

江西勋晟科技有限公司  
年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩  
建设项目

安全条件评价报告

(终稿)

建设单位：江西勋晟科技有限公司

建设单位法定代表人：李开洋

建设项目单位：江西勋晟科技有限公司

建设项目单位主要负责人：李开洋

建设项目单位联系人：李震

建设项目单位联系电话：13613364766

(建设单位公章)

2022 年 9 月 29 日

江西勋晟科技有限公司  
年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩  
建设项目

安全条件评价报告

(终 稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：赵俊俊

评价负责人：刘求学

评价机构联系电话：0791-87830833

(安全评价机构公章)

2022 年 9 月 29 日

**江西勋晟科技有限公司**  
**年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目**  
**安全评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2022 年 9 月 29 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

## 安全评价人员

	姓 名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签 字
项目负责人	刘求学	S011044000110192002758	036807	
项目组成员	刘求学	S011044000110192002758	036807	
	邱国强	S011035000110201000597	022186	
	占兴旺	S011035000110202001332	029716	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
报告编制人	刘求学	S011044000110192002758	036807	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
报告审核人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
过程控制负责人	王东平	S011035000110202001266	040978	
技术负责人	赵俊俊	S011035000110201000593	029041	

## 前 言

江西勋晟科技有限公司成立于 2022 年 2 月 15 日，属有限责任公司（自然人投资或控股），企业位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区。法人代表：李开洋，注册资本：3000 万元。企业主要经营范围包括：道路危险货物运输，水路危险货物运输（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营）一般项目新材料技术推广服务，新材料技术研发智能控制系统集成，技术服务，技术开发、技术咨询技术交流，技术转让、技术推广，气体、液体分离及纯净设备销售：气体、液体分离及纯净设备制造，液气密元件及系统销售：资源再生利用技术研发，储能技术服务，生物质能技术服务，特种作业人员安全技术培训，新兴能源技术研发，信息技术咨询服务，货物进出口（除许可业务外，可自主依法法律法规非禁止或限制的项目）。

根据市场的需求，该公司拟新建年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩生产线项目。

2020 年 6 月江西勋晟科技有限公司以公开竞价的形式依法取得江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区 29869.41m<sup>2</sup>工业土地使用权，于 2022 年 4 月 14 日取得不动产权证。于 2022 年 5 月 1 日与江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区签订《入园合同书》，落户江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区，拟建该项目。

该项目属于新建项目，涉及的危险化学品有氧气（压缩的或液化的）、氮气（压缩的或液化的）、氩气（压缩的或液化的）。该项目属于危险化学品生产项目，需要取得危险化学品安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国

务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号公布，第 79 号修改），《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（赣办发〔2020〕32 号）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（2021 年 7 月 6 日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕100 号）的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全审查，做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西勳晟科技有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担了其年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目的安全条件评价工作，组织评价组对项目可行性研究报告等技术资料进行了调查分析、对拟建现场进行了勘查，并对类似项目进行了类比调研。评价课题组根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（施行）》（安监总危化[2007]255 号）的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，对拟建项目提出了安全对策措施建议，编制完成本安全条件评价报告书。

在评价过程中得到了江西勳晟科技有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

## 目 录

<b>1、安全评价工作经过</b> .....	<b>1</b>
1.1 前期准备 .....	1
1.2 评价工作程序 .....	2
<b>2、建设项目概况</b> .....	<b>6</b>
2.1 项目基本概况 .....	6
2.2 企业概况 .....	6
2.3 建设项目选址概况 .....	9
2.4 总图、运输 .....	14
2.5 项目产品及原辅材料 .....	21
2.6 生产工艺流程 .....	22
2.7 主要工艺设备 .....	23
2.8 特种设备、危险化学品的使用 .....	24
2.9 公用工程及辅助设施 .....	24
2.10 企业组织及劳动定员 .....	42
<b>3、主要危险、有害因素辨识与分析</b> .....	<b>44</b>
3.1 物质固有的危险特性 .....	44
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 .....	46
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析 .....	46
3.4 特殊化学品分析结果 .....	46
3.5 危险、有害因素的辨识及依据 .....	47
3.6 项目选址与总平危险有害因素辨识分析 .....	50
3.7 重大危险源辨识结果 .....	82
<b>4、安全评价单元的划分结果及理由说明</b> .....	<b>83</b>
4.1 评价单元的划分目的 .....	83
4.2 评价单元的划分原则 .....	83
4.3 评价单元的划分结果 .....	83

<b>5、采用的安全评价方法及理由说明</b> .....	<b>84</b>
5.1 各单元采用的评价方法 .....	84
5.2 采用的安全评价方法理由及说明 .....	84
<b>6、定性、定量分析危险、有害程度的结果</b> .....	<b>87</b>
6.1 固有危险程度的分析 .....	87
6.2 风险程度的分析结果 .....	87
6.3 定性评价结果 .....	89
6.4 个人风险和社会风险值 .....	90
6.5 事故后果模拟分析 .....	91
6.6 多米诺效应分析 .....	92
<b>7、安全条件和安全生产条件的分析结果</b> .....	<b>93</b>
7.1 建设项目安全条件分析 .....	93
7.2 建设项目安全生产条件的分析 .....	97
7.3 安全生产管理单元评价 .....	103
<b>8、安全对策与建议 and 结论</b> .....	<b>105</b>
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....	105
8.2 可行性研究报告已提出的对策措施 .....	105
8.3 建议完善的安全对策措施 .....	109
<b>9、安全评价结论</b> .....	<b>150</b>
9.1 主要危险、有害因素辨识结果简述 .....	150
9.2 主要单元评价结果 .....	150
9.3 项目应重视的安全对策措施建议 .....	154
9.4 安全评价结论 .....	155
9.5 建议 .....	155
9.6 与建设单位交换意见 .....	156
<b>附录 A 本项目涉及的危险化学品的 MSDS</b> .....	<b>158</b>
<b>附件：附件一 选用的安全评价方法简介</b> .....	<b>161</b>

F1.1 安全检查表法 .....	161
F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA） .....	161
F1.3 定量风险分析法 .....	163
<b>附件二 定性、定量分析危险、有害因素的过程 .....</b>	<b>168</b>
F2.1 固有危险程度的分析 .....	168
F2.2 风险程度的分析结果 .....	168
F2.3 项目选址与周边环境单元 .....	170
F2.4 总平面布置及建构筑物单元 .....	176
F2.5 生产工艺装置单元 .....	190
F2.6 公用工程及辅助设施单元 .....	200
F2.7 运输单元 .....	205
F2.8 个人风险和社会风险值 .....	206
F2.9 事故后果模拟分析 .....	210
F2.10 多米诺效应分析 .....	210
F2.11 重大危险源辨识结果 .....	212
<b>附件三 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录 .....</b>	<b>220</b>
F3.1 法律、法规 .....	220
F3.2 规章及规范性文件 .....	221
F3.3 国家相关标准、规范 .....	224
<b>附件四 收集的文件、资料目录 .....</b>	<b>229</b>

## 非常用的术语、符号和代号说明

### 一、非常用的术语

#### 1、危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品及其他化学品。本报告涉及危险化学品：

##### 1) 液氧

液氧是助燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如：乙炔、甲烷等）形成爆炸性混合物。气态氧经液化而成液态氧，液态氧化学符号为  $O_2$ ，呈浅蓝色，沸点为  $-183^{\circ}C$ ，冷却到  $-218.8^{\circ}C$  成为雪花状的淡蓝色固体，液氧的密度(在沸点时)为  $1.14g/cm_3$ 。液氧是不可燃的，但它能强烈地助燃，火灾危险性为乙类。它和燃料接触通常也不能自燃，如果两种液体碰在一起，液氧将引起液体燃料的冷却并凝固。液氧具有广泛的工业和医学用途。

##### 2) 液氮

液氮是氮气在低温下形成的液体形态。分子式： $N_2$ 。无色无臭气体。在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。液氮、液氧具有广泛的工业和食品行业用途。

##### 3) 液氩

液氩中文名：氩，分子式： $Ar$ ，无色无臭的惰性气体。有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度

达 50%以上，则引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先呈呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤，眼部接触可引起炎症。是工业上应有较广的稀有气体，它的性质非常不活泼，不能燃烧，也不助燃。

## 2、化工安全仪表系统（SIS）

包括安全联锁系统、紧急停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。

## 3、新建项目

指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

## 4、改建项目

改建项目，是指有下列情形之一的项目：企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的；企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

## 5、扩建项目

扩建项目，是指有下列情形之一的项目：企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的；企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

## 6、安全设施

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

## 7、危险源

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

## 8、危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

## 9、危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

## 10、作业场所

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

## 11、特种设备

由国家认定的，因设备本身和外在因素的影响容易发生事故，并且一旦发生事故会造成人身伤亡及重大经济损失的危险性较大的设备。

《特种设备安全监察条例》所称特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶，下同）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场（厂）内专用机动车辆等。

## 12、危险因素

能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

## 13、有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

#### 14、固有危险

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

#### 15、储存区

储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

#### 16、重大危险源

指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，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。储存单元是指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。

## 二、符号、代号说明

符号	含义	符号	含义
m	米	mm	毫米
kPa	千帕	MPa	兆帕
kV	千伏	s	秒
kg	千克	kVA	千伏安
t	吨	℃	摄氏度
∅	直径	m/s	米/秒
a	年	d	天
min	分钟	h	小时
kw	千瓦	W	瓦
kVA	千伏安	m <sup>2</sup>	平方米
t/a	吨每年	kJ/mol	千焦每摩尔
m <sup>3</sup>	立方米	kcal	千卡
mg/m <sup>3</sup>	毫克每立方	mol	摩尔
mg/kg	毫克每公斤	MAC	最高容许浓度
LC <sub>50</sub>	吸入毒性半数致死浓度	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
ppm	百万分之一，即 10 <sup>-6</sup>	PC-STEL	短时间接触容许浓度
LD <sub>50</sub>	口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量		
CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号		
RTECS 号	美国毒物登记信息系统的注册登记号		
UN 编号	联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号		
DCS	集散控制系统		
ESD	紧急停车程序		
SIS	化工安全仪表系统		

## 1、安全评价工作经过

### 1.1 前期准备

#### 1.1.1 确定安全评价对象和范围

##### 1.1.1.1 评价对象

根据江西勋晟科技有限公司与江西赣昌安全生产科技服务有限公司签订的安全评价委托书和技术服务合同，本项目的评价对象为江西勋晟科技有限公司年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目立项及可行性研究报告中所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

##### 1.1.1.2 评价范围

本次安全评价范围主要包括江西勋晟科技有限公司年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩选址、周边环境、生产装置、储存设施、自动化控制系统等，具体如下：

1、项目选址、周边环境及总平面布置；

2、主体工程：充瓶间、1#主厂房及附跨、2#主厂房及附跨、空分室外装置区（1#）、空分室外装置区（2#）、储罐区（2 台 3000m<sup>3</sup>液氧储槽、1 台 100m<sup>3</sup>液氧储槽、1 台 2000m<sup>3</sup>液氮储槽、1 台 20m<sup>3</sup>液氮储槽、1 台 100m<sup>3</sup>液氩储槽）；

3、公用辅助工程：机修间、配电室、循环水池（1#）、循环水池（2#）、1#循环水泵房、2#循环水泵房、消防水池、事故水池、危废间、办公楼、门卫。

本项目场外运输、职业危害、环境保护等均不在评价范围内；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

本评价针对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的存储设施所涉

及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的配套满足性，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

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

### 1.1.2 收集、整理安全评价所需资料

在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

## 1.2 评价工作程序

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

### 1、前期准备

（1）根据被评价单位的委托，收集被评价单位及评价项目的相关资料 and 文件。

（2）根据安全评价过程控制的要求对项目进行风险分析和合同评审。

（3）与被评价单位签订安全评价合同。

（4）组建项目安全评价小组，充分调查研究安全评价对象和范围相关情况 after 后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

## 2、辨识危险、有害因素

(1) 运用危险、有害因素辨识的科学方法，辨识建设项目可能造成火灾爆炸、中毒窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、高温灼烫、冻伤及噪声、高温的危险、有害因素及其分布。

(2) 分析建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布。

## 3、划分评价单元

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

## 4、确定安全评价方法

根据建设项目实际情况，选择适当的定性、定量评价方法。

## 5、定性、定量分析危险、有害程度

包括符合性评价和事故发生的可能性及其严重程度的预测。

评价内容可参照

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

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

## 6、分析安全条件和安全生产条件

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

## 7、提出安全对策与建议

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

## 8、整理、归纳安全评价结论

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

## 9、与建设单位交换意见

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

(2) 如实说明在评价过程中与建设单位没有取得一致意见的相关情况。

## 10、编制安全评价报告

本项目安全评价工作程序如图 1.2-1 所示。

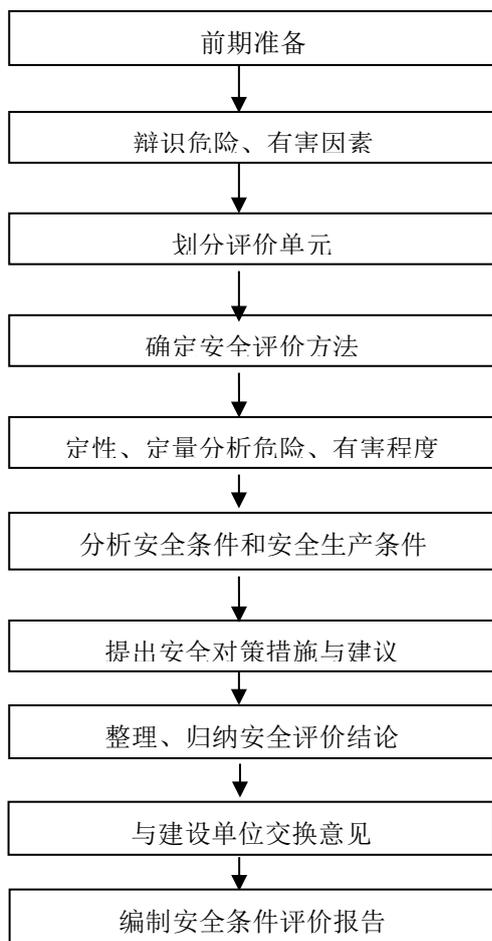


图 1.2-1 评价程序框图

## 2、建设项目概况

### 2.1 项目基本概况

建设项目名称：年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目

建设地址：江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区

建设规模：年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩

建设性质：新建

建设投资估算总额：59005.81 万元

建设项目投资主体：江西勋晟科技有限公司

建设单位：江西勋晟科技有限公司

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

建设项目占地面积：29869.41 m<sup>2</sup>（约 44.8 亩）

建设项目法定代表人：李开洋

项目备案情况：2022 年 2 月 24 日取得江西省金溪县发展和改革委员会《江西省企业投资项目备案通知书》年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目，统一项目代码 2202-361027-04-05-752923。

建设项目可研报告编制单位：江西大源工程咨询有限公司

建设项目总平面图设计单位：济宁市化工设计院有限责任公司（化工石化医药行业专业甲级，资质证书编号：A237009952，资质证书见附件）

### 2.2 企业概况

#### 1、企业简介

江西勋晟科技有限公司成立于 2022 年 2 月 15 日，属有限责任公司（自然人投资或控股）。该公司位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区，属于江西省化工集中区。法人代表：李开洋，注册资本：3000 万元。

该公司于 2022 年 2 月 24 日取得江西省金溪县发展和改革委员会江西省金溪县发展和改革委员会《江西省企业投资项目备案通知书》年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目。统一项目代码 2202-361027-04-05-752923。项目备案文件见附件。

江西勳晟科技有限公司年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩项目为新建项目。2022 年 5 月该企业与江西金溪工业园区管理委员会签订了《入园合同书》。2022 年该公司取得了项目用地不动产权证，文件号：赣（2022）金溪县不动产权第 0001579 号，并于 2022 年取得用地规划许可证，证号：金溪地字第 361027202200031 号，土地呈规则的长方形土地。（入园合同书、不动产权证、用地规划许可证见附件）。

根据江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布了化工园区名单（第一批）公示名单，共 25 家，另外，在 2020 年 10 月，江西省政府专门批准了成立了九江石化产业园。至此，江西一共有 26 家化工园区通过认定，江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区化工集中区属于第一批化工园区名单。本项目为新建化工项目，按照《国民经济行业分类》（2017 年），该项目属于其他基础化学原料制造（C2619），项目位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区，符合当地园区安全发展规划的要求。

## 2、项目由来

《中华人民共和国节约能源法》提出“节能是国家发展经济的一项长远战略方针。国家鼓励、支持开发先进节能技术，确定开发先进节能技术的重点和方向，建立和完善节能技术服务体系，培育和规范节能技术市场”。加快建设资源节约型、环境友好型社会，大力发展循环经济，加大环境保

护力度，切实保护好自然生态是当代人的共同责任。行业的节能降耗多少，直接关系到国家十三五能源指标的实现目标。当前国家大力提倡节能减排项目，鼓励传统产业采用新技术新工艺开发新产品实现企业转型升级。

节能减排问题是影响社会经济发展的决定性因素之一，也是解决经济发展动力和方向性问题。大型空气冷冻分离法制氧是一项先进的生产技术，规模越大，技术设备要求越高，空分加工出的氧、氮、氩纯度越高，质量越好，单位产品的能耗越少，节能减排效果越明显。

### 3、项目组成

该项目的建设内容具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目内容一览表

项目组成	工程内容	备注
主要生产装置	1#主厂房及附跨：1#压缩机厂房（丁类）、附跨膨胀机室；空分室外装置区（1#）：冷箱（乙类）、分子筛吸附器（丁类）；雨棚：冰机；空气冷却塔、水冷却塔	
	2#主厂房及附跨：2#压缩机厂房（丁类）、附跨膨胀机室；空分室外装置区（2#）：冷箱（乙类）、分子筛吸附器（丁类）；雨棚：冰机；空气冷却塔、水冷却塔	
	充装间（乙类）、装卸区、充瓶间操作区	
储运工程	储罐区（合计 6 台储槽）：2 台 3000m <sup>3</sup> 液氧储槽、1 台 100m <sup>3</sup> 液氧储槽、1 台 2000m <sup>3</sup> 液氮储槽、1 台 20m <sup>3</sup> 液氮储槽、1 台 100m <sup>3</sup> 液氩储槽	
	运输：产品主要为用钢瓶、槽罐车运输	
公用工程及辅助设施	2 个配电室：配电室（附跨 1#）、配电室（附跨 2#）	
	机修间	
	磅房、地磅	
	1、给水：新建供水设施。 2、消防水：新建消防水池及消火栓设施系统。 3、循环水：新建循环水系统。 4、供电：新建供配电系统，配电间位于主厂房附跨。 5、排水：排水主要为生活污水以及清净雨水，正常情况下无生产废水排放。	
环保工程及设施	危废间：新建危废间，收集临时储存含油手套、废机油等环保危废。	
	新建事故水池，	
行政、生活设施	拟新建办公楼等，内有控制室、办公室等。	
	门卫室	
	小车停车场	

### 4、规划可行性分析

江西勳晟科技有限公司建设项目所处地块属工业用地，该项目取得了项目用地不动产权证，文件号：赣（2022）金溪县不动产权第 0001579 号，并于 2022 年取得用地规划许可证，证号：金溪地字第 361027202200031 号，因此项目建设符合当地规划和土地利用要求。

该项目空分装置拟采用国内先进的工艺技术，在单位制氧能耗、氧提取率、供气的可靠性、连续性以及水资源利用率等方面具有明显优势。因此，空分装置的建设符合国家和地方的经济社会发展目标的要求。

该项目采用的工艺技术和设备均符合国家的产业政策，工艺条件温和、成熟、稳定。该项目使用的生产技术、工艺不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修正）禁止使用的技术和工艺。

本项目拟建设在江西省抚州市金溪县城西工业园区。项目所处地块属工业用地，因此项目建设符合当地规划和土地利用要求。

本项目及其产品的生产和销售得到国家政策和国家法律的保护和支持。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修正）淘汰类项目、不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》、本项目不属于限制用地、禁止用地项目；项目建设符合国家和地方现行产业政策要求。因此，在严格执行环境影响评价制度的条件下，项目建设符合当地总体规划。

## **2.3 建设项目选址概况**

### **2.3.1 地理位置及周边环境**

#### **1、地理位置**

江西勳晟科技有限公司建设项目位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区。该园区座落在金溪县琅塘镇，金溪西高速入口，东临福银高

速，西靠向莆铁路，临川南高速互通穿境而过，区位优势明显。该园区主要承接有色金属、电子信息、香料化工等产业。园区内主干道与 7 条区间路纵横交错，两座 110KV 变电站已建成运营，形成双回路供电网络；城区自来水厂并网为企业供水；园区集中供热项目可为企业供蒸汽，水、电、气供应充足，绿化、亮化、新型通讯配套完善。

## 2、项目用地周边环境

江西勋晟科技有限公司项目用地周边环境如下：

东面：企业围墙外为园区内部道路和空地（雅美生物、味易威德2家企业待建厂房），且有一条南北走向的10kV架空电力线，距离厂区围墙18米（杆高10米，有绝缘层）

南面：围墙外为香精产业孵化园甲类厂房、丙类厂房、食堂等；

西面：围墙外依次为1条110kV架空电力线（塔高30m）、G316国道（抚金高速金溪连接线）；

北面：为园区道路兴南二路和空地。

厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

项目周边交通条件便利，地质条件良好，适合江西勋晟科技有限公司年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩项目的建设。

项目卫星图如下：



图 2-1 项目卫星图

## 2.3.2 自然条件

### 1、地形地貌

金溪县地处武夷山脉与鄱阳湖平原过渡地带，地势东南高、西北低，由东南向西北缓缓倾斜。地形可分为东部红岩丘陵盆地，西部赣抚中游河谷阶地丘陵区，中部和西北部低丘冈地，西南边缘为平坦的抚河冲击平原。境内最高点笔架峰海拔 1363.4 米；最低点高坪自然村位于陈坊积乡，海拔 32 米。

### 2、地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，金溪县抗震烈度小于VI度

### 3、气象、水文

金溪县有抚河、信江二大水系六条河流。抚河流域包括：抚河、双陈河、琅琊河、芦河。信江流域包括：高坊河、何源港。

抚河，沿金溪县西部石门、琅琊、浒湾三个乡镇擦过，为金溪县、临川区的界河。

双陈河，其上游有二股小支流，一股发源于金窟，流经杨坊、竹桥，另一股发源于肖公、潭湖一带，流经官家边，在双塘镇官家边村委会下车村合流成一股。还有一股较大的支流发源于崇麓乡坪上水库，在合市乡下塘村委会王庞村汇合，流经陈坊、东乡新溪庵与北港汇合至进贤柴埠口注入抚河，为抚河三级支流。

琅琊河，发源于秀谷镇的马尾泉、左坊乡的后龚一带，流经左坊、珊城、琅琊，在疏山潭注入抚河，为抚河中游的一级支流。

芦河，发源于资溪县境内的大旭山北麓，流经资溪、南城、金溪三县，在我县石门乡邹家村委会鸣山口注入抚河，它是抚河中游的一级支流。

高坊河，发源于资溪县北部的石家塘出云峰山脉，流经黄通、陆坊，在刘坊村与何源港汇合。

何源港，一股发源于资溪县境内的中源寺、万山庵一带，流经何源、孔坊、太坪，另一股发源于西岗山，流经上太坪，高桥、田、下傅，两股水在朱家坊汇合后，又在刘坊村与高坊河汇合，流出金溪县在余江县张公桥流入白塔河。

金溪县属亚热带季风湿润气候，气候温和，雨量充沛，日照充足，结冰期短，无霜期长，四季分明。

极端最高气温 41.1℃	极端最低气温-11.9℃
年平均气温 17℃	
年均降水量 1499.9mm	年最大降水量 2531.0 mm
年最小降水量 997.2mm	日最大降水量 104.9 mm
年平均相对湿度 80%	最大相对湿度 100%
全年雷暴日数 71 d	全年主导风向：N

年平均风速 3.0m/s

#### 4、地震烈度

依据《建筑抗震设计规范(附条文说明)(2016 年版)》(GB50011-2010),该地区地震动峰值加速度为 0.05g, 对照地震烈度小于 VI 度。

#### 2.3.3 交通运输

金溪县城有 206 和 316 两条国道交汇, 抚吉高速公路延伸段(吉安—抚州—福建光泽—武夷山)、鹰瑞高速公路贯穿全境。

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

(1) 江西勋晟科技有限公司该项目产品生产采用国内较成熟全自动环保节能工艺技术, 应用了全自动控制节能先进高端关键设备, 主要生产工艺流程如下:

首先把空气预冷、净化(去除空气中的少量水分、二氧化碳、乙炔、碳氢化合物等气体和灰尘等杂质)、然后进行压缩、冷却, 使之成为液态空气。然后, 利用氧和氮的沸点的不同, 在精馏塔中把液态空气多次蒸发和冷凝, 将氧气和氮气分离开来, 得到纯氧( $\geq 99.6\%$ 的纯度)和纯氮( $\geq 99.999\%$ 的纯度)。

(2) 本项目选用的工艺技术先进, 该工艺国内已有多套工业装置投入运行。本项目委托有经验的工程设备公司对装置进行精心设计、精心施工和精心操作。严格按照规范要求生产, 便可降低本项目的工艺、设备、技术风险。本项目技术来源于四川空分设备(集团)有限责任公司 431TPD 液体空分装置(技术来源见附件)。

#### 2.3.5 上下游生产装置的关系

本项目生产过程为简单的空气过滤、压缩、冷却、纯化等，涉及到上游的原料储存和下游的成品储存，均按照产品类别分别储存储罐区储槽，产品通过管道输送，充瓶间产品通过钢瓶储存。产品通过钢瓶或槽罐车厂外输送。

## 2.4 总图、运输

### 2.4.1 总平面布置

厂区占地29869.41m<sup>2</sup>，总平面布置情况如下：

该项目生产区域总平面布置功能分区为办公区、生产区、辅助功能区、储槽区、装置区及拟建项目预留区。该项目在厂区东侧设置 1 个人流出入口设置，在厂区北侧设置 1 个物流出入口。

办公区、生产区分开设置。办公区设置在厂区东北侧，办公区设置办公楼（3F）、门卫、事故水池、停车场，控制室设置在办公楼内一楼。

生产区内拟设置：

1#装置区：1#主厂房及附跨（包括：配电室、压缩机厂房、膨胀机室）、1#空分室外装置、分子筛吸附器、冰机等。

2#装置区：2#主厂房及附跨（包括：配电室、压缩机厂房、膨胀机室）、2#空分室外装置、分子筛吸附器、冰机等。

装置区拟设置在厂区中部北侧，充瓶间拟设置在厂区东南侧。

储槽区拟设置在厂区中部南侧。从西至东拟设置：1 台 2000m<sup>3</sup>液氮储槽、1 台 3000m<sup>3</sup>液氧储槽、1 台 100m<sup>3</sup>液氩储槽、1 台 100m<sup>3</sup>液氧储槽、1 台 20m<sup>3</sup>液氮储槽，1 台 3000m<sup>3</sup>液氧储槽。拟建项目储槽区四周主要道路兼消防车道呈环形布置，道路宽 6m，转弯半径不小于 12m。

辅助区拟设置在厂区西侧，拟设置 1#循环水泵房、2#循环水泵房、循环水池（1#）、循环水池（2#）、消防泵房、消防水池、机修间、危废间。

拟建项目主要生产装置区四周道路环形布置，道路宽 6m，转弯半径不小

于 9m，在厂区北面、东面靠近园区道路拟设 2 个出入口，其中东侧为主要人流车流出入口，北侧一个为次要出入口。道路设置能满足运输及消防要求。

各功能区之间的布置均按照工艺流程需要进行设计，总平面的布置符合生产工艺流程的要求，按工艺流畅进行布置，以缩短物料的输送路线。具体布置详见总平面布置图。

## 2.4.2 主要建（构）物及防火间距

主要建（构）筑物及其相互之间的防火间距一览表分别见表 2.4-1、表 2.4-2。

表 2.4-1 拟建项目主要建（构）筑物一览表

序号	项目名称	建筑结构	火灾危险类别	耐火等级	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	备注
一	建筑物							
1	办公楼	砼框架	-	二级	569.29	1707.87	3	
2	充瓶间	砼框架	乙类	二级	1065.59	1065.59	1	
3	1#主厂房及附跨	钢结构/砼框架	丁类	二级	1101.05	1101.05	1	
4	危废间	钢结构	丙类	二级	17.92	17.92	1	
5	1#循环水泵房	砼框架	戊类	二级	154.56	154.56	1	
6	消防泵房	砼框架	戊类	二级	87.36	87.36	1	
7	机修间	钢结构	戊类	二级	680.8	680.8	1	
8	2#主厂房及附跨	钢结构/砼框架	丁类	二级	1101.05	1101.05	1	
9	2#循环水泵房	砼框架	戊类	二级	154.56	154.56	1	
10	门卫	砼框架	-	二级	248.47	248.47	1	
合计					5180.65	6319.23		
二	构筑物							
1	空分室外装置区 (1#)				960			
2	储罐区				3500			
3	空分室外装置区 (2#)				960			
4	循环水池 (1#)				330			深 3.5m
5	循环水池 (2#)				330			深 3.5m

序号	项目名称	建筑结构	火灾危险类别	耐火等级	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	备注
一	建筑物							
6	消防水池				150			深 3.5m
7	事故水池				384			深 4m
8	充瓶间 操作间场地				720			
合计					7334			

表 2.4-2 拟建项目主要建（构）筑物之间拟定的防火间距表

名称	相对位置	建、构筑物、工艺装置设施名称	规范要求距离 (m)	拟定距离 (m)	备注
充瓶间 (乙类)	东面	厂内次要道路	5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	5	符合
	南面	厂内次要道路	5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	5	符合
	西面	厂内主要道路	10 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	14	符合
		液氧储槽 (乙类)	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	29	符合
	北面	厂内主要道路	10 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	10	符合
		门卫	25 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	26	符合
		办公楼 (控制室)	25 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	60.13	符合
1#主厂房及附跨 (丁类)	东面	2#主厂房及附跨 (丁类)	10 (《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 3.4.1)	16.7	符合
	南面	液氧储槽 (乙类)	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	39	符合
	西面	机修间 (戊类)	10《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 3.4.1)	16.5	符合
	北面	围墙	不宜小于 5 (《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.4.12)	9.5	符合
冷箱 (1#, 乙类)	东面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	8	符合
		2#主厂房及附跨 (丁类)	10《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	24	符合
		冷箱 (2#, 乙类)	12《精细化工企业工程设计防火标准 GB51283-2020 (2020 修订版)》表 4.2.9	37	符合
	南面	主要道路	10《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10	符合

