

赣州汇通铜业有限公司  
环保设备系统、熔化炉设备节能技改项目  
**安全预评价报告**  
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2022年3月21日

赣州汇通铜业有限公司  
环保设备系统、熔化炉设备节能技改项目  
安全预评价报告  
(终稿)

法定代表人：朱文华

技术负责人：马程

项目负责人：李永辉

报告完成日期：2022年3月21日

# 赣州汇通铜业有限公司 环保设备系统、熔化炉设备节能技改项目预评价报告 安全预评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022年3月21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。



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (2-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路872号金涛大厦A座16楼

法定代表人: 朱文华

证书编号: APJ-(赣)-002

首次发证: 2005年12月19日

有效期至: 2025年03月04日

业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼\*\*\*\*



## 评 价 人 员

	姓 名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	林大建	0800000000101634	001633	
	刘志强	0800000000204020	006935	
	陈 浩	1200000000300428	024027	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	马 程	S0110350001101910006	029043	

# 前 言

赣州汇通铜业有限公司是一家以8mm低氧铜杆为主的产供销一体化的再生资源加工企业，建于2016年11月，注册资金2000万元，法人代表为吴美鹏，建设地点为石城县屏山镇屏山创业园。2022年赣州汇通铜业有限公司投资550万元对环保设备系统、熔化炉设备进行节能技术改造，本次改造主要将熔化炉的重油燃烧系统改造为燃气系统，并拆除原有废气脱硫塔和除尘设施，新建燃气熔化炉的除尘设施，实施后企业生产规模不变，产品方案及生产工艺不变。本项目已通过石城县行政审批局审批（JG2101-360735-07-02-118058）。本项目所属行业为有色，预计年可回收利用废旧金属材料5万余吨，变废为宝，即将废旧金属材料加工为电缆用低氧铜杆，可形成年产低氧铜杆5万吨。

本项目为落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针和国家关于新建、改建、扩建工程的安全设施必须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”的规定，完善安全生产监督管理程序，预防和减少生产安全事故的发生，公司根据《中华人民共和国安全生产法》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律法规和有关规定的要求，委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对其改建的环保设备系统、熔化炉设备节能技改项目进行安全预评价。

我中心接受委托后，组成项目安全评价组，于2021年8月到建设单位收集有关资料，对改建现场进行勘察。根据改建项目生产过程的特点，辨识与分析了项目建成后潜在的危险、有害因素，并分别采用安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性分析等方法对项目进行了定性和定量评价。同时，在分析了项目可研报告提出的安全措施符合性、预测了发生事故或造成职业危害的可能性和严重程度的同时，为预防、消除、减弱系统危险危害程度，提出了补充的安全对策措施和建议，并做出安全预评价结论。最后依照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，编制完成了该预评价报告。

**关键词：赣州汇通铜业有限公司 改建项目 安全预评价**

# 目 录

前 言 .....	VI
1 概 述 .....	1
1.1 评价目的和基本原则 .....	1
1.2 评价依据 .....	1
1.3 评价范围 .....	5
1.4 安全预评价程序 .....	6
2 评价项目概况 .....	7
2.1 建设单位概况 .....	7
2.2 建设项目概述 .....	7
2.3 企业地理位置和自然条件 .....	7
2.4 项目周边环境 .....	9
2.5 总图布置及运输 .....	9
2.6 产品方案、原辅材料及动力消耗 .....	11
2.7 工艺流程 .....	12
2.8 主要设备 .....	14
2.9 主要建筑物、公用工程 .....	16
2.10 安全管理 .....	19
2.11 企业组织架构及工作制度 .....	20
2.12 劳动定员 .....	20
2.13 人员培训及水平要求 .....	20
2.14 安全投入 .....	21
3 主要危险、有害因素辨识 .....	22
3.1 物质固有的危险有害因素 .....	22
3.2 重大危险源及化学品辨识 .....	35
3.3 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2009 辨识 .....	38
3.4 根据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 辨识 .....	42
3.5 根据《职业病危害因素分类目录》辨识 .....	47
3.6 厂区内爆炸危险区域的等级范围划分 .....	48
3.7 事故案例 .....	49
3.8 主要危险危害分布 .....	51
4 安全预评价方法和评价单元 .....	52
4.1 评价单元及方法确定 .....	52
4.2 评价方法简介 .....	53
5 定性、定量评价 .....	57
5.1 定量评价 .....	57
5.2 定性评价 .....	62
5.3 预先危险性分析评价 .....	105
6 安全对策措施及建议 .....	114
6.1 安全对策措施建议的依据 .....	114
6.2 安全对策措施建议的原则 .....	114
6.3 可行性研究报告提出的安全设施及安全管理措施 .....	114
6.4 本报告补充完善的对策措施 .....	114
7 安全预评价结论及建议 .....	175
7.1 主要危险有害因素评价结果 .....	175
7.2 应重点防范的重大危险有害因素及应重视的对策措施与建议 .....	176
7.3 结论 .....	176
8 附件 .....	177



# 1 概述

## 1.1 评价目的和基本原则

### 1.1.1 评价目的

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保工程建设的劳动安全与卫生技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，保证建设项目建成后在劳动安全卫生方面符合国家的有关法规、规定和标准。

2、通过安全预评价为建设项目的的设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

3、通过定性和定量的评价，找出本工程中发生危险、危害的可能性和危险危害程度，提出安全对策措施及建议，从而为建设单位寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全投资。

4、通过安全预评价，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。

5、通过预评价，为安全生产监督管理部门实施安全监察提供技术依据。

### 1.1.2 评价原则

本评价报告将按照国家现行有关职业安全卫生的法律、法规和标准要求对该工程进行评价，同时遵循下列原则：

- 1、危险、危害因素分析全面、科学、准确；
- 2、评价过程重点突出、兼顾全面、条理清楚，取值合理；
- 3、对策措施合理可行；
- 4、评价结论客观、公正。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》 2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2021年中华人民共和国主席令第88号修订

《中华人民共和国劳动法》 94年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2018年中华人民共和国主席令第24号修订

《中华人民共和国消防法》 98年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次

- 会议通过，21 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订
- 《中华人民共和国特种设备安全法》 2013 年国家主席令第 4 号
- 《中华人民共和国职业病防治法》  
2002 年主席令第 60 号发布，2018 年主席令第 24 号修改
- 《中华人民共和国突发事件应对法》 2007 年国家主席令第 69 号
- 《中华人民共和国环境保护法》 2014 年国家主席令第 9 号
- 《危险化学品安全管理条例》 2002 年 1 月 26 日
- 中华人民共和国国务院令第 591 号公布，2013 年中华人民共和国国务院令第 645 号修订
- 《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》 2002 年 5 月 12 日国务院令第 352 号
- 《特种设备安全监察条例》 国务院令第 549 号
- 《生产安全事故应急条例》 国务院令第 708 号
- 《工伤保险条例》 国务院令第 586 号
- 《劳动保障监察条例》 国务院令第 423 号
- 《易制毒化学品管理条例》 2005  
年 8 月 26 日中华人民共和国国务院令第 445 号公布，2018 年国务院令第 703 号修订
- 《监控化学品管理条例》 1995 年 12 月 27 日
- 中华人民共和国国务院令第 190 号发布，2011 年中华人民共和国国务院令第 588 号修订
- 《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令第 493 号
- 《建设项目安全生产管理条例》 国务院令第 393 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通过
- 《中华人民共和国劳动合同法》 2007 年 6 月 29 日第十  
届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2012 年国家主席令第 73 号修订
- 《中华人民共和国防震减灾法》 2008 年国家主席令第 7 号
- 《中华人民共和国女职工劳动保护特别规定》 国务院令第 619 号
- 《作业场所安全使用化学品公约》 第 170 号公约
- 1.2.2 行政规章和规范性技术文件**
- 《全国安全生产专项整治三年行动计划》 2020 年国务院安委会印发

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》 江西省安委会印发

《赣州市安全生产专项整治三年行动实方案》 赣州市安委会印发

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》  
原国家安监总局令第36号令，第77号修订

《生产经营单位安全培训规定》 原国家安监总局第3号令（2015年修订）

《生产安全事故应急预案管理办法》 应急管理部令第2号、安监局88号修改

国家安全监管总局办公厅关于印发《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》和  
《工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）》的通知  
安监总厅管四（2015）84号

《特种设备作业人员监督管理办法》 国家质量监督检验检疫总局令第140号

《特种设备质量监督与安全监察规定》 原国家质量技术监督局令第13号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》  
国家安监总局第30号令（2015年修订）

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》  
工业和信息化部工产业（2010）第122号

《产业结构调整指导目录》（2019修正）  
国家发展和改革委员会令第29号

《铜冶炼行业准入条件》 国家发展和改革委员会2006年40号

《危险化学品目录》 国家安监局等十部门公告（2015）第5号

《高毒物品目录》（2003年版） 卫法监发（2003）142号

《易制爆危险化学品名录》 公安部发2017年版

《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危险化学品名录的通知》  
安监总管三（2013）12号

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》  
安监总厅管三（2011）142号

《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》

安监总厅管三〔2013〕12号

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第40号

《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

《特别管控危险化学品目录（第一版）》

应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020年第3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

《转发国家安全监管总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》

江西省安全生产委员会办公室赣安办字〔2009〕67号

### 1.2.3 评价标准、规范

《建筑设计防火规范》	GB50016-2014(2018)
《有色金属工程设计防火规范》	GB50630-2010
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《常用化学危险品储存通则》	GB15603-1995
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916—2013
《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690—2009
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21—2016
《危险货物品名表》	GB12268-2012
《20KV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058—2014
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》	GB 50726-2011
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《安全色》	GB2893-2001

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《简单压力容器安全技术监察规程》	TSG R0003-2007
《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006
《固定式钢梯及平台安全要求》	GB4053-2009

#### 1.2.4 相关资料

- 1、营业执照；
- 2、建设用地规划许可证；
- 3、立项备案；
- 4、总平面布置图。

#### 1.3 评价范围

赣州汇通铜业有限公司投资 550 万元对环保设备系统、熔化炉设备进行节能技术改造，本次改造主要将熔化炉的重油燃烧系统改造为燃气系统，并拆除原有废气脱硫塔和除尘设施，新建燃气熔化炉的除尘设施，实施后企业生产规模不变，产品方案及生产工艺不变。

本次评价范围为项目内容包括 101 生产车间一内的熔化炉；新增的 3 台 400KVA 变压器；新建的液氧储罐、甲类仓库、消防水池；露天环保设备区的除尘设施。危险化学品的运输不在本次评价范围内。若赣州汇通铜业有限公司实际设计、建设条件发生变化，本报告不适应变更后的项目。

## 1.4 安全预评价程序

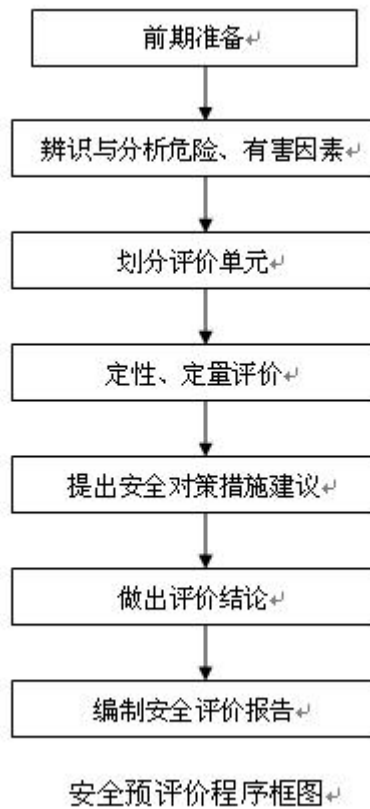


图 1-1 评价流程图

## 2 评价项目概况

### 2.1 建设单位概况

赣州汇通铜业有限公司是一家以8mm低氧铜杆为主的产供销一体化的再生资源加工企业，建于2016年11月，注册资金2000万元，法人代表为吴美鹏，建设地点为石城县屏山镇屏山创业园。2022年赣州汇通铜业有限公司投资550万元对环保设备系统、熔化炉设备进行节能技术改造，本次改造主要将熔化炉的重油燃烧系统改造为燃气系统，并拆除原有废气脱硫塔和除尘设施，新建燃气熔化炉的除尘设施，实施后企业生产规模不变，产品方案及生产工艺不变。本项目已通过石城县行政审批局审批（JG2101-360735-07-02-118058）。本项目所属行业为有色，预计年可回收利用废旧金属材料5万余吨，变废为宝，即将废旧金属材料加工为电缆用低氧铜杆，可形成年产低氧铜杆5万吨。

### 2.2 建设项目概述

项目名称：赣州汇通铜业有限公司年处理环保设备系统、熔化炉设备节能技改项目

建设单位：赣州汇通铜业有限公司

项目地址：江西省赣州市石城县屏山创业园 B1

项目投资：项目总投资550万元

建设规模：年产Φ8mm低氧铜杆5万吨

劳动就业：200人

建设内容：项目总占地面积不变仍为200亩，新建101生产车间一内的熔化炉；新增3台400KVA变压器；新建液氧储罐、甲类仓库、消防水池；露天环保设备区的除尘设施。将原来4台熔化炉（2用2备）改为天然气熔化炉，燃料由重油变更为管道天然气。将熔化炉的重油燃烧系统改为燃气系统，变更后企业生产规模不变，产品方案及生产工艺不变，项目的生产工艺流程总体未发生变化。项目生产、生活用水、供电系统均未发生变化。

### 2.3 企业地理位置和自然条件

#### 2.3.1 项目选址

项目所在地位于石城县屏山创业园，项目东面为206国道、江西石城万年青水泥有限公司，南面为江西省万胜门业有限公司、江西昌亿矿山机械有限公司、江西政安消防

有限公司，西面 85m 处为长江村（李家组），北面为空地。项目周边无自然保护区和风景名胜，本项目位置如图。



附图1：本项目地理位置图

### 2.3.2 自然条件

石城县自然环境优越，气候温暖。地处华中气候区与华南气候区的过渡带，属亚热带季风湿润型气候。热量丰富、雨量充沛，光照充足，四季分明，平均无霜期 286 天。年平均降雨量 1710 毫米，年均降雨天数 163.7 天。不寒不热，不湿不燥，宜人宜物。

#### (1)气压

平均气压 0.10001MPa，最高气压 0.10242MPa，最低气压 0.09733MPa。

#### (2)温度

年平均温度 18.9℃，最热月(7 月)平均气温 29.5℃，最冷月(1 月)平均气温 7.9℃，极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-6.0℃。

#### (3)降雨量

年平均降雨量 1710.4mm，年最大降雨量 2183.9mm，年最小降雨量 1025.8mm，日最



大降雨量 200.9mm。

(4)相对湿度

最大相对湿度 100%，最小相对湿度 10%，平均相对湿度 70%。

(5)风速、风频率

瞬时最大风速 34m/s，年平均风速 2.3m/s，全年主导风向东北偏东。

(6)地震烈度

根据《中国地震参数区划区》，区域内属地震动参数 0.05g（地震烈度 6 度）区。

## 2.4 项目周边环境

公司周边环境一览表如下：

表 2.4-1 周边环境一览表

方位	厂内建（构） 筑物名称	周边建（构）筑物名称	要求 m	实际 m	备注
东	围墙	206 国道	20	22	公路安全保护 条例 第十一条
	303 研发楼(民 建)	江西石城万年青水泥有限公司（丁类厂房）	10	56	建筑设计防火 规范 表 3.4.1
南	102 生产车间 二（丁类）	江西省万胜门业有限公司、江西昌亿矿山机械 有限公司、江西政安消防有限公司（均为丙类 厂房）	10	15.5	
西	102 生产车间 二（丁类）	居民房（长江村李家组）	25	85	
北	201 液氧罐区 （乙类）	工业空地	/	/	/

项目地处工业园区内，项目地址现在周边 1 公里范围内无其他居住集中区、商业中心、公园等人员密集区域。无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。无供应水源、水厂及水源保护区。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。无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区。无军事禁区、军事管理区。

## 2.5 总图布置及运输

### 2.5.1 总平面布置原则

1、满足工艺要求。工艺流程顺畅，生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源，同时，在总平面布置时综合考虑仓库、主体建筑与周边的防火间距和卫生要求。

2、合理布置场地用地，注意节约用地，在尽可能的情况下尽量做到车辆进出安全，尽量做到人流和物流分开，避免交叉。

- 3、符合消防要求。
- 4、采取有效的外部连接方式，保证项目内部合理功能分区。

### 2.5.2 总平面布置

项目位于石城县屏山创业园 B1、B2 地块，占地面积 200 亩，地块呈梯形形状。拟设的两个出入口相临而建，位于用地东侧，面对 206 国道，中间以门柱隔离出人流通道和物料通道。

原有建构物为：

生产区：101 生产车间一位于厂区中央，101-1 厂房一位于其南面，101-2 配电间位于其北面；101 生产车间一、101-1 厂房一内部南侧均设有操作间、工具间。102 生产车间二位于厂区南面，其西侧为打包、分拣区，打包、分拣区西侧为暂存间、维修间。

辅助区： 01-2 配电间西面为 203 冷却水池。

办公区：厂区东面自北向南依次为 301 活动室、302 宿舍楼、303 研发楼；出入口北侧为 304 值班室一、南侧为 305 值班室二。办公楼为场外租赁。

新建建构物有：

101-2 配电间东面为新建的 202 甲类仓库；北面为新建的 204 消防水池及其泵房。

厂区西北面为新建的 201 液氧罐区；厂区西面为露天环保设备区。

生产区、辅助区和办公区分开，办公区布置在厂区东侧，生产区、辅助区布置在厂区中央偏西侧。石城县主导风向为东北偏东，办公区位于主生产车间的侧风向。

厂内设横穿生产区的主要道路一条，生产区和办公区之间设有次要道路。厂区总平面布置紧凑，分区明确，满足生产工艺、运输、办公、防火和安全等国家现行的规范要求；厂区内道路和建筑物之间进行绿化，绿化率约为 20%。具体见总平面布置图。

表 2.5-1 安全间距检查表

建构物	方向	设施	规范	间距要求 m	实际距离 m	符合性
101 生产车间一 (丁类)	东	302 宿舍楼 (民建)	GB50016-2014(2018) 表 3.4.1	10	14.2	符合
		303 研发楼 (民建)		10	14.2	符合
	南	102 生产车间二(丁类)		10	22	符合
		消防车道	GB50016-2014(2018)	宜为 5	5	符合

			7.2.2			
	西	空地	GB50016-2014(2018)	/	/	符合
	北	202 甲类仓库	表 3.4.1	12	16.6	符合
		废弃燃油储存罐(丙类)		10	18.1	符合
202 甲类仓库	东	301 活动室(民建)	GB50016-2014(2018)	25	30	符合
	南	生产车间一(丁类)		12	15	符合
	西	101-2 配电间(丙类)		12	16.6	符合
	北	消防车道	GB50016-2014(2018)	宜为 5	5	符合
			7.2.2			
201 液氧罐区 (50m <sup>3</sup> ) (乙类)	东	厂区道路(次要)	氧气站设计规范	5	12	符合
	南	厂区道路(次要)	氧气站设计规范	5	26	符合
		101 生产车间一(二级)		10	35	符合
		废弃除尘间(二级)		10	12.1	符合
	西	空地	/	/	/	符合
北	围墙	氧气站设计规范	5	8	符合	
			3.0.14			

### 2.5.3 竖向布置

本工程建设场地厂房区主要依地形布置。其中生产区与办公区标高一致。

### 2.5.4 道路、运输布置

- 1、本工程需建道路系统及铺砌场地，以满足场内运输及消防通道的要求。
- 2、本工程道路及消防通道宽度大于 6 米，道路坡度小于 8%，转弯半径 9 米。

## 2.6 产品方案、原辅材料及动力消耗

### 2.6.1 产品方案

年产Φ8mm 低氧铜杆 5 万吨。

### 2.6.2 建设项目原辅料及动力

表 2.6-2 原辅料及动力消耗一览表

类别	原料名称	单位	年用量 t	重要组分、规格	存储方式、规格、场所	最大存储量	火灾类别
主要原辅材料	废电线电缆 光亮铜	t/a	51050	铜 >99.9%	压块, 1 吨/块, 102 生产车间仓库区	2000t	/
	木炭	t/a	350	颗粒 8~10cm	袋装, 车间仓库区	10t	/
	乳化液	t/a	65	水、基础油、表面活性剂、 防锈添加剂、极压添加剂、 摩擦改进剂、抗氧化剂等	塑料桶, 0.2t/桶, 甲类仓库	5t	/
	还原冷却液	t/a	10	200kg 桶装	辅料仓库	50 桶	/
	异丙醇	t/a	20	200L 塑料桶	甲类仓库, 清洗线	20t	甲
	乙炔	t/a		40L 钢瓶	甲类仓库; 车间暂存库	60 瓶	甲
	氧气	t/a		40L 钢瓶	甲类仓库; 车间暂存库	20 瓶	乙

二氧化碳	t/a		40L 钢瓶	甲类仓库；车间暂存库	10 瓶	戊
液化石油气	t/a		47kg 罐装	车间暂存库	20 瓶	甲
天然气	万 m <sup>3</sup> /a	110	主要成分为甲烷	管道	管道	甲
液氧	万 t/a	2.3	氧 >99%	储罐， 50m <sup>3</sup>	50m <sup>3</sup>	乙
丙酮	t/a		195kg/桶	甲类仓库；车间暂存库	26 桶	甲

## 2.7 工艺流程

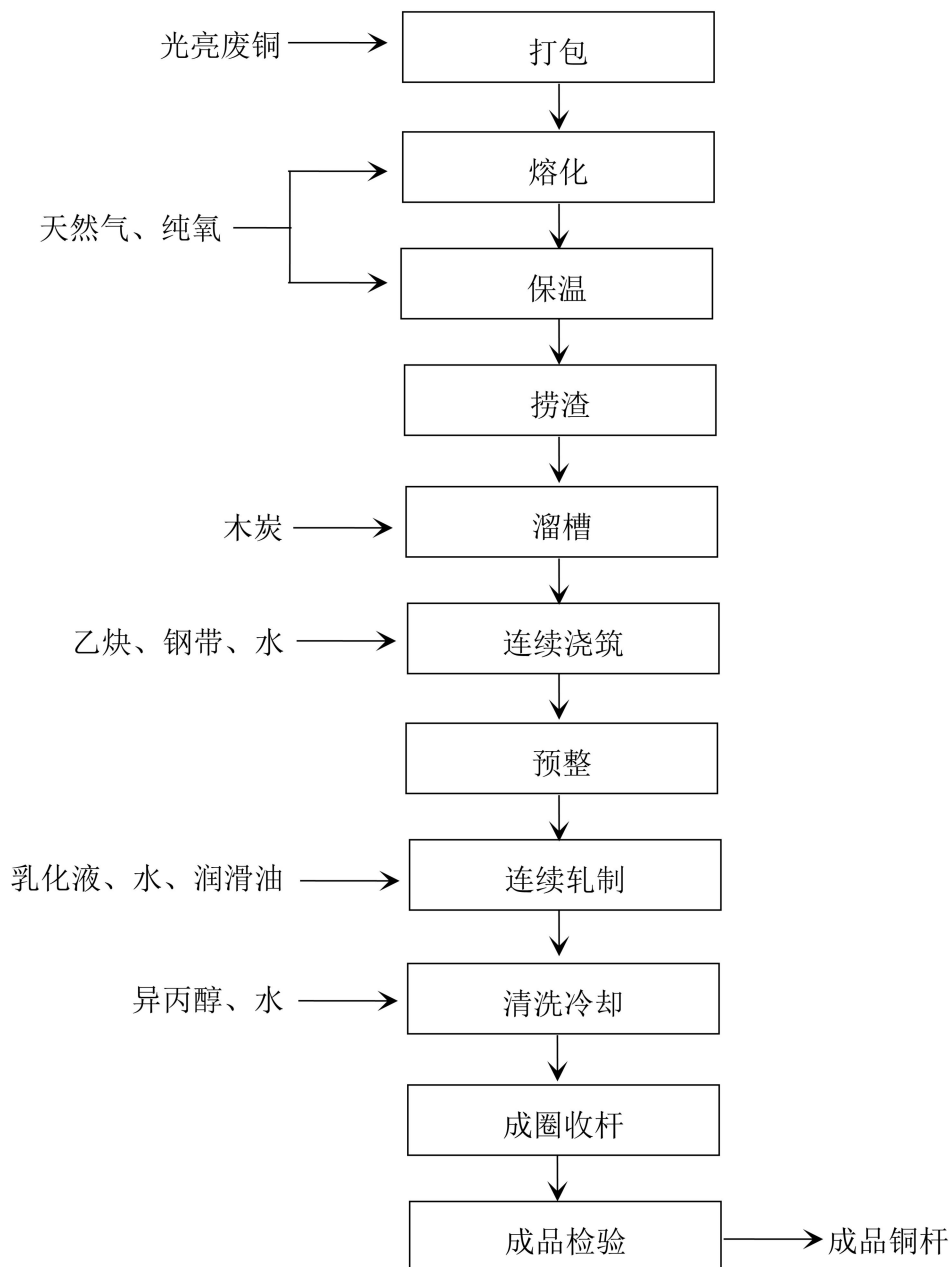


图2.7-1 项目生产工艺流程

建设项目原材料采用国产回收全光亮废铜（1号铜线），废铜表面裸露干净、无涂层、无合金，表面无氧化，不含毛丝，其中铜线直径不小于1.6mm，铜含量在99.5%以上，另有少量铜含量达99.95%以上的洁净铜块、铜管等做为原材料。非淘汰类、限制类项目。

## 生产工艺流程描述:

### (1) 打包

全光亮废铜进厂后先经打包机进行打包成500×500×500mm大小的包块，然后通过抓斗机送入熔化炉。

### (2) 熔化、保温

熔化炉为竖炉，采用天然气为燃料，同时采用纯氧助燃。生产时储罐内的液氧经过空余式汽化器变成气态，然后通过调压阀组调整到一定压力送到车间内的氧气/天然气流量控制阀组，阀组系统通过PLC系统来控制送入熔化炉内的氧气和天然气的流量，经与减压后的天然气按比例预混后，通过侧吹方式在烧枪出口开始混合燃烧，加热熔化炉。

原料通过叉车运至生产车间内加料区，待熔化炉升温至850℃以上时，原料通过叉车经炉口倒入熔化炉内，关上炉门，升温到1130℃。后续除捞渣工序外，炉门将保持关闭状态。熔化保温期间，炉内保持烟气热风循环，基本不排烟。

### (3) 捞渣

待原料完全熔化后，打开出渣口炉门，采用舀勺人工捞出炉渣，并用小车运至仓库，关闭炉门。

### (4) 流槽

人工在流槽中均匀撒入木炭，铜液通过熔化炉底部的流嘴进入流槽，铜液在木炭底部导入浇包，木炭在流槽起到隔氧、保温作用。

### (5) 连续浇铸

项目采用的连续浇铸机由浇包装置、结晶轮、压紧轮、张紧轮、冷却装置、流量控制装置等组成。捞渣后铜液从熔化炉通过流槽流入上浇口，浮动的塞头控制流入下浇包的铜液流量，铜液从下浇包水平浇铸到由结晶轮和封闭钢带所形成的的模腔内。整个浇包可以通过电机、涡轮减速器的螺旋副作上下及横向移动、结晶轮的截面为O形，由直轮电机经齿轮箱驱动。结晶轮的支承轴上装有冷却装置，通过间接冷却使铜液逐渐冷却并凝固成铜线坯。

铜水进入结晶轮前，先采用乙炔和氧气混合燃烧加热结晶轮，利用乙炔不完全燃烧形成炭黑的原理，在结晶轮槽内形成一层碳膜，使得当铜水进入结晶轮时可避免高温铜水与结晶轮轨道在冷却过程中粘合。铜水在结晶轮中连续浇铸通过循环冷却水进行冷却。

### (6) 滚剪、校直、拉毛

铜线还经滚剪机可裁切成相应规格的铜杆，通过校直角机校直，并去除多余的棱角。校直采用六轮式，错位安装，上轮在升降中其轴心线始终保持水平方向，铜线坯不会走边，并一起完成校直、去角、除屑等动作。打毛机装在校直、去角机架上，可以扫除刨角后粘附在铜线坯上的铜屑。

### (7) 连续轧制

轧机进口采用液压固定方式高精度对准、快速更换轧辊，经过轧辊轧制至直径8mm的铜杆。

轧制过程采用将乳化液和水配置成冷却液，进行直接接触冷却润滑，乳化液经板式换热器冷却后循环使用，定期更换。该过程乳化液受热会有少量挥发，形成轧制废气，有废乳化液产生，轧机减速箱等减采用润滑油润滑，润滑油每两年更换一次，产生废润滑油，轧制过程铜杆表面氧化皮进入乳化液，在轧制循环池沉淀，形成轧制槽渣。轧机运行产生噪声。

### (8) 清洗

轧制后的铜杆采用配制好的无酸清洗剂进行冷却、清洗，清洗剂主要成分为异丙醇等醇类。清洗工序是在清洗设备内填充无酸清洗剂，进一步冷却铜杆并清洗铜杆表面的铜粉及氧化膜，同时可防止表面氧化，使铜杆表面光亮。为了防止清洗剂挥发，清洗设备除铜杆出入口、顶部散热孔外，其余部位密闭。清洗设备设有浓度控制系统控制清洗剂中醇类浓度在5%左右。清洗剂循环使用，每天补充损耗。

