

## 前 言

安全评价作为现代安全管理模式，体现了安全生产“以人为本、预防为主”的理念，对于安全生产所起的技术保障作用也越来越显现出来。

安全评价是运用系统安全工程原理和方法，判断系统安全上的符合性和安全设施的有效性，通过评价查找、分析系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、有害后果，提出可行的安全对策措施，指导事故预防，降低企业风险。

平罗县昌虹冶金有限公司（以下简称“公司”）成立于2004年04月21日，经营范围：硅铁生产、销售，稀土硅镁铁合金、硅锰、稀土硅锰钙合金、增碳剂销售。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。平罗县昌虹冶金有限公司为了有效地提高企业的安全生产管理水平，预防事故发生，降低企业安全风险，委托我公司对其生产项目及其配套辅助设施进行安全现状评价。

我公司接受委托后，根据委托书中确定的评价对象和评价范围，遵循国家和宁夏回族自治区有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作，依照评价程序，结合项目行业特点组织成立了项目评价组；于2022年6月至9月多次组织有关专家和评价人员进场实地考察，收集资料及项目沟通等相关事项，本着“安全第一，实事求是，坚持标准，客观评价”的原则，项目组根据公司已建成投产情况，查阅了相关法律、法规、标准和相关资料，在对项目有关技术资料以及项目危险有害因素认真分析的基础上，采取定性、定量评价方法，编制完成了本报告。

评价过程中得到委托公司的大力支持，保证了评价工作的顺利完成。

## 目 录

<b>第一章 概 述</b> .....	<b>1</b>
1.1 安全现状评价对象.....	1
1.2 安全现状评价范围.....	1
1.3 安全现状评价目的.....	1
1.4 安全现状评价程序及内容.....	1
1.5 评价依据.....	2
1.5.1 法律、法规.....	2
1.5.2 地方法规、部门规章.....	3
1.5.3 国家标准、行业标准.....	5
1.5.4 相关的规范性文件.....	6
1.5.5 其他相关资料.....	7
<b>第二章 评价对象基本情况</b> .....	<b>8</b>
2.1 公司简介.....	8
2.2 项目基本概况.....	8
2.2.1 项目概况.....	8
2.2.2 公司交通位置及周边环境.....	8
2.2.3 自然环境概况.....	10
2.3 总平面布置及主要建(构)筑物.....	12
2.3.1 总平面布置与厂内运输.....	12
2.3.2 主要建(构)筑物.....	12
2.4 主要原辅材料及产品.....	13
2.5 工艺流程.....	13
2.6 生产设备及特种设备.....	14
2.6.1 主要生产设备.....	14
2.6.2 特种设备.....	17
2.7 公用辅助工程.....	18
2.7.1 供配电.....	18

2.7.2 给排水.....	18
2.7.3 供热、采暖与通风.....	18
2.7.4 消防.....	18
2.8 劳动定员与工时制度.....	19
2.9 公司组织机构及安全管理.....	20
2.9.1 组织机构.....	21
2.9.2 安全生产委员会.....	22
2.9.3 公司安全管理人员.....	23
2.9.4 公司安全管理情况.....	23
2.10 近三年变化.....	28
<b>第三章 危险、有害因素辨识与分析.....</b>	<b>29</b>
3.1 危险、有害因素.....	29
3.1.1 危险因素、有害因素.....	29
3.1.2 危险因素、有害因素辨识.....	29
3.1.3 危险、有害因素的产生.....	29
3.1.4 危险、有害因素分析.....	30
3.2 危险有害因素辨识分析主要依据.....	30
3.3 物料的危险有害因素辨识.....	30
3.3.1 原辅材料及产品.....	30
3.3.2 辨识依据.....	30
3.3.3 辨识结果.....	30
3.3.4 主要危险有害物物理化特性.....	31
3.4 生产过程中的主要危险、有害因素辨识与分析.....	39
3.4.1 生产过程危险因素辨识与分析.....	40
3.4.2 生产过程主要有害因素辨识与分析.....	47
3.4.3 主要危险、有害物因素分布.....	49
3.5 行为性危险有害因素.....	50
3.5.1 人的因素.....	50
3.5.2 物的因素.....	51

3.5.3 环境因素.....	52
3.5.4 管理因素.....	53
3.6 自然环境危险有害因素辨识与分析.....	57
3.7 重大危险源辨识.....	56
3.7.1 根据标准辨识.....	58
3.7.2 重大危险源辨识结果.....	58
<b>第四章 评价单元划分与评价方法选择.....</b>	<b>59</b>
4.1 评价单元划分.....	59
4.2 评价方法的选用.....	60
4.3 评价方法简介.....	60
4.3.1 安全检查表法.....	60
4.3.2 事故树分析法.....	61
<b>第五章 定性定量评价.....</b>	<b>63</b>
5.1 厂区选址及周边环境单元.....	63
5.1.1 厂区对周边环境的影响.....	63
5.1.2 自然条件对厂区的影响.....	64
5.1.3 检查分析、评价.....	65
5.2 总平面布置及结构建筑物单元.....	67
5.3 生产工艺及装置单元.....	71
5.4 公用工程、辅助设施配套性.....	77
5.4.1 电气及仪表自动化单元.....	77
5.4.2 采暖通风和空气调节子单元.....	83
5.5 消防单元.....	85
5.6 特种设备单元.....	88
5.7 应急管理单元.....	91
5.8 安全管理单元.....	94
5.8.1 安全生产管理人员及特种作业人员持证情况.....	94
5.8.2 检查分析、评价.....	95

<b>第六章 典型事故案例分析</b> .....	<b>101</b>
6.1 钢水外泄爆炸事故.....	101
6.2 灼烫事故.....	102
6.3 起重伤害事故.....	104
6.4 机械伤害事故.....	105
<b>第七章 安全对策措施及建议</b> .....	<b>107</b>
7.1 安全对策措施.....	107
7.1.1 现场检查不符合项对策措施.....	107
7.2 补充的其它安全技术对策措施.....	114
7.2.1 生产工艺及设备、设施安全对策措施.....	114
7.2.2 金属冶炼安全对策措施.....	117
7.2.3 电气安全对策措施.....	120
7.2.4 消防安全对策措施.....	123
7.2.5 特种设备安全对策措施.....	123
7.2.6 其它安全管理对策措施.....	125
7.3 安全生产建议.....	132
7.3.1 开展安全生产隐患排查与安全生产事故隐患排查治理工作建议.....	132
7.3.2 安全设施的更新与改进.....	133
7.3.3 安全附件和安全生产条件的完善与维护.....	133
<b>第八章 安全现状评价结论</b> .....	<b>136</b>
8.1 安全评述.....	136
8.2 评价结论.....	137
<b>第九章 与公司交换意见的情况结果</b> .....	<b>138</b>
<b>附件</b> .....	<b>139</b>

## 第一章 概述

### 1.1 安全现状评价对象

平罗县昌虹冶金有限公司 2×12500kVA 矿热炉项目及其配套辅助设施。

### 1.2 安全现状评价范围

根据平罗县昌虹冶金有限公司委托评价范围及项目情况，本次安全现状评价的范围主要包括：生产车间、尾气除尘装置、循环水系统、原料大棚以及相应配套的辅助设施。具体评价内容包括厂区选址及周边环境、总平面布置及建构筑物、生产工艺及装置、公用工程、附属设施、消防、应急管理、特种设备、安全设施等方面符合性。

本安全现状评价报告是在平罗县昌虹冶金有限公司提供的资料基础上完成的，如委托方在项目的生产过程中，因工艺、设备、设施、地点、规模、范围、原材料等发生变化，而造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

### 1.3 安全现状评价目的

安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针的重要措施和具体体现，是安全生产管理的重要组成部分。

通过安全评价，企业可进一步全面了解和管理企业安全生产条件和安全生产管理状况，通过完善安全措施，提高企业本质安全程度，预防事故发生，保障从业人员的生命安全及企业的财产安全。通过安全评价，能够促进企业安全技术、安全管理水平的提高，为实现企业管理的标准化和科学化创造条件，并为安全生产监督管理部门提供安全监管依据。

评价工作以国家有关的方针、政策和法律、法规、规程、标准为依据，坚持合法性、科学性、公正性和实用性原则，科学合理的对评价对象的设施、设备、装置、实际运行状况及安全生产管理体系进行评价，作出评价结论。

### 1.4 安全现状评价程序及内容

安全现状评价程序一般包括：前期准备；编制安全现状评价计划；安全现状评价现场检查；编制安全现状评价报告。

安全现状评价程序框图如图 1.4-1 所示。

(1) **前期准备**：明确被评价对象和范围；进行现场调查，收集国内外相关法律法规、技术标准及项目的资料（包括各级批复文件、安全、环保、工艺、消防等设计资料）等。

(2) **编制安全现状评价计划**：在前期准备工作基础上，分析项目生产过程中主要

危险、有害因素分布与控制情况，依据有关安全生产的法律法规和技术标准，确定安全现状评价的重点和要求；依据项目实际情况选择评价方法；测算安全现状评价进度。评价机构根据建设项目安全现状评价实际运作情况，自主决定编制安全现状评价计划书。

(3) **安全现状评价现场检查：**按照安全现状评价计划对安全生产条件与状况进行现场检查。评价机构对现场检查及评价中发现的隐患或尚存在的问题，提出改进措施及建议。

(4) **编制安全现状评价报告：**根据安全现状评价计划和现场检查所获得的数据，对照相关法律法规、技术标准，编制安全现状评价报告。

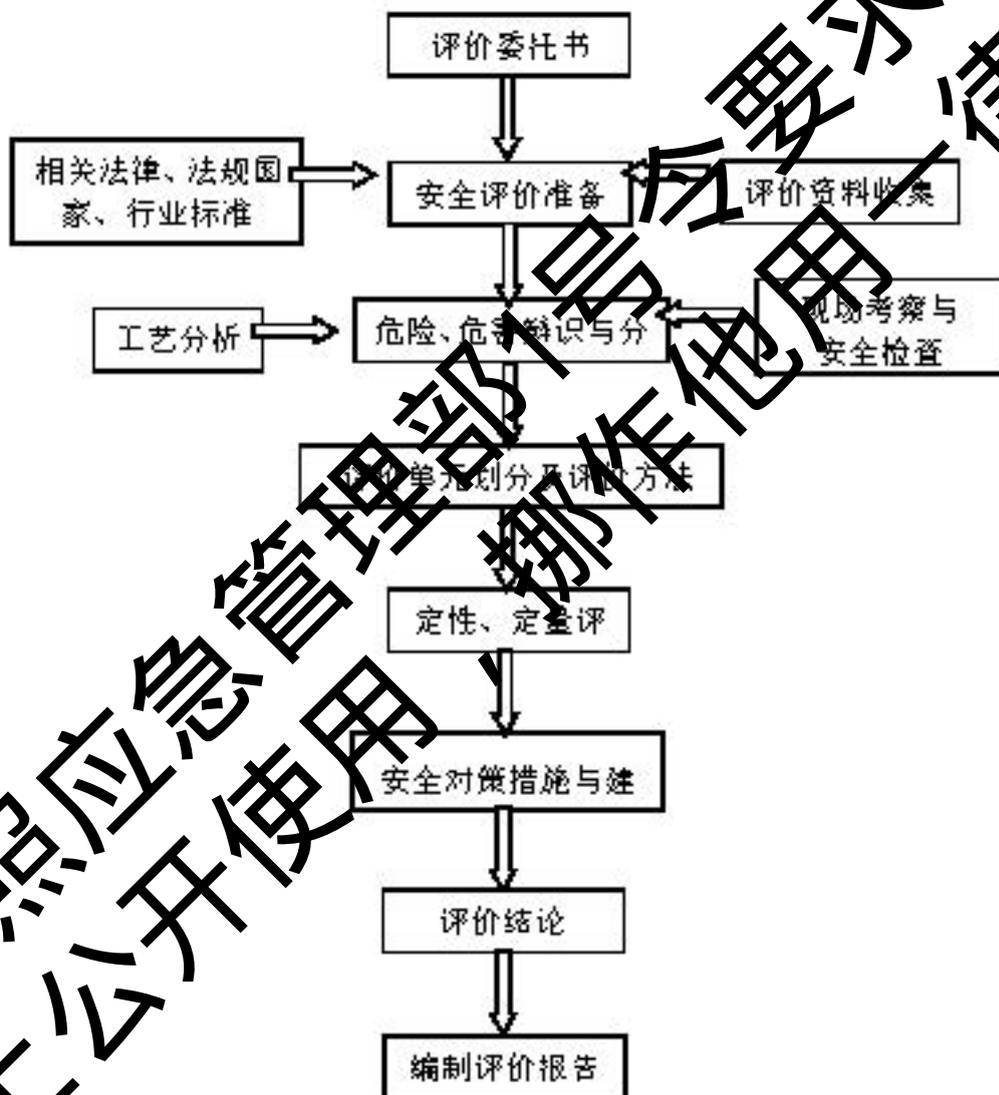


图 1.4-1 安全现状评价程序框图

### 1.5 评价依据

#### 1.5.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号公布，2021

年6月10日主席令第88号第3次修正，2021年9月1日起实施)

2、《中华人民共和国职业病防治法》(2018年修正)(中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日修正，自2018年12月29日起施行)

3、《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日修正，自2018年12月29日起施行)

4、《中华人民共和国环境保护法》(2014修订)(中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日起施行)

5、《中华人民共和国消防法》(2021修正)(中华人民共和国主席令[2008]第6号，中华人民共和国主席令第81号修订，2021年4月29日起施行)

6、《中华人民共和国劳动合同法》(中华人民共和国主席令第73号，自2013年7月1日起施行)

7、《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日起施行)

8、《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第69号，2007年11月1日起施行)

9、《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令549号，2009年5月1日施行)

10、《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令393号，2004年2月1日施行)

11、《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令493号，2007年6月1日施行)

12、《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令586号，2011年1月1日施行)

13、《公路安全保护条例》(中华人民共和国国务院令593号，2011年07月01日施行)

14、《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令703号，2018年9月18日施行)

1.2 地方法规、部门规章

1、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第30号发布，总局80号令修改，2015年7月1日施行)

- 2、《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第5号，2021年2月1日施行）
- 3、《职业病危害项目申报办法》（国家安全生产监督管理总局令第48号，2012年6月1日施行）
- 4、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第49号，2012年6月1日施行）
- 5、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第63号，总局80号令修改，2015年7月1日施行）
- 6、《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第59号发布，总局80号令修改，2015年7月1日施行）
- 7、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号，2008年2月1日施行）
- 8、《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第2号，自2019年09月01日起施行）
- 9、《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局第21号，2009年7月1日施行）
- 10、《特种设备事故报告和调查处理规定（2022）》（国家市场监督管理总局令第50号，2022年03月17日起施行）
- 11、《关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》（国家质检总局令第140号，2011年12月1日起施行）
- 12、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号，2015年11月17日起施行）
- 13、《宁夏回族自治区安全生产条例（2022修订）》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第66号，2022年10月01日实施）
- 14、《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第69号公布，2020年11月25日人大常委会公告第42号第2次修正，2020年11月25日实施）
- 15、《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第108号，2019年12月04日起施行）
- 16、《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号，2011年6

月 21 日起实施)

17、《第二批重点监管危险化学品名录》(安监总管三[2013]12 号, 2013 年 2 月 5 日起施行)

18、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令第 91 号, 2018 年 3 月 1 日起实施)

### 1.5.3 国家标准、行业标准

- 1、《安全评价通则》AQ8001-2007
- 2、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 3、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 4、《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014
- 5、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
- 6、《生产过程危险和的害因素分类与代码》GB/T13861-2022
- 7、《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》

GB/T8196-2018

- 8、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 9、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 10、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 11、《生产安全培训应急演练基本规范》AQ/T9007-2019
- 12、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 13、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学有害因素》GBZ2.1-2019
- 14、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分: 物理因素》GBZ2.2-2007
- 15、《用人单位职业病防治指南》GBZ/T225-2010
- 16、《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158-2003
- 17、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008
- 18、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999
- 19、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分: 钢直梯》GB4053.1-2009
- 20、《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- 21、《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- 22、《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 23、《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

- 24、《用电安全导则》GB/T13869-2017
- 25、《火灾分类》GB/T4968-2008
- 26、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 27、《安全色》GB2893-2008
- 28、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 29、《消防安全标志 第1部分：标志》GB13495.1-2015
- 30、《消防安全标志设置要求》GB15630-1995
- 31、《个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色》（GB/T39800.3-2020）
- 32、《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ/T230-2010
- 33、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008
- 34、《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000-2016
- 35、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- 36、《一般压力表》GB/T1226-2017
- 37、《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018
- 38、《铁合金安全规程》AQ2034-2010
- 39、《锰硅合金》GB/T4008-2009
- 40、《高温熔金属吊运安全规程》AQ7011-2018

#### 1.5.4 相关的规范性文件

- 1、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号，2021年12月30日施行）
- 2、《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号 2010年7月19日）
- 3、《财政部、安全监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财企〔2012〕16号，自2012年2月16日实施）
- 4、《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理局等10部委联合公告〔2015〕5号，2015年5月1日实施）
- 5、《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》（宁夏回族自治区人民政府令 第108号修订，2019年12月04日起施行）
- 6、《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法》（宁夏回族自治区政府令 第108号修订，2019年12月4日实施）

7、《关于电石硅钙硅铁矿热炉安装循环水失压报警新装置的通知》（宁安监危化发〔2011〕25号）

### 1.5.5 其他相关资料

- 1、安全现状评价委托书
- 2、平罗县经济贸易局《关于平罗县昌虹冶金有限公司新建2×12500kVA矿热炉项目的批复》（平经贸发〔2004〕77号）
- 3、现场勘查资料
- 4、企业提供的其他资料

此文件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 第二章 评价对象基本情况

### 2.1 公司简介

平罗县昌虹冶金有限公司地处宁夏回族自治区平罗县太沙工业区，成立于2004年04月21日，注册资本壹仟万元整，经营范围：硅铁生产、销售，稀土硅镁铁合金、硅锰、稀土硅锰钙合金、增碳剂销售。

表 2.1-1 公司基本情况一览表

企业名称	平罗县昌虹冶金有限公司		
住所	宁夏回族自治区平罗县太沙工业区		
统一社会信用代码	916402217508454085	法定代表人	魏进
企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股）	注册资本	壹仟万元整
成立日期	2004年04月21日	营业期限	长期
联系人	朱进华	联系电话	15909521196
经营范围	硅铁生产、销售，稀土硅镁铁合金、硅锰、稀土硅锰钙合金、增碳剂销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

### 2.2 项目基本情况

#### 2.2.1 项目概况

平罗县昌虹冶金有限公司地处位于宁夏回族自治区平罗县太沙工业区，项目总占地面积28120平方米，于2004年3月12日取得平罗县经济贸易局《关于平罗县昌虹冶金有限公司新建2×2500kW A 矿热炉项目的批复》（平经贸发[2004]77号），企业于2005年投入生产，现有员工120人。

#### 2.2.2 公司交通位置及自然环境

##### 交通位置

平罗县昌虹冶金有限公司位于宁夏回族自治区平罗县太沙工业区，距平罗县城区10km，距最近的高速公路路口8km，项目交通、物流便利，公司交通位置见图2.2.2-1。



图 2.2-1 公司交通位置图

平罗县昌虹冶金有限公司东侧、南侧均为空地，西侧为贝利特氟胺产业发展有限公司，北侧为吴越路、宁夏参进平宇达冶金有限公司，项目周边公路交通较为便利，为项目原辅料和产品运输提供了保障。本项目与周边建（构）筑物的防火距离见下表。

表 2-2 该公司与周边建（构）筑物距离一览表

方位	周边单位名称	依据标准	规范距离	实际距离	符合性
东侧	空地	/	/	/	/
南侧	空地	/	/	/	/
	贝利特氟胺产业发展有限公司	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）	10m	35m	符合要求
	吴越路	《公路安全保护条例》	5m	9m	符合要求
北侧	宁夏参进平宇达冶金有限公司	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）	10m	25m	符合要求

公司周边环境见图 2.2-2。



图 2.2-2 公司周边环境示意图

### 2.2.3 自然环境概况

#### 1、地理位置

平罗县位于宁夏银川平原北部、黄河中下游，地处东经 105° 57' 42" ~ 106° 58' 2"，北纬 38° 36' 18" ~ 39° 52' 13" 之间。东与内蒙古鄂托克前旗相邻，西以贺兰山分水岭为界与内蒙古阿拉善左旗接壤，南与银川市贺兰县比邻，北与石嘴山市惠农区相连。

该项目位于平罗县太来工业园区，距平罗县城区 9km，距最近的高速公路路口 8km，项目交通、物流便利。

#### 2、地形、地貌

项目区从地貌上属毛乌素沙漠最西缘，西与黄河冲积平原高阶地貌连接，属过渡地貌，主要表现为沙漠，地表发育荒草，场址中心区域海拔 1230m，场址区对外交通便利，地形有起伏，地势比较开阔。

#### 3、气候与气象

该项目位于平罗县境内，平罗县地处西北干旱地区，属典型的大陆性气候，夏季炎热、冬季寒冷，多风少雨，日照充分，蒸发强烈，昼夜温差大，陶乐气象站距该项目距离约为 15km，根据陶乐气象站 1981~2018 年的气象统计数据如下：

年平均气压	891.7hPa
年平均气温	9.0℃
极端最高气温	39.0℃
极端最低气温	-26.6℃
年平均湿度	51.7%
年均降水量	170.9mm
最大日降水量	72.7mm
年蒸发量	1624.8mm
年平均风速	2.2m/s
30年一遇最大风速	17.7m/s
主导风向	NNW
最大积雪深度	0.9cm
最大冻土深度	95cm
日照时数	3044.1h
雷暴日数	18.5d
大风日数	1.7d
沙尘暴日数	0.9d
雾凇日数	0.6d

#### 4、水文地质

平罗县河网内水资源分为降水、地表水和地下水。过境水为黄河水，丰水年平均径流量 373 亿  $m^3$ ，枯水年平均径流量 242 亿  $m^3$ 。地表水多年平均径流深 3mm，地面径流量小于 100 万  $m^3$ 。当地蒸发量大于降水量，作物生长季节所需水分主要靠提黄灌溉补给。地下水埋深多在 10m 以下，年平均可开采量仅为 98 万  $m^3$ 。

根据区域地质资料及收集资料，场区地基土特征自上而下描述如下：

①细砂 ( $Q_4^{col}$ )：黄褐色，稍湿，稍-中密，矿物成分主要为石英、长石，偶含砾。

②细砂 ( $Q_4^{col}$ )：黄褐色，稍湿，密实，矿物成分主要为石英、长石，偶含砾。

③1 砂岩 (T)：浅灰绿色，碎屑~碎块状结构，水平层理构造，节理裂隙发育，岩芯较破碎，多成碎块状，呈强风化状态。

③2 砂岩 (T)：青灰色，细粒结构，块状构造，节理裂隙较发育，岩芯多呈长柱状，呈中风化状态。

## 5、植被及土壤

该项目所在区域植被类型为荒漠草原植被，植被主要为沙米、沙蒿、白刺等草原荒漠植被，覆盖度约为5~20%。

项目区土壤类型主要是流动风沙土，质地较粗，沙性强，土壤贫瘠，抗侵蚀能力差。

## 6、动物

该项目评价区动物类群以荒漠动物群为主，主要分布有毛腿沙鸡、阿拉善黄鼠、荒漠沙蜥、蒙古兔等荒漠动物。经过现场勘测调查，该项目所在区域周边无珍稀、濒危及国家级和自治区级保护动物栖息地和繁殖地。

## 7、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016版)和《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，场地动峰值加速度为0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015 图A和图B)，场地特征周期为0.35S。

## 2.3 总平面布置及主要建(构)筑物

### 2.3.1 总平面布置与总图运输

#### 1、总平面布置

该公司厂区内，北侧为办公区和生活区，南侧为生产区，生产区主要布置生产车间、环保车间、原料大棚、机修车间等。总平面布置图见附件。

#### 2、竖向布置

根据原有场地自然标高，并结合市政道路和管线，考虑主要场地标高，场地内道路采用混凝土道路。

#### 3、交通

为满足厂内外交通、运输及消防等要求，厂内道路平行于主要建筑物，呈环状布置，与公路主干道相连接，公司设1个大门，人流出入口和物流出入口分开设置。

### 2.3.2 主要建(构)筑物

主要建(构)筑物见表 2.4.2-1。

表 2.3.2-1 主要建(构)筑物一览表

序号	建(构)筑物名称	建筑结构形式	层数	建筑面积(m <sup>2</sup> )	耐火等级	火灾危险性分类	备注
1	生产车间	框架结构	3	3034	二级	丁类	
2	机修车间	框架结构	1	564	二级	丁类	

序号	建(构)筑物名称	建筑结构形式	层数	建筑面积(m <sup>2</sup> )	耐火等级	火灾危险性分类	备注
3	加工车间 (目前闲置)	框架结构	1	1000	二级	丁类	
4	冷却水池	/	1	1200	/	戊类	地上
5	主环保车间	框架结构	1	451	二级	丁类	
6	库房	框架结构	1	528	二级	戊类	
7	库料大棚	简易钢结构	1	2112	二级	戊类	
8	配电室	砖结构	1	456	二级	丁类	

#### 2.4 主要原辅料及产品

公司生产用主要原材料为高铁矿、锰矿等；主要辅助材料包括硅石、镍渣等；产品是锰硅合金，副产品为硅锰水洗渣，各原辅材料及产品见表2.4-1。

表 2.4-1 主要原辅材料及产品情况一览表

序号	物料名称	状态	用量/产量 (t/a)	储存地点	最大储量(t)	备注
原辅材料						
1						外部公路运输
2						
3						
4						
5						
6						
产品及副产品						
						外售
						外售
						外售

#### 2.5 工艺流程

原料硅石、澳洲子矿、南非子矿、高铁矿、新疆锰矿、镍渣经公司质检部门检验合格后，在配料站按照冶炼工艺要求进行配料，混匀后，通过上料系统、布料系统及下料管加到电炉内，进行冶炼。电炉为连续还原冶炼，定时间歇出铁出渣，出炉的铁水铸锭成形，经精整、破碎、加工后，产品散装或包装出厂，炉渣进行水淬处理后外售，供水

泥厂熟料或炉渣空心物块的骨架料。

硅锰合金的生产工艺见下图。

图 2.5-1 工艺流程图

2.6 生产设备与特种设备

2.6.1 主要生产设备

公司生产过程中涉及的主要生产设备详见下表 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量
1			台	2
2			台	2
3			台	2
4			台	1

序号	设备名称	设备型号	单位	数量
5	2#操作室动力柜		台	2
6	2#炉操作台柜		台	1
7	1#、2#炉液压站电动机	7.5KW	台	2
8	1#、2#炉卷扬机电动机	11KW	台	2
9	1#、2#炉除尘风机	315KW	台	2
10	浇铸除尘风机	110KW	台	1
11	出炉除尘风机	220KW	台	1
12	1#、2#炉除尘风机变频器	355KW	台	2
13	浇铸除尘风机变频器	110KW	台	1
14	出炉除尘风机变频器	220KW	台	1
15	大泵房水泵电机	75KW	台	3
16	冷却塔电机	37KW	台	2
17	大泵房水泵电机变频器	75KW	台	3
18	冷却塔电机变频器	37KW	台	2
19	大泵房动力柜		台	1
20	小泵房动力柜		台	1
21	小泵房水泵电动机	37KW	台	2
22	小泵房水泵电动机	22KW	台	2
23	小泵房水泵电动机变频器	45KW	台	2
24	小泵房水泵电动机变频器	37KW	台	2
25	渣井泵	7.5KW	台	1
26	小泵房冷却塔电机	7.5KW	台	1
27	鄂破电动机	55KW/65 破	台	1
28	鄂破启动柜	55KW	台	1
29		11KW	台	1
30	自动上料系统：滚筒电机	5.5KW	台	1
31		4KW	台	6
32	铲车	50	台	2
33	洒水车		辆	1

序号	设备名称	设备型号	单位	数量
34	提升机	3t	台	2
35	空压机	55kW	台	1
36	自动上料系统	0.8米*3.6米皮带	套	1
37		0.8米*48米皮带	套	1
38		1.2米*100米斜桥皮带	套	1
39	1#炉输送皮带	0.8米*10.5米	套	1
40		0.8米*15.5米	套	1
41		0.8米*14.5米	套	1
42		0.8米*12.5米	套	1
43		0.8米*13.8米	套	1
44	2#炉输送皮带	0.8米*11.5米	套	1
45		0.8米*11.7米	套	1
46	铁水包	0.18米*2.1米	个	6
47	渣包	0.18米*1.8米	个	6
48	堵眼机	31.5Pa	套	4
49	液压站	16.5Pa	套	2
50	破碎机	7.5kW/20破	台	1
51	卷板机	2米*1.6mm	台	1
52		1.25m*1.8mm	台	1
53	二氧化碳气焊焊机	/	台	2
54	电焊机	500A	台	4
<b>110kV 开关站</b>				
1	126KV 户外高压交流六氟化硫断路器	LW46-126A3150-40	台	3
2	电容式电压互感器		台	1
3	有载调压电力变压器	SFZ11-100000/110	台	1
4	动力柜	GGD	台	1
5	直流屏/充电屏		台	2
6	110KV 线路保护测控柜		台	1
7	变压器保护测控柜		台	1

序号	设备名称	设备型号	单位	数量
8	公共测控柜		台	1
9	特殊控制测控柜		台	1
<b>35kV 配电室</b>				
1	动力出线柜	GBC-40.5	台	2
2	35KV 进线柜	GBC-40.5	台	1
3	35KV 进线柜	KYN61-40.5	台	1
4	35KV 出线柜	KYN61-40.5	台	4
5	35KV 电压互感器柜	KYN61-40.5	台	1
6	1#、2#炉出线柜	GBC-40.5	台	2
7	1#、2#电容出线柜	GBC-40.5	台	2
8	中频炉出线柜	GBC-35	台	1
9	控制屏	KS-1	台	2
10	高频开关电源直流屏	GSD-100AH/220V	台	2
11	380V 动力组合柜	GGD	台	4
12	动力变压器	35KV/400、1000KVA	台	1
13	电容器柜	6000KV	台	2

