应计算在该储罐可使用的数量之内。	设计时应考虑	《石油化工企业设计防火标准》 8.5.7	按要求设置
9	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m； 5 消防车道的坡度不宜大于8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》 7.1.8	净宽度和净空高度均不小于5m；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m
10	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
11	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》	设置灭火器。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
12	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	设置室内消火栓系统
13	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	按要求设置
14	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	按要求设置
15	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	按要求设置
16	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
17	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
18	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	设置事故水池。
19	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	按要求设置
20	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	按要求设置

## 2. 评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级以上。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 依据《可研》，该项目拟设置的消防供水系统符合要求，拟按规范



设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。

3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。

4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 20 项内容的检查分析，其中 3 项在设计时应考虑：

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

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

5) 储罐区拟设置泡沫消防系统，具体参数可研中未提及，设计中进一步落实具体参数，应符合《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》（GB 20031-2005）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）的要求。

## F2.4 预先危险性分析评价（PHA）

### F2.4.1 生产车间单元

本项目的生产过程涉及重点监管危险化工工艺。涉及的物料有多种甲乙类易燃液体、丙类可燃物料、乙类氧化物，其中甲乙类易燃液体蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。活性炭等丙类可燃性粉末投料时有可能形成粉尘爆炸环境。该项目生产过程中涉及火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等危险因素。

#### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对生产车间子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 生产车间预先危险分析一览表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	各生产车间等
危险因素	易燃、可燃、助燃物质
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、故障泄漏</li> <li>2、易燃物质装储存容器损坏；</li> <li>3、电气火灾或外部火灾影响；</li> <li>4、明火或雷击</li> </ol>
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、生产车间涉及到各种易燃易爆物料高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、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。</li> <li>2、生产车间有盐酸等酸性液体，如果汇集于排水沟或集水井等低洼地带，与铁类物质反应生成氢气，聚集后遇点火源引发火灾等。</li> <li>3、生产车间涉及到溶剂甲醇、乙醇等蒸馏及回收套用过程，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。</li> <li>4、甲醇、乙醇等各种有机溶剂在回收冷凝过程中物料处于气-液交换状态，设置有接受罐、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。</li> <li>5、甲醇、乙醇等各种有机溶剂冷凝回收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。</li> <li>6、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。</li> <li>7、生产过程中大多为加热反应，若温度控制过高，致使设备内温度升高，大量物料气化，压力升高，造成装置冲料泄漏或大量气化物料泄漏到空间形成爆炸性气团，遇火源发生火灾、爆炸。</li> <li>8、反应釜基本上都使用搅拌，在搅拌过程中如果搅拌速度控制不当，物料凝固粘在搅拌器上，可能产生静电积聚引起火灾、爆炸事故。</li> <li>9、易燃、可燃液体在夏季高温时极易挥发到空间积聚形成爆炸性气团，遇点火源发生燃烧、爆炸。</li> <li>10、该项目存在相互禁忌的物质，比如强氧化性物料与有机物，如果禁忌物料在非控制状态下接触，可能因急剧反应而发生火灾、爆炸事故。</li> <li>11、含镍催化剂为自热物，为桶装，在生产车间发生破裂、泄露等遇水会发生爆炸危险。</li> <li>12、生产涉及强氧化性物料，如物料投错，与易燃液体易造成火灾爆炸事故。</li> <li>13、该项目涉及重点监管的危险工艺。反应过程中所用的原料部分具有氧化性、部分为易燃物，生产过程中具有着火爆炸危险。所以，应严格控制各种着火源，电气设备应符合防火防爆要求。部分工艺是一个放热过程，尤其在较高温度下进行反应更为剧烈。在高温下，如果物料泄漏就会造成着火或引起爆炸。因此，一般反应设备必须有良好的冷却系统，并严格控制原料的流量，以免因流量过快，温度剧升而引起事故。</li> <li>14、该项目生产装置反应、萃取、蒸馏及回收套用过程中采用常压或负压，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。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 该项目涉及切片、干燥、包装过程，如局部温度过高或形成悬浮性粉尘遇明火等点火源，可能发生火灾或粉尘爆炸事故。</li> <li>15、部分反应过程会有大量尾气产生，若尾气排放管直径不足或堵塞，导致釜内压</li> </ol>

	<p>力增大，产生爆炸。</p> <p>16、伴随着大量尾气的排放，若含有易燃尾气，同时采用的PP管或塑料管等，易产生静电，导致尾气管爆炸，引发事故。</p> <p>17、该项目尾气管均连至总管，若某个釜排放尾气过量，压力过高，可能导致压力回窜，引发事故。</p> <p>18、在生产过程中，因工艺要求进行过滤等，残存的可燃性物料排放或不凝气排放等。工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料在污水管道及污水处理过程中反应、挥发积聚，引发事故。</p> <p>19、易燃液体在管道输送过程中，若速度过快，液体与管道摩擦产生静电，静电积聚到一定程度达到易燃物质所需的最低活化能时，则会产生爆炸。</p> <p>20、生产过程中涉及到甲硫醇钠等易燃、可燃物质，闪点较低，反应过程中如果反应时反应速度过快，物料配比不当，造成反应速度加剧，冷却水量过小、温度过高或中断，热量不能及时导除引发事故；在生产过程中，如反应釜中存在空气，形成爆炸性混合气体，在反应过程中因反应热等引发火灾、爆炸。</p> <p>21、反应釜、输送管道、阀门、法兰机械密封不严或损坏，或管道焊接质量差发生裂缝或砂眼，而导致易燃易爆气体泄漏与空气形成爆炸性混合物，遇火种、火源会造成火灾、爆炸和中毒等事故。</p> <p>22、进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。</p> <p>23、生产车间为甲类场所，使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。</p> <p>24、设备开车或交出检修时未用惰性气体进行置换或置换不合格，在检修或清理过程中可能发生事故。</p> <p>25、容器裂缝，穿孔，玻璃液位计断裂，从而大量泄漏，或因卸料过程操作失误引泄漏。</p> <p>26、由于上述生产工艺本身存在的危险性，生产过程中的其它环节如检修、动火、开停车等，因使原先反应釜中密闭的危险物与空气、水等介质接触，均有可能造成火灾、爆炸事故。</p> <p>27、由于生产过程中使用的原料如盐酸等多重腐蚀性物料，具有强腐蚀性，以及中间产品遇热及其他介质的爆炸性，对设备材料的防腐、防泄漏、隔热性能要求较高，也就是说，设备会由于材料和部件及管理方面的原因，引起泄漏而导致燃烧爆炸事故的发生。腐蚀性环境也可能导致电气绝缘性能下降而引起电气火灾。防雷、防静电措施不当，也可引起火灾爆炸事故。</p> <p>28、生产过程中的原料部分系有毒物质，如管理、使用不当，操作人员会由于中毒而产生身体不适、判断力下降、意识模糊等生理现象，对于危险岗位，较容易引起误操作而导致燃烧爆炸事故的发生。</p> <p>29、反应过程大都在搅拌作用下进行，若搅拌中断，可能会造成局部反应不均匀，引起爆炸。此外，搅拌轴套及其填料的耐磨、耐热、耐压和耐腐蚀差，也会影响生产正常进行。</p> <p>30、如工艺装置、设备的选型不符合要求或擅自改造设备，都会形成事故隐患，如泄压安全装置发生故障，则可能因压力过高不能及时泄压而导致容器破裂、有毒物质泄漏散发或可燃气体与空气混合形成爆炸性混合气体，遇火源会引发火灾、爆炸事故。</p> <p>31、各类工艺装置、设备如未安装安全附件或安全防护装置，如安全阀、压力表、温度计、放空阀、液位计、防爆阀以及压缩机与各工段之间的切断阀、止逆阀等，或安装不符合要求，或损坏失效，造成超指标运行，均可能导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>32、设备检修时离不开进罐入反应釜、动火、登高等作业，若没有安全检修制度和操作规程、或检修作业过程中缺乏有效的安全措施、违章指挥、违章作业，均有可能引起中毒、灼烫、火灾、爆炸事故。</p> <p>33、该项目工艺均为间歇性反应，员工不按操作规程操作，一次性快速投加需滴加的物料或缓慢滴加的物料，导致反应剧烈，引起爆炸事故。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡

危险等级	III
发生的可能性	D
风险等级	11
风险程度	危险的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高位槽设溢流管或高低液位报警装置。</li> <li>2、生产车间内不采用明沟，防止物料泄漏聚集等。</li> <li>3、设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。</li> <li>4、严格执行安全操作规程，保证冷却水供给。</li> <li>5、选择合适的冷凝器。</li> <li>6、严格执行安全操作规程，加强员工操作培训。</li> <li>7、严格执行安全操作规程，加强员工操作培训，投料等均做好台账记录。</li> <li>8、控制搅拌速度，必要时采用搅拌电流报警。</li> <li>9、车间内采用防爆电气设备，厂房设置通风。</li> <li>10、禁忌物分开分区存放。</li> <li>11、车间暂存硫化钠区域保持干燥，设置泄漏收纳设施。</li> <li>12、严格执行工艺安全操作规程，执行操作顺序。</li> <li>13、反应釜安装自动联锁装置或自动联锁装置，保证冷却水量。</li> <li>14、制定相应操作规程，严格遵守操作规程，员工培训合格后上岗。</li> <li>15、尾气排放管直径经设计后严格按设计安装。</li> <li>16、含易燃气体的尾气管，应采用可导除静电材料。</li> <li>17、尾气管应设止回设施，防止压力过高回窜。</li> <li>18、工业废水或设备清洗水中残存的易燃物料不应在污水管道及污水处理挥发积聚。</li> <li>19、易燃液体管道应跨接、可导静电、接地完好。</li> <li>20、严格执行操作规程，保证冷却水供给。</li> <li>21、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。发现隐患及时整改。</li> <li>22、进入防爆区域内的机动车辆戴阻火器。</li> <li>23、甲类场的爆炸区域内电气设备应满足防爆要求。</li> <li>24、设备开车或交出检修时采用惰性气体置换合格。</li> <li>25、加强设备安全附件管理，保证灵敏好用。</li> <li>26、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。</li> <li>27、选用合格设备，严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</li> <li>28、设置有效地通风系统，必要时采用机械通风与可燃有毒气体检测联锁。</li> <li>29、选用合格设备。</li> <li>30、加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度。</li> <li>31、加强设备安全附件管理，保证灵敏好用。</li> <li>32、严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改。</li> <li>33、严格执行安全操作规程。</li> <li>34、需伴热的物料管道应进行伴热，加强管道的巡查。</li> <li>35、按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</li> </ol>
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</li> <li>2、工具、器具等上下抛掷；</li> <li>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</li> <li>4、设施倒塌；</li> </ol>

	5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	15
风险程度	临界的
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于2m处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II

发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；
	7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵、搅拌机、制冷机等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1. 装置没有减振、降噪设施； 2. 减振、降噪设施无效； 3. 未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4. 护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤

危险等级	I
发生的可能性	E
风险等级	20
风险程度	安全的
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	生产装置区域
危险因素	有毒物料泄漏；检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、泄漏原因如同前面分析表火灾、爆炸触发事件（1）中“1.故障泄漏和2.运行泄漏”两项所述； 3、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 4、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 5、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有毒物料超过容许浓度；(2)毒物摄入体内；(3)缺氧。
原因事件	1、有毒物质浓度超标；2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；6、未戴防护用品；7、在作业场所进食、饮水等引起误服；8、救护不当；9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护；10、未安装有有毒气体检测报警装置或失效。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
发生的可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；⑥制作配备安全周知卡。 5、在有毒气体释放源附近配置有效的有毒气体检测报警装置。 6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	灼烫（化学灼烫、高温灼烫）
作业场所	生产装置
危险因素	酸、碱物质、高温介质（如蒸汽、导热油等）
触发事件	1、有腐蚀性的化学品、高温物料及介质，泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品、高温设备；

	3、清洗、检修贮罐及输送管道时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品； 4、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀； 5、槽、管道等破损； 6、隔热保温设施破损或缺失。
发生条件	腐蚀性物品、高温物料等溅及人体或人体接触到高温物体表面
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品或高温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、工作时人体无意触及高温物体表面。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，高温管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。

**评价小结：**预先危险性分析生产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施。其余危险等级均为II级或以下。在严格危险化学品管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

## F2.4.2 公用工程及辅助设施单元

### F2.4.2.1 电气子单元

#### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表F2.4-2。

表 F2.4-2 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	正常生产	变压器或互感器发生火灾、爆炸	人员伤亡、设备损坏、	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



事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
灾、爆炸		<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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；</li> <li>3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。</li> <li>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</li> <li>5. 变压器质量不佳。</li> </ol>	停电停产		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中；</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. 选用有资质生产厂家的产品</li> </ol>
	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</li> <li>3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</li> <li>4. 电缆被外界点火源点燃</li> </ol>	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>5. 尽量减少电缆中间接头的数量；</li> <li>6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；</li> <li>7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。</li> </ol>
触电	正常生产、检维修	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；</li> <li>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；</li> <li>3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格；</li> <li>4. 检修中设备误送电或反馈</li> </ol>	设备损坏、人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>3. 应对正常带</li> </ol>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		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			电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施； 5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作； 6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求； 7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施； 8. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服； 11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常		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		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；	设备损坏、人员伤亡	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；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		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。			2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、 人员伤害	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