### (9) 绕卷、质检、成品入库

铜杆在冷却管中经高压空气吹扫冷却至70℃以下后，经夹送辊导入弯曲辊道进入卷取绕杆机，铜杆绕成梅花卷或盘卷。经称量、压实、捆扎包装后或经打包机打包后，送至铜杆成品区。

## 2.8 主要设备

本建设项目所需主要设备根据生产过程特点，建设中尽可能采用通用定型设备，主要设备见表 2.8-1、表 2.8-2。

表 2.8-1 原有设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	数量	单位	备注
1	熔化炉	150t 竖式 SCR 型燃气式冲天炉	4	台	燃料由重油改为天然气
2	六轮式连铸机	φ1810	1	台	
3	前牵引机	5.5KW, 1500r/min	1	机组	
4	滚剪机	15KW, 1050r/min	1	台	

5	梭锭机		1	台	
6	校直去角机		1	台	
7	打毛机	0.75KW1000r/min	4	台	
8	自动喂料连轧机	Z4-400-32	1	台	440KW
9	备用机架		12	套	
10	收线装置		1	套	
11	轧机乳液润滑系统		1	套	
12	轮机齿轮箱体润滑系统		1	套	
13	电气控制系统		1	套	
14	热交换器		3	台	2用1备
15	冷却塔	150t	3	台	炉体/乳化还原/浇筑冷却
16	各种泵类		19	台	1用1备
17	空压机		2	台	1用1备
18	风机		4	台	1用1备
19	贮气罐	2m³和1.5m³	2	个	压缩空气
20	变压器	400KV-A	4	台	配电房
21	行车	5T	4	台	
22	发电机组	280KW	1	台	
23	脉冲袋式除尘器	LSDM-900/1800	2	台	

表 2.8-2 新增设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	数量	单位	备注
1	六轮式连铸机	φ2100	1	台	
2	前牵引机	5.5KW, 1500r/min	1	机组	
3	滚剪机	15KW, 1050r/min	1	台	
4	梭锭机		1	台	
5	校直去角机		1	台	
6	打毛机	0.75KW1000r/min	4	台	
7	自动喂料连轧机	Z4-400-32	1	台	550KW
8	备用机架		12	套	
9	收线装置		1	套	
10	轧机乳液润滑系统		1	套	
11	轮机齿轮箱体润滑系统		1	套	
12	电气控制系统		1	套	
13	热交换器		3	台	2用1备
14	冷却塔	150t	3	台	炉体/乳化还原/浇筑冷却
15	各种泵类		19	台	1用1备
16	空压机	75KW	3	台	1用1备
17	风机	75KW	4	台	1用1备
18	贮气罐	2m³和1.5m³	2	个	压缩空气
19	液氧储罐	50m³	1	个	新增
20	变压器	400KV-A	3	台	配电房
21	燃气调压柜	RTZ1500	1	台	
22	叉车	CPCD型3.8t	4	台	
23	环保风机	132KW/200KW	4	台	
24	脉冲袋式除尘器	LSDM-900/1450	2	台	

表 2.8-3 特种设备一览表

特种设备名称	规格	单位	数量	备注
--------	----	----	----	----

液氧储罐	50m <sup>3</sup>	个	1	新增
空压机贮气罐	2m <sup>3</sup> 和 1.5m <sup>3</sup>	台	2	压缩空气
行车	5T	台	4	
叉车	CPCD 型 3.8t	4	台	

## 2.9 主要建筑物、公用工程

### 2.9.1 主要建（构）筑物

项目主体建构筑物如下表：

表 2.9-1 原有建构筑物

序号	代号	名称	建筑面积m <sup>2</sup>	火灾类别	耐火等级	建筑结构	备注
1	101-1	厂房一	9216	丁类	二级	钢构	1F,高 11m,已建
2	101-2	配电间	255.6	丙类	二级	框架	1F,已建
3	102	生产车间二	11952	丁类	二级	钢构	1F,高 11m,已建
4	301	活动室	1174		二级	框架	2F
5	302	宿舍楼	3795		二级	框架	5F
6	303	研发楼	1821		二级	框架	3F
7	304	值班室一	62		二级	框架	1F,已建
8	305	值班室二	30		二级	框架	1F,已建

注：产生氢气、一氧化碳的火灾危险性较大的生产部分占厂房一建筑面积的比例小于 5%，且发生火灾事故时不足以蔓延至其他部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施，可按火灾危险性较小的部分确定，因此厂房已火灾类别定为丁类。

表 2.9-2 新建建构筑物

序号	代号	名称	建筑面积m <sup>2</sup>	火灾类别	耐火等级	建筑结构	备注
1	201	液氧罐区	185.5	乙类	二级	钢砼	新建
2	202	甲类仓库	90	甲类	二级	框架	1F,高 4m,新建
3	203	冷却水池	568				深 4m,改建
4	204	消防水池	162.8				有效容积 288 m <sup>3</sup>

### 2.9.2 公用工程及辅助设施

#### 1 给水方案

水源：本项目所需水源由创业园市政给水管网供给；供水压力为 0.3Mpa。供水系统为生产，生活，消防及循环水系统，厂区由市政管引入 DN150 给水铸铁管，管道形成环状到各用水点。本项目消防最大用水量建筑物为宿舍楼，室外消防用水量在 25L/S，室内消防用水量在 15L/S，一次火灾持续 2 小时，总消防用水量在 288m<sup>3</sup>。厂区采用低压消防给水系统，消防水池有效容积为 288m<sup>3</sup>，火灾时由城市消防站的消防设施灭火。

项目技改后，天然气作为燃料，用水量不会新增，反而会减少；脱硫塔技改后，不需要再用水循环脱硫，天然气充分燃烧后的尾气，不含硫化物分子，所以，技改后不需



要用水脱硫。技改后相对会节约水 300 吨/年。

## 2 排水方案

### 1) 生产废水

本项目设备冷却水均为间接冷却水，除温度升高外，没有其它污染物，此类废水排入冷水池冷却后重复使用，不外排。

### 2) 生活废水

厂区生活污水排放量 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池+地埋式一体化处理设施处理后排入官厅小溪。项目生活污水经配套的地埋式一体化处理设施处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级标准。

### 3) 排水系统

采用雨水、污水分流体制，管道均采用埋设。

①雨水：屋面雨水采用内排，管材选用 PVC 管，场区内雨水管道沿道路埋设，雨水汇集后流入城市道路雨水道。

②生活污水：排水管道采用 UPVC 管，管道布置与供水管网路线平行，根据污水量在适当位置设化粪池，化粪池与建筑物的距离不小于5米，污水经过化粪池处理后，排至市政污水管网，到污水处理厂进行处理，达标后排放。

③生产废水：由预设地下管道与预设的排污总管相联后，汇集到厂区的污水处理池中。

## 3 供电方案

本项目原有 4 台 400KVA 变压器利旧，新增 3 台 400KVA 变压器，布置在配电间内，年用电为 1300 万 KW·h。项目生产用电由石城县电网系统提供电源。本项目高压二路供电，一用一备，同时配备一台 280KW 柴油发电机。

电源端接地采用 TN-S 接地系统，厂区内所有电力线路穿管，以保证工作人员和生产安全。配电系统设计采用三相四线制，中性点直接接地系统；配电系统采用开放式供电方式，主要负荷从低压配电室直供，部分负荷由动力配电箱转供。其中二级用电负荷主要为消防供电系统、炉的引风机、异丙醇工段的循环处理泵、循环冷却水系统、尾气处理系统。

10kV 电力线采取埋地方式敷设。工业园 10kV 电网采用环网放射状结线，开关站的位置尽量接近负荷中心，根据负荷分布均匀布置。本项目供电采用放射式与树干式相结合。从变电室低压配电柜引来的电缆经室外电缆沟引至车间和办公楼，车间、办公楼采

用桥架或穿管敷设等方式至各用电点。消防用电设备及安保等用电设备回路采用耐火型电力电缆。

## 4 防雷与接地

本项目厂房 2022 年 6 月 10 日已通过江西赣象防雷检测中心有限公司赣州分公司检测，报告编号：1152017005 雷检字【2022】21594。

液氧储罐设置在室外，设有不少于两处导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于  $10\ \Omega$ ；防止雷击装置的最大冲击电阻  $30\ \Omega$ 。

燃气引入管宜采用无缝钢管，其连接点宜设于燃气引入管道出地面前，采用镀锌圆钢将燃气管道与建筑预留防雷接地端子相连。对于采用无缝钢管的立管，当立管高度不大于  $30\text{m}$  时，燃气立管的顶端宜用铜芯软线与建筑接地装置相连。底端与燃气引入管阀门连接处用铜芯软线跨接，跨接电阻不大  $0.03\ \Omega$ 。

在工艺设备的设计及结构上应避免粉体的不正常滞留、堆积和飞扬；同时还应配置必要的密闭、清扫和排放装置。收集和过滤粉料的设备，应采用导静电的容器及滤料并予以接地。静电危险场所的工作人员，外露穿着物(包括鞋、衣物)应具防静电或导电功能，各部分穿着物应存在电气连续性，地面应配用导电地面。在气体爆炸危险场所的等级属 0 区和 1 区工作时，应佩戴防静电手套。

## 5 通讯

主要在公用工程和生产管理、生活福利设施内添置通信设备。由当地电信部门解决，保证厂区内外联系及时、方便。

## 6 厂内外运输

### 1) 厂外运输

(1) 公路交通：206 国道贯穿县境南北，国家高速公路主干道济南到广州、南宁到泉州高速公路在石城形成“十”字型高速路网，通达全国各地。石城到南昌昌北机场 3 小时车程，到赣州黄金机场 2 小时车程，到瑞金火车站 1 小时车程；2 小时经过圈主要城市（赣州、吉安、抚州、三明、龙岩）、3 小时经过圈主要城市（南昌、新余、泉州、梅州）、4 小时经过圈主要城市（厦门、福州、韶关、宜春、上饶、景德镇）；

(2) 铁路：列入路网规划的鹰潭至瑞金至梅州、长沙至泉州铁路均途经石城并设站。

### 2) 厂内运输

厂内运输主要是原料与产品的运送，采用蓄电池平衡重式叉车运输和小推车。叉车

能和小推车满足厂内原材料及成品等运输要求。

## 7 控制方案

轧机 PLC 电器柜设立在一车间轧机南侧，各部位设备的 PLC 机柜均设立在各个设备机房控制室，环保配电室，配备空调为 PLC 机柜等电器柜机柜进行空气温度控制，从而达到电器设备的常态化运行。

根据生产实际情况和安全完整性要求，设立二个层级的安全控制。

第一层级：利用电子秤（或流量计）、PLC、及其他组态软件。既实现工艺生产的自动化（半自动化），又进行配方管理，从而控制物料总量。并实现自动添加、物料显示、停机，报警等功能。

第二层级：利用单独的仪表系统、PLC，作为搅拌釜的液位（物料总量）的检测、显示、自动停机、报警、记录等。

利用组态软件，调入配方管理，计算总量选定适合的搅拌釜。并进行配料，溶剂利用泵抽入搅拌釜，粘稠料、固体料人工添加。全程有电子秤量系统进行检测，如果超量即刻报警、并关闭加料口。报警和关闭加料口操作全程自动控制，避免人为干涉。既实现配方管理，也作为第一层级的安全控制。

第二层级安全控制由独立的 PLC 及液位仪表进行控制。当搅拌釜添加原料时整个液位变化反应在 DCS 控制画面上。当超过搅拌釜正常容许量时发出报警并关闭供料系统。同时自动建立报警记录档案，以备查阅。

对辅助设备的安全控制：利用各类传感器对外围辅助设施，进行必要的监控、检测。比如环境温度、压缩空气的压力、真空度等。确保其他设备的安全。

所有与工艺介质接触的仪表材质，均能满足工艺介质要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。电子/电气仪表满足相应区域的防爆等级，遵循《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求。

本项目在爆炸危险区内的仪表选型为相应防爆等级的产品。温度测量仪表：就地测温仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限 90%，正常测量值在仪表测量范围的 1/2 左右，需要远传集中控制的检测点选用防腐热电阻（爆炸区域内采用隔爆型）。仓库及车间均将配备有毒、可燃气体检测报警探头。

## 2.10 安全管理

企业已成立安全管理机构，配备专职安全管理人员，实施安全生产责任制，企业建立适合生产、经营、管理需要的管理制度。其中主要包括岗位责任制度、生产管理制度、

检验化验制度、质量保证制度、安全卫生制度、产品留样观察制度、标准计量管理制度、不合格品处理制度、销售管理制度、奖惩制度、原料采购制度、财务管理制度、质量认证制度、全员培训制度、研发工作制度、人力资源管理制度。

企业已为员工缴纳工伤保险、购置劳保用品及应急救援器材，为员工提供技术、安全等方面的培训，对特种设备操作人员、特种作业人员等需要作业资格证人员外送培训考核，取得资格证之后上岗执业。

企业对特种设备、防雷防静电等需要第三方定期检测的安全设施进行定期检测。对生产现场的设备、安全设施等进行定期巡检维修维护。保证安全设施的有效性。对特种设备进行及时登记、定期检测。

## 2.11 企业组织架构及工作制度

### 1、企业组织架构

按照建立现代企业制度的要求组建公司，公司实行董事会领导下的总经理负责制。考虑该项目的投产后实行新的组织架构，按照精简、高效的原则，本项目实行董事长领导下的总经理负责制。总经理负责企业日常生产经营管理工作，下设 3 个副总经理、1 个总经理助理岗位，同时设置了技术部、安全环保部、原料部、销售部、财务部、人力资源部等部门。

### (2) 公司的工作制度

生产车间年生产天数 300 天，生产班数 3 班，每班 8 小时，四班三运转，操作工轮换休息。管理人员实行 8 小时“白班+值班”工作制。

## 2.12 劳动定员

项目所需人员定额 200 人，其中生产操作工人 170 人、管理技术人员 14 人、保安 8 人、办公后勤 8 人，实行全员聘任制。工程技术人员在原有的基础上向社会招聘。所聘人员专门进行系统岗位培训，考核合格后聘用。其工资福利待遇在劳动合同中具体规定，实行以职务工资为主的结构工资制度，使工资与经济效益挂钩，以调动员工积极性。特种工种的职工必须持证上岗。

## 2.13 人员培训及水平要求

培训是企业获得合格人才的重要措施。企业能否按时达产，发挥效益，很大程度上取决于培训工作的质和量。项目所有岗位人员，不论管理人员还是生产、维修人员，都需要根据本企业特点及需要，在上岗前应有相关岗位的工作经历或培训合格证书。

主要的生产技术人员和操作人员应通过生产实践的培训，以达到了解和掌握该工艺

的技术特点和技术要领，具有处理生产中重大问题的能力，以保证生产的正常运行，并达到国际上较先进的劳动生产率水平。此外，对培训人员还需进行安全生产、成品质量要求、事故处理等教育，考试合格者方能上岗。

本项目设备较多，且操作与维护要求高。生产过程中对连续性、均衡性、技术性要求高。操作工必须具备一定的专业基础知识和实际操作经验与能力，因此操作人员需先定点到国内相关企业进行岗前培训，达到熟悉工艺流程，了解设备结构原理和掌握操作要点。学会预防和处理生产过程中出现的问题，达到独立上岗操作。经过考试合格后，方可准予上岗操作。重要岗位的操作工和工班长由经过培训后的业务骨干担任。

聘请有关专家到厂内进行短期授课及指导生产工作，化验员、质检员应外派到相关院校或企业进行技能培训。

**表 2.13-1 人员培训计划及内容表**

序号	人员	培训内容	培训地	备注
1	管理、技术人员	各种新型设备的原理、结构、使用、编程及维修	国内	特殊工种须经劳动部门指定机构培训取证。
		生产工艺及设备	国内	
2	生产工人	上述设备的操作使用，一般故障排除及劳动安全卫生知识	国内	
		电焊气割、电工知识	国内	

## 2.14 安全投入

项目建设后项目可形成年产低氧铜杆 5 万吨、产值约 35 亿元、利税 3 亿元的规模。项目总投资 550 万元，其中安全投入约 22 万元。

### 3 主要危险、有害因素辨识

危险是指特定危险事件发生可能性与后果的结果。危险因素是指能对人造成作伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间性作用。从其发生的种类形式看，主要有火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息等。

危险是指可能造成人员伤亡，职业病、财产损失，作业环境破坏的根源或状态。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，强调在一定范围内的积累作用。主要有粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温等。

能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源，系统所有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性越大。能量、有害物质的失控是危险、有害因素产生的条件。失控主要体现在设备故障、人的失误、管理缺陷、环境因素四个方面。

该建设项目涉及的物料中，其中属于《危险化学品目录》范围的为天然气、氧气、乙炔、异丙醇、液化石油气、**二氧化碳**、**一氧化碳**、**氢气**、**丙酮**等危险性较大，同时项目存在压力容器储罐、特种设备行车、电气设备、高温炉等，建设项目存在的危险因素主要有火灾爆炸、灼烫、中毒窒息、机械伤害、高处坠落、触电、车辆伤害，有害因素主要有中毒、高温、噪声、粉尘。

#### 3.1 物质固有的危险有害因素

表 3.1-1 涉及主要危化品危险性一览表

品名	别名	火灾类别	CAS 号	危险性类别
乙炔	电石气	甲类	74-86-2	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体
氧 [压缩的或液化的]		乙类	7782-44-7	氧化性气体, 类别 1 加压气体
天然气 [富含甲烷的]	沼气	甲类	8006-14-2	易燃气体, 类别 1 加压气体
2-丙醇	异丙醇	甲类	67-63-0	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (麻醉效应)

液化石油气	石油气[液化的]	甲类	68476-85-7	易燃气体,类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性,类别 1B
二氧化碳[压缩的]		戊类	124-38-9	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应)
一氧化碳		乙类	630-08-0	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
氢	氢气	甲类	1333-74-0	易燃气体,类别 1 加压气体
丙酮	二甲基酮	甲类	67-64-1	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应)

## 物质危险性

### 1、乙炔

标	中文名: 乙炔		英文名: acetylene	
	分子式: C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>		分子量: 26.04	
识	CAS 号: 74 — 86—2			
	危险化学品种号: 2629			
理化性质	性状: 无色无臭气体, 工业品有使人不愉快的大蒜气味			
	溶解性: 微溶于水、乙醇, 溶于丙酮、氯仿、苯			
	熔点(°C): -81.8(119kPa)	沸点(C): -83.8	相对密度(水=1): 0.62	
	临界温度(°C): 35.2	临界压力(MPa): 6.14	相对密度(空气=1): 0.91	
质	燃烧热(KJ/mol): 1298.4	最小点火能(mJ):	饱和蒸汽压(KPa): 4053(16.8C)	
	燃烧性: 易燃			
燃烧爆炸危险性	燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳		聚合危害: 聚合	
	闪点(C): 无意义		稳定性: 稳定	
	爆炸下限(%): 2.1		禁忌物: 强氧化剂、强酸、卤素	
	爆炸上限(%): 80.0		最小点火能(mJ): 0.02	
	引燃温度(C): 305			
	危险性类别: 易燃气体,类别 1 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体			
毒性	危险特性: 极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。			
	消防措施: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
	接触限值: 中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) 未制定标准 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体。 毒理资料: 动物长期吸入非致死性浓度本品, 出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肺充血和脂肪浸润。			

对人体危害	侵入途径：吸入。健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予注意。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：4 UN编号：1001 包装方法：钢质气瓶 储运条件：乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。充装要控制流速，注意防止静电积聚。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过30C。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩气体、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。

## 2、 氧气

标识	中文名：氧、氧气		英文名：oxygen	
	分子式：O <sub>2</sub>		分子量：32.00 CAS号：7782-44-7	
	危险化学品序号：2528			
理化性质	性状：无色无臭气体			
	溶解性：溶于水、乙醇			
	熔点（°C）：-218.8		沸点（°C）：-183.1	
	临界温度（°C）：-118.4		临界压力（MPa）：5.08	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）： 饱和蒸汽压（KPa）：506.62（-164C）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃		燃烧分解产物：	
	闪点（°C）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（V%）：无意义		稳定性：稳定	
	引燃温度（°C）：无意义		禁忌物：易燃或可燃物，活性金属粉末、乙炔	
	危险性类别： 氧化性气体, 类别1 加压气体			
	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。			
	消防措施：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。			



毒性	接触限值： 毒理资料：
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生中毒。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症。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（相对于吸入氧浓度40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程防护：密闭操作。提供良好的自然通风条件。个人防护：穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套。其他：避免高浓度吸入。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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。
贮存	包装标志：5，11 UN编号：1072 包装分类：111 包装方法：钢质气瓶 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30C。远离火源、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。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。

### 3、 甲烷

标识	中文名： 甲烷、沼气		英文名： methane Marsh gas	
	分子式： CH <sub>4</sub>		分子量： 16.04 CAS 号： 74 — 82 — 8	
	危险化学品序号： 1188			
理化性质	性状： 无色无臭气体。			
	溶解性： 微溶于水，溶于醇、乙醚。			
	熔点（C）： -182.5		沸点（C）： -161.5	
	临界温度（C）： -82.6		临界压力（MPa）： 4.59	
燃烧爆炸危险性	燃烧热（KJ/mol）： 889.5		最小点火能（mJ）： 0.28	
	燃烧性： 易燃		燃烧分解产物： 一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（C）： -188		聚合危害： 不聚合	
	爆炸下限（%）： 5.3		稳定性： 稳定	
	爆炸上限（%）： 15		最大爆炸压力（MPa）： 0.717	
	引燃温度（C）： 538		禁忌物： 强氧化剂、氟、氯	
危险性类别： 易燃气体,类别1 加压气体				
危险特性： 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。				
消防措施： 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂： 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				

毒性	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> ) 300 美国 TVL—TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV—STEL 未制定标准
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。 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	工程防护：生产过程密闭，全面通风。 个人防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜，穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥

#### 4、 异丙醇

标识	中文名：2-丙醇；异丙醇	英文名：2-propanol; isopropyl alcohol	
	分子式：C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	分子量：60.10	CAS 号：67—63—0
理化性质	危险化学品序号：111		
	性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。		
	溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂。		
	熔点 (°C)： -88.5	沸点 (°C)： 80.3	相对密度 (水=1)： 0.79
	临界温度 (°C)： 275.2	临界压力 (MPa)： 4.76	相对密度 (空气=1)： 2.07
燃烧爆炸危险性	燃烧热 (KJ/mol)： 1984.7	最小点火能 (mJ)： 0.65	饱和蒸汽压 (UPa)： 4.40 (20C)
	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点 (°C)： 12	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限 (%)： 2.0	稳定性：稳定	
	爆炸上限 (%)： 12.7	最大爆炸压力 (MPa)： 无资料	
	引燃温度 (°C)： 399	禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、卤素。	
	危险性类别： 易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)		
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
	对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。	

急救	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：洗胃。就医。</p>
防护	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴乳胶手套。其他防护：工作场所严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
贮运	<p>包装标志：7 UN 编号：1219 包装分类：11</p> <p>包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。</p> <p>储运条件：储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻</p>

## 5、液化石油气

液化石油气；压凝汽油		
标识	中文名：液化石油气；压凝汽油	
	英文名：Liquefied petroleum gas; Compressed petroleum gas	
	分子式：C3H8-C3H6-C4H10-C4h8(混合物)	
	有害物成分含量 CAS No.：	丙烷 74-98-6
		丙烯 115-07-1
		丁烷 106-97-8
		丁烯 106-98-9
	CAS 号：68476-85-7	
	危险化学品序号：2548	
	RTECS 号：SE7545000	
UN 编号：1075		
危险性类别：	易燃气体, 类别 1	
	加压气体 生殖细胞致突变性, 类别 1B	
重点监管危险化学品：	是	
理化性质	外观与性状：无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味。	
	主要用途：用作石油化工的原料，也可用作燃料。	
	熔点：-160~-107℃	
	沸点：-12~4℃	
	相对密度(水=1)：0.5-0.6	
相对密度(空气=1)：1.5-2.0		

燃 烧 爆 炸 危 险 性	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	在水上漂浮并沸腾, 不溶于水。可产生易燃的蒸气团。
	临界温度(°C):	无资料
	临界压力(MPa):	无资料
	燃烧热(kj/mol):	无资料
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	-74
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 426-537
	爆炸下限(V%):	5
	爆炸上限(V%):	33
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强氧化剂、卤素。	
灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体, 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。	
危险货物包装标志:	4	
包装类别:	II	
储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量, 不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。 废弃: 根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。 包装方法: 钢质气瓶。 ERG 指南: 115	
毒性危害	接触限值: 中国 MAC: 1000mg / m <sup>3</sup> 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV-TWA: 1800mg / m <sup>3</sup> 美国 TLV-STEL: 未制订标准 检测方法: 气相色谱法	

	侵入途径:	吸入
	毒性:	该物质对环境有危害,对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
急救	健康危害:	中毒症状有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状,严重时 有麻醉状态及意识丧失。长期接触低浓度者,可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳、植物神经功能障碍等。 IDLH: 2000ppm 嗅阈: 5000~18000ppm。气味不能可靠指示气体毒性大小 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 健康危害(蓝色): 1
	皮肤接触:	脱去污染的衣着,皮肤接触大量液体会引起冻伤,按冻伤处理。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。接触液化气体,接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖,保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	食入:	
	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:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器。 NIOSH/OSHA 2000ppm: 供气式呼吸器、自携式呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况:自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生:自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。
	泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器,穿一般消防防护服。合理通风,禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等),以避免发生爆炸。切断气源,喷洒雾状水稀释,抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 6、 压缩二氧化碳

标 识	中文名:二氧化碳、碳酸酐		英文名:carbon dioxide	
	分子式:CO <sub>2</sub>	分子量:44.01	CAS号:124-38-9	
理化性质	危险化学品序号:642			
	性状:无色无臭气体			
	溶解性:溶于水、烃类等多数有机溶剂			
	熔点(°C):-56.6(527kPa)	沸点(°C):-78.5(升华)	相对密度(水=1):1.56(-79°C)	
	临界温度(°C):31	临界压力(MPa):7.39	相对密度(空气=1):1.53	
燃 烧	燃烧热(KJ/mol):无意义	最小点火能(mJ):	饱和蒸汽压(KPa):1013.25(-39°C)	
	燃烧性:不燃	燃烧分解产物:		
	闪点(°C):无意义	聚合危害:不聚合		

爆炸危险性	爆炸极限 (V%) : 无意义	稳定性 : 稳定
	危险特性 : 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险	
	消防措施 : 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	接触限值 : 毒理资料 :	
对人体危害	侵入途径 : 吸入 健康危害 : 在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋作用, 高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒 : 人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等, 更严重者出现呼吸停止及休克, 甚至死亡。固态 (干冰) 和液态二氧化碳在常压下迅速汽化, 能造成 - 80 ~ - 43°C 低温, 引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响 : 经常接触较高浓度的二氧化碳者, 可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等主诉。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。	
急救	眼 : 若有冻伤, 就医治疗。 皮肤 : 若有冻伤, 就医治疗。 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	工程防护 : 密闭操作, 提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护 : 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护 : 一般不需要特殊防护。 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。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	
贮运	包装标志 : 5 UN 编号 : 1013 包装分类 : III 包装方法 : 钢质气瓶 储运条件 : 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。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。	

## 7、 一氧化碳

一氧化碳	
标识	中文名: 一氧化碳
	英文名: Carbon monoxide
	分子式: CO
	分子量: 28.01
	CAS 号: 630-08-0
	RTECS 号: FG3500000
	UN 编号: 1016
	危化品序号: 2563
理	IMDG 规则页码: 2114
	外观与性状: 无色无臭气体。
	主要用途: 主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。

化 性 质	UN: 9202 (冷冻低温液体)
	熔点: -199. 1
	沸点: -191. 4
	相对密度(水=1): 0. 79
	相对密度(空气=1): 0. 97
	饱和蒸汽压(kPa): 蒸气相对密度: 0. 97
	溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。液体在水中漂浮并发生沸腾, 可生成可见的有毒易燃蒸气团。
	临界温度(°C): -140. 2
	临界压力(MPa): 3. 50 最大爆炸压力(MPa): 0. 720
	燃烧热(kj/mol):
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:
	燃烧性: 易燃
	建规火险分级: 乙
	闪点(°C): <-50
	自燃温度(°C): 610
	爆炸下限(V%): 12. 5
	爆炸上限(V%): 74. 2
	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂接触发生剧烈反应。与三氟化溴、三氟化氯、重铬酸盐、锂、卤化物和高锰酸盐接触发生剧烈反应。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性: 稳定
聚合危害: 不能出现	
禁忌物: 强氧化剂、碱类。	
灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物, 让火自行烧尽。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。	
包 装 与 储 运	危险性类别: 易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
	危险货物包装标志: 4; 40
	包装类别: II
	储运注意事项: 易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
	废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。允许气体安全地扩散到大气中。用控制焚烧法处置。  包装方法: 钢质气瓶。