说明：该公司使用的铁水包吊耳已于2022年2月18日进行了磁粉检测，检测机构：陕西天源检测有限公司。检测结论：本次检测符合 NB/T47013.4-2015 验收等级的要求，结果合格。

### 2.6.2 特种设备

该公司涉及的特种设备有：起重机械和厂内机动车辆，公司涉及的特种设备详见下

表 2.6.2-1 特种设备一览表

序号	设备名称	设备型号	数量/台	检验结论	检测日期	下次检验日期	检测单位
1	桥式起重机	QDY36/10t-2hmA7	1	合格	2022.05.12	2023.05.08 前	宁夏特种设备检验检测
	电动单梁起重机	LD10-21	1	合格	2022.05.12	2023.05.08 前	
3	内燃平衡重式叉车	CPC30、3t	1	合格	2022.05.13	2023.04.10 前	
4	内燃平衡重式叉车	CPC30、3t	1	合格	2022.05.13	2023.04.10 前	

序号	设备名称	设备型号	数量/台	检验结论	检测日期	下次检验日期	检测单位
5	内燃平衡重式叉车	CPC30HB, 3t	1	合格	2022.05.13	2023.04.10 前	院

## 2.7 公用辅助工程

### 2.7.1 供配电

### 2.7.2 给排水

#### 1、水源

供水水源有由平罗县他太沙工业园区供水管网供给，供水压力为0.25MPa，能够满足公司用水需求。

#### 2、用水

##### ①生产用水

该公司生产用水主要为冷却水补水，补水量为25000m<sup>3</sup>/年。

##### ②生活用水

该公司目前劳动定员为120人，部分员工在厂内住宿，用水量按100L/d·人，则用水量为12m<sup>3</sup>/d。

#### 3、排水

该公司冷却水循环利用，不外排。生活废水排至市政管网。

### 2.7.3 供热、采暖与通风

#### 1、采暖

公司预计2022年11月份从贝利特氟胺产业发展有限公司引入蒸汽，供冬季采暖使用。

#### 2、通风

生产过程中易产生粉尘的生产车间等工作场所设置了除尘风机。

### 2.7.4 消防

#### 1、火灾危险性分类及建（构）筑物耐火等级

根据《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）中火灾危险性分类，该公司生产车间、的火灾危险性为丁类，110kV 开关站的火灾危险性为丙类，原料大棚、循环水泵房的火灾危险性为戊类，耐火等级为二级。

## 2、消防验收

该公司于 2008 年 3 月 12 日经平罗县公安消防大队检查，出具了复查意见书（平罗县消复字[2008]第 0026 号），复查合格。

## 3、消防通道

厂区内主要道路宽度为 9m，辅助道路宽度为 7m，该公司人流、物流出入口分开设置，出入口与厂外道路连通，厂区道路呈环状布置，道路兼作消防通道。

## 4、消防依托

该公司位于平罗工业园区，外部消防救援主要由平罗县消防大队承担，消防大队距离厂区约 8.5km，发生火灾时，该消防大队 5min 不能到达火灾现场，该项目的初期火灾以公司义务消防人员灭火为主，前期火灾主要依靠企业自身力量，企业应建立义务消防队，工作人员为义务消防员，配备相应的消防设备设施，以应对突发的事故，做好防护工作。

## 5、消防物资

公司配备的消防设施见下表。

表 2-4-1 公司消防设施一览表

序号	名称	位置	消防设施配备情况			
			灭火器		其他消防器材	
			种类	数量	种类	数量
1	电炉变压器		MFZ/ABC35 型	1	灭火沙桶	1
			MFZ/ABC8 型	2		
2	电炉	炉面	MFZ/ABC8 型	2		
3	仪表操作室		二氧化碳灭火器	1	灭火沙桶	1
4			MFZ/ABC8 型	2		
5	电炉变压器		MFZ/ABC35 型	1	灭火沙桶	1
			MFZ/ABC8 型	2		
6	2#炉	炉面	MFZ8 型	2		
7			仪表操作室		二氧化碳	1
8	MFZ/ABC8 型	2				

序号	位置		消防设施配备情况			
	车间	位置	灭火器		其他消防器材	
			种类	数量	种类	数量
9	变配电室	高压电室	MFZ/ABC35 型	1	灭火沙桶	1
10			MFZ/ABC4 型	2		
11		配电室	二氧化碳灭火器	1	灭火沙箱	1
12			MFZ/ABC8 型	2		
13			高压变电室	MFZ/ABC35 型		
		二氧化碳灭火器		1		
		MFZ/ABC4 型	2			
14	成品库房	室内	MFZ8 型	3		
15	机修车间	机修室内	MFZ/ABC8 型	2		
16	食堂		MFZ/ABC8 型	2		
17	办公楼		MFZ/ABC8 型	4		
18	维修车间		MFZ/ABC8 型	2		
19	化验室		MFZ/ABC8 型	2		
20	水泵房		MFZ/ABC5 型	2		
21		小	MFZ/ABC5 型	2		
22	微机室		MFZ/ABC8 型	2		
23	1、2号	消防站	MFZ/ABC8 型	2	灭火沙箱	1
24			MFZ/ABC35 型	3	灭火沙桶	4
25	10KV 变电室		MFZ/ABC4 型	14		
26			二氧化碳灭火器	2		

2.8 劳动定员与工时制度

公司劳动定员120人，每年工作330日，具体工作制见下表。

表 2.8-1 公司劳动定员一览表

序号	岗位设置	劳动定员	工时制度
1	机修	6	常白班工作制，每天工作 8h
2	电工	4	三班三倒，8h/班
3	除尘工	4	常白班工作制，每天工作 8h

序号	岗位设置	劳动定员	工时制度
4	叉车工	3	三班三倒, 8h/班
5	行车工	6	三班三倒, 8h/班
6	铲车工	4	三班三倒, 8h/班
7	化验员	4	常白班工作制, 每天工作 8h
8	包装工	16	常白班工作制, 每天工作 8h
9	一线生产工	57	三班三倒, 8h/班
10	库管	1	常白班工作制, 每天工作 8h
11	磅员	1	常白班工作制, 每天工作 8h
12	后勤及管理	14	常白班工作制, 每天工作 8h
合计		120	/

## 2.9 公司组织机构及安全管理

### 2.9.1 组织机构

平罗县昌虹冶金有限公司组织机构见图 2.9.1-1。

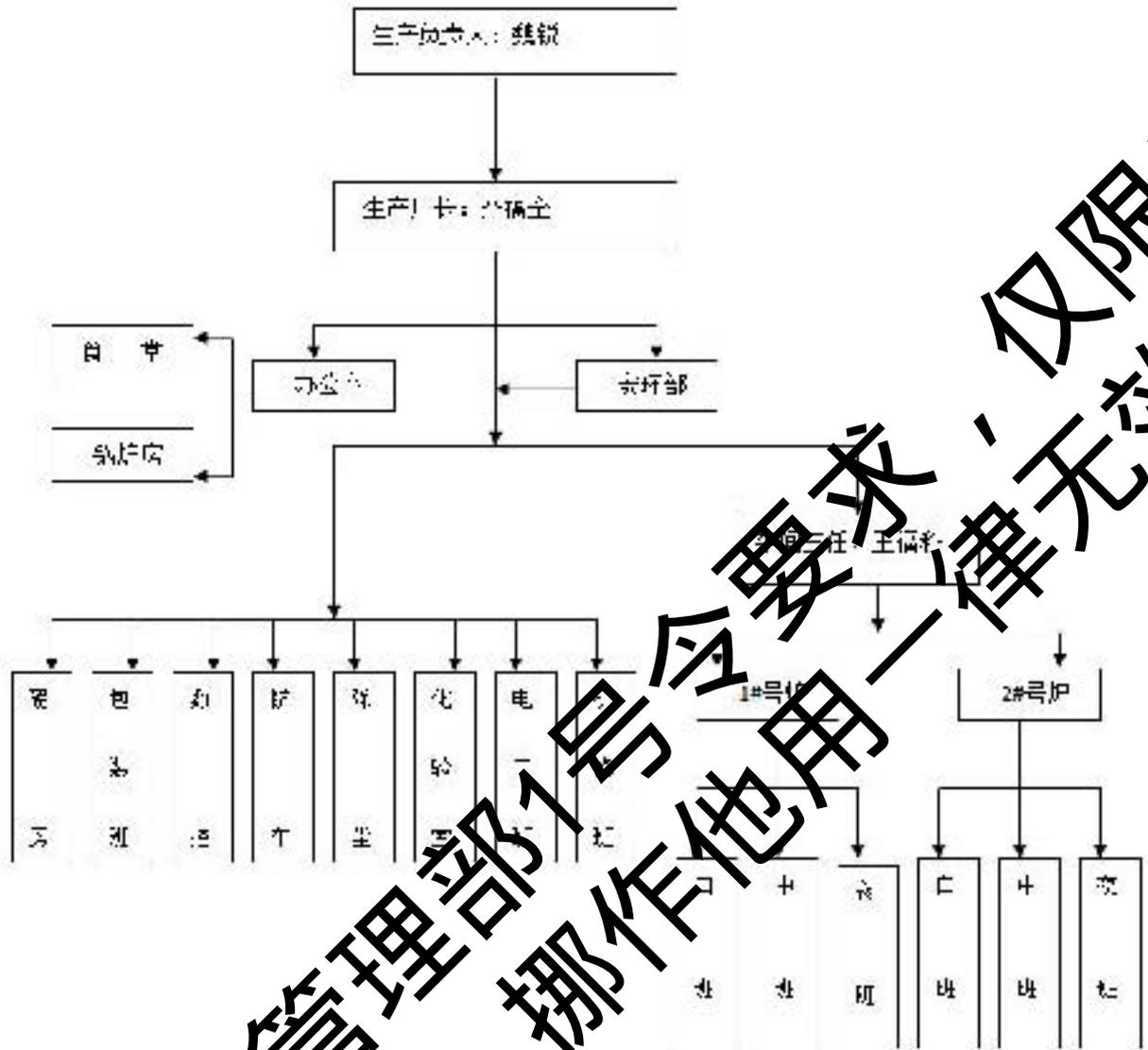


图 2.9.1-1 公司组织机构图

### 2.9.2 安全生产委员会

公司成立了安全生产管理委员会，并以《关于调整公司安全生产委员会的通知》（平昌冶字【2022】010号）对安全生产管理委员会成员进行了调整、职责进行了确认，公司安全生产工作委员会成员情况如下：

组长：魏锐（总经理）

副组长：齐福全（生产厂长）

成员：朱进华（安环部部长）、王福科（车间主任）、金月玲（采购部）、宋富强（机修班长）、陈碧（电工班长）、朱龙（包装班班长）

公司成立安全生产委员会办公室，办公室设在安环部，安环部部长朱进华兼任办公室主任，各部门、车间专职、兼职安全员为其组成人员，安全生产委员会具体事宜由安环部负责。

### 2.9.3 公司安全管理人员

按照《中华人民共和国安全生产法》（第21条）的规定：“矿山、金属冶炼、建筑施工、道路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。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。”

该公司目前共有员工120人，成立了安全环保部，任命了专职安全管理人员，并以《关于成立公司安全生产管理机构的通知》（平昌冶字【2022】008号）文件对机构组成进行了确认，同时规定了安全环保部工作职责及公司专兼职安全员职责。

任命：朱进华为公司安环部部长。

任命各单位及班组专兼职安全员如下：

生产部设立专职安全员：任命王福科为生产部专职安全员。

车间设置兼职安全员：宋富强为机修车间兼职安全员；朱大为成品车间兼职安全员；陈碧为电器车间兼职安全员；

班组兼职安全员：公司设置班组的单位，班组长全部兼任安全员。

### 2.9.4 公司安全管理情况

#### 一、安全管理体系文件

公司结合自身生产工艺和作业特点，编制了安全生产规章制度汇编，内含安全生产岗位责任制、安全生产管理制度及岗位安全操作规程，公司编制的安全生产管理制度、安全生产责任制和操作规程详见附件2.9.3-1。

表 2.9.4-1 安全生产责任制、管理制度操作规程汇总表

序号	制度名称	序号	制度名称
一、安全生产责任制			
1	总则	2	安委会安全生产责任制
3	总经理安全生产责任制	4	生产技术部安全生产责任制
5	安全部长安全生产责任制	6	工艺员安全生产责任制
7	办公室安全生产责任制	8	安环部安全生产责任制
9	专兼职安全员安全生产职责	10	车间主任安全生产责任制
11	机修车间主任安全生产责任制	12	电气车间主任安全生产责任制
13	车间主任岗位责任制	14	车间主任安全生产责任制

序号	制度名称	序号	制度名称
15	班组长安全生产责任制	16	员工安全生产责任制
17	班组安全员的职责	18	机动车驾驶员安全生产责任制
19	电工安全生产责任制	20	电焊工安全生产责任制
21	维修工安全生产责任制	22	化验员安全生产责任制
23	皮带上料操作工安全生产责任制	24	行车司机安全生产责任制
25	控制室配料工安全生产责任制	26	铲车司机安全生产责任制
27	叉车司机安全生产责任制	28	洒水车司机安全生产责任制
29	兼职消防员安全生产责任制	30	
<b>二、安全生产管理制度</b>			
<b>(一) 基础安全管理制度</b>			
1	安全生产管理办法	2	安全生产目标管理制度
3	安全生产组织管理办法	4	安全生产责任制
5	安全生产费用投入使用管理制度	6	工伤保险管理制度
7	安全生产法律法规获取及管理制度	8	安全文件、档案管理制度
9	安全培训教育制度	10	公司设备设施安全检维修管理制度
11	安全警示标示管理制度	11	危险化学品安全管理制度
13	劳动保护用品管理制度	13	安全生产事故管理制度
15	事故应急救援管理制度	16	职业卫生管理制度
17	建设项目安全“三同时”管理制度	18	安全生产奖惩管理制度
19	特种作业人员管理制度	20	安全生产责任制定期考核制度
21	班组安全活动管理制度	22	变更管理制度
23	承包商管理制度	24	承包商管理制度
25	作业场所职业危害因素检测制度	26	危险源监控管理制度
27	安全风险管理制度	28	公司内机动车辆的安全管理制度
29	电气设备和安全防护管理制度	30	防雷设施安全管理制度
31	发电、变电工作票管理制度	32	关键设备设施管理制度
33	检测测量设备、压力容器强检设施管理制度	34	起重机械设备安全管理制度
35	生产设备设施验收管理制度	36	设备设施运行安全管理制度
37	设备拆除和报废安全管理制度	38	压力容器安全管理制度
39	公司安全生产检查管理制度	40	手持电动工具管理制度

序号	制度名称	序号	制度名称
<b>(二) 事故隐患排查相关管理制度</b>			
1	事故隐患排查管理制度	2	事故隐患告知管理制度
3	隐患整改管理制度	4	事故隐患评估验收管理制度
5	事故隐患排查管理制度	6	事故隐患排查治理考核奖惩管理办法
7	事故隐患排查治理和建档监控制度	8	重大事故隐患治理情况报告制度
<b>(三) 高危作业相关管理制度</b>			
1	危险作业安全管理制度	2	危险作业及许可管理制度
3	起重吊装作业安全管理制度	4	动火作业安全管理制度
5	高处作业安全管理制度	6	设备检修安全管理制度
7	进入有限空间作业安全管理制度	8	动土作业安全管理制度
9	断路作业安全管理制度	10	临时用电安全管理制度
<b>(四) 有限空间相关管理制度</b>			
1	有限空间安全作业安全管理办法	2	有限空间作业安全管理制度
3	有限空间作业安全生产责任制	4	有限空间安全作业审批制度
5	有限空间作业现场安全管理制度	6	有限空间作业人员安全培训教育制度
7	有限空间作业应急管理制		
<b>三、安全操作规程</b>			
1	堵眼机安全操作规程	2	水泵站安全操作规程
3	配料巡视工安全操作规程	4	硅锰炉变压器安全操作规程
5	筑包工安全操作规程	6	加电检修工安全操作规程
7	天车工安全技术操作规程	8	桥式起重机检修规程
9	液压站检修维护规程	10	水泵检修维护规程
11	焊工岗位安全操作规程	12	电工安全操作规程
13	皮带工安全操作规程	14	铲车司机安全操作规程
15	传送带操作规程	16	天车检修安全操作规程
17	检修工安全技术操作规程	18	叉车安全操作规程
19	硅锰炉检修安全操作规程	20	空气压缩机操作规程
21	电气间操作规程	22	

## 二、应急管理

平罗县昌虹冶金有限公司制定了《生产安全事故应急预案》，并成立公司生产安全

事故应急救援指挥部，负责全公司应急救援工作的组织领导和指挥。事故应急救援指挥部下设办公室，设在安环部负责日常工作和指挥，设置6个应急救援队伍专业组。公司应急组织体系如下图：

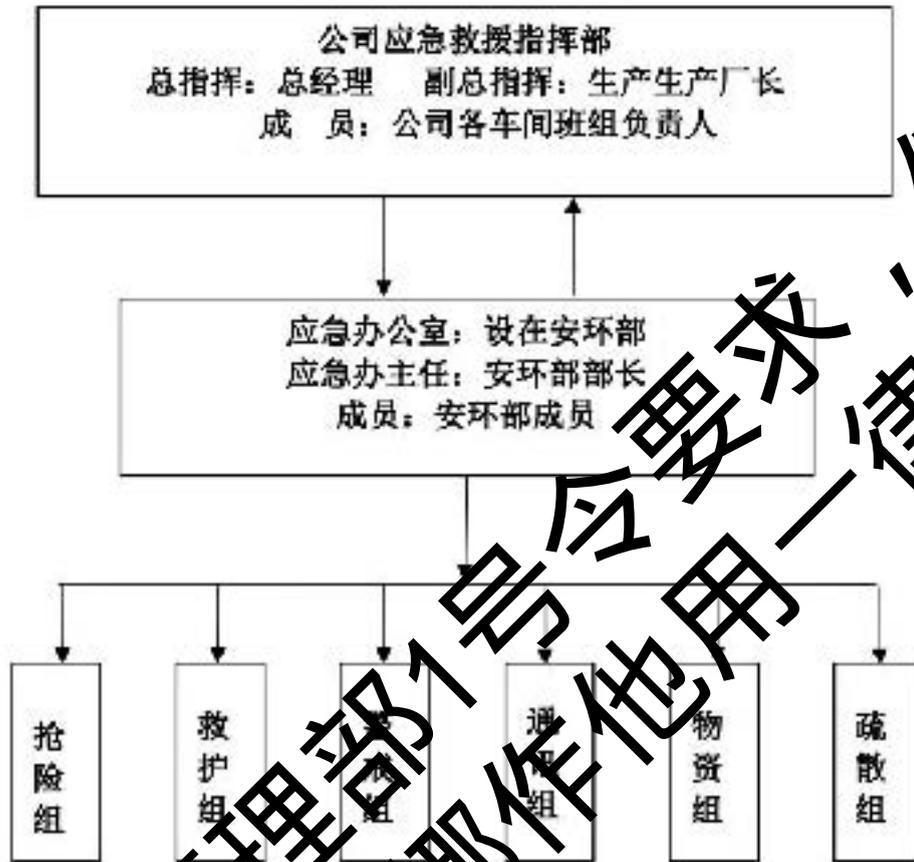


图 2.9.3-1 应急组织机构体系

公司制定的《生产安全事故应急预案》，于 2022 年 10 月 26 日在平罗县应急管理局进行了备案，备案编号：宁安备〔402210067〕[2022]，公司应急预案建立情况见表 2.9.3-2。

表 2.9.3-2 事故应急救援预案汇总表

序号	制度名称	序号	制度名称
<b>一、综合应急预案</b>			
<b>二、专项应急预案</b>			
1	火灾爆炸事故专项应急预案	2	触电事故专项应急预案
3	特种设备事故专项应急预案	4	中毒窒息事故专项应急预案
5	职业病危害事故专项应急预案	6	自然灾害事故专项应急预案
<b>三、现场处置方案</b>			
1	火灾事故现场处置方案	2	高处坠落现场处置方案

序号	制度名称	序号	制度名称
3	触电事故现场处置方案	4	车辆伤害事故现场处置方案
5	机械伤害事故现场处置方案	6	物体打击伤害事故现场处置方案
7	坍塌事故现场处置方案	8	中毒窒息事故现场处置方案
9	灼烫事故现场处置方案	10	容器爆炸事故现场处置方案
11	淹溺事故现场处置方案	12	其他爆炸现场处置方案
13	高温中暑现场处置方案	14	铁水遇水、遇湿爆炸现场处置方案
15	煤气泄漏事故现场处置方案	16	起重伤害事故现场处置方案
17	其他伤害事故现场处置方案	18	喷炉事故现场处置方案

### 三、安全教育培训

公司制定了2022年安全教育培训计划，并以文件的形式下发（昌平冶字【2022】015号），计划总培训学时为21学时，公司按照计划安排培训，并有安全生产教育培训档案，该公司车间及班组也定期组织培训。

### 四、安全费用提取

为保证本项目的安全生产条件，该公司计划投入一定的资金作为安全专项资金，并由主要负责人予以保证，安全资金投入专门用于补充和改进企业或者项目安全生产条件，安全投入费用要严格按照《财政部、安全监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》（财企[2016]16号）执行，冶金企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取：

- （一）营业收入不超过1000万元的，按照3%提取；
- （二）营业收入超过1000万元至1亿元的部分，按照1.5%提取；
- （三）营业收入超过1亿元至10亿元的部分，按照0.5%提取；
- （四）营业收入超过10亿元至50亿元的部分，按照0.2%提取；
- （五）营业收入超过50亿元至100亿元的部分，按照0.1%提取；
- （六）营业收入超过100亿元的部分，按照0.05%提取。

公司于2022年1月10日制定了2022年度安全生产资金投入计划表，并以《关于下发公司2022年度安全生产资金提取计划的通知》（平昌冶字【2022】012号）文件确认。

## 2.10 近三年变化

根据平环发【2018】28号文件关于《平罗县电石铁合金企业浇铸无组织逸散烟气整治实施方案》的通知精神和《平罗县关于对全县铁合金等行业改造提升的通知》的精神以及平党发【2018】71号《关于印发平罗县工业企业环保整治工作方案的通知》、平罗县人民政府办公室关于对全县铁合金等行业进行改造提升的通知》文件及相关法律法规、技术规范及标准的要求精神，该公司按照文件精神进行了以下环保设施的更新改造工作。

一、2018年三月份对矿热炉主环保和副环保进行改造。

1、除尘灰回收仓高度不够，体积太小，在除尘灰清理的间隔时间段，除尘灰的回收量较大，回收仓储存空间过小，影响了除尘效果，所以对所有回收仓高度加高1米，增加回收仓体积，减少除尘灰对进风口的阻力。

2、返吸风管道有原来的500mm×500mm正方形改为现在的直径为500mm圆柱形。

3、进风阀有原来的500mm×500mm正方形管道改为现在的直径为800mm圆柱形管道。通过以上技术改造，可以大大减少管网对除尘灰的吸附阻力，能够更好的回收除尘灰，达到环保除尘效果。

二、2018年铁水包浇铸铁水时没有烟气回收设备，在地膜上方制作了移动轨道式的除尘烟罩，并单独制作了一套除尘设备，新增一套110kW除尘风机进行浇铸烟气回收。

三、2018年出炉由原来的人工开眼和堵眼，现在升级改造为机械开眼和堵眼，及减轻了员工的劳动强度及维护炉眼的使用。

四、2019年新增添环保设施。

五、2019年新建一座长58米、宽28米、高9米的原料仓储大棚并新建300余米防风墙。

六、2020新建10KV开关站。

七、2020年环保除尘风机从220kW升级为315kW。

八、2020年5月对一号矿热炉炉体从新筑炉、更换三环设备并对一号炉除尘风机进行更换，有原来的220KW更换为315KW，满足了现在生产需要。

九、2020年12月对二号矿热炉炉体从新筑炉、更换三环设备并对一号炉除尘风机进行更换，有原来的220KW更换为315KW，满足了现在生产需要。

十、公司原本设有2台锅炉，供冬季采暖使用，目前处理停用状态，今后也不再使用，预计2022年11月份从贝利特氟胺产业发展有限公司引入蒸汽，供冬季采暖使用。

## 第三章 危险、有害因素辨识与分析

### 3.1 危险、有害因素

#### 3.1.1 危险因素、有害因素

##### (1) 危险因素

指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。主要强调突发性和瞬间作用。

##### (2) 有害因素

有害因素指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。主要强调在一定时间范围内的积累作用。

(3) 有时对两者不加区分统称为危险、有害因素。

#### 3.1.2 危险因素、有害因素辨识

危险、有害因素辨识指识别危险、有害因素的存在并确定其特性的过程。因此，以下三个问题有助于危险、有害因素辨识的开展：

- (1) 是否存在危险、有害因素；
- (2) 危险、有害因素会导致谁（什么）会受到何种伤害；
- (3) 伤害如何发生。

#### 3.1.3 危险、有害因素的产生

危险、有害因素产生的根源是存在的能量和有害物质以及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用。

能量、有害物质失去控制表现为能量的意外释放或有害物质的泄漏、散发，导致能量的意外释放或有害物质的泄漏、散发的原因是由于人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷或三者交互影响造成。

人的因素：指人的行为结果偏离了被要求的标准，即没有完成规定功能的现象。人的不安全行为也属于人的失误。人的失误会造成能量或危险物质控制系统故障，使屏蔽破坏或失效，从而导致事故发生。

物的因素：指机械设备、装置、元部件等由于性能低下而不能实现预定的功能的现象。从安全功能的角度，物的不安全状态也是物的故障。物的故障可能是固有的，由于设计、制造缺陷造成的；也可能由于维修、使用不当，或磨损、腐蚀、老化等原因造成的。

环境因素：指生产作业环境中的温度、湿度、噪声、振动、照明或通风换气等方面的问题，会促使人的失误或物的故障发生。

管理因素：指管理和安全责任缺失所导致的危险和有害因素。

### 3.1.4 危险、有害因素分析

危险、有害因素分析是对系统中（包括人、机、料、物、环境）所存在的潜在的危险进行辨识、分析，找出工艺和检修操作工程中对人员可能产生的各种有害因素，进而深入分析确定其危险、有害等级，并分别提出相应安全对策措施。

### 3.2 危险有害因素辨识分析主要依据

危险、有害物质及因素的辨识主要依据《危险化学品目录（2015版）》、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及公司生产工艺特点进行危险、有害因素分类辨识。

### 3.3 物料的危险有害因素辨识

#### 3.3.1 原辅材料及产品

公司生产过程的原辅材料有：硅石、澳洲子矿、南非子矿、高铁矿、新疆锰矿、镍渣等；产品：锰硅合金；副产品锰硅水渣；冶炼过程中烟气中含有少量的一氧化碳、二氧化硫等；检、维修使用的压缩氧气、乙炔；炉前开关站使用的六氟化硫；装载机、叉车等使用的柴油。

#### 3.3.2 辨识依据

《危险化学品目录（2015年版）》

《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第703号）

《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号）

《第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12号）

辨识结果

根据《危险化学品目录》（2015年版），公司涉及到的危险化学品有一氧化碳、二氧化硫、乙炔、氧[压缩的]、柴油。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号）、《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12号），该项目涉及的乙炔、一氧化碳属于首批重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第703号），该项目不涉及易制毒化学品。

主要危险、有害物质汇总表见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 主要危险有害物质汇总表

序号	物质名称	CAS号	危险性类别	用途/产生途径	备注
1	乙炔	74-86-2	第 2.1 类易燃气体	检修使用	重点监管
2	氧[压缩的]	7782-44-7	第 2.2 类不燃气体	检修使用	
3	一氧化碳	630-08-0	第 2.1 类易燃气体	冶炼烟气成分	重点监管
4	二氧化硫	7446-09-5	第 2.3 类有毒气体		重点监管
5	六氟化硫	2551-62-4	加压气体	110kV 变电站使用	
6	柴油	/	第 3.3 类 高闪点易燃液体	装载机、叉车使用	

3.3.4 主要危险有害物质理化特性

主要危险有害物质理化特性见表 3.3.4.1-3.3.4.6

表 3.3.4.1 乙炔理化及危险特性表

物质名称：乙炔		危险货物编号：21024	
物化特性		CAS NO.: 74-86-2	
沸点 (°C)	-83.8°C	比重 (水=1)	0.62
饱和蒸气压 (kPa)	4053 (16.5°C)	熔点 (°C)	-81.8°C
蒸气密度 (空气=1)	0.91	溶解性	溶于丙酮、氯仿、苯，微溶于乙醇、水
外观与气味	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		
火灾爆炸危险特性			
闪点 (°C)	无意义	爆炸极限	2.8% — 81.0%
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
危险性	极易燃，易爆。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。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。		
禁忌物	强氧化剂、强酸、卤素	燃烧 (分解) 产物	一氧化碳、二氧化碳
健康危害数据			
健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20% 浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调。			

嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。			
<p><b>泄漏紧急处理：</b></p> <p>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。不能，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。</p> <p><b>操作注意事项：</b>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。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>储运注意事项：</b></p> <p>乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。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。储区应备有泄漏应急处理设备。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。</p>			
<b>防护措施</b>			
职业接触限值	未制定标准		
工程控制	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，高浓度作业时，可佩戴自给式过滤或防毒面具（全面罩）。	身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴一般作业防护手套。	眼防护	一般不需要特殊防护，必要时。
其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		

3.8.4.2 氧气危险特性及理化性质表

物 质 名 称	氧 气			危险货物编号: 22001
理化特性				CAS NO.:
782-44-				
沸点 (°C)	-183.1	比重 (水=1)	1.14 (-183°C)	
饱和蒸气压 (kPa)	506.62 (-164°C)	熔点 (°C)	-218.8	
蒸气密度 (空气=1)	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇	
外观与气味	无色无臭气体			
火灾爆炸危险数据				