### 3. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为III级（危险

的)，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### F2.4.2.2 给排水子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表F2.4-3。

表 F2.4-3 给水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	人员伤亡	Ⅱ	1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员伤亡	Ⅲ	1、防护栏杆不底于1.05m且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤亡	Ⅱ	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒或窒息、机械伤害危险程度为Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### F2.4.2.3 导热油炉单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表F2.4-4。

## F2. 4-4 导热油锅炉预先危险性分析

序号	一
主要危险源位置	导热油炉
事故、故障类型	超压、火灾、爆炸
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、压力容器壳体腐蚀冲刷；</li> <li>2、错用管材；</li> <li>4、管内杂物堵塞；</li> <li>3、烟气冲刷管壁减薄或弯管时工艺不当，管壁厚度不符合要求；</li> <li>4、管子焊接质量不良；</li> <li>6、管系振动、水击；</li> <li>7、安全附件失效；</li> <li>8、受热面大面积腐蚀；</li> <li>9、炉外管道爆破；</li> <li>10、导热油长期运行或温度过高炭化，炭化物积聚，导热油加热后的油气蒸发，内部压力升高。</li> </ol>
事故后果	设备损坏、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D级
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、导热油炉、蒸汽锅炉应装温度测点、安全阀、压力表。流量计等；</li> <li>2、焊条符合要求，焊接工艺符合规程，焊后作无损探伤检查；</li> <li>3、加强设备制造和安装的监督工作；</li> <li>4、做好化学监督，保证水汽质量，并作好停炉保养；</li> <li>5、精心调整燃烧，防止超温超压；</li> <li>6、保持安全阀良好工作状态；</li> <li>7、做好压力容器定期检验工作，发现问题及时处理；</li> <li>8、加强设备巡视，如有异常及时采取措施；</li> <li>9、导热油炉应设置导热油膨胀罐，其容积应大于计算膨胀量；</li> </ol>
序号	二
主要危险源位置	管道
事故、故障类型	泄漏、火灾
触发条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、油系统漏油、渗油或误排泄到保温不良的高温管道或物体上、管道沟内，油蒸气遇明火引起火灾事故；</li> <li>2、输油过程中流速过快，静电接地不良造成油系统着火；</li> <li>3) 输油系统检修作业时，安全措施不完善、违规使用电焊或误将压力管拆（割）开，燃油喷出，引起燃油着火；</li> </ol>
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、输卸油管道应有防静电接地，接地电阻应每年检测二次；</li> <li>2、输油管道法兰禁止使用塑料垫、橡皮垫(含耐油橡皮垫)和石棉纸垫，以防止老化或附近着火时塑料垫、橡皮垫迅速熔化失效，大量漏油，油管道敷设应符合要求，附近高温设备表面应作保温处理；</li> <li>3、加强检修动火管理，禁止对未经严格清洗和置换的油管道进行焊接工作。</li> </ol>

单元危险性分析：导热油炉单元的火灾、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。

### F2.4.3 储运系统单元

该项目拟新建的仓储设施有六座仓库、1个罐区。涉及到的物料种类较多，应按照不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消防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。

#### F2.4.3.1 仓库子单元

该项目拟新建的仓储设施有六座仓库，其中丙类仓库2个、丁类仓库1个和甲类仓库3个。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。

##### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表F2.4-4和5。

表 F2.4-4 甲类仓库预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	201、203、204 仓库
危险因素	易燃、可燃物料
触发事件	1. 物料因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 2. 仓库内温度过高，导致物料桶破裂泄漏； 3. 仓库通风不良，挥发的气体积聚而引起火灾、爆炸事故； 4. 未安装可燃气体检测报警装置或失效；
	5. 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足； 6. 违章动火、电器火花； 7. 叉车不防爆或违章使用；
	8. 库房内的作业通道设置不合理； 9. 因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸； 10. 人为引入火种。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延； ⑥其它火源。 2、火花 ①线路老化，引燃绝缘层；②雷击等。 3. 其他
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	C
风险等级	11
风险程度	危险的
防范措施	1. 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 2. 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；

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. 严禁在仓库内开桶或进行分装作业；</li> <li>4. 仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。</li> <li>5. 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。</li> <li>6. 按要求进行堆垛；</li> <li>7. 按二类防雷要求设置防雷设施；</li> <li>8. 库房内使用符合要求的防爆型电气；</li> <li>9. 按要求配备灭火设施和消防器材，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>10. 非防爆机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作；</li> <li>11. 定期进行检查，严防泄漏。</li> <li>12. 仓库内严格按照安装规程进行操作</li> </ul>
潜在事故	车辆伤害
作业场所	201、202、203、204、207、211仓库
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；</li> <li>2、车速过快；</li> <li>3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志；</li> <li>4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；</li> <li>5、超载驾驶；</li> <li>6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。</li> </ul>
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、驾驶员道路行驶违章；</li> <li>2、驾驶员工作精力不集中；</li> <li>3、驾驶员酒后驾车；</li> <li>4、驾驶员疲劳驾驶；</li> <li>5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；</li> </ul>
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）；</li> <li>2、保持路面状态良好；</li> <li>3、管线等不设在紧靠路边；</li> <li>4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；</li> <li>5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）；</li> <li>6、车辆无故障，保持完好状态；</li> <li>7、车辆不超载、不超速行驶；</li> </ul>
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	201、203、204、207、211仓库
危险因素	有毒物料；接触有毒物料。
触发事件	物料泄漏
发生条件	包装物破损
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1、有毒物质浓度超标；</li> <li>2、通风不良；</li> <li>3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；</li> <li>4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当；</li> <li>5、未戴防护用品；</li> <li>6、救护不当；</li> </ul>

	7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、设立警示标志； 2、配备防护用品和防酸防护用品； 3、制定操作规程并严格执行； 4、加强检查有毒有害物质有否滴、漏； 5、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； 6、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 7、制作配备安全周知卡。 8、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
潜在事故	化学灼烫
作业场所	B201甲类仓库
危险因素	腐蚀性物料
触发事件	1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品； 3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、防止泄漏； 2、合理选用防腐包装材料； 3、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 4、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 5、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 6、设立警示标志。 7、严格执行作业规程。

表 F2.4-11 207、211 丙类仓库预先危险性分析表

潜在事故	火灾
作业场所	207、211 丙类仓库
危险因素	可燃物料
触发事件	1、桶装可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 2、桶装可燃质装卸时容器损坏； 3、与禁忌性物质接触发生化学反应引起着火； 4、电气火灾或外部火灾影响。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延； ⑥其它火源。 2、火花 ①线路老化，引燃绝缘层；②雷击等。



	3. 其他
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、严格仓储管理。 2、禁止明火； 3、配备相应的灭火器材。
潜在事故	车辆伤害
作业场所	207、211 丙类仓库
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶；
潜在事故	化学灼烫
作业场所	207、211 丙类仓库
危险因素	腐蚀性物料
触发事件	1、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品； 3、未使用防护用品，接触到腐蚀性物品
发生条件	腐蚀性物品溅及人体
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物品溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料；
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
发生的可能性	D

风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、防止泄漏； 2、合理选用防腐包装材料； 3、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 4、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 5、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 6、设立警示标志。 7、严格执行作业规程。

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### F2.4.3.2 罐区子单元

该项目拟新建的仓储设施有1个罐区（含三个罐组）。

表 F2.4-5 罐区预先危险性分析表

主要危险源位置	罐区、泵、管道
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	1、贮罐强度不够，造成破裂，贮罐基础处理不当，不均匀沉降造成管道和阀门破裂，泄漏； 2、装卸或输送过程中满溢泄漏； 3、静电、雷电、撞击、摩擦、电器设备等产生火花，引起着火或爆炸； 4、贮存、输送系统检修作业时，安全措施不完善、违规使用电焊或误将管道拆（割）开，液体喷出，引起着火； 5、违章使用明火，没有严格认真执行安全工作规程； 6、消防设施不完备或不能正常使用； 7、突然的停电导致高位易燃液体的喷出或溢出，或者管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾、化学爆炸； 8、开、停机时未采取安全工艺措施即通入易燃物质，形成爆炸性氛围，在高温、点火源情况下发生化学爆炸； 9、项目使用的输送易燃液体的管道装置中存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成管道的超压或疲劳失效，发物理爆炸； 10、未安装可燃气体检测报警装置或失效。
发生条件	(1)易燃爆物产物蒸汽达爆炸极限； (2)易燃物质遇明火； (3)存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3. 其他意外情况

事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D
风险等级	10
风险程度	危险的
防范措施	<p>1、使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的贮罐和包装容器，罐、泵及管道按介质性质要求选择材质，罐基础按要求处理，罐与管道采用柔性联接，采用下部进料或将进料管伸到距罐底20cm处，罐加装呼吸阀、阻火器；</p> <p>2、罐、泵、管道按要求进行接地，电气设备使用相应级别和组别的防爆电气；</p> <p>3、贮罐内物料不应长期存放，停车时应将物料用空。长期停车应清洗、置换贮罐。</p> <p>4、加强检修动火管理，禁止对未经严格清洗和置换的管道、设备进行动火作业；</p> <p>5、设置可燃气体泄漏检测报警仪。</p> <p>6、罐区应按要求设防火堤，泵应设在防火堤外，泵最好选择屏蔽泵。设置禁</p>
	<p>火标志，严禁明火，禁止穿带铁钉的鞋进入罐区；</p> <p>7、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通，管道穿防火堤处用防火材料堵实。</p> <p>8、罐区按要求配置有效的可燃气体检测报警装置。</p>
主要危险源位置	碱、酸罐
事故、故障类型	化学灼烫
触发条件	<p>1、有腐蚀性的化学品，泄漏接触到人体；</p> <p>2、装卸作业时触及腐蚀性物品；</p> <p>3、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品。</p>
发生条件	腐蚀性物品等溅及人体
原因事件	<p>1、泄漏的腐蚀性物品；</p> <p>2、工作时不小心触及腐蚀性物料；</p>
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	危险的
防范措施	<p>1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；</p> <p>2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</p> <p>3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、管、阀完好；</p> <p>4、涉及腐蚀品作业，配备和穿戴相应防护用品；</p> <p>5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；</p> <p>6、加强对有关化学品灼烫预防知识和应急处理方法的培训和教育；</p> <p>7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</p> <p>8、设立警示标志。</p> <p>9、严格执行作业规程。</p>
主要危险源位置	储罐
事故、故障类型	高处坠落
触发条件	<p>1、贮罐顶部未按要求设置防护栏和踏步，楼梯未按要求设置，人员上罐检查或检修时发生坠落；</p> <p>2、进入高处检修作业，脚手架不符合要求，人员未使用安全带等。</p>
发生条件	(1) 2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<p>1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</p> <p>2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</p>

	3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	15
风险程度	临界的
防范措施	1、贮罐按要求设置楼梯、踏步和护栏； 2、需要搭设脚手架进行高处作业时，人员应使用安全带或配置安全网； 3、进入设备内高处作业应严格执行设备内作业安全规定。
主要危险源位置	装车棚
事故、故障类型	车辆伤害
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、驾驶员无证驾驶。
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
主要危险源位置	储罐区
事故、故障类型	中毒、窒息
触发事件	物料泄漏
发生条件	储罐破损
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良；

	3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	危险的
防范措施	1、设立警示标志； 2、配备防护用品和防酸防护用品； 3、制定操作规程并严格执行； 4、加强检查有毒有害物质有否滴、漏； 5、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； 6、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 7、制作配备安全周知卡。 8、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。

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目罐区主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害为III级（危险的），III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### F2.4.3.3 装卸子单元

该项目采用汽车进行运输，桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸。

表 F2.4-6 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	装卸、卸车、输送	1. 操作不当； 2. 机具故障； 3. 静电排除不净。 4. 机泵部件损坏、密封损坏 5. 容器、包装破损泄漏 6. 催化剂等甲乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品。 7. 输送过程中流速过快产生静电 8. 雷雨天作业 9. 装卸车过程中车辆未熄火等	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格按操作规程进行装卸车操作；2. 定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换；3. 加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育；4. 每次装车前，检查安全设施的可靠性。5. 发现机泵运行异常，及时检修处理；
中毒和窒息	装卸、卸车、	1. 相关设备、管道处有毒液体突然泄漏；	缺少空气而窒息	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄

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
窒息	输送	2. 报警器失灵。 3. 有毒物质容器破裂；	窒息；人员伤亡		漏。2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。4. 按照操作规程操作；
车辆伤害	正常生产	1. 汽车撞人、撞物； 2. 卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物； (1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；	人员伤亡	III	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 厂内设置限载、限速标识。

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸和车辆伤害危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；中毒和窒息、灼烫危险程度为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。

### F2.4.6 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、起重设备等设备、设施。

#### 1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 F2.4-7。

表 F2.4-7 特种设备单元预先危险分析表

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
起重伤害	生产运行	1. 起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落； 2. 起重设备不合格； 3. 运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故	人员伤亡财产损失	III	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 特种设备及安全附件应定期检测，合格后使用； 3. 加强现场检查维护，减缓设备或

