

江西永顺新材料有限公司  
4万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断  
安全验收评价报告  
(终稿)

建设单位：江西永顺新材料有限公司

建设单位法定代表人：周国芳

建设项目单位：江西永顺新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：周国芳

建设项目单位联系人：万晨伟

建设项目单位联系电话：15895077929

江西永顺新材料有限公司  
4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断  
安全验收评价报告  
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：朱文华

技术负责人：马程

评价负责人：王波

评价机构联系电话：0791-87379377

报告完成日期：2022 年 7 月 26 日

## 江西永顺新材料有限公司

### 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断

#### 安全验收评价报告技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 6 月 30 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	王波	S011035000110202001263	040122	
项目组成员	王波	S011035000110202001263	040122	
	周红波	1700000000100121	020702	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	占伟	S011035000110192001525	027085	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
报告编制人	王波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	马程	S011035000110191000622	029043	

## 前 言

江西永顺新材料有限公司前身为乐平市联合化工有限公司，于 2020 年 11 月收购重组“乐平市联合化工有限公司”更名而来，位于江西省乐平塔山工业园区法定代表人为周国芳，注册资本为 3000 万元，经营范围：三氯化磷、三氯氧磷生产、销售（安全生产许可证有效期至 2022 年 05 月 30 日止）；塑料制品及化工原料（不含危险化学品）销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

乐平市联合化工有限公司 2005 年建成 2 万 t/a 三氯化磷生产装置，于 2005 年 10 月 24 日取得江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证；2006 年建成 0.6 万 t/a 三氯氧磷生产装置，2007 年 5 月 24 日进行了变更，许可范围：三氯化磷、三氯氧磷；2012 年公司增加一套产能为 2 万 t/a 的三氯化磷生产设备，使三氯化磷总产能达到 4 万 t/a，并通过了江西省安监局验收，同时安全生产许可证进行了延期。

企业原有 5 台三氯化磷反应釜，因市场原因，该公司停用了 2 台三氯化磷反应釜，将三氯化磷的产能降为 20000t/a，2019 年该公司进行了危险化学品安全生产许可证换证，许可范围内：20000t/a 三氯化磷、6000t/a 三氯氧磷，有效期：2019 年 5 月 31 日至 2022 年 5 月 30 日。

该公司设备装置建设时间较早，因设备腐蚀等问题，江西永顺新材料有限公司更新了 4 台同类型的氯化釜、液氯汽化器等三氯化磷生产设备，对三氯化磷生产设施进行了自动化改造，生产方式由手动投料的间歇生产变更为自动进料的连续性生产，因此该公司现场 4 台反应釜可达到 4 万吨/a 的产能，由此将三氯化磷的产能由 20000t/a 恢复为 40000t/a。该公司委托山东富海石化工程有限公司对其 4 万吨三氯化磷装置进行了安全设施设计诊断并出具了

安全设施设计诊断报告，诊断范围内的建构筑物主要有三氯化磷车间、三氯化磷罐区和液氯仓库（不在本次验收评价范围内），依据现行法律法规标准规范，对该项目周边环境、总平面布置、工艺流程、设备平面布置、电气设施、消防设施、功能间设置等符合性进行了诊断，景德镇市应急管理局组织有关专家对该安全设施设计诊断报告进行了评审，并出具了在役化工装置安全设计诊断验收审查意见书。

该项目生产及使用原材料主要有黄磷、液氯等；产品为三氯化磷，均为危险化学品，液氯、三氯化磷为重点监管的危险化学品，三氯化磷合成反应为重点监管的氯化工艺，三氯化磷车间构成四级重大危险源。该项目产品三氯化磷为第三类监控化学品，该公司于 2022.1.5 取得江西省工业和信息化厅颁发的监控化学品生产特别许可证，许可范围三氯化磷、三氯氧磷，许可有效期为 2022.1.5 至 2027.1.5。

受江西永顺新材料有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了其 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断的安全验收评价工作。我中心组织项目评价组对项目的设计、施工及企业提供的安全技术及管理、安全检验、检测等资料进行了调查分析，依据安全生产法律、法规、规章、标准、规范对现场进行了核查，按照《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全验收评价导则》AQ8003-2007 等的要求，编制完成本报告。本报告不足之处，敬请指正。

本评价涉及的有关原始资料由江西永顺新材料有限公司提供，并对其真实性负责。在安全验收评价工作中，得到了该公司领导、负责同志等的大力支持与配合，在此深表谢意！

# 目 录

前 言 .....	V
<b>第 1 章 编制说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 评价对象和范围 .....	2
1.4 评价工作经过和程序 .....	3
<b>第 2 章 建设项目概况 .....</b>	<b>5</b>
2.1 企业简介 .....	5
2.2 项目概况 .....	6
2.3 厂址概况 .....	9
2.4 总图及平面布置 .....	12
2.5 生产规模、主要原材料、产品 .....	13
2.6 工艺流程 .....	14
2.7 主要设备、设施 .....	22
2.8 公用工程及辅助设施 .....	23
2.9 消防系统 .....	28
2.10 安全管理 .....	30
2.11 生产运行情况 .....	36
<b>第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....</b>	<b>37</b>
3.1 危险物质的辨识结果及依据 .....	37
3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据 .....	49
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布 .....	49
3.4 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布 .....	50
3.5 重大危险源辨识结果 .....	50
3.6 外部安全防护距离 .....	50
<b>第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....</b>	<b>52</b>
4.1 评价单元划分依据 .....	52
4.2 评价单元的划分结果 .....	52
<b>第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明 .....</b>	<b>53</b>
5.1 采用评价方法的依据 .....	53
5.2 各单元采用的评价方法 .....	54
5.3 评价方法简介 .....	54



<b>第 6 章 定性、定量分析危险、有害程度的结果</b> .....	<b>58</b>
6.1 固有危险程度的分析结果.....	58
6.2 各单元危险、有害程度定性分析结果.....	60
6.3 风险程度的分析结果.....	62
<b>第 7 章 安全条件和安全生产条件的分析结果</b> .....	<b>65</b>
7.1 建设项目的的外部情况分析结果.....	65
7.2 建设项目的安全条件.....	66
7.3 安全设施的检验、检测和调试情况.....	70
7.4 建设项目安全生产条件的分析结果.....	72
7.5 可能发生的危险化学品事故及后果、对策.....	99
<b>第 8 章 评价结论</b> .....	<b>107</b>
<b>第 9 章 安全对策措施与建议</b> .....	<b>112</b>
<b>第 10 章 与建设单位交换意见情况</b> .....	<b>121</b>
<b>附件 A 危险、有害因素的辨识及分析过程</b> .....	<b>123</b>
A.1 危险、有害物质的辨识.....	123
A.2 危险、有害因素的辨识.....	123
A.3 重大危险源辨识.....	151
<b>附件 B 定性、定量分析危险、有害程度的过程</b> .....	<b>158</b>
B.1 项目厂址及周边环境单元.....	158
B.2 平面布置及建构筑物单元.....	163
B.3 生产装置单元.....	167
B.4 储运单元.....	180
B.5 公用工程及辅助设施单元.....	183
B.6 特种设备单元.....	186
B.7 安全管理单元.....	188
B.8 法律法规符合性检查单元.....	196
<b>附件 C 安全评价依据</b> .....	<b>197</b>
C.1 法律、法规.....	197
C.2 规章及规范性文件.....	199
C.3 国家相关标准、规范.....	203
C.4 行业标准.....	205
C.5 项目文件、工程资料.....	206
<b>附 录</b> .....	<b>208</b>

# 第 1 章 编制说明

## 1.1 评价目的

安全验收评价的目的是：

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，对建设项目及其安全设施生产（使用）情况进行安全验收评价，为建设项目安全设施竣工安全验收提供技术依据，为应急管理部门实施行政许可提供依据。

2、通过对建设项目的安全设施、设备、装置及实际运行状况及安全管理状况的安全评价，查找、辨识及分析建设项目运行过程潜在的危險、有害因素，预测其发生事故的可能性及严重程度。

3、检查建设项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查建设项目的安全设施与安全生产法律、法规、规章、标准、规范的符合性及安装、施工、调试、检验、检测情况，检查安全生产管理规章制度、安全规程、事故应急预案的健全情况及安全管理措施到位情况，得出建设项目与安全生产法律、法规、规章、标准、规范符合性的结论；根据预测发生事故的可能性及严重程度，评价项目采取的安全设施及措施后的风险可接受程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

4、根据《危险化学品重大危險源监督管理暂行规定》的要求，对危险化学品重大危險源进行评估，建立健全安全监测监控体系，完善控制措施，控制或降低风险。

5、为该项目的安全生产管理，事故应急预案，安全标准化等工作提供指导。

## 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，收集法律法规及建设项目资料；

- 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

经过与建设单位协商，确定本评价的范围为江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断中的 101 三氯化磷车间、三氯化磷罐区及配套的公用、辅助设施。具体包括：

- 1、主体装置：101三氯化磷车间
- 2、贮存设施：三氯化磷罐区
- 3、公用工程设施

该项目装置内涉及的公用及辅助工程，包括配电、自动控制系统。

该公司除三氯化磷车间、三氯化磷罐区外的其余建构筑物均不在本次评价范围内；该项目三氯化磷车间现有一台停用的氯化釜及配套的洗磷塔、冷凝器待拆除，现场检查时管道等已经拆除，不在本次评价范围内。该项目液氯储存依托该公司年产 20000 吨三氯氧磷、30000 吨苯甲酰氯、6000 吨三氯甲苯、50000 吨副产盐酸扩建项目（一期建设项目）液氯储存设施，不在本次评价范围内。该项目利用厂区现有的公用辅助设施（供电、空压制氮系统、给排水系统、消防、三废处理等）不在此评价范围内，本次评价只考虑其满足性。

本评价针对评价范围内的厂址、总平面布置，建筑、设备、装置所涉及的危险、有害因素进行辨识，根据相应法律、法规、标准、规范及安全设施设计诊断的要求检查安全设施的配置及相关检测检验情况，审核评价安全生产管理机构、制度、人员培训、设备管理、操作规程、事故应急体系等保障措施，对整个工程安全设施及安全措施进行符合性评价。本报告评价内容主要为：

- 1、评价项目与安全设施设计诊断的一致性；
- 2、检查安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范；
- 3、检查安全设施、措施在生产运行过程中的有效性；

- 4、评价公用工程、辅助设施与该项目的配套性；
- 5、检查审核国家强检的设备、设施等的检测情况；
- 6、检查审核人员的培训、取证情况及从业人员的安全教育、培训情况；
- 7、检查、审核安全生产管理机构及安全生产管理制度的建立健全和执行情况；
- 8、分析项目中存在的危险、有害因素，并采用定性、定量评价方法，确定该项目的危险程度；
- 9、检查、评价周边环境与项目的适应性，事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练、演练等的有效性；
- 10、对项目中存在的问题提出安全对策措施建议并充分与委托方交流意见；
- 11、得出科学、客观、公正的评价结论。

## 1.4 评价工作经过和程序

### 1.工作经过

接受建设单位的委托后，我中心对该项目进行了风险分析，根据风险分析结果与建设单位签订安全评价合同。签订合同后，组建项目评价组，任命评价组长，编制项目评价计划书。评价组进行了实地现场考察，向建设单位有关负责人员了解项目的运行情况。在充分调查研究该评价对象和评价范围相关情况后，收集、整理验收评价所需要的各种文件、资料和数据，结合项目的实际情况，依据国家相关法律、法规、标准和规范，对项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，划分评价单元，运用科学的评价方法进行定性、定量分析与评价，提出相应的安全对策措施与建议，整理归纳安全评价结论，并与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上给出了该项目安全验收评价结论。最后依据《安全评价通则》、《安全验收评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等编制了本安全评价报告。

报告初稿完成后，首先由项目评价组内部互审，然后由非项目组进行第

一次审核、技术负责人第二次审核、过程控制负责人进行过程控制审核，经修改补充完善后，由各审核人员确认后，完成安全验收评价报告。

## 2.安全评价程序

评价工作大体可分为三个阶段。

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的分析和危险、有害因素识别，选择评价方法，编制评价大纲；

第二阶段为实施评价阶段，通过对该项目现场、相关资料的检查、整理，运用合适的评价方法进行定性或定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段为报告编制阶段，主要是汇总第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出结论与建议，完成安全评价报告的编制。

本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

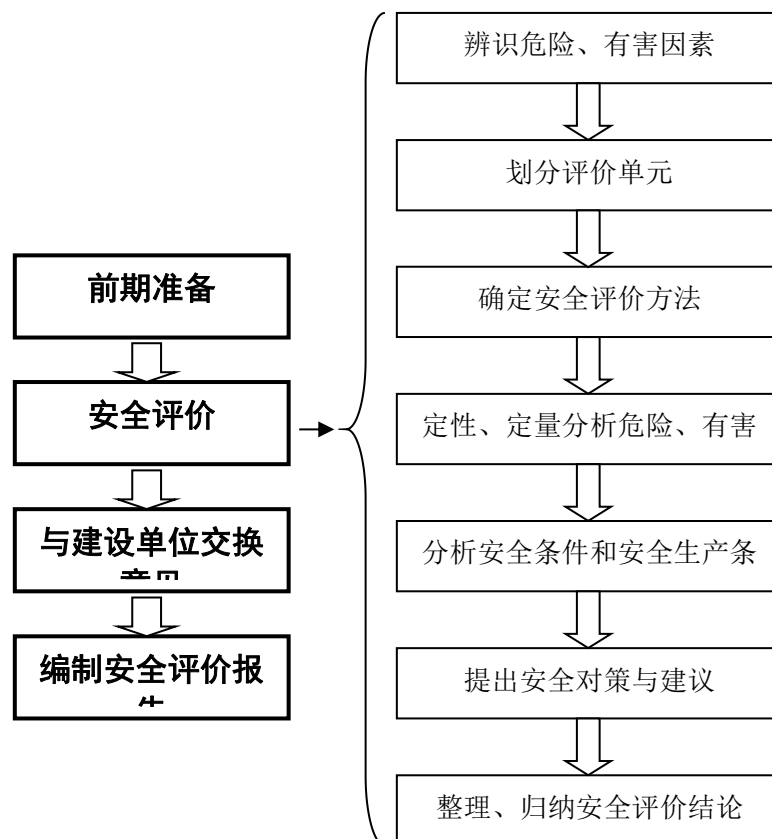


图 1-1 安全评价工作程序

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 企业简介

江西永顺新材料有限公司前身为乐平市联合化工有限公司，于 2020 年 11 月收购重组“乐平市联合化工有限公司”更名而来，位于江西省乐平塔山工业园区，法定代表人为周国芳，注册资本为 3000 万元，经营范围：三氯化磷、三氯氧磷生产、销售（安全生产许可证有效期至 2022 年 05 月 30 日止）；塑料制品及化工原料（不含危险化学品）销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

乐平市联合化工有限公司 2005 年建成 2 万 t/a 三氯化磷生产装置，于 2005 年 10 月 24 日取得江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证；2006 年建成 0.6 万 t/a 三氯氧磷生产装置，2007 年 5 月 24 日进行了变更，许可范围：三氯化磷、三氯氧磷；2012 年公司增加一套产能为 2 万 t/a 的三氯化磷生产设备，使三氯化磷总产能达到 4 万 t/a，并通过了江西省安监局验收，同时对安全生产许可证进行了延期。

企业原有 5 台三氯化磷反应釜，因市场原因，该公司停用了 2 台三氯化磷反应釜，将三氯化磷的产能降为 20000t/a，2019 年该公司进行了危险化学品安全生产许可证换证，许可范围内：20000t/a 三氯化磷、6000t/a 三氯氧磷，有效期：2019 年 5 月 31 日至 2022 年 5 月 30 日。

该公司于 2020 年申报了年产 20000 吨三氯氧磷、30000 吨苯甲酰氯、6000 吨三氯甲苯、50000 吨副产盐酸扩建项目（一期建设项目），该项目的液氯储存设施依托年产 20000 吨三氯氧磷、30000 吨苯甲酰氯、6000 吨三氯甲苯、50000 吨副产盐酸扩建项目（一期建设项目）中的 202 液氯仓库，该仓库现有 28m<sup>3</sup> 的液氯储罐 4 台，其中一台为应急罐，该 202 液氯仓库及配套施于 2022 年 5 月 13 日取得乐平市应急管理局试生产批复，试生产（使用）期限为 2022 年 5 月 13 日至 2022 年 9 月 15 日。

江西永顺新材料有限公司现有人员 70 人，为总经理负责制，设有安全部、品质部、实验室、设备部、财务部、生产部、仓库等职能部门。

江西永顺新材料有限公司配备了一定数量的特种作业人员，其中氯化工艺操作 6 人、低压电工 2 人、化工自动化控制仪表操作 6 人等。特种作业人员均持证上岗。该公司于 2022 年 7 月组织 6 人次具有高中以上学历人员进行氯化工艺操作证、1 人次化工自动化控制仪表作业证培训取证，目前正在取证中。

江西永顺新材料有限公司成立了安全生产委员会，设置了安全部，配备专职安全管理人员 2 人，班组配备兼职安全员。该公司主要负责人、安全管理人员共 4 人经过江西省应急管理厅或景德镇市应急管理局组织的危险化学品安全管理培训并经考试合格取得合格证书。

江西永顺新材料有限公司于 2021 年 9 月委托浙江化安安全技术研究院有限公司对该公司年产 40000 吨三氯化磷项目工艺开展了化学反应安全风险评估，评估结果为氯化反应工艺危险度等级为 3 级，水解反应（尾气处理阶段）和中和反应（尾气处理阶段）工艺危险度等级为 1 级。

江西永顺新材料有限公司于 2022 年 5 月委托江苏明烨工业设备有限公司对该公司在役、在建装置进行了爆炸荷载仿真模拟计算，对于中控室的结论为：设备发生中孔径泄漏：25mm 泄漏时，产生最大超压的为 207B 甲类罐组甲苯储罐 V0101，对中控室的西侧和南侧产生的超压为 5.39kpa（对应正压时间为 22.49ms）。根据《江西永顺新材料科技有限公司厂内建筑爆炸荷载仿真报告》表 3.1-1，5.39kpa 的影响为大窗户和小窗户通常破碎，窗户框架偶尔遭到破坏，根据该公司提供的资料及现场勘查情况，该公司中控室西侧、南侧墙未设置窗户，且该公司对中控室补充设置了钢筋混凝土墙，满足抗爆要求。

## 2.2 项目概况

### 2.2.1 项目概况

#### 1. 项目由来

该公司设备装置建设时间较早，因设备腐蚀等问题，江西永顺新材料有限公司更新了 4 台同类型的氯化釜、液氯汽化器等三氯化磷生产设备，对三氯化磷生产设施进行了自动化改造，生产方式由手动投料的间歇生产变更为自动进料的连续性生产，根据企业提供的资料，改造后单台氯化釜日产量为 33 吨，4 台氯化釜日产量为 132t，一年生产 300 天，年产能约为 39600t，因此该公司现场 4 台反应釜可达到 4 万吨/a 的产能，由此将三氯化磷的产能由 20000t/a 恢复为 40000t/a。

该公司上次换证时因市场原因，该公司停用了 2 台三氯化磷反应釜，将三氯化磷的产能降为 20000t/a。该公司于 2005 年 10 月 24 日首次取得安全生产许可证，并于 2012 年增加了 2 万 t/a 的三氯化磷生产设备，使三氯化磷总产能达到 4 万 t/a，并通过了安全验收。该项目完成改造后，欲将安全生产许可证上三氯化磷产能恢复为 4 万 t/a。

因《精细化工企业工程设计防火标准》、《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字【2021】190 号）等法律法规、标准规范的更新，同时《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字【2021】190 号）对于化工企业的自动控制系统提出了更高的要求，江西永顺新材料有限公司委托山东富海石化工程有限公司对其 4 万吨三氯化磷装置进行了安全设施设计诊断并编制了安全设施设计诊断报告，企业根据安全设施设计诊断完成了自动化控制系统的提升改造。

## 2. 项目概况

项目名称：江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断

项目规模：三氯化磷：40000t/a

项目地址：江西省乐平市塔山工业园江西永顺新材料有限公司现有厂区

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股）



投资主体：江西永顺新材料有限公司

建设单位：江西永顺新材料有限公司

法定代表人：周国芳

厂区占地面积：41238m<sup>2</sup>（约 34 亩）

该项目占地面积：660m<sup>2</sup>

改造投资总额：1000 万元人民币

安全投入：320 万元人民币

设计诊断单位：山东富海石化工程有限公司，工程设计资质：化工石化医药行业甲级，资质编号：A237005152。

设备改造单位：江苏九宝建设工程有限公司，该公司具有 1 级压力容器安装资质。

自动控制系统改造单位：泰州市远东高科自动化工程有限公司，该公司具有建筑机电安装工程专业承包叁级资质

DCS、SIS 系统调试单位：杭州优稳自动化优稳有限公司，该公司已取得机械工业仪器仪表综合技术经济研究所安全中心颁发的功能安全评估证书。

## 2.2.2 项目组成

该项目组成见表2.2-2。

表2.2-2 项目组成一览表

序号	类别	名称	说明	备注
1	生产装置	101 三氯化磷车间	布置三氯化磷生产装置	
2	储存设施	三氯化磷罐区	100m <sup>3</sup> 和 50m <sup>3</sup> 三氯化磷储罐各 1 台。	
3	公用辅助工程	给排水	利用厂区现有设施	
		供配电	利用厂区现有设施	
		供热	园区集中供热	
		空压制氮	利用厂区现有设施	
		仪表自动化	该公司对该项目仪表自动化进行改造，控制室设在现有办公楼内	
4	服务设施	办公楼	利用厂区现有办公楼	

## 2.3 厂址概况

### 2.3.1 厂址周边环境

#### 1. 厂址周边情况

江西永顺新材料有限公司位于乐平塔山工业园区，总占地面积约34亩，该公司四周建有实体围墙，厂址东北侧是乐平中盛化工有限公司、乐平市远大化工有限公司，厂址东南侧依次为一条架空通信线（杆高约6m）、一条10KV架空电力线（杆高10m）、塔山二路、乐平市福旺科技有限公司，厂址西南侧依次为园区公用管廊、10KV架空电力线（杆高10m）、园区道路、吉翔化工，厂址西北侧为10KV架空电力线（杆高10m）、塔山三路、园区公用管廊、辰宇化工。

厂址周边500m范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边无风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目厂区周边情况详见下表。

表 2.3-1 厂区周边情况一览表

序号	相对位置	名称	厂界距离	备注
1	东北	乐平中盛化工有限公司	共围墙	精细化工企业
		乐平市远大化工有限公司	共围墙	精细化工企业
2	东南	沈家岭	730	
		架空通信线（杆高约6m）	2	
		10KV架空电力线（杆高10m）	12.5	
		塔山二路	15.5	
		乐平市福旺科技有限公司	50	
3	西南	G206	380	
		园区公用管廊	5	
		10KV架空电力线（杆高10m）	5	
		吉翔化工	18	精细化工企业
4	西北	园区道路	6.5	
		10KV架空电力线（杆高10m）	5	
		塔山三路	6.5	
		辰宇化工	20	精细化工企业
5	北	园区公用管廊	14.5	
		乐安河	1800	

## 2. 项目周边情况

该项目位于厂区中部位置，项目东侧为厂区微型消防站，东北侧为液氧储罐，北侧为三氯氧磷车间，西北侧为该公司在建的甲类罐区，西侧为危废仓库，西南侧为建材暂存间，东南侧为五金仓库和变配电间。该公司三氯化磷车间西南侧现有一建材暂存间，因与三氯化磷车间间距不足，该公司已将其停用。

### 2.3.2 自然条件

#### 1. 气象

乐平市地处乐亚季风区，属亚热带温和湿润性气候。主要特征是上半年多阴雨，下半年光照充足。年平均气温为 17.7℃，各季度平均气温为 17.1℃，夏季为 28.1℃，秋季为 19.1℃，冬季为 6.5℃。极端最高气温为 40.8℃，极端最低气温为-9.1℃。年平均降水量为 1669.6mm，最大降雨量为 2308.2mm，降雨主要集中在汛期（4-6 月），约占全年降雨量的 43%左右。年蒸发量 1542.8mm。年日照时数为 1967.7 小时，平均气压为 1108.8hpa。年平均风速为 1.0m/s，最大风速为 20m/s。年主导风向为偏东风，风频为 18%，静风频率为 45.4%。

该地区年平均雷暴日 58 天/年。

#### 2. 水文

项目所在区域主要河流为乐安河，属长江流域鄱阳湖水系。乐安河发源于婺源障公山麓，全长 279km，流域面积 9615km<sup>2</sup>，乐平境内干流长 83.2km，流域面积 1944km<sup>2</sup>。戴村至虎山段河面宽 220~250m，虎山至市区段 250~400m，市区一下宽度都在 400m 左右。航道深平均 3~5m，最深的虎山潭枯水期为 22m。据虎山水文站资料：最大洪峰流量 10100m<sup>3</sup>/s（1967 年 6 月 15~20 日），最高洪水位 30.73m（吴淞高程）。最小流量 4.4m<sup>3</sup>/s（1967 年 9 月 11 日），最低水位 19.58m。乐安河在境内汇纳众多支流，其中较大的有洎水、官庄水、长安水、建节水、车溪水、安殷水和番溪水等七大支流。

### 3. 地貌

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

#### (1) 侵蚀剥蚀岗阜

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

#### (2) 侵蚀堆积河谷平原

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

### 4. 地质

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

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

### 5. 地震

建筑区附近未发现大的断裂构造出露，区域构造稳定，该地区地震基本烈度 VI 度，2015 年出版的“中国地震动参数区划图”，本区位于地震动峰值加速度分区小于 0.05g。

## 2.3.3 区域交通运输

乐平是赣东北区域中心，地理位置优越，交通便利。地处"南昌-九江-景德镇"金三角区域，人口众多，市场发达，商贸繁荣，物流便捷，皖赣铁路穿境而过乐平市区设乐平市站，距离城区 20 公里有昌景黄高铁设乐平北站。境内现有 206 国道和乐上、乐弋、田乐线 3 条省道与外界相连，南与鹰潭相距只有几十公里，北离景德镇机场只有 40 公里，景鹰高速途经该市并开设乐平互通，德昌高速途径并设最乐平南互通。境内乐安河四季通航，可直达鄱阳湖、长江，皖赣铁路、乐德铁路、206 国道和 3 条省道通江达海，景鹰高速、昌德高速穿境而过，与杭瑞、沪昆高速全线贯通。一个半小时车程内有景德镇机场、九江港口、僵铁路枢纽鹰潭，2 小时车程内可达南昌机场。

## 2.4 总图及平面布置

### 2.4.2 总平面布置

#### 1. 厂区总平面布置

江西永顺新材料有限公司厂区占地面积约 34 亩，厂区在西南侧和东南侧各设置 1 个出入口。

该公司厂区按场地使用功能将分为三个区域，包括生产区、厂前区、公辅工程区。

厂前区位于厂区东侧和东南侧，主要设置有办公楼、五金仓库、消防水池、门卫等。

生产区分两排布置，中间采用厂区道路隔开，北侧一排区域自西向东分别布置 209 丙类仓库、202 液氯仓库、循环水池、208 丁类储罐区、102 三氯氧磷车间、液氧储罐；南侧一排自西向东分别布置 104 苯甲酰氯车间、地磅、103 五氯化磷车间、207B 甲类罐组、207A 三氯化磷储罐组、101 三氯化磷车间、204 甲类仓库，公辅工程区的变配电间、事故池、循环水池、雨水池、应急池、污水池、危废仓库等均布置在厂区边缘地带。

厂区四周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。

## 2. 该项目总平面布置

该项目位于厂区中部，三氯化磷储罐位于三氯化磷车间的西北侧。

具体布置详见《总平面布置图》。

### 2.4.3 竖向布置

该项目竖向布置采用平坡式布置，场地内雨水采用排水沟排除，雨水径流至路面后汇入雨水口，流入厂区排水系统。

### 2.4.4 主要建（构）物

评价范围内主要建构筑物见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要建构筑物一览表

序号	名称	火灾类别	建筑（占地）面积(m <sup>2</sup> )	耐火等级	结构形式	备注
1	三氯化磷车间	甲	1265	二级	框架	局部 3 层
2	三氯化磷罐区	丁	150（占地）		砼+钢棚	

## 2.5 生产规模、主要原材料、产品

### 2.5.1 生产规模

该项目生产规模见表 2.5-1。

表 2.5-1 生产规模

序号	装置名称	单位	产量	备注
1	三氯化磷	t/a	40000	

该项目三氯化磷规格及质量指标执行《工业用三氯化磷》HG/T2970-2009 中优级品标准，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 三氯化磷质量指标

序号	名称	优级品质量指标	备注
1	三氯化磷含量	≥99.0%	
2	游离磷含量	≤0.0005%	
3	沸程（74.5℃-77.5℃）/（体积分数）	≥97.0%	
4	正磷酸含量（以 PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 计）	≤0.2%	

## 2.5.2 主要原辅材料、产品

该项目主要原材料、辅助材料、产品见表 2.5-4。

表 2.5-4 主要原材料、产品一览表

序号	项目名称	单位	产量 / 年耗	储存场所	最大储量/t	备注
一	产品					
1	三氯化磷	t/a	40000	三氯化磷储罐区, 50m <sup>3</sup> 、100m <sup>3</sup> 的三氯化磷储罐各一台	235.5	
二	原料					
1	氯	t/a	31200	液氯仓库(4 台卧式储罐; v=28m <sup>3</sup> , 不在评价范围)	104.96	
2	黄磷	t/a	9200	三氯化磷车间黄磷池	53.3	

## 2.6 工艺流程

### 2.6.1 工艺流程

#### 1. 工艺流程

氯化反应釜先用蒸汽加热升温至 70-75℃后, 再由氯气与黄磷在有过量黄磷的三氯化磷母液反应釜中进行反应, 反应放出大量热, 引发三氯化磷汽化, 汽化的三氯化磷带有少量游离黄磷经过洗磷塔分离, 通过冷凝器冷凝后, 一部分出料作产品, 一部分经洗磷塔回流至反应釜。

黄磷来自槽车, 经加热融化后放入熔磷槽。熔磷槽底设蒸汽盘管, 工作中用蒸汽加热, 保持槽内温度 70-85℃之间, 加热蒸汽冷凝水回收利用, 熔磷槽上部设有水溢流口, 溢流水流入集水池循环利用。熔磷槽装有转磷泵, 经泵送入各黄磷计量罐, 黄磷计量槽先加满热水, 通过夹套自动控温系统保持槽内温度 70-85℃, 黄磷计量罐加入黄磷时, 先关闭进反应釜黄磷阀, 再打开加黄磷进料阀, 通过内伸管加入黄磷。黄磷计量槽内水通过顶部溢流口压入上部热水计量罐中。黄磷计量罐设置高限位、高高限位, 黄磷泵自动停止加入, 黄磷计量罐水溢流至热水高位槽。

向反应釜加黄磷的程序: 打开黄磷进料阀, 通过热水高位槽底阀向磷计

量罐加水，加水量用体积流量计控制，加水多少流量换黄磷体积进行计算。黄磷量与三氯化磷产量保持 1: 1 摩尔比，保证每小时内平衡，磷计量槽设有黄磷下限液位报警联锁。

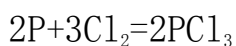
氯气来自氯气仓库液氯储罐，液氯送至车间汽化器气化后经缓冲罐送至氯化反应釜，其压力控制在 0.2MPa 内，通过控制氯气调节阀的调节流量大小调节反应釜的产量，使反应釜的温度保持在 80-85℃，釜压控制在 40KPa 内，在正常的工况下，边通氯边加磷，边出料，控制反应釜液位在 2/3 处。

反应釜的温度和压力是反应釜安全运行的最重要的指标。受通氯量的影响最大，通氯量越大，反应釜压力越高。超过指标通氯阀自动关闭（包括加磷阀），同时受冷凝器漏水或加黄磷时进水或循环水停水的影响都会导致反应釜的温度、压力上升，通氯阀门和加磷阀门都会自动关闭。

釜内压力超过 180KPa 时，防爆膜会自动破裂，釜内压力自动卸压，气体和液体导入安全罐（集爆罐）。

反应过程中未凝相通过尾气管道进入尾气处理设施。采用氮气对氯化釜、熔磷槽等进行置换保护，置换保护气进尾气吸收。

## 2. 化学反应方程式

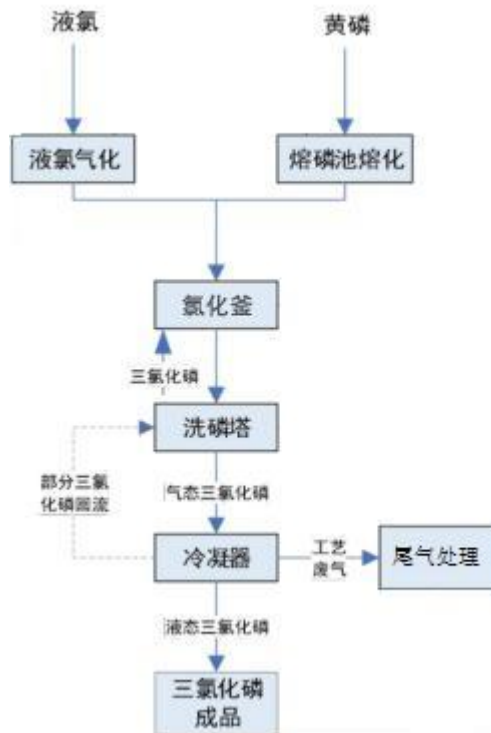


## 3. 物料平衡表

序号	投入量 (kg/t产品)		序号	产出量 (kg/t产品)	
	物料	数量		物料	数量
1	黄磷	226.67	1	三氯化磷	1000
2	液氯	774.83	2	废气排放	1
3			3	固废	0.5
4	合计	1001.5	4	合计	1001.5

## 4. 工艺流程简图





## 2.6.2 自动控制及仪表

### 1. 概述

该公司对自动化控制系统进行改造，该项目自控系统包括三氯化磷车间、三氯化磷储罐。装置采用控制室集中控制及就地控制相结合的方式。该项目氯化反应属于氯化危险工艺，三氯化磷车间构成四级重大危险源，在公司办公楼一楼西北侧设置控制室，选用 DCS 控制系统进行集中控制，对有关设备的温度、压力、液位等工艺参数进行检测、报警、记录、调节、联锁等控制。对于危险工艺和重大危险源设置了安全仪表系统，在含有有毒气体的场所选用有毒气体报警器。在含腐蚀性介质场所的一次仪表选用防腐性型仪表。

该公司于 2021 年 3 月 31 日对委托上海瑞迈企业管理咨询有限公司对该公司 20000 吨/年三氯氧磷、30000 吨/年苯甲酰氯、27000 吨/年三氯甲苯、40000 吨/年三氯化磷装置进行了 HAZOP 分析及 SIL 定级分析，SIL 定级结论为：该项目节点 SIL 等级要求均为不需要、SIL-a 或 SIL1 级。

该公司于 2022 年 5 月委托杭州豪鹏科技有限公司对该公司《40000 吨/年三氯化磷，20000 吨/年三氯氧磷，20000 吨/年五氯化磷，27000 吨/年三氯甲苯，30000 吨/年苯甲酰氯项目》安全仪表系统进行了 SIL 验算，并出具了验算报告，验算结论为：本次验算工作范围内的全部回路达到了 SIL 定级的目标。