闪点 (°C)	无意义	爆炸极限	无意义
灭火剂	然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
灭火方法	用水保持容器冷却,以防受热爆炸,急剧助长火势。迅速切断气源,用水喷淋保护切断气源的人员,然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
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,与氧化剂(如乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。		
反应活性数据			
禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔		
健康危害数据			
侵入途径	吸入		
健康危害:常压下,当氧的浓度超过40%时,有可能发生氧中毒。当40%~60%的氧时,出现胸膈后不适感、轻咳,进而胸闷、胸膈后烧灼感和呼吸困难,咳嗽加剧。严重时可发生肺水肿,甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在80%以上时,出现面部肌肉抽搐、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱,继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为60~100kPa(相当于吸入氧浓度40%左右)的条件下可发生眼损害,严重者可失明。			
泄漏紧急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入,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。			
操作注意事项: 密闭操作。密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储运注意事项: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℃。远离火种、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,先进先出。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损,钢瓶不得摔、展、撞击或在地面滚动。			
防护措施			
职业接触限值	未制定标准		
工程控制	密闭操作,提供良好的自然通风条件标准		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护	身体防护	穿一般作业工作服
手防护	戴一般作业防护手套	眼防护	一般不需特殊防护
其他	避免高浓度吸入		

表 3.3.4-3 一氧化碳危险特性及理化性质表

物质名称	一氧化碳		
闪点(°C)	-2	引燃温度(°C)	610
熔点(°C)	-199.1	沸点(°C)	-191.4
相对蒸气密度(空气=1)	0.97	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。
外观与气味	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。		
爆炸上限%	12.5	爆炸下限%	72.4
危险特性	是一种易燃易爆气体, 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。		
稳定性	稳定	禁配物	氧化剂、酸类、食用化学品。
避免接触的条件	远离火种、热源, 库温不宜超过 30℃。		
危险反应	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。		
侵入途径	吸入		
健康危害	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, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、逐渐中度昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%; 重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后, 约经 2~3 天的症状缓解期后, 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。慢性影响: 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
急救措施	<p>【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。</p> <p>【食入】</p>		
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。		
泄漏应急处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷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。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后		

	再用。
<b>储运注意事项</b>	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、醇类、胺类、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气筒必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
<b>工程控制</b>	密闭操作，局部排风。
<b>防护措施</b>	<p><b>【呼吸系统防护】</b>：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、或使用过滤式自救器。</p> <p><b>【身体防护】</b>：穿防静电工作服。</p> <p><b>【手防护】</b>：戴一般作业防护手套</p> <p><b>【眼防护】</b>：一般不需特殊防护</p> <p><b>【其它】</b>：工作现场严禁吸烟。实行定期前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须佩戴防护。</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，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。
<b>毒理学资料</b>	<p><b>【急性毒性】</b>：LD50：无资料。</p> <p>LC50：2000mg/m<sup>3</sup>·h，4小时（大鼠吸入）</p>
<b>环境资料</b>	该物质对环境有危害，特别要注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
<b>废弃</b>	用适当方法处置。
<b>运输信息</b>	<p><b>【危险分类】</b> II</p> <p><b>【包装方法】</b>：钢制气瓶。</p>

表 3-3-14 二氧化硫危险特性及理化性质表

<b>中文名称</b>	二氧化硫	<b>英文名称</b>	sulfur dioxide
<b>中文别名</b>	/	<b>英文别名</b>	/
<b>分子式</b>	SO <sub>2</sub>	<b>相对分子量</b>	64.06
<b>主要组成与性状</b>	<p><b>【主要成分】</b>：含量：工业级 一级≥99.9%；二级≥99.0%。</p> <p><b>【外观与性状】</b>：无色气体，特臭。</p> <p><b>【主要用途】</b>：用于制造硫酸和保险粉等。</p>		
<b>健康危害</b>	<p><b>【侵入途径】</b>：</p> <p><b>【健康危害】</b>：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中等、轻度中等时，发生流泪、畏光、咳嗽、咽、喉灼痛等；严重中等可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼睛接触</p>		

	<p>发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。</p>
<p><b>急救措施</b></p>	<p><b>【皮肤接触】</b>：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p><b>【眼睛接触】</b>：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【吸入】</b>：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给予吸氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【食入】</b>：</p>
<p><b>燃爆特性与消防</b></p>	<p><b>【闪点(℃)】</b>：无意义</p> <p><b>【燃爆下限(%)】</b>：无意义</p> <p><b>【引燃温度(℃)】</b>：无意义</p> <p><b>【爆炸上限(%)】</b>：无意义</p> <p><b>【危险特性】</b>：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p><b>【灭火方法】</b>：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。</p>
<p><b>泄漏应急处理</b></p>	<p><b>【泄漏应急处理】</b>：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂覆盖在泄漏点附近下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用稀醋酸中和泄漏的气体通入氢氧化钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
<p><b>储运注意事项</b></p>	<p><b>【储存注意事项】</b>：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与强氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储运时应备有泄漏应急处理设备。</p>
<p><b>防护措施</b></p>	<p><b>【PC-TWA (mg/m<sup>3</sup>)】</b>：5</p> <p><b>【LC-50%EL (mg/m<sup>3</sup>)】</b>：10</p> <p><b>【检测方法】</b>：盐酸副玫瑰苯胺比色法；甲醛缓冲液-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法</p> <p><b>【工程控制】</b>：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p><b>【呼吸系统防护】</b>：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。</p> <p><b>【眼睛防护】</b>：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p><b>【身体防护】</b>：穿聚乙烯防毒服。</p> <p><b>【手防护】</b>：戴橡胶手套。</p> <p><b>【其他防护】</b>：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良</p>

	好的卫生习惯
理化特性	<p>【熔点(℃)】：-75.5℃</p> <p>【沸点(℃)】：-10℃</p> <p>【相对密度(水=1)】：1.43</p> <p>【相对密度(空气=1)】：2.26</p> <p>【饱和蒸气压(kPa)】：338.42(21.1℃)</p> <p>【辛醇/水分配系数的对数值】：无资料</p> <p>【燃烧热(kJ/mol)】：无意义</p> <p>【临界温度(℃)】：157.8</p> <p>【临界压力(MPa)】：7.87</p> <p>【溶解性】：溶于水、乙醇。</p>
稳定性和反应活性	<p>【稳定性】：</p> <p>【聚合危害】：</p> <p>【禁配物】：强还原剂、强氧化剂、易燃物或可燃物。</p> <p>【燃烧分解产物】：</p>
毒理学资料	<p>【急性毒性】：LD<sub>50</sub>：无资料；TL<sub>50</sub>：6600mg/kg·1小时(大鼠吸入)</p> <p>【刺激性】：家兔经眼：6ppm/小时32天，轻度刺激。</p> <p>【亚急性和慢性毒性】：</p> <p>【生殖毒性】：</p> <p>【致畸性】：</p> <p>【致突变性】：</p>
环境资料	【环境资料】
废弃	【废弃】：把废气通入纯碱溶液中，加次氯酸钙中和，然后用水冲入废水系统。

表 9.3.4.5 六氟化硫危险特性及理化性质表

理化特性	<p>无色无臭气体，微溶于水、乙醇、乙醚。分子量 146.05，熔点 -51℃，相对密度(水=1) 1.67</p> <p>(1100℃)，相对蒸气密度(空气=1) 5.11，临界温度 45.6℃，临界压力 3.37 MPa。</p> <p>主要用途：用作绝缘材料和雷达波导的气体绝缘体。</p>
危险性	<p>【物理危险】</p> <p>本品不燃。</p> <p>【健康危害】</p> <p>本品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢，特别是十氟化硫时，则毒性增强。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>工程控制：密闭操作，局部排风。</p> <p>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)。或自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：必要时，戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿一般作业防护服。</p>

	<p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。</p> <p><b>【操作处置与储存安全】</b></p> <p>操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>铁路运输时需经生物试验证明合格，根据合格证托运。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉。高度不得超过车厢防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。</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，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【泄漏应急处理】</b></p> <p>迅速脱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，穿一般作业防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，实时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>

表 3.3.4-6 柴油物理特性及理化性质表

<p>标 识</p>	<p>中文名：柴油</p>	<p>英文名：Diesel oil; dieselfuel</p>	
	<p>分子式：</p>	<p>分子量：</p>	<p>UN 编号：无资料</p>
	<p>危规号：无资料</p>	<p>RTECS 号：</p>	<p>CAS 号：</p>
	<p>危险性类别：第 3 类 高闪点易燃液体</p>	<p>化学类别：</p>	
<p>物 理 性 质</p>	<p>状态：所有粘性的棕色液体。</p>		
	<p>凝固点/℃：18</p>	<p>溶解性：</p>	
	<p>沸点/℃：252-338</p>	<p>相对密度（水=1）：0.87-0.9</p>	
	<p>饱和蒸气压/kPa：无资料</p>	<p>相对密度（空气=1）：无资料</p>	
	<p>临界温度/℃：无资料</p>	<p>燃烧热（kJ·mol<sup>-1</sup>）：无资料</p>	
	<p>临界压力/MPa：无资料</p>	<p>最小点火能/mJ：无资料</p>	
	<p>燃烧性：易燃</p>	<p>燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳</p>	
	<p>闪点/℃：38</p>	<p>聚合危害：聚合</p>	
<p>爆 炸 限</p>	<p>爆炸极限（体积分数）/%：无资料</p>	<p>稳定性：稳定</p>	
<p>引 燃 温 度</p>	<p>引燃温度/℃：257</p>	<p>禁忌物：强氧化剂、卤素</p>	

危险性	<p>危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>灭火方法：消防人员须佩戴防护面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，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。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>
毒性	<p>接触限值：</p> <p>急性毒性：LD<sub>50</sub>：无资料</p> <p>LC<sub>50</sub>：无资料</p>
对人体危害	<p>·侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>·健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油烟雾可引起眼、鼻刺激症状、头晕及头痛。</p>
急救	<p>·皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>·眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>·吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>·食入：尽快彻底洗胃。就医。</p>
防护	<p>·工程控制：密闭操作，注意通风。</p> <p>·呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴全罩呼吸器。</p> <p>·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>·手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>·身体防护：穿一般作业防护服。</p> <p>·其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</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。建议应急处理人员佩戴正压式呼吸器。穿一般作业工作服。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：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>·储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>

#### 4 生产过程中主要危险、有害因素辨识与分析

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》，对危险、有害因素产生的原因进行分析；从事故后果出发结合《企业职工伤亡事故分类》对本项目生产过程存在的危险、

有害因素进行辨识与分析。

### 3.4.1 生产过程危险因素辨识与分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），将危险、危害因素分为20类进行分析。经辨识本项目存在的主要危险因素为火灾、其他爆炸、起重伤害、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击、中毒和窒息、车辆伤害、灼烫、容器爆炸、坍塌、淹溺等。

#### 3.4.1.1 火灾、其他爆炸

该公司生产过程中潜在的火灾事故主要有电气火灾、油料火灾、固体火灾、危险化学品火灾。

##### （1）电气火灾

电气火灾发生的原因分为三种：一是外界火源引燃电线的引起的；二是电力线路短路引发的；三是电流过载导致的。

电力变压器过载运行，电动机的过负荷运行、单相运行、电气设施的接地不良、绝缘受损、连接点接触不良等都会导致设备的损坏，严重时引发火灾，在易燃易爆环境下更易引起火灾、爆炸事故。

电气线路因短路、过载和接触电阻过大等原因可产生电火花、电弧或电缆达到危险高温而发生火灾。

##### （2）油料火灾

变压器等设备使用不当，使用温度过高、漏油、积碳等都有可能引起变压器油、润滑油着火。

##### （3）固体火灾

在生产作业过程中，铁渣、渣液、硅铁矿热炉等作业区域内存在易燃物质，如高温物体飞溅极易引发火灾事故。

检修过程中，现场可燃的固体杂物未清理，特别是施焊、动火作业时使用的氧气、乙炔引燃附近杂物引起火灾。

##### （4）危险化学品火灾

设备维修、焊接时用到瓶装乙炔和瓶装氧气，若在使用氧气瓶与乙炔瓶时，不按操作规程操作，接近热源，温度过高，导致压力上升超过爆炸极限而发生爆炸。气焊操作人员无证上岗，操作不熟练或保护装置失效造成乙炔气体回火、违反操作规程，气瓶之间安全距离不符合要求，气体泄漏遇明火均可引发气瓶爆炸事故。有可能引发爆炸事故。

（5）生产过程中生产车间存在高温熔融金属，也存在其他爆炸性危险。

1) 本项目生产工艺系统设置有局部通风除尘系统, 生产车间设置有负压吸尘系统, 用于降低生产车间内粉尘的浓度。通风除尘系统、负压吸尘系统除尘管道中集聚较多粉尘, 若除尘管道产生静电火花, 会引发粉尘爆炸事故。

2) 冶炼炉喷炉、漏炉、穿炉引发的火灾、爆炸

①冶炼炉配有冷却水系统, 若在生产过程中冷却系统出现泄漏而导致循环水进入炉内与高温液态熔体接触, 会造成爆炸, 形成炉喷。

②铁水冷却时间过长而结盖, 再次受热膨胀, 挤压炉衬导致炉衬产生裂纹, 融化过程中铁水从中裂纹穿出, 导致穿炉, 或者从结盖喷出, 造成喷炉事故。

③随炉龄的增加, 炉衬容积变大, 炉内铁水量增加, 炉衬较薄, 局部承受不了铁水压力导致穿炉, 炉衬打结时局部没达到要求或局部带进杂质而未及时发现, 熔渣熔块时从上述缺陷中穿出。

④炉衬急冷产生裂纹, 在熔炼过程中从裂纹中穿出。

⑤循环冷却水水质不符合要求, 炉子结瘤较严重, 使炉体在受热负荷较高时, 可能导致传热恶化, 同时由于盐类等杂质的浓缩, 受热面结垢, 进一步加剧传热恶化, 引起炉子线圈的爆裂漏水, 如与熔融金属接触, 会造成火灾、爆炸的后果。

⑥出铁口、浇铸区域等有熔融物料的区域更易破损, 雨、雪进入熔融物料区域, 高温物料遇水会引起剧烈的爆炸。

⑦熔融物料在出铁口没有对模具进行检查, 如果模具表面有积水, 熔融态的物料遇到潮湿的环境会造成剧烈的爆炸。在浇铸过程中, 如果工人操作不当或指挥工操作不当, 高温物料会溢出熔池, 此时如果地面有积水或潮湿, 就会造成爆炸。

⑧冶炼炉由于违章操作、老化失修等原因造成炉缸烧穿, 炉缸内的高温物料流出发生火灾爆炸。

⑨在向冶炼炉内添加原料时, 若对其检查不严, 原料中混入易燃易爆物质或物料中含有水、冰等易引起火灾爆炸。

⑩冶炼炉配电系统的冷却系统可能因漏水导致触电, 泄漏后与冶炼炉接触可能引起爆炸事故发生。

#### 3.4.1.3 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业(包括起重机安装、检修、试验)中发生的挤压、坠落(吊具、吊钩)物体打击和触电。该公司设置有单梁桥式起重机等起重设备, 起重设备引起的伤害事故主要有吊钩坠落、吊索具脱钩、载荷坠落、吊索破断、超载、绑挂不当、

斜吊、违章操作、违章指挥等。生产过程中产生起重伤害的原因如下：

- (1) 翻倒：由于基础不牢、超机械工作能力范围运行和运行时碰到障碍物等原因造成。
- (2) 超载：超过工作载荷、超过运行半径等。
- (3) 基础损坏。
- (4) 碰撞：与建筑物、电缆线或其他起重机相撞。
- (5) 操作失误：由于视界限制、技能培训不足或未按操作规程等造成的。
- (6) 负载失落：负载从吊轨或吊索上脱落。
- (7) 起重机在运行中对人体的积压和撞击。
- (8) 吊运过程中突然停电。
- (9) 起重机车轮从轨道上脱轨。
- (10) 使用的钢丝绳超过安全系数，造成断裂。
- (11) 起重工未戴安全帽。
- (12) 起重机吊钩超载断裂。
- (13) 作业现场光线不良，造成视野不清。
- (14) 使用报废的钢丝绳。
- (15) 吊挂方式不正确，造成吊物从吊钩中脱出。
- (16) 安全管理制度不健全，不落实。

#### 3.4.1.3 机械伤害

生产运行中生产车间及检修车间使用的鄂破、皮带输送机等机械设备，这些设备在运转时，容易对人身造成机械伤害事故。在操作中或检修时，如动力驱动的传动件、转动部位，若防护罩、防护栏失效或缺，防护设施不完善、误操作，误接触时有发生机械伤害的危险。

机械设备的传动和转动部位在运行中如果发生设备故障、安全设施失效、管理不善、人员违章作业等原因，操作人员在操作、保养、维修、巡检、清扫时，容易造成人身机械伤害事故，极易发生夹、碾、绞、卷入、碰撞等伤害。常见的因素有：

- (1) 破碎机、筛分机检修过程中由于工件摆放不当，或者设备与设备间、设备与墙壁间距离不够，导致人体接触危险部位；
- (2) 违章操作带式输送机、筛分机时未按规定穿工作服，不正确使用操作工具造成人员伤害；

- (3) 带式输送机、筛分机、破碎机等机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；
- (4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；
- (5) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；
- (6) 检修作业时在不安全的机械上停留、休息；
- (7) 带式输送机、筛分机、破碎机等机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运

行；

- (8) 机械设备设计上本身就存在缺陷，设备故障运行造成事故发生；
- (9) 设备控制系统失灵，造成设备误动作；
- (10) 操作现场杂乱，通道不畅通。

#### 3.4.1.4 高处坠落

生产过程中，距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护栏等，若有损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当操作者不慎、失平衡等有可能发生高空坠落的危险。若钢制斜梯、护栏以及作业平台在设计、制造以及维护保养等方面存在缺陷时，有可能发生作业人员高处坠落，造成伤害的事故。

该公司许多设备大多是多层布置以及检修平台等存在一定高度，若晚间照明不良、巡检过程中发生踏空高处坠落事故，在检修过程中人员未系安全绳，未佩戴防护用品，未办理高处作业审批手续，人员监护不到位，发生的高处坠落事故。

造成高处坠落事故主要因素：

- 1) 没有按要求使用安全带、安全帽。
- 2) 使用梯子不当。
- 3) 高处作业时没有安全设施或安全防护设施损坏。
- 4) 工作人员责任心不强，主观判断失误。
- 5) 使用的保护装置不完备或缺乏安全设施进行作业。
- 6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- 7) 高处作业安全管理不到位。

#### 3.4.1.5 触电

该公司的电气系统主要包括厂区 110kV 开关站、35kV 配电室、生产车间配电室及生产线上用电部分，主要危险部位为配电柜、电缆、破碎机、起重机等各种用电设备等。

变配电室及其他电气设备，在雨季、潮湿、高温季节，易发生漏电造成人身触电事故。另外，潮湿的天气易腐蚀接地线造成接地不良或接地断路，特别在检修时，会因安

全组织措施或安全技术措施不完备而造成触电事故。该公司电气设施较多，电气设备、线路绝缘层容易老化；电气线路或电气设备安装、操作不当，保养不普及接地、接零损坏或失效等，也会导致电气设备绝缘性能降低或保护失效，其结果都有可能造成漏电，引起触电事故。

引起触电事故的主要原因，除了设备缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章指挥、违章操作引起的，主要有：

- (1) 一些电气设施由于绝缘老化、接地失灵、线头裸露等原因；
- (2) 电气不填写工作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具；
- (3) 电气线路检修时不装设或未按规定装设接地线；
- (4) 电气线路或电器设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；
- (5) 在带电设备附近进行作业不符合安全距离或无监护措施；
- (6) 高压设备周围超越安全警戒线，工作人员走错间隔触碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或用带金属超高物体在带电设备下行走；
- (7) 装设地线不验电；
- (8) 电气工作人员擅自扩大工作范围；
- (9) 在电缆沟内作业时不使用安全电压行灯照明；
- (10) 在潮湿的作业环境内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人；
- (11) 电气作业人员安全管理工作中存在漏洞；
- (12) 临时用电设备使用完不及时拆除或缺少警示牌。

#### 3.4.1.6 物体打击

可能发生的物体打击事故有两种情况：一种是操作人员在高处作业过程中违反操作规程，乱放工具等物件而导致落下打击下面人员；另一种是在正常作业过程中发生物料或构件等物件出其不意的飞出或下落而造成的物体打击事故，主要有以下几个方面：

- (1) 悬挂链系统由轨道、链条、导轮、驱动装置和吊具等组件构成，如果其组件中有一个出现故障或缺陷，可能会导致链条断裂而造成物体打击伤害。
- (2) 工人在搬运各类物件时，由于重心不稳或者防护不当，可能会造成物体打击伤害。
- (3) 焊钳挂钩未装保护套，使得焊钳容易脱出，对人造成打击伤害。

(4) 作业人员违反操作规程乱放工具等物件而导致落下打击下面人员；加工部件时不按工艺规程操作造成刀具损坏飞出伤人等，均能引起物体打击事故的发生。

(5) 高处放置的工具或进行高处作业时人员携带的工具附件、零部件等物件摆放不稳、意外跌落，对周围作业人员造成意外伤害。

#### 3.4.1.7 中毒和窒息

检维修作业过程中使用乙炔，若在使用过程中乙炔泄漏，乙炔气具有弱麻醉作用，吸入高浓度乙炔，可导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐等症状。

该公司生产过程中尾气中含有一氧化碳，若一氧化碳发生聚集，可能造成人员中毒事故。

若工作人员实施有限空间作业前，未对作业环境进行辨识，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并严格执行“先通风、再检测、后作业”的原则贸然进入有限空间作业；工作人员未佩戴防毒面具等情况极易发生人员中毒和窒息事故，其次盲目施救会造成更多人员的伤亡。

#### 3.4.1.8 车辆伤害

该公司使用的原材料及生产的产品均需要使用车辆运输，且在生产过程中需要使用叉车，若厂内道路、车辆管理、道口管理、车辆状况、驾车人员素质等方面存在缺陷，可引发车辆伤害事故，造成车辆伤害的主要原因有：

(1) 厂内交通运输安全管理制度不完善，如对车辆、道路、人员管理不善，企业负责人对车辆安全重视不够；

(2) 生产设施和生活设施布置、厂内道路设计、交通标志和安全标志的设置、照明质量、绿化规划、车辆管理等方面的缺陷；

(3) 路况不好、坡道斜度过大；司机素质不高，违章驾驶；司机驾驶技能差；

(4) 对驾驶员缺乏安全技术知识教育，更缺乏正轨的安全技术培训、考核，驾驶员安全技术较差；

(5) 厂内机动车辆安全技术状况差、运输设备或工具有缺陷、不完善，安全装置不健全或不可靠，维修保养不及时，超期使用等等；

(6) 作业环境差，作业现场因道路转角处视野不开阔，道路、照明和场地等不符合安全要求；

(7) 驾驶人员的身体有疾患、睡眠不足或心理不适；

(8) 无证驾驶和违章操作；

(9) 路况条件差，超速行驶；

(10) 超载运输；

(11) 叉车司机未经过培训取得特种设备作业操作证，运输车辆人员无证驾驶均有可能造成车辆伤害事故。

(12) 其它原因。

#### 3.4.1.10 灼烫

生产车间使用冶炼炉。

①冶炼炉内反应温度在 1000℃ 以上，在冶炼炉加料工作台、出炉挡热板区域、出料小车、冷却车间等处易发生高温灼伤；

②作业人员工作时，未穿戴好劳动防护用品，在投料以及出炉过程中；

③炉气、高温炉料外喷会造成人员灼伤事故；

④金属液体出炉后，行驶的小车翻车或金属液体意外翻倒可能造成人员灼伤事故；

⑤吊装操作人员与高温金属液体包意外接触可能造成人员灼伤事故；

⑥生产过程涉及高温的作业场所，若人员不小心碰及高温设备或裸露的高温物体，或因设备故障操作不当而引起物料飞溅等，均能引起高温灼烫事故。

⑦在扒渣及浇注等涉及高温的作业过程中，若人员未按规定使用劳动防护用品，可能引起高温灼烫事故。

另外，在生产、检修过程中未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志；操作人员未按规定使用劳动防护用品，违章作业；保温防护设施缺失或损坏，操作人员不慎皮肤接触高温物体的表面会造成灼烫。

#### 3.4.1.11 容器爆炸

该公司检修使用的乙炔气瓶、氧气瓶等压力容器，导致发生压力容器爆炸事故的原因主要有：

①压力容器本身存在缺陷，如容器材质选用不当、容器结构不合理、制造工艺不严格、容器内部有裂纹、容器焊接有虚焊或漏焊的现象、防腐处理技术不过关。②压力容器的承压元件实际受压超过设计值，安全阀的校验、起跳压力设置有误或没有正常起跳、压力表的显示失真、温度计或液位计出现故障、密封元件失效、声光报警装置失灵、联锁装置被解除等。③元件腐蚀严重，承压能力下降。④超温、超压运行。⑤人员操作失误。⑥工艺条件突然发生变化。⑦操作人员巡回检查不力。

压力容器的设计、制造、安装、检验、操作、修理、改造等环节的任何失误都有可

能导致压力容器过早失效，导致发生容器爆炸事故。

#### 3.4.1.12 坍塌

生产车间、环保车间、原料大棚、机修车间等建构筑物由于设计抗震、抗风载荷、抗雪载荷等强度不够或超过服役年限后强度下降等导致的坍塌。

在动土作业时，未办理动土许可证、现场周围未设围栏和警告牌，夜间未设红闪警示；开挖有边坡的沟、坑时未设支撑土石方塌方；检修设备时脚手架坍塌，以及堆置物倒塌等，都可能会造成坍塌事故。

原、辅料在存放过程中，由于堆垛过高，存在倒塌发生人身伤害事故的可能。

#### 3.4.1.13 淹溺

该公司冷却水池若无防护栏、无警示标识、无盖板或防护不规范，工人操作失误或照明不良，巡检时存在淹溺的危险。在冷却水池等处进行维修，若未佩戴安全带、劳动防护用品等、违章操作、违章指挥、无防护栏等，均存在淹溺的危险。

### 3.4.2 生产过程主要有害因素辨识与分析

根据《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]95号）辨识，该公司存在的有害因素主要为粉尘（电焊烟尘、其他粉尘）、化学因素（一氧化碳、二氧化硫、乙炔等）、物理因素（噪声、振动、高温）。

#### 1、粉尘

焊接作业过程中会产生大量的电焊烟尘，吸入电焊烟尘会引起引起头晕、头痛、咳嗽、胸闷气短等，长期吸入会造成肺组织纤维性病变，即焊工尘肺，且常伴随锰中毒、氟中毒和金属烟热等并发症。焊工尘肺的发病发展缓慢，病程较长，一般发病工龄为15-25年。

生产过程中，从破碎、配料、冶炼及成品破碎、筛分、包装都会产生粉尘。如果作业场所未设置除尘设施或设置的除尘设施不完备，作业人员未佩戴防护用品或佩戴的防护用品不当，空气中的粉尘会对作业人员造成危害。如果工作地点的空气中含有大量粉尘，职工吸入肺部的粉尘量达到一定数量时，能引起人体肺组织纤维病变，使肺部组织逐渐硬化，失去正常的呼吸功能，发生尘肺病。

#### 2、化学因素

柴油皮肤接触为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

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，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%，中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。

乙炔具有弱麻醉作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于低浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭哭不安，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。

### 3、物理因素

#### (1) 噪声、振动

该建设项目使用的冶炼炉除尘风机、鄂破等都是噪声的主要来源。噪声对人的危害是多方面的，噪声使人耳聋，还可能引起心理及精神上的其它疾病。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，发病率越高。噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- ①听力和听觉器官的损伤。
- ②引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- ③对消化系统的影响引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- ④对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光敏感性降低，视力清晰程度缩小。
- ⑤易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。
- ⑥80分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

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

#### (2) 高温

本项目中高温危害部位主要有冶炼炉作业等，设备表面温度均高于人体，长期在高

温环境中作业，会影响人员健康。高温危害主要有：

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

②高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症，也会使人体的骨钙大量丢失，引起骨质疏松症。

③在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故，造成高温烫伤事故的原因主要是在高温作业区域未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志，操作人员未按规定使用劳动保护用品，违章作业造成的。

### 3.4.3 主要危险、有害因素分布

通过辨识、分析，本项目存在的主要危险、有害因素分布情况见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 主要危险、有害因素分布一览表

序号	危险、有害因素	装置、设施部署	
1	火灾、其他爆炸	电气设备、变电站、高压站、生产车间、检修场地场所等	
2	起重伤害	起重设备运行区域	
3	机械伤害	生产车间等机械设施	
4	高处坠落	生产、作业场所高度大于 2 米的作业区域	
5	触电	变电所、电气线路或接临时电源处、终端电气设施、各类机械运转设备等	
6	物体打击	生产车间、检修场所等	
7	中毒窒息	检修场地场所、有限空间内等	
8	车辆伤害	厂内使用区域、厂区内运输道路等	
9	灼伤	冶炼炉、高温场所等	
10	容器爆炸	气瓶储存及使用区域等	
11	坍塌	厂内建构筑物、动土作业区域内、原辅材料堆放区等	
12	淹溺	冷却水池	
13	有害因素	粉尘	焊接作业
		化学因素	柴油：柴油存放区
			一氧化碳：冶炼过程中产生 乙炔：乙炔气瓶存放及使用区域

序号	危险、有害因素	装置、设施或场所
	物理因素	噪声、振动：生产车间等 高温：冶炼炉、高温场所等

### 3.5 行为性危险有害因素

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)分析,按导致事故的直接原因将危险、有害因素分为人的不安全行为、物的不安全状态、环境因素和管理缺陷4类。

#### 3.5.1 人的因素

##### 1、负荷超限

(1) 公司应严格执行《中华人民共和国劳动法》等法律法规合理安排生产运行机制和岗位定员,避免工时过长、定员过少而使作业人员长时间超负荷作业的现象,否则,构成负荷超限危险和有害因素。

(2) 公司对人工因性状、重量不宜搬运的物料尽可能采用自动化、机械化,避免作业人员心理、体力过度疲劳而构成负荷超限危险有害因素。

##### 2、从事禁忌作业

(1) 公司在选聘作业人员上岗前,应根据作业岗位的危险危害特性选择适宜的人员上岗,尤其是从事特种作业的重要岗位的作业人员,应避免本人心理、生理条件不适宜从事该岗位的人员上岗作业,否则,构成从事禁忌作业危险和有害因素。

(2) 公司应避免雇用未成年人员从事危险化学作业;应充分考虑女工的生理特点,在“三期”期间不得安排女工从事有毒、高处或劳动强度较大的工作,否则构成从事禁忌作业危险和有害因素。

##### 3、指挥错误

(1) 公司主要负责人、安全生产管理人员应具备与建设项目相适应的专业管理知识和安全生产管理知识,并应经专门主管机关考核颁发证书后持证上岗,否则,就会在日常安全生产管理工作中往往指挥失误或违章指挥,构成指挥错误危险和有害因素。