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
		4. 行程限位器等安全设施不合格或者故障； 4. 起重设备吊绳检测不合格或未定期检测； 5. 起重机用于生产和检修，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品。			管道腐蚀； 4. 购入合格设备，按照设计及要求安装。
容器爆炸	运行	1. 压力容器、压力管道因超温、超压可能发生爆炸。 2. 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。 3. 法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。 4. 潮解的空气和系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈，在高速气体作用下剥落，成为引燃源。 5. 在进行修理安装工作时，擦拭物、油等易燃液体落入压力容器、压力管道内可以导致爆炸。 7. 压力容器、压力管道受压部分的机械强度不符合标准。 8. 压力容器、压力管道压力超过规定。	人 体 伤害，备 设 受 损 严 重 时 致 人 员 亡 亡 设 备 损 毁	II 级， 严 重 时 III 级	1. 压力容器、压力管道及其配套的贮罐、管系等应当按照国家有关的设计规范进行设计。 2. 温度急剧升高，必须配置有效的冷却系统。 3. 压力容器、压力管道的设计和运行应当符合《压力容器安全技术监察规程》的规定，安装必要的压力显示及超压调节、报警系统，必要时，应当设计联锁装置。 4. 具有一定压力的空气有很强的氧化性，因此，空气在储存和输送过程中要严格防止润滑油及其它有机物混入其内部，以免油类及其它有机物物质被氧化，在系统内发生燃烧或爆炸事故。 5. 气体在高速流动过程中，铁锈及机械杂质可能成为炽热的火种。 6. 设备运行中如声响异常立即停车检查处理。
物体打击	运行	1. 升降机或者高处上有未安装紧固的物体。 2. 高处作业时工具或备件等重物放置不当，高处落下。	人员伤害	II	1. 天车上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2. 加强作业人员安全教育，禁止违章作业。
高处坠落	检修	1. 安全防护设施损坏或不牢固。 2. 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品，注意力不集中。	人员伤害	II	1. 定期检查维护安全防护设施，确保安全牢固。 2. 加强作业人员安全教育，提高安全意识及技术素质，禁止违章作业。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危

险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

## F2.5 危险度评价法

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 F1.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设备设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 F2.5-1 作业场所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		操作分数	总分	危险等级
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数			
103 甲类车间 (甲类)	含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙炔基二氯硅烷、无水乙醇、乙炔、乙炔基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、甲醇等	10	液体 100m <sup>3</sup> 以上	10	100~120℃	0	常压	0	2	22	I
104 甲类车间 (甲类)	含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙炔基二氯硅烷、无水乙醇、乙炔、乙炔基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、甲醇等	10	液体 100m <sup>3</sup> 以上	10	100~120℃	0	常压	0	2	22	I
105 乙炔车间 (甲类)	电石、乙炔等	10	液体 10~50m <sup>3</sup>	2	140℃~常温	0	常压	0	2	14	II
201 电石仓库 (甲类)	电石	10	固体	0	常温	0	常压	0	2	12	II



项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作分数	总分	危险等级
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数			
203 甲类仓库 (甲类, 1、2、5、6项>10t)	乙烯基三氯硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、危废等	5	液体>100m <sup>3</sup>	10	常温	0	常压	0	2	17	I
204 甲类仓库 (甲类, 1、2、5、6项>10t)	硅酸乙酯、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、二氯乙烷、甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液	10	液体>100m <sup>3</sup>	10	常温	0	常压	0	2	22	I
205 综合罐区 (甲类压力罐组, 1000-5000m <sup>3</sup> )	甲醇、乙醇、甲苯、高沸物、MeH、四氯化硅、二氯二氢硅、三氯氢硅、混合物料、盐酸等	5	液体100m <sup>3</sup> 以上	10	常温	0	常压	0	2	17	I
207 丙类仓库 (丙类)	氢氧化钾、N,N-二甲基苯胺、三氯氧磷、磷酸、4,6-二氯嘧啶等	2	液体100m <sup>3</sup> 以上	10	常温	0	常压	0	2	14	II
211 丙类仓库	活性炭、硅藻土、4, 6-二羟基嘧啶、氢氧化钾、N,N-二甲基苯胺、三氯氧磷、储存磷酸、4, 6-二氯嘧啶	2	液体100m <sup>3</sup> 以上	10	常温	0	常压	0	2	14	II

评价小结：由上表分析得知，本项目中 105 乙炔车间、201 电石仓库、207 丙类仓库、211 丙类仓库的固有危险程度等级为Ⅱ级，属于中度危险；103 甲类车间、104 甲类车间、203 甲类仓库、204 甲类仓库、205 综合罐区的固有危险程度等级为Ⅰ级，属于高度危险，在公司的生产管理中应从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

## F2.6 个人风险和社会风险值

### F2.6.1 个人风险和社会风险值标准

#### 1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)

2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)

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

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

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

#### 5. 防护目标分类:

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

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

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

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

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

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所:

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

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 F2.6-1

表 F2.6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、可研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 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、低层住区以整体为单元进行规模核算，中 层（四层至六层住宅）及以上建筑以独栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的， 以独立建筑为目标进行分类； 注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层 使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

## 6. 防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 F2.6-2 中个人风险基准的要求。

表 F2.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	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;

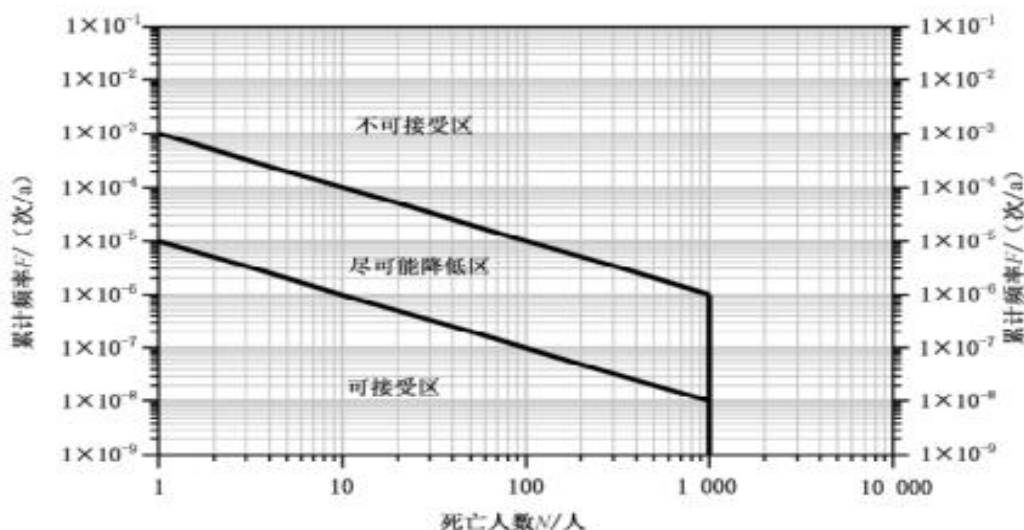


图 1 社会风险基准

## 8. 定量风险评价法

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

## 9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下:

### 1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》(AQ/T 3046-2013)中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008)中有关规定执行。

## 2) 确定外部安全防护距离。

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

### F2.6.2 个人风险和社会风险值计算结果

依据上述分析过程，得出以下结论：

(1) 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

本项目涉及易燃气体乙炔，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1，故将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

(1) 个人风险值等值线部分计算过程见下：

现有企业信息  
全部企业(共1家, ★为重大危险源企业)  
九江市昌东新能源有限公司 ★

危险源描述

危险源名称: 205综合罐区甲醇储罐

危险源类别: 储罐数量(个): 1  
柱形罐 储罐容积(立方米): 100  
存储物质状态: 储罐内工作温度(°C): 常温  
液态 储罐内部气压(MPa): 常压

围堰面积(m²): 3969.62  
附属管道内径(mm): 50  
出口管道工作流量(Kg/s): 5

针对危险气体的安全防护设计类型:  
无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 填选  
甲醇; 木酒精

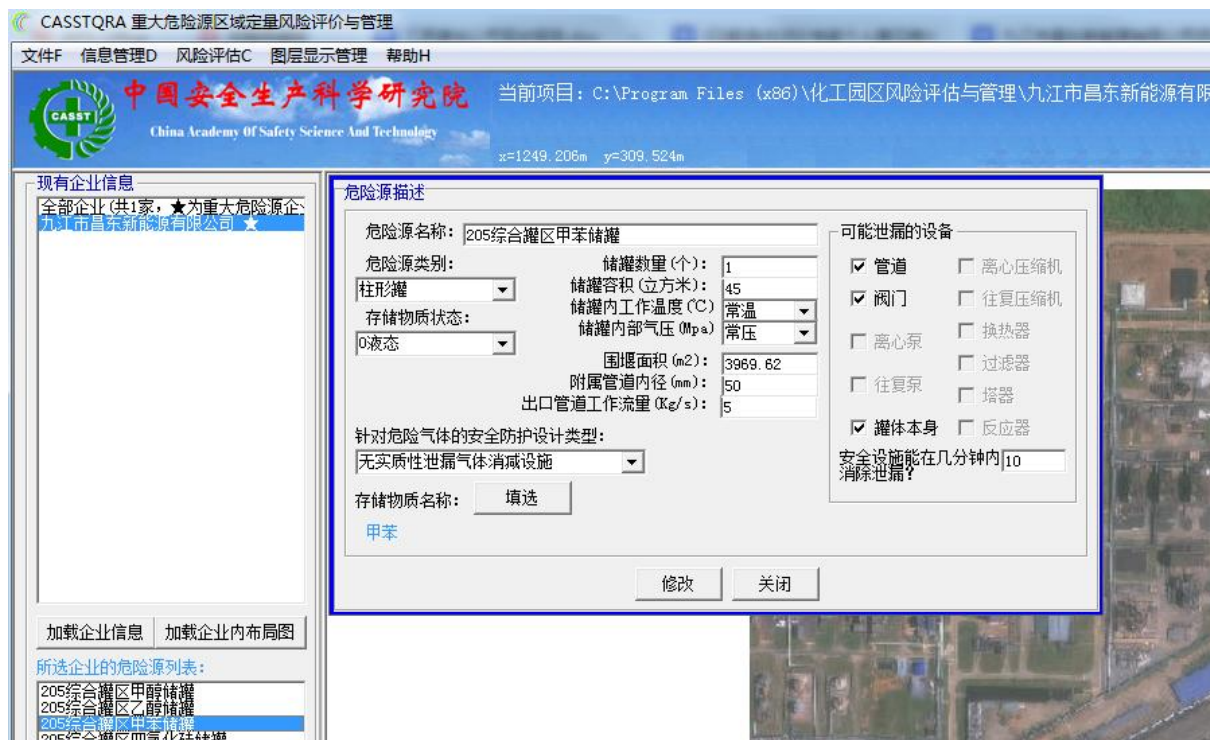
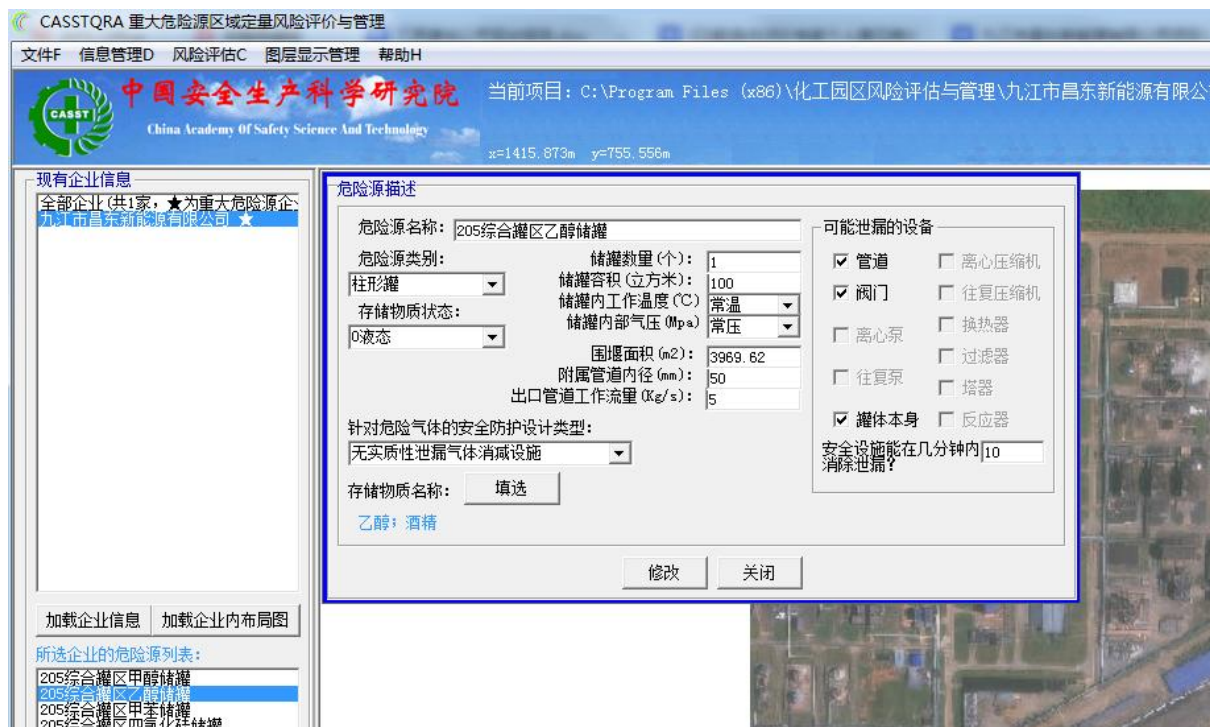
可能泄漏的设备