		<p>ERG 指南：119(气体)；168(冷冻低温液体)                  ERG 指南分类：119：气体—有毒—易燃的                  168：一氧化碳(冷冻液化液体)</p> <p>规格：工业级，含量≥99%。</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：30mg / m<sup>3</sup>                  苏联 MAC：20mg / m<sup>3</sup>                  美国 TWA：OSHA 50ppm，57mg / m<sup>3</sup>；ACGIH 50ppm，57mg / m<sup>3</sup>                  美国 STEL：ACGIH 400ppm，458mg / m<sup>3</sup>                  检测方法：气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法</p>
	侵入途径：	吸入
	毒性：	<p>LD50：                  LC50：1807 ppm 4 小时(大鼠吸入)                  亚急性和慢性毒性 大鼠吸入 0.047~0.053mg / L；4~8 小时 / 天，30 天，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg / L，经 3~6 个月引起心肌损伤。                  生殖毒性 大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：150ppm(24 小时，孕 1~22 天)，引起心血管(循环)系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：125ppm(24 小时，孕 7~18 天)，致胚胎毒性。                  该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。</p>
	健康危害：	<p>一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。</p> <p>IDLH：1200ppm                  嗅阈：10meoppm                  OSHA：表 Z—1 空气污染物                  NIOSH 标准文件：NIOSH 73—11000                  健康危害(蓝色)：3</p>
急救	皮肤接触：	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。注意观察病情。接触或吸入可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	如果皮肤或眼睛接触该物质，应立即用清水冲洗至少 20min。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	
防护	工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。生产、生活用气必须分路。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 350ppm：供气式呼吸器。875ppm：连续供气式呼吸器。1500ppm：装一氧化碳滤毒罐、带失效指示器的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式正压全面罩呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装一氧化碳滤毒罐、带失效指示器的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
措施	眼睛防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护。
施	其他：	工作现场严禁吸烟。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀



释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 8、 氢气

标 识	中文名：氢；氢气		英文名：hydrogen	
	分子式：H <sub>2</sub>		分子量：2.01	
理 化 性 质	CAS 号：133 - 74 - 0			
	危规号：21001			
	性状：无色无臭气体			
	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚			
	熔点（℃）：- 259.2		沸点（℃）：- 252.8	
	相对密度（水=1）：0.07（- 252℃）		临界温度（℃）：- 240	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	临界压力（MPa）：1.30		相对密度（空气=1）：0.07	
	燃烧热（KJ/mol）：241.0		最小点火能（mJ）：0.019	
	饱和蒸汽压（KPa）：13.33（- 257.9℃）		燃烧性：易燃	
	燃烧分解产物：水		闪点（℃）：无意义	
	聚合危害：不聚合		爆炸下限（%）：4.1	
	稳定性：稳定		爆炸上限（%）：74.1	
毒 性	最大爆炸压力（MPa）：0.720		引燃温度（℃）：400	
	禁忌物：强氧化剂、卤素			
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。			
对 人 体 危 害	消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
	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 美国 TVL - TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV - STEL 未制定标准			
急 救	侵入途径：吸入			
	健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。			
防 护	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。			
	工程防护：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 个人防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
	包装标志：4 UN 编号：1049 包装分类：II 包装方法：钢质气瓶			
贮 运	储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。			

## 9、 丙酮

标识	中文名：丙酮、阿西通		英文名：acetone	
	分子式：C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O		分子量：58.08	
	CAS号：67-64-1		危规号：31025	
理化性质	性状：无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。			
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。			
	熔点(℃)：-94.6		沸点(℃)：56.5	
	临界温度(℃)：235.5		临界压力(MPa)：4.72	
	燃烧热(KJ/mol)：1788.7		最小点火能(mJ)：1.157	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)：-20		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限(%)：2.5		稳定性：稳定	
	爆炸上限(%)：13.0		最大爆炸压力(MPa)：0.870	
	引燃温度(℃)：465		禁忌物：强氧化剂、强还原剂、碱。	
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。			
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。			
防护	工程控制：生产过程密闭。全面通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
贮运	包装标志：7      UN编号：1090      包装分类：I 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。 储运条件：储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备工具。灌装时应注			

	意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
--	---

### 3.2 重大危险源及化学品辨识

#### 3.2.1 重大危险源辨识

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

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定：单元是指涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对建设工程的危险化学品和有关生产、储存装置设备进行重大危险源辨识。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

危险化学品临界量的确定方法如下：

(1) 在《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1范围内的危险化学品，其临界量按表1确定；

(2) 未在《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1范围内的危险化学品，依据其危险性，按表2确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

#### 2、重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

若构成重大危险源，应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015 年修订）（国家安全生产监督管理总局令第 79 号）进行分级辨识、评估和安全管理。

根据《危险化学品重大危险源分级方法》采用单元内各种危险化学品实际存在（在

线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中规定的临界量比值,经校正系数校正后的比值之和R作为分级指标。

R的计算方法:

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

式中:

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

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

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

$\alpha$ —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018,本项目涉及重大危险辨识的物质为液氧、乙炔、天然气、异丙醇、液化石油气、丙酮,项目生产过程中产生的一氧化碳、氢气由于含量较低不做辨识,项目涉及的危险物质数量、分布等情况见下表:

表 3.2.1-1 本项目涉及的危险物质数量、分布等情况

序号	危险物质名称	临界量Q(t)	最大存储量		在线量	
			分布情况	数量(t)	分布情况	数量(t)
1	异丙醇	1000	甲类仓库	20	清洗线	0.000237
2	乙炔	1	甲类仓库	0.002819	101生产车间一	极少
3	天然气(甲烷)	50	/	/	调压站、管道	0.0182
4	液氧	200	液氧储罐	57.15	/	/
5	氧气	200	甲类仓库	0.001143	101生产车间一	极少
6	液化石油气	50	甲类仓库	0.94	101生产车间一	极少
7	丙酮	500	甲类仓库	5.07	101生产车间一	极少

其中天然气在线量根据管道直径与长度计算:中压管道(0.4Mpa;DE160管道总长312m)中天然气含量换算成常压后为21.7m<sup>3</sup>;低压管道(100kPa;DE160管道总长107.5m;D159\*7mm管道总长100m)中天然气含量换算成常压后为3.6m<sup>3</sup>。天然气密度取0.7174kg/m<sup>3</sup>,则总在线量为18.2kg。

根据基本规定进行单元划分,见下表。

表 3.2.1-2 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量Q(吨)	最大量q(吨)	q/Q
1	异丙醇	W5.3	1000	0.000237	0.000000237
2	天然气	W2	50	0.0182	0.000362
合计					0.000362237

重大危险源辨识结论	$\sum q/Q=0.000362237<1$ ，不属于重大危险源
-----------	------------------------------------

表 3.2.1-3 甲类仓库危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量Q (吨)	最大量q(吨)	q/Q
1	异丙醇	W5.3	1000	20	0.02
2	乙炔	W2	1	0.002819	0.002819
3	氧气	W4	200	0.001143	0.000005715
4	液化石油气	W2	50	0.94	0.0188
5	丙酮		500	5.07	0.01014
合计					0.051764715
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q=0.051764715<1$ ，不属于重大危险源				

表 3.2.1-4 液氧储罐危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	分类	临界量Q (吨)	最大量q(吨)	q/Q
1	液氧	W4	200	57.15	0.28575
合计					0.28575
重大危险源辨识结论	$\sum q/Q=0.28575<1$ ，不属于重大危险源				

所以该项目不构成危险化学品重大危险源。

### 3.2.2 监控化学品辨识

依据国务院令 190 号《监控化学品管理条例》，该项目使用的危险化学品不属于监控化学品。

### 3.2.3 易制毒化学品辨识

易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。

依据国务院令 445 号《易制毒化学品管理条例》，该项目涉及易制毒化学品**丙酮**。

### 3.2.4 高毒化学品辨识

依据卫法监发[2003]142号《高毒物品目录》（2003年版），该项目生产过程中会产生高毒化学品**一氧化碳**。

### 3.2.5 剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015版），该项目原料、辅料涉及危化品不属于剧毒品。

### 3.2.6 易制爆化学品辨识

根据公安部 2017 年公布的《易制爆危险化学品名录》，该项目涉及物料不属于《易制爆危险化学品名录》中物质。

### 3.2.7 重点监管危险化学品辨识

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》、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，该项目天然气、

乙炔、液化石油气以及生产中产生的一氧化碳、氢气为重点监管的危险化学品。

### 3.2.8 特别管控危险化学品辨识

该建设项目生产工艺不属于《特别管控危险化学品目录》中的特别管控危险化学品。

### 3.2.9 重点监管危险工艺辨识

该建设项目生产工艺不属于《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《国家安全监管总局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》中的危险工艺。

## 3.3 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2009 辨识

该建设项目生产过程中存在的危险、有害因素有：

#### 一、人的危险有害因素

##### (1) 心理、生理性危险和有害因素

##### A. 负荷超限：

- a. 体力负荷超限（如长时间上班，搬运而扭到腰、累晕、累倒）；
- b. 听力负荷超限（如各种泵运行时产生的噪声使听力下降）；
- c. 视力负荷超限（如远距离、昏暗光线下观察压力表、温度计、液位计等出错）；
- d. 其他负荷超限；（如长时间处于高温环境，体质较弱者可能中暑）

##### B. 健康状况异常（如带病上班）

##### C. 从事禁忌作业（如安排有恐高症的人员登上屋顶检维修）

##### D. 心理异常

- a. 情绪异常（如安排家庭遭遇天灾人祸的员工上班）；
- b. 冒险心理（如安排表现欲望强的员工上班）；
- c. 过度紧张（如单独安全新员工上班或安排员工在极端恶劣天气时上班）；
- d. 其他心理异常。

##### E. 辨识功能缺陷

- a. 感知延迟（如对异常情况反应慢的员工未及时采取应急措施）；
- b. 辨识错误（如看错熔化炉的温度导致升温不及时等）；
- c. 其他辨识功能缺陷。

##### D. 其他心理、生理性危险和有害因素

##### (2) 行为性危险和有害因素

##### A. 指挥错误：指挥失误、违章指挥和其他指挥错误

##### B. 操作错误：误操作、违章作业和其他操作错误

### C. 监护失误

D. 其他行为性危险和有害因素(如带饮用水进入车间,熔融铜液遇水容易发生爆炸)

## 二、物的危险有害因素

### (1) 物理性危险和有害因素

#### A. 设备、设施、工具、附件缺陷

a. 强度不够(如炉衬用料不合格,捣制、烧结不均;炉子工作时炉衬产生裂纹,未及时采取措施或停炉进行修补处理;操作平台和楼梯强度不够导致坍塌)

b. 刚度不够

c. 稳定性差(电气系统的连接部分接触不良,水冷电缆与感应线圈连接处的螺栓未紧固、松动;气体钢瓶直立放置,无防倾倒措施,被人碰倒砸伤人员砸坏财物)

d. 密封不良(如熔炼炉、管道不密封,导致危险化学品泄漏,接触人体,积聚在厂房内导致人员窒息)。

e. 外露运动件(如机泵连轴器上无防护罩,致使人员头发、衣袖、裤脚被卷入、受伤)

f. 设备、设施、工具、附件其他缺陷

#### B. 防护缺陷

a. 无防护(如装卸台边和楼梯边无防护栏杆,导致人员高处坠落,伤亡;各种机泵连轴器上无防护罩,致使人员头发、衣袖、裤脚被卷入、受伤、死亡;水池边无护栏,导致人员掉入池内,溺亡);

b. 防护装置、设施缺陷(如防护栏杆密度不够、高度不够、强度不够,无法真正防止人员高处坠落);

#### C. 电伤害

a. 带电部位裸露(如电线绝缘层被破坏、电线接头上未包绝缘胶布、套管、电闸刀上未加盖,人体接触到后触电)

b. 漏电(如因振动,设备内固定电线的螺丝松动,电线脱落,碰到设备的金属外壳,导致金属外壳带电,人员接触到后触电)

c. 静电和杂散电流(如混有可燃气体,在管道内高速流动,产生静电,而正、负静电相遇产生静电火花,点燃管内可燃气体,导致爆炸)

d. 其他电伤害

#### D. 噪声

- a. 机械性噪声（如长期处于压缩机噪声、钢瓶撞击噪声中，人员听力会受损、听力下降）
- b. 其他噪声
- E. 运动物伤害
  - a. 抛射物（如在维修设备、钢瓶时，放置在操作平台上的工具或未固定的钢瓶附件被脚踢下，掉到地面人员头上，使之受伤）
  - b. 飞溅物（如维修设备时，零部件、小工具飞溅到操作人员身上，使之被击伤、灼伤）
- F. 明火（如在车间内吸烟、用火，引起火灾爆炸）
- G. 低温物质
  - a. 液氧
  - b. 液氧储罐、空温气化器、卸车接管处
- H. 信号缺陷
  - a. 无信号设施（如压力管道上无压力表、温度计，可能出现超装、超压、超温现象，导致爆炸）
  - b. 信号不清（如压力表、液位计、温度计表面玻璃积灰、被腐蚀，致使观察困难，可能出现超压、超液位、超温现象，导致爆炸）
  - c. 信号显示不准（如压力表、温度计未定期校验，致使压力、温度显示不准，可能导致超压、超温现象，导致爆炸）
  - d. 其他信号缺陷
- I. 标志缺陷
  - a. 无标志（如管道、机泵上没有标志，导致错装物料，使之在管道内发生化学反应，引起爆炸）
  - b. 标志不清晰（如压力上下限、温度上下限标志不清，可能出现超压、超温、超液位现象，引起爆炸）
  - c. 标志不规范
  - d. 标志选用不当
  - e. 标志位置缺陷
  - f. 其他标志缺陷

## （2）化学性危险和有害因素

### A. 压缩气体和液化石油气



B. 易燃液体：异丙醇、丙酮

C. 易燃气体：天然气、氢气

D. 有毒气体：一氧化碳

E. 助燃气体：氧气

### 3) 环境因素

#### (1) 室内作业场所环境不良

##### A. 室内地面滑

如各种溶液、机油洒落地面或操作平台上，使室内地面或操作平台湿滑，人员行走时滑到。

##### B. 室内作业场所杂乱

如大量、各种工具、零配件不整理，使室内作业场所杂乱。

#### (2) 室外作业场地环境不良

##### A. 恶劣气候与环境

如在高温酷暑天作业，可能使气体压力剧增，引起爆炸；

如在雷雨天气作业，可能遭受雷击，引起爆炸。

#### 4) 管理的危险有害因素

##### (1) 职业安全卫生责任制未落实

如个别员工不履行安全职责，检查不到位，消除隐患不彻底、及时，可能引发各种各样的事故。

##### (2) 职业安全卫生管理规章制度不完善

如安全管理规章制度不全、不明确、不具体，可能使一些隐患难以发现或没有及时消除，引发各种各样的事故。

##### a. 建设项目“三同时”制度未落实

如在今后改建过程中，安全设施没有与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”，致使安全设施先天不足，留下各种各样的安全隐患。

##### b. 操作规程不规范

如操作规程不明确、不具体，致使操作人员操作失误，可能引发各种各样事故。

##### c. 事故应急预案及响应缺陷

如没有定期演练事故应急预案，发现应急救援设施设备缺陷，训练人员应急救援能力，则在事故真正发生时，可能出现应急救援设施设备不能用、应急救援人员手足无措，任凭事故不断发展扩大现象。

#### d. 培训制度不完善

如对其他从业人员、新员工、承包商施工人员、外来参观学习人员未进行安全培训教育，则可能引发各种各样的事故。

#### (3) 职业安全卫生投入不足

如安全投入不足，各种安全设施设备检测、维护保养不及时，人员培训不到位，则可能发生各种各样事故。

#### (4) 职业健康管理不完善

如未对职业病危害因素进行辨识、未告知员工职业病危害因素、未对员工进行职业病防治措施培训、未给员工提供劳动防护用品、未督促员工正确佩戴劳动防护用品，则员工有可能得中毒、听力下降。

### 3.4 根据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 辨识

该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息，此外还存在高处坠落、车辆伤害、触电、机械伤害、灼烫、起重伤害、淹溺、物体打击等。为便于企业在生产中能够有效地预防各类事故的发生，对各类事故的发生场所、原因等做一简要分析。

#### 3.4.1 火灾

1、生产过程中锅炉使用天然气作燃料，若管道、阀门、密封件处破裂或失效，天然气泄漏可能导致火灾甚至爆炸；天然气管道、法兰和阀门静电接地不良，静电压积蓄，易产生静电火花，当有泄漏且达到燃烧下限，即可能引起火灾，当浓度达到爆炸范围即可能引起爆炸。另外，若点火失败又没有报警和关闭进料阀也可能发生天然气浓度达到爆炸极限，当再次点火时可能发生爆炸。

2、熔化过程中炉膛温度不低于 1300℃，加料时不低于 1000℃。高温设备由于绝热不良，保温措施、冷却措施不到位，引燃周边可燃物质（可燃材料、电气线路等）造成火灾，或者设备自身起火。项目冶炼过程中，铜液等高温物料如果泄露出来，可能会引燃周边可燃物质，液态铜等也可能燃烧起来。原辅材料高水分入炉、作业工具带水操作而使铜液与水接触引发火灾爆炸事故。

3、回水管线未安装出水温度检测报警装置或已失效；感应线圈冷却水入口未设置水压检测并与紧急停机电源联锁。一旦发生漏炉时未能及时发现，会导致钢水与水接触引起爆炸。冷却水系统水温过高、水压过低、断水以及未设置备用泵供水等原因都有可能

可能导致可控硅损坏和感应线圈的烧坏。冷却水管路进入杂物，引起堵塞，循环水泵故障

或停电且无事故水或备用电源、备用水泵时，冷却水会因冷却能力不足而迅速汽化，汽化水压力超过设备承受能力，发生物理爆炸。

4、浇铸过程炉底、炉坑等作业坑存在潮湿、积水状况，或存放易燃易爆物品，有可能会引发爆炸事故。若作业人员操作失误或配合不当，钢水未准确倒入模具内或倒入量过多，致使高温钢水溢出，且没有采取防渗漏措施，浇注坑内没有铺设耐火的材料。遇可燃物如等有发生火灾事故的可能，遇积水、潮湿环境有发生爆炸的危险。

5、乙炔、天然气、液化石油气为易燃气体，氧气为助燃气体，一旦泄漏，碰到可燃物特别是油脂和明火、电气火花、静电火花、雷电等以及原材料木材，极易发生火灾。电气线路、配电装置等，当遇到明火、高温情况下极有可能产生火灾事故。

6、特种设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修；吊运熔融金属起重机是非冶金铸造起重机或不满足强制性安全技术条件；违规起重作业。

7、易燃易爆场所未设置防爆电器或防爆电器相应等级不够。

8、员工不遵守生产安全制度，在厂房、仓库内部有吸烟、取暖等明火、火花现象接触可燃物料导致火灾。

9、断路器载流导体过热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火；瓷套管绝缘不良，发生闪络，导致开关设备事故；小动物、金属杂物跨接或单相接地，引起闪弧、过电压、相间短路，使断路器爆炸。

10、变压器存在着火灾隐患，因为变压器油是可燃液体，设备运行时会产生热量，绝缘会老化，变压器一旦发生故障时，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，而且火势发展很快，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。变压器周围可燃物起火，会引起变压器着火、爆炸等。

11、电缆火灾的原因主要包括以下几种：

检修过程中，如果电缆沟道无封盖或封盖不严，电焊渣火花容易落入电缆沟道内，易使电缆着火。

电缆受盐、水及其它腐蚀性气体或液体的侵蚀，使电缆绝缘强度降低，绝缘层击穿产生的电弧，引燃绝缘层和填料。

电缆终端头及中间接头等密封不良，进水、汽潮湿或灌注的绝缘剂不符合要求，内部留有气孔等时，使绝缘强度降低，导致绝缘短路击穿，电弧引起电缆爆炸。

电缆运行中温度较高，在高温作用下，绝缘材料逐渐老化，很容易发生绝缘击穿事故。接头容易氧化而引起发热，甚至闪弧引燃电缆。

设计计算失误，导致电缆截面过小，运行中经常超负荷过热等原因，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短路起火。

电缆敷设时由于曲率半径过小，致使电缆绝缘机械损坏或电缆受外界机械损伤（如施工挖断等），造成短路、弧光闪络引燃电缆。

啮齿动物啃咬，破坏电缆绝缘层，造成电缆短路起火。

### 3.4.2 其他爆炸

管道、阀门、法兰等处由于安装不良、材质不良、年久失修等原因，可能会发生天然气、乙炔、液化气泄漏，当泄漏至空气中的天然气、乙炔、液化气扩散不良，会形成爆炸性混合气体环境。

在使用设备内部点燃过程中，如果前期准备不足，比如点火前天然气已经存在设备内部，导致在设备内部已形成爆炸性混合气体氛围，点燃时可能发生爆炸。

### 3.4.3 容器爆炸

如液氧储罐投入使用前，未清理或清理不彻底有造成容器爆炸事故的危险；液位显示不准有造成储罐储存超量，液氧泄漏有造成火灾、容器爆炸的可能；液氧储罐液氧中乙炔量超标，有造成火灾、容器爆炸的危险。

项目存在特种设备压力容器如压缩空气罐、液氧储罐、叉车、行车等，当特种设备安全附件失效（压力表、安全阀等），而又未被及时发现，容易导致特种设备异常、比如超压而发生物理爆炸。

压力容器在气温高的时候，如果冷却装置不到位，遮阳设施不完善，容易引发内部压力过大，当泄压装置（比如安全阀等）出现故障，有可能导致物理爆炸。

项目高温物料，比如高温液态冶炼过程中，如果熔化炉进入了水，可能会导致水蒸汽快速、大量产生，造成炉爆炸事故。

### 3.4.4 中毒和窒息

1、天然气输送管道损坏造成的泄漏，从而造成人员中毒。实际情况都会在其中加入有刺激性味道的气体，比如乙硫醇，这样泄露的话就会被及时发现。熔炼炉天然气泄漏除了因员工违章操作引起和自然及外力引起外，主要有以下原因。

1) 室外埋地燃气管线泄漏：施工质量不过关，管线腐蚀穿孔。

2) 室内燃气管线泄漏：施工时施工质量不过关，或长期运行管线腐蚀。

3) 炉壁焊接不严、升降温过快炉墙砖缝开裂密封不严；运行时振动大，焊缝脱焊或造成炉墙保温层开裂；观火孔、防爆门、人孔门等关闭不严。

4) 设计原因或安装调试不到位，使燃烧工况发生变化。

5) 控制、调节、测量等零部件及其连接部位泄漏：由于这些部件经常动作可能会造成开关不灵活、关闭不严，或由于锅炉运行过程中振动大造成连接部位松动天然气泄漏，或由于控制、调节、测量等零部件质量差，关闭不严漏气；或由于法兰、密封垫片、密封胶等老化造成泄漏。

2、乙炔气瓶不符合国家标准、充装过量、违章操作、仪表失真、原子吸收分光光度计的水封密封不良，在搬运、使用过程中易发生泄漏。当乙炔发生泄漏后，会对人体造成一定伤害。纯乙炔属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。乙炔中常混有磷化氢、硫化氢等气体，故常伴有此类毒物的毒作用。

3、铜和大多数铜无机化合物属低毒或微毒类金属。主要以粉尘和蒸气形式经呼吸道和消化道进入体内。由消化道进入吸收甚少，90%以上由粪便排出。机体内缓慢经尿排出。长期吸入相当浓度的粉尘和烟雾，可引起末沉着症，临床表现为轻度呼吸系统症状；咳嗽、咳痰、胸闷等。

4、液氧储槽一旦受高温、高热，容器内压力突然增大，安全附件失灵，有开裂泄漏的危险。或因操作人员操作技能差或精神不集中或未按要求操作造成工艺操作事故。液氧泄漏会造成周围富氧，**人员吸入高浓度富氧空气会造成氧中毒**。液氧储槽由于有低温液氧，一旦泄漏，对作业人员有低温灼伤的危险。

5、熔化炉炉熔炼温度高，还原气氛强，烟气中含有一氧化碳；熔炼炉正常生产时，烟气中仍有未完全燃烧的一氧化碳和挥发分，需要通过风口吸风或鼓入进行二次燃烧，如果燃烧不充分，或者设备、管道泄漏，也易导致一氧化碳泄漏失控，需要引起重视。**浇铸过程中产生的氢气虽无毒，在生理上对人体是惰性的，但若空气中氢气含量增高，将引起缺氧性窒息。**

6、液化石油气瓶嘴与减压阀连接处漏气或密封胶圈失效漏气；液化石油气瓶上的阀门漏气失火。吸入高浓度的液化石油气将引发受害人急性中毒。

7、工作人员进入受限空间作业，如没有进行危害识别，并制定相应的施工方案、作业程序、安全防范和应急措施，有可能发生中毒和窒息事故，甚至由于施救不当，扩大事故后果。

### 3.4.5 高处坠落

项目存在较高设备，比如通风系统、屋顶电气线路、冶炼设备高处操作平台、行车、输料系统高处作业平台等，可能存在高处坠落的危险，在对高处生产设备、公用工程设备设施或者照明、电气设施进行巡检、检查、更换或其他作业，属高空作业，按高空作

业安全操作规程执行，应有专人监护，有牢固的防护用品。厂房、仓库更换照明灯作业，其高度超过 2m，当扶梯打滑、操作平台栏杆损坏或无人监护导致滑倒属于高处坠落。

### 3.4.6 车辆伤害

项目运输车辆频繁出入。厂内部的生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理、交通指挥等方面的缺陷、人员违反操作规程，精力不集中，疲劳过度、酒后驾车均可能引发车辆交通事故。在运输装卸过程由于违规或管理缺陷、使用不当有可能发生运输交通事故。

### 3.4.7 触电

厂内有供配电设备、动力、照明配电屏（柜）等电气设备，由于电器绝缘不好，电气设备线路布局不合理，电气设备防护措施不到位，当作业人员违反操作规程、不正确佩戴劳动防护用品，可能发生触电。尤其江南地区春夏季节多雨、潮湿，同时项目内部车间高温区域较多，会造成电气设备短路等故障，进而增加员工触电的危险。

### 3.4.8 机械伤害

项目存在各种风机、物料泵、水泵等设备均存在转动、搅动等设备，如果防护装置不良，同时工作人员，因违反操作规程，注意力不集中，疲劳，作业环境不良，监护不当等原因，可能发生工具打击、设施碰撞作业人员及机械碾压员工手指手臂而受到机械伤害。

### 3.4.9 灼烫

项目存在高温设备熔化炉，所以当人在生产操作、检维修等过程中接触这些物质或者设备，防护设施不到位情况下，将对人体造成灼伤、烫伤。项目存在大量高温物料（铜液），当设备发生破裂、其他有害物质进入高温物料导致物料飞溅，人体接触高温物料容易导致灼烫事故。

铸炉熔化的铜水，在铜水倾注、撇渣、注模、铜水转运等作业中，如果作业人员操作失误使铜水撒落，且劳动防护用品穿戴不整齐，防护措施不到位容易发生灼烫事故。

高温的铜水如果遇到水，将使水急剧汽化，产生物理性爆炸，爆炸将使高温的铁水和水蒸汽四处飞溅，对人员造成严重的烫伤，甚至死亡。

项目尾气处理设施中含有碱性物质作为吸收液，如果泄露出来，溅射到人体，可能会对人體造成灼烫事故。

### 3.4.10 起重伤害

项目存在行车等起重设备，当设备安全设施不完善，人员精神状态不良或者不熟悉安全操作知识，极易导致起重伤害事故。

### 3.4.11 淹溺

项目存在水池，如果水池深度较深，人员在精神状态不良，防护设施不完善情况下接近水池，容易导致溺水事故。

### 3.4.12 物体打击

项目物体打击事故存在的地点和部位，主要存在于运转机器零部件断裂飞出、人员抛掷及其它高处落物等。

发生物体打击事故的主要原因有：

- (1) 原料装卸时防护措施不当。
- (2) 处理物料违反规程或不合理，对危险坠落物件认识不足，判断失误。
- (3) 劳动防护用品不按要求佩戴。
- (4) 照明不足，对周围观察不清。
- (5) 损坏的机械设备等飞溅物击伤人体。
- (6) 检查不细、没有及时处理危险部位。
- (7) 物料堆放不合理，物料堆放小于自然安息角，致使物料滚落等等。
- (8) 登高作业人员物件跌落或扔东西砸伤下面人员。

### 3.4.13 坍塌

1、建（构）筑物因工程施工砌体质量不良（强度、硬度及剪切应力等因素）、维护保养不善等因素造成坍塌事故，如：

①厂区内的建构筑物因碰撞、年久失修等原因坍塌，造成设备设施损失及人员伤亡。

②厂房内平台、斜梯、支架等设施因过载、腐蚀、缺少维护等原因坍塌，造成财产损失及人员伤亡。

2、原料堆垛倒塌，造成人员伤亡。

## 3.5 根据《职业病危害因素分类目录》辨识

### 3.5.1 高温

熔化过程中炉膛温度高达 1300℃，轧制好的铜杆温度约为 610℃，项目还存在大量高温物料（铜液），高温设备和高温物料的热对流、辐射会导致环境升温，高温易导致人体体温调节中枢功能紊乱，引起以中枢神经系统和循环系统障碍为主要表现的急性疾病，如中暑等；长期高温作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

建设项目选址地最高温度可到 40℃ 以上，对作业人员具有一定的伤害，在夏季高温季节，需要采取一定措施防暑降温。项目存在温度较高设备，工作人员操作、巡检设备等过程中如未采取防暑措施，将导致高温危害。

### 3.5.2 噪声

噪声一般分机械性噪声、空气动力性噪声和电磁性噪声，其危害也是比较严重的，已成为危害作业人员身体健康和污染环境的一个重要因素。噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