(2) 公司各级管理人员如果不具备与岗位工作相适应的专业技术能力,不能正确、熟练地处理本岗位出现的各类事故隐患,时常发出错误的指令,导致各类危险事故的发生。

(2) 各级管理人员应做严格执行各项安全管理制度和岗位安全作业规程的表率,杜绝为了单纯追求产量、效率,在安全状况存在隐患时,强令作业人员违章作业的行为。

否则，构成违章指挥危险和有害因素。

#### 4、操作错误

(1) 公司应对建设项目相关作业人员进行上岗前的专业知识和岗位操作技能培训，并经考核持证上岗，使作业人员熟练掌握本岗位操作技能，避免作业人员因知识水平低、经验不足而造成操作失误危险和有害因素的发生。

(2) 公司应及时建立健全各岗位的工艺操作规程和安全作业规程，并让每个作业工人熟知本岗位的危险和有害因素以及事故后果、应急措施等内容，并强化工艺纪律，避免作业工人违章操作危险有害因素的发生。

#### 5、监护失误

(1) 公司应建立健全安全检查制度和完善建设项目安全检查机制，对重大危险源和危险程度较大的场所或岗位应加强日常检查、专业检查、综合检查等安全检查工作，及时发现事故隐患、违章作业现象并及时处理，否则，构成监护失误危险和有害因素。

(2) 对一些危险性较大的作业，如金属切削、受限空间、高处、吊装以及带电等危险作业，应在现场设置监护人员，并采取必要的安全技术措施，否则，构成监护失误危险和有害因素。

### 3.5.2 物的因素

#### 1、设备、设施、工具、附件有缺陷

(1) 设计不当、结构不安全：通道门阻挡视线、制动装置有缺陷；安全间距不够；防护网有欠缺；设备有锋利的毛刺、毛边；设施上有锋利倒角。

(2) 强度不够、机械强度不够；绝缘强度不够；起吊重物的绳索不合安全要求。

(3) 设备在非正常状态下运转：设备带“病”运转；超负荷运。

(4) 维修、调整不当：设备失修；地面不平；保养不当设备失灵、腐蚀。

#### 2、防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷

(1) 无防护：无防护罩；无安全装置；无警报装置；无安全标志；无护栏或护栏损坏；（电气）未接地；绝缘不良；局部通风机无消音系统、噪声大；危房内作业。

(2) 防护不当：防护罩未在适当位置；防护装置调整不当；防爆装置选择不当；与危险作业的安全距离不够；电气装置带电部分裸露。

3、个人防护用品用具缺少或有缺陷（防护服、手套、护目镜及面罩、呼吸器官护具、听力护具、安全带、安全帽、劳保鞋等。）

(1) 个人防护用品、用具不符合安全要求。

(2) 所用防护用品、用具不符合安全要求。

#### 4、电伤害、噪声、振动伤害、高温物质、毒物等

(1) 指人员易触及的裸露带电部位对人体造成的伤害。

(2) 指机械性噪声、电磁性噪声、流体动力性等噪声。

(3) 指机械性振动、电磁性振动、流体动力性等振动对接触人体造成的伤害。

(4) 高温液体、气体、固体对人员造成的伤害。如人员接触高温蒸汽、高温气体、

高温设备等造成的伤害。

### 3.5.3 环境因素

#### 1、室内地面滑

如果作业场所未采取地面防滑措施，容易造成作业人员滑倒，构成室内地面滑危险和有害因素。

#### 2、室内梯架缺陷

各作业场所设置的楼梯、阶梯及其扶手、护栏等应符合国家相应标准，避免因设置不当而造成高处坠落的意外伤害。

#### 3、室内安全通道缺陷

建设项目各种设备、设施较多，各车间内部设备必须合理布局，保证有满足作业人员操作安全、紧急事态撤离时的安全通道。否则构成室内安全通道缺陷危险和有害因素。

#### 4、室内安全出口缺陷

作业场所应设有满足紧急事态抢救或撤离时所需的安全出口，并应保证安全出口畅通无阻，否则构成安全出口缺陷危险和有害因素。

#### 5、室内采光照明不足

建设项目各种仪表装置较多，且设备及其管路较密集，如果作业场所自然采光不足或照明亮度不足或过强，会对作业人员的操作安全造成影响，引发各类伤亡事故的发生。

#### 6、作业场所空气不良

如果作业场所自然通风差、未设置有效的排气通风设施，致使作业场所有毒有害物质在空间的浓度超过职业接触限值，则使作业人员健康受到危害，甚至发生中毒事故。

#### 7、室内温度、湿度、气压不适

建设项目多数厂房均为封闭式厂房，室内的温度、湿度如果调控的过高或过低，作业人员长期处于不适的室内温度和湿度条件下作业，健康会受到危害。

#### 8、室内涌水

库房等要求保持干燥的作业场所，如果室内地面高度不足，雨季或其它地面水就会涌入室内，影响作业人员安全作业。

#### 9、恶劣气候与环境

(1) 公司所处区域地震烈度为Ⅷ度地区，如果建设项目未按国家标准规定设防烈度设计，一旦发生强烈地震，会造成人员伤亡和设备、财产损失。

(2) 建设项目所处区域时有大风或沙尘暴发生，如果建设项目各种建（构）设施、高大设施不具备相应的强度和稳定性，则会被破坏，造成人员伤亡、设备财产损失。

(3) 建设项目所处区域属于典型内陆性气候，冬季极端气温较低、夏季较热，这对露天作业人员以及露天储存设施、水处理设施、室外架设的各种管道造成不利影响，构成恶劣气候环境危险和有害因素。

(4) 公司未对建设项目设置符合标准规范的防雷及接地保护措施，雷雨条件下就会对高大的露天建（构）设施、储罐区等危险区域造成雷击伤害。

#### 10、作业场地和交通设施湿滑

室外作业场所如燃煤处理场所的作业场地应具备自好的排水功能，否则由于作业场地湿滑，对人造成伤害。

#### 11、作业场地不平

(1) 建设项目厂区道路应平整坚固，并应硬化处理，如果厂内道路未平整铺设和硬化处理，就会造成车辆伤害。

(2) 室外作业场地应平整坚固铺设，以防止车辆伤害、坍塌等事故的发生。

#### 12、作业场地安全通道缺陷

(1) 室外作业场所如果未设置符合标准要求的安全通道或宽度不够、有障碍物，不仅会影响室外作业的操作安全，还会影响一旦事故发生的紧急撤离和应急救援。

(2) 厂内道路、消防通道的设置应符合国家相关标准要求，如果宽度不够、高度不够、不符合消防要求，容易导致车辆伤害事故的发生，还会影响火灾、爆炸、中毒等重大事故的消防灭火和应急救援。

#### 13、作业场地安全出口缺陷

厂区的人流出入较多的主大门应与厂外道路短捷相连，应面向通向城镇交通干道，并无任何障碍物，以保证厂内从业人员的道路安全和满足消防、应急救援的条件要求。

### 3.5.4 管理因素

#### 1、职业安全卫生组织机构不健全

公司应根据建设项目安全生产管理具体情况，依照国家法律法规的要求设置安全生产管理专职组织机构，并应配置足够人数的具有资质的安全管理人员和兼职安全管理人员，以保证建设项目安全卫生管理的日常具体工作顺利开展。

## 2、职业安全卫生责任制未落实

如果公司未根据公司及建设项目具体情况建立健全企业包括主要负责人、安全管理人员以及其他各级人员安全生产责任制，建立健全包括安全管理机构以及各职能部门、车间、岗位的安全生产责任制，则容易发生违章指挥、违章操作、监督失误危险和有害因素，引发各种事故。

## 3、职业安全卫生管理规章制度不完善

(1) 公司应严格依照国家法律法规要求，建立健全建设项目安全设施“三同时”的管理制度，并认真落实，否则难以保证建设项目运行后的安全生产正常运行。

(2) 公司应根据建设项目的生产工艺条件和安全管理需要，编制与建设项目相关各岗位的工艺操作规程和各岗位的安全作业规程，说明各岗位存在的危险和有害因素、可能发生的危险化学品事故、工艺条件异常时发生事故的处理措施，如果未制定各岗位安全作业规程或不完善，则会因指挥失误、操作失误而引发各类事故的发生。

(3) 国家法律法规明确规定企业应制定各类事故应急救援预案、特种设备事故应急救援预案、职业病应急救援预案、重大危险源应急救援预案以及各重要岗位的事故现场处置预案，如果未制定或未按照国家有关规定、标准编制并定期演练，则各类事故将得不到有效控制和消除，从而引发或扩大各类事故的伤害后果。

(4) 如果公司未建立完善本单位的安全教育培训管理制度，未明确规定从业人员上岗前必须经过公司三级安全教育培训合格后方可上岗作业，未认真执行国家有关特种设备作业人员特种作业人员必须经过主管机关培训、考核合格后持证上岗的规定，作业人员不具备相应的安全作业知识，则会引发各种事故的发生。

(5) 公司若没有建立健全事故隐患整改管理制度，各作业场所存在的不同程度的事故隐患就会得不到及时处理，可能会引发重大伤亡事故。

## 4、职业安全卫生投入不足

《中华人民共和国安全生产法》、《宁夏回族自治区安全生产条例》等法律法规要求，建设项目应将安全投入纳入投资概算并实施；生产经营单位应当按照国家和省的有关规定提取安全生产费用，专户储存，如果安全投入不足，则会导致建设项目安全条件得不到充分保证，会发生各种重大伤亡事故。

## 5、职业健康管理不完善

公司未建立本单位的职业卫生管理制度，没有落实职业安全卫生责任制，公司未对本单位的从业人员进行上岗前、在岗期间和离岗后的职业健康检查，未建立每一个作业人员的职业健康档案，构成管理不完善危险和有害因素，公司未制定作业场所职业危害因素检测计划，导致建设项目运行后，作业场所职业危害因素得不到及时监测，可能造成各种有害因素浓度超标。

表 3.5-1 主要安全管理缺陷的危险、有害因素分析

项目	管理风险	事故后果
安全生产责任制	未建立安全生产责任制，或安全生产责任制不健全。	造成各级安全责任不明确，遇事互相推委，安全措施不能及时落实，引发事故。
	没有明确的单位安全第一责任人职责规定，没有与所属单位安全第一责任人签订安全管理责任书。	造成单位安全第一责任人没有压力和动力，职责不明确，责任不落实。
	关键装置、危险部位，没有严格的管理制度，没有检制度落实日常检查。	关键装置和要害部位得不到有效监督，易导致影响安全生产责任事故发生。
	安全目标没有分解到基层，安全责任人未落实到人。	造成安全工作不能落到实处，易引发事故人。
	没有建立落实安全生产责任制的检查、考核机制。	易造成安全生产责任制留于形式，无约束力。
安全生产管理制度	没有组织制定各项安全管理规章制度。	无章可循，导致责任事故发生。
	安全生产管理制度内容不全，未涵盖各岗位。	易出现管理漏洞，引发事故。
	安全生产管理制度脱离单位实际，可操作性不强。	安全管理制度无法落实，引发事故。
	不经常检查安全生产管理制度的执行情况。	对基层情况不明，管理失控。
	安全生产管理制度未与时俱进，不及时修改完善。	安全管理不能适应新形势需要，出现漏洞。
安全生产操作规程	安全管理没有做到与生产计划、布置、检查、总结、评比的同时对安全工作进行计划、布置、检查、总结、评比，安全指标分解到基层。	易淡化安全意识，忽视安全管理，不能及时总结经验教训，导致事故重复发生。
	未组织制定本单位安全生产操作规程。	致使人员操作无序，导致设备等事故发生。
	安全操作规程内容不全，没有涵盖各工种岗位。	易造成部分工种人员操作失误，引发事故。
	安全生产操作规程不符合岗位实际，操作性不强。	安全操作规程起不到指导作用，影响安全。
	从业人员不熟悉安全操作规程，未掌握本岗位安全操作技能。	造成无意识违章作业，引发事故。
安全生产操作规程没有不断完善和改进，不适应新工艺、新设备、新技术的要求。	不能及时解决新工艺等所带来的不安全影响因素，引发危险事故。	
机构设置	未设置安全生产管理机构，或者机构不健全。	不能实现安全组织化管理，易出现漏洞，导致事故发生。

项目	管理风险	导致后果
和 人员 配备	未配备专职安全生产管理人员，或配备不足。	致使安全管理力量薄弱，安全工作不落实
	安全生产管理机构不能定期研究、讨论安全问题	造成安全生产管理机构不能发挥职责和作用
	安全生产管理机构没有定期检查安全生产工作	造成安全状况不明，不能实现动态管理
	生产车间和班组未配备专（兼）职安全员。	造成生产现场安全管理不能落到实处
管理 能力	单位主要负责人未经有关部门培训考核合格，不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。	造成安全决策指挥失误，导致系统处于危险状态。
	安全生产管理人员未经有关部门培训考核合格，不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	导致具体实施的安全方案和措施不科学，不符合实际，导致事故频发
安全 配合	安环部门以外的其他部门及其管理人员没有相应的安全职责，各部门在安全生产管理中配合不够	导致部分与安全相关的工作无人管，安全管理系统的各环节出现漏洞。
	未形成所有管理人员都关心安全生产的氛围。	不能有效发挥全员安全管理作用。
安全 投入	对新建工程项目的安全设施，没有与主体工程同时设计、施工、同时投入生产和使用。	造成安全设施和措施不落实，形成事故隐患。
	教育培训费用缺乏或不足。	影响全员安全专业技能和意识的提高
	重大隐患治理及安全技措费用投入不足。	造成不能有效治理安全隐患，引发事故
	劳动保护用品、保健、自救防护用品、用具配置费用不足。	劳动防护不到位，危及健康和人身安全
	没有依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	造成员工工伤医疗等没有保证。
上岗 培训	对从业人员的安全生产教育和培训不够，未具备必要的安全生产知识和安全操作技能。	造成员工安全技术素质低，直接或间接导致事故发生。
	采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，未对从业人员进行专门的安全教育和培训。	造成员工不能有效掌握新工艺、新技术、新材料和新设备的安全技术，引发事故
	特种作业人员未经国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业资格证书。	违章上岗操作，引发特种设备损坏和人身安全事故。
	新职工上岗前未进行安全教育和技能培训，变换工种未进行安全教育和转岗培训考核考核。	造成员工不适应新的工作环境，不具备相应工种的操作技能和安全知识，引发事故
安全 监督	对各类季节性用工人员没有进行安全教育和操作技能培训。	造成一线操作工安全技术素质低，直接导致设备、人身事故发生。
	没有建立安全生产监督机制，机构不健全、责任不落实。	不能有效约束违反安全法规和安全制度的行为。
	主要工程技术服务和工程建设未设专业设立专业安全监督员。	不能保证工程项目的质量和安全指标符合国家、行业有关规范及标准，形成隐患
	专兼职安全监督未经过培训。	监督人员不具备应有的业务技术素质，不能有效履行监督职责。

项目	管理风险	导致后果
应急救援和事故管理	未制定并实施本单位的事故应急救援预案，未建立应急救援组织，应急救援队伍不落实。	不能有效预防事故，在事故状态下不能实施快速有效救援，致使生命财产损失加大
	未配备应急救援物资、设备和器材。	救援预案缺乏物质基础支持，无法实施
	事故应急救援预案无演练计划，未实施演练	不能保证救援预案的可操作性和有效性
	未建立事故分类和等级划分标准及调查、处理、报告、登记、制度，没有事故管理档案，未做到“四不放过”。	造成事故管理混乱，事故责任不清，事故原因和经验教训不能得到及时总结

### 3.6 自然环境危险有害因素辨识与分析

自然环境对本项目的影晌主要有：地震、不良地质、雷击、暑热、严寒、洪水等

#### 1.地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，出现的频率较小，对建（构）筑物破坏作用明显，作用范围大，进而威胁设备和人员的安全。

#### 2.不良地质

不良地质对建（构）筑物的破坏作用较大，影响设备和人员的安全。本项目应根据地质勘察资料，在设计中采取相应的措施。

#### 3.雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故，出现的机会不多，作用的时间短暂。如果建（构）筑物和设备无避雷设施或设施失效，发生雷击会引发事故，其危害比较严重。人员被雷击也会造成伤害。

#### 4.气温

夏季暑热、冬季严寒，气温极端会使室外环境工作的人员发生中暑和冻伤。气温很低又可能冻坏设备和管道、烟机等。气温对人体的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。

#### 5.洪水

极端天气下的暴雨及洪水可能威胁工厂的安全，其作用范围广，但出现的可能性较小。

#### 6.风及沙尘

正常生产时风对生产装置、设施没有影响，但企业应关注天气变化，对风速超过 5m/s 的情况要更加注意安全生产。大风可造成企业厂区内设备损坏，管线断裂，造成易燃易爆物品泄漏，污染环境，供电线路中断，威胁生产装置和操作人员的安全。尤其对一些长径比较大的设备、管道，由于风载的影响，会造成管线断裂、设备倒塌等事故，进而

产生次生灾害，沙尘天气容易影响企业的正常生产，严重会对造成生产设备损坏、生产运行中断。

### 3.7 重大危险源辨识

#### 3.7.1 根据标准辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，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分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源，其中生产单元指的是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；而储存单元指的是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

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

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

该公司在生产过程中，氧（压缩）、乙炔为检维修过程中使用，一氧化碳不储存，柴油最大储存为3吨。

表 3.7-1 危险化学品重大危险源辨识结果表

物质名称	临界量 (t)	实际存在量 (t)	$q_i/Q_i$	是否构成危险化学品重大危险源
氧(压缩)	2000	0.3	0.00015	否
乙炔	1	0.3	0.3	否
柴油	5000	3	0.0006	否
一氧化碳	5	不储存	0	否

#### 3.7.2 重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》进行辨识，该公司委托评价范围内不构成危险化学品重大危险源。

## 第四章 评价单元划分与评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将整个建设项目系统分成有限个确定范围的单元进行评价，评价单元的确定主要是为了落实评价目标和服务评价方法选择，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性，评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

#### 1. 以危险、有害因素的类别为主划分

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

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场址和装置划为一个单元。

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

(2) 进行职业卫生评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元，例如，将噪声、粉尘、毒物、高温、低温、体力劳动强度危害的场所各划归一个评价单元。

#### 2. 按装置和物料特征划分

1) 按装置工艺功能划分。

2) 按布置的相对独立性划分。

3) 按工艺条件划分。

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分。

5) 按事故损失程度或危险性划分。

根据《安全现状评价导则》要求“划分评价单元应符合科学、合理的原则”，安全现状评价的评价单元由其“符合性评价”的性质所决定，依据《安全现状评价导则》要求，在充分研究该公司工艺及生产过程的基础上，以该项目生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合该项目危险、有害因素的类别及分布，按照产品和生产装置相对集中的原则，考虑了评价内容和评价方法的特点，划分出的评价单元，评价单元划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 符合性评价单元划分情况一览表

序号	评价单元	划分情况简介
1	厂区选址与周边环境单元	检查该公司厂址是否符合当地政府的行政规划,其周边环境等情况是否符合规程规范的要求,项目与周边环境、自然条件之间的影响。
2	总平面布置及建筑物单元	检查该公司的厂区内主要设备、建筑物的总平面布置、功能分区、道路等是否符合是否符合规范、标准的要求。
3	生产工艺及装置单元	对该公司工艺方法和工艺操作管理、生产物料管理、工艺操作现状、作业环境、生产装置等是否符合规范、标准的要求进行检查。
4	公用工程、辅助设施配套性	对电气及仪表自动化、防雷接地、用水及消防、采暖通风、空气调节及其他等公用工程、辅助设施配套性进行检查评价。
5	消防单元	检查该公司的消防单元进行消防机构及人员的配制,厂区的消防道路、消防器材、消防用水、消防设施布置等情况是否符合规范、标准的要求。
6	特种设备单元	对该公司的特种设备及强检设备单元进行了现场检查。
7	应急管理单元	该单元主要检查该公司现有的安全生产事故应急救援预案及措施是否符合有关规范、标准的要求。
8	安全管理单元	安全生产管理人员及特种作业人员持证情况。 检查该单位主要负责人和安全生产管理人员的培训及专职安全员人员配置;安全生产管理机构的设立;安全生产责任制、安全管理制度;各工种的安全操作规程;工伤保险缴纳等情况是否符合法律、法规、规章、标准的要求。

#### 4.2 评价方法的选用

评价方法是进行定性、定量评价的工具,依据充分性原则、适应性原则、系统性原则、针对性原则、合理性原则,本次评价以定性评价为主,定量评价为辅,各评价单元选择的评价方法见下表。

表 4.2-1 评价方法选择对应表

评价方法	评价单元	安全检查表法	事故树分析法
1	厂区选址与周边环境单元	√	
2	总平面布置及建筑物单元	√	
3	生产工艺及装置单元	√	
4	公用工程、辅助设施配套性	√	√
5	消防单元	√	
6	特种设备单元	√	
7	事故应急救援单元	√	
8	安全管理单元	√	

#### 4.3 评价方法简介

##### 4.3.1 安全检查表法

安全检查表(Safety Checklist Analysis, 缩写 SCA)是依据相关的标准、规范,对工

程、系统中已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。为了避免检查项目遗漏，事先把检查对象分割成若干系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表，这种表就称为安全检查表。它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。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。安全检查表格式见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 安全检查表格式

检查项目	检查内容	检查标准	检查结果	检查结论

### 4.3.2 事故树分析法

事故树分析 (Fault Tree Analysis, 缩写 FTA) 又称故障树分析, 是一种演绎的系统安全分析方法。它是从要分析的特定事故或故障开始, 层层分析其发生原因, 一直分析到不能再分解为止; 将特定的事故和各层原因 (危险因素) 之间用逻辑门符号连接起来, 得到形象、简洁地表达其逻辑关系 (因果关系) 的逻辑树图形, 即事故树。通过对事故树简化、计算, 达到分析、评价的目的。

#### 1) 事故树分析的基本步骤

- (1) 确定分析对象系统和要分析的危险事件 (顶上事件)
- (2) 确定系统事故发生的概率、事故树的安全目标值
- (3) 调查原因事件。调查与事故有关的所有直接原因和各种因素 (设备故障、人员失误和环境不利因素)。
- (4) 编制事故树: 从顶上事件起, 一级一级往下找出所有原因事件直到最基本的原因事件为止, 按其逻辑关系画出事故树。
- (5) 定性分析: 按事故树结构进行简化, 求出最小割集和最小径集, 确定各基本事件的结构重要度。
- (6) 结论: 当事故发生概率超过预定目标值时, 从最小割集着手研究降低事故发生概率的所有可能方案, 利用最小径集找出消除事故的最佳方案; 通过重要度 (重要度系数) 分析确定采取对策措施的重点和先后顺序; 最终得出分析、评价的结论。

#### 2) 事故树定性分析

定性分析包括求最小割集、最小径集和基本事件结构重要度分析。

##### (1) 最小割集

### ①割集与最小割集

在事故树中凡能导致顶上事件发生的基本事件的集合称作割集；割集中全部基本事件均发生时，则顶上事件一定发生。

最小割集是能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合；最小割集中任一基本事件不发生，顶上事件就不会发生。

### ②最小割集的求法

对于已经化简的事故树，可将事故树结构函数式展开，所得各项即为各最小割集；对于尚未化简的事故树，结构函数式展开后的各项，尚需用布尔代数运算法则（加吸收率、德·摩根律等）进行处理，方可得到最小割集。

### (2) 最小径集

①最小径集：在事故树中凡是不能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称作最小径集。在最小径集中，去掉任何一个基本事件，便不能保证一定不发生事故。因此最小径集表达了系统的安全性。

②最小径集的求法：将事故树转化为对偶的成功树，求成功树的最小割集即事故树的最小径集。

### ②结构重要度

按下面公式计算结构重要系数：

$$I_{\phi}(x_i) = \sum_{x_i \in E, (T_i)} \frac{1}{2^{n-1}}$$

根据计算结果确定出结构重要度的次序。

## 第五章 定性定量评价

安全评价是从整体上评价系统安全管理是否正常、到位，从安全技术角度检查作业过程是否符合相关的安全规程、检查系统安全设施的有效性，安全性评价是依据法律法规、标准、规程，系统评价整体在安全上的符合性。

### 5.1 厂区选址及周边环境单元

#### 5.1.1 厂区对周边环境的影响

平罗县昌虹冶金有限公司位于平罗县太沙工业区内，周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无风景名胜区、自然保护区，项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。该建设项目与“八类场所”距离如下：

表 5.1.1-1 本项目与“八类场所”距离一览表

序号	相关场所	规范要求距离(m) /相关法律法规	距离(m)	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《钢铁冶金企业设计防火标准》	该公司位于平罗县太沙工业区内。周边 300 米范围内无居民区、商业中心和公园等人口密集区。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《建筑设计防火规范》	该公司周边 50 米范围内无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《中华人民共和国水污染防治法》 《公路安全保护条例》	该公司不在供水水源、水厂及水源保护区。	符合
4	车站、码头(按照国家标准,经批准,专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《自然保护条例》 《中华人民共和国军事设施保护法》	该公司周边 100 米范围内无码头、机场以及水路交通干线、地铁风亭及出入口。	符合

序号	相关场所	面临要求距离(m) /相关法律法规	要求	距离 (m)	符合性
5	基本农田保护区、 畜牧区、渔业水域 和种子、种畜、水 产苗种生产基地		—	该公司周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	符合
6	河流、湖泊、风景 名胜区和自然保护 区		在自然保护区的 核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施	该公司未处在自然保护区的核心区和缓冲区内。	符合
7	军事禁区、军事管 理区		安排建设项目或者开辟旅游点， 应避开军事禁区、军事管理区。	该公司周边无军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规 定予以保护的其他 区域			该公司周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	符合

该公司在正常生产情况下，对其周边单位的生产、经营活动基本没有影响，发生事故主要对项目界区范围内产生影响，因此公司需保证各项安全设施的正常运行，预防事故发生，有效控制事故后果。

**综上所述：**目前该项目周边生产、经营活动和居民生活对该项目影响较小，但随着地方政府对项目周边区域的规划和开发，可能造成企业周边环境发生变化，公司应随时注意周边企业、居民区的建设动向，及时与政府规划部门沟通信息，确保周边环境发生变化不对建设项目造成影响。

### 5.1.2 自然条件对厂区的影响

本公司所处地区地震设防烈度Ⅷ度，发生高烈度地震，可对项目造成毁灭性破坏，建构筑物应按Ⅷ度设防，可满足一般建筑设防的要求，根据公司提供的相关资料，该项目厂址无不良地质结构，无泥石流现象，并在设计、建设对建构筑物、设备基础等进行处理，可消除不良地质对项目安全生产的影响。

为防暑热，在办公室、生产岗位采取防暑降温措施；为防寒冻，生产车间、办公区内使用蒸汽供暖，人员配备了相应的劳保用品，室外装置采取相应的保温、防冻措施，只要保持其有效性，可以消除气温对建设公司的影响。

该项目所用场地较平坦，可确保场地遇水顺利排除，选址地段不属于泄洪受害区，不会受到洪水威胁，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设

相应的场地雨水排除系统，雨季一般不会对该项目安全生产产生不良影响。

雷击可造成建筑物倒塌、设备损坏，并引发火灾、爆炸等事故的发生。

本地区为温带大陆性气候，春秋两季风沙比较大，大风可损坏强度不够的建构筑物、设备倒塌损坏，建构筑物的强度按照规范要求进行设计和建设，项目均为室内作业，风沙尘天气对该项目安全生产造成的影响较小。

**综上所述：**自然条件的影响是不可避免的，但可以通过采取相应的防范措施，减轻对其人员、设备等的伤害，因此该公司所在区域自然条件的影响在可承受的范围内。

### 5.1.3 检查分析、评价

本单元依据《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 等标准、规范，使用安全检查表对该公司的选址及周边环境进行检查，检查结果见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 项目选址及周边环境单元检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及相关部门工作的规定进行。	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	公司位于平罗县太沙工业区内，符合当地产业政策发展。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料堆放及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》3.0.2	办公区、交通运输、动力公用设施等辅助配套设施均已建立。	符合
3	原料、燃料或产品运量（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地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	公司主要原材料为硅石、高铁矿等，原材料获取较为便利。	符合
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	公司位于平罗县太沙工业区内，交通条件便利。	符合
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	公司所在区域有充足的电力和水源供应。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.7	该公司生产过程中不散发有害物质，厂区选址经规划部门批准设立。	符合
7	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.10	厂区内地形平坦，没有不利的自然、地质条件。	符合
8	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、发展循环经济和设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.11	公司位于平罗县工业园区内，满足上述要求。	符合
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或内涝威胁地带的工业企业，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	厂址不受洪水、内涝等自然灾害的影响。	符合
10	工业企业总体规划，应结合工业布局区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防腐、防火、安全、环境保护、发展循环经济 and 职工生活的需要。应经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 4.1.1	公司位于政府部门规划的厂区内，规划符合当地整体规划和经济发展需求。	符合
11	工业企业厂外道路的规划，应符合城镇规划或当地交通运输规划，并应合理地利用现有的国家公路或城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，应使衔接便捷，项目量小。	《工业企业总平面设计规范》 4.3.5	厂外道路的规划，符合规划要求。	符合
12	工业企业厂址应避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》 5.1.2	厂区所处位置不属于自然疫源地。	符合
	向大气排放有害物质的工业企业应设在地夏夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求，以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定。	《工业企业设计卫生标准》 5.1.4	该公司生产过程中不向大气排放有害物质。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
14	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	《工业企业设计卫生标准》 5.1.5	公司附近没有不同有害因素产生交叉污染和联合作用的工业企业。	符合

**单元评价小结：**评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况，对该公司的选址及周边环境情况进行评价，共设检查项目 14 项，14 项均符合，评价认为该项目选址及周边环境单元符合法律法规等相关要求的规定。

## 5.2 总平面布置及建构筑物单元

检查组依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等规范，使用安全检查表对项目的厂区主要设备、建构筑物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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、生产工艺、交通运输、环境保护、消防安全、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。	《工业企业总平面设计规范》5.1.1	按照总平面布局设计文件和相关标准执行，总体规划，结合场地进行布局，布局合理。	符合
2	在符合生产工艺、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合布置。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	按照规范和设计要求进行布置。	符合
3	厂区内道路和功能分区，合理地确定通道宽度。		通道宽度设置合理。	符合
4	厂区内功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。		厂区内建筑物外形规整。	符合
5	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		厂区内按功能分区，各设施紧凑、合理。	符合
6	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求；	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.4 条	厂区道路按照上述要求布置，并划分了人行专用通道，道路周围布置了绿	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	2 应符合铁路、道路与带式输送机走廊等工业运输线路的布置要求； 3 应符合各种工程管线的布置要求； 4 应符合绿化布置的要求； 5 应符合施工、安装与检修的要求； 6 应符合竖向设计的要求； 7 应符合预留发展用地的要求。		化。	
7	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	该公司总平面布置结合当地气象条件，建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。	符合
8	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 and 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。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.7 条	厂区内设有除尘装置，高噪声振动设备集中布置。	符合
9	总平面布置，应合理地组织物流和人流。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	厂区东侧设一个大门，人流和物流出入口分开设置。	符合
10	仓库与堆场，应根据贮存材料的性质、物流出入方向、供应条件、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防腐、安全、卫生等工程设计的标准的相关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.6.1 条	按照不同物料性质，设置不同的仓库，仓库设置符合管理、装卸和运输等要求，符合国家现场的防火、卫生等要求。	符合
11	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设计，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，并地开阔、通风条件良好的地段，并应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.3 条	厂区规划按照上述原则进行布置。	符合
	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求：（1）宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所；（2）产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置；（3）产生生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.5 条	产生噪声的生产设施相对集中布置在远离人员集中地场所	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	筑物、构筑物 and 堆场等；(4) 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定；(5) 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)的有关规定。			
13	总降压变电所的布置，应符合下列要求： (1) 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段； (2) 应便于高压线的进线和出线； (3) 应避免设在有强烈振动的设施附近； (4) 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。	《工业企业总平面设计规范》第 5.7.4 条	总降压变电所位于厂区边缘，便于高压线的进线，与强烈振动的设施距离较远，未处于多尘场所。	符合
14	行政办公及生活服务设施的布置，应符合下列要求： 1、应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2、行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 3%。	《工业企业总平面设计规范》第 5.7.1 条	公司办公楼按照设计及规范要求布置，位置便于生产管理、环境洁净。	符合
	消防道路的布置，应符合下列要求： (1) 道路宜呈环状布置； (2) 车道宽度不应小于 4.0m； (3) 应避免与铁路平交。必须平交时，应设置专用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.11 条	厂区内主要道路宽度为 9m，辅助道路宽度为 7m。该公司人流、物流出入口分开设置。厂区道路呈环状布置，道路兼作消防通道。	符合
16	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范》3.3.9	厂房内未设置员工宿舍。	符合
17	应根据工艺流程、运输量和物料性质，选用适当的运输方式，合理的组织车流、人流，从设计上保证运输、装卸作业的安全。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第 4.1 条	公司根据运输量和物料性质，选用汽车运输方式进行运输，合理安排车流、人流等，能够保证运	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
			输、装卸作业安全。	
18	厂内道路应根据交通量设置交通标志,其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 第 6.1.3 条	厂区内按照要求设置交通标志。	符合
19	厂房、仓库两侧应设有宽度不小于 3.5m 的消防车道。如无车道,应沿厂房、仓库两侧保留宽度不小于 6m 的平坦空地。	《铁合金安全规程》 第 6.1.12 条	厂区内主要道路宽度为 9m,辅助道路宽度为 7m。	符合
20	厂房建筑物的屋面、地平面和地沟等,应有防积水的措施。	《铁合金安全规程》 第 6.2.1 条	设有防积水措施。	符合
21	易受高温辐射、炉渣喷溅或物体撞击的梁柱结构和墙壁、设备等,应有隔热、防碰措施。	《铁合金安全规程》 第 6.2.20 条	设置了上述措施。	符合
22	装卸场地和堆场之间的通道,宽度应不小于 3.5m。	《铁合金安全规程》 第 7.1.1 条	通道宽度不小于 3.5m。	符合
23	原料或成品不应堆放于地沟、管沟、围墙和管道支架等建筑物或构筑物的基础上。	《铁合金安全规程》 第 7.1.2 条	原料及成品未堆放在上述地点。	符合
24	道路转弯处及交叉路口附近不得堆料,不应影响车辆驾驶员的视线。	《铁合金安全规程》 第 7.1.4 条	该公司不在交叉路口堆料。	符合
	架空电力线路与物料堆垛等的最近净空距离不应小于电杆(塔)高度的 1.5 倍。	《建筑设计防火规范》(2018 年版) 第 10.2.1 条	110kV 架空电力线穿过兰炭堆棚。	不符合

**单元评价小结:** 评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况,对该公司的总平面布置、建构筑物单元进行评价,该项目的生产装置按工艺流程分区域布置,各生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理;建构筑物外形规整;建构筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件;总体布局符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)要求。

**评价检查表共设检查项 25 项,符合项 24 项,1 项不符合,评价组认为经整改后,该单元符合安全生产要求。**

## 5.3 生产工艺及装置单元

评价组根据《安全生产法》、《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)、《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》(GB4053.1-2009)、《中华人民共和国特种设备安全法》、《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018)等制定检查表,对该项目工艺、生产设备安全等是否符合规范、标准的要求进行检查。

表 5.3-1 生产工艺及装置单元安全评价检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度,具体目录由国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的,适用其规定。省、自治区、直辖市根据本地区实际情况制定并公布具体目录。对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	该公司的冶炼炉为12500千伏,根据《平罗县人民政府关于对全县20000千伏安及以下铁合金矿热炉实施关停的通知》(平政发[2019]15号),该公司的冶炼炉属于关停范围。	不符合
2	配置设备、设施、管道、电缆和组织作业人员的基本要求 a) 在生产、加工和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料,不应妨碍生产,生产和运输造成危险和有害影响; b) 各设备之间、设备之间,以及设备、管线与厂房、建筑物、构筑物之间的间距,均应符合有关设计和建筑规范要求; c) 在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修,并有发生高处坠落危险的部位,应配置扶梯、平台、栏杆和限位装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》5.7.1	按上述要求进行布置,设备之间的距离符合要求,在高处布置有护栏等防护设施。	符合
3	设备布置原则: a) 便于操作和维护; b) 发生火灾或出现紧急情况时,便于人员撤离; c) 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响,减小对人员的综合作用;	《生产过程安全卫生要求总则》5.7.2	设备布置符合上述要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	d)布置具有潜在危险的设备时,应根据有关规定进行分散和隔离,并设置必要的提示、标志和警告信号; e)对振动、爆炸敏感的设备,应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减振设施等; f)设备的噪声超过有关标准规定时,应予以隔离; g)加热设备及反应釜等的作业孔、操纵盘、观察孔等应有防护设施;作业区的热辐射程度不应超过有关规定。			
4	作业区的布置应保证人员有足够的自由活动空间。设备、工机具、辅助设备的布置、生产物料、产品和剩余物料的堆放、人行道、车行道的布置和间隔距离,都不应妨碍人员工作和造成危害。	《生产过程安全卫生要求总则》5.5	作业区的布置留有人员足够的自由活动空间。	符合
5	作业区的生产物料、产品、半成品的堆放,应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围,或设置货架、平台存放,保证人员安全,通道畅通;	《生产过程安全卫生要求总则》5.7	作业区的生产材料、产品等按照要求进行放置。	符合
6	根据作业需要,配置符合标准规定的照明设备。	《生产过程安全卫生要求总则》5.7.5 (f)	车间配备有照明设备,照度符合要求。	符合
7	加强对设备、设施、管道和电缆的检查、维修,防止跑冒滴漏。	《生产过程安全卫生要求总则》第6.4.4	动力变压器存在漏油现象。	不符合
8	生产场所、作业点的紧急通道和出入口,应设置明显醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》第6.7.4	紧急通道和出入口设置明显醒目的标志。	符合
9	在设备、设施、管线上有发生坠落危险部位,应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》第5.7.1条	设备、设施和相关作业平台均设置有便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	符合
10	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生	《生产设备	生产车间设置除	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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质浓度符合国家标准规定。	《安全卫生设计总则》6.7.1	尘风机。	
11	梯段高度大于3m时应设置安全护笼。单梯段高度大于7m时,应设置安全护笼。当攀登高度小于7m,但梯子顶部在地面、地板或屋顶之上高度大于7m时,也应设置安全护笼。	《固定式钢梯及平台安全要求第1部分:钢直梯》第5.7.1条	该公司梯段按上述要求设置安全护笼。	符合
12	连接件密封,各连接处密封良好无泄漏。	《压力容器安全技术监察规程》第5.9.6条	符合要求。	符合
13	库存物品应当分类、分垛储存,每垛占地面积不宜大于一百平方米,垛与垛间距不小于1米,垛与墙间距不小于零点五米,垛与梁、柱间距不小于零点三米,主要通道的宽度不小于二米。	《仓库防火安全管理规则》第十八条	该公司库存物品堆放按上述要求布置。	符合
14	各工厂应根据生产需要,原材料储备量,设置相应的装卸场地和堆场。装卸场地和堆场的地面应平坦、坚固,并应有良好的排水设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第6.1.1条	公司生产车间内划分了原料车间、成品库等,地面平坦、坚固。	符合
15	特种设备出厂时,应当随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件,并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。	《中华人民共和国特种设备安全法》第二十一条	特种设备从正规厂家采购,有相关资料、合格证、警示标示等。	符合
16	特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规,建立、健全特种设备安全和节能责任制度,加强特种设备安全和节能管理,确保特种设备生产、经营、使用安全,符合节能要求。	《中华人民共和国特种设备安全法》第七条	企业建立有安全设施设备的管理和检修维护制度,其中包含对特种设备的管理要求。	符合
17	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。	《中华人民共和国特种	企业特种设备安全管理人员、作	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《设备安全法》第十三条	业人员均持证上岗。	
18	国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定特种设备重特大事故应急预案，报国务院批准后纳入国家突发事件应急预案体系。 特种设备使用单位应当制定特种设备事故专项应急预案，并定期进行应急演练。上地方各级人民政府及其负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定本行政区域内特种设备事故应急预案，建立或者纳入相应的应急处置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第六十九条	企业制定了车辆伤害事故现场处置方案。	符合
19	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料的文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》第二十四条	建立了简单的特种设备安全技术档案。	符合
20	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	企业涉及的特种设备已办理使用登记。	符合
21	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	企业对使用的特种设备进行定期校验。	符合
22	铁水、钢水、液态炉渣作业和运行区域的工艺和设施应符合下列规定： (1) 铁水、钢水、液态炉渣、红热固体炉渣和铸坯等高温物质运输线上方的可燃介质管道和电线电缆，必须采取隔热防护措施； (2) 装有铁水、钢水、液态炉渣的容器，必须用铸渣铁桥或起重机吊运，并应防止该区域内的地面积水； (3) 在铁水、钢水、液态炉渣作业或运行区域内的地表及地下不应设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等，必须设置时，应采取隔热防护措施。	《钢铁冶金企业设计防火标准》第6.7.1条	冶炼炉炉体上方存在循环水管漏水现象。	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
23	主体工艺系统应符合下列规定： 转炉主控室的观察窗和门不宜正对转炉炉口，无法避开时，观察窗应设置能移动的安全防护挡板；电炉主控室的观察窗和门不得正对电炉炉门；转炉、电炉、精炼炉与连铸的主控室前窗应采用双层钢化玻璃；电炉炉后出钢操作室的门不应正对出钢方向，窗户应采取防喷溅保护措施	《钢铁冶金企业设计防火标准》 第6.7.2条	生产车间控制室正对炉门，且仅设置一个出口，未设置安全出口。	不符合
24	下列部位应设置消防应急照明： 1 疏散楼梯、疏散走道、消防电梯间及其前室； 2 消防控制室、自备电源室(包括发电机房、UPS室和蓄電池室等)、消防配电室、消防水泵房、消防排烟机房等； 3 通讯中心、大中型电子计算中心、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)等火灾危险性较大的场所。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 第6.7.1条	设置了应急照明。	符合
25	梯子、栏杆和平台应遵守 GB4053.1-GB4053.4 的有关规定。	《冶金企业安全规程》 第5.1条	循环水池南侧未设置防护栏杆。	不符合
26	人行道、梯子和厂房出入口不宜正对车辆、设备运行频繁的场所设置，否则，应有防护装置或醒目的警示标志。	《铁合金安全规程》 第5.2条	人行道、梯子和厂房的出入口不正对车辆、设备运行频繁的场所设置	符合
27	生产厂房内应设置净宽不小于1m的安全通道，仅通向主要操作点或设备的安全通道，净宽不应小于0.8m。	《铁合金安全规程》 第5.3条	厂房内通道按上述要求布置。	符合
28	需要经常清扫的主厂房屋面，四周应设防护栏杆。	《铁合金安全规程》 第5.4条	设置了防护栏。	符合
29	人员能触及的设备运转部分、不便绝缘的电气设备以及裸电线，均应安装安全防护装置。	《铁合金安全规程》 第5.5条	机修间内砂轮机两侧未设置防护；1#炉电拔卷扬机（三台）电机、2#炉电拔卷扬机（三台）电	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
			机转轴处均未设置防护设施。	
30	凡需提醒人员注意安全的地点, 均应设有醒目的安全标志。安全标志的制作、安设与管理应符合 GB2894 的规定。必要时, 可设声、光警示信号。	《铁合金安全规程》 第 5.7 条	设置了安全警示标志。	符合
31	行走设备和无法安装防护罩的转动设备, 均应设开动前的(必要时加上动转中的)声、光警示信号及可靠的制动间。	《铁合金安全规程》 第 5.8 条	起重机设置了声、光报警。	符合
32	在有易燃、可燃和自燃物质的场所进行动火作业, 应办理动火证。	《铁合金安全规程》 第 5.9 条	按规范要求办理动火证。	符合
33	带式输送机走廊两侧的人行道, 净宽均不应小于 0.8m, 如系单侧人行道, 则不应小于 1.2m。人行道上不应敷设蒸汽管、水管等妨碍行走的管线。	《铁合金安全规程》 第 7.5.1 条	大倾角皮带人行道宽度 0.7m, 小于 1.2m。	不符合
34	输送带下列地点应加安全罩, 无法加罩的, 应在机头两侧的下列地点设挡板: ——人工排杂物处; ——电选分离器下面需要人工排杂物的部位; ——起落皮带分流器及清尘溜槽处; ——人工采样处; ——其他经常有人作业的地点。	《铁合金安全规程》 第 7.5.5 条	自动上料皮带两侧未设置防护设施。	不符合
35	带式输送机的高度, 应使输送带最低点离地不小于 0.4m。	《铁合金安全规程》 第 7.5.6 条	按照上述要求布置。	符合
36	电厂的水泵应设流量、温度超限指示及报警器。	《铁合金安全规程》 第 8.1.2 条	1#炉、2#炉循环水均未设流量、温度、压力检测报警设施, 未安装循环水失压报警装置。	不符合
37	气瓶在现场的安放、搬运及使用气瓶时必须稳固直立或装在专用车(架)或固定装置上。 气瓶不得置于受阳光暴晒、热源辐射及可能受到电击的地方。气瓶必须距离实际焊接或切割作业点足够远(一般为 5m 以上), 以免接触火花、热源或火焰, 否则必须提供耐火屏障。	《焊接与切割安全》 第 10.5.4 条	检维修使用的氧气、乙炔气瓶均未设置防倾倒设施。	不符合

**单元评价小结：**评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况，对该公司生产工艺及装置等进行了现场检查，通过检查认为：

1、设备、设施和相关作业平台均设置有便于人员操作、检查和维修的铁梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。

2、紧急通道和出入口设置明显醒目的标志。

3、生产车间设置除尘风机。

4、特种设备从正规厂家采购，有相关资料、合格证、警示标示等。

存在问题如下：

1、该公司冶炼炉为12500kVA，根据《平罗县人民政府关于印发《平罗县2000kVA及以下铁合金矿热炉实施关停的通知》（平政发〔2019〕15号）》，该公司的冶炼炉属于关停范围。

2、动力变压器存在漏油现象。

3、冶炼炉炉体上方存在循环水管漏水现象。

4、生产车间控制室正对炉门，且仅设置一个出口，未设置安全出口。

5、循环水池南侧未设置防护栏杆。

6、机修间内砂轮机两侧未设置防护罩，1#炉电极卷扬机（三台）电机、2#炉电极卷扬机（三台）电机转轴处均未设置防护设施。

7、大倾角皮带人行通道宽度0.7m，小于1.2m。

8、自动上料皮带两侧未设置防护设施。

9、1#炉、2#炉循环水池未设流量、温度、压力检测报警设施，未安装循环水失压报警装置。

10、检修使用的氧气、乙炔气瓶均未设置防倾倒设施。

评价检查表共设检查项37项，27项符合要求，10项不符合，评价组认为经整改后，该单元符合安全生产要求。

#### 4.4 公用工程、辅助设施配套性

##### 5.4.1 电气及仪表自动化子单元

###### 5.4.1.1 检查表法评价

评价组根据国家相关法规、标准制定检查表，对该项目的电气及仪表自动化子单元的电气设备选型、供配电设备、防雷防静电等设备、设施等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见下表。

表 5.4.1-1 电气及仪表自动化子单元安全检查表

序号	检查内容及依据	检查记录	检查结果	检查结果
1	电气作业人员应具备下列条件：1、身体健康并具备用电安全；2、触电急救和专业技术知识和实践经验。	《配电室安全规程》	公司电工经过培训，取得特种作业操作证。	符合
2	对电气工作人员应定期进行安全技术培训考核，凭操作证操作，严禁无证上岗			符合
3	严格执行值班巡视制度、倒闸操作制度、工作票制度、安全用具及消防管理制度和出入制度等各项制度规定。	《配电室安全管理规程》第 2 条	执行上述制度。	符合
4	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》第 4.1.1 条	配电室靠近用电负荷中心，位置符合要求。	符合
5	配电设备的布置必须遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。	《低压配电设计规范》第 4.1.2 条	配电设备的布置遵循上述原则。	符合
6	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 100mm 以上。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。	《低压配电设计规范》第 4.1.1 条	配电箱的底部抬高，底座周围采取封闭措施。	符合
7	电缆沟盖板宜采用钢筋混泥土盖板或钢盖板。钢筋混泥土盖板的重量不宜超过 50kg，钢盖板的重量不宜超过 30kg。	《低压配电设计规范》7.6.30 条	电缆沟盖板设置符合要求。	符合
8	配电室长度超过 7m 时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。配电室的门均应向内开启，通向高压配电室的门应为双向开启门。	《低压配电设计规范》4.3.2 条	企业配电室长度未超过 7m，配电室的门均向外开启。	符合
9	变配电室建筑物的耐火等级应不低于二级。变压器室的耐火等级应为一级。	《电气安全管理规程》67 条	建筑物按规定建设，耐火等级为二级。	符合
10	变压器室的门应采用非易燃材料制作。门前通道应畅通、通风窗应采用非易燃材料制作。	《电气安全管理规程》第 70 条	变压器室的门为铁质门。	符合
11	配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设立门楣，井不应有与配电装置无关的管道通过。	《3-110KV 高压配电装置设计规范》第 6.0.1 条	配电装置室内通道畅通，无阻碍物。	符合

序号	检查内容及依据	检查记录	检查结果	检查结论
12	一切设备器材均应符合国家或部颁现行技术标准，应有出厂合格证和技术文件。	《电气安全管理规程》104条	配电设备器材符合国家的技术标准，有出厂合格证和技术文件。	符合
13	配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰应少积灰和不起灰；顶棚不应抹灰。	《低压配电设计规范》4.3.3条	积灰较少。	符合
14	配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施。	《低压配电设计规范》4.3.4条	有防水排水措施。	符合
15	对电气设备应明确专人负责日常维护保养工作，应定期进行停电清扫和检查。	《电气安全管理规程》124条	设有专人负责日常维护保养及定期进行停电清扫和检查。	符合
16	电气设备检修必须采用停电、验电，确认无电并进行放电和接地，装遮栏及悬挂安全标识牌。电气检修应实行监护制，一人操作、一人监护。	《电气安全工作规程》第47条	已制定电气安全工作规程并按要求执行。	符合
17	低压回路停电检修时应断开电源，取下熔断器。在刀闸操作把手上挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌。	《配电室安全规程》第23条	制度有明确要求，按照操作规程执行，并悬挂警示牌。	符合
18	用人单位应当对职业病防护用品进行经常性的维护、保养，确保防护用品有效，不得使用不符合国家职业卫生标准或者已经失效的职业病防护用品。	《工作场所职业卫生管理规定》第十六条	该单位的职业病防护用品在有效期内。	符合
19	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防控制室应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第10.3.3条	该公司已设置应急照明。	符合
20	配电室入口醒目位置应配置标明电压等级、危险的标志牌，悬挂“未经许可不得入内”标志牌，敞开式配电柜、控制、保护屏应装有防止误碰带电设备的防护网、防护栏杆或防护门，并在醒目位置设置“当心触电”警告标志牌。	《生产过程安全卫生要求总则》第6.7.3条	按要求设置了警示标志。	符合
21	铁合金企业应采用双回路供电。电炉变压器供电应与动力供电分开。	《铁合金安全规程》	该企业未采用双回路供电。	不符合。

序号	检查内容及依据	检查记录	检查结果	检查 结果
		第11.1.2条		

**子单元评价小结：**评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况，得出如下结论：

- 1、公司电工经过培训，取得特种作业操作证。
- 2、变配电室选址合理，设置情况符合电气设置要求，耐火等级、消防设施、防排水措施、电气照明装置、接地保护、防雷防静电等设施基本符合要求。
- 3、对电气设备有专人负责日常维护保养工作，定期进行停电清扫和检查。
- 4、电气作业人员定期进行安全和技术培训，使其掌握正确的作业操作流程并严格按照操作规程进行作业。
- 5、制定有临时用电管理制度和作业许可票。

存在问题如下：

- 1、该企业未采用双回路供电。

**评价检查表共设检查项 21 项，符合项 20 项，1 项不符合，评价组认为经整改后，该单元符合安全生产要求。**

#### 5.4.1.2 事故树分析法评价

电气及仪表自动化单元可能发生作业人员触电事故，事故树分析如下。

1) 触电事故的事故树见图 5.4.1-1 所示，割集。

该事故树的结构函数为： $T=A_1A_2$

$$T=(X_4+X_5+X_7) \rightarrow X_5+X_6+X_7$$

$$=[X_5+X_1(X_1+X_2+X_3)+C_1+C_2+C_3+C_4](X_5+X_6+X_7)$$

$$=[X_5+X_1(X_1+X_2+X_3)+X_8(X_9+X_{10})X_{20}+X_{21}(X_{11}+X_{12}+X_{13})+X_{19}X_{14}(X_{15}+X_{16})+X_{17}+X_{18}](X_5+X_6+X_7)$$

$$=X_4+X_1X_{19}X_5+X_2X_{19}X_5+X_3X_{19}X_5+X_8X_9X_{20}X_5+X_8X_{10}X_{20}X_5+X_{21}X_{11}X_5+X_{21}X_{12}X_5+X_{21}X_{13}X_5+X_{19}X_{14}X_{15}X_5+X_{19}X_{14}X_{16}X_5+X_{17}X_5+X_{18}X_5+X_4X_6+X_1X_{19}X_6+X_2X_{19}X_6+X_3X_{19}X_6+X_8X_9X_6+X_8X_{10}X_6+X_{21}X_{11}X_6+X_{21}X_{12}X_6+X_{21}X_{13}X_6+X_{19}X_{14}X_{15}X_6+X_{19}X_{14}X_{16}X_6+X_{17}X_6+X_{18}X_6+X_4X_7+X_1X_{19}X_7+X_2X_{19}X_7+X_3X_{19}X_7+X_8X_9X_{20}X_7+X_8X_{10}X_{20}X_7+X_{21}X_{11}X_7+X_{21}X_{12}X_7+X_{21}X_{13}X_7+X_{19}X_{14}X_{15}X_7+X_{19}X_{14}X_{16}X_7+X_{17}X_7+X_{18}X_7$$

得出最小割集 K:

$K_1 = \{ X_4, X_5 \}$	$K_2 = \{ X_1, X_5, X_{19} \}$	$K_{17} = \{ X_3, X_{19}, X_6 \}$	$K_{18} = \{ X_8, X_9, X_{20}, X_6 \}$
$K_3 = \{ X_2, X_5, X_{19} \}$	$K_4 = \{ X_3, X_5, X_{19} \}$	$K_{19} = \{ X_8, X_{10}, X_{20}, X_6 \}$	$K_{20} = \{ X_{21}, X_{11}, X_6 \}$
$K_5 = \{ X_5, X_8, X_9, X_{20} \}$	$K_6 = \{ X_5, X_8, X_{10}, X_{20} \}$	$K_{21} = \{ X_{21}, X_{12}, X_6 \}$	$K_{22} = \{ X_{21}, X_{13}, X_6 \}$
$K_7 = \{ X_{21}, X_{11}, X_5 \}$	$K_8 = \{ X_{21}, X_{12}, X_5 \}$	$K_{23} = \{ X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_6 \}$	$K_{24} = \{ X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_6 \}$
$K_9 = \{ X_{21}, X_{13}, X_5 \}$	$K_{10} = \{ X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_5 \}$	$K_{25} = \{ X_{17}, X_6 \}$	$K_{26} = \{ X_{18}, X_6, X_7 \}$
$K_{11} = \{ X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_5 \}$	$K_{12} = \{ X_{17}, X_5 \}$	$K_{27} = \{ X_4, X_7 \}$	$K_{28} = \{ X_7, X_9, X_7 \}$
$K_{13} = \{ X_{18}, X_5 \}$	$K_{14} = \{ X_4, X_6 \}$	$K_{29} = \{ X_2, X_{19}, X_7 \}$	$K_{30} = \{ X_3, X_{11}, X_7 \}$
$K_{15} = \{ X_1, X_{19}, X_6 \}$	$K_{16} = \{ X_2, X_{19}, X_6 \}$	$K_{31} = \{ X_8, X_9, X_{20}, X_7 \}$	$K_{32} = \{ X_8, X_{20}, X_{20}, X_7 \}$
		$K_{33} = \{ X_{21}, X_{11}, X_7 \}$	$K_{34} = \{ X_{21}, X_{12}, X_7 \}$
		$K_{35} = \{ X_{21}, X_{13}, X_7 \}$	$K_{35} = \{ X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_7 \}$
		$K_{37} = \{ X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_7 \}$	$K_{38} = \{ X_7, X_7 \}$
		$K_{39} = \{ X_{18}, X_7 \}$	

共计 39 个最小割集。

此文件按照应急管理部部长令要求一律无效。

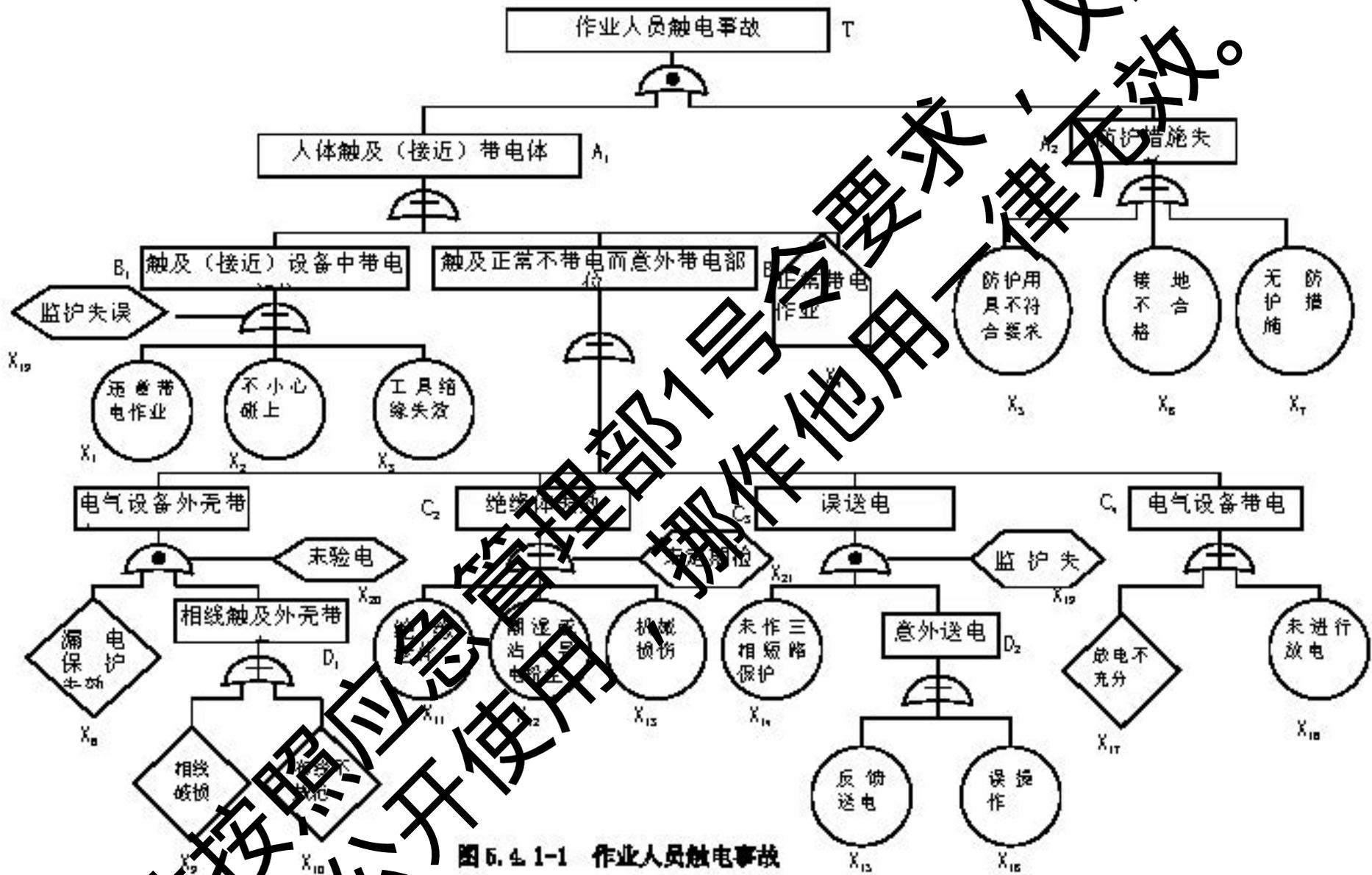


图 6.4.1-1 作业人员触电事故

## 2) 结构重要度分析:

由以下公式

$$I(i) = \sum_{X_j \in K_j(P_i)} \frac{1}{2^{X_j-1}}$$

计算得结构重要度系数为:

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(8) = I(11) = I(12) = I(13) = I(14) = I(19) = I(20) = 0.75$$

$$I(4) = I(17) = I(18) = 1.5 \quad I(5) = I(6) = I(7) = 3.5$$

$$I(9) = I(10) = I(15) = I(16) = 0.375 \quad I(21) = 2.25$$

结构重要度顺序为:

$$\begin{aligned} I_o(5) = I_o(6) = I_o(7) > I_o(21) > I_o(4) = I_o(17) = I_o(18) > I_o(11) \\ &= I_o(2) = I_o(3) = I_o(8) = I_o(11) = I_o(12) = I_o(13) = I_o(14) \\ &= I_o(19) = I_o(20) > I_o(9) = I_o(10) = I_o(15) = I_o(16) \end{aligned}$$

## 3) 结论

该事故树有 39 个最小割集, 其中任何一个发生都会导致顶上事件的发生。通过分析可知接地可靠与正确使用安全防护用具, 是防止触电事故的最重要环节, 其次是严格执行作业中的监护制度和系统中不带电绝缘性能的及时检查与修理, 减少正常不带电部位意外带电的可能性。另外, 充分的放电、严格的验电、可靠的防漏电保护和停电检修时对停电线路作三相短路接地等措施, 也是减少作业中触电事故的重要方法。

## 5.4.2 采暖通风和空气调节子单元

评价组根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 制定检查表, 对该项目的采暖、通风及空气调节装置设施的设置情况、安全联锁装置及自动化控制及安全防护等是否符合规范、标准的要求进行检查, 检查结果见下表:

表 5.4.2-1 采暖通风、空气调节及其他辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	凡近十年每年最冷月平均气温 $\leq 8^{\circ}\text{C}$ 的月数 $\geq 3$ 个月的地区应设集中采暖设施， $< 2$ 个月的地区应设局部采暖设施。当工作地点不固定，需持续低温作业时，应在工作场所附近设置取暖室。	《工业企业设计卫生标准》 6.2.2.1	公司预计 2022 年 11 月份从贝利特氟脞产业发展有限公司引入蒸汽，供冬季采暖使用。	符合
2	厂房建筑方位应能使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宜小于二者中较高建筑物的高度；	《工业企业设计卫生标准》 5.3.1	厂房建筑有良好的自然通风和自然采光。	符合
3	高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物应避免日晒。厂房侧窗上方宜设置遮阳、遮雨的固定板（棚），避免阳光直射，方便雨天通风。	《工业企业设计卫生标准》 5.3.3	厂房建筑透照透风良好。	符合
4	车间办公室宜靠近厂房布置，但不宜与处理危险、有毒物质的场所相邻。应满足采光、照明、通风、隔声等要求。	《工业企业设计卫生标准》 5.3.5	车间办公室，未与处理危险、有毒物质的场所相邻。	符合
5	应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。	《工业企业设计卫生标准》 6.2.1.1	工艺流程的设计符合相关要求。	符合
6	以自然通风为主的高温作业厂房应有足够的进、排风面积。产生大量热、湿气、有害气体的高温厂房的附属建筑物占用该厂房外排的长度不得超过外墙全长的 20%，且不宜设在夏季迎风面。	《工业企业设计卫生标准》 6.2.1.6	厂房设有除尘风机等，机械通风与自然通风相结合。	符合
	采暖方式的确定应根据建筑物的功能及规模，所在地气象条件、能源状况、能源政策、环保等要求，通过技术经济比较确定。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 5.1.1	公司预计 2022 年 11 月份从贝利特氟脞产业发展有限公司引入蒸汽，供冬季采暖使用。	符合
	生产工艺应按清洁生产标准的要求进行设计。对放散有害物质的生产过程和设备应采用机械化、自动化，并应采取密闭、隔离和负压操作措施。对生产过程中不可避免放散的有害物质，在排放前应采取通风净化措施，并应达到相关污染物排放标准。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 6.1.2	公司按照清洁生产要求进行设计，生产过程中采用机械化、自动化生产，生产过程中产生的粉尘、有害气体等采取相应的措施进行处理。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结果
	准的要求。			
9	放散粉尘的生产过程宜采用湿式作业，应采取综合防尘措施和吸尘的新技术、新工艺、新设备。输送粉尘物料时，应采用不扬尘的运输工具。放散粉尘的工业建筑，地面清洁宜采取水冲洗措施，当工艺或建筑不允许水冲洗且防尘要求严格时，宜设置真空吸尘装置。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》6.1.3	生产车间配备除尘风机。	符合
10	厂房采用自然通风时，应符合下列规定： 1、消除工业厂房余热、余湿的通风，宜采用自然通风； 2、厂房内放散的有害气体比空气轻时，宜采用自然通风； 3、无组织排放将造成室外环境空气质量不达标时，不应采用自然通风； 4、周围空气吸粉尘或其它有害物质严重污染的生产厂房，不宜采用自然通风。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》6.2.1	厂房采用自然通风和机械通风相结合的方式进风。	符合

评价组根据公司所提供的资料及现场检查情况，对该公司建设项目的采暖、通风、空气调节及其他辅助设施子单元情况评价小结如下：

- 1、公司预计 2022 年 11 月份从贝利特能源产业发展有限公司引入蒸汽，供冬季采暖使用。
- 2、厂房建设有良好的自然通风和自然采光。
- 3、厂房设有除尘风机等，机械通风与自然通风相结合。
- 4、公司按照清洁生产要求进行设计，生产过程中采用机械化、自动化生产，生产过程中产生的粉尘、有害气体等采取相应的措施进行处理。

对该单元进行了 10 项现场检查，10 项全部符合。

评价组认为该子单元符合安全生产要求。

### 5.5 消防单元

总平面布置中，在考虑生产工艺流程的同时考虑各主要建、构筑物间距满足《建筑设计防火规范》的要求，配备有消防器材。

检查组依据《中华人民共和国消防法》、《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)等规程、

规范，使用安全检查表对该项目的消防设施布置是否满足安全生产要求的现场检查，检查情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	<p>机关、团体、企业、事业等单位应当履行下列消防安全职责：</p> <p>(一) 落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；</p> <p>(二) 按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；</p> <p>(三) 对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；</p> <p>(四) 保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；</p> <p>(五) 组织防火检查，及时消除火灾隐患；</p> <p>(六) 组织进行有针对性的消防演练；</p> <p>(七) 法律、法规规定的其他消防安全职责。</p>	《中华人民共和国消防法》第十七条	生产车间 3F 炉边门口设置的灭火器已过期，部分灭火器充装不足。	不符合
2	消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准，禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。	《中华人民共和国消防法》第二十四条	采用的消防产品符合国家标准。	符合
	《建筑设计防火规范》第 6.1.5 条规定的其他管道不宜穿过防火墙，确需穿过时，应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实，穿过防火墙处的管道保温材料，应采用不燃材料；当管道为难燃及可燃材料时，应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。	《建筑设计防火规范》6.1.6	车间电缆穿墙处未采取防火封堵。	不符合
	厂房、仓库、储罐区和堆场应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》8.1.10	设置有灭火器材。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
5	在同一灭火器配置场所，宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。	《建筑灭火器配置规范》 4.1.2	按照规范执行。	符合
6	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。	《建筑灭火器配置设计规范》 5.1.3	灭火器的摆放稳固，其铭牌朝外。手提式灭火器设置在灭火器箱内，灭火器箱不上锁。	符合
7	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。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》 5.1.4	灭火器不设置在潮湿或强腐蚀性地点。灭火器设置在室外时，有相应的保护措施。	符合
8	消防安全标志应设在与消防安全有关的醒目的位置。标志的正面或其邻近不得有妨碍公共视读的障碍物。	《消防安全标志设置规范》 6.1	消防安全标志设在与消防安全有关的醒目的位置。	符合
9	配电室、变电室、电焊站和电炉变电室等应备有干粉或二氧化碳灭火器。	《冶金企业安全规程》 第11.2.2条	配电室等配置了灭火器。	符合

单元评价小结：

评价组根据公司所提供的资料和现场勘查情况，对该项目的消防单元情况评价小结如下：

- 1、灭火器的摆放稳固，其铭牌朝外。手提式灭火器设置在灭火器箱内，灭火器箱不上锁。
- 2、灭火器不设置在潮湿或强腐蚀性的地点。灭火器设置在室外时，有相应的箱、保护措施。
- 3、消防安全标志设在与消防安全有关的醒目的位置。
- 4、配电室等配置了灭火器。

不符合项为：

- 1、生产车间3F炉边门口设置的灭火器已过期，部分灭火器充装量不足。
- 2、车间电缆穿墙处未采取防火封堵。

**评价检查表共设检查项9项，7项符合要求，2项不符合，评价组认为经整改后，该单元符合安全生产要求。**

## 5.6 特种设备单元

该公司涉及的特种设备包括起重机械、叉车、压力容器、压力管道等，检查组依据《中华人民共和国特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》等规程、规范，使用安全检查表对本项目的特种设备及强检设备单元进行了现场检查，检查情况见下表。

表 5.6-1 特种设备及强检设备单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第七十条	企业使用的特种设备包括起重机械、叉车等，已进行注册登记、检验检测等。	符合
2	特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规，建立、健全特种设备安全和节能责任制度，加强特种设备安全和节能管理，确保特种设备生产、经营、使用安全，符合节能要求。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第七条	建立了特种设备安全管理制度，有特种设备安全和节能相关要求。	符合
3	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第十三条	该企业配备有特种设备安全管理人员等。	符合
4	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料和文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第二十四条	建立了特种设备安全技术档案。	符合
5	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第三十二条	企业在用的特种设备均由正规厂家生产，没有使用国家明令淘汰和已经报废的特种	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
			设备。	
6	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内,向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记,取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	该公司使用的特种设备包括起重机械、叉车等,已进行注册登记、检验检测等。	符合
7	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患排查、应急救援等安全管理制度,制定操作规程,保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	建立有岗位责任、应急救援预案、操作规程等。	符合
8	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员(以下统称特种设备作业人员),应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格,取得国家统一格式的特种作业人员证书,方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第三十八条	起重设备、叉车等特种设备操作人员取得特种作业人员资格证书,持证上岗。	符合
9	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查,并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修,并作出记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	定期对特种设备进行检查,安全附件已定期进行校验。	符合
	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求,在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。 特种设备检验机构接到定期检验要求后,应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	该公司使用的特种设备包括起重机械、叉车,已进行注册登记、检验检测等。	符合
11	特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查,发现问题应当立即处理;情况紧急时,可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十一条	进行经常性的检查,发现问题立即处理;情况紧急时,可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有	符合

此文件按照应急管理部和市场监管总局要求,仅作参考,不得用于其他用途,否则无效。

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。		关负责人。	
12	特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十二条	特种设备出现故障或者发生异常情况，进行全面检查，消除事故隐患后继续使用。	符合
13	国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定特种设备重特大事故应急预案，报国务院批准后纳入国家突发事件应急预案体系。 特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。县级以上地方各级人民政府及其负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定本行政区域内特种设备事故应急预案，建立或者纳入相应的应急处置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第六十九条	制定了特种设备事故应急专项预案。	符合
14	起重机械应有额定起重量的铭牌，并应标明额定运行。	《铁合金安全规程》第13.2条	起重机械未超负荷运行。	符合
15	重型工作制的起重机械两侧应有贯通的安全走台；一般工作制的起重机械，至少一侧设置贯通式安全走台。	《铁合金安全规程》第13.3条	起重机械两侧设有安全走台。	符合
16	起重机械应有超载限制器、行程限制器、缓冲器以及防撞保护装置。	《铁合金安全规程》第13.5条	起重机械定期进行检测。	符合

单元评价小结：评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况，对本项目的特种设备单元情况评价小结如下：

- 1、企业在用的特种设备均由正规厂家采购，安装由有资质的公司采购，安全附件等级为齐全。
- 2、定期安排人员对特种设备运行情况进行检查。
- 3、该公司已对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识，执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度，做到持证上岗，符合要求。

4、公司制定了特种设备安全管理制度和相应特种设备的操作规程。

对该单元共进行了16项检查，全都符合要求，评价组认为，该单元符合安全生产要求。

### 5.7 应急管理单元

平罗县昌虹冶金有限公司结合公司实际编制了《生产安全事故应急预案》，该预案包括综合应急预案和专项应急预案及现场处置方案，应急预案于2022年10月26日在平罗县应急管理局进行了备案，备案编号：宁安预备6402210067[2022]。

公司成立了应急组织机构，规定了各机构人员的岗位职责，通过危险源辨识明确了厂区职业病危害源以及存在的潜在危害，制定了事故状态下的应急处置程序，配备了相应的应急救援设施和器材物资。

检查组依据《中华人民共和国安全生产法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）及《生产安全事故应急预案管理办法》（2019修正）等法规、规范，使用安全检查表对该项目的生产安全事故应急救援预案及其体系进行检查评价，检查结果见下表。

表 5.7-1 事故应急救援单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十条	企业制定了应急预案。	符合
2	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。生产经营单位应依据有关法律、法规和国家标准，结合本单位实际管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，科学合理制定本单位的应急预案体系，并注意与其他类别应急预案相衔接。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第5.1条	应急预案已纳入企业体系管理。	符合
3	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。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第5.2条	编制有综合应急预案。	符合
4	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	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导	编制有专项应急	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结果
	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、相应的应急处置措施并入综合应急预案。	则》第5.3条		
5	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。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第5.4条	编制有现场处置方案	符合
6	说明应急预案适用的范围。 依据事故危害程度、影响范围和生产经营单位控制事态的能力，对事故应急响应进行分级，明确分级响应的基本原则。响应分级不必照搬事故分级。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第6.1.1、6.1.2条	应急预案已明确适用范围，并进行了响应分级。	符合
7	明确应急组织形式（可用图示）及相应职责（部门）的应急处置职责。应急组织机构可设置相应的工作小组，各小组具体职责、职责分工、行动任务应以工作方案的形式作为附件。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第6.2条	有应急组织的构成单位及结构图，并明确了各小组的职责。	符合
8	明确应急值守电话、事故应急接收、内部通报程序、方式和联系人，向上级主管部门、上级单位报告事故应急流程、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。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第6.3.1.1条	应急预案中已明确上述内容。	符合
	明确响应分级，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。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第6.3.3条	按照国家法规要求进行事故的应急响应。	符合
10	明确污染物处理、生产秩序恢复、人员安置方面的内容。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第6.4条	对后处理进行了规定。	符合
11	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。	《生产经营单位生产安全事故应	预案中规定了通信和信息保障措施	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结果
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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）。</p>	<p>《应急预案编制导则》第6.5.1~6.5.4条</p>	<p>施，并建立了应急队伍，配备了人员和响应的物资，保障措施基本有效。</p>	
12	<p>应急演练按照演练内容分为综合演练和单项演练，按照演练形式分为实战演练和桌面演练，按目的与作用分为检验性演练、示范性演练和研究性演练，不同类型的演练可相互组合。</p> <p>演练实施过程中，安排专门人员采用文字、照片和音像手段记录演练过程。</p> <p>应急演练结束后，演练组织单位应根据演练记录、演练评估报告、应急预案、现场总结材料对演练进行全面总结，并形成演练总结报告。报告应对应急演练准备、组织工作进行简要总结分析，参与单位也可对本单位的演练情况进行总结。</p>	<p>《生产安全事故应急演练基本规范》第4.2.7~4.2.8条</p>	<p>公司定期进行应急演练，演练按照上述要求执行。</p>	符合
13	<p>其他生产经营单位中涉及实行安全生产行政许可的，其综合应急预案和专项应急预案，按照隶属关系（或属地关系）报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理机构和有关部门备案。未涉及安全生产行政许可的，其综合应急预案和专项应急预案的备案，由设区的市安全生产监督管理部门作出规定。</p>	<p>宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法(试行)宁政办发[2011]117号第十八条</p>	<p>企业《生产安全事故应急预案》于2022年10月26日在平罗县应急管理局进行了备案，备案编号：宁安预备6402210067[2022]。</p>	符合
14	<p>企业应制定火灾、爆炸和毒物逸散等重大事故的应急救援预案，并配备必要的器材与设施，定期演练。</p>	<p>《铁合金安全规程》第4.11条</p>	<p>企业按照要求建立应急预案，并定期进行演练。</p>	符合

单元评价小结：评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况，对该公司事故应急救援单元进行了评价，该建设项目在遵照执行国家标准、地方政府及集团要求的基础上，平罗县昌虹冶金有限公司结合公司实际编制了事故应急预案，并成立了应急组

织机构，规定了各机构人员的岗位职责，对通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费保障进行了规定。

对该单元进行了 14 项内容的检查，全部符合要求。

**检查组认为该单元符合安全生产要求。**

## 5.8 安全管理单元

安全生产管理是以保证生产过程安全、卫生为目的的管理，其基本任务是发现、分析和消除生产过程中的危险、有害因素，通过建立、健全安全生产管理责任制，完善各项规章制度及相关作业规程，对企业内部实施职业卫生监督、检查，对各类人员进行安全、卫生知识的教育和培训，达到有效防止发生安全事故和职业病，避免和减少安全生产事故给企业造成的损失。

### 5.8.1 安全生产管理人员及特种作业人员持证情况

依据《中华人民共和国安全生产法》、《生产经营单位安全培训规定》、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）和《特种设备作业人员监督管理办法》（质检总局令第 140 号）等的相关规定，对平罗县彩虹冶金有限公司主要负责人及安全生产管理人员取得安全管理资格证情况、特种作业人员持证情况进行检查，安全生产管理人员均参加有资质的的培训机构组织的安全生产培训，经考核合格，持有安全生产知识和管理能力考核合格证，以上人员均具有多年安全生产管理经验，企业安全生产管理人员持证情况见表 5.7.1-1，特种作业人员持证情况见表 5.7.1-2，特种设备作业人员持证情况见表 5.7.1-3。

**表 5.8.1-1 主要负责人、安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证**

序号	姓名	证书编号	行业类别	人员类别	有效期限	发证机关
1	魏敏		金属冶炼	主要负责人	2019.10.18-2022.10.17	石嘴山市应急管理局
2	王福科		金属冶炼	安全生产管理人员	2019.10.18-2022.10.17	
3	朱进平		金属冶炼	安全生产管理人员	2019.10.18-2022.10.17	
4	王福全		金属冶炼	安全生产管理人员	2019.10.18-2022.10.17	

该企业主要负责人及安全生产管理人员证件于 2022 年 10 月 17 日到期，已申请了考试，由于疫情原因考试暂缓，待开放考试后该企业的管理人员按时参加相关考试。

表 5.8.1-2 特种作业人员持证情况一览表

序号	姓名	证书编号	操作项目	发证机关	有效期限
1	陈岩		高压电工作业	银川市审批服务管理局	2019.10.28-2025.10.27
2	柳智新		高压电工作业	银川市审批服务管理局	2020.09.02-2026.09.01
3	陈水刚		高压电工作业	宁夏回族自治区应急管理厅	2019.12.03-2025.12.02
4	贾水昌		低压电工作业	宁夏回族自治区应急管理厅	2021.12.08-2027.12.07
5	柳忠民				2022.07.29-2028.07.28
6	宋富强				2022.07.29-2028.07.28
7	王学兵		熔化焊接与热切割作业	宁夏回族自治区应急管理厅	2022.07.29-2028.07.28
8	柳国斌				2022.07.29-2028.07.28
9	闫唐保				2022.07.29-2028.07.28
10	张学斌				2022.07.29-2028.07.28
11	杨小伟		有限空间	宁夏回族自治区应急管理厅	2022.08.10-2028.08.10
12	席亮		有限空间	宁夏回族自治区应急管理厅	2021.04.08-2027.04.07

表 5.8.1-3 特种准备作业人员持证情况一览表

序号	姓名	证书编号	操作项目	发证机关	有效期
1	朱龙		叉车司机	石嘴山市市场监督管理局	2019.10-2023.09
2	张新业		叉车司机	石嘴山市市场监督管理局	2019.10-2023.09
3	朱应财		叉车司机	石嘴山市市场监督管理局	2023.03.17
4	朱进华		A (特种设备安全管理)	银川市审批服务管理局	2022.05-2026.04
5	冯学兵		Q2 (限桥式、门式起重机)	银川市审批服务管理局	2022.05-2026.04
6	杨学峰		Q2 (限桥式、门式起重机)	银川市审批服务管理局	2022.05-2026.04
7	杨智学		Q2 (限桥式、门式起重机)	银川市审批服务管理局	2022.05-2026.04
8	齐福全		Q2 (限桥式、门式起重机)	石嘴山市审批服务管理局	至 2024.05
9	金月峰		Q2 (限桥式、门式起重机)	石嘴山市审批服务管理局	至 2024.05
10	孟兰成		Q2 (限桥式、门式起重机)	石嘴山市审批服务管理局	至 2024.05

## 5.8.2 检查分析、评价

评价组根据《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2014]第13号)、《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(国家安监总局令59号令)、《宁夏回族自治区安全生产条例》、《铁合金安全规程》(AQ2024-2010)等制定检查表,对

该项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价，评价结果见下表。

表 5.8.2-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。	《中华人民共和国安全生产法》第二十条	该公司依法设立，具备法定的基本安全生产条件。	符合
2	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。安全生产费用提取、使用和监督管理的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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	公司每年投入相应的安全经费，确保企业具备基本的安全生产条件。编制了年度安全技术措施费用提取及使用计划。	符合
3	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预案；（七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	平罗县昌虹冶金有限公司建立有安全生产责任制，对主要负责人赋予了相应了安全生产职责。	符合
4	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，保证安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	公司制定了岗位职责。	符合
5	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	企业配备有专职安全管理人员。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。			
6	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。 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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	公司主要负责人、安全管理人员经过培训取得安全生产知识和能力考核合格证	符合
7	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	该公司对从业人员进行了安全生产教育和培训。	符合
8	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。 特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	该公司特种作业人员取得了特种作业操作证。	符合
9	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	作业场所已设置当心机械伤害等警示标志。	符合
10	生产经营单位应当按照国家有关规定落实安全风险分级管控措施，按照安全风险等级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	企业制定了安全生产事故隐患排查、登记、治理制度。	符合
11	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	该项目生产区域内无员工宿舍，作业场所设有	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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。	四十二条	急疏散出口，出口畅通。	
12	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	通过日常安全培训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。	符合
13	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	现场检查时，作业人员正确佩戴劳动防护用品。	符合
14	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条	公司安全生产管理人员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，立即处理。	符合
15	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	该公司能够安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
16	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。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。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	公司依法为从业人员缴纳工伤保险。	符合
17	生产经营单位应当建立健全下列安全生产制度： (一) 安全生产责任制度和考核、奖惩制度； (二) 安全生产资金和设施、设备投入保障制度； (三) 安全生产教育、培训制度； (四) 安全生产职业卫生保障制度和劳动防护用品	《宁夏回族自治区安全生产条例》第十四条	公司建立了相关的安全生产制度。	符合

此文件按照《安全生产法》第三十一条规定，仅限于企业内部使用，挪作他用一律无效。

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	配备、使用、管理制度； (五) 岗位安全检查、日常安全检查和专业性安全检查制度； (六) 生产安全事故隐患排查治理制度和安全生产档案制度； (七) 具有较大危险因系的生产经营场所以及设施、设备的安全管理制度和危险作业管理制度； (八) 生产安全事故报告、应急救援和调查处理制度； (九) 法律、法规规定的其他制度。			
18	存在有限空间作业的工贸企业应当建立下列安全生产制度和规程：(一) 有限空间作业安全管理制度；(二) 有限空间作业审批制度；(三) 有限空间作业现场安全管理制度；(四) 有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员培训教育制度；(五) 有限空间作业应急管理制度；(六) 有限空间作业安全操作规程。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》第21条	企业已建立《有限空间作业安全管理制度汇编》。	不符合
19	工贸企业应当对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行安全培训。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》第六条	企业对从事有限空间作业的人员进行相关培训。	符合
20	工贸企业应当对本企业有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情形，建立有限空间管理台账，并及时更新。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》第七条	企业建立的有限空间管理台账。	符合
21	铁合金生产企业应建立健全安全管理制度，完善安全生产责任制。	《铁合金安全规程》第4.4条	该公司建立了相应的安全管理制度和安全生产责任制。	符合
22	铁合金企业应依法设置安全管理机构，配备安全生产管理人员，负责管理本企业的安全生产工作。	《铁合金安全规程》第4.5条	该公司设置了安全环保部，并任命了专、兼职安全员。	符合

此文件按照《安全生产法》要求，仅限于企业内部使用，不得他用，一律无效。

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
23	企业应为员工提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，员工应正确佩带和使用劳动防护用品。	《铁合金安全规程》 第4.9条	现场勘查时，作业人员正确佩带劳动防护用品。	符合
24	在产尘或产生有毒有害物质的作业点工作的人员，应按规定佩带防护用品。	《铁合金安全规程》 第14.5条	现场勘查时，作业人员正确佩带劳动防护用品。	符合

单元评价小结：评价组根据公司所提供的资料和现场检查情况，对该公司安全管理单元情况评价小结如下：

- 1、该公司各类证照齐全，具备基本的安全生产条件，制定有安全生产管理制度、安全生产责任制和安全操作规程；
- 2、企业能够确保安全生产条件所需资金的投入，对安全隐患整改、安全教育培训等项目均能够投入一定的安全费用；
- 3、明确公司总经理是公司安全第一责任人，全面负责公司安全生产；
- 4、公司配备了具备安全生产管理知识和安全生产管理经验的管理人员；
- 5、按规定组织在职职工进行安全生产教育；
- 6、公司在部分有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置了较为明显的安全警示标志；
- 7、公司与从业人员签订有劳动合同，劳动合同对员工权利和义务进行了明确；
- 8、企业定期组织从业人员进行培训，能够保证不同岗位人员掌握本岗位的安全知识和操作技能。

本单元共设24个检查项，通过检查，全部符合要求。

评价组认为该单元符合安全生产要求。

## 第六章 典型事故案例分析

### 6.1 钢水外泄爆炸事故

#### 1、事故经过

2003年4月23日0时20分，某钢铁集团所属炼钢股份公司炼钢车间一号转炉出第1炉钢。该车间清渣班长陈某到钢包房把一号钢包车开到吹氩处吹氩。0时30分，陈某把钢包车开到起吊位置，天车工刘某驾驶3号80t天车落钩挂包(双钩)准备运到4号连铸机进行铸钢。陈某近站在钢包东侧(正确位置应站在距钢包5m处)指挥挂包。陈某仅看到东侧钩挂好后，以为两侧钩也挂好了，就吹哨明示起吊。天车工刘某听到起吊哨声后起吊钢包。天车由1号炉向4号连铸机方向行驶约8m后，陈某才发现天车西侧挂钩没有挂到位，钩尖顶在钢包耳轴中间，钢包倾斜，随时都有滑落坠包的危险。当天车行驶到三号包坑上方时，天车工刘某听到地面多人的喊声，立即停车。在急刹车的惯性作用下，西侧顶在钢包耳轴的吊钩尖脱离钢包轴，严重倾斜钢包(钢包自重30t，钢水40t)扭弯东侧吊钩后脱钩坠落地面，钢水洒地后因温差而爆炸(钢水温度1640℃)造成3人死亡、2人重伤和1人轻伤，事故直接损失30万元。

#### 2、事故原因分析

##### (1)直接原因

3号天车起吊钢水包时，西侧挂钩没有完全挂住钢包的耳轴，而是钩尖顶在西侧耳轴的轴杆中侧，形成钩与耳轴“线”接触。陈某指挥起吊时站位不对，他只能看到挂钩挂住东侧钢包耳轴上，而没有看到西侧挂钩是否挂住钢包西侧耳轴，就吹哨指挥起吊。造成钢包西侧受力不平衡，钢包倾斜，随时都有脱钩坠包的危险，导致天车工刘某操作天车时因急刹车的惯性力作用，使西侧挂钩从耳轴上脱落，扭弯钢包东侧吊钩，造成钢包坠地，高温钢水倾翻，这是造成钢水外泄爆炸事故的直接原因。

##### (2)间接原因

1) 该炼钢车间操作工人生产确认制、责任制、安全操作规程实施不到位。炼钢股份公司确认制第1条、第3款规定：“要保证做到确认、确实、确认安全无误再进行作业”。指车工安全操作规程规定“指吊铁水包，必须站在安全地方，确认无误方可起吊”，而指车工陈某在没有确认两侧吊钩挂牢就指吊。

2) 天车工刘某违规操作，发现陈某指挥吊车站位不对没有告示，启车时没有按操作规程“点动”、“试闸”、“后移”、“准起吊”程序操作，造成吊包在中途急刹

车的惯性力作用下钢包西侧挂钩脱落，钢包受力不均匀扭弯东侧吊钩后坠地倾翻。

3) 该厂厂规、制度落不到实处，如同虚设，有关安全管理人员检查督促不到位。

4) 立体交叉作业安全隐患重大，安全生产保障措施不力。该厂炼钢产量现已超出原设计能力。由于生产工艺衔接的需要，换钢包滑板作业与天车空中行驶形成交叉作业，是安全生产的重大隐患。但该厂对此重大隐患缺少有利的安全措施，没有采取专人监护和统一指挥的作业方式，只是按吊物下不许有人作业的规定，要求地面作业人员看见天车来时躲闪，但在实际操作中作业工人安全意识不强，习惯性操作，忙于作业时根本就不躲闪。

5) 作业场地狭小，出现钢包坠地事故，钢水四溢爆炸，根本无处躲闪避险。

6) 生产车间噪音较强，天车行驶时预警铃声较弱，很难听到，没有起到预警作用，天车行驶频率较大，工人来回躲闪影响作业。

### 3、事故防范措施

(1) 牢固树立安全第一的思想，以求真务实的精神，把安全工作摆在突出的重要位置来抓，切实改进工作作风，高度重视安全工作，把工作重点放到提高安全管理查找和解决安全隐患，提高工人自身安全规范意识上来。

(2) 严格执行安全操作规程，落实各级安全生产责任制。

(3) 加强安全防范措施，对于通过交叉作业的预警设施必须整改。

(4) 彻底整改目前天车行驶轨道下的立体交叉滑板作业点。

(5) 加强安全教育培训，明确分工、落实责任，要不定期的逐级抽查、抽考，严格培训。

## 6.2 灼烫事故

### 一、事故发生经过

2012年4月3日7时50分，福华冶金有限公司按照惯例，召开了生产调度中心早会。例早会结束后，对3号密闭炉A相电极近十天吃料过少、单炉产量下降、无功过流、压放困难等故障进行了分析讨论，因无法确定3号密闭炉A相电极的具体状态，决定参加会议的8人到现场进行进一步勘查分析和会诊，同时通知机电工程师邵剑元到现场。

9时53分，以上9人进入3号炉7.8米炉面平台，3号炉炉长打开3号炉直排阀门和1号、6号炉门(800mm×800mm)，并指令中控室操作工调低3号炉净化系统风机运转频率(风机运转频率45Hz降至18Hz)，经观察料面正常，但无法判断A相电

极的深度。此时在2#、3#炉作业区域共有19人聚集。

10时05分左右，在未断电的情况下，3号炉炉长通知中控室操作工对A相电极提升了大约120mm，此时3号炉内工作环境由微正压逐渐变成微负压，同时A相电极位移触动了板结炉料面，使炉料塌落，压缩板结料面下方高温气体上涌。10时07分左右监控录像显示，炉内连接发生两次气体喷出，第一次少量高温气体喷出时现场人员采取紧急撤离措施，紧接着第二次大量高温气体从炉内喷出，造成19人中的18人不同程度灼烫，受伤人员立即被送往宁夏医学院附属医院和石嘴山市第二人民医院进行救治，其中3人因抢救无效分别于4月4日、5日和15日死亡。

## 二、直接原因

炉长违规打开3号密闭炉炉门，并违章指挥提升A项电极，导致炉内由微正压变为负压的情况下，空气进入炉内形成高温可燃气体，在第一次高温气体喷出后，炉内瞬间形成强烈的负压环境，大量的空气进入炉内形成二次爆燃，高温气体从1号、6号炉门喷出。同时，公司副总经理违反公司有关在密闭炉生产期间二层操作平台禁止停留的规定，在未采取有效的安全防护措施的情况下，带领生产管理人员8人在二层平台停留，间接造成其他10人在二层平台处滞留，导致事故进一步扩大，造成7.8米平台处18人灼烫。

## 三、间接原因

①公司安全生产主体责任落实不到位，公司管理层和技术人员执行安全生产规章制度和安全操作规程督促检查不够，安全生产责任制和监督制约机制未落实到位，密闭矿热炉检修应急处置预案缺乏操作性，作业现场管理混乱。

②部分管理、技术人员安全意识淡薄，违反矿热炉安全操作规程，在未采取断电措施的情况下打开炉门，大量人员违反规定进入正在运行的矿热炉作业平台，思想麻痹。

③操作人员未认真履行生产经营单位从业人员安全生产相关义务，盲目执行指令，对管理人员的违章指挥行为没有及时提出质疑或拒绝。

④个体防护用品配备不足，公司未按照密闭炉操作的特点，对炉面作业人员配备符合防火、防爆特性的个体防护用品。

⑤安全检测装置未及时校验，密闭炉内的氧气气体分析检测仪表失灵，无法显示真实数据。

## 四、事故防范措施

①公司要认真吸取事故教训，严格落实安全生产主体责任，尤其是公司各类管理人员，要针对事故暴露出的问题，举一反三，引以为戒，要修订完善安全生产各项规章制度、安全操作规程，进一步健全安全生产责任制，强化安全生产基础管理。

②严格执行《铁合金安全规程》（AQ2024-2010），在密闭炉正常生产的情况下，二层平台不得有任何人员进入并在二层平台处停留；未采取断电的安全技术措施，不得打开炉面观察口；在打开炉面观察口前，必须先打开烟气直排阀门，停止净化系统风机，确保安全后方可进行作业。

③定期对密闭炉所使用的氢气、氧气、一氧化碳气体分析仪进行检验检测，确保检测数据的真实可靠。④加强对作业人员的安全教育培训，定期进行应急演练与演练，确保相关的作业人员掌握密闭炉安全操作规程、安全防范措施和具备必要的自我保护及应急处置能力。作业人员进入二层平台前，必须按照防火防爆的要求，穿戴合格的避火服、戴防火面具。

### 6.3 起重伤害事故

#### 1. 事故经过

2014年6月16日上午10时左右，河北冀衡化学股份有限公司二车间在叉车运货过程中发生一起车辆伤害事故，造成一人死亡，直接经济损失142万元。

6月16日上午8时上班后，二车间倒装叉车工段叉车司机郑某开着叉车到二车间从车间轧片工段向料棚运送三聚氰胺尿素包装袋。在运货过程中，大约10时左右，郑某开着叉车装着货往前行（由北向南），由于叉车装着货遮挡视线，郑某当时没有看到叉车前有人，突然感觉叉车情况不对，叉车好像轧到了什么东西，郑某就从叉车上下来查看情况，下车后围着叉车转了半圈，发现叉车底下有人，于是他立即就拨打了120，通知了二车间倒装叉车工段的工段长孙某和二车间车间主任朱某，通知完了后郑某就把叉车下面的轧伤的人从叉车底下拉了出来，发现是二车间轧片工段当时负责车间备料和清扫工作的郑某。

事故发生后，大约在10时10分左右，二车间轧片工段工段长张某在巡检过程中，发现料棚人员比较混乱，就过去了，看到郑某在叉车旁边躺着，二车间倒装叉车工段工段长孙某和二车间主任朱某接到通知后，于10时10分前先后也赶到现场，10时30分左右，120救护车赶到，由二车间轧片工段工段长张某跟随救护车把郑某送到武邑县医院急救，经抢救无效于当日11时20分左右死亡。

#### 2. 事故原因

### (1) 直接原因

该公司叉车司机郑某因违反操作过程，在前方视线不清的情况下，在运行过程中，没有看见前面的受害人郑子一，是造成此次事故的直接原因。

### (2) 间接原因

①安全教育培训不到位，导致职工安全意识淡薄，缺乏必要的安全意识，职工自我保护意识和安全防护意识差，从而导致事故发生。

②安全管理不到位，安全生产制度和操作规程形同虚设，执行不严格，落实不到位，导致职工违反操作规程，造成事故发生。

③对隐患排查治理不到位，隐患排查仍然存在死角和盲点，对造成事故的危险因素判断分析不足，隐患排查不深入，不扎实，没有达到全覆盖。

### 3. 事故防范措施

(1) 要切实认真吸取事故教训，举一反三，开展一次全面的隐患排查治理活动，充分分析每个岗位、每个环节、每个工艺等危险因素，彻底消除隐患，扫除盲点，堵塞漏洞，严防事故发生。

(2) 要切实加强安全管理，建立健全安全生产规章制度，完善操作规程，强化制度和操作规程的落实，并严格落实到位，杜绝“三违”现象，全面提升安全管理水平。

(3) 要严格落实安全生产责任，建立和完善安全生产责任体系，从主要负责人、安全管理人员到每一个职工，要层层建立安全生产责任制，层层落实责任，并严格考核，落实到位，特别是要严格落实企业法人作为第一责任人的责任，尽职尽责，全面落实企业安全生产主体责任。

(4) 要切实加强安全培训，注重一线职工的安全培训，大力推进全员培训，特别是农民工、季节工、临时工以及外来施工人员，强化职工安全意识培训和安全技能培训，增强职工的安全操作技能，全面提高职工的安全防范意识。

### 6.4 机械伤害事故

#### 1. 事故经过

2008年2月16日，某公司乙班片烟生产线操作工赵某发现切片机卡料，他立即关闭电源和气源，并打开观察窗的安全门进行故障排除。当他侧入半个身子刚刚将卡在挡板与切片之间的物料清除完毕准备退出时，挡板却因气源关闭回到自然状态中将其头部挤在切边台支架上，正处于加料机位置的张某听到呼救声立即跑过来将挡板托起，赵某才将自己的头部慢慢移出来，送至医院检查，诊断为脑部外表轻微伤。

## 2. 事故原因

### (1) 直接原因

人员违章进入设备进行故障排除是造成本次事故的直接原因。

### (2) 间接原因

- ①员工安全意识不强，思想麻痹大意；
- ②对员工的安全教育和培训不到位；
- ③班组安全管理不到位。

## 3. 事故防范措施

- (1) 进行设备检维修时，应先关闭设备本地开关；
- (2) 检维修设备时，应挂设设备检维修安全警告牌；
- (3) 在进入设备进行检维修时，应设置监护人员；
- (4) 加强人员安全教育和培训，提高员工的安全意识；
- (5) 加班班组安全管理，严格按照安全管理制度和操作规程进行作业或检维修。

此文件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 第七章 安全对策措施及建议

安全对策措施是指消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防和保障整个生产系统、生产辅助系统安全的对策措施。

通过对平罗县昌虹冶金有限公司提供的资料和生产作业现场检查，对该公司的厂址及周边环境、总平面布置及建构筑物、生产工艺及装置、公用工程、辅助设施配套性、特种设备设施、事故应急救援、安全生产管理及安全培训方面充分性等方面进行危险、有害因素进行辨识分析，运用适当的安全评价方法进行检查评价，平罗县昌虹冶金有限公司为确保生产的安全运行，从组织、人员、管理、技术制定并采取了系列的防止人身和设备事故、职业危害的安全卫生措施，这些措施较为合理可行，对企业的安全生产起到了重要的作用，但是在评价工作中评价组发现了一些安全隐患和不足之处，为了进一步提高企业安全生产和管理水平，根据国家有关安全生产的法律法规、标准和行政规章、规范的要求，本着安全对策措施建议针对性、可操作性和经济合理性的原则，提出安全对策措施及建议，进一步完善安全管理，实现安全生产。

### 7.1 安全对策措施

#### 7.1.1 现场检查不符合项对策措施

受平罗县昌虹冶金有限公司的委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司评价小组多次前往平罗县昌虹冶金有限公司生产作业现场，对企业从安全生产管理以及生产作业现场等多个方面进行持续跟进。在进行安全现状评价现场检查的基础上，向企业发出了《整改建议书》，存在的安全生产不符合项和整改措施及建议具体内容见表 7.1.1-1，企业的整改情况见表 7.1.1-2。

表 7.1.1-1 不合格项和整改措施及建议

序号	存在问题	检查依据	整改措施及改进建议
1	110kV 架空电力线穿过兰炭堆棚。	《建筑设计防火规范》（2018 年版） 第 10.2.1 条	架空电力线路与可燃材料堆垛等的最近水平距离应满足规范要求。
2	该公司冶炼炉为 12500kVA，根据《平罗县人民政府关于对全县 20000 千伏安及以下铁合金矿热炉实施关停的通知》	《中华人民共和国安全生产法》 第三十八条	公司应与当地政府进行充分协商，在符合当地政策的条件下安全生产。

序号	存在问题	检查依据	整改措施及改进建议
	(平政发[2019]15号),该公司的冶炼炉属于关停范围。		
3	动力变压器存在漏油现象。	《生产过程安全卫生要求总则》第6.4.4	加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修,防止跑冒滴漏。
4	冶炼炉炉体上方存在循环水管漏水现象。	《钢铁冶金企业设计防火标准》第6.7.1条	冶炼炉附近不应出现漏水现象。
5	生产车间控制室正对炉门,且仅设置一个出口,未设置安全出口。	《钢铁冶金企业设计防火标准》第6.7.2条	电炉主控室的观察窗和门不得正对电炉炉门。
6	循环水池南侧未设置防护栏杆。	《铁合金安全规程》第5.1条	水池周边应按标准要求设置防护栏杆。
7	机修间内砂轮机两侧未设置防护;1#炉电极卷扬机(三台)电机、2#炉电极卷扬机(三台)电机转轴处均未设置防护设施。	《铁合金安全规程》第5.2条	可能触及的设备运转部分、不便绝缘的电气设备及裸露电线,均应安装安全防护装置。
8	大倾角皮带人行通道宽度0.7m,小于1.2m。	《铁合金安全规程》第7.5.1条	皮带输送机走廊两侧的人行道,净宽均不应小于0.8m,如系单侧人行道,则不应小于1.2m。
9	自动上料皮带两侧未设置防护设施。	《铁合金安全规程》第7.5.5条	输送带下列地点应加安全罩,无法加罩的,应在机架两侧的下列地点设挡板: ——人工排杂物处; ——电磁分离器下面需要人工排出铁物的部位; ——起落皮带分流器及清扫溜槽处; ——人工采样处; ——其他经常有人操作的地点。
10	1#炉、2#炉循环水均未设流量、温度、压力检测报警设施,未安装循环水失压报警装置。	《铁合金安全规程》第8.1.2条	电炉的水冷构件应设流量、温度极限指示及报警。
11	检维修使用的氧气、乙炔气瓶均未设置防倾倒设施。	《焊接与切割安全》第10.5.4条	气瓶在现场的安放、搬运及使用气瓶在使用时必须稳固直立或装在专用车(架)或固定装置上。

序号	存在问题	检查依据	整改措施及改进建议
12	该企业未采用双回路供电	《铁合金安全规程》第11.1.2条	铁合金企业应采用双回路供电。电炉变压器供电应与动力供电分开。
13	生产车间3F炉边门口设置的灭火器已过期，部分灭火器充装量不足。	《中华人民共和国消防法》第十六条	应定期检查灭火器，并确保其完好有效。
14	车间电缆穿墙处未采取防火封堵。	《建筑设计防火规范》6.1.6	电缆穿墙处应采取防火封堵。

表 7.1.1-2 不合格项整改情况

序号	存在问题	整改措施	图片区
1	110kV 架空电力线穿过兰炭堆棚。	110KV 架空电力线穿过原料大棚临时搭设兰炭已拆除，目前该堆棚内无兰炭材料。	
2	该公司冶炼炉为 12500kVA，根据《宁夏回族自治区人民政府关于对冶金、有色金属 10000 千伏安以下铁合金矿热炉实施关闭的通知》（宁政发[2019]15 号），该公司的冶炼炉属于关停范围。	宁夏回族自治区特种合金企业认定管理办法（试行）》	已经按照试行办法要求上报资料申请特种合金。

序号	存在问题	整改措施	图片反馈
3	动力变压器存在漏油现象。	更换漏油部位绝缘袋	
4	冶炼炉炉体上方存在溢水，环水管漏水现象。	已更换漏水的水冷电缆	
5	生产车间控制室正对炉门，且仅设置一个出口，未设置安全出口。	安装消防通道	

此文件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

序号	存在问题	整改措施	图片反馈
			
6	<p>循环水池南侧未设置防护栏杆。</p>	<p>循环水池南侧唯一入口加装门锁，专人监管。</p>	
7	<p>机修间内砂轮机未设置防护；1#、2#、3#砂轮机（三台）未设置防护；炉电卷扬机（三台）未设置防护；内机轴封未设置防护。</p>	<p>砂轮机拆线使用，按照卷扬机（三台）按照卷扬机制作井安装防护罩。</p>	

此文件按照《安全生产法》要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

序号	存在问题	整改措施	图片反馈
			
8	大倾角皮带人行通道宽度 0.7m, 小于 1.2m。	已列入整改计划。	
9	自动上料皮带两侧未设置防护设施。	按照要求制作安装防护栏。	
10	1#炉、2#炉循环水均未设流量、温度、压力检测报警设施，未安装循环水失压报警装置。	按照要求安装压力表。	

此文件按照应急管理部的要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

序号	存在问题	整改措施	图片反馈
11	检修使用的氧气、乙炔气瓶均未设置防倾倒设施。	按照要求制作安装防倾倒绳索。	
12	该企业未采用双回路供电	已列入整改计划。	
13	生产车间3F炉边门口设置的灭火器已过期，部分灭火器充装量不足。	已经充装更换。	
14	车间配电箱入口处未采取防火封堵。	已经按照要求封堵。	

此文件按照应急管理部部长令要求，仅作他用一律无效。

## 7.2 补充的其它安全技术对策措施

### 7.2.1 生产工艺及设备、设施安全对策措施

1、根据平罗县人民政府文件《县人民政府关于对全县 20000 千伏安及以下铁合金矿热炉实施关停的通知》（平政发〔2019〕15 号），全县 20000kVA 及以下半密闭式或敞开式铁合金矿热炉进行断电关停，使用自备电厂企业，主动拆除配电设施，不得私自恢复生产。该公司的设有 2 台 12500kVA 冶炼炉，属于文件中的关停范围，目前企业根据《宁夏回族自治区特种铁合金企业认定管理办法（试行）》申报认定特种铁合金企业，申报后符合相关文件的规定。

2、企业应对 1#炉、2#炉循环水设流量、温度、压力检测报警设施，安装循环水失压报警装置。

3、储存或使用甲、乙、丙类液体、可燃气体以及生产过程中产生大量烟、粉尘、有毒有害气体的车间，宜布置在厂区边缘或主要生产区、职工生活区全年最小频率风向上风侧。

4、厂区的绿化应符合下列规定：

(1) 生产或储存甲、乙、丙类物品的厂房、仓库、储罐区及堆场等的绿化，应选择难燃树种或水分大、油脂及蜡质少的常绿树种。

(2) 可燃液体储罐（区）的防火堤内不宜绿化，当必须绿化时，应种植生长高度不超过 150mm 且含水率高的四季常青草皮。

(3) 厂区绿化不得妨碍消防操作，不得在室外消火栓及水泵结合器四周 1.0m 以内种植乔木、灌木、花卉及绿篱。

(4) 液化烃储罐的防火堤内严禁绿化。

5、钢铁冶金企业内的消防车道，当与生产、生活道路合用时，应满足消防车道的要求。消防车道的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

6、厂房、仓库、办公楼、食堂等建筑物的安全疏散，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

7、丙类液体管道不应穿过防火墙，丁戊类液体管道不宜穿过防火墙，因工艺需要，必须穿越的，应符合下列规定：

(1) 丙类液体闪点大于 120℃ 的输送管道应采用钢管，丁戊类管道材料应采用不燃烧材料，穿过防火墙处应采用防火封堵材料紧密填塞缝隙，防火封堵部位的耐火极

限应不低于墙体；

(2) 当穿过防火墙的管道周边有可燃物时，应在墙体两侧1.0m范围内的管道上采用不燃性绝热材料保护。

8、防火分隔构件的建筑缝隙应采用防火材料封堵，且该防火封堵部位的耐火极限不应低于相应防火分隔构件的耐火极限。

9、建(构)筑物有可能被铁水、钢水或熔渣喷溅造成危害的建筑构件，应采取隔热保护措施。运载铁水罐、钢水罐、渣罐、红锭、红(热)坯等高温物品的过跨车、底盘铸车、(空)钢锭模车和(热)铸锭车等车辆及运载物的外表面距楼板和厂房(平台)柱的外表面不应小于0.8m，且楼板和柱应采取隔热保护措施。

10、存放、运输液体金属和熔渣的场所，不应设置积水的沟、坑等。当生产确需设置地面沟或坑等时，应有严密的防渗漏措施，且车间地面标高应高出沟、坑地面标高0.3m及以上。

11、电气室、控制室宜独立设置。

12、铁水、钢水、液态炉渣作业和运行区域的工艺和设备应符合下列规定：

(1) 铁水、钢水、液态炉渣、经热固体炉渣和铸区等高温物质运输线上方的可燃介质管道和电线电缆，必须采取隔热防护措施；

(2) 装有铁水、钢水、液态炉渣的容器，必须用铸造级桥式起重机吊运，并应防止该区域内的地面积水；

(3) 在铁水、钢水、液态炉渣作业或运行区域内的地表及地下不应设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等，必须设置时，应采取隔热防护措施。

13、下列场所应设置火灾自动报警系统：

主控楼(室)、主电气、通信中心(含交换机室、总配线室等)、配电室、主操作室、调度指挥中心等；计算(信息)中心，区域管理计算站及各主要生产车间的计算机主机房、不间断电源室、记录介质库；特殊贵重或火灾危险性大的机器、仪表、仪器设备室、实验室，贵重物品库房，重要科研楼的资料室；

14、应定期对厂区内设置的气体报警器进行检测，确保其完好有效。

15、建构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施，高架处理构筑物还应设置避雷设施。

16、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。

17、生产设备的操作装置宜设置联锁装置（电气、机械等），对可能出现误动作的操纵器，应采取必要的保护措施；各种操纵器的功能应明确可辨，避免混淆；操纵器的形状、尺寸、间隔和表面特征，应满足安全可靠、操纵舒适和便于操作的要求。

18、生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应配置声、光或声、光组合的报警装置。

19、信号和显示器应在安全、清晰、迅速的原则下，根据工艺流程、重要程度和使用频繁程度、配置在人员易看到和易听到的范围内。

20、若存在下列情况的可能性之一时，生产设备则必须配置紧急开关：

①发生事故或出现设备功能紊乱时，不能迅速通过停车开关停止危险的运行。

②不能通过一个开关迅速中断若干个能造成危险的运动单元。

③由于切断某个单元会导致其他危险。

④在操纵台处不能看到所控制的全貌。

21、对于在调整、检查、维修时需要察看危险区域或人体局部（手或臂）需要伸进危险区域的生产设备，设计上必须采取防止意外运动措施。

22、对运行过程中可能超过极限位置的生产设备敏感部件，应配置可靠的限位装置。

23、以操作人员的操作位置所在一面为基准，凡高度在2m之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

24、不经常进行调节和维护的可动零、部件，应采用固定式防护罩。固定式防护罩应设计得坚固耐用；经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩，必要时，可动式防护罩应设置联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能启动可动零、部件。防护罩一旦开启，则应立即自动停机。

25、企业应选用正规厂家生产的符合安全技术规范要求的生产设备及其附属设备。投入使用前，企业应当核对其设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

26、噪声较大的设备（水泵、风机等）应尽量将噪声源与操作人员隔开，工艺允许远距离控制的，可设置隔声操作（控制）室。

27、在设备、设施、管线上有发生高处坠落危险的部位，应设置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。

28、建议企业定期对机械设备进行维护保养，确保机泵正常运行。

29、存在毒物的作业场所、工艺过程、设备设施在设计时应符合GBZ1中第5.1节的要求。

30、存在有毒物质的工作场所，应采取技术和措施进行有效的控制。

31、储存有毒物质的场所应设置有效的应急处理设施。

32、现场显示仪表应有超限标示。

33、在重要设备周边应设置安全操作规程及应急处理措施标示标牌。

34、应编制产品生产工艺技术规程、安全操作规程，明确各岗位职责、工艺控制条件、正常开停车步骤、不正常情况判断及处理方法、事故界限、短期停车及开车、长期停车及开车步骤和 safety 注意事项等。

35、生产系统的设备应实施密闭化，在生产过程中加强对设备及管道的密封检查，严格防止跑、冒、滴、串等现象发生，发现问题及时处理，不允许带病的设备运行。

#### 7.2.2 金属冶炼安全对策措施

1、梯子、栏杆和平台应遵守GB4053.1~GB4053.4的有关规范。

2、人行道、梯子和厂房的出入口不宜正对车辆、设备运行频繁的处所设置，否则，应有防护装置或醒目的警示标志。

3、生产厂房内应设净宽不小于1m的安全通道，仅通向一个操作点或设备的安全通道，净宽不应小于0.8m。

4、需要经常清扫的屋顶、房屋面，四周应设防护栏杆。

5、人员能触及的设备运转部分、不便绝缘的电气设备以及裸电线，均应安装安全防护装置。

6、联动的多台设备，应有联系信号和联锁装置。

7、凡需提醒人员注意安全的地点，均应设有醒目的安全标志，安全标志的制作、安装与管理应符合GB2894的规定，必要时，可设声、光警示信号。

8、行走设备和无法安装防护罩的转动设备，均应设开动前的(必要时加上动转中的)声、光警示信号及可靠的制动闸。

9、在有易燃、可燃和自燃物质的场所进行动火作业，应办理动火证。

10、高处动火，应有防止火花飞溅而引起周围易燃、易爆物质燃烧或爆炸的措施。

11、进入有毒有害物质的管道、设备、容器工作时，应首先检测有害物质的浓度，应在允许范围内；氧气浓度应接近作业环境空气的氧气浓度，同时，作业人员应

佩带防毒面具，并加强通风。

12、2m以上的高处作业又无完善的防护设施时，应佩戴安全带。

13、遇六级以上强风时，不应进行室外高处作业。如有紧急情况，应采取相应可靠措施后方能进行。

14、多层同时作业，应有妥善的安全措施，并有专人监督和协调安全工作。

15、设备检修应停机进行，并挂停机检修牌。

16、采用爆破法拆炉、维修铁水包，应遵守GB6722的有关规定。

17、环保设备应满足安全技术的要求。使用的危险化学品等物质，应有安全使用、管理的规章制度。

18、经常行人的平台、走台，如需铺设钢板，应采用网状或花纹钢板。

19、防火墙应直接砌在基础之上或钢筋混凝土的框架上。

20、有火灾危险的场所应设置防火安全门。

21、人员进入料仓捅料时，应系安全带(其长度应适宜)，在作业平面铺设垫板，并应有专人监护，不应单独作业。应尽可能采取机械疏通。

22、带式输送机通廊两侧的人行道，净宽均不应小于0.8m，如系单侧人行道，则不应小于1.2m。人行道上不应敷设蒸汽管、水管等妨碍行走的管线。

23、带式输送机侧面的通道，倾角6°以下的应有防滑措施；大于12°应设踏步。输送机下方如有人行道，应设防护网。

24、带式输送机应有下列装置：

- 皮带打滑、跑偏、溜槽堵塞、皮带负荷和皮带纵裂等的探测器；
- 自动纠偏装置和自动清扫装置；
- 倾斜皮带的防逆转装置；
- 紧急拉绳停机装置。

25、输送带下列地点应加安全罩，无法加罩的，应在机架两侧的下列地点设挡板：

- 人工挑拣杂物处；
- 电磁分离器下面需要人工拣出铁物的部位；
- 起落皮带分流器及清扫溜槽处；
- 人工采样处；
- 其他经常有人操作的地点。

26、带式输送机支架的高度，应使输送带最低点离地不小于0.4m。

- 27、带式输送机上需要人工清扫的溜槽，上部应设平台。
- 28、带式输送机横跨道路时，应与路面保持足够的高度，以保证车辆通行。斜桥下应设有防护板或防护网。
- 29、电炉的水冷构件应设流量、温度极限指示及警报器。
- 30、电极周围不应有障碍物和导电物，密封圈的地脚螺栓应绝缘。
- 31、电极糊工作平台附近不应有金属物品，不应同时接触两相电极壳或电极壳与其他导体连通。
- 32、电炉送电前，应发出送电信号，危险区域不应有人。
- 33、送电期间，不应擅自关闭水冷循环水管。
- 34、料管悬料时，不应用金属棍敲振。
- 35、电炉运行时，不应爬上炉盖。
- 36、电炉运行时，在铁口、渣口下或渣罐内作业应设专人监护。
- 37、炉前工在操作台作业时，不应有他人从后面通过或上操作台。
- 38、不应用铁管烧铁口、捅铁口或堵铁口。
- 39、扒渣、分渣应在挡板后进行。
- 40、沙基前、流渣道、渣罐和渣分器，应保持干燥。
- 41、接触液态合金或炉渣的金属器具，应干燥后使用。
- 42、电炉变压器室、电炉站、电缆沟等，应设烟、火自动监测报警装置。
- 43、电炉的水冷构件应设流量、温度极限指示及警报器。
- 44、电极糊工作平台附近不应有金属物品，不应同时接触两相电极壳或电极壳与其他导体连通。
- 45、电炉变压器的断路器跳闸时，应有灯光和音响信号通知操作室。
- 46、操作台应设有电炉变压器分合闸控制开关及切换开关。
- 47、电炉变电所、电炉操纵室、总降压变电所、厂调度室、锅炉房、煤气站等均应设事故照明。
- 48、管架涂色应遵守GB7231的规定。
- 49、停止供水会造成重大事故的设备，应采用安全供水措施，一般要求安全供水时间 $t \leq 1h$ ，水量为正常水量的 $1/2 \sim 1/3$ 。
- 50、厂内应有双线供水管路，其中一线管路发生故障时，另一线的供水量应能达到正常供水的70%。

51、气温在 $-5^{\circ}\text{C}$ 以下的地区，应对间断用水的部件采取防冻措施。

52、。

### 7.2.3 电气安全对策措施

1、配电室长度超过7m时，应设两个出口，并宜布置在配电室的两端，配电室的门均应向外开启，通向高压配电室的门应为双向开启门，配电室的耐火等级不应低于二级。

2、配电室内除本室需用的管道外，不应有其它的管道通过，室内管道上不应设置阀门和中间接头，配电屏的上方不应敷设管道。

3、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、蛇类等小动物进入的网罩，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施。

4、落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面50mm以上，室外应高出地面200mm以上，底座周围应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

5、在可能发生触电危险的作业场所（如潮湿、高温等工作环境），采取选用加强绝缘或双重绝缘的电动工具、设备和导线，作业人员配备绝缘防护用品，地面、墙采用不导电材料保护等措施。

6、露天使用的用电设备、配电装置应采取防雨、防风、防雾和防尘的措施。

7、电机、变压器和高压电抗等的底座和外壳均应接，配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作断开切断故障电源或发出报警信号。

8、在正常使用条件下，对人直接接触或间接触电所引起的身体伤害，及其他危害应采取足够的防护，如在配电柜（屏）周围铺设绝缘胶垫等。

9、电气设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接，成排的配电装置的两端均应与接地线连接。

10、电缆沟在进入建筑物处应设防火堵；电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵。

11、成排布置的配电屏，其长度超过6m时，屏后的通道应设两个出口，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。

12、低压配电室内成排布置的配电屏，其屏前、屏后的通道最小宽度，应符合下列7.2.3-1的规定。

表 7.2.3-1 配电屏前、后通道最小宽度

型式	布置方式	屏前通道	屏后通道
固定式	单排布置	1.5m	1m
	双排面对面布置	2m	1m
	双排背对背布置	1.5m	1.5m
抽屉式	单排布置	1.8m	1m
	双排面对面布置	2.3m	1m
	双排背对背布置	1.8m	1m

13、在同一配电室内单列布置高、低压配电装置时，当高压柜或低压配电柜顶面有裸露带电导体时，两者之间的净距不应小于2m。

14、配电室应设置事故应急灯。

15、安装在变压器室内或台上、柱上的配电变压器应编号并悬挂警告牌；室内安装的变压器应有足够的通风，避免变压器温度过高。

16、为防止发生触电伤人事故，保证电气仪表和设备的正常运行，按照现行国家标准有关规定，对预防人员触电设计方面应注意以下几点：

①应注意采取防止人身触电和由间接接触电压触电伤害的措施，保证电气设备裸露带电部分与人行道、栏杆等保持足够的安全距离。

②建议采用照明系统和动力系统分开供电，以保证照明系统供电安全，同时采用事故照明和正常照明分开供电网络，加强事故照明的可靠性。

③对电气作业人员应定期进行安全技术培训、考核。

④临时用电应经有关主管部门审查批准，并有专人负责管理，限期拆除。

⑤用电设备在暂停或停止使用、发生故障或遇突然停电时均应及时切断电源，否则应采取相应的安全措施。

⑥根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）的规定要求，用于直接接触电击防护时，应选用一般型（无延时）的剩余电流保护装置。其额定剩余动作电流不超过30mA。

⑦安全装潮湿场所的电气设备应选用额定剩余动作电流为16-30mA、一般型（无延时）的剩余电流保护装置。

⑧在金属物体上工作时，操作手持式电动工具或使用非安全电压的行灯时，应选用额定剩余动作电流为10mA，一般型（无延时）的剩余电流保护装置。

⑨凡应采用安全电压的场所，当电气设备采用了超过24V的安全电压时，必须采取防直接接触带电体的保护措施。

17、对露天设备及建筑物采取可靠的避雷措施及接地措施。防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试，以检测其是否能满足规范的电阻值的要求。每年应对防雷接地设施的定期检测。

18、电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065和《低压电气装置》（或《建筑物电气装置》）GB/T16895系列标准的相关规定。

19、电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。铺设电气线路的管道、电缆桥架所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃烧体材料密封严实。

20、防火要求：

①变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级；

②变压器室的通风窗应采用非燃烧材料；

21、采暖与通风要求

①变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于40℃，且排风与进风的温差不宜大于15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。

②在采暖地区，控制室和值班室应设置采暖装置。配电室内温度低影响电气设备元件和仪表的正常运行时，也应设置采暖装置或采取局部采暖措施。控制室和配电室内的采暖装置宜采用散热器，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

③在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。

22、柴油发电机预防措施及建议：

(1) 处理柴油机故障时，需在滴油处垫放棉纱，并及时擦拭机体上的残油，彻底消除渗油、漏油处；

(2) 每月分解检查排烟管防护罩，并清洁残留油垢，作好记录；

(3) 机组检修保养时，对排气管与汽缸头的密封垫要使用进口密封垫更新，严格执行检修工艺，达到规定扭矩；

(4) 对排烟管防护罩进行改造，材质采用内外不锈钢、中夹隔热材料，防止渗油积聚，方便清洁；

- (5) 定期检查、调整气门间隙与喷油提前角，使其符合标准值；
- (6) 加强机房巡视检查和火灾报警器的使用管理与定期校验；
- (7) 杜绝不卸载停机、启机后不怠速运行、直接供电等违反操作规程的现象。

#### 7.2.4 消防安全对策措施

- 1、钢铁冶金企业消防用水应统一规划，水源应有可靠保证。
- 2、钢铁冶金企业厂区消防给水可与生活、生产给水管道系统合并，合并的给水管道系统，当生活、生产用水达到最大小时用水量时，应仍能保证全部消防用水量。
- 3、生产、使用、储存可燃物品的厂房、仓库等应设置建筑灭火器，建筑灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的有关规定。
- 4、设置在建筑室内外、供人员操作或使用的消防设施，均应在醒目位置的明显处设置醒目的标识。
- 5、带电场所应设置灭火器，可选用磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器或二氧化碳灭火器。
- 6、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地方，且不得影响安全疏散。
- 7、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。
- 8、灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性地点，当必须设置时，应有相应的保护措施，灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。
- 9、每个灭火器设置点配置的灭火器数量不得少于2具，不宜多于5具。
- 10、应急疏散标志应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方；在疏散走道及其转角处应设置应急疏散标志，标志距地面高度应在1.0m及以下的墙面或地上，相邻疏散标志的间距不应大于20m，对于袋型走道，间距不应大于10m；在走道转角处不应大于1m。
- 11、消防安全标志应设在与消防安全有关的醒目的位置，标志的正面或其邻近不得有妨碍公共视读的障碍物。

#### 7.2.5 特种设备安全对策措施

- 1、起重机械的使用和管理，应遵守GB6067、GB5082以及国家有关冶金起重机械的有关规定。
- 2、起重机械应有额定荷重的铭牌，不应超负荷运行。

3、重型工作制的起重机，两端外侧应有贯通的安全走台；一般工作制的起重机，至少一侧设置贯通式安全走台。

4、厂房内吊车供电线，如与驾驶室人口处于同一侧，应在其上方设置防护网或防护罩。

5、起重机械应有超载限制器、行程限制器、缓冲器以及联锁保护装置。

6、同一轨道上有两台以上起重机械工作时，应有防碰撞装置。

7、吊运高温液体时，指挥、挂钩人员应距吊物5m以外，现场其他作业人员应远离危险区域。

8、吊物不应从人和重要设备的上空通过。

9、特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

(1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

(2) 特种设备的定期检验和定期自行检验的记录；

(3) 特种设备的日常使用状况记录；

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

(5) 特种设备运行故障和事故记录；

(6) 高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

10、特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

11、特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前1个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

12、特种设备运行要制订安全操作规程和事故应急预案，操作人员（叉车）必须经资质单位培训后持特种设备作业操作证上岗，建议取得质监部门（市场监督管理部门）颁发的特种设备作业人员资格证。

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

## 7.2.6 其它安全管理对策措施

### 7.2.6.1 安全管理制度、安全责任制、安全操作规程

1、铁合金生产企业应建立健全安全管理制度，完善安全生产责任制。

2、铁合金企业应依法设置安全管理机构、配备安全生产管理人员，负责管理本企业的安全生产工作。

3、公司应完善以下安全管理制度，主要包括：安全检查制度；安全教育和培训制度；重大事故领导责任追究制度；事故调查报告制度；事故应急救援预案；安全生产考核、奖惩管理制度；消防安全管理制度（防火管理、动火操作管理）；电气设备安全工作规程；临时用电管理制度；设备检修、电气检修工作票制度；外包工程安全管理制度；危险废物储存管理制度；劳动防护用品发放制度；特种作业人员管理制度；厂内机动车辆管理制度；仓库管理制度；作业票管理制度；进入有限空间作业安全管理制度，建议企业完善补充有限空间作业审批制度、有限空间作业现场安全管理制度、有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度、有限空间作业应急管理制。

4、公司应按要求建立纵向到底、横向到边的安全生产责任制，并明确部门和人员安全职责。

5、公司应参照本项目岗位设置情况，编制与本项目岗位相适应的岗位操作规程，并对相应的操作人员进行培训。

### 7.2.6.2 人员的安全教育和培训

人员素质的提高对于避免生产事故的发生具有重要意义，因此，公司应重点加强人员的安全教育和培训，主要有以下要求：

#### 1、特种作业人员

本项目特种作业（电工、切割、叉车作业等）必须经有培训资质的单位进行安全作业培训，考核合格取得特种作业及特种作业资格证书，方可上岗作业。其中企业应对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。

专项安全培训应当包括下列内容：（1）有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施；（2）有限空间作业的安全操作规程；（3）检测仪器、劳动防护用品的正确使用；（4）紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录，并由参加培训的人员签字确认。

## 2、其他从业人员

对本项目新增加的员工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格不得上岗作业。企业必须保证操作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。

3、采用新工艺、新技术、新设备、新材料，应采取相应的安全技术措施；对相关人员进行专门的安全技术培训，并经考核合格方可上岗。

4、企业员工的安全培训、安全资格要求应满足国家有关规定的要求。

5、要害岗位、重要设备与设施的作业人员，应经过专门的安全教育和培训，特种作业人员的培训、考核、发证及复审，应按国家有关规定执行。

### 7.2.6.3 安全标识及安全色

(1) 凡容易发生事故的地方，应按《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)的要求设置安全标志，或在建(构)筑物及设备、管道上按《安全色》(GB2893-2008)的要求涂安全色。安全标志和安全色的具体设置应符合下列要求。

(2) 在电气场所设置“当心触电”、“禁止合闸”等安全标志；在有机件转动的部位，设置“当心机械伤人”标志；

(3) 标志牌设置的高度，应设置与人眼的视高高度相一致。悬挂式和柱式的环境信息标志牌的下缘距地面的高度不宜小于2m；局部信息标志的设置高度应视具体情况确定。

(4) 标志牌应设在与安全有关的醒目地方，并使大家看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。环境信息标志宜设在有关场所的入口处和醒目处；局部信息标志应设在所涉及的相应危险地点或设备(部件)附近的醒目处。

(5) 标志牌不应设在门、窗、架等可移动的物体上，以免标志牌随母体物体相应移动，影响认读。标志牌前不得放置妨碍认读的障碍物。

(6) 多个标志牌在一起设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先左后右、先上后下地排列。

(7) 厂内车、人混合行走的路段、道路的拐角处、平交路口，车辆出入较多的厂房、车库等出入口处设置交通标志，如“注意行人”、“注意危险”、“慢行”、“严禁超车”等。

### 7.2.6.4 安全检查

公司应开展各种类型的安全检查活动，如日常安全检查、专业安全检查、季节性

安全检查、节前安全检查等，检查内容包括：

1、对各类人员的检查，如员工的安全意识、员工对安全知识的掌握程度与实际运用能力、员工对危险源的了解程度、个人防护用品的穿戴及正确使用情况。

2、定期检查安全装置是否设置、设置的型号、功能与要求是否一致，运行效果是否有效。

#### 7.2.6.5 事故应急救援

##### 1、事故应急预案的编制

项目建设单位应根据《生产安全事故应急预案管理办法（2019年修正）》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，结合项目危险源状况、危险因素分析情况和可能发生的事故特点，制定相应的应急预案。应急预案按照应对情况的不同，分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

##### (1) 综合应急预案

综合应急预案是从总体上阐述事故的应急方针、政策，应急组织结构及相关应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序，是应对各类事故的综合性文件。

##### (2) 专项应急预案

专项应急预案是针对具体的事故类别、危险源和应急保障而制定的计划或方案，是综合应急预案的组成部分，应按照综合应急预案的程序和要求组织制定，并作为综合应急预案的附件。专项应急预案应制定明确的救援程序和具体的应急救援措施。

##### (3) 现场处置方案

现场处置方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施。现场处置方案应具体、简单、针对性强。现场处置方案应根据风险评估及危险性控制措施逐一编制，做到事故相关人员应知应会，熟练掌握，并通过应急演练，做到迅速反应、正确处置。

项目建设单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带，并在重点作业岗位公布应急处置方案或措施。

##### 2、事故应急预案的评审、备案、演练

应急预案的评审、备案及实施：

(1) 应急预案编制完成后，应进行评审。内部评审由本单位主要负责人组织有关

部门和人员进行，外部评审可由企业组织相关专家进行评审，评审后，按规定报有关部门备案，并经生产经营单位主要负责人签署发布；

(2) 应当制定应急预案演练计划，根据事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练；

(3) 应当组织开展应急预案培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案，应急预案的要点和程序应当张贴在应急地点和应急指挥场所，并设有明显的标志；

(4) 应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见；

(5) 应当按照应急预案的要求配备相应的应急物资及装备，建立使用登记档案，定期检测和维护，使其处于良好状态，应急救援物资应专库储存，并建立相应的制度保证其有效，在发生突发安全事故时能够发挥作用。应急救援器材的清单应作为救援预案的附件附在预案当中，并明确其存放地点和管理人员的联系方式。

### 3、应急预案体系的构成

应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制订专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和人员的职责。

### 4、应急预案框架要素

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）的意见，应急预案应包含的内容见下表：

表 7.2-1 应急救援预案体系框架内容一览表

种类	编制内容	附件	备注
综合应急预案	1 总则，包括适用范围和响应分级。 2 应急组织机构及职责。 3 应急响应，包括信息报告（信息接收和信息处置与研判）、预警（预警行动、响应准备和预警解除）、响应启动、应急处置、应急支援、响应终止。 4 后期处置。 5 应急保障，包括通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障、其他保障。	生产经营单位概况 风险评估的结果 预案体系与衔接 应急物资装备的名录或清单	
专项应急预案	适用范围 应急组织机构与职责 响应启动 处置措施	有关应急部门、机构或人员的联系方式 格式化文本	

种类	编制内容	附件	备注
	应急保障	关键的路线、标识和图纸	
现场处置方案	事故风险描述 应急工作职责 应急处置 注意事项	有关协议或备忘录	

### 5、事故应急救援器材

企业配备满足救援要求的应急救援器材，主要包括个人防护设备（正压式空气呼吸器、防毒面具、防护服、绝缘鞋、绝缘手套、安全帽、安全带）、消防器材、医疗救护器材（担架、急救药箱等）、应急灯具、通信联络设备等。

应急救援物资设有专人保管，建立使用状况档案，定期检查和维护，保证其处于良好状态，并建有相应的制度保证其有效，在发生突发安全事故时能够发挥作用。

### 7.2.6.6 有限空间作业安全对策措施

1、企业应当对本企业的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。

2、有限空间作业应实施许可作业制度，制定专门的作业票，实施有限空间作业前，应当对作业环境进行评估，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并经本企业负责人批准。

3、企业应当按照有限空间作业方案，明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。

4、企业实施有限空间作业前，应当将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员，现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。

5、有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则，检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度，检测应当符合相关国家标准或者行业标准的规定，未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业，检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。

6、检测人员进行检测时，应当记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息，检测记录经检测人员签字后存档，检测人员应当采取相应的安全防护措施，防止中毒和窒息等事故发生。

7、在有限空间作业过程中，企业应当采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯

氧通风换气，发现通风设备停止运转、有限空间内氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于国家标准或者行业标准规定的限值时，必须立即停止有限空间作业，清点作业人员，撤离作业现场。

8、在有限空间作业过程中，企业应当对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过30分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、检测合格后方可进入。

9、有限空间作业还应当符合下列要求：（1）保持有限空间出入口畅通；（2）设置明显的安全警示标志和警示说明；（3）作业前清点作业人员和工器具；（4）作业人员与外部有可靠的通讯联络；（5）监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；（6）存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

10、机械通风时，应将通风管道伸至密闭空间底部，以有效去除其密度大于空气密度的有害气体或蒸气，保持各处空气的流通。必要时，可在密闭空间的下部放置吸风口；当存在与空气密度相同或密度小于空气的CO等气体时，还应在顶部增设吸风口；

11、进入密闭空间警戒：密闭空间的坑、井、池、沟、孔、洞、通道出入口处，应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示灯；为防止无关人员进入密闭空间作业场所，提醒作业人员引起重视，应在密闭空间外醒目处，设置警戒区、警戒线和警戒标志，其设置应符合GB2899和GB2894的有关规定。

12、密闭空间安全监护：密闭空间内作业应设有不少于2名监护人员，监护人员应熟悉作业区域的环境和工艺情况，有判断和处理异常情况的能力，熟练掌握相关急救知识和技能，并接受过相关专业培训；进入作业前，应通知附近人员和单位作业内容，建立隔离区，明确危险物质异常泄漏隔离措施，统一联系信号，准备好救护器材，监护人员会同作业人员检查安全措施，发现安全措施不落实或安全措施不完善时，应立即停止作业；险情重大的密闭空间内作业，应增加监护人员；监护人员应清点出入密闭空间作业人员的人数，在出入口处保持与作业人员的联系；当发现异常情况时，应立即采取合理的救护措施。

13、有限空间作业结束后，作业现场负责人、监护人员应当对作业现场进行清理，撤离作业人员。

14、企业将有限空间作业发包给其他单位实施的，应当发包给具备国家规定资质或者安全生产条件的承包方，并与承包方签订专门的安全生产管理协议或者在承包合

同中明确各自的安全生产职责。存在多个承包方时，工贸企业应当对承包方的安全生产工作统一协调、管理。

#### 7.2.6.7 安全投入对策措施

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。

企业在日常运行过程中应该安排用于安全生产的专项资金，进行安全生产方面的技术改造、增添安全设施和防护设备以及个体防护用品。配备安全卫生管理、检查、事故调查分析、检测检验的用房和检查、检测、通信、录像、照相、微机、车辆等设施、设备。根据生产特点，适应事故应急预案措施的需要，配备必要的训练、急救、抢险的设备、设施，及安全卫生管理需要的其他设备、设施。配备安全卫生培训、教育（含电化教育）设备和场所。企业应根据安全管理的需要，配备必要的人员和管理、检查、检测、培训教育和应急抢救仪器设备等设施。

有效的安全生产投入是保证安全生产的关键，安全设施硬件建设是安全生产的主要环节，企业应制定一系列的规章制度，保证安全投入的实现，公司法人是安全生产的第一责任人，必须重视安全生产，按标准提取安全经费，专款专用。企业安全生产主管部门应建立安全投入台账，制订年度安全技改计划，保证安全生产投入的有效实施，逐步提高项目的安全防护水平。

#### 7.2.6.8 劳动防护用品配备

- 1、在产生或产生有毒有害物质的作业点工作的人员，应按规定佩带防护用品。
- 2、冶金生产应根据气候特点，采取防暑降温或防冻御寒措施。对高温作业人员，应准备清凉饮料。

针对本项目生产中存在的危险、有害因素，依据《劳动防护用品配备标准（试行）》和《个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色》（GB/T39800.3-2020）的规定，按照要求为作业人员配备劳动防护用品。

2、气体防护装置应使用供压缩空气的隔离式防护装备作为防毒用具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防护装备以及氧气呼吸装备。防护装备应定期进行维护检查，严禁使用不合格防毒和防护装备。

- 3、个人防护装备应由单位集中保管，定期检查，并依据国家规定进行保养，保持

良好和适用的状态。

### 7.3 安全生产建议

#### 7.3.1 开展安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理工作建议

1、生产经营单位应当每年对本单位生产经营活动范围内所有生产经营环节至少开展一次安全生产风险全面辨识；生产经营环节或者要素发生较大变化、发生风险事件或者行业主管部门有特殊要求时，应当及时对本单位生产经营活动范围内部分区域或者部分生产经营环节安全生产风险开展专项辨识。安全生产风险辨识结束后应当形成风险清单。

2、生产经营单位应当对辨识出的安全生产风险进行评估，确定风险等级，绘制安全生产风险空间分布图，经安全生产管理机构负责人和生产经营单位主要负责人签字确认后，纳入安全生产风险数据库。

3、生产经营单位可以自行开展风险辨识和评估，也可以委托第三方安全生产技术服务机构开展；委托第三方开展的，不改变生产经营单位风险管理主体责任。

4、生产经营单位对经辨识、评估的安全生产风险，应当履行下列管控职责：

①制定管控措施，明确风险管控的责任人、责任范围和考核标准等内容；

②安全生产状况发生变化的，应当重新评估并确定风险级别；

③对职工进行岗位风险辨识；

④在存在风险的部位、区域设置明显的警示标志；

⑤完善并适时启动应急预案；

⑥如实记录风险辨识、评估、监测、管控等信息，建立专项档案；

⑦按年度将安全生产风险等级及管控方案报送安全生产监督管理部门或者行业主管部门。

5、生产经营单位对经辨识、评估确定为重大风险的危险源，还应当履行下列管控职责：

①单独建档，随时更新监测数据或者状态；

②单独编制专项应急预案；

③及时向安全生产监督管理部门或者行业主管部门报送重大风险辨识、评估、管控等基本信息；

④对风险管控措施进行评估改进，形成年度总结分析报告，并向安全生产监督管理部门或者行业主管部门报备；

6、生产经营单位应当定期检查本单位的安全生产状况，及时排查安全生产事故隐患。

7、生产经营单位对排查出的安全生产事故隐患应当立即组织整改，并跟踪督办、验收。

8、生产经营单位应当定期组织对本单位安全生产事故隐患排查治理情况进行统计分析，及时梳理、分析安全生产事故隐患和规律，并作为安全生产的考核依据。

9、生产经营单位在生产经营活动中存在项目发包、场地或者设施设备出租的，应当与承包、承租单位签订安全生产管理协议，明确双方安全生产事故隐患排查治理责任。

### 7.3.2 安全设施的更新与改进

随着国、内外同行业生产安全技术在不断的持续改进，企业在发展过程中生产规模、产品结构、管理模式也在发生不断变化，国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准也在不断更新，企业应根据这些发展趋势，吸取先进的技术和经验，不断更新与改进自身的安全设施，使建设项目的安全性更高，更趋完善。

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

依据《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995），生产单位对设置的消防安全标志牌及其照明灯具等应至少半年检查一次，出现下列情况之一应及时修整、更换或重新设置：a、标志灯丢失；b、标志的色度坐标及亮度因数超出其适用范围（参见附录C中表C1）；c、逆向反射标志的逆向反射系数小于最小反射系数的50%（参见附录C中表C2）。企业每年都要制订安全技术措施计划有计划地改善企业的劳动条件消除在生产过程中的不安全因素和隐患确保安全生产。

### 7.3.3 安全条件和安全生产条件的完善与维护

平罗县昌虹冶金有限公司的安全生产条件基本符合国家相关法律法规的要求，但是随着企业的发展 and 科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，因此公司的各项规章制度、安全设施、设备等还需要根据具体情况不断的完善。

1. 加强对危险源的监管，不断完善相关制度、预案等，根据要求完善安全投入保障制度、危险源监控管理制度等，公司应定期对生产作业场所职业病危害因素如粉尘、毒物、噪声、高温等进行检测，依据《职业病危害检测报告》，采取相应的控制措施。

2. 企业必须高度重视从业人员的职业健康监护,加强健康监护管理,严格按照《中华人民共和国职业病防治法》、《职业健康监护技术规范》及《用人单位职业健康监护监督管理办法》,对作业人员进行上岗前、在岗期间、离岗前及应急的职业性健康检查;结合自身生产工艺特点和接触职业病危害因素的种类,合理确定健康检查的项目和周期,以便及时发现职业禁忌症、疑似职业病患者,最大限度地预防和降低职业病危害因素对劳动者健康的损害,预测职业病危害因素的对员工身体健康的远期损害。用人单位应当选择由省级以上人民政府卫生行政部门批准的医疗卫生机构承担职业健康检查工作,并确保参加职业健康检查的劳动者身份的真实性。

3. 加强全员安全教育和安全技术培训工作,定期对职工进行安全教育和安全技能培训,不断提高职工的安全意识和技能。重点做好安全规程的完善和各级人员的安全教育工作,做好特种操作人员持证上岗管理工作,对接触危险岗位人员进行相应的安全知识的培训教育,开展经常性的安全教育和培训工作,不断提高全员的安全意识和安全操作技能。参加生产的各类人员,应掌握本专业及本岗位的生产技能,并经安全、卫生知识培训和考核,合格后方可上岗工作;参加生产的各类人员应了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险和有害因素,并能根据其危险性质、途径和程度(后果)采取防范措施;应了解本岗位的工作内容以及与相关作业的关系,掌握完成工作的方法和措施,掌握消防知识和消防器材的使用及维护方法;应掌握个体防护用品的使用和维护方法;现场重点存放的防护器材应有专人负责保管,经常性检查和定期校验。

4. 加强公司各车间班组的安全检查,消除现场的各类安全隐患;认真巡检,发现隐患及时报告;要制定公司、车间、班组的安全检查表,开展有周期的检查;发现安全隐患应及时整改,督促改进现场安全状况。

5. 对特种设备、强制检测设备、防雷设施要按照有关规定定期检验、检测,特种设备要到政府相关管理部门登记备案。

6. 公司应对应急救援器材进行经常性的维护保养,保证其处于完好状态,参加生产的各类人员应掌握应急处理和紧急救护的方法;全厂应增加现场管理指示、警示及安全提示标志,增加紧急事故疏散路线图,集合点布点图,应经常检查应急通讯设施,在主要危险性场所安全生产责任牌、危险性告知牌、安全操作牌、急救措施牌和平面布置图。

7. 安全生产规章制度、安全操作规程至少每3年评审和修订一次,发生重大变更

应及时修订，修订完善后，要及时组织相关管理人员、作业人员培训学习，确保有效贯彻执行。

8. 安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。

9. 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》修改稿已经于2015年7月26日经国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，自2015年7月1日起施行。企业必须根据规定要求，加强对有限空间作业的安全管理与监督，预防和减少生产安全事故，保障作业人员的安全与健康，企业是本企业有限空间作业安全的责任主体，其主要负责人对本企业有限空间作业安全全面负责，相关负责人在各自职责范围内对本企业有限空间作业安全负责。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 第八章 安全现状评价结论

### 8.1 安全评述

在对平罗县昌虹冶金有限公司安全现状评价危险、有害因素分析的基础上,采用适宜的评价方法分别对项目选址及周边环境单元,总平面布置及建构筑物单元,生产工艺及装置单元,公用工程、辅助设施配套性,设施及装置单元的安全性评价,消防单元、事故应急救援单元、安全生产管理及安全培训方面充分性等进行了符合性评价。

1、该厂位于平罗县太沙工业区内,经政府规划的厂区内,不在国家和省确定的重点文物保护单位范围内,该项目周边生产、经营活动和居民生活对该项目影响较小,项目所在区域自然条件的影响在可承受范围内。

2、该项目的生产装置按工艺流程分区域布置,各生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理;建构筑物外形规整;总体布局符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)要求。

3、公用工程、辅助设施配套性方面,该项目配电室,其他靠近用电区域,进出线方便;变配电室为框架建构,满足二级以上耐火等级,项目生产配套的给排水、采暖、通风等设施满足生产需要。

4、该公司编制有综合应急预案及专项应急预案,成立了事故应急救援组织机构,发生重大事故时,以指挥领导小组为基础,成立应急救援指挥,对危险源监控、预警行动、信息报告与处置、事故信息发布、后期处置及应急能力评估和预案修订有较为详细的说明;对通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障经费保障有较为详细的规定。

5、公司证照齐全,建立安全生产责任制;该公司安全管理人员均经过培训机构培训,取得安全生产管理培训合格证,特种作业人员、特种设备作业人员均持证上岗,公司配备了具备安全生产管理知识和安全生产管理经验的管理人员;各项安全生产管理制度和操作规程基本建立,积极组织从业人员进行规章制度学习;公司与从业人员签订有劳动合同。

6、根据平罗县人民政府文件《县人民政府关于对全县 20000 千伏安及以下铁合金矿热炉实施关停的通知》(平政发〔2019〕15 号),全县 20000kVA 及以下半密闭式或敞开式铁合金矿热炉进行断电关停,使用自备电厂企业,主动拆除配电设施,不得私自恢复生产,该公司的设有 2 台 12500kVA 冶炼炉,属于文件中的关停范围,企业正在根据《宁夏回族自治区特种铁合金企业认定管理办法(试行)》申报认定特种铁

合金企业，申报后符合相关文件的规定。

## 8.2 评价结论

该公司近3年来未发生过生产安全事故，但是在评价中发现该项目不符合平罗县产业政策，同时存在一些安全隐患。平罗县昌虹冶金有限公司对安全现状评价过程中发现的问题和安全隐患极为重视，立即组织相关人员对安全不合格项进行了整改。不能立即整改的制定了整改措施计划，限期完成整改。针对项目不符合平罗县产业政策的问题，企业正在根据《宁夏回族自治区特种铁合金企业认定管理办法（试行）》申报认定特种铁合金企业。目前公司生产的产品为锰硅合金，不属于特种铁合金的认定范围内，后续企业如需根据文件调整生产设备、工艺或产品，则需要在完成调整后，重新进行安全评估。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021年11月04日

## 第九章 与公司交换意见的情况结果

宁夏安普安全技术咨询有限公司接到平罗县昌虹冶金有限公司安全现状评价委托后，积极与委托方进行沟通、联系，获取基础资料和现场调查，在此过程中委托方给予积极配合。

评价组前往平罗县昌虹冶金有限公司进行了现场调查，并对平罗县昌虹冶金有限公司从安全生产管理以及生产作业现场等多个方面进行持续跟进，公司指定专人负责，对评价组提出的问题进行解答或质疑，对安全现状评价报告的编写起到非常有益的作用。

依据国家有关安全生产的法律法规、标准和行政规章、规范的要求，通过现场检查，评价组发现公司在安全管理和作业过程中存在部分问题及隐患，逐一提出相应的整改建议，并及时与平罗县昌虹冶金有限公司进行沟通，公司对评价组提出的不符合项高度重视，召开专题会议，派专人负责解决，并将整改情况回复宁夏安普安全技术咨询有限公司。

在此期间，双方多次面对面或通过电话、网络交换意见，报告编制完成后，平罗县昌虹冶金有限公司对《送审稿》的内容进行了核对和修改，同意宁夏安普安全技术咨询有限公司在该报告中提出的安全生产建议，认可本报告的内容和结论。

## 附件

1. 安全现状评价整改建议通知书复印件
2. 安全现状评价整改回复复印件
3. 安全现状评价委托书复印件
4. 企业营业执照复印件
5. 项目立项批复、土地证
6. 应急预案备案登记表、应急预案目录、应急演练记录
7. 工伤保险缴纳证明、安责险保单
8. 主要负责人、安全管理员培训合格证书复印件；
9. 特种作业操作证
10. 特种设备作业人员操作证
11. 建设工程竣工验收消防复查意见书
12. 安全生产责任制、管理制度、操作规程目录
13. 安全生产费用提取计划
14. 公司成立安全管理机构及任命安全管理人员文件
15. 特种设备定期检验报告、铁水包耳磁检测检测报告、气体检测报警仪测试报告、压力表检定证书
16. 教育培训计划
17. 宁夏昆仑高科制品有限公司与平罗县昌虹冶金有限公司关系的情况说明
18. 平罗县人民政府文件《县人民政府关于对全县 20000 千伏安及以下铁合金矿热炉实施关停的通知》（平政发〔2019〕15 号）
19. 《宁夏回族自治区特种铁合金企业认定管理办法（试行）》
20. 总平面布置图