管道  离心压缩机  
 阀门  往复压缩机  
 离心泵  换热器  
 往复泵  过滤器  
 罐体本身  反应器

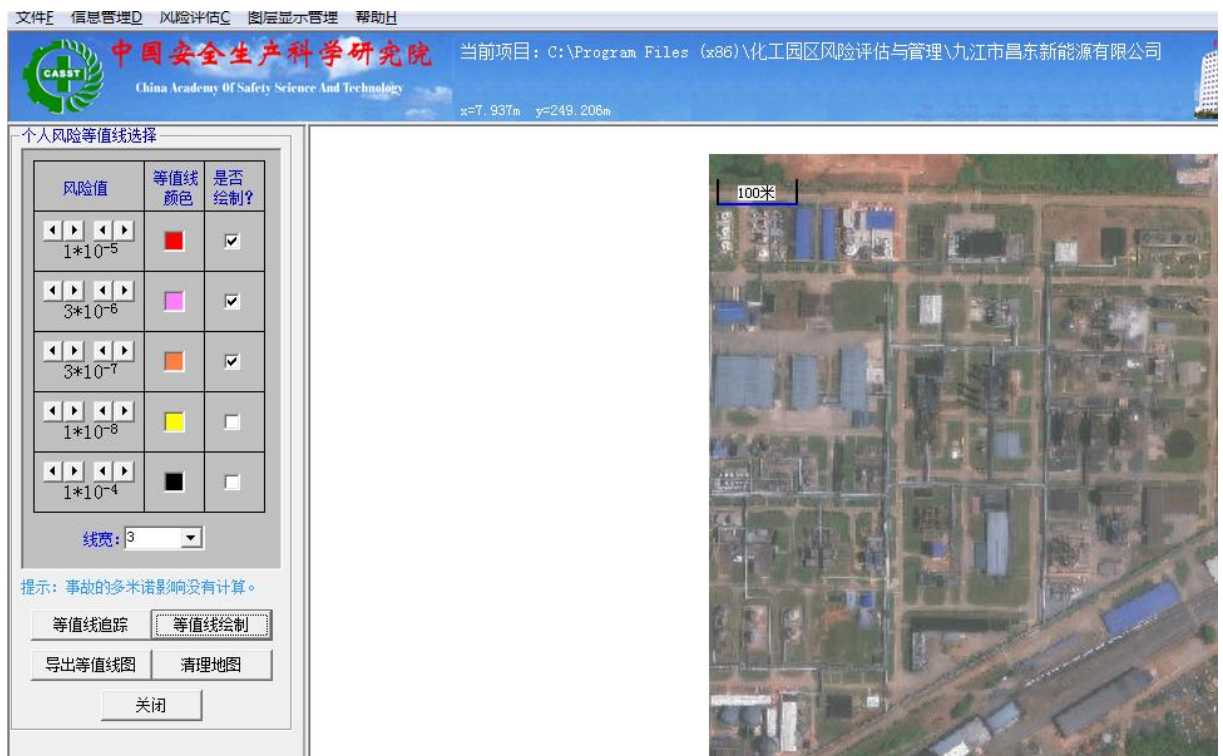
安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改 关闭





(2) 个人风险值等值线见下图



说明: 橙色线(外)为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线;  
 紫色线(中)为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线;  
 红色线(内)为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线。

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行分析, 高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防



护目标 ( $\leq 3 \times 10^{-7}$ ) (西面最远距离 120 米, 东面最远距离 125 米, 南面最远距离 130 米, 东北面最远距离 160 米, 北面最远距离 100 米) 等值线超出厂界, 范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

一般防护目标中的二类防护目标 ( $\leq 3 \times 10^{-6}$ ) (最远距离 138m) 等值线未超出厂界。

一般防护目标中的三类防护目标 ( $\leq 1 \times 10^{-5}$ ) (最远距离 54m) 等值线未超出厂界。

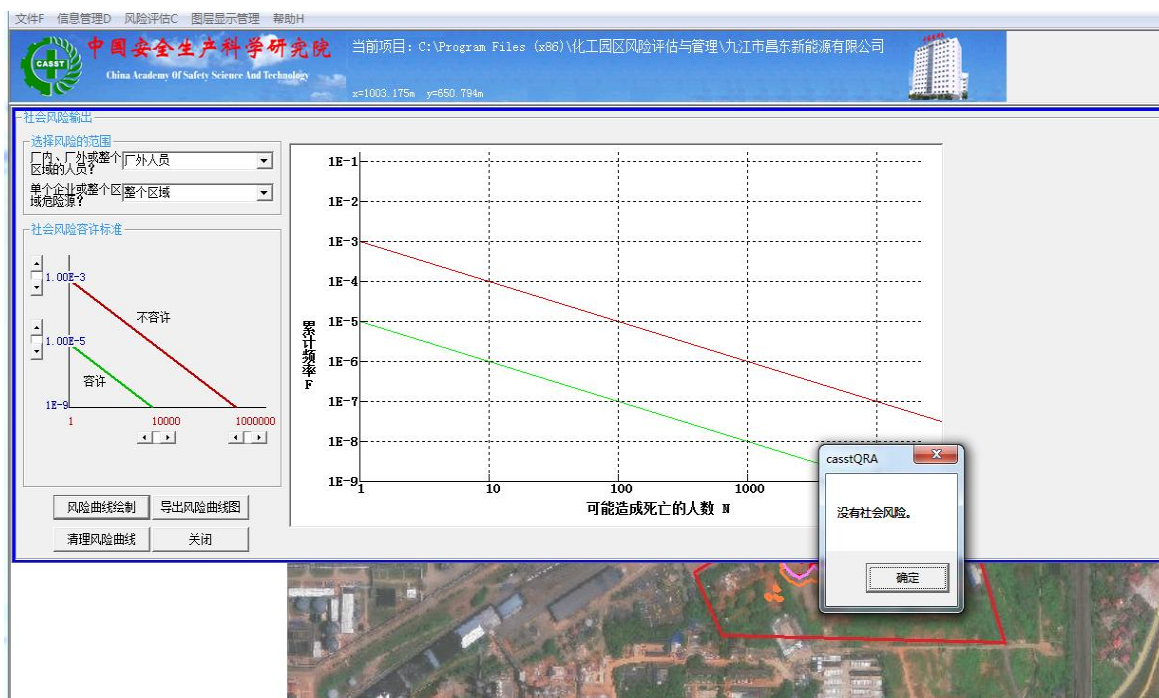
再根据《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版)(GB 50160-2008)等国家相关标准规范有关距离的要求对企业外部周边敏感设施进行检查; 甲乙类储罐与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距为 100 米, 甲乙类储罐 100 米范围内居民区、公共福利设施、村庄。

因此, 根据总平面布置图和现场勘察情况, 该项目个人风险等值线范围内未涉及相应的防护目标, 个人风险符合要求。在采取有效的安全措施和监控措施的情况下, 发生事故的可能性极低。但建议企业将甲醇、甲苯等危险化学品的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业, 并加强突发事件模拟演练, 建立联动事故应急预案, 制定有效防范及应急救援措施。

在以上范围内无此相应的一、二、三类防护目标。

## (2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果, 社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图



从上图可知：从图中可以看出，该项目不存在社会风险。

小结：九江市昌东新能源有限公司年产含氢硅油等 89700 吨有机硅系列产品及副产品项目危险化学品生产装置和储存设施个人风险等值线满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 中对于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②一般防护目标中的二类防护目标③一般防护目标中的三类防护目标的要求；社会风险可接受。

### F2.7 重大事故后果分析

采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件计算，事故后果见表 F2.7-1：

表 F2.7-1 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)
205 综合罐区甲苯储罐	容器整体破裂	池火	101	120	171	59
205 综合罐区乙醇储罐	容器整体破裂	池火	63	71	94	/
205 综合罐区甲醇储罐	容器整体破裂	池火	59	67	88	/
205 综合罐区甲苯储罐	管道完全破裂	池火	58	69	100	32

205 综合罐区甲苯储罐	阀门大孔泄漏	池火	43	51	74	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	40	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器完全破裂	闪火:静风,E类	40	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	管道完全破裂	闪火:静风,E类	40	/	/	/
205 综合罐区乙醇储罐	管道完全破裂	池火	38	44	58	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	36	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	管道完全破裂	闪火:1.2m/s,E类	36	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	36	/	/	/
205 综合罐区甲醇储罐	管道完全破裂	池火	35	41	54	/
103 车间二级酯化釜	反应器整体破裂	BLEVE	30	/	57	30
103 车间一级酯化釜	反应器整体破裂	BLEVE	28	/	51	28
205 综合罐区乙醇储罐	阀门大孔泄漏	池火	28	32	44	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器完全破裂	云爆	26	44	75	36
104 车间乙炔缓冲罐	管道完全破裂	云爆	26	44	75	36
104 车间乙炔缓冲罐	阀门大孔泄漏	云爆	26	44	75	36
205 综合罐区甲醇储罐	阀门大孔泄漏	池火	26	30	41	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	26	/	/	/
九 104 车间乙炔缓冲罐	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	26	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	26	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	22	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	22	/	/	/
205 综合罐区甲苯储罐	阀门中孔泄漏	池火	21	26	38	/
205 综合罐区甲苯储罐	容器中孔泄漏	池火	21	26	38	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	20	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	20	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门中孔泄漏	云爆	18	31	53	25
104 车间乙炔缓冲罐	反应器中孔泄漏	云爆	18	31	53	25
103 车间一级酯化釜	反应器完全破裂	池火	17	20	28	/
103 车间二级酯化釜	管道完全破裂	池火	17	20	28	/
103 车间一级酯化釜	阀门大孔泄漏	池火	17	20	28	/
103 车间二级酯化釜	反应器中孔泄漏	池火	17	20	28	/
103 车间一级酯化釜	阀门中孔泄漏	池火	17	20	28	/
103 车间一级酯化釜	管道完全破裂	池火	17	20	28	/
103 车间二级酯化釜	反应器完全破裂	池火	17	20	28	/
103 车间一级酯化釜	反应器中孔泄漏	池火	17	20	28	/
103 车间二级酯化釜	阀门大孔泄漏	池火	17	20	28	/
103 车间二级酯化釜	阀门中孔泄漏	池火	17	20	28	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	14	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	14	/	/	/
103 车间成品罐	反应器中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间中和釜	反应器中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间中和釜	反应器完全破裂	池火	13	/	20	/
103 车间中和釜	管道完全破裂	池火	13	/	20	/

103 车间中和釜	阀门中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间精馏釜	阀门中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间精馏釜	管道完全破裂	池火	13	/	20	/
103 车间精馏釜	阀门大孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间精馏釜	反应器完全破裂	池火	13	/	20	/
103 车间中和釜	阀门大孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间前组份罐	反应器完全破裂	池火	13	/	20	/
103 车间精馏釜	反应器中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间前组份罐	阀门大孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间前组份罐	阀门中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间前组份罐	管道完全破裂	池火	13	/	20	/
103 车间成品罐	反应器完全破裂	池火	13	/	20	/
103 车间前组份罐	反应器中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间成品罐	阀门大孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间成品罐	阀门中孔泄漏	池火	13	/	20	/
103 车间成品罐	管道完全破裂	池火	13	/	20	/
104 车间乙炔缓冲罐	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	13	/	/	/
104 车间乙炔缓冲罐	反应器中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	13	/	/	/
205 综合罐区甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	11	15	21	/
205 综合罐区甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21	/
205 综合罐区乙醇储罐	容器中孔泄漏	池火	11	16	22	/
205 综合罐区乙醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	16	22	/
103 车间二级酯化釜	管道小孔泄漏	池火	4	/	9	/
103 车间二级酯化釜	阀门小孔泄漏	池火	4	/	9	/
103 车间一级酯化釜	管道小孔泄漏	池火	4	/	9	/
103 车间一级酯化釜	阀门小孔泄漏	池火	4	/	9	/
205 综合罐区乙醇储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
205 综合罐区乙醇储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/
205 综合罐区甲苯储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	4	7	/
205 综合罐区甲苯储罐	管道小孔泄漏	池火	2	4	7	/

小结：根据事故后果模拟计算可以发现，205 综合罐区甲苯储罐管道完全破裂发生池火的事故影响范围最大，造成的死亡半径可达 101m，重伤半径 120m，对本项目 207 丙类仓库、211 丙类仓库、星火有机硅公司等会有较大的影响。