## 2. 控制室设置

该公司控制室设置在办公楼一楼西北侧等，内设 DCS 控制系统、SIS 系统、有毒气体报警系统等。三氯化磷车间东北侧现有一间低压配电间，配电间内设有系统机柜及一台电脑，该公司已制定搬迁计划并已出具搬迁承诺，承诺于 2022 年 9 月 30 日前将三氯化磷车间无人机柜间搬出至独立机柜间。控制室地面采用防静电活动地板，设有一台 2.4kw 的 ups 电源，控制室的照明采用人工照明，照度满足规范要求，设置事故照明。

## 3、主要指示、记录、报警、联锁功能

### 1) DCS 系统

该项目针对三氯化磷车间、三氯化磷罐区设置了氯化釜气相、液相温度指示、记录、报警、调节、联锁系统；氯化釜压力指示、记录、报警、调节、联锁系统；溶磷槽水液位及磷液位指示、记录、报警、联锁系统；黄磷计量罐液位指示、记录、报警、联锁系统；三氯化磷储罐液位指示、记录、报警、联锁系统；三氯化磷储罐装车管道流量指示、记录、报警、联锁系统；溶磷槽温度指示、记录、报警、调节系统；氯气缓冲罐温度、压力指示、记录、报警、调节系统；热水罐温度指示、记录、报警、调节系统；三氯化磷计量罐液位指示、记录、报警、调节系统；热水罐液位、氯气缓冲罐温度、洗磷塔塔顶温度、液氯汽化器温度液位 pH 值、热水箱温度、集水池温度液位、

洗磷塔温度、压力等参数的指示、记录、报警功能。

表 2.6-1 该项目 DCS 系统联锁一览表

序号	装置、名称	DCS系统设定值					动作
		联锁值	高限	高高限	低限	低低限	
1.	氯化釜气相、液相温度	84.8℃	85℃	90℃	-	-	温度达到联锁值、高限值、高高限值时关闭氯化釜氯气进料切断阀、黄磷进料切断阀、循环水进水切断阀、循环水出水切断阀
2.	氯化釜压力	35kpa	40kpa	50kpa	-	-	压力达到联锁值、高限值、高高限值时关闭氯化釜氯气进料切断阀、黄磷进料切断阀、循环水进水切断阀、循环水出水切断阀
3.	黄磷计量罐液位	低限： 80cm 低低限 50cm	-	-	50cm	20cm	液位达到联锁值、低限值、低低限值打开黄磷泵，打开黄磷计量罐补磷切断阀；液位达到低低限时同时关闭氯化釜黄磷进料切断阀
		185cm	200cm	230cm	-	-	液位达到高限值、高高限值时关闭黄磷泵，关闭黄磷计量罐补磷切断阀
4.	溶磷槽磷液位	160cm	160cm	170cm	-	-	液位达到联锁值、高限值、高高限值时关闭黄磷卸车切断阀
		-	-	-	30cm	20cm	液位达到低限值、低低限值时关闭黄磷泵
5.	溶磷槽水液位	-	180cm	190cm	-	-	液位达到高限值、高高限值时关闭补水切断阀
		-	-	-	20cm	10cm	液位达到低限值、低低限值时打开补水切断阀
6.	100m <sup>3</sup> 三氯化磷储罐液位	320cm	320cm	360cm	-	-	液位达到联锁值、高限值、高高限值时关闭进料切断阀
7.	50m <sup>3</sup> 三氯化磷储罐液位	192cm	195cm	200cm	-	-	液位达到联锁值、高限值、高高限值时关闭进料切断阀
8.	三氯化磷装车管道流量	-	20.8m <sup>3</sup> /h	-	-	-	流量达到高限值时关闭出料切断阀

注：该公司出现氯化釜温度、压力超标的情况时，首先需排查是否是因为夹套水进入氯化釜引发三氯化磷分解导致的超温或超压，因此需关闭循环水进、出水阀，排除以上因素后再打开循环水阀。同时系统动作关闭氯气进料阀后反应终止。

## 2) SIS 系统

### (1) 氯气缓冲罐压力达到设定值 0.6mpa 时联锁切断液氯汽化器入口切

断阀；

(2) 氯化釜釜顶压力达到设定值 60kpa 时联锁关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀；

(3) 氯化釜液相温度达到设定值 90℃时联锁关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀；

(4) 氯化釜气相温度达到设定值 87℃时联锁关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀；

(5) 氯化釜配套冷凝器进水流量小于或等于设定值 10m<sup>3</sup>/h 时联锁关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀；

(6) 氯化釜反应釜进水流量小于或等于设定值 10m<sup>3</sup>/h 时联锁关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀；

(7) 按下 SIS 系统紧急停车按钮时联锁关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀。

表 2.6-2 该项目 SIS 系统一览表

序号	装置、名称	联锁参数	动作
1.	氯气缓冲罐压力	0.6mpa	切断液氯汽化器入口切断阀
2.	氯化釜釜顶压力	60kpa	关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀
3.	氯化釜液相温度	90℃	关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀
4.	氯化釜气相温度	87℃	关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀
5.	氯化釜配套冷凝器进水流量	10m <sup>3</sup> /h	关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀
6.	氯化釜反应釜进水流量	10m <sup>3</sup> /h	关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀
7.	按下 SIS 系统紧急停车按钮	-	关闭氯气管切断阀，关闭循环水管切断阀，关闭黄磷至氯化釜进料切断阀，关闭液氯汽化器入口切断阀

#### 4. 有毒气体检测报警系统

依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》规定，该项目在三氯化磷车间、三氯化磷罐区设有有毒气体检测报警系统，将现场气体的检测信号引入中控室内的气体检测控制器进行监控、报警及记录。

该项目配置的有毒气体检测设施如下：

表 2.6-3 有毒气体检测报警器一览表

序号	工段（车间）	类型	探测介质	型号规格	校准周期	校准时间	安装位置	备注
1	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	一楼 1 号氯化釜北	
2	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	一楼 2 号氯化釜北	
3	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	一楼 3 号氯化釜北	
4	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	一楼 4 号氯化釜北	
5	三氯化磷车间	点型气体探测器	CL2	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	一楼氯气汽化器西	
6	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL、CL2	K-C60-54	一年	2022 年 6 月 26 日	二楼 1 号氯化釜南	
7	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL、CL2	K-C60-54	一年	2022 年 6 月 26 日	二楼 2 号氯化釜南	
8	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL、CL2	K-C60-54	一年	2022 年 6 月 26 日	二楼 3 号氯化釜南	
9	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL、CL2	K-C60-54	一年	2022 年 6 月 26 日	二楼 4 号氯化釜南	
10	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	二楼 2 号成品计量罐东	
11	三氯化磷车间	点型气体探测器	CL2	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	二楼 4 号成品计量罐东	
12	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	三楼 1 号三氯化磷管道视镜下面	
13	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	三楼 2 号三氯化磷管道视镜下面	
14	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	三楼 3 号三氯化磷管道视镜下面	
15	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	三楼 4 号三氯化磷管道视镜下面	
16	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	四楼 1 号冷凝器下面	
17	三氯化磷车间	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	四楼 3 号冷凝器下面	
18	三氯化磷罐区	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	成品罐东	
19	三氯化磷罐区	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	成品罐南	
20	三氯化磷罐区	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	成品罐北	
21	三氯化磷罐区	点型气体探测器	HCL	BH-60	一年	2021 年 10 月 26 日	成品罐输送泵围堰内	

该项目配置便携式有毒气体检测报警仪 2 台（型号 SA-4000，防爆等级 ExibIIBT3），用于操作人员巡回检查或检修时操作环境中的有毒气体浓度的检测，检测日期：2022 年 6 月 2 日，有效期一年。

#### 5. 现场仪表选型

1) 温度测量仪表：远传仪表选用一体化温度变送器。

2) 压力测量仪表：对于就地一般选用不锈钢压力表，远传仪表选用智能压力变送器。

3) 流量测量仪表：对于一般液体或均匀的液固两相介质流量，选用电磁流量计、涡街流量计、涡轮流量计、差压式流量计等。

4) 液位测量仪表：对于就地液位仪表选用磁翻板液位计；远传仪表选用带远传变送器的磁翻板液位计。

5) 阀门：切断阀选用气动 O 型切断球阀。附件：选用气动单作用执行机构；24VDC 供电两位五通电磁阀；行程开关；气源球阀、手轮等。

6) 成分分析仪表

在含有有毒气体装置区按规范《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求设置了有毒气体报警器。

检测器的安装要求：检测比空气重的有毒气体（氯气、氯化氢）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3-0.6m。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，现场检查有毒气体检测器安装位置符合要求。

有毒气体报警信号均引至中控室内的有毒气体检测控制系统，并配有 UPS 电源。

## 6. 动力供应

1) 仪表供电

(1) 仪表及自动化装置的供电包括 DCS、SIS 等系统。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）；

(2) 电源质量指标：

普通电源，电源等级：220V，50HZ。

UPS 不间断电源，三氯化磷车间机柜间和控制室各设置 1 台 UPS 电源，

功率均为 2.4KW，切换时间<10ms。

## 2) 仪表用气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。由现有空压站提供洁净、干燥的仪表压缩空气。

## 2.7 主要设备、设施

### 2.7.1 主要设备、设施

主要设备、设施见下表。

表 2.7-1 三氯化磷车间主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	工作温度℃	工作压力 kpa	台数	备注
1	氯化釜	Φ 2300 × 4600 × 20/15000L	75-85	0-40	4	新（规格型号与原有氯化釜相同）
2	氯化釜	Ø2200×4600×20	-	-	1	旧（已停用，待拆）
3	冷凝器	F=220m <sup>2</sup> &Q345R	35-48	常压	4	新
4	冷凝器	F=220m <sup>2</sup> &Q345R	-	-	1	旧（已停用，待拆）
5	洗磷塔	Φ 1400 × 12000&Q345B	75-80	0-15	4	新
6	洗磷塔	Ø1200×11000×10	-	-	1	旧（已停用，待拆）
7	氯气缓冲罐	6 M <sup>3</sup> &Q345R	10-60	100-300	1	新
8	磷计量槽	Φ 1400×3000&304	70-85	常压	4	新
9	热水高位槽	Φ 1400×2700&304	40-90	常压	4	新
10	接收罐	Φ 1400×2500 &Q235	常温	常压	5	新
11	熔磷槽	7800×3250×2000×8	70-85	常压	1	利旧
12	集水槽	5100×1900×1500×8	50-60	常压	1	利旧
13	循环水泵	600M <sup>3</sup> /H	常温	常压	2	新
14	液下泵	40FY-30304	常温	常压	2	新
15	尾气冷凝器	50M <sup>2</sup> &石墨	30-35	常压	1	新
16	液氯汽化器	2900×2000×2000	40-100	常压	1	新
17	热水箱	2200×1800×2000	30-95	常压	1	新
18	安全罐	6m <sup>3</sup> &Q235	常温	常压	1	利旧
19	蒸汽冷凝水箱	1.5m <sup>3</sup> &Q235	70-90	常压	1	利旧
20	尾气冷凝罐	3.5m <sup>3</sup> &Q235	常温	常压	1	利旧
21	蒸汽冷凝液泵	SWB 50	常温	常压	1	利旧

表 2.7-3 三氯化磷罐区一览表

序号	名称	规格	操作条件		材质	数量（台）	备注
			温度℃	压力 MPa			
1	三氯化磷储罐	卧式储罐； $\varnothing 3800 \times 9500 \times 16$ ( $V=100\text{m}^3$ )	常温	常压	Q235B	1 台	利旧
2	三氯化磷储罐	卧式储罐； $\varnothing 2500 \times 10000 \times 16$ ( $V=50\text{m}^3$ )	常温	常压	Q235B	1 台	利旧

## 2.7.2 特种设备

该项目涉及的特种设备主要为氯气缓冲罐。

表 2.7-2 特种设备一览表

序号	设备名称	设备分类	使用证编号	检验日期	下次检验日期	检测机构	备注
1	氯气缓冲罐	第二类压力容器	容 15 赣 H00093 (21)	2021.5.19	2024.5.19	江苏省特种设备安全监督检验研究院	

表 2.7-3 安全阀一览表

序号	所属设备	安全阀类型	安全阀型号	工作介质	整定压力	检验报告编号	检验日期	下次检验日期	备注
1	三氯化磷车间氯气缓冲罐	弹簧式	A42F46-16C	氯气	0.64MPa	FZ(1)20212568	2021/8/23	2022/8/23	

## 2.8 公用工程及辅助设施

### 2.8.1 给排水

#### 一、给水

##### 1、给水水源

该公司厂址位于江西省乐平市塔山工业园区，厂区供水水源来自于园区给水管网，园区给水管径 DN300，水压约 0.3MPa。该公司从园区给水管网就近引入一条 DN150 的给水管至厂区，水压约 0.3MPa。

##### 3、给水系统

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

##### (1)生活给水系统



本项目生活用水主要为职工办公、生活用水，用水量为  $5\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### (2) 生产给水系统

本项目生产用水主要为循环水补充水，其用水量为  $25\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### (3) 循环水系统

该项目三氯化磷车间循环用水量为  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，设有 1 台循环水冷却塔，循环冷却塔型号 LKN-800T，循环水量  $800\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水泵 2 台。

#### (4) 消防给水系统

见消防第 2.9 节。

### 二、排水系统

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

#### 1) 生产污水排水系统

公司厂区生产废水主要为设备清洗地面冲洗水排水、黄磷池水封溢流污水等，收集后进入污水处理系统进行处理，达标后排放。

#### 2) 生活污水排水系统

厂区生活污水经过化粪池后经处理后排入园区污水管网。

#### 3) 雨水系统排水系统

厂区初期雨水通过厂区雨水明沟，经阀门切换，直接收集至该初期雨水池，待水质检测合格后排放或者经处理达标后排放。清洁雨水通过厂区雨水明沟收集后，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。

#### 4) 消防废水系统

事故状态下消防废水通过厂区雨水管网收集后，经阀门切换，进入厂区内应急池，待水质检测合格后排放或者经处理达标后排放。

## 2.8.2 供配电

### 1. 供电电源

该公司电源由厂区西南侧围墙外引来一路 10kV 高压线至厂区变压器，电源进线采用 YJV22—12kV 型电力电缆直埋引入，并且在厂区的东南侧设置了一座变配电间，该项目在变配电间旁设置了 1 台 250KVA 和 1 台 315KVA 室外干式变压器，分别配套设置低压配电屏若干，经变压后从低压配电柜放射式对各用电设备放射式供电。

### 2. 负荷等级

该项目有毒气体泄漏报警系统、DCS 系统、SIS 控制系统供电为一级用电负荷。DCS 系统、SIS 控制系统、有毒气体检测系统采用 ups 电源供电。该项目应急照明系统、氯化工艺冷却水用电（135KW）为二级用电负荷，其中应急照明系统由自带的蓄电池供电，根据该公司提供的资料，该公司在建项目二级负荷约 62KW，该公司在配电室旁设置一台 228KW 的柴油发电机作为备用电源，可以满足二级供电需求。该项目其他用电负荷均为三级用电负荷。

该项目设备安装容量约为 83kW，该公司在建项目安装容量约为 258kW，该项目在变配电间旁设置了 1 台 250KVA 和 1 台 315KVA 干式变压器，可以满足生产的需求。

### 3. 供电及敷设方式

#### (1) 供电电缆

该项目三氯化磷车间设有低压配电间，由低压配电间采用放射式向生产装置低压配电。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电缆 YJV\_10KV 型，动力电力电缆选用 YJV\_0.6KV 型；控制电缆选用 ZRR\_VV\_0.6KV 型。

## (2) 敷设方式

在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿管引至用电设备。

## 4. 防雷接地系统

该项目三氯化磷车间、三氯化磷罐区为第二类防雷建筑物，三氯化磷车间采用接闪带防直击雷，三氯化磷罐区设有钢棚，钢棚屋面厚度大于 4mm，因此，三氯化磷罐区采用钢棚的金属屋面作为接闪器。屋面接闪带网格不大于 10×10 (m)。钢结构建筑结构钢柱作为防雷引下线，引下线上部与屋顶接闪带焊接，下部与环形联接体焊接，屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。接闪带采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10)，引下线上与屋顶接闪带焊接；下部与埋于土壤中的人工接地体焊接，在每根引下线上距地面不低于 0.3m 处设接地体连接板。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。采用建筑物基础底部钢筋或敷设-60×6 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地极。

接地：采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。防雷及接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 10 欧。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

该项目防雷设施于 2022 年 5 月 18 日经江西省赣象防雷检测中心有限公司景德镇分公司检测检验，检测结论为合格，有效期至 2022 年 11 月，并出具了相应检测报告，检验检测报告复印件附录；

### 2.8.3 供热

该项目三氯化磷反应初期、溶磷槽、汽化器等设备设施需采用蒸汽加热，正常生产的情况下在线运行装置中，其蒸汽使用量可达 2t/h，蒸气来自园区集中供热管网。

## 2.8.4 空压制氮

### 1. 压缩空气

本项目压缩空气主要为制氮机组、各气动仪表阀门等用压缩空气，其中仪表用压缩空气需经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用，该项目生产过程中使用的压缩空气量为  $1.5\text{m}^3/\text{min}$ ，气源由厂区空压制氮机房内配备的 2 台螺杆式空气压缩机，一用一备，产气量  $Q=6.1\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力  $0.8\text{MPa}$  的空压机，且配套有 2 台  $3\text{m}^3$  空气储气罐。根据企业提供的资料，企业在建项目压缩空气用量为  $3\text{m}^3/\text{min}$ ，满足本项目的用气需求。

### 2. 氮气

本项目氮气主要用于生产设备的氮气置换保护、溶磷槽水封液位与溶磷槽顶部之间的氮气保护，正常生产情况下在线运行装置氮气总用气量为  $40\text{Nm}^3/\text{h}$ ，其气源由厂区空压制氮机房内设置的 1 台变压吸附制氮机组，制氮能力为  $85\text{Nm}^3/\text{h}$ ，压力  $0.6\text{MPa}$ ，并且配套 2 台  $3\text{m}^3$  氮气储气罐，氮气含氮  $\geq 99\%$ ，根据企业提供的资料，企业在建项目氮气用量为  $40\text{Nm}^3/\text{h}$ ，可以满足本项目的氮气需求。

## 2.8.5 电讯

### 1. 生产调度电话系统

在办公楼设置办公电话。电话系统采用电信部门虚拟交换系统，具体设置位置由项目业主根据实际情况和电信部门协商而定。

### 2. 视频监控系统

该项目 101 三氯化磷车间涉及氯化工艺和四级重大危险源，为了便于企业安全管理，该公司对涉及危险工艺等重要岗位设置视频摄像头。该公司在控制室设有视频监控系统，视频监视系统由视频监视点、网络视频存储器、

视频监控操作站及系统机柜组成。该公司在 101 三氯化磷车间设有 24 台摄像头，对三氯化磷车间情况进行监控。氯化釜摄像头通过氯化釜视镜，对氯化釜内情况进行监控。

## 2.8.6 三废处理

### 1、废气处理

车间产生的尾气由尾气总管引入厂区三级尾气处理系统（一级水吸收、二级碱吸收）处理，处理达标后通过 15m 高排放筒排放，尾气处理系统位于三氯化磷车间西侧。

### 2、废水处理

该项目不产生生产工艺废水，主要废水为设备冲洗废水、地面冲洗废水和黄磷池水封溢流水。废水经车间污水收集池收集后泵入厂区污水处理系统处理合格后排入园区污水处理厂集中处理。

### 3、固废处理

本项目主要危险固废为反应釜杂质沉渣，定期清理，集中收集后交有资质单位处理。

## 2.9 消防系统

### 1. 消防水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，该公司占地面积小于 100ha、附近居住区人数小于 1.5 万人，该项目同一时间内火灾起数按 1 起计算。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2 条，火灾延续时间按 3 小时计算。

评价范围内该公司一次消防灭火用水量最大的为 101 三氯化磷车间，三氯化磷车间体积  $V=1265\text{m}^2 \times 14\text{m}=17710\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规

范》第 3.3.2 条，该车间室外消火栓流量为 25L/s，该项目三氯化磷忌水，故不设室内消火栓，因此，该项目一次灭火用消防水量为  $25 \times 3 \times 3600 / 1000 = 270\text{m}^3$ 。

厂区内设置 1 座地下消防水池并设置有室外消防栓和完善的消防管网系统，设置厂区消防水池容积为  $V=450\text{m}^3$ ，并且在消防水泵房内分别设置 2 台流量 45L/s、功率 22KW、扬程 32m 的消防水泵和设置 XW (L)-II-1.0-74-ADL 型稳压装置一套，功率 7.5KW、扬程 70m，稳压设备有效水容积 300L。厂区各单体消火栓系统采用临时高压系统，消防系统平时压力由稳压设备维持，火灾时启动消防泵灭火。

消防给水水源及消防水泵可以满足企业消防用水的需求。

## 2. 防火措施及消防设施

本项目生产区域设计为环状的室外消防管网，采用临时高压消防水系统。主干管为管径为 DN100 的镀锌钢管，支管为 DN80 的镀锌钢管，厂区设置 13 个室外消火栓，间距不超过 120m，满足该项目区域室外消防用水的要求。

该项目在三氯化磷车间、罐区等场所内设置有手提式灭火器（干粉、二氧化碳灭火器），以及时扑灭小型火灾和初始火灾。消防器材放在醒目、便于取用的地方。项目消防设施及器材分布情况见下表。

表 2.9-1 消防设施及器材一览表

序号	装置或场所	干粉灭火器	二氧化碳灭火器	备注
1	三氯化磷车间	10(推车式 2 台)	6	手持式干粉灭火器型号 MFZ/ABC4；推车式灭火器型号 MFZ/ABC20；手持式二氧化碳灭火器型号 MT/3
2	三氯化磷罐区	4(推车式 2 台)	-	

## 3. 应急池

厂区内设有  $600\text{m}^3$  的应急池 1 座，大于一次火灾总消防水量 ( $270\text{m}^3$ )，保证事故废水不外流，可满足该项目的需要。

## 2.10 安全管理

### 一、安全管理机构

江西永顺新材料有限公司现有人员 70 人，成立了以总经理和法人为组长的安全生产委员会，该公司设立安全部，配备专职安全管理人员 2 人，各班组配备兼职安全管理人员，建立了三级安全管理网络。

表 2.10-1 主要负责人及管理人员情况表

序号	姓名	资格类型	有效期	证书编号	发证单位	专业	学历	拟提升的专业学历	备注
1	周国芳	主要负责人	2021.5.21-2024.5.20	320421197208066915	江西省应急管理厅	应用化工技术	中专	应用化工技术、大专	
2	王惠荣	主要负责人	2021.5.21-2024.5.20	320411196609221237	江西省应急管理厅	应用化工技术	大专	-	
3	周立军	安全生产管理人员	2021.5.21-2024.5.20	320421197505076917	江西省应急管理厅	应用化工技术	大专	-	
4	曹小文	安全生产管理人员	2021.12.03-2024.12.02	360281199711090922	景德镇市应急管理局	行政管理	大专	应用化工技术、大专	
5	夏栋波	注册安全工程师	-	管理号： 201303332033000003311321732	江苏省人力资源和社会保障厅	-	-		

注：该公司主要负责人周国芳不满足大专以上学历要求，安全管理人员曹小文不具备化工专业，该公司已制定周国芳和曹小文的学历提升计划，已与第三方签订学历提升，合同见附件。

### 二、安全生产责任制、安全管理制度、操作规程

江西永顺新材料有限公司根据《安全生产法》等法律法规的要求编制了全员安全生产责任制，针对不同的岗位制定了相应的安全生产责任制考核标准，制定了安全管理制度，针对该项目制定了黄磷卸车操作规程、三氯化磷车间生产操作规程、三氯化磷槽车灌装操作规程、液氯汽化器清理程序等操作规程，安全管理制度清单见表 2.10-2。

表 2.10-2 安全生产责任制汇总表

序号	制度名称	序号	制度名称
1.	董事长（法定代表人）安全生产职责	2.	总经理安全生产职责
3.	副总经理（生产、运营、技术）安全生产职责	4.	安全总监安全生产职责
5.	各车间（部门）负责人通用安全生产职责	6.	设备负责人安全生产职责
7.	生产负责人安全生产职责	8.	人事、行政负责人安全生产职责
9.	仓库人员安全生产职责	10.	安全管理人员安全生产职责
11.	采购人员安全生产职责	12.	质检人员安全生产职责
13.	实验人员安全生产职责	14.	班长安全生产职责
15.	生产操作工安全生产职责	16.	高危工艺操作人员安全生产职责
17.	自动化仪表操作人员安全生产职责	18.	电工安全生产职责
19.	机修工安全生产职责	20.	污水处理工安全生产职责
21.	叉车工安全生产职责	22.	门卫安全生产职责
23.	保洁人员安全生产职责	24.	厨师安全生产职责
25.	驾驶员安全生产职责	26.	员工安全生产职责
27.	安全部门安全生产职责	28.	其他职能部门通用安全生产职责
29.	财务部安全生产职责	30.	行政部人事部安全生产职责
31.	设备部安全生产职责	32.	生产部安全生产职责
33.	仓库安全生产职责	34.	品质部安全生产职责
35.	实验室安全生产职责	36.	技术部安全生产职责
37.	责任制考核		

表 2.10-3 安全管理制度汇总表

序号	制度名称	序号	制度名称
1.	安全投入保障制度	2.	安全培训管理制度
3.	安全作业证管理制度	4.	职业卫生管理制度
5.	仓库、储罐区安全管理制度	6.	变更管理制度
7.	防尘与防毒管理制度	8.	防火防爆管理制度
9.	公司安全生产会议管理制度	10.	承包商管理制度
11.	安全生产奖惩制度	12.	监视和监测设备管理制度
13.	禁烟、禁火管理制度	14.	关键装置和重点部位管理制度
15.	安委会的组成和职责标准管理程序	16.	气瓶管理制度
17.	生产设施拆除和报废管理制度	18.	生产设施管理制度
19.	施工作业安全管理制度	20.	识别和获取安全生产法律法规、标准及其他要求管理制度
21.	劳动保护用品发放管理制度	22.	特种作业人员管理制度
23.	危险辨识与风险评价管理制度	24.	危险化学品管理制度



序号	制度名称	序号	制度名称
25.	消防管理制度	26.	特种设备安全管理制度
27.	应急救援预案管理制度	28.	人员进出标准管理程序
29.	供应商管理制度	30.	安全检维修管理制度
31.	特殊作业（断路作业）管理制度	32.	特殊作业（动火作业）管理制度
33.	特殊作业（受限空间作业）管理制度	34.	特殊作业（高处作业）管理制度
35.	特殊作业（临时用电作业）管理制度	36.	特殊作业（抽堵盲板作业）管理制度
37.	特殊作业（动土作业）管理制度	38.	特殊作业（吊装作业）管理制度
39.	隐患排查治理管理制度	40.	领导带班值班管理制度
41.	事故处理流程&部门职责&救治费用管理程序	42.	自评管理制度
43.	厂区交通安全管理程序	44.	危险化学品输送管道定期巡线管理程序
45.	停开车标准管理程序	46.	安全生产制度和操作规程修订和评审管理制度
47.	建筑物构筑物管理制度	48.	电气管理制度
49.	公用工程管理制度	50.	文件和档案管理制度
51.	氯气安全标准管理程序	52.	安全连锁装置安全管理制度
53.	安全风险研判与承诺公告的管理制度	54.	三同时标准管理程序
55.	管理制度评审与修订管理程序	56.	安全检查管理程序
57.	液氧卸车安全管理制度	58.	液氯卸车安全管理制度
59.	黄磷卸车安全管理制度	60.	甲苯卸车安全管理制度
61.	设备安全管理制度	62.	防泄漏安全管理制度
63.	设备电气仪表安全管理制度	64.	工艺安全管理制度
65.	危险化学品出入库核查、登记安全管理制度	66.	安全技术措施安全管理制度
67.	永顺应急值班制度	68.	安全事故管理制度
69.	重大危险源安全管理制度	70.	

江西永顺新材料有限公司安全教育执行公司、车间、班组三级安全教育制度，岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训。特殊工种操作人员按规定进行专业培训和考核取证。该公司对安全教育、特种作业人员教育、特种作业人员作业证取证等建立了管理台帐。该公司于 2022 年 7 月组织 6 人次具有高中以上学历人员进行氯化工艺操作证、1 人次化工自动化控制仪表作业证培训取证，目前正在取证中，该公司现有 3 人化工自动化控制仪表作业证已过复审日期，企业正在开展复审工作，本报告均不予列出。检维修过程中涉及电焊等作

业的委托有资质的第三方进行。

表 2.10-4 特种作业人员情况表

序号	姓名	资格号	工种名称	有效期	发证机关	学历	备注
1	张春芳	T360281198104156040	氯化工艺作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	大专	
2	余文植	T360281198501222718	氯化工艺作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	中专	
3	余慧平	T360281199111062725	氯化工艺作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	中专	
4	余小华	T360281198012032729	氯化工艺作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	中专	
5	占剑江	T360281198604020318	氯化工艺作业	2021.10.13-2027.10.12	景德镇市应急局	本科	
6	洪梅	T360281197909291122	氯化工艺作业	2021.10.13-2027.10.12	景德镇市应急局	中专	
7	占剑江	T360281198604020318	化工自动化控制仪表作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	本科	
8	余文植	T360281198501222718	化工自动化控制仪表作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	中专	
9	余慧平	T360281199111062725	化工自动化控制仪表作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	中专	
10	程芳芳	T360281198308102724	化工自动化控制仪表作业	2021.8.23-2027.8.22	景德镇市应急局	中专	
11	石鹏	T360281199710138015	化工自动化控制仪表作业	2022.7.12-2028.7.11	景德镇市应急局	本科	
12	占魁	T360281197611017518	化工自动化控制仪表作业	2021.8.23-2027.8.22	景德镇市应急局	中专	
13	罗绍亮	T511023197506193477	低压电工作业	2021.11.27-2027.11.26	江苏省应急管理厅	中专	
14	凌升德	T413029198311096010	高压电工作业	2021.6.24-2027.6.23	江苏省应急管理厅	中专	
15	石俊伟	T320483199210280812	低压电工作业	2022.3.21-2028.3.20	江苏省应急管理厅	大专	
16	万晨伟	320401198908222818	锅炉、压力容器、压力管道安全管理	2019.5.27-2023.5.26	常州市质量技术监督局	大专	
17	周磊	320401199506143118	叉车	2018.9.20-2022.9.19	常州市质量技术监督局	本科	

### 三、事故应急预案

1、江西永顺新材料有限公司于 2022 年 4 月编制了生产安全事故应急预案，事故应急预案从周边情况、危险目标分布、应急救援指挥机构、救援队伍的设置及职责、报警及应急救援程序、救援方法、疏散路线、疏散区域、善后处理及演练等作了明确的规定。预案具有较强的操作性。针对危险化学品生产、储存装置及涉及的危险化学品特性，制定了相应的专项事故应急预案；针对重大危险源制定了重大危险源事故专项应急预案。事故应急预案经

景德镇市应急保障中心备案，备案号：360200-2022-0011。

2、江西永顺新材料有限公司于2022年2月12日进行了三氯化磷泄漏事故应急演练，于2022年4月12日对危险化学品泄漏事故进行了桌面推演，制定了演练/桌面推演方案，对演练/桌面推演过程进行了记录，并对演练/推演结果进行了总结、评估。该公司日常应急管理部门为公司安全部；初起火灾救援由应急救援队伍负责，有大火警时可借助当地的消防大队，医疗由当地医院承担。

3、该公司根据项目的特点，在三氯化磷车间、微型消防站等部位储备了一定的应急救援物资，主要有：重型防护服、防毒面具、正压式空气呼吸器、耐酸手套等，并配有专人保管，储备物资一旦出现被盗用、挪用、流散和失效等情况，企业及时予以补充和更新。

表 2.10-4 该公司应急物资一览表

序号	部位	防护用品或设施名称	安全作用	数量
1.	三氯化磷车间	灭火器	防止火灾	2
2.		防护鞋	防腐蚀	2
3.		安全帽	人身防护	2
4.		防护服（正压+重型）	人身防护	2
5.		堵漏工具（抱箍式）	堵漏、防泄漏	5
6.		防毒面具	人身防护	2
7.		氯气捕消器	防止氯气泄露扩散	2
8.		便携式气体报警仪	环境气体检测	1
9.		警戒安全带	安全警戒	1
10.		防护手套	人身防护	2
11.	三氯化磷储罐区	洗眼器	应急冲洗	1
12.		灭火器	防止火灾	2
13.		黄沙箱	防止泄露	1
14.	微型消防站	过滤式防毒面具	呼吸系统防护	4
15.		消防靴	安全防护	2
16.		消防头盔	安全防护	2
17.		消防服	安全防护	2
18.		消防手套	安全防护	2
19.		消防面罩	安全防护	2
20.		消防斧	抢险	1
21.		消防扳手	抢险	1
22.		消防水带	抢险	1
23.		消防水枪	抢险	2

24.		灭火毯	人身防护	2
25.		消防铁锹	抢险	1
26.		灭火器	灭火	2
27.		安全绳	抢险	1
28.		药品	人身防护	若干
29.		抱箍式管道堵漏器	防止泄露	3
30.	液氯仓库	防护服（正压+重型）	人身防护、抢险	2
31.		氯气捕消器	防止氯气泄露扩散	2
32.		氨水	测漏点	5
33.		便携式有毒气体报警	检测环境	1
34.		强磁堵漏工具	堵漏	1
35.		抱箍式管道堵漏器	堵漏工具	3
36.		灭火器	灭火	2
37.		防护鞋	人身防护	2
38.		安全帽	人身防护	2
39.		防护手套	人身防护	2
40.		防毒面具	人身防护	2
41.		警戒安全带	安全警戒	1
42.	中控制	安全帽	人身防护	若干
43.		对讲机	紧急联络	5
44.		灭火器	灭火	4
45.	办公楼	对讲机	紧急联络	4
46.		灭火器	灭火	4

#### 四、安全投入

该项目改造投资总额 1000 万元，改造过程中该项目累积投入安全生产费用 320 万元。

表 2.10-5 安全生产费用投入一览表

序号	内 容	费用 (万元)
1.	三氯化磷生产装置	280
2.	安全防护用品	3
3.	警示牌	0.5
4.	灭火器	1
5.	安全阀、压力表校验	2
6.	工伤保险	2
7.	应急救援演练费用	0.5
8.	安全工作检查费用	10
9.	安全员培训学习的费用	2
10.	特种作业人员培训学习费用	2
11.	重大隐患治理费用	10
12.	其他	7
	总 计	320