		1#液氧储槽（乙类）	14《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	26	符合
	西面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	23	符合
	北面	附跨膨胀机室	-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3 注 6)	0	符合
危废间（丙类）	东面	机修间（戊类）	4（《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.4.1 注 3)	7	符合
	北面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.4.12)	5	符合
	西面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.4.12)	5	符合
2#主厂房及附跨（丁类）	东面	办公楼（控制室）	10（《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 3.4.1)	43	符合
	南面	液氧储槽（乙类）	14（《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.43)	39	符合
	西面	1#主厂房及附跨（丁类）	10（《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 3.4.1)	16.7	符合
	北面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.4.12)	9.5	符合
冷箱（2#，乙类）	东北面	办公楼（控制室）	25《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020（2020 修订版）》表 4.2.9	56.27	符合
	东面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	8	符合
	南面	主要道路	10《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10	符合
		2#液氧储槽（乙类）	14《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	26	符合
	西面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	23	符合
		冷箱（1#）	12《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020（2020 修订版）表 4.2.9	37	符合
		附跨膨胀机室（1#）	10《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	34	符合
	北面	附跨膨胀机室	-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3 注 6)	0	符合

储罐区	东面	厂内主要道路	10 (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10	符合
		充瓶间 (乙类)	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	30	符合
	南面	厂内主要道路	10 (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10.15	符合
		磅房	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	23	符合
	西面	厂内主要道路	10 (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	27(1#液氧储槽)	符合
		厂内主要道路	10 (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)		
北面	厂内主要道路	10 (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10.2	符合	
	主厂房及附跨 (丁类)	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	39	符合	
1#液氧储槽 (DN19m)	东	液氧储槽 (100m <sup>3</sup> )	9.5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.9)	11	符合
		液氮储槽 (20m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	10	符合
		液氩储槽 (100m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	11	符合
		2#液氧储槽 (DN19m)	9.5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.9)	23.5	符合
西面	液氮储槽 (2000m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	5	符合	
液氧储槽 (100m <sup>3</sup> , DN4m)	东面	2#液氧储槽 (DN19m)	9.5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.9)	11	符合
	南面	20m <sup>3</sup> 液氮储槽	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	4	符合
	西面	1#液氧储槽 (DN19m)	9.5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.9)	11	符合
2#液氧储槽 (DN19m)	东面	液氧储槽 (100m <sup>3</sup> )	9.5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	11	符合
	西面	液氮储槽 (20m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	10	符合
		液氩储槽 (100m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	11	符合
		1#液氧储槽 (DN19m)	9.5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	24.5	符合

液氮储槽 (20m <sup>3</sup> )	南	液氧储槽 (100m <sup>3</sup> , DN4m)	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	4	符合
	北	液氩储槽 (100m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m (《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	4	符合

注:

(1) 1#主厂房及附跨、2#厂房及附跨均不涉及乙类物质, 室外设备有冷箱 (乙类)、分子筛吸附剂 (丁类)、空气冷却塔、水冷却塔、电加热器等。

(2) 表 2.4-2 中“规范要求距离”数据未注明的选自《氧气站设计规范》GB50030-0132、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 (2020 修订版)、《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版)

### 2.4.3 竖向设计

结合厂区周围场地及道路标高、坡向、坡度及汇水区域, 合理确定该项目场地标高, 力求填挖平衡。

在场地现有高程的基础上, 根据与园区道路的规划高程与坡度的衔接要求, 在保证场地和路面排水所要求的最小坡度的前提下, 满足生产、运输等要求, 结合现状地形尽量减少填挖方量, 以减低工程造价。

竖向规划按由中部往东西 0.36-0.65%、由北往南 0.4-1%坡降进行标高设计控制, 建筑物室内标高较室外高 0.2-0.45 米, 人行道比道路路缘石高 0.15-0.2 米进行控制。

### 2.4.4 道路及场地

该项目厂内道路系统的布置除满足生产及人行要求外, 还考虑满足消防规范的要求, 道路为砼路面。厂区主干道宽 6 米, 生产车间及储罐区周围都

设 6 米宽的消防道路，道路转弯半径 9 米。跨越道路管架的净空高度设计为不小于 5.0 米，符合危化品运输道路的要求。

厂区门口、危险路段、转变路段设置限速标牌和警示标牌。

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

该项目工艺及物料管道采用地上管架敷设，管架跨路部分净空高度不小于 5 米，管架不穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元，各种工艺管道不沿路敷设在路面下或路肩下，以避免检测监控困难。

#### 2.4.5 运输

本项目的厂区运输主要为管道输送，外售产品采用槽车公路运输方式或汽车公路运输至客户。厂内道路为混凝土路面，厂内道路为城市型，主干道路面宽为 6m，其余次干道和车间引道路面宽为 4m。主要道路最小转弯半径不小于 9m。

根据工厂周围的道路建设情况以及厂区管理要求，江西勋晟科技有限公司在厂区北面、东面靠近园区道路拟设 2 个出入口，其中东侧为主要人流车流出入口，北侧一个为次要出入口。

#### 2.4.6 工厂防护及绿化

##### 1、工厂防护

- (1) 围墙：拟利用围墙将厂区和界外分隔开。
- (2) 门卫：厂区设有出入口，在出入口处设有门卫。

##### 2、绿化

工厂绿化应根据当地自然条件、生产特点进行绿化。沿围墙、道路两侧

及厂内适当的地点种植乔木、灌木、绿篱，为职工创造良好的生产环境条件，并起到净化空气，保护环境，防止污染，美化厂容，有益于人体健康的目的。

为了保护自然环境的空气净化和周围环境的清洁卫生。进行厂区绿化时，应注意问题如下：绿化的树种应根据当地的自然条件和植物生态习性，选择宜栽种、易成活、生长快、成荫早、便于管理和病虫害少的树种。

## 2.5 项目产品及原辅材料

### 2.5.1 建设规模及产品方案

#### 1、建设规模

本建设项目规模为年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩建设项目。项目原料为自然空气，直接从大气中获取。装置的设计和产量的保证将以环境空气中下列物质含量为基础。正常的环境空气所含化学物质含量如下：

- (1) 二氧化碳  $\text{CO}_2 \leq 400\text{ppm}$
- (2) 甲烷  $\text{CH}_4 \leq 3.5\text{ppm}$
- (3) 乙烷  $\text{C}_2\text{H}_6 \leq 0.1\text{ppm}$
- (4) 乙烯  $\text{C}_2\text{H}_4 \leq 2\text{ppm}$
- (5) 丙烷  $\text{C}_3\text{H}_8 \leq 0.1\text{ppm}$
- (6) 丁烷  $\text{C}_4\text{H}_{10} \leq 0.2\text{ppm}$
- (7) 戊烷  $\text{C}_5\text{H}_{12} \leq 0.008\text{ppm}$
- (8) 乙炔  $\text{C}_2\text{H}_2 \leq 1\text{ppm}$
- (9) 氢  $\text{H}_2 \leq 1\text{ppm}$
- (10) 一氧化碳  $\text{CO} \leq 1\text{ppm}$
- (11) 氧化亚氮  $\text{N}_2\text{O} \leq 0.5\text{ppm}$

#### 2、产品规格

(1) 液氧:  $>99.6\%O_2$

(2) 液氮:  $<1\text{ppm}O_2$ ,  $<4\text{ppm}N_2$

(3) 液氩:  $<2\text{ppm}O_2$

## 2.5.2 主要产品、原辅材料一览表见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原辅材料、产品一览表

序号	名称	CAS 号	UN 号	产品	纯度 (VOL)	年产 (用) 量	储存方式	储存地点
1	空气	-	-	原料		$1.596 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	-	-
2	液氧(含瓶装氧气)	7782-44-7	1073	产品	$>99.6\%O_2$	20 万吨	液态/气态	液氧罐、充装间
3	液氮(含瓶装氮气)	7727-37-9	1951	产品	$<1\text{ppm}O_2$ $<4\text{ppm}N_2$	10 万吨	液态/气态	液氮罐、充装间
4	液氩(含瓶装氩气、)	7440-37-1	1981	产品	$<2\text{ppm}O_2$	1 万吨	液态/气态	液氩罐、充装间

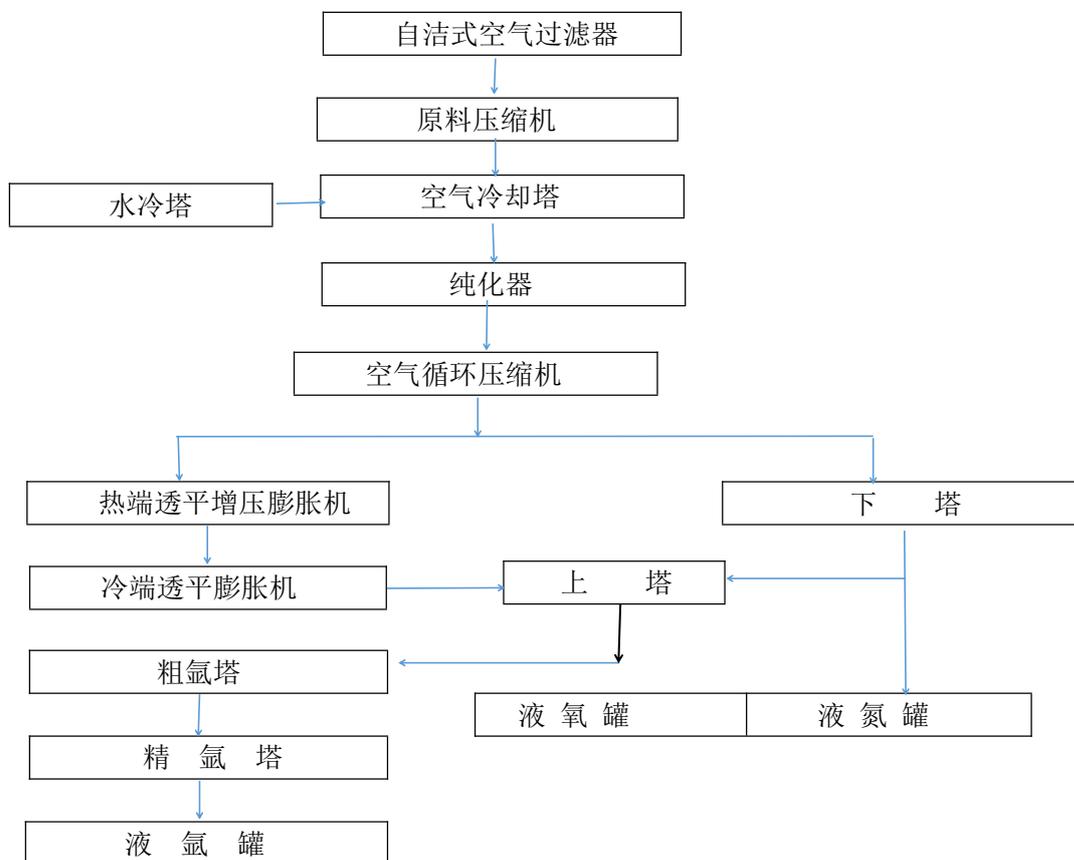
## 2.6 生产工艺流程

### 2.6.1 工艺方案特点

涉密

## 2.6.3 工艺流程简图

一、该项目空分装置制液氧、制液氮、制液氩工艺流程图如下所示：



## 二、气瓶充装工艺流程

**氧气、氮气、氩气充装工艺流程：**低温液态储槽→低温液体泵加压→气化器气化→充装排→钢瓶充装→检验合格→粘贴合格证→入库代售。

**新瓶充装工艺流程：**→充装前检查→抽真空→充装→复秤→出厂检查→库房。

**回收瓶充装流程：**→充装前检查→称重→倒残液→检查修配→抽真空→充装→复秤→出厂检查→出站（库房）

## 2.7 主要工艺设备

本建设项目主要工艺设备见下表。

表 2.7-1 项目主要设备一览表

涉密

## 2.8 特种设备、危险化学品的使用

### 2.8.1 特种设备的使用

本项目使用的特种设备见下表。

表 2.8-1 特种设备一览表

涉密

### 2.8.2 项目涉及危险化学品基本情况

本项目生产过程中，原料空气不属于危险化学品；产品氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）属于危险化学品。现将项目涉及的危险化学品基本情况汇总见下表。

表 2.8-2 项目涉及的危险化学品基本情况汇总表

序号	名称	危险化学品 目录序号	CAS NO.	相态	火险 等级	储存 方式	储量 (t)	备注
产品								
1	氧（压缩的 或液化的）	2528	7782-4 4-7	液态或 压缩的	乙类	储 罐 气瓶	6954	助燃，氧气瓶数 量低于 500 瓶
2	氮（压缩的 或液化的）	172	7727-3 7-9	液 态 或 压缩的	戊	储 罐 气瓶	3265	不燃，氮气数量 低于 500 瓶
3	氩（压缩的或 液化的）	2505	7440-3 7-1	液态或 压缩的	戊	储 罐 气瓶	140	不燃，氩气数量 低于 500 瓶

## 2.9 公用工程及辅助设施

### 2.9.1 供配电

#### 1、供电电源及变配电

项目供电由江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区化工集中区 10kV 变电站供电，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至配电室。经变压后供生产、生活使用，供电线沿厂区道路敷设。

本项目建成后用电主要是生产用电，根据初步核算，项目的用电经计算最大负荷 12000kVA，其中 10kV 负荷 10000kVA，380V 用电负荷最大 2000kVA，拟购置 1 台 1250kVA SCB13 型干式变压器。

## 2、负荷等级及供电电源可靠性

该项目电力负荷主要为空分装置空气压缩系统、预冷系统的冷却水泵、冷冻水泵、液氧系统的泵、循环水处理冷却塔、供水泵等是二级用电负荷。本项目除防排烟风机、火灾报警系统、应急照明为二级负荷外，其余负荷均为三级负荷。拟设一套 UPS 电源装置（带电池，输出电压 AC220V），为机组控制系统、分析系统及需要不间断供电的设备供电。

负荷估算表见表 2.9-1。

表 2.9-1 用电负荷估算表

用电设备组名称	设备数	工作设备数	单台设备容量 (KW)	工作设备容量 (KW)	计算系数			计算负荷			
					KX	cos φ	tg φ	有功功率	无功功率	视在功率	计算电流
								(kW)	(kvar)	(kVA)	(A)
空气过滤器	1	1	0.20	0.20	0.90	0.90	0.48	0.18	0.09		
桥式双梁起重机	1	1	70.00	70.00	0.25	0.50	1.73	17.50	30.31		
冷水机组	2	1	55.00	55.00	0.85	0.88	0.54	46.75	25.23		
冷却水泵	2	1	45.00	45.00	0.85	0.85	0.62	38.25	23.71		
冷冻水泵	2	1	30.00	30.00	0.85	0.88	0.54	25.50	13.76		
纯化电加热器	2	1	750.00	750.00	0.80	1.00	0.00	600.00	0.00		
膨胀机油泵	4	2	5.50	11.00	0.85	0.80	0.75	9.35	7.01		
膨胀机油加热器	2	1	3.00	3.00	0.85	1.00	0.00	2.55	0.00		
起动装置电源	1	1	3.00	3.00	0.85	0.80	0.75	2.55	1.91		
空压机就地柜电源	1	1	20.00	20.00	0.85	0.80	0.75	17.00	12.75		
循环空压机就地柜电源	1	1	20.00	20.00	0.85	0.80	0.75	17.00	12.75		
循环液氩泵	2	1	15.00	15.00	0.85	0.85	0.62	12.75	7.90		
液氧充车泵	1	1	22.00	22.00	0.80	0.80	0.75	17.60	13.20		
液氮充车泵	1	1	22.00	22.00	0.80	0.80	0.75	17.60	13.20		
冷却塔风机	5	4	22.00	88.00	0.80	0.85	0.62	70.40	43.63		
高压柜辅助电源	1	1	10.00	10.00	0.80	0.80	0.75	8.00	6.00		

直流屏	1	1	20.00	20.00	0.85	0.80	0.75	17.00	12.75		
UPS	1	1	10.00	10.00	1.00	0.80	0.75	10.00	7.50		
照明	1	1	40.00	40.00	1.00	0.86	0.59	40.00	23.73		
通风机	1	1	20	20.00	0.70	0.85	0.62	14.00	8.68		
补偿前合计	33	24	1182.70	1254		0.966	0.27	984	264	1019	1547.97
补偿后合计	33	24	1182.70	1254		0.980	0.20	984	200	1004	1525.56
		补偿前	补偿后	所需补偿电容 (Kvar)							
		0.966	0.98	64							
装置变压器	1600	/10 10/0.4KV 变压器		(D, yn11)	1 台			负荷率	62.8	%	
用电设备组名称	设备数	工作设备数	单台设备容量 (KW)	工作设备容量 (KW)	计算系数			计算负荷			
					KX	cos φ	tg φ	有功功率 (kW)	无功功率 (kvar)	视在功率 (kVA)	计算电流 (A)
办公楼电源	1	1	160.00	160.00	0.80	0.90	0.48	128.00	61.99		
液氧充车泵	1	1	22.00	22.00	0.80	0.80	0.75	17.60	13.20		
液氮充车泵	1	1	22.00	22.00	0.80	0.80	0.75	17.60	13.20		
桥式双梁起重机	1	1	70.00	70.00	0.25	0.50	1.73	17.50	30.31		
检修	4	4	40.00	160.00	0.25	0.80	0.75	40.00	30.00		
补偿前合计	8	8	314.00	434		0.829	0.67	221	149	266	404.34
补偿后合计	8	8	314.00	434		0.950	0.33	221	73	232	352.98
		补偿前	补偿后	所需补偿电容 (Kvar)							
		0.829	0.95	76							
办公楼和检修变压器	250	/10 10/0.4KV 变压器		(D, yn11)	1 台			负荷率	92.9	%	

用电设备组名称	设备数	工作设备数	单台设备容量 (KW)	工作设备容量 (KW)	计算系数			计算负荷			
					KX	cos φ	tg φ	有功功率 (kW)	无功功率 (kvar)	视在功率 (kVA)	计算电流 (A)
空压机	1	1	4150	4150	0.9	0.88	0.54	3735.00	2015.94		
循环氮压机	1	1	7000	7000	0.9	0.89	0.51	6300.00	3227.59		
循环水泵	1	1	220	220	0.9	0.82	0.70	198.00	138.20		
电力变压器 1	1	1	1600	1600	0.9	0.98	0.20	983.98	264.12		
电力变压器 2	1	1	250	250	0.9	0.95	0.33	983.98	199.81		
补偿前合计	5	5	13220	13220		0.902	0.48	12201	5846	13529	781.12

补偿后合计	5	5		13220		0.950	0.33	12201	4010	12843	742
合计		补偿前	补偿后	所需补偿电容 (Kvar)							
10KV		0.902	0.95	1835							

### 3、配电室

配电室电源来自工业园变电站，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至高压开关室，配电室采用放射式对各车间配电箱进行二次配电。

项目配电室拟设在厂房西北侧。

### 4、变配电间、低压配电装置及继电保护

电气系统的配置应能完全满足工厂的正常运行，当主电源发生故障或计划检修时，对报警、监控及充装等重要负荷的供电应能由 UPS 保证适当供电时间，保证工厂安全有序。

10kV、380V 开关设备为户内安装型。短路电流满足系统最大短路容量要求，额定载流量满足正常运行及设备启动时的过电流要求。选用抽斗式开关，开关柜要求结构紧凑，便于扩展，开关柜内部元件必须安全可靠，免维护。

### 5、供电及敷设方式

#### 1) 供电

在配电室设置低压配电室，负责向各车间、建筑物有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置现场控制按钮。

#### 2) 导线、电缆选择及敷设方式

普通负荷主干电缆采用 YJV-0.6/1kV 型电力电缆，从配电室采用电缆埋地引至公用工程间的分配电间，在由分配电室沿电缆桥架引至各楼层动力、照明配电箱。消防负荷采用主干电缆采用耐火电力电缆，支线采用耐火

型铜芯塑料线或电缆穿钢管敷设，支线采用耐火导线穿钢管暗敷于不燃烧体的结构层内，且保护层厚度不宜小于30mm。其它设备配电支线采用铜芯塑料线和电缆沿电缆桥架或穿钢管敷设。消防配电线路与其它配电线路敷设不共用电缆桥架。在电缆内敷设时应分布在电缆井的两侧。

### 3) 照明

①光源：一般生产车间场所拟采用节能型荧光灯或节能型 LED 灯，办公场所；机房；值班室；会议室选用节能型 T5三基色日光灯，且选用光线均匀，减少眩光的照明灯具。楼梯间等场所选用普通节能感应灯。有腐蚀性的环境拟采用带防腐功能的灯具。

②照度标准：本项目各场所照度拟按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：

一般生产区域： 75—100 LX

消防控制室及配电室 200--300LX

楼梯、库房等： 50—100 LX

操作室： 200—300LX

门厅、走廊： 走廊 100Lx

其余部分按国家照度标准执行。

### ③应急照明装置

在生产厂房各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；在配电室、控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具内设充电电池作为第二电源，供电时间不小于 90 分钟。

本项目乙类充装间、液氧罐区的电气照明设备及灯具拟采用防爆电气。

## 6、厂区外线及道路照明

路灯照明：光源优先采用发光效率高、损耗低、寿命长的节能灯，道路照明灯具选用高压钠灯或 LED 路灯。主干道平均照度为 15LX，次干道为 5~8LX。照明灯具控制采用三种控制方式（手控、光控、时控），可任选一种方式运行。在道路旁设置单边路灯，灯具数量和位置可适当调整，间距约为 25~35 米。

## 7、主要设备选择

配电设备的选择，要保证配电系统和用电设备正常、可靠的工作，故障时（如短路、过负载等）迅速切断电源，保证人身安全和设备不受损坏。

项目爆炸危险区域内，拟**选用**防爆电气。

所有消防设备均采用专用配电屏（箱）配电。

非消防负荷电力干线和支线均采用带复式脱扣器的低压断路器控制和保护。

## 8、防雷、防静电接地

本项目氧气生产、储配系统的建、构筑物 and 高度在 1.5m 以上的吸风筒，属第三类防雷建、构筑物，拟按不低于第三类防雷建、构筑物进行防雷设计，本项目办公楼、维修间等其他建、构筑物均按第三类防雷建、构筑物进行防雷设计。

各建构筑物拟按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）要求设置相应类别的接地装置。按《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）要求，电力变压器中性点设工作接地。弱电、仪表系统设备采用共同接地方式。输送、储存可燃气体或液体的金属管道及金属设备设置防静电接地。

工作接地、保护接地、防雷接地共用一套接地装置。所有电器设备非带电金属外壳、桥架均应做接地保护。

380V 低压配电系统接地型式拟采用 TN-C-S 系统。

本项目工程建筑物屋面装设避雷带作为防雷保护，站内敷设以水平接地体为主的人工接地网，防雷接地、工作接地、保护接地合用接地装置，接地电阻小于 4 欧姆。

空分塔按 II 类建筑物设防雷及防静电接地装置，在其顶部设置接闪杆，各气体管道均设防静电接地装置。

厂内各类建、构筑物的防雷、防静电措施应符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的规定；厂房按 III 类建筑物设置防雷接地装置，空分塔按 II 类建筑物设置接地装置，并在空分塔顶设独立接闪器，各气体管道设防静电接地装置。建筑物屋面装设避雷带作为防雷保护，厂内敷设以水平接地体为主的人工接地网，防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地设联合接地装置，总接地电阻 $\leq 4$  欧姆。室外空分装置、氧气储罐的防雷接地最大冲击电阻为  $30 \Omega$ ；空分装置内外积聚液空、液氧的各类设备，防静电最大接地电阻为  $10 \Omega$ 。

拟定期检测所有防雷、防静电接地装置接地电阻，每半年至少拟检测一次，集散控制系统的接地装置单独设置。

对所有电气设备或电气装置正常不带电的金属外壳设置拟可靠接地，接地电阻小于  $4 \Omega$ 。

空分塔、冷箱塔拟按乙类构筑物设防雷及防静电接地装置，在其顶部设置接闪器。

DCS 系统采用专用接地装置，接地电阻 $\leq 1$  欧姆。

各气体管道均设防静电接地装置，接地电阻 $\leq 10$  欧姆。

配电室和中控室拟按建筑耐火等级二级设计，变压器室拟按一级防火

设施设计，并设置烟雾报警装置，电缆敷设完毕后，所有穿越隔墙/楼板的孔洞均应采用防火堵料进行封堵。

## 2.9.2 给排水

### 1、给水水源

该项目为新建项目，工业园市政生活和生产给水管道作为供水水源。从市政管道引一路水管进厂区，管径为 DN200，管材拟采用钢骨架聚乙烯塑料复合管。

### 2、消防水

故全厂火灾时最大一处消防用水点为充瓶间，火灾危险类别为乙类，室外消火栓设计流量为 25L/s，室内消火栓设计流量为 25L/s，火灾延续时间为 3h，所需最大消防水量为 378m<sup>3</sup>。该项目拟消防水池一座，有效容积为 V=525m<sup>3</sup>，可以保障项目最大消防水量。

全厂消防用水由消防水池及泵房供给，能够保证消防用水。在厂区消防环网上引出两路消防管供本厂房消防用水，管道布置成环状，以保证本工程消防的可靠性。消防环网工作压力为 0.5MPa。消防环网上布置室外地上式消火栓，消火栓间距不超过 120m。

消防管网设计：室内消防管采用 DN100 的热浸镀锌钢管，室外地下消防管线采用 DN150 的无缝钢管，焊接，均为环状管网。

### 3、污水处理

该项目污水主要为生活污水，不产生生产废水，设备冲洗地面水经过隔油池统一收集处理，生活污水经化粪池处理后排入抚州市金溪县城西高新生态产业园区现有生活污水管网。

### 4、排水系统

根据清污分流原则，该项目排水主要为生活污水以及清净雨水。

### 1) 生活污水系统

该项目空分装置主要产生生活污水。主要来源于卫生间污水，污水量为  $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后，由管道排入江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区生活污水管网。

### 2) 雨水排水系统

该项目本工程降雨强度公式按照抚州地区选取：

$$q=7014(1+0.491\lg P)/(t+19)^{0.96}$$

生活污水管道采用PVC-U双壁波纹管，雨水管道采用钢筋混凝土管。雨水均按清净雨水考虑，所有屋面以及道路设雨排水管道，汇流后就近排入江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区现有雨排水系统。

## 5、循环水

本项目拟建二套  $1400\text{m}^3/\text{h}$  的循环水系统，用于生产冷却。主要用水位置为动设备的冷却、压缩机出口气体冷却、空冷塔、水冷塔。

本项目循环水系统主要向工艺装置提供  $0.45\text{MPa (G)}$ ，供水温度  $32^\circ\text{C}$  循环冷却水。

(1) 循环水指标如下所示：

循环水量：	$1400\text{m}^3/\text{h}$
供水压力：	$0.45\text{Mpa (G)}$
供水温度：	$32^\circ\text{C}$
回水压力：	$0.25\text{Mpa (G)}$
回水温度：	$42^\circ\text{C}$
温差：	$10^\circ\text{C}$

## 2、工艺流程简述

生产区各用水工段排出的循环回水，依靠余压流至循环水系统冷却塔冷却后，汇入开式冷却水塔，再由循环水泵抽送至各用水工段。循环水在由循环水泵抽送入各用水工段前，一部分先进入旁滤设备过滤以去除悬浮物，过滤后的悬浮物浓度可小于 5mg/L，把水中的悬浮物去除到能满足要求。循环水系统中还设置了排污水管，在运行过程中可排出一部分污水，为补充排污及冷却过程中蒸发的水量，保持总水量平衡，设有补充水管向系统中加入脱盐水，补充水量为 2.0m<sup>3</sup>/h。

循环水系统在不断的冷却升温过程中，通过闭式冷却塔中的传热和传质交换，由于少部分水量蒸发，水中盐离子、溶解性固体、悬浮物浓度由于浓缩而相应增加，空气中的污染物如尘土、杂物、可溶性气体均可进入循环水，致使水中微生物大量繁殖，在循环水系统中形成结垢、腐蚀及粘泥，有可能造成换热器换热效率降低，能源浪费，通水能力下降，甚至使设备管道腐蚀穿孔，形成事故，为了防止此类情况发生，循环水均需进行必要的处理。

为了减轻循环水的结垢和腐蚀，向系统中投加缓蚀剂及阻垢剂，在加药间内设有投加和配制药剂的专用设备。药剂配方待循环水系统运行后，可由厂方委托水处理研究单位实验提供或自行筛选确定。为了杀灭菌藻，可在循环水系统运行中，根据水质情况投加非氧化型杀菌灭藻剂。通过杀灭菌藻，使水中生物腐蚀及氧化腐蚀大大减轻。

### 2.9.3 通信

#### 1、概述

本通信系统是江西勋晟科技有限公司空气分离项目的配套建设工程，主

要为工厂建设、生产的正常运转提供有力的保障。

## 2、原则

- 1) 以安全可靠为核心，建立相应的通信系统；
- 2) 通信系统的设置要充分满足厂区内各项功能的需要，既要先进又要实用充分体现性能优良、操作方便、运行可靠、经济合理；
- 3) 符合电信、消防及其他安全机构的有关标准和规范。

## 3、范围

本项目通信系统主要由电话及网络系统、安全监控系统以及厂区通信线路网系统等组成。

本项目通信系统包括各通信系统的设备、线路和相关传输部分。至自控系统端本工程只提供标准协议接口。

本项目仅负责厂区围墙以内的内部通信设施。

### 2.9.4 供热、通风

采暖、通风及空调设计拟按现行《采暖通风空气调节设计规范》规范进行。

#### 1、供热

本项目所在区域属于非采暖区。控制室要求恒温，设置分体式恒温空调机来满足控制设备对室温的要求；

夏季            温度：22±2℃ 湿度 50%±10%

冬季            温度：20±2℃ 湿度 50%±10%

办公室有空气调节要求的，设计案《采暖通风与空气调节设计规范》执行。

#### 2、通风

以自然通风为主、机械通风为辅。对自然通风可以满足生产及卫生要求的厂房，采用自然通风进行换气。

控制室及配电间为夏季排除设备散热，兼变压器事故通风，以自然通风为主，并设置定期开启的排风机。其他建筑设置一般性通风装置。

分析中心拟按工艺要求设通风柜、排气罩局部排风。

## 2.9.5 自控系统

### 1、概述

该项目工艺流程简单，根据空分工艺和生产管理的要求，自控系统本着安全、可靠、平稳、经济的原则进行设计。江西勳晟科技有限公司新建空分装置自动化系统的总体水平，拟达到国内同类装置的先进水平。