## F2.8 多米诺分析

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事

件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 F2.8-1 所示。

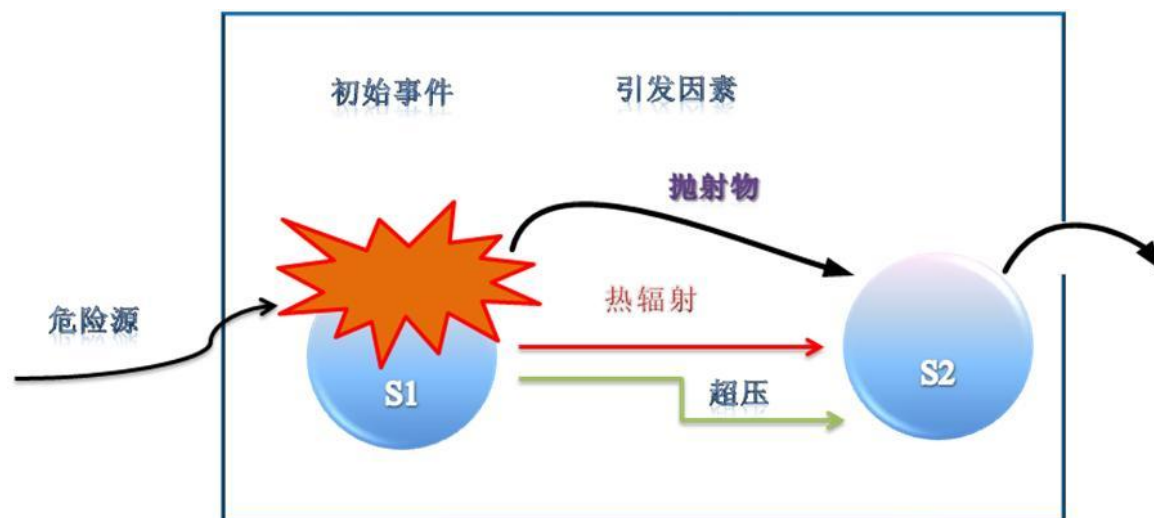


图 F2.8-1 多米诺效应系统图

目前国内外报道多米诺事故较少，如见表 F2.8-1，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 F2.8-1 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997. 9. 14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993. 8. 5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997. 6. 27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。

		明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯	
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，在接下来几个小时内相继发生了至少4次爆炸。	超过5个罐体破坏，5人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

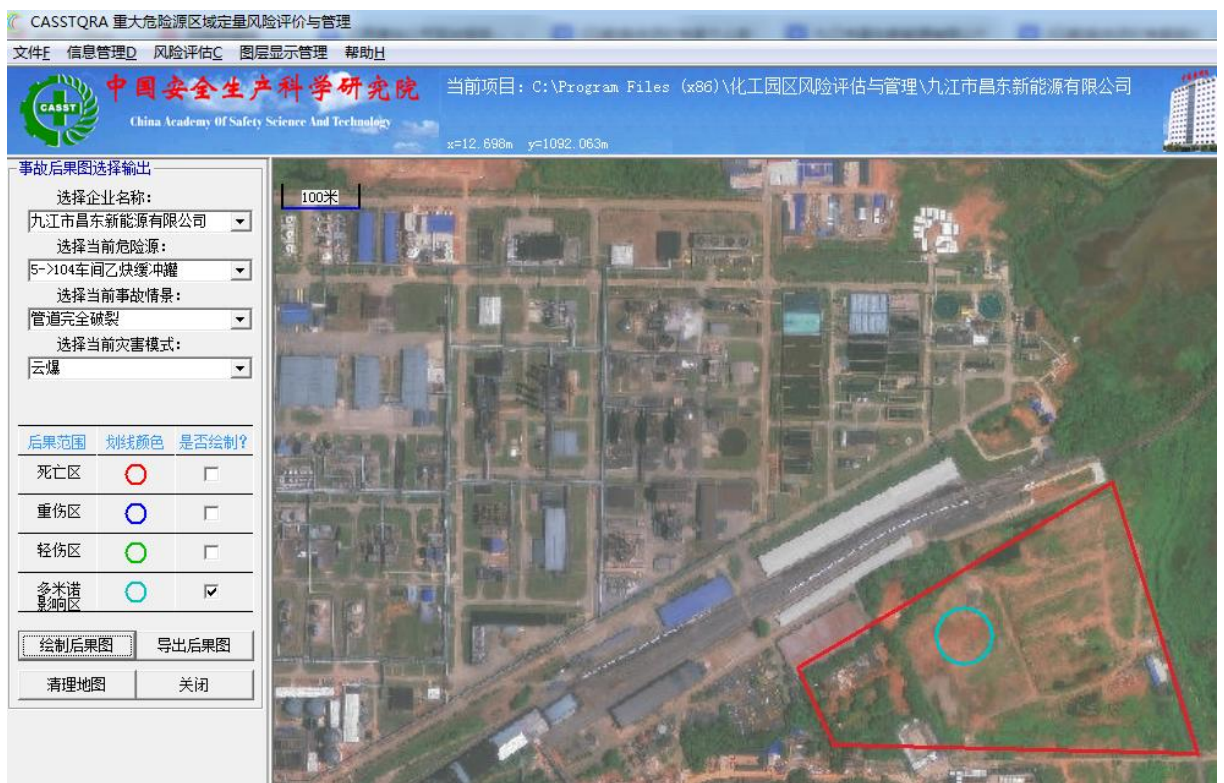
本报告将按照多米诺事故伤害半径模型，从火灾热辐射、爆炸碎片等方面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析企业的危险程度。根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行多米诺（Domino）事故效应分析，该公司多米诺效应分析见表F2.8-2。

F2.8-2 多米诺半径一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
205综合罐区甲苯储罐	容器整体破裂	池火	101	120	171	59
205综合罐区甲苯储罐	管道完全破裂	池火	58	69	100	32
103车间二级酯化釜	反应器整体破裂	BLEVE	30	/	57	30
103车间一级酯化釜	反应器整体破裂	BLEVE	28	/	51	28
104车间乙炔缓冲罐	反应器完全破裂	云爆	26	44	75	36
104车间乙炔缓冲罐	管道完全破裂	云爆	26	44	75	36
104车间乙炔缓冲罐	阀门大孔泄漏	云爆	26	44	75	36
104车间乙炔缓冲罐	阀门中孔泄漏	云爆	18	31	53	25

最大多米诺半径影响范围见下图





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》软件计算可知，205 综合罐区甲苯储罐管道完全破裂发生池火的事故的多米诺半径最大，为 59m，未超出厂界范

围，对本项目周边的装置会有较大的影响，多米诺半径范围内的建筑物、设备设施可能受损。该企业生产、储存设施具有火灾爆炸、中毒窒息等特性，企业在日常生产经营活动中仍应加强设备管理，避免事故状态下的相互影响，减少二次伤害事故发生。但仍建议企业与星火有机硅有限公司，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

## F2.9 重大危险源辨识

### F2.9.1 重大危险源辨识相关资料介绍

#### 1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足



式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$  — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

## F2.9.2 危险化学品重大危险源辨识过程

### 1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列，该项目涉及的危险化学品 N,N-二甲基苯胺、电石、二氯乙烷、含氢单体（甲基氢二氯硅烷）、甲苯、甲基乙基二氯硅烷、磷酸、盐酸、氢氧化钾、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、四氯化硅、无水乙醇、乙炔、乙基三甲氧基硅烷、三氯氢硅、4,6-二氯嘧啶、甲醇、乙基三氯硅烷、二氯二氢硅、氮气（压缩的）等。

### 2. 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；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、储存单元和辅助工程单元；因此在生产单元中涉及《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、辅助场所及仓储划分小单元。

#### （1）生产单元

该项目各产品生产线均拟设于 103 甲类车间、104 甲类车间、105 乙炔车间内，各个生产车间内生产装置存在关联，本报告将上述车间划分为一个独立生产单元。

## (2) 存储场所

本项目拟利用 201 电石仓库、202 电石渣仓库、203 甲类仓库、204 甲类仓库、205 综合罐区、207 丙类仓库、211 丙类仓库等仓库、罐区储存物料，本报告将上述存储场所划分为一个独立储存单元。

### (1) 辨识物质

表 F2.9-1 各单元涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	名称	备注
1	104 甲类车间	二氯乙烷、甲基氢二氯硅烷、三甲基氯硅烷、三氯氧磷、乙醇钠-乙醇溶液、乙醇、三氯硅烷、硅酸乙酯、混合物料（按含三氯氢硅 100%计算）、二氯二氢硅
2	103 甲类车间	甲醇钠甲醇溶液、甲醇、甲苯、乙炔、乙烯基三甲氧基硅烷、甲基乙烯基二氯硅烷、甲基氢二氯硅烷、乙烯基三氯硅烷
3	105 乙炔车间	乙炔、电石
4	201 电石仓库	电石
5	203 甲类仓库	乙烯基三氯硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷
6	204 甲类仓库	正硅酸乙酯、甲基乙烯基二氯硅烷、三甲基氯硅烷、二氯乙烷、乙醇钠乙醇溶液、甲醇钠甲醇溶
7	205 综合罐区	甲醇、乙醇、甲苯、三氯氢硅、甲基氢二氯硅烷、二氯二氢硅、混合物料（按含三氯氢硅 100%计算）
8	211 丙类仓库	三氯氧磷
9	207 丙类仓库	-

### (2) 临界量

依据企业提供的工艺及设备情况，该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 F2.9-2 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	危险化学品名称和说明	别名	CAS 号	临界量(吨)	备注
1	甲苯	甲基苯；苯基甲烷	108-88-3	500	
2	甲醇	木醇；木精	67-56-1	500	
3	乙醇	酒精	64-17-5	500	
4	乙炔	电石气	74-86-2	1	
5	碳化钙	电石	75-20-7	100	

表 F2.4-7 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量 (t)	备注
1	二氯乙烷	易燃液体, 类别 2	W5.2, 类别 2 和 3, 具有引发重大事故的特殊工艺条件包括危险工艺等	50	
		易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
		易燃液体, 类别 2	W5.1, 类别 2 和 3, 工作温度高于沸点	10	
2	甲醇	易燃液体, 类别 2	W5.1, 类别 2 和 3, 工作温度高于沸点	10	
3	乙醇	易燃液体, 类别 2	W5.1, 类别 2 和 3, 工作温度高于沸点	10	
4	三甲基氯硅烷	易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
5	乙醇钠-乙醇溶液	易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
6	硅酸乙酯	易燃液体, 类别 3	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3	5000	
7	甲醇钠甲醇溶液	易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
8	甲苯	易燃液体, 类别 2	W5.1, 类别 2 和 3, 工作温度高于沸点	10	
9	乙烯基三甲氧基硅烷	易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
10	甲基乙烯基二氯硅烷	易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
		易燃液体, 类别 2	W5.1, 类别 2 和 3, 工作温度高于沸点	10	
11	乙烯基三氯硅烷	易燃液体, 类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000	
12	甲基氢二氯硅烷	遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1	W11, 类别 1 和类别 2	200	
13	三氯氧磷	急性毒性-吸入, 类别 2*	J5, 类别 2, 所有暴露途径, 液体 (除 J4 外), 固体	500	
14	三氯硅烷	自燃液体, 类别 1	W8, 类别 1 自燃液体	50	
15	二氯二氢硅	易燃气体, 类别 1	W2, 易燃气体类别 1 和类别 2	10	

### 3. 辨识过程

#### 1) 生产单元

表 F2.9-1 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

单元名称	辨识物质名称	分类	临界量 t	在线量 t	qi/Qi	$\Sigma qi/Qi$
104 甲类车间	二氯乙烷	表 2, W5.2	50	0.8	0.016	0.34168<1
		表 2, W5.1	10	0.75	0.075	
	甲基氢二氯硅烷	表 2, W11	200	1.5	0.0075	
	三甲基氯硅烷	表 2, W5.3	1000	0.05	0.00005	
	三氯氧磷	表 2, J5	500	0.5	0.001	
	乙醇钠-乙醇溶液	表 2, W5.3	1000	0.05	0.00005	
	乙醇	表 1, 序号 67	5000	3.1	0.00062	
		表 2, W5.1	10	0.2	0.02	
	三氯硅烷	表 2, W8	50	1.6	0.032	
	硅酸乙酯	表 2, W5.4	5000	3.3	0.00066	
	混合物料 (按含三氯氢硅 100%计算)	表 2, W8	50	8	0.16	
二氯二氢硅	表 2, W2	10	0.27	0.027		
103 甲类车间	甲醇钠甲醇溶液	表 2, W5.3	1000	0.06	0.00006	2.82808>1
	甲醇	表 1: 序号 65	500	1.7	0.0034	
		表 2, W5.1	10	1.37	0.137	
	甲苯	表 1, 序号 64	500	3	0.006	
		表 2, W5.1	10	2.94	0.294	
	乙炔	表 1, 序号 54	1	2.2	2.2	
	乙烯基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	0.25	0.00025	
	甲基乙烯基二氯硅烷	表 2, W5.3	1000	5.5	0.0055	
		表 2, W5.1	10	1.5	0.15	
甲基氢二氯硅烷	表 2, W11	200	5.2	0.026		
乙烯基三氯硅烷	表 2, W5.3	1000	5.87	0.00587		
105 乙炔车间	乙炔	表 1, 序号 54	1	0.05	0.05	0.09<1
	电石	表 1, 序号 83	100	4	0.04	