本项目中存在噪声危害的主要存在空压机、各种机泵等设备运行过程中。

根据生产流程的设置，做好设施的维护保养，隔离措施，选用较低噪声的电气设施，采用消声，屏蔽（如设置单独隔声间、安装吸声材料，水泵设置隔声罩），减震（如设备基础设置防震沟、设备基础与厂房基础脱开等）等措施，减轻噪声对人的危害。

### 3.5.3 烟尘

项目炉渣等冶炼原料等在运输、装卸、上料过程中包装防护不良情况下，会产生大量粉尘；项目冶炼过程中会产生大量烟尘，尾气处理设施不完善情况下会溢出至空气中造成粉尘危害。

### 3.5.4 毒性

项目存在有毒粉尘、长期接触吸入容易导致尘肺病，人员吸入等容易造成中毒。

### 3.5.5 低温

由于液氧的沸点极低，为 $-183^{\circ}\text{C}$ ，当液氧发生“跑、冒、滴、漏”事故时，一旦液氧喷溅到的人的皮肤上将引起严重的冻伤事故。

## 3.6 厂区内爆炸危险区域的等级范围划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，该项目主要爆炸危险区域在乙炔、液化石油气区、天然气管道阀门处。

### 3.6.1 爆炸危险区域划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），爆炸危险区域范围划分如下：

液氧贮罐的爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定：

- 1) 罐内液面上部空间为 0 区；
- 2) 以释放阀为中心，半径为 1.5m 的范围可划分为 1 区；
- 3) 储罐外壁 4.5m 半径的范围可划为 2 区。

异丙醇、液化石油气属于可燃物质重于空气，释放源在封闭建筑物内，通风不良且为第二级释放源的主要生产装置区，爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定：



- 1) 封闭建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；
- 2) 以释放源为中心, 半径为 15m, 高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区, 但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m, 如为无孔洞实体墙, 则墙外为非危险区；
- 3) 以释放源为中心, 总半径为 30m, 地坪上的高度为 0.6m, 且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

乙炔、天然气、氢气轻于空气且属于可燃物质, 通风不良且为第二级释放源的压缩机厂房, 爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定:

- 1) 封闭区内部可划为 1 区；
- 2) 以释放源为中心, 半径为 4.5m, 地坪以上至封闭区底部的空间和距离封闭区外壁 3m, 顶部的垂直高度为 4.5m 的范围内可划为 2 区。

### 3.7 事故案例

#### 1、钢水外洒事故

2006 年 11 月 8 日 14 时 10 分左右, 江苏省无锡永强轧辊有限公司技术改造项目新购置的一台 J5518 型立式离心铸造机, 在安装调试完成后进行第一炉试生产时, 为其配套的自行设计制造的滚环浇铸模具因高速旋转导致工装模具顶盖被冲开脱落, 钢水突然外洒, 造成 8 人死亡、21 人不同程度烫伤的重大责任事故。

经事故调查组初步调查, 这起事故是由于无锡永强轧辊有限公司技术管理混乱, 未按有关技术要求进行规范设计和审核, 盲目设计; 现场管理混乱, 违章指挥、违章作业所造成的安全生产责任事故。

事故的直接原因是: 为离心铸造机上配套的工装模具顶盖连接螺栓强度明显不足, 小于离心浇注时产生的向上推力; 当钢水注入工装模具后, 离心浇注所产生的向上推力引起连接螺栓失效, 8 个螺栓中的 7 个被拉断, 1 个脱扣, 导致工装模具顶盖脱落, 发生钢水外洒, 造成伤亡事故。

事故的间接原因是: 无锡永强轧辊有限公司技术管理混乱, 让不熟悉热模专业的何明华设计工装模具, 在整个工装模具设计过程中, 未按有关技术要求进行规范设计和审核, 设计过程严重失控; 防护浇注系统的 3 块防护板仅盖了其中的 2 块, 致使应该全封闭的防护浇注系统留下了大约  $3.60 \times 1.78$  平方米的敞开部分, 导致了伤亡人员的增加, 扩大了事故的后果; 公司安全生产管理不严, 现场管理混乱, 尤其是在进行立式离心铸造机首次浇注试生产时, 未制定相应的试生产方案、安全操作规程和事故应急预案, 劳动组织极不合理, 现场闲杂人员多 (事发现场当时有作业人员、负责试生产的生产管理和技术工人 16 人, 旁观试生产的人员 13 人); 天水华荣铸造有限公司将立式离心铸造机

的防护板由 2 块改成 3 块后，没有进行技术交底和提出相应的安全要求。

## 2、铁水爆炸事故

### 一、事故概况及经过

1958 年 12 月 4 日下午 5 时 25 分，上海某钢铁厂，第二转炉车间 2 号化铁炉出铁坑，铁水发生爆炸造成伤亡 34 人，其中死亡职工 5 人，伤 29 人。

2 号化铁炉是在 11 月 30 日 2 时 45 分开炉的，由于耐火砖质量不好，12 月 3 日 1 时至 9 时，发现出铁槽旁的钢板被烧穿而漏铁水，当即进行抢修，堵塞好后于 4 日 10 时又发现前炉出铁槽旁漏铁水，又进行了抢修，并用镁砂白泥来堵塞住，但有少量铁水已漏入出铁坑内，就浇了一些水使铁水凝结，并用行车将凝结的铁水块运走后，出铁坑内稍有潮湿、则又继续进行生产，直至 4 日下午 5 时 15 分左右，再次发现前炉出铁槽旁漏铁水，当时虽然进行抢救但无效。为了挽救铁水，就由出铁工陈其雷通出铁眼，拟将铁水放入盛铁桶内，但是出铁眼铁水流出很少，相反的在出铁槽与前炉连接处的两旁钢板烧穿处铁水大量流出，淌到出铁坑内，此时已无法抢救，一炉约 12 吨的铁水全部流入出铁坑，将放在出铁坑内的盛铁桶周围围住。为了使盛铁桶不被熔坏，陈某指挥行车吊运盛铁桶。4 日下午 5 时 25 分，正值交班，人员较多，当 1 号行车将 2 号化铁炉出铁坑中的盛铁桶吊起时，出铁坑中的铁水突然猛烈地爆炸，铁水向东南面空中成扇形四处飞溅，受害范围高约 20 米，远约 40 米，将 2 号化铁炉对面的炉村工段、1 号行车及其附近行车安全过道上等人员的服装引燃，当时附近工段的人员奋力前往炉村工段抢救，车间内一时烟尘迷漫，没有发现行车道上的烧伤人员，等发现了爬上行车过道上抢救时陈某、王某等人身上的衣服已全部烧尽，浑身烧焦，体无完肤，奄奄一息。经车间保健医生注射强心针后，送到医院急救无效死亡。

### 二、事故原因分析

1. 2 号化铁炉出铁坑内潮湿是造成这次铁水爆炸的主要原因。当初搞新转炉厂房和设备设计时，曾提出对出铁坑用钢板沉箱，以防地下水浸入，设计单位没有接受。因此只用钢筋水泥浇好，在坑浇好后有漏水，虽然过去数次用防水装修补，还是有渗水现象，再加上生产后，出铁坑底部水泥不断遭到从盛铁桶内溢出的渣液铁水的烧损，化铁炉打炉时有部分渣液倒在出铁坑内，使水泥损坏，逐渐失去了防水的作用，地下水渗入，这是造成出铁坑内经常处于潮湿的基本原因。

2. 操作工人为了将流进出铁坑的铁水及时用行车运走，曾浇过少量的水，以使铁水迅速凝固，这就不可避免有水渗入坑底，也是造成爆炸的因素之一。

3. 2 号化铁炉前炉钢板烧穿，铁水漏入出铁坑内，是造成这次爆炸的直接原因。

### 3.8 主要危险危害分布

通过本章的分析，可以明确该项目不构成重大危险源。危险、有害因素有火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、高处坠落、车辆伤害、触电、机械伤害、灼烫、起重伤害、淹溺、物体打击、高温、毒性、噪声、粉尘等。

建设项目最主要的危险因素是火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息。此外，日常经营、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，以及其他设备存在的潜在隐患，导致发生事故的机率增大，平时必须注意勤巡视、细检查、维修保养，安全意识一刻不能松懈。

综上所述，赣州汇通铜业有限公司建设项目可能发生的危险危害点分布见表 3.8-1。

表 3.8-1 主要危险、有害因素分布情况

危险、有害因素 作业场所	危险因素											有害因素					
	火灾	其他爆炸	容器爆炸	中毒和窒息	高处坠落	车辆伤害	触电	机械伤害	灼烫	起重伤害	淹溺	物体打击	毒性	高温	噪声	粉尘	低温
101 生产车间一	√	√	√	√	○		○	○	○	○		○		○	○	○	
甲类仓库	√	○		√	○	○				○		○				○	
液氧储罐	○	○	○	○	○	○	○										○
配电间	○						√						○				
燃气调压柜	○	○		○													
冷却水池											√						
消防水池											√						
环保设施				○	○		○	○	○			○	○		○		

备注：√为主要危险，○为次要危害。

## 4 安全预评价方法和评价单元

### 4.1 评价单元及方法确定

根据物料的化学性质及特性，本安全评价中生产工艺、设备、周边环境、平面布置以及人员各因素综合考虑。火灾、爆炸、中毒窒息、机械伤害、高处坠落、触电事故可能发生人员伤亡和财产重大损失；高温事故可能会造成人员受伤害。

将系统划分为不同类型的评价单元，不但有助于简化评价工作、提高其准确性，而且可针对各评价单元的不同危险、有害程度分别进行评价，再据各评价结果，有针对性的采取不同的安全对策措施。

评价单元的划分可以危险、有害因素的类别为主划分；也可以装置、设施和流程的特征来划分；或者将二者结合起来进行划分。

各评价单元划分详见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价单元划分及单元评价方法选用

序号	评价单元	子单元		选用评价方法
1	定性	101	选址及周边安全间距	安全检查表、综合评价法
		102	总平面布置	
		103	工艺、设备设施安全措施安全性能	
			公用辅助设施配套性措施及各项安全设施	
		安全管理		
2	半定量、定量	201	生产作业危险性	作业条件危险性分析
		202	各生产存在的火灾爆炸、中毒窒息、灼烫、触电、机械伤害、车辆伤害等危险程度	预先危险性分析
		203	桶装异丙醇火灾爆炸	事故后果模拟分析

## 4.2 评价方法简介

### 4.2.1 作业条件危险性分析

作业条件危险性评价是在有危险性环境下作业的危险评价。是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小。这三种因素是：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即： $D=L \times E \times C$

D值越大则表明该环境下毒物危险性也越大。三种因素L、E、C的赋分标准分别见表4.2-2、4.2-3和表4.2-4，危险等级的划分标准见表4-5。

表 4.2-2 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 4.2-3 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	暴露于危险环境的频率程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露

0.5	非常罕见的暴露
-----	---------

表 4.2-4 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难, 许多人死亡, 或造成重大财产损失
40	灾难, 数人死亡, 或造成很大财产损失
15	非常严重, 一人死亡, 或造成一定的财产损失
7	严重, 重伤, 或较小的财产损失
3	重大, 致残, 或很小的财产损失
1	引人注目, 不利于基本的安全卫生要求

表 4.2-5 危险性等级划分标准 (D)

D 值	危险程度
>320	极其危险, 不能继续作业
160~320	高度危险, 需立即整改
70~159	显著危险, 需要整改
20~69	可能危险, 需要注意
<20	稍有危险, 可以接受

### 4.2.2 预先危险性分析 (PHA)

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。

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、物质损失和人员伤害的危险性，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。

预先危险性等级划分：

在分析系统危险时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为4个等级。等级表见表4.2-6。

表 4.2-6 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
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏
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

为了准确地描述事故的状况,将事故发生的可能性分为五级：

- A级：经常发生, 频繁发生；
- B级：数次发生，相当可能发生，很容易发生；
- C级：可能发生，偶尔发生，较容易发生；
- D级：很少发生，但并非不可能发生；
- E级：几乎不可能发生，发生概率接近于零。

预先危险性分析以各工艺过程中火灾、爆炸、触电、机械伤害、车辆伤害等几个方面。

### 4.2.3 安全检查表分析法（SCA）

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价

方法，是一种定性分析方法。同时通过安全检查表检查，便于发现潜在危险及时制定措施加以整改，可以有效控制事故的发生。

安全检查表法以国家安全卫生法律法规、标准规范和企业内部安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、本企业在相同或相近的生产工艺设备的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

### 4.2.4 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作5个项目共同确定。其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见表4.2-7，分级表见表4.5-5。

表 4.2-7 危险度评价取值表

分值项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质	甲类可燃气体； 甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属A、B、C项之物质
容量	气体 1000m <sup>3</sup> 以上 液体 100 m <sup>3</sup> 以上	气体 500-1000 m <sup>3</sup> 液体 50-100 m <sup>3</sup>	气体 100-500 m <sup>3</sup> 液体 10-50 m <sup>3</sup>	气体 <100 m <sup>3</sup> 液体 <10 m <sup>3</sup>
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250-1000℃使用，其操作温度在燃点以上	在 250-1000℃使用，但操作温度在燃点以下； 在低于在 250℃使用，其操作温度在燃点以上	在低于在 250℃使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20-100 MPa	1-20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

表 4.2-8 危险度分级表

总分值	≥16分	11-15分	≤10分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险



## 5 定性、定量评价

### 5.1 定量评价

#### 5.1.1 作业条件危险性评价法

根据评价方法的适用范围，对本项目的各生产、辅助性单元的操作进行作业条件危险性评价。

表 5.1-1 各单元取值计算结果表

评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险程度
		L	E	C	D	
打包进料	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	车辆伤害	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
熔化	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	其他爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
捞渣	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
浇铸	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
轧制	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
清洗	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
绕卷	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
物料装卸	车辆伤害	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
发配电	触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
厂内运输	车辆伤害	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

检维修	触电	1	1	15	15	稍有危险，可以接受
	机械伤害	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
	高处坠落	0.5	1	15	7.5	稍有危险，可以接受
	物体打击	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
	火灾爆炸	0.5	1	15	7.5	稍有危险，可以接受
	坍塌	0.5	1	7	3.5	稍有危险，可以接受

评价小结：项目打包进料、熔化、捞渣、浇铸、轧制、清洗、绕卷、物料装卸、发配电、厂内运输为可能危险，需要注意；其余操作为稍有危险，可以接受。

### 5.1.2 危险度评价法

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对液氧储罐、甲类仓库 2 个单元的操作进行危险度评价。按我国化工工艺危险度评价法，五项指数取值、计算评价如下：

表 5.1-2 装置单元危险度评价表

评价项目	装置（或系统）的实际情况描述		危险度评价取值	
<b>液氧储罐</b>				
物质	液氧是助燃物质，氧气是乙类气体		5	
容量	储罐 50m <sup>3</sup> 的 1 个（1：800 换算）		10	
温度	低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下		0	
压力	0.8MPa		0	
操作	卸车作业有一定的危险		2	
结论	I 级, 高度危险		17	
<b>甲类仓库</b>				
	异丙醇		乙炔	
物质	甲 <sub>B</sub> 类可燃液体	5	甲类可燃气体	10
容量	20t	10	0.12t	2
温度	低于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下	0	在低于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下	0
压力	储存和使用场所为常压	0	储存和使用场所为常压	0
操作	搬运至车间使用有一定的危险	2	搬运至车间使用有一定的危险	2
结论	I 级, 高度危险	17	II 级, 中度危险	14

危险度评价结果：液氧储罐、甲类仓库，属于高度危险。加强厂区安全管理、防止产生静电火花后可将风险控制在可控范围内。

### 5.1.3 事故后果模拟分析

桶装异丙醇火灾爆炸事故分析评价：

(1) 蒸气云爆炸事故计算

甲类仓库中储存的异丙醇，全部采用 200kg 塑料桶包装储存，不同于容易形成蒸气

云爆炸事故的沸点远小于环境温度的液化石油气，也不同于槽罐包装、大量泄漏形成一定高度的液池，若受到防火堤、隔堤的阻挡，液体将在限定区域（相当于围堰）内得以积聚形成一定范围的液池，在液池上空形成有实际爆炸贡献的蒸气云；这时，若遇到火源及特定条件，液池可能被点燃，发生蒸气云爆炸和地面池火灾事故，以至造成整个槽罐中易燃液体燃烧和爆炸，形成破坏性很大的事故。

本评价项目中的原料仓库中异丙醇，有 20t，共 100 桶（异丙醇对水的相对密度 0.79，其气体相对空气密度 2.07）。200kg 塑料桶包装，可能造成的危害情况如下分析：

设仓库中有 1 桶异丙醇在短时间全部泄漏在甲类仓库的限制空间内，每桶最大重量 200kg，产生饱和气体约 74.4m<sup>3</sup>，排除产生长时间向外散发造成的减量，该仓库的容积 90×4=360m<sup>3</sup>，仓库里有实际贡献的饱和气体在（储存异丙醇区域的防泄漏围裙托盘中 2×3=6m<sup>2</sup>）6~36m<sup>3</sup> 的范围内，与空气充分混合均匀，遇到点火源可能造成爆炸或者燃烧；第一次爆炸还可能造成第二次多个包装桶的破损而引起殉爆，造成更大范围的燃烧和爆炸。此后可能产生多次这样的大小不等程度不同的燃烧和爆炸现象。根据实际情况极不可能一次性全部形成爆炸物，选择第一次、第二次、第三次爆炸时异丙醇的量分别是 154kg、770kg、1540kg。根据危险化学品固有危险程度的定量分析如下：

通常以 TNT 当量法来预测蒸气云爆炸的严重程度，可将化学品的当量相当于 TNT 的当量计算。本评价项目储存甲类仓库中的异丙醇。最大储存量为 2t。平均按异丙醇的燃烧值计算，异丙醇的燃烧热值取：1995.5 kJ/mol（33023kJ/kg），TNT 的爆炸热取 4520kJ/kg。

(2)爆源的 W<sub>TNT</sub> 当量计算

$$W_{TNT} = W_f Q_f / Q_{TNT}$$

W<sub>f</sub>——蒸气云中爆炸冲击波有实际贡献的异丙醇质量（kg）

Q<sub>f</sub>——异丙醇的燃烧热值（kJ/kg）

Q<sub>TNT</sub>——TNT 爆炸热值，取 4520kJ/kg

第一次  $w_{TNT1} = W_f Q_f / Q_{TNT} = 154 \times 33023 / 4520 = 1125 \text{kg TNT}$

第二次  $w_{TNT2} = W_f Q_f / Q_{TNT} = 770 \times 33023 / 4520 = 5625 \text{kg TNT}$

第三次  $w_{TNT3}=W_f Q_f / Q_{TNT}=1540 \times 33023 / 4520=11250\text{kgTNT}$

(3)蒸气云爆炸总能量

地面蒸气云爆炸总能量由下式计算：

$$E=1.8 \alpha W_f Q_f$$

式中：1.8——地面爆炸系数

$\alpha$  ——可燃气体蒸气云的当量系数，取 0.04

①  $E_1=1.8 \alpha W_f Q_{f1}=1.8 \times 0.04 \times 154 \times 33023=3.6616 \times 10^5\text{kJ}$

②  $E_2=1.8 \alpha W_f Q_{f2}=1.8 \times 0.04 \times 770 \times 33023=1.8308 \times 10^6\text{kJ}$

③  $E_3=1.8 \alpha W_f Q_{f3}=1.8 \times 0.04 \times 1540 \times 33023=3.6616 \times 10^6\text{kJ}$

(4)地面蒸气云爆炸相当于 TNT 当量

$$W_{TNT}=1.8 \alpha W_{TNT}$$

①第一次  $W_{TNT1}=1.8 \alpha W_{TNT1}=1.8 \times 0.04 \times 1125=81$

②第二次  $W_{TNT12}=1.8 \alpha W_{TNT2}=1.8 \times 0.04 \times 5625=405$

③第三次  $W_{TNT3}=1.8 \alpha W_{TNT3}=1.8 \times 0.04 \times 11250=810$

(5)爆炸后的死亡半径为  $R_1$

又称自由蒸气云爆炸时的死亡半径。根据易燃液体的 TNT 当量，并且考虑参与了爆炸，对形成冲击波有实际贡献的蒸气云的量，结合甲类仓库区及周边布置情况分析，采取地面爆炸系数 1.8，蒸气云的 TNT 当量系数 0.04，运用范登伯（VandenBerg）和兰诺伊（Lannoy）方程计算蒸气云爆炸时伤亡半径为： $R_1=13.6 \times (1.8 \alpha w_{TNT}/1000)^{0.37}=13.6 \times (W_{TNT}/1000)^{0.37}$

①第一次  $R_1^1=13.6 \times (1.8 \alpha w_{TNT}/1000)^{0.37}=13.6 \times (81/1000)^{0.37}=5.37\text{m}$

②第二次  $R_1^2=13.6 \times (1.8 \alpha w_{TNT}/1000)^{0.37}=13.6 \times (405/1000)^{0.37}=9.73\text{m}$

③第三次  $R_1^3=13.6 \times (1.8 \alpha w_{TNT}/1000)^{0.37}=13.6 \times (810/1000)^{0.37}=12.56\text{m}$

(6)爆炸后的重伤半径为  $R_2$

重伤半径根据以下公式计算：

$$Ps=0.137Z^{-3}+0.119Z^{-2}+0.269Z^{-1}-0.019$$

式中：  $Z=R(P^0/E)^{1/3}$

取 44000Pa（引起人员重伤伤害的冲击波峰值）

$$P_0=101300\text{Pa}$$

$$P_s=\Delta P/P_0=44000/101300=0.43435$$

E：爆炸总能量（J）

将 E 带入上式得  $Z_{\text{重伤}}=1.089$

以下分别为第一次、第二次、第三次的重伤半径计算

$$\textcircled{1}R_2^1 = Z_{\text{重伤}} / (E_1/P_0)^{1/3} = 1.089 \times (3.6616 \times 10^5 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 16.71\text{m}$$

$$\textcircled{2}R_2^2 = Z_{\text{重伤}} / (E_2/P_0)^{1/3} = 1.089 \times (1.8308 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 28.58\text{m}$$

$$\textcircled{3}R_2^3 = Z_{\text{重伤}} / (E_3/P_0)^{1/3} = 1.089 \times (3.6616 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 36.00\text{m}$$

(7)爆炸后的轻伤半径为  $R_3$

轻伤半径根据以下公式计算：

$$P_s=0.137Z^{-3}+0.119Z^{-2}+0.269Z^{-1}-0.019$$

$$R_3 = Z_{\text{轻伤}} / (E/P_0)^{1/3}$$

其中： $P_0=101300\text{Pa}$

$\Delta P=17000\text{Pa}$ （引起人员轻伤伤害的冲击波峰值）

$$P_s=17000/101300=0.167818361$$

E：爆炸总能量（J）同上，将 E 带入上式得

$$Z_{\text{轻伤}}=1.95$$

以下为第一次、第二次、第三次轻伤半径计算

$$\textcircled{1}R_3^1 = Z_{\text{轻伤}} / (E_1/P_0)^{1/3} = 1.95 \times (3.6616 \times 10^5 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 29.93\text{m}$$

$$\textcircled{2}R_3^2 = Z_{\text{轻伤}} / (E_2/P_0)^{1/3} = 1.95 \times (1.8308 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 51.17\text{m}$$

$$\textcircled{3}R_3^3 = Z_{\text{轻伤}} / (E_3/P_0)^{1/3} = 1.95 \times (3.6616 \times 10^6 \times 10^3 / 101300)^{1/3} = 64.47\text{m}$$

(8)财产损失半径  $R_{\text{财}}$

式中：K 为二级破坏系数，取  $K=5.6$

以下为第一次、第二次、第三次的财产损失半径计算

$$\textcircled{1}R_{\text{财}}^1 = KW_{\text{TNT}}^{1/3} \div [1 + (3175/W_{\text{TNT}})^2]^{1/6} = 5.6 \times 81^{1/3} \div [1 + (3175/81)^2]^{1/6} = 7.13\text{m}$$

$$\textcircled{2} R_{财}^2 = KW_{TNT2}^{1/3} \div [1 + (3175/W_{TNT2})^2]^{1/6} = 5.6 \times 405^{1/3} \div [1 + (3175/405)^2]^{1/6} = 20.80m$$

$$\textcircled{3} R_{财}^3 = KW_{TNT3}^{1/3} \div [1 + (3175/W_{TNT3})^2]^{1/6} = 5.6 \times 810^{1/3} \div [1 + (3175/810)^2]^{1/6} = 32.64m$$

(9)地面蒸气云爆炸事故后果汇总情况

表 5.1-3 地面蒸气云爆炸后果汇总

单元	蒸气云 TNT 当量 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径(m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
第一次爆炸	81	5.37	16.71	29.93	7.13
第二次爆炸	405	9.73	28.58	51.17	20.80
第三次爆炸	810	12.56	36.00	64.47	32.64

以上是计算模拟地面蒸气云爆炸的伤害模型，与实际会有误差，理论上提供了安全保护的参考数据，实际也有可能发生。库中的危险化学品不可能全部爆炸，两次爆炸后会大范围燃烧，中心区缺氧，产生第三次大爆炸的可能性很小，大部分会燃烧掉，或者在事故抢救中被拉出事故现场。地面蒸气云爆炸后果只是一种模型设计，死亡、重伤、轻伤的安全保护半径提供预防的参考范围，做到防患于未然。

厂区内的职工如果发现库中有燃烧爆炸的异常情况，又不能立即采取有效的措施控制库中可能发生的异常，可以参照地面蒸气云爆炸事故后果汇总表中的第二次爆炸数据撤离现场。参加应急救援的人员在不可能控制火情的情况下，根据事故可能发生的程度，参照地面蒸气云爆炸后果总表的数据撤离现场；寻求更进一步的应急救援的方案。

## 5.2 定性评价

### 5.2.1 选址及周边安全间距的符合性评价

选址安全性评价主要根据相关法律、法规和标准、规范的要求，对项目选址的地质水文，周边环境等的情况条件进行符合性检查，本项目依据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)等规范对项目选址进行符合性评价。

选址安全检查表评价见表 5.2-1。

表 5.2-1 选址安全检查表

检查内容	选用标准	检查情况	结
------	------	------	---

			果
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。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	项目在屏山创业园,按照要求办理相关手续	符合
配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地,应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	各相关配套和服务设施等同时选择	符合
厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究,并应进行多方案技术经济比较后确定。	GB50187-2012 第 3.0.3 条	项目可行性研究报告进行了多方案的技术经济比较	符合
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。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。	GB50187-2012 第 3.0.4 条与第 3.0.5 条	周边有工业园区道路、国道等,交通条件方便	符合
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。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	依托工业园区,水源和电源有保障	符合
厂址应具有满足建设工程需要的工程地	GB50187-2012	工程地质条件和	符

质条件和水文地质条件。	第 3.0.8 条	水文地质条件满足	合
厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形。并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB50187-2012 第 3.0.9 条	现场有适宜的地形坡度，留有适当的发展余地	符合
厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生生活设施等方面的协作等方面的协作。	GB50187-2012 第 3.0.11 条	位于工业园区地，园区企业较多，可以相互协作，基地内水、电、气便捷	符合
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。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	企业选址地周边有良好的排水设施，可以较好防止内涝，选址地地势高，且地势平整，不受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁	符合
下列地段和地区不得选为厂址： 1) 地震断层和设防烈度高于九度的地震区； 2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3) 采矿陷落区（错动）界限内； 4) 爆破危险范围内； 5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	项目选址无本条所说的不良地段和地区	符合



<p>6) 有严重放射性物质污染影响区；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>10) 具有开采价值的矿藏区；</p> <p>11) 受海啸或湖涌危害的地区。</p>			
<p>在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同职业危害因素（物理、化学、生物等）产生交叉污染。</p>	<p>《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）</p>	<p>项目用地经规划部门规划</p>	<p>符合</p>
<p>在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内，不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物；距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。</p>	<p>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）</p>	<p>不在所述区域</p>	<p>符合</p>
<p>第十一条 县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。</p> <p>公路建筑控制区的范围，从公路用地</p>	<p>公路安全保护条例</p>	<p>距离 206 国道 22m</p>	<p>符合</p>

<p>外缘起向外的距离标准为：</p> <p>（一）国道不少于 20 米；</p> <p>（二）省道不少于 15 米；</p> <p>（三）县道不少于 10 米；</p> <p>（四）乡道不少于 5 米。</p> <p>属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。</p> <p>公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。</p>		
---	--	--

表 5.2-2 周边环境安全间距检查表

方位	厂内建（构） 筑物名称	周边建（构） 筑物名称	要求 m	实际 m	备注
东	围墙	206 国道	20	22	公路安全保护 条例 第十一条
	303 研发楼(民建)	江西石城万年青水泥有限公司（丁类厂房）	10	56	建筑设计防火 规范 表 3.4.1
南	102 生产车间二（丁类）	江西省万胜门业有限公司、江西昌亿矿山机械有限公司、江西政安消防有限公司（均为丙类厂房）	10	15.5	
西	102 生产车间二（丁类）	居民房（长江村李家组）	25	85	
北	201 液氧罐区（乙类）	工业空地	/	/	/