为了保证工厂的装置安全、平稳、长周期的运行，采用分布式控制系统（DCS-Distributed Control System）对工艺过程进行集中控制、显示、记录和报警。分布式控制系统（DCS），实现对工厂所有生产过程的连续监测和控制操作；安全仪表系统（SIS），实现对工厂内工艺装置进行安全连锁控制；视频监控系统（CCTV），实现对工厂内状况进行监视。为了提高整个分布式控制系统的可靠性，DCS、SIS、CCTV 将独立设置，并各自完成不同的功能。

本项目氧气储量超过 200t，构成危险化学品重大危险源，具有爆炸危险特性。根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011 年原国家安监总局令第 40 号，2015 年 79 号令修正），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，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；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；本项目在 DCS 系统之外拟设置 1 套独立的安全仪表系统（SIS 系统），用于装置的安全联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护。实现生产安全、稳定、长期高效运行。保证人员和生产设备的安全、增强环境保护能力等。该项目拟在办公楼一楼设置控制室。

## 2、控制系统主要功能

显示动态工艺流程、主要工艺参数及设备运行状态。

对生产过程进行监控，保证空分装置工艺流程及设备的正常运行。

对异常工作状态进行声光报警，保护人员和设备的安全。

可在线设定、修改工艺参数。

具有手动操作功能并可实现手动/自动操作的无扰动切换。

可以即时记录、存储和打印相关工艺参数、设备运行状态和报警事件。

可显示实时趋势曲线和历史曲线。

可定期打印各种生产报表。

根据生产过程中的事故状态实现手动及自动紧急关断、紧急泄放和安全停车系统（SIS 系统）。

可对介质关键组分进行在线分析。

动态显示工厂火气探测系统及消防系统的状态，对异常状况进行报警，并可自/手动执行火气状态控制逻辑。

系统具有较强的开放性、扩展性。

可对装置关键部位进行电视监视。

可对操作人员进行模拟操作培训。

## 3、控制系统构成

工厂控制系统采用分布式控制系统包括：过程控制系统、安全仪表系统、视频监控系统。整个系统由多台计算机组成的局域网组成，采用冗余以太网。

为了保证控制系统连续可靠的运行，系统的 CPU 模块、电源模块、通讯模块及数据通讯总线均采用 1:1 冗余。

为了保证工厂装置的平稳、安全运行，应配套功能完善的软件。

机组控制系统随设备成套供应，机组控制系统能和 DCS 系统进行通讯。

#### (1) 分散集中控制系统 (DCS)

过程控制系统通过工厂工艺装置生产过程进行连续动态检测和控制，使整个工厂处于安全稳定、连续生产。DCS 系统在结构上分为过程控制层和操作管理层。过程控制层通过 I/O 控制站 (PM)、通讯接口模块 (CM) 和网络接口模块 (IM) 等组成。操作管理层由通过操作站和数据存储管理器 (HM) 组成。过程控制层和操作管理层之间通过通讯总线相连，挂在通讯总线上的每个设备是一个节点，节点之间可以进行点到点的通讯。

#### (2) 安全仪表系统 (SIS)

安全仪表系统的设计应满足安全仪表功能、安全完整性等级等要求。

安全仪表系统的设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性，应防止设计不足或过度设计。

安全仪表系统应由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成。

安全仪表系统的功能应根据过程危险及可操作性分析，人员、过程、设备及环境的安全保护，以及安全完整性等级等要求确定。

安全仪表系统可实现一个或多个安全仪表功能，多个安全仪表功能可使用同一个安全仪表系统。当多个安全仪表功能在同一个安全仪表系统内

实现时，系统内的共用部分应符合各功能中最高安全完整性等级要求。

安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能。

安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部故障时，安全仪表系统应能按设计预定方式，将过程转入安全状态。

### (3) 视频监控系统

在工厂的各监视点设置摄像头，对这些地点进行电视监控，视频监控系统信号拟引入控制室，集中监控，以避免发生人为的破坏，加强工厂的安全防护。

## 2.9.6 储存设施

该项目拟设置：2 个 3000m<sup>3</sup>液氧储槽、1 个 100m<sup>3</sup>液氧储槽、1 个 2000m<sup>3</sup>液氮储槽、1 个 20m<sup>3</sup>液氮储槽、1 个 100m<sup>3</sup>液氩储槽；充瓶间拟设置氧气瓶、氮气瓶、氩气瓶中转存放区；拟设置危废间。

## 2.9.7 分析化验

拟设置 1 个分析中心，对生产中的原材料和产品的各项理化指标，对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。

## 2.9.8 消防

### 1、消防水系统

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

本工程消火栓用水量最大的建构筑物为充瓶间，火灾危险性为乙类厂房。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓

用水量为 25L/s，根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 10 L/s，室内外消防用水总量为 35L/s，火灾延续时间 3h，消防水量为  $35 \times 3 \times 3600 / 1000 = 378\text{m}^3$ 。

厂区拟设置消防水池一座，有效容积为  $V=525\text{m}^3$ 。消防泵房设置消防泵二台，一用一备，参数为  $Q=50\text{L/s}$ 、 $H=0.6\text{MPa}$ 、 $N=45\text{KW}$ 。从厂区给水管道引入一根 DN100 的给水管作为水池的补充水管。

全厂消防用水由消防水池及泵房供给，能够保证消防用水。在厂区消防环网上引出两路消防管供本厂房消防用水，管道布置成环状，以保证本工程消防的可靠性。消防环网工作压力为 0.5MPa。消防环网上布置室外地上式消火栓，消火栓间距不超过 120m。

储罐区拟设置独立的高压消防系统对低温储槽进行冷却和灭火，消防水量为 25L/s，储罐区配置临时消防水枪等消防器材，作为消防时备用。

厂区内拟设室内消防软管卷盘和手提式干粉灭火器。灭火器配置：拟按中危险级 A 类火灾配置，采用每处 2 具 4Kg 的磷酸铵盐的手提式干粉灭火器。

其它场所拟根据其属性配置不同种类和数量的手提式干粉灭火器及手提式气体灭火器，用以扑救小型初始火灾。

## 2、事故池

该项目拟设置事故水池，其中事故应急池总有效容积为  $1536\text{m}^3$ ，可容纳危险化学品生产储存建筑消防污水量；该项目生产装置等发生火灾时受污染的消防水，按消防事故水计算总量，事故应急池可满足消防废水收集要求。

### 2.9.9 机修

本项目拟设电仪班，负责全厂的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养。大中修委托社会具有相应资质的单位承担，小修由电仪班负责。

### 2.9.10 三废

本项目采用了更为环保的工艺技术，对工艺过程中所产出的污染物进行了科学严格的处理手段，力求减少或杜绝污染物的排放。

1、本项目在生产过程中对环境的影响的主要污染主要有如下几部分：

#### (1) 生产废水

本项目液体空分装置生产过程中装置工艺用水使用过程中仅水温升高，经冷却、旁滤后循环使用，正常情况无生产废水排放。另外空气压缩、循环压缩机的冷凝水为下清水，可直排至雨水管道。

#### (2) 生活污水

本项目生活污水排放量小于 6t/d。

#### (3) 噪声

空压机、泵等动力机械产生的噪声，各类介质在管道内流动和排气等产生的噪声，形成对周围环境的影响。

2、本项目“三废”及噪声治理

#### (1) 废气治理

空分装置无污染性废气排放。只有少量的污氮放空，其中 95%为氮气，因不符合产品质量要求而称为“污氮”。

污氮来自中压塔，分别经分子筛再生器和水冷塔，回收热量和冷量后放空至大气中，排气口设有消音器，排放高度为 15 米，高出周围操作平台或建构物 5 米。

空分装置所有放空气体均为空气成份，不含其它有毒有害成份，因此不会对环境空气造成污染。

## (2) 废水治理

本项目生活污水，经过化粪池等初步处理后排入市政污水管网；生产设备地面冲洗污水经隔油池处理达标后排入市政污水管网。

## (3) 固废治理

更换下来的分子筛属无毒、无害固体，由厂家负责回收处理。

## (4) 噪声治理

噪声治理首先从控制噪声源入手，工艺设计时选择低噪声设备，噪音设备，放空管道加消声器，同时建筑物隔声处理。为降低本装置内噪音对外界的影响，设计中采用以下降噪措施：

1) 空压机等放空，分子筛纯化系统切换放空，空分塔系统氧、氮放空均设有消声器，控制后放散口处声压级小于 100dB(A)；

2) 各压缩机组均设置轻钢结构板房。各压缩机组前、后的压力气体管道及高压放散管道外壁包覆隔声及阻尼材料，并在配管设计中采取加大管道弯曲半径等措施，以降低气流噪声，控制后厂界声压级小于 55dB(A)；

3) 运转动设备如空压机、氮气输送压缩机、循环氮气压缩机等在设计、采购阶段尽量选用先进的低噪声设备，从声源上降低设备本身的噪声；

4) 将噪音较大的主设备布置于厂房内部，必要时设置隔声罩；

5) 日常对动力设备加强维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的噪声；

6) 对压缩机等出口管道以及气体流动产生噪声的管道进行隔声包扎，噪声可降低约 15dB(A)；

上述各噪声源产生的噪声经隔声、消声、阻尼吸声等措施控制及距离衰减后，对周围环境的影响明显下降，空分装置厂界围墙外噪声值符合《工业企业厂界噪声标准》II类标准。

## 2.10 企业组织及劳动定员

### 1、组织机构

该项目为江西勋晟科技有限公司建设工程，建成投产后，该项目企业管理将现代公司的管理模式，并借鉴国内的先进管理。采用先进和可靠的工艺，确保全公司安全运行。公司实行总经理负责制，总经理、副总经理分级管理。

### 2、工作制度

根据项目生产规模和生产工艺要求，拟实行生产车间的操作工人四班制定员，实行四班三运转连续工作制，年工作 300 天，技术管理人员为常白班，必要时设值班人员。

### 3、劳动定员

该项目拟劳动定员43人，其中设置总经理、财务经理、厂长各1人，总计3人；设置工艺安全、机械、仪表、电气等专业技术工程师各1人，总计4人，另设置生产操作工36人。拟设置安全部、生产部、行政部、财务部等部门。人员全部为高中毕业以上，大中专院校毕业生拟占30%以上。项目所需人员可招聘、招工解决。

### 4、人员培训

在工程投产前拟聘请空分装置行业安全、技术及生产专家对技术和生产操作人员进行全面的培训；企业主要负责人拟通过考核取得危险化学品生产主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证书，企业安全管理人

员安全生产知识和管理能力考核合格证书；特种设备操作工除招收部分持证人员外，其余人员送往应急管理部门进行专业技能培训，并培训特种设备操作证，确保持证上岗；运转设备的培训由供货方在设备调试阶段一并解决；主要技术人员、生产操作人员及设备维修人员提前招收进厂，参加工程安装的全过程，以利试车投产及装置生产的正常运转。

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

#### 5、安全投资情况

安全设施投资费用拟约 773 万元，包括消防设施、安全警示标识、安全检测设施等。

### 3、主要危险、有害因素辨识与分析

#### 3.1 物质固有的危险特性

1、本项目生产过程中涉及物料：

(1) 原料：空气（非危险物质）。

(2) 产品和主要副产品：氧气、液氧、氮气、液氮、氩气、液氩。

2、据《危险化学品目录》（2015 版、十部委 2015 年第 5 号公告）辨识，本项目中所涉及的危险化学品包括：氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）。

本项目涉及的危险化学品的分布及危险特性见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目主要危险物料及特性一览表

序号	名称	危化目录序号	CAS 号	危险货物编号	UN 号	相态	包装类别	密度 (水=1)	熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸极限 (V/V%)	火险类别	高毒物品 接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )	急性 毒性	危险性 类别	是否 危化品	是否 剧毒品
1	氧	2528	7782-44-7	22001	1072	压缩的或液化的	053	1.14	-218.8	-183.1	无意义	无意义	乙	/	/	氧化性气体类别 1	是	否
2	氮	172	7727-37-9	22006	1977	压缩的或液化的	201	0.81	-209.8	-195.6	无意义	无意义	戊	/	/	加压气体	是	否
3	氩	2505	7440-37-1	22011	1006	压缩的或液化的	053	1.40	-189.2	-185.7	无意义	无意义	戊	/	/	加压气体	是	否

### 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目属于危险化学品的有  
氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）。

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

### 3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

#### 3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录  
的通知（安监总管三〔2009〕116 号）《国家安全监管总局关于公布第二批  
重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工  
艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），通过对《江西勋晟科技有限公司空  
气分离项目可行性研究报告》及企业相关资料分析，该项目生产工艺不涉  
及重点监管危险工艺。

#### 3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的  
通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二  
批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通  
过对《江西勋晟科技有限公司空气分离项目可行性研究报告》及企业相关  
资料分析，该项目不涉及重点监管的危险化学品。

### 3.4 特殊化学品分析结果

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

对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）

可知，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003 年版），该项目不涉及的高毒物品。

经查《危险化学品目录》（2015 年版），该项目不涉及剧毒化学品。

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

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目不涉及特别管控危险化学品。

### 3.5 危险、有害因素的辨识及依据

#### 3.5.1. 辨识依据及产生原因

##### 1. 依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）等方面进行分析而得出。

##### 2. 产生原因

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

有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

### （1）能量、有害物质

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

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

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

### （2）失控

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

#### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障(含缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全

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

## 2) 人员失误

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

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

## 3) 管理缺陷

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

## 4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等

环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

### 3.6 项目选址与总平危险有害因素辨识分析

#### 3.6.1 项目选址危险有害因素辨识分析

该项目拟建于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区，该园区属于 2021 年 3 月江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布的江西省化工园区认定合格名单（第一批）公示名单内的化工园区，项目符合园区产业政策及园区安全规划。

该项目区域属中亚热带季风型湿润性气候，年平均雷暴日数为 71 天，属雷击多发地区。该项目涉及氧气、液氧助燃物质。

##### 1) 不良地质

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

##### 2) 水文气象条件

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

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

另外，项目所在地平均年降雨量 1499.9 毫米，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，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如建构筑物基础设计不当，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。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电荷将越聚越多，静电电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

该项目所在地夏天多雷雨天气，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。

风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体和粉尘到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，高耸的塔器等设备如设计风载荷不够，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。

当地年最高温度 41.1℃，高温天气会加大液化气体等物料的挥发性，易引起容器爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

#### 4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该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、装置等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

#### 5) 周围环境

该项目拟建区域周边：

东侧企业围墙外为园区内部道路和空地（雅美生物、味易威德2家企业待建厂房），且有一条南北走向的10kV架空电力线，距离厂区围墙18米（杆高10米，有绝缘层）

南面：围墙外为香精产业孵化园甲类仓库、丙类厂房、食堂等；

西面：围墙外依次为1条110kV架空电力线（塔高30m）、G316国道（抚金高速金溪连接线）；

北面：为兴南二路和空地。

如项目或周边企业发生火灾、爆炸、中毒事故，相互有一定的影响，建议本企业及周边企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，

制定有效防范及应急救援措施。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。同时，项目周边无重要的公共建筑和《危险化学品安全管理条例》所指的 8 类区域与场所。也无可能影响项目生产安全的企业。

### 3.6.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

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

装置与装置之间；装置与储罐区、建筑物相互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。

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

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

该项目压缩机厂房、充瓶间其耐火等级须达到二级以上，符合防火要求。且要设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

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

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

生产装置和储槽规格大，基础负荷也大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成火灾、爆炸、中毒窒息事故。

### 3.6.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)，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。

#### 3.6.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目化学品生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、冻伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目涉及物料主要有氧气、液氧、氮气、液氮、氩气、液氩，涉及空分过程、充装过程。氧气助燃，泄漏遇点火源引起着火，因此，火灾、爆炸是该项目主要危险因素之一。

#### 1、火灾、爆炸

##### 1) 生产过程引发的火灾、爆炸危险：

(1) 空分过程中，液氧中碳氢化合物会富集在装置内，达到超标，液氧中的总碳氢化合物，尤其是乙炔，会发生超标反应，造成化学爆炸。液

氧中乙炔超过 0.5PPm 或者碳氢化合物总含量超过 300PPm,就有可能发生自燃爆炸。

(2) 接触高纯度氧的设备、管道等,若没有预先经过脱脂处理,达到规定的要求时,在运行中,未除尽的油脂会自燃,进而引发火灾。

(3) 为空分装置提供制冷系统的增压透平膨胀机设有供油设备,其透平油管道通常分布在机器附近,透平油属于丙类火灾危险性的可燃液体,其凝固点低,燃烧温度高,释放热量大,一旦供油管道泄漏,透平油被引燃就会引发大规模的严重火灾,甚至导致爆炸。

(4) 膨胀机密封气管道堵塞,膨胀机轴承润滑油经过油封渗入到空气侧,被膨胀空气带入上塔,造成上塔底部主冷液氧中总碳氢化合物含量超标。

(4) 分子筛后二氧化碳分析仪失灵,并且分子筛发生超期使用,超温使用,再生不足,进入游离水,进油中毒等原因,不能完全吸附二氧化碳、总碳氢化合物等,碳氢化合物穿过分子筛进入分馏塔内,造成下塔底部液空和上塔底部主冷液氧总碳氢化合物含量超标。

(5) 对于自由端轴承在吸风管内的空压机来说,自由端轴承密封气管断开或堵塞,吸风管内产生的负压会把轴承内的、润滑油吸入空气中,造成分子筛中毒,空气中的总碳氢化合物会穿过分子筛,进入分馏塔内,造成下塔底部液空和上塔底部主冷液氧总碳氢化合物含量超标。

(6) 由于相邻化工企业或企业车辆放散口在空压机吸风口附近放散化产气体,空气含有大量的总碳氢化合物。空压机吸入总碳氢化合物含量高的空气,会造成总碳氢化合物会穿过分子筛,进入分馏塔内,造成下塔底部液空和上塔底部主冷液氧总碳氢化合物含量超标。

在液氧生产和储存过程中，空分塔、冷箱的阀门操作的摩擦加上气流冲击产生的静电长期作用于液氧，就可能使少量液氧变成深蓝色的液体臭氧，液态臭氧具有易燃易爆性。

(7) 液氧储存时，若现场存在着火源，恰遇液氧泄漏，可导致火灾爆炸事故。

(8) 在输送氧气的管道中，铁锈、焊渣或其他杂质与管道内壁摩擦，或与阀板、弯道冲撞以及这些物质间相互冲撞，容易产生高温而燃烧。

(9) 当氧气以 1.6MPa 以上的压力在管路中输送时，急速开、闭阀门，氧气会因绝热压缩温度急剧升高而引发燃烧或爆炸事故。

(10) 液氧充装生产装置主要设备可因安全附件损坏、失效，氧气灌装与制氧工作不同步等，发生爆炸。

(11) 氧气瓶为高压设备，如果气瓶未定期检验、野蛮操作、沾染油脂等原因，可发生燃烧爆炸事故。氧气系统受到油脂污染也是制氧与氧气充装中较常见的化学爆炸事故。由于这种爆炸总是在系统的容器、设备内发生，危害较大，后果严重必须予以重点防范。

(12) 氧气放散时，在放散口附近遇明火易引起火灾。氧气的各种放散管，均应引出室外，避免室内放散氧气积聚，引起火灾。

(13) 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。

(14) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂助燃可燃物质泄漏着火。

(15) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起

重作业不小心碰断管线。

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

## 2) 电气设备火灾

该项目设置配电室，配备了低压配电柜，现场配电箱等。

(1) 变电、输电、配电、用电的电气设备如变压器、配电装置、照明装置等，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。尤其是充油电气设备，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。变压器中绝缘材料大多为可燃性物质，而变压器油为可燃液体，泄漏后遇明火可以发生火灾、爆炸。

(2) 该项目电力电缆分布在电缆桥架，分别连接着各个电气设备。而电缆表面绝缘材料为可燃物质，电缆自身产生的热以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施，就会扩大火灾范围及火灾损失。现场电气设备、电缆等发生着火，可能引燃周围可燃物料引发更大的事故。

(3) 变配电室因可燃气体窜入或渗入引发火灾。

(4) 爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。

## 3) 点火源

该项目存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、撞击摩擦热、高温物体及热辐射等。

(1) 明火：主要是检修动火、吸烟等，该公司不涉及工艺用火等，检修主要有电气焊动火、打水泥等。

### (2) 雷电和静电

该项目位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

### (3) 电气火花

该项目装置区使用电气设备，由于电机、仪表不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等产生电火花。

电气引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

### (4) 撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花产生的热。

## 2. 物理爆炸（设备容器破裂）危险性分析

容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。例如气瓶质量不符合要求或维护保养不好或超过使用年限而产生穿孔、破裂；可能发生解体爆炸，造成人员伤亡。

容器爆炸的主要原因有：未采用合格的产品；压力容器或压力管道因未经定期检测，压力容器或压力管道缺陷未及时发现；外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸。

空气分离装置中的设备如分馏塔、增压透平膨胀机组、液化气体储罐、

加热器、压缩空气储罐、压缩空气管道、置换检修用的气体钢瓶等均为压力设备或容器，如果设备、设施存在缺陷、压力超过设计允许值、压力表失灵，均存在造成裂纹、破碎、爆炸的危险。

(1) 存有低温液体的储槽、分馏塔内进入大量高温气体，低温液体急剧汽化，造成分馏塔内压力升高，安全阀卸压速度慢，低温储槽、低温空分塔发生变形破裂。

(2) 低温储槽、空分冷箱内存有低温液体的分馏塔外装满较多保温材料珠光砂，分馏塔发生漏液故障，珠光砂内就会存有大量低温液体，遇到高温气体，低温液体急剧蒸发，把空分冷箱撑破，珠光砂大量喷到周围，专业术语称为砂爆或液爆，均存在造成爆炸和设备倒塌的危险。

(3) 压力容器选材不当会导致脆性断裂或腐蚀破裂。

(4) 压力容器结构不合理，使容器某些部件承受过高的局部应力，最后导致容器疲劳破裂或脆性破裂。

(5) 压力容器制造质量低劣、未通过正规压力试验即投入使用，可导致发生爆裂事故。

(6) 压力容器在运行中长期承受压力等原因，使用过程中会产生缺陷，若未按照检验周期定期进行检验而可能发生爆炸。

(7) 若压力容器的安全附件不齐全，如安全阀、压力表等，或安全附件未定期校验，造成工作性能不保证，可能导致压力容器爆裂。

(8) 操作人员未按压力容器的安全要求进行操作，因误操作导致设备事故发生。

(9) 受压的管道因应力损坏、苛性脆化损坏等而发生爆管，进而引起爆炸事故。

(10) 液态气体储槽（罐）、冷箱超压爆炸。液态气体储槽（罐）如充装过量或绝热保温措施不当或失效，导致罐内压力异常升高，引起储槽超压损坏。

(11) 压缩空气储罐、气体钢瓶等可因安全附件失效、罐（瓶）体受损、从业人员违章操作和操作错误引起容器爆炸。

(12) 压缩空气储气罐、气体钢瓶因超压、遇高热，内压增大，有开裂爆炸的危险。

(13) 气瓶因为未采取防倒措施，气瓶倒地发生物理爆炸，或气瓶暴晒，发生爆炸。

(14) 项目所涉及的氧气、氮气、氩气气瓶，在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跌等造成包装容器损坏，引起爆炸。

### 3) 管理不当导致的火灾爆炸危险：

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

## 3、中毒和窒息

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

1) 该项目空分过程中有污氮产生，氮气为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，在一定条件下会造成人员窒息。特别是当进入容器作业时，如果不用空气将氮气彻底置换，可能造成人员窒息。

2) 液化气体储罐在进料或有料储存状态时，若仪表指示失准或误操作，

使储罐液位过高或储罐受压超限，造成安全阀动作，甚至储罐损坏发生泄漏，现场作业人员有冻伤或窒息的危险。

3) 该项目生产过程中产生氧气，人体在富氧情况下易发生中毒、窒息的情况。

4) 该项目在充装间充装时，若仪表指示失准或误操作，使充装压力过高或气瓶受压超限，造成安全阀动作，甚至气瓶或管道损坏发生泄漏，现场作业人员有窒息的危险。

根据氧的 SDS，常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80% 以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa (相当于吸入氧浓度 40% 左右) 的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

#### 4、 触电

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

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

从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障

等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

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

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

- 1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5) 工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

## 5、高处坠落

项目设置了操作平台，这些梯、台设施为作业人员巡检和检修等作业需要提供了方便，成为检查、测量及其他作业时经常通行或滞留的地方。但是同时因位于高处，也就同时具备了一定势能，因而也就存在着一定的危险——高处作业的危险。这些距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

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

## 6、机械伤害

本项目中使用的旋转设备如使用或防护不当，可能直接与人体接触，引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

机械伤害的实质是机械能（动能和势能）的非正常做功、流动或转化，导致对人员的接触性伤害。其形式因生产设备的差异有以下几种：①咬入和挤压；②碰撞或撞击；③接触：包括夹断、剪切、割伤和擦伤、卡住或缠住等。

项目使用的旋转机泵，这些设备设施的安全防护装置缺陷或失效、使用防护不当，可能直接与人体接触，引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞等伤害。形成机械伤害的事故的主要原因有：

（1）缺乏防护装置和安全装置或装置不完善。

（2）生产设备本身有缺陷，如电源开关布局不合理，有了紧急情况不立即停车；误开机械引发伤害。

（3）工作场地组织管理不善。如设备检修、检查作业，不切断电源，未挂警示牌，未设专人监护等措施而造成伤害；误判停电而造成事故；未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作造成伤害等。

（4）违章在机械运行中进行清理、保养等作业；任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）；不具操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

引起机械伤害的主要途径有：

1) 接触机械设备运转的零、部件；

2) 接触机械设备突出的部位、毛刺；

3) 碰撞；

4) 进入危险区域；

5) 违章作业、检修。

## 7、车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。项目原辅料物资较多采用汽车运输，厂内汽车和叉车等来往频繁，有可能因道路缺陷、安全标志不明或缺失、车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹等原因，引发车辆伤害事故。

## 8、起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。该项目生产工艺中虽未使用到特种起重设备，但在设备安装、检修时，配用到电动葫芦等起重设备用于重型设备的吊装或装卸，以后的生产过程中可能因物料运输需要而在车间装设升降机等设备用于物料的搬运。如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

## 9、物体打击

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

## 10、坍塌

建筑在设计中如果构件荷载设计不够，结构方案布置不合理、构件之间连接不可靠等问题，一旦发生火灾、爆炸或其他灾害，高温造成构件损坏，极易造成建筑整体坍塌。

建筑在施工中水泥、钢筋、石灰等材料质量不符合标准，建筑承重梁、柱等构件保护层厚度不达标，致使建筑局部或整体安全性差，发生火灾后，建筑可发生坍塌事故。

建筑物在爆炸、地震、撞击等外力作用下，对建筑结构造成破坏，使建筑物发生坍塌。

## 11、低温冻伤

该项目生产、中转、储存的低温液态气体液氧、液氮和液氩，温度约在 $-183^{\circ}\text{C}$ 左右，若发生泄漏故障，人员未使用相应的防护用品，接触到则可能造成人员冻伤（亡）事故。

## 12、淹溺

项目中的消防水池、事故池、循环处理池等，均较大较深，人员在巡查工作时，可能因护栏设置不当、雨雪天路滑、作业时防护不当而摔进污水处理池，导致人员淹溺。

## 13、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。

### 3.6.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识

该项目拟设 2 个  $3000\text{m}^3$  液氧储槽，1 个  $100\text{m}^3$  立式液氧储槽；1 个  $2000\text{m}^3$  液氮储槽，1 个  $20\text{m}^3$  立式液氮储槽；1 个  $100\text{m}^3$  立式液氩储槽。项目拟在充装间设置中转气瓶储存区；拟设一个危废间（丙类）。危险化学品的储存

是工厂安全管理的重要环节。

储槽、气瓶中转储存区、仓库主要危险因素分析：

### 1、火灾、爆炸

该项目拟新建储罐区、充装间中转气瓶储存区、危废间。本项目新建的储槽及充装间气瓶中转储存区、危废间内储存的原料存在火灾、爆炸危险。充装、装卸、搬运、储存过程中容器损坏泄漏引起着火。

1) 在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火灾、爆炸、中毒窒息、冻伤等危害。例如：若性质相互抵触的物品混存，可能会发生剧烈反应，引起火灾爆炸事故；若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），在存储过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害等。

2) 氧气助燃，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃气体（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。

3) 液氧储存时，若现场存在着火源，恰遇液氧泄漏，可导致火灾爆炸事故。

4) 接触高纯度氧的设备、管道等，若没有预先经过脱脂处理，达到规定的要求时，在运行中，未除尽的油脂会自燃，进而引发火灾。

5) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾事故。

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

7) 五金配件等堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，造成人员受伤。

8) 五金配件等储存物料较多，在储存过程中未明确储存位置，包装物未设置“一书一签”，可能导致火灾爆炸、中毒窒息事故。

## 2) 中毒窒息

该项目氮气、氩气为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，在一定条件下会造成人员窒息。该项目储存氧气，人体在富氧情况下易发生中毒、窒息的情况，在装卸、搬运过程中泄漏有可能引发中毒事故的发生。

## 3) 冻伤

中转、储存的低温液态气体液氧、液氮和液氩，温度约在 $-183^{\circ}\text{C}$ 左右，若发生泄漏故障，人员未使用相应的防护用品，在装卸、搬运过程中泄漏接触人体到则可能造成人员冻伤（亡）事故。

## 4) 车辆伤害

该公司成品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车及叉车搬运，采用叉车运输丙类及丙类以下火灾类别的原料及产品，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，或违章使用叉车运输气瓶。均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故。

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

储槽、仓库单元还存在物体打击、高处坠落等危险、有害因素。

### 3.6.3.3 供配电系统的危险因素辨识

#### 1) 触电

开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。

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

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

## 2) 火灾、爆炸

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

过载(超负荷): 电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流, 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。

### 3) 灼烫

电气作业过程中有可能产生电弧危害, 电弧有可能造成作业人员的灼伤。

#### 3.6.3.4 其他危险因素分析

##### 1、项目个体其他危险因素

###### 1) 机械伤害

生产过程中使用的各种泵类、风机等机械设备存在对人体机械伤害的可能。

造成机械伤害事故, 主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷, 设备的安全防护装置没有或损坏, 人为的违章指挥,