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产车间 103 甲类车间构成重大危险源。

## 2) 存储单元

表 F2.7-9 存储单元危险化学品重大危险源辨识表

单元划分	危险化学品名称	主要危险性分类	临界量 $Q_i$ (t)	最大设计储存量 $q_i$ (t)	$q_i/Q_i$	$\Sigma q_i/Q_i$
201 电石仓库	电石	表 1, 序号 83	100	70	70	$0.7 < 1$
203 甲类仓库	乙烯基三氯硅烷	表 2: W5.3	1000	80	0.08	$0.128 < 1$
	乙烯基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	48	0.048	
204 甲类仓库	正硅酸乙酯	表 2: W5.4	5000	80	0.016	$0.128 < 1$
	甲基乙烯基二氯硅烷	表 2: W5.3	1000	80	0.08	
	三甲基氯硅烷	表 2: W5.3	1000	21	0.021	
	二氯乙烷	表 2: W5.3	1000	6	0.006	
	乙醇钠乙醇溶液	表 2, W5.3	1000	2	0.002	
	甲醇钠甲醇溶	表 2, W5.3	1000	3	0.003	
205 综合罐区	甲醇	表 1, 序号 65	500	79	0.158	$43.204 > 1$
	乙醇	表 1, 序号 67	500	79	0.158	
	甲苯	表 1, 序号 64	500	39	0.078	
	三氯氢硅	表 2, W8	50	308	6.16	
	甲基氢二氯硅烷	表 2, W11	200	506	2.53	
	二氯二氢硅	表 2, W2	10	73.2	7.32	
	混合物料 (按含三氯氢硅 100%计算)	表 2, W8	50	1340	26.8	
211 丙类仓库	三氯氧磷	表 2, J5	500	9	0.018	$0.018 < 1$

### 3. 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对 103 甲类车间、205 综合罐区危险化学品重大危险源进行分级。

依据 GB18218-2018，根据调查，厂址边界向外扩展 500m 范围内投产后暴露人口不超过 50 人，因此  $\alpha = 1$ 。

表 F2.9-13 重大危险源分级计算表

单元划分	危险化学品名称	危险性分类	临界量 $Q_i$ (t)	最大储存量 $q_i$ (t)	$q_i/Q_i$	$\beta$	$\beta^n (qn/Qn)$
205 综合 罐区	甲醇	表 1, 序号 65	500	79	0.158	1	0.158
	乙醇	表 1, 序号 67	500	79	0.158	1	0.158
	甲苯	表 1, 序号 64	500	39	0.078	1	0.078
	三氯氢硅	表 2, W8	50	308	6.16	1	6.16
	甲基氢二氯硅烷	表 2, W11	200	506	2.53	1	2.53
	二氯二氢硅	表 2, W2	10	73.2	7.32	1.5	10.98
	混合物料(按含三氯氢硅 100%计算)	表 2, W8	50	1340	26.8	1	26.8
合计							46.864
103 甲类 车间	甲醇钠甲醇溶液	表 2, W5.3	1000	0.06	0.00006	1	0.00006
	甲醇	表 1: 序号 65	500	1.7	0.0034	1	0.0034
		表 2, W5.1	10	1.37	0.137	1	0.137
	甲苯	表 1, 序号 64	500	3	0.006	1	0.006
		表 2, W5.1	10	2.94	0.294	1	0.294
	乙炔	表 1, 序号 54	1	1.2	1.2	1.5	1.8
	乙烯基三甲氧基硅烷	表 2, W5.3	1000	0.25	0.00025	1	0.00025
	甲基乙烯基二氯硅烷	表 2, W5.3	1000	5.5	0.0055	1	0.0055
		表 2, W5.1	10	1.5	0.15	1	0.15
	甲基氢二氯硅烷	表 2, W11	200	5.2	0.026	1	0.026
乙烯基三氯硅烷	表 2, W5.3	1000	5.87	0.00587	1	0.00587	
合计							2.42808

经计算，该项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

#### F2.9.3 重大危险源辨识结果

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）得出结论如下：该项目 205 综合罐区危险化学品重大危险源级别为三级，103 甲类车间危险化学品重大危险源级别为四级。

## 附件3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

### F3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2014] 第 13 号，2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日起实施；主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国行政许可法》（主席令 [2003] 第 7 号，中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第四次会议于 2003 年 8 月 27 日通过，自 2004 年 7 月 1 日起施行，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正）

3. 《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国劳动法》作出修改）

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第一次修订；2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修订；2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）

5. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2001] 第 60 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)

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》(主席令[2007]第69号,2007年8月30日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通过,自2007年11月1日起施行。2024年6月28日中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过,自2024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,国务院令第645号修改)

10. 《安全生产许可证条例》(国务院令第397号,2004年1月7日起实施,2014年7月9日国务院令第653号进行修改)

11. 《工伤保险条例》(国务院令第586号,2011年1月1日起施行)

12. 《劳动保障监察条例》(国务院令第423号,2004年12月1日起施行)

13. 《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)

14. 《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)



15. 《易制毒化学品管理条例》（含四个增补函）（国务院令 第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2016 年国务院令 第 666 号修订，2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订）
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. 《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）
20. 《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）
21. 《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，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）
22. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公告第 57 号，2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正，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）
23. 《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）
24. 《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）

### F3.2 部门规章及规范性文件

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）

《国务院关于加强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）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第41号，国家总局[2015]第79号令修改）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令45号，79号令修改）

《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局49号令）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局40号令79号令修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第30号，63号令修改）

《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》（国家安监总局令79号）

《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）

《国家安全监管总局关于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》（国家安监总局令80号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令2016年第88号；根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正）

《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》  
(国家安监总局令 89 号)

《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》(安监总管三〔2012〕103号)

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)

《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》  
应急〔2018〕89号

《危险化学品目录》(2015版)(国家安全生产监督管理总局中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国交通运输部中华人民共和国农业部、中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、国家铁路局中国民用航空局 2015年第5号公告)

《调整〈危险化学品目录(2015版)〉》(应急管理部等十部委公告  
2022年第8号)

《危险化学品登记管理办法》(安监总局令第53号)

《易制爆危险化学品目录》(2017年版)(公安部 2017年5月17日)

《高毒物品目录》(卫生部卫法监发[2003]第142号)。

《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》(安监总办[2010]139号)

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》(安监总管三〔2010〕186号)

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》  
安监总管三〔2013〕88号

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安

监总管三〔2014〕116号)

《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》安监总管三〔2013〕76号

《国家安全监管总局关于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)

《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》 (安监总管三〔2011〕142号)

《国务院安委会办公室关于切实加强危险化学品安全生产工作的指导意见》安委办[2008]26号

《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)

《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》 (财资[2022]136号)

《产业结构调整指导目录(2024年本)》(2023年12月1日经国家发展改革委第6次委务会通过,2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布)

《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)

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75号)

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号）

《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第140号）

《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质监总局令[2000]第13号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家局令[2010]第30号，80号令修改）

《关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（[国务院安委会]安委〔2020〕3号）

《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》（应急〔2022〕52号）

《江西省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）

《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》（赣府发〔2010〕32号）

《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）

《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15号）

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（2020年4月江西省安委会印发）

《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6号）

《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化

[2007]255号)

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》

（2021年7月6日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕100号）

《关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）的公示》（江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布）

《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》（2021年12月24日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕190号）

《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令第154号，2019年8月10日起施行）

《剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法》（公安部令2005年第77号）

《〈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）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发）

《〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉》的通知》（省委办公厅 省政府办公厅印发）

《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

《市场准入负面清单（2020年版）》发改体改规〔2020〕1880号

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》应急〔2020〕84号

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺

技术设备目录（第一批）》的通知》应急厅〔2020〕38号

关于印发《全市安全生产风险辨识攻坚提升工作方案》的通知（九安发〔2022〕8号）

应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86号）

江西省人民政府办公厅关于印发《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知（赣府厅发〔2024〕20号）

《关于印发江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》

### F3.3 国家标准

《化工企业总图运输设计规范》	（GB50489-2009）
《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）	（GB 50160-2008）
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	（GB/T50493-2019）
《工业企业总平面设计规范》	（GB50187-2012）
《工业企业设计卫生标准》	（GBZ1-2010）
《建筑设计防火规范》（2018年版）	（GB50016-2014）
《建筑抗震设计规范》（2016年版）	（GB50011-2010）
《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》	（GB50914-2013）
《建筑物防雷设计规范》	（GB50057-2010）
《爆炸环境电力装置设计规范》	（GB50058-2014）
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	（GB4387-2008）
《防止静电事故通用导则》	（GB12158-2006）
《供配电系统设计规范》	（GB50052-2009）
《通用用电设备配电设计规范》	（GB50055-2011）

- 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
- 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
- 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- 《精细化工反应安全风险评估规范》 (GB/T42300-2022)
- 《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)
- 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- 《防护服装 化学防护服》 (GB24539-2021)
- 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
- 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》  
(GB /T37243-2019)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)
- 《职业卫生名词术语》 (GBZ/T 224-2010)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)



- 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)
- 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
- 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》 (GB 20031-2005)
- 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB 50151-2021)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
- 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 (GB 39800.1-2020)
- 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 急性毒性》GB20592-2006
- 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- 《缺氧危险作业安全规程》 (GB8958-2006)
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
- 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》 (GB4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》  
(GB4053.3-2009)

### F3.4 行业标准

《安全评价通则》	(AQ8001-2007)
《安全预评价导则》	(AQ8002-2007)
《化工企业定量风险评价导则》	(AQ/T3046-2013)
《化工企业安全卫生设计规范》	(HG20571-2014)
《控制室设计规定》	(HG/T20508-2014)
《仪表供气设计规范》	(HG/T 20510-2014)
《仪表供电设计规范》	(HG/T 20509-2014)
《信号报警及联锁系统设计规范(附条文说明)》	(HG/T20511-2014)
《石油化工仪表接地设计规范》	(SH/T3081-2019)
《石油化工腐蚀环境电力设计规范》	(SH/T3200-2018)
《压力管道安全技术监察规范-工业管道》	(TSGD001-2009)
《固定式压力容器安全技术监察规程》	(TSG21-2016/XG1-2020)
《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》	(AQ3013 - 2008)

## 附件4 危险化学品MSDS表

## 1、1,2-二氯乙烷的危险特性及安全资料

标识	中文名：1,2-二氯乙烷；二氯乙烷(对称)	英文名：1,2-dichloroethane		
	分子式：C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	分子量：98.97	UN 编号：1184	
	危规号：32035	RTECS 号：kI0525000	CAS 编号：107-06-2	
理化性质	性状：无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味		爆炸性气体分类：IIAT1	
	熔点(°C)：-35.7	相对密度(水=1)：1.26		
	沸点(°C)：83.5	相对密度(空气=1)：3.35		
	饱和蒸气压(kPa)：13.33 (29.4°C)	辛醇/水分配系数的对数值：1.48		
	临界温度(°C)：290	燃烧热(kJ/mol)：1244.8		
	临界压力(MPa)：5.36	折射率：1.4443		
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿		
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定		
	引燃温度(°C)：438	聚合危害：不聚合		
	闪点(°C)：13	禁忌物：强氧化剂、酸类、碱类		
	爆炸极限(V%)：6.2-16.0	避免接触条件：		
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。		
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧。并放出有毒气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。用水灭火无效。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 7 mg/m <sup>3</sup> ，PC-STEL 15 mg/m <sup>3</sup>			
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 670mg/kg (大鼠经口) 2800 mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> 4050 mg/m <sup>3</sup> , 7h(大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：63mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激性试验：625mg, 轻度刺激。亚急性和慢性毒性：猴吸入 0.22g/m <sup>3</sup> , 7h/d, 5d/周, 125 次, 无症状；4.11 g/m <sup>3</sup> , 7h/d, 5d/周, 25-50 次, 死亡率较高。致突变性：DNA 抑制：人淋巴细胞 5ml/L。哺乳动物细胞突变：人淋巴细胞 100mg/L。生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> )：300ppm(7h, 孕 6-15d), 能引起植入后死亡率增加。致癌性：人类可疑致癌物。IARC 致癌性评论：动物阳性。			
	侵入途径：吸入、食入		II 级(高度危害)	
	健康危害：对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒：有二种类型，一为头痛、恶心、兴奋、激动，严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡；另一种以胃肠道症状为主，呕吐、腹泻，严重者可发生肝坏死和肾病变。慢性影响：长期低浓度接触引神经衰弱综合症和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。			
	急救：皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：立即提起眼睑，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：洗胃。就医。			
防护	检测方法：气相色谱法。			
	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：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩戴隔离式呼吸器。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：戴橡胶手套。其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意控制流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。</p>
----	---