## 2.11 生产运行情况

### 1. 开车前准备工作

江西永顺新材料有限公司在改造完成后，编制了操作规程、开车方案、事故应急预案等，并组织职工进行培训。各岗位配备了相应的消防器材，员工配发了相应的劳动防护用品。

### 2. 设备管理

设备管理在设备安装过程就全面展开，设备管理人员根据现场设备到货情况，逐个建立设备台帐；生产骨干人员全面跟踪、参与设备的单机试车及联动试车。

特种设备由具有资质的单位进行了安装监督检验并取得检验证书，安全附件安装前进行了校验。

防雷接地装置进行了检验并合格。

电气设备安装工程进行了检查、检验及试验。

压力表、液位计、流量计及其变送器，有毒气体检测报警装置、工艺及设备联锁等均进行了调试并出具了调试报告。

### 3. 生产运行情况

该项目完成设备更换，设备设施、自动化控制系统经调试合格后开始运行。

项目运行过程中，整体工艺运行平稳，设备运行正常，安全设施、自动控制系统正常运行，正常生产时未发生人员伤亡事故及重大泄漏事故。但该公司于 2022 年 4 月 3 日在对汽化器热水箱进行检维修时发生一起爆炸事故，造成外包施工人员一人死亡、一人受伤。根据《江西省安委会办公室关于江西永顺新材料有限公司“4.3”爆炸等事故的通报》（赣安办字【2022】39 号），该事故为承包商动火作业不规范、安全风险辨识不到位导致的特殊作业事故。目前该事故正在调查中。

## 第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 3.1 危险物质的辨识结果及依据

#### 3.1.1. 辨识依据

1、危险、有害因素分类标准：

《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2009

《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》

GBZ2.1-2019

《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理有害因素》

GBZ2.2-2007

2、周边环境和自然条件

3、总平面布置

4、建（构）筑物

5、装置中存在的物料及工艺过程

6、安全设施设计诊断

7、现场勘察记录及前期收集的资料

8、同类或类似装置事故案例

#### 3.1.2 主要危险物质分析过程

该项目原料为氯、黄磷，产品为三氯化磷，生产过程中需要使用氮气。其中属于《危险化学品目录》（2015 年版）的有三氯化磷、氯、黄磷、氮气（压缩的）等。

表 3.1-1 危险化学品一览表

序号	物料名称	目录序号	CAS 号	沸点℃	闪点℃	爆炸极限 v%	火灾类别	危险性类别	备注
1	氯	1381	7782-50-5	-34.5	-	-	乙	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	
2	黄磷	46	12185-10-3	280.5	-	-	甲	自燃固体, 类别 1 急性毒性-经口, 类别 2* 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 危害水生环境-急性危害, 类别 1	
3	三氯化磷	1841	7719-12-2	76	-	-	戊	急性毒性-经口, 类别 2* 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 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2*	
5	氮气 (压缩的)	172	7727-37-9	-	-	-	戊	加压气体	

## 1、危险化学品理化性质见表 3.2-2。

表 3.1-2 危险化学品理化性质表

表 3.1-2-1 氯

CAS:	7782-50-5
名称:	氯 氯气 chlorine
分子式:	Cl <sub>2</sub>
分子量:	70.91
有害物成分:	氯
健康危害:	对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有严重危害，对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃，高毒，具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。
有害燃烧产物:	氯化氢。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸



	钠或酸式碳酸钠) 溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器, 穿带面罩式胶布防毒衣, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 80%。应与易(可)燃物、醇类、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	1
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	1
TLVTN:	OSHA 1ppm, 3mg/m <sup>3</sup> [上限值]; ACGIH 0.5ppm, 1.5mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 1ppm, 2.9mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	甲基橙比色法; 甲基橙分光光度法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿带面罩式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 工业级≥99.5%。
外观与性状:	黄绿色、有刺激性气味的气体。
熔点(℃):	-101
沸点(℃):	-34.5
相对密度(水=1):	1.47
相对蒸气密度(空气=1):	2.48
饱和蒸气压(kPa):	506.62(10.3℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义

临界温度(°C):	144
临界压力(MPa):	7.71
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、碱液。
主要用途:	用于漂白, 制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。
禁配物:	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对水体的污染, 对鱼类和动物应给予特别注意。
废弃物性质:	把废气通入过量的还原性溶液(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液)中, 中和后用水冲入下水道。
危险货物编号:	23002
UN 编号:	1017
包装标志:	有毒气体
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

表 3.1-2-2 黄磷

CAS:	7723-14-0
名称:	白磷 黄磷 phosphorus white phosphorus yellow
分子式:	P <sub>4</sub>
分子量:	123.90
有害物成分:	白磷
健康危害:	急性吸入中毒表现有呼吸道刺激症状、头痛、头晕、全身无力、呕吐、心动过缓、上腹疼痛、黄疸、肝肿大。重症出现急性肝坏死、中毒性肺水肿等。口服中毒出现口腔糜烂、急性胃肠炎，甚至发生食道、胃穿孔。数天后出现肝、肾损害。重者发生肝、肾功能衰竭等。本品可致皮肤灼伤，磷经灼伤皮肤吸收引起中毒，重者发生中毒性肝病、肾损害、急性溶血等，以致死亡。慢性中毒：神经衰弱综合征、消化功能紊乱、中毒性肝病。引起骨骼损害，尤以下颌骨显著，后期出现下颌骨坏死及齿槽萎缩。
环境危害:	对环境有危害。
燃爆危险:	本品属自燃物品，高毒，具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。立即涂抹 2%~3% 硝酸银灭磷火。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	立即用 2% 硫酸铜洗胃，或用 1:5000 高锰酸钾洗胃。洗胃及导泻应谨慎，防止胃肠穿孔或出血。就医。
危险特性:	白磷接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸。在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点。与氯酸盐等氧化剂混合发生爆炸。其碎片和碎屑接触皮肤干燥后即着火，可引起严重的皮肤灼伤。
有害燃烧产物:	氧化磷。
灭火方法:	消防人员必须穿橡胶防护服、胶鞋、并佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或自给式呼吸器灭火。灭火剂：雾状水。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：用水、潮湿的沙或泥土覆盖。收入金属容器并保存于水或矿物油中。大量泄漏：在专家指导下清除。
操作注意事项:	密闭操作，提供充分的局部排风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	应保存在水中，且必须浸没在水下，隔绝空气。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.03
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.03
TLVTN:	ACGIH 0.02mg/m <sup>3</sup>

监测方法:	气相色谱法; 硝酸银分光光度法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风。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:	可能接触毒物时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。
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。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 彻底清洗。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色至黄色蜡状固体, 有蒜臭味, 在暗处发淡绿色磷光。
熔点(°C):	44.1
沸点(°C):	280.5
相对密度(水=1):	1.82
相对蒸气密度(空气=1):	4.42
饱和蒸气压(kPa):	0.13(76.6°C)
燃烧热(kJ/mol):	3093.2
临界温度(°C):	721
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	30
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	不溶于水, 微溶于苯、氯仿, 易溶于二硫化碳。
主要用途:	用作特种火柴原料, 以及用于磷酸、磷酸盐及农药、信号弹等的制造。
禁配物:	强氧化剂、酸类、卤素、硫。
避免接触的条件:	受热、光照。
急性毒性:	LD50: 3.03 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 对鱼类应给予特别注意。
废弃处置方法:	用控制焚烧法处置。
危险货物编号:	42001
UN 编号:	2447
包装类别:	051
包装方法:	小开口钢桶(黄磷顶面须用厚度为 15 厘米以上的水层覆盖); 装入盛水的玻璃瓶、塑料瓶或金属容器(用塑料瓶时必须再装入金属容器内)。物品必须完全浸没在水中, 严封后再装入坚固木箱。
运输注意事项:	铁路运输时若使用小开口钢桶包装, 须经铁路局批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

表 3.1-2-3 三氯化磷

CAS:	7719-12-2
名称:	三氯化磷 phosphorus trichloride
分子式:	PCl <sub>3</sub>
分子量:	137.34
有害物成分:	三氯化磷
健康危害:	三氯化磷在空气中可生成盐酸雾。对皮肤、粘膜有刺激腐蚀作用。短期内吸入大量蒸气可引起上呼吸道刺激症状, 出现咽喉炎、支气管炎, 严重者可发生喉头水肿致窒息、肺炎或肺水肿。皮肤及眼接触, 可引起刺激症状或灼伤。严重眼灼伤可致失明。慢性影响: 长期低浓度接触可引起眼及呼吸道刺激症状。可引起磷毒性口腔病。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 立即用清洁棉花或布等吸去液体。用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 无腐蚀症状者洗胃。忌服油类。就医。
危险特性:	遇水猛烈分解, 产生大量的热和浓烟, 甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。
有害燃烧产物:	氯化氢、氧化磷、磷烷。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 干粉、二氧化碳、干燥砂土。禁止用水。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿耐酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。在专家指导下清除。
操作注意事项:	密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃, 相对湿度不超过 75%。包装必须密封, 切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。不宜久存, 以免变质。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.2
TLVTN:	OSHA 0.5ppm, 2.8mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 0.2ppm, 1.1mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 0.5ppm, 2.8mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	钼酸铵比色法

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(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:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量: 工业级 一级 $\geq 99.0\%$ ; 二级 $\geq 96.0\%$ ; 试剂级 分析纯 $\geq 95.5\%$ 。
外观与性状:	无色澄清液体, 在潮湿空气中发烟。
熔点( $^{\circ}\text{C}$ ):	-111.8
沸点( $^{\circ}\text{C}$ ):	74.2
相对密度(水=1):	1.57
相对蒸气密度(空气=1):	4.75
饱和蒸气压(kPa):	13.33(21 $^{\circ}\text{C}$ )
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点( $^{\circ}\text{C}$ ):	无意义
引燃温度( $^{\circ}\text{C}$ ):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	可混溶于二硫化碳、醚、四氯化碳、苯。
主要用途:	用于制造有机磷化合物, 也用作试剂等。
禁配物:	强碱、强氧化剂、水、酸类、醇类、钾、钠、金属氧化物。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 550 mg/kg(大鼠经口) LC50: 582.4mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	81041
UN 编号:	1809
包装类别:	052
包装方法:	闭口厚钢桶, 采用 2~3 毫米厚的钢板焊接制成, 桶身套有两道滚箍。螺纹口、盖、垫圈等封口件配套完好, 每桶净重不超过 300 公斤; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外全开口钢桶; 玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

表 3.1-2-4 氮气

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N <sub>2</sub>
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。呼吸心跳停止时,立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。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。
应急处理:	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时,必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。

手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量: 高纯氮 $\geq 99.999\%$ ; 工业级 一级 $\geq 99.5\%$ ; 二级 $\geq 98.5\%$ 。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点( $^{\circ}\text{C}$ ):	-209.8
沸点( $^{\circ}\text{C}$ ):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196 $^{\circ}\text{C}$ )
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173 $^{\circ}\text{C}$ )
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度( $^{\circ}\text{C}$ ):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点( $^{\circ}\text{C}$ ):	无意义
引燃温度( $^{\circ}\text{C}$ ):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	053
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。



### 3.1.3 特殊危险化学品、危险工艺辨识结果

#### 1、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）等，该项目涉及物料三氯化磷为第三类监控化学品，该公司于 2022.1.5 取得江西省工业和信息化厅颁发的监控化学品生产特别许可证，许可范围三氯化磷、三氯氧磷，许可有效期为 2022.1.5 至 2027.1.5。

#### 2、易制毒化学品辨识

对照《易制毒化学品管理条例》、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》等可知，该项目不涉及易制毒化学品。

#### 3、易制爆化学品辨识

根据《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。

#### 4、剧毒品辨识

经查《危险化学品目录》（2015 年版），该项目涉及的氯为剧毒品。

#### 5、高度物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）判定，该项目涉及物料氯、黄磷为高毒物品。

#### 6、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》国家应急部等四部委公告（2020）第 3 号辨识，该项目涉及的氯为特别管控的危险化学品。

#### 7、重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2011〕95 号和《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 号辨识，该项目涉及物料氯、三氯化磷属于重点监管的危险化学品。

## 8、重点监管危险化工工艺辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全监管总局安监总管三〔2009〕116 号和《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，该项目三氯化磷生产工艺为氯化工艺。

## 3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据

### 1. 辨识依据

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》、《职业病危害因素分类目录》等，通过对该项目的选址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

### 2. 辨识结果

该项目中涉及的危险、有害因素有：火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、触电、灼烫腐蚀、高处坠落、物体打击、机械伤害、车辆伤害、毒物、高温、噪声与振动。其中，火灾爆炸、中毒窒息为主要危险因素，毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

## 3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布

表 3.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素的分布表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾	三氯化磷车间、三氯化磷罐区
2	爆炸	三氯化磷车间、三氯化磷罐区
3	中毒	三氯化磷车间、三氯化磷罐区

### 3.4 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3.4-1 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆等有电气设备设施的场所。
2.	灼烫腐蚀	存在腐蚀性物料的设备设施和场所
3.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、房顶、罐顶等作业场所
5.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、房顶、罐顶等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路、三氯化磷车间、罐区等相关场所。
7.	毒物	三氯化磷车间、三氯化磷罐区等涉及毒性物料的场所
8.	噪声与振动	有电动机械设备，如电机、各种泵类等及各种流体放等作业场所。
9.	高温	存在高温物料及换热介质的装置附近作业；存在高温物料及换热介质的装置附近作业或夏季长时间的室外作业。

### 3.5 重大危险源辨识结果

通过附件 A.3 节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）的定义和《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，第 79 号令修改）得出结论如下：三氯化磷车间单元构成四级重大危险源，该企业重大危险源已于 2022 年 5 月 9 日在乐平市应急管理局备案，备案编号为 BA360281【2022】001。

### 3.6 外部安全防护距离

该项目涉及的危险化学品为黄磷、氯气、三氯化磷、氮气等。该项目不涉及爆炸物和易燃气体，三氯化磷车间构成四级重大危险源，该车间存在氯气，但氯气最大存在量与临界量的比值小于 1。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》4.4 的要求，该项目生产装置和储存设施的外部安全防护距离执行《精细化工企业工程设计防火标准》中 4.1.5

条的要求，即甲类车间与居住区、村镇及重要公共建筑的防火间距 50m，与非精细化工企业围墙或用地边界线的防火间距 30m。

根据本报告 7.5.1 节对溶磷槽池火灾的模拟计算可知，当入射通量为  $37.5\text{kw}/\text{m}^2$  时，设备全部损坏，1%死亡/10s，100%死亡/1min，其目标与火源中心的距离范围为 2.2m；当入射通量为  $25\text{kw}/\text{m}^2$  时，重度烧伤/10s，100%死亡/1min，其目标与火源中心的距离范围为 2.69m；当入射通量为  $12.5\text{kw}/\text{m}^2$  时，1 度烧伤/10s，1%死亡/1min，其目标与火源中心的距离范围为 3.81m；当入射通量为  $4.0\text{kw}/\text{m}^2$  时，20 秒以上感觉疼痛，未必起泡，其目标与火源中心的距离范围为 6.73m。计算结果小于上述《精细化工企业工程设计防火标准》中的安全防护距离。

因此，该项目外部安全防护距离为：三氯化磷车间与居住区、村镇及重要公共建筑的防火间距 50m，与非精细化工企业围墙或用地边界线的防火间距 30m，外部安全防护距离内无相应的防护目标。

## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元划分依据

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

评价单元划分原则和方法为：

#### 1.以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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

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

#### 2.按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

### 4.2 评价单元的划分结果

根据单元划分原则，对该项目划分出如下单元：项目厂址及周边环境单元、平面布置及建构筑物单元、生产装置单元、储运单元、公用工程及辅助设施单元、特种设备单元、安全管理单元、法律法规符合性检查单元。

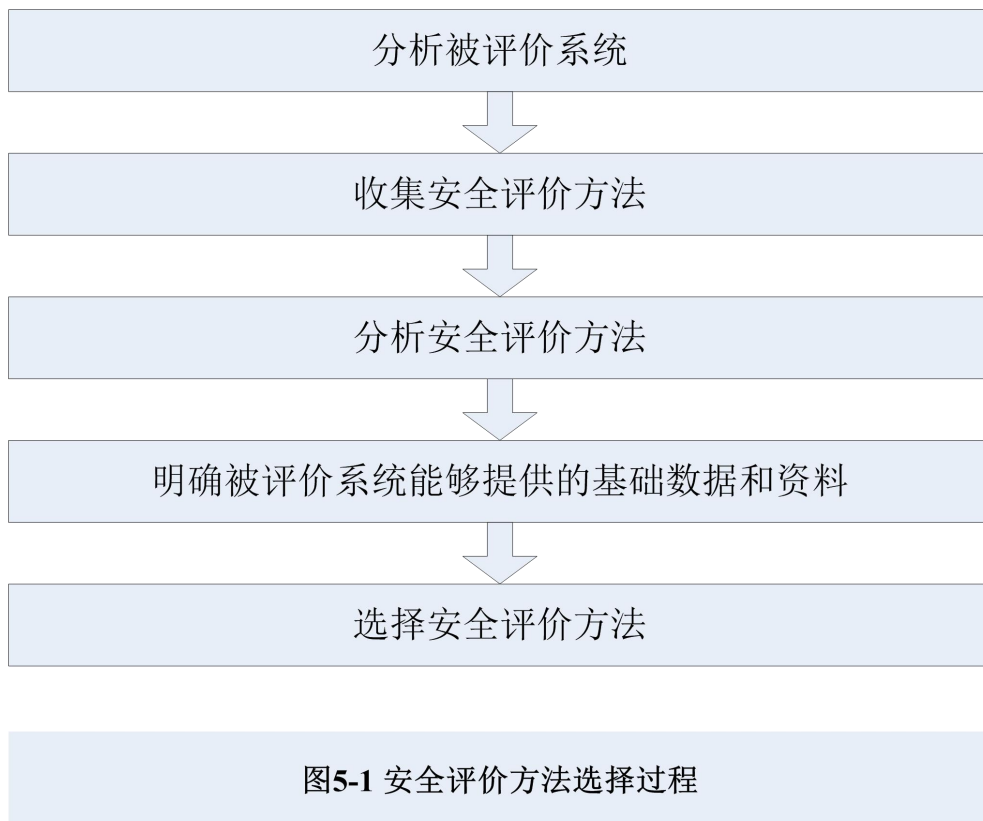
## 第5章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 采用评价方法的依据

进行安全评价时，应该在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循以下 5 个原则

- 1.充分性原则；
- 2.适应性原则；
- 3.系统性原则；
- 4.针对性原则；
- 5.合理性原则。

安全评价方法选择过程见下图：



## 5.2 各单元采用的评价方法

该项目各单元采用的评价方法见表5.2-1。

表 5.2-1 各单元采用的评价方法

评价单元		评价方法		
		检查表法	多米诺效应分析	危险度评价法
厂址及周边环境单元		√		
平面布置及建构筑物单元		√		
生产装置单元	生产装置子单元	√	√	√
	危险化学品重大危险源子单元	√	√	√
储运单元		√		√
公用工程单元	电气及仪表自动化子单元	√		
	公用工程匹配性单元	√		
安全管理单元		√		
特种设备单元		√		
法律法规符合性检查单元		√		

## 5.3 评价方法简介

### 1. 安全检查表法（SCL）

安全检查表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，还对各检查项目给予量化，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，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格（清单）。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 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

## 2. 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，结合我国有关标准，编制了“危险度评价取值”（表 5.3-2），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 5.3-2 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	100	20~100	1~20	1 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

危险度分级图如下图所示。

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

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，属低度危险。

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。

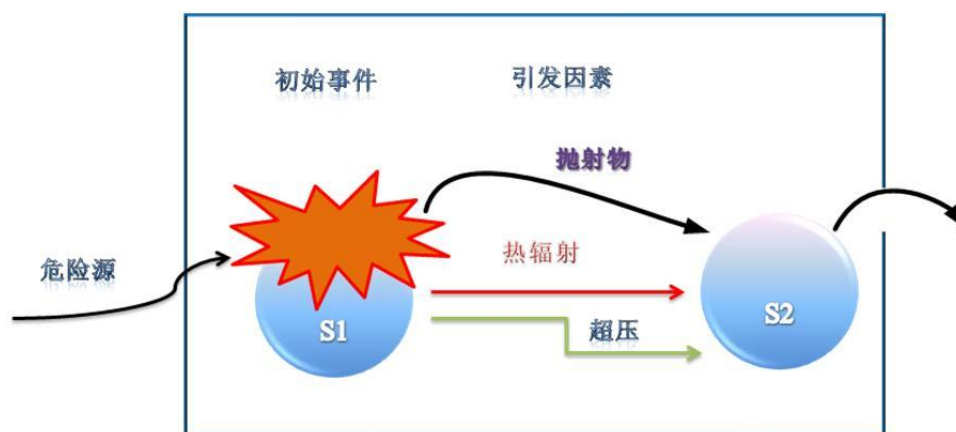
危险度分级表见表 5.3-3。

表 5.3-3 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

### 3. 多米诺（Domino）事故效应分析

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



国内外报道多米诺事故也极少，国内外多米诺事故统计见表 5.3-4，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 5.3-4 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984.11.19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储槽区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相续发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告将按照多米诺事故伤害半径模型（由欧洲 Valenciennes Hainaut-Cambresis 大学 Farid Kadri 等人提出），从池火灾等方面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析该项目的危险程度。

## 第 6 章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度的分析结果

#### 6.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的分析结果

依据该公司提供的资料和现场检查情况，该项目具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品包括：氯气、三氯化磷、黄磷等。

表 6.1-1 该项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

序号	有害部位	危害介质				状况		危险性类别		
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度 °C	类别	毒性	腐蚀
1	三氯化磷车间 (甲类)	黄磷	112.15	99%	液态	0.005	≤85	甲类	极度	
		氯气	0.012	99.6%	气态	≤0.25	≤85	乙类	高度	
		三氯化磷	77.83	99%	液态	0.005	≤85	戊类	轻度	
2	三氯化磷罐区	三氯化磷	235.5	99%	液体	常压	常温	戊类	轻度	

#### 6.1.2 项目和作业场所的固有危险程度分析

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 5.3 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 6.1-2 固有危险程度分析表

单元	项目装置	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	单元危险度
		名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	°C	分数	MPa	分数				
三氯化磷车间	熔磷槽	黄磷	10	50.7	5	50-70	2	常压	0	2	19	I	I
	氯化釜	氯气、黄磷、三氯化磷	10	15	2	80-86	2	0.005	0	5	19	I	
三氯化磷罐区	三氯化磷储罐	三氯化磷	2	100	5	常温	0	常压	0	2	9	III	III

由下表中可知，该项目三氯化磷车间溶磷槽、氯化釜的固有危险程度等级均为 I 级，因此，三氯化磷车间的固有危险程度为 I 级，属于高度危险；三氯化磷罐区的固有危险程度等级为 III 级，属于低度危险。

### 6.1.3 各单元固有危险程度定量分析结果

#### 1. 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃性化学品主要为：黄磷。

表6.1-1 化学品燃烧后放出的热量一览表

作业场所	危险物质	在线数量 (t)	燃烧值 (kJ/mol)	放出的热量 (10 <sup>6</sup> kJ)	备注
三氯化磷车间	黄磷	112.15	3455.2	2799.86	

#### 2. 具有毒性的化学品浓度及质量

按照《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），该项目涉及的黄磷属于极度危害（I级），氯属于高度危害（II级），其他物质毒性危害为轻度，本报告不予以列出。

表 6.1-2 具有毒性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				毒性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	
1	三氯化磷车间 (甲类)	氯气	0.012	99.6%	气态	高度
		黄磷	112.15	99%	液态	极度

#### 3. 具有腐蚀性的化学品浓度及质量

该项目存在的具有腐蚀品的化学品为：黄磷、氯气、三氯化磷。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品浓度及质量一览表

序号	有害部位	危害介质				状况		腐蚀性
		名称	数量 (t)	浓度 V%	状态	压力 Mpa	温度℃	
1	三氯化磷车间 (甲类)	黄磷	112.15	99%	液态	0.005	≤85	腐蚀性
		氯气	0.012	99.6%	气态	≤0.25	≤85	腐蚀性
		三氯化磷	77.83	99%	液态	0.005	≤85	腐蚀性
4	三氯化磷罐区	三氯化磷	235.5	99%	液体	常压	常温	腐蚀性

## 6.2 各单元危险、有害程度定性分析结果

表 6.2-1 各单元危险、有害程度定性分析结果一览表

评价单元		评价结果
厂址及周边环境单元		<p>1) 该项目位于乐平市塔山工业园，塔山工业园属于江西省第一批化工园区，符合当地规划和布局。</p> <p>2) 该项目与周边企业、架空电力线、公路等的距离满足要求。</p> <p>3) 该项目厂址无不良地质结构，距离乐安河约 1.8km，满足法律法规要求。</p> <p>4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 17 项内容的检查分析，均符合要求。</p>
平面布置及建构筑物单元		<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的总平面布置、建构筑物情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目总平面布置按功能分区，装置区内设备设施的布置紧凑、合理。</p> <p>2) 该项目厂房耐火等级为二级，建筑面积及防火分区符合要求。</p> <p>3) 该装置建构筑物抗震设防烈为 6 度，符合《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》要求。</p> <p>4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 27 项内容的检查分析，1 项不符合要求：三氯化磷车间内设有休息室。</p>
生产装置单元	生产装置子单元	<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的生产装置子单元情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目生产装置采用远程自动化操作，设置了 DCS 系统和 SIS 系统。</p> <p>2) 该项目氯气缓冲罐设有安全阀，氯化釜设有爆破片。</p> <p>3) 该项目三氯化磷车间设有安全通道，设置 2 个出入口，通道和出入口畅通。</p> <p>4) 对该单元进行了 57 项现场检查，5 项不符合，部分为重合项：</p> <p>(1) 氯化釜现场未设置紧急停车按钮；</p> <p>(2) 氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换</p> <p>(3) 氯气缓冲罐排污阀设置不符合要求。</p>
	危险化学品重大危险源子单元	<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的重大危险源单元情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目三氯化磷车间构成四级重大危险源，该公司已建立重大危险源安全管理制度和有关安全操作规程。</p> <p>2) 构成重大危险源生产装置设置有 DCS 系统，满足安全生产要求；</p> <p>3) 三氯化磷车间设置视频监控系统。</p> <p>4) 该公司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；明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，定期进行检查，消除事故隐患。</p> <p>5) 对该单元进行了 26 项现场检查，均符合要求。</p>
储运单元		<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的储运单元情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目三氯化磷罐区设有有毒气体检测报警系统，设有相应的监控监测设施。</p> <p>2) 该项目三氯化磷罐区合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。</p> <p>3) 对该单元进行了 18 项现场检查，1 项不符合要求，即：三氯化磷罐区未设置洗眼器</p>

公用工程及辅助设施单元	电气及仪表自动化子单元	<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的电气及仪表自动化单元情况评价小结如下：</p> <p>1) 生产装置设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施，采用 DCS 系统及 SIS 系统；</p> <p>2) 该项目化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，均设置了可靠的防雷保护装置，并经检测合格；</p> <p>3) 该项目委托第三方进行了 LOPA 分析及 SIL 定级，并于 2022 年 5 月进行了 SIL 验算，结论为：本次验算工作范围内的全部回路达到了 SIL 定级的目标；</p> <p>4) 对该单元进行了 24 项现场检查，均符合要求。</p>
特种设备单元	公用工程匹配性	<p>该项目利用厂区现有设施的给排水、供配电、蒸汽、氮气、压缩空气等的供应能满足该项目的需求。</p>
特种设备单元		<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的特种设备单元情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目在用的压力容器（包括安全附件安全阀、压力表）、是由有资质的单位进行设计、制作和安装，有特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料，符合《特种设备安全监察条例》的要求。</p> <p>2) 该公司已对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识，执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度，符合《特种设备安全监察条例》的要求。</p> <p>3) 对该单元共进行了 18 项检查，其中 1 项不符合要求，即：氯气缓冲罐未设置特种设备登记标志</p>
安全管理单元		<p>评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的安全管理单元情况评价小结如下：</p> <p>1) 该公司主要负责人、专职安全管理人员等均取得了主要负责人或安全生产管理人员资格证书。</p> <p>2) 该公司特种设备作业人员均取得质量技术监督局颁发的特种设备作业人员操作证，操作证均在有效期内。</p> <p>3) 该公司已编制安全事故应急救援预案，建有应急救援组织和应急救援人员，配备应急救援器材、设备。</p> <p>4) 该公司对从业人员进行了安全生产教育和培训，并经考核，合格方准许上岗，能够熟练掌握本专业及本岗位的生产技能。</p> <p>5) 具备和符合有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件，建立健全有关安全生产的规章制度；建立了健全得安全生产责任制，明确了安全生产岗位的责任人员、责任内容和考核要求</p> <p>6) 对该单元进行了 65 项现场检查，1 项不符合要求：氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换。</p>
法律法规符合性检查单元		<p>评价组对各类安全生产相关证照是否齐全。建设项目是否满足安全生产法律、法规、规章规范的要求。安全生产管理措施是否到位。安全生产规章制度是否健全。是否建立了事故应急救援预案。建设项目的各项设施的检验、检测情况及试运行情况。安全设施专篇中各项安全对策措施建议落实情况等符合情况进行了检查，检查组认为，该项目符合安全生产相关法律、法规要求。</p>

## 6.3 风险程度的分析结果

### 6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目涉及的危险化学品主要有氯、黄磷、三氯化磷和氮气等，生产过程部分工艺在一定的温度和压力下进行，生产装置中存在的法兰、阀门、螺纹等，存在较多的静密封点，并且存在泵等机械设备，存在动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且部分生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

该项目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。反应釜、计量罐、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。

该项目涉及氯、黄磷、三氯化磷等腐蚀性物品，容易对设备、管道产生腐蚀，尽管该项目为减轻腐蚀选用了耐腐蚀材质，但仍然存在着缝隙腐蚀、应力腐蚀、晶间腐蚀等状况，可能导致危险化学品泄漏。

该项目使用泵作为液态输送设备，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。

该项目设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出；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。

设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂泄漏。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏。	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发。	极易发生	尽量将物料密闭操作，安全阀排气引至安全地方。
3	计量罐、高位槽或设备液位过高发生溢流泄漏。	偶尔发生	各类罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	压力容器超压、安全阀或爆破片动作。	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，安全阀、爆破片泄放口引入尾气处理设施
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	人员误操作导致物料外泄。	容易发生	按操作规程进行作业

### 6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目黄磷为自燃物质，其工艺和物料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。

#### 1.爆炸性事故的条件

该项目的黄磷属于自燃固体，受撞击、摩擦等会立即燃烧，甚至爆炸。该项目如氯气缓冲罐、尾气缓冲罐等涉及氯气的设备如未定期排污，三氯化氮在罐底累积，如罐内含油或遇高温、振动、碰撞等，易发生爆炸事故。

#### 2.出现火灾事故的条件

该项目在生产作业或储存的过程中存在黄磷泄漏的可能性。如果发生黄磷泄漏，极易发生火灾事故。

### 6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），该项目涉及的黄磷属于极度危害（I级），氯属于高度危害（II级），其他物质毒性危害为轻度，同时氮气等具有窒息性。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。



### 6.3.4 多米诺效应分析

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应，该项目涉及自燃物质、压力容器等，易发生火灾爆炸、物理爆炸等事故，而且相邻企业多为化工企业；因此，一旦相关事故发生多米诺效应将加大事故后果的严重性。重大事故多米诺效应属于低概率高风险的事故，发生概率虽然相对较低，但是一旦发生损失惨重，将对人民生命和社会财产造成巨大威胁。

根据本报告 7.5.1 节对溶磷槽池火灾的模拟计算可知，当入射通量为  $37.5\text{kw}/\text{m}^2$  时，设备全部损坏，1%死亡/10s，100%死亡/1min，其目标与火源中心的距离范围为 2.2m；当入射通量为  $25\text{kw}/\text{m}^2$  时，重度烧伤/10s，100%死亡/1min，其目标与火源中心的距离范围为 2.69m；当入射通量为  $12.5\text{kw}/\text{m}^2$  时，1 度烧伤/10s，1%死亡/1min，其目标与火源中心的距离范围为 3.81m；当入射通量为  $4.0\text{kw}/\text{m}^2$  时，20 秒以上感觉疼痛，未必起泡，其目标与火源中心的距离范围为 6.73m，影响区域主要为厂区内，对外部企业不引发多米诺效应。

## 第 7 章 安全条件和安全生产条件的分析结果

### 7.1 建设项目的外部情况分析结果

#### 7.1.1 周边环境

江西永顺新材料有限公司位于乐平塔山工业园区，占地面积约 34 亩，该公司四周建有实体围墙，厂址东北侧是乐平中盛化工有限公司、乐平市远大化工有限公司，厂址东南侧依次为一条架空通信线（杆高约 6m）、一条 10KV 架空电力线（杆高 10m）、塔山二路、乐平市福旺科技有限公司，厂址西南侧依次为园区公用管廊、10KV 架空电力线（杆高 10m）、园区道路、吉翔化工，厂址西北侧为 10KV 架空电力线（杆高 10m）、塔山三路、园区公用管廊、辰宇化工。根据本报告附件 B.1.1 节，该项目与周边环境之间的间距符合要求。

厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边无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。

#### 7.1.2 项目周边单位 24 小时内生产经营活动及居民生活情况

依据本报告 7.5.1 节熔磷槽池火灾事故模拟分析及周边情况，该项目与周边企业建构物的距离，均大于模拟计算的伤害范围，即该项目溶磷槽发生池火灾事故时周边企业建筑不在伤害范围内。

该项目设备均经有资质厂家设计制造安装，熔磷槽内采取水封及充氮保护，氯化釜、氯气缓冲罐设有事故安全泄放设施，该项目设置了 DCS 控制系统、SIS 系统、GDS 系统等，发生泄漏后通过有毒气体报警系统可以提醒公司人员及时进行处理，避免事故发生。

### 7.1.3 危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离

根据本报告 3.6 节的分析结果，该项目外部安全防护距离为：三氯化磷车间与居住区、村镇及重要公共建筑的防火间距 50m，与非精细化工企业围墙或用地边界线的防火间距 30m，外部安全防护距离内无相应的防护目标。

### 7.1.4 危险化学品生产装置与“八类场所”的距离情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目三氯化磷车间构成四级重大危险源。涉及危险化学品生产装置，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：

表 7.1-2 项目装置与八类场所一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	周边 500m 无上述场所。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	周边 500m 无上述场所。	符合
3	供应水源、水厂及水源保护区	周边 500m 无供应水源、水厂及水源保护区	符合
4	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、地铁风亭以及地铁站出入口	厂区距东南侧 G206 380m。其他敏感场所均不涉及。	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边无规定的场所、区域	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	周边无规定的湖泊、风景名胜区和自然保护区；距离乐安河约 1.8km	符合
7	军事禁区、军事管理区	周边无规定的场所、区域	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边无规定的场所、区域	符合

因此，该项目危险化学品生产装置与“八类场所”的安全间距符合要求。

## 7.2 建设项目的安全条件

### 7.2.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局的符合性

江西永顺新材料有限公司前身为乐平市联合化工有限公司，该公司 2005 年建成 2 万 t/a 三氯化磷生产装置，于 2005 年 10 月 24 日首次取得安全生产许可证。对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本，2021 年修订），该项目采用的生产工艺和产品均未列入限制和淘汰类。

因此，该项目符合国家和当地政府的产业政策，该项目属于在原有车间

进行改造，未改变原有用地规划及产业布局。

## 7.2.2 项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

### 1. 项目对周边生产经营单位、居民生活的影响

该项目危险化学品装置外部安全防护距离范围内无居住区、商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施，符合要求。

厂址周边外部安全防护距离范围内无《危险化学品安全管理条例》里规定的八种场所、区域，符合安全卫生、防火的规定，选址符合规划要求。

该项目距离最近的企业主要建构筑物间的防火间距符合《建筑防火设计规范》等的要求。

该项目根据消防总用水量设置相应容量的应急池，以免污染周围水体环境。

### 2. 项目对企业周边装置的影响

该项目三氯化磷车间、三氯化磷罐区位于厂区中部，周围为装置主要有三氯氧磷车间、液氧储罐、甲类罐区等，如果该项目生产装置发生爆炸及毒性物料泄漏事故，可能会对周边装置造成一定的影响。该项目压缩空气供应、氮气供应等公用辅助工程利用厂区现有设施，如该项目有关管道发生泄漏，可能造成其他装置压缩空气、氮气压力偏低，可能引发事故。

因此，该项目正常运行时不会对周围环境、该公司周边装置产生影响。

## 7.2.3 项目周边生产、经营活动和居民生活情况对项目的影响

### 1. 周边生产经营单位、居民生活对项目的影响

从项目建设区域的位置上看，该项目与相邻的装置、企业等的安全间距均符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等的要求，项目厂界距最近居民点距离大于 700m。该公司对进出厂区的人员及车辆管理严格，进出厂需通过门卫，均需登记检查，无关人员禁止入内。

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

## 2. 企业现有、在建装置对项目的影

该项目三氯化磷车间、三氯化磷罐区位于厂区中部，周围为装置主要有三氯氧磷车间、液氧储罐、甲类罐区等，如果周边装置发生爆炸及毒性物料泄漏事故，可能会对该项目装置造成一定的影响。该项目压缩空气供应、氮气供应等公用辅助工程利用厂区现有设施，如有关设施故障，可能引发该项目压缩空气、氮气等供应不足，易引发事故。该公司厂区存在在建项目，如安全管理不到位，随意在项目周边动火等，可能对项目造成影响。

在正常生产情况下，项目周边生产、经营单位、居民及该公司周边装置对该项目的生产、经营活动没有影响。

### 7.2.6 建设项目所在地自然条件对建设项目生产的影响

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) 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，容易造成人员伤亡和财产损失。该项目所在区域地震烈度为 6 度，该项目建设时已按抗震设防烈度的要求建设。

2) 雷暴同样是一种具有一定破坏力的自然现象，它是天空中的云层放电而引起的事故。雷电的能量非常巨大，它可以造成建筑物、构筑物的毁坏、人身伤亡和财产损失。雷暴主要发生在防雷措施不完善或因维护不良，检查不及时，使防雷、接地措施失效的情况下。

3) 该项目场地道路设置了合理的坡度, 厂区排水设施完善, 排水顺畅, 暴雨时雨水能够顺利排出厂区, 因此受洪涝灾害可能性较低。

4) 在高温季节, 对项目生产装置、设备设施有一定的影响, 如设备运行温度过高, 管道受热膨胀, 产生应力变化, 导致管道等设施破裂, 造成有毒有害及腐蚀性物质泄漏。高温天气加上高温设备的热辐射, 可能导致人员中暑。

在运行过程中建筑、设备、管道可能因天气或物料等原因产生腐蚀, 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。

5) 厂址所在区域极端最低气温 $-9.1^{\circ}\text{C}$ 。低气温可能造成地面结冰, 容易造成人员滑倒跌伤等。低气温还可能造成水管结冰, 水管爆裂等。

#### 6) 不良地质

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。

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

### 7.2.7 建设项目主要技术、工艺成熟安全可靠

#### 1) 工艺、技术可靠性分析

江西永顺新材料有限公司前身为乐平市联合化工有限公司, 该公司 2005 年建成 2 万 t/a 三氯化磷生产装置, 于 2005 年 10 月 24 日首次取得安全生产许可证, 此后该公司一直从事三氯化磷的生产, 未发生重大事故。该项目利用联合化工原有工艺技术, 并进行了自动化改造, 可实现远程自动操作, 工艺成熟、安全可靠。

## 2) 装置、设备（施）安全可靠分析

(1) 该项目更换的设备中主要装置设备大部分均选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如氯气缓冲罐设有安全阀、氯化釜设有爆破片等。

(2) 该项目采用 DCS 控制系统，设置 SIS 系统，采取自动化远程控制操作，自动化程度较高。对重要的参数如压力、液位、温度、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。控制系统对工艺参数、事故报警、安全联锁实现程序控制，可有效降低事故风险。

(4) 在有毒气态物质可能泄漏的地方，设置有有毒气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

## 7.3 安全设施的检验、检测和调试情况

### 7.3.1 项目安全设施的检验、检测及有效性情况

该项目安全设施设备均为有资质厂家生产，附有合格证。设备安装及自动化改造完成后建设单位对安全设施进行了检验检测，结果符合要求。

该项目安全设施检测情况：

1. 该项目生产装置安装压力表，压力表经乐平市市场和质量技术监督局计量测试所检定合格，并有相应的校验报告，符合要求，检测报告复印件见附录；

2. 该项目生产装置安装安全阀，经景德镇市特种设备监督检验中心检测合格，并有相应部门的检测报告，符合要求；检测报告复印件见附录；

3. 该项目爆破片由徐州八方安全设备有限公司制造，并经该公司检测合格，制造日期为 2022.6.18，更换周期为一年。

4. 该项目氯气缓冲罐为压力容器，经江苏省特种设备安全监督检验研究

院检测合格，并出具了检测报告，检测报告复印件见附录；

5.该项目厂房 2010 年 6 月 7 日已取得乐平市公安消防大队出具的建设工程消防验收意见书。

6.防雷、防静电检测：该项目三氯化磷车间、三氯化磷罐区等场所雷电防护装置于 2022 年 5 月 18 日经江西省赣象防雷检测中心有限公司景德镇分公司检测检验，检测结论为合格，有效期至 2022 年 11 月，并出具了相应检测报告，检验检测报告复印件附录。

### 7.3.3 项目安全设施生产前的调试情况

该项目在设备安装、自动化改造完成后对所有安全设施进行了调试,主要包括：

1) 所有设备、管道、阀门、电气、仪表等进行了严格的质量检查和交接；设备、管件、材料、制造安装质量符合设计要求，工艺满足设计要求；

2) DCS 控制系统和 SIS 系统安装完成，并调试合格，由调试单位出具调试报告。

3) 设备管道进行了试压、吹扫、气密性检查等，发现的问题已全部解决；设备、管道水压强度试验合格；系统气密试验和泄漏量符合规范标准；安全阀调试动作在 3 次以上，起跳灵敏可靠；报警、联锁系统调试符合要求，确定动作无误可靠。

4) 系统联动试车，打通工艺流程，检验除介质影响外的设备、电器仪表的全部性能和制造、安装质量。

5) 投料试车：对全部生产装置按规定的介质打通生产流程，以检验其除经济指标外的设备、电器仪表全部性能，安全设施的符合性，公用设施的配套性，并生产出合格产品。



## 7.4 建设项目安全生产条件的分析结果

### 7.4.1 建设项目采用安全设施情况

#### 7.4.1.1 建设项目采用的安全设施

##### 1. 选址、总平面布置及建（构）筑物

1) 评价范围内生产、储存装置与周边民居、工厂、道路、公共设施的距離满足《建筑防火设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等的要求。

2) 评价范围内各建构筑物之间的安全间距、与厂区其他装置之间的安全间距满足《建筑防火设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等的要求。

3) 厂区内主要道路路宽 6m，该项目建构筑物周围路面均已硬化，紧急状态下可作为消防道路使用，厂区另设有回车场。

4) 该项目地势平坦，采用平坡式竖向设计，该项目厂区已建有完善的排水系统。

5) 该项目建（构）筑物建设时已按要求进行抗震设防。

6) 该项目在生产过程中存在的腐蚀性物质，楼地面已采取防腐蚀要求。对钢结构有气相腐蚀的梁、板、柱及部分墙面刷防腐涂料，外露铁件、钢平台、钢栏杆也刷防腐漆进行处理。

7) 该项目三氯化磷忌水，因此该项目在车间内设有灭火器，便于灭火。

##### 2. 工艺、设备

1) 该项目生产过程均采用密封、全自动连续性操作，预防安全生产事故发生。

2) 该项目各反应釜均采用密封操作，尾气管道送至尾气处理系统，避免尾气泄漏引发事故。

3) 生产过程中严格按照操作规程，严格监测和控制设备内的温度、物料组成、投料顺序等，防止反应失控。

4) 该项目在控制室内设置 DCS 自动控制系统、SIS 独立仪表系统及 GDS 气体检测报警系统，对生产过程中的工艺参数进行监控，可及时判断出事故隐患，并采取联锁控制设施，防止事故的发生及扩大。

5) 该项目氯化釜设有爆破片，避免釜发生超压破裂，爆破片管道通入安全罐。

6) 该项目在三氯化磷车间及三氯化磷罐区设置了有毒气体检测报警装置。

7) 氯气缓冲罐及其安全附件如安全阀、压力表等定期检验、检测，检测不合格立即更换。

8) 该项目在溶磷槽内通氮气进行保护，避免溶磷槽内存在空气致使黄磷自燃。

### 3. 防泄漏

1) 该项目各反应过程均采用密封操作，有效防止物料泄漏。设置了尾气管连接至尾气处理系统。

2) 该项目物料采用管道输送，管道连接采用焊接，与设备连接部位采用法兰连接，并根据物料性质及操作条件选择合适的垫片。

3) 管道材质根据输送的物料特性选用碳钢、不锈钢等材质。设备安全保护设施如温度计、压力计、液位计等安全设施配置齐全。

4) 针对物料的输送管道及其它工艺管道、阀门等处，为了避免腐蚀的危害，除有针对性地采取防腐设备外，还选择防腐蚀管材和配件，以减少腐蚀带来的泄漏。

### 4. 防毒、防腐蚀

1) 该项目使用的氯属于剧毒物质，氯、黄磷属于高毒物品；三氯化磷也具有一定毒性。在贮存、运输、使用过程中有泄漏，容易造成局部高毒环

境，生产装置采用密闭自动化操作，巡检人员配备相应的防护措施，以减少人员接触的可能性。

2) 设备检修时，严格按有关作业管理制度和操作规程作业，设备清洗置换合格，进入设备前或在作业期间按规定进行取样分析。

3) 生产场所配备了劳动防护器材及用品，配备泄漏事故应急处理器材，设置洗眼器、应急事故冲洗设施。

4) 对于腐蚀性的介质，选用耐腐蚀的材料、涂层、对设备及管道进行保护，并对设备、管道进行定期检查、更换，确保生产能够安全进行。

5) 该项目涉及三氯化磷、黄磷、氯气等腐蚀性物质，该项目对钢制设备及管道进行表面处理，表面处理按照钢材表面腐蚀等级进行除锈，除锈后将设备及管道涂刷油漆。

## 5. 消防设施

1) 该项目消防利用厂区现有消防设施，厂区采用临时高压消防系统，设有消防水池一座，有效容 450m<sup>3</sup>，设置 2 台流量 45L/s、功率 22KW、扬程 32m 的消防水泵和设置 XW (L)- II -1.0-74-ADL 型稳压装置一套，功率 7.5KW、扬程 70m，稳压设备有效水容积 300L。

2) 该项目按《建筑灭火器配置设计规范》的要求配备了移动式消防设施。

## 6. 防雷、防静电

1) 该项目防雷设施于 2022 年 5 月 18 日经江西省赣象防雷检测中心有限公司景德镇分公司检测检验，检测结论为合格，有效期至 2022 年 11 月，并出具了相应检测报告，检验检测报告复印件附录。

## 7. 电气安全

1) 该项目氯化工艺冷却水用电（135KW）为二级用电负荷，根据该公

司提供的资料，该公司在建项目二级负荷约 62KW，该公司在配电室旁设置一台 228KW 的柴油发电机作为备用电源，可以满足二级供电需求。

2) 该项目有毒气体泄漏报警系统、应急照明系统、DCS 系统、SIS 控制系统供电为一级用电负荷。应急照明系统由自带的蓄电池供电，DCS 系统、SIS 控制系统、有毒气体检测系统采用 ups 电源供电。

3) 车间电缆沟单独设置，不布置在热管道内，且不穿越上述管道。

4) 动力及控制电缆，均采用阻燃铜芯电缆。

5) 正常不带电的电气设备金属外壳设置了接地措施。

## 8.其他

1) 控制室位置布置在非爆炸、无火灾的区域内，在控制室设置了空调，控制室经过了抗爆仿真分析，满足抗爆要求。

2) 该项目运转设备裸露部分或在运转中操作者可能接近的可动的零部件，装置防护罩或防护网；

3) 三氯化磷车间、罐区均设置有工业电视监视系统。

4) 作业现场按要求配置了安全标志及安全告知牌。

5) 该公司定期为作业人员发放劳动防护用品和装备。

6) 该公司制定了三年行动实施方案，并按方案要求推进有关行动项。

7) 该项目三氯化磷车间构成四级重大危险源，该公司建立了重大危险源包保责任制，该公司总经理王惠荣为重大危险源主要负责人，该公司副总经理曹培元为重大危险源技术负责人，生产部负责人曹树大为重大危险源操作负责人。

8) 该项目的液氯储存设施依托年产 20000 吨三氯氧磷、30000 吨苯甲酰氯、6000 吨三氯甲苯、50000 吨副产盐酸扩建项目（一期建设项目）中的 202 液氯仓库，该液氯仓库储罐设有双安全阀，采用 DCS 控制系统对储罐的

液位、温度、压力等进行监控控制，并设有 SIS 系统。液氯仓库为密闭仓库，内设有有毒气体检测报警系统，仓库外设有氯气自动吸收系统并与仓库内有有毒气体检测报警系统联锁。液氯储罐已取得特种设备登记证，定期检测。液氯仓库设有红外报警设施及视频监控系统对液氯仓库进行监控报警。液氯仓库门口设有应急器材柜，内设防毒面具、空气呼吸器等应急救援器材，另设有 2 台氯气补消器。该公司针对液氯卸车、倒罐等制定了安全操作规程。

#### 7.4.1.2 建设项目安全设施设计诊断问题整改情况

该公司委托山东富海石化工程有限公司对现场进行了安全设施设计诊断，并编制了《江西永顺新材料有限公司年产 4 万吨三氯化磷安全设计诊断报告》，安全设计诊断过程中存在的问题如下表。

表 7.4-1 安全设计诊断问题整改情况

序号	安全设计诊断报告中的问题	安全设计诊断报告整改建议	现场情况	备注
1.	现场与 2019 年 5 月《江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全现状评价报告》时三氯化磷生产装置总平面布置不一致	依据诊断设计附总图进行总图布置	诊断已调整总图	
2.	该项目涉及重点监管危险化工工艺氯化工艺；液氯库构成二级重大危险源，该公司涉及的氯、三氯化磷属于首批重点监管的危险化学品，该公司 2008 年对本装置进行了安全设施设计，2021 年 3 月对三氯化磷装置进行了 HAZOP-LOPA 评估，公司对三氯化磷装置进行了自动化改造，未对控制室进行抗爆设计	依据附录控制方案进行仪表施工图设计、对控制室进行抗爆设计	该公司已对控制室进行抗爆仿真计算，控制室符合抗爆要求	
3.	本项目涉及重点监管的危险化工工艺氯化工艺，公司未提供自动化设计文件	依据附录控制方案进行仪表施工图设计，见附录	诊断已补充有关图纸	
4.	三氯化磷生产装置属于氯化危险工艺，安全设施设计设计有 DCS 连锁系统，未设计 SIS	依据附录控制方案进行仪表施工图设计，见附录	诊断已补充 SIS 系统设计，氯化釜设有 SIS 系统	
5.	工艺流程图成品罐缺少液位报警连锁；	见附图工艺流程图	现场已安装	
6.	氯气缓冲罐为非标压力容器，由压力容器制造单位制造，未见设计文件	按照要求补充	已补充设计文件	

7.	该公司管道物料名称、流向标识不足；管道色标不正确。	对存在危险、有害因素的作业部位，按照《安全色》（GB2893-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）和《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158-2003）的规定悬挂醒目的标牌。	经查现场已整改	
8.	三氯化磷车间二层有毒气体报警设施为 3 个，数量不够（应设置 4 台）	见附图有毒气体探测器布置图	三氯化磷车间二层已增设有毒气体检测器	
9.	厂区还配有柴油发电机一台（50kW），作为应急电源，可以为项目二级负荷以及消防设施、应急照明等用电装置提供应急供电。没有计算消防负荷	现场消防泵用电负荷计算	厂区设有一台 228KW 的柴油发电机，可满足包括消防负荷在内的二级负荷供电需求	
10.	设计图中三氯化磷装置进口未设有人体静电除静电装置	见设计总图	现场在楼梯口设有人体静电除静电装置	

综合上表，该项目安全设施设计诊断中查出的问题均已整改完成。

## 7.4.2 安全生产管理情况

### 1. 安全生产责任制的建立和执行情况

为了加强公司生产安全工作，不断提高全员安全管理意识和技能，防止和减少生产安全事故，依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等安全生产相关法律法规及标准的要求，江西永顺新材料有限公司制定了公司各级人员安全生产责任制，明确各级员工生产安全职责及考核标准，定期考核。

通过现场询问、查阅相关记录，该公司与各级人员均签订有安全生产责任书。

该公司安全生产责任制的建立情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

### 2. 安全生产管理制度的制定和执行情况

江西永顺新材料有限公司根据生产装置的特点制订了一整套安全生产管理制度，包括安全投入保障制度、安全培训管理制度、安全作业证管理制度、仓库储罐区管理制度、变更管理制度、防尘与防毒管理制度、防火防爆

管理制度、安全生产会议管理制度、承包商管理制度、禁烟禁火管理制度、关键装置和重点部位管理制度等。

该公司还通过开展安全教育培训等活动，坚持动态安全管理，深入开展各个层次、各个专业（职能）管辖范围内的检查、考核和隐患排查整改工作，严格落实各项规章制度。

通过现场询问、查阅安全教育培训记录及考核记录，该公司安全管理人员、操作员工及其他人员对该公司的安全管理制度较为熟悉。

该公司该公司安全生产管理规章制度的建立和生产执行情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

### 3.安全技术操作规程的制定和执行情况

该公司根据岗位、工种等情况制订了安全技术操作规程。

通过现场询问、查阅安全教育培训记录及考核记录，该公司作业人员对本岗位的安全操作规程较全面和熟悉。

该公司安全技术规程的建立和执行情况符合安全生产法的要求，满足安全生产需要。

### 4.安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

江西永顺新材料有限公司公司设有安全生产委员会，安全部为该公司安全管理机构，周立军、曹小文为专职安全管理人员，安全管理人员大于 2%的比例要求。并配有注册安全工程师 1 人。

经现场调研，主要负责人及安全管理人员明确知晓各自的安全生产责任，并对项目存在的主要危险有害因素有充分的认识。安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员满足该项目安全管理需求，符合关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施

意见（安监总管三[2010]186 号）的规定。

## 5.主要负责人、分管负责人和安全管理人員、其他管理人員安全生产知识和管理能力

该公司法人、总经理取得了危险化学品生产单位主要负责人考试合格证书，总经理具有化工类专业大专以上学历，但该公司法人为化工类中专学历。安全管理人員均取得了危险化学品生产单位安全管理人員考试合格证书，周立军具有化工类专业大专以上学历，具备与该公司所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，但曹小文为非化工类专业。针对法人、曹小文不符合学历专业的情况，该公司已制定了 2 人的学历提升计划，并已完成缴费。

## 6.其他从业人員掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况

该公司的从业人員均经过公司、车间、班组三级培训；职业、职能技术培训；职业卫生防护和应急救援知识教育，并考试合格。

该项目涉及的特种设备作业人員、特种作业人員、均取得了特种作业人員操作证，操作证均在有效期内。该项目特种作业人員的学历、能力均符合《特种作业人員安全技术培训考核管理规定》等的要求，能够满足该项目安全生产需要。

## 7. 安全生产的检查情况

该企业制定有安全生产检查制度，安全检查采取的形式有综合检查、专业检查、季节性检查、日常检查、节日前安全生产检查、危险化学品输送管道巡检等。

安全生产检查任务主要包括：及时发现、查明各类危险和隐患，监督各项安全规章制度、岗位责任制度的建立、健全和实施情况，制止违章指



挥和违章作业，安全隐患整改和采取的防范措施，各车间(部门)、消防安全重点部位的安全生产、劳动保护等工作开展情况，检查安全措施落实情况，检查生产装置、储存设备、消防安全重点部位、危险性较大的岗位是否存在安全隐患和漏洞，检查事故隐患监控和整改情况，对生产设备、安全装置、消防器材的维护保养情况，消防安全教育执行情况等。

另外，公司根据省厅要求定期每月两次登录江西省安全生产隐患排查治理信息系统，登记隐患排查治理问题，及时反馈安全隐患整改情况。

## 8. 安全生产投入

该项目安全费用投入主要包括三氯化磷生产装置、安全防护用品、压力表安全阀检测、人员培训、安全工作检查、隐患治理等，该项目自开始改造起累积投入安全生产费用 320 万元。

## 9. 重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

经辨识，该项目三氯化磷车间构成危险化学品四级重大危险源。重大危险源辨识见本报告附件 A.3 节。

## 10. 从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况

该公司已建立劳动防护用品发放标准管理程序，劳动防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、更换、报废等按程序要求进行，为从业人员配备符合要求的劳动防护用品。

### 7.4.3 技术、工艺

#### 1. 项目生产情况

该公司在生产期间，严格执行各项安全管理制度和操作规程，机械、电气、仪表等操作人员紧密配合、协调工作，及时做好信息沟通，并做好测定数据的记录。加强巡回检查，及时发现问题；在出现异常情况时，有关负责

人能组织相关人员研究提出解决方案，难以及时消除并对安全有影响的，则中止运行，将危险因素、有害因素控制在安全范围内。

在生产过程中，本着“安全生产，预防为主”的方针。对生产过程工艺的安全度、设备的安全度都经过了严格的生产考验，都达到了设计的要求。在此期间还进行了应急演练，对每个岗位作业人员进行消防设施，器材的理论和实操的培训。

公用工程中的水、电、汽（热）、气及各种原辅材物料供应正常，能满足使用的需要，公司产品质量符合公司产品质量技术标准要求，各项设施、设备、装置运行正常，未出现问题。

在生产的过程中不断的完善了各岗位安全操作规程和异常情况的应急措施；明确了作业人员的劳动保护及安全注意事项；强化工艺技术管理；并建立了一系列比较完善的管理制度；健全了安全管理体系。

## 2. 危险化学品生产、储存过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

该项目设置了重要的控制回路及联锁、有毒气体检测报警系统；物料中间槽、反应釜、缓冲罐、汽化器等的压力、温度、液位、流量等检测报警；运行期间，该项目主要设备、重要的控制回路及联锁均表现正常；装置、设备和设施运转良好，生产能力、产品质量达到要求，表现出来一定的安全可靠性的。

### 7.4.4 装置、设备和设施

#### 1. 装置、设备和设施的运行情况

该项目生产设备、自动控制系统、电器仪表安装、设备管道安装及防雷装置、消防系统等设备设施在安装完成后，安装质量经相关资质单位检测合格，企业自评和施工单位等多方现场联合验收。

该项目运行期间装置、设备和设施运转良好，生产能力、产品质量达到要求，表现出来一定的安全可靠性的。

## 2. 装置、设备和设施的检修、维护情况

该公司制定了安全检维修管理制度。该项目设备、设施日常维保工作及供配电系统运行、维保作业由公司人员负责，公司无法检修时，外委相应资质的单位承修。

## 3. 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

该项目涉及特种设备为氯气缓冲罐，已注册登记，并定期检测。

该项目有毒气体探测器经第三方检测合格，并出具了检测报告。

该项目涉及的压力表、安全阀等，经检定合格，并有相应的校验报告。

## 7.4.5 作业场所

### 1. 职业危害防护设施的设置情况

该项目在正常生产过程中，有毒有害物质均在密闭的设备和管道中运行，不易发生有毒有害物质的泄漏。生产作业人员定期巡检，对设备、管道、法兰的密封性进行检查、维护，也能提前防范大规模跑冒滴漏现象的发生。

该项目在可能散发有毒有害物质（如氯气、氯化氢等）的岗位设置毒性气体检测报警系统，包括气体探测器和气体报警控制器等，主要用于检测空气中可能泄漏的氯气、氯化氢等。有毒气体检测报警装置，能够防范有害气体浓度超标对操作人员造成危害。

该公司按规定建立了职业卫生管理制度，为从业人员提供符合国家标准、行业标准的职业危害防护用品，并督促、教育、指导从业人员按照使用规则正确佩戴、使用，对职业危害防护用品、设施进行经常性的维护、检修和保养，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态。按照国家有关规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果如实告知从业人员。该项目为职工提供职业健康检查，费用由生产经营单位承担。为从

业人员建立了职业健康监护档案，并按照规定期限妥善保存。

## 2. 生产现场、个人防护用品

该项目根据工作场所、物料特性、接触程度、危险情况等，在工作地点配备相应的安全设施，为操作人员配备相应的个人防护用品，并在全厂内配置必要的医疗急救设施，制定完善的医疗救援措施。

该公司作业人员均配备工作服、手套、劳保鞋、防毒面具、护目镜等个人防护用品，防护用品按工种分月、季、年足额发放。

## 3. 防护设施的检修、维护情况

该项目的防护设施的维护由安全部主要负责，由操作员工在作业前进行自查确认。

### 7.4.6 事故及应急处理

#### 1. 可能发生的事故应急救援预案的编制情况

江西永顺新材料有限公司于 2022 年编制了《江西永顺新材料有限公司生产安全事故应急预案》，并于 2022 年 4 月 26 日在景德镇市应急保障中心备案，备案号为：360200-2022-0011。

#### 2. 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

公司成立应急指挥部，由公司总经理、公司副总经理、安全总监和各应急小组组长组成，总经理任总指挥，副总经理任副总指挥。应急救援指挥部下设应急办公室，组建了后勤通讯组、抢险救援组、警戒疏散组和监测医疗组四个应急小组。并组建了内部专家组为公司应急救援提供技术支持。

#### 3. 事故应急救援预案的演练情况

该公司依据生产作业情况，拟定期对预案进行修订，不断对预案的内容进行完善，保证预案的实际可操作性。该公司采用多种形式对应急预案进行

演练，并对演练结果做了记录，并根据演练过程中存在的问题，不断修订和完善预案完善应急救援预案。江西永顺新材料有限公司于 2022 年 2 月 12 日进行了三氯化磷泄漏事故应急演练，于 2022 年 4 月 12 日对危险化学品泄漏事故进行了桌面推演，制定了演练/桌面推演方案，对演练/桌面推演过程进行了记录，并对演练/推演结果进行了总结、评估。

#### 4.事故应急救援器材、设备的配备情况

该公司配备各种事故应急抢救抢险中有常用的材料和设备（包括防化服、过滤式防毒面具、自给式空气呼吸器、耐酸手套等），应急物资配备情况见报告 2.11 节。应急物资由公司安全部负责日常检查和管理，并按规定进行更新，不得随意挪用。

#### 5.事故调查处理与吸收教育的工作情况

项目运行过程中，整体工艺运行平稳，设备运行正常，安全设施、自动控制系统正常运行，正常生产时未发生人员伤亡事故及重大泄漏事故。但该公司于 2022 年 4 月 3 日在对汽化器热水箱进行检维修时发生一起爆炸事故，造成外包施工人员一人死亡、一人受伤，事故发生后，该公司积极抢救伤亡人员，配合有关部门的事故调查工作，积极做好事故善后工作。根据《江西省安委会办公室关于江西永顺新材料有限公司“4.3”爆炸等事故的通报》（赣安办字【2022】39 号），该事故为承包商动火作业不规范、安全风险辨识不到位导致的特殊作业事故。目前该事故正在调查中。

该公司定期开展安全教育培训工作，针对同行业发生的事故，作为培训学习案例，在全公司范围内采用多种形式进行宣传教育。

#### 7.4.7 重大生产安全事故隐患判定

评价组根据《危险化学品生产经营单位和化工重大生产安全事故隐患判定标准》（试行）制定检查表，对该项目是否存在重大安全隐患项进行评价，

评价结果见下表。

表 7.4-3 重大事故隐患单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	符合	《危险化学品生产经营单位和化工重大生产安全事故隐患判定标准》	均依法经考核合格
2.	二、特种作业人员未持证上岗。	符合		均持证上岗
3.	三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	符合		外部安全防护距离满足要求
4.	四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	符合		涉及重点监管危险化工工艺氯化工艺，设 DCS、SIS 系统，设紧急停车系统；
5.	五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	符合		该项目不构成一、二级重大危险源。
6.	六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	符合		不涉及液化烃。
7.	七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	符合		该项目不涉及液氯充装。
8.	八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	符合		该项目氯气管道位于厂内。
9.	九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	符合		不涉及架空电力线跨越厂区。
10.	十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	符合		已进行安全设计诊断。
11.	十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	符合		未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备
12.	十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	符合		设有毒气体检测报警设施，不涉及爆炸危险区域
13.	十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	符合		控制室已经过抗爆仿真计算符合要求。
14.	十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	符合		配备柴油发电机作为应急电源，控制系统配备 UPS 电源
15.	十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	符合		正常投用。
16.	十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	符合		建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制、生产安全事故隐患排查治理制度。
17.	十七、未制定操作规程和工艺控制指标。	符合		制定了操作规程和工艺控制指标。
18.	十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	符合		制定有特殊作业管理制度。
19.	十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规定文件要求开展反应安全风险评估。	符合		不涉及
20.	二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	符合		现场未发现超量、超品种存储、混放混存。

综上，该项目不涉及重大生产安全事故隐患。

## 7.4.8 现场检查不符合项对策措施及整改情况

### 1. 评价组现场检查不符合项对策措施

受江西永顺新材料有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心评价小组于 2022 年 5 月 10 对江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断项目情况进行了安全验收评价现场检查。不合格项和整改措施及建议具体内容如下：

表 7.4-4 现场检查不符合项及对策措施

序号	不合格项目	检查依据	整改建议
1.	氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 第 3.0.1 条	及时更换
2.	氯气缓冲罐未设置特种设备登记标志	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	补充设置特种设备登记标志
3.	三氯化磷罐区未设置洗眼器	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.5	补充设置洗眼器
4.	氯化釜现场未设置紧急停车按钮	《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》氯化工艺	增设紧急停车按钮
5.	氯气缓冲罐排污阀设置不符合要求	《液氯使用安全技术要求》第 6.2.5.2 条	排污阀应向下通入碱池
6.	三氯化磷车间内设有休息室	GB50016-2014（2018 年版）第 3.3.5 条	将休息室搬出甲类车间
7.	该项目三氯化磷车间内设有机柜间	《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》	将机柜间搬出甲类车间

### 2. 整改情况

该公司对检查组提出的安全不合格项极为重视，立即报告公司领导，组织相关人员对安全不合格项进行了整改；整改情况见下表

表 7.4-5 现场安全隐患项整改情况

序号	不合格项目	整改情况
1.	氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换	已更换有毒气体检测器
2.	氯气缓冲罐未设置特种设备登记标志	增设张贴特种设备登记证复印件
3.	三氯化磷罐区未设置洗眼器	已安装洗眼器
4.	氯化釜现场未设置紧急停车按钮	已增设紧急停车按钮
5.	氯气缓冲罐排污阀设置不符合要求	已增设三通排污阀，排污时通过管道排入临时应急碱桶
6.	三氯化磷车间内设有休息室	已搬迁
7.	该项目三氯化磷车间内设有有机柜间	三氯化磷车间内机柜间计划 9 月搬迁，新建的机柜间还需要进行抗爆施工，公司承诺三氯化磷车间内机柜间预计 9 月底搬迁至新机柜间

### 7.4.9 安全生产条件符合性评价

依据《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令 第 397 号）和《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），危险化学品生产企业颁发安全生产许可证的审查内容有 25 条。根据这 25 项内容，对该项目的安全生产条件进行检查。

#### 1. 《安全生产许可证条例》要求的安全生产条件见下表。

表 7.4-6 安全生产许可证安全生产条件符合性评价表

项目序号	评价内容	现状记录	评价结果
1.	建立、健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程	建立安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程。	符合要求
2.	安全投入符合安全生产要求	安全投入有制度保证，投入符合要求。	符合要求
3.	设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员	设置安全管理机构，配备专职安全生产管理人员。	符合要求
4.	主要负责人和安全生产管理人员经考核合格	经考核合格，取得了资格证书。	符合要求
5.	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书	已取证。	符合要求
6.	从业人员经安全生产教育和培训合格	经过培训并考核合格上岗。	符合要求
7.	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合要求
8.	厂房、作业场所和安全设施、设备、工艺符合有关安全生产法律、法规、标准和规程的要求	整改后符合。	符合要求
9.	有职业危害防治措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品	有职业危害防治措施，配备符合标准的劳动防护用品。	符合要求
10.	依法进行安全评价	依法进行安全评价。	符合要求
11.	有重大危险源检测、评估、监控措施和应急预案	重大危险源有检测、评估、监控措施和应急预案。	符合要求
12.	有生产安全事故应急救援预案、应急救援组织或者应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备	有事故应急救援预案、应急救援组织，配置相应消防器材	符合要求
13.	法律、法规规定的其他条件	营业执照、土地文件、危险化学品生产和登记证、安全管理人员证等	符合要求



2.《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》要求的安全生产条件见下表。

表 7.4-7 危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法安全生产条件符合性评价表

1.	<p>企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求：</p> <p>（一）国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；</p> <p>（二）危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；</p> <p>（三）总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求。</p>	<p>1.该企业位于乐平市塔山工业园，属于江西省第一批化工园区，并且该企业已取得危险化学品安全生产许可证。</p> <p>2.该企业危险化学品生产装置与八类场所符合要求。</p> <p>3.该项目总体布局符合要求。</p>	符合要求
2.	<p>企业的厂房、作业场所、储存设施和安全设施、设备、工艺应当符合下列要求：</p> <p>（一）新建、改建、扩建建设项目经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计；</p> <p>（二）不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；新开发的危险化学品生产工艺必须在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产；国内首次使用的化工工艺，必须经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；</p> <p>（三）涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统；涉及危险化工工艺的大型化工装置装设紧急停车系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施；</p> <p>（四）生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离；</p> <p>（五）危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。</p> <p>同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置必须适用同一标准的规定。</p>	<p>1.该项目安全设施设计诊断由甲级设计资质的单位编制。</p> <p>2.不属于国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备。</p> <p>3.涉及危险工艺氯化工艺，涉及重点监管危险化学品氯气、三氯化磷，设自动化控制系统，按要求设置有毒气体报警系统。</p> <p>4.生产区与非生产区分开设置。</p> <p>5.危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合要求。</p>	符合要求
3.	<p>企业应当依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。</p> <p>对已确定为重大危险源的生产设施和储存设施，应当执行《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》。</p>	<p>进行重大危险源辨识，该项目构成四级重大危险源。</p>	符合要求
4.	<p>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</p>	<p>设置安全管理机构和专职安全员。</p>	符合要求

	产的需要。		
5.	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	建立全员安全生产责任制，并签订安全生产责任书。	符合要求
6.	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定安全生产规章制度。逐项制度落实	制定相关规章制度。	符合要求
7.	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	编制岗位操作安全规程。	符合要求
8.	<p>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。</p> <p>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，专职安全生产管理人员应当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，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。</p> <p>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。</p> <p>本条第一、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。</p>	<p>1.企业主要负责人和安全生产管理人员已取证。</p> <p>2.企业主要负责人为化工专业，法人不具备大专以上学历。专职安全生产管理人员中曹小文为非化工专业，该公司已制定学历提升计划。</p> <p>3.特种作业人员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</p> <p>4.其他从业人员按照国家有关规定，经安全教育培训合格</p>	符合要求
9.	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	按规定提取与安全生产有关的费用。	符合要求
10.	企业应当依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	进行整改	符合要求
11.	企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	进行危险化学品登记，按“一书一签”要求进行。	符合要求
12.	<p>企业应当符合下列应急管理要求：</p> <p>（一）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；</p> <p>（二）建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练。</p> <p>生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，除符合本条第一款的规定外，还应当配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，还应当设立气体防护站（组）。</p>	<p>1.编制事故应急预案并报有关部门备案。</p> <p>2.建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练。</p>	符合要求

评价小结：安全生产许可证条件评价过程中，对存在的不符合项，该公司对具备整改条件的隐患项已进行了认真整改；整改完成后该企业安全生产许可证 25 项条件审查符合要求。

### 7.4.10 企业风险源划分

依据《危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）》（应急〔2018〕19号）要求，本报告根据企业提供的资料，针对企业装置开展了危险有害因素辨识，并结合各类风险源特点，并根据该类风险源的风险可接受水平和潜在生命损失，将各类风险源中风险结果进行风险区域绘制。根据评估诊断结果按照风险从高到低依次将危险化学品企业分为红色（60分以下）、橙色（60至75分以下）、黄色（75至90分以下）、蓝色（90分及以上）四个等级，对存在在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断等四种情形的企业可直接判定为红色；涉及环氧化合物、过氧化物、偶氮化合物、硝基化合物等自身具有爆炸性的化学品生产装置的企业必须由省级安全监管部门组织开展评估诊断；要按照分级结果，进一步完善危险化学品安全风险分布“一张图一张表”，落实安全风险分级管控和隐患排查治理工作机制。本报告根据有关文件及标准定为“红、橙、黄、蓝”四区域，风险区域情况如下：

表 7.4-8 风险区域描述说明

风险区域	风险区域描述	
	级别	风险描述
蓝色区域（或低风险区域）	IV 级	轻度危险区域，可以接受（或可容许的）
黄色区域（或一般风险区域）	III 级	中度危险区域，需要控制并整改
橙色区域（或较大风险区域）	II 级	高度危险区域（较大风险），应制定措施进行控制管理
红色区域（或重大风险区域）	I 级	不可容许的区域（重大风险），极其危险，必须立即整改，不能继续作业。

表 7.4-9 公司安全风险评估诊断表

类别	项目(分值)	评估内容	扣分值	得分	备注
1.固有危险性	重大危险源(10分)	存在一级危险化学品重大危险源的,扣10分;	8	2	二级重大危险源和四级重大危险源
		存在二级危险化学品重大危险源的,扣8分;			
		存在三级危险化学品重大危险源的,扣6分;			
		存在四级危险化学品重大危险源的,扣4分。			
	物质危险性(5分)	生产、储存爆炸品的(实验室化学试剂除外),每一种扣2分;	0	2.7	未涉及
		生产、储存(含管道输送)氯气、光气等吸入性剧毒化学品的(实验室化学试剂除外),每一种扣2分;	-2		
生产、储存其他重点监管危险化学品的(实验室化学试剂除外),每一种扣0.1分。		-0.3	该项目涉及三氯化磷,在建项目涉及三氯化磷、氯、甲苯、过氧化二苯甲酰		
危险化工工艺种类(10分)	涉及18种危险化工工艺的,每一种扣2分。	-4	6	该项目涉及氯化工艺,在建项目涉及氯化工艺和氧化工艺	
火灾爆炸危险性(5分)	涉及甲类/乙类火灾危险性类别厂房、库房或者罐区的,每涉及一处扣1/0.5分;	-5	0	该项目涉及1个甲类车间,在建项目涉及1个甲类车间、1个乙类车间、1个甲类罐区、1个乙类车间、1个乙类仓库和1个甲类仓库	
	涉及甲类、乙类火灾危险性罐区、气柜与加热炉等与产生明火的设施、装置比邻布置的,扣5分。	0			不涉及
2.周边环境	周边环境(10分)	企业在化工园区(化工集中区)外的,扣3分;	0	10	位于认定的化工园区内
		企业外部安全防护距离不符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准(试行)》的,扣10分。	0		符合
3.设计与评估	设计与评估(10分)	国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织安全可靠论证的,扣5分;	0	12	不涉及
		精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估的,扣10分;	0		已开展反应安全风险评估
		<b>企业危险化学品生产储存装置均由甲级资质设计单位进行全面设计的,加2分。</b>	+2		甲级设计单位诊断
4.设备	设备(5分)	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺及设备的,每一项扣2分;	0	5	未使用
		特种设备没有办理使用登记证书的,或者未按要求定期检验的,扣2分;	0		该项目的特种设备已登记检测
		化工生产装置未按国家标准要求设置双电源或	0		设有柴油发电机

类别	项目（分值）	评估内容	扣分值	得分	备注
		者双回路供电的，扣 5 分。			
5.自控与安全设施	自控与安全设施（10分）	涉及重点监管危险化工工艺的装置未按要求实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用的，扣 10 分；	0	3	评价范围内氯化工艺设自动化控制系统，紧急停车系统。
		涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统的，扣 10 分；	0		该项目不涉及
		构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能的，扣 5 分；	0		该项目不构成二级重大危险源
		危险化学品重大危险源未设置压力、液位、温度远传监控和超限位报警装置的，每涉及一项扣 1 分；	-1		熔磷槽设有液位、温度远程监控和超限报警
		涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测声光报警设施的，每一处扣 1 分；	-1		氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换
		防爆区域未按国家标准安装使用防爆电气设备的，每一处扣 1 分；	0		评价范围内不涉及
		甲类、乙类火灾危险性生产装置内设有办公室、操作室、固定操作岗位或休息室的，每涉及一处扣 5 分。	-5		三氯化磷车间设有休息室
6.人员资质	人员资质（15分）	企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格的，每一人次扣 5 分；	0	16	已考核合格
		企业专职安全生产管理人员不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，每一人次扣 5 分；	-5		曹小文为非化工专业
		涉及“两重点一重大”装置的生产、设备及工艺专业管理人员不具有相应专业大专以上学历的，每一人次扣 5 分；	0		生产、设备分管人员具有相应专业相应学历
		企业未按有关要求配备注册安全工程师的，扣 3 分；	0		配备注册安全工程师
		企业主要负责人、分管安全生产工作负责人、安全管理部门主要负责人为化工化学类专业毕业的，每一人次加 2 分。	+6		总经理、法人、安全总监均为化工专业
7.安全管理制度	管理制度（10分）	未制定操作规程和工艺控制指标或者制定的操作规程和工艺控制指标不完善的，扣 5 分；	0	10	评价范围内的符合要求
		动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准或未有效执行的，扣 10 分；	0		评价范围内的符合要求
		未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制的，每涉及一个岗位扣 2 分。	0		建立岗位安全生产责任制
8.应急管理	应急配备	企业自设专职消防应急队伍的，加 3 分。	0	0	未设置
9.安	安全生产	安全生产标准化为一级的，加 15 分；		0	/

类别	项目（分值）	评估内容	扣分值	得分	备注
全管理绩效	标准化达标	安全生产标准化为二级的，加 5 分；			/
		安全生产标准化为三级的，加 2 分。			/
	安全事故情况（10 分）	三年内发生过 1 起较大安全事故的，扣 10 分；	0	2	4.3 日发生一起 1 死 1 伤事故
		三年内发生过 1 起安全事故造成 1-2 人死亡的，扣 8 分；	8		
		三年内发生过爆炸、着火、中毒等具有社会影响的安全事故，但未造成人员伤亡的，扣 5 分；			
五年内未发生安全事故的，加 5 分。					
存在下列情况之一的企业直接判定为红色（最高风险等级）					
新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试和工业化试验直接进行工业化生产的；					未涉及
在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断的；					未涉及
危险化学品特种作业人员未持有有效证件上岗或者未达到高中以上文化程度的；					未涉及
三年内发生过重大以上安全事故的，或者三年内发生 2 起较大安全事故，或者近一年内发生 2 起以上亡人一般安全事故的。					未涉及
备注： 1.安全风险从高到低依次对应为红色、橙色、黄色、蓝色。总分在 90 分以上（含 90 分）的为蓝色；75 分（含 75 分）至 90 分的为黄色；60 分（含 60 分）至 75 分的为橙色；60 分以下的为红色。 2.每个项目分值扣完为止，最低为 0 分。 3.储存企业指带储存的经营企业。				68.7	橙色

注：上表中在建项目部分数据来源于企业提供的《江西永顺新材料有限公司年产 20000 吨三氯氧磷、30000 吨苯甲酰氯、6000 吨三氯甲苯、50000 吨副产盐酸扩建项目（一期建设项目）安全设施设计》及《江西永顺新材料有限公司年产 20000 吨五氯化磷扩建项目安全条件评价报告》。

由上表可知：根据应急管理部印发《危险化学品生产储存企业安全风险评估指南诊断分级指南（试行）》的通知（应急【2018】19 号）附件，对该公司安全风险评估诊断进行分级，该公司的安全风险等级为橙色区域（较大风险）。

#### 7.4.11 危险化学品企业安全分类整治目录符合性评价

为进一步落实《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》，推动对安全生产条件不符合要求的企业进行分类整治，应急管理部制定了《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》，对照该目录对企业安全情况进行检查。

表 8.4-10 危险化学品企业安全分类整治目录检查表

一、暂扣或吊销安全生产许可证类				
序号	分类内容	违法依据	实际情况	评价结论
1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条第一款。	诊断单位山东富海石化工程有限公司具有化工石化医药行业专业甲级资质。	符合
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《安全生产法》第三十五条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条第二款； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十一条。	未使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	《安全生产法》第十七条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条第二款、第九条第五款； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条。	外部安全防护距离符合要求	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条第三款； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条。	涉及重点监管危险工艺氯化工艺，设自动控制系统。	符合
二、停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类				
序号	分类内容	违法依据	实际情况	评价结论
1	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	《危险化学品安全管理条例》第十四条、第二十九条、第三十三条。	企业已取得安全生产许可证，现场未发现超许可范围的生产经营活动。	符合
2	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条第二款； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条。	不属于	-

3	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第五条。	该项目不涉及一二级重大危险源	-
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条第三款； 《危险化学品安全使用许可证管理办法》第七条第三款； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条。	涉及重点监管危险化工工艺氯化工艺，设DCS、SIS系统，设紧急停车系统。	符合
5	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 <sub>A</sub> 类设备的房间布置在同一建筑物内。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条第一款第三项； 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018年版）5.2.16。	该项目三氯化磷车间内设有机柜间，因该公司安全生产许可换证工作时间紧迫，企业已出具有关承诺，将尽快完成搬迁。	不符合
6	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十二条。	不涉及	-
7	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越厂区外的公共区域（包括化工园区、工业园区），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品输送管道安全管理规定》第七条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第八条。	氯气管道位于厂内	符合
8	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施（半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第六条。	不涉及	-
9	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。（液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外）	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第七条。	该项目不涉及液氯充装	-
10	氯乙炔气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀；氯乙炔气柜的压力（钟罩内）、柜位高度不能实现在线连续监测；未设置气柜压力、柜位等连锁。存在以上三种情形之一，经责令限期改正，逾期未改正且情节严重的。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条第二、三项； 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》“9重点危险化学品特殊管控安全风险隐患排查清单（六）氯乙炔”第六、十一条。	不涉及	-



11	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条； 《危险化学品经营许可证管理办法》第六条第一款第二项； 《危险化学品安全使用许可证管理办法》第九条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条。	均已取证	符合
12	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	《安全生产法》第六十二条； 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》第五条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二条。	均已取证。	符合
13	未建立安全生产责任制。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十六条。	已建立安全生产责任制	符合
14	未编制岗位操作规程，未明确关键工艺控制指标。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第四十三条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十七条。	已编制操作规程，明确关键工艺指标	符合
15	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准，实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十八条。	特殊作业管理制度符合国家标准，按要求进行作业审批、分析等	符合
16	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条。	已进行反应风险评估	符合
17	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二十条。	现场检查未发现。	符合

## 三、限期改正类

序号	分类内容	违法依据	实际情况	评价结论
1	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	《安全生产法》第三十八条； 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》3.2.3。	已开展 HAZOP 分析。	符合

2	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存（不少于 30 天）等功能。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条第一项。	三氯化磷车间构成四级重大危险源，控制系统具备温度、液位等信息的采集监测，配备有毒气体检测系统	符合
3	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时未按照《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）的有关方法对相关原料、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；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条。	氯化工艺已完成全流程安全风险评估	符合
4	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。	《安全生产法》第三十八条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条第三款，第九条第四、五款； 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》附件《安全风险隐患排查表》“2 设计与总图安全风险隐患排查表（二）总图布局”第七项。	控制室位于办公楼，已进行抗爆仿真计算，符合抗爆要求	符合
5	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	《安全生产法》第三十八条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条； 《危险化学品安全使用许可证管理办法》第七条第三款。	该项目涉及氯化工艺，上下游装置已实现自动化控制	符合
6	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十三条。	控制室位于办公楼，已进行抗爆仿真计算，符合抗爆要求	符合
7	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	《安全生产法》第六十二条； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条第一款第三项； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十二条。	按要求设置有毒气体检测报警系统，信号发至控制室。	符合
8	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第九条。	不涉及。	-

9	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	《安全生产法》第六十二条； 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十四条； 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）3.0.2； 《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》（SH3038-2000）4.1、4.2。	设置柴油发电机。	符合
10	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。	中共中央办公厅、国务院办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》“十一、加强专业人才培养”； 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条。	该公司法人、专职安全管理人员曹小文不满足学历或专业的要求，其他人员学历专业符合要求，该公司已制定学历提升计划	符合
11	未建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要责任人未每天作出安全承诺并向社会公告。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》4.1.5。	已建立，每天承诺。	符合
12	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书，未在包装（包括外包装件）上粘贴、拴挂化学品安全标签。	《危险化学品安全管理条例》第十五条。	有一书一签。	符合
13	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理，或在变更时未进行安全风险分析。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》4.12。	纳入变更管理。	符合
14	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	《安全生产法》第七十九条； 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）。	按要求配备应急救援物资。	符合

评价结论：经检查，该项目不涉及《危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）》中暂扣或吊销安全生产许可证类、限期改正类的不符合项，但涉及一项停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类不符合项：停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类不符合项为：该项目三氯化磷车间内设有有机柜间，因该公司安全生产许可换证工作时间紧迫，机柜间暂未完成抗爆施工，企业已出具承诺，将尽快完成搬迁。

## 7.5 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

### 7.5.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

#### 1. 溶磷槽池火灾事故的预测模拟

该项目可能发生的重大事故，主要是溶磷槽中的黄磷发生池火灾。本报告采用池火灾事故模型对事故后果进行模拟分析。

##### (1) 火焰燃烧速度

对于池火，火源燃烧速度为：

$$m'' = \frac{1 \times 10^{-3} H_c}{C_p (T_b - T_0) + H} \quad (1)$$

式中： $m''$  ——单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

$H_c$  ——液体燃烧热， $\text{kJ}/\text{kg}$ ；

$C_p$  ——液体的定压比热， $\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

$T_b$  ——液体的沸点， $\text{K}$ ；

$T_0$  ——环境温度， $\text{K}$ ；

$H$  ——液体的气化热， $\text{kJ}/\text{kg}$ 。

##### (2) 火源热释放速率

火源热释放速率 $Q$ ：

$$Q = H_c \cdot m'' \cdot S \quad (2)$$

式中： $m''$  ——单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

$H_c$  ——液体燃烧热， $\text{kJ}/\text{kg}$ ；

$S$  ——燃烧表面积， $\text{m}^2$

### (3) 火焰对目标可燃物的直接热辐射

火源生成的火焰锋面在几何形状上呈不规则状，很难使用经典的辐射换热计算公式确定其辐射通量大小。在消防安全工程领域通常将火源假设成一个具有辐射发射性的几何点，称为点火源。这种假设可以大大简化火源辐射的计算模型，且计算精确度较高，已被广大的学者所接受。点源模型假设辐射能量是从火源中心位置释放出来的。辐射通量随着与火源的水平间距增大而减少，美国消防协会（NFPA）出版的NFPA92B中给出了可燃物接受得到的火焰热辐射与火源的热释放速率的关系：

$$q_f = \frac{Q}{12\pi R^2} \quad (3)$$

式中：R——火源与目标可燃物之间的距离，即临界安全距离，m。

### (3) 临界安全距离计算

根据公式（1）以及公式（2），得出溶磷槽火灾的热释放速率：

$$Q = \frac{H_c \cdot S \cdot (1 \times 10^{-3} H_c)}{C_p (T_b - T_0) + H} \quad (4)$$

根据公式（3）以及公式（4），得出溶磷槽发生火灾时的临界安全距离：

$$R = \sqrt{\frac{Q}{12\pi q_f}} = \sqrt{\frac{H_c \cdot S \cdot (1 \times 10^{-3} H_c)}{(C_p (T_b - T_0) + H) \cdot 12\pi q_f}} \quad (5)$$

黄磷的相关参数取值为： $H_c=2497\text{kJ/kg}$ ， $C_p=212.31\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $T_b=553\text{K}$ ， $H=401.5\text{kJ/kg}$ ， $T_0$ 取值为当地历年平均气温  $17.7^\circ\text{C}$ ，即  $290.8\text{K}$ 。

热辐射不同的入射通量所造成的损失见下表：

表 7.5-1 热辐射不同的入射通量所造成的损失表

序号	热辐射 (kw/m <sup>2</sup> )	对设备的损害	对人的伤害	R 值 (m)
1	37.5	操作设备全部损坏	1%死亡/10s, 100%死亡/1min	2.2
2	25	在无火焰、长时间辐射下, 木材燃烧的最小能量	重度烧伤/10s, 100%死亡/1min	2.69
3	12.5	有火焰时木材燃烧, 塑料熔化的最低能量	1 度烧伤/10s, 1%死亡/1min	3.81
4	4.0		20 秒以上感觉疼痛, 未必起泡	6.73
5	1.6		长期辐射无不舒服感	10.64

由上表可知, 当入射通量为 37.5kw/m<sup>2</sup> 时, 设备全部损坏, 1%死亡/10s, 100%死亡/1min, 其目标与火源中心的距离范围为 2.2m; 当入射通量为 25kw/m<sup>2</sup> 时, 重度烧伤/10s, 100%死亡/1min, 其目标与火源中心的距离范围为 2.69m; 当入射通量为 12.5kw/m<sup>2</sup> 时, 1 度烧伤/10s, 1%死亡/1min, 其目标与火源中心的距离范围为 3.81m; 当入射通量为 4.0kw/m<sup>2</sup> 时, 20 秒以上感觉疼痛, 未必起泡, 其目标与火源中心的距离范围为 6.73m。以上距离均未超出厂外, 企业应加强溶磷槽的安全管理, 严格控制溶磷槽内的温度、压力、液位等。

## 2. 可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作温度较高并涉及了自燃物质、有毒有害和腐蚀性物质; 黄磷易自燃; 黄磷、氯气、三氯化磷等腐蚀物质对设备、管道均具有腐蚀性; 工艺装置在生产过程中可能发生的化学腐蚀、电化学腐蚀会引起设备和管道腐蚀开裂, 严重时可能会导致火灾爆炸事故。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾爆炸、灼烫腐蚀和中毒窒息事故。因设备故障或误操作、违章操作等原因, 都可能酿成重大事故, 其后果将是灾难性的。该项目可能出现的事故见表 7.5-1。

表 7.5-1 该项目可能出现的危险化学品事故及后果、对策表

事故	后果	预防措施
火灾爆炸	人员伤亡、设备损坏、财产损失	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、选用具有资质的单位制造的设备，特种设备、强检设备及时检测。</li> <li>2、设置 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统及紧急停车控制系统，确保控制系统处于良好工作状态。</li> <li>3、系统设备和管道使用前水压试验，保证无泄漏点。排查火灾危险区域内是否存在明火等火源；</li> <li>4、定期对控制系统、检测仪表进行调试，异常情况及时维修或更换。</li> <li>5、作业人员必须经培训合格才能上岗。</li> <li>6、建构筑物、设备应按要求采取防雷设施，定期检查防雷设施和静电接地设施，并作好记录；在雨雪、暴风等自然灾害后，检查防雷设施和接地设施是否受到破坏，如果受到破坏，应维修好后方能重新使用</li> <li>7、检修前对密闭容器进行置换，并进行检测分析，车辆进场带防火帽。</li> <li>8、加强人员的安全培训教育工作，涉及黄磷等工作应严格按照操作规程作业；</li> <li>9、制定发生火灾险情后的应对措施，并加强对职工的培训和演练；</li> <li>10. 加强溶磷槽、磷计量罐等设备设施的巡检，出现异常状况及时维修。</li> <li>11、制定各项禁烟、禁火制度，并贴警示标识。</li> </ol>
中毒窒息	急性中毒或使人窒息死亡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.有毒物质可能泄漏的场所设固定式有毒气体检测报警设施；</li> <li>2.巡检人员巡检时佩戴便携式有毒物质泄漏检测报警仪器；</li> <li>3.加强有毒气体检测装置管理、维护和检测，使之保证处于有效状态，并做好有关记录；</li> <li>4.定期对设备、管道、法兰、阀门等进行巡查，避免出现泄漏；</li> <li>5.涉及有毒物质容器、管道、阀门等的检维修作业时，按有关管理制度清洗吹扫干净，上下游法兰设置盲板封堵，检测合格后方可作业；</li> <li>6.检查防毒措施是否健全，是否需要完善；检查防毒急救设施是否健全，措施是否合理完善；</li> <li>7.加强职工个人的安全和防护意识培训，按要求佩戴劳动防护用品；</li> <li>8.严格操作规程，严禁违规操作，避免因操作不当人为地引起有毒物料的泄漏，</li> <li>9.检修存在有毒物料的设备、管道前应吹扫或置换干净。</li> </ol>
容器爆炸	人员伤亡、设备损坏、财产损失	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正确选择设备和管道材质；选择正确的加工和制造方式；</li> <li>2. 对压力容器应采取泄压措施；</li> <li>3. 正确选择安全阀、爆破片等超压泄压保护设施；做好安全阀、爆破片等超压泄压设备的试验、安装、维护、检测等工作，使设备保持有效，并做好记录；</li> <li>4. 超压泄压设备失效时应及时更换；</li> <li>5. 安全装置或紧急联锁系统应定期定人定责作好检查检验和维护，并作好记录；做好压力容器和压力表、安全阀等的安全附件的定期检验；</li> <li>7.定期对控制系统、检测仪表进行调试，异常情况及时维修或更换，使之保持灵敏、可靠。</li> <li>8. 严格操作规程，严禁违规操作，避免因操作不当造成设备、管道超压；</li> <li>9. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀；</li> <li>10. 防止外来物体撞击。</li> </ol>
灼烫	人员伤亡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.不在腐蚀性物质可能发生泄漏部位的周边设置巡检点；</li> <li>2.定期检查蒸汽管道的隔热层，保证防护到位；损坏的地方应及时修复并作好相应的警示措施；</li> <li>3.严格操作规程，严禁违规操作，避免因操作不当人为地引起腐蚀物料的泄漏；</li> <li>4.合理配置防烫伤、防腐蚀的防护设施及医护急救设施；</li> <li>5. 加强职工个人的安全和防护意识培训；进行对于腐蚀性介质泄漏后的处理培训，应急预案中设置相应的应急措施；</li> <li>6.在容易受到灼烫的场所设置警示标志；</li> <li>7.按照要求穿戴劳动防护用品。</li> </ol>

## 7.5.2 事故案例分析

### 1. 黄磷储罐泄漏引发的火灾事故

2005 年 5 月 12 日零时 30 分左右, 云南昆明马龙产业集团安宁分公司一个用来沉淀黄磷的铁制储罐因泄漏发生火灾, 造成直接经济损失约 460 万元。

#### 一、事故经过

2005 年 5 月 12 日零时 30 分左右, 云南昆明马龙产业集团安宁分公司一个用来沉淀黄磷的铁制储罐因泄漏发生火灾。这场燃烧了近 80 个小时的大火于 15 日上午才被扑灭。媒体估算此次火灾事故给安宁分公司造成的直接经济损失约 460 万元。

火灾是因磷泥储罐底部阀门泄漏引起的。由于扑救不及时、方法不当, 火势迅速蔓延。由于黄磷燃烧所产生的五氧化二磷有毒, 为保证周边群众安全, 现场指挥部对当地 1000 多名村民进行了紧急疏散并出动 400 多名消防官兵赶到现场奋力救火。但由于罐体储存量较大, 黄磷不停泄漏, 扑救工作进展缓慢。3 天时间内, 扑救人员一边不停地往沉降罐上喷水, 一边用推土机垒起围堰将沉降罐隔离, 同时采用沙袋堵填和混凝土浇灌的方式, 对沉降罐施行整体掩埋。大火于 15 日上午才被扑灭。

#### 二、事故原因分析

发生泄漏的沉降槽是 1998 年建成的, 用于黄磷生产的废水处理。废水中的黄磷经沉降槽过滤沉淀后, 沉淀在沉降槽的底部, 通过沉降槽下面的蒸汽管和热水管对沉淀的黄磷加热后, 又通过管道把沉淀的黄磷输送回车间。虽然该公司定期要对沉降槽进行清理, 但相关配件从来没有更换过, 在沉降槽的底部有一个阀门, 这次发生泄漏的位置就在阀门处。经初步分析, 引起这次火灾的主要原因是磷泥回收储罐装置底部阀门老化导致磷泥泄漏。三、



## 事故教训与防范措施

安宁黄磷泄漏引发大火的教训：一是管理疏忽，因小失大；二是监督检查不到位，预见性不强；三是缺乏应急救援预案，应急措施不力事故后所采取的防范措施是：

1.认真落实重大事故应急救援预案，大力开展反事故演练活动。各单位要对照预案经常性地组织职工学习，并在学习领会中熟知要点.能够在事件突发时快速、准确、有效无误地作出处置。

2.严格执行安全检查信息反馈制度。对一切安全工作都要落实“人、机、料、法、环”五个环节的细致检查与信息反馈；加强对危险化学品的容器、管线、阀门的预见性检查适时对工艺控制、流程操作、设备装置缺陷以及特种设备和装置的安全附件进行安全评审，定期校验，及时完善与更换，并记录存档，从而确保五个环节”的管理系统始终保持良性循环状态。

3.实实在在地抓好安全教育，实现理论知识与实际操作的有机结合。认真做好特种作业人员的岗位安全教育培训、取证工作，严格把住特种岗位无证操作的关口；不间断地深入开展好内部职工安全教育培训以一、二级（厂、车间）安全教育培训的严格考试作为分配上岗的重要前提，以三级（工段）安全教育培训的考试、考核作为巩固安全规程的重要手段，通过开展内部职工岗位轮训教育、跟踪教育、操作与技术大练兵活动等有效形式，缩小职工理论与实际操作的差距，提高职工“我要安全“三不伤害”的防范意识。

4.运用科学的管理手段不断提高预防和处理事故灾害能力，通过装设联锁、报警和监控仪表装置配置便携式报警仪、检测仪氧气呼吸器以及在重点部位装设有毒气体自动报警系统，有效防范和避免各类安全事故的发生。

## 2.三氯化磷中毒事故

## 1) 事故概况

事故一：2007 年 1 月 17 日 13 时 30 分左右，张店鸿泉化工厂生产车间三层有一股呛鼻的黄烟冲出，有毒物料和盐酸气大量泄漏，在二层作业的两名职工中毒，其中 1 人死亡，1 人重伤。后经查实，此次事故是由该厂二氯烟酸生产车间氯化岗位发生三氯化磷、氯化氢泄漏造成的。该厂是一合伙企业，未办理有关安全许可手续，也未办理工商注册登记。该厂原来生产聚丙烯酰胺，从 2005 年开始利用原场地改造生产二氯烟酸。

事故二：2002 年月 14 日中午，常州市某化工厂装载着成品三氯化磷液体的槽车在过地磅时因地面不平被颠覆，车内三氯化磷液体溢出约 300kg。当时天下中雨，三氯化磷遇水剧烈反应产生大量黄白色烟雾向约 80 米处的小学飘去，学生正在午睡，吸入烟气后呛咳，在未辩明风向时四处逃避吸入气体约四分钟。在校学生约 180 人，不同程度吸入毒气，均有上呼吸道刺激症状；其中 61 名学生因出现咽干、咽痛、咳嗽、头昏等严重症状而入院治疗。

事故三：2002 年 4 月 14 日下午 1 时，武进市某私营化工厂发生一起由于司机行车不到位，造成三氯化磷大量泄漏污染环境，危害人群，致 121 名学生，4 名老师吸入不同程度的有害气体，分别在市级四所医院接受治疗。同时造成周围树木枯黄、河鱼死亡，直接经济损失 110 万元左右。

事故四：2003 年 3 月，淮安市某化工厂三氯化磷车间工人在灌装操作过程中，运输车辆阀门发生泄漏，致现场 1 名管理人员中毒、厂区外两名行人中毒。事故发生后，立即通知消防队救援，在现场处理过程中又有两名消防队员中毒。中毒人员出现上呼吸道刺激症状，其中两名消防队员出现肝肾损害。

事故五：1995 年 10 月 20 日，江苏昆山化工厂卫生所一设备维修工因抢修丁草胺生产车间酰化工段设备，拆卸管道时被三氯化磷溶液溅至头面部和颈

部，当即用水冲洗后继续工作，约 2 小时后出现咽痛、声音嘶哑，胸闷气急、颈部皮肤灼痛等症状，经诊断为急性三氯化磷中毒（化学性咽喉炎、化学性肺炎）。

## 2) 事故原因

- (1) 非法生产、生产条件极差，未经审批便擅自投入生产。
- (2) 制度不健全，管理不到位，职工违反操作规程进行操作。
- (3) 工厂人员素质低，没有安全生产、安全运输的意识，工人不懂得三氯化磷对人体的危害。

## 3) 防范措施

- (1) 严格执行建设项目“三同时”制度，对化工企业建厂投产前严格执行设计审查，厂址的选择要远离居民、学校及其他人群集中的场所。
- (2) 加强宣传力度，对企业职工加强劳动卫生安全教育，普及预防和急救知识，提高自我防护意识。
- (3) 企业应加大安全生产设施投入，配备必要的职业生防护与应急救援设施、医疗急救用品和毒物自动监测报警系统，并确定专职或兼职的监护急救人员。
- (4) 提高生产设计和管理水平，改进生产设备和提高工艺水平，制订并严格执行安全生产岗位责任制、设备定期更新维护制度。

## 第 8 章 评价结论

### 1. 生产过程中存在的主要的危险化学品、重大危险源及危险有害因素

1) 依据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目属于危险化学品的有氯气、三氯化磷、黄磷和氮气。

2) 该项目涉及的三氯化磷为第三类监控化学品，该公司于 2022.1.5 取得江西省工业和信息化厅颁发的监控化学品生产特别许可证，许可范围三氯化磷、三氯氧磷，许可有效期为 2022.1.5 至 2027.1.5。该项目不涉及易制毒化学品，不涉及易制爆危险化学品。该项目涉及的氯为剧毒品和特别管控的危险化学品。物料氯、黄磷为高毒物品。

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），该项目涉及的氯气、三氯化磷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），该项目三氯化磷合成工艺为重点监管的氯化工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该项目三氯化磷车间构成四级重大危险源。

6) 该项目存在的危险有害因素有火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、灼烫腐蚀、噪声与振动、毒物、低温、高温热辐射等。其中，火灾爆炸、中毒窒息为主要危险因素，毒物为主要有害因素，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

## 2.项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

1) 该项目与周边居民区、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，周边河流等场所的距离符合安全间距的要求，外部安全距离内无相应的防护目标。

2) 该项目距离与周边企业主要建构筑物之间、与该企业周边建构筑物间的防火间距均符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等的要求。

## 3.安全设施设计诊断的问题整改情况

该项目《安全设施设计诊断》中针对该项目存在的部分问题提出了相应的整改建议，该公司已进行了相应的整改。

## 4.建设项目生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

### 1) 技术、工艺安全可靠

江西永顺新材料有限公司前身为乐平市联合化工有限公司，该公司 2005 年建成 2 万 t/a 三氯化磷生产装置，于 2005 年 10 月 24 日首次取得安全生产许可证，该项目工艺沿用联合化工工艺，并进行了自动化改造，实现远程操作。对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本，2021 年修订），该项目采用的生产工艺和产品未列入限制和淘汰类产品、工艺和设备，工艺技术比较成熟、可靠，不属于国内首次使用的化工工艺。

### 2) 装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

(1) 该项目主要装置设备大部分均选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如氯化反应釜设有爆破片、氯气缓冲罐设有安全阀等。

(2) 该项目采用 DCS 控制系统，设置 SIS 系统，采用自动化连续性生产，自动化程度较高。对重要的参数如压力、液位、温度流量等引至控制室集中显示、记录、调节、报警。在生产、过程中采取严格的防火、防毒等措施。控制系统对工艺参数、事故报警、安全联锁实现程序控制，均在设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。

(4) 在有毒气体可能泄漏的地方，设有有毒气体探测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

在生产运行过程中装置、设备及安全设施安全可靠，未发生因装置设备原因而导致的安全生产事故，表现出来一定的安全性。

### **5.建设项目生产中发现的缺陷和事故隐患及其整改情况**

项目在生产运行过程中，项目的安全设施运行正常。该公司积极推进隐患排查治理工作，对发现的事故隐患项进行整改。

### **6.该项目具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件**

1) 该项目设备安装、自动化改造、系统调试等均委托有资质单位进行，委托甲级资质的设计单位对该项目进行了安全设施设计诊断；

2) 该项目与周边环境的安全间距符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等法律法规、标准规范的要求。

3) 平面布置及防护设施措施的合理性：该项目三氯化磷车间、三氯化磷罐区等之间的间距满足安全要求，安全出口的设置等满足安全生产的要求。设置的常规防护设施、防火防爆、防急性中毒的设施和措施合理。

4) 设施、设备、装置及工艺方面的安全性：该项目生产工艺操作和设置的安全设施满足安全需要，生产设施的布置能保证人员疏散安全及操作方

便。设施、设备、装置及工艺方面安全可靠。

5) 公用工程、辅助设施的配套性：厂区设置的供水、供电、供气等公用辅助工程满足需要。

6) 项目与设计图纸的一致性：该项目由山东富海石化工程有限公司编制了《江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断》及相关图纸，该项目设备布置、工艺流程与该安全设施设计诊断图纸一致。

7) 人员管理及安全培训方面充分性：该公司主要负责人法人、总经理取得了危险化学品生产单位主要负责人证，总经理具有化工类专业大专以上学历，法人不具有化工类专业大专及以上学历。专职安全管理人员取得了危险化学品生产单位安全生产管理人员证，其中周立军具有化工类专业大专以上学历，曹小文为非化工专业，该公司已制定 2 人的学历提升计划，并已签订合同。安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员满足该项目安全管理需求。该公司制定的安全管理制度、岗位责任制、安全操作规程健全，制度执行情况较好。该公司已为从业职工交纳了工伤保险，投保了安全生产责任险。

8) 应急救援有效性：该公司编制了应急救援预案并已备案，配备了应急救援人员和应急救援器材、设施，制定了演练计划并进行了演练，应急救援准备充分有效。

9) 通过对该项目的分析、评价，我们认为该项目工艺技术成熟，各项安全防护设施配套齐全，所采取的安全措施满足该项目的安全生产需要。

10) 该项目的安全生产管理情况符合《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》、《危险化学品安全管理条例》、《江西省安全生产条例》等法律、法规的要求。

## 6.结论

综上所述：江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断项目安全设施设计诊断中诊断出的问题已整改，项目现场与安全设施设计诊断一致；DCS 控制系统、SIS 系统与安全设施设计诊断一致，满足工艺生产的需求；主要负责人、安全管理人员均已取证，部分人员满足相应的学历、专业要求，不满足学历专业要求的人员已制定学历提升计划；企业定期进行隐患排查、积极落实隐患整改并按要求填报隐患排查与治理系统。该项目安全设施符合国家安全生产方面的法律、法规、标准、规范的要求，具备安全验收条件。



## 第9章 安全对策措施与建议

### 1. 安全设施的更新与改进

企业应紧跟科技发展，不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施，寻求更安全、更经济、更合理的安全手段，对原有的安全设施定期检验，根据生产情况做出更新与改进。对老化、过期、淘汰的安全设施要及时更换。

1) 企业采用自动化远程操作，检测仪表、执行机构等的可靠性对该项目的安全运行至关重要，该项目涉及腐蚀性物料，对仪表元件、执行机构等具有腐蚀作用，企业应加强对检测仪表、执行机构等的维护保养，定期进行调试校准，必要时还应进行检测。

2) 企业应依据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》7.3 检查与维护，有毒气体检测报警器的管理应由专人负责，对有毒气体检测报警器进行定期检查和维修，记录，记录异常情况和处理措施及结果。探测器的传感器已达到寿命或损坏不能正常使用时，应及时更换。

3) 企业应依据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》7.3 计量检定，按计量要求对检测报警仪定期检定。

4) 企业应依据《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》5.1.4，固定式报警仪，检测器应具有防风雨、防沙、防虫结构，安装方便。指示报警器应便于安装、操作和监视；

5) 企业应依据《中华人民共和国消防法》，消防设施、器材应设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；

6) 企业应依据《中华人民共和国消防法》，保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；

7) 企业应依据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》，用人单位应当确保职业中毒危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行，并应进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。

8) 企业应依据《生产设备安全卫生设计总则》5.2.8.8，生产单位对输送管线、设备和工具，应定期进行维护、保养和检修。

9) 企业应依据《消防安全标志设置要求》8，生产单位对设置的消防安全标志牌及其照明灯具等应至少半年检查一次，出现下列情况之一应及时修整、更换或重新设置：a. 破坏可丢失；b. 标志的色度坐标及亮度因数超出其适用范围（参见附录 C 中表 C1）；c. 逆向反射标志的逆向反射系数小于量小反射系数的 50%（参见附录 C 中表 C2）。

10) 企业应根据《固定式压力容器安全技术监察规程》第 9 章等标准规范的要求，定期对安全阀、压力表、爆破片等进行巡查，压力表、安全阀等还应定期检测，不合格应及时更换，还应定期更换爆破片。

11) 企业应根据《安全标志及其使用导则》10.1，对安全标志牌至少每半年检查一次，如发现有破损、变形、褪色等不符合要求时应及时修整或更换。

12) 企业每年都要制订安全技术措施计划有计划地改善企业的劳动条件消除在生产过程中的不安全因素和隐患确保安全生产。

## 2. 安全条件和安全生产条件的完善与维护

该公司的安全条件和安全生产条件符合国家相关法律法规的要求，但是随着企业的发展和科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，因此该公司的各项规章制度、安全设施、设备等还需要根据具体情况不断的完善。

1) 生产过程中安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。在现场检查时，不准踩踏管道、阀门、电线、电缆架及各

种仪表管线等设施，在危险部位检查，必须有人监护。

2) 企业应定期对毒物、噪声、高温等有害因素进行职业卫生检测。

3) 对于运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。进入厂区装运车辆排气管须有阻火装置。该公司在建项目建设完成后运输较为频繁，企业应加强对运输车辆的管理，控制入厂车辆的数量，加强入厂车辆的引导、指挥、协调，避免对该项目安全运行造成影响。

4) 对工人要进行定期体检，对有职业禁忌症的人员不得安排其从事禁忌范围的工作；

5) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，定期对职工进行安全教育和安全技能培训，不断提高职工的安全意识和技能。

6) 要加强公司及车间班组的安全检查，消除现场的各类安全隐患；认真巡检，发现隐患及时报告；要制订公司、车间、班组的安全检查表，开展有周期的检查；发现安全隐患及时下达隐患整改通知，督促改进现场安全状况；

7) 对特种设备、强制检测设备、防雷设施要按照有关规定定期检验、检测，检测合格方可继续投用。

8) 重点做好安全操作规程的完善和各级人员的安全教育工作。做好特种操作人员持证上岗管理工作。对接触毒物的岗位人员进行相应的安全知识的培训教育，开展经常性的安全教育和培训工作，不断提高全员的安全意识和安全操作技能。

9) 参加生产的各类人员，应掌握该专业及该岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作。新进人员严格执行三级教育，考核合格后方可上岗。

10) 参加生产的各类人员应了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险和有害因素，应熟悉岗位涉及的危险化学品性质及紧急情况的处置措施，并能根据其危险性质、途径和程度（后果）采取防范措施。

11) 参加生产的各类人员应了解该岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；

12) 参加生产的各类人员应掌握消防知识和消防器材的使用及维护方法。

13) 参加生产的各类人员应掌握个体防护用品的使用和维护方法；现场定点存放的防护器具应有撞人负责保管，经常性检查和定期校验。

14) 项目单位应对应急救援器材进行经常性的维护保养，保证其处于完好状态。参加生产的各类人员应掌握应急处理和紧急救护的方法。应经常检查应急通讯设施。

### 3. 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

1) 依据《特种设备安全监察条例》第二十七条 特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

2) 依据《特种设备安全监察条例》第二十八条 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

3) 依据《特种设备安全监察条例》第三十八条 特种设备作业人员应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

4) 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。

5) 凡投入运行的生产装置、设备、管路都必须建立静、动密封档案和台账，密封点统计准确无误。（密封档案一般应包括：生产工艺流程示意图，设备静、动密封点登记表，设备管线密封点登记表，密封点分类汇总表。台帐一般包括：按时间顺序的密封点分部情况，泄漏点数，泄漏率等）。

#### 4. 安全生产投入

1) 该公司应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由主要负责人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

2) 该公司应以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取：

（一）营业收入不超过 1000 万元的，按照 4%提取；

（二）营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2%提取；

（三）营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.5%提取；

（四）营业收入超过 10 亿元的部分，按照 0.2%提取。

3) 该公司应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。。

#### 5. 安全标准化工作建议

1) 企业要全面贯彻落实《企业安全生产标准化基本规范》、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》等，积极开展安全生产标准化创建工作，安全生产标准化至少应达到三级。

2) 危险化学品从业单位开展安全标准化, 应采用计划 (P)、实施 (D)、检查 (C)、改进 (A) 动态循环、持续改进的管理模式。

3) 企业应结合自身特点, 依据规范的要求, 持续开展安全标准化。

4) 安全标准化的建设, 应当以危险、有害因素辨识和风险评估为基础, 树立任何事故都是可以预防的理念, 与企业其他方面的管理有机地结合起来, 注重科学性、规范性和系统性。

5) 安全标准化的实施, 应体现全员、全过程、全方位、全天候的安全监督管理原则, 通过有效方式实现信息的交流和沟通, 不断提高安全意识和安全管理水平。

6) 安全标准化采取企业自主管理, 安全标准化考核机构考评、政府应急管理部門监督的管理模式, 持续改进企业的安全绩效, 实现安全生产长效机制。

7) 企业各级领导要高度承诺、支持、参与。

8) 加强宣传、教育及培训; 提高安全意识、技能; 全员参与风险评估, 消除隐患及不安全行为。

## 6. 安全管理

1) 企业应尽快完成抗爆机柜间的施工安装, 按该公司出具的承诺尽快完成三氯化磷车间机柜间的搬迁。

2) 企业应随时关注极端天气的变化情况, 制定极端天气下的应急预案、储备应急物资, 做好防洪防汛等的安全保障工作;

3) 涉及动火、动土、受限空间等特殊作业, 应严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)及相关管理制度、操作规程进行作业;

4) 提高新入职人员门槛，提升自身专业技术能力，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，涉及危险工艺作业人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；

5) 涉及动火、动土、受限空间等特殊作业，应严格按照相关安全管理制度进行，严格审批，加强作业前、作业时、作业后的检测、风险辨识与监护工作；涉及外包单位的特殊作业时，作业前应检查施工人员是否持有相关证件，还应加强培训、技术交底等工作，从严审批，加强作业过程中的监督监护。

6) 对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每 3 年进行一次。

7) 企业新建、改建、扩建危险化学品建设项目要严格按照《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）的规定执行，严格执行建设项目安全设施“三同时”制度。

8) 企业要不断健全事故隐患排查治理和监控制度，逐级建立并落实从主要负责人到全体员工的隐患排查治理和监控机制。要将隐患排查治理纳入日常安全管理，形成全面覆盖、全员参与的隐患排查治理工作机制，使隐患排查治理工作制度化、常态化，做到隐患整改的措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。

9) 要加强公用工程系统管理，保证公用工程安全、稳定运行。供电、供水、供气及污水处理等设施必须符合国家标准，要制定并落实公用工程系

统维修计划，定期对公用工程设施进行维护、检查。使用外部公用工程的企业应与公用工程的供应单位建立规范的联系制度，明确检修维护、信息传递、应急处置等方面的程序和责任。

10) 加强现场管理，加强巡回检查，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放，对发现的安全隐患要及时有效的处理。

11) 公司在提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的同时，在生产过程中还应做好监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用，加强现场管理，严格要求作业人员必须配戴劳保用品。

12) 该项目应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测。

13) 不断完善危险化学品收、储、装、卸、运等环节的安全管理制度，严格产品收储管理。

14) 该项目三氯化磷车间现有一台停用的氯化釜及配套的冷凝器、洗磷塔等设备设施需要拆除，拆除过程中应充分考虑评估拆除过程对临近设备的影响，针对性的采取安全防范措施，并制定拆除方案和应急处置措施，拆除过程中涉及动火等特殊作业的应严格按有关管理制度进行。

15) 现场勘查时，企业厂区内有部分在建装置，涉及外包施工等人员，人员较为繁杂，企业应加强对外包单位的安全管理，加强与外包单位的安全技术交底，使外包单位人员熟悉厂区风险、危险物质、风险特性等。

16) 企业应执行领导干部现场带班制度，带班领导负责指挥企业重大异常生产情况和突发事件的应急处置，抽查企业各项制度的执行情况，保障企业的连续安全生产。企业副总工程师以上领导干部要轮流带班。生产车间也要建立由管理人员参加的车间值班制度。要切实加强企业夜间和节假日值班工作，及时报告和处理异常情况和突发事件。

17) 该公司已委托上海瑞迈公司根据生产的实际情况对 HAZOP 分析进



行再次梳理，企业应逐条落实梳理后的 HAZOP 报告建议。

## 7. 事故应急救援预案

1) 把新技术和新方法运用到应急救援中去，并与不断变化的具体情况保持一致，事故应急救援预案应及时更新改进。

2) 应对危险源和厂内新增装置设施、人员变化进行定期检查，对预案及时更新完善。

3) 根据实践和演练结果进行补充和改进，使预案更加合理、更加完善、更具有操作性。

4) 企业的应与周边相关企业（单位）和当地政府形成应急联动机制，定期进行联合演练。

5) 针对应急演练活动可能发生的意外情况制定演练保障方案或应急预案，并进行演练，做到相关人员应知应会，熟练掌握。演练保障方案应包括应急演练可能发生的意外情况、应急处置措施及责任部门，应急演练意外情况中止条件与程序等。

6) 根据演练评估报告中对应急预案的改进建议，由应急预案编制部门按程序对预案进行修订完善。

7) 应急演练活动结束后，应急演练的组织部门（单位）应根据应急演练评估报告、总结报告提出的问题和建议对应急管理工作（包括应急演练工作）进行持续改进。将应急演练工作方案以及应急演练评估、总结报告等文字资料，以及记录演练实施过程的相关图片、视频、音频等资料归档保存。

8) 组织应急演练的部门（单位）应督促相关部门和人员，制定整改计划，明确整改目标，制定整改措施，落实整改资金，并应跟踪督查整改情况。

9) 对主管部门要求备案的应急演练资料，演练组织部门（单位）应将

相关资料报主管部门备案。

## 第 10 章 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西永顺新材料有限公司进行征求意见，江西永顺新材料有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西永顺新材料有限公司
项目负责人：王波		负责人：万晨伟



## 附件A 危险、有害因素的辨识及分析过程

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、有害因素分析是验收评价的重要环节，是验收评价的基础。

### A.1 危险、有害物质的辨识

#### A.1.1. 辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品名录》（2015 版）国家安监局 2015 年第 5 号

#### A.1.2 主要危险物质分析

该项目原料为氯、黄磷，产品为三氯化磷，生产过程中需要使用氮气。其中属于《危险化学品目录》（2015 年版）的有三氯化磷、氯、黄磷、氮气（压缩的）等，氯为剧毒物质，黄磷为高毒物质，三氯化磷、氯、黄磷均具有一定的腐蚀性，氮气具有窒息性。

### A.2 危险、有害因素的辨识

#### A.2.1 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》和《企业职工伤亡事故分类》的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

## 2. 产生原因

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

### 一、 能量、有害物质

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

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

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

### 二、 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能

量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控(没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效)，就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

### 1) 故障(包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障)

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

### 2) 人员失误

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

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

全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

### 3) 管理缺陷

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

### 4) 客观因素

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

## A. 2. 2 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

### A. 2. 2. 1 项目选址危险有害因素辨识分析

江西永顺新材料有限公司位于乐平塔山工业园区，总占地面积约 34 亩，该公司四周建有实体围墙，厂址东北侧是乐平中盛化工有限公司、乐平市远大化工有限公司，厂址东南侧依次为一条架空通信线（杆高约 6m）、一条 10KV 架空电力线（杆高 10m）、塔山二路、乐平市福旺科技有限公司，厂址西南侧依次为园区公用管廊、10KV 架空电力线（杆高 10m）、园区道路、吉翔化工，厂址西北侧为 10KV 架空电力线（杆高 10m）、塔山三路、园区公用管廊、辰宇化工。

区域内主要有侵蚀剥蚀岗阜和侵蚀堆积河谷平原两种地貌单元，区域上位于北东向萍乡-乐平凹陷带的北东端，其构造形迹主要表现为乐平向斜盆地。项目所在区域主要河流为乐安河，属长江流域鄱阳湖水系。乐平市地处乐亚季风区，属亚热带温和湿润性气候，主要特征是上半年多阴雨，下半年光照充足。年平均气温为 17.7℃，极端最高气温为 40.8℃，极端最低气温为-9.1℃。年平均降水量为 1669.6mm，最大降雨量为 2308.2mm，降雨主要

集中在汛期（4-6 月），约占全年降雨量的 43%左右。年平均风速为 1.0m/s，最大风速为 20m/s。年主导风向为偏东风，年平均雷暴日数为 58 天。该项目涉及自燃及有毒物质。

### 1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。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，尤其是高大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。

### 2) 水文气象条件

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

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

另外，年平均降水量为 1669.6mm，最大降雨量为 2308.2mm，降雨主要集中在汛期（4-6 月），约占全年降雨量的 43%左右，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，从而损坏设备、厂房等，造成生产事故等。

如建构物基础设计不当，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高大建筑物，如三氯化磷车间等生产作业场所，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地年平均风速为 1.0m/s，最大风速为 20m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，如设计风载荷不够，有倾倒的危险；大风还可能将露天高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。

#### 4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该项目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，易发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

#### 5) 周围环境

该项目周边存在其它生产装置，该项目周边存在三氯氧磷车间、液氧储罐、在建的甲类罐区等装置设施，如项目装置发生火灾、爆炸、有毒物质泄漏等事故，可能造成相邻设施发生事故。周边生产装置如发生可燃、有毒物质泄漏，在风向的影响下可能会造成火灾爆炸、中毒和窒息事故，应考虑联防和应急措施。该项目如发生氯气泄漏事故，可能对周边企业造成一定影响。

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。

### **A.3.2.2 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。

装置与装置之间安全距离如不能符合《建筑设计防火规范》等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

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。

按规范要求设置安全通道，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。

该项目设备框架露天布置，需设置防雷防静电和防直接雷设施，否则，一旦发生雷击、静电事故，会导致火灾爆炸事故。

装置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。

生产装置基础设计、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，造成中毒和窒息事故。

### A. 2. 3 危险因素辨识与分析

该项目三氯化磷装置采用黄磷与氯气在三氯化磷母液中反应，生成三氯化磷，部分装置温度较高，涉及的物料为黄磷、氯气、三氯化磷、氮气等，具有自燃、腐蚀、有毒有害性质。根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《企业工伤事故分类》的规定，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾爆炸、中毒与窒息等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、灼烫腐蚀、噪声与振动、毒物、低温、高温热辐射等危险、有害因素。

#### A. 2. 3. 1 生产系统中危险因素的辨识与分析

##### 1. 火灾、爆炸

本项目的物料中黄磷为自燃固体，接触空气会冒烟自燃并引起燃烧甚至爆炸，在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点。黄磷受撞击、摩擦或与氯化钾等接触立即燃烧，甚至爆炸。

氯气虽不会燃烧，但为助燃气体，一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、氨、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸物质。它对金属和非金属都有腐蚀作用，易造成设备强度和承压能力降低，引发爆炸。

三氯化磷遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至发生爆炸。对很多

金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性，易造成设备、平台等强度降低，引发爆炸。

汽化器、缓冲罐等遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。设备（尤其是压力容器）在使用过程中因各种原因造成损坏或缺陷未及时发现，安装差错，进料流量失控等都易发生着火爆炸事故。

该项目装置采用 DCS 自动控制系统及 SIS 系统，现场使用遥控调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。

反应釜、洗磷塔、冷凝器等设备中物料处于气—液交换状态，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高或温度过低，物料堵塞管道而造成设备、管道内压力高，引起设备损坏泄漏着火甚至爆炸。

三氯化磷生产过程中涉及氯化工艺，反应为放热反应，如反应过程中冷却水量不足或温度过高，易造成釜内温度压力过高，引发火灾爆炸事故。如氯气流速过快、黄磷投入量过多，使得反应剧烈发生，也易引发火灾爆炸事故；反应过程中仪表、自动控制系统失效或故障、仪表气压力不足等，导致系统检测的设备设施有关参数失真、参数异常时仪表不动作或动作不到位等，也易引发事故。

加热熔磷池温度控制不当，水量不足等，池内大量产生磷蒸汽，如溶磷槽发生泄漏或在输送过程中因管道破裂等导致高温磷蒸汽的泄漏，可引起火灾、爆炸事故。

项目采用黄磷计量槽计量黄磷时，如未设置黄磷溢流管、远传液位计故

障、人员违章操作等，可能造成物料溢出，引发火灾爆炸事故。

氯化反应过程中，如冷却水泄漏至反应釜中，三氯化磷遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，易引发爆炸。

氯化釜投料过程中，如三氯化磷母液量过少，不能覆盖黄磷，氮气保护不足等，导致黄磷与釜内空气接触，易引发火灾爆炸事故。

在生产过程中，若塔、槽、釜等因安全阀、压力表、爆破片等安全附件失效，易引发事故。

汽化器中如管道等出现泄漏，泄漏的氯气与水生成盐酸，与汽化器中的铁反应产生氢气，遇点火源易发生爆炸事故。

氯气缓冲罐如未定期排放三氯化氮，造成三氯化氮累积，遇高温、撞击等，易引发爆炸事故。

黄磷计量槽、溶磷槽等由于选材不当，计量不准确，长期未检修而导致容器本身缺陷等原因，也易引起物料泄漏、外溢，发生火灾、爆炸、中毒。

阀门选型、选材、安装不合理，或使用过程中由于管理、维护不到位、工艺介质异常等原因，阀门会出现本体裂纹、沙孔、腐蚀、密封面不严等缺陷，导致物料泄漏，易引发事故。

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。

如果设备、管道发生泄漏，而仪表、联锁报警装置、附件等出现意外等易发生火灾爆炸事故。

生产过程中发生停电，尤其是局部停电，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

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等。

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，易造成火灾爆炸事故。

## 2) 中毒和窒息

该项目涉及的黄磷为高毒物质，氯为剧毒物质，三氯化磷也具有一定的毒性，有毒物质可通过呼吸道、食道、皮肤进入人体，作业于人体后，可造成人员身体或生理机能急性中毒或慢性损害。氮气为窒息性气体。

黄磷半致死浓度（LD50）为 3.03mg/kg(大鼠经口)，在作业过程中，若不小心吸入会发生人员中毒身亡。黄磷泄露自燃生成的五氧化二磷气体会引起人员急性中毒和慢性中毒；氯气属于剧毒品，半致死浓度(LC50)为 293ppm 1 小时(大鼠吸入)，在作业过程中，若发生泄漏，则容易发生氯气急性中毒事件。

由于该项目部分操作温度较高，且存在腐蚀性物质，设备及管道易发生腐蚀泄漏；而且生产过程中大多与气态存在，加大了中毒的危险性。如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

该项目涉及使用氯气等，如在汽化或使用过程中，因设备、管道、法兰密封性能差，耐腐蚀性能不合格，发生气体泄漏，易造成人员中毒。

该项目氮封用的氮气为窒息性气体，如作业场所通风不良，则存在中毒

和窒息的可能性；

可能存在超压的设备设置有安全阀、爆破片等，如果系统超压、温度过高或受热造成饱和蒸气压升高排放，有毒气体未引向安全场所，可导致中毒或使人窒息死亡。

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

机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒；泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生毒物质物料喷溅，引起人员中毒及灼伤。

生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散，部分物料燃烧过程中会产生有毒气体，易造成人员中毒。

进入槽、罐、釜、塔等存在有害气体的场所作业，未制定施工方案、未按特殊作业管理制度审批、作业前未测量有毒气体浓度、作业过程中未定期测量有毒气体浓度、未设置监护人员或监护不力等，可能发生中毒窒息事故。

### 3. 容器爆炸

该装置涉及装置过程中有氯气、黄磷、三氯化磷等存在，可对设备管道产生腐蚀，对材质要求较严，由于该项目部分设备温度较高，且存在腐蚀性较强物质，存在容器爆炸的可能性。

该项目反应釜、氯气缓冲罐等设备由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，易发生容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着

发生物理爆炸的危险性。

压力容器存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事故。压力容器或承压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸或火灾事故。

氯气缓冲罐、反应釜运行过程中易发生超压，如安全阀、爆破片选型不符合要求，起跳压力高于容器设计压力，或安全阀、爆破片质量不符合要求，未定期检测等，易造成容器爆炸事故。容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

反应釜、冷凝器等使用冷却水进行降温，如冷却水发生泄漏至反应釜或冷凝器内部管道，三氯化磷遇水猛烈分解，易发生超压爆炸。

该项目氯气缓冲罐等属压力容器，需由有资质的单位设计、生产、安装，验收合格后才可投入使用，使用中需由有资质的单位进行定期检测。否则设备长期运作，易腐蚀或产生疲劳蠕变，造成釜体破裂。如果维修保养不当，设备和附件受侵蚀，可能引起破裂爆炸。

氯汽化等过程中，如温度控制失效、安全附件失效等，可能造成设备超压爆炸。

#### 4) 灼烫腐蚀

该项目在生产过程中涉及加热，存在洗磷塔、汽化器、反应釜等高温设备、管道，这些设备设施如保温隔热不好或失效，作业人员不小心接触高温管道或热力设备可能引起烫伤。



该项目采用高温蒸汽加热，人体直接接触高温物体介质、蒸汽喷泄可引发烫伤事故；作业人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤。

该项目涉及的黄磷、氯、三氯化磷等为腐蚀性物质，与人体接触，能引起化学灼伤，严重的可引起死亡；作用于设备设施，可引起腐蚀。物料装卸、生产、转移等过程中发生泄漏、检修处理不干净、防护不当等均有可能发生灼烫腐蚀事故。

该系统物料存在均为腐蚀性物料，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伤事故。

### **A. 2. 3. 2 储运系统的危险因素辨识**

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场计量槽、高位槽储存和储罐储存两部分：现场危险化学品的小批量储存和计量槽、高位槽储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区储存部分的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

#### **1. 罐区储存装置危险、有害因素辨识**

##### **1) 火灾**

该项目三氯化磷罐区涉及的物料为不燃的三氯化磷，火灾危险主要是电气火灾，发生火灾危险的可能性如下：

罐区使用电气设备，可由运行中过载、短路、接触不良、线路老化、遭遇雷击等因素，发生电气火灾。电气设备、设施使用电缆、电线，可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入或受高温及热辐射等引起火灾。

##### **2) 中毒和窒息**

三氯化磷在空气中可生成盐酸雾，如储罐运行过程中罐体、管道、阀门、法兰、泵等发生泄漏，三氯化磷生产盐酸雾或遇水发生猛烈分解，产生大量的热和浓烟，可能造成人员中毒。

储罐为受限空间，检维修时，进入罐区的作业人员未采取安全措施进入未置换合格的设备容器内、在作业过程中通风不良、阀门关闭不严、操作不当、监护不力、未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

### 3) 容器爆炸

储罐储存过程中，如雨天罐体、管道、阀门、法兰、泵等发生泄漏，三氯化磷遇水发生猛烈分解，可能造成储罐爆炸。

## 2. 装卸过程危险、有害因素辨识

该项目涉及装卸的物质包括黄磷、三氯化磷。

### 1) 火灾和爆炸

泵体与输送管线的连接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不好或其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象；输送泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生跑、冒、滴、漏；操作阀门，由于长时间的开、关会使的密封间隙变大，压盖不紧，维护不当而发生泄漏；若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，可能造成火灾爆炸事故。

黄磷卸完车拆卸软管过程中，管道中残留的黄磷可能漏出管道，如下方未采取安全措施或人员违章作业，掉落的黄磷发生自燃可能引发事故扩大。

若在雷雨天气卸装，无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，以及防

雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭扰而引起燃爆事故。

## 2) 中毒

该项目装卸黄磷、三氯化磷的过程中，如管道与槽车装卸软管连接不牢、装卸泵、法兰等发生泄漏，人员接触有毒物料可能造成人员中毒。三氯化磷发生泄漏易在空气中产生酸雾，如人员未佩戴安全防护用品，可能造成人员中毒

## 3) 灼烫腐蚀

该项目装卸黄磷、三氯化磷的过程中，如管道与槽车装卸软管连接不牢、装卸泵、法兰等发生泄漏，人员接触腐蚀性物料可能造成人员灼烫腐蚀。

## 4) 车辆伤害

该项目黄磷、三氯化磷等采用汽车运输，汽车的流通量较大，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及违规指挥造成的。

### A. 2. 3. 3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

#### 1. 配电系统

##### 1) 触电

配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设

备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

## 2) 火灾、爆炸

**短路：**短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

**过载(超负荷)：**电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温 度

超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

**电火花及电弧：**电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

## 2. 供热系统

### 1) 灼烫

该项目使用蒸汽进行加热，若蒸汽管道、用汽设备蒸汽夹套无可靠保温措施，隔离、警示等防护措施不到位，人员违章接触热体，均可造成人员烫伤事故发生。

## 3. 控制系统

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

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

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

(4) 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。

#### (5) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

### 4. 公用工程故障（停水、停电、停气）危险有害因素分析

#### 1) 停冷却水

该公司厂区循环冷却水系统设有备用水泵，正常生产不会发生停冷却水事故。如冷却水中断（如遇停电等），氯化釜、冷凝器中物料的热量不能有效的移除，物料易发生超温超压，进而导致爆炸，爆炸后黄磷等物料的泄漏可能导致事故扩大或造成衍生事故。

#### 2) 停电

该项目用电负荷等级分为一、二、三级负荷，一级负荷采用ups电源，二级负荷采用柴油发电机作为备用电源。如装置发生局部断电或全部断电，可造成装置被迫停车。该项目设有安全仪表系统（SIS），当发生停电故障时，超限信号可启动事故紧急停车联锁系统，保证装置安全停车。

停电时如操作失误、仪表失灵，也有可能引发设备超温超压进而发生火灾、爆炸等事故。

#### 3) 停仪表空气

该项目采用DCS控制系统和安全仪表系统，仪表、调节阀采用气动控制。该公司设有仪表空气储存设施，如发生仪表空气中断（如遇停电），储存的

仪表空气可满足将仪表、阀门调节到正常停车位置，以保证装置安全停车。如仪表空气压力不足、操作处理失误、含水量过高等，造成仪表、调节阀不能动作到位，有可能引发生产事故。如造成物料泄漏，有可能引发火灾、爆炸、中毒或人身伤害事故。

#### 4) 停氮气

该项目溶磷槽、反应釜均需使用氮气作为氮封气体，如氮气不能满足供应，设备不能有效的达到保护的效果；黄磷接触空气，有可能引发火灾、爆炸事故。

如氮气系统压力低或中断，氮气管线与设备连接处未设止逆阀、盲板，而切断阀又未关严，设备内的有毒气体会倒入氮气管道，而引发事故。

### A. 2. 3. 4 其他危险因素分析

#### 1. 项目个体其他危险因素

##### 1) 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。该项目存在机械设备，如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，均可能造成机械伤害事故。主要途径为：

- 1) 设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- 2) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；
- 3) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- 4) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- 5) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；

- 6) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 7) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 8) 员工工作时注意力不集中；
- 9) 劳动防护用品未正确穿戴；
- 10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

## 2) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有塔器等高大型的设备。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

- (1) 没有按要求使用安全带。
- (2) 高处作业时安全防护设施损坏。
- (3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。
- (4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- (5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- (6) 高处作业安全管理不到位。
- (7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

## 3) 物体打击



物体在重力或外力作用下产生运行时，直接接触人体会造成人员伤害，该项目在生产、检修中可能因原材料、零部件、工具等飞出、坠落击中人体造成伤害。如工具使用时放置不妥，更换的零件、管阀件放置不妥等，检修时上下抛掷传递工具、配件等。

发生物体打击的场合主要有平台上物件坠落、高处工具（备件）坠落、机械部件破碎飞出等。主要原因是操作错误、违章作业、设备故障、安全设施缺陷等。

#### 4) 坍塌

该项目存在腐蚀性物料，如建构筑物、装置、平台、支撑构件等未设置防腐措施，可能造成坍塌事故。

## 2. 设备检修过程

该项目属于化工项目，化工企业生产具有一定的特殊性，生产设备要受到各种生产介质的腐蚀，部分设备还要经受高温，因此设备易受到损坏，设备要定期进行检修，每隔一定时期还要进行大修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生人身伤亡事故。

再者，设备检修过程中大都作业还需要使用动火作业，如没有严格的动火作业安全管理制度，还会因动火作引发火灾或爆炸事故的发生。在设备管道检修时，如没有按规定对设备进行置换，当检修人员拆卸设备检修时，有毒物料喷出就有可能造成人员中毒事故。进入设备内进行清洗检查作业时，如设备内有有毒有害气体置换不彻底，未进行敞开处理并通足够的空气，未进

行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。此外，设备检修过程中可能还需用到各种起重机具以及工器具等，这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷，或在使用过程中没有正确使用，均会发生人身伤亡事故。

### 3. 其他

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

## A. 2. 4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

### A. 2. 4. 1 噪声和振动辨识与分析

该项目噪声来源主要包括泵、电机及各种生产设备。噪声对操作工人的身体健康有一定影响，长期在强噪声环境中工作的人会产生头晕、恶心、失眠、心悸、听力减退及神经衰弱等症，甚至导致不可逆性噪声耳聋。因此，防噪、降噪是工厂劳动安全卫生工作不可缺少的一项内容。

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。

#### **A. 2. 4. 2 毒物辨识与分析**

根据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目涉及的黄磷属于极度危害（Ⅰ级），氯属于高度危害（Ⅱ级），其他物质毒性危害为轻度，同时氮气等具有窒息性。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，长期在有毒物质超标的环境中作业，存在职业病的可能。

#### **A. 2. 4. 3 高温辨识与分析**

该项目装置部分介质管线和设备在高温下运行，溶磷槽内温度70-75℃，氯化釜的温度在80-86℃，可产生高温危害，夏季易造成周边作业人员发生中暑。

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下作业，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

项目所在地极端最高气温达40.8℃，夏季露天作业如：露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，

且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

1. 体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
2. 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
3. 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
4. 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。
5. 高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。
6. 神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。

#### A. 2. 4. 5 低温

该项目所在地极端最低气温为 $-9.1^{\circ}\text{C}$ ，该项目低温伤害主要表现为冬季低温对生产设备和管道及室外操作人员造成低温冻伤危害。

## A. 2.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

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

### 1. 人的因素

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—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

由于该项目涉及三氯化磷、黄磷、氯、氮气等危险化学品，一旦发生泄漏，就有可能发生人员中毒窒息、火灾爆炸等事故，从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

### (1) 企业管理者安全意识薄弱

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

### (2) 从业人员素质低

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

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

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

### (3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

#### (4) 安全操作规程不健全

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

#### (5) 违反安全人机工程原理

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

### 3. 环境因素

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

### 4. 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，存在压力容器等，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

##### (2) 电危害

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

##### (3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

##### (4) 运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处

未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

#### (5) 明火

包括黄磷自燃产生的火、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、主要包括有毒有害物质、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

该项目涉及的黄磷为自燃物质，氯为剧毒化学品，黄磷为高毒物质，三氯化磷也具有一定的毒性，氯、黄磷、三氯化磷均具有腐蚀性，氮气为窒息性气体。黄磷如发生泄漏，与空气接触，可能会导致火灾爆炸事故；有毒有害物质如发生泄漏，可能会导致中毒和窒息事故；腐蚀性物质发生泄漏，可能会导致灼烫腐蚀事故。严重时可发生二次事故。

## A.3 重大危险源辨识

### A.3.1 重大危险源定义和术语

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关规定，重大危险源是指长期地或者临时地经营、加工、使用或储存危险物品，且危险



物品的数量等于或超过临界量的单元。

重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

### 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。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

### 2) 单元

涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

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

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

### 3) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过临界量的单元。

若构成重大危险源，应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）进行分级辨识、评估和安全管理。

根据《危险化学品重大危险源分级方法》采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

R 的计算方法：

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

式中：

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

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

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

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

校正系数 $\beta$ 的取值：

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 $\beta$ 值，见附表 A.3-1 和附表 A.3-2：

附表 A.3-1 校正系数 $\beta$ 取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

附表 A.3-2 常见毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

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

注：在附附表 A.3-2 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按附附表 A.3-2 确定；未在附表 A.3-2 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按附表 A.3-1 确定。

校正系数 $\alpha$ 的取值：

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 $\alpha$ 值，见附表 A.3-3。

附表 A.3-3 校正系数  $\alpha$  取值表

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

分级标准：

根据计算出来的 R 值，按附表 A.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

附表 A.3-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

### A.3.2 危险化学品重大危险源辨识及分级

1、根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目单元分为生产单元和储存单元，分别见附表 A.3-5、3.9-6。

附表 A.3-5 生产单元划分表

序号	名称	起点—终点	涉及的工艺内容	备注
1	101 三氯化磷车间	黄磷-三氯化磷	氯化、溶磷槽等	

附表 A.3-6 储存单元划分表

序号	名称	基本情况	备注
2	三氯化磷罐区	三氯化磷储存	

2、按《危险化学品目录》指南附件，列出涉及的危险化学品分类信息表，见附表 A.3-7。

附表 A.3-7 危险化学品分类信息表

序号	物料名称	目录序号	CAS 号	危险性类别	重大危险源辨识物质	备注
1	氯	1381	7782-50-5	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	是	
2	黄磷	46	12185-10-3	自燃固体, 类别 1 急性毒性-经口, 类别 2* 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 危害水生环境-急性危害, 类别 1	是	
3	三氯化磷	1841	7719-12-2	急性毒性-经口, 类别 2* 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 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2*	是	
4	氮气 (压缩的)	172	7727-37-9	加压气体	否	

从上表可以看出，本项目涉及的危险化学品中，氯、黄磷、三氯化磷等属于重大危险源辨识范围内物质。

3、根据 GB18218-2018 的要求，构成危险化学品重大危险源的物质及临界量见附表 A.3-8、附表 A.3-9。

附表 A.3-8 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	氯	液氯、氯气	7782-50-5	5	
2	白磷	黄磷	12185-10-3	50	

附表 A.3-9 GB18218-2018 表 2 列出的物质

序号	名称	危险性分类及说明	状态	临界量/t	备注
1	三氯化磷	急性毒性-经口,类别 2* 急性毒性-吸入,类别 2*	J5	500	

#### 4、重大危险源辨识、分级

根据附表 A.3-5、附表 A.3-6，分别列出各生产、储存单元重大危险源辨识、分级表，见附表 A.3-10、附表 A.3-11。

附表 A.3-10 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	最大存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	101 三氯化磷车间单元	氯气	表1物质	0.012	5	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 2.401 > 1$ 构成重大危险源	
		黄磷	表1物质	112.15	50		
		三氯化磷	J5	77.83	500		

注：根据该公司提供的资料，三氯化磷车间溶磷槽体积为 50.7m<sup>3</sup>，溶磷槽水封高度最低 0.3m，单个黄磷计量槽体积为 4.6m<sup>3</sup>，水封高度最低 0.2m，单台氯化釜内黄磷量约为 0.6t，黄磷的密度为 1.82g/cm<sup>3</sup>，因此，三氯化磷车间黄磷的最大存在量约为 112.15t。三氯化磷车间三氯化磷接收罐单罐容积为 3.8m<sup>3</sup>，单台氯化釜内的三氯化磷量约为 12t，三氯化磷的密度为 1.57g/cm<sup>3</sup>，因此三氯化磷的最大存在量约为 77.83t。

附表 A.3-11 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	三氯化磷罐区单元	三氯化磷	235.5	500	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.471 < 1$ 不构成	

根据附表 A.3-10 和附表 A.3-11，可知，该项目三氯化磷车间单元构成重大危险源，该公司厂区边界 500m 范围内常住人口为 1-29 人。

附表 A.3-12 重大危险源分级表

序号	单元	物质	$\alpha$	$\beta$	$q_1/Q_1$	R	危险化学品重大危险源级别
1	101 三氯化磷车间单元	氯气	1	4	0.0024	2.408	R<10 四级
		黄磷		1	2.243		
		三氯化磷		1	0.15566		

### A.3.3 重大危险源辨识结果

根据计算结果可知，该项目三氯化磷车间单元构成四级重大危险源。该企业重大危险源已于 2022 年 5 月 9 日在乐平市应急管理局备案，备案编号为 BA360281【2022】001。

## 附件 B 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### B.1 项目厂址及周边环境单元

江西永顺新材料有限公司位于乐平塔山工业园区，总占地面积约 34 亩，该公司四周建有实体围墙，厂址东北侧是乐平中盛化工有限公司、乐平市远大化工有限公司，厂址东南侧依次为一条架空通信线（杆高约 6m）、一条 10KV 架空电力线（杆高约 10m）、塔山二路，厂址西南侧依次为园区公用管廊、10KV 架空电力线（杆高 10m）、园区道路，厂址西北侧为 10KV 架空电力线（杆高 10m）、塔山三路、园区公用管廊。

厂址周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边无风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据本报告 3.6 节的分析，该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

附表 B.1-1 该项目与厂区外部周边环境表

序号	相对位置	名称	该项目建构 筑物	距离 (m)	间距要 求 (m)	标准条款	符合性	备注
1	东北	乐平中盛化工有 限公司甲类车间	三氯化磷车 间	64	30	GB51283-2020 4.1.6	符合	
		乐平市远大化工 有限公司甲类储 罐	三氯化磷车 间	90	30	GB51283-2020 4.1.6	符合	
		沈家岭	三氯化磷车 间	780	50	GB51283-2020 4.1.5	符合	
2	东南	架空通信线(杆高 约 6m)	三氯化磷车 间	56	9	GB51283-2020 4.1.5	符合	
		10KV 架空电力线 (杆高约 10m)	三氯化磷车 间	64	15	GB51283-2020 4.1.5	符合	
		塔山二路	三氯化磷车 间	69	15	GB51283-2020 4.1.5	符合	
		乐平市福旺科技 有限公司	三氯化磷车 间	104	30	GB51283-2020 4.1.5	符合	
		G206	三氯化磷车 间	430	100	《公路安全保 护条例》第十 八条	符合	

3	西南	园区公用管廊	三氯化磷车间	32	1.5	GB50187-2012 8.3.9	符合	
		10KV 架空电力线 (杆高 10m)	三氯化磷车间	32	15	GB51283-2020 4.1.5	符合	
		吉翔化工 101 甲 类车间	三氯化磷车间	65	30	GB51283-2020 4.1.6	符合	
		园区道路	三氯化磷车间	33.5	15	GB51283-2020 4.1.5	符合	
4	西北	10KV 架空电力线 (杆高约 10m)	三氯化磷罐区	135	5	《电力设施保 护条例》第十 条	符合	
		塔山三路	三氯化磷罐区	136.5	-	-	-	
		辰宇化工办公楼	三氯化磷罐区	180	-	-	-	
		园区公用管廊	三氯化磷罐区	144	-	-	-	
5	北	乐安河	三氯化磷罐区	1930	1000	转发工业和信息部等 5 部委 《关于加强长 江经济带工业 绿色发展的指 导意见》的通 知	符合	

附表 B.1-2 该项目与厂区其他装置间距表

序号	相对位置	名称	该项目建构筑物	间距 (m)	要求间距 (m)	标准规范条款	符合性	备注
1	东	微型消防站	三氯化磷车间	8.7	-	-	-	
2	东北	30m <sup>3</sup> 液氧储罐	三氯化磷车间	27	25	GB51283-2020 4.2.9	符合	
		主要道路	三氯化磷车间	10.5	10	GB51283-2020 4.3.2	符合	
3	北	三氯氧磷车间(乙类)	三氯化磷车间	27	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
4	西北	在建甲类罐区	三氯化磷罐区	12	25	GB51283-2020 4.2.9	符合	
5	西	危废仓库	三氯化磷车间	26	15	GB51283-2020 4.2.9	符合	
6	西南	建材暂存间	三氯化磷车间	15	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	
7	东南	五金仓库	三氯化磷车间	44	12	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	
		变配电间	三氯化磷车间	50	-	-	-	

注：该公司三氯化磷车间西南侧的建材暂存间距三氯化磷车间 9m，间距不符合要求，该公司已将其停用。

综上所述，该项目与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。



## 2. 安全检查表法分析评价

评价组依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《公路安全管理条例》等法律法规、标准规范对该项目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标准的要求；检查内容见下表。

附表 B.1-3 项目厂址址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
1.	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部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。	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3号	符合	该项目位于乐平市塔山工业园，属于认定的化工园区
2.	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。 公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：省道不少于 15 米；	国务院令 593 号第十八条	符合	与 G206 的距离符合要求
3.	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合	办理了规划、审批相关手续
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，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	符合	有便利和经济的交通运输条件
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短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地	GB50187-2012 第 3.0.6 条	符合	有充足的水源和电源
6.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8、	符合	工程地质条件、水文地质

	<p>厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形, 并应根据工业 企业远期发展规划的需要, 留有适当的发展余地。</p> <p>厂址应满足适宜的地形坡度, 尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段, 应避免将盆地、积水洼地作为厂址。</p> <p>厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、 机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和 生活设施等方面的协作。</p> <p>厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。</p>	3.0.9、3.0.10、3.0.11、3.0.12 条		条件满足要求, 场地面积符合要求, 依托城镇的交通设施, 厂址不受洪水、内涝的威胁。
7.	<p>下列地段和地区不应选为厂址:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区;</li> <li>2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段;</li> <li>3 采矿陷落 (错动) 区地表界限内;</li> <li>4 爆破危险界限内;</li> <li>5 坝或堤决溃后可能淹没的地区;</li> <li>6 有严重放射性物质污染影响区;</li> <li>7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域;</li> <li>8 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;</li> <li>9 很严重的自重湿陷性黄土地段, 厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段;</li> <li>10 具有开采价值的矿藏区;</li> <li>11 受海啸或湖涌危害的地区。</li> </ol>	GB50187-2012 第 3.0.14 条	符合	无所述不良地段和地区
8.	工业企业选址宜避开自然疫源地; 对于因建设工程需要等原因不能避开的, 应设计具体的疫情综合预防控制措施。	GBZ1-2010 第 5.1.2 条	符合	不存在自然疫源地
9.	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施, 如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道, 以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区, 建设工程需要难以避开的, 应首先进行卫生学评估, 并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	GBZ1-2010 第 5.1.3 条	符合	不属于被原工业企业污染的土地。
10.	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧, 并应符合国家规定的卫生防护距离要求, 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, 并根据实际评估结果作出判定	GBZ1-2010 第 5.1.4 条	符合	符合要求
11.	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时, 应	GBZ1-2010	符合	周边无不同

	避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	第 5.1.5 条		卫生特征的企业
12.	<p>企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应符合下列要求：</p> <p>(一) 国家产业政策；当地县级以上(含县级)人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；</p> <p>(二) 危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；</p> <p>(三) 总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》(GB50489)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187)、《建筑设计防火规范》(GB50016)等标准的要求。</p> <p>石油化工企业除符合本条第一款规定条件外，还应当符合《石油化工企业设计防火规范》(GB50160)的要求。</p>	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	符合	符合当地政府规划和布局，三氯化磷车间与八类场所距离符合要求，总图布局符合相关标准的要求
13.	架空电力线路的敷设，不应跨越用可燃材料建造的屋顶及火灾危险性属于甲、乙类的建筑物、构筑物，以及液化烃、可燃液体、可燃气体贮罐区。其布置尚应符合国家现行标准《66KV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 和《110~ 500KV 架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092 的有关规定。	GB50187-2012 第 8.3.4 条	符合	无架空电力线跨越三氯化磷车间
14.	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素一级飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等发育地区	HG20571-1014 第 3.1.2 条	符合	未位于上述地区
15.	(一) 严格落实国家“1 公里”限制政策。除在建项目外，长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目；严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目	《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》	符合	厂址距乐安河约 1800m。
16.	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定	GB51283-2020 4.1.5	符合	符合要求
17.	相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定	GB51283-2020 4.1.6	符合	符合要求

## 2. 评价小结

1) 该项目位于乐平市塔山工业园，塔山工业园属于江西省第一批化工园区，符合当地规划和布局。

2) 该项目与周边企业、架空电力线、公路等的距离满足要求。

3) 该项目厂址无不良地质结构, 距离乐安河约 1.8km, 满足法律法规要求。

4) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 17 项内容的检查分析, 均符合要求。

## B.2 平面布置及建构筑物单元

江西永顺新材料有限公司厂区占地面积约 34 亩, 厂区在西南侧和东南侧各设置 1 个出入口。

该公司厂区按场地使用功能将分为两个区域, 包括生产区、厂前区。

厂区四周采用围墙与外界隔开。厂区功能分区合理, 厂区设置有回车场, 交通便利。

该项目位于厂区中部, 三氯化磷储罐位于三氯化磷车间的西北侧。

该项目区域内地震基本烈度 6 度, 建构筑物按 6 度进行设防。

表 B.2-1 该项目建构筑物间距表

序号	装置名称	方向	与周边设施名称	实际距离/m	规范距离/m	检查依据	检查结果	备注
1	三氯化磷车间	西北	三氯化磷罐区	13	-	-	符合	

综上所述所述: 该项目建构筑物之间的间距符合要求。

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《化工企业安全卫生设计规范》及《建筑抗震设计规范》等法规、规范的要求对该项目的主要设备、建构筑物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查, 检查内容见下表。

附表 B. 2-2 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	备注
1.	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	符合	采用联合、集中、多层布置；按功能分区，合理地确定通道宽度
2.	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3 应符合各种工程管线的布置要求； 4 应符合绿化布置的要求； 5 应符合施工、安装与检修的要求； 6 应符合竖向设计的要求； 7 应符合预留发展用地的要求。	GB50187-2012 第 5.1.4 条	符合	厂区道路宽度符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求
3.	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。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	符合	物流顺畅、径路短捷、不折返；厂内人、货分流
4.	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定	GB50187-2012 第 5.1.10 条	符合	建构筑物与道路之间的距离符合要求
5.	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，并应符合国家现行有关设计标准的规定	GB50187-2012 第 5.2.7 条	符合	符合要求
6.	仓库与堆场应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并应为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行有关防火、防爆、安全、卫生等标准的规定	GB50187-2012 第 5.6.1 条	符合	符合要求

7.	在城镇规划区内的化工区总体布置,应符合城镇总体规划。在非城镇规划区内的化工区总体布置,应以保护当地环境、防止污染、保护文化遗产及合理有效利用土地资源等原则进行编制,并应与当地的地区规划相协调。	GB50489-2009 第 4.1.2 条	符合	符合城镇总体规划
8.	在工业区内的化工区总体布置,应符合工业区的总体规划,并宜利用工业区内的基础设施。	GB50489-2009 第 4.1.3 条	符合	符合工业区的总体规划
9.	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。	GB50489-2009 第 5.2.2 条	符合	未布置在窝风地段
10.	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、卫生要求按功能明确合理分区布置,分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	HG20571-2014 第 3.2.1 条	符合	满足现行 GB 50489 的要求
11.	厂区内甲、乙类生产装置或设施,散发烟尘、水雾和噪声的生产部分应布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧,厂前区、机电仪修和总变配电所等部分应位于全年最小频率风向的下风侧。	HG20571-2014 第 3.2.2 条	符合	符合要求
12.	厂区道路应根据交通、消防和分区要求合理布置,力求畅通。危险场所应设环行消防通道,路面宽度应按交通密度及安全因素确定,保证消防、急救车辆畅行无阻。并应符合下列规定和要求: 1 厂区道路应符合用于消防车通行的道路间距、宽度;其转弯半径应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的相关规定。 2 道路两侧和上下接近的建、构筑物应满足有关净距和道路建筑限界要求。	HG20571-2014 第 3.2.6 条	符合	该公司设消防车道及消防回车场,该项目硬化路面可做消防车道使用,路面宽度可保证消防、急救车辆畅行无阻
13.	高层厂房,甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级,建筑面积不大于 300m <sup>2</sup> 的独立甲、乙类单层厂房可采用三级耐火等级的建筑	GB50016-2014 (2018 年版)第 3.2.2 条	符合	二级
14.	除本规范另有规定外,厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定	GB50016-2014 (2018 年版)第 3.3.1 条	符合	厂房层数和建筑面积符合要求
15.	甲、乙类生产场所(仓库)不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014 (2018 年版)第 3.3.4 条	符合	仓库、车间均布置在地面以上
16.	员工宿舍严禁设置在厂房内。 办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内,确需贴邻本厂房时,其耐火等级不应低于二级,并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔,且应设置独立的安全出口。 办公室、休息室设置在丙类厂房内时,应采用	GB50016-2014 (2018 年版)第 3.3.5 条	不符合	现场检查时三氯化磷车间内设有休息室

	耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔, 并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时, 应采用乙级防火门。			
17.	变、配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造, 且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电所, 当采用无门窗洞口的防火墙隔开时, 可一面贴邻建造, 并应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 等规范的有关规定。 乙类厂房的配电所必须在防火墙上开窗时, 应设置密封固定的甲级防火窗。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.8 条	符合	主变电所独立设置, 未设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造, 未设置在爆炸性气体危险区域内。
18.	除本规范另有规定外, 厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定, 与甲类仓库的防火间距应符合本规范第 3.5.1 条的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合	建构筑物之间的防火间距符合要求
19.	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。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.2 条	符合	50 米范围内无重要公共建筑, 30 米内无明火或散发明火地点
20.	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。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.6.1 条	符合	车间独立设置
21.	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。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.1 条	符合	安全出口分散布置
22.	厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层, 其安全出口的数量应经计算确定, 且不应少于 2 个	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.2 条	符合	车间有 2 个出入口。
23.	厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表 3.7.4 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.4 条	符合	车间内任何一点到出入口的距离小于 30m。
24.	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑, 必须进行抗震设计。	GB50011-2010 第 1.0.2 条	符合	厂区建设时已进行抗震设计
25.	总平面布置的防火间距, 不应小于表 4.2.9 的规定	GB51283-2020 4.2.9	符合	符合要求
26.	生产设施、仓库、储罐与道路的防火间距, 不应小于表 4.3.2 的规定	GB51283-2020 4.3.2	符合	三氯化磷车间与道路间距符合要求
27.	甲、乙、丙类厂房 (仓库)、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级	GB51283-2020 8.1.1	符合	三氯化磷车间为二级耐火等级

## 2. 单元评价小结

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的总平面布置、建构筑物情况评价小结如下：

- 1) 该项目总平面布置按功能分区，装置区内设备设施的布置紧凑、合理。
- 2) 该项目厂房耐火等级为二级，建筑面积及防火分区符合要求。
- 3) 该装置建构筑物抗震设防烈为 6 度，符合《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》要求。
- 4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 27 项内容的检查分析，1 项不符合要求：三氯化磷车间内设有休息室。

### B.3 生产装置单元

#### B.3.1 生产装置子单元

##### 1. 安全检查表

评价组根据《安全生产法》、《化工企业安全卫生设计规范》、《生产设备安全卫生设计总则》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《黄磷安全规程》、《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》、《工业企业设计卫生标准》等法律法规、标准规范制定检查表，对该项目生产装置单元设备设施的安全联锁装置及自动化控制、现场泄漏气体检测、监控及安全防护设备设施等是否符合规范、标准的要求进行检查。检查结果见下表。



附表 B. 3-1 生产装置单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度,具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的,适用其规定。省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录,对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合	《中华人民共和国安全生产法》第 38 条	未使用应当淘汰的工艺、设备。
2.	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备,减低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.2	采用危害较小的工艺技术设备。
3.	具有危险和有害因素的生产过程,应合理地采用机械化、自动化技术,实现遥控、隔离操作。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.3	采用自动化控制
4.	具有危险和有害因素的生产过程,应设置监测仪器、仪表,并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统	不符合	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.4	设有 DCS 和 SIS 系统,氯化釜现场未设置紧急停车按钮
5.	具有火灾、爆炸危险的化工生产过程中的防火、防爆设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 等规范的规定,火灾和爆炸危险场所的电气装置的设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.1	该项目不涉及可燃气体或液体
6.	具有易燃、易爆特点的工艺生产装置、设备、管道,在满足生产要求的条件下,宜集中联合布置,并采用露天、敞开或半敞开式的建(构)筑物	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.2	按生产特点,采用集中联合布置
7.	可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB 50493 的规定执行。对有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所应设计良好的通风系统。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.5	有毒气体检测报警系统按现行国家标准 GB 50493 的规定执行
8.	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》gb 50058 的要求划分爆炸和火灾危险区域,并设计和选用相应的仪表、电气设备。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.8	选用相应的仪表、电气设备
9.	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.1.10	氯气缓冲罐设有安全阀、氯化釜设有爆破片
10.	化工装置、设备、设施、储罐以及建构筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 等的有关规定	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.3.1	设有防雷设施,经检测合格
11.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》4.6.2	泵等设备转动部位设有防护设施
12.	化工装置内的各种散发热量的窑炉、设备和管道	符合	《化工企业安	高温部位设有隔热措施

	应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272 的规定		全卫生设计规范》5.2.2	
13.	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供电站、供水泵房、消防站、气体防护站、救护站、电话站等公用设施，应设计事故状态时能延续工作事故照明。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》5.5.3	设事故照明
14.	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.1	合理选择流程、设备结构及材料，防止物料外泄或喷溅
15.	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15 m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	符合	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.5	三氯化磷车间设有洗眼器
16.	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。	符合	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.5	未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
17.	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。	符合	《生产设备安全卫生设计总则》5.2.6	使用非燃烧材料制造
18.	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	符合	《生产设备安全卫生设计总则》5.3.1	设备均采用牢固定位设施；场所畅通
19.	表面、角和棱：在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	符合	《生产设备安全卫生设计总则》5.4	生产设备可被人员接触到的部分及其零部件设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。
20.	动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备。必须设有止动联锁控制装置。	符合	《生产设备安全卫生设计总则》第 5.10.5 条	需人工恢复送电
21.	<b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。 液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。	不符合	《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》氯	操作人员经过培训，具备应急处置知识，三氯化磷车间设有喷淋洗眼器，设置有毒气体泄漏报警系统，配备防护服，氯气缓冲罐设有安全阀，氯气缓冲罐设有压力、温度远传报警，汽化器设有温度、液位远传报警，该公司配有泄漏应急处理设备，氯气缓冲罐定期排放三氯化氮；该项目不涉及液氯储存，但氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换

	<p>避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。</p> <p>(2) 采用压缩空气充装液氯时，空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时，只许用温水加热气化器，不准使用蒸汽直接加热。</p> <p>(3) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。</p> <p>(4) 严禁在泄漏的钢瓶上喷水。</p> <p>(5) 充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量，充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。</p> <p>(6) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用品。</p> <p>(4) 禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。</p> <p>(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p>			
22.	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备三氯化磷应急处置知识。</p> <p>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。配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。可能接触其蒸气时，必须佩</p>	符合	《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》三氯化磷	操作人员必须经过专门培训，熟练掌握操作技能，具备三氯化磷应急处置知识；密闭操作，自然通风，采用自动化操作，车间配备防护服，巡检人员配有防护用品，现场禁止吸烟、进

<p>戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>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，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p> <p>避免与强碱、强氧化剂、水、酸类、醇类、钠、钾、金属氧化物等接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时应轻装、轻卸，严防撞击和包装容器破损。分装和搬运作业要注意个人防护。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 开三氯化磷容器时，确定工作区通风良好，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。</p> <p>(2) 三氯化磷生产和使用过程中注意以下事项： ——必须穿戴好劳动保护用品； ——系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业； ——接触高温设备时要防止烫伤。</p> <p>(3) 净化三氯化磷设备时注意以下事项： ——进入塔器工作时，须穿戴好耐酸劳动保护用品及防毒面具，外面要有人监护； ——凡是电器、设备着火，不得用水灭火，应用二氧化碳灭火器灭火； ——所有玻璃钢设备、管线动火时必须做好防护； ——当容器内有人时，严禁关闭上部或下部的任何一个人孔，以防止中毒。</p> <p>(4) 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。</p> <p>(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 贮存在阴凉、干燥、通风良好的仓库内，远离火种、热源，与碱类物品分开存放。</p> <p>(2) 贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖。在三氯化磷储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积，围堰与地面作防腐处理。</p> <p>(3) 采用玻璃瓶包装时，瓶塞(盖)应密封良好，并装入相应的铁桶或牢固的木箱中；采用铁桶包装时，桶应有螺丝口盖、垫圈等封口件，配套完好；槽车包装必须密封良好，并符合有关规定。</p> <p>(4) 每天不少于 2 次对各储罐进行巡检，并做好记录，发现跑、冒、滴、漏等隐患要及时联系处理，重大隐患要及时上报。</p> <p>(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p> <p><b>【运输安全】</b></p>		<p>食和饮水，车间设有洗眼器，特殊作业按有关管理制度严格执行，运输委托有资质的第三方进行</p>
---	--	---

	<p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准,运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 雨天不宜运输。应轻装、轻卸,严防撞击和包装破损,有防雨、雪和防晒的措施。</p> <p>(3) 含有三氯化磷的物料管道避免与碱管伴行,严防泄漏。管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定。</p>			
23.	<p>重点监控工艺参数:</p> <p>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</p>	符合	《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》氯化工艺	氯化釜设有温度、压力远传控制,氯化釜未设置搅拌,氯气及黄磷进料控制等;
24.	<p>安全控制的基本要求</p> <p>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。</p>	符合		氯化釜设有温度和压力的报警和联锁,黄磷和氯气进料的控制和联锁,设有紧急进料切断系统;氯化釜设有爆破片,氯化釜设有有毒气体检测报警系统
25.	<p>宜采用的控制方式</p> <p>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。</p> <p>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</p>	不符合		氯化釜温度、压力与黄磷、氯气、循环水进料联锁,氯化釜设有爆破片,中控室设有紧急停车系统,但氯化釜现场未设置紧急停车按钮
26.	<p>在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内,泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时,应设置可燃气体探测器;泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时,应设置有毒气体探测器;既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质,应设置有毒气体探测器;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。</p>	不符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条	该项目生产储存场所按要求设置了有毒气体检测报警器,但氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换。
27.	<p>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。</p>	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条	二级报警
28.	<p>可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警;可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室</p>	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条	设在控制室。
29.	<p>控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警;现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域报警器应有声、光报警功能。</p>	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条	均具有声光报警功能

30.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6 条	设置固定式有毒气体探测器
31.	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	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条	独立设置
32.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条	有毒气体报警系统设有 ups 电源
33.	可燃气体和有毒气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.1 条	现场检查检测点符合要求
34.	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条	靠近释放源，在气体易于聚集的地点
35.	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	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 条	现场检查安装符合要求
36.	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条	符合要求
37.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内	符合	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.1 条	安装在控制室内
38.	重大危险源的黄磷贮存区（库房、储罐区），应制定重大危险源目标安全管理与监控方案	符合	《黄磷安全规程》第 14.12 条	已制定
39.	黄磷贮罐材质应为碳钢，设有保温层，罐内设有加热盘管，黄磷表面有约 1m 高的水封以隔绝空气，必要时以氮气封保护液封水，延缓液封水酸化的时间	符合	《黄磷安全规程》第 17.4 条	溶磷槽材质为碳钢，设有保温层，罐内设有加热盘管及水封、氮封
40.	对于半敞开式氯气生产、使用、贮存等厂房结构，应充分利用自然通风条件换气；不能采用自然通	符合	《氯气安全规程》第 3.9 条	采用敞开式厂房，利用自然通风

	风的场所,应采用机械通风,但不宜使用循环风。对于全封闭式氯气生产、使用、贮存等厂房结构,应配套吸风和事故氯气吸收处理装置			
41.	生产、使用氯气的车间(作业场所)及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪,作业场所和贮氯场所空气中氯气含量最高允许浓度为 1 mg/m <sup>3</sup>	符合	《氯气安全规程》第 3.10 条	设氯气泄漏检测报警系统
42.	设备、阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐氯垫片	符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.1.1 条	按要求选用垫片
43.	用氯设备应使用与氯气不发生化学反应的润滑剂	符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.1.2 条	使用与氯气不发生化学反应的润滑剂
44.	严格执行设备、设施安全操作规程,按规定进行维修、保养,保证安全运行。定期清除滞留在反应设备、过滤设备和管道内的反应物或残留物,消除泄漏及设备设施故障隐患,保证用氯系统处于正常状态	符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.1.4 条	严格执行,定期清除残留物
45.	不应使用烃类和酒精清洗氯气系统设备、阀门、管道以及加氯机等	符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.1.5 条	现场检查未发现
46.	采用盘管式气化器,热水侧设温度控制,液氯管道设排放阀;不宜使用釜式气化器	符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.2.4 条	热水设温度控制,液氯管道设有排放阀
47.	缓冲器应设压力表、排污阀、安全阀及压力报警装置,安装应符合工艺要求,定期排污、清洗	不符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.2.5.2 条	设压力表、安全阀及压力报警装置,但排污阀设置不符合要求
48.	采用自动调节阀的工艺管道,应设手动紧急切断阀,保障安全	符合	《液氯使用安全技术要求》第 6.2.6.1 条	设有手动紧急切断阀
49.	使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计,应符合下列规定: 1 宜采用密闭设备;当不具备密闭条件时,应采取有效的安全环保措施。 2 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.1	密闭操作
50.	对于忌水物质的反应或储存设备,应采取防止该类物质与水接触的安全措施	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.1.3	三氯化磷忌水,采取了防止其与水接触的安全措施
51.	较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统,其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上,通过风险分析确定	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.2.1	SIS 系统经验算合格
52.	甲、乙类生产设施内部布置,应用道路将生产设施分割成为占地面积不大于 10000 m <sup>2</sup> 的设备、建筑物区	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.5.5	不大于 10000 m <sup>2</sup>
53.	下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置: 1 容积式泵和压缩机的出口管道; 2 冷却水或回流中断,或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道; 3 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统; 4 导热油炉出口管道中,切断阀或调节阀的上游管道; 5 两端切断阀关闭,受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的液化烃、甲 B、乙	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.1	氯化釜设有爆破片

	A 类液体管道系统; 6 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断,导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统; 7 蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道; 8 低沸点液体(液化气等)容器或其出口管道; 9 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道; 10 低沸点液体进入装有高温液体的容器。			
54.	安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制,无法排入焚烧、吸收等处理设施时,可直接向大气排放,但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方,且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.7.5	爆破片出口管接至安全罐,安全罐管道接至吸收系统
55.	应根据精细化工生产的特点与需要,确定监控的工艺参数,设置相应的仪表及自动控制系统	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.8.1	设有相应的仪表及自动控制系统
56.	精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定,并采取合理的安全措施: 1 存放可燃物质的设备,应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表,并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施; 2 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀,应采用具有火灾安全特性的控制阀; 3 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料; 4 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》5.8.3	设磷设备设有温度、压力、液位等检测仪表及远传,设有相应的调节和联锁装置,
57.	永久性的地上、地下管道,严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组)和建(构)筑物	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.4	该项目管道未穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组)和建(构)筑物

### 3. 单元评价小结

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况,对该项目的生产装置子单元情况评价小结如下:

- 1) 该项目生产装置采用远程自动化操作,设置了 DCS 系统和 SIS 系统。
- 2) 该项目氯气缓冲罐设有安全阀,氯化釜设有爆破片。
- 3) 该项目三氯化磷车间设有安全通道,设置 2 个出入口,通道和出入口畅通。
- 4) 对该单元进行了 57 项现场检查,5 项不符合,部分为重合项:

(1) 氯化釜现场未设置紧急停车按钮;



(2) 氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换

(3) 氯气缓冲罐排污阀设置不符合要求。

### B.3.2 危险化学品重大危险源子单元

#### 1. 安全检查表

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》，对重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施进行检查，见下表。

附表 B.3-2 危险化学品重大危险源子单元检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
1.	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	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	建立重大危险源安全管理制度和安全操作规程
2.	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施： 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	设置 DCS 控制系统及紧急停车系统设置有毒气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能记录的电子数据的保存时间不少于 30 天
3.	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；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；	符合		设置 DCS 控制系统，中控室内设置紧急停车系统，可满足安全生产要求。
4.	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；	符合要求		氯化釜设有紧急切断装置，设有尾气处理系统。不涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源
5.	重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；	符合要求		该项目不涉及液氯储存；三氯化磷车间设置视频监控系统
6.	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的	符合		符合国家标准

	规定。	要求		
7.	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	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
8.	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，定期进行检查，消除事故隐患。
9.	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作人员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。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	对员工进行培训，员工熟悉本岗位的安全操作技能和应急措施
10.	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	设置警示标志，安全周知卡
11.	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的故事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。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	宣传、告知
12.	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	制定预案，配备应急救援人员及相应的应急救援器材，配备化学防护服。
13.	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	制定应急预案演练计划和方案，每半年演练一次。

	意见, 并及时修订完善。			
14.	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。 重大危险源档案应当包括下列文件、资料: (一) 辨识、分级记录; (二) 重大危险源基本特征表; (三) 涉及的所有化学品安全技术说明书; (四) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表; (五) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程; (六) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果; (七) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告; (八) 安全评估报告或者安全评价报告; (九) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称; (十) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况; (十一) 其他文件、资料。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十二 条	进行辨识、登记、建立档案, 编制安全技术说明书, 规章制度和操作规程等, 应急救援预案经过评审并备案。
15.	企业应当建立全员安全生产责任制, 保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十三条	已建立
16.	充分考虑生产过程复杂的工艺安全因素、物料危险特性、被保护对象的事故特殊性、事故连锁反应以及环境影响等问题, 根据工程危险及有害因素分析完成安全分析和系统设计。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》4.1	系统设计符合要求。
17.	通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合, 建设现场数据采集与监控网络, 实时监控与安全相关的监测预警参数, 实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合, 并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台	符合要求		计算机、通信、控制与信息处理技术有机结合
18.	通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理, 完成故障诊断和事故预警, 及时发现异常, 为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导。	符合要求		能为操作人员提供指导。
19.	安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能。	符合要求		安全监控预警系统设置的接口及网络发布和通讯联网功能。
20.	根据现场情况和监控对象的特性, 合理选择、设计、安装、调试和维护监控设备和设施。	符合要求		监控设备和设施的选择、安装、调试等合理。
21.	重大危险源(储罐区、库区和生产场所)应设有相对独立的安全监控预警系统, 相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中, 系统应符合本标准的规定。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控通用技	按标准设有相对独立的安全监控预警系统。

22.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	符合要求	术规范》4.2	系统设备具有相应的功能和使用寿命，符合规范要求
23.	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。	符合要求		控制设备设置控制室。
24.	系统报警等级的设置应同事故应急处置与救援相协调，不同级别的事故分别启动相对应的应急预案。	符合要求		系统报警等级与应急救援相协调。
25.	对于储罐区（储罐）、库区（库）、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为： a) 储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数； b) 当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度； c) 气温、湿度、风速、风向等环境参数； d) 音视频信号和人员出入情况； e) 明火和烟气； f) 避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》4.5.1)	安全监控预警参数符合要求。
26.	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》4.5.4)	已考虑温度、压力、液位、流量以及有毒气体浓度等

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的重大危险源单元情况评价小结如下：

- 1) 该项目三氯化磷车间构成四级重大危险源，该公司已建立重大危险源安全管理制度和有关安全操作规程。
- 2) 构成重大危险源生产装置设置有 DCS 系统，满足安全生产要求；
- 3) 三氯化磷车间设置视频监控系统。
- 4) 该公司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；明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，定期进行检查，消除事故隐患。
- 5) 对该单元进行了 26 项现场检查，均符合要求。

## B.4 储运单元

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《化工企业总图运输设计规范》、《化工企业安全卫生设计规范》、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》等制定检查表，对该项目储运单元是否符合规范、标准的要求进行检查。检查结果见下表

附表 B.4-1 储罐子单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室(以下统称专用仓库)内,并由专人负责管理;剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品,应当在专用仓库内单独存放,并实行双人收发、双人保管制度。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第二十四条	三氯化磷储存在罐区,设专人管理
2.	储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第二十五条	建立相关制度
3.	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐,应根据其储存物料的性质、数量、包装及运输方式等条件,按不同类别相对集中布置,并宜靠近相关装置和运输路线,且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.4.1	三氯化磷储存在三氯化磷罐区,黄磷储存在溶磷槽
4.	化学危险品仓库、罐区、储存场应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施,并应配备通讯报警装置和工作人员防护物品。 化学危险品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存,性质相抵触或消防要求不同的化学危险品,应分开储存。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.1 条	设相应的防腐、通风、防雨等设施,配备防护用品
5.	装运易爆、剧毒、易燃液体、可燃气体等化学危险品,应采用专用运输工具。 危险化学品装卸应配备专用工具,专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求。 有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术,并加强作业场所通风,配置局部通风和净化系统及残液回收系统。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.2 条	运输委托第三方有资质单位
6.	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时,应合理选择流程、设备和管道结构及材料,防止物料外泄或喷溅。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.1	合理选择流程、设备和管道结构及材料,防止物料外泄或喷溅
7.	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、	符合要求	《化工企业安	采用机械化、管道

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。		《全卫生设计规范》5.6.2	化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置
8.	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	不符合	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.5	三氯化磷罐区未设置洗眼器
9.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.6	三氯化磷罐区设有有毒气体探测器
10.	进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（一）	三氯化磷罐区设有监测监控设施
11.	（二）强化化学品罐区生产运行管理。正常操作时严禁内浮顶罐浮盘和物料之间形成空间，特殊情况下确需超低液位操作时，在恢复进料时，要确保进料流速小于限定流速，以防产生静电引发事故。出现液位高低位报警时，必须立即采取处理措施。上游装置波动时，要加强进罐区物料的分析检测，防止高温物料或轻组分进入储罐引发事故。对有装卸栈台的罐区要严格装卸作业管理和车辆管理，防止违规作业影响罐区安全。严格按变更管理要求，加强罐区变更管理。立即暂停使用多个化学品储罐尾气联通回收系统，经安全论证合格后方可投用。	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（二）	按要求进行，不涉及浮顶罐。
12.	（三）进一步加强化学品罐区内特殊作业管理。要进一步规范动火、进入受限空间等特殊作业管理及检维修管理，严格执行作业票审批制度，认真进行风险分析，严格隔离、置换（蒸煮）吹扫，严格检测可燃气体浓度，进入受限空间作业时，还要严格检测有毒气体浓度、受限空间氧含量，切实落实防范措施，强化过程监控。严禁以阀门代替盲板作为隔断措施，严禁对未经清洗置换的储罐进行动火作业。作业出现险情时，救援人员要佩戴好劳动防护用品，科学施救。要进一步加强承包商管理，严格承包商资质审核，加强承包商	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（三）	按特殊作业管理制度进行

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	员工培训，做好作业交底和现场监护。			
13.	加强化学品罐区设备设施管理。对化学品罐区设备设施要定期检查检测，确保储罐管线阀门、机泵等设备设施完好。加强化学品储罐腐蚀监控，定期清罐检查，发现腐蚀减薄及时处理。确保储罐安全附件和防雷、防静电、防汛设施及消防系统完好；有氮气保护设施的储罐要确保氮封系统完好在用。	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（四）	定期对罐区进行检查检测
14.	强化化学品罐区人员培训。加强储罐区管理和操作人员培训，确保掌握岗位安全风险和操作规程。确保操作人员能够正确使用劳动保护用品和应急防护器材，具备应急处置能力，特别是初期火灾的扑救能力和中毒窒息的科学施救能力。	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（五）	进行培训
15.	进一步强化化学品罐区源头管控。对未经正规设计的储罐区进行设计复核，按照有关标准规范，完善设备设施。可燃液体储罐要按单罐单堤的要求设置防火堤或防火隔堤。涉及重点监管危险化学品的罐区要定期进行危险与可操作性分析	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（六）	经正规设计单位进行诊断，2021.3.31已进行危险与可操作性分析
16.	进一步加大化学品罐区隐患排查整治力度。建立健全隐患排查治理制度，强化日常巡回检查，定期全面排查隐患，及时整治消除隐患。对 2013 年国务院安委会办公室组织开展的石油化工企业石油库和油气装卸码头安全专项检查中查出的问题进行“回头看”，确保各项隐患得到及时整治。	符合要求	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（七）	建立隐患排查治理制度
17.	危险货物托运人应当委托具有道路危险货物运输资质的企业承运。 危险货物托运人应当对托运的危险货物种类、数量和承运人等相关信息予以记录，记录的保存期限不得少于 1 年。 危险货物托运人应当严格按照国家有关规定妥善包装并在外包装设置标志，并向承运人说明危险货物的品名、数量、危害、应急措施等情况。需要添加抑制剂或者稳定剂的，托运人应当按照规定添加，并告知承运人相关注意事项。 危险货物托运人托运危险化学品的，还应当提交与托运的危险化学品完全一致的安全技术说明书和安全标签。	符合要求	《道路危险货物运输管理规定》第 32 条	委托具体资质的单位负责运输，有安全技术说明书。
18.	危险货物的装卸作业应当遵守安全作业标准、规程和制度，并在装卸管理人员的现场指挥或者监控下进行。	符合要求	《道路危险货物运输管理规定》第 40 条	装卸在作业人员的指挥下进行。

## 2. 单元评价小结

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对

该项目的储运单元情况评价小结如下：

1) 该项目三氯化磷罐区设有有毒气体检测报警系统，设有相应的监控监测设施。

2) 该项目三氯化磷罐区合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。

3) 对该单元进行了 18 项现场检查，1 项不符合要求，即：三氯化磷罐区未设置洗眼器。

## B.5 公用工程及辅助设施单元

### B.5.1 电气及仪表自动化子单元

#### 1. 安全检查表法分析评价

附表 B.5-1 电气及仪表自动化子单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.3	该项目生产过程采用自动化和计算机技术，实现遥控操作。
2.	具有危险和有害因素的生产过程，应设计可靠的监测仪器、仪表，并设计必要的自动报警和自动连锁系统。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.3.4	设可靠的监测仪器、仪表，自动报警和自动连锁系统
3.	安全仪表系统的工程设计应由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成；	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.0.3	由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成
4.	石油化工工厂或装置的安全完整性等级不应高于 SIL3 级。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.0.5	不高于 SIL3 级
5.	安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作；	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.0.9	未介入或取代基本过程控制系统的工作
6.	基本仪表系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.0.10	基本仪表系统未介入安全仪表系统的运行或逻辑运算
7.	安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表内部产生故障时，安全仪表系统应按设计预定方式，将过程转入安全状态。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.0.11	设计成故障安全型
8.	安全仪表系统的逻辑控制器应具有硬件和软件自诊断功能。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.0.12	具有硬件和软件自诊断功能
9.	逻辑控制器的中央处理单元、输入输出单元、通信单元及电源单元等，应采用冗余技术。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》5.1.14	采用冗余技术
10.	安全仪表系统的接地应采用等电位连接方式。	符合	《石油化工安全	采用等电位连接方式



序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
		要求	仪表系统设计规范》5.0.17	
11.	安全仪表系统应采用操作员站作为过程信号报警和联锁动作报警的显示和记录。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》10.1.2	采用操作员站作为过程信号报警和联锁动作报警的显示和记录
12.	操作员站应提供程序运行, 联锁动作, 输入、输出状态, 诊断结果等显示, 并应具有报警及记录功能。	符合要求	《石油化工安全仪表系统设计规范》10.1.5	提供程序运行, 联锁动作, 输入、输出状态, 诊断结果等显示, 并具有报警及记录功能
13.	安全联锁系统的设计应满足 SIS 的安全要求规定。安全联锁系统的设计应满足 SIF 和 SIL 等级要求, 并加以验证	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.1.2	进行了安全仪表系统安全完整性等级(SIL)评估及验算, 验算报告表明本次验算工作范围内的全部回路达到了 SIL 定级的目标。
14.	非安全联锁系统的紧急停车按钮可在 BPCS 操作员站上设置软件按钮实现, 安全联锁系统的紧急停车按钮应在辅助操作台上设置硬件按钮实现。	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.11.1	设置硬件按钮
15.	在辅助操作台设置的硬件按钮应引入联锁系统的逻辑控制器, 并在系统内设置状态报警并记录	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.11.2	引入联锁系统的逻辑控制器
16.	紧急停车按钮不应设维护开关。	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.11.3	未设维护开关
17.	紧急停车按钮应采用红色蘑菇头按钮, 并带防护罩	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.11.4	紧急停车按钮带防护罩
18.	安全联锁系统应设工程师站。	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.12.1	设工程师站
19.	工程师站应设不同级别的权限密码保护。工程师站应显示安全联锁系统动作和诊断状态。	符合要求	《信号报警及联锁系统设计规范》4.12.2	设不同级别的权限密码保护; 可显示安全联锁系统动作和诊断状态
20.	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置检测应当每年一次, 对爆炸危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	符合要求	《防雷减灾办法》第十九条	防雷装置定期检测
21.	根据使用环境条件, 按下列原则选用接线盒:1) 普通式: 条件较好的场所; 2) 防溅式、防水式: 潮湿或露天的场所; 3) 防爆式: 易燃、易爆的场所。	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》1.3.1.5	按要求选用接线盒
22.	压力仪表一律使用法定计量单位。即: 帕(Pa)、千帕(kPa)和兆帕(MPa)。	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》2.1.2.1	压力仪表一律使用法定计量单位。即: 帕(Pa)、千帕(kPa)和兆帕(MPa)。
23.	易燃、易爆场合, 应选用气动变送器或防爆型电动变送器。	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》2.3.2	选用气动变送器
24.	检测器一般安装在建筑物内压缩机、泵、反应器及储槽等容易泄漏的设备及周围气体易滞留的地方。	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》5.3.12.5	检测器安装在建筑物内泵、反应器及储槽等容易泄漏的设备及周围气体易滞留的地方。

## 2. 单元评价小结

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的电气及仪表自动化单元情况评价小结如下：

1) 生产装置设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施，采用 DCS 系统及 SIS 系统；

2) 该项目化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，均设置了可靠的防雷保护装置，并经检测合格；

3) 该项目委托第三方进行了 LOPA 分析及 SIL 定级，并于 2022 年 5 月进行了 SIL 验算，结论为：本次验算工作范围内的全部回路达到了 SIL 定级的目标；

4) 对该单元进行了 24 项现场检查，均符合要求。

### B.5.2 公用工程匹配性

表 B.5-1 公用工程匹配性检查评价表

序号	指标名称	数量	配套公用工程	检查结果	备注
1	水	425m <sup>3</sup> /h	该公司水源市政给水管网，生活用水和循环水补充水由市政供水，该公司设有 1 台循环水冷却塔，循环冷却塔型号 LKN-800T，循环水量 800m <sup>3</sup> /h，可满足要求；废水经车间污水收集池收集后泵入厂区污水处理系统处理合格后排入园区污水处理厂集中处理	符合	
2	电	83KW	该公司其他项目安装容量约为 258kW，该公司在变配电间旁设置了 1 台 250KVA 和 1 台 315KVA 干式变压器，可以满足生产的需求	符合	
4	蒸汽	2 t/h	由园区集中供热管网供给。	符合	
7	氮气	40Nm <sup>3</sup> /h	其气源由厂区空压制氮机房内设置的 1 台变压吸附制氮机组，制氮能力为 85Nm <sup>3</sup> /h，根据企业提供的资料，企业在建项目氮气用量为 40Nm <sup>3</sup> /h，可以满足本项目的氮气需求	符合	
8	压缩空气	1.5m <sup>3</sup> /min	气源由厂区空压制氮机房内配备的 2 台螺杆式空气压缩机，一用一备，产气量 Q=6.1m <sup>3</sup> /min，根据企业提供的资料，企业在建项目压缩空气用量为 3m <sup>3</sup> /min，满足本项目的用气需求	符合	

## B.6 特种设备单元

### 1. 安全检查表评价

检查组依据《特种设备安全法》、《固定式压力容器安全技术监察规程》等规程、规范，使用安全检查表对该项目的特种设备及强检设备单元进行了现场检查，检查情况见下表。

附表 B.6-1 特种设备单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第十三条	建立健全特种设备安全制度。配备特种设备安全管理人员和作业人员
2.	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。 禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	使用的特种设备符合安全技术规范要求。
3.	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	不符合	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	氯气缓冲罐未设置特种设备登记标志
4.	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患排查治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	建立岗位责任、隐患排查治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程
5.	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； （五）特种设备的运行故障和事故记录	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	建立特种设备安全技术档案。
6.	电梯、客运索道、大型游乐设施等为公众提供服务的特种设备的运营使用单位，应当对特种设备的使用安全负责，设置特种设备安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员；其他特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的特种设备安全管理人员。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十六条	设置特种设备安全管理人员

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
7.	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十七条	作业人员按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书
8.	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	定期校验，
9.	特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。	符合要求	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十一条	进行经常性检查
10.	压力容器的使用单位，在压力容器投入使用前或者投入使用后 30 日内，应当按照要求到直辖市或者区的市的质量技术监督部门逐台办理使用登记手续。	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》6.1	压力容器已办理使用登记证。
11.	使用单位应当对压力容器的安全管理负责，并且配备具有压力容器专业知识，熟悉国家相关法律、法规、安全技术规程和标准的项目技术人员作为安全管理人员负责压力容器的安全管理工作。	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》6.2	压力容器的管理人员经过培训，并持证上岗。
12.	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求。	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》6.5	安全操作规程中有氯气缓冲罐的安全操作要求
13.	压力容器的安全管理人员和操作人员应当持有相应的特种设备作业人员证。压力容器使用单位应当对压力容器作业人员定期进行安全教育与专业培训并且作好记录，保证作业人员具备必要的压力容器安全作业知识、作业技能，及时进行知识更新，确保作业人员掌握操作规程及事故应急措施，按章作业。	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》6.6	进行安全教育并考核，管理人员持证上岗。
14.	对易爆介质或者毒性程度为极度、高度或者中度危害介质的压力容器，应当在安全阀或者爆破片的排出口装设导管，将排放介质引至安全地点，并且进行妥善处理，不得直接排入大气；	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》8.2（3）	安全阀片的排出口装设导管，将排放介质引尾气处理系统，不直接排入大气；
15.	新安全阀应当校验合格后才能安装使用。	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》8.3（5）	安全阀均校验合格后使用。
16.	压力表的安装要求 （1）装设位置应当便于操作人员观察和清洗，并且应当避免受到热辐射、冻结或者震动等不利影响；	符合要求	《固定式压力容器安全技术监察规程》8.4.3	便于观察
17.	压力表的定期检修维护制度，检定有效期及其封印；	符合要求	《压力容器定期检验规则》第十六条（一）	压力表到期检验，有合格检验标示
18.	安全阀校验有效期是否过期；	符合要求	《压力容器定期检验规则》第十六条（五）	在有效期内

## 2. 单元评价小结

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的特种设备单元情况评价小结如下：

1) 该项目在用的压力容器（包括安全附件安全阀、压力表）、是由有资质的单位进行设计、制作和安装，有特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料，符合《特种设备安全监察条例》的要求。

2) 该公司已对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识，执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度，符合《特种设备安全监察条例》的要求。

3) 对该单元共进行了18项检查，其中1项不符合要求，即：氯气缓冲罐未设置特种设备登记标志；

## B.7 安全管理单元

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《生产过程安全卫生要求总则》、《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《危险化学品安全管理条例》、《江西省安全生产条例》等制定检查表，对该项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价，评价结果见下表。

附表 B.7-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	企业法人营业执照	符合要求		登记机关为乐平市市场监督管理局。
2.	设计诊断批复文件	符合要求		诊断已取得景德镇市应急管理局出具的在役化工装置安全设计诊断验收审查意见书

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
3.	危险化学品登记证	符合要求	《危险化学品登记管理办法》	已取得危险化学品登记证
4.	监控化学品生产特别许可证书	符合要求	监控化学品管理条例	江西省工业和信息化厅, HW-36C0011
5.	易制毒品、剧毒品备案文件	符合要求		液氯已备案、不涉及易制毒品
6.	项目建设用地批复文件	符合要求		土地使用证
7.	消防验收意见书。	符合	《消防法》	有验收意见书
8.	应急救援预案备案文件	符合要求		有备案
9.	防雷设施定期进行检测	符合	《防雷减灾管理办法》	防雷检测报告在有效期内
10	消防器材定期检查、检验或更换	符合要求		定期进行了检查、检验, 现场检查全部在有效期内
11	劳动防护用品应具有生产许可证和合格证并应定期检验。	符合要求		由国家定点生产企业生产, 有合格证。
12	生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件;不具备安全生产条件的, 不得从事生产经营活动	符合要求	《安全生产法》第二十条	具备安全生产条件
13	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位, 从业人员超过一百人的, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员;从业人员在一百人以下的, 应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	符合要求	《安全生产法》第二十四条	该公司已设置安全管理机构, 配备专职安全管理人员
14	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	符合要求	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员均已取证
15	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案, 如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	符合要求	《安全生产法》第二十八条	定期进行安全生产教育和培训, 建立培训教育档案
16	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。 特种作业人员的范围由国务院应急管理部门	符合要求	《安全生产法》第三十条	该公司特种作业人员取得特种作业操作资格证书

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	会同国务院有关部门确定			
17	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	符合要求	《安全生产法》第三十五条	设安全警示标志
18	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 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	符合要求	《安全生产法》第三十六条	安全设备符合标准要求，定期进行维护保养检测
19	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合要求	《安全生产法》第三十八条	未使用淘汰的工艺设备
20	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告	符合要求	《安全生产法》第四十一条	该公司已建立危险辨识与风险评价管理制度、隐患排查治理管理制度
21	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。 生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。	符合要求	《安全生产法》第四十二条	该公司生产区域内无员工宿舍；
22	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	符合要求	《安全生产法》第四十四条	定期培训和对安全生产状况进行经常性检查
23	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合要求	《安全生产法》第四十五条	劳动防护用品符合标准
24	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中	符合要求	《安全生产法》第四十六条	经常性检查

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。			
25	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费	符合要求	《安全生产法》第四十七条	有相应的经费
26	<p>生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。</p> <p>生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责；生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。</p> <p>矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位应当加强对施工项目的安全管理，不得倒卖、出租、出借、挂靠或者以其他形式非法转让施工资质，不得将其承包的全部建设工程转包给第三人或者将其承包的全部建设工程支解以后以分包的名义分别转包给第三人，不得将工程分包给不具备相应资质条件的单位</p>	符合要求	《安全生产法》第四十九条	不出租
27	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练	符合要求	《安全生产法》第八十一条	该公司已编制事故应急预案，定期演练
28	任何单位和个人不得生产、经营、使用国家禁止生产、经营、使用的危险化学品。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第五条	不涉及国家禁止生产、经营、使用的危险化学品
29	危险化学品生产企业应当提供与其生产的危险化学品相符的化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装(包括外包装件)上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。化学品安全技术说明书和化学品安全标签所载明的内容应当符合国家标准的要求。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第十五条	提供与其生产的危险化学品相符的化学品安全技术说明书
30	生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第二十条	设置相应的监测、监控防火、灭火、泄压、防毒、防雷、防腐、防泄漏以及防护围堤等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、



序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。			保养，保证安全设施、设备的正常使用。
31	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	不符合	《危险化学品安全管理条例》第二十一条	设置通信、报警装置，但氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换
32	生产、储存剧毒化学品或者国务院公安部门规定的可用于制造爆炸物品的危险化学品(以下简称易制爆危险化学品)的单位，应当如实记录其生产、储存的剧毒化学品、易制爆危险化学品的数量、流向，并采取必要的安全防范措施，防止剧毒化学品、易制爆危险化学品丢失或者被盗；发现剧毒化学品、易制爆危险化学品丢失或者被盗的，应当立即向当地公安机关报告。 生产、储存剧毒化学品、易制爆危险化学品的单位，应当设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第二十三条	该项目不涉及液氯储存
33	危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第五十条	有事故应急救援预案，组织演练，基本符合要求。
34	危险化学品生产企业、进口企业，应当向国务院安全生产监督管理部门负责危险化学品登记的机构(以下简称危险化学品登记机构)办理危险化学品登记。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第六十七条	办理危险化学品登记
35	危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。 危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第七十条	制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，定期组织应急救援演练并已备案
36	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894执行，职业病危害因素警示标志应按现行国家标准《工业场所职业病危害警示标志》GBZ158执行。安全标志和职业病危害警示标识宜联合设置。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.1	设安全标志和职业病危害警示标识
37	在有害有毒的化工生产区域，应设置风向标。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》6.2.3	设置风向标
38	(五)危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建(构)筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。	符合要求	《生产企业安全生产许可证实施办法》第九条	生产装置和储存设施之间及其与建(构)筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。
39	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十	该项目已编制岗位操作安全规程

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
			五条	
40	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。	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十二条	依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员
41	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十三条	建立全员安全生产责任制
42	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度： （一）安全生产例会等安全生产会议制度； （二）安全投入保障制度；（三）安全生产奖惩制度；（四）安全培训教育制度； （五）领导干部轮流现场带班制度；（六）特种作业人员管理制度；（七）安全检查和隐患排查治理制度；（八）重大危险源评估和安全管理制 度；（九）变更管理制度； （十）应急管理制度；（十一）生产安全事故或者重大事件管理制度；（十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；（十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；（十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；（十五）危险化学品安全管理制度；（十六）职业健康相关管理制度；（十七）劳动防护用品使用维护管理制度；（十八）承包商管理制度； （十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度。	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条	制定了相应的管理制度等
43	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。	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条	企业主要负责人和安全生产管理人员依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。
44	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十七条	按照国家规定提取与安全生产有关的费用，
45	建立和不断完善安全生产规章制度。企业要主动识别和获取与本企业有关的安全生产法律法规、标准和规范性文件，结合本企业安全生产特点，将法律法规的有关规定和标准的有关要求转化为企业安全生产规章制度或安全操作规程的具体内容，规范全体员工的行为。应建立至少包含以下内容的安全生产规章制度：安全生产例会，工艺管理，开停车管理，设备管理，电气管理，公用	符合要求	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管	制定了相应的管理制度等

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	工程管理，施工与检维修（特别是动火作业、进入受限空间作业、高处作业、起重作业、临时用电作业、破土作业等）安全规程，安全技术措施管理，变更管理，巡回检查，安全检查和隐患排查治理；干部值班，事故管理，厂区交通安全，防火防爆，防尘防毒，防泄漏，重大危险源，关键装置与重点部位管理；危险化学品安全管理，承包商管理，劳动防护用品管理；安全教育培训，安全生产奖惩等。		三（2010）186号第2条	
46	加强安全生产管理机构建设。企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全生产管理人员资格证书。	符合要求	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》安监总管三（2010）186号第3条	设置安全生产管理机构，企业现有人员70人，配备2名专职安全生产管理人员，符合2%的要求，专职安全管理人员中有1人不具备化工专业，该公司已制定学历提升计划
47	矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员，经依法取得相应资质的安全培训机构培训，并由安全生产监督管理部门或者其他负有安全生产监督管理职责的部门依照职权考核合格，发给安全资格证书后方可任职。考核不得收取费用。	符合要求	《江西省安全生产管理条例》第十七条	主要负责人和安全生产管理人员，已取证
48	生产经营单位应当对下列从业人员进行上岗前的安全生产教育和培训：（一）新进从业人员；（二）离岗1年以上的或者换岗的从业人员；（三）采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员。生产经营单位应当对在岗的从业人员定期进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	符合要求	《江西省安全生产管理条例》第十八条	进行上岗前的安全生产教育和培训
49	生产经营单位的安全生产管理机构或者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，对检查中发现的事故隐患等安全问题应当立即处理；不能处理的，应当及时提出处理意见，报本单位有关负责人，并跟踪整改情况，记录在案。	符合要求	《江西省安全生产管理条例》第二十五条	进行经常性检查，对检查中发现的事故隐患等安全问题立即处理
50	禁止生产经营单位安排未成年人从事接触有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的劳动以及其他危险性劳动。	符合要求	《江西省安全生产管理条例》第二十六条	现场检查未发现未成年人员工
	企业要建立作业许可制度，对动火作业、进入受限空间作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、起重作业、抽堵盲板作业、设备检维修作业等危险性作业实施许可管理。	符合要求	《安监总管三（2010）186号	有特殊作业管理制度。
52	企业主要负责人应依据国家法律法规，结合企业实际，组织制定文件化的安全生产方针和目标。	符合要求	安全标准化	制定了公司安全生产方针和目标。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
53	企业应签订各级组织的安全目标书，确定年度安全生产目标，并予以考核。各级组织应制定年度安全工作计划。	符合要求	安全标准化	签订安全目标责任书，制定了年度安全工作计划和年度安全生产目标。
54	企业应明确各机构及管理部门的安全职责。	符合要求	安全标准化	查制度，建立各机构及职能管理部门的安全职责
55	企业应明确各级人员的安全职责。	符合要求	安全标准化	查制度，建立从主要负责人到员工的安全职责
56	危险化学品普查、建档	符合要求	安全标准化	建立了档案
57	危险化学品登记	符合要求	安全标准化	办理了登记证
58	危险化学品安全技术说明书、安全标签	符合要求	安全标准化	编制
59	危害告知	符合要求	安全标准化	配置了安全周知卡及告知牌
60	不明性质危险化学品鉴定分类	符合要求	安全标准化	无不明性质危险化学品
61	是否工艺变更进行安全性论证	符合要求	安全标准化	不涉及工艺变更
62	改变工艺指标，必须有工艺管理部门以书面下达并存档。	符合要求	安全标准化	有相关制度
63	生产设备、安全附件、工艺联锁变更记录并存档。	符合要求	安全标准化	存档
64	安全检修规程及作业票证管理	符合要求	安全标准化	建立管理制度，按要求进行作业票证管理

### 3. 单元评价小结

评价组根据江西永顺新材料有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的安全管理单元情况评价小结如下：

1) 该公司主要负责人、专职安全管理人员等均取得了主要负责人或安全生产管理人员资格证书。

2) 该公司特种设备作业人员均取得质量技术监督局颁分的特种设备作业人员操作证，操作证均在有效期内。

3) 该公司已编制安全事故应急救援预案，建有应急救援组织和应急救援人员，配备应急救援器材、设备。

4) 该公司对从业人员进行了安全生产教育和培训，并经考核，合格方准许上岗，能够熟练掌握本专业及本岗位的生产技能。

5) 具备和符合有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件，建立健全有关安全生产的规章制度；建立了健全得安全生产责任制，明确了安全生产岗位的责任人员、责任内容和考核要求

6) 对该单元进行了 64 项现场检查，1 项不符合要求：氯气缓冲罐旁的有毒气体检测器损坏未及时更换。

## B.8 法律法规符合性检查单元

检查组依据现行的安全生产法律法规、国发[2003]23 号文和安监总局 186 号文等，对该项目法律法规符合性进行检查，检查结果见下表。

附表 B.8-1 法律法规符合性检查评价表

序号	检查项目和内容	实际情况	检查结果
1	各类安全生产相关证照、检测是否齐全。	消防验收意见书、安全生产许可证等其他各类安全生产相关证照齐全，监控化学品生产特别许可证在有效期内。	符合要求
2	建设项目是否满足安全生产法律、法规、规章规范的要求。	满足安全生产法律、法规、规章规范的要求	符合要求
3	安全设施、设备装置是否与主体改造工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	安全设施、设备装置与主体改造工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合安全生产要求。	符合要求
4	安全生产管理措施是否到位。	该公司根据所建立的安全生产责任制度、安全管理制度和制定的安全技术操作规程、应急预案进行安全管理，安全管理措施到位。并在生产作业过程中不断补充完善。	符合要求
5	安全生产规章制度是否健全。	该公司根据企业实际情况，现已建立一整套比较健全的安全生产责任制，生产管理制度和安全操作规程	符合要求
6	是否建立了事故应急救援预案。	该公司根据生产使用贮存化学危险品的品种、数量、危险性质以及可能引起化学事故的特点，建立了相应的事故应急救援预案。	符合要求
7	建设项目的各项设施的检验、检测情况及运行情况。	该项目的特种设备（压力容器）都进行了登记注册并按要求进行检测，安全阀检测报告、压力表检测报告、防雷检测报告等在有效期内；自动控制系统及报警、联锁装置经过调试符合要求。	符合要求

## 附件C 安全评价依据

### C.1 法律、法规

《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》，（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，自2021年9月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 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修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，根据 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的《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）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2016] 第 48 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修改）

《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）

《中华人民共和国防洪法》（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）

《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国气象法》（1999 年主席令第 23 号，根据 2014 年 8 月

31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会《关于修改等五部法律的决定》修正)

《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，第 653 号令修订）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

《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）

《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）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令 666 号、2018 年国务院令 703 号修订）

《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

《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）

《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年

10 月 1 日起实施)

《江西省消防条例》（于 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通过）

《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民代表大会常务委员会第三十六次会议通过)

## C.2 规章及规范性文件

《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 2018 第 238 号

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》 国发[2010]23 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

国家安监总局第 30 号令（第 63、80 号令修改）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

国家安监总局令第 40 号（第 79 号令修改）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》

国家安监总局令第 41 号（第 79 号令修改）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

国家安监总局第 45 号令（第 79 号令修改）

《危险化学品登记管理办法》 国家安监总局令第 53 号

《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》 国家安监总局第 63 号令

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 国家安全生产监督管理总局令第 77 号

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决



定》  
国家安全生产监督管理总局令第 79 号  
《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域  
十部规章的决定》  
国家安全生产监督管理总局令第 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第 88  
号（应急管理部令第 2 号修改）  
《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》  
国家安全生产监督管理总局令第 89 号  
《危险化学品目录》（2015 年版）  
国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号  
《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号  
《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）  
《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部  
部令[2018]第 48 号）  
《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）  
《高毒物品目录》（2003 版）卫法监〔2003〕142 号  
《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号  
《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责  
任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）  
《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）

《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)

《特种设备质量监督与安全监察规定》 质技监局 13 号令

《特种设备作业人员监督管理办法》

国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

《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<国务院关于进一步加强企业安全生产工作工作的通知>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企业泄漏管理的指导意见》 安监总管三〔2014〕94 号

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》 安监总管三〔2014〕116 号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》

安监总危化[2006]10 号

《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》 赣安办字[2010]31 号

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定(暂行)的通知》 赣安监管应急字〔2012〕63 号

《道路危险货物运输管理规定》 交通部令〔2013〕2 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
- 《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》2019 年国家发展改革委第 29 号令公布（2021 年 12 月 27 日发改委第 49 号令修改）
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》  
中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号公告
- 《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
- 《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
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财企[2012]16 号
- 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》 安监总管三〔2017〕121 号
- 《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》 应急〔2018〕19 号
- 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》 应急〔2018〕74 号
- 《应急管理部关于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
- 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》 应急[2019]78 号
- 《消防监督检查规定》 公安部令第 120 号

《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》 赣府厅字（2018）56 号

《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》 安委〔2020〕3 号

《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

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅 国务院办公厅 2020.02.26

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）

《江西省安全专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案》（赣安办字〔2021〕20 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）的通知的要求（赣应急字〔2021〕100 号）

《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字【2021】190号）

### C.3 国家相关标准、规范

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版）

《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020

《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

《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008

《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

《工作场所有害因素职业接触限值第一部分:化学有害因素》

	GBZ2.1-2019
《工作场所有害因素职业接触限值第二部分:物理因素》	GBZ2.2-2007
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010（2016 年版）
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《工业电视系统工程设计标准》	GB/T50115-2019
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB 30871-2022
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T 50770-2013
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
《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
《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》	GB36894-2018
《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》	GB/T 37243-2019

《危险货物物品名表》	GB12268-2012
《化学品分类和标签规范》	GB30000-2013
《化学品分类和危险性公示 通则》	GB13690-2009
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2009
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》	
<b>GB2893.5-2020</b>	
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《消防安全标志》	GB13495.1-1992
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《氯气安全规程》	GB 11984-2008
《黄磷安全规程》	GB/Z 24784-2009

#### C.4 行业标准

《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全验收评价导则》	AQ8003-2007
《化工企业工艺安全管理实施导则》	AQ/T3034-2010
《企业安全生产网络化监测系统技术规范》	AQ9003-2008
《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T 9007-2019
《生产安全事故应急演练评估规范》	AQ/T 9009-2015

《化工企业定量风险评价导则》	AQ/T3046-2013
《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《化工企业安全卫生设计规范》	HG20571-2014
《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》	HG/T20511-2014
《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》	AQ3013 - 2008
《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	AQ 3035-2010
《自动化仪表选型设计规范》	HG/T20507-2014
《液氯使用安全技术要求》	AQ 3014-2008
《液氯泄漏的处理处置方法》	HG/T 4684-2014

其它相关的专业性国家技术标准和行业标准。

### C.5 项目文件、工程资料

1. 江西永顺新材料有限公司 4 万吨三氯化磷装置安全设施设计诊断；
2. 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程清单；
3. 公司安全生产机构、专职安全员设立文件；
4. 事故应急救援预案；
5. 安全教育、设备管理等记录；
6. 劳动保护用品发放台帐；
7. 公司主要负责人、安全生产管理人员证及毕业证；
8. 特种作业人员作业证复印件；
9. 主要设备清单；

10. 平面布置图；
11. 工艺流程简图；
12. 营业执照；
13. 消防验收意见书
14. 土地证；
15. 防雷检测报告；
16. 法定检验检测设备检测报告
17. 企业提供的其他相关资料



## 附 录

- 1、整改回复
- 2、营业执照
- 3、危险化学品登记证、监控化学品生产特别许可证
- 4、土地证
- 5、消防验收意见书
- 6、重大危险源备案表
- 7、公司安全管理机构设置及人员配备情况
- 8、危险化学品生产主要负责人、安全管理人员考试合格证及学历证书
- 9、特种作业人员证书、特种设备操作人员证
- 10、安全设计诊断验收审查意见书
- 11、公司安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程清单
- 12、雷电防护装置检测报告
- 13、特种设备登记证、检测报告
- 14、安全阀、压力表等定检报告、气体报警探头校验报告
- 15、自控系统调试报告
- 16、设计诊断单位、施工、自动化改造单位资质证书
- 17、设计诊断、施工、自动化改造总结报告
- 18、事故应急救援预案备案文件、演练记录
- 19、工伤保险缴费证明、安全生产责任险缴费证明
- 20、企业提供的其他资料
- 21、竣工图（总平面布置图）