**综合分析：**

1、民居的影响

本项目位于屏山创业园，周边 200 米均为工业园企业，零星居住区距离项目 85 米，因此，本项目对居民影响很小。

2、与周边企业之间的影响

项目与周边企业车间与道路具有符合的安全间距，相互之间的影响在可接受范围内。

3、地质，地震，洪水、内涝对本项目的影响

本项目厂址地质状况良好，基础持力层能保证建（构）筑物的承重要求，已有厂房设计已考虑地质问题。

本项目位于地震设防烈度小于6度的区域内，区域构造稳定性较好，工程设计烈度按6度进行抗震设防，满足要求。

本项目所在地历年降雨量充沛，降雨时间比较集中，大雨至暴雨多集中可能造成厂内内涝，存在内涝可能性，企业应做好厂内排水排涝措施。

**评价小结：**

本项目选址于屏山创业园，符合政府相关规划，周边环境良好，后期应考虑地质情况及厂内排涝设施，项目选址符合相关法律、法规、规章和标准的要求。

**5.2.2 总平面布置的符合性评价**

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014(2018)）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等要求，编制总平面布置安全检查表对企业提出的总图及平面布置进行检查评价。

表 5.2-2 总平面布置安全检查表

检查内容	选用标准	检查情况	结果
总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	企业已根据生产要求，结合场地自然条件，经技术经济比较择优确定。	符合
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；	GB50187-2012 第 5.1.2 条	企业生产区、生活辅助区按功能进行分区，布置合理，厂内建筑外形规整	符合

<p>2) 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；</p> <p>3) 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；</p> <p>4) 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。</p>			
<p>总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物及有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求：</p> <p>1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置；</p> <p>2、应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。</p>	<p>GB50187-2012 第 5.1.5 条</p>	<p>项目地平整，企业结合地形、地势进行布置</p>	<p>符合</p>
<p>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。</p>	<p>GB50187-2012 第 5.1.6 条</p>	<p>企业总平面布置结合当地气象条件进行布置，厂房采光、朝向良好</p>	<p>符合</p>
<p>总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。</p>	<p>GB50187-2012 第 5.1.7 条</p>	<p>企业内部各车间具有符合的安全间距，生产区与辅助区已分开设置，与厂外设置了足够的安全防护距</p>	<p>符合</p>

		离	
总平面布置，应合理地组织货流和人流。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	企业设置 2 个相邻出入口，人流与货物分开	符合
总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	厂房朝向协调、平面布置与空间景观相协调	符合
厂房建筑方位应保证室内有良好的自然通风和自然采光。相邻两建筑物的间距一般不得小于相邻两个建筑物中较高建筑物的高度。	GBZ1-2010 第 5.3.1 条	充分利用自然通风和自然采光，车间、仓库距离周边构筑物距离大于该构筑物高度	符合
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，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区域城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应与外部运输线路连接方便。	GB50187-2012 第 5.7.4 条	厂区设置 2 个相邻出入口，人员通道、货物通道分开设置	符合
运输线路的布置，应符合下列要求： 满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理； 使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成一个完整的、连续的运输系统；	GB50187-2012 第 6.1.1 条	项目围绕主体厂房设置道路，满足生产要求	符合

合理地利用地形。			
改建、扩建的工业企业内外部运输，应合理利用和改造既有运输线路。	GB50187-2012 第 6.1.2 条	已合理利用和改造既有运输线路	符合
厂内道路的布置，应符合下列要求： 一、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 二、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 三、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 四、与厂外道路连接方便、短捷。	GB50187-2012 第 6.4.1 条	道路与主要建筑轴线平行、垂直，与外面道路连接方便，满足相关要求	符合
厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。当需要斜交时，交叉角不宜小于45°。	GB50187-2012 第 6.4.13 条	道路的互相交叉角不小于45°	符合
油浸变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级	GB50016-2014(2018) 第 3.2.6 条	配电间不低于二级	符合
甲乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下	GB50016-2014(2018) 第 3.3.4 条	所有建构筑物设置在地上	符合
员工宿舍严禁设置在厂房内。	GB50016-2014(2018) 第 3.3.5 条	员工宿舍单独设置，未设置在厂房内	符合
厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定： 1 甲、乙类中间仓库应靠外墙布置，其储量不宜超过夜的需要量；	GB50016-2014(2018) 第 3.3.6 条	未明确	见安全对

<p>2 甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔；</p> <p>3 丁、戊类中间仓库应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔；</p> <p>4 仓库的耐火等级和面积应符合本规范第 3.3.2 条和第 3.3.3 条的规定。</p>			策 措 施
<p>变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等的规定。</p> <p>乙类厂房的配电站确需在防火墙上开窗时，应采用甲级防火窗。</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 3.3.8 条</p>	<p>未设在上述区域</p>	符 合
<p>员工宿舍严禁设置在仓库内</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 3.3.9 条</p>	<p>员工宿舍单独设置，未设置在仓库内</p>	符 合
<p>高层厂房、占地面积大于 3000 平方的甲乙丙类厂房和占地面积大于 1500 平方的乙丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿着建筑物两个长边设置车道</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 7.1.3 条</p>	<p>厂房及仓库沿边均有消防车道</p>	符 合
<p>供消防车取水的天然水源和消防水池应设</p>	<p>GB50016-2014(2018)</p>	<p>设置环形消防</p>	符

置消防车道,消防车道边缘距离取水点不宜大于2米	第7.1.7条	通道	合
环形消防车道应至少两处与其他车道连通,尽头式消防车道应设置回车场,回车场面积不小于12m×12m	GB50016-2014(2018) 第7.1.9条	消防车道至少两头与其他车道连接	符合
第二类防雷建筑物外部防雷的措施,宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆,也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录B的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个屋面组成不大于10m×10m或12m×8m的网格;当建筑物高度超过45m时,首先应沿屋顶周边敷设接闪带,接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上,也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	GB50057-2010 第4.3条	按要求设置	符合
第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆,也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录B的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个屋面组成不大于20m×20m或24m×16m的网格;当建筑物高度超过60m时,首先应沿屋顶周边敷设接闪带,接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上,也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	GB50057-2010 第4.4条	按要求设置	符合



<p>室外钢质储罐的防雷接地不应少于 2 处,应沿其四周均匀布置,接地的设置应符合下列规定:</p> <p>1 储罐直径大于等于 20.0m 时, 不应少于 3 处接地, 其相邻间距不应大于 30.0m</p> <p>2 储罐直径大于等于 5.0m 且小于等于 20.0m 时, 应 2-3 处接地;</p> <p>3 当储罐直径小于 5.0m 时, 应 1-2 处接地</p>	<p>GB 50630-2010 第 10.4.4 条</p>	<p>按要求设置</p>	<p>符合</p>
<p>5 装设于钢质储罐上的信息、消防报警等弱电系统装置, 其金属外壳(皮)应与罐体做电气连接, 配线(电缆)宜采用金属铠装屏蔽线(缆), 线(缆)金属外层及所穿金属管均应与罐体做电气连接</p>	<p>GB 50630-2010 第 10.4.5 条</p>	<p>按要求设置</p>	<p>符合</p>
<p>下列场所应有导除静电的接地措施:</p> <p>1 具有易燃、可燃物的生产装置、设备、储罐、管线及其放散管; 2 易燃、可燃油品装卸站及与其相连的管线、鹤管等; 3 易燃、可燃油品装卸站处的铁路钢轨; 4 易爆的金属粉尘储仓(罐)及其相关设备、管道; 5 在爆炸、火灾危险场所内, 可能产生静电危险的设备和管道。</p>	<p>GB 50630-2010 第 10.4.6 条</p>	<p>按要求设置</p>	<p>符合</p>

表 5.2-3 安全间距检查表 (m)

建构筑物	方向	设施	规范	间距要求 m	实际距离 m	符合性
101 生产车间一 (丁类)	东	302 宿舍楼 (民建)	GB50016-2014(2018) 表 3.4.1	10	14.2	符合
		303 研发楼 (民建)		10	14.2	符合
	南	102 生产车间二(丁类)	GB50016-2014(2018) 7.2.2	10	22	符合
		消防车道		宜为 5	5	符合
	西	空地	GB50016-2014(2018)	/	/	符合

	北	202 甲类仓库	表 3.4.1	12	16.6	符合
		废弃燃油储存罐(丙类)		10	18.1	符合
202 甲类仓库	东	301 活动室(民建)	GB50016-2014(2018) 表 3.5.1	25	30	符合
	南	生产车间一(丁类)		12	15	符合
	西	101-2 配电间(丙类)		12	16.6	符合
	北	消防车道		GB50016-2014(2018) 7.2.2	宜为 5	5
201 液氧罐区 (50m <sup>3</sup> ) (乙类)	东	厂区道路(次要)	氧气站设计规范 表 3.0.4	5	12	符合
	南	厂区道路(次要)	氧气站设计规范 表 3.0.4	5	26	符合
		101 生产车间一(二级)		10	35	符合
		废弃除尘间(二级)		10	12.1	符合
	西	空地	/	/	/	符合
北	围墙	氧气站设计规范 3.0.14	5	8	符合	

评价小结：项目可行性研究报告中，总体布局合理，各建构筑物有符合的安全间距。

### 5.2.3 可行性研究报告中建构筑物符合性评价

5.2-4 建构筑物符合性评价一览表

《建筑设计防火规范》							
建构筑物	建筑面 积/m <sup>2</sup>	耐 火 等级	火 灾 类别	车间单个防火 分区要求/m <sup>2</sup>	单座仓库最 大要求/m <sup>2</sup>	仓库防火分区 最大面积/m <sup>2</sup>	符合 性
101 生产车 间一	9216	二级	丁类	不限			符合
甲类仓库	90	二级	甲类		750	250	符合
配电间	255.6	二级	丙类	8000			符合

注：车间墙体涂刷防火涂料后达二级耐火等级

5.2-5 厂房建构筑物符合性评价表

规范要求	设计情况	符合性
《建筑设计防火规范》		
3.6.2 有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	未明确	见安全对策措施
3.6.3 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避	未明确	见安全对策措施

<p>开人员密集场所和主要交通道路,并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m<sup>2</sup>。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。</p>		
<p>3.6.7 有爆炸危险的甲乙类生产部位,宜布置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁柱等重要承重构件布置。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>3.6.11 使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房,其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通,下水道应设置隔油设施。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>3.6.12 甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>3.6.14 有爆炸危险仓库或仓库内有爆炸危险的部位,宜按本节规定采取防爆措施、设置泄压设施。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>3.7.1 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>3.7.4 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 3.7.4 的规定。</p>	<p>丁类二级厂房不限</p>	<p>符合</p>
<p>3.7.5 厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度,应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m,疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m,门的最小净宽度不宜小</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>

<p>于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.20m。</p>		
<p>3.8.1 仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>3.8.2 每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300 m<sup>2</sup>时，可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100 m<sup>2</sup>时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。</p>	<p>占地面积不大于 300 m<sup>2</sup>，可设置 1 个安全出口</p>	<p>符合</p>

评价小结：各建构筑物防火分区方面符合，厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度以及作业区防水、防渗、隔油等措施未明确，在后期设计、建设过程中应进一步完善。

### 5.2.4 可行性研究报告中工艺、设备设施安全措施符合性评价

依据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)、《有色金属工程设计防火规范》(GB50630-2010)等规范的要求，编制以下设备安全措施符合性评价表。

表 5.2-6 设备设施安全符合性评价表

<p>《生产设备安全卫生设计总则》</p>		
<p>规范要求</p>	<p>实际情况</p>	<p>备注</p>

<p><b>5. 1 适应性</b></p> <p>在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p><b>5. 3. 3</b> 对有司机驾驶或操纵并有可能发生倾覆的可行驶生产设备，其稳定系数必须大于 1 并应设计倾覆保护装置。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p><b>5. 4 表面、角和棱</b></p> <p>在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p><b>5. 7. 3. 3</b> 操纵室应具有防御外界有害作用（如噪声、振动、粉尘、毒物、热辐射和落物等）的良好性能。当操纵室工作环境温度低于-5℃或高于 35℃时，应配置空调装置或安全的采暖、降温装置。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p><b>5. 7. 3. 4</b> 操纵室应保证操作人员在事故状态下能安全撤出。对有可能发生倾覆的可行驶生产设备，除应设置保护操纵室的安全支撑外，还应设置能从里面打开的紧急安全出口。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p><b>5. 7. 4 防滑和防高处坠落</b></p> <p>设计操作位置，必须充分考虑人员脚踏和站立的安全性。</p> <p><b>a.</b> 若操作人员经常变换工作位置，则必</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>

<p>须在生产设备上配备安全走板。安全走板的宽度应不小于 500mm;</p> <p>b. 若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时,则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。</p> <p>c. 生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备,应有适宜的收集和排放装置,必要时,应设有特殊防滑地板。</p>		
<p>5. 10. 2 需要进行检查和维修的部位,必须能处于安全状态。需要定期更换的部件,必须保证其装配和拆卸没有危险。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>5.10.3 需进入内部检查、维修的生产设备,特别是缺氧和含有毒介质的设备,必须设有明显的提示操作人员采用安全措施的标志。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>5.10.5 动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备,必须设有止动联锁控制装置。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>6. 1. 1 人员易触及的可动零部件,应尽可能封闭或隔离。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>6. 1. 2 对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件,必须配置必要的安全防护装置。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>6. 1. 3 对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件,应配置可靠的限位装置。</p>	未明确	见安全对策措施

<p>6. 1. 4 若可动零部件（含其载荷）所具有的动能或势能可能引起危险时，则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>6. 2. 1 高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>6. 3 过冷与过热</p> <p>若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>6. 4. 1 生产、使用、贮存和运输易燃易爆物质和可燃物质的生产设备，应根据其燃点、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应预防措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——实行密闭；</li> <li>——严禁跑、冒、滴、漏；</li> <li>——配置监测报警、防爆泄压装置及消防安全设施；</li> <li>——避免摩擦撞击；</li> <li>——消除接近燃点、闪点的高温因素；</li> <li>——消除电火花和静电积聚；</li> <li>——设置惰性气体（氮气、二氧化碳、水蒸气等）置换及保护系统；</li> </ul>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>

<p>——在输送可燃气体管道和放空管道上设置水封、阻火器等安全装置；</p> <p>——进行抗震设计等。</p>		
<p>6.4.2 爆炸危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。</p> <p>爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>6.4.4 对有突然超压或瞬间分解爆炸危险物料的生产设备，应装设爆破板等安全设施。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>6.6 噪声和振动</p> <p>能产生噪声和振动的各类生产设备，都必须在产品标准中明确规定噪声、振动指标限值，并在设计中采取有效防治措施。对固有强噪声、强振动设备，宜设置隔离或遥控装置</p> <p>生产设备噪声、振动的限值指标应符合 GB J87 和 GB 10434 的规定。</p>	未明确	见安全对策措施
<p>6.7.1 凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口，以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。</p>	未明确	见安全对策措施



<p>6. 7. 2 对于有毒、有害物质的密闭系统，应避免跑、冒、滴、漏。必要时，应配置监测、报警装置。对生产过程中尘、毒危害严重的生产设备，必须设计、安装可靠事故处理装置及应急防护设施。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>6. 10 雷击</p> <p>在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>7. 1 生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052 等标准规定。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p>《有色金属工程设计防火规范》</p>		
<p>4.5.2 冶金生产的各类炉窑（反应装置），当使用燃气时，其防火设计应符合下列规定：</p> <p>1 煤气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222、《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定；液化石油气、天然气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定；</p> <p>2 当炉窑的燃烧装置采用强制送风的烧嘴时，在空气管道上应设置泄爆阀；</p> <p>3 使用燃气的炉窑点火器，应设置火焰监测装置；</p> <p>4 在可燃气体使用区域的适当位置，应设置可燃</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>

<p>气体浓度监测、报警和相应的机械通风装置；</p> <p><b>5</b> 燃气管道进入厂房之前适当位置处，应设置切断总管的阀门；厂房内的燃气管道应架空敷设；</p> <p><b>6</b> 连铸工序用于切割的乙炔、煤气、液化石油气以及氧气的管道上，应设置紧急切断阀。</p>		
<p><b>4.5.6</b> 冶炼生产厂房内具有熔融体作业区的防火设计应符合下列规定：</p> <p><b>1</b> 作业区范围内（含地下、上空）严禁设置车间生活间；</p> <p><b>2</b> 应采取防止雨雪飘淋室内的措施，严禁地面积水；不应在场地内设置水沟和给、排水管道，当必需设置时，应有避免水沟中积存水和防止渗漏的可靠构造措施；</p> <p><b>3</b> 作业区不宜设置各类电缆、可燃介质管线，当必需设置时，应采取可靠的隔热保护措施；</p> <p><b>4</b> 厂房的耐火等级不应低于二级，受到热作用的结构构件宜采取有效、合理的隔热防护，钢结构构件可按本规范附录 A 进行耐火稳定性验算或采取防火保护措施。</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>
<p><b>4.5.7</b> 冶金炉窑的烟气处理、余热回收工艺的防火设计应符合下列规定：</p> <p><b>1</b> 各类工艺装置应选用不燃烧体或难燃烧体，并确保工艺装置的密闭性；</p> <p><b>2</b> 应有防止烟气收尘系统中的装置发生燃烧或爆炸的技术措施；</p> <p><b>3</b> 余热回收利用中的高压设施及其管线、阀门，应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB 150</p>	<p>未明确</p>	<p>见安全对策措施</p>

和相关安全监督标准的有关规定。		
-----------------	--	--

**评价小结:**

根据《国民经济行业分类》（GB/T4757-2017），项目属于“3251 铜压延加工”行业。对照《产业结构调整指导目录（2019）》（国家发改委第令第 29 号），本项目不属于明文规定限制及淘汰类产业项目，因此本项目符合国家产业政策。项目采用的工艺、设备不属于《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》以及关于《淘汰落后安全技术装备目录》（2016 年第一批）的公示中的工艺、设备，符合相关的产业政策。本项目为改建项目，已取得工信委相关批复，符合相关要求。

本项目生产工艺中对有毒有害物质、高温环境、特种设备等采取了相应的安全措施，比如采用密闭隔离、机械化输送物料，压力泄放装置、通风等，采用的设备均为成熟设备。项目可行性研究报告中对工艺、设备提出了一定的安全防护设施，但不完善，需要在设计及后期施工过程中进一步完善。

**5.2.5 可行性研究报告中消防设施符合性评价**

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014(2018)）、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 等要求，编制消防措施、设施检查表。

表 5.2-7 消防设施符合性检查表

《建筑设计防火规范》			
规范要求	选用标准	方案情况	备注
工厂、仓库区内应设置消防车道 高层厂房，占地面积大于 3000 m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500 m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	GB50016-2014(2018) 第 7.1.3 条	沿着厂房、仓库长边设置消防车道	符合

可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。	GB50016-2014(2018) 第 7.1.6 条	次要道路兼消防车道	符合
供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道，消防车道边缘距离取水点不宜大于 2 米	GB50016-2014(2018) 第 7.1.7 条	设有环形消防车道	符合
消防车道应符合下列要求 1、车道净宽度和净高度不应小于 4 米 2、转弯半径满足要求 3、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边缘距离建筑外墙不宜小于 5 米 5、消防车道的坡度不宜大于 8%	GB50016-2014(2018) 第 7.1.8 条	消防车道大于 4 米，坡度不大于 8%，符合	符合
环形消防车道至少应有两处与其他车道连通	GB50016-2014(2018) 第 7.1.9 条	车道不少于两处与其他链接	符合
民用建筑、厂房、仓库、堆场周围应设置室外消火栓系统。	GB50016-2014(2018) 第 8.1.2 条	未明确	见安全对策措施
消防水泵房的设置应符合下列规定： 1 单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级； 2 附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下或室内地面与	GB50016-2014(2018) 第 8.1.6 条	未明确	见安全对策措施

室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层； 3 疏散门应直通室外或安全出口。			
消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。	GB50016-2014(2018) 第 8.1.8 条	未明确	见安全对策措施
厂房、仓库、堆场应设置灭火器	GB50016-2014(2018) 第 8.1.10 条	未明确	见安全对策措施
设置在建筑室外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志	GB50016-2014(2018) 第 8.1.12 条	未明确	见安全对策措施
建筑占地面积大于 300 平方的厂房和仓库应设置室内消火栓系统，但存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑可不设置。	GB50016-2014(2018) 第 8.2.1 条	存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品	符合
甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置应符合下列规定： 1 单罐容量大于 1000 m³ 的固定顶罐应设置固定式泡沫灭火系统； 2 罐壁高度小于 7m 或容量不大于 200 m³ 的储罐可采用移动式泡沫灭火系统； 3 其他储罐宜采用半固定式泡沫灭火系统； 4 石油库、石油化工、石油天然气工程中甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置，应符合现行国家标准石油库设计规范 GB 50074 等标准的规定。	GB50016-2014(2018) 第 8.3.10 条	未明确	见安全对策措施
建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体报警装置。	GB50016-2014(2018)	未明确	见安全对策措施

	第 8.4.3 条		
按一、二级负荷供电的消防设备，其配电箱应独立设置，负荷供电的消防设备，其配电箱宜独立设置。消防配电设备应设置明显标志。	GB50016-2014(2018) 第 10.1.9 条	未明确	见安全对策措施
《建筑灭火器配置设计规范》			
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。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	未明确	见安全对策措施
灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	GB50140-2005 第 5.1.3 条	未明确	见安全对策措施
灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。	GB50140-2005 第 5.1.4 条	未明确	见安全对策措施
灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	GB50140-2005 第 5.1.5 条	未明确	见安全对策措施
一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	GB50140-2005 第 6.1.1 条	未明确	见安全对策措施
每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 6.1.2 条	未明确	见安全对策措施

**评价小结：**

本项目可行性研究报告设计了一定的消防安全设施，但不完善，本报告将提出相应的对策措施。

**5.2.6 防雷防静电符合性评价**

依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）等规范设置如下符合性评价表。

表 5.2-8 防雷防静电符合性评价表

标准规范	要求	方案情况	备注
建筑物防雷	第 3.0.3 条具有 1 区或 21 区爆炸危险	甲类仓库为二类	符合

设计规范	场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。应划为第二类防雷建筑物	防雷建筑物	
	第 3. 0. 4 条遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物： 五、根据雷击后对工业生产的影响及产生的后果，并结合当地气象、地形、地质及周围环境等因素，确定需要防雷的 21 区、22 区、23 区火灾危险环境。	车间、辅助用房为三类防雷建筑物	符合
防止静电事故通用导则	6. 4. 3 气流物料输送系统内，应防止偶然性外来金属导体混入，成为对地绝缘的导体。	可行性研究报告未提及	本报提出对策措施
	6. 4. 4 应尽量采用金属导体制作管道或部件。当采用静电非导体时，应具体测量并评价其起电程度。必要时应采取相应措施。	可行性研究报告未提及	本报提出对策措施
	6. 4. 5 必要时，可在气流输送系统的管道中央，顺其走向加设两端接地的金属线，以降低管内静电电位。也可采取专用的管道静电消除器。	可行性研究报告未提及	本报提出对策措施
	6. 4. 10 对输送可燃气体的管道或容器等，应防止不正常的泄漏，并宜装设气体泄漏自动检测报警器。	可行性研究报告未提及	本报提出对策措施
	6. 5. 1 当气体爆炸危险场所的等级属 0 区和 1 区，且可燃物的最小点燃能量在 0. 25mJ 以下时，工作人员需穿防静电鞋、防静电服。当环境相对湿度保持在 50%以上时，可穿棉工作服。	项目不涉及	/
	6. 5. 2 静电危险场所的工作人员，外露穿着物(包括鞋、衣物)应具防静电或导电功能，各部分穿着物应存在电气连续性，地面应配用导电地面。	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
	6. 5. 3 禁止在静电危险场所穿脱衣物、帽子及类似物，并避免剧烈的身体运动。	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
	6. 5. 4 在气体爆炸危险场所的等级属 0 区和 1 区工作时，应佩戴防静电手套。	项目不涉及	/

	6.5.5 防静电衣物所用材料的表面电阻率 $<5 \times 10^{10} \Omega$ ，防静电工作服技术要求见 GB12014。	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
--	--	------------	-----------

**评价小结：**

项目方案采用的防雷防静电措施符合相关要求，但不够完善，本报告将进一步提出对策措施。

**5.2.7 电气符合性评价**

依据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《爆炸性危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）以及《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等相关规范标准，制定如下检查表。

表 5.2-9 供配电符合性评价表

20KV 及以下变电所设计规范		
规范要求	方案情况	备注
6.1.1 配电室建筑耐火等级不低于二级	配电间耐火等级二级	符合
6.2.2 配电室门向外开启	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
6.2.4 配电室应设防止雨雪、蛇鼠等小动物从采光、通风处、电缆沟进入配电室的设施	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
6.2.5 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
6.3.4 配电室宜采用自然通风	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施
《低压配电设计规范》GB 50054-2011		
4.2.1 落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	可行性研究报告未提及	本报告提出对策措施



<p>4.2.2 同一配电室内相邻的两段母线，当任一段母线有一级负荷时，相邻的两端母线之间应采取防火措施</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>4.2.3 高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于 2m。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>4.2.4 成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设 2 个出口，并宜布置在通道的两端，当两出口之间的距离超过 15m 时，其间尚应增加出口。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>4.2.5 当防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP2X 级时，成排布置的配电屏通道最小宽度应符合表 4.2.5 的规定。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>4.2.6 配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于 2.5m；当低于 2.5m 时，应设置不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 的规定的遮拦或外护物，遮拦或外护物底部距地面的高度不应低于 2.2m。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>4.3.1 配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>

<p>4.3.2 配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
<p>4.3.3 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
<p>4.3.4 配电室内的电缆沟，应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
<p>4.3.5 当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时，配电室应采暖。夏热地区的配电室，还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。有人值班的配电室，宜采用自然采光。在值班人员休息间内宜设给水、排水设施。附近无厕所时宜设厕所。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
<p>4.3.7 配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
<p>有色金属工程设计防火规范</p>		

<p>10.3.12 车间的高温特殊区段或部位,其电缆选择和敷设应符合下列规定: 1 电气管线的敷设应避开炉口、出渣口和热风管等高温部位;2 穿越或邻近高温辐射区的电缆,应选用耐高温电缆并应采取隔热措施,必要时,应采取防止金属熔体高温及渣液喷溅的措施;3 下列场所或部位不宜敷设电缆,如确需敷设时,应选用耐高温电缆并应有隔热保护措施: 1) 加热炉和冶炼炉本体、包子房、热风炉的地下; 2) 熔炼车间的浇铸区地下; 3) 金属熔液罐和渣罐车运行线的下方; 4) 冶炼炉、余热锅炉炉顶等高温场所; 5) 供热锅炉房的炉体及其炉顶栏杆区段; 6) 高温及热力管线的上方等。4 存放热锭、坯、浇铸包、及铸锭缓冷区的场所附近不宜设置电缆沟; 必须设置时, 电缆应穿钢管埋设并采取相应的隔热措施;5 金属熔液罐车和渣罐车采用软电缆供电时,应装设拉紧装置,并应有防止喷溅及隔热防护措施; 6 熔炼炉(含电弧炉、矿热炉等)的短网母线在穿越钢筋混凝土墙时,短网周围的墙体和穿墙隔板应采用非导磁性材料; 7 电炉的水冷母线(电缆)应远离磁性钢梁,或采取水冷母线(电缆)传输路径的断面周围金属构件不构成磁性回路的措施;8 热轧车间横穿冲渣沟的电缆管线,应敷设在沟的过梁内或采用穿钢管外加隔热保护层敷设。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
---	-------------------	-----------------------

<p>4.5.5 冶炼（含熔炼、吹炼、精炼等类型）生产工艺的防火设计应符合下列规定：</p> <p>1 冶炼炉及其排烟、热回收系统的外壳及其隔热层，其密封性能、外表面温度等应符合现行国家标准《工业炉密保温技术通则》GB/T 16618 的有关规定；</p> <p>2 冶炼生产工艺使用氧气时，其防火要求除应符合现行国家标准《氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912 的有关规定外，尚应符合下列的规定：</p> <p>1) 炉窑前使用的氧气管道应严格脱脂清理；</p> <p>2) 氧枪的氧气阀站及由阀站至氧枪软管的氧气管线，应采用不锈钢管；当难以避免而采用碳素钢管时，应在连接软管之前加设阻火铜管</p> <p>3) 使用氧气的在线仪表控制室和氧气化验等场所，应设置氧浓度监测和富氧报警装置；</p> <p>3 当炉窑装置使用氢气时，其防火设计应符合本规范第 4.6.1 条、第 4.8.6 条的有关规定；</p> <p>4 当炉密装置产生（逸出）一氧化碳、煤气时，应设置相应的收集处理装置；其防火安全设计应符合本规范第 4.5.2 条的有关规定；</p> <p>5 使用或产生易燃、易爆金属（非金属）粉料（尘）时，其防火安全设计应符合本规范第 4.6.1 条的有关规定；</p> <p>6 冶炼炉及其配套设施的密闭冷却水</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出 对策措施</p>
---	-------------------	-----------------------

<p>系统，应设置温度、压力、流量等检测以及事故报警信号和联锁控制装置，并宜独立设置循环水系统和应急供水装置；</p> <p>7 冶炼（喷吹）炉应在工程设计（含生产操作）中采取防止泡沫渣溢出事故的技术措施；对冶炼（喷吹）炉的控制（操作、值班）室和炉体周围设施，应采取有效的安全防范措施，并应符合本规范第 4.5.6 条、第 6.2.2 条的有关规定；</p> <p>8 根据工艺配置要求，在冶炼炉熔体放出口邻近区位处，当设置容纳漏淌熔体的应急事故坑时，事故坑距离厂房结构柱的净距不应小于 0.5m，邻近事故坑的厂房钢结构（柱）应按本规范附录 A 的有关规定，进行耐火稳定性的验算和耐火防护</p> <p>9 用于吊运熔融体或进行浇铸作业的厂房起重机（吊车）应采用冶金专用的铸造桥式起重机；</p> <p>10 各类冶炼炉（密）的控制（操作、值班）室应避开加料、排料（渣）等炽热、喷溅区域，控制（操作、值班）室应采取防火安全措施，其出口应设在安全区内，并应符合本规范第 6.2.2 条的有关规定；</p> <p>11 运输熔融体物料（含金属或炉渣）装置出入厂房，应采用专用的铁路运输线；如采用无轨运输时，应设置安全专用通道</p> <p>12 在铜毓、镍毓等熔融介质水淬池的两侧，应设置混凝土的防爆（防火）墙；</p>		
--	--	--

<p>13 在使用或产生易燃、易爆介质、粉末（尘）的区域内，相关装置及管道应有导除静电的有效措施，楼、地面应采用不发生火花的面层；</p> <p>14 对部分有色金属冶炼（钛、锂等）工艺及其使用介质，遇水会发生燃烧或次生灾害的厂房（场所），不应设置消火栓，也不宜设置冲洗用水装置，禁止地面积水。</p>		
---	--	--

**评价小结：**

本项目原有 4 台 400KVA 变压器利旧，新增 3 台 400KVA 变压器，年用电为 1300 万 KW·h。项目生产用电由石城县电网系统提供电源。本项目电气方面提出了一些安全措施，但对策措施不足，尤其是粉尘爆炸危险区域的电气防爆措施，本报告将进一步完善。

**5.2.8 给排水性分析评价**

(1) 供水：项目位于石城县屏山创业园内，项目生产、生活应收均由园区供水管网供给。

(2) 排水：本项目排水方式采用雨污分流、清污分流的排水制设计。本项目主要外排废水为生活污水，采用配套的小型地理式污水处理设施处理生活污水，项目生活污水经化粪池收集后经地理式一体化处理设施处理，尾水达标排入官厅小溪。

经过以上分析可知，项目供、排水方面能够满足生产的需要。

**5.2.9 其他安全设施符合性评价**

依据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018)等设置检查表。

表 5.2-10 其他安全设施符合性检查表

规范要求	选用标准	方案情况	符合性
易燃易爆物品库房耐火等级不低于二级	GB17914-2013 第 4.1 条	项目未提及	本报告提出对策措施
易燃易爆库房应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置，库房内可能散发可燃气体的场所应安装可燃气体探测报警装置	GB17914-2013 第 4.2.1 条	可行性研究报告未提及	本报告将提出对策措

			施
<p>毒害性物品库房应干燥、通风，库房耐火等级不低于二级</p>	<p>GB17914-2013 第 4.1 条</p>	<p>厂房仓库均不低于二级</p>	<p>符合</p>
<p>库房温度不宜超过35℃，易挥发的毒害性物质商品，温度应控制在32℃以下，相对湿度在85%以下</p>	<p>GB17914-2013 第 4.4 条</p>	<p>方案未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>通风和空气调节系统，横向宜按防火分区设置，竖向不宜超过当管道设置防止回流设施或防火阀时，管道布置可不受限制。竖风管应设置在管井内。</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 9.3.1 条</p>	<p>方案未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>厂房内有爆炸危险场所的排风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 9.3.2 条</p>	<p>方案未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>空气中含有易燃、易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机布置在单独分隔的通风房内且送风干管上设置防止回流设施时，可采用普通型的通风设备。</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 9.3.4 条</p>	<p>方案未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>燃气锅炉房应选用防爆型的事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定： 燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于6次/h确定，事故排风量应按换气次数不少于 12 /h 确定。</p>	<p>GB50016-2014(2018) 第 9.3.16 条</p>	<p>方案未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>

评价小结：项目采取了一定的安全措施，但不完善，本报告将进一步提出对策措施。

### 5.2.10 可行性研究报告中安全管理符合性评价

依据《安全生产法》及《危化品管理条例》编制以下安全管理检查表

表 5.2-11 安全管理符合性评价表

法律法规、规范要求	项目情况	备注
安全生产法		
<p>第五条 生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。</p>	<p>可行性研究报告要求主要负责人对安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十一条 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：</p> <p>（一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；</p> <p>（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；</p> <p>（三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；</p> <p>（四）保证本单位安全生产投入的有效实施；</p> <p>（五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；</p> <p>（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；</p> <p>（七）及时、如实报告生产安全事故。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>第二十二条 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。</p>	<p>已要求明确安全生产责任制</p>	<p>符合</p>



<p>生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。</p>		
<p>第二十三条 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。</p> <p>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。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>第二十四条 矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p>	<p>可行性研究报告已要求</p>	<p>符合</p>
<p>第二十五条 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：</p> <p>（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；</p> <p>（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；</p> <p>（三）督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>

<p>(四) 组织或者参与本单位应急救援演练;</p> <p>(五) 检查本单位的安全生产状况, 及时排查生产安全事故隐患, 提出改进安全生产管理的建议;</p> <p>(六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为;</p> <p>(七) 督促落实本单位安全生产整改措施。</p>		
<p>第二十七条 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p> <p>危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员, 应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。</p> <p>危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理, 具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。</p>	<p>已要求主要负责人与安全管理人员需要经过相关培训, 考核合格后上岗执业</p>	<p>符合</p>
<p>第二十八条 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生</p>	<p>已对企业相关培训做要求, 但对派遣劳动着与实习生未作要求</p>	<p>本 报 告 提 出 对 策 措 施</p>

<p>产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。</p> <p>生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。</p> <p>生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。</p> <p>生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。</p>		
<p>第二十九条 生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。</p>	<p>可行性研究报告已做要求</p>	<p>符合</p>
<p>第三十条 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。</p>	<p>可行性研究报告已做要求</p>	<p>符合</p>
<p>第三十一条 生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。</p>	<p>项目正在进行三同时工作</p>	<p>符合</p>

<p>第三十二条 矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。</p>	<p>项目正在安全评价工作</p>	<p>符合</p>
<p>第三十五条 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。</p>	<p>已要求危险较大设备设置警示标志</p>	<p>符合</p>
<p>第三十六条 安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。</p> <p>生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。</p> <p>生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。</p> <p>餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，应当安装可燃气体报警装置，并保障其正常使用。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>第三十七条 生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。</p>	<p>可行性研究报告已要求</p>	<p>符合</p>
<p>第三十八条 国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。</p>	<p>项目未使用淘汰设备及工艺</p>	<p>符合</p>

<p>第三十九条 生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准或者行业标准审批并实施监督管理。</p> <p>生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理</p>	<p>可行性研究报告已提出要求</p>	<p>符合</p>
<p>第四十一条 生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。</p> <p>生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。</p>	<p>可行性研究报告已提出要求</p>	<p>符合</p>
<p>第四十二条 生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。</p> <p>生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。</p>	<p>本项目未涉及员工宿舍，本项目设置有符合的疏散通道</p>	<p>符合</p>

<p>第四十四条 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。</p> <p>生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>第四十五条 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。</p>	<p>可行性研究报告已要求</p>	<p>符合</p>
<p>第四十六条 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。</p> <p>生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。</p>	<p>可行性研究报告已要求做日常检查、报告等</p>	<p>符合</p>
<p>第四十七条 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。</p>	<p>项目有专门用于安全设施装置、教育培训的经费</p>	<p>符合</p>

<p>第五十条 生产经营单位发生生产安全事故时，单位的主要负责人应当立即组织抢救，并不得在事故调查处理期间擅离职守。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p>第五十一条 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。</p> <p>国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。</p>	<p>可行性研究报告已要求</p>	<p>符合</p>
<p>危险化学品管理条例</p>		
<p><b>第十三条</b> 生产、储存危险化学品的单位，应当对其铺设的危险化学品管道设置明显标志，并对危险化学品管道定期检查、检测。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>
<p><b>第十八条</b> 对重复使用的危险化学品包装物、容器，使用单位在重复使用前应当进行检查；发现存在安全隐患的，应当维修或者更换。使用单位应当对检查情况作出记录，记录的保存期限不得少于2年。</p>	<p>可行性研究报告未提及</p>	<p>本报告提出对策措施</p>

<p><b>第二十条</b>生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。</p> <p>生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。</p>	<p>生产车间、仓库按照国家要求设置了各项安全设施，基本能够满足安全生产的要求</p>	<p>符合</p>
<p><b>第二十一条</b> 生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。</p>	<p>可行性研究报告已要求设置相应的报警、通讯</p>	<p>符合</p>
<p><b>第二十四条</b> 危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，并由专人负责管理；</p>	<p>可行性研究报告已提及</p>	<p>符合</p>
<p><b>第二十五条</b> 储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。</p>	<p>可行性研究报告已提及</p>	<p>符合</p>



<p><b>第二十八条</b> 使用危险化学品的单位，其使用条件（包括工艺）应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。</p>	<p>可行性研究报告已提及建立各项规章制度</p>	<p>符合</p>
<p><b>第二十九条</b> 使用危险化学品从事生产并且使用量达到规定数量的化工企业（属于危险化学品生产企业的除外，下同），应当依照本条例的规定取得危险化学品安全使用许可证。</p>	<p>企业正在进行“三同时”，取证过程中</p>	<p>符合</p>

**评价小结：**

项目提出了部分安全管理措施，但还不够完善，需要在后期项目建设及试生产过程中进一步完善。

**5.3 预先危险性分析评价**

利用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，评价范围主要涵盖本建设项目的全部生产过程。

表 5.3-1 检维修子单元预先分析评价表

序号	主要危险源位置	事故、故障类型	必备条件	触发条件	危险等级
1	车间维修区域	触电	用电设备故障	人体接触电流，超过承受能力	III
<p>主要原因及发生的途径分析：维修区域具有用电设备，操作失误易导致触电</p>					

<p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤残和财产损失。</p> <p>主要预防措施：1、采用符合质量要求的电气设备 2、定期对电气设备进行维护保养，使其保持良好状态；3、应按规范要求配置安全警示标志；4、严格规范操作，加强员工技能培训，提高员工素质</p>					
2	维修区域	机械伤害	机械运作	人体接触 危险部件	III
<p>主要原因及发生的途径分析：裸露的传动、转动部位无防护装置，人员在巡检或作业时接触到传动或转动部位，检修时未断电和挂警示标志，其它人误起动等。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：1、设备裸露的传动或转动部位设置防护罩或围栏；</p> <p style="padding-left: 40px;">2、设备检修时进行断电并挂上警示标志；</p> <p style="padding-left: 40px;">3、操作人员和维修作业人员进行相应的安全教育等。</p>					
3	维修区域	腐蚀灼烫	高温	人体接触 高温	III
<p>主要原因及发生的途径分析：高温设备、管道裸露，高温物料泄漏出来，人员未佩戴防腐蚀灼烫工器具，接触到高温设备、管道、物料。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：1、设备、管道应加装防烫设施；</p> <p style="padding-left: 40px;">2、人员作业过程中应佩戴防烫劳保用品；</p> <p style="padding-left: 40px;">3、操作人员和维修作业人员进行相应的安全教育等。</p> <p style="padding-left: 40px;">4、严格按照作业规程进行，尤其是对高温炉进行检维修过程中，必须待高温炉温度降低至合理范围内再进行作业。</p>					
4	维修区域	高处坠落	高处	人体从高处 处坠落	III
<p>主要原因及发生的途径分析：高处作业平台防护设施不良、人员登高作业未佩戴劳保用品、精神状态不良而导致高处坠落</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p>					

主要预防措施：1、高处作业平台等应设置良好的防护栏等防护措施、平台不应采用打滑材料。2、作业人员应保持精神状态良好，佩戴登高作业劳保用品 3、操作人员和维修作业人员进行相应的安全教育等，严格按照操作规程进行作业。

表 5.3-2 发配电子单元预先危险性分析评价表

—	
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
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；

	<p>3、电气设备金属外壳接地不良；</p> <p>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</p> <p>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；</p> <p>6、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
<p>事故后果</p>	<p>人员伤亡、引发二次事故</p>
<p>危险等级</p>	<p>III</p>
<p>防范措施</p>	<p>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；</p> <p>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p>

	15、严格执行动土管理制度。
二	
潜在事故	火灾
作业场所	变压器、高、低压配电间、用电设备或输电线路
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、可燃气体、液体窜入或渗入；</li> <li>2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</li> <li>3、接地不良引起雷电火灾。</li> <li>4、电缆过载，短路引发火灾；</li> <li>5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火；</li> <li>6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾；</li> <li>7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</li> <li>8、电缆敷设位差过大；</li> <li>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；</li> <li>10、油浸式变压器油泄漏。</li> </ol>
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、变配电室应按“五防一通”设置；</li> <li>2、变电所应与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；</li> <li>3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</li> <li>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</li> <li>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</li> </ol>

	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</p> <p>9、油浸式变压器下部设置集油坑。</p> <p>10、配备相应的灭火器材。</p>
--	---

表 5.3-3 厂内运输子单元预先危险性分析评价表

危险因素	原因	危险等级	防范措施
车辆伤害	<p>1、驾驶员道路行驶违章；</p> <p>2、驾驶员工作精力不集中；</p> <p>3、驾驶员酒后驾车；</p> <p>4、驾驶员疲劳驾驶；</p> <p>5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；</p> <p>6、驾驶员无证驾驶。</p>	III	<p>1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）；</p> <p>2、保持路面状态良好；</p> <p>3、管线等不设在紧靠路边；</p> <p>4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；</p> <p>5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求不疲劳、酒后驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）；</p> <p>6、车辆无故障，保持完好状态；</p> <p>7、车辆不超载、不超速行驶；</p> <p>8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志；</p> <p>9、驾驶员应持证驾驶。</p>

表 5.3-4 生产车间一子单元预先危险性评价表

序号	主要危险源位置	事故、故障类型	必备条件	触发条件	危险等级
1	熔炼区域	火灾爆炸	可燃物、设	点火源	IV

			备破损		
<p>主要原因及发生的途径分析：</p> <p>熔炼炉炉底耐火材料因长期受到高温电弧辐射以及液态合金侵蚀，在极心圆区域形成薄弱地带，存在炉衬侵蚀、炉底下沉、炉底温度升高等异常现象，最终导致高温液态合金和炉渣从炉底中间部位穿炉泄漏，高温液态合金和炉渣流入熔炼炉南侧下水道和窨井坑，遇水发生爆炸，导致火灾蔓延。</p> <p>在熔炼、浇铸过程中，高温熔融物遇水、遇湿有发生爆炸的危险。</p> <p>钢瓶、管道、阀门发生破损，可燃气体发生泄漏，与现场火源、人员带入火源、静电接触发生火灾爆炸。</p> <p>原辅料中涉及的氧化性液体、易燃液体以及高温物料如果泄露出来，可能会引燃周边可燃物质，液态铜等也可能燃烧起来。</p> <p>水与高温熔融物接触时，水会处于过热状态，或者是快速的热传递而引起激烈的沸腾，最终导致蒸汽爆炸（物理爆炸）。</p> <p>生产过程中产生的氢气、一氧化碳与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸；氢气比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。</p> <p>事故后果分析：一旦发生爆炸，将导致人员伤亡、设备受损、厂房损毁</p> <p>主要预防措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、保持设备、管道良好，避免泄漏</li> <li>2、严禁火源，维护好电气线路，设备，避免温度过高导致电气火花，或者电气线路短路产生火花，避免人员带入明火、静电，为员工配备防静电劳保用品</li> <li>3、严格按操作规程进行，防止使用过程中，出现设备故障而导致可燃气体泄漏现象</li> <li>4、设备内部检维修过程中，严格按动火作业的要求进行，避免点燃内部可燃气体</li> <li>5、具有熔融状态的粗金属（熔渣）作业区，其厂房屋面防水等级不应低于二级，应有防止天窗、天沟、水落管等雨水飘落、渗漏的可靠措施；</li> <li>6、循环冷却水安装防止水进入炉内的安全设施（如：切断阀、水冷闸板、泄流口等）</li> </ol>					
2	设备的传动、转动部位	机械伤害	可动部件	肢体与机械设备	III

				与工具发生绞、碾、碰、割、戳、切等	
<p>主要原因及发生的途径分析：裸露的传动、转动部位无防护装置，人员在巡检或作业时接触到传动或转动部位，检修时未断电和挂警示标志，其它人误启动等。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、设备裸露的传动或转动部位设置防护罩或围栏；</li> <li>2、设备检修时进行断电并挂上警示标志；</li> <li>3、操作人员和维修作业人员进行相应的安全教育等。</li> </ol>					
3	设备高处平台、屋顶	高处坠落	高于 2m 平台等高处	人体从高处掉落	III
<p>主要原因及发生的途径分析：作业人员疲劳或身体不适、注意力不集中，作业环境不良（视线、照度不良等）、高处作业时未系安全带、防倒栏杆不完善等。</p> <p>事故后果分析：发生高处坠落事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处作业要保证人员处于良好状态，防止酒后作业等行为，作业环境必须良好，要有良好的光照、视线等；</li> <li>2、设立相应的警示标志；</li> <li>3、高处作业时使用相应的防护器材、保证防护设施良好等。</li> </ol>					
4	电气设备	触电	电气	电流通过人体，超过承受能力	III
<p>主要原因及发生的途径分析：电气裸露部位未采取防护措施、电动机或电线、电缆裸露漏电，控制开关未标明所控制的设备，误拉闸引起电弧；电工作业时未断电或带电作业时未使用防护用品，非电工作业人员擅自进行电气作业等。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：1、电气设备采用工作接地、保护接地和中位点连接等；2、电气控</p>					



制柜上标明所控制设备的名称和工艺编号；3、电气作业人员配备绝缘鞋等。					
5	熔炼炉区域、烟气处理	灼烫	高温	人员接触高温	III
<p>主要原因及发生的途径分析：设备、管道绝热层不良，高温烟气泄漏，人员接触高温部位、烟气</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员烫伤。</p> <p>主要预防措施：1、保证绝热设施良好；2、人员保持精神状态良好；3、为操作人员配备防烫劳保用品 4、保持设备良好，避免高温烟气泄漏</p>					
6	熔炼炉区域	中毒窒息	毒物	人员吸入过量毒物	III
<p>主要原因及发生的途径分析：</p> <p>铜和大多数铜无机化合物属低毒或微毒类金属。主要以粉尘和蒸气形式经呼吸道和消化道进入体内；烟气中含有的一氧化碳极易与血红蛋白结合，使血红蛋白丧失携氧的能力和作用，造成组织窒息。</p> <p>氢气虽无毒，但浓度过高将引起缺氧性窒息；人员吸入高浓度富氧空气会造成氧中毒；高浓度的液化石油气将引发受害人急性中毒；纯乙炔属微毒类，高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。乙炔中常混有磷化氢、硫化氢等气体，故常伴有此类毒物的毒作用。</p> <p>工作人员进入受限空间作业，如没有按相应的作业程序作业，有可能发生中毒和窒息事故，甚至由于施救不当，扩大事故后果。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：1、定期巡检，保持设备、管道良好；2、安装有毒气体探测报警装置；3、人员保持精神状态良好，配备防毒劳保用品；4、按规程作业。</p>					

评价结果：因此，本项目甲类仓库、熔炼炉区域、液化气间、乙炔间、氧气间有火灾爆炸为IV，其他车间、仓库的其他危害为III、II，所以本项目要控制好乙炔、氧气间的火星、静电等火源，控制好熔炼设备的安全设施、控制好高温炉与冷却水，在安全设施完备的前提下还必须严格规范操作规范性，加强人员的教育并配备必须的防毒器材、消防器材。

## 6 安全对策措施及建议

### 6.1 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。

### 6.2 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。

### 6.3 可行性研究报告提出的安全设施及安全管理措施

可行性研究报告未涉及安全设施及安全管理措施。

### 6.4 本报告补充完善的对策措施

#### 6.4.1 对总平面布置提出的安全对策措施

- 1、涉及厂内外布置变化及周边环境变化，需要按照《建筑设计防火规范》等相关国家标准、规范实施。

2、建议企业将生产区与办公辅助区两个区域采用围栏、围墙隔开。

3、厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：

1) 甲、乙类中间仓库应靠外墙布置，其储量不宜超过夜的需要量；

2) 甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔；

3) 仓库的耐火等级和面积应符合建筑防火设计规范规定。

3、具有明火、散发火花、产生高温、烟尘的厂房以及使用（贮存）较多量甲、乙、丙类液体、可燃气体的厂房（仓库），在满足生产流程的前提下，宜布置在厂区的边缘处，或者厂区及生活区全年最小频率风向的上风侧；易燃、可燃材料堆场必须远离明火及散发火花的场所，且宜设置在厂区边缘或相对封闭的区域。

#### 6.4.2 建构筑物及其附属设施安全措施

1、有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

2、泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m<sup>2</sup>。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

3、有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁柱等重要承重构件布置。

4、使用甲类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。

5、甲类仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

6、有爆炸危险仓库或仓库内有爆炸危险的部位，宜按本节规定采取防爆措施、设置泄压设施。

7、厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

8、厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度,应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于《建筑设计防火规范》表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m,疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m,门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时,疏散楼梯的总净宽度应分层计算,下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算,且该门的最小净宽度不应小于 1.20m。

9、仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

10、厂房内设置中间仓库时,应符合下列规定:

1 甲、乙类中间仓库应靠外墙布置,其储量不宜超过夜的需要量;

2 甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔;

3 仓库的耐火等级和面积应符合建筑设计防火规范的规定。

### 6.4.3 设备、工艺装置、物料等方面安全对策措施

#### 6.4.3.1 常规设备、工艺安全设施

##### 1、适应性

在规定使用期限内,生产设备应满足使用环境要求,特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。

2、对有司机驾驶或操纵并有可能发生倾覆的可行驶生产设备,其稳定系数必须大于 1 并应设计倾覆保护装置。

##### 3、表面、角和棱

在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

4、各车间操纵室应具有防御外界有害作用（如噪声、振动、粉尘、毒物、热辐射和落物等）的良好性能。当操纵室工作环境温度低于 $-5^{\circ}\text{C}$ 或高于 $35^{\circ}\text{C}$ 时，应配置空调装置或安全的采暖、降温装置。

5、操纵室应保证操作人员在事故状态下能安全撤出。对有可能发生倾覆的可行驶生产设备，除应设置保护操纵室的安全支撑外，还应设置能从里面打开的紧急安全出口。

#### 6、防滑和防高处坠落

设计操作位置，必须充分考虑人员脚踏和站立的安全性。

1) 若操作人员经常变换工作位置，则必须在生产设备上配备安全走板。安全走板的宽度应不小于 $500\text{mm}$ ；

2) 若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 $2\text{m}$ 以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。

3) 生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备，应有适宜的收集和排放装置，必要时，应设有特殊防滑地板。

7、需要进行检查和维修的部位，必须能处于安全状态。需要定期更换的部件，必须保证其装配和拆卸没有危险。

8、需进入内部检查、维修的生产设备，特别是缺氧和含有毒介质的设备，必须设有明显的提示操作人员采用安全措施的标志。

9、动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备，必须设有止动联锁控制装置。

10、人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。

11、对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装

置。

12、对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。

13、若可动零部件（含其载荷）所具有的动能或势能可能引起危险时，则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。

14、高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。

15、若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。

16、生产、使用、贮存和运输易燃易爆物质和可燃物质的生产设备，应根据其燃点、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应预防措施：

- 实行密闭；
- 严禁跑、冒、滴、漏；
- 配置监测报警、防爆泄压装置及消防安全设施；
- 避免摩擦撞击；
- 消除接近燃点、闪点的高温因素；
- 消除电火花和静电积聚；
- 设置惰性气体（氮气、二氧化碳、水蒸气等）置换及保护系统；
- 在输送可燃气体管道和放空管道上设置水封、阻火器等安全装置；
- 进行抗震设计等。

17、爆炸危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。爆炸危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。

18、对有突然超压或瞬间分解爆炸危险物料的生产设备，应装设爆破板等安全设施。

19、能产生噪声和振动的各类生产设备，都必须在产品标准中明确规定噪声、振动指标限值，并在设计中采取有效防治措施。对固有强噪声、强振动设备，宜设置隔离或

## 遥控装置

生产设备噪声、振动的限值指标应符合 GB J87 和 GB 10434 的规定。

20、凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口，以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。

21、对于有毒、有害物质的密闭系统，应避免跑、冒、滴、漏。必要时，应配置监测、报警装置。对生产过程中尘、毒危害严重的生产设备，必须设计、安装可靠事故处理装置及应急防护设施。

22、在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。

23、生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052 等标准规定。

24、冶金生产的各类炉窑（反应装置）当使用燃气时，其防火设计应符合下列规定：

1) 液化石油气、天然气使用装置的防火设计应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定；

2) 当炉窑的燃烧装置采用强制送风的烧嘴时，在空气管道上应设置泄爆阀；

3) 使用燃气的炉窑点火器，应设置火焰监测装置；

4) 在可燃气体使用区域的适当位置，应设置可燃气体浓度监测、报警和相应的机械通风装置；

5) 燃气管道进入厂房之前适当位置处，应设置切断总管的阀门；厂房内的燃气管道应架空敷设；

25、冶炼生产厂房内具有熔融体作业区的防火设计应符合下列规定：

1 作业区范围内（含地下、上空）严禁设置车间生活间；

2 应采取防止雨雪飘淋室内的措施，严禁地面积水；不应在场地内设置水沟和给、排水管道，当必需设置时，应有避免水沟中积存水和防止渗漏的可靠构造措施；

3 作业区不宜设置各类电缆、可燃介质管线，当必需设置时，应采取可靠的隔热保护措施；

4 厂房的耐火等级不应低于二级，受到热作用的结构构件宜采取有效、合理的隔热防护，钢结构构件可按本规范附录 A 进行耐火稳定性验算或采取防火保护措施。

26、冶金炉窑的烟气处理、余热回收工艺的防火设计应符合下列规定：

- 1) 各类工艺装置应选用不燃烧体或难燃烧体，并确保工艺装置的密闭性；
- 2) 应有防止烟气收尘系统中的装置发生燃烧或爆炸的技术措施；
- 3) 余热回收利用中的高压设施及其管线、阀门，应符合现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 和相关安全监督标准的有关规定。

27、工艺、设备选型、设备布置的安全措施

设备的设计、采购应符合在规定使用期限内。生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。设备表面、角和棱在不影响使用功能的情况下，被人员接触到的部分及其零部件应设计成没有易伤人的锐角、利棱和凹凸不平的表面。用于露天机械设备的电机，其防护等级应选用防水、防尘型（IP 54 级）。

(1) 熔化炉

①、熔炼过程中，必须对炉体冷却元件连续供水，不得中断，水压稳定。独立设置循环水系统备用电源、应急供水装置；配置温度、进出水流量检测及报警装置；设置防止冷却水大量进入炉内的快速切断阀等安全设施。

②、熔化炉进料采用叉车、进料小车或机械装料机构，采用气体还原作业，需进行插管作业时，必须设置插管的机械装置，严禁人工持管进行还原作业。直接喷入熔化炉熔



体中的压缩空气必须设置汽水分离设备。

③、熔化炉应设置温度检测装置及联锁控制装置。

④、燃料燃烧器和输送管道之间，应设有逆止阀、自动切断阀或防回火装置。

⑤、应设置熔体泄漏后足以存储事故熔体的安全坑，安全坑内应干燥。放料口应备用堵泥及堵放料口用工具。事故坑距离厂房结构柱的净距不应小于 0.5 米。储备一定数量的应急处置物资，如灭火器、沙袋、防火服等。

⑥、扒渣时应监控炉压变化，关闭燃烧器，防止火焰烫伤。渣包容量必须大于一次的存渣量，扒渣工具、渣包周边及渣包内需干燥、调运渣包前应检查渣包吊耳是否可靠，渣包内炉渣凝固后，转运至渣场。渣包转运路线应安全通畅。渣包转运时炉渣不应溢出。

⑦、炉体采用耐火材料并定期检查，出现严重焊缝开裂、腐蚀、破损、衬砖损坏、壳体发红及明显弯曲变形等必须报修或报废，不能继续使用。熔炼炉要有小修、中修、大修计划。

⑧、冶炼炉窑的水冷元件配置温度、进出水流量差检测、报警装置；设置防止冷却水大量进入炉内的安全连锁设施（如：快速切断阀等）。

⑨、设置烟气净化系统，熔化炉及熔炼炉的加料口、放铜口、放渣口分别设置集烟罩、捕集的烟气经净化处理后达标排放。燃烧设备宜配置与燃烧风机、排烟风机关联的保护性连锁，连锁动作灵敏可靠。

## （2）、连铸连轧

连铸连轧机是由供应商供应的成套设备，采用 PCL 自动控制系统，为国内领先的技术设备。生产能力为 15t/h。

①、确保在连铸位无积水、确保溜槽、连铸机干燥；

②、连铸连轧系统配置的液压油箱应与高温区进行隔离。

③、连铸采用乙炔气、液化气区域设置可燃气体报警器。

- ④、连铸连轧操作室窗户使用夹胶玻璃。
- ⑤、连铸连轧采用 PCL 控制系统。
- ⑥、连铸连轧去倒角、滚切、连轧及拉丝机等位置设置防护装置。
- ⑦、应采取防止雨雪飘淋室内的措施，严禁地面积水。不应在场地内设置水沟和给、排水管道，当必需设置时，应有避免水沟中积存水和防止渗漏的可靠构造措施。
- ⑧、作业区不宜设置各类电缆、可燃介质管线，当必需设置时，应采取可靠的隔热保护措施。

### (3)、熔化炉烟气管道等

- ①、在产生尘、毒的位置设置吸风口和除尘设施，烟气收尘系统中采取阻止发生燃烧或爆炸的技术措施（设置火星捕集器）；
- ②、严格执行操作规程，确保运行时炉内保持负压；
- ③、及时检修设备，保证设备的完好率；
- ④、进入设备内作业前进行通风置换并检测有毒物质浓度在限值范围内，氧气不低于 19.5%方可进入设备内作业，作业时应加强通风并设专人监护。
- ⑤、配备必要的防护用品。

### (4)、管道等

- ①、乙炔、液化气、天然气、氧气管道进入厂房之前，应在适当的位置处设置切断总管的阀门，厂房内的燃气管道应架空敷设，房内的燃气、氧气管道不能穿越配电室、不得穿越不同类型的燃气存储、输送间；
- ②、保持现场干燥；泵、管道、炉等安装牢固，及时检修，防止泄漏；
- ③、设置防护装置；
- ④、炉体设置冷却水系统和安全用水，保证冷却水系统中断时能将炉停下降温的必要水量；

⑤、设备、管道表面按要求进行隔热处理；

⑥、严格执行操作规程。

(5)、机械设备

①、设备外露转动传动部分应有安全防护装置；

②、备有紧急停车装置；

③、切实遵守安全规程。

(6)、叉车

①、驾驶叉车的人员必须经过专业培训，通过安全生产监督部门的考核，取得特种操作证，并经公司同意后方能驾驶，严禁无证操作。

②、按叉车安全操作规程规定标准检查车辆各部技术状况，使之处于完好状态。

③、厂内叉车司机在行驶时必须严格遵守《厂内交通安全管理标准》和《安全生产守则》。

④、在厂区时速不准超过5公里，出入厂门、车间、库房时，时速不准超过3公里。叉车行驶时注意观察，防止刮撞，伤人。货叉底端距地高度应保持300~400mm。

⑤、叉车厂区内安全行驶道路最小宽度4米，厂房内行驶道路宽度大于3.5米。

⑥、叉车必须符合国家规定的安全技术要求，应每年到当地政府主管部门进行年检，检验不合格的叉车必须在规定的期限内落实整改，并进行复检；未经年检或年检不合格的叉车，不得驾驶、作业；叉车年检具体工作由公司负责。

(7)、本项目布袋除尘器捕集的颗粒物为一般性危险废物，送具有相应资质的单位处理。

28、禁止在炉周围长时间高温作业，确需高温作业的，应穿戴好防护用品，并应有通风降温措施。吊车转运时应先示警后启动，禁止在作业人员上空吊运材料；高空作业人员严禁向下抛扔物体；作业平台上严禁摆放砖头等杂物以防伤人；架工在搭设或拆除

脚手架期间下面禁止停留或通行，并设专人监护。

29、天然气放散管管口应高出设备平台及以管口为中心半径 12m 范围内的建构筑物 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上。

30、使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，对可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏进行检测时，应按规定设置可燃气体检（探）测器和有毒气体检（探）测器。报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。

31、加强对腐蚀性危险化学品等容器的日常检查，及时淘汰不合格的贮存装置；带电作业时必须采取保证安全的技术措施；强化高温危险源的辨识工作，制定可靠的作业指导书。

#### 6.4.3.2 物料装卸、及厂内运输安全措施

##### 1、物料装卸

项目涉及的固体原料、产品的装卸一般采用叉车、手推车进行运转装卸，装卸过程中建议按以下要求进行。

1) 应保持装卸人员精神状态良好，穿戴防护劳保用品（有些涉及到有毒物质、粉尘有害物质，需要佩戴防尘、防毒口罩），保证装卸设备等工器具良好。

2) 多人装卸应注意交叉作业的相互影响，避免相互伤害。

##### 2、厂内运输安全措施

厂内危险品运输必须选择有资质的司机、押运人员及合格车辆，通过事先选定好的路线、时间进行、禁止超载、超高、超宽、超速运行，禁止司机及押运人员在醉酒等精神状态不良情况下进行，厂内道路应设置限速标示，对于存在管道穿越道路的地方应设置车辆限高标示。厂内道路转弯半径应能满足车辆转弯要求，厂内运输涉及到的特种设备叉车、电梯等应及时进行检测，维护。

厂内通过行车转运过程中，相关操作人员必须持证上岗，具备相应资质，高处作业人员佩戴安全带等安全设施。行车设备必须设置限重标志，运行中应有警戒提示声音装置，交叉作业时应有警示标志。

#### 6.4.3.3 物料储存安全措施

1、原料储存、产品储存应按类别存放，并做好标示、警示，物料堆放应限制高度、仓库内应留有运输通道、逃生通道。

2、原料、产品仓库应根据物料、产品的质量要求、安全要求、环保要求，保持仓库内部的温度等内部气候环境。

3、物品入库前需经专人检查。

4、化学危险品必须贮存在经公安部门批准设置的专门的化学危险品仓库中，经销部门自管仓库贮存化学危险品及贮存数量必须经公安部门批准。未经批准不得随意设置化学危险品贮存仓库。

5、贮存化学危险品的仓库必须配备有专业知识的技术人员，其库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

6、化学危险品贮存区域或建筑物内输配电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志，都应符合安全要求。

7、贮存化学危险品的建筑必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。通风管应采用非燃烧材料制作。通风管道不宜穿过防火墙等防火分隔物，如必须穿过时应用非燃烧材料分隔。

8、化学危险品入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整。

9、甲、乙类物品在装卸过程中，应防止震动、撞击、重压、摩擦和倒置。操作人

员应穿戴防静电的工作服、鞋帽，不应使用易产生火花的工具，对能产生静电的装卸设备应采取静电消除措施。

10、仓储场所内不应使用明火，并应设置醒目的禁止标志。因施工确需明火作业时，应按用火管理制度办理动火证，由具有相应资格的专门人员进行动火操作，并设专人和灭火器材进行现场监护；动火作业结束后，应检查并确认无遗留火种。动火证应注明动火地点、时间、动火人、现场监护人、批准人和防火措施等内容。

11、易燃易爆物品库房耐火等级不低于二级。

12、易燃易爆库房应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置，库房内可能散发可燃气体的场所应安装可燃气体探测报警装置。

13、库房温度不宜超过 35℃，易挥发的毒害性物质商品，温度应控制在 32℃ 以下，相对湿度在 85% 以下。

14、液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应设置防止水浸渍的措施。

15、操作人员穿着防静电服、鞋，戴防静电手套和防静电手腕带，使操作过程中产生的静电能够安全的释放。使用具有防静电功能的工具、器具，包括防静电车、防静电周转箱等。人体、设备、工具等要经常进行静电测量和接地确认。

#### 6.4.4 消防措施

1、本项目最大消防用水建筑物为宿舍楼：室外消防用水量在 25L/S，室内消防用水量在 15L/S，一次火灾持续 2 小时，总消防用水量在 288m<sup>3</sup>。因此消防最大用水量为 288m<sup>3</sup>；消防水池的有效容积为 288m<sup>3</sup>，进水管宜设置液位自动控制系统以保证消防水量。

2、消防水泵房的设置应符合下列规定

1) 单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级

2) 疏散门应直通室外或安全出口

3、消防水泵应设置备用泵，其工作能力不应小于最大一台消防工作泵。当工厂、仓库、堆场和储罐的室外消防用水量小于 9 等于 25L/s 或建筑的室内消防用水量小于等于 10L/s 时，可不设置备用泵。

4、消防水泵应保证在火警后 30s 内启动。消防水泵与动力机械应直接连接。

5、民用建筑、厂房、仓库、堆场周围应设置室外消火栓系统。室外消火栓的布置应符合下列规定：

1) 室外消火栓应沿道路设置。当道路宽度大于 60.0m 时，宜在道路两边设置消火栓，并宜靠近十字路口；

2) 室外消火栓的间距不应大于 120.0m；

3) 室外消火栓宜采用地上式消火栓。地上式消火栓应有 1 个 DN150 或 DN100 和 2 个 DN65 的栓口。采用室外地下式消火栓时，应有 DN100 和 DN65 的栓口各 1 个。寒冷地区设置的室外消火栓应有防冻措施；

4) 消火栓距路边不应大于 2.0m，距房屋外墙不宜小于 5.0m；

6、建筑的室外消火栓、阀门等设置地点应设置相应的永久性固定标识。

7、液氧储罐可采用移动式泡沫灭火系统。

8、甲类仓库、熔化炉等可能散发可燃气体、有毒气体的场所应设置可燃/有毒气体报警装置；同一种气体，既属可燃气体又属有毒气体时，应只设置有毒气体检（探）测器。

9、按一、二级负荷供电的消防设备，其配电箱应独立设置，负荷供电的消防设备，其配电箱宜独立设置。消防配电设备应设置明显标志。

10、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。

11、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭

火器箱不得上锁。

12、灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。

13、灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

14、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。

15、厂区下列部位应设置消防应急照明：

1 疏散楼梯、疏散走道（廊）、楼梯间及其前室、消防电梯及其前室；

2 消防控制室、自备电源室、（含发电机房、UPS 室和蓄电池室等）、配电室、消防水泵房、防烟排烟机房等；

3 调度中心、通讯机房、大中型电子计算机房、主操作室、中控室等电气控制室和仪表室；

4 电气地下室、地下液压、润滑油站（库）等场所。

16、人员疏散用的消防应急照明在主要通道地面上的最低照度值不应低于 1 lx。同时应保证火灾发生时仍需照明场所的正常照度。消防应急照明和消防疏散指示标志的设置除应符合本规定外，尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016。

17、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；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；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；管道设计的其他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。

18、室内消防水管网应符合下列规定：室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s（但建筑高度超过 50m 的住宅除外），且室内消火栓不



超过 10 个时，可布置成枝状；当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100。

#### 6.4.5 防雷、防静电措施

1、配电间、甲类仓库按二类防雷建筑物设置；生产车间、辅助建筑按三类防雷建筑物设置。

2、气流物料输送系统内，应防止偶然性外来金属导体混入，成为对地绝缘的导体。

3、应尽量采用金属导体制作管道或部件。当采用静电非导体时，应具体测量并评价其起电程度。必要时应采取相应措施。必要时，可在气流输送系统的管道中央，顺其走向加设两端接地的金属线，以降低管内静电电位。也可采取专用的管道静电消除器。

4、对输送可燃气体的管道或容器等，应防止不正常的泄漏，并宜装设气体泄漏自动检测报警器。

5、当气体爆炸危险场所的等级属 0 区和 1 区，且可燃物的最小点燃能量在 0.25mJ 以下时，工作人员需穿防静电鞋、防静电服。当环境相对湿度保持在 50%以上时，可穿棉工作服。

6、静电危险场所的工作人员，外露穿着物(包括鞋、衣物)应具防静电或导电功能，各部分穿着物应存在电气连续性，地面应配用导电地面。

7、禁止在静电危险场所穿脱衣物、帽子及类似物，并避免剧烈的身体运动。防静电衣物所用材料的表面电阻率 $<5 \times 10^{10} \Omega$ 。

8、在气体爆炸危险场所的等级属 0 区和 1 区工作时，应佩戴防静电手套。

9、对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防

爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

10、各类厂房（仓库）、构筑物的防雷接地引下线不应少于 2 根。电气装置的下列金属部分，均必须接地：1 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。2 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。3 箱式变电站的金属箱体。4 互感器的二次绕组。5 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。6 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保拼管及二次电缆的屏蔽层。7 电缆桥架、支架和井架。8 变电站（换流站）构、支架。9 装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。10 配电装置的金属遮栏。11 电热设备的金属外壳。

11、工艺装置区内露天布置贮存非可燃气（液）体的金属塔、罐等容器，当顶板的钢板厚度大于等于 4mm 时，可不另设避雷针保护，但必须设防雷接地装置。

12、室外钢质储罐的防雷接地应沿其四周均匀布置，接地的设置应符合下列规定：

- 1 储罐直径大于 20.0m 时，应 4 处接地；
- 2 储罐直径大于等于 5.0m 且小于等于 20.0m 时，应 2~3 处接地；
- 3 当储罐直径小于 5.0m 时，应 1~2 处接地。

13、装设于钢质储罐上的信息、消防报警等弱电系统装置，其金属外壳（皮）应与罐体做电气连接，配线（电缆）宜采用金属铠装屏蔽线（缆），线（缆）金属外层及所穿金属管均应与罐体做电气连接。

14、具有易燃、可燃物的生产装置、设备、储罐、管线及其放散管；在爆炸、火灾危险场所内，可能产生静电危险的设备和管道，应有导除静电的接地措施。

15、管线接地的设置应符合下列规定：1 需要接地的管线，其两端都必须接地；2 接地管线的法兰两侧应用导线可靠跨接；

16、平行敷设于地上或管沟的燃气金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m。

- 17、管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。
- 18、调压器及其附属设备必须接地，接地电阻应小于  $10\ \Omega$ 。
- 19、架空或埋地敷设的燃气金属管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200~300m 处，应设置接地装置，其接地电阻不应大于  $30\ \Omega$ ，接地点应设置在固定管墩（架）处。距离建筑物 100m 内的管道，应每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于  $10\ \Omega$ 。
- 20、燃气金属管道在进出建筑物处，应与防雷电感应的接地装置相连，并宜利用金属支架或钢筋混凝土支架的焊接、绑扎钢筋网作为引下线，其钢筋混凝土基础宜作为接地装置。
- 21、屋面燃气金属管道、放散管、排烟管、锅炉等燃气设施宜设置在建筑物防雷保护范围之内。应尽量远离建筑物的屋角、檐角、女儿墙的上方、屋脊等雷击率较高的部位。
- 22、屋面工业燃气金属管道在最高处应设放散管和放散阀。屋面燃气金属管道末端和放散管应分别与楼顶防雷网相连接，并应在放散管或排烟管处加装阻火器或燃气金属管道防雷绝缘接头，对燃气金属管道防雷绝缘接头两端的金属管道做好接地处理。
- 23、屋面燃气金属管道与避雷网（带）（或埋地燃气金属管道与防雷接地装置）至少应有两处采用金属线跨接，且跨接点的间距不应大于 30m。当屋面燃气金属管道与避雷网（带）（或埋地燃气金属管道与防雷接地装置）的水平、垂直净距小于 100mm 时，也应跨接。
- 24、屋面燃气管与避雷网之间的金属跨接线可采用圆钢或扁钢，圆钢直径不应小于 8mm，扁钢截面积不应小于  $48\text{m}^2$ ，其厚度不应小于 4mm，应优先选用圆钢。
- 25、当金属导体与防雷（不包括独立避雷针防雷接地系统）、电气保护接地（接零）等接地系统连接时，可不设置专用的防静电接地装置。每组专设的防静电接地装置的接

地电阻不宜大于 100。

26、输送天然气、氧气等可燃或助燃的气体、液体管道应设置防静电装置，其接地电阻不应大于  $10\ \Omega$ ，法兰间总电阻应小于  $0.03\ \Omega$ 。每隔  $80.0\sim 100.0\text{m}$  应重复接地，进车间的分支法兰处也应接地，接地电阻均不应大于  $10\ \Omega$ 。

27、熔炼车间熔炼时采用机械化密封投料，且在熔炼炉上装置集烟罩，接烟囱引导废气排放，并配置粉尘回收系统。

#### 6.4.6 电气安全措施

- 1、配电室门向外开启。
- 2、配电室应设防止雨雪、蛇鼠等小动物从采光、通风处、电缆沟进入配电室的设施
- 3、配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。
- 4、配电室宜采用自然通风
- 5、落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于  $50\text{mm}$ ，室外不应低于  $200\text{mm}$ ；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。
- 6、同一配电室内相邻的两段母线，当任一段母线有一级负荷时，相邻的两端母线之间应采取防火措施
- 7、高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于  $2\text{m}$ 。
- 8、成排布置的配电屏，其长度超过  $6\text{m}$  时，屏后的通道应设 2 个出口，并宜布置在通道的两端，当两出口之间的距离超过  $15\text{m}$  时，其间尚应增加出口。
- 9、当防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP2X

级时，成排布置的配电屏通道最小宽度应符合《低压配电设计规范》表 4.2.5 的规定。

10、配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于 2.5m；当低于 2.5m 时，应设置不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 的规定的遮拦或外护物，遮拦或外护物底部距地面的高度不应低于 2.2m。

11、配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。

12、配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。

13、配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰。

14、配电室内的电缆沟，应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。

15、当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时，配电室应采暖。夏热地区的配电室，还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。有人值班的配电室，宜采用自然采光。在值班人员休息间内宜设给水、排水设施。附近无厕所时宜设厕所。

16、配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨/雪飘入的措施。

17、配电线路的敷设，应符合下列条件： 1 与场所环境的特征相适应； 2 与建筑物和构筑物的特征相适应； 3 能承受短路可能出现的机电应力； 4 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。

18、配电线路的敷设环境，应符合下列规定： 1 应避免由外部热源产生的热效应带

来的损害； 2 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； 3 应防止外部的机械性损害； 4 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5 应避免由于强烈日光辐射带来的损害； 6 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害； 7 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害； 8 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

19、电缆敷设的防火封堵，应符合下列规定： 1 布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵； 2 电缆敷设采用的导管和槽盒材料，应符合现行国家标准《电气安装用电缆槽管系统第 1 部分：通用要求》GB/T19215.14 电气安装用电缆槽管系统第 2 部分：特殊要求第 1 节：用于安装在墙上或天花板上的电缆槽管系统》GB/T19215.2 和《电气安装用导管系统第 1 部分：通用要求》GB/T20041.1 规定的耐燃试验要求，当导管和槽盒内部截面积等于大于 710m<sup>2</sup>时，应从内部封堵； 3 电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽； 4 电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。

20、装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应能满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

21、变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。

22、发电机需有专人负责管理，非专职人员禁止入内，作业时必须绝缘鞋。专人、专职保养操作发电机，应熟悉机器运行构造原理。做到防风、防雨、防止小动物入内。

#### 6.4.7 熔炼炉安全措施

1、车间的高温特殊区段或部位，其电缆选择和敷设应符合下列规定：

1) 电气管线的敷设应避开炉口、出渣口和热风管等高温部位；

2) 穿越或邻近高温辐射区的电缆，应选用耐高温电缆并应采取隔热措施，必要时，应采取防止金属熔体高温及渣液喷溅的措施；

3) 下列场所或部位不宜敷设电缆，如确需敷设时，应选用耐高温电缆并应有隔热保护措施：

(1) 加热炉和冶炼炉本体、包子房、热风炉的地下；

(2) 熔炼车间的浇铸区地下；

(3) 金属熔液罐和渣罐车运行线的下方；

(4) 冶炼炉、余热锅炉炉顶等高温场所；

(5) 供热锅炉房的炉体及其炉顶栏杆区段；

(6) 高温及热力管线的上方等。

2、冶炼炉及其排烟、热回收系统的外壳及其隔热层，其密封性能、外表面温度等应符合现行国家标准《工业炉密保温技术通则》GB/T 16618的有关规定；

3、冶炼生产工艺使用氧气时，其防火要求除应符合现行国家标准《氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912的有关规定外，尚应符合下列的规定：

1) 炉窑前使用的氧气管道应严格脱脂清理；

2) 氧枪的氧气阀站及由阀站至氧枪软管的氧气管线，应采用不锈钢管；当难以避免而采用碳素钢管时，应在连接软管之前加设阻火铜管

3) 使用氧气的在线仪表控制室和氧气化验等场所，应设置氧浓度监测和富氧报警装置；

4、冶炼炉及其配套设施的密闭冷却水系统，应设置温度、压力、流量等检测以及

事故报警信号和联锁控制装置，并宜独立设置循环水系统和应急供水装置；

5、各类冶炼炉（密）的控制（操作、值班）室应避开加料、排料（渣）等炽热、喷溅区域，控制（操作、值班）室应采取防火安全措施，其出口应设在安全区内，并应符合本规范第 6.2.2 条的有关规定；

6、高温作业岗位人员应严格执行安全技术操作规程，远离危险区域；正确穿戴个体防护用品，提高从业人员的自我保护意识；强化高温危险源的辨识工作，制定可靠的作业指导书，提高从业人员面对突发事件的应急处置能力。

7、熔炼炉暂时不使用时应加强干燥和通风措施，以避免因受潮而损坏设备。中频熔炉在阴雨、潮湿的天气下，必须采取防潮措施。

8、循环冷却水系统应对下列运行参数进行监测与控制：1 循环冷却水的运行参数；2 给水泵组、机械通风冷却塔等设备的运行参数；3 水质处理的相关参数。

9、循环冷却水系统应设置下列监测仪表：1 循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管，应设流量、温度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，流量仪表的设置应根据工程具体情况确定；2 补充水管、排污水管、旁流水管应设流量仪表；3 冷却塔下集水池或吸水池应设液位计，并应设高、低液位报警。当补充水进水采用控制阀时宜与液位连锁；4 系统内设置回收水池时应设液位计，并应设高、低液位报警；液位计与回收水提升泵应连锁；提升泵总管应设置流量、压力仪表；5 循环冷却水系统宜设浊度、电导率、pH 值及余氯等水质在线监测、控制仪表。

10、在冶炼炉熔体放出口邻近区位处，当设置 2 个 90T 容纳漏淌熔体的应急事故坑时，事故坑距离厂房结构柱的净距不应小于 0.5m。

#### 6.4.8 甲类仓库安全措施

1、甲类仓库内不得住人、不得内设办公室、休息室。

2、甲类危险物品库必须设专人管理，收、发危险物品时，应遵守仓库管理规程，



把好接收、清点、验收、入库、出库关，认真作好台账记录；

3、根据危险物品的分类、危险特性，按照有关标准分类、分区、定品种、定数量、定库房、定人员储存管理。小型仓库应按类，分间、分堆存放。堆垛间及建筑物、其它设施间需保持安全距离，杜绝超量存放。

4、化学性能相互抵触能引起燃烧或爆炸的物品、使用不同灭火剂的物品不准同库储存。

5、爆炸类物品不准和其他类物品同贮，必须单独贮存在远离城镇的专库中，并与固定建筑、交通干道、输电线路保持一定距离。

6、压缩气体和液化气体必须与爆炸物品、氧化剂、易燃物品、自燃物品、腐蚀性物品等隔离贮存。

7、易燃气体不得与助燃气体、剧毒气体同贮。

8、盛装液化气体的压力容器，必须安装压力表、安全阀、紧急切断装置。

9、易燃液体、遇湿易燃物品、易燃固体不得与氧化剂混合贮存，具有还原性的氧化剂应单独存放。

10、防湿防潮的危险物品要包装正确完好，不能直接堆放在地上，门窗孔洞要防湿防潮，门及储存室四周还应构筑防水堤。

11、易燃易爆品应注意通风，防止阳光直射，避免因玻璃上的气泡疵点引起热能聚焦，导致事故。

12、严格控制火源进入甲类仓储区。动火作业要办理动火作业许可证，灌装作业静电必须可靠接地，库区内不得进行分装作业。

13、无关人员不得进入仓储区，贮存期间应定期养护，控制贮存场所的温湿度。

14、从业人员按作业场所安全要求穿戴劳动防护用品。

- 15、仓储区的门应向疏散方向开启，不应采用推拉门或卷帘门。
- 16、在仓储区显要位置上张贴安全警示标志和危险物品周知卡。
- 17、消防及应急救援器材应放在方便取用的地方，数量充足、经常保养。
- 18、电线、保险装置、灯具、插座等电气设施选型正确，安装合理。
- 19、报警器应安装在工作人员易看到和易听到的地方，报警器探头在室内应按照“低温、重密度物质位置偏下，方向向上，高温、轻密度物质位置偏上，方向向下”的原则安装，在室外除了上述原则外还应遵循“下风向，防淋湿”原则。
- 20、甲类仓储区内的储存设备和安全设施定期进行安全检测。
- 21、应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。
- 22、贮存易燃、易爆化学危险品的建筑，必须安装避雷设备。必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。通排风系统应设有导除静电的接地装置。
- 23、根据危险品特性和仓库条件，必须配置相应的危害告知、消防设备、设施和灭火药剂，并配备经过培训的兼职和专职的消防人员。贮存化学危险品建筑物内应根据仓库条件安装自动监测和火灾报警系统。

#### 6.4.9 通排风防护措施

- 1、通风和空气调节系统，横向宜按防火分区设置，竖向不宜超过当管道设置防止回流设施或防火阀时，管道布置可不受限制。竖风管应设置在管井内。
- 2、厂房内有爆炸危险场所的排风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。
- 3、空气中含有易燃、易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机布置在单独分隔的通风房内且送风干管上设置防止回流设施时，可采用普通型的通风设备。
- 4、燃气锅炉房应选用防爆型的事事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应

设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 12 /h 确定。

5、通风机的启停开关应按工艺配置要求设置，并应设置在室内（外）便于操作且安全的位置；

6、本项目厂内涉及高温设备、烟尘（高温、毒物危害）厂房内部应设置足够的通风设施，降低车间内部温度、毒物浓度。在固定式通风设施不能满足要求的情况下，还应通过移动式风机进行降温、稀释。

#### **6.4.10 危险物料安全措施**

##### 6.4.10.1 液化气的安全措施

###### 1、一般措施

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。操作中避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、储存、使用液化气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。避免与氧化剂、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

###### 2、操作安全

用户使用装有液化气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间

互充液化气；不准自行处理液化气残液。

### 3、储存安全

(1)、储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。本项目使用的瓶装液化气储存在厂房液化气输送间。液化气输送间布置在车间靠外墙的一侧，采用防火墙与车间隔开，设有直接向外开的门。室内设置可燃气体报警器。

(2)、液化气瓶应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花的材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过 5km/h。液化气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(3)、液化气钢瓶应定期检验。

(4)、注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷、防静电设施。

(5)、乙炔、氧气、液化气间采用防火墙，屋面耐火极限 1.5h，靠外墙设置泄压，地面要求平整，不起火花。

### 4、运输安全

本项目使用的液化气每天由供应商直接运至车间液化气输送间，要求供应商做到以下几点：

(1)、运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2)、车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方,堆放高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种,不准在有明火地点或人多地段停车,停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。

(3)、输送液化气的管道不应靠近热源敷设;管道采用地上敷设时,应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段,采取保护措施并设置明显的警示标志;液化气管道架空敷设时,管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化气管道下面,不得修建与液化气管道无关的建筑物和堆放易燃物品;液化气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。

## 5、泄漏处理

迅速撤离泄漏污染区,人员至上风处,并隔离直至气体散尽,切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿防静电消防防护服。切断气源,喷雾状水稀释、溶解,抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能,将漏出气用防爆排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处,注意通风。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

## 6.4.10.2 乙炔的安全措施

### 1、一般要求

操作人员必须经过专门培训,应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力,严格遵守操作规程。密闭操作,避免泄漏,全面通风,防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。在发生或合成、使用、储存乙炔的场所,设置可燃气体检测报警仪,并与应急通风连锁,使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服,禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶

及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

## 2、操作安全

(1)、在有乙炔存在的地方作业或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。

(2)、进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

(3)、凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。

(4)、使用乙炔气瓶，应注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静止 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为，同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体。乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻。乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

(5)、乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

## 3、储存安全

(1)、乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温

度不宜超过 30℃。本项目使用瓶装乙炔，储存在厂房乙炔输送间。乙炔输送间布置在车间靠外墙的一侧，采用防火墙与车间隔开，设有直接向外开的门。室内设置可燃气体报警器。

(2)、乙炔瓶应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。

(3)、储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 12 次。

#### 4、运输安全

本项目使用的乙炔每天由供应商直接运至车间乙炔输送间，要求供应商做到以下几点：

(1)、运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2)、车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。输送乙炔的管道不应靠近热源敷设，管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志。乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易

燃物品。乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。

## 5、泄漏处理

迅速撤离泄漏污染区，人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断气源。合理通风，加速扩散，喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理、修复、检验后复用。

### 6.4.10.3 氧气的安全措施：

#### 1、使用

（1）操作人员要熟悉工艺流程、设备及低温液体方面的知识，应经常检查压力表、液位计及各安全装置，不允许在安全措施不可靠的条件下进行贮存，尤其是要防止液氧储罐阀门被冻结而卡死。

（2）严禁液储罐的使用压力超过设定压力，应每周化验液氧中的乙炔含量，超过 0.1ppmm 时应排放液氧。

（3）液氧储罐不准充满，须留有一定的气体存在空间，因而规定液氧不准超过储罐几何容积的 95%，不允许液体的液位超过 90%。

（4）对压力表、真空计、液位计及报警系统以及安全阀等，均要定期校验，要求准确、灵敏、可靠、好使，确保安全。

（5）液氧储罐汽化器水位不低于规定值，水温一般控制在 60℃左右，汽化器应设出口温度过低报警、液氧泵连锁停车保护装置，确保汽化器出口氧气温度高于 0℃。

（6）设备、管路、阀门冻结时，应用 70~80℃的热氮气或空气加热解冻，严禁敲打、火烤或电加热。



(7) 防止液氧漏泄冻坏设施，更不要让低温液体与皮肤接触，而引起严重。

(8) 液氧储槽及低温液体管道附近严禁高温、热源接近，严禁易燃易爆物品接近，液氧储罐半径 30mm 内不允许明火或火花，必须用防爆电器。

## 2、存储

(1) 液氧储罐安装场所必须有良好的通风条件或设有换气通风装置，并能安全排放液体、气体。

(2) 液氧储罐安装场所必须设有安全出口，周围应设置安全标志，安全标志的要求应符合 GB2894 的有关规定。

(3) 液氧储罐安装基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其它可燃物，严禁使用沥青地面。

(4) 液氧储罐安装场所附近必须有充足的水源，场所必须有灭火器材，场所周围 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。

(5) 液氧储罐安装场所应由槽车或消防车出入通道，并有足够宽度，便于槽车或消防车通行。

(6) 液氧储罐安装液氧容器的场所内的隔墙、屋顶建筑，不得低于《建筑防火设计规范》中的二级防火、耐热的规定；建筑物的防雷要求，应符合《建筑物防雷设计规范》的规定

(7) 液氧的贮存、汽化场所易设围墙或栅栏；安全出口必须布置适当，一般需有分别布置在两侧的出入口，一旦发生危险时能使人员迅速撤离；气化器的场所允许设一个出入口。门窗必须向外开。

(8) 液氧的贮存、汽化场所的周围至少在 5m 内不准有通向低处场所（如地下室、坑穴、地井、沟渠）的开口；地沟入口处必须有挡液堰。

(9) 钢瓶储存于阴凉、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。

(10) 氧气钢瓶不得沾污油脂。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

(11) 本项目使用瓶装氧气，储存在厂房氧气存储输送间。氧气输送间布置在车间靠外墙的一侧，采用防火墙与车间隔开，设有直接向外开的门。室内设置可氧气浓度报警器。

### 3、运输

本项目使用的氧气每天由供应商直接运至车间氧气输送间，要求供应商做到以下几点：

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。输送氧气的管道不应靠近热源敷设。管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志。氧气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。氧气管道与乙炔、氢气管道共架敷设时，应在乙炔、氢气管道的下方或支架两侧，不得修建与氧气管道无关的建筑物和堆放易燃物品。氧气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。

### 4、卸车

### (1) 卸车前检查和准备工作

- 1) 引导罐车到指定位置停车，给车轮垫上防滑块。
- 2) 接好静电接地线。
- 3) 检查罐车内介质是否与储罐的介质相符合，质量是否符合要求。
- 4) 检查罐车与储罐的压力是否正常。
- 5) 检查储罐的储液量是否在允许充装量范围内，液位计指示是否正常。
- 6) 检查罐车与储罐安全附件是否完好，消防器材是否在有效期内。
- 7) 检查罐车与储罐外观是否有结霜、腐蚀、凹凸不平等现象。
- 8) 检查罐车和司机的证件是否齐全并在有效期内。
- 9) 检查卸车工具是否合格
  - a) 装卸软管的材料应与充装介质相容，能够满足低温性能要求。接触液氧的装卸软管内表面已进行脱脂处理和有防止油脂污染措施。
  - b) 有装卸软管公称压力不小于装卸系统工作压力2倍（即1.6MPa），其最小爆破压力大于4倍公称压力（即6.4MPa）的见证资料。
  - c) 有装卸软管每半年进行一次水压试验，试验压力为1.5倍公称压力（即2.4MPa），并有试验结果记录和试验人员签字的见证资料。
  - d) 有标志装卸软管开始使用日期和使用年限的见证资料。
- 10) 上述检查确认无异后，操作员穿戴好防护用品，准备卸车。

### 5、泄漏处理

迅速撤离泄漏污染区，人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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。

### 6.4.10.4 重点监管的危险化学品的安全措施和事故应急处置原则

为贯彻落实《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）的有关要求，国家安全监管总局组织编制了《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，从特别警示、理化特性、危害信息、安全措施、应急处置原则等五个方面，对《首批重点监管的危险化学品名录》中的危险化学品逐一提出了安全措施和应急处置原则。这些安全措施和应急处置原则，设计和施工以及项目完工后在加油站的安全管理上，必须得到落实。

### 天然气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p>

	<p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢检测仪；</li> <li>——重点监测区应设置醒目的标志；</li> <li>——硫化氢检测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；</li> <li>——硫化氢检测仪应定期校验，并进行检定。</li> </ul> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；</li> <li>——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；</li> <li>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</li> </ul> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位</p>
--	--

	<p>装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</li> <li>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</li> <li>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</li> <li>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

## 乙炔

<p>特别</p>	<p>极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反</p>
-----------	---

<p><b>警示</b></p>	<p>应。</p>
<p><b>理化特性</b></p>	<p>无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸气密度（空气=1）0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa(20℃)，爆炸极限 2.1%~80%（体积比），自燃温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。</p> <p>主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。</p>
<p><b>危害信息</b></p>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b>                  易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。</p> <p><b>【活性反应】</b>                  与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。</p> <p><b>【健康危害】</b>                  具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。</p>
<p><b>安全措施</b></p>	<p><b>【一般要求】</b>                  操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。</p> <p>密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b>  <b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。</p> <p>(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。</p> <p>(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。</p> <p>(4) 电石库禁止带水入内。</p>

(5) 使用乙炔气瓶，应注意：

——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静止 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；

——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

(6) 在乙炔站内应注意：

——站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射；

——乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度；

(7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

**【储存安全】**

(1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。

(3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

**【运输安全】**

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。



	<p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

### 液化石油气

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体。</p>
<p>理化特性</p>	<p>由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要组分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160~-107℃，沸点-12~4℃，闪点-80~-60℃，相对密度（水=1）0.5~0.6，相对蒸气密度（空气=1）1.5~2.0，爆炸极限 5%~33%（体积比），自燃温度 426~</p>

	<p>537℃。</p> <p>主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。</p>
<p>危害信息</p>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。</p> <p><b>【活性反应】</b></p> <p>与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>主要侵犯中枢神经系统。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>):1000;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>):1500。</p>
<p>安全措施</p>	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。</p> <p>(2) 用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔</p>

碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。

(3) 液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。

(4) 液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理：

- 附近发生火灾；
- 检测出液化气体泄漏；
- 液压异常；
- 其他不安全因素。

(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

#### 【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。

(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花的材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(3) 液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。

(4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷、防静电设施。

#### 【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。

(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。

(4) 输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥

	<p>上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。</p>

## 一氧化碳

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体，有毒，吸入可因缺氧致死。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色、无味、无臭气体。微溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂。分子量 28.01，熔点-205℃，沸点-191.4℃，气体密度 1.25g/L，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1)0.97，临界压力 3.50MPa，临界温度-140.2℃，爆炸极限 12%~74%（体积比），自燃温度 605℃，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。</p>
<p>危害信息</p>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。</p> <p>急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中</p>

	<p>度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2~60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。</p> <p>慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>), 20; PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>): 30。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">安全措施</p>	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。</p> <p>避免与强氧化剂接触。</p> <p>在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。</p> <p>(2) 充装容器应符合规范要求，并按期检测。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直射。库房内温不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p>

	<p>(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离30m，下风向疏散白天100m、夜晚100m；大量泄漏，初始隔离150m，下风向疏散白天700m、夜晚2700m。</p>

## 氢

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度0.0899g/L，相对密度(水=1)0.07(-252℃)，相对蒸气密度(空气=1)0.07，临界压力1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限4%~75%(体积比)，自燃温度500℃，最小点火能0.019mJ，最大爆炸压力0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃</p>

	料。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 (2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。 (3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 (4) 使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作</p>

	<p>要轻缓；</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；</li> <li>——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；</li> <li>——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。</li> </ul> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。</p> <p>(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；</li> <li>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；</li> <li>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</li> <li>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套</li> </ul>
--	--



	<p>管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p><b>【急救措施】</b> 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

#### 6.4.11 其他安全防护措施

- 1、企业应为员工配备防烫、防尘、防中毒等方面劳保用品以及应急救援器材
- 2、可能产生一氧化碳、氢气等毒性气体的区域设置有毒气体检测报警装置，同时设置足够的通风设施，用于排出有害气体。
- 3、可能发生高处坠落和物体打击事故的工作场所，应设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、护栏、安全盖板等设施，地面通道应有防滑措施；设置安全网、安全信号标志、安全距离、安全屏护和佩戴个体防护用品。夜间、带电、强风、高温、低温、雨天、悬空等特殊高处作业特有的危险因素，要有针对性的防范措施。
- 4、该项目检维修过程中存在受限空间作业，动火作业、登高作业等，建议企业根据实际情况参考化工八大危险作业规程进行，实行作业票审批制度。具体参照规范：(GB30871-2014)《化学品生产单位特殊作业安全规范》。

- 5、企业应加强临时用电的安全措施，用电人员持证上岗，加强现场警示与告知，实行临时用电作业票审批制度。
- 6、项目要选择具有相应设计资质的设计单位进行设计。
- 7、根据《女职工劳动保护特别规定》（国务院令第619号令），对女职工的禁忌劳动范围，女职工保健做到合理安排，保护女职工的特殊权益。
- 8、易燃易爆物品库房耐火等级不低于二级。
- 9、易燃易爆库房应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置，库房内可能散发可燃气体的场所应安装可燃气体探测报警装置。
- 10、毒害性物品库房应干燥、通风，库房耐火等级不低于二级。
- 11、库房温度不宜超过35℃，易挥发的毒害性物质商品，温度应控制在32℃以下，相对湿度在85%以下。
- 12、通风和空气调节系统，横向宜按防火分区设置，竖向不宜超过当管道设置防止回流设施或防火阀时，管道布置可不受限制。竖风管应设置在管井内。
- 13、厂房内有爆炸危险场所的排风管道，严禁穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙。
- 14、空气中含有易燃、易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机布置在单独分隔的通风房内且送风干管上设置防止回流设施时，可采用普通型的通风设备。
- 15、燃气锅炉房应选用防爆型的事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：
  - 16、燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于6次/h确定，事故排风量应按换气次数不少于12/h确定。

#### 6.4.12 安全管理方面对策措施

- 1、生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：
  - （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；
  - （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；
  - （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；
  - （四）保证本单位安全生产投入的有效实施；
  - （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、

检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

（七）及时、如实报告生产安全事故。

2、生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。

3、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。

4、生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：

（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；

（三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

（四）组织或者参与本单位应急救援演练；

（五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

（六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

（七）督促落实本单位安全生产整改措施。生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。

5、生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

6、安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国

家标准或者行业标准。生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

7、生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

8、生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。

9、生产经营单位发生生产安全事故时，单位的主要负责人应当立即组织抢救，并不得在事故调查处理期间擅离职守。

10、生产、储存危险化学品的单位，应当对其铺设的危险化学品管道设置明显标志，并对危险化学品管道定期检查、检测。

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

12、生产经营单位应当具备下列安全生产条件：

（一）生产经营场所和设备、设施符合有关安全生产法律、法规的规定和有关国家标准、行业标准或者地方标准的要求；

（二）安全生产规章制度和操作规程健全；

（三）保证安全生产所必需的资金投入；

（四）具有本条例第十七条规定的安全生产管理机构，或者配备、委托安全生产管理人员；

（五）主要负责人和安全生产管理人员具备与生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力；

（六）从业人员应当经过安全生产教育和培训合格，特种作业人员依法经专门的安全作业培训，并取得特种作业操作资格证书；

（七）为从业人员配备符合国家标准、行业标准或者地方标准的劳动防护用品；

（八）为从业人员提供符合国家规定的职业安全卫生条件，对从事有职业危害作业的人员定期进行健康检查；

(九) 达到所在行业应当具备的安全生产标准化等级;

(十) 法律、法规规定的其他安全生产条件。

13、生产经营单位的主要负责人除应当履行《中华人民共和国安全生产法》规定的安全生产职责外，还应当履行下列职责：

(一) 定期组织安全生产全面检查，研究分析安全生产工作中存在的问题；

(二) 发生事故时迅速组织抢救，并及时、如实向负有安全生产监督管理职责的部门报告事故情况，做好善后处理工作，配合调查处理；

(三) 每年向职工大会或者职工代表大会、股东会或者股东大会报告安全生产工作和个人履行安全生产管理职责的情况，接受监督。

14、生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度：

(一) 全员岗位安全责任制；

(二) 安全生产教育和培训制度；

(三) 安全生产检查制度；

(四) 安全风险分级管控制度；

(五) 危险作业管理制度；

(六) 职业健康管理制度；

(七) 劳动防护用品使用和管理制度；

(八) 安全生产隐患排查治理制度、重大隐患治理情况向负有安全生产监督管理职责的部门和企业职工代表大会报告制度；

(九) 生产安全事故紧急处置规程和应急预案；

(十) 生产安全事故报告和处理制度；

(十一) 安全生产考核奖惩制度；

(十二) 其他保障安全生产的规章制度。

15、生产经营单位的安全生产管理机构 and 安全生产管理人员除应当履行《中华人民共和国安全生产法》规定的安全生产职责外，还应当履行下列职责：

(一) 组织安全生产日常检查、岗位检查和专业性检查，并定期组织安全生产全面检查；

(二) 督促各部门、各岗位履行安全生产职责，并组织考核、提出奖惩意见；

(三) 参与所在单位事故的应急救援和配合调查处理。

16、生产经营单位应当对下列从业人员进行上岗前的安全生产教育培训：

(一) 新进从业人员；

(二) 离岗半年以上的或者换岗的从业人员；

(三) 采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员。

生产经营单位应当对在岗的从业人员定期进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

17、储存和堆放有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的仓库、物流中心等场所的设计、建设应当符合国家设计规范和安全防护距离。

储存和堆放有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的仓库、物流中心等场所应当设置安全警示标志，载明危险物品的名称、种类、数量以及安全须知、消防要求等注意事项。进行危险物品运输、装卸作业时，应当在批准的区域范围内作业并遵守安全操作规程。

18、企业应根据全国、省、市县安全生产专项整治三年行动计划加强公司安全生产专项整治，着重（一）全面落实企业安全生产责任体系。（二）健全完善企业安全生产管理制度。（三）健全完善企业安全风险防控机制。（四）健全完善企业安全隐患排查治理机制。（五）推动企业安全生产社会治理。

#### 6.4.13 施工期的安全对策

1、建议招标具有相应资质的施工安装和监理单位，并要求其在施工期间做好安全生产管理。设施、设备安装时，应有专门机构，负责指挥、调度。成立施工安全管理机构，制定施工安全责任制、施工临时用电管理制度、安全管理制度、岗位安全操作规程、作业指导书，并严格执行各项规章制度。

2、应与具有相应资质的单位签订土建工程，设备安装，电气设备安装合同。施工期间，建设单位和施工单位应有安全协议，明确双方的安全职责，施工方应向建设单位提供施工方案。

3、超过 2m 以上作业时按高空作业规定，应有防护装置、佩戴个体防护用品并有专人监护。在安全通道、车间照明、防护栏、楼梯设计、安装应符合《建筑设计防火规范》等标准的要求。

4、在高温作业场所、岗位应做好设备的保温和环境的降温措施，在高温季节应供

应清凉饮料或防高温中暑的急救药品。适当缩短作业时间，降低劳动强度，采用机械化、自动化作业代替手动作业。

5、严禁立体作业，在不可避免时，应有可靠的安全防护设施。

6、若有特种作业时，如大型设施、设备吊装、卷扬机、起重等。应持证上岗。

7、施工期应有门卫值班，并有值班记录。防止外人进入施工现场而发生意外事件。

8、施工期噪声较高，如推土机、打桩机、电锯等高噪声设施设备，要选用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，安装消声器，合理安排施工时间，合理布局施工现场，适当限制大型载重车的车速，做好个体防护。

9、工程完工后，应由有资质的单位对工程进行质量检测、验收。对不符合质量要求的应无条件返工，直到符合质量要求。

10、若存在一边生产一边建设，需用隔离围栏划出隔离区。

#### 6.4.14 事故应急救援预案的编制、管理及应急救援器材配备

国家安全生产法要求危险化学品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位应制定应急救援预案，并建立应急救援组织，生产经营规模较小的单位应当指定兼职应急救援人员。因此，“制定事故预防和应急救援预案”将作为建设项目“三同时”验收的条件之一。其目的是保证生产经营单位和职工生命财产的安全，防止突发重大事故发生，并能在事故发生后得到迅速有效地控制和处理事故。

制订事故应急救援预案的原则是“以防为主，防救结合”，做到“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”。本项目应急救援预案编制管理应可按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639—2020、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号、安监局88号修改）要求执行。

##### 1、应急救援预案编制前的准备工作

1) 结合本单位职能和分工，成立以单位有关负责人为组长，单位相关部门人员（如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员）参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制订工作计划，组织开展应急预案编制工作。预案编制工作组中应邀请相关救援队伍以及周边相关企业、单位或社区代表参加。

2) 应急预案编制工作组应收集下列相关资料：

A、适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；

- B、企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；
- C、企业现场功能区划分、建（构）筑物平面布置及安全距离资料；
- D、企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；
- E、本企业历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；
- F、属地政府及周边企业、单位应急预案。

3) 开展生产安全事故风险评估，撰写评估报告，其内容包括但不限于：

- A、辨识生产经营单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；
- B、分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；
- C、评估确定相应事故类别的风险等级。

4) 全面调查和客观分析本单位以及周边单位和政府部门可请求援助的应急资源状况，撰写应急资源调查报告，其内容包括但不限于：

- A、本单位可调用的应急队伍、装备、物资、场所；
- B、针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控、报警手段；
- C、上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；
- D、可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急救援力量。

## 2、应急救援预案的编制要求

1) 应急预案编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，体现自救互救和先期处置的特点，做到职责明确、程序规范、措施科学，尽可能简明化、图表化、流程化。

2) 应急预案编制工作包括但不限下列：

A、依据事故风险评估及应急资源调查结果，结合本单位组织管理体系、生产规模及处置特点，合理确立本单位应急预案体系；

B、结合组织管理体系及部门业务职能划分设定本单位应急组织机构及职责分工；

C、依据事故可能的危害程度和区域范围，结合应急处置权限及能力，清晰界定本单位的响应分级标准，制定相应层级的应急处置措施；

D、按照有关规定和要求，确定事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交、警戒疏散方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。

## 3、应急救援预案体系



生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。生产经营单位应根据有关法律、法规和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，科学合理确立本单位的应急预案体系，并注意与其他类别预案相衔接。

1) 综合应急预案是生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。

2) 专项应急预案是生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项工作方案。专项应急预案与综合应急预案中的应急组织机构、应急响应程序相近时，可不编写专项应急预案，

3) 现场处置方案是生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。现场处置方案重点规范事故风险描述、应急工作职责、应急处置措施和注意事项，应体现自救互救、信息报告和先期处置的特点。事故风险单一、危险性小的生产经营单位，可只编制现场处置方案。

#### 4、综合应急预案主要内容

1 总则：包含适用范围和响应分级

2 应急组织机构及职责

3 应急响应

3.1 信息报告

3.1.1 信息接报

明确应急值守电话、事故信息接收、内部通报程序、方式和责任人，向上级主管部门、上级单位报告事故信息的流程、内容、时限和责任人，以及向本单位以外的有关部门或单位通报事故信息的方法、程序和责任人。

3.1.2 信息处置与研判

3.1.2.1 明确响应启动的程序和方式。根据事故性质、严重程度、影响范围和可控性，结合响应分级明确的条件，可由应急领导小组作出响应启动的决策并宣布，或者依据事故信息是否达到响应启动的条件自动启动。

3.1.2.2 若未达到响应启动条件，应急领导小组可作出预警启动的决策，做好响应准备，实时跟踪事态发展。

3.1.2.3 响应启动后，应注意跟踪事态发展，科学分析处置需求，及时调整响应级别，避免响应不足或过度响应。

### 3.2 预警

#### 3.2.1 预警启动

明确预警信息发布渠道、方式和内容。

#### 3.2.2 响应准备

明确作出预警启动后应开展的响应准备工作，包括队伍、物资、装备、后勤及通信。

#### 3.2.3 预警解除

明确预警解除的基本条件、要求及责任人。

### 3.3 响应启动

确定响应级别，明确响应启动后的程序性工作，包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

### 3.4 应急处置

明确事故现场的警戒疏散、人员搜救、医疗救治、现场监测、技术支持、工程抢险及环境保护方面的应急处置措施，并明确人员防护的要求。

### 3.5 应急支援

明确当事态无法控制情况下，向外部（救援力量请求支援的程序及要求、联动程序及要求，以及外部（救援力量到达后的指挥关系。

### 3.6 响应终止

明确响应终止的基本条件、要求和责任人。

4 后期处置:明确污染物处理、生产秩序恢复、人员安置方面的内容。

## 5 应急保障

### 5.1 通信与信息保障

明确应急保障的相关单位及人员通信联系方式和方法以及备用方案和保障责任人。

### 5.2 应急队伍保障

明确相关的应急人力资源，包括专家、专兼职应急救援队伍及协议应急救援队伍。

### 5.3 物资装备保障

明确本单位的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、

更新及补充时限、管理责任人及其联系方式，并建立台账。

#### 5.4 其他保障

根据应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：能源保障、经费保障、交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障及后勤保障。

#### 2、专项应急预案主要内容

事故风险分析、应急指挥机构及职责、处置程序、处置措施

#### 3、现场处置方案主要内容

事故风险分析、应急工作职责、应急处置、注意事项

#### 4、附件

有关应急部门、机构或人员的联系方式、应急物资装备的名录或清单、规范化格式文本、关键的路线、标识和图纸。

主要包括：a) 警报系统分布及覆盖范围；b) 重要防护目标、危险源一览表、分布图；c) 应急指挥部位置及救援队伍行动路线；d) 疏散路线、警戒范围、重要地点等的标识；e) 相关平面布置图纸、救援力量的分布图纸等。

#### 5) 有关协议或备忘录

### 5、专项应急预案主要内容

#### 1 适用范围

说明专项应急预案适用的范围，以及与综合应急预案的关系。

#### 2 应急组织机构及职责

明确应急组织形式（可用图示）及构成单位（部门）的应急处置职责。应急组织机构以及各成员单位或人员的具体职责。应急组织机构可以设置相应的应急工作小组，各小组具体构成、职责分工及行动任务建议以工作方案的形式作为附件。

#### 3 响应启动

明确响应启动后的程序性工作，包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

#### 4 处置措施

针对可能发生的事故风险、危害程度和影响范围，明确应急处置指导原则，制定相应的应急处置措施。

## 5 应急保障

根据应急工作需求明确保障的内容。

## 6、现场处置方案主要内容

### 1 事故风险描述

简述事故风险评估的结果（可用列表的形式列在附件中）。

### 2 应急工作职责

明确应急组织分工和职责。

### 3 应急处置包括但不限于下列内容

a) 应急处置程序。根据可能发生的事故及现场情况，明确事故报警、各项应急措施启动、应急救护人员的引导、事故扩大及同生产经营单位应急预案的衔接程序。

b) 现场应急处置措施。针对可能发生的事故从人员救护、工艺操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施。

c) 明确报警负责人以及报警电话及上级管理部门、相关应急救援单位联络方式和联系人员，事故报告基本要求和内容。

### 4 注意事项

包括人员防护和自救互救、装备使用、现场安全等方面的内容。

## 7、附件

### 1 生产经营单位概况

简要描述本单位地址、从业人数、隶属关系、主要原材料、主要产品、产量，以及重点岗位、重点区域、周边重大危险源、重要设施、目标、场所和周边布局情况。

### 2 风险评估的结果

简述本单位风险评估的结果。

### 3 预案体系与衔接

简述本单位应急预案体系构成和分级情况，明确与地方政府及其有关部门、其他相关单位应急预案的衔接关系。

### 4 应急物资装备的名录或清单

列出应急预案涉及的主要物资和装备名称、型号、性能、数量、存放地点、运输和使用条件、管理责任人和联系电话等。

## 5 有关应急部门、机构或人员的联系方式

列出应急工作中需要联系的部门、机构或人员及其多种联系方式。

6 格式化文本  
列出信息接报、预案启动、信息发布等格式化文本。

7 关键的路线、标识和图纸，包括但不限于：a) 警报系统分布及覆盖范围 b) 重要防护目标、风险清单及分布图 c) 应急指挥部（现场指挥部）位置及救援队伍行动路线 d) 疏散路线、集结点、警戒范围、重要地点的标识 e) 相关平面布置、应急资源分布的图纸 f) 生产经营单位的地理位置图、周边关系图、附近交通图 g) 事故风险可能导致的的影响范围图 h) 附近医院地理位置图及路线图。

## 8 有关协议或者备忘录

列出与相关应急救援部门签订的应急救援协议或备忘录。

## 9 生产安全事故风险评估报告

## 10 生产安全事故应急资源调查报告

# 8、劳保用品及应急救援器材配置要求

1) 相关人员应严格按照《个体防护配备标准》（GB/T11651-2008）配备相应的防触电、防尘、防毒、防腐蚀、防灼烫、防高处坠落、防机械伤害等方面的劳保用品。相关劳保用品应经国家相关机构认可。本项目存在物体坠落、撞击的作业，可配备安全帽、防砸鞋（靴）、防刺穿鞋、安全网等；存在高温作业，可配备安全帽、护目镜或面罩、隔热阻燃鞋、白帆布类隔热服、热防护服；存在易燃易爆场所作业，可配备防静电手套、防静电鞋、化学品防护服、阻燃防护服、防静电服等；存在高处作业，可配备安全帽、安全带、安全网等；存在噪声作业，可配备耳塞、耳罩等。

2) 企业可参考《危险化学品单位应急救援物资配备要求危化品应急物资配备标准》（GB30077-2013），结合企业自身状况，配备相关的应急救援设施。本项目存在易燃易爆场所，可根据当班人数配备防爆手电筒、对讲机；在工作地点配备洗消设施或清洗剂、无火花应急处置工具。

3) 企业应根据重点监管的危险化学品应急措施完善应急用品的配备。

# 9、应急预案的评审、公布和备案

1) 应急预案编制完成后，生产经营单位应在广泛征求意见的基础上，对应急预案进行评审。参加应急预案评审的人员应当包括有关安全生产及应急管理方面的专家。评

审人员与所评审应急预案的生产经营单位有利害关系的，应当回避。

2) 生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。事故风险可能影响周边其他单位、人员的，生产经营单位应当将有关事故风险的性质、影响范围和应急防范措施告知周边的其他单位和人员。

3) 地方各级人民政府应急管理部的应急预案，应当报同级人民政府备案，同时抄送上一级人民政府应急管理部门，并依法向社会公布。地方各级人民政府其他负有安全生产监督管理职责的部门的应急预案，应当抄送同级人民政府应急管理部门。

## 7 安全预评价结论及建议

### 7.1 主要危险有害因素评价结果

根据国家有关法律法规、规章、标准、规范及公司提供的有关资料，通过对项目现场勘察，并分析项目的主要危险危害因素，采用危险度评价法、作业条件危险性分析法等评价方法进行安全预评价，评价总结如下：

(1) 建设项目选址周边环境良好，符合城镇规划布局及相关规范要求，企业用地等信息已明确。建设项目总平面布置中生产厂房、仓库、及辅助设施等的配置符合国家和行业相关标准。

(2) 建设项目的危险因素主要有火灾爆炸、灼烫、中毒窒息、机械伤害、高处坠落、触电、车辆伤害，有害因素主要有中毒、高温、噪声、粉尘。

(3) 该建设项目危险化学品的单元不构成重大危险源，所涉及设备存在压力容器、叉车、行车等特种设备，应该严格按照要求进行监管。

(4) 安全检查表评价中，项目可行性研究报告中的选址、周边情况、建构筑物设施符合相关要求，可行性研究报告提出了工艺设备设施、消防、防雷防静电及供配电方案方面的对策措施，但存在一些需要完善的地方，本报告已提出安全对策措施，需要在今后的设计、施工和验收予以落实。

(5) 危险度评价结果：液氧储罐、甲类仓库，属于高度危险，采取相应的安全措施后可将风险控制在可控范围内。

(6) 通过作业条件分析，项目熔化过程的火灾和其他爆炸显著危险，需要整改；连铸连轧、物料装卸、发配电、厂内运输、检维修为可能危险，需要注意；其余操作为稍有危险，可以接受。

(7) 采用预先危险性分析法进行评价，本项目甲类仓库、熔炼炉区域、液化气间、乙炔间、氧气间有火灾爆炸为IV，其他车间、仓库的其他危害

为III、II。

## 7.2 应重点防范的重大危险有害因素及应重视的对策措施与建议

本项目涉及可燃气体、高温、有毒有害物质、生产过程存在危险性较大，容易造成伤亡事故，所以本项目应重视甲类仓库、熔炼炉、液氧储罐防火防爆。

另外企业按照《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等的有关规定，委托有资质的单位进行设计、施工、监理、验收，通过安全设施“三同时”验收后，方可从事生产作业。

安全设施设计应当由取得相应设计资质的设计单位进行，安全设施的施工应当由取得相应工程施工资质的施工单位进行。安全设施竣工后，应对项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足安全要求，并处于正常适用状态。

## 7.3 结论

本项目可行性研究报告提出了一些符合的安全措施，但不完善。项目在下步设计、施工及经营过程中将本报告提出的安全措施落实到位、严格按照国家相关法律法规、标准规范实施的情况下，项目风险能够控制在可接受的范围内，投产后能够达到安全生产经营的目的，项目符合国家相关法律法规等。

需要指出的是该建设项目在工程完工，试运行后，正式投产前，仍需进行安全验收评价。



## 8 附件

- 1、营业执照；
- 2、建设用地规划许可证；
- 3、立项备案；
- 4、总平面布置图；
- 5、现场照片；
- 6、防雷检测。