2、碳化钙危险特性及安全资料

标识	中文名：碳化钙；电石	英文名：Calcium carbide; acetylenogen	
	分子式：CaC <sub>2</sub>	分子量：64.10	UN 编号：1402
	危规号：43025	RTECS 号：EV9400000	CAS 编号：75-20-7
理化性质	性状：无色晶体，工业品为灰黑色块状物，断面为紫色或灰色。		
	熔点(℃)：2300	相对密度(水=1)：2.22	
	沸点(℃)：无资料	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界温度(℃)：无意义	折射率：无资料	
	临界压力：无意义	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：无资料	
燃爆性及消防	燃烧性：遇湿易燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	引燃温度(℃)：无资料	避免接触条件：潮湿空气。	
	爆炸极限(V%)：无资料	禁忌物：水、醇类、酸类。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：乙炔、一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性：干燥时不燃，遇水或湿气能迅速产生高度易燃的乙炔气体，在空气中达到一定浓度时，可发生爆炸性灾害。与酸类物质能发生剧烈反应。		
	灭火方法：禁止用水或泡沫灭火。二氧化碳也无效。须用干燥石磨粉或其它干粉(如干砂)灭火。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：粉尘总尘 [其他粉尘]：8 mg/m <sup>3</sup> ，超限倍数：2.5		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> ：无资料； LC <sub>50</sub> ：无资料		
	侵入途径：吸入、食入。		
	健康危害：损害皮肤，引起皮肤搔痒、炎症、“鸟眼”样溃疡、黑皮病。皮肤灼伤表现为创面长期不愈及慢性溃疡型。接触工人出现汗少、牙釉质损害、龋齿发病率增高。		
急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>食入：饮足量水，催吐。就医。</p>		
防护	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。</p> <p>呼吸系统防护：作业时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿化学防护服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它：工作场所禁止吸烟。保持良好的卫生习惯。</p>		

泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。与有关技术部门联系，确定清除方法。
储运	储存于干燥清洁的仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。室内地面要高于室外自然地面，以防雨水浸入。应与卤素（氟、氯、溴）、潮湿物品、易燃、可燃物等分开存放。专仓专储。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。要充分通风，并保持干燥。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止撞击和震荡。雨天不宜运输。

## 3、甲苯的危险特性及安全资料

标识	中文名：甲苯；甲基苯	英文名：methylbenzene；Toluene	
	分子式：C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	分子量：92.14	UN 编号：1294
	危规号：32052	RTECS 号：XS5250000	CAS 编号：108-88-3
理化性质	性状：无色透明液体，有类以苯的芳香气味。		爆炸性气体分类：IIAT1
	熔点(°C)：-94.9	相对密度(水=1)：0.87	
	沸点(°C)：110.6	相对密度(空气=1)：3.14	
	饱和蒸气压(kPa)：4.89(30°C)	辛醇/水分配系数的对数值：2.69	
	临界温度(°C)：318.6	燃烧热(kJ/mol)：3905.0	
	临界压力(MPa)：4.11	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：2.5	溶解性：不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：535	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：4	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：1.2-7.0	禁忌物：强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.666	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
毒性及健康危害	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，用水灭火无效。		
	接触限值：中国：PC-TWA 50 mg/m <sup>3</sup> [皮] PC-STEL 100 mg/m <sup>3</sup> [皮]		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 5000mg/kg (大鼠经口) 12124mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> 20003mg/m <sup>3</sup> , 8h(小鼠吸入)		
	刺激性：人经眼：300 ppm，引起刺激。家兔经皮：500mg，中度刺激。 亚急性和慢性毒性：大鼠、豚鼠吸入 390mg/m <sup>3</sup> , 8h/d, 90-127d，引起造血系统和实质性脏器改变。致突变性：微核试验：小鼠经口 200mg/kg。细胞遗传学分析：大鼠吸入 5400 μg/m <sup>3</sup> , 16周(间歇)。生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> )：1.5g/m <sup>3</sup> , 24h(孕 1-18d 用药)，致胚胎毒性和肌肉发育异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> )：500mg/m <sup>3</sup> , 24h(孕 6-13d 用药)，致胚胎毒性。		
急救	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		III级(中度危害)
	健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合症，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。		
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。		

防护	检测方法：气相色谱法。工程控制：生产过程密封，加强通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴乳胶手套。其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸附或吸收。也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

4、磷酸的危险特性及安全资料

标识	中文名：磷酸	英文名：phosphoric acid;orthophosphoric acid	
	分子式：H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	分子量：98	UN 编号：1805
	危规号：81501	RTECS 号：TB6300000	CAS 编号：7664-38-2
理化性质	性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。		
	熔点(℃)：42.4（纯品）	相对密度（水=1）：1.87（纯品）	
	沸点(℃)：260	相对密度（空气=1）：3.38	
	饱和蒸气压(kPa)：0.67（25℃）	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。	
	燃烧性：助燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：无意义	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化磷	
毒性及健康危害	危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。		
	灭火方法：雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。		
	接触限值：中国：PC-TWA 1 mg/m <sup>3</sup> PC-STEL 3 mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 1530mg/kg（大鼠经口） 2740mg/kg（兔经皮）		
急救	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性，口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克，皮肤或眼睛接触可导致灼伤。 慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔，长期反复接触，可引起皮肤刺激。		
	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气清新处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误腹者用水漱口，给饮牛奶或蛋青。就医。		

防护	<p>检测方法： 工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 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：橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。应与碱类、H发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>

## 5、氢氧化钾的危险特性及安全资料

标识	中文名：氢氧化钾；苛性钾	英文名：potassium hydroxide;caustic potash	
	分子式：KOH	分子量：56.11	UN 编号：1813
	危规号：82002	RTECS 号：TT2100000	CAS 编号：1310-58-3
理化性质	外观与性状：白色晶体，易潮解。		
	熔点(°C)：360.4	相对密度(水=1)：2.04	
	沸点(°C)：1320	相对密度(空气=1)：无资料	
燃爆性及消防	饱和蒸气压(kPa)：0.13(719°C)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇，微溶于醚。	
燃爆性及消防	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
毒性及	接触限值：中国：MAC 2 mg/m <sup>3</sup>		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> 273mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> 无资料		
	刺激性：家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50 mg(24h)，重度刺激。IV级(轻度危害)		

健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	检测方法： 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

## 6、氯化氢的危险特性及安全资料

标识	中文名：氯化氢	英文名：hydrogen chloride	
	分子式：HCl	分子量：36.46	UN 编号：1050
	危规号：22022	RTECS 号： MW4025000	CAS 编号：7647-01-0
理化性质	性状：无色有刺激性气味的气体		剧毒品编号：10
	熔点(°C)：-114.2	沸点(°C)：-85.0	相对密度(水=1)：1.19
	饱和蒸气压(kPa)：4225.6(20°C)		相对密度(空气=1)：1.27
	临界温度(°C)：51.4		辛醇/水分配系数的对数值：
	临界压力(MPa)：8.26		燃烧热(kJ/mol)：无意义
	最小点火能(mJ)：无意义		溶解性：易溶于水。
燃爆性及消防	燃烧性：不燃		稳定性：稳定
	引燃温度(°C)：无意义		聚合危害：不聚合
	闪点(°C)：无意义		避免接触的条件：
	爆炸极限(V%)：无意义		禁忌物：碱类、活性金属粉末
	最大爆炸压力(MPa)：无意义		燃烧(分解)产物：氯化氢
	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。			
毒	接触限值：中国：MAC：7.5 mg/m <sup>3</sup> 美国：T <sub>1</sub> VL-TWA 7.5 mg/m <sup>3</sup> [上限值] TLV-STEL 7.5 mg/m <sup>3</sup>		



性及健康危害	急性毒性: LD50 无资料 LC50 4600 mg/m3, 1h(大鼠吸入)	
	侵入途径: 吸入	III (中度危害)
急救	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、头晕、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。眼结膜可见溃疡或混浊。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: 长期高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	
	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少 15 分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。	
防护	检测方法: 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: 工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小量泄漏时隔离 150m, 大量泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。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。	
储运	不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃物或可燃物等分开存放。验收时要注意品名、注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。	

7、三甲基氯硅烷

标识	中文名: 三甲基氯硅烷、氯化三甲基硅烷	英文名: trimethylchlorosilane	
	分子式: C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> ClSi	分子量: 108.64	UN 编号: 1298
	危规号: 32186	RTECS 号:	CAS 编号: 75-77-4
理化性质	性状: 无色至淡黄色透明液体。		
	熔点(°C): -40	相对密度(水=1): 0.85	
	沸点(°C): 57.6	相对密度(空气=1): 3.7	
	饱和蒸气压(kPa): 13.33(25°C)	辛醇/水分配系数的对数值: 无资料	
	临界温度(°C): 无资料	燃烧热(kJ/mol): 无资料	
	临界压力(MPa): 无资料	折射率: 无资料	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ) 无资料	溶解性: 溶于苯、甲醇。	
	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定	
	闪点(°C): -28	避免接触的条件: 潮湿空气	
	引燃温度(°C): 无资料	聚合危害: 不聚合	
	爆炸极限(V%): 无资料	禁忌物: 强酸、强碱、水。	
	最大爆炸压力(MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化硅、氯化氢	
毒性	危险特性: 易燃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		
	灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水或泡沫灭火。		
毒性	接触限值: 中国: 未制定标准 美国: 未制定标准		

及健康危害	急性毒性: LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub>
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收
健康危害	健康危害: 对呼吸道、眼睛、皮肤粘膜有强烈刺激性。吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿、炎症, 化学性肺炎、肺水肿而致死。
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水彻底冲洗至少 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。保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清, 就医。
防护	检测方法: 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: 可能接触其蒸气时, 应佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护镜。 身体防护: 穿防毒物渗透工作服。 手防护: 戴橡胶手套。 其他: 工作现场禁止吸烟, 工作毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器, 穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合, 也可以用不燃性分散剂制成乳液体刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射, 包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具, 定期检查是否有泄漏现象。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 中途不得停留。

## 8、四氯化硅的危险特性及安全资料

标识	中文名: 四氯化硅; 四氯化矽	英文名: silicon tetrachloride	
	分子式: SiCl <sub>4</sub>	分子量: 169.90	UN 编号: 1818
	危规号: 81043	RTECS 号:	CAS 编号: 10026-04-7
理化性质	性状: 无色或淡黄色发烟液体, 有刺激性气味, 易潮解。		
	熔点(℃): -70	相对密度(水=1): 1.48	
	沸点(℃): 57.6	相对密度(空气=1): 5.86	
	饱和蒸气压(kPa): 55.99(37.8℃)	辛烷/水分配系数的对数值:	
	临界温度(℃):	燃烧热(kJ/mol): 无意义	
	临界压力(MPa):	折射率:	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ): 无意义	溶解性: 可混溶于苯、氯仿、石油醚等大多数有机溶剂。	
	燃烧性: 不燃	稳定性: 稳定	
	闪点(℃): 无意义	聚合危害: 不聚合	
	引燃温度(℃): 无意义	避免接触条件:	
	爆炸极限(V%): 无意义	禁忌物: 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	最大爆炸压力(MPa): 无意义	燃烧(分解)产物: 氯化氢	
危险特性: 受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性			

	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干燥砂土。禁止用水。
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：T <sub>VL</sub> -T <sub>WA</sub> 未制定标准 美国 T <sub>VL</sub> -S <sub>TEL</sub> 未制定标准
	急性毒性：LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub> 54640mg/kg(大鼠经口)
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收
健康危害	健康危害：对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜混浊、呼吸道炎症，甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触后可引起组织坏死。本品可引起溶血反应而导致贫血。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，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。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	检测方法： 工程控制：密封操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气或酸雾时，必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣，单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，在专家指导下清除。
储运	储存于阴凉清洁的仓内温度内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品、碱类等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停留。雨天不宜运输。

9、乙炔危险特性及安全资料

标识	中文名：乙炔；电石气	英文名：acetylene	
	分子式：C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	分子量：26.04	UN 编号：1001
	危规号：21024	RTECS 号：A09600000	CAS 编号：74-86-2
理化性质	外观与性状：无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		爆炸性气体分组：IICT2
	熔点(°C)：-81.8 (119kPa)	相对密度(水=1)：0.62	
	沸点(°C)：-83.8	相对密度(空气=1)：0.91	
	饱和蒸气压(kPa)：4053/16.8°C	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界温度(°C)：35.2	燃烧热(kJ/mol)：1298.4	
	临界压力(MPa)：6.14	折射率：无资料	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：0.02	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：305	聚合危害：聚合	
	闪点(°C)：无意义	避免接触条件：受热	
	爆炸极限(V%)：2.1-80.0	禁忌物：强氧化剂、强酸、卤素。	
最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳		

	危险特性：极易燃烧爆炸。与空气可形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生猛烈的化学反应。能与铜、银、汞等化合物生成爆炸性物质。
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：未制定标准
	急性毒性：LD <sub>50</sub> ：无资料 LC <sub>50</sub> ：无资料 亚急性和慢性毒性：动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肺充血和脂肪浸润。
	侵入途径：吸入 III级（中度危害）
	健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	检测方法：工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制型空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。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。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，将漏出气用排风机送至空旷处或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过30℃。应与氧化剂、酸类分开存放。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。

## 10、乙醇的危险特性及安全资料

标识	中文名：乙醇；酒精	英文名：ethyl alcohol; ethanol	
	分子式：C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	分子量：46.07	UN 编号：1170
	危规号：32061	RTECS 号：kQ6300000	CAS 编号：64-17-5
理化性质	性状：无色液体，有酒香。	爆炸性气体分类：IIAT2	
	熔点(℃)：-114.1	相对密度(水=1)：0.79	
	沸点(℃)：78.3	相对密度(空气=1)：1.59	
	饱和蒸气压(kPa)：5.33(19℃)	辛醇/水分配系数的对数值：0.32	
	临界温度(℃)：243.1	燃烧热(kJ/mol)：1365.5	
	临界压力(MPa)：6.38	折射率：1.366	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：9(100%)；11.5(95%)；14(90%)；19(80%)；22.75(60%)；26.3(40%；)		
	引燃温度(℃)：363	聚合危害：不聚合	
	爆炸上限(V%)：3.3	避免接触的条件：	
	爆炸下限(V%)：19.0	禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.735	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	