违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。常见的因素有：

- (1) 违章操作，导致事故发生；
- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- (5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；
- (6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；
- (7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；

(8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

## 2) 触电

该项目有大量电动设备，电动泵接地不良，设备漏电、电气设备场所潮湿，均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。

该项目在生产作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、化验室、值班室及办公室等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

- (1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
- (2) 电气设备接地损坏或接地不良。
- (3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。
- (4) 乱接不符合要求的临时线。

(5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。

(6) 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。

(7) 在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

(8) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

(13) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

### 3) 高处坠落

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

该项目有高大型的设备，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、杆上等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

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

#### 4) 物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，物品落下而导致砸伤下面人员。

#### 5) 起重伤害

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

#### 6) 淹溺

该企业设有消防水池、循环水池等，如未设置防护栏杆或失效、现场照明不良、路面湿滑等原因，导致人员跌入水中，造成淹溺，救治不及时会死亡。

## 2、公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电等构

成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。

(1) 突然停电造成控制系统无法正常工作，使生产过程出现异常，得不到有效处理导致火灾爆炸。

(2) 冷却水中断，处理不及时，压缩机得不到冷却，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故。

(3) 真空泵发生故障造成气动控制设施紊乱，轻则产品影响产品质量，重则引起着火、爆炸。

(4) 安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏或联锁失灵，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

(5) 生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成工艺偏差，可诱发火灾爆炸危险。

### 3、其他

该项目基础、框架及设备基础、支撑、设备本体，易发生坍塌事故。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。

#### 3.6.3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

##### 1) 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人一机一环境系统中，人

为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

## 2) 管理因素

由于该项目涉及到的危险化学品种类较多，具有易燃易爆、毒害性、腐蚀性等危害。易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。腐蚀性物料对人体造成灼烫事故。

### (1) 企业管理者安全意识薄弱

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

## (2) 从业人员素质低

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

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

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

## (3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

## (4) 安全操作规程不健全

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

## (5) 违反安全人机工程原理

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

### 3.6.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

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

性原因、致害物、伤害方式等。

#### 3.6.4.1 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的各种电机、风机、空压机、压缩机、真空机组、泵类等产生的噪音和振动可能超标；压缩系统事故排放气体噪声。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- 5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。
- 6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

#### 3.6.4.2 毒物辨识与分析

依据《危险化学品目录》（2015 版）和该公司提供的资料，该项目在生产作业过程中不存在的危险、有害物质。

#### 3.6.4.3 高温辨识与分析

高温环境可引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期在高温环境中作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该项目所在地极端最高气温达 $41^{\circ}\text{C}$ 以上，相对湿度可达到100%，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。人在此环境下劳动，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。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、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。

### 3.6.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

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

#### 1. 人的因素

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

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

#### 2. 物的因素

##### 1) 物理性危险、有害因素

###### (1) 设备、设施缺陷

该项目中存在罐、槽、泵等设备、设施，如因设备基础、本体腐蚀、

强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

## (2) 电危害

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

## (3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

## (4) 运动物危害

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

## (5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

## (6) 作业环境不良

项目作业环境不良、主要包括自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照度不良、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

项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

## 2) 化学性危险、有害因素

### (1) 易燃易爆性物质

该项目涉及物料氧气助燃，泄漏遇点火源引起着火，因此，火灾、爆炸

是该项目主要危险因素之一。

### 3. 环境因素

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

### 4. 管理因素

(1) 职业安全卫生组织机构不健全；

(2) 建设项目“三同时”制度未落实；

(3) 职业安全卫生管理制度不完善；

(4) 操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章不完善；

(5) 职业安全卫生投入不足等。

### 3.6.6 危险、有害因素的辨识结果

该项目化学品生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒与窒息、冻伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目涉及物料主要有氧气、液氧、氮气、液氮、氩气、液氩，涉及空分过程、充装过程。氧气助燃，泄漏遇点火源引起着火，因此，火灾、爆炸是该项目主要危险因素之一。

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

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业

性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素接触限值 第 2 部分：物理因素》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

### 1、可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布

可能造成火灾、爆炸、中毒窒息事故的危險、有害因素的分布如表 3.6-1。

表 3.6-1 项目主要危險、有害因素分布一览表

序号	危險有害因素	存在工段（序）
1	火灾	充装间、储罐区、主厂房及附跨、空分室外装置区、冷箱、机修间、磅房、办公室、控制室、门卫等场所
2	爆炸	充装间、储罐区、主厂房及附跨、空分室外装置区、冷箱等场所
3	中毒和窒息	充装间、储罐区、主厂房及附跨、空分室外装置区、冷箱、危废间等场所
4	冻伤	储罐区、主厂房及附跨、空分室外装置区、冷箱等低温区的附近
5	灼烫	机修间、压缩机厂房。

### 2、可能造成作业人员伤亡的其他危險有害因素及其分布

表 3.6-2 可能造成其他事故的危險、有害因素的分布表

序号	危險有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备和搅拌设备，存在有机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	起重伤害	使用电梯、升降机、行车、电动葫芦等起重设备及维修吊装等工作的作业场所。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
5.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及仓库停车场等相关场所，厂内车辆行驶。
7.	坍塌	车间及管廊
8.	淹溺	消防水池、污水处理池、事故水池等
9.	噪声与振动	有电动机械设备，如风机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
10.	高（低）温	存在高温（低）物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

### 3.7 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 有关规定, 通过对该项目的重大危险源辨识: 该建设项目所在的厂区充装间、1#空分装置区、2#空分装置区的生产单元均不构成危险化学品重大危险源, 该项目液氧储槽区储存单元构成三级危险化学品重大危险源。

## 4、安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的

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

### 4.2 评价单元的划分原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

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

### 4.3 评价单元的划分结果

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别进行划分；也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分；或者将两者结合起来进行划分。

根据企业提供的有关技术资料和工程的现场调研资料，在工程主要危险危害因素分析的基础上，本评价划分为五大评价单元：

单元一：建设项目安全条件，包括选址、总平面布局、周边环境、自然条件及总图运输等。

单元二：安全生产条件单元，包括工艺系统及生产设施、仓储设施。

单元三：公用工程及辅助设施单元，分为给排水、变配电、供热子单元。

单元四：安全生产管理单元。

单元五：施工过程。

## 5、采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1、安全评价方法选择

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

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 定量风险分析法
- 4) 多米诺分析法
- 5) 事故后果模拟法

#### 2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

序号	评价单元	评价单元细化的主要对象	采用的评价方法
1	建设项目安全条件	包括选址、自然条件、总平面布置、主要建（构）筑物、消防等	安全检查表 定量风险分析法
2	安全生产条件	工艺系统及生产设施、仓储设施	安全检查表 预先危险性分析法 多米诺分析法 事故后果模拟分析
3	公用工程及辅助设施	变配电、给排水、供热	预先危险性分析法
4	安全生产管理单元		安全检查表
5	施工过程		预先危险性分析法

### 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

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

为提高评价结果的可靠性，我们对生产工艺装置单元、公辅设施单元

分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证

### 1、安全检查表法

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

### 2、预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

### 3、定量风险分析法

根据危险化学品的数量、性质、位置和生产类型，评估和计算危险化学品生产、储存装置的危险指数，并确定外部安全防护距离的方法。

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）要求采用定量风险评价法确定项目外部安全防护距离。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

#### （1）定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果

分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

## （2）确定外部安全防护距离。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

## 3、多米诺分析法

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。

## 6、定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析，作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性一览表

装置（场所）	主要危险物料	数量（t）	火险等级	爆炸危险环境	备注
充装间	氧（压缩的）	2	乙类	正常环境	
1#空分室外装置区	液氧	13.566	乙类	正常环境	
2#空分室外装置区	液氧	13.566	乙类	正常环境	
储罐区	液氧	6954	乙类	正常环境	

#### 6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

##### 6.1.2.1 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

项目所涉及的危险化学品有氧化性气体、加压气体、液化气体。不涉及可燃性的化学品。项目的涉及的主要危险化学品的危险特性分析，见附件 1。

##### 6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目不涉及具有毒性的化学品，本报告不予以列出。

### 6.2 风险程度的分析结果

#### 6.2.1 危险化学品泄漏的可能性

本项目中所涉及的危险化学品包括：氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）。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。压缩机、充装设备、膨胀机及各类储罐（槽）

等容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为连续式生产，原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及自动化操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在物料过滤、压缩、冷却、输送、储存等过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄露的可能性较大。项目中危险较大的化学品是液氧。氮、氩为窒息性气体。在其储存、装卸运中存在较大火灾爆炸和中毒窒息风险。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从储罐顶部溢流出来。事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

表 6.2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严 泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸 阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	储槽或设备液位过高发生溢流泄 漏	偶尔发生	储槽或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
5	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

## 6.2.2 助燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及物料主要有氧气、液氧、氮气、液氮、氩气、液氩，涉及空分过程、充装过程。涉及氧气助燃，泄漏遇点火源引起着火。

### 1、火灾爆炸性事故的条件

液氧生产和储存时，若现场存在着火源，恰遇液氧泄漏，可导致火灾爆炸事故。当氧气以 1.6MPa 以上的压力在管路中输送时，急速开、闭阀门，氧气会因绝热压缩温度急剧升高而引发燃烧或爆炸事故。氧气瓶为高压设备，如果气瓶未定期检验、野蛮操作、沾染油脂等原因，可发生燃烧爆炸事故。

### 6.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目不涉及有毒化学品。但是应注意该项目生产过程中产生氧气，人体在富氧情况下易发生中毒、窒息的情况。

## 6.3 定性评价结果

采用安全检查表方法，依据相关法律法规、规章、标准、规范，分别对项目选址于周边环境单元、平面布置及建构筑物单元、生产工艺装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元编制安全检查表进行检查评价。

各单元定性分析结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 各单元定性分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p>一、外部安全防护距离</p> <p>由 F2.3 章节可知，本项目危险化学品的生产装置和储存设施与外部建构筑物和设施安全距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》和《氧气站设计规范》等的要求。</p> <p>本项目 1km 内无河流湖泊，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划》的要求。</p> <p>二、评价组依据《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《危险化学品安全管理条例》等编制安全检查表，对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求进行检查。该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：</p>

	<p>1) 该项目已取得金溪县发改委项目备案文件。该项目位于江西金溪县城西高新生态工业园区，属已认定的化工园区。</p> <p>2) 该项目建于位于江西金溪县城西高新工业园化工集中区内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。</p> <p>3) 企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划，有充足、可靠的水源和电源。</p> <p>4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。</p> <p>5) 对该单元进行了 30 项现场检查，均符合要求。</p>
总平面布置及建构物单元	<p>评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建构物情况、消防单元评价小结如下：</p> <p>1) 本项目总平面布置及建构物安全检查表共列 36 项检查项，其中符合要求 28 项，不涉及 2 项，有 5 项可研未提及，设计应考虑。</p> <p>2) 通过安全检查表分析该项目消防单元，消防单元安全检查表共列 23 项检查项，其中符合要求 15 项，不涉及 2 项，有 6 项可研未提及，设计应考虑。</p>
生产工艺装置单元	<p>一、预先危险性分析评价结果</p> <p>预先危险分析表明多数单元的风险等级为 II 级，属于安全的或临界的。</p>
公用工程及辅助设施单元	<p>1) 通过预先危险分析，电气子单元主要危险有害因素为：火灾、触电，危险程度为 II 级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>2) 仪表自动化系统经预先危险性分析：温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障事故的危险等级为 II 级。对危险等级为 II 级的应从技术、管理方面采取措施防止事故发生；对危险等级为 III 级的应按照国家、行业法规、标准等从设计、制造、施工、管理各方面进行规范，避免触发事件引发事故。</p> <p>3) 通过预先危险分析，该项目给排水方面主要危险、有害因素有中毒窒息、淹溺、机械伤害危险程度均为 II 级（临界的）。</p> <p>4) 通过对其他公用辅助设施子单元的预先危险分析，可以得出该单元可能发生触电、机械伤害、中毒、高处坠落等事故类型，事故类型危险等级均为 II 级，属于临界的，如果超过临界状态就会导致事故的发生。应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制，使其处于可接受范围内。</p>
运输单元	预先危险分析表明单元的风险等级为 II 级，属于安全的或临界的。

## 6.4 个人风险和社会风险值

依据分析过程，得出以下结论：

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

作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

该项目不涉及有毒气体，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

根据 F2.8 分析，该项目储罐区、充装间、空分装置区等设施的外部安全防护距离均满足相关标准规范的距离要求。

(2) 根据 F2.8 分析，依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。该项目能满足《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)等规范距离的要求外部安全防护距离为 50m。

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

## 6.5 事故后果模拟分析

采用中国安全生产科学研究院开发的定量风险评估软件计算，事故后果见表 6.5-1。

表 6.5-1 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
江西勋晟科技有限公司：液氧储槽	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29

**评价小结：**根据事故后果模拟计算分析，该项目液氧储槽，在容器物理爆炸情况下，造成的死亡半径为 21m，重伤半径 36m，轻伤半径为 61m，多米诺半径 29m，事故发生半径内均无敏感目标。但是事故重伤半径和轻伤半径大部分在企业内部，有部分在南侧香精孵化园内，对外界造成一定影响。

## 6.6 多米诺效应分析

根据定量风险评价软件进行定量风险评价，该项目多米诺效应分析见表 6.5-1。

表 6.6-1 项目多米诺效应分析表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)	备注
江西勳晟科技有限公司： 液氧储槽	容器物理爆炸	物理爆炸	29	

**评价小结：**该项目发生最严重的的事故为液氧储槽发生容器物理爆炸事故，最大影响范围的装置是液氧储槽，从表中数据分析，该项目发生事故的影响区域主要为厂区内；发生多米诺事故最大影响范围的装置是液氧储槽、液氮储槽和液氩储槽，影响区域主要为厂区外的可能性小；但如该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、中毒事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响；设计时应重点考虑发生容器物理爆炸事故及多米诺事故的设备的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。

## 7、安全条件和安全生产条件的分析结果

### 7.1 建设项目安全条件分析

#### 7.1.1 产业政策和政府规划符合性分析

1) 根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 修改), 该项目产品和工艺不属于国家明令淘汰的产品和工艺。

2) 该项目于 2022 年 02 月 24 日取得金溪县发改委投资项目备案通知书(备案文号: 2202-361027-04-05-752923), 并取得项目建设用地规划许可证(金溪 地字第 361027202200031)。

因此, 该项目符合国家产业政策和当地政府规划。

#### 7.1.2 建设项目与当地政府区域规划符合性分析

该项目位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区, 用地为自有土地。厂址位于园区规划的化工集中区, 根据《关于公布全省化工园区名单(第一批)的通知》(赣工信石化字〔2021〕92 号), 江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区为省政府认定的化工园区。

项目场地为自有, 已取得不动产权证书, 厂址土地类型为工业工地。

综上所述, 该项目建设符合当地政府区域规划。

#### 7.1.3 建设项目选址符合性分析

1) 该项目液氧储槽区单元构成危险化学品三级重大危险源, 与周边环境的距离符合相关法律法规标准要求。

2) 该项目厂址周边 1000m 范围内无湖泊、河流、无铁路线。

3) 项目选址及周边环境符合性情况具体见表 6.2-1、表 6.2-2。通过分析得出: 该项目选址符合《建筑设计防火规范》等相关标准要求。

#### 7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目重大危险源进行辨识。经过辨识，该项目液氧储槽区单元构成危险化学品三级重大危险源。

表 7.1-1 项目装置与八类场所距离一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	液氧储槽区单元构成危险化学品三级重大危险源，与居民区、商业中心、公园等人口密集区域距离满足要求；	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	液氧储槽区单元构成危险化学品三级重大危险源，规划范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，距离满足要求；	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	液氧储槽区单元构成危险化学品三级重大危险源，与铁路、国道、无车站、码头、机场以及公路水路交通干线、地铁风亭及出入口距离满足要求；	符合要求
5	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；	规划范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	液氧储槽区单元构成危险化学品三级重大危险源，且 1000m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	规划范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	规划范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

### 7.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

项目建设在南方多雷暴雨地区，厂房、设备、配电装置在雷雨季节有可能遭受雷击，产生火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。

根据该地区自然条件，在遇龙卷风、暴雨、雷暴等袭击，有可能造成厂区积水、淹没毁坏设备、厂房或引起建筑物的吹落、甚至倒塌，造成人员伤亡等。自然灾害主要表现在：

#### 1) 大风

根据该地区自然条件，最大风速 30 m/s。大风能使高处未固定好的物

体吹落造成物体打击。另外，大风夹带的灰尘，影响作业场所空气质量。

大风可对本项目的建、构筑物产生一定影响，应通过合理设计、安装，以避免或减轻大风的影响。

## 2) 降雨影响分析

项目有发生洪涝灾害的危险，应通过设置规范的防排水设施，以防止降雨对工程产生的危害。

## 3) 雷电影响分析

建设地址处南方多雷暴雨地区，在雷雨季节主厂房、设备、配电装置有可能遭受雷击，产生火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故，通过合理选择防雷和静电导出参数，设置防雷电装置，其雷电及雷暴天气对建设项目的影 响是可以避免的。

## 4) 相对湿度影响分析

项目电气设施受大气湿度的影响，可采取有效技术措施降低湿度对物料和电气设施的影响。

## 5) 冰雪

大雪可对本项目的建、构筑物的影响，应通过合理设计载荷，以避免大雪对建筑物钢梁承重的影响。

## 6) 地震影响分析

本项目建筑物应按 6 度设防，以达到建筑物防震的要求。

该项目应当考虑有受自然灾害侵害的危险性。应针对雷雨、大风、冰雪等灾害性天气和地震危害，通过设防雷、防冰雪、排水、防风设施，来有效避免自然灾害对厂址安全的影响。

厂址自然条件适宜建设。

### 7.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

本项目位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区，周边无自然保护区、文物、景观等敏感点，与居民区、学校保持了足够的安全防护距离。

项目生产冷却水循环使用，其余生活废水经过处理合格后排入园区污水管网；废固（含废机油等一般固体废物）外送由有资质的固废处理中心处理；废气经过处理后达标排放；生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网。正常情况下不会对当地的生态和居民生活造成较大的影响。

#### 1) 对附近居民、学校的影响

由本报告“2.3.1 地理位置及周边环境”章节，本项目主要生产、储存装置区 500m 内无居民区、学校，与居民区、学校保持了足够的安全防护距离。

因此，本项目正常情况下对周边居民、学校不会产生较大的影响。

#### 2) 与附近工况企业的相互影响

由表 2.3.2 可知，项目与周边企业防火间距符合要求。

本项目与南面为香精产业孵化园的甲类仓库，均具有火灾、爆炸危险性，如发生火灾、爆炸、中毒事故，相互有一定的影响，建议本企业与周边企业之间加强沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。

综上，项目与周边环居民区、学校、企业保持了足够的安全防护距离，正常情况下对周边环境的影响不大。

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

(1) 该项目周边园区生产企业中任一企业发生事故均可能会引发相邻企业的安全事故，项目与之相邻的拟建项目、企业单位等均有相应的防火安全间距，相互之间的影响有限。

(2) 该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

正常情况下，周边居民生活对该项目基本无影响。

(3) 该项目涉及液氧助燃，氮气和氩气具有低温室息性，其中的压力容器、管道较多，相互生产装置未协调好，容易发生安全事故。物料繁多，还会存在道路物料运输、人员应急疏散等其他的相互影响。

(4) 如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

## 7.2 建设项目安全生产条件的分析

### 7.2.1 平面布置及建（构）筑物评价

#### 一、总平面布置

该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置合理，总平面布置符合《深度冷冻法制取氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《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) 及《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 等相关标准、规范的要求。

## 二、消防通道

该项目厂内道路采用城市郊区型，生产区道路布置为环形道路，并与厂外道路相连。主要道路宽 6m，次要道路宽 4m，道路转弯半径不小于 9m，满足消防通道的要求。

## 三、建（构）筑物

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架结构。项目拟建各建（构）筑物之间按国家规定的防火间距设计，拟建厂房、辅助用房等的耐火等级、层数、面积满足《建筑设计防火规范》的要求。

综上所述，该项目平面布置、消防道路、建（构）筑物符合有关标准、规范的要求。装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》(HG 20546) 中的有关规定。

## 7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价

### 一、技术、工艺安全性分析

该项目为空分制氧项目，生产工艺较为简单，生产工艺技术采用四川空分设备（集团）有限责任公司产品生产工艺技术，此生产工艺为企业自有技术，原有工艺及产品已生产多年，该项目工艺技术成熟，运行情况良好，且不属于国内首次使用的工艺，该工艺国内已有多套工业装置投入运行。本项目拟委托有经验的工程设备公司对装置进行精心设计、精心施工和精心操作。严格按照规范要求生产，便可降低本项目的工艺、设备、技术风险。因此项目采用的生产工艺技术具有本质安全性。

## 二、主要设备及材质安全可靠分析

主要采用空分装置等；主要设备、辅助设施根据需要采用国内定型设备。装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位拟配备安全设施或安全附件。

该项目的设备类型较为单一，包括冷箱、透平压缩机等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的特点和不同的工艺操作条件，分别采用了相应材质的设备。

设备及其材质与项目的要求相适应，符合相关标准、规范的要求。

物料输送管道严格按设计文件中的材料和标准进行采购，由有相应安装资质的单位进行安装和有相应资质的检验机构进行检验试压，合格后方可投入使用。

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

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

## 三、工艺布置

工艺布置考虑工艺路线最短集中布置。

## 四、工艺控制

项目拟采用 DCS 集散控制系统进行整个装置的监视、控制和联锁，涉及危险化学品重大危险源液氧储存装置拟采用 SIS 安全仪表系统。自控仪表系统对主要的工艺参数进行检测、报警、记录、调节、联锁等控制，并采用

常规仪表对参数进行就地指示。

## 五、消防、雷电防护

1、根据本报告第 2.9.2 节分析，项目用水来源于园区市政供水管网，从园区自来水管网上接入 1 路 DN150 进水管，供水压力不小于 0.30MPa，拟设循环（消防）水池和事故应急池，容量能够满足本项目消防需求，拟在厂区消防环网上引出 2 路消防管供本厂房消防用水，管道布置成环状，以保证本工程消防的可靠性。消防环网工作压力为 0.5MPa。消防环网上布置室外地上式消火栓，消火栓间距不超过 120m。

2、厂区内拟设室内消防软管卷盘和手提式干粉灭火器。其它场所根据其属性配置不同种类和数量的手提式干粉灭火器及手提式气体灭火器，用以扑救小型初始火灾。其灭火器的配置类型、规格、数量及其位置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。

3、该项目氧气生产、储配系统的建、构筑物 and 高度在 1.5m 以上的吸风筒，属第三类防雷建、构筑物，生产车间、储罐区按不低于第三类防雷建筑物设计。

该项目拟采用的工艺、装置、设备、设施能够满足安全生产的要求。

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

该项目生产所需主要装置、设备、设施，均经公司进行选择 and 采购；拟选的生产及配套设施具有一定的优势，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

## 7.2.4 公用工程、辅助设施配套性评价

### 一、供电

项目供电由金溪县工业园 10kV 变电站供电，拟采用双回路供电，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆从 10kV 高压线杆引下埋地引至总配电室。经变压后供生产、生活使用，供电线沿厂区道路敷设。

项目建成后用电主要是生产用电，根据初步核算，项目总装机容量约 12000KVA，拟购置 1 台 1250kVA SCB13 型干式变压器。本项目新建二间配电间，其包括高、低压配电系统、动力及控制系统、电气照明系统、防雷接地系统。本项目 10kV 系统为不接地系统，在 10kV 侧设置集中 10kV 无功补偿，保证 10kV 系统功率因数不低于 0.95。低压（380V/220V）配电系统采用 TN-S 系统，放射式供以及集中电容补偿，以保证 0.38kV 系统功率因数不低于 0.95。满足本项目需求。

本项目二级用电负荷主要为消防用电、应急照明等，其余为三类用电负荷。本项目需要一路 10kV 外供电源，来自市政 10kV 电网供电。满足本项目需求。

本项目各车间及辅助用房应急照明均采用自带蓄电池灯具，应急照明时间大于 30min。

### 二、给排水

#### 1、给水

本项目用水来源于园区市政供水管网，接入水管 DN150，供水压力不小于 0.30MPa，可以满足供水要求。

厂区内拟设消防水池和配套辅助设施组成消防给水系统，项目拟设 1 个消防水池，消防水池容积 525m<sup>3</sup>，消防供水总量应能满足消防用水 378m<sup>3</sup> 的需求。

求。

可研未对消防水泵选型等进行设计，下步应对消防水泵选型等进行补充设计。

可研未核算循环水泵、冷却水塔，下步应对循环水泵、冷却水塔进行补充设计。

## 2、污水处理及事故“清净下水”

该项目污水主要为生活污水，不产生生产废水。

排水采用有组织排水，雨水、污水分流制。雨水排水及地面冲洗水管道采用 HDPE 管道，砂垫层基础，管道连接采用承插橡胶圈密封连接。内部雨水排放结合地面径流由道路雨水汇集口进入雨水管网，而后排入市政园区排水管网。

项目生产冷却用水不外排，循环使用；生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网。

项目设计消防用水总量为  $378\text{m}^3$ ，拟设的事故应急池容积为  $1536\text{m}^3$ ，可研未设置初期雨水收集池，下一步应核实补充设计。

## 三、供热

本项目所在区域属于非采暖区。控制室要求恒温，设置分体式恒温空调机来满足控制设备对室温的要求；

夏季            温度： $22\pm 2^{\circ}\text{C}$  湿度  $50\%\pm 10\%$

冬季            温度： $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  湿度  $50\%\pm 10\%$

办公室有空气调节要求的，设计拟按《采暖通风与空气调节设计规范》执行。

## 四、通风

本项目以自然通风为主、机械通风为辅。对自然通风可以满足生产及卫生要求的厂房，采用自然通风进行换气。

控制室及配电间为夏季排除设备散热，兼变压器事故通风，以自然通风为主，并设置定期开启的排风机。其他建筑设置一般性通风装置。

分析中心按工艺要求设通风柜、排气罩局部排风。

## 五、循环水系统

本项目循环水主要供设备冷却使用。该项目循环水用量为 217m<sup>3</sup>/h。

本项目新建循环水系统，采用撬装式的凉水塔，供水能力 250m<sup>3</sup>/h。循环水站由循环水泵组，冷却塔，旁滤器、加药间、水质稳定剂投加设施及系统管线等组成。拟设置循环泵 2 台，型号为 KQW200/300-37/4(Z)，一用一备，供生产装置循环冷却。

本项目循环水系统满足生产需求。

## 六、三废

本项目采用了更为环保的工艺技术，对工艺过程中所产出的污染物进行了科学严格的处理手段，力求减少或杜绝污染物的排放。

项目生产冷却水循环使用，其余废水经过污水处理池处理合格后排入园区污水管网；废固外送由有资质的固废处理中心处理；废气经过处理后达标排放；生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网。正常情况下不会对当地的生态和居民生活造成影响。

## 七、其他

本项目一般的电仪及检维修人员利用公司人员，大型检维修外协。

### 7.3 安全生产管理单元评价

根据安全管理要求，公司需要有严格的安全管理制度。较完善的安全生

产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程，成立安全环保部负责全公司的安全环保工作。主要负责人、安全管理人员需取得安全管理证书，特种作业人员都得持证上岗。各车间内设专职的安全管理员，其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护等。

生产操作人员要具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和卫生清洁规程和各种物料特性，掌握防火、防爆、防腐蚀等各项安全设施的操作使用。

建议建设单位根据新建后的生产组织、生产工艺按有关规定配备安全管理人员，及时修订定相应的安全生产管理制度、工艺操作规程和事故应急救援预案，并加强日常检查维护工作。为从业人员配备防护服、防护手套等防护用品。加强员工的安全生产方针、政策教育、法制教育和安全技术知识教育，落实安全生产责任制，定期进行安全生产检查。以保证工程的生产安全。

## 8、安全对策与建议结论

### 8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

#### 一、安全对策措施建议的依据

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

#### 二、安全对策措施建议的原则

##### 1、安全技术措施等级顺序：

- 1) 直接安全技术措施；2) 间接安全技术措施；3) 指示性安全技术措施；
- 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

##### 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。

##### 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

##### 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

### 8.2 可行性研究报告已提出的对策措施

#### 8.2.1 建设项目的选址与周边环境方面

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

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

3) 本项目东面空地为雅美生物、味已威德待建空地,南面空地为香精产业孵化园的甲类厂房、食堂、宿舍楼等,西面为高压线和公路,该企业应时刻关注周边企业、引入企业情况及建设情况,注意其与本项目的安全距离能够满足相关标准规范的要求,且应注意企业项目与高压线和公路能够满足相关标准规范的要求。

### 8.2.2 建筑及总图布置

1、项目各建构筑物之间的安全距离符合要求,建筑物抗震设防烈度:6 度,执行《建筑抗震设计规范》GB50011-2010。

2、消防道路宽 6m,转弯半径不小于 9m,净空高度不小于 5m,能满足消防要求。

3、厂区总平面布置根据生产、安全、卫生要求进行功能分区,按功能、工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性类别实行分区集中布置。

4、总平面布置,各建构筑物之间的拟定距离满足《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)、《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)的要求。

### 8.2.3 消防安全

为了认真贯彻“预防为主，消防结合”的消防工作方针，本项目建设依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版），采取行之有效的防火措施。

本生产厂区建筑物为砖混结构、钢结构。原辅材料在储运及使用过程中将严格按安全消防所规定的要求进行操作。

本项目按建筑安全防火规范设计，采取的主要措施如下：

- 1、总图布置时，厂房周围设置了消防通道。
- 2、建筑物设计时，对建筑物选材均以防火为出发点，按规范进行设计。
- 3、设有消防水池，设置室外消防栓。各建筑物按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，根据不同位置和区域分别配置室内消火栓和各类灭火器。
- 4、对员工加强消防安全教育及应急演练，掌握消防应急知识。

### 8.2.4 电气安全

各配电系统，照明系统均设置必要的接地保护。高低压电气设备在正常条件下不带电部分的金属外壳及支架均可靠接地；低压系统中10/0.4kV 变压器中性点直接接地。低压配电系统接地型式采用TN-S制。各建筑物内移动的用电设备和办公室内的插座其地线与零线不得混接。危险及潮湿场所的电气线路设置漏电保护开关。在变压器低压侧装有带转换开关的母线电压表，低压配电柜各回路装设电流表及有功电度表。

### 8.2.5 工艺安全

- 1、采用国内成熟生产工艺。
- 2、工艺设备布置在满足生产工艺的情况下，尽可能做到方便工艺操作，

便于安装和维修，留有安全疏通道且经济合理。

3、空分装置所有放空气体均为空气成份，不含其它有毒有害成份，因此不会对环境空气造成污染。

4、液氧、液氮、液氩设置专用储槽储存。

#### 8.2.6 其他安全生产防范措施

1、对员工加强职业安全教育，防止事故发生，加强科学化管理，严格按操作规程进行生产。

2、设备外露的传动部件设防护罩，以防机械伤害。

3、设备配置时，留有足够的操作面积和空间、安全范围和设备检修场地。生产岗位、工作场所走道畅通，一旦发生事故，职工能及时安全疏散撤离。

4、楼梯、操作平台可能发生高处坠落的危险部位设立安全防护栏杆。

5、危险部位设置安全警示标志、安全信号。

6、所有电器设备，配电设安全保护，外壳接零保护。

7、生产中产生噪声和震动的设备，设计时采取消声降噪措施，并采取隔震处理。

#### 8.2.7 工业卫生防范措施

1、对产生高温的岗位，设置机械送排风，对工作岗位要求较高的场所设置空调，对室内温度、湿度进行调节，既满足生产要求，又创造一个良好清洁的工作环境。

2、厂房设计采取合理的采光、照明，既满足生产工艺要求，又具舒适感。

3、厂房内设有男、女更衣室、浴室、厕所，并设有必要的洗手点、拖把池等，保持清洁卫生的工作环境，满足工业卫生的要求。

4、设置必要的员工休息室，给职工创造良好的工作氛围和环境。

5、设置安全卫生机构，由安全卫生人员对现场进行监测，对职工进行定期身体检查。

### 8.3 建议完善的安全对策措施

#### 8.3.1 总平面布置

1、总平面布置应符合《深度冷冻法制取氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《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）及《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求。

2、该公司应根据功能需要，拟将整个厂区分为办公和生活区，生产区，辅助公用工程区，办公生活区与生产区进行应有效地隔离。厂区四周应采用围墙与外界隔开。

3、建议总图中标明高速公路控制线，标明厂区西侧架空高压线的具体电压和电力保护区域，标明周边环境建筑物的安全距离。项目建设时应满足相关安全距离要求。

4、液氧储槽和输送设备的液体接口下方周围 5m 的范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面。液氧贮罐和汽化器的周围宜设围墙或栅栏，并应设明显的禁火标志。

5、制氧等所使用的建筑物不宜吊顶。

6、总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光、自然通风条件，高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物应避免西晒。

7、对厂区车辆实行限速，应不大于 15km/h，若遇雨、雪、雾等恶劣天气则限速 10km/h，进出车间限速 5km/h。

8、产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置。其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等，其与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》的规定，使周边居民点和相邻企业受噪声影响的程度可以接受。

9、消防车道与厂房（仓库）、民用建筑之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。

10、生活设施应根据环境影响评价保持相应的卫生防护距离或采取相应的防护措施。

11、变配电间的设置：应布置在高压输电线路进出线方便处，一般情况下宜布置在厂区边缘。变配电间应不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，否则，将对电气设备造成严重腐蚀。配电间不应布置在有强烈振动设备的场地附近，以免振动对电气设备的影响，可能造成继电保护的误动作而发生事故。总图未标注变压器位置。

12、总图储槽设备设施与可研不一致，可研和总图应对储槽设施核实设计；总图未设计液氧泵、汽化器，应符合相关规范距离要求。

13、可研与总图未设计气瓶储存仓库，建议根据企业实际情况完善设计。

14、可研与总图不一致，可研报告转弯半径不小于 6m，建议完善可研。

15、建议补充完善总图：补充设计液氧泵、汽化器。补充设计危险化学品运输车辆停车场位置，在建构筑物一览表完善磅房内容，完善细化空分室外装置区各装置的火灾危险类别、耐火等级等内容。

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

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

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

19、根据《电力设施保护条例》规定，110KV 架空电力线保护区为距导线边缘 10m；第十五条规定：任何单位或个人在架空电力线路保护区内，必须遵守下列规定：1）不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品；2）不得烧窑、烧荒；3）不得兴建建筑物、构筑物；4）不得种植可能危及电力设施安全的植物。

20、充装间的布置应符合下列规定：

1）氧气实瓶的贮量，每个防火分区不得超过 1700 瓶，防火分区的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

2）当氧气实瓶的贮量超过 3400 瓶时，宜将制氧站房或液氧气化站与灌氧站房分别设置在独立的建筑物内。

3）每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。

21、氧气站生产的多种空气分离产品需灌瓶和贮存时，应分别设置每种产品的灌瓶间、实瓶间和空瓶间。

### 8.3.2 消防安全

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

干粉型灭火器。

2、控制室、配电室、电缆室（电缆沟、电缆隧道）等场所应设火灾自动报警系统。分析室宜设火灾自动报警系统和可燃气体、助燃气体自动检测报警装置。

3、应考虑充装间室内、外消防水量。

4、建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 90 分钟。

5、透平氧压机防护墙内宜设火灾自动报警系统。

6、消防水泵房拟设置二台消防水泵，设计中进一步落实具体型号，应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》。

### 8.3.3 工艺系统及生产设施

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）等规范要求，项目工艺系统及生产设施应符合下列要求：

#### 一、设备、工艺设施及控制

1、生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。

2、生产场所的设备及管线，其保温应采用不燃或难燃保温材料。

3、液氧储槽（罐）间的防火间距，应不小于相邻两槽（罐）中较大槽（罐）的半径。

4、液氧与液氮储槽的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。

5、各种气体及低温液体储槽（罐）周围应设安全标志，必要时设单独

围栏或围墙。储罐本体应有色标。

6、气体储槽（罐）、低温液体储槽宜布置在室外。

7、氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外，并放散至安全处。放散管口距地面不得低于 4.5m。

8、氧气及液氧储槽、氧气管道和阀门、与氧接触的仪表、工机具、检修氧气设备人员的防火用品等，严禁被油脂污染。

9、氧气储槽投入使用前，应进行压力试验、气密性试验、除锈、脱脂、吹扫，并在内壁涂不燃烧防锈涂料。

#### 10、液氧泵

1)液氧泵入口应设过滤器。

2)液氧泵应设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停车装置。

3)液氧泵启动前，应用干燥空气或氮气吹扫后再盘车检查。开车前应先开密封气，密封气压力应在规定范围内，经充分预冷后启动。运行中不准有液氧泄漏。停机后应立即排液，静置后解冻。

4)液氧泵轴承应使用专用油脂，并严格控制加油量，按规定时间清洗轴承和更换油脂。

5)中、高压液氧泵与气化器间应设安全 保护联锁装置。

11、液氧槽（罐）投用前，应按要求对系统进行试压、脱脂并用无油的干燥氮气进行吹扫，当罐内露点不高于 $-45^{\circ}\text{C}$ 时，方准投入使用。

12、应设置专门的分析仪器，配备有专业人员，每周至少一次对液氧储槽内的乙炔含量进行分析，当超过 $0.1 \times 10^{-6}$ 时，应排放液氧。

13、氧气站内各类压缩机进出口管道应采取隔声、消声措施；若压缩机的噪声超标时，应设隔声罩。低温法空气分离设备的纯化装置和常温空

气分离设备的吸附器的发散管均应设置消声器。

14、低温液体加压用的低温液体泵应设置入口过滤器、轴封气、和加温气入口，一级低温液体泵出入口设压力报警装置，轴承温度过高报警装置。

15、氧气站中氧气、氮气设备和管道中有冷凝水时，应经各自的专用疏水装置排至室外。

16、制氧站房应设检修起重设备，其起吊能力应按检修设备最重部件确定，手动或电动方式按起吊重量大小和检修频率确定。

17、氧气站宜设置废液收集装置。

18、常温法空气分离系统和氧产量大于 1500m<sup>3</sup>/h 的低温法空气分离系统，除压缩机外宜采用室外布置。室外布置的装置、控制阀等应采取防雨、防冻措施。

19、氧气站内的设备布置应紧凑合理、便于安装维修和操作，并应符合下列规定：

1) 设备之间的净距不宜小于 1.5m；设备与墙之间的净距不宜小于 1m，且净距满足设备的零部件抽出检修的要求；其净距不宜小于抽出零部件的最大尺寸加 0.5m。

2) 设备与其附属设备之间的净距以及水泵小型设备的布置间距可根据工艺需要适当减小。

3) 设备双排布置时，两排之间的净距不宜小于 2m。

20、压缩机和电动机之间当采用联轴器或皮带传动时，应采取安全防护措施。

21、输送液氧的多级离心液氧泵宜单独设置在专用液氧泵间内，亦可

设置防火墙或罩进行隔离。

22、氧气站应根据气体生产、储存、输送的需要设置下列分析仪器；

- 1) 原料空气纯化装置出口二氧化碳含量连续在线分析；
- 2) 空气分离装置主冷凝蒸发器液氧中乙炔、碳氢化合物含量在线分析；
- 3) 空气分离装置出口空气分离产品的纯度分析；
- 4) 高纯空气分离产品中杂质含量分析；
- 5) 制氧间、氧气压缩机间、氧气贮罐间等的空气中氧含量定期检测。

23、氧气站内，除各类设备配备的各种测量和控制装之外，尚应装设下列参数测量和控制装置：

- 1) 站房出口各种空气分离产品的压力测试和调节；
- 2) 输送用气体压缩机的进气、排气压力测量和纯度检测、流量调节装置；
- 3) 气体贮罐压力遥测、记录；
- 4) 制气设备出口压力、温度遥测、记录；
- 5) 各单体设备运行状态显示、记录。

24、氧气站内设置下列报警连锁控制装置：

- 1) 原料空气纯化装置出口二氧化碳超标报警；
- 2) 空气分离装置主冷凝蒸发器液氧中乙炔、碳氢化合物超标报警；
- 3) 空气分离装置出口产品纯度不合格报警；
- 4) 压缩机润滑油系统，设置油压过高、过低与油温过高的报警和连锁控制。

25、空分装置的吸风口与散发碳氢化合物（尤其是乙炔）等有害气体发生源应有一定的安全距离，吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过

实际检测，符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）表 1 的要求。空分装置吸风口处空气中的含尘量，应不大于 30mg/m<sup>3</sup>。

26、该项目液氧储槽区储存单元构成三级危险化学品重大危险源，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。

27、气体灌装设施的布置应符合下列规定：

1) 灌瓶间、空瓶间和实瓶间的通道净宽度应根据气瓶运输方式确定，但不宜小于 1.5m；采用集装格钢瓶组时，不宜小于 2.0m；

2) 空瓶间、实瓶间应设置钢瓶装卸平台。平台宽度宜为 2m，高度应按气瓶运输工具确定，宜高出室外地坪 0.4m-1.1m；

3) 灌瓶间、空瓶间和实瓶间均应设有防止瓶倒的措施。

28、在使用氧气的建筑或厂房内，氧气汇流排间的氧气实瓶贮量不宜超过 24h 的用氧量。

## 二、工艺外管

1、多层管廊的布置应符合下列规定：

1) 气体管道宜布置在上层；

2) 公用工程管道中的压缩空气宜布置在上层；

3) 工艺管道视其两端所联系的设备的标高可以布置在上层或下层，以便做到步步低或步步高。

2、布置与转动机械设备连接的管道时，应使管道具有足够的柔性，以满足设备管口的允许受力要求。

3、在有振动的管道上弯矩大的部位，不应设置分支管。

4、从有可能发生振动的管道上接出公称直径小于或等于 40mm 的支管，不论支管上有无阀门，连接处均应采取加强措施。

5、一般连续敷设的管道允许跨距应按三跨连续梁随均布载荷时的钢度条件计算，按强度条件校核，取两者中的较小值。

6、氧气管道的布置：

1) 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上。

2) 架空氧气管道应在管道分岔处、与电力架空电缆的交叉处、无分岔管道每隔 80m~100m 处以及进出装置或设施处，设置防雷、防静电接地设施。

3) 氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间，若必须穿过时，则该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。

4) 氧气管道不宜穿过高温及火焰区域，必须通过时，应在该管段增设隔热设施，管壁温度不应超过 70℃。严禁明火及油污靠近氧气管道及阀门。

5) 氧气管道的弯头、三通不应与阀门出口直接连接。

6) 氧气管道宜架空敷设。氧气管道可沿使用氧气的建筑物构件上敷设。厂房内架空氧气管道的法兰、螺纹、阀门等易泄漏处下方，不应有建筑物。

7) 架空氧气管道与燃气管最小并行净距不小于 0.5m，最小交叉净距不小于 0.25m。

8) 架空氧气管道与给水管、排水管最小并行净距满足检修要求，最小交叉净距不小于 0.10m。

9) 厂房内氧气管道不宜埋地敷设。

10) 氧气管道架空困难，必须埋地敷设时应符合下列要求：

a) 埋地深度，应根据地面上的荷载决定。埋地氧气管道应敷设在冻土

层以下，穿过铁路和道路时，其交叉角不宜小于  $45^{\circ}$ ，并应设套管。套管顶距铁轨轨底面不应小于 1.2m，距道路路面不应小于 0.7m。

b) 直接埋地管道，应根据埋设地带土壤的腐蚀等级采取相应等级防腐蚀措施。

c) 埋地管道上不宜装设阀门或法兰连接点，必须设置时应设阀门井。

d) 埋地氧气管道与道路的距离不应小于 0.8m，与建筑物之间的距离不应小于 3m，与燃气管道的距离不应小于 2m。

#### 8.3.4 厂房布置

1、宜远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全年最小频率风向的下风侧。

2、凡容易发生危险事故的场所，无法直接感知处尚应设置声、光、色或声光结合的事故报警信号装置。

3、车间地面应平坦，不打滑。

4、车间地面、设备、建筑构件等表面积尘，宜采用真空吸尘，不得采用压缩空气吹扫。

5、存在火灾区域应设置“禁止烟火”等警示标志；存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警示标志；楼梯处应设置“小心滑跌”警示标志；在变电站、动力配电箱等存在触电可能的位置应设置“小心触电”警示标志；变压器室、高压配电室应有“止步，高压危险”警示标志；需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警示标志；动力配电箱要配备“有人工作、禁止合闸”警示标志；检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警示标志；消防水池、应急池等可能导致淹溺的场所应设置“小心淹溺”警示标志。生产场所、作业点、辅助间的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的

标志。

6、对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理。

7、工艺布局应避免人流和物流之间的混杂和交叉，宜分别设置人员入口、物料入口。

8、设计应采用不产生或少产生危险和有害因素的新技术、新工艺、新设备、新材料。

9、设备选择应满足生产工艺、产品质量的要求，并应与原、辅料规格和劳动定额相适应。

10、设备选型尽量采用本质安全型，以提高装置的本质安全度；选用符合人机工学原理的机械设备，通过分配人机功能、适应人体特征，提高设备的可靠性，减少误操作。

11、设备选择应易于保养和维修。

12、设备配置应按生产规模、产品方案、设备生产能力及设备的使用效率等进行计算后确定。

13、应选用具有生产合格证的制造厂生产的设备，并选用具有相应资质的安装单位安装。

14、建设项目所选用的设备应符合下列要求：1) 设备上的运动零部件、过冷或过热部位、可能飞甩或喷射处物体（固、液、气态）的部位应具有可靠的防护装置或相应的防护措施。2) 生产、使用、储存或运输过程中存在粉尘的生产设备，应采取密闭、消除电火花和静电积聚等相应防范措施及应急处理装置。3) 使用或产生粉尘的设备，应采取密闭、负压工况、自动加料、自动卸料等相应措施，并采用除尘设施。4) 设备运行所产生的噪

声或振动应符合相关产品标准的规定。高噪声设备宜配备隔声设施。5) 操作、调整、检查、维修时需要察看维修区域或人体局部需要伸进维修区域的生产设备，应具有防止误启动的装置或措施；需人员进入其内部检修的设备，应具有安全进出、防止误启动等安全技术措施。

15、建设项目的工程设计应综合采取防火防爆、防腐蚀、防止物体打击、机械伤害、车辆伤害、坠落和坍塌等机械性伤害事故发生的措施。

16、项目应设自控系统，用于控制各项工艺参数以及紧急停车等。

17、有噪声和振动机组的氧气站的有关建筑，与对有噪声和振动防护要求的其他建筑之间的防护间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定。

### 8.3.5 作业场所安全措施

1、车间内门与通道的位置、数量、尺寸应与设备布置、运输方式、操作路线相适应，并应满足操作、检修和安全的需要。生产车间内应设安全走道，厂区和车间通道应有明显的交通分道行驶的标志，保证行人及车辆畅通：行人通道应当大于或者等于 1.0m，两侧宜用宽 0.08m 黄色铅油线条标明；电瓶车单向行驶通道应为 1.8m；电瓶车双向行驶通道应为 3.0m；叉车或者汽车行驶通道应为 3.5m，厂区车辆行驶双向干道宽度不小于 5m。

2、危险路段应设限速、指示、警示标识，通道应无台阶、坑、沟及凸突路面的管线。

3、设备布置：设备布置应满足工艺流程合理、运输畅通、操作方便、整齐美观的要求。设备布置应便于各工序间的相互联系；排列间距应满足人员操作、成品和半成品运输、设备维修和人员安全疏散的要求，并应紧凑布置；设备排列应与厂房柱网尺寸相配合，并应与车间运输方式相配套；设备

布置应满足劳动防护的要求。车间中型工艺设备间距大于 1m，小型工艺设备间距大于 0.7m；工艺设备与墙、柱间距：中型设备间距大于 0.8m，小型设备间距大于 0.7m。

4、充装间内各类气瓶类等应分区、分类堆放，安全设计中应留有满足生产要求的场所，不得占用运输及人员疏散通道。

5、厂房应综合工艺、建筑、空调、通风的要求进行采光设计，应充分利用自然采光，并应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》的有关规定，其车间的自然采光应采取防止眩光或遮阳措施。当大面积采用荧光灯照明时，还应采取抑制频闪效应的措施。

### 8.3.6 厂内道路及运输

- 1、加强厂区内道路交通安全管理，完善相关道路交通安全设施、标识等。
- 2、消防车道的净空高度不应小于 5.0m。

### 8.3.7 建（构）筑物防火、防爆

1、乙类厂房、丙类厂房（危废间）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。

2、厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件、其它构件的燃烧性能和耐火极限不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

3、氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物，与火灾危险性为甲类的建筑物之间的最小防火间距，应按本规范表 3.0.4 对其他各类建筑物之间规定的间距增加 2m。

4、氧气贮罐、氮气、惰性气体贮罐、室外布置的工艺设备与其制氧站房等火灾危险性为乙类的建筑物的间距，可按工艺布置要求确定。

5、制氧站房、灌氧站房、氧气压缩机间宜布置成独立建筑物，但可与

不低于其耐火等级的除火灾危险性属甲、乙类的生产车间，以及无明火或散发火花作业的其他生产车间毗连建造，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙，并应设不少于一个直通室外的安全出口。

6、钢结构厂房（仓库）的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

7、钢结构抗火设计、防火保护措施及防火保护工程施工质量与验收应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的有关规定。

8、厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合 GB50016-2014 表 3.3.1 的规定。

9、办公室、休息室、化验室等不应设置在甲、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 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。

10、员工宿舍严禁设置在仓库内。办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内，也不应贴邻。办公室、休息室设置在丙、丁类仓库内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

11、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 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：

- (1) 有含油设备的变配电所可一面贴邻建造；
- (2) 无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造；
- (3) 爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《深度冷冻法生产

氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。

12、厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：

（1）设置乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其它部位隔开；

（2）设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其它部位隔开；

（3）仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

13、厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

（1）供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；

（2）每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；

（3）应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃。

14、厂房（仓库）的安全疏散设计应符合下列规定：

（1）厂房的安全疏散应按现行国家标准《建规设计防火规范》GB 50016 执行；

（2）厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：

①设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当丙类设备平台面积不大于 250m<sup>2</sup>时，可只设一个梯子；

②相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个

安全疏散通道；

③主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°；

④设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

15、封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

16、仓库的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

17、消防用电设备采用单独的供电回路，其配电设备应有明显标志。

18、当发生火灾，正常照明电源中断的情况下，应在 5s 内自动切换成应急照明电源，由应急照明灯具照明，标志表面的最低平均照度和照度均匀度应满足要求。车间应急照明时间应不小于 90 分钟。

19、厂区设置消防安全标志，应符合《消防安全标志设置要求》的规定。

20、消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

21、消防水泵的控制设备，除应采用联动控方式外，还应在消防控制室设置手动直接控制装置。

22、根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013，每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

23、消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

24、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

25、一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

26、建筑材料的选用应符合下列规定：1) 建筑构件和建筑材料的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。所使用的不燃、难燃材料必须选用依照产品质量法的规定确定的检验机构检验合格的产品。2) 建筑内部装修材料的选用应符合现行国家标准《建筑内部装修设计规范》GB50222 的有关规定。3) 有静电防护要求的工作场所应选用不产生静电的装修材料。

27、根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》，涉及爆炸危险性化学品生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内。

### 8.3.8 电气安全及防雷、防静电对策措施

#### 一、可研报告已提出的对策措施

1、该项目拟采用双回路供电电源，空分装置空气压缩系统、预冷系统的冷却水泵、冷冻水泵、液氧系统的泵、循环水处理冷却塔、供水泵等是二级用电负荷。

2、车间内的照明按有关标准、规范进行设计，在重要场所及通道设置事故照明，疏散指示灯具，供紧急事故处理和人员疏散用。

3、电气设备按规范设置防触电的接地保护措施。

4、各类低压用电设备插座均采用漏电保护的自动开关配电，以确保人身安全。

5、为防止电线在使用过程中局部损伤或绝缘层脱落，采用电缆封闭金属桥架敷设，电线穿金属护管敷设。

#### 二、建议补充采取的对策措施

1、为了满足二级用电负荷的要求，应引入两路电源或设置应急电源，保证二级用电负荷的要求。

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

3、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

4、配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

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

6、电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，电气接地应采用 TN-S 型。防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

7、电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

8、氧气厂的供电电源，应符合 GB 50052 的有关规定。

9、电缆沟底面坡度不小于 0.5%，在最低处设集水井和排水设施。

10、电气线路和设备的绝缘必须良好。裸露带电导体处应设置安全遮栏和明显的示警标志与良好照明。

11、电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层，应可靠接地。

12、携带式照明灯具的电源电压不准超过 36V。在金属容器内和潮湿处的灯具电压不准超过 12V。有爆炸危险的场所应使用防爆型灯具。

13、氧的主要生产车间、机器通道处及控制室、变电室入口处应设置应急照明灯。

14、氧气（包括液氧）设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，其跨接电阻应小于  $0.03\ \Omega$ 。

15、与氧气接触的仪表必须无油脂。

16、10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

17、380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率  $\geq 30\text{kW}$  的电机和重要电机现场安装电流表。功率  $\geq 75\text{kW}$  的电机采用软起动器。

18、10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

19、10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

20、成套高压开关柜“五防”功能应齐全，性能应良好。配电室当长度大于 7m 时，应有 2 个出口，并宜布置在配电室的两端；长度大于 60m 时，宜增添 1 个出口。变、配电室、电容室应设防火门，门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

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

电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

22、变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。变、配电室、电容器室和各辅助房间的的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、易清洁的材料铺装。变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。

23、配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。

配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0 m，通道上方低于 2.3 m 的裸导线应加防护措施。

24、变、配电室宜独立设置，应有“止步、高压危险”等警示标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。变、配电室门应向外开，高压间（室）门应向低压间（室）开，相邻配电间（室）门应双向开；变、配压器室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。门、窗及孔洞金属网规格网孔小于 10mm×10mm。

25、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

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

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

## 28、固定设备

- ①固定设备（塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；
- ②对  $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$  的设备，静电接地点不应少于两处；
- ③有振动的固定设备采用  $6(mm)^2$  铜芯软绞线接地；
- ④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；
- ⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

29、本项目建筑物和露天布置的氧气贮罐、液氧贮罐等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。防雷技术措施应经过安全设计与验算，使其保护范围有效；防雷装置每年应在雷雨季节前检测，并有检测报告；防雷装置完好，接闪器无损坏，引下线焊接可靠。所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。集散控制系统的接地装置应独立设置。

30、设置在爆炸和火灾危险场所的电气设备，必须符合 GB50058 的规定。液氧系统设施、透平氧压机防护墙内，液氧储配区和氧气调节阀组间按 21 区火灾危险区要求，灌氧站房、氧气贮罐间等按 22 区火灾危险区要求。

### 8.3.9 公用工程及辅助设施

#### 一、可研报告中已提出的对策措施

##### 1、消防水

全厂消防用水由消防水池及泵房供给，能够保证消防用水。在原厂区消防环网上引出 2 路消防管供本厂房消防用水，管道布置成环状，以保证本工程消防的可靠性。消防环网工作压力为 0.5MPa。消防环网上布置室外地上式消火栓，消火栓间距不超过 120m。

2、根据不同场所的火灾危险性，火灾种类等因素配置干粉等灭火器。厂区内设有室内消防软管卷盘和手提式干粉灭火器。灭火器配置，按中危险级 A 类火灾配置，采用每处 2 具 4Kg 的磷酸铵盐的手提式干粉灭火器。其它场所根据其属性配置不同种类和数量的手提式干粉灭火器及手提式气体灭火器，用以扑救小型初始火灾。

3、厂区按《建筑给水排水设计规范》设置给水排水设施，实行清污分流、雨污分流制。

## 二、建议补充采取的安全对策措施

1、该项目为新建项目，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014，该项目同一时间的火灾次数为一次，消防最不利的建筑物为充瓶间，故全厂火灾时最大一处消防用水点为充瓶间，室外消火栓设计流量为 35L/s，火灾延续时间为 3h，所需最大消防水量为 378m<sup>3</sup>。

2、主控制室、配电室、电缆室（电缆沟、电缆隧道）等场所应设火灾自动报警系统。分析室宜火灾报警系统和可燃气体、助燃气体自动检测报警装置。

3、应根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的有关规定要求，重新核实设计项目消防水用量以及消防泵选型，确定事故应急池容量。

### 4、室外消防给水管网应符合下列规定：

（1）室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网；

（2）管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100；

（3）消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个；

（4）管道设计的其它要求应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB50013 的有关规定。

（5）室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

### 5、室内消火栓的选用应符合下列规定：

(1) 室内消火栓 SN65 可与消防软管卷盘一同使用；

(2) SN65 的消火栓应配置公称直径 65 有内衬的消防水带，每根水带的长度不宜超过 25m；消防软管卷盘应配置内径不小于  $\Phi 19$  的消防软管，其长度宜为 30m；

(3) SN65 的消火栓宜配备当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪，消防软管卷盘应配当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

6、室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求，且楼梯间及休息平台等安全区域可仅与一层视为同一平面。但当建筑高度小于等于 24m 且体积小于等于 5000m<sup>3</sup> 的多层仓库，可采用 1 支水枪充实水柱达到室内任何部位。

7、建筑室内消火栓的设置应满足火灾扑救要求，并应符合下列规定：

(1) 室内消火栓应设置在楼梯间及休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置；

(2) 大空间场所的室内消火栓应首先设置在疏散门外附近等便于取用和火灾扑救的位置；

(3) 同一楼梯间及附近不同层设置的消火栓，其平面位置宜相同。

(4) 室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10.0m。

8、建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下。

### 8.3.10 特种设备使用

1、项目选用低温液体储槽、水分离器、冷却器、分子筛吸附器、缓冲

罐、汽化器、直径大于 25mm 的压缩空气管道属于特种设备的承压类特种设备，叉车属特种设备使用单位，应当严格执行特种设备管理条例和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证特种设备的安全使用。

2、特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。特种设备投入使用前，使用单位应当核对其是否附有特种设备管理条例第十五条规定的相关文件。

3、特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

4、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：

(1) 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；

(2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；

(3) 特种设备的日常使用状况记录；

(4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；

(5) 特种设备运行故障和事故记录；

5、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。

6、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。

7、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。

8、特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

特种设备不符合能效指标的，特种设备使用单位应当采取相应措施进行整改。

9、特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，特种设备使用单位应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

10、特种设备的安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题的应当立即处理；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。

11、统称特种设备的作业人员及其相关管理人员，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。

12、特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。

特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。

13、特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因

素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。

### 8.3.11 危险化学品储存、使用管理

1、危险化学品的运输应委托有资质的单位进行。

2、危险化学品储存场所应设有醒目的安全警示标志及物料安全周知卡；并应设有储存物品的名称、特性、数量及灭火方法的标识牌。应按储存物品的危险性特征，分别或综合采取通风、调温、防晒、防潮、防水、防漏、防静电、防火花、防流散等措施。废弃物和包装容器应统一回收、统一处理。

3、项目产品氧气助燃，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。禁忌物为易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔，且具有低温性，应加强操作人员培训，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识和能力，生产及干燥包装过程，以及溶剂油回收过程中，应严格遵守安全管理制度和操作规程。

4、生产过程中（包括化验分析）产生的废品（废固）应隔离存放、及时处理。

5、废气处理应严格执行国家相关法律法规要求，采取相适应的尾气处理措施。

### 8.3.12 重大危险源安全对策措施

1、项目构成危险化学品三级重大危险源，企业应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府应急管理部门备案。

2、企业应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专

家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。

重大危险源安全评估可以与本单位的安全评价一起进行，以安全评价报告代替安全评估报告，也可以单独进行重大危险源安全评估。

3、有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：

(1) 重大危险源安全评估已满三年的；

(2) 构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；

(3) 危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；

(4) 外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；

(5) 发生危险化学品事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的；

(6) 有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的。

4、危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

5、企业应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

6、企业应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改

措施、责任、资金、时限和预案。

7、企业应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

8、企业应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

9、企业应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

10、企业应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

11、企业应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

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

应急预案演练结束后，企业应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

12、项目液氧罐区储存单元构成危险化学品三级重大危险源，依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号、原安监总局令第 79 号修改）及《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》（原江西省安监局赣安监管二字〔2012〕179 号），根据构成重大危

险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

（1）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；

（2）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

（3）对重大危险源中的易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。

（4）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

13、企业周边存在待建企业，企业周边 500m 范围内人员发生变化，企业应及时根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定，对项目的危险化学品生产、储存单元重新进行重大危险源辨识。

### 8.3.13 仪表及自控系统

本项目液氧罐区储存单元构成危险化学品三级重大危险源：

1、根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》原安监总管三〔2014〕116 号的要求，涉及“两重点一重大”的化工生产装置和危险化学品储存设施应设计并采取相应符合要求的安全仪表系统（SIS）。

2、为了提高整个分布式控制系统的可靠性，分布式控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、视频监控系统（CCTV）将独立设站，并各自完成不同的功能。

3、根据《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》

的要求：“两重点一重大”建设项目必须在初步设计阶段开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。

4、本项目应依照《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（2021 年 12 月 24 日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕190 号）的要求设计自动控制系统。

（1）化工企业通过开展自动化提升，最大限度减少作业场所人员切实提高企业本质安全水平。化工企业要通过自动化提升，实现甲、乙类独栋厂房（车间）现场操作人员不超过 9 个人。

（2）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）。

1) 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。DCS 系统、PLC 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS 作为备用电源。

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

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

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

5) 企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》

( GB50160 )、《 石油化工控制室设计规范 》 (SH/T3006)、《石油  
化工控制室抗爆设计规范》 (GB50779) 等规定要求。

涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区  
内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行  
抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防  
火规范》(GB50016)等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果  
进行设计。

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

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

### 8.3.14 受限空间对策措施

根据《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2022 进行辨识，受限空间包括封闭、半封闭设备、地下受限空间和地上受限空间。储槽、储罐、消防水池、污水处理池、事故应急池等均属于受限空间。作业人员进入受限空间作业时，存在缺氧窒息、气体中毒、爆炸等危险，容易发生生产安全事故。因此，在受限空间检修作业过程中，存在许多不安全因素。作业空间通风不畅，照明不良；活动空间较小，工作场地狭窄，导致作业人员出入困难，相互之间联系不便，不利于作业监护；受限作业空间内，一般温度较高，导致作业人员体能消耗较大、易疲劳；易出汗，易发生触电事故；有些容器内留有有毒物质等介质具有一定危险性，稍有疏忽就可能发生中毒和窒息事故，所以在受限空间内操作必须采取必要的措施。安全操作要求：

- (1) 杜绝一切产生明火的操作行为。
- (2) 进入受限空间操作前，必须用空气进行置换。
- (3) 置换完毕后，采集受限空间的气体进行分析，判断混合爆炸气体的含量是否在安全范围内。
- (4) 置换完毕后，对系统进行反复的清洗
- (5) 确认清洗完毕后，再采集气体进行分析，确保受限空间内的混合爆炸气体含在安全范围内。
- (6) 穿戴好个人防护用器，并禁止使用一切能产生明火的工具。

### 8.3.15 安全管理对策措施建议

1、依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，79、89 号文修改）等有关要求，该项目的安全管理应做好以下方面。

1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

2) 危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

3) 根据江西省安委会印发《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》的危险化学品安全专项整治：对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

4) 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。

5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（该项目拟定 43 人，专职安全生产管理人员不应少于 1 人），要具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

7) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目

标管理(即全员参与的安全管理,全过程的安全管理和全天候的安全管理)。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 加强全员安全教育和安全技术培训工作,积极开展危险预知活动,提高危险辨识能力,增强全员安全意识,提高自我保护能力。

9) 压力表、安全阀等安全附件、可燃有毒气体检测报警器、联锁装置等监控、控制器应定期校验,并有记录。

10) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作,在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养,特别要确保安全附件的齐全有效,防止重大事故的发生。

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

12) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程,并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业,有权拒绝执行;对危害人身安全和健康的行为,有权检举和控告。

14) 在有火灾、爆炸危险场所进行作业时,必须遵守动火规定并采取相应防范措施,防止意外事故发生。

15) 在重要危险岗位应制订应急救援预案,培训操作人员进行事故应急救援操作演练,提高员工应急处理能力,减少事故损失。

16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位(工种)操作(法)规程,并认真落实、执行。

17) 建立安全教育、培训制度,建立三级安全教育卡,增强全员安全

意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

19) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21) 该项目应依据《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）、《呼吸防护用品的选择、使用和维护》（GB/T18664-2002）等相关标准规范的要求配备个体防护用品。

22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

24) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

25) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质

量和设备安装质量。

26) 建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

27) 应每年对综合应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

28) 工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录。

29) 工程建成后，应及时对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效。

30) 根据《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求，项目应当及时办理相关申报审批手续。

31) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，参照国家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化规范》，加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

32) 项目建成后，应及时办理工伤保险、安全责任险。

33) 本项目为作业人员配备的劳动保护用品应符合《个体防护装备配备规范》（GB 39800-2020）的要求，并应选用带有合格标志的个人防护用

品，接触不同种类的化学品应采取相应的个人防护装备，并培训各作业人员正确佩戴个人防护用品，督促其正确佩戴。

34) 按照要求制定全厂的规章制度，按照要求编制各种产品的安全操作规程，作业人员上岗前应进行三级培训。

35) 企业应充分利用安全检查表（SCL）、工作危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）、危险和可操作性分析（HAZOP）等安全风险分析方法，或多种方法的组合，分析生产过程中存在的安全风险；选用风险评估矩阵（RAM）、作业条件危险性分析（LEC）等方法进行风险评估，有效实施安全风险分级管控。

### 8.3.16 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态中毒窒息气体的安全处理装置。

2) 该公司应建立健全危险化学品泄漏、中毒窒息事故的抢救网络系统和抢救方案，强化联络和报告制度。

3) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。

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

5) 建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

6) 报警系统应设置应急广播。

7) 工作人员配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。

8) 项目单位应当依法制定应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）进行；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

### 8.3.17 安全专项投资估算

企业应根据《安全生产法》《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2012]16 号进行安全专项投入。安全专项投入包括但不限于以下内容：用于落实安全生产措施、完善安全生产条件的资金；用于生产安全事故隐患排查治理的资金；用于安全评价、安全评估、安全生产检查、安全生产检测的资金；用于安全生产、作业场所职业危害防治和应急救援的设备设施购置、安装和维护保养的资金；用于安全生产培训教育、安全生产先进奖励的资金；用于为从业人员配备个体防护用品、进行职业健康体检的资金；用于建立应急救援队伍、开展应急救援演练的资金；用于为从业人员缴纳工伤保险费的资金；有关应急预案、课题研究费用；专项咨询、评审、安全设施验收费用。

安全专项工程量包括安全标志、安全防护、应急设备设施等。有关劳动防护用品及个体防护器具材、安全工（器）具、应急物资与器材、职工的安全生产教育和培训设备等若干已经包含在各专业中，可不再单独出项。

同时根据《安全生产法》第二十三条规定：生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导

致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。生产经营单位提取安全生产费用应专户存储，专项用于下列事项：

(1)完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备支出；

(2)配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出；

(3)开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；

(4)安全生产检查、评价（不包括新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；

(5)配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

(6)安全生产宣传、教育、培训支出；

(7) 安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；

(8)安全设施及特种设备检测检验支出；

(9) 其他与安全生产直接相关的支出。

(10) 该项目为危险化学品生产项目，为了保证安全生产投入的有效使用，企业应根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16号）第八条“危险品生产与储存企业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：①营业收入不超过 1000 万元的，按照 4%提取；②营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2%提取；③营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.5%提取；④营业收入超过

10 亿元的部分，按照 0.2%提取。”的规定，提取安全生产费用。

### 8.3.18 施工期安全管理措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和毒物及噪声与振动等危害因素，下面就主要的危险、危害因素提出以下措施，供专业施工单位和施工队参考。

1、认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

2、加强施工监理；加强施工、监理单位资质管理。施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定：施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要：施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

3、施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施：施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

4、起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由有相应资质的人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效：起重机吊运重物时一般应走吊运通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致

信号不明时不得进行起重作业。

5、施工现场的道路应坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

6、高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

7、为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

8、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时是解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

10、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11、在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员进行定期体检。

## 9、安全评价结论

### 9.1 主要危险、有害因素辨识结果简述

1、通过危险、有害因素辨识与分析可知，本项目的火灾、爆炸、中毒窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、高温灼烫、冻伤及噪声、高温等。项目应重点关注的危险因素有火灾、爆炸、中毒窒息，本项目初步设计时应重点关注本评价报告在防火、防爆、防止中毒窒息、防止低温冻伤、特种设备、电气等方面提出的安全对策措施。

#### 2、危险化学品辨识结果

项目涉及的危险化学品为氧（液化的和压缩的）、氮（液化的和压缩的）、氩（液化的和压缩的）。其中：

（1）本项目中不涉及易制爆危险化学品；不涉及重点监管的危险化学品。

（2）本项目不涉及易制毒危险化学品、剧毒危险化学品、高毒化学品、监控危险化学品、特别管控危险化学品。

#### 3、危险化工工艺辨识结果

本项目采用不涉及重点监管危险化工工艺。

#### 4、重大危险源辨识结果

本项目液氧储槽区储存单元构成三级危险化学品重大危险源。

### 9.2 主要单元评价结果

1、根据《产业结构调整指导目录（2021年）》的规定，本项目的开发符合当前国家的产业政策。项目取得金溪县发改委立项备案批文，厂址位于江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区，属已认定的省化工园区因此，本项目符合国家产业政策和当地政府规划。

2、依据《危险化学品安全管理条例》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》GB50030-2013 等的有关规定，厂址选择符合工业布局和城市规划的要求检查分析结果：

1) 该项目建于位于抚州市金溪县城西高新产业园区化工集中区内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套设施建设用地的要求。

2) 企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划，有充足、可靠的水源和电源。

3) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

4) 本项目厂址周边 1000m 范围内无湖泊、河流，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划》的要求。

5) 项目厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无军事禁区、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。

在采取本报告提出的对策措施后，本项目对周边环境的防护距离以及总平面布置可符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《氧气站设计规范》

GB50030-2013 等规范相关的要求及卫生防护距离。

本项目外部防护距离 50m，该项目厂区 500 米范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域等八类区域，个人风险、社会风险处于可接受范围内。

3、根据事故后果模拟计算可知，该项目 $100\text{m}^3$ 液氧储槽发生泄漏，在池火情况下，造成的死亡半径为21m，重伤半径36m，轻伤半径为61m。事故发生半径内均无敏感目标。

4、根据多米诺分析可知，该项目多米诺效应半径 29m。

5、生产车间四周设有次干道，形成环形通道，并相互连接；生产装置、储存设施等独立设置，分区明确、合理；各建（构）筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求。在采取本报告提出的对策措施后，拟建项目的总平面布置可符合国家有关法律法规的要求。

6、项目无国家明令淘汰的工艺和设备，采用的工艺技术、生产设备设施成熟，国内有成功运行的先例，工程风险相对较小。

7、预先危险分析表明多数单元的风险等级为 II 级，属于安全的或临界的。但受限空间作业单元的中毒窒息风险等级 III 级，须立即采取相应的防范措施。

8、本项目产品氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）列入《危险化学品目录》。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号、79 号令修正、89 号令第二次修正），本项目属于危险化学品生产单位，需要办理危险化学品生产许可证。

9、根据江西省安委会印发《江西省安全生产专项整治三年行动实施方

案》的危险化学品安全专项整治：对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

10、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。

11、该项目建成后，应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（该项目拟定 43 人，专职安全生产管理人员不应少于 1 人），要具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

## 12、安全条件的评价结果

（1）项目选址符合当地工业规划，外部环境相对安全。

（2）主要生产装置、设施平面布置符合《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《氧气站设计规范》等的要求。

（3）项目采用安全可靠、技术先进、操作管理方便的成熟工艺；

（4）该项目完全符合国家有关资源配置利用、结构调整、节能环保等诸多有关政策要求，符合国家产业政策。

(5) 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

### 9.3 项目应重视的安全对策措施建议

1、厂房、仓库应严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等有关规定要求，按照火灾危险性类别、耐火等级、层数、建筑面积等规范设置防火分区、安全疏散等。

2、危险化学品储存设施应按照储存的危险化学品品种的类别、危险性规范装卸、储存、使用，严格安全管理，防止发生事故。对于重点监管的危险化学品应按照《重点监管的危险化学品名录》（2013 年版）的要求进行应急处置。

3、涉及“两重点一重大”建设项目必须在初步设计阶段开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。

4、机械设备传动部位应设置防护罩。

5、危险化学品重大危险源应登记建档，并报当地应急管理部门备案。

6、建立健全全员安全生产责任制，各项管理制度及操作规程，加强特种设备安全管理，配备特种设备安全管理人员，完善各项基础资料，定期进行检测检验合格。

7、企业主要负责人、安全管理人员应报名参加应急管理部门组织的危险化学品安全培训，考试合格取得相应的资格证书。

8、严格特种作业人员安全管理，特种作业人员必须持证上岗作业，定期进行培训并考核合格，严格按照安全操作规程作业。

9、加强员工安全培训，按要求给员工配备劳动防护用品，并督促其正确佩戴。

## 9.4 安全评价结论

综上所述，江西勳晟科技有限公司年产 20 万吨液氧、10 万吨液氮及 1 万吨液氩在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实本工程可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，同时保证企业的安全设施设备和安全管理体系、制度综合发挥作用，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。

## 9.5 建议

1、本项目安全条件评价经评审后，应提交给有资质的设计单位，结合可研报告，进行项目初步设计，并由设计单位编制项目安全专篇，交主管政府应急管理进行设计审查，设计审查通过后，方能开工建设。

2、在项目建设过程中，应严格按照国家的有关法规、标准和规程、规范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。

3、建成后，建筑消防工程应由住建部门验收，并由住建部门出具消防验收合格意见书。

4、该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

5、本项目建成及运行后，应按规定要求由具有资质的检测、检验单位

对工程的防雷、防静电设施及特种设备、压力容器及附件定期进行检测、检验，确保安全设施有效。

6、在项目建设办理中间交接、单机试车、联动试车、假物料试车并经调试后，应编制试产方案连同施工单位的安装工程小结、监理单位的工程监理工作小结和建设项目试产申请书，向应急管理部门提出试产申请，经批准后进行试产。

7、试生产结束应聘请有资质评价机构进行安全验收评价，并随后向应急管理部门申请办理正式安全验收。

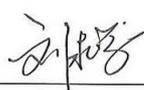
8、企业建成后应运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全方位、全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

## 9.6 与建设单位交换意见

报告编制完成后，经公司内部审查后，送江西勋晟科技有限公司进行征求意见，江西勋晟科技有限公司同意本报告的内容。

表 9-1 与建设单位交换意见情况表

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： 江西赣昌安全生产科技服务有限公司 		建设单位： 江西勋晟科技有限公司 
项目负责人： 		项目联系人： 

## 附录 A 本项目涉及的危险化学品的 MSDS

附表 A-1 氧（液化的和压缩的）

品名	氧	别名	氧气		
英文名称	Oxygen	分子式	O <sub>2</sub>	分子量	32
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。 主要用途：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。 熔点（℃）：-218.8      沸点（℃）：-183.1      相对密度（水=1）：1.14（-183℃） 相对蒸气密度（空气=1）：1.43      饱和蒸气压（kPa）：506.62（-164℃） 溶解性：溶于水、乙醇。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃      建规火险等级：乙 闪点（℃）：无意义      爆炸性（%）：无意义      引燃温度（℃）：无意义 危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。 燃烧（分解）产物：      稳定性：      避免接触的条件：      聚合危害： 禁忌物：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。 灭火方法：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。				
包装与储运	危险货物包装标志：      包装类别：III 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。				
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）：未制定标准      前苏联 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）：未制定标准 急性毒性：LD50：无资料      LC50：无资料      侵入途径： 健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80% 以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40% 左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。				
急救	皮肤接触：      眼睛接触： 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：				
防护措施	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。 眼睛防护：一般不需特殊防护。      防护服：穿一般工作服。 手防护：戴一般工作手套。      其它防护：避免高浓度吸入。				
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。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。				



	最小点火能 (mJ): 无意义	溶解性: 微溶于水。
燃烧爆炸性	燃烧性: 不燃气体	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C): 无意义	聚合危害: 不聚合
	闪点 (°C): 无意义	避免接触条件:
	爆炸极限: 无意义	禁忌物:
	最大爆炸压力 (MPa): 无意义	燃烧 (分解) 产物:
	危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法: 本品不燃。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。	
毒性及健康危害	接触限值: 中国: 未制定标准 美国: TLV-TWA ACGIH 窒息性气体 TLV-STEL 未制定标准	
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 无资料 LC <sub>50</sub> 无资料	
	侵入途径: 吸入	
	健康危害: 常气压下无毒。高浓度时, 使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上, 引起严重症状; 75% 以上时, 可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时, 先出现呼吸加速, 注意力不集中, 共济失调。继之, 疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐, 以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤; 眼部接触可引起炎症。	
急救	皮肤接触: 若有冻伤, 就医治疗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。	
防护	检测方法: 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。但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: 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。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。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。如有可能, 即时使用。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
储运	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风的库房。仓内温度不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。	

注: 1、数据引自《常用化学危险物品安全手册》;

## 附件：附件一 选用的安全评价方法简介

### F1.1 安全检查表法

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。常见的安全检查表见表 1-1。

F 表 1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

### F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

#### 一、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1、大体识别与系统有关的主要危险；
- 2、鉴别产生危险的原因；
- 3、估计事故发生对人体及系统产生的影响；

4、判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

## 二、分析步骤

预先危险性分步骤为：

1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；

2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤亡的危险性，分析事故的可能类型；

3、对确定的危险源，制定预先危险性分析表；

4、进行危险性分级；

5、制定对策措施。

## 三、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见表 F1-2、F1-3、F1-4、F1-5。

表 F1-2 危险等级划分表

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

表 F1-3 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

表 F1-4 风险评价指数矩阵

严重性等级 可能性等级	IV (灾难的)	III (危险的)	II (临界的)	I (安全的)
A (频繁)	1	2	7	13
B (很可能)	2	5	9	16
C (有时)	4	6	11	18
D (极少)	8	10	14	19
E (几乎不可能)	12	15	17	20

表 F1-5 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的，不需采取措施即可接受
10-17	临界的，处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失，是有控制接受的风险，应予排除或采取措施。
6-9	危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的风险，要立即采取措施。
1-5	会造成灾难性事故，不可接受的风险，必须立即进行排除。

### F1.3 定量风险分析法

根据危险化学品的数量、性质、位置和生产类型，评估和计算危险化学品生产、储存装置的危险指数，并确定外部安全防护距离的方法。

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T 37243-2019、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 要求采用定量风险评价法确定项目外部安全防护距离。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

#### (1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》(AQ/T 3046-2013) 中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2008) 中有关规定执行。

#### (2) 确定外部安全防护距离。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 的可接

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

#### 4、多米诺分析法

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热

负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

### (1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

### (2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

### (3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对化工园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 F1-6。

表 F1-6 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 <sup>1</sup>
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 <sup>2</sup>	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 <sup>2</sup>	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

#### （4）多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生

多米诺事故的判定准则。以下表 F1-7 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F1-7 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$ , 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

## 附件二 定性、定量分析危险、有害因素的过程

### F2.1 固有危险程度的分析

#### F2.1.1 作业场所的固有危险程度分析

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

表 F2.1-1 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	数量（t）	火险等级	爆炸危险环境	备注
充装间	氧（压缩的）	2	乙类	正常环境	
1#空分室外装置区	液氧	13.566	乙类	正常环境	
2#空分室外装置区	液氧	13.566	乙类	正常环境	
储罐区	液氧	6954	乙类	正常环境	

#### F2.1.2 各单元固有危险程度定量分析

##### F2.1.2.1 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

项目所涉及的危险化学品有氧化性气体、加压气体、液化气体。不涉及可燃性的化学品。项目的涉及的主要危险化学品的危险特性分析，见附件 1。

##### F2.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目不涉及具有毒性的化学品，本报告不予以列出。

### F2.2 风险程度的分析结果

#### F2.2.1 危险化学品泄漏的可能性

本项目中所涉及的危险化学品包括：氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）。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。压缩机、充装设备、膨胀机及各类储罐（槽）

等容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为连续式生产，原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及自动化操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在物料过滤、压缩、冷却、输送、储存等过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄露的可能性较大。项目中危险较大的化学品是液氧。氮、氩为窒息性气体。在其储存、装卸运中存在较大火灾爆炸和中毒窒息风险。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从储罐顶部溢流出来。事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

表 F2.2-2 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	储槽或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	储槽或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
5	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

## F2.2.2 助燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及物料主要有氧气、液氧、氮气、液氮、氩气、液氩，涉及空分过程、充装过程。氧气助燃，泄漏遇点火源引起着火。

### 1、火灾爆炸性事故的条件

液氧生产和储存时，若现场存在着火源，恰遇液氧泄漏，可导致火灾爆炸事故。当氧气以 1.6MPa 以上的压力在管路中输送时，急速开、闭阀门，氧气会因绝热压缩温度急剧升高而引发燃烧或爆炸事故。氧气瓶为高压设备，如果气瓶未定期检验、野蛮操作、沾染油脂等原因，可发生燃烧爆炸事故。

### F2.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目不涉及有毒化学品。但是应注意该项目生产过程中产生氧气，人体在富氧情况下易发生中毒、窒息的情况，氮气、氩气具有窒息危险性。

## F2.3 项目选址与周边环境单元

拟建项目已取得金溪县发改委立项备案通知书，厂址位于江西省抚州市金溪县城西生态高新产业园区，属于化工集中区范围内，因此，本项目符合国家产业政策和当地政府规划。周边环境如下：

东面：企业围墙外为园区内部道路和空地（雅美生物、味易威德2家企业待建厂房），且有一条南北走向的10kV架空电力线，距离厂区围墙18米（杆高10米，有绝缘层）

南面：围墙外为香精产业孵化园（属于精细化工企业），共用围墙；

西面：围墙外依次为1条110kV架空电力线（塔高30m）、G316国道（抚金高速金溪连接线）；

北面：为兴南二路和空地。

本项目新建各建筑物与相邻单位的建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均拟按《氧气站设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等的要求进行设计。

## 一、外部安全防护距离

表 F2.3-1 本项目与周边设施情况一览表

序号	方向	周边设施建筑物名称	本项目建构建筑物	规范名称	规范距离 (m)	拟定距离 (m)	检查结果
1	东面	园区道路	充瓶间 (乙类)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	15	17.82	符合
2			办公楼	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 3.4.1	-	20	符合
3			门卫	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 3.4.1	-	5	符合
4		10kV 架空电力线 (杆高 10m)	充瓶间 (乙类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 10.2.1	15	26	符合
5		雅美生物待建空地	充瓶间 (乙类)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	-	29	符合
6		味易威德待建空地	充瓶间 (乙类)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	-	34	符合
7	南面	香精产业孵化园 4#楼 (1F, 甲类 厂房)	充瓶间 (乙类)	《精细化工企业工程 设计防火标准》 GB51283-2020 表 4.1.6	30	30.28	符合
8			3000m <sup>3</sup> 液氧储 槽 (乙类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 4.3.3	14	59.51	符合
9		香精产业孵化园 3#楼 (1F, 丙类 厂房)	充瓶间 (乙类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 3.5.2	10	27.7	符合
10			3000m <sup>3</sup> 液氧储 槽 (乙类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 4.3.3	14	26.27	符合
11		香精产业孵化园 2#楼 (2F, 食堂)	3000m <sup>3</sup> 液氧储 槽 (乙类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 4.3.3	25	38.51	符合
12	西面	110kV 架空电力 线 (塔高 30m)	危废间 (丙类)	《电力设施保护条例》	5	17	符合
13			冷箱 (乙类)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	45	88	符合
14			3000m <sup>3</sup> 液氧储 槽 (乙类)	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.4	45	86	符合
15		G316 国道	危废间 (丙类)	《公路安全保护条例》 第十八条	-	32	符合
16			冷箱 (乙类)	《公路安全保护条例》 第十八条	100	103.22	符合
17			3000m <sup>3</sup> 液氧储 槽 (乙类)	《公路安全保护条例》 第十八条	100	100.66	符合
18			兴南二路 (园区 道路)	危废间 (丙类)	《建筑设计防火规范》 GB50030-2013	-	13
19	机修间 (丁类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014		-	13	符合	

20		1#附跨配电室 (丁类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	-	18	符合
21		2#附跨配电室 (丁类)	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	-	18	符合
22		办公楼	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	-	18	符合

综上所述，该公司厂址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

## 二、安全检查表法分析评价

该项目安全检查表依据《危险化学品安全管理条例》、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)、《氧气站设计规范》GB50030-2013 等的有关规定，对项目选址进行符合性评价，检查内容见表 F2.3-2。

表 F2.3-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.1	位于金溪县城西高新产业园区化工集中区，布局 and 当地总体规划	符合要求
2	厂址选择应由有关职能部门和相关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.2	位于政府规划的化工园区	符合要求
3	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.1	符合国家的工业布局、城镇总体规划及土地利用总体规划的要求已获立项备案。	符合要求
4	原料、燃料或产品运输量(特别)大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.4	有方便、经济的交通运输条件，与厂外公路连接。	符合要求
5	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.5	临近国道，交通便利。	符合要求

6	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.6	厂址具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	符合要求
7	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.7	位于城镇最小频率风向的上风侧，不在窝风地带。	符合要求
8	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 3.0.8	工程地质条件和水文地质条件满足。	符合要求
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.12	不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合要求
10	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为9 度及高于9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 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； 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； 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； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.14	厂址不在以上地区。	符合要求
11	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	《建筑抗震设计规范》3.1.1	该公司的所在地地震设防烈度为6 度；	符合要求
12	工业企业厂外道路的规划，应与城乡规划或当地交通运输规划相协调，并应合理利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，路线应短捷，工程量应小。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 4.3.5	与城乡规划或当地交通运输规划相协调。	符合要求
13	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，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关规定。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 5.1.10	见表 2-1：与周边防火距离满足要求。	符合要求
14	化工企业的厂址选择应全面考虑建设地区的自然环境和社会环境，认真收集拟建地区的地形测量、工程地质、水文、气象、区域规划等基础资料，进行多方案论证、比较，选定技术可靠、经济合理、交通方便、符合环保和安全卫生要求的建设方案。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.1.1	符合环保和安全卫生要求。	符合要求
15	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿润性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象	《化工企业安全卫生设计规范》	考虑了地震、土质等因素的影响。	符合要求

	危害,采取可靠技术方案,避开断层、滑波、泥石流、地下岩洞等比较发育的地区。	HG20571-2014 3.1.2		
16	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的距离应符合安全卫生、防火的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.1.4	见表 2.3-2:与周边防火距离满足要求。	符合要求
17	化工企业的厂址应符合当地城乡规划,按工厂生产类型及安全卫生要求与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.1.5	本项目与周边城镇、村庄和工厂居住区安全卫生、防火距离符合要求。	符合要求
18	化工企业厂址必须考虑当地风向因素,一般应位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风向。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.1.7	厂址远离城镇。	符合要求
19	厂区具体位置应当与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道;铁路、索道和码头应在厂后、侧部位,避免不同方式的交通线路平面交叉。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.1.9	厂区布局合理,与厂外道路连接,符合要求。	符合要求
20	危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施,与下列场所、区域的距离必须符合国家标准或者国家有关规定: 1) 居民区、商业中心、公园等人口密集区域; 2) 学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施; 3) 供水水源、水厂及水源保护区; 4) 车站、码头(按照国家规定,经批准,专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口; 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; 6) 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区; 7) 军事禁区、军事管理区; 8) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	《危险化学品管理条例》 第二章第十条	安全防护距离内无所述八类场所、区域。	符合要求
21	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址,应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.10	远离 11 类场所和设施。	符合要求
22	3.2.4 厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁,其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.2.4	不受洪水、潮水和内涝威胁。	符合要求
23	强化化工污染源头管理,实施严格的化工企业市场准入制度,除在建项目外,长江江西段及赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目,周边 5 公里范围内不再新布局有重化工业定位的工业园区。严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严禁下游高污染、高排放企业向上游转移。2018 年,依法取缔位于各类保护区及其他环境敏感区域内的化工园区、化工企业,限期整改有排污问题的化工企业,推动化工企业搬迁进入合规园区;2020 年,依法依规清除距离长江江西段和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内未入园的化工企业,依法关闭“小化工”企业,全面加强化工企业环境监管。	《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划(2018-2020 年)》	项目 1000m 范围内无湖泊、河流。	符合要求
24	建设生态河滨(湖滨)带,在主要河道、湖泊内和岸线或堤防 50 米范围内,不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物;距岸线或堤防	江西省人民政府 赣府发(2007)17 号	1000m 范围内无主要河道、湖滨。	

	50~200 米范围内列为控制建设带, 严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。			
25	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。	《公路安全保护条例》号第十八条	距离最近的交通干线大于 100m。	符合要求
	氧气生产场所建设地点选择应符合当地城市与工业区总体规划, 经技术经济比较与安全评估, 择优选取经济效益、社会效益、环境效益好且安全可靠的厂址。  a) 氧气生产场所应选择在环境清洁地区, 并布置在有害气体及固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧, 应考虑周围企业扩建时可能对本厂安全带来的影响。  b) 氧气生产场所宜靠近主要用户, 并应有方便、经济的交通运输条件。  c) 氧气生产和储存场所距国家铁路不应小于 200m。  d) 氧气生产场所距居民区的距离要考虑噪声影响, 应符合 GB12348、GB3096 的有关规定。  e) 氧气生产场所应具有良好的地质条件。氧气生产场所不宜选择在发震断层及地震动峰值加速度大于或等于 0.4g(地震基本烈度大于或等于 9 度) 的地震区。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.2.1	可研有考虑。	符合要求
27	空分装置的吸风口与散发碳氢化合物(尤其是乙炔)等有害气体发生源应有一定的安全距离, 吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测, 符合表 1 的要求	《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 4.2.2	空分装置的吸风口周边无散发碳氢化合物等有害气体发生源。	符合要求
28	精细化工企业与相邻工厂的设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.1.5	项目乙类设施, 无居住区、村镇及重要公共建筑, 厂外公路、架空电力线距离均满足要求。	符合要求
29	相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.1.6	乙类设施与相邻精细化工企业的防火间距满足要求。	符合要求
30	空分站应布置在空气清洁地段, 并宜位于可燃气体、蒸汽、粉尘等散发地点的全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表 4.2.4	可研有考虑。	符合要求

## 评价小结：

评价组根据江西勳晟科技有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 该项目已取得项目取得金溪县发改委立项备案文件，厂址位于江西省抚州市金溪县城西高新产业园区，属已认定的省化工园区。

2) 该项目建于位于抚州市金溪县城西高新产业园区化工集中区内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划，有充足、可靠的水源和电源。

4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 本项目厂址周边 1000m 范围内无湖泊、河流，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划》的要求。

6) 项目厂址周边 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

对该单元进行了 30 项现场检查，均符合要求。

## F2.4 总平面布置及建构筑物单元

### F2.4.1 总平面布置及建构筑物

该公司根据功能需要，将整个厂区分为办公和生活区，生产区，储罐

区，公用工程区。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。生产区与生活区由 2m 高实体围墙隔离。分区功能清晰，干扰小，道路运输物料通畅。该项目厂区内道路采用环状结构，主干道宽 6m，次干道 4m，路面为砼路面，厂区道路的净空高度 5m，能满足消防车辆错车、转弯半径等要求。

该厂区拟设置二个厂大门，分别位于厂区的北、东面。厂内道路呈方格网状布置，由主干道、次干道、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区。项目工艺流程合理，平面布置紧凑，物料进出顺畅，管线简捷，做到人货分流。生产车间的建筑设计考虑到通风、换气次数等要求，满足工艺、运输、防火和安全等国家现行的规范要求。办公生活区与生产区进行有效地隔离。该项目建筑耐火等级均为二级。该公司各建构筑物之间的距离见下表 F2.4-1。

表F2.4-1 该项目建构筑物防火间距一览表

名称	相对位置	建、构筑物、工艺装置设施名称	规范要求距离 (m)	拟定距离 (m)	备注
充瓶间 (乙类)	东面	厂内次要道路	5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	5	符合
	南面	厂内次要道路	5 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	5	符合
	西面	厂内主要道路	10 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	14	符合
		液氧储槽 (乙类)	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	29	符合
	北面	厂内主要道路	10 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	10	符合
		门卫	25 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	26	符合
		办公楼 (控制室)	25 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	60.13	符合
1#主厂房及附跨 (丁类)	东面	2#主厂房及附跨 (丁类)	10 (《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 3.4.1)	16.7	符合
	南面	液氧储槽 (乙类)	14 (《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	39	符合

	西面	机修间（戊类）	10《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 3.4.1）	16.5	符合
	北面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.4.12）	9.5	符合
冷箱（1#，乙类）	东面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	8	符合
		2#主厂房及附 跨（丁类）	10《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	24	符合
		冷箱（2#，乙类）	12《精细化工企业工程设计防火标准 GB51283-2020（2020 修订版）》表 4.2.9	37	符合
	南面	主要道路	10《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	10	符合
		1#液氧储槽（乙 类）	14《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	26	符合
	西面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	23	符合
	北面	附跨膨胀机室	-《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3 注 6）	0	符合
危废间（丙类）	东面	机修间（戊类）	4（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.4.1 注 3）	7	符合
	北面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.4.12）	5	符合
	西面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.4.12）	5	符合
2#主厂房及附跨 （丁类）	东面	办公楼（控制 室）	10（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 3.4.1）	43	符合
	南面	液氧储槽（乙 类）	14（《氧气站设计规范》 GB50030-2013 表 3.0.43）	39	符合
	西面	1#主厂房及附 跨（丁类）	10（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 表 3.4.1）	16.7	符合
	北面	围墙	不宜小于 5（《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.4.12）	9.5	符合
冷箱（2#，乙类）	东北面	办公楼（控制 室）	25《精细化工企业工程设计防火标 准 GB51283-2020（2020 修订版）》 表 4.2.9	56.27	符合
	东面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	8	符合
	南面	主要道路	10《深度冷冻法生产氧气及相关气 体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3）	10	符合

		2#液氧储槽(乙类)	14《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	26	符合
	西面	次要道路	5《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	23	符合
		冷箱(1#)	12《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020(2020 修订版)表 4.2.9	37	符合
		附跨膨胀机室(1#)	10《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	34	符合
	北面	附跨膨胀机室	-《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3 注 6)	0	符合
储罐区	东面	厂内主要道路	10(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10	符合
		充瓶间(乙类)	14(《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	30	符合
	南面	厂内主要道路	10(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10.15	符合
	西面	磅房	14(《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	23	符合
		厂内主要道路	10(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	27(1#液氧储槽)	符合
	北面	厂内主要道路	10(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 表 3)	10.2	符合
主厂房及附跨(丁类)		14(《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4)	39	符合	
1#液氧储槽(DN19m)	东	液氧储槽(100m <sup>3</sup> )	9.5(《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.9)	11	符合
		液氮储槽(20m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	10	符合
		液氩储槽(100m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	11	符合
		2#液氧储槽(DN19m)	9.5(《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.9)	23.5	符合
	西面	液氮储槽(2000m <sup>3</sup> )	不宜小于 2m(《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3)	5	符合
液氧储槽(100m <sup>3</sup> , DN4m)	东面	2#液氧储槽(DN19m)	9.5(《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.9)	11	符合

	南面	20m <sup>3</sup> 液氮储槽	不宜小于 2m（《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3）	4	符合
	西面	1#液氧储槽（DN19m）	9.5（《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.9）	11	符合
2#液氧储槽（DN19m）	东面	液氧储槽（100m <sup>3</sup> ）	9.5（《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4）	11	符合
	西面	液氮储槽（20m <sup>3</sup> ）	不宜小于 2m（《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3）	10	符合
		液氩储槽（100m <sup>3</sup> ）	不宜小于 2m（《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3）	11	符合
		1#液氧储槽（DN19m）	9.5（《氧气站设计规范》GB50030-2013 表 3.0.4）	24.5	符合
液氮储槽（20m <sup>3</sup> ）	南	液氧储槽（100m <sup>3</sup> ，DN4m）	不宜小于 2m（《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3）	4	符合
	北	液氩储槽（100m <sup>3</sup> ）	不宜小于 2m（《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3）	4	符合

评价小结：该项目建构筑物之间的防火间距符合《《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 的要求。

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组对照《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》、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等项目总平面布置进行符合性评价，见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 总平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.2	可研：采用集中布置、功能分区、紧凑合理。	符合要求
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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.4	可研中有考虑。	符合要求
3	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.6	可研中有考虑。	符合要求
4	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.8	可研中有考虑。	符合要求
6	公用设施的布置，宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.3.1	靠近主要用户。	符合要求
7	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	总平面布置，结合当地气象条件进行布置。	符合要求
8	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于2个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.7.4	可研有考虑。	符合要求

	忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便；			
9	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模以及周边环境确定。围墙至道路1m。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.7.5	厂区四面拟设 2m 高的围墙。围墙至道路 1m 以上。	符合要求
10	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求： 1 厂区雨水排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外； 2 有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用； 3 厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 7.4.1	可研有考虑。	符合要求
11	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。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 3.4.1	厂房之间及与民用建筑的防火间距满足要求。	符合要求
12	厂区围墙与厂区内建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑的间距应满足相应建筑的防火间距要求。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 3.4.12	与主要建筑物不小于 5 m。	符合要求
13	除本规范另有规定外，乙、丙、丁、戊类仓库之间及与民用建筑的防火间距，不应小于表 3.5.2 的规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 3.5.2	见表 2-1：防火间距符合 GB50016 的规定。	符合要求
14	可燃气体、助燃气体储罐与铁路、道路的防火间距应符合要求。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 4.3.6	液氧罐区与铁路、道路的防火间距应符合要求。	符合要求
15	乙类液体储罐与架空电力线的最小水平面距离应不小于电杆（塔）高的 1.5 倍	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 10.2.1	液氧罐与架空电力线的最小水平面距离不小于电杆（塔）高的 1.5 倍。	符合要求
16	总平面布置应在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489 -2009 5.1.1	可研有考虑。	符合要求
17	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求： 1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。 2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489 -2009 5.1.4	可研有考虑。	符合要求

	3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。			
18	厂区通道宽度应根据下列因素经计算确定： 1 应符合防火、安全、卫生间距的要求。 2 应符合各种管线、管廊、运输线路及设施、竖向设计、绿化等的布置要求。 3 应符合施工、安装及检修的要求。 4 厂区通道的预留宽度应为该通道计算宽度的 10%~20%。 5 当厂区通道宽度不具备按本条第 1~4 款因素计算时，通道的宽度可按有关要求计算确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489 -2009 5.1.6	可研有考虑。	符合要求
19	总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求： 1 当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489 -2009 5.1.7	可研有考虑。	符合要求
20	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489 -2009 5.1.9	可研有考虑。	符合要求
21	储存甲、乙类物品的库房、罐区、液化烃储罐宜归类分区布置在厂区边缘地带，其储存量和总平面及交通线路等各项设计内容应符合有关规范的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014	可研有考虑。	符合要求
22	各建筑物之间的距离应符合《建筑设计防火规范》和其它相关规范的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014	可研有考虑。	符合要求
25	空分装置的吸风口与散发碳氢化合物（尤其是乙炔）等有害气体发生源应有一定的安全距离，吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测，符合表 1 的要求。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.2.2	可研有考虑。	符合要求
26	空分装置吸风口处空气中的含尘量，应不大于 30mg/m <sup>3</sup> 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.2.3	可研有考虑。	符合要求
27	液氧贮罐、低温液体贮槽宜室外布置，它与各类建筑物、构筑物的防火间距应符合表 3.0.4 的规定。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.16	液氧贮罐、低温液体贮槽。	符合要求
28	液氧贮罐和汽化器的周围宜设围墙或栅栏，并应设明显的禁火标志。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.17	可研未提及。	补充完善

29	厂房、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表 4.3.2 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.2	该项目拟建液氧储罐，与道路距离见上表	符合要求
30	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.1	可研未提及	设计时应考虑
31	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.4	可研未提及	设计时应考虑
32	热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙A类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。	《精细化工企业工程设计防火标准》7.2.3	不涉及	符合要求
33	厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井： 1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前； 2 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前； 3 管段长度大于300m时，管道应采用水封井分隔； 4 隔油池进出污水管道上。	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.4	不涉及	符合要求
34	灌氧站房的布置应符合下列规定： 1氧气实瓶的贮量，每个防火分区不得超过1700瓶，防火分区的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。 2当氧气实瓶的贮量超过3400瓶时，宜将制氧站房或液氧气化站与灌氧站房分别设置在独立的建筑物内。 3每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 6.0.5	可研未提及	设计时应考虑
35	在使用氧气的建筑或厂房内，氧气汇流排间的氧气实瓶贮量不宜超过24h的用氧量。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 6.0.7	可研未提及	设计时应考虑
36	氧气站生产的多种空气分离产品需灌瓶和贮存时，应分别设置每种产品的灌瓶间、实瓶间和空瓶间。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 6.0.8	可研未提及	设计时应考虑

## 2.评价小结

(1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，厂区及生产车间布置合理；建构物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《氧气站设计规范》、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》、《精细化工企业工程设计防火标准》、

《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

(2) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 36 项内容的检查分析，其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为：

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

2) 液氧贮罐和汽化器的周围宜设围墙或栅栏，并应设明显的禁火标志。

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

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

5) 充装间的布置应符合下列规定：

a) 氧气实瓶的贮量，每个防火分区不得超过 1700 瓶，防火分区的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

b) 当氧气实瓶的贮量超过 3400 瓶时，宜将制氧站房或液氧气化站与灌氧站房分别设置在独立的建筑物内。

c) 每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。

6) 在使用氧气的建筑或厂房内，氧气汇流排间的氧气实瓶贮量不宜超过 24h 的用氧量。

7) 氧气站生产的多种空气分离产品需灌瓶和贮存时，应分别设置每种产品的灌瓶间、实瓶间和空瓶间。

## F2.4.2 建构物之间的防火安全评价

本项目建筑物内火灾危险性分类和建筑物的每个防火分区最大允许面积符合性评价见表 F2.4-2。

表 F2.4-2 项目主要厂房防火分区符合性评价表

序号	建（构）筑物名称	建筑结构	每层建筑面积×层数（m <sup>2</sup> ）	允许层数	耐火等级	生产类别	每个防火分区最大允许建筑面积（m <sup>2</sup> ）	评价结果
1	充瓶间	砼框架	1065.59×1	6	二级	乙类	4000	符合要求
2	主厂房及附跨（1#）	钢结构/砼框架	1101.05×1	不限	二级	丁类	不限	符合要求
3	主厂房及附跨（2#）	钢结构/砼框架	1101.05×1	不限	二级	丁类	不限	符合要求

评价小结：本项目建筑物内火灾危险性分类和建筑物的每个防火分区符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《精细化工企业工程设计规范》（GB51283-2020）等规范要求。

## F2.4.3 厂区道路评价

厂区道路评价主要采用安全检查表分析法，检查过程，见表 F2.4-3。

表 F2.4-3 厂区道路安全检查表

序号	规范要求	评价依据	检查记录	评价结果
1	街区内的道路应考虑消防车的通行，其道路中心线间距不宜超过 160m。当建筑物的沿街部分长度超过 150m 或总长度超过 220m 时，均应设置穿过建筑物的消防车道。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	道路中心线间距不超过 160m	符合要求
2	消防车道穿过建筑物的门洞时，其净高和净宽不应小于 4m；门垛之间的净宽不应小于 3.5m。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	消防车道不穿过建筑物	符合要求
3	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设回车道或面积不小于 12m×12m 的回车场。供大型消防车使用的回车场面积不应小于 15m×15m。消防车道下的管道和暗沟应能承受大型消防车的压力。消防车道可利用交通道路。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	项目道路为环形道路，厂区消防道路与厂区主干道和园区路相通。	符合要求
4	消防车道的宽度不应小于 4m，道路上空遇有管架、栈桥等障碍物时，其净高不应小于 4m。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	消防车道的宽度拟大于 6 m	符合要求

5	消防车道应尽量短捷，并避免与铁路平交。如必须平交，应设备用车道，两车道之间的距离不应小于一列火车的长度。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	生产装置内 无铁路	符合要求
6	厂区道路宜设置交通标志，其设这位置、形式、尺寸、颜色等须符合国家标志和公安部、交通部颁布的现行规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008	拟按照要求设置	符合要求
7	厂区道路的转弯半径应便于车辆通行，在弯道与交叉路口的横净距离范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008	拟按照要求设置	符合要求
8	厂区内道路应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水量好，并有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008	拟按照要求设置	符合要求
11	路面宽度 9m 以上的道路，应划中心线，实行分道行驶。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008	拟按照要求设置	符合要求
12	跨越道路上空架空管线距路面的最小净高不得小于 5m	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008	净高拟大于 5m	符合要求

评价结果：厂区道路设计符合有关标准、规范的要求。

#### F2.4.4 消防单元

该项目消防水供应系统拟建消防水池、消防水管网；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 60m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN150；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

##### 1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《氧气站设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 F2.4-4。

表 F2.2-4 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内没有设员工宿舍。
	工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防用水量，应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火所需室外消防用水量确定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.1.1	按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算
	当市政（园区）供水管网、供水水源不能满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求时，应设消防水池（罐）及消防水泵房。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.3	该公司设有消防水池及消防水泵房，可研消防水泵型号未确定
	甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的规定。1) 应布置在防火堤外的非爆炸区域；2) 与可燃液体储罐的防火间距不应小于20m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.11	属于液化气体罐区，不涉及液体储罐区
	全厂消防给水管道应环状布置，并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.1	环状布置
	生产区等场所宜设置干粉型、水基型（水雾）或泡沫型灭火器，控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器，化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.1	可研未提及
	对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.1	该公司现有消防事故池可满足要求
	使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水和消防污染水应急收集处理的措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.3	不涉及
	消防控制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》11.1.2	可研考虑使用双回路。
	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m； 5 消防车道的坡度不宜大于8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于 5m；靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于 5m
	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于12m×12m；对于高层建筑，不宜小	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	环形消防车道至少有两处与其他车道连通

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	于15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于18m×18m。			
	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》8.1.10	拟设置灭火器。
	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统
	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	设计时应考虑	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	可研未考虑充装间室外消防水量。
	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	设计时应考虑	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	可研未考虑充装间室内消防水量。
	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	拟按规范要求设置
	室内环境温度不低于4℃，且不高于70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	采用湿式室内消火栓系统
	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按间距不大于30m设置室内消火栓
	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	设置消防事故水池。
	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	不涉及。
	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m <sup>2</sup> 的公共建筑，不应少于1.0h； 3 其他建筑，不应少于0.5h。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》10.1.5	该项可研中未提及
	透平氧压机防护墙内宜设火灾自动报警系统。	设计时应考虑	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.5.3	该项可研中未提及
	计算机室、主控制室、配电室、电缆室（电缆沟、电缆隧道）等场所应设火灾自动报警系统。分析室宜设火灾自动报警系统和可燃气体、助燃气体自动检测报警装置。	设计时应考虑	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.5.4	该项可研中未提及

## 2.评价小结

(1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。

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

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

(4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 21 项内容的检查分析，其中 5 项在设计时应考虑：

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

2) 控制室、配电室、电缆室（电缆沟、电缆隧道）等场所应设火灾自动报警系统。分析室宜设火灾自动报警系统和可燃气体、助燃气体自动检测报警装置。

3) 可研未考虑充装间室内、外消防水量。

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

5) 透平氧压机防护墙内宜设火灾自动报警系统。

(5) 消防水泵房拟设置二台消防水泵，具体规格型号可研中未提及，设计中进一步落实具体型号，应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》。

## F2.5 生产工艺装置单元

### F2.5.1 概述

空分装置本体拟采用分子筛净化空气、膨胀空气进上塔流程。整套装

置的控制拟由中央控制系统完成。

原料空气在空气过滤器中去除灰尘和机械杂质后，进入空气透平压缩机，压缩到 490kPaG 后，经空压机末冷器冷却后进入空冷塔预冷。空气冷却塔使用经水冷却塔冷却的低温水。空气冷却塔顶部设置丝网除雾器，防止水份带出并除去空气中的水滴。

经过空冷系统预冷过的空气再进入两只相互切换使用的分子筛吸附器，吸附掉空气中的  $H_2O$ 、 $CO_2$ 、 $C_2H_2$  等杂质。

净化后的加工空气分为两股：一股空气经主换热器冷却后直接进入下塔参与精馏；另一股空气经膨胀机增压端增压后进入主换热器冷却，冷却到一定温度后去膨胀机膨胀，膨胀后膨胀空气进入上塔参与精馏。

空气经下塔初步精馏后，在下塔获得液空和纯液氮。从下塔抽取液空和纯液氮，经液空液氮过冷器过冷后节流进入上塔。经上塔进一步精馏后，在上塔底部获得气氧和液氧，气氧经过主换复热后作为常压氧气产品出冷箱，液氧经过液氧工艺泵加压至一定压力后，分成两股：一股依此经冷器器和主换复热后作为低压氧气出冷箱；另一股进入液氧储槽（部分作为江西省抚州市金溪县城西高新生态产业园区备用气源）。

从上塔顶部抽取的污氮气经过过冷器和主换热器复热后分为两股：一股进入加热器作为分子筛的再生气体；其余污氮送入水冷却塔。

## F2.5.2 危险有害因素分析

### 一、火灾、爆炸

1、空分过程中，碳氢化合物会富集在装置内，若不能及时排除污氧，当其浓度达到一定值时可能引发冷箱爆炸。

2、接触高纯度氧的设备、管道等，若没有预先经过脱脂处理，达到规

定的要求时，在运行中，未除尽的油脂会自燃，进而引发火灾。

3、在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。

4、巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修作业时不小心碰断管线。

5、液氧储存时，若现场存在着火源，恰遇液氧泄漏，可导致火灾爆炸事故。

## 二、中毒和窒息

该项目空分过程中有氮气产生，氮气、氩气为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，在一定条件下会造成人员窒息。特别是当进入容器作业时，如果不用空气将氮气、氩气彻底置换，易造成人员窒息。

液化气体储罐在进料或有料储存状态时，若仪表指示失准或误操作，使储罐液位过高或储罐受压超限，造成安全阀动作，甚至储罐损坏发生泄漏，现场作业人员有冻伤或窒息的危险。

三、工艺单元还存在触电、机械伤害、高处坠落等有危险、有害因素。

## 四、预先危险性分析

本报告对工艺单元有可能造成人员伤亡的主要危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表F2.5-1。

序号	一
主要危险源位置	工艺单元
事故、故障类型	泄漏、火灾、爆炸
触发事件	1、故障泄漏 ①设备、机、管线、阀门、法兰等垫子破损、泄漏； ②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成设备、管道泄漏； 2、运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②管道、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； 3、空分过程中，碳氢化合物会富集在装置内，若不能及时排除污氧，当其浓度达到一定值时可能引发冷箱爆炸。 4、接触高纯度氧的设备、管道等，若没有预先经过脱脂处理，达到规定的要求

	时，在运行中，未除尽的油脂会自燃，进而引发火灾。
事故后果	物料损失、人员伤亡。
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	<p>1、控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；</p> <p>②严格执行动火证制度，并加强防范措施；</p> <p>③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；</p> <p>④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具；</p> <p>⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查；</p> <p>⑥严格执行防静电措施。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格控制设备、管线的材质和制作及安装质量；</p> <p>②仪表要定期检验、检测；</p> <p>③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；</p>
	<p>3、加强管理、严格工艺条件</p> <p>①设置相应的检测报警及连锁；</p> <p>②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>③坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业；</p> <p>⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏及串气。</p> <p>4、安全设施保持齐全、完好</p> <p>①安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>②安装可燃气体监测报警装置。</p> <p>5、不接触油脂物质。</p>
序号	二
主要危险源位置	工艺单元
事故、故障类型	泄漏、中毒、窒息
触发事件	<p>1、生产过程中的主要有毒有害物料发生泄漏；</p> <p>2、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；</p> <p>3、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚；</p> <p>4、管道、法兰等连接处泄漏；</p> <p>5、在容器内作业时缺氧；</p> <p>6、空分过程中有氮气和氩气产生，氮气和氩气均为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，在一定条件下会造成人员窒息。特别是当进入容器作业时，如果不用空气将氮气、氩气气体彻底置换，可能造成人员窒息；</p> <p>7、液化气体储罐在进料或有料储存状态时，若仪表指示失准或误操作，使储罐液位过高或储罐受压超限，造成安全阀动作，甚至储罐损坏发生泄漏，现场作业人员有冻伤或窒息的危险。</p>
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	<p>1、泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。</p> <p>③设立泄漏检测报警装置。</p>

	<p>2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。</p> <p>3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>4、组织管理措施</p> <p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>5、巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。</p> <p>6、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》。</p>
--	---

### 本节评价小结：

工艺单元内物质特性及生产特点决定其具有较大的火灾和爆炸、中毒窒息等危险特性，通过预先危险性评价，危险等级为Ⅱ，处在临界状态，必须采取防范控制措施可能保证其处于安全状态。

因此，必须严格工艺条件的控制，加强人员的教育并配备必需的防护用品、消防器材。本单元在安全、消防、卫生设施齐全，强化工艺条件和日常安全管理，在正常运行时是可以保证安全的。

### F2.5.3 储槽单元

#### 一、概述

该项目设有 2 个 3000m<sup>3</sup>液氧储槽，1 个 100m<sup>3</sup>立式液氧储槽；1 个 2000m<sup>3</sup>液氮储槽，1 个 20m<sup>3</sup>立式液氮储槽；1 个 100m<sup>3</sup>立式液氩储槽。

#### 二、储槽危险、有害因素分析

1、氧气助燃，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃气体（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。

2、液氧储存时，若现场存在着火源，恰遇液氧泄漏，可导致火灾爆炸事故。

3、接触高纯度氧的设备、管道等，若没有预先经过脱脂处理，达到规

定的要求时，在运行中，未除尽的油脂会自燃，进而引发火灾。

4、氮气和氩气为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，在一定条件下会造成人员窒息。特别是当进入容器作业时，如果不用空气将氮气彻底置换，可能造成人员窒息。

5、该项目生产过程中产生氧气，人体在富氧情况下易发生中毒、窒息的情况。

### 三、预先危险性分析

本报告对储槽有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表F2.5-2。

表F2.5-2 储槽单元预先危险性分析

序号	一
主要危险源位置	槽、泵、管道
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	<p>1. 故障泄漏</p> <p>①设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏；</p> <p>②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏；</p> <p>③储槽、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏；</p> <p>④人为损坏造成储槽、设备、管道泄漏；</p> <p>2. 运行泄漏、设备故障</p> <p>①垫片撕裂造成泄漏；</p> <p>②储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作；</p> <p>3. 违章操作。</p> <p>4. 管道、设备因雷电、静电等引起着火、爆炸。</p> <p>5. 无静电跨接接地装置或失效。</p> <p>6. 控制控制系统失效，导致物料溢出或将储罐吸瘪破裂。</p>
事故后果	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	III
发生的可能性	D 级
防范措施	<p>1. 加强管理，严禁吸烟、火种；严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具；</p> <p>2. 严格执行动火证制度，并加强防范措施；</p> <p>3. 按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查；</p> <p>4. 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气。</p> <p>5. 严格按标准制造；严格按要求安装；.焊接按操作规程进行；</p> <p>6. 设置相应的检测报警及连锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测；</p>

	<p>7. 对设备、管线、泵、阀、报警器监测、仪表定期检、保、修；</p> <p>8. 杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪）；坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>9. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。</p> <p>10. 设置液面计、压力计、温度计、安全阀等安全附件；设置温度、压力、液位报警、连锁等设施</p> <p>11. 储槽等不应设置玻璃管液位计等易破损设施。</p>
序号	二
主要危险源位置	存储、生产
事故、故障类型	容器爆炸
触发条件	<p>1. 储罐超压</p> <p>a. 安全装置不齐、装设不当或失灵；</p> <p>b. 环境温度突然升高，液氨储罐由于温度升高而超压；</p> <p>c. 储罐超装。</p> <p>2) 储罐腐蚀造成壁厚减薄；</p> <p>3. 发生严重塑性变形；</p> <p>4. 材质劣化。</p> <p>5. 储罐强度设计、结构设计、选材、防腐不合理。</p> <p>6. 遭受外力撞击过大；</p> <p>7. 压力容器未定期进行检测；</p> <p>8. 安全阀损坏或整定值不合格</p>
事故后果	人员伤亡财产损失
危险等级	III
发生的可能性	D级
防范措施	<p>1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业；</p> <p>2. 压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用；</p> <p>3. 危险性较大的压力容器应采用2个安全阀；</p> <p>4. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀；</p> <p>5. 严格按标准制造；严格按要求安装；. 焊接按操作规程进行；</p> <p>6. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接；</p> <p>7. 严禁超装；设置相应的检测报警及连锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期检验、检测；</p> <p>8. 储罐基础、承重柱应根据储存量、工程地质、建筑用材、冻土深度等因素确定</p> <p>9. 防止外来物体撞击。</p>
序号	三
主要危险源位置	储槽
事故、故障类型	高处坠落
触发事件	<p>1、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</p> <p>2、贮罐扶梯、管线桥架及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落；</p> <p>3、防护用品使用不当，造成滑跌坠落；</p> <p>4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</p> <p>5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；</p> <p>6、作业时嬉戏打闹。</p>
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；

	2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E 级
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、贮罐顶应设平台、防护栏杆； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”； 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。

储槽区内物质特性及生产特点决定其具有一定的火灾危险特性及高处坠落风险，通过预先危险性分析，危险等级为II，处在临界状态，必须采取相应的防范措施。

#### F2.5.4 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道等设备、设施。

##### 1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 F2.5-3。

表 F2.5-3 特种设备单元预先危险分析表

序号	—
主要危险源位置	特种设备容器等设备设施、泵、管道
事故、故障类型	容器爆炸
触发条件	1. 系统超压运行； 2. 压力容器未定期进行检测； 3. 安全阀损坏或整定值不合格； 4. 设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5. 遭受外力撞击过大。
事故后果	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失

危险等级	III
发生的可能性	D 级
防范措施	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3. 危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5. 防止外来物体撞击。9. 进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。
序号	二
主要危险源位置	特种设备容器等设备设施
事故、故障类型	物体打击
触发条件	1. 起重机械上有未安装紧固的物体。 2. 高处作业时工具或备件等重物放置不当，高处落下。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	1. 起重机械上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2. 加强作业人员安全教育，禁止违章作业。
序号	三
主要危险源位置	特种设备等设备设施高空
事故、故障类型	高处坠落
触 发 事 件	1. 安全防护设施损坏或不牢固。 2. 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品，注意力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D 级
防范措施	1. 定期检查维护安全防护设施，确保安全牢固。 2. 加强作业人员安全教育，提高安全意识及技术素质，禁止违章作业。

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

## F2.5.5 装卸系统单元

该项目采用汽车进行运输，在储罐附近设置装卸设施，采用泵进行装卸；桶装物料采用叉车或人工进行装卸，气瓶采用人工进行装卸等。

表 F2.5-4 装卸系统单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	装卸、卸车、输送	1. 操作不当； 2. 机具故障； 3. 静电排除不净； 4. 机泵部件损坏、密封损坏； 5. 容器、包装破损泄漏； 6. 液氧乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、点火源等禁忌类物品； 7. 液氧装卸采用软管，软管材质不符合要求，发生断裂； 8. 在输送氧气的管道中，铁锈、焊渣或其他杂质与管道内壁摩擦，或与阀板、弯道冲撞以及这些物质间相互冲撞，容易产生高温而燃烧； 9. 当氧气以 1.6MPa 以上的压力在管路中输送时，急速开、闭阀门，氧气会因绝热压缩温度急剧升高而引发燃烧或爆炸事故； 10. 雷雨天作业； 11. 装卸车过程中车辆未熄火等。	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格按操作规程进行装卸车操作； 2. 定期对机具维护，发现损坏及时维修或更换； 3. 加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育； 4. 每次装车前，检查安全设施的可靠性； 5. 发现机泵运行异常，及时检修处理；
中毒和窒息	装卸、卸车、输送	1. 相关设备、管道处有毒液化气体突然泄漏； 2. 报警器失灵。 3. 液氧、液氮、液氩等窒息性容器破裂； 4. 液氧泄露，人体在富氧情况下易发生中毒、窒息的情况	缺少空气而窒息；人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用； 4. 按照操作规程操作；
冻伤	装卸、卸车、输送	1. 操作不当； 2. 机具故障； 3. 机泵部件损坏、密封损坏； 4. 未穿戴防护用品	腐蚀品泄漏	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止泄漏。2. 按照操作规程操作； 3. 穿戴防护用品
车辆伤害	正常生产	1. 汽车撞人、撞物； 2. 卸车时倒车撞人、撞物；撞人、撞物；	人员伤亡	III	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 厂内设置限载、限速标

	(1) 车况不好，刹车失灵； (2) 路况不好，路面斜度过大； (3) 司机素质不高，违章驾驶； (4) 司机驾驶技能差； (5) 酒后开车； (6) 信号出现问题，造成误会； (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪； (8) 车辆超速；			识。
--	--	--	--	----

## 2. 评价小结

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

## F2.6 公用工程及辅助设施单元

### F2.6.1 给水、循环水、污水处理单元

#### 一、概述

该项目利用江西省抚州市金溪县城西生态高新工业园区自来水管网给水系统供水；生活污水排入市政污水管网；新建循环水系统和消防水池。

#### 二、预先危险性分析

本报告对给水、循环水、污水处理单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表 F2.6-1。

表 F2.6-1 给水、循环水、污水处理单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	危险等级	可能性	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、未办理受限空间作业许可证； 2、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	Ⅲ	E	1、办理受限空间作业许可证 2、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 3、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育；

					4、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	II	E	1、防护栏杆不底于 1.05m 且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	在泵房内工作	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	II	D	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

### 本节评价小节

给水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。

## F2.6.2 电气设备单元

### 一、概述

该项目设备、照明用电电压等级为 10kV、380V 和 220V。10kV/0.4 变配电间向低压用电设备放射式供电。

### 二、预先危险性分析

预先危险性分析分析见表 F2.6-2。

表 F2.6-2 电气设备单元预先危险性分析表

序号	—
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	触电
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。

	9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体；(2)安全距离不够，引起电击穿； (3)通过人体的电流时间超过 50mA/S；(4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生可能性	C 级
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 15、严格执行动土管理制度。
序号	二
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	火灾
触发事件	1、可燃气体、液体窜入或渗入； 2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 3、接地不良引起雷电火灾。 4、电缆过载，短路引发火灾；

	5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火； 6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 8、电缆敷设位差过大； 9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火。
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	II
发生可能性	D 级
防范措施	1、配电室应按“五防一通”设置； 2、配电间应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、油浸式变压器下部设置集油坑。 10、配备相应的灭火器材。

### 本节评价小节：

电气设备是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。目前配套的安全设施日趋完善，防误闭锁装置、隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，电气设备自身运行的安全是可行保证的。

### F2.6.3 其他公用辅助设施子单元

采用预先危险分析法对其他公用辅助设施（压缩空气、通风与空气调节、消防）子单元进行评价，评价情况见表 F2.6-3。

表 F2.6-3 其他公用辅助设施预先危险性分析表

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
一、压缩空气				
机械伤害	1. 违反操作规程或检修规程，违章操作。 2. 空压机设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3. 操作人员疏忽大意，身体接触机械转动部位。 4. 安全措施不足，作业人员在检修或日常维护工作中机械被误启动。 5. 缺乏安全意识，在运转的设备或危险区域停留。	人员伤害	II	1. 加强管理，严格执行安全操作规程和检修规程，杜绝习惯性违章操作。 2. 提高设备管理水平，保证设备正常运行，安全防护装置齐全。 3. 加强安全教育，提高作业人员的安全意识，远离转动机械设备。 4. 制定相关的安全措施，加强监护，防止意外事故发生。 5. 在危险区域设置安全围栏或警示标志，防止人员误入。
触电	1) 不严格执行用电安全操作规程，违章操作。 2) 设备电气部分安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3) 空压机未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4) 在进行检修工作时，未按规定切断电源且未在电源开关处挂上明显的标志（如严禁合闸等），无关人员误合闸，造成触电。 5) 作业人员缺少安全用电知识，或安全意识淡薄，或无证作业。	人员伤害	II	1) 严格执行安全用电操作规程，严禁违章操作。 2) 保持空压机电气部分安全保护装置良好。 3) 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电器绝缘程度。 4) 在空压机检修作业时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志（如严禁合闸等）。 5) 加强安全教育，提高作业人员安全意识，操作人员上岗前进行培训，持证上岗。 6) 加强巡视，及时发现线路问题。
二、通风与空气调节				
机械伤害	1. 违反操作规程或检修规程，违章操作。 2. 机械通风设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3. 操作人员疏忽大意，身体接触机械转动部位。 4. 安全措施不足，作业人员在检修或日常维护工作中机械被误启动。 5. 缺乏安全意识，在运转的设备或危险区域停留。	人员伤害	II	1. 加强管理，严格执行安全操作规程和检修规程，杜绝习惯性违章操作。 2. 提高设备管理水平，保证设备正常运行，安全防护装置齐全。 3. 加强安全教育，提高作业人员的安全意识，远离转动机械设备。 4. 制定相关的安全措施，加强监护，防止意外事故发生。 5. 在危险区域设置安全围栏或警示标志，防止人员误入。
中毒	无通风设施或通风设施损坏。 通风量不够。 毒物浓度检测仪器失灵。 工人未佩戴恰当防护用品。 防护用品选型不对或使用不当。	人员伤害	II	加强通风，毒物浓度较高的地方设置局部排风装置及空气净化处理装置。 正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品，如防毒面罩。 定期检测作业区域有毒物质浓度，在浓度较高的区域装设毒物浓度检测仪器。 对工人进行定期检查，积极预防职业病。 对有毒作业场所工人进行岗位轮换。
高处坠落	1) 在屋顶安装或者检维修排风机时，未系安全带或安全带挂结不可靠。 2) 安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格。 3) 违章作业。	人员伤害	II	1) 排风机安装及检修人员须系好安全带。 2) 高处作业前检查安全带等防护器具是否状态良好可靠。 3) 加强对作业人员的登高安全教育、培训、考核，严禁违章。

触电	1) 不严格执行用电安全操作规程, 违章操作。 2) 设备电气部分安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3) 电气设备未按规定接地, 未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4) 在进行电器检修工作时, 未按规定切断电源且未在电源开关处挂上明显的标志 (如严禁合闸等), 无关人员误合闸, 造成触电。 5) 作业人员缺少安全用电知识, 或安全意识淡薄, 或无证作业。	人员伤害	II	1) 严格执行安全用电操作规程, 严禁违章操作。 2) 保持设备电气部分安全保护装置良好。 3) 电气设备按规定接地, 安装漏电保护装置, 定期检测电器绝缘程度。 4) 在电气设备检修作业时, 按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志 (如严禁合闸等)。 5) 加强安全教育, 提高作业人员安全意识, 操作人员上岗前进行培训, 持证上岗。 6) 加强巡视, 及时发现线路问题。
三、消防				
火灾、爆炸	1) 干粉灭火器制造质量差或因日常保管、维护、更新不当等原因锈蚀而强度降低, 使用过程中发生爆炸。 2) 干粉灭火器使用过程中喷嘴发生堵塞, 导致超压爆炸。	财产损失、人员伤害	II	1) 监督进货渠道, 购买灭火器筒体应有公安部门许可标志产品; 灭火器应建立台账, 注明规格型号、厂家、生产年月, 产品许可证字号、合格证编号及厂规定的检查、装药、水压试验周期等; 对所有的灭火器应分类建立维修保养登记本, 定期按生产厂家规定进行维护保养, 并登记在册; 灭火器的换药应委托经过公安消防监督机构机关批复认可的专业维修单位进行, 并做好验收工作。 2) 灭火器应定期检查清理, 有缺陷的及时报废。对于零部件损坏的, 未按规定周期换药、充气或未做水压试验的, 以及难以判定是否合格的, 应送专业维修单位检修、检验, 合格后方可使用; 加强人员消防培训, 掌握常用灭火器的性能和正确操作方法。

**评价小结:** 通过对其他公用辅助设施子单元的预先危险分析, 可以得出该单元可能发生触电、机械伤害、中毒、高处坠落等事故类型, 事故类型危险等级均为 II 级, 属于临界的, 如果超过临界状态就会导致事故的发生。应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制, 使其处于可接受范围内。

## F2.7 运输单元

### 一、概述

该项目运输完全依靠汽车运输, 厂内机动车辆活动频繁程度较高, 预计车辆伤害的风险相对较高。

### 二、预先危险性分析

采用预先危险分析法 (PHA) 对该项目运输单元进行分析评价。

表 F2.7-1 运输单元预先危险性分析表

潜在事故	车辆伤害
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶。

**评价小结：**本单元中厂内运输过程中，其主要危险是车辆伤害，危险等级均为 II 级或以下，企业应引起重视。

## F2.8 个人风险和社会风险值

1、根据《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，采用中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

### (1) 个人风险

指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

表 F2.8-1 个人风险基准

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

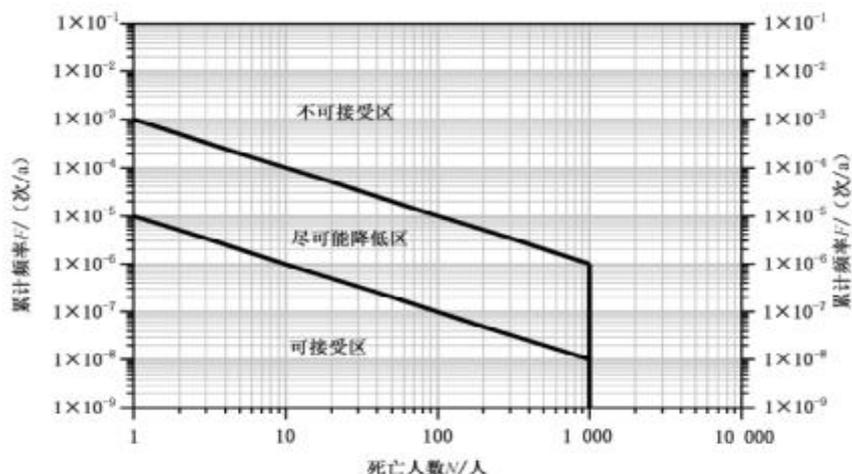
## （2）社会风险

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如附图 4-1 所示。

a) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该公司各装置与防护目标的外部安全防护距离。

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图及厂内外社会风险分布图，得出个人和社会风险分析结果，如图 5-2。

### 1) 个人风险等值线



图 3.11-2 个人风险等值线

说明：该项目为新建项目；红色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线，粉色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线；橙色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线。

根据计算结合风险值等值线图：项目存在个人风险值线为  $3 \times 10^{-7}$  等值半径距离为 39m 线。不存在个人风险  $3 \times 10^{-6}$  和  $1 \times 10^{-5}$  等值线，防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标，无一、二、三类防护目标。

## 2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果，社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图

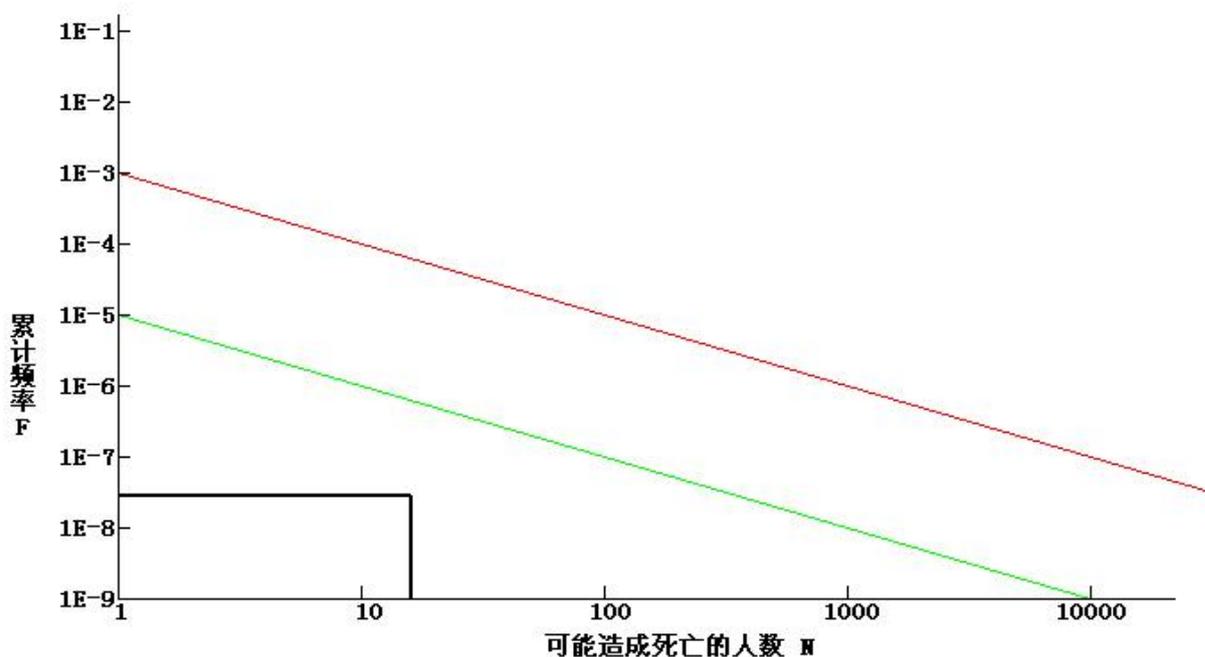


图 3.11-3 社会风险等值线

根据上图可知，该项目装置社会风险可接受。

2、依据橙色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线，项目存在个人风险值线为  $3 \times 10^{-7}$  等值半径距离为 39m 线，结合《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 表 3.0.4，确定本项目的外部防护距离为 50m。

根据本报告“2.3.1 地理位置及周边环境”章节内容，本项目外部安全防护距离内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等），无重要目标（如

党政机关、军事管理区、文物保护单位等）、无特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等），无居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等），无公众聚集高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。因此，本项目个人风险、社会风险为可容许风险。

综合上述：本项目液氧储槽外部防护距离为 50m。项目 500m 范围内无居住区、村镇及重要公共建筑等，项目个人风险和社会风险可接受。

## F2.9 事故后果模拟分析

采用中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件计算，事故后果见表 7.3-1。

表 F2.9-1 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
江西勳晟科技有限公司：液氧储槽	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29

**评价小结：**根据事故后果模拟计算可以发现，该项目液氧储槽，在容器物理爆炸情况下，造成的死亡半径为 21m，重伤半径 36m，轻伤半径为 61m，多米诺半径 29m。事故发生半径内均无敏感目标。但是事故重伤半径和轻伤半径大部分在企业内部，有部分在南侧香精孵化园内，对外界造成一定影响。

## F2.10 多米诺效应分析

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

多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 3.13-1 所示。

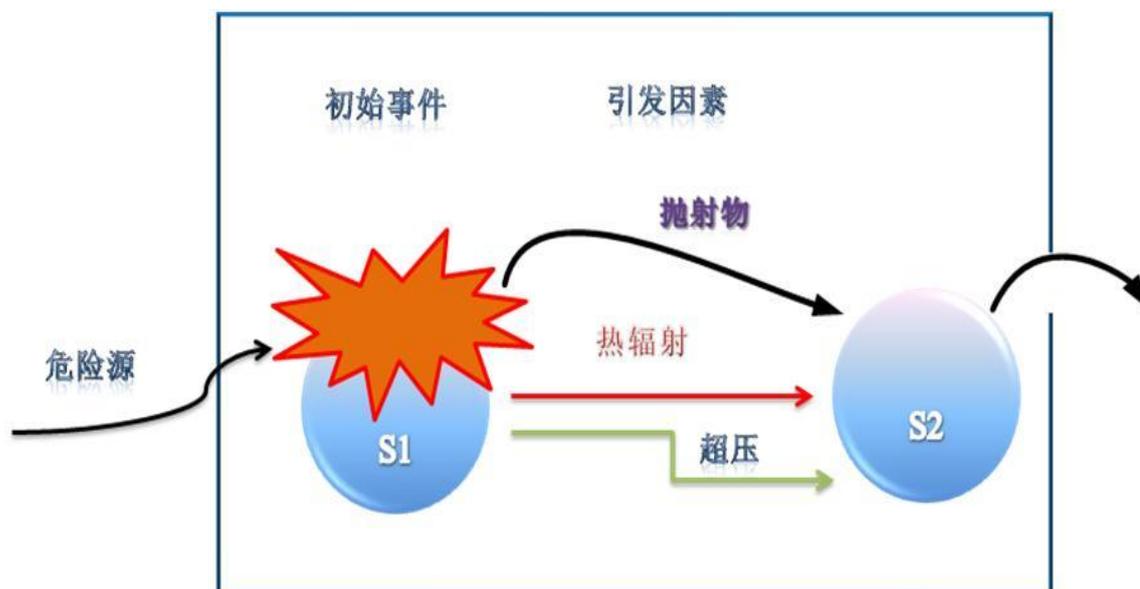


图 3.13-1 多米诺效应系统图

根据定量风险评价软件进行定量风险评价，该公司多米诺效应分析见表 F2.10-1。

表 F2.10-1 项目多米诺效应分析表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)	备注
江西勳晟科技有限公司： 液氧储槽	容器物理爆炸	物理 爆炸	29	

评价小结：该项目发生最严重的的事故为液氧储槽发生容器物理爆炸事故，最大影响范围的装置是液氧储槽，从表中数据分析，该项目发生事故的影响区域主要为厂区内；发生多米诺事故最大影响范围的装置是液氧储槽、液氮储槽和液氩储槽，影响区域主要为厂区外的可能性小；但如该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、中毒事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响；设计时应重点考虑发生容器物理爆炸事故及多米诺事故的设备的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。

## F2.11 重大危险源辨识结果

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

### F2.11.1 危险化学品重大危险源辨识依据

#### 1、辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) (简称:标准,下同) 中根据物质的不同特性,将危险物质分为急性毒性、爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、易燃液体、自反应物质和混合物、有机过氧化物、自燃液体和自燃固体、氧化性液体和固体、易燃固体、遇水放出易燃气体的物质和混合物十二大类,标准中给出了部分物质的名称及其临界量,对未列出具体的临界量物质规定了相应临界量确定办法。

**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。

**单元:** 涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所,分为生产单元和储存单元。

**生产单元:** 危险化学品的生产、加工及使用等的装置,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。

**临界量:** 某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

**危险化学品重大危险源:** 长期或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品,且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：S—辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，t。

## 2、重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》原国家安监总局令第 40 号（原安监总局令第 79 号修正）对重大危险源进行分级。采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

R 的计算方法：

$$R = \alpha \times (\beta_1 q_1/Q_1 + \beta_2 q_2/Q_2 + \dots + \beta_n q_n/Q_n)$$

式中：R—重大危险源分级指标；

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

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

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品的实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与每种危险化学品相对应的临界量，t；

分级标准：

$\alpha$  取值的要求见表 F2.11-1。

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常驻人口数量，按照下表设定暴露人员校正系数  $\alpha$ 。

表 F2.11-1  $\alpha$  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

$\beta$  值的确定：见表 F2.11-2、附表 F2.11-3。

表 F2.11-2 毒性气体  $\beta$  值的确定

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

表 F2.11-3 未列举的其他危险化学品  $\beta$  值的确定

类别	符号	校正系数 $\beta$
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

根据计算出来的R值，按表F2.11-4确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F2.11-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

## F2.11.2 危险化学品重大危险源辨识

### 1、重大危险源物质种类辨识

#### 一、单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的基本规定，本项目属于新建项目，涉及的场所为生产单元（空分装置）和储存单元（氧气储罐、氮气储罐）纳入本次评价范围，因此本项目单元划分为生产单元和储存单元，分别见表 F2.11-5、表 F2.11-6。

表 F2.11-5 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	1#装置区	1#空分装置空气入口至冷箱液氧出口切断阀	氧压缩、空分	
2	2#装置区	2#空分装置空气入口至冷箱液氧出口切断阀	氧压缩、空分	
2	充瓶间	氧气充装管道至氧气瓶	氧压缩充装	氧气瓶总量小于 500 瓶

表 F2.11-6 储存单元划分表

序号	名称	基本情况	备注
1	液氧储槽	共拟设置 3 台储槽，合计 6100m <sup>3</sup>	
2	液氮储罐	共拟设置 2 台储槽，合计 2020m <sup>3</sup> 。	
3	液氩储罐	共拟设置 1 台 100m <sup>3</sup> 储槽。	

## 二、危险化学品辨识

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，见表 3.7.2-7。

表 F2.11-7 危险化学品分类信息表

序号	品名	CAS 号	危险性类别	备注
2528	氧[压缩的或液化的]	7782-44-7	氧化性气体，类别 1 加压气体	
172	氮[压缩的或液化的]	7727-37-9	加压气体	
2505	氩[压缩的或液化的]	7440-37-1	加压气体	

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表 3.7.2-8。

表 F2.11-8 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（吨）	备注
2528	氧[压缩的或液化的]	氧化性气体，类别 1 加压气体	液态	200	

## 三、重大危险源辨识

根据表 F2.11-7、F2.11-8，分别列出各生产、储存单元重大危险源辨识、分级表，见表 F2.11-9、表 F2.11-10。

### (1) 空分装置区、充装间

表 F2.11-9A 1#装置区氧气最大储存量

序号	设备名称	物质名称	规格、型号	体积（m <sup>3</sup> ）	质量（t）	备注
1	主冷	液氧		10.5	11.97	
2	高纯氧蒸发器	液氧		0.9	1.026	
3	管道	液氧	DN25, 30m	0.5	0.57	
合计				11.9	13.566	

表 F2.11-9B 2#装置区氧气最大储存量

序号	设备名称	物质名称	规格、型号	体积 (m <sup>3</sup> )	质量 (t)	备注
1	主冷	液氧		10.5	11.97	
2	高纯氧蒸发器	液氧		0.9	1.026	
3	管道	液氧	DN25, 30m	0.5	0.57	
合计				11.9	13.566	

表 F2.11-9C 充装间氧气最大储存量

序号	设备名称	物质名称	规格、型号	体积 (m <sup>3</sup> )	质量 (t)	备注
1	氧气瓶	氧气	4Kg/瓶	10.5	11.97	合计 500 瓶
合计				11.9	13.566	

表 F2.11-9A 1#装置区生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	q/Q	$\beta$ q/Q
1	氧 [液化的]	氧化性气体, 类别 1 加压气体	表1物质	200	13.566	1	0.06783	0.06783
合计							0.06783	0.06783
重大危险源辨识结论		$\Sigma$ q/Q=0.06783<1, 不构成重大危险源						

表 F2.11-9B 2#装置区生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	q/Q	$\beta$ q/Q
1	氧 [液化的]	氧化性气体, 类别 1 加压气体	表1物质	200	13.566	1	0.06783	0.06783
合计							0.06783	0.06783
重大危险源辨识结论		$\Sigma$ q/Q=0.06783<1, 不构成重大危险源						

表 F2.11-9C 充装间生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	特殊状态	临界量 (吨)	最大量 (吨)	$\beta$ 值	q/Q	$\beta$ q/Q
1	氧 [压缩的]	氧化性气体, 类别 1 加压气体	表1物质	200	2	1	0.01	0.01
合计							0.01	0.01
重大危险源辨识结论		$\Sigma$ q/Q=0.01<1, 不构成重大危险源						

## (2) 液氧储槽区

液氧储槽区氧气最大储量：三个液氧储槽容积共计 6100m<sup>3</sup>，最大储量为 6100×1.14=6954t。

辨识结果：按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目 3 个生产单元（1#装置区、2#装置区、充装间）均不构成危险化学品重大危险源。

储存单元（液氧储槽区）构成《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 中所定义的重大危险源。

故本项目需对构成重大危险源的单元储存单元（液氧储槽区）进行重大危险源分级。

### 四、本项目重大危险源分级分析

1) 危险化学品重大危险源分级评定标准：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）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。

#### (1) 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）；

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

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  — 与每种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。

#### (2) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

## 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	$R < 10$

表 F2.11-10 项目构成重大危险源单元级别分级

序号	物质名称	类别	q/Q	$\beta$	$\beta q/Q$	$\alpha$	$R = \alpha \beta q/Q$
1	储存单元：液氧储槽区						
1.1	氧[液化的]	氧化性气体,类别 1 加压气体	6954/200=34.77	1.0	34.77	1.2 (注)	41.724
合计			34.77		34.77		41.724
结论	储存单元：R=41.724 $10 < R < 50$ ，该储存单元构成三级重大危险源。						

注：根据实地勘查及金溪工业园区管理委员会证明，江西勋晟科技有限公司位于金溪县城西生态高新工业园区，除南面产业园内有不足 50 人常住人口，西面为 G316 高速路引路，东面为雅美生物有限公司(未建)，北面为园区内道路(兴南二路)，边界 500m 范围内未有其他常住人口。根据表 3.7-1，故  $\alpha$  取值 1.2。（常住人口证明见附件）

该项目液氧储槽区储存单元构成危险化学品三级重大危险源。

## F2.11.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 有关规定，通过对该项目的重大危险源辨识表明：该建设项目所在的厂区充装间、1#空分装置区、2#空分装置区的生产单元均不构成危险化学品重大危险源，该项目液氧储槽区储存单元构成三级危险化学品重大危险源。

## 附件三 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

### F3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》国家主席令【2021】第八十八号，自 2021 年 9 月 1 日起实施

《中华人民共和国劳动法》（1994 年）主席令第 28 号（2018 年 12 月 29 日修正）

《中华人民共和国消防法》国家主席令【2008】第 6 号（国家主席令【2021】第八十一号修订，自 2021 年 4 月 29 日起实施）

《中华人民共和国环境保护法》 国家主席令【2014】第 9 号

《中华人民共和国职业病防治法》 国家主席令【2018】第 24 号

《中华人民共和国突发事件应对法》 国家主席令【2007】第 69 号

《中华人民共和国特种设备安全法》 国家主席令【2013】第 4 号

《劳动保障监察条例》 国务院令【2004】第 423 号

《危险化学品安全管理条例》国务院令【2011】第 591 号（2013 年第 645 号修订）

《易制毒化学品管理条例》国务院令【2005】第 445 号（2016 年国务院第 666 号令、2018 年国务院第 703 号修改）

《生产安全事故应急条例》 国务院令【2019】第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 4 月 1 日起施行

《工伤保险条例》 国务院令【2010】第 586 号

《安全生产许可证条例》国务院令【2004】第 397 号（国务院令【2014】第 653 号修改）

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令【2004】第 393 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令【2007】第 493 号

《国务院关于特大安全事故责任行政追究的规定》国务院令【2001】  
第 302 号

《公路安全保护条例》 国务院令【2011】第 593 号

《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修正版）国务院令第 239 号

《江西省安全生产条例》江西省第十二届人大常委会第三十四次会议  
【2017 年 10 月 1 日】

《江西省消防条例》2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会  
常务委员会第二十五次会议第六次修正

### F3.2 规章及规范性文件

《国务院关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》

国家发改委【2005】40 号

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转  
的意见》 国发【2011】40 号

《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》 国发【2010】23 号

《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》 国发【2006】24 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

《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

《危险化学品企业双重预防机制数字化建设工作指南（试行）》应急管理部危化监管一司（2022 年）

应急管理部关于印发《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》的通知 应急〔2020〕84 号

应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知 应急厅〔2020〕38 号

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安监总局、工业和信息化部安监总管三【2010】186 号

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修正）国家发展和改革委员会令 第 49 号

《危险化学品目录》（2015 年版）国家安监总局等十个部门公告 2015 年第 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》中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号

《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号）

《易制爆危险化学品名录》2017 年版，公安部 2017 年 5 月 11 日

《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》国家安监总局

《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则（2013 年版）》国家安监总局

《重点监管的危险化学品工艺目录（2013 年完整版）》国家安监总局

《易制爆危险化学品治安管理办法》公安部令 2019 年第 154 号

《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》安监总危化[2007]225 号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（修改版）》国家安监总局令第 36 号（国家安监总局令第 77 号修改）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安监总局令第 45 号（国家总局令第 79 号修改）

《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（国家总局令第 79 号修改）

《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》国家安监总局安监总危化〔2007〕255 号

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安监总局第 88 号令（2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（修改版）》国家安监总局令第 30 号（原国家安监总局令第 63、80 号修改）

《生产经营单位安全培训规定（修改版）》国家安监总局令第 3 号（原国家安监总局令第 63、80 号修改）

《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（原国家安监总局令第 79 号修改）

《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委办【2008】26 号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2012]16 号

《国家安全监管总局关于印〈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）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》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

《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》赣府发【2007】17 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

应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知 应急〔2019〕78 号

《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》安监总厅科技〔2015〕43 号

《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号

《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》赣安监管二字〔2013〕15 号

江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知 赣应急字【2021】100 号

《江西省化工园区认定合格名单（第一批）》江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅 2021 年 4 月 14 日

### F3.3 国家相关标准、规范

《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012

《建筑设计防火规范》（2018 年版） GB50016-2014

《氧气站设计规范》 GB50030-2013

《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008

《精细化工企业工程设计防火标准》	GB51283-2020
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《石油化工控制室抗爆设计规范》	GB 50779-2012
《国民经济行业分类与代码》	GB/T 4754-2017
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	GB 36894-2018
《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》	GB/T37243-2019
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《化工企业安全卫生设计规范》	HG20571-2014
《化学品生产单位特殊作业安全规范》	GB30871-2022
《缺氧危险作业安全规程》	GB8958-2006
《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
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T 50493-2019
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《用电安全导则》	GB/T 13869-2017
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《20kv 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013

《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2018
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T 50062-2008
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《压力容器 第 1 部分：通用要求》	GB150.1-2011
《机械安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》	GB5226.1-2019
《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》	GB23821-2009
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》	GB/T8196-2018
《建筑给水排水设计标准》	GB50015-2019
《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000（2008 版）
《防止静电事故通用导则》	GB 12158-2006
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《工业企业厂内铁路 道路运输安全规程》	GB4387-2008
《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	TSG D0001-2009
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑采光设计标准》	GB50033-2013
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
《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
《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》	GB 30000.7-2013

《危险物品名表》	GB12268-2012
《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》	GB4053. 1-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》	GB4053. 2-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053. 3-2009
《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》	GBZ2. 1-2019
《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》	GBZ2. 2-2007
《高处作业分级》	GB/T3608-2008
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《安全色》	GB2893-2008
《消防安全标志 第 1 部分：标志》	GB13495. 1-2015
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《个体防护装备选用规范》	GB/T11651-2008
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T 33000-2016
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》	AQ/T6108-2008
《企业安全生产网络化监测系统技术规范》	AQ9003-2008

《企业安全文化建设导则》	AQ/T9004-2008
《生产安全事故应急演练指南》	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
《化工企业安全卫生设计规定》	HG 20571-2014
《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
《仪表供电设计规范》	HG/T20509-2014
《仪表供气设计规范》	HG/T20510-2014
《信号报警及联锁系统设计规范》	HG/T 20511-2014
《仪表配管配线设计规范》	HG/T20512-2014
《仪表系统接地设计规范》	HG/T20513-2014
《石油化工静电接地设计规范》	SH/T3097-2017
《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》	TSG N0001-2017

相关的专业性国家标准、行业标准和地方标准及规定。

## 附件四 收集的文件、资料目录

- 1、营业执照
- 2、立项批复
- 3、不动产权证
- 4、建设工程规划许可证
- 5、入园合同书
- 6、环评批复函
- 7、可行性研究报告
- 8、园区人数证明
- 8、技术来源说明
- 9、总平面图设计单位资质
- 10、总平面布置图

现场照片：