	<p>危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。</p> <p>灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>
毒性及健康危害	<p>接触限值：中国：未制定标准 美国：TVL-TWA 1880mg/m<sup>3</sup></p> <p>急性毒性：LD<sub>50</sub> 7060mg/kg (兔经口) 7430mg/kg (兔经皮) LC<sub>50</sub> 37620 mg/m<sup>3</sup>, 10h(大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：500mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激性试验：15mg/24h, 轻度刺激。亚急性和慢性毒性：大鼠经口 10.2g/(kg·d), 12周, 体重下降, 脂肪肝。致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验：小鼠经口 1-1.5 g/(kg·d), 2周, 阳性。生殖毒性：小鼠腹腔最低中毒剂量(TDL<sub>0</sub>)：7.5 g/kg (孕9d), 致畸阳性。致癌性：小鼠经口最低中毒剂量(TDL<sub>0</sub>)：340mg/kg(57周, 间断), 致癌阳性。属微毒类。</p> <p>侵入途径：吸入、食入</p> <p>健康危害：本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段，患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。</p>
急救	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，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：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
防护	<p>检测方法：无资料。工程控制：生产过程密封，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：一般不需要特殊防护。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他：工作现场严禁吸烟。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。</p>

## 11、三氯硅烷的危险特性及安全资料

标识	中文名：三氯硅烷；硅仿	英文名：Trichlorosilane; Silicochloroform	
	分子式：HCl <sub>3</sub> Si	分子量：135.44	UN 编号：1295
	危规号：43049	RTECS 号：VV5950000	CAS 编号：10025-78-2
理化性质	外观与性状：无色液体，极易挥发。		
	熔点(℃)：-134	相对密度(水=1)：1.37	
	沸点(℃)：31.8	相对密度(空气=1)：4.7	
	饱和蒸气压(kPa)：53.33(14.5℃)	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界温度(℃)：	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
燃爆	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：溶于苯、醚等多数有机溶剂。	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：无资料	聚合危害：不聚合	

性及消防	闪点(°C): -13.9	避免接触的条件: 潮湿空气
	爆炸极限(V%): 无资料	禁忌物: 酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类。
	最大爆炸压力(MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 氯化氢、氧化硅。
	危险特性: 遇明火强烈燃烧, 受高热分解产生有毒的氯化物气体。与氧化剂发生反应, 有燃烧危险。极易挥发, 在空气中发烟, 遇水或水蒸气能产生热和有毒的腐蚀性烟雾。	
	灭火方法: 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, 在上风处灭火。灭火剂: 干粉、干砂。切忌使用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。	
毒性及健康危害	接触限值: 中国: MAC 3 mg/m <sup>3</sup>	
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 1030mg/kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> 1500mg/m <sup>3</sup> , 2h(小鼠吸入) 刺激性: 家兔经眼: 5mg/m <sup>3</sup> , 引起刺激。对皮肤、粘膜有强烈的刺激和腐蚀作用。 亚急性和慢性毒性: 可见卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化表现。	
	侵入途径: 吸入、食入	III级(中度危害)
	健康危害: 对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用。高浓度下, 引起角膜混浊、呼吸道炎症, 甚至肺水肿。并可伴有头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在皮肤上, 可引起坏死, 溃疡长期不愈。	
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少15分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。	
	防护	检测方法: 钼酸铵-丁基罗丹明B比色法。 工程控制: 密封操作, 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, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。身体防护: 穿胶布防毒衣。 手防护: 戴橡胶手套。 其他: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。在专家指导下清除。
储运	储存于干燥清洁的仓间内。远离火种、热源。仓内温度不超过25°C。避免光照。包装必须密封, 切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 中途不得停留。雨天不宜运输。	

## 12、甲醇的危险特性及安全资料

标识	中文名: 甲醇; 木酒精	英文名: methyl alcohol; Methanol	
	分子式: CH <sub>4</sub> O	分子量: 32.04	UN 编号: 1230
	危规号: 32058	RTECS 号: PC1400000	CAS 编号: 67-56-1
理化性质	性状: 无色澄清液体, 有刺激性气味。		爆炸性气体分类: II AT2
	熔点(°C): -97.8	相对密度(水=1): 0.79	
	沸点(°C): 64.8	相对密度(空气=1): 1.11	
	饱和蒸气压(kPa): 13.33(21.2°C)	辛醇/水分配系数的对数值: -0.82(-0.66)	
	临界温度(°C): 240	燃烧热(kJ/mol): 727.0	
	临界压力(MPa): 7.95	折射率:	
燃烧爆炸	最小点火能(mJ): 0.215	溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	
	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定	
	引燃温度(°C): 385	聚合危害: 不聚合	
	闪点(°C): 11	避免接触的条件:	

炸 性	爆炸极限(V%): 5.5-44.0	禁忌物: 酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。	
	最大爆炸压力(MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
	灭火方法: 尽可能将容器从火场移至空旷处, 喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束, 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒 性 及 健 康 危 害	接触限值: 中国: PC-TWA 25mg/m <sup>3</sup> [皮], PC-STEL 50mg/m <sup>3</sup> [皮]		
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 5628mg/kg(大鼠经口) 15800mg/kg(兔经皮) LC <sub>50</sub> 83776mg/m <sup>3</sup> , 4h(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入 50mg/m <sup>3</sup> , 12h/天, 3个月, 在8-10周内可见到气管、支气管粘膜损害, 大脑皮质细胞营养障碍等。致突变性: 微生物致突变: 啤酒酵母菌 12ppm。DNA抑制: 人淋巴细胞 300mmol/L。生殖毒性: 大鼠经口最低中毒剂量(TDL <sub>0</sub> ): 7500mg/kg(孕7-19天), 对新生鼠行为有影响。大鼠吸入最低中毒浓度(TCL <sub>0</sub> ): 20000ppm(7h), (孕1-22天), 引起肌肉骨骼、心血管系统和泌尿系统发育异常。		
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收	III级(中度危害)	
	健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。急性中毒: 短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状); 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷。视神经及视网膜病变, 可有视物模糊、复视等, 重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响: 神经衰弱综合症, 植物神经功能失调, 粘膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。		
急 救	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐, 用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。		
防 护	监测方法: 气相色谱法; 变色酸分光光度法。工程控制: 生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该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: 穿防静电工作服。手防护: 戴橡胶手套。其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。		
泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。		
储 运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过30℃。防止阳光直射, 保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。		

## 13、乙烯(基)三氯硅烷的危险特性及安全资料

标 识	中文名: 乙烯(基)三氯硅烷; 乙 烯三氯硅烷; 三氯乙烯硅烷	英文名: vinyltrichloro silane; trichlorovinyl silane	
	分子式: C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> Si	分子量: 161.49	UN 编号: 1305
	危规号: 32186	RTECS 号:	CAS 编号: 75-94-5
理 化 性	外观与性状: 无色液体。		
	熔点(℃): -95	相对密度(水=1): 1.27	
	沸点(℃): 90.6	相对密度(空气=1):	

质	饱和蒸气压(kPa):	燃烧热(kJ/mol): 无资料
	临界温度(°C):	辛醇/水分配系数的对数值: 无资料
	临界压力(MPa):	溶解性: 溶于多数有机溶剂。
	最小点火能(mJ): 无资料	禁忌物: 强酸、强碱、强氧化剂、水。
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 不稳定
	闪点(°C): -9	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限(V%): 无资料	避免接触的条件: 潮湿空气
	引燃温度(°C): 无资料	最大爆炸压力(MPa): 无资料
	最大爆炸压力:	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化硅、氯化氢。
	危险特性: 易燃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。	
	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: 二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水或泡沫灭火。	
毒性及健康危害	接触限值: 中国: 未制定标准 美国: 未制定标准	
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 1280mg/m <sup>3</sup> (大鼠经口) 0.68mL/m <sup>3</sup> (兔经皮) LC <sub>50</sub> :	
	侵入途径: 吸入、食入	
	健康危害: 氯硅烷类单体对眼、上呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。局部可出现充血、水肿、甚至坏死。长时间接触高浓度可引起鼻粘膜萎缩、支气管炎、肺充血和肺水肿。粘膜和皮肤接触其液体, 可致灼伤。	
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少15分钟。就医。	
	眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟, 就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护	检测方法: 工程控制: 密闭操作, 局部排风。	
	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩带空气呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。身体防护: 穿胶布防毒衣。手防护: 戴橡胶手套。 其他: 工作场所禁止吸烟, 工作毕, 淋浴更衣。注意个人卫生。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸收或吸附。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容, 用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	
储运	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库间内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过30°C, 防止阳光直射, 包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂分开存放。储存间内照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓个。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。	



## 14、正硅酸乙酯的危险特性及安全资料

标识	中文名：正硅酸乙酯；硅酸四乙酯	英文名：ethyl silicate; tetraethyl orthosilicate	
	分子式：C <sub>8</sub> H <sub>20</sub> O <sub>4</sub> Si	分子量：208.33	UN 编号：1292
	危规号：33609	RTECS 号：	CAS 编号：78-10-4
理化性质	性状：无色液体，稍有气味。		
	沸点（℃）：165.5	相对密度（水=1）：0.93	
	凝固点（℃）：	相对密度（空气=1）：7.22	
	蒸气压：0.13kPa(20℃)	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点（℃）：46	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：无资料	避免接触的条件：潮湿空气禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱。	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化硅	
	危险特性：易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。遇水能逐渐水解放出刺激性气体。		
	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：二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水或泡沫灭火。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：TLV-TWA 85 mg/m <sup>3</sup> ；TLV-STEL 未制定标准		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> ：6270 mg/kg；5878mg/kg（兔经皮） LC <sub>50</sub>		
	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对皮肤有刺激作用。其蒸汽或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激作用。接触后能引起头痛、恶心和呕吐。		
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。		
防护	检测方法：		
	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：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴乳胶手套。 其他：工作现场禁止吸烟，工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。		
	小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，包装要求密封。不可与空气接触。应与氧化剂、食用化学品分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速(不超 3m/s)，注意防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
----	---

## 乙烯基环体

标识	中文名：： 2,4,6,8-四甲基-2,4,6,8-四乙烯基环四硅氧烷 英文名：		
	分子式：C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>4</sub> Si <sub>4</sub>	分子量：344.6	UN 编号：
	危规号：	RTECS 号：	CAS 编号：
理化性质	性状：无色液体		
	沸点(℃)：111	相对密度(水=1)：0.997	
	凝固点(℃)：	相对密度(空气=1)：	
	蒸气压：	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：。	
	燃烧性：可燃燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：100	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：无资料	避免接触的条件：酸，碱，强氧化剂	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：	
	危险特性：可燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：未制定标准		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub>		
	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对皮肤有刺激作用。其蒸汽或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激作用。接触后能引起头痛、恶心和呕吐。		
急救	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 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 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。 用水漱口。 请教医生。		
防护	检测方法： 工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴乳胶手套。 其他：工作现场禁止吸烟，工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防暴泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	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

## 含氢硅油

标识	中文名：：聚甲基氢硅氧烷	英文名：Methylhydrogensiloxane polymer	
	分子式：	分子量：344.6	UN 编号：
	危规号：	RTECS 号：	CAS 编号：
理化性质	性状：无色液体		
	沸点（℃）：无资料	相对密度（水=1）：1.006	
	凝固点（℃）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料	
	蒸气压：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：	
	燃烧性：可燃	稳定性：稳定	
	闪点（℃）：204	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：无资料	避免接触的条件：酸，碱，强氧化剂	
	最大爆炸压力（MPa）：无资料	燃烧(分解)产物：产品分解后性质不明	
毒性及健康危害	危险特性：可燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。		
	灭火方法：用水雾，耐醇泡沫，干粉或二氧化碳灭火。		
	接触限值：中国：未制定标准 美国：未制定标准		
	急性毒性：LD <sub>50</sub> LC <sub>50</sub>		
急救	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对皮肤有刺激作用。其蒸汽或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激作用。接触后能引起头痛、恶心和呕吐。		
	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。 皮肤接触 用肥皂和大量的水冲洗。 眼睛接触 谨慎起见用水冲洗眼睛。 食入 切勿给失去知觉者喂食任何东西。用水漱口。		

防护	<p>检测方法：          工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。          呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。          眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。          身体防护：穿防静电工作服。          手防护：戴乳胶手套。          其他：工作现场禁止吸烟，工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。          小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防暴泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>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。</p>

## 附件5 收集的文件、资料目录

- 1) 项目立项批复、营业执照
- 2) 土地证、建设用地规划许可证
- 3) 租赁合同
- 4) 位于化工园区证明文件
- 5) 首次工艺论证报告、工艺可靠性承诺
- 6) 周边闲置建筑说明
- 7) 审查意见书
- 8) 项目建设用地纳入江西永修云山经济开发区星火工业园“四至”范围的承诺
- 9) 江西永修云山经济开发区星火工业园区禁止、限制和控制危险化学品目录
- 10) 化学反应安全风险研究与评估报告
- 11) 总平面布置图

12) 现场照片:

