

前 言

宁夏三元中泰冶金有限公司成立于 2010 年 1 月 7 日，法定代表人房守忠，注册资金 10000 万元，占地面积 363 亩，位于中卫市沙坡头区镇罗工业园区，是一家独具经济实力的民营企业。企业主要经营硅铁的制造、进出口业务、五金和建材销售。

宁夏三元中泰冶金有限公司已建成投运硅铁矿热炉 8 台（其中 25500kVA 炉型 6 台，33000kVA 炉型 2 台），总容量 219000kVA。1#炉于 2011 年 1 月投入生产，2#炉于 2011 年 12 月投入生产，3#、4#炉于 2013 年 12 月底投入生产，5#、6#炉于 2014 年 9 月投入生产，7#、8#炉于 2018 年 11 月投入生产。企业现有从业人员 780 人，年生产硅铁 25 万吨，实现总产值 15 亿元。为积极响应国家和自治区传统工业升级改造的要求，努力降本增效，提升同类市场竞争优势，树立冶金行业标杆企业，实现高质量发展，建设单位于 2020 年 12 月 22 日取得中卫市沙坡头区工业和信息化商务局取得《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2020-640502-31-03-013845），将原有能耗高、能效低的 6 台 25500kVA 矿热炉（1#-6#炉）生产装置改造升级为 6 台 45000kVA 硅铁炉，同时对 6 台硅铁炉主厂房、一次和二次电力系统、循环水系统、炉壳及其它辅助设施进行改造。改造完成后，年产硅铁 25 万吨。本次只对（1#、2#炉）进行升级改造，现已完成（1#、2#炉）升级改造，并于 2021 年 11 月 18 日投入试生产运行。

安全验收评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针的重要措施和具体体现，是检验和评判建设项目“三同时”落实效果有效方式，是对安全生产条件的符合性以及安全设施的有效性进行的检查性评价，是安全生产管理的重要组成部分。安全验收评价通过运用系统安全工程原理和方法，在建设项目建成后、正式投产前进行的一种检查性安全评价，判断系统安全上的符合性和配套安全设施的有效性，通过评价为建设项目安全验收提供依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补救措施。

本次安全验收评价工作是以《中华人民共和国安全生产法》、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等国家有关的方针、政策和法律、法规、规程、标准为依据，坚持合法性、科学性、公正性和针对性的原则，科学合理的对建设项目的设施、设备、装置实际运行状况及管理状况进行安全评价，查找该建设项目投产后存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理的安全对策措施和建议。

宁夏安普安全技术咨询有限公司于 2022 年 1 月受宁夏三元中泰冶金有限公司委托，对其 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）进行安全验收评价。接受委托后，我公司依据委托的评价对象和评价范围，以国家有关的方针、政策和法律、法规、规程、标准为依据，遵照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）等规定开展评价工作。

评价过程中得到了委托方的大力支持和协助，谨在此表示感谢！

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。

目 录

第一章 概 述	6
1.1 安全验收评价对象	6
1.2 安全验收评价范围	6
1.3 安全验收评价目的	6
1.4 安全验收评价工作内容	6
1.5 安全验收评价程序	7
1.6 评价依据	8
1.6.1 法律、法规	8
1.6.2 行政法规	9
1.6.3 地方法规	9
1.6.4 部门规章	10
1.6.5 地方行政规章	11
1.6.6 规范性文件	11
1.6.7 国家标准、行业标准	11
1.6.8 其他相关资料	13
第二章 评价对象基本情况	14
2.1 建设单位简介及项目背景	14
2.1.1 建设单位简介	14
2.1.2 项目背景	14
2.1.3 产业政策符合性	14
2.2 建设项目基本概况	15
2.2.1 项目概况	15
2.2.2 建设项目地理位置	16
2.2.3 项目自然环境概况	18
2.3 总平面布置及主要建（构）筑物	19
2.3.1 总平面布置	19
2.3.2 主要建（构）筑物	19
2.3.3 竖向布置	20

2.4 主要原辅材料及产品	20
2.5 工艺流程	20
2.6 生产设备及特种设备	21
2.6.1 主要生产设备	21
2.6.2 特种设备	23
2.7 公用辅助工程	23
2.7.1 供配电	23
2.7.2 给排水	25
2.7.3 采暖、通风及空调	26
2.7.4 供气	27
2.7.5 消防	27
2.7.6 防雷、防静电和接地	29
2.7.7 自动控制系统	29
2.8 项目建设及“三同时”执行情况	33
2.9 安全设施设计对安全预评价报告中对策、建议的采纳	34
2.10 项目建设期安全管理	35
2.11 劳动定员与工时制度	35
2.12 安全管理	36
2.12.1 安全生产领导小组	36
2.12.2 公司安全管理组织机构	36
2.12.3 公司安全管理情况	36
2.13 安全设施投资	41
第三章 危险、有害因素辨识与分析	43
3.1 危险、有害因素辨识依据	43
3.2 主要危险、有害物质辨识	43
3.2.1 物料危险因素辨识	43
3.2.2 主要危险有害物质理化特性	44
3.2.3 选址与总平面布置危险因素辨识与分析	48
3.2.4 生产过程危险因素辨识与分析	49
3.2.5 辅助系统中危险、有害因素的辨识与分析	58

3.2.6 检修过程中的危险因素分析	60
3.2.7 人的不安全行为	61
3.2.8 物的不安全状态	61
3.2.9 管理缺陷分析	62
3.3 生产作业场所职业危害因素辨识与分析	62
3.4 主要危险、有害因素分布	62
3.5 重大危险源辨识	63
3.5.1 根据标准辨识	63
3.5.2 重大危险源辨识结果	64
第四章 安全设施选择、施工、检验、检测和调试情况	65
4.1 建设项目采用安全设施及措施情况	65
八、其他安全防范措施	76
4.2 建设项目安全设施施工质量情况	77
4.3 建设项目安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况	78
4.4 建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况	78
4.5 建设项目安全设施试生产期间安全运行情况	79
第五章 评价单元划分与评价方法选择	80
5.1 评价单元划分	80
5.2 评价方法的选用	81
5.3 评价方法简介	82
5.3.1 安全检查表法	82
5.3.2 事故树分析法（FTA）	82
第六章 符合性评价	84
6.1 法律、法规等方面（“三同时”）的符合性	84
6.1.1 产业政策的符合性	84
6.1.2 “三同时”制度执行的符合性	84
6.2 选址及总平面布置单元评价	85
6.2.1 建设项目安全条件分析	85
6.2.2 安全检查表法检查评价	86

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。	91
各建筑物（或构筑物）之间的防火间距应符合 GB50016 的要求。	91
6.3 生产工艺及装置单元	91
6.4 公用工程、辅助设施配套性	97
6.4.1 电气及仪表自动化子单元	97
6.4.2 采暖通风和空气调节子单元	103
6.5 特种设备、设施单元	106
6.6 消防单元	109
6.7 应急管理单元	113
6.8 安全管理单元	116
6.8.1 安全生产管理人员及特种作业人员持证情况	116
6.8.2 检查分析、评价	120
第七章 典型事故案例分析	125
7.1 案例分析评价方法简介	125
7.2 铁水外溢爆炸事故	125
7.3 触电事故	128
7.4 灼烫事故案例	129
7.5 煤气中毒事故案例	131
第八章 安全对策措施及建议	133
8.1 安全对策措施	133
8.1.1 现场检查不符合项对策措施	133
8.2 补充的其它安全技术对策措施	134
8.2.1 生产工艺及设备、设施安全对策措施	134
8.2.2 电气安全对策措施	136
8.2.3 消防安全对策措施	138
8.2.4 特种设备安全对策措施	139
8.2.5 铁水包吊运安全对策措施	140
8.2.6 其它安全管理对策措施	141

8.3 安全生产建议	146
8.3.1 安全生产标准化及事故隐患排查与治理	146
8.3.2 安全设施的更新与改进	147
8.3.3 安全条件和安全生产条件的完善与维护	148
第九章 安全验收评价结论	150
9.1 安全评述	150
9.2 评价结论	151
第十章 与建设单位交换意见的情况结果	153
附件	154

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第一章 概 述

1.1 安全验收评价对象

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）。

1.2 安全验收评价范围

根据《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全设施设计》及项目建设完成情况，本次验收评价的范围主要包括：（1#、2#矿热炉）生产装置及配套的公辅工程选址及总平面布置、消防管理、生产工艺及设备设施、电气与自动化控制、特种设备、安全管理，（3#、4#、5#、6#矿热炉）不在本次评价范围内，（1#、2#炉）配套余热锅炉不在本次评价范围内。

本安全验收评价报告是在宁夏三元中泰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、原辅材料等发生变化，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 安全验收评价目的

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，同时为宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求，即通过检查建设项目在系统上配套安全设施的状况（完备性和运行有效性）来验证系统安全，为安全验收提供依据。

确保建设项目正式投产之后，系统能够安全运行；保障作业人员在生产过程中的安全和健康。此外，安全验收评价还可以作为今后企业持续改进、提高安全生产水平的基准。

1.4 安全验收评价工作内容

安全验收评价包括：危险、有害因素的辨识与分析；符合性评价和危险程度的评价；安全对策措施建议；安全验收评价结论等内容。

安全验收评价主要从以下 4 个方面进行评价：

评价对象前期（安全预评价、安全设施设计等）对安全生产保障等内容的实施情况和相关对策措施建议的落实情况；

评价对象的安全对策措施的具体设计、安装施工情况有效保障程度；

评价对象的安全对策措施在试投产中的合理有效性和安全措施的实际运行情况；

评价对象的安全管理制度和事故应急预案的建立和实际开展和演练的有效性。

1.5 安全验收评价程序

安全验收评价程序一般包括:前期准备;编制安全验收评价计划;安全验收评价现场检查;编制安全验收评价报告;安全验收评价报告评审。

安全验收评价程序框图如图 1.5-1 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、技术标准及建设项目的资料(包括安全预评价报告、安全设施设计、各级批复文件)等。

(2) **编制安全验收评价计划:**在前期准备工作基础上,分析项目建成后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,确定安全验收评价的重点和要求;依据项目实际情况选择验收评价方法;测算安全验收评价进度。评价机构根据建设项目安全验收评价实际运作情况,自主决定编制安全验收评价计划书。

(3) **安全验收评价现场检查:**按照安全验收评价计划对安全生产条件与状况独立进行验收评价现场检查。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) **编制安全验收评价报告:**根据安全验收评价计划和验收评价现场检查所获得的数据,对照相关法律法规、技术标准,编制安全验收评价报告。

(5) **安全验收评价报告评审:**建设单位按规定将安全验收评价报告送专家评审组进行技术评审,并由专家评审组提出书面评审意见。评价机构根据专家评审组的评审意见,修改、完善安全验收评价报告。

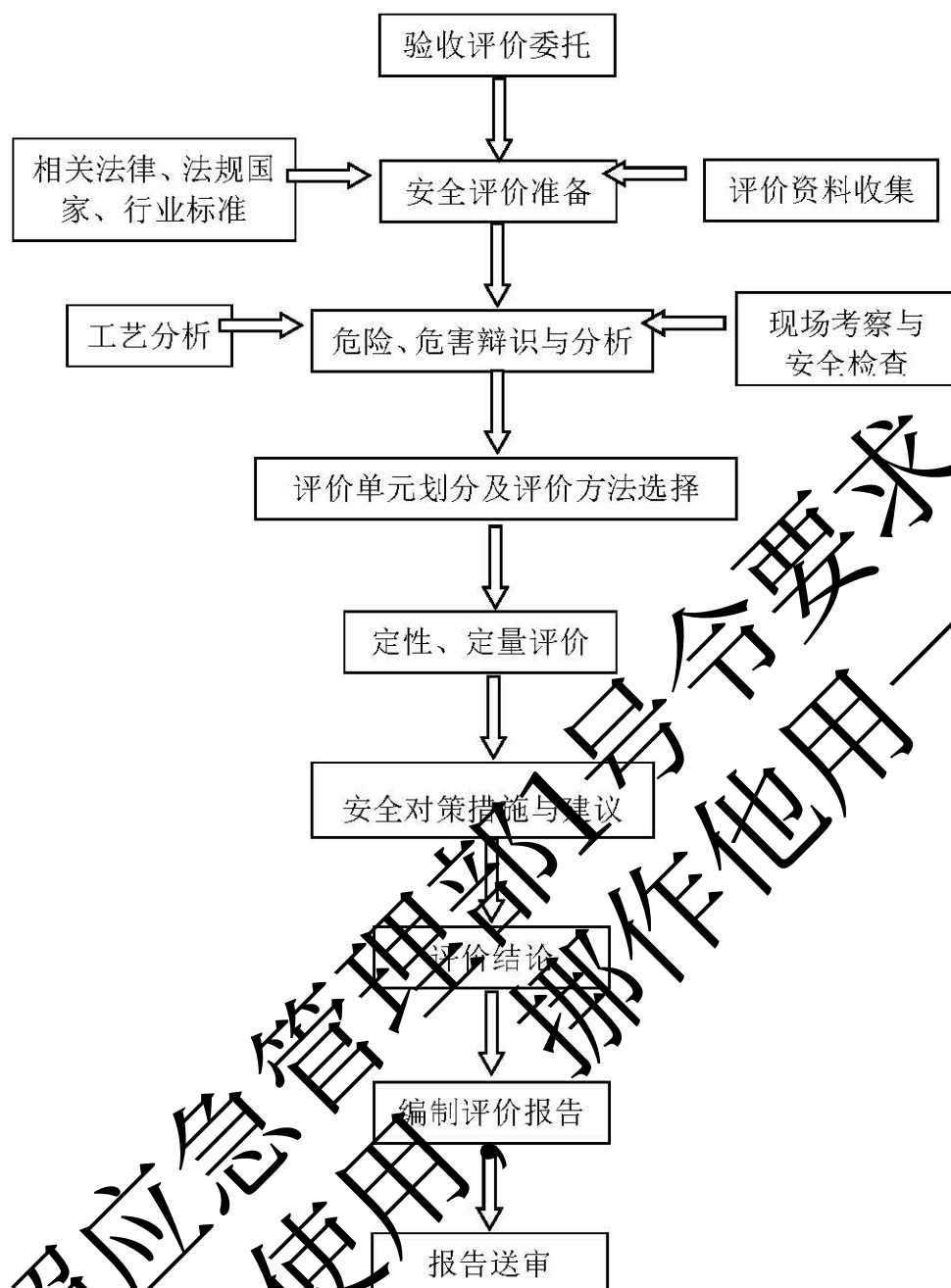


图 1.5-1 安全验收评价程序框图

1.6 评价依据

1.6.1 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 次修订，2021 年 9 月 1 日起实施）

2、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号公布，2018 年 12 月 29 日主席令第 24 号第 4 次修订，2018 年 12 月 29 日起实施）

3、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号公布，2018 年 12 月 29 日主席令第 24 号第 2 次修订，2018 年 12 月 29 日起施行）

4、《中华人民共和国环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会令第2号公布，2014年4月24日主席令第9号第2次修订，2015年1月1日起施行）

5、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号公布，2021年4月29日主席令第81号第3次修订，2021年4月29日起施行）

6、《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）

7、《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）

8、《中华人民共和国电力法》（2018修订）（中华人民共和国主席令第21号，2018年12月29施行）

1.6.2 行政法规

1、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第344号公布，2013年12月国务院令第645号第2次修订，2013年12月7日实施）

2、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第373号公布，2009年1月24日国务院令第549号第1次修订，2009年5月1日起实施）

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

4、《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第493号，2007年6月1日施行）

5、《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第375号公布，2010年12月20日国务院令第586号第1次修订，2011年1月1日起实施）

6、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号，2019年4月1日施行）

1.6.3 地方法规

1、《宁夏回族自治区安全生产条例》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第36号公布，2015年11月26日人大常委会公告第29号第1次修订，2016年1月1日起施行）

2、《宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会关于修改〈宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法〉的决定（2020）》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第42号，2020.11.25实施）

3、《宁夏回族自治区突发事件应对条例》（宁夏回族自治区人大常委会公告[2012]第 105 号）

1.6.4 部门规章

1、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号发布，第 77 号修订，2015 年 5 月 1 日施行）

2、《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）

3、《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）

4、《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）

5、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第 40 号）（2015 国家安全生产监督管理总局第 79 号修订，2015 年 7 月 1 日施行）

6、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局第 91 号，2018 年 3 月 1 日施行）

7、《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，安全监管总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日施行）

8、《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）

9、《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令[2019]2 号）

10、《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，2005 年 7 月 1 日施行）

11、《特种设备事故报告和调查处理规定》（国家质检总局令第 115 号，2009 年 7 月 3 日起施行）

12、《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 7 月 1 日起施行）

13、《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质检总局公告 2014 第 114 号，2014 年 10 月 30 日起施行）

14、《消防监督检查规定》（公安部令第 120 号，2012 年 11 月 1 日施行）

15、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令第 51 号，2020 年 6 月 1 日施行）

16、《建设项目职业病危害分类管理办法》（卫生部令第 49 号，2006 年 6 月 15 日施行）

17、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号）

18、《产业结构调整指导目录（2019 年本）2021 年修订》国家发展和改革委员会令第 49 号，2021 年 12 月 30 日施行）

1.6.5 地方行政规章

1、《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（2019 修订）》（宁夏回族自治区人民政府令第 97 号，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）

2、《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法（2019 修订）》（宁夏回族自治区人民政府令第 50 号，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）

1.6.6 规范性文件

1、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号 2010 年 7 月 19 日）

2、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 1 日起施行）

1.6.7 国家标准、行业标准

1、《安全评价通则》（AQ8001-2007）

2、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

3、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

4、《建筑设计防火规范 2018 版》（GB50016-2014）

5、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）

6、《铁合金安全规程》（AQ2024-2010）

7、《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ7011-1018）

8、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

9、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）

10、《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/T

8196-2018）

- 11、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 12、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 13、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 14、《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）
- 15、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- 16、《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）
- 17、《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）
- 18、《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- 19、《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）
- 20、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
- 21、《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 22、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 23、《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆机钢平台》（GB4053.3-2009）
- 24、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 25、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 26、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 27、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB50093-2013）
- 28、《火灾分类》（GB4968-2008）
- 29、《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- 30、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 31、《安全色》（GB2893-2008）
- 32、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 33、《消防安全标志 第1部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 34、《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- 35、《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）
- 36、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- 37、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- 38、《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987

- 39、《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- 40、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
- 41、《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB60067-2010）
- 42、《起重机 安全标志和危险图形符号 总则》（GB15052-2010）
- 43、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）
- 44、《特种设备安全技术规范制定导则》（TSG 01-2014）
- 45、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 46、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）
- 47、《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）
- 48、《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T14285-2008）
- 49、《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 50、《电力变压器运行规程》（DL/J572-2010）
- 51、《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）
- 52、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG0001-2009）
- 53、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
- 54、《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSGR0005-2011）
- 55、《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
- 56、《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）
- 57、《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2009）

1.6.8 其他相关资料

- 1、安全验收评价委托书
- 2、《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》代码：（2020-640502-31-03-013845）
- 3、《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全预评价》（宁夏安普安全技术咨询有限公司，2021 年 4 月）
- 4、《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全设施设计》（中北工程设计咨询有限公司，2021 年 7 月）
- 5、现场勘查资料
- 6、企业提供的其他资料

第二章 评价对象基本情况

2.1 建设单位简介及项目背景

2.1.1 建设单位简介

宁夏三元中泰冶金有限公司成立于 2010 年 1 月 7 日，法定代表人房守忠，注册资本 10000 万元，占地面积 363 亩，位于中卫市沙坡头区镇罗工业园区，是一家独具经济实力的民营企业。企业经营范围：硅铁的制造、销售（凭许可证经营）；五金产品、建材批发、零售；进出口业务、五金和建材销售。

企业现有在职员工 780 人，组建了的管理架构：董事长、总经理、副总经理，办公室、财务部、生产部、动力部、供应部、销售部、安环部、质检部等管理机构，各部门都配备了高素质的专业人才，逐步实现科学化、制度化管理。

公司基本情况见表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 宁夏三元中泰冶金有限公司基本情况表

企业名称	
企业住所	
法定代表人	
联系人	
注册资本	
安全管理人员	
营业执照	
主要经营范围	硅铁的制造、销售；五金产品，建材批发、零售；五金产品、建材批发、零售。

2.1.2 项目背景

宁夏三元中泰冶金有限公司已建成投运硅铁矿热炉 8 台（其中 25500kVA 炉型 6 台，30000kVA 炉型 2 台），总容量 219000kVA。年生产硅铁 25 万吨，实现总产值 15 亿元。为积极响应国家和自治区传统工业升级改造的要求，努力降本增效，提升同类市场竞争优势，树立冶金行业标杆企业，实现高质量发展，公司计划将原有能耗高、能效低的 6 台 25500kVA 矿热炉（1#-6#炉）生产装置改造升级为 6 台 45000kVA 硅铁炉，改造完成后年产硅铁 35 万吨。本次只对 1#、2#矿热炉进行升级改造。

2.1.3 产业政策符合性

依据《产业结构调整目录》（2019）（2021 年修订版），该项目不属于限制类和淘汰类。

汰类产业，符合国家的产业政策。

2.2 建设项目基本概况

2.2.1 项目概况

项目名称：6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）；

项目地点：宁夏中卫市沙坡头区镇罗工业集聚区（中卫市镇罗金鑫工业园三区）；

项目性质：改建；

立项情况：项目于 2020 年 12 月 22 日取得了中卫市沙坡头区工业信息化和商务局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2020-640502-31-03-013845）；

主要建设内容：1) 原 1#、2#（25500kVA）硅铁炉生产装置改造升级为 2 台 45000kVA 硅铁炉；2) 改建 1#、2#硅铁炉主厂房；3) 改造一次和二次电力系统；4) 改造 1#、2#硅铁炉循环水系统、炉壳及其他辅助设施；

主要生产工艺：原料——矿热炉——浇铸——破碎——包装；

主要生产设备：矿热炉、天车、变压器、铁水包车、炉顶加料单梁起重机等；

主要生产能力：年产硅铁 35 万吨（1#、2#矿热炉年产硅铁 1.6 万吨）；

估算总投资：该项目 1#、2#矿热炉总投资 15000 万元，其中企业自筹 55.6%（8340 万元），其余 44.4%（6660 万元）申请银行贷款。安全设施投资为 549.8 万元，占总投资的 3.67%。

项目基本情况见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 项目工程组成及建设内容一览表

项目组成	建设内容	备注
主体工程	该项目对原 1#、2#硅铁炉车间进行改造升级，将现有 1#、2#硅铁炉车间进行拆除，新建 1#、2#硅铁矿热炉车间，选用矿热炉容量为 45000kVA，炉型为矮烟罩半封闭式节能型矿热炉；改建 1#、2#硅铁矿热炉主厂房、上料、余热发电、除尘系统、一次和二次电力系统、循环水系统、炉壳及其他辅助设施等。1#、2#硅铁炉内部操作控制室与主体工程同时建设。	改建
辅助工程	循环水系统 该项目最大用水量为 1000m ³ /h，循环水系统依托厂区现有循环水系统，厂区已建有循环水泵房及 1 座，每座矿热炉设置循环水泵 2 台（一用一备，最大供水量为 1109m ³ /h；循环水池为 32208.8m ³ ，该项目现有设施可满足该项目生产需求。	依托
	烟尘治理系统 该项目矿热炉产生的烟气在密闭管道内，烟气经后期余热发电利用后经过除尘后达标排放。除铁口、上料、浇铸过程产生的粉尘通过吸风罩、风管引至现有除尘装置处理达标后排放。	依托
公用工程	供配电 该项目 6 台硅铁矿热炉 110kV 变压器额定容量为 270MVA，每一台矿热炉上面设置 3 台 15000kVA 油浸式变压器，直接为硅铁矿热炉供电。110kV 电源采用二回双分列线路供电，单母线，六回出线，每回出线供一台硅铁矿热炉，开关站采用敞开式组合电器。电源由中泰 330kV 变电站供给。	依托

	给水	该项目生产、生活用水均依托厂区现有供水管网，由中卫市沙坡头区镇罗工业聚集区供水管网供给。	依托
	排水	排水主要包括厂区生产废水、生活废水和雨水均依托宁夏三元中泰冶金有限公司厂区内现有排水设施（包括雨水管网、污水管网等）。	依托
	供气	该项目所需的工艺压缩空气由企业原有小型空压机提供。该项目所需工艺压缩空气平均用量约为 441.91Nm ³ /h。	依托
	消防系统	该项目依托厂区现有循环水池兼做消防水池，有效容积为 32208.8m ³ 。该项目消防给水就近接自厂区现有环状供水管网。	依托
	原料场、成品库、磅房	该项目生产原料储备场所依托企业现有原料场，其中 1#、2#炉原料场占地面积 19000.0m ² ，该项目涉及的 1#地磅门房占地面积 95.77m ² 、2#地磅门房占地面积 100.00m ² ，能够满足企业生产需要。	依托
生活设施	宿舍、食堂等	该项目涉及的宿舍建筑面积共计 2550m ² ，职工食堂建筑面积共计 2347.2m ² ，办公室建筑面积共计 412.0m ² 、车库等行政办公设施均依托宁夏三元中泰冶金有限公司厂区现有，满足企业工作需要，不新建(构)筑物。	依托

2.2.2 建设项目地理位置

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目建设地址位于宁夏三元中泰冶金有限公司厂区内，厂址位于宁夏中卫市沙坡头区镇罗工业聚集区，厂区北侧为空地，南侧为园区公路，西侧为中卫市合发冶炼有限公司，东侧为 330kV 凯歌变电站。项目交通位置图见图 2.2.2-1，周边环境图见图 2.2.2-2。该项目厂区与周边企业主要建构物间距如见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 该项目厂区与周边企业安全距离一览表

序号	名称	相对方位	标准距离(m)	标准	实际距离(m)	结论
1	空地	北	/	《建筑设计防火规范 2018 版》 GB50016-2014	/	/
2	园区公路	南	15		160	符合
3	中卫市合发冶炼有限公司	西	18		60	符合
4	330kV 凯歌变电站	东	12		120	符合



图 2.2.2-1 项目地理位置



图 2.2.2-2 周边环境图

2.2.3 项目自然环境概况

1、气候

中卫市属干旱、半干旱气候，典型的大陆性季风气候和沙漠气候特点，日照充足，昼夜温差大，年积温 3720℃，平均气温在 7.3~9.5℃之间，年平均相对湿度 57%，无霜期 158~169 天，年均降水量 180~367 毫米，年蒸发量 1930~2172 毫米。冬季主导风向西风；夏季主导风向东风；冻土深度 83 厘米。

2、气象

极端最低气温-28.4℃

平均最低气温-15.7℃

极端最高气温 37.9℃

平均最高气温 30.2℃

最大降水量 332.9mm

平均降水量 255.5 mm

最大积雪深度 70 mm

最大风速 40 m/s

夏季（6-8）平均风速 2.8 m/s

冬季（12-2）平均风速 2.6 m/s

最大冻土深度 910 mm

平均相对湿度 51%

主导风向南（夏季）、北（冬季）风为主

3、地形地貌

中卫市地形由西向东、由南向北倾斜。境内海拔高度在 2955 米~1100 米之间。地貌类型分为沙漠、黄河冲击平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元。中卫境内有黄河及其支流长流水、清水河三条主要河流。黄河沿市域西北侧自西南向东北流过，境内流程约 182 公里，距市区约 2 公里，年平均流量 1039.8 立方米/秒，平均过境水量 328.14 亿立方米，清水河北流注入黄河。

4、地质构造

宁夏地处中国东西部两个性质不同的构造地域衔接地带，地质构造相当复杂。由于剧烈地质运动，宁夏境内形成了银吴平原、卫宁平原等平原。中卫地处卫宁区域东西向构造带内，改构造带内共分布着大战场—古城子复背斜带、卫宁北山复向斜带、香山复

背斜带三个大的褶皱带。卫宁平原地层上部出露主要以全新统上部冲积层的粉土、砂、粉砂、砾石等为主，其中中卫市区圆砾、卵石层厚度在 5—20m，地层稳定密实。

5、地震

依据《建筑抗震设计规范 2016 年版》（GB50011-2010），中卫市抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

该项目所有建、构筑物和设备装置的抗震强度按Ⅷ度设防，可将地震对建、构筑物和设备装置的破坏、造成人员伤亡降到最低。

2.3 总平面布置及主要建（构）筑物

2.3.1 总平面布置

该项目选址位于宁夏三元中泰冶金有限公司厂区内。厂区按照功能划分为生产区、办公生活辅助区。其中办公生活辅助区均利用原有，布置在厂区南侧，主要包括办公楼、宿舍、食堂等。生产区布置厂区北侧，厂区内自西向东依次布置为 7#、1#、8#、2#、3#、4#、5#、6#，共计 8 台硅铁矿热炉，原料堆棚、除尘设施布置在 1#-8#硅铁炉车间北侧，浇铸车间布置在硅铁矿热炉车间南侧。本次改建主要拆除 1#、2#（25500kVA）硅铁矿热炉，并在原址各新建 1 台 45000kVA 硅铁矿热炉车间。该项目主要建构筑物与周围建（构）筑物的防火间距详见下表。

表 2.3.1 该项目与周边建（构）筑物距离一览表

建构筑物	方向	建构筑物	依据	规范要求 间距(m)	实际距离 (m)	符合性
1#矿热炉 主厂房	北	原料棚	《建筑设计防火规范 2018 版》 GB50016-2014	10	20	符合
	南	浇铸车间		10	14.4	符合
	西	8#硅铁矿热炉		10	47	符合
	东	8#硅铁矿热炉		10	20	符合
2#矿热炉 主厂房	北	原料棚	《建筑设计防火规范 2018 版》 GB50016-2014	10	20	符合
	南	浇铸车间		10	14	符合
	西	8#硅铁矿热炉		10	16	符合
	东	3#硅铁矿热炉		10	63	符合

2.3.2 主要建（构）筑物

本次改造主要在厂区原址上对原有（1#、2#矿热炉）25500kVA 矿热炉进行改造升级为 2 台 45000kVA 炉型；改建硅铁矿热炉主厂房；改造一次和二次电力系统，循环水系统、炉壳及其他辅助设施等。浇铸车间、原料厂、办公楼、宿舍、食堂等均利用原有设施。

该项目属于技改升级项目，不新增土地。见表 2.3.2-1 建（构）筑物一览表。

表 2.3.2-1 建（构）筑物一览表

序号	名称	炉型	结构型式	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	层数	火灾危险类别	耐火等级
1	1#硅铁矿热炉	45000kVA	混凝土框架	4632.5	926.5	五层	丁类	二级
2	2#硅铁矿热炉	45000kVA	混凝土框架	4632.5	926.5	五层	丁类	二级

2.3.3 竖向布置

本改建项目按原有装置用地竖向布置，原装置用地竖向为平坡式布置方式，场地雨水坡向与自然地形的排水方向一致。装置区地坪的设计标高比道路高 0.15~0.3m，以 3‰~5‰的坡度坡向周边；配电室内外高差为 0.6m。

场地及道路的雨水通过道路雨水篦子收集后排入地下管网系统，前期雨水、生活污水及极少量无序排放的生产废水收集后输送到污水处理系统处理达标后，回到生产系统使用。

2.4 主要原辅材料及产品

该项目铁合金生产装置主要原料硅石、兰炭（石油焦），由区内、甘肃和内蒙等周边地区供给，主要原料硅石、兰炭（石油焦）来源有保障；辅助材料钢屑、电极糊等由与企业签有长期原料供应的厂家运输至装置区内。

表 2.4.1 主要原料、辅助材料及产品用量（1#、2#矿热炉）

序号	名称	年用/产量	单位	最大储量 t	储存位置	运输方式	备注
一	原料						
1	硅石	200000	t	9091	原料库	汽车	外购
2	兰炭	115666	t	5303	原料库	汽车	外购
3	钢屑	35000	t	1519	原料库	汽车	外购
4	电极糊	5823	t	265	原料库	汽车	外购
二	产品及副产品						
1	硅铁	116666	t	5303	产品堆场	汽车	外售
2	除尘器收集粉尘	6416	t	291	不储存	汽车	外售
3	硅渣	1516	t	69	硅渣堆场	汽车	外售

2.5 工艺流程

该项目硅铁的生产以硅石、兰炭和钢屑为主要原料，按照计算机设定的比例进行配料。把配好的料经过给料机皮输送带机送往五层楼面间的料仓和二层矿热炉操作面。原料主要以机械加料为主，五层料仓中的混合料由加料管直接加入炉内，配以二层操作面的人工精细调节进行加料。炉内电极糊（或使用炭电极）在电极筒中通过电加热焙烧成电极，大电流通过水冷电缆、组合把持器导入电极，放出电弧热、电阻热，使炉温达到 1500℃ 以上熔融原料，提供冶炼反应所需的热量，碳在此环境中夺取氧化物中的氧原子，

生产出硅铁。

化学反应式为： $\text{SiO}_2 + \text{Fe} + 2\text{C} \rightarrow \text{FeSi} + 2\text{CO} - \text{Q}$

主要工艺流程：备料→硅石(清洗)与兰炭、钢屑、按生产工艺条件进行配料→经自动化上料系统将混合料送至炉缸内（电极糊焙烧）→在矿热炉内经过高温冶炼→达到反应温度后在规定时间内出炉→将铁水浇铸在锭模上→冷却后运至库房进行破碎→根据客户要求筛选分级包装。包装完毕后的成品，按照批次、标号入库、存放。矿热炉中产生的烟尘经除尘器除尘，加收硅微粉后，达标排放。

该项目矿热炉产生的烟气在密闭管道内，烟气经后期余热发电利用后经过除尘后达标排放。出铁口、上料、浇铸过程产生的粉尘通过吸风罩、风管引至现有除尘装置处理达标后排放。硅铁生产工艺流程图见图 2.5-1。

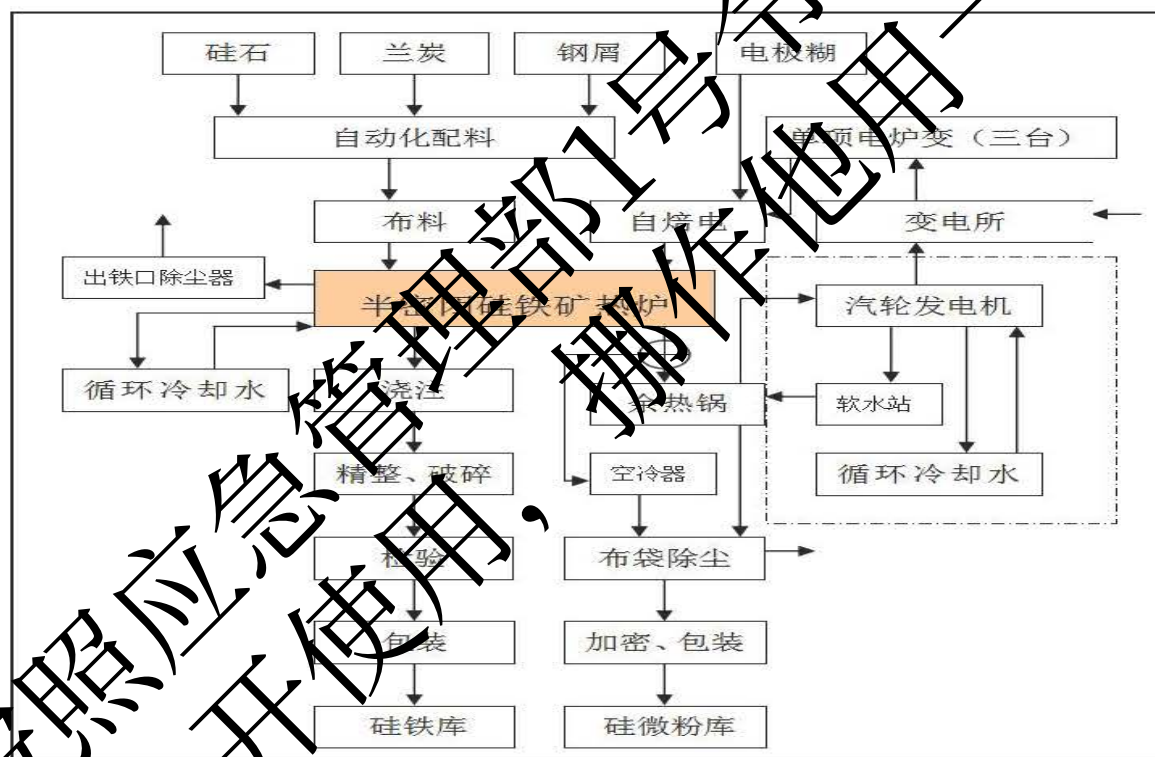


图 2.5-1 硅铁生产工艺流程图

2.6 生产设备及特种设备

2.6.1 主要生产设备

该项目具体设备及设施详见主要设备一览表。

表 2.6.1-1 该项目主要设备一览表

序号	名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
—	1#、2#矿热炉车间					
1	矿热炉	生产能力：5.8-6.0 万 t/a； 电极	组合件	台	2	

		直径: $\varnothing 1700$ mm; 极心圆直径: $\varnothing 4400 \pm 100$ mm; 炉壳高度: 6375 mm; 炉膛直径: $\varnothing 14000$ mm; 炉膛深度: 3900 mm				
2	单相变压器	型号: HTDSPZ-15000/110, 额定容量: 15000kVA 一次电压: 110kV, 二次测电压: 250V~320V; 二次测电流: 95000A 相数: 单相 频率: 50Hz 调压方式: 27 级有载调压 补偿方式: 中压串联补偿 冷却方式: 强迫油循环风冷却 使用条件: 户内	组合件	台	2×3	
3	炉顶单梁起重机	LDA5t-14.5m	组合件	台	2×1	依托原有
4	开堵眼机	THJ1800-12	组合件	台	2×1	依托原有
5	铁水包车		组合件	台	2×8	依托原有+新增
6	液压装置		组合件	台	2×1	依托原有
二	循环水系统					
1	炉前循环热水泵	KQSN300-M19/285	组合件	台	2×2	依托原有
2	炉前循环冷水泵	KQSN300-N9/418	组合件	台	2×2	依托原有
3	潜污泵	50WQ/E249-11	组合件	台	2	依托原有
4	炉前循环水冷却塔	1000m ³ /h	组合件	台	2×1	依托原有
三	除尘系统中					
1	矿热炉烟气净化装置	旋风+布袋除尘器, 处理气量 $Q=240000$ m ³ /h, 布袋除尘器过滤面积 $F=4800$ m ²	组合件	套	2×1	改建
2	引风机	FS-51-17.3D/ 流量: 240000m ³ /h 功率: 560KW 全压: 5500Pa	组合件	台	2×2	改建
3	出炉口除尘装置	旋风+布袋除尘器, 处理气量 $Q=100000$ m ³ /h 过滤面积 $F=2400$ m ²	组合件	套	2×1	改建
4	出炉口除尘风机	风量 100000m ³ /h, 全压 3000Pa, 1100W	组合件	台	2×1	改建
5	炉顶除尘装置	旋风+布袋除尘器, 处理气量 60000m ³ /h 过滤面积 $F=600$ m ²	组合件	套	2×1	改建
6	炉顶除尘风机	风机风量: 60000m ³ /h, 功率 132kW	组合件	台	2×1	改建
7	2#环保变压器	S13-3150/35kV-0.4kVA	组合件	台	2×1	新增
8	螺杆式空气压缩机	功率: 22KW KPS22 排气压力: 1.0Mpa, 流量: 3.4m ³ /min	组合件	台	2×1	依托原有
9	螺杆式空气压缩机	排气压力: 1.0Mpa, 流量: 6m ³ /min	组合件	台	2×1	新增
10	压缩空气储罐	1m ³	Q345R	台	1	依托原有
四	上料系统					
1	上料斜桥倾角皮带	DT II -B1000 L=29m, H=34.6m, $\alpha=60^\circ$, V=1.25m/s	组合件	台	2×2	依托原有
2	炉顶转运皮带	DT II -B650 L=待定 m, H=1.8m, $\alpha=10^\circ$, V=1.25m/s	组合件	台	2×2	依托原有

3	炉顶料仓	10m ³	组合件	台	2×3	
---	------	------------------	-----	---	-----	--

2.6.2 特种设备

该项目生产过程涉及的特种设备主要为炉顶添加电极糊的单梁起重机、浇铸车间冶金用桥式起重机、压缩空气储罐，特种设备分别见下表2.6.2-1。

表 2.6.2-1 特种设备及其附件一览表

序号	设备名称	规格或型号	数量	单位	安全附件
1	单梁起重机	LDA5t-14.5m	2	台	限位装置、防坠落装置、限重装置
2	压缩空气储罐	1m ³ , Q345R	1	台	压力表、安全阀
3	桥式起重机	QDY32/16-22.3 A7	2	台	限位装置、防坠落装置、限重装置

2.7 公用辅助工程

2.7.1 供配电

1. 电源

宁夏三元中泰已建有三元中泰 330kV 变电站 1 座，变电站主变压器建设规模为 2×240MVA，电压等级为 330/110/35kV。原厂区供电接至中泰 330kV 变电站，引 2 路 110kV 电源线至厂区 110kV 变电站，110kV 两路电源独立运行。接入后，中泰变 111 泰三 II 线受电点有 5.7 万千伏安主变 2 台，为 1、2、3、4#炉供电，装机总容量 11.4 万 kVA；111 泰三 I 线受电点有 5.7 万 kVA 一台；2.3 万 kVA 炉变 2 台，装机总容量 12.3 万 kVA，为 5、6、7、8#矿热炉供电。改造后，厂区供电接至中泰 330kV 变电站，引 2 路 110kV 电源线至厂区 110kV 变电站，110kV 两路电源独立运行。接入后，中泰 111 泰三 II 线受电点有 2 万 kVA 主变 1 台，为 1、2、3、4#矿热炉炉动力变及环保变供电。111 泰三 I 线受电点有 2 万 kVA 主变 1 台，为 5、6、7、8#矿热炉炉动力变及环保变供电。对原有 6 台矿热炉炉变进行更换，用电容量为 270MVA。加之原有 2 台 33000kVA 矿热炉，公司总用电容量 336MVA，330kV 中泰变电站现有供电电源容量为 480MVA，能够满足该项目改造后设备用电的需要。

2. 负荷等级和用电负荷

(1) 负荷等级

根据工艺生产要求及《供配电系统设计规范》的规定，该项目电极的升降设备、矿热炉冷却水泵、仪表控制系统用电负荷为二级用电负荷，其它为三级用电负荷。二级用电负荷采用双回路供电，主电源从中泰 330kV 变电站引 2 路 110kV 电源线至厂区 110kV 变电站，110kV 两路电源独立运行。备用电源引自 10kV 保安电源，630kVA 变压器 2 台。当发生停电时，通过保安电源手动进行切换。

(2) 用电负荷

该项目改建后硅铁矿热炉单台变压器容量为 15000kVA，（1#、2#矿热炉）用电总容量 90000kVA，改建后用其它电负荷见下表。

表 2.7.1-1 其它用电负荷表（1#、2#矿热炉）

序号	装置名称	装机容量 (KW)	运行容量 (KW)	有功负荷 (KW)	视在功率 (kVA)
1	动力电 380V	505	404	303	336
2	循环水系统	75	50	37.5	41.6
	合计	580	454	340.5	377.6

3.全厂供电系统

变电所的主要接线型式均采用双回路进线、单母线分段的供配电方案。依据国家标准GB50052-2009 对二级负荷的规定，装置在正常情况下由双电源同时供电。当某一回路电源发生故障时，另一电源回路的电源进线及变压器容量均能满足装置 100% 的二级用电负荷，以满足供电设施对二级用电负荷要求。

工艺生产用的DCS电源和综合自动化微机监控、保护装置的电源由自备的直流装置供电。当火灾发生且电力系统中断供电时消防设备将由保安电源或由事故应急母线供电。

4.供电系统

（1）供电装置

该项目（1#、2#矿热炉）110kV变压器定容量为 90000kVA，每一台矿热炉设置 3 台 15000kVA油浸式变压器，直接为硅铁矿热炉供电，能够满足该项目生产用电的要求。

110kV电源采用二回双分列线路供电，单母线，六回出线，每回出线供一台硅铁矿热炉，开关站采用敞开式组合电器，电源由中泰 330kV变电站供给。

（2）车间配电

界区内的动力负荷均由变电所直配供电，车间内配电线路以桥架敷设为主，局部埋地或与工艺管道一起沿桥架架空敷设。现场按钮设置在相应的电机旁，45kW以上或工艺要求的电机设现场电流表，工艺装置区内分别设 380V，3P+PE，40A和 220V，1P+N+PE，15A的插座，有防爆要求的场所按规范要求采用防爆电器元件。

（3）全场接地、接零和防静电

电气设备除工艺操作不允许接地的设备外，其余所有配电设备，用电设备正常不带电的金属外壳均设置保护接地，所有可能产生静电的工艺设备、管道、管架等均设置静电接地。系统中的工作接地，保护接地、防静电接地共用一个接地系统，其接地电阻不大于 4 欧。仪表DCS系统接地电阻小于 4 欧。

在各车间内设置接地母排与全厂接地干线相连，车间内的所有接地支线均接至接地母排。所有的接地干线，接地支线及接地母排均采用铜导体。

5.无功补偿

该项目矿热炉采用中压补偿，每相补偿电容容量 10400kVar。补偿后总功率因数达到 0.92 以上。

6.照明

各建筑物内设置照明配电箱，供建筑物内照明，其控制方式视情况而定，分别采用就地控制或照明盘上集中控制。

在变电所，控制室设置 25%的应急照明，工艺装置区的必要场所设置自带可充放电电池的应急灯。重要场所及人员密集的建筑物的出口处设置紧急疏散指示灯。

所有 220V 公用插座回路设置漏电保护。车间内照明采用导线穿管明敷或暗敷。

2.7.2 给排水

一、新增生产用水和生活用水

1.生产用水

根据硅铁矿热炉及其配套设施工艺用水部位及设备用水量指标确定。

2.生活用水

主要为生产过程中职工生活用水及厂管理区的生活用水，厂区绿化及其他用水等，该项目不新增定员，因此未新增生活用水。

3.技术改建后生产用水量

平均小时用水量 87.94m³/h

最大小时用水量 90m³/h

用水部位供水压力 0.35MPa

4.用水水质

该项目生产用水依托厂区现有供水管网，厂区内生产、生活用水由中卫市沙坡头区镇罗工业集聚区工业供水管网供给，管网压力 0.4MPa，接管管径为 DN200，用水主要供给装置区各用水点等。

表 2.7.2-1 技术改建后生产用水量表

序号	用水种类	用水部门	小时用水量 (m³/h)		日用 水量	备注
			平均	最大		
生产用水						
1	循环冷却水补水	循环水泵房	87.94	90	2110.56	24 小时计
2	硅石清洗补水		0.5	1	12	
	合计		88.44	91	2155.56	

厂区原有自来水给排水管网设施齐全，水压约为 0.4MPa，供水能力 600m³/h，因此，原有供水系统供水量可以满足该项目改建后用水需求。

二、给水系统

该项目循环水系统依托厂区现有循环水系统，主要为矿热炉供给循环水。该项目依托的循环水池位于浇铸车间南侧，水池容积为 $76\text{m} \times 163\text{m} \times 2.6\text{m} = 32208.8\text{m}^3$ ，该项目日用循环水冷却水为 $7512.6\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足该项目用水需求。

三、消防给水系统

该项目消防水依托厂区现有循环水池兼做消防水池，有效容积为 32208.8m^3 。目前，公司厂区内设有稳定的消防给水系统，消防能力完全能满足该项目的消防用水要求，该项目消防给水就近接自厂区现有环状消防给水管网。

四、排水系统

改建后生产排水量表见下表。

表 2.7.2-2 改建后生产排水量表

序号	排水点	小时排水量 (m^3/h)		日排水量
		平均	最大	
1	循环水系统	4.7	5	112.8

1. 循环水系统排污

该项目中的清净下水主要来自循环水系统的排污，沉淀后的冲洗水及余热锅炉排污系统分定期排污和连续排污两个系统，循环水系统旁滤水量一般按循环水量的 5~7%，结合地区的运行经验，该项目按循环水量的 5% 进行计算。平均小时旁滤水量 $94.06\text{m}^3/\text{h}$ 。旁滤装置的冲洗水排污量一般为旁滤水量的 2%，平均小时排水量 $4.7\text{m}^3/\text{h}$ 。经过处理后各项指标符合污水综合排放标准（GB8978-1996），作为企业用于绿化，地坪冲洗用水，多余部分可用于矿石进炉前的增湿水。

2. 清净污水系统

界区内雨水通过道路雨水排放管网集中排入界区外的原企业雨水系统。由各建筑物排出的生活污水经化粪池处理后直接排入界区内的雨水排放管网最终进入界区外的原企业雨水系统。

2.7.3 采暖、通风及空调

1. 采暖

该项目供暖依托厂区现有余热锅炉供暖。

该项目控制室设置冷暖型分体壁挂式或立柜式空调机进行采暖。

2. 通风及空调

该项目建构筑物主要以自然通风为主，局部设置机械排风。

该项目 1#、2#硅铁炉采用钢结构，一层为半敞开式布置，以自然通风为主，车间二

层至六层车间四周外墙设置通风窗，利用穿堂风进行自然通风。浇铸车间依托原有采用自然通风。

矿热炉出铁口采用局部通风，矿热炉铁口设置集气罩，采用顶吸+侧吸的收集出铁口产生的烟尘，通过脉冲式布袋除尘器进行净化处理达标后，通过风机高空排放。

2.7.4 供气

项目投产后全厂所需净化压缩空气依托厂区原有空压站。全厂原有装置用净化压缩空气量为 12Nm³/min，空压站现设置各 2 台容量为 3.4Nm³/min 的螺杆式空气压缩机、新增 1 台 6Nm³/min 的螺杆式空气压缩机为 1#、2#矿热炉提供压缩空气。项目投产后，空压站能够满足项目投产后全厂压缩空气用气量。

2.7.5 消防

1.建构筑物的火灾危险性类别划分、耐火等级

根据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）对该项目生产车间的火灾危险性类别划分、耐火等级与防火分区进行设计，具体情况详见下表。

表 2.7.5-1 建构筑物的火灾危险性类别划分、耐火等级

序号	建（构）筑物名称	耐火等级	火灾危险性分类	备注
1	1#、2#矿热炉	二级	丁类	

依据标准：火灾危险性类别分类依据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.1.1 条、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）条文说明第 3.0.1 表 1 进行分类。

2.消防水系统

该项目位于宁夏三元中泰冶金有限公司的厂区内，属于厂区的一部分，该项目消防与总厂消防统一考虑。根据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 8.2.2 条及《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）第 8.2.1 条相关规定，该项目 1-6#矿热炉为丁类车间，火灾耐火等级为二级，可燃物较少，铁水与水接触能引起爆炸，因此不设置室内消防栓系统。

室外消防水消防用水量为 15s/L，火灾发生次数按 1 次、火灾延续时间为 3 小时，该项目最大用水量为 162m³/次。该项目室外消防用水引自接自厂区已预留的消防管网接口，消防管网环形布置，室外消防栓采用地下消防栓，消火栓间距不超过 120m，并布置在厂区干道附近。厂区内已建有消防给水系统，设置有一座有效容积为 32208.8m³循环水池兼做消防水池，配备 2 台消防水泵，消防泵流量为 35L/s，扬程为 45m，一用一备。该项目消防给水就近接自厂区现有环状消防给水管网。依托现有消防水系统可满足该项目消防

要求。

3. 灭火器的配置

按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，该项目生产车间按照火灾危险类别配备相应灭火器，其中在生产车间变压器室等配置磷酸盐干粉灭火器、消防沙，各配电室、控制室设置二氧化碳灭火器等，配置数量详见下表。

表 2.7.5-2 消防设施配备一览表

序号	车间	名称	规格型号	数量	备注
1	1#、2#硅铁炉	手推车式磷酸盐干粉灭火器	AF/ABC5	20×2 具	
		手推车式磷酸盐干粉灭火器	AFT/ABC20	3×2 具	
		二氧化碳灭火器	MT-2	8×2 具	
		消防沙		2×2 桶	

4. 电气系统的消防

电气系统的消防范围包括电缆、各级电压配电装置、主控制室等。

① 电缆防火

AV 电缆选用交联聚乙烯电缆，380V 电缆厂房内采用阻燃电缆，辅助车间采用普通电缆。厂房内 220V 及 380V 电缆基本采用架空托架方式敷设。厂区各车间的电缆连接尽量利用厂区综合管架，局部采用电缆沟。在厂房及各建筑物通向外部的沟道的出口处设封闭的防火隔墙，适当设置防火分段，分段处用阻火包。

所有贯穿电缆的各种孔洞（如穿墙、穿楼板、盘底孔洞、竖井孔洞等）均应封堵，凡有电缆接头处两侧均用阻火包封堵。

② 照明

厂房、电气楼照明系统设正常照明和事故照明网络；正常照明网络由电气楼 380/220V 公共 MCC 供电。事故照明网络正常时由 380/220V 公用 MCC 供电，事故时交流电消失，将自动到 220V 直流蓄电池供电。同时在主要通道及出入口将设应急指示灯。辅助车间正常照明由车间 MCC 供电，事故时采用应急灯作为事故照明。厂房的检修网络由电气楼 380/220V 公用 MCC 供电，其它辅助车间则就近引接。

金属体设备内检修采用安全照明电压 12V，照明灯具接至局部照明变压器 220V/36—24—12V 二次侧，灯具采用手提安全灯。

5. 消防依托

该项目消防主要依托中卫市消防救援支队，中卫市消防中队距离该项目约 27 公里，超过 2.5 公里，一旦发生火灾，消防队不能在 5 分钟之内赶到现场，前期火灾主要依靠自身消防力量。

6. 消防验收

该项目于2022年2月18日取得了中卫市沙坡头区住房和城乡建设和交通局下发的《建设工程消防验收备案凭证》（卫沙建交消竣备字[2022]第0006号）。

2.7.6 防雷、防静电和接地

该项目 1#、2#矿热炉厂房及配套设施属第三类防雷建筑物，变压器中性点直接接地，低压电力系统采用 TN-S 系统。电气设备保护接地线采用专用接地线，照明灯具采用保护管（镀锌钢管）作为接地线。变压器中性点接地电阻 $\leq 4\Omega$ 、电气设备保护接地电阻 $\leq 4\Omega$ 、防雷接地电阻 $\leq 30\Omega$ 、防静电接地电阻 $\leq 100\Omega$ 、仪表接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

接地极采用 $\Phi 50$ 、 $L=2500$ 镀锌钢管，室外接地干线采用 -50×5 镀锌扁钢，支线为 -40×4 镀锌扁钢，屋顶避雷带采用 -11×4 镀锌扁钢或 $\Phi 10$ 的镀锌圆钢，引下线采用建筑物柱内主钢筋或 -25×4 镀锌扁钢。

该项目分别于 2021 年 10 月 4 日和 2021 年 11 月 9 日由宁夏云端天际防雷科技服务有限公司对雷电防护装置进行检测，检测结果全部符合国家现行技术规范要求。

2.7.7 自动控制系统

该项目矿热炉为矮烟罩半密闭矿热炉，其控制系统采用 PLC 系统对配料、送料、加料控制系统、炉控系统（包括工艺参量和电参量）、循环水检测系统、净化控制系统进行远程控制。

矿热炉控制系统由电炉计算机工作站、电炉控制 PLC 主站、水排远程 I/O 从站、液压站远程 I/O 站、布料系统远程 I/O 站组成。控制系统主要测量信号、计量信号、报警信号、控制信号均由 PLC 采集处理。电炉变压器、35kV 高压柜、电极升降及抱闸装置、液压系统、冷却总管温度及压力等各种保护及联锁关系都是通过 PLC 联锁实现的。系统具有手动、自动控制方式，并能把数据传送到上位机，完成打印报表、贮存数据等功能，实现全自动电极升降。

2.7.7.1 生产过程控制水平

本项目每台矿热炉生产过程采用 PLC 控制系统。整个自动控制系统利用分布式网络结构实现对矿热炉实现自动控制。矿热炉的控制系统分为四大部分：配料、送料、加料控制系统；炉控系统（包括工艺参量和电参量）；循环水检测系统；净化控制系统。

本项目控制系统采用控制系统计算机—电气传动—自动化仪表相结合的控制方案。

系统的主要信号：计量信号、报警信号、控制信号均由 PLC 集中采集处理。系统具有手动、自动、机旁操作三种控制方式，并能把数据传送至上位机，完成打印报表贮存

数据等功能，保证了系统的可靠性、准确性、先进性。

整个控制网络结构为：计算机工作站与各系统的 PLC 之间，通过工业以太网进行通讯，主站 PLC 与远程 I/O 从站之间采用 Profibus-DP 现场总线网结构；通过光纤(柜与柜间)或总线电缆进行通讯，形成工业控制网络，完成对各工艺参数的监视和控制。各系统间采用光纤环型网络通讯。实现了生产的控制、操作、管理一体化。

PLC 系统选用西门子 S7-300 系列。上位机采用西门子 WINCC 监控软件作为人机界面，根据生产工艺要求制作各种监控画面，为操作人员提供了可靠有效的人机接口，大幅度提高了电炉的控制与管理水平。控制系统（主要测量信号、计量信号、报警信号、控制信号均由 PLC 采集处理。电炉变压器、35kV 高压柜、电极升降及抱闸装置、液压系统、冷却总管温度及压力等各种保护及联锁关系都是通过 PLC 联锁实现。系统具有手动、自动控制方式，并能把数据传送到上位机，完成打印报表、贮存数据等功能，实现全自动电极升降。

系统工作方式：本套系统的操作方式为三种方式，机旁控制方式、集中手动控制方式、集中自动控制方式。

2.7.7.2 重要部位的温度、压力等关键参数的测量、报警、自动联锁保护

一.加料系统

1.加料系统报警设置

- (1) 料仓料位设低料位、低低料位声光报警。
- (2) 空气压力低限（0.55MPa）声光报警。低低限（0.50MPa）声光报警。
- (2) 皮带跑边断路器跳闸、现场紧急拉线开关跳闸设置声光报警。
- (2) 日料仓炭材温度高限（180℃）声光报警。

2.加料系统联锁设置

- (1) 料位仓料位低低报警延时 7 分钟停炉。
- (2) 空气总管压力 $\leq 0.45\text{MPa}$ 时停炉。
- (3) 皮带跑边断路器跳闸、现场紧急拉线开关跳闸，相关联锁皮带全部停止运行。
- (4) 任一皮带或分料器故障，停加料所有电机。

二. 循环水系统

1.循环水系统报警设置

- (1) 循环水总管压力低限（0.1MPa）声光报警。
- (2) 各路回水冬季温度高限（45℃）声光报警，夏季温度高限（55℃）声光报警。

(3) 各路循环水进出口温差高限（10℃）声光报警。

2.循环水联锁设置

(1) 设置每台炉 A,B,C 相变压器冷却器进水压力报警低限（L）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，各炉 A,B,C 相变压器冷却器停车低低限（LL）时，PLC 控制系统发出故障热停炉信号，检查冷系统的冷却效果及设备故障。

(2) 设置各水槽压力报警低限（L）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，各水槽压力停车低低限（LL）时，PLC 控制系统发出故障热停炉信号，设备故障。

(3) 设置循环水总管进口温度高于报警高限（H）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，当出口温度高于停车高高限（HH）时，PLC 控制系统发出热停炉信号，检查冷系统的冷却效果及设备故障。

(4) 设置循环水出口温度报警高限（H）和停车高高限（HH）当某一出口水管温度高于报警高限（H）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，当出口温度高于停车高高限（HH）时，PLC 控制系统发出热停炉信号，断电停车。检查设备故障原因。

三.液压系统

矿热炉生产主要控制的是三相电极，根据实时监测的电极电流和电极电压，控制三相电极的升降和压放，实现对三相电极做功的控制。电极的动作由 PLC 系统控制液压系统的电磁阀实现控制，为保证安全的控制电极主要设置液压系统压力低自动停止升降电极，液压系统突然失压状态下三相电极自动锁定，电磁阀失灵状态下电极急剧动作情况下自动跳闸，液压油位低启动停泵等报警联锁，具体设置如下：

1.液压系统报警设置

(1) 液压站进、回油压力低限（8MPa）、高限（11.5MPa）声光报警。

(2) 液压站油位上限（2/3）、下限（1/2）声光报警、45%以下连续报警。

(3) 液压站油温低限（25℃）、高限（55℃）声光报警。

(4) 液压站设置两台油泵，一用一备。主油泵停止运行时，声光报警，作业人员通过控制系统或通知现场作业人员启用备用泵。

(5) 电极位置上限(1200mm)、下限（300mm）声光报警。

2.液压系统联锁设置

(1) 液压站油位≤20%时停炉，停液压站所有油泵。

(2) 操作室内装电磁阀紧急断电钥匙和油泵跳后的紧急升降操作按钮。

(3) 三相电极压放时必须单个进行压放。处于就地位置时，只能在现场操作。处于远程位置时，只能在电脑上操作，且电脑上点击一次，电磁阀动作一次，一次点击最多保持 10s。

四.矿热炉供电系统

1.为了保证变压器的正常稳定运行,在电炉变压器的一次侧设有电流表和电压表,二次侧每相各设一只电流表和电压表。在一次侧还装功率表、有功电度表和无功电度表等指示和记数仪表。

在可编程序控制器的测量部分,变压器的一次和二次电压和电流经过相关的互感器,将大的电压和电流信号变换为更小等级的电压和电流信号连接到相应的可编程序控制器模板。此外,有功功率和无功功率等也由相应的功率表以脉冲的形式发送给 PLC 的高速计数模板。在 PLC 内部,经过计算,实时的有功和无功功率和炉次的相关数据都可以在主控室的电脑上显示。在工控机上,有功和无功功率的历史数据都可以用相关的历史曲线来记录,以备统计和故障分析。

2.报警设置

- (1) 变压器轻、重瓦斯报警。
- (2) 变压器油温高报警。
- (3) 高压过流报警、低压过流报警。

3.联锁保护装置

为防止人员误操作而发生的事故,矿热炉安装下述联锁保护装置:

- (1) 前后隔离开关联锁装置,以防止隔离开关带负荷操作。
- (2) 前后接地刀和隔离以及真空开关的联锁。
- (3) 油温保护。当变压器油温达到规定值时,检测设备发出信号。当油温再升高达到极限时,PLC 发出信号使高压断路器自动跳闸。
- (4) 变压器冷却水压力和流量联锁保护。

五.尾气净化系统

- (1) 过滤器入口温度低限(200℃)、高限(260℃)报警。
- (2) 过滤器入口压力 $\geq 2.5\text{KPa}$ 时报警。
- (3) 过滤器入口压力降 $\geq 3.0\text{KPa}$ 时报警。
- (4) 鼓风机入口低报(200℃)、高报(250℃)。

(5) 除尘压力高限报警（18KPa），低限报警（5KPa）。

(6) 粉尘仓料位≥90%报警。

2.8 项目建设及“三同时”执行情况

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021]88号）和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令36号，77号令修订）规定：生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（简称：“三同时”）。安全设施投资应当纳入建设项目概算。该建设项目“三同时”执行情况见图。

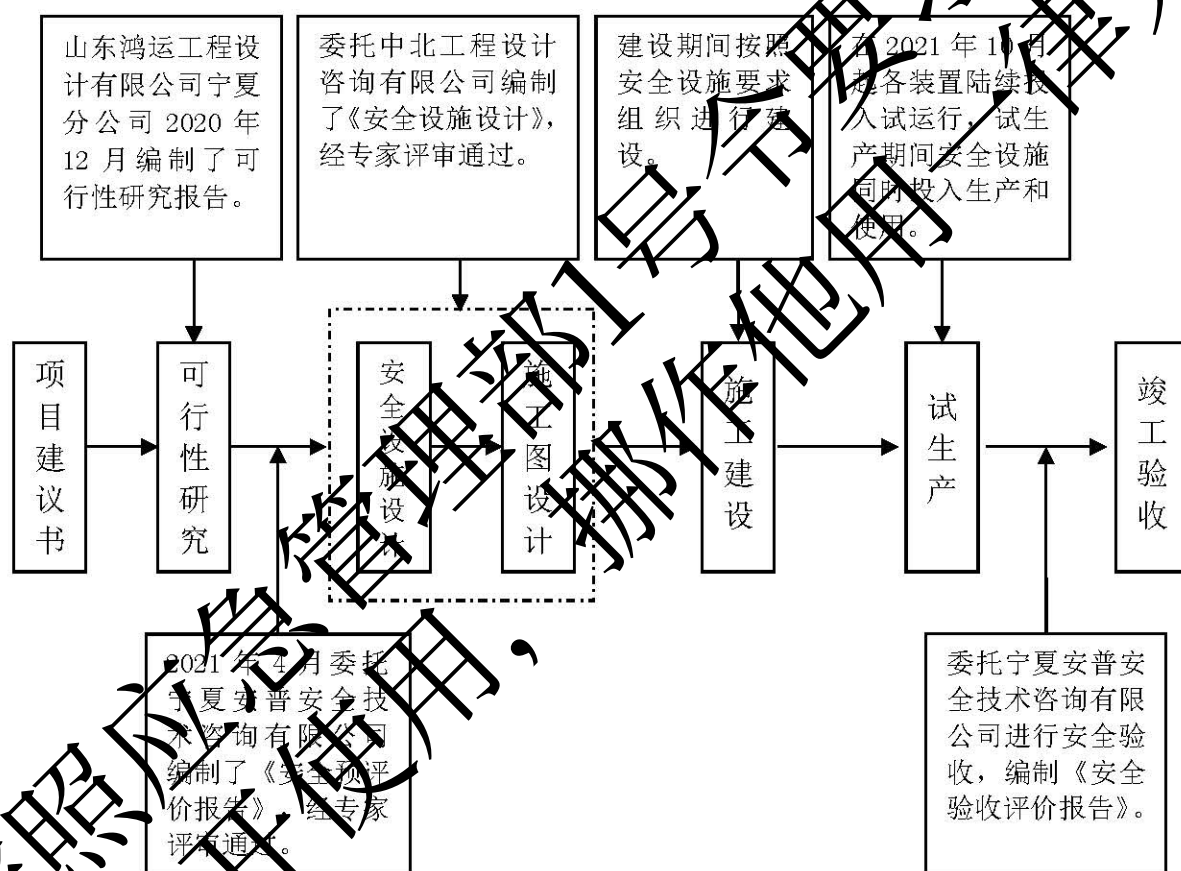


图 2.8-1 建设项目“三同时”执行情况

2020 年 12 月 22 日，中卫市沙坡头区工业信息化和商务局下发了《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》项目代码：2020-640502-31-03-013845。

2021 年 4 月，委托宁夏安普安全生产技术咨询有限公司对公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目进行了安全预评价，编制了《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全预评价报告》，该预评价报告经专家评审通过。

2021 年 7 月，委托中北工程设计咨询有限公司对公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目进行了安全设施设计，编制了《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项

目安全设施设计》，该设计经专家评审通过。

项目于 2021 年 8 月开工，2021 年 10 月竣工，矿热炉于 2021 年 11 月 18 日投入试运行。

该建设项目于 2021 年 11 月开始试生产，截止本次安全评价现场调查时，试生产正常，建设项目的安全设施“三同时”制度落实情况良好，基本做到了与主体工程同时设计、同时施工和同时投入试生产运行和使用，试生产期间未发生安全生产事故。

项目按照建设项目“三同时”要求委托有资质的单位编制了《安全预评价报告》、《安全设施设计》，经专家评审通过。建设项目前期工作完成情况如下表。

表 2.8-1 建设项目前期工作完成情况汇总表

序号	类别	文件名称	批准文号或资质编号	编制或批准单位
1.	立项批复	《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》	项目代码: 2020-640502-31-03-0-3845	中卫市沙坡头区工业和信息化商务局
2.	安全预评价	《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全预评价报告》	APJ-(宁)-004	宁夏安普安全技术咨询有限公司
3.	安全设施设计	《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全设施设计》	A261002719 工程设计综合资质乙级	中北工程设计咨询有限公司
4.	应急预案备案	企业已编制了应急预案，并组织专家进行了评审，在中卫市沙坡头区应急管理局进行了备案，备案号为：卫沙应急（预备）640501202004210042。备案有效期 2020 年 9 月 29 日至 2023 年 9 月 28 日。		
5.	安全验收评价报告	《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全验收评价报告》	APJ-(宁)-004	宁夏安普安全技术咨询有限公司

2.9 安全设施设计对安全预评价报告中对策、建议的采纳

《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全预评价报告》在采纳项目建议书中提出的安全措施的同时，得出如下评价结论：评价组认为宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全预评价报告从安全生产角度符合国家有关法律、法规、技术标准要求，在采取可研报告及本报告提出的安全对策措施的前提下，项目的建设可满足安全生产要求，其风险程度是可控的。项目建设单位应委托具备资质的设计单位和施工单位进行该项目的初步设计及建设施工，在设计中充分考虑《可行性研究报告》及本评价报告提出的安全对策措施及建议，在施工中必须认真按照设计文件和本评价报告中提出的安全对策措施组织施工，确保各项安全设施安装到位并在试运行前调试使之达到安全使用要求。

《宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目安全预评价报告安全预评价报告》从选址及总平面布置、生产工艺及设备设施、公用工程、安全管理等方面提出的安全对策措施和建议可作为初步设计、安全管理依据之一。建设单位应从设计、施工、安装、运行到验收投产等环节对本报告提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，并将各项安全对策措施落到实处；切实落实工程建设项目安全设施“三同时”要求。

安全设施设计编制单位——中北工程设计咨询有限公司在认真分析安全预评价报告的基础上，对其提出的针对设计具有实际可操作性安全对策措施和建议基本进行了采纳，安全设施设计在评审中根据专家意见进行了修改并全部采纳专家提出的修改意见和建议，并根据设计规范对于安全措施具体化。

2.10 项目建设期安全管理

该项目在建设、施工期间，建设单位指定了安环部和相关部门负责对整个项目的安全、质量监督，在施工过程中。公司安环部每天对各项目进行监督检查，指定专人不定期对项目设备改造施工情况进行检查、对车间及外协单位施工场所使用的电动工具、防坠落设施、作业机械、作业工具、电气接线是否规范等安全隐患进行检查，坚决制止违章指挥，违章作业。把杜绝安全事故的发生放在第一位。施工期间未发生安全生产事故。

2.11 劳动定员与工时制度

该项目日生产时间 24 小时，一年生产时间 300 天，全年工作时间约为 7200 小时。

该项目矿热炉改建前后劳动定员不发生变化，建设单位矿热炉改建涉及劳动定员主要包括矿热炉配料工、五层加料工、炉前工、出炉工、中控操作工、加糊工、电工、班长、炉长，建设单位每台矿热炉岗位设置、劳动定员完全相同，建项目劳动定员 126 人，其中加糊工、炉长为白班制，其余岗位工时制度为四班三运转。中控室操作工为女工，建设单位每台矿热炉岗位设置情况见下表。

表 2.11-1 建设项目劳动定员、岗位设置及工时制度一览表

序号	岗位设置	劳动定员（人）	工时制度（h）	备注说明
	加糊工	1×2	白班制，8h/班	
2	配料工	4×2	四班三运转，8h/班	
3	五层加料工	4×2	四班三运转，8h/班	
4	炉前工	20×2	四班三运转，8h/班	

序号	岗位设置	劳动定员（人）	工时制度（h）	备注说明
5	出炉工	20×2	四班三运转，8h/班	
6	中控室 操作工	4×2	四班三运转，8h/班	
7	电工	4×2	四班三运转，8h/班	
8	班长	4×2	四班三运转，8h/班	
9	炉长	2×2	白班制，8h/班	
10	合计	126		

2.12 安全管理

2.12.1 安全生产领导小组

公司成立了安全生产领导小组，2018年5月23日对公司安全生产领导小组成员进行了调整，并以《宁夏三元中泰冶金有限公司关于调整安全生产管理机构及专职安全生产管理人员的决定》（宁三元发[2018]26号）对调整后的安全生产领导小组人员构成、职责进行了确认，公司安全生产领导小组成员情况如下：

组 长：房守忠

副组长：蔡江金

成 员：房建鑫 任海燕 房建东 范玉峰 赵鹏 蔡芳

安全领导小组是公司安全生产管理工作的领导机构，安环部为安全生产领导小组日常办事机构，安全生产领导小组办公室主任由安环部部长兼任。

2.12.2 公司安全管理组织机构

公司成立了安全环保部，2020年8月1日经公司研究决定，将公司环保业务工作并入安环部管理，成立安环部，配备安全、环保管理人员。并以《宁夏三元中泰冶金有限公司关于成立安全环保部的通知》（宁三元发[2020]108号），公司安环部组织机构及成员情况如下：

部长：蔡江金

安全员：任海燕、薛磊

同时，公司还任命了兼职安全员，各部门配备了负责日常安全、环保和职业健康安全工作的现场专员，形成了覆盖全公司的安全生产管理网络，自上而下实现层级管理。公司安全生产领导小组、安环部及公司专（兼）职安全员按照管理职责实施管理。

2.12.3 公司安全管理情况

一、安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程

公司已建立了安全管理体系文件。体系主要包括以下内容：

安全生产责任制：建立了包括主要管理人员（董事长、总经理、副总经理、安环部部长等）安全职责、主要岗位（配料工、维修工、电工供应部、质检员）安全职责、部门（办公室、财务部、安环部等）工作职责等。

安全管理制度：建立了包括《安全生产会议管理制度》、《安全生产费用管理制度》、《安全培训教育制度》、《安全隐患排查管理制度》等在内的各项安全管理制度。

操作规程：建立了《硅铁矿热炉安全技术操作规程》、《起吊工具安全技术操作规程》等，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清单见表 2.12.3-1。

表 2.12.3-1 安全生产责任制、管理制度操作规程汇总表

序号	名称	序号	名称
一、安全生产责任制			
二、管理制度			
1	安全生产目标管理制度	2	识别和获取使用安全生产法律法规标准及其它要求管理制度
3	安全培训教育制度	4	安全风险辨识管理制度
5	生产作业场所危害因素检测制度	6	安全检修管理制度
7	防尘、防毒管理制度	8	危险化学品安全管理制度
9	安全生产费用管理制度	10	劳动防护用品（具）和保健品管理制度
11	生产设施安全管理制度	12	安全设施安全管理制度
13	生产安全事故管理制度	14	职业卫生管理制度
15	仓库、罐区安全管理制度	16	安全生产会议管理制度
17	安全生产奖惩管理制度	18	防火、防爆管理制度
19	消防管理制度	20	禁火、禁烟管理制度
21	特种作业人员管理制度	22	危险化学品运输、装卸安全管理制度
23	管理制度评审和修订管理制度	24	关键装置、重点部位安全管理制度
25	生产设备拆除和报废管理制度	26	承包商管理制度
27	供应商管理制度	28	变更管理制度
29	危险化学品储存出入库安全管理制度	30	监视和测量设备管理制度
31	应急救援预案管理制度	32	安全隐患排查管理制度
33	安全标准化运行自评管理制度	34	管理部门、基层班组安全活动管理制度
35	公司内交通安全管理制度	36	控制室管理制度
37	进入受限空间作业安全管理制度	38	动火作业安全管理制度
39	高处作业安全管理制度	40	动土作业安全管理制度
41	盲板抽堵作业安全管理制度	42	断路作业安全管理制度

序号	名称	序号	名称
43	吊装作业安全管理制度	44	临时用电作业安全管理制度
45	高温作业安全管理制度	46	公司领导现场带班制度
47	工艺事故管理制度	48	电气管理制度
49	公用工程管理制度	50	安全生产目标、责任制考核奖惩管理制度
51	文件档案管理制度	52	建构筑物管理制度
53	职业危害控制管理制度	54	生产设备管理制度
55	自动化仪表控制系统管理制度	56	工艺管理制度及考核办法
57	外来施工队伍安全管理制度	58	安全生产风险公告管理制度
59	应急救援物资装备储备管理制度	60	安全工作制度
61	安全生产民主监督管理制度	62	安全生产承诺制度
63	安全生产违法行为责任共担制度	64	网格化管理制度
65	安全生产责任追究制度	66	交接班制度
67	特种设备管理制度	68	安全生产风险分析制度
69	重大危险源管理制度	70	建设项目“三同时”管理制度
71	安全隐患报告和举报奖励制度	72	安全警示标志与危害告知管理制度
73	安全生产事故报告度	74	安全绩效评定管理制度
75	安全生产事故管理制度	76	安全生产信息管理制度
77	安全生产隐患排查与风险管控制度	78	安全生产应急救援管理制度
79	班组安全活动制度	80	应用四新技术管理制度
81	安全生产风险预测预警管理制度	82	倒闸操作工作票制度
83	检修工作票制度	84	工作许可制度
85	工作间断、转移和终结制度	86	气瓶使用安全管理制度
87	安全承诺制度	88	安全生产风险管控管理制度
89	安全风险警示报告制度		
三、操作规程			
1	硅铁矿热炉安全技术操作规程	2	变电所安全操作规程
3	高压电气设备安全技术操作规程	4	低压电气设备安全技术操作规程
5	风机安全技术操作规程	6	化验室安全技术操作规程
7	成品检验安全技术操作规程	8	计量设备安全技术操作规程
9	起吊工具安全技术操作规程	10	炉前工安全技术操作规程
11	出炉工安全技术操作规程	12	铸包工安全技术操作规程
13	配电工安全技术操作规程	14	电工安全技术操作规程
15	维修工安全技术操作规程	16	精整工安全技术操作规程

序号	名称	序号	名称
17	司磅工安全技术操作规程	18	冶炼车间环保工操作规程
19	销售部成品保管操作规程	20	装载机司机安全技术操作规程
21	叉车司机安全技术操作规程	22	起重机安全技术操作规程
23	电极糊工安全技术操作规程	24	电焊机安全技术操作规程
25	手持电动工具安全技术操作规程	26	气焊（割）安全技术操作规程
27	台钻安全技术操作规程	28	砂轮机安全技术操作规程
29	上料工安全操作规程	30	八大危险作业操作规程
31	矿热炉停炉操作规程	32	矿热炉循环水泵停水操作规程
33	矿热炉停电事故操作规程		

二、应急管理

1、应急救援组织

宁夏三元中泰冶金有限公司成立了事故应急救援指挥部，明确应急救援指挥部成员及其职责。确保发生事故时能够及时展开应急救援。应急救援指挥体系如下图：

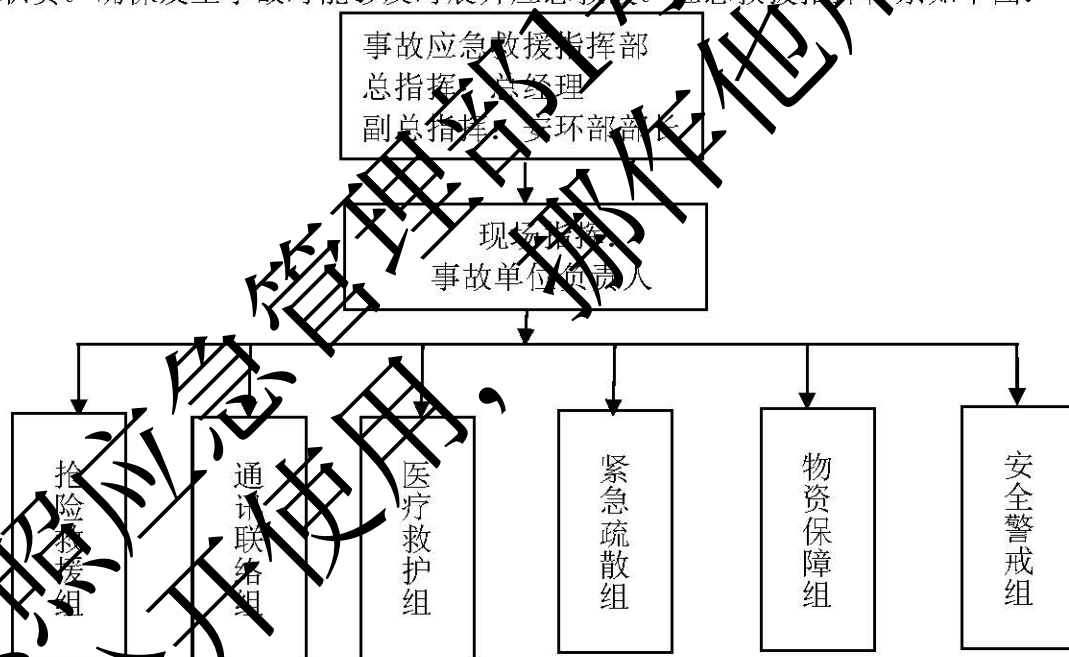


图 2.12.3-1 应急救援组织机构图

2、应急救援预案

宁夏三元中泰冶金有限公司应急预案汇编情况见下表。

表 2.12.3-2 宁夏三元中泰冶金有限公司应急预案一览表

序号	制度名称	序号	制度名称
一、综合应急预案			

序号	制度名称	序号	制度名称
二、专项应急预案			
1.	其他爆炸（铁水遇水爆炸）事故专项应急预案	2.	有限空间事故专项应急预案
3.	触电事故专项应急预案	4.	自然灾害事故专项应急预案
5.	喷炉事故专项应急预案	6.	特种设备事故专项应急预案
7.	变压器火灾事故专项应急预案	8.	食物中毒事故专项应急预案
三、现场处置方案			
9.	火灾事故现场应急处置方案	10.	机械伤害事故现场应急处置方案
11.	高处坠落事故应急处置方	12.	触电事故现场处置方案
13.	物体打击事故现场应急处置方案	14.	灼烫事故现场处置方案
15.	车辆伤害事故现场处置方案	16.	淹溺事故现场处置方案
17.	中毒和窒息事故现场处置方案	18.	其他伤害事故现场处置方案

3、应急救援预案演练

为了评估事故的应急准备状态和应急能力，发现并及时修改应急预案执行程序、行动中的缺陷和不足，澄清相关部门和人员的应急职责，改善其协调问题，进一步提高全员安全意识。宁夏三元中泰冶金有限公司定期组织相关人员进行了演练，演练结束后对演练进行了效果评估，对在演练过程中存在的问题及改进措施进行了培训。通过应急救援演练，进一步提高员工安全意识和掌握事故应急救援方法。宁夏三元中泰冶金有限公司已于 2020 年 9 月 29 日取得了由中卫市沙坡头区应急管理局发放的《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》，备案编号：卫沙应急（预备）640501202004210042

4、应急设施

表 2.12 3-3 宁夏三元中泰冶金有限公司应急设施一览表

序号	物资名称	型号规格	配备部门	数量	备注
1	担架	铝合金	1#、2#炉 2 楼配电室	2 副	
2	急救箱		1#、2#炉 2 楼配电室	2 只	
3	安全带	5 点式	备件材料库房	5 付	
4	一氧化碳检测仪		配电室	2 台	
5	防毒面具	一氧化碳	1#、2#炉 2 楼配电室	2 个	
6	正压式空气呼吸器		1#、2#炉 2 楼配电室	2 套	

7	防烫隔热面具		操作室	6 个	
8	铁锹	金山 50×25	炉台	60 把	
9	微型消防应急柜		二层平台	1 个	
10	15 座客车		办公楼前车棚	1 辆	
11	7 座客车		办公楼前车棚	1 辆	
12	干粉灭火器	8Kg	1#、2#炉配电室、液 压站、控制室	16 瓶	
13	消防铁锹		1#、2#炉四楼平台	2 把	
14	消防沙槽	1.5 立方	1#、2#炉四楼平台	2 个	
15	对讲机		各生产部长、安全 员、应急办、门卫、 材料库、配电室	32 部	
16	干粉灭火器	35Kg	1#、2#炉三楼 变压器平台	6 个	
17	绝缘鞋		1#、2#炉配电室	2 双	
18	绝缘手套		1#、2#炉配电室	2 双	
19	验电棒		1#、2#炉配电室	1 支	
20	应急手电		1#、2#炉配电室	2 个	

三、日常安全管理

公司在安全管理组织机构和安全管理人员配备方面基本能够满足日常安全生产管理工作需要，制定有相应的安全生产管理制度和各单位、部门的岗位安全生产责任制，制定有各岗位作业人员的操作规程。公司安全生产领导小组定期、不定期的组织相关人员对公司的日常安全生产管理工作进行安全检查，加强安全生产工作；公司总经理为公司安全第一责任人，主持全面的安全生产工作，安环部、专职安全员负责对作业现场、作业过程进行日常检查监督，定期对作业人员进行安全教育培训。

公司为作业人员缴纳了工伤保险，并配发了个体劳动防护用品。

2.13 安全设施投资

该项目建设投资：建设（1#、2#矿热炉）总投资 15000 万元，其中安全设施投资为 549.8 万元，占总投资的 3.67%。本建设项目安全设施主要包括预防事故设施、控制事故设施、减少和消除事故影响设施及安全教育培训投资四部分，具体安全设备设施配备见下表 2.13-1；

表 2.13-1 安全设备设施投入一览表

序号	安全设施和措施		费用万元	占安全投资的比例（%）
一	预防事故设施			
1	检测、报警设施	自动控制系统、压力表、温度计、流量计等	180	32.74
2	设备安全防护设施	防护罩、防护屏、负荷限制器、行程限制器、制动、防雷防静电设施、保温隔热设施、防腐防渗漏设施、传动设备安全闭锁设施、电气过载保护设施等。	213.33	38.80
3	防火设施	防防火墙、防火门等	13.33	2.43
4	作业现场防护设施	轴流风机、防护栏、防护网、防滑地面等	13.33	2.44
5	安全警示标志	安全警示标志、公示牌、安全色、风向标等	6.67	1.21
二	控制事故设施			
1	泄压和止逆设施	泄压阀、止逆阀、事故阀、放空管等	30.67	6.67
2	紧急处理设施	应急系统、紧急联动、紧急停车系统	8	1.46
三	减轻和消除事故影响设施			
1	防止火灾蔓延设施	防火门、防火材料涂层等	9.33	1.70
2	灭火设施	灭火器、消火栓、消防管道等	13.33	2.43
3	紧急个体处理设施	防毒面具、防护服、应急照明等	1.33	0.24
4	逃生避难设施	安全通道	16.67	3.03
5	应急救援设施	医用包、担架等	10	1.82
6	劳动防护用品和装备	工作人员劳保服等	6.67	1.21
7	特种设备检测	员工体检、医保等	3.33	0.61
四	安全管理费用			
1	安全教育培训费用	员工安全教育、三级培训	3.34	0.61
2	其它安全费用		4.47	0.81
合计			549.8	100.00

第三章 危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险、有害因素辨识依据

本报告危险、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/T13861-2009）、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）、《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》（GB18218-2009）以及项目生产工艺特点进行危险、有害因素分类辨识。

3.2 主要危险、有害物质辨识

3.2.1 物料危险因素辨识

一、原辅材料

该项目生产过程的原辅材料有：硅石、兰炭、铁屑、电极糊等；产品：硅铁；另外还有检、维修时使用的压缩氧气、乙炔及压缩空气。生产过程中产生的一氧化碳、二氧化硫等。

二、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 445 号，2016 年修订）

《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）

《易制爆危险化学品名录（2017）》（公安部公告）

三、辨识结果

根据《危险化学品目录》（2015 年版）和该公司提供的资料，该项目在生产作业过程中可能存在的主要危险、有害物质有：生产过程中产生的一氧化碳、二氧化硫等；检修时使用的氧[压缩的]、乙炔[溶于介质的]及压缩空气。

根据《易制毒化学品目录》识别，该项目生产过程所涉及的危险物质均不属于易制毒化学品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》和《第二批重点监管危险化学品名录》，该项目重点监控的危险化学品为一氧化碳、二氧化硫、乙炔。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）分析辨识，该项目生产过程中涉及的一氧化碳、二氧化硫、氧[压缩的]、乙炔[溶于介质的]属于危险化学品，见表 3.2.1-1：

表 3.2.1-1 项目涉及危险化学品

序号	危险物质	危险特性	闪点 (°C)	引燃点 (°C)	爆炸极限 V%	火灾分类	主要分布场所
1	二氧化硫	有毒气体	/	/	/	戊	烟气成分
2	氧气	助燃气体	/	/	/	乙	检维修使用
3	乙炔	易燃气体	-17.7	305	2.1-80.0	甲	检维修使用
4	一氧化碳	易燃气体	<-50	610	12.5-74.2	乙	烟气成分

依据《危险化学品目录》（2015 年版）、《各类监控化学品名录》（中华人民共和国化学工业部令第 11 号）和《高毒物品目录》（2003 版），该项目原料辅料不涉及剧毒化学品、易制毒化学品。

依据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）以及《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化学品的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该项目检维修使用的乙炔、矿热炉产生的烟气中含有的二氧化硫和一氧化碳属于首批重点监管的危险化学品。

依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中储存物品的火灾危险性分类，二氧化硫火灾危险特性分类为戊类、一氧化碳火灾危险性分类为乙类、氧气的火灾危险性分类为丙类、乙炔火灾危险性分类为甲类、氧气火灾危险性分类为乙类。

3.2.2 主要危险有害物质理化特性

一、二氧化硫理化性质及危险特性

表 3.2.2-1 二氧化硫理化性质及危险特性表

标识	中文名：二氧化硫	英文名：sulfur dioxide	CAS 号：7446-09-5
	分子式：SO ₂	分子量：64.06	UN 号：1079
理化性质	外观与性状：无色气体，具有窒息性特臭。		
	溶解性：溶于水、乙醇		
	熔点/°C：-75.5	临界温度/°C：157.8	相对密度（水=1）：1.43
	沸点/°C：-10	临界压力/Mpa：7.87	相对密度（空气=1）：2.26
	最小引燃能量/mJ：无意义	饱和蒸汽压/Kpa：338.42（21.1°C）	燃烧热/（kJ·mol ⁻¹ ）：无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点/°C：无意义	聚合危害：不聚合
	引燃温度/°C：无意义	爆炸极限/%：无意义	稳定性：稳定
	禁忌物：强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物		
危险特性	危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		

	灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风处灭火。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。
毒性	侵入途径：吸入 毒性：中度 急性毒性：LC₅₀ 6600mg/m³,1 小时（大鼠吸入）
对人体危害	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。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；较高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。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。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴橡胶手套。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离。小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，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。
储运	储存于阴凉、通风的室内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。搬运时轻装轻卸，运输按规定路线行驶，不在居民区和人口稠密区停留。

二、氧气危险特性及理化性质

表 3.2.2-2 氧气危险特性及理化性质表

物质名称：氧、氧气			
物化特性		CAS NO.: 7782-44-7	
沸点（℃）	-183.1	比重（水=1）	1.14（-183℃）
饱和蒸气压（kPa）	506.62（-164℃）	熔点（℃）	-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（℃）	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，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，与易燃物（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。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。			
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，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，钢瓶不得摔、震、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		

三、乙炔危险特性及理化性质

表 2-2-3 乙炔的理化特性及危害特性表

危险货物编号		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 (16.8°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。		
火灾爆炸危险数据			
闪点 (°C)	-17.7	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。		
危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。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。			
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。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
操作注意事项：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。在传递过程中，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。			
储运注意事项：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。			
防护措施			
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，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	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。		

四、一氧化碳危险特性及理化性质

表 3.2.2-4 一氧化碳危险特性及理化性质表

理化性质	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	UN 编号：1016
	危规号：21005	RTECS 号：	CAS 号：630-08-0
	危险类别：第 2.1 类 易燃气体	化学类别：非金属氧化物	
	包装标志：有毒气体、易燃气体	包装类别：II 类包装	
	性状：无色无臭气体。		
	熔点/℃：-199.1	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂	
	沸点/℃：-191.4	相对密度（水=1）：0.79	
	饱和蒸气压/kPa：无资料	相对密度（空气=1）：0.97	
	临界温度/℃：-140.2	燃烧热（kJ·mol ⁻¹ ）：无资料	
	临界压力/Mpa：3.50	最小点火能/mJ：无资料	

燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：二氧化碳
	闪点/℃：<-50	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（体积分数）/%：12.5~74.2	稳定性：稳定
	引燃温度/℃：610	禁忌物：强氧化剂、碱类
	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。 ·灭火方法：切断气源。若不能切断气源，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、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。	
毒性	接触限值：PC-TWA：20 mg/m ³ （非高原） PC-STEL：30mg/m ³ （非高原） 急性毒性：LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：2069mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）	
对人体危害	·侵入途径：吸入。 ·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、呕吐、乏力，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、肌快、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%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 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	·皮肤接触： ·眼睛接触： ·吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸胸外心脏按压术。就医。 ·食入：	
防护	·工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 ·呼吸系统防护：空气中浓度超标时，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、一氧化碳过滤式自救器。 ·眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 ·手防护：戴一般作业防护手套。 ·身体防护：穿防静电工作服。 ·其它：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器，穿消防防护服。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。	
储运	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

3.2.3 选址与总平面布置危险因素辨识与分析

1、项目选址位于中卫市沙坡头区镇罗工业园区宁夏三元中泰冶金有限公司现有厂区内，是经政府规划设立的工业园区，选址基本合理。

2、厂区建（构）筑物之间的防火间距未按设计要求布置，发生火灾容易造成事故扩大，损失增加。

3、厂区未合理安排人流、车流；人流，物流不分，容易引起交通混乱，发生车辆伤

害。

4、厂区和车间内消防通道被堵塞，发生火灾时，可能造成事故扩大。

5、管线、管架、管沟平面布置、竖向布置、共沟敷设不合理，可能引起火灾、触电、相互污染等危险。

6、建（构）筑物的火灾危险性分类与耐火等级、结构、层数、面积、泄压面积等因素不符合要求，会影响到生产过程的安全性，建筑设计不合理，可能引发火灾、坍塌。

7、建筑物设计的隔音措施不当，工作环境受到严重的噪声干扰，对职工的听觉造成伤害。

8、建（构）筑物的地基处理不当，由于建（构）筑物的自重，可能造成地基局部沉降，引起建（构）筑物倒塌、人员伤亡。

9、变配电室的门，未向外开启，发生事故时，人员不能安全撤离，引发更大的事故伤亡。

10、车间紧急出入口、通道、走廊、楼梯等，未设置应急照明，发生事故时不利于人员疏散。

11、厂区未规划机动车行驶通道，无限速、转弯灯等交通标志，容易造成车辆伤害事故。

12、厂区布置和车间工艺布置，未设置安全通道，出现异常或紧急情况下，不能有效供人员、消防车辆、救援车辆使用，导致事故发生或扩大。

3.2.4 生产过程危险因素辨识与分析

3.2.4.1 灼烫

1、该项目中硅铁炉内反应温度在 1800℃ 以上，在硅铁炉加料工作台、出炉挡热板区域、出料小车、硅铁冷却车间等处易发生高温灼伤；

2、该项目作业人员工作时，未穿戴好劳动防护用品，在投料以及出炉过程中，炉气、高温炉料外喷会造成人员灼伤事故；

3、该项目中硅铁出炉后，行驶的硅铁小车翻车或硅铁铁水包意外翻倒可能造成人员灼伤事故；

4、该项目中吊装操作人员与高温硅铁铁水包意外接触可能造成人员灼伤事故；

5、该项目中吊装中的铁水包吊钩与吊耳脱离，铁水外溢可造成操作人员伤亡事故；

6、该项目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。

3.2.4.2 火灾、爆炸

该项目中潜在的火灾事故分为电气火灾、气体火灾、固体火灾以及油料火灾等。

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缆。二是电力线路短路或长期超负荷运行，电流过大导致电缆过热。三是遭受雷击造成电气设备设施发生短路。

电火花是引起可燃气体与空气形成爆炸性混合物及其他场所可燃物着火爆炸的常见火源。火灾爆炸危险区域内未使用防爆电器设备，防爆电气选型不正确，防爆电气因维护不完善、老化造成防爆等级降低，防爆电机或接线盒、防爆灯具未按防爆要求接线，若电缆未采用阻燃电缆，运行中有超负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可能产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成或者甚至爆炸事故。可引燃电缆发生火灾。

若电缆未采用阻燃电缆，则在有外界火源的条件下，可导致电缆火灾的发生；

若防雷设施不规范或没有，在夏季遭受雷击造成电气设备发生短路等故障时，也存在火灾危险性。

电力装置的继电保护装置和自动装置失灵，可能造成电力线路短路，从而造成电气火灾事故。另外，开关设备及其他电气设备短路起火，可引燃电缆发生火灾。

2、气体火灾

在该项目生产过程中会产生 CO 气体，具有易燃易爆的特性，当其达到爆炸极限时，遇火源也会发生爆炸。

3、固体火灾

在生产作业过程中，铁水、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。

4、油料火灾

在冶炼过程中，由于冶炼炉液压装置漏油没有及时处理或处理不当、变压器严重漏油遇到火源、高温炉料意外喷溅而发生火灾事故。

2、其他爆炸（铁水爆炸）

（1）矿热炉炉内发生塌料、爆炸，对于半密闭矮烟罩炉，炉内的过量空气作为惰性介质参与燃烧反应，消耗一部分反应燃烧热，起到冷却作用，阻碍了火焰自行传播。使得可燃气体在料面上形成正常燃烧火焰，同时也增加了烟气量和烟气温度，这种情况不会导致炉内可燃气体爆炸。对于矿热炉的炉膛结构，如果作业过程中使得炉内局部区域

可燃气体与空气混合物比例处于爆炸范围可能发生爆炸事故。据统计发生此类爆炸事故可能存在于：①最可能发生爆炸的位置是靠近出铁口的电极区域，其次是中心料管与相间料管之间比较薄弱的区域；②事故大多发生在出铁中后期；③不合理升降电极可能导致此类事故的发生。

（2）若矿热炉生产异常，工业硅炉循环水夹套内漏水或其它原因造成水与高温工业硅接触引发爆炸，将酿成严重的喷炉事故；

（3）工业硅出铁处等位置有积水，高温铁水遇水后发生爆炸；

（4）由于操作不当或电极糊质量问题造成电极软断，液体电极糊流入炉体，电极糊中的煤焦油和沥青接触炉料可能引发爆炸事故；

（5）新建成的矿热炉烘炉未彻底即投入使用，可能产生大量蒸汽，当蒸汽从炉料中涌出时造成喷炉，产生极其严重的后果；

（6）铁水包首次使用时内部潮气未烘干即盛装铁水导致爆炸；

（7）检修压力环，对拆卸下来的压紧油缸违章动火，造成爆炸；

（8）拆卸下电极筒内可燃气体聚集一定浓度，未放散即进行焊接引起爆炸。

（9）矿热炉电极软断、硬断、违章压放电极、明弧操作、炉料坍塌等原因造成爆燃、喷炉。

（10）与矿热炉配套的控制电极升降的液压系统，在液压油泄漏的情况下容易着火，如果没有及时发现，火焰会顺着油管蔓延，如果蔓延到油箱处，外部的加热会使油箱温度过高，油箱内的液压油会加速蒸发，同空气形成爆炸性混合物，此混合物遇到火花会造成油箱爆炸。

（11）隔离油开关的绝缘油变质，造成油的绝缘能力降低，在开、停车的过程中油开关爆炸。

（12）该项目使用油浸式变压器，具有火灾危险性。发生火灾的原因有：保护拒动，故障扩大引起火灾事故；绕组绝缘损坏发生短路；绝缘击穿；变压器套管闪络；磁路、铁芯故障发热；变压器一次、二次线路出现短路或内部绝缘被击穿后，大的短路电流就可引起高温使变压器油起火；分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温等都能引起变压器火灾事故。

3.2.4.3 机械伤害

在本工程项目生产运行时生产冶炼车间和检修车间等处均使用机械设备，皮带输送机、各种机、泵的运转，这些设备的快速转动部件、快速移动部件、啮合部件等若缺乏

良好的防护设施、挡板或安全围栏，会伤及操作人员的手、脚、头发及其他躯体部位。不按能量隔离原则、不按检维修规程要求等，都会造成作业人员的挤、压、绞卷、碾压等机械伤害。

机械的伤害事故是由人的不安全行为和机械本身的不安全状态所造成的。

（1）人的不安全行为大致分为操作失误和误入危险区两种情况。

①操作失误的主要原因有：

- a、机械产生的噪声使操作者的知觉和听觉麻痹，导致不易判断或判断错误；
- b、依据错误或不完整的信息操纵或控制机械造成失误；
- c、机械的显示器、指示信号等显示失误使操作者误操作；
- d、控制与操纵系统的识别性、标准化不良而使操作者产生操作失误；
- e、时间紧迫致使没有充分考虑而处理问题；
- f、缺乏对动机械危险性的认识而产生操作失误；
- g、技术不熟练，操作方法不当；
- h、准备不充分，安排不周密，因仓促而导致操作失误；
- i、作业程序不当，监督检查不够，违章作业；
- j、人为的使机器处于不安全状态，如取下安全罩、切除联锁装置等。走捷径、图方便、忽略安全程序。如不盘车、不置换分析等。

②误入危险区域的原因主要有：

- a、操作机器的变化，如改变操作条件或改进安全装置时；
- b、图省事、走捷径的心理，对熟悉的机器，会有意省掉某些程序而误入危区；
- c、条件反射不忘记危区；
- d、单调的操作使操作者疲劳而误入危区；
- e、由于身体或环境影响造成视觉或听觉失误而误入危区；
- f、错误的思维和记忆，尤其是对机器及操作不熟悉的新工人容易误入危区；
- g、指挥者错误指挥，操作者未能抵制而误入危区；
- h、信息沟通不良而误入危区；
- i、异常状态及其它条件下的失误。

（2）机械的不安全状态

机械的不安全状态，如机器的安全防护设施不完善，通风、防毒、防尘、照明、防震、防噪声以及气象条件等安全卫生设施缺乏等均能诱发事故。动机械所造成的伤害事

故的危险源通常存在于下列部位；

①旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险；机床的卡盘、钻头、铣刀等、传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险；风翅、叶轮有绞碾的危险；相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险；

②作直线往复运动的部位存在着撞伤和挤伤的危险。冲压、剪切、锻压等机械的模具、锤头、刀口等部位存在着撞压、剪切的危险；

③机械的摇摆部位又存在着撞击的危险；

④机械的控制点、操纵点、检查点、取样点、送料过程等也都存在着不同的潜在危险因；

⑤自动上料的皮带若发生撕裂会造成机械伤害。

3.2.4.4 触电

该项目的生产装置多为用电设备，电气线路或电气设备安装操作不当、保养不缮及接地、接零损坏或失效等，将会引起电气线路、电气设备绝缘性能降低或保护失效，可能造成漏电，引起触电事故的发生。造成触电事故的主要原因有：

（1）电气设备缺陷、设计不周、电气线路或电气设备安装操作不当，保养不善及接地、接零设施损害或失效等，将会引起电气设备绝缘性能降低或保护失效，造成漏电，引起触电事故；

（2）电气设备在潮湿的环境中可引起电化学腐蚀及触电事故发生；

（3）不办理危险作业手续或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。

（4）检修电气设备安装工作完毕，未办理相关手续，就对检修设备恢复送电。

（5）在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施；

（6）跨越安全围栏或超越安全警戒线；

（7）在带电设备附近携带金属超高物体在带电设备下行走。

（8）电气设备未按规定接地或绝缘不良，导致事故发生；

（9）工作人员擅自扩大工作范围；

（10）使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套；

（11）在潮湿地区、金属容器内进行电焊工作时不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人；

（12）防雷电设施或接地损坏，失效等导致雷击，造成火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故；

- (13) 操作人员操作技能较差或安全意识较差；
- (14) 酒后上岗；
- (15) 无电工作业证人员进行电气操作；
- (16) 不按照要求佩戴劳动防护用品或防护用品缺陷；
- (17) 缺少安全警示标志或标志不明显；
- (18) 其它原因。

3.2.4.5 高处坠落

是指在高于 2m 的处进行作业时，易导致滑跌、坠落事故的发生。尤其在巡检、抢修、维修作业时，更要慎重注意。

造成高处坠落的主要因素是：

- (1) 没有按要求使用安全带、安全帽；
- (2) 高处作业时安全防护设施损坏；
- (3) 使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行作业；
- (4) 作业人员患有高血压、恐高症；
- (5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度；
- (6) 若未设置防护栏杆或栏杆不符合规范要求；
- (7) 操作人员长时间下蹲作业，突然起立造成大脑瞬间缺血，发生意外；
- (8) 高处作业时临时没有防护栏杆或防护措施时，容易发生坠落。
- (9) 高出作业未按照要求履行许可手续。

3.2.4.6 车辆伤害

该项目原材料的进厂及产品的外运等均要大量使用汽车，若驾车人员素质不高或车况不好，均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健全，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，路面斜度过大；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，驾驶人员安全技术较差；
- (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）其它原因。

3.2.4.7 物体打击

该项目使用的转动设备的转（运）动部件卡压工件不牢固或转（运）动设备的转动部件飞出等，均有可能造成物体打击事故的发生。

该项目的检修人员在高处进行检修作业时，如果工具或备件摆放位置不当，从高处落下，且坠落物体下有作业人员行走或停留，则也可能发生物体打击事故。

项目中上下作业面无遮挡防护，作业面出现空洞、或大面积毁损，导致工具、附件、零部件等物体跌落造成的人员伤害。

项目生产过程中上料皮带发生跑偏或打滑，会导致物料坠落，如若没有挡板会造成人身伤害。

3.2.4.8 中毒和窒息

工业毒物进入人的机体与体液和细胞结构发生物理化学变化，扰乱和破坏机体的正常生理功能、生理病理状态，甚至危及生命。

生产过程中，若引风系统出现故障或突然停电，炉内焦炭燃烧又不完全，致使大量一氧化碳从加料口溢出，操作人员吸入超标浓度的一氧化碳气体就有可能发生中毒事故。

该项目存在受限空间作业场所，如生产区域硅铁矿炉体内部、槽箱、设备烟道、排污井、地下沟道等处，若作业过程中未进行氧气置换、未检测氧及有害物质浓度，或通风不良等，将有可能产生中毒窒息事故。

进入有限空间作业时，未严格执行《受限空间许可证制度》，也可能导致窒息事故发生。

检维修作过程中会进行焊接作业，如果焊接人员未采取防护措施，长时间吸入焊接烟尘，可能造成锰中毒。

对有限空间进行清理、检修时，有毒气体未经检测，没有办理有限空间作业证，没有现场监督人员或未进行通风，当进行焊接、清洗活动时，操作人员冒然进入可能造成人员中毒窒息。

在生产过程中，企业未按规定向从业人员发放防护用品或从业人员未在作业过程中佩戴防毒面具等防护用品，都会造成人员中毒事故。

3.2.4.9 坍塌

导致坍塌事故的主要原因有：

- （1）建（构）筑物设计有缺陷，荷载计算有误，强度达不到设计要求；
- （2）建（构）筑物地基处理不到位，地基承载力达不到设计要求；
- （3）随意变更设计图纸，使建（构）筑物屋面强度达不到要求，或者增加了屋面荷载，对屋面结构产生不利影响。
- （4）建构筑物使用的物料不合格。
- （5）因建（构）筑物建筑质量问题或年长失修，易导致坍塌。
- （6）矿热炉炉体质量问题。

3.2.4.10 淹溺

该项目设有循环水池，如水池四周防护栏缺失、安全警示标志缺失、夜间照明条件不好、人员违章进入、经过或靠近时，失足落入水中，可导致人员淹溺。

3.2.4.11 起重伤害

该项目生产过程中涉及天车，属于起重设备。若起重设备存在缺陷，作业人员未持证上岗，现场安全警示标志不全，没有现场监督管理人员，易造成其他人员擅自闯入危险区域，提升控制系统失灵，未使用冶金行业专用起重设备等原因均可引发起重伤害事故。

3.2.4.12 粉尘

该项目硅铁矿热炉炉面、硅石、矿热炉上料口、生产过程产生的烟气等处是主要产尘源。粉尘的种类主要有硅矿石粉尘、兰炭粉尘、地面沙尘、回收粉尘电焊烟尘等，因其颗粒细小，很容易通过呼吸道对人体造成伤害，严重时可引起尘肺病等呼吸系统疾病。

粉尘之所以对人体构成危害，是由于其在尘源处产生后会散布到周围的空气中，造成粉尘在车间空气中到处弥漫。如果职工的工作地点的空气中含有大量粉尘，职工吸入肺部的粉尘量就多，当达到一定数量时，能引起肺组织纤维病变，使肺部组织逐渐硬化，失去正常的呼吸功能，发生尘肺病。

3.2.4.13 高温

高温及热辐射是冶金企业比较典型的有害因素。该项目硅铁矿热炉等产生高温的部位及检、维修作业过程是主要高温作业区。

高温环境下作业，由于受到温度、湿度、热辐射的综合影响，会使人体产生一系列的生理机能的改变，如体温调节、水盐代谢、循环系统、消化系统、神经系统和泌尿系统等方面的适应性变化，当超过一定限度，则导致热量在体内的蓄积，对体造成危害。通常高温危害主要表现在以下几方面：

（1）高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明：环境温度达到 28℃ 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及运动协调能力都明显下降，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）夏季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，还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。

3.2.4.14 噪声

该项目产生的噪声为由于机械的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源有：生产车间通风机及各种泵类等。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动，特别强烈的噪声还能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行。噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

（1）听力和听觉器官的损伤。

（2）引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。

（3）对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

（4）对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。

（5）易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

3.2.5 辅助系统中危险、有害因素的辨识与分析

3.2.5.1 仪表自动控制系统

（1）火灾、爆炸

1）若在爆炸区域选用的仪表、电气及自动控制装置、计算机网络、通讯装置不设防爆，或未接地保护，有可能发生短路、漏电等故障，产生的电火花遇泄漏易燃、可燃气体等发生火灾和爆炸事故。

2）控制室及电气设备间火灾

温控系统、液位控制系统、计量泵控制系统存在大量用电仪器、仪表、计算机、电气设备及电缆电线等，如果选型、配置、安装不符合安全技术要求，容易因过热、高温而导致火灾的发生。

进入控制室等的电缆孔洞未用耐火填料封堵严密，当外部电缆故障着火时，大火可能引燃至控制室室内，室内的电气设备、电缆、仪表灯将被烧毁。

大负载导线连接处松动、发热，甚至产生火花或者电弧，引燃可燃物质。工作人员有时用易燃液体（如汽油、香蕉水等）清擦仪表盘、仪表或地面时，遇到明火将燃起大火。

电缆夹层内电缆火灾与控制室及电气设备间部分的电缆火灾近似。

（2）触电

大量用电的仪器、仪表、计算机、电气设备及电缆电线，虽然用电是 220V 的低压，由于用电设备数量多，在运行、检修过程中操作人员不注意保护或违反操作规程，可能引起触电事故。

（3）其它

1）仪表气源质量不符合要求，会造成仪表的控制失调，引发事故，甚至停车。此时往往容易造成物料泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。

2）压力表失灵，会造成压力容器超压，造成物理爆炸或物料泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。

3）如果气动薄膜调节阀的气开、气闭不合适，将会在紧急停车时，引发事故，此时也会造成物料泄漏，可能引起火灾、爆炸等事故。

4）如果仪表设备出现故障，例堵、漏、卡、误操作、冻结、导线断线、端子接触不

良、电磁干扰、元件老化、差压变送器膜盒换坏等，会造成仪表控制指示失调，操作判断失误，引发事故，此时往往容易造成超温超压、物料泄漏，可能引发火灾、爆炸事故。

3.2.5.2 电气系统

（1）火灾、爆炸

雷电、静电、电火花都可能导致易燃、易爆场所的火灾、爆炸事故的发生。

该项目设高、低压变电所，变电所内设高、低压变配电装置、采用了电线电缆。这些配、变、用电设备及电线电缆，由于设备缺陷、安装、使用、维护不当等设计、施工管理方面的原因，致使电气设备运行中非正常发热和电气设施遭受雷击，将直接导致电气火灾的发生。

（2）触电

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。

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

（3）高处坠落

电气设备、线路检修过程中存在高空作业，可能因违章操作或安全防护措施不健全而导致高处坠落。

（4）其他伤害

工作场地照明不良、场地不平整或物体摆放不整齐等有可能导致摔、扭等其它伤害的发生。

3.2.5.3 给排水系统

该项目的给排水系统主要涉及循环水系统、消防供水等，该系统中的危险性主要有：

（1）淹溺

多易发生在循环水处理池，岗位人员在检修或巡检过程中由于不慎或防护装置不完善，可能会造成失足落水，导致淹溺事故。

（2）噪声与振动

该项目中存在有循环水泵等设备，它们在运转时能够产生噪声与振动。噪声与振动

严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

（3）机械伤害

水泵等转动机械缺乏必要的防护罩或防护栏杆，工作人员巡检与操作时可能发生机械伤害事故。

（4）触电

补给水和给水系统存在各类电动泵类，如不小心将发生人员触电事故。

3.2.6 检修过程中的危险因素分析

该项目检维修主要危险因素有：中毒和窒息、高处坠落、物体打击、机械伤害、触电等其危险性及存在部位分析如下：

1、中毒和窒息

检修人员进行入有限空间作业前，未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；未严格执行“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窒息事故，其次盲目施救会造成更多人员的伤亡。若未进行置换或置换不完全也有可能造成检修人员发生中毒窒息。

2、高处坠落：在厂房或设备高处进行检修作业时，未采取相应的防护措施，如未佩戴安全绳、未设防护栏等，易发生高处坠落事故。

3、物体打击：检修作业时，检修人员携带的检修工具随意摆放，意外坠落会对下方人员造成打击伤害。

4、机械伤害：机械外露运行部位缺少安全防滑装置或装置失效，在运行及检修中人为拆下安全防护装置，设备以外运行均会造成机械伤害事故。

5、触电：检修作业时，若照明和电动工具使用的电源不是安全电压或电源线破损，工具设备漏电，都可能造成触电事故。

6、容器爆炸：

1) 使用气瓶焊接或维修设备施工时违章动火，压力容器或气瓶在超温超压时可发生爆炸事故。

2) 压力容器如设计不合理、材质选用不当、未定期检测或安全附件故障也可导致爆炸事故。

3) 气瓶受到高温辐射、曝晒时，可引起爆炸事故的发生。

4) 如检、维修使用的氧气、乙炔瓶等若出现了放置间距不符合规范要求或意外的焊

缝开裂、腐蚀穿孔、接头处泄漏等，遇火源将可能发生燃烧爆炸事故。

5) 如检修过程中氧气或乙炔泄漏后，形成易燃易爆混合型气体达到极限，遇火源会发生爆炸。气瓶遇高温（如日晒、火烤、距炉体过近等），可能导致气瓶超压爆炸。

3.2.7 人的不安全行为

人的不安全的行为有以下几种：

1、精神不集中。由于在客观上存在着可能转移人们注意力的情况，这些情况往往可能在一瞬间将操作人员的注意力调到另外一个方面，而在这时如果突然出现应该进行处理的问题，由于注意力的转移造成局面的失控，可能会导致事故的发生。

2、麻痹大意。长期在一个岗位上工作，或是在比较容易掌握的熟练工种工作，会使员工熟能生巧，运作自如，这样当然对提高生产效率是有好处的，但同时也会产生负面的效应，即麻痹大意。

3、不佩戴或不正确佩戴劳动防护用品。

4、使用不安全的工具。

5、不按操作规程进行作业。为了生产的安全，企业对厂内机动车的行车速度、机械设备的运行速度等作出明确的要求，但在生产中，往往会出现超速作业、超速行车、超速传递的现象。由于违反了正常的作业规律，发生事故的机率大大提高。

6、在狭窄或狭小的场所进行作业。

7、违反劳动纪律、违规作业的行为。如在作业时嬉笑、打闹等，也会引发事故。

8、违章指挥行为。不遵守安全生产规程、制度，指挥者未经培训上岗，使用未经安全培训的劳动者或无专门资质认证的人员；指挥工人在安全防护设施或设备有缺陷、隐患未解决的情况下冒险作业；发现违章不制止等。

9、不安全装束。在旋转零部件的设备旁作业穿过肥大的服装；操作带有旋转零部件的设备时戴手套等。

3.2.8 物的不安全状态

物和环境的不安全状态一般有以下表现形式：

1、设备和装置的结构不良，强度不够，零部件磨损和老化。

2、工作环境面积偏小或工作场所有其他缺陷。

3、物质的堆放和整理不当。

4、外部的、自然的不安全状态，危险物与有害物的存在。

5、安全防护装置失灵。

6、劳动保护用具和服装缺乏或有缺陷。

7、作业方法不安全。

8、工作环境，如照明、温度、噪声、振动、颜色和通风等条件不良。

9、机泵等设备常年在污水、烈日、严寒等恶劣条件下工作，极易损坏，继而引发其他事故的发生。

3.2.9 管理缺陷分析

管理缺陷主要表现在以下几个方面：

1、安全管理体系文件不健全，安全管理主体责任不落实。

安全管理体系文件包括企业各级各部门的安全责任制、各项安全管理制度、各项安全管理制度和事故应急救援体系。

2、日常安全检查不落实，发现隐患不及时整改。

安全检查是维持正常生产的有效办法，是一项综合性的安全管理措施，可以针对企业的工作进行全面检查，也可以针对人的不安全行为或设备、环境的不安全状态进行检查。因此，经常开展各种形式的安全检查是发现隐患，落实整改，控制事故的重要手段。

3、安全教育不落实，职工安全意识淡薄，安全技能缺乏。

企业的安全教育培训一般分为三级，其中车间教育和班组教育是对员工进行安全教育的重要环节。抓好基层车间的教育培训工作，普及安全技术知识，提高安全意识和安全生产技能，增强危害识别和控制能力将有利于实现安全生产。

3.3 生产作业场所职业病危害因素辨识与分析

根据现场调查资料，结合该建设项目的工艺特点，该建设项目生产、运行过程中产生或存在的职业病危害因素主要有硅铁矿热炉冶炼过程中烟气引发的职业病危害因素。

综上，该建设项目产生的主要职业病危害因素有：化学因素（一氧化碳、二氧化硫）、物理因素（高温、噪声、低温）、粉尘。职业病危害因素的分析等详见职业病危害控制效果评价报告。

3.4 主要危险、有害因素分布

该项目主要危险、有害因素分布情况见下表。

表 3.4-1 主要危险有害因素分布表

序号	危险、有害因素	存在的位置
1	灼烫	硅铁矿热炉炉体、加料口、出料口、吊运过程等。

2	火灾、其它爆炸	1. 硅铁矿热炉、炉变压器、供电系统、矿热炉液压装置、氧气和乙炔作业点等。 2. 矿热炉漏水、浇铸、包车倾倒等。
3	机械伤害	在生产车间电机与运转设备的联轴器等运转设备外露旋转部件处。可能发生割、刺、夹击、碰撞、剪切、碾、卷入伤害的场所或部位。
4	触电	硅铁矿热炉、电极、变压器、配电室、输电线路、开关、各用电设备等。
5	高处坠落	车间和工艺超过 2 米等作业平台。
6	车辆伤害	场内机动车辆行驶、装卸作业场所。
7	物体打击	厂区内可能受到物体打击危害的各作业场所、设备维修场所。
8	中毒和窒息	矿热炉炉体内、加料口、槽箱、地下沟道等有限空间。
9	坍塌	矿热炉主厂房、矿热炉体、其他建筑物。
10	淹溺	循环水系统。
11	起重伤害	矿热炉主厂房等。
12	粉尘	矿热炉炉面、加料口、原料输运等。
13	高温	矿热炉前等产生高温的部位。
14	噪声	高噪声设备的生产车间（如电机、水泵等）。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 根据标准辨识

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

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

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

根据下列公式进行计算辨识：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad \text{公式 (1)}$$

式中 q_1 、 q_2 、 q_n 指每种危险化学品的实际存在量，单位为 t

Q_1 、 Q_2 、 Q_n 指每种危险化学品相对应的临界量，单位为 t

若满足公式 (1)，则定为重大危险源。

通过对该项目的原、辅材料、中间产品和成品等物料的分析，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识。该项目硅铁矿热炉生产过程中，原、辅料、中间产物和成品中可构成重大危险源的危险化学品有一氧化碳、二氧化硫。一氧化碳、二氧化硫存在于矿热炉气中，一部分在高温炉膛内及表面继续燃烧生产二氧化碳，经除

尘器除尘后排空，在冶炼工艺过程中不聚积，达不到构成重大危险源的临界量。

该项目在生产过程中不使用和储存危险化学品。仅在检、维修过程中使用乙炔、氧气，检维修作业依托企业进行，氧气及乙炔依托企业原有临氧气、乙炔库房，该项目不涉及。

因此，该项目未构成危险化学品重大危险源。

3.5.2 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，宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）不构成危险化学品重大危险源。

第四章 安全设施选择、施工、检验、检测和调试情况

4.1 建设项目采用安全设施及措施情况

安全设施是企业生产经营活动中将危险、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置和采取的措施。安全设施分为预防事故、控制事故和减少消除事故影响的三类设施，安全设施应与主体工程同时设计、同时施工建设、同时投入生产和使用。

建设项目安全设施主要对照《安全设施设计》对该项目采用的安全设施情况进行检查。通过安全检查表法评价，该项目基本采用了《安全设施设计》中的设计的安全设施。具体情况见下表。

表 4.1-1 《安全设施设计》中提出的安全对策措施落实情况汇总表

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
一、工艺、设备选择与设备布置的安全措施			
1.	矿热炉、变压器、配电柜、电力电缆等主要装置、设施和安全设施及特种设备订购时，应考察装置、设施的本身是否具备特定的安全设施和措施，订购安全设施和特种设备时，应查验生产企业的资质，必须由持有相应制造许可证的专业制造厂家生产。生产厂家应出具安全、质量保证书和产品质量合格证以及制造、安装、使用、检测等完整的技术档案。	已按照上述要求选用。 已落实	
	1. 参照《关于电石硅铁矿热炉安装使用安全报警装置的通知》（宁安监角字发〔2011〕25号）对循环水进口压力/温度、循环水分水槽压力、各冷却管设置失压报警装置，具体详见第 6.2.2 条。 2. 矿热炉出炉口平台挡墙要牢固可靠，操作人员劳保用品使用齐全，严禁“敲大炮”。新砌筑的出炉口使用前必须进行烘干处理。出炉口要求定期维护修理，修理时必须有专人监护防止发生意外事故。 3. 新筑炉要严格执行砌炉规范要求，制定砌炉方案，底层碳砖至少 3 层，每层之间交错夹角 120°，采用干式砌法，避免烘炉时产生的水汽造成碳砖砖缝被撑开。并在炉壳上增设排气孔，待水份排完之后及时对透气孔进行封堵。炉体底部通风道采用工字钢。 4. 铁水包初次使用必须彻底烘干，烘干至铁水包成亮红色。为防止铁水翻包，制作铁水包时，在铁水包底部，侧边开若干个直径为 10mm 的通气孔。 5. 铁水遇水发生爆炸，在出铁、渣口、铁水包通道、浇铸车间等要保持干燥，不能有水存在。在铁水包、渣包通道上方及浇铸车间库房采用钢结构遮雨棚。浇铸场地高于室外地坪 300mm，浇铸区域地面铺设铁砖。 6. 防止出铁口“跑眼”导致铁水四处飞溅灼伤出炉工，并在出铁口操作平台设置防护钢板。 7. 铁水运输采取的措施包括： （1）从事铁水吊运的起重设备操作工必须持证上岗，并经过	已按照上述要求设置，铁水运输已按上述要求执行。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	专门培训方可。建设单位明确专人操作运输铁水的车辆，严禁无证驾驶、严禁司机酒后驾车。每次出车前，驾驶员必须对车辆和铁水包进行安全检查，发现问题必须及时解决，否则不得使用。 （2）厂区设置铁水专用道路，采用专用铁水包车。行车时，严禁从积水、坑洼或者不明路况的道路上行驶。 （3）指挥设置专人，其他人员不得指挥吊运铁水（紧急情况除外），严禁多人指挥。统一使用对讲机指挥，操作者和指挥者分别佩戴1部对讲机，频道一致。指挥时，必须先喊出操作者名字或行车代号，再发出操作指令，否则操作者不得启动行车任何机构。操作者未听清指挥口令，严禁启动行车。铁水装入量应严格控制，液面距离包沿不得低于30cm，铁水过满，未采取有效的预防控制措施不得启动车辆。 启动行车必须鸣铃警示，并严格遵守《行车工安全操作规程》。 （4）驾驶员应随时注意车速，并与前方车辆保持足够的安全车距，铁水运输的车辆在厂区外道路上行使速度不得超过20公里/小时，在铸造厂区内行使速度不得超过5公里/小时。 （5）车辆运行，严禁搭载无关人员和货物，车上人员严禁吸烟，运行中的车辆驾驶员禁止接打电话。 （6）铁水运输中遇路边有行人时，与行人之间距离不得低于1.5米，必要时停车避让行人。 （7）行车时，必须选择平坦、宽阔的路面，严禁从积水、坑洼或者不明路况的道路上行驶。 （8）驾驶员在装卸铁水作业进入生产现场离开驾驶室时，必须将劳保用品穿戴整齐，并服从生产调度的指挥，按规定行车和泊车。 （9）铁水的装卸作业必须轻装轻卸，严禁摔碰、撞击、重压、斜置或歪拉斜吊。无关人员严禁接近铁水包。 （10）因故不能及时装卸时，在待装卸期间当班调度和随车人员应负责看管车辆和所装铁水，随时保持沟通，危及安全时应立即向安全生产部汇报。 （11）车间明确专人操作起重设备吊运铁水，设专人指挥，明确信号。行车工必须严格按照《起重设备安全检查表》定期检修行车，发现问题及时解决，严禁带病作业，确保行车和吊具安全可靠。 （12）铁水运输驾驶员除遵守上述安全规定之外，还需遵守汽车驾驶员的安全操作规程和转运车辆管理制度。		
3.	1. 地仓上料作业场所设置“当心车辆”的警示标志。 2. 通向地仓的道路设置专用道路，保证对路面的维护。 3. 地仓接料人员严格执行接料制度，正确指挥司机进行卸料作业。 4. 司机遵守操作规程，不得酒驾、疲劳驾驶、违章作业、开快车等。 5. 经常性检查、维护和保养车辆，保持车辆处于完好状态。 6. 作业场所夜间照明设施保持正常，照明度符合要求。	已按照上述要求执行并设置警示标志。 已落实	
4.	1. 各转运物料的皮带输送机，配料间的圆盘配料机、电子皮带秤与风机之间的传动部位等机械设备的运转部位均设置有防护装置。皮带机两侧设置防护栏杆，回车道轨道两侧、除尘风机设备作业区等所有旋转和移动的设备周围均设置安全罩、防护栏。	已按照上述要求设置。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	2. 转送物料的皮带机设备，其机头、机尾设防护罩；机头传动装置的转动部位设防护装置；中间皮带机部分两侧设防护栏杆；较长的皮带中间未设置横跨皮带的过桥；两侧安装事故拉绳开关；皮带机装置设置防皮带跑偏装置；防皮带打滑装置；防逆转装置。 3. 长度大于 50m 的皮带机，在需要跨越的部位设置过桥。过桥的斜梯、走台、扶手及防滑处理均执行 GB4053 安全要求。 4. 变压器周边设置防护栏。 5. 厂区根据实际需要设置过桥，过桥的斜梯、走台、扶手及防滑处理均执行 GB4053 安全要求。 6. 上述各危险场所均设置“小心机械伤害”警示标志。		
5.	1. 矿热炉静电除尘器烟气入口管道上设置温度检测点，布袋除尘器采用耐高温不燃材料。 2. 矿热炉等使用的液压设备采用阻燃液压油，其液压系统如发生漏油，及时停修，并将漏油处理干净。配套使用的液压站，室内设前后窗自然通风，墙体安装壁式轴流风机辅助通风，防止油气集聚。 3. 矿热炉液压站、炉变设置事故油池，体积为能容纳液 100% 变压器油量。 4. 上述场所设置“禁止烟火”的警示牌。	按照上述要求设置警示牌、电除尘器烟气入口设置温度检测点装置。 已落实	
6.	1. 炉顶料仓口装设孔格尺寸 80×80mm 的钢格栅。 2. 皮带机通廊，皮带机两侧通道设踏步，踏步高度 160mm，宽度 280mm。 3. 各上下走梯设计，走梯角度按 ≤50° 设计，踏步高度按 160～210mm，踏步宽度按 280～480mm 设计，两侧设扶手，扶手高度 900mm。 4. 料仓仓口平台，混料仓混合机平台、除尘器安装平台及平台上的吊装孔等所有设备及操作平台的四周设置安全栏杆，安全栏杆高度 1050mm。 5. 上述各危险场所均设置“小心跌落”的警示标志。	已按照要求设置格栅、扶手及安全栏杆等。 已落实	
7.	矿热炉五层设置起重设备为生产及检修使用。为确保起重机械正常使用： 1. 起重机械系统用电设置独立的供电系统，供电系统单独设总开关，不受其它系统影响。 2. 起重机上所有安全附件按《起重机械安全规程》要求配备齐全。 3. 起重机械安全操作 1) 司机操作起重机械时，不允许从事分散注意力的其他操作。 2) 司机体力和精神不适时，不得操作起重设备。 3) 司机应接受起重作业人员的起重作业指挥信号的指挥。当起重机的操作不需要信号员时，司机负有起重作业的责任。无论何时，司机随时都应执行来自任何人发出的停止信号。 4) 司机应对自己直接控制的操作负责。无论何时，当怀疑有不安全情况时，司机在起吊物品前应和管理人员协商。 5) 在离开无人看管的起重机之前，司机应做到下列要求： (1) 被吊载荷应下放到地面，不得悬吊； (2) 使运行机构制动器上闸或设置其他的保险装置； (3) 把吊具上升到规定位置； (4) 根据情况，断开电源或脱开主离合器；	起重机械系统单独设置总开关，起重机械安全操作已按上述要求执行。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	(5) 将所有控制器置于“零位”或空档位置； (6) 固定住起重机械防止发生意外的移动； (7) 如对于电源切断装置或启动控制器有报警信号，在指定人员取消这类信号之前，司机不得接通电路或开动设备。 (8) 在接通电源或开动设备之前，司机应查看所有控制器，使其处于“零位”或空档位置。所有现场人员均在安全区内。 6) 如果在作业期间发生供电故障，司机应该做到下列要求： (1) 在适合的情况下，使制动器上闸或设置其他保险装置； (2) 应切断所有动力电源或使离合器处于空档位置； (3) 如果可行，可借助对制动器的控制把悬吊载荷放到地面。 7) 司机应熟悉设备和设备的正常维护。如起重机械需要调试或修理，司机应把情况迅速的报告给管理人员并应通知接班司机。 8) 在每一个工作班开始，司机应试验所有控制装置。如果控制装置操作不正常，应在起重机械运行之前调试和修理。 9) 夜班操作起重机时，作业现场应有足够的照度。		
8.	1. 出铁口、浇铸工序禁止非作业人员靠近，以免发生意外烫伤。作业人员需要进行作业时，必须佩戴防护面罩和防护手套，以免烫伤皮肤和眼睛。 2. 矿热炉烟气管道采用水冷壁，部分设备采用保温隔热措施。 3. 出铁口设置挡板。	已按上述要求执行，出铁口已设置挡板。 已落实	
	1. 防止接触带电部件：常见的安全措施有绝缘、屏护和安全间距。 (1) 选用绝缘材料的绝缘性能与设备的电压、载流量、周围环境、运行条件相符合。 (2) 采用遮拦、柜罩、护盖、箱闸等把带电体同外界隔离开来。此种屏护用于电气设备不便于绝缘或绝缘不足以保证安全的场合，是防止人体接触带电体的重要措施。 (3) 为防止人体触及或接近带电体，防止车辆等物体碰撞或过分接近带电体，在带电体与带电体、带电体与地面、带电体与其他设备、设施之间，皆应保持一定的安全距离。 2. 防止电气设备漏电伤人：保护接地和保护接零，是防止间接触电的基本技术措施。 (1) 保护接地：通过接地把漏电设备的对地电压限制在安全范围内，防止触电事故。保护接地适用于中性点不接地的电网中，电压高于1kV的高压电网中的电气装置外壳，采取保护接地。 (2) 保护接零：在设备漏电时，电流经过设备的外壳和零线形成单相短路，短路电流烧断保险丝或使自动开关跳闸，从而切断电源，消除触电危险。适用于电网中性点接地的低压系统中。 3. 采用安全电压 根据生产和作业场所的特点，采用相应等级的安全电压，其等级为42V、36V、24V、12V和6V，根据作业场所、操作员条件、使用方式、供电方式、线路状况等因素选用。 4. 漏电保护装置 在低压电网中发生电气设备及线路漏电或触电时，它可以立即发出报警信号并迅速自动切断电源，从而保护人身安全。 5. 合理使用防护用具	已按上述要求设置。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	在电气作业中，合理匹配和使用绝缘防护用具，一类是基本安全防护用具，如绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔等；另一类是辅助安全防护用具，如绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。		
10.	1. 循环水池周围设置防护围栏，禁止非作业人员靠近，以免发生意外淹溺。 2. 循环水池周围配备救生圈。	已按上述要求设置。 已落实	
11.	1. 建构筑物严格按照国家相关标准、规范等要求设计、施工。 2. 原料堆放严格控制原材料、产品堆放高度。	已按上述要求执行。 已落实	
12.	矿热炉炉顶布料除尘安装 1 套集气罩+布袋除尘器，综合除尘效率 99%，设一座 15m 高排气筒；出铁口安装 1 套集气罩+布袋除尘器，综合除尘效率 99%，设一座 15m 高排气筒。	已按上述要求设置。 已落实	
二、重要部位的温度、压力等关键参数的测量、报警、自动联锁保护措施			
1.	计量信号、报警信号、控制信号均由 PLC 集中采集处理。系统具有手动、自动、机旁操作三种控制方式，并能把数据传至上位机，完成打印报表贮存数据等功能。	PLC 系统按照上述要求设置。 已落实	
2.	电炉变压器、35kV 高压柜、电极升降及抱闸装置、液压系统、冷却总管温度及压力等各种保护及联锁关系通过 PLC 联锁实现。	按照上述要求设置。 已落实	
3.	计算机工作站与各系统的 PLC 之间，通过工业以太网进行通讯，主站 PLC 与远程 I/O 站之间采用 Profibus-DP 现场总线网结构；通过光纤（柜与柜间）或总线电缆进行通讯，形成工业控制网络，完成对各工艺参数的监视和控制。各系统间采用光纤环型网络通讯。	按照上述要求设置。 已落实	
4.	加料系统： 1. 加料系统报警设置 （1）料仓料位设低料位、低低料位声光报警。 （2）空气压力低限（0.55MPa）声光报警。低低限（0.50MPa）声光报警。 （3）皮带跑边断路器跳闸、现场紧急拉线开关跳闸设置声光报警。 2. 加料系统联锁设置 （1）料位仓料位低低报警延时 7 分钟停炉。 （2）空气总管压力≤0.45MPa 时停炉。 （3）皮带跑边断路器跳闸、现场紧急拉线开关跳闸，相关联锁皮带全部停止运行。 （4）任一皮带或分料器故障，停加料所有电机。	已按照上述要求设置。 已落实	
5.	循环水系统： 1. 循环水系统报警设置 （1）循环水总管压力低限（0.1MPa）声光报警。	已按照上述要求设置。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	(2) 各路回水冬季温度高限（45℃）声光报警，夏季温度高限（55℃）声光报警。 (3) 各路循环水进出口温差高限（10℃）声光报警。 2. 循环水连锁设置联锁设置 (1) 设置每台炉 A、B、C 相变压器冷却器进水压力报警低限（L）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，各炉 A、B、C 相变压器冷却器停车低低限（LL）时，PLC 控制系统发出故障热停炉信号，检查冷系统的冷却效果及设备故障。 (2) 设置各水槽压力报警低限（L）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，各水槽压力停车低低限（LL）时，PLC 控制系统发出故障热停炉信号，设备故障。 (3) 设置循环水总管进口温度高于报警高限（H）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，当出口温度高于停车高高限（HH）时，PLC 控制系统发出热停炉信号，检查冷系统的冷却效果及设备故障。 (4) 设置循环水出口温度报警高限（H）和停车高高限（HH）当某一出口水管温度高于报警高限（H）时，PLC 控制系统发出声、光报警信号，通知操作工处理，当出口温度高于停车高高限（HH）时，PLC 控制系统发出热停炉信号，断电停车。检查设备故障原因。		
	液压系统： 电极的动作由 PLC 系统控制液压系统的电磁阀实现控制，为保证安全的控制电极主要设置液压系统压力低自动停止升降电极，液压系统突然失压状态下三相电极自动锁定，电磁阀失灵状态下电极急制动情况下自动跳闸，液压油位低自动停泵等报警连锁。 1. 液压系统报警设置 (1) 液压站进、回油压力低限（8MPa）、高限（11.5MPa）声光报警。 (2) 液压站油位上限（2/3）、下限（1/2）声光报警、45%以下连续报警。 (3) 液压站油温低限（25℃）、高限（55℃）声光报警。 (4) 液压站设置两台油泵，一用一备。主油泵停止运行时，声光报警，作业人员通过控制系统或通知现场作业人员启用备用泵。 (5) 电极位置上限（1200mm）、下限（300mm）声光报警。 2. 液压系统连锁设置 (1) 液压站油位≤20%时停炉，停液压站所有油泵。 (2) 操作室内装电磁阀紧急断电钥匙和油泵跳后的紧急升降操作按钮。 (3) 三相电极压放时必须单个进行压放。处于就地理位置时，只能在现场操作。处于远程位置时，只能在电脑上操作，且电	已按照上述要求设置。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	脑上点击一次，电磁阀动作一次，一次点击最多保持 10s。		
7.	矿热炉供电系统： 在电炉变压器的一次侧设有电流表和电压表，二次侧每相各设一只电流表和电压表。在一次侧还装有功率表、有功电度表和无功电度表等指示和记数仪表。 1. 报警设置 (1) 变压器轻、重瓦斯报警； (2) 变压器油温高报警； (3) 高压过流报警、低压过流报警。 2. 联锁保护装置 为防止人员误操作而发生的事故，矿热炉安装下述联锁保护装置： (1) 前后隔离开关联锁装置，以防止隔离开关带负荷操作。 (2) 前后接地刀和隔离以及真空开关的联锁。 (3) 油温保护：当变压器油温达到规定值时，检测设备发出信号。当油温再升高达到极限时，PLC 发出信号使高压断路器自动跳闸。 (4) 变压器冷却水压力和流量联锁保护。 (5) 换压联锁装置。保证无载调压是在变压器无负荷情况下进行。	已按照上述要求设置。 已落实	
8.	尾气净化系统 (1) 过滤器入口温度低限（200℃）、高限（220℃）报警。 (2) 过滤器入口压力$\geq 2.5\text{KPa}$时报警。 (3) 过滤器入口压力$\geq 3.0\text{KPa}$时报警。 (4) 鼓风机入口低报（200℃）、高报（250℃）。 (5) 除尘压力高限报警（18KPa）、低限报警（5KPa）。 (6) 粉尘仓料位$\geq 90\%$报警。	已按照上述要求设置。 已落实	
三、设备检修安全措施			
	1. 所有参加设备检修人员，必须树立安全第一的思想，严格遵守各种安全操作规程。 2. 正确穿戴好劳保保护用品，禁止不规范穿戴上岗。 3. 设备检修前应切断电源并挂好警示牌后方可进行设备检修，检修结束后，必须是原挂牌人进行摘牌送电。 4. 工作前应先检查岗位上是否存在不利于安全检修的因素，如有不利安全检修的因素存在，应坚决排除后，方可进行加检修工作。 5. 工作中所有检修人员应做到“三不伤害”即不伤害别人，不伤害自己，不被别人伤害，保证检修的安全进行。 6. 特种作业严守特种作业安全操作规程，特种作业指定的操作人员才可操作，其他人员不得擅自进行特种作业操作。 7. 检修中，如天车起吊物品时，被起吊物品下，严禁有人停留。	按照上述要求执行 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	8. 起吊重物时，首先检查起吊钢丝绳，绳索是否牢固可靠，被吊起物件是否安全可靠及周围环境是否允许物件起吊，确认后方可进行起吊作业。 9. 天车司机在起吊过程中，严禁将起吊物从作业人员上方经过或停留。并根据检修人员的指挥来进行操作，当出现多人指挥，对操作信号不明的情况下，严禁进行操作。 10. 检修人员在使用天车时，严禁多人指挥的，由专人指挥天车进行操作，应做到指挥信号明确清晰。 11. 各检修岗位在检修时，放好检修物品及工具，防止乱放、乱丢现象，给安全造成不利因素。 12. 检修过程中，每天在安排任务时，必须首先布置好安全工作，并有人对工作环境进行安全方面的检查。 13. 立体交叉作业时，应首先布置好各作业点之间的安全工作，并认真做好防范措施，戴好安全帽，杜绝麻痹思想，并保持相互之间的联系，防止不安全现象的出现。 14. 各检修项目负责人，即是该项目组的安全负责人。在布置检修工作的同时，布置好检修过程的安全主要事项，明确可能造成不安全的因素，采取适当的防范措施。 15. 对使用的氧气、乙炔表在使用前要进行检查确认是否灵敏完好，不符合使用要求的要及时处理或更换； 16. 氧气、乙炔瓶必须装防回火装置；氧气、乙炔瓶必须有安全帽；氧气、乙炔瓶上下必须各有一个防震胶圈。及时清理氧气、乙炔瓶上的油污；及时清理切割枪枪嘴。与氧气瓶、乙炔瓶连接时，要确认所使用的氧气、乙炔带是否正确，是否符合要求；绝对禁止氧气、乙炔带混用或代用。 17. 氧气、乙炔切割时枪嘴与板保持8mm左右距离，氧气、乙炔使用时压力不得超过0.6MPa、0.9MPa，使用时氧气、乙炔瓶之间必须保持5m以上的安全距离。 18. 禁止使用任何物体（物件）敲（撞）击氧气、乙炔瓶，搬运时避免摔（碰）氧气、乙炔瓶，禁止用钢丝绳捆绑吊运气瓶，应使用吊架或合适的台架，气瓶在使用时必须稳固竖立或装在车架或固定装置上。 19. 气瓶必须距离焊接和切割作业点至少5米以上，必要时使用耐火屏障。 20. 半封闭环境作业时，必须提供正面通风抽气和过滤；封闭环境作业时，外面必须设置监护人员；有易燃易爆物品存放的环境内作业时，必须做好防火隔离措施并配备灭火设备。 21. 在距坠落基准面2m以上的地方作业，必须系安全带。		
四、特种设备安全措施			
1.	该项目特种设备包括起重机、氧气气瓶、乙炔气瓶等，依据《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第4号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）对该项目使	特种设备的选购符合出厂标准，管理按照以上要求执	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	用的特种设备采取以下管理措施： 1. 特种设备的选购 特种设备的选购，除满足生产要求外，根据有关规定，必须保证安全要求，选购必须进行严格审查，保证产品质量符合出厂标准，同时达到使用和安全要求。建设单位使用符合安全技术规范要求的特种设备。特种设备投入使用前，建设单位应当核对购置的特种设备是否附有以下相关文件： （1）安全技术规范要求的设计文件。 （2）产品质量合格证明。 （3）安装及使用维修说明。 （4）监督检验证明等文件。 2. 建设单位的安全管理要求 （1）建设单位严格执行《特种设备安全法》和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证特种设备的安全使用。 （2）建设单位在投入使用前或者投入使用后30日内，应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志置于或者附着于该特种设备的显著位置。 （3）建立、健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度。 （4）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。 3. 建设单位建立安全技术档案。安全技术档案包括以下内容： （1）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料。 （2）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； （3）特种设备的日常使用状况记录； （4）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录； （5）特种设备运行故障和事故记录。 4. 建设单位对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 5. 建设单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。 6. 建设单位对在用特种设备进行如下项目的检查，并进行定期校验、检修，作出记录： （1）安全附件； （2）安全保护装置； （3）测量调控装置及有关附属仪器仪表。 7. 建设单位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一个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。 8. 建设单位选择具有资质的安装改造维修单位负责该项目特	行。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	种设备的安装改造和维修工作。 9. 特种设备出现故障或者发生异常情况，建设单位对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。 10. 特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，建设单位及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销手续。 11. 建设单位制定特种设备的事故应急措施和救援预案。 12. 建设单位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。 13. 建设单位在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。		
五、防雷防静电安全措施			
1.	变压器中性点直接接地，低压电力系统采用 TN-S 系统。电气设备保护接地线采用专用接地线，照明灯具采用保护管（镀锌钢管）作为接地线。变压器中性点接地电阻 $\leq 4\Omega$ 、电气设备保护接地电阻 $\leq 4\Omega$ 、防雷接地电阻 $\leq 30\Omega$ 、防静电接地电阻 $\leq 100\Omega$ 、仪表接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。	接地电阻等经过检测符合要求。 已落实	
2.	接地极采用 $\Phi 50$ 、 $L=2500$ 镀锌钢管，室外接地干线采用 -50×5 镀锌扁钢，支线为 -40×4 镀锌扁钢，屋顶避雷带采用 -11×4 镀锌扁钢或 $\Phi 10$ 的镀锌圆钢，引下线采用建筑物柱内主钢筋或 -25×4 镀锌扁钢。	已按上述要求设置。 已落实	
六、采取的其他电气安全措施			
1.	110kV 变压器装设电流速断保护、带时限的过流保护、零序保护、瓦斯及温度保护。	110kV 变压器装设电流速断保护、带时限的过流保护、零序保护、瓦斯及温度保护；已按上述要求装设。 已落实	
2.	380/220V 用电设备的保护用自动空气断路器（或熔断器）、电机智能保护器等相应的组合，作为短路、过负荷及断相保护，用交流接触器的电磁线圈作失压保护。起动用交流接触器安装在车间变电所低压配电室的低压柜上，操作则在控制室中进行。	已按照上述要求进行设置。 已落实	
3.	在变配电室等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，为操作人员配备绝缘防护用品，地面等敷设绝缘垫等措施。	变配电室已配备相应的绝缘防护用品。 已落实	
4.	矿热炉变压器设可存储事故情况下泄漏油量 100%事故储油坑。	已按上述要求设置事故油池。	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
		已落实	
5.	1、禁止在爆炸危险场所的工作人员穿戴化纤、丝绸衣服，应穿戴防静电工作服、鞋、手套。 2 控制室、变配电室的门向外开启。 3 照明 各生产装置场所装设必要的照明配电箱，供照明灯具和插座电源用。 工作照明灯具按环境条件、厂房结构及工艺生产装置的条件及防爆要求选型和配置。光源选用混光灯、荧光灯、钠灯等，并满足照度标准要求。 事故照明灯具及应急照明灯具按环境条件、工艺生产要求及安全要求选择和布置。灯具选用带蓄电池的照明灯具。道路照明全厂统一考虑，并集中控制。	已按上述要求执行，控制室、配电室的门向外开启，照明已按要求设置。 已落实	
6.	能源介质及动力安全措施 项目使用的能源介质有水、压缩空气、氮气、电力。 水：厂内生产、生活和消防用水主要来自工业园区供水管网，管道输送，管径 200mm，流量 200m³/h。主要用于矿热炉冷却。 压缩空气：由厂区已设置的空压机供应，管道输送。主要用于仪表、除尘器清灰等。 电力：由公司 110kV 变电站供电，双路供电，进线电压 110kV。项目工业及照明用电。	已按照上述要求设置。 已落实	
7.	就地温度指示仪表采用直读式，选用带外保护套管的转向型双金属温度计。温度范围一般为-80℃~1800℃，刻度盘直径一般选用 100 毫米。双金属温度计的精度为 1.5 级，防护等级为 IP65。	选用直读式温度指示仪表。 已落实	
8.	远传温度仪表一般场合选用符合 IEC60584 标准的 K 型热电偶，要求精度较高，无振动的场合选用 IEC60751Pt100 三线制热电阻（热阻电阻为 100Ω）。高温场合选用符合 IEC60584 标准的 B 型热电偶。各类温度仪表的可测范围：IECK 型：0~1000℃；Pt100：-200~650℃；IECS 型：0~2500℃；温度元件采用铠装结构，铠装外径为 Φ6。一般场合选用带外保护套管，测量端形式为绝缘式。一般情况下温度元件选用单支。特殊情况下可选用双支。	按照上述要求选用。 已落实	
9.	现场仪表点采用单根电缆直接引入控制室，单根电缆采用 PVC 护套的多芯屏蔽绞合电缆。控制室和现场之间的信号电缆屏蔽层在控制柜侧接地。接线箱将适用于相应的危险区域等级。	按照上述要求选用电缆。 已落实	
10.	电缆采用电缆桥架架空敷设。从现场仪表到电缆桥架采用穿镀锌管敷设方式，仪表和穿管连接处均采用挠性连接管。挠性连接管应适用于相应的危险区域等级。机柜室的动力电缆、控制电缆敷设在活动防静电地板下面空间或电缆沟敷设。电缆敷设完毕后，桥架进线预留孔应采取密封措施，电缆沟应填沙并敷设地砖。	电缆按照上述要求敷设。 已落实	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
11.	该项目 1#-6#厂房配置 1 台便携式多组分有毒可燃气体检测报警仪、1 台便携式氧气含量检测仪，用于操作人员巡检时检测操作环境中有毒气体、氧气浓度。	已配置便携式多组分有毒气体检测报警仪。 已落实	
12.	该项目每台矿热炉控制室独立设置在车间二层，控制室主要设置工程师站和操作员站。PLC 与 HMI（工作站）之间采用工业以太网连接，智能现场设备和远程 I/O 通过 Profibus 与 PLC 相连，各 PLC 之间联网。成套供货设备计算机系统应预留与 PLC 通讯接口，并满足 PLC 通信协议。中心控制系统与基地调度管理系统预留接口，方便基地实现实时在线动态数据，长期保存及今后的分析统计。	该项目（1#、2#矿热炉）设置在同一控制室内，控制室独立设置在矿热炉车间外。 已落实	
13.	1. 控制室内采光主要以人工照明为主，灯具选用荧光等，光源不对显示屏直射和产生炫光，在距地面 0.8 米工作面上不同区域照度标准值为：操作间：300lx，机柜间：500lx，一般区域：300lx。设置事故应急照明系统，照度标准值为 30-50lx。 2. 机柜间和操作间温度、湿度为冬天控制温度为 20±2℃，夏天控制温度为 26±2℃，温度变化率为 <5℃，相对湿度为 50%±10%，相对湿度变化率为 <6%/h。该项目控制室采用空调调节温度和湿度。 3. 室内装修及建筑构造： ①控制室穿墙或楼板的空洞采用耐火材料填充密封，控制室的墙面不反光、易清洁的刷白色涂料。 ②吊顶采用轻质的难燃烧体材料，其耐火极限不小于 0.25h。吊顶高度为 2.8—3.3 米。 ③控制室设置 1 个安全出口，控制室面向生产装置不设置门窗。 ④室内色彩以浅色为主，室内各表面材料物光反射系数：顶棚为 0.70—0.80，墙面为 0.50—0.70，地面为 0.20—0.40。	按照上述要求设置。 已落实	
14.	在厂区内已设置的生产调度中心（生产调度中心设在消防控制室内），在生产调度中心内配置数字程控调度总机一套，装机容量为 120 门，并配置 120 门回路保安配线架一个。	按照上述要求配置。 已落实	
七、火灾自动报警系统设计			
1.	火灾自动报警系统系统由火灾报警联动控制器、多线联动控制盘、光电感烟探测器、缆式线型差定温探测器、声光报警器、手动报警按钮、消防电话、消防广播等组成。在中控室、电气室等处设置光电感烟探测器，手动报警按钮及声光报警器；在液压站设置红外火焰探测器，在变压器室、电缆夹层、电缆隧道等处设置缆式线型差定温探测器。	按照要求设置上述报警器及探测器。 已落实	
2.	车间内电信线路采用沿建筑物穿管明敷设、暗敷设相结合的敷设方式；外网部分电信线路采用穿管埋地敷设及沿电力电缆隧道桥架敷设相结合。	已按上述要求进行敷设。 已落实	
八、其他安全防范措施			
1.	安全警示标志、安全色、安全告知卡设置 根据《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）和《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）对本建设项目进行安全标志设置。所有安全标志的规格、安全色、辅助文字及现场安装	已按照上述要求设置安全警示标志，重要开关设置明显标识，楼梯扶手、	

序号	安全设施设计报告中安全对策与建议	是否落实	备注
	符合上述标准。安全标志设专人负责维护和保养，损坏及时更换。 紧急疏散通道、紧急疏散口将设置醒目的标识，满足人员紧急疏散的需要。 重要控制阀、切断阀、联锁开关设置明显标识或阀位指示。 在楼梯扶手、围栏上涂刷安全色。	围栏上已涂刷安全色。 已落实	
2.	防高空坠落、跌落措施 1. 厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，按《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 3.6.1 条的规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。 2. 各楼梯、平台和栏杆的设计，按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》、《固定式工业防护栏》和《固定式工业钢平台》等有关标准执行。 3. 厂区内循环/消防水池、事故水池等周围均设置有围栏。 4. 所有防护栏杆高度不低于 1.05m，栏杆离楼面或屋面 0.10m 高度内不留空，以防止物体坠落伤人。 ①栏杆的全部构件设计采用碳钢制作。 ②栏杆的结构设计全部采用焊接，焊接要求应符合相关规定。当不便焊接时也可用螺栓连接，但必须保证结构强度。 ③所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。挡脚板设计采用 100×3 扁钢。 ④立柱和扶手设计采用外径 $\Phi 33.5\text{mm}$ 的钢管，立柱间距设计为 800mm。横杆设计采用 30×4 扁钢。横杆与上下构件的间距设计为 380mm。 ⑤栏杆端部设计设置立柱或与建筑物牢固连接。 ⑥栏杆设计涂防锈漆，并按要求涂表面漆。强度检验的要求：栏杆整体组装后，在所有相邻两根立柱间的扶手中点处，从水平方向垂直施加 50kg/m ² 的荷载，持续 2min，卸载后不得有损坏和永久变形。 5. 在开放炉炉面加料处，必须装设防护挡板（网）；矿热炉防爆门应装设安全防护装置。 6. 该项目高速旋转或往复运动的机械零部件如机、泵等设计了可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	已按上述要求设置安全围栏。 已落实	

2 建设项目安全设施施工质量情况

项目设计单位为中嘉城建有限公司，该单位具有建筑行业甲级资质，资质证书编号为 A123007328；项目安全设施的设计单位为中北工程设计咨询有限公司；项目主体施工单位为宁夏第三建筑有限公司，该公司具有建筑施工相应资质，资质证书编号为 D364003817。项目工程监理单位为宁夏建港工程咨询有限公司，监理公司具有监理资质，资质证书编号为 E264003802。项目特种设备安装单位均由生产厂家或安装单位进行安装

调试。

为确保施工质量，施工单位均编制了施工方案，并经监理单位审核同意。施工单位按照国家相关标准和安全设计要求进行施工，把住原材料检验及检测、安装质量控制及验收两个环节，每台设备注意进行质量检验评定，并请监理单位认可。该项目自动控制系统、电器仪表安装、设备管道安装、通风、压力容器等设备设施在施工完成后，施工质量经企业自评和施工单位、监理单位及设计单位多方现场联合验收。

项目于 2021 年 7 月开工，2021 年 10 月竣工，2021 年 11 月 18 日投入试运行，生产期间经不断调试，截止本次安全评价现场调查时，生产正常，建设项目的安全设施“三同时”制度落实情况良好，安全设施运行状况正常，基本做到了与主体工程同时设计、同时施工和同时投入试生产运行和使用。

4.3 建设项目安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

该项目安全设施设备均为由正规厂家生产。施工完成后，建设单位委托专业机构对安全设施进行了检验检测，结果符合要求。

- 1、项目涉及的起重设备等提供了特种设备使用登记证及首次检验报告。
2. 该企业向中卫市沙坡头区住房和城乡建设和交通局申报了该项目的竣工验收消防备案，提供了相关资料。已取得建设工程消防验收备案凭证（卫沙建交消竣备字[2022]第 0006 号）。
3. 2021 年 10 月委托宁夏智信安全技术有限公司对项目安全设施进行了检测，出具了《建设项目安全设施竣工验收检验检测报告》。

4.4 建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况

该项目安全设施与主体项目同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，并于试车前进行了模拟调试；该项目在施工完成后、试生产前，对所有安全设施进行了调试。

该项目单梁起重机、压力容器、安全阀、压力表等在试运行前进行了调试、检查，安全阀、压力表经技术检测机构检测合格后安全试运行。起重设备等特种设备均按要求进行了出厂检测，具有合格证书。该项目车间的通风、收尘装置运行前均经测量、检查、调试合格后投入试运行。

该项目联动试车前，对各个设备进行了单机试车，根据运行状况对设备的性能、参数、精度等进行了调节，使设备各项指标正常合格，处于最佳运行状态，为之后的单系统调试和联动试车打下了良好的基础。该项目试运行安全联锁及安全装置有效，设备调试运行正常。

4.5 建设项目安全设施试生产期间安全运行情况

在各项检测、检验、人员培训、设备安装、设备调试完全结束，各项安全隐患的排查整改工作全部完成，安全防护用品和措施全部到位，启炉各项准备工作已经全部就绪后，编写了试生产方案，并于 2021 年 11 月 18 日至今进行了为期五个多月的试生产。试生产期间，为所有生产作业人员配备了齐备的劳动防护用品，并要求按规范佩戴；现场作业人员严格执行各项安全管理制度和操作规程；机械、电气、仪表等操作人员紧密配合、协调工作，及时做好信息沟通，并做好数据的记录。对试生产中出现的各种异常现象采取了相应的措施，进一步完善了工艺的安全性。产能达到设计要求，设备结构和设备性能符合工艺技术要求。

试生产的过程中将安全、消防和环保等设施同步进行了各种负荷下的磨合，公司安环部定期对消防设施和器材进行检查，逐一排查生产现场通风、照明、安全通道、灭火器材等设施存在的安全隐患并加以整改。消防设施及器材符合使用要求，消防通道畅通无阻，且在试生产期间有针对性的进行了全员消防培训和实战演习。

在五个多月的试生产过程中，未发生任何安全生产事故、环境污染事故。

第五章 评价单元划分与评价方法选择

5.1 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 and 选择评价方法服务，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个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、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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

(2) 进行职业卫生评价时，直接有害因素（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. 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

根据 AQ8003-2007《安全验收评价导则》要求“划分评价单元应符合科学、合理的原则”，安全验收评价的评价单元由其“符合性评价”的性质所决定，依据《安全验收评价导则》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 5.1-1。

表 5.1-1 建设项目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	法律、法规等方面的符合性	法律、法规等（“三同时”）方面的符合性评价。
2	选址及总平面布置单元	检查该项目的选址是否符合要求。检查该项目的设备、建构筑物的总平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求。
3	生产工艺及装置单元	对该项目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	特种设备、设施单元	检查该项目的特种设备使用、检查、维护及其记录；特种作业人员的资质等情况是否符合规范、标准的要求。
6	消防单元	检查该项目的消防单元进行消防机构及人员的编制、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。
7	应急管理单元	该单元主要检查该项目现有的安全生产事故应急救援预案及其体系是否符合有关规范、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。 检查该项目单位主要负责人和安全生产管理人员的资质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。应急管理是否符合要求等。

5.2 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 5.2-1 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	法律、法规等方面的符合性	√	
2	选址及总平面布置单元	√	
3	生产工艺及装置单元	√	
4	公用工程、辅助设施配套性	√	√
5	特种设备、设施单元	√	
6	消防单元	√	
7	应急管理单元	√	
8	安全管理单元	√	

5.3 评价方法简介

5.3.1 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 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 安全检查表格式

检查项目	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果

5.3.2 事故树分析法（FTA）

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各对象事件（顶上事件）

2) 确定系统事故发生概率、事故损失的安全目标值

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、人员失误和环境不良因素）。

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) 定量分析

找出各基本事件的发生概率，计算出顶上事件的发生概率，求出概率重要度和临界

重要度。

7) 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

●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。

●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（如吸收率、狄·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。

3) 结构重要度

按下面公式计算结构重要度系数：

$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P_j)} \frac{1}{2^{x_{j-1}}}$$

根据计算结果确定出结构重要度的次序。

第六章 符合性评价

安全验收评价工作具有评价符合性和评价有效性的特点，主要从以下方面进行评价：评价建设项目前期（安全预评价、项目建议书、安全设施设计等）对安全生产保障等内容的实施情况和相关对策措施建议的落实情况；评价建设项目的安全对策措施的具体设计、安装施工情况有效保障程度；评价建设项目的安全对策措施在试投产中的管理有效性和安全措施的实际运行情况；评价建设项目的安全管理制度和事故应急预案的建立与实际开展和演练有效性。

6.1 法律、法规等方面（“三同时”）的符合性

6.1.1 产业政策的符合性

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修订）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号），该项目不属于淘汰类或限制类，符合国家产业政策。

6.1.2 “三同时”制度执行的符合性

依据法律、法规、标准，评价宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价报告整体在安全上的符合性，这是建设项目安全验收评价的前置条件检查。

表 6.1.2-1 法律、法规等方面“三同时”的符合性评价检查表

序号	评价类别	评价内容	主要评价依据	检查记录	检查结果
1	基本条件	生产经营单位：企业（事业）法人营业执照等证照齐全，依法进行立项备案。		建设单位法定证照齐全有效，项目立项备案手续齐全、合法。	符合
2	安全“三同时”过程完整性	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（简称：“三同时”）。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》	按照规定，在项目建设各阶段依法完成了《安全预评价报告》、《安全设施设计》的编制工作，并按照程序进行建设，符合“三同时”要求。	符合
3		生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。建设项目安全预评价报告应当符合国家标准或者行业标准的规定。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	委托具备安全评价资质的宁夏安普安全技术咨询有限公司编制了《安全预评价报告》，并组织专家对该报告进行了审核。	符合
4		生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位		企业委托具备资质的单位-中北工程设计咨询有	符合

	对建设项目安全设施进行设计，编制安全专篇。 安全设施设计必须符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范的规定，并尽可能采用先进适用的工艺、技术和可靠的设备、设施。本办法第七条规定的建设项目安全设施设计还应当充分考虑建设项目安全预评价报告提出的安全对策措施。		限公司编制了安全设施设计，并对安全预评价报告中提出的安全对策措施采纳情况进行了说明。	
5	建设项目竣工后，根据规定建设项目需要试运行（包括生产、使用，下同）的，应当在正式投入生产或者使用前进行试运行。		建设项目竣工后，已进行了试生产。	符合
6	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。 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》第三十八条	采用成熟工艺、设备，未使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合
7	设计单位应严格依据可行性研究和安全评价的要求进行安全设施设计，落实安全生产措施。安全设施设计应经安全生产监督管理部门或煤矿安全监察机构审查。	《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》	按照要求进行编制，吸纳了可行性研究和安全评价中的建议，安全设施设计已报中卫市应急管理局进行了审核，审核通过。	符合

单元评价小结：宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目在进行项目可行性研究时，对安全生产条件进行专门论证，委托宁夏安普安全技术咨询有限公司进行了安全预评价，编制了《安全预评价报告》，对建设项目安全设施的安全性和可操作性进行综合分析，提出安全生产对策措施；《安全设施设计》中充分吸纳了安全预评价中的建议，并上报中卫市应急管理局进行了审核；按照安全设施要求进行建设。该单元共设检查项 7 项，其中符合项 7 项，符合法律、法规等方面的要求。

6.2 选址及总平面布置单元评价

6.2.1 建设项目安全条件分析

一、项目对周边单位产生的影响

该项目厂房内噪声主要产生于风机等处，风机通过设置隔音罩、机房内通过设置吸

音板等措施进行降噪。采取工程措施可将噪声降到最低程度，且该项目位于公司现有厂区的内部，故噪声对外部环境产生影响较小。该项目内部的少量生活、生产污水，均进入公司污水处理系统进行处理，不直接排放，对环境不造成污染。该项目对周边单位在安全上基本无影响。

该项目距离八大类场所的安全卫生距离符合规范要求，具体见下表。

表 6.2.1-1 该项目与八大类场所的卫生防护距离

类型	相关法律法规	实际情况	符合性
1.居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《建筑设计防火规范》	300 米之内无居民区、商业中心、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		300 米之内无学校、医院、影剧院、体育场等公共设施。	符合
3.供水水源、水厂及水源保护区		300 米之内无供水水源、水厂及水源保护区。	符合
4.车站、码头(按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口		项目 300 米范围内无车站、码头、机场、公路、铁路交通干线等基础设施。	符合
5.基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《自然保护条例》 《中华人民共和国军事设施保护法》	项目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		项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合
7.军事禁区、军事管理区		项目周边无军事禁区、军事管理区等。	符合
8.法律、行政法规规定予以保护的其他区域		规定范围内无法律法规规定予以保护的其它区域。	符合

综上所述，项目在采取相关措施后对周边环境影响较小。

二、周边单位对该项目产生的危险影响

该项目位于公司现有厂区内，厂区各厂房、建构筑物布置经过规划设置，相互之间保持一定的安全距离。项目周边分布有浇铸车间、原料厂，如浇铸车间发生其他爆炸、等事故，将会给该项目带来一定影响。

6.2.2 安全检查表法检查评价

本单元依据《中华人民共和国安全生产法》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《建筑设计防火规范 2018 年版》（GB50016-2014）和《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）等

相关法律法规，采用安全检查表法对项目选址及总平面布置进行检查，检查情况如下。

6.2.2-1 选址及总平面布置安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	项目位于三元中泰公司现有厂区内，符合国家和地方产业政策及公司总体规划要求。	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、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》3.0.2	该项目建设在三元中泰公司现有厂区内，配套电、交通运输、动力公用设施及环境保护工程依托厂区现有设施，较为完善。	符合
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	该项目所需原料、燃料等均来自公司矿山和外购。原料、能源等供应充足。	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。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运。且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	厂区位于三元中泰公司现有厂区内，道路方便，周边有多条省道、高速公路和铁路经过，交通运输条件便利。	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	厂区所在区域为工业园区，有充足的电力和水源供应。	符合
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	项目所在厂区位于工业园区内，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	项目建设厂址内地形平坦，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等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》3.0.11	项目生产所需原料、水、电、交通运输等均依托厂区现有设施，形成循环经济。	符合
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	厂址不易受洪水、内涝等自然灾害的影响。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。			
10	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	建设厂地设防烈度为8度； 厂址不位于泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 未在采矿陷落（错动）区界限内； 不在爆破危险范围内； 周边无坝体； 不在严重放射性物质污染影响区； 不在需特别保护的区域内； 不在地质条件恶劣地段； 目前未发现具有开采价值的矿藏； 受海啸或湖涌危害的地区；无不适宜建厂的地质条件。	符合
11	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，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	项目位于工业园区内，企业规划符合当地整体规划和经济发展需求。	符合
12	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。 有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	《工业企业总平面设计规范》4.1.2	符合城镇总体规划的要求。在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面有协作协议。	符合
13	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，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》4.3.2	该项目根据产品和物料的特点采用公路、管道运输。	符合
14	工业企业厂外道路的规划，应与城乡规划或当地交通运输规划相协调，并应合理利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，路线应短捷，工程量应小。	《工业企业总平面设计规范》4.3.5	厂外道路的规划，符合规划要求。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
15	工业企业选址应依据我国现行的卫生、安全生产和环境保护等法律法规、标准和拟建工业企业建设项目生产过程的卫生特征及其对环境的要求、职业性有害因素的危害状况，结合建设地点现状与当地政府的整体规划，以及水文、地质、气象等因素，进行综合分析而确定。	《工业企业设计卫生标准》 5.1.1	位于三元中泰公司现有厂区内，符合园区和厂区整体规划。	符合
16	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》 5.1.2	不属于自然疫源地。	符合
17	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向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（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定。	《工业企业设计卫生标准》 5.1.4	该项目生产中不向大气排放大量有毒有害物质。	符合
18	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，宜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	该工业园区经政府规划成立，企业设置按照标准执行。	符合
19	总平面布置，应合理地组织货流和人流。	《工业企业总平面设计规范》GB 50187 5.1.8	项目所在厂区分设人流出入口和物流出入口，满足消防和安全疏散要求。	符合
20	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.1	项目平面布置有较为明确的功能分区。根据场地条件、运输条件、自然条件等合理布局。	符合
21	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB 50187 等国家相关标准要求。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.2	按照相关规定进行布置。	符合
22	工业企业厂区总平面功能分区的分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分隔。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.3	项目按照总平面布置进行设计、布置。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
23	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.4	按照上述原则进行设置。	符合
24	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施，应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.5	分开布置，沿厂区道路、建筑物之间的空地种植花草树木，进行绿化。	符合
25	放散大量热量或有害气体的厂房宜采用单层建筑。当厂房是多层建筑物时，放散热和有害气体的生产过程宜布置在建筑物的高层。如必须布置在下层时，应采取有效措施防止污染上层工作环境	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.2.1	厂房按照上述要求设计、布置。	符合
26	噪声与振动较大的生产设备宜安装在单层厂房内。当设计需要将某些生产设备安置在多层厂房内时，宜将其安装在底层，并采取有效的隔声和减振措施。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.2.2	该项目工业厂房及生产辅助建筑的噪声标准遵守《工业企业噪声控制设计规范》有关规定执行。设计中考虑环境对噪声的要求，超标情况下必须采取降噪、隔声措施以达到规范要求。	符合
27	含有挥发性气体、蒸汽的各类管道不宜从仪表控制室和劳动者经常停留或通过的辅助用室的空中和地下通过；若需通过时，应严格密闭，并应具备抗压、耐腐蚀等性能，以防止有害气体或蒸气逸散至室内。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.2.3	管线密闭，避免各类管道从控制室和辅助用室的空中和地下通过。	符合
28	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分； 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形	《工业企业总平面设计规范》6.4.1	项目所在厂区道路按主干、次干、引道三级设置，主、次干道互相连接，形成环形路网，厂区中间设主干道贯通，道路布置符合上述要求。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道。			
29	与周边企业的防火间距应满足《建筑设计防火规范》中的相关要求。	《建筑设计防火规范》GB50016	与周边建构筑物的防火距离满足要求。	符合
30	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定	《工业企业总平面设计规范》GB50187 5.6.1	企业根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	符合
31	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》GB4387-2008	企业根据工艺流程、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，能够保证运输、装卸作业安全。	符合
32	各建筑物（或构筑物）之间的防火间距应符合 GB50016 的要求	《矿热炉余热发电技术规范》（YBT 4314-2012）6.3.10	该项目各建构筑物之间的防火距离符合要求。	符合

采用安全检查表法对该单元进行了分析评价，共检查 32 项内容，均符合要求。该项目位于三元中泰公司现有厂区内，所需原料、燃料等来自公司矿山和外购，属综合利用项目；项目电源、水等供应充足，项目所在地属工业园区，交通条件方便，厂内道路安排合理，与周边建构筑物、车间的安全距离满足安全、防火等要求，项目选址和总平面布置、周边自然环境能够满足项目建设要求，满足安全生产的要求。

评价组认为，该单元符合安全生产要求。

6.8 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》（GB12801-2008）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《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/T 8196-2003）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 6.3-1 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》第三十八条	该项目生产工艺不属于禁止、淘汰工艺，符合要求。	符合
2.	设备布置原则： 1. 便于操作和维护； 2. 发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离。 3. 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减少对人员的综合利用。	《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
3.	作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。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》5.7.3(a)	作业区的布置留有人员安全活动的足够空间。	符合
4.	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
5.	加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修，防止跑冒滴漏。	《生产过程安全卫生要求总则》第 6.4.4	有专人对厂房内设备、设施和管线进行检查，维护。	符合
6.	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	配电室等场所的紧急通道和出入口缺少明显警示标志。	不符合
7.	根据建（构）筑物的高度和布局以及作业区的特点，按有关标准规定设置防雷电设施。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.4.9 条	建筑物设置有防雷装置，并经过检测合格。	符合
8.	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

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
9.	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.2 条	炉顶输料皮带未设置防护装置，缺少警示标志。	不符合
10.	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》4.1	生产设备及其零部件，具有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合
11.	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》6.1.2	配置必要的安全防护装置。	符合
12.	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口，以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》6.7.1	炉顶进料系统采用自动加料，矿热炉生产过程中产生的粉尘、有害气体经过除尘和气体净化后排放。	符合
13.	钢斜梯应满足下列要求： 1、钢斜梯全部采用焊接连接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及他缺陷； 2、制造安装工艺应确保梯子及其所有构件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷； 3、梯高宜不大于 5 m，大于 5 m 时宜设梯间平台（休息平台），分段设梯；单梯段的梯高应不大于 6 m，梯级数宜不大于 16； 4、踏板应采用防滑材料或至少有不少于 25 mm 宽的防滑突缘； 5、扶手：梯宽不大于 1100 mm 两侧封闭的斜梯，应至少一侧有扶手，宜设在下梯方向的右侧；梯宽不大于 1100 mm 一侧敞开的斜梯，应至少在敞开一侧装有梯子扶手；梯宽不大于 1100 mm 两边敞开的斜梯，应在两侧均安装梯子扶手。梯宽大于 1100 mm 但不大于 2200 mm 的斜梯，无论是否封闭，均应在两侧安装扶手。	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.1、4.4.2、4.5.3、5.1.1、5.1.2、5.3.1、5.3.2、5.3.4、5.6 条	经现场检查作业场所的钢斜梯，基本符合上述要求。	符合
14.	防护栏应满足一下要求： 1、距下方相邻地板或地面 1.2 m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆； 2、防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计	固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.1.1、4.5.1、5.1.2、5.2.1、	经现场检查防护栏基本符合上述要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷； 3、防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500 mm； 4、当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2 m 时，防护栏杆高度应不低于 900 mm； 5、在距基准面高度大于等于 2 m 并小于 20 m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050 mm； 6、在距基准面高度不小于 20 m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200 mm； 7、中间栏杆与上、下方构件的空隙间距应不大于 500 mm； 8、防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000 mm。	5.2.2、5.2.3、 5.4.2、5.5.1、 6.1.2、6.2.1 条		
15.	防护装置的可移除部分应设计得具有合适的尺寸和质量以易于装卸。防护罩表面应光滑无毛刺和尖锐棱角，不应成为新的危险源。	《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》第 5.2.5.1、5.4.1	防护装置符合规定。	符合
16.	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052 等标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》7.1	设置了相应的警示标志。	符合
17.	工业管道刷色和符号执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003 的规定。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	部分管道未按照上述规定进行上色，也未设置色标、色环和流向等。	不符合
18.	作业现场的生产条件、安全设施、作业机具和安全工具应符合国家或行业标准规定的要求，安全工器具和劳动防护用品在使用前应确认合格、齐备。	《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB26860-2011 4.2.1	作业现场安全生产条件、安全设施和作业机具基本符合要求。	符合
19.	在电气设备上工作应有保证安全的制度措施，可包含工作申请、工作布置、书面安全要求、工作许可、工作监护，以及工作间断、转移和终结等工作程序。	《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》	电气作业有保证安全的相关措施。包括工作许可等。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
		GB26860-2011 4.3.1		
20.	在电气设备上进行全部停电或部分停电工作时，应向设备运行维护单位提出停电申请，由调度机构管辖的需事先向调度机构提出停电申请，同意后方可安排检修工作。	《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》 GB26860-2011 4.3.2	停电工作按照上述要求执行。	符合
21.	在检修工作前应进行工作布置，明确工作地点、工作任务、工作负责人、作业环境、工作方案和书面安全要求，以及工作班成员的任务分工。	《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》 GB26860-2011 4.3.3	检修作业按照上述要求执行。	符合
22.	金属冶炼企业应建立健全高温熔融金属吊运安全管理制度的安全操作规程，并严格执行。对从事高温熔融金属吊运作业的管理人员、岗位操作人员、检修维护人员应进行专门的安全教育和培训。特种设备作业人员，应当按照有关规定取得相应资格证书。	《高温熔融金属吊运安全规程》 AQ7011-2018 4.1	企业制定了铁水包吊运安全管理制度的安全操作规程，岗位操作人员、检修维护人员进行了专门的安全教育和培训，特种作业人员有资格证书。	符合
23.	金属冶炼企业应对有高温熔融金属吊运作业的厂房定期进行安全检查。熔融金属吊运区域进行技术改造时，应满足高温熔融金属吊运的安全要求，不得占用起重机、起吊物等运行通道和空间。	《高温熔融金属吊运安全规程》 AQ7011-2018 4.2	企业对吊运作业厂房定期进行安全检查，吊运区域满足高温熔融金属吊运的安全要求。	符合
24.	吊运高温熔融金属的起重机应建立严格的点检制度和管理台账。点检制度应包括岗位点检和专业定期点检，确保各机构运行性能良好。声响与灯光信号和各项安全保护机构功能完好。检查的重点部位为钢丝绳、压板螺栓、卷筒、滑轮、吊钩横梁、销轴及压板、钢丝绳平衡臂、双制动器、位置限制器、超载限制器、联轴器、各机构的机械限位及电气限位等。对检查出的故障、隐患应及时整改、记录。	《高温熔融金属吊运安全规程》 AQ7011-2018 4.5	已建立管理台账，保存有隐患排查记录。	符合
25.	起重机械应按照 GB/T 6067.1 和特种设备安全监督管理的有关规定定期进行检测检验。吊钩、板钩、横梁等吊具部件应每年至少进行一次离线探伤检查；吊钩、板钩等出现严重磨损、钩片开片等情况应进行更换，并对板钩、横梁的轴进行探伤检查；必要时进行	《高温熔融金属吊运安全规程》 AQ7011-2018 4.6	冶金用桥式起重机已委托宁夏特种设备检验检测院进行定期检验，并出具检验报告，检验结论合格	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	金相检查, 防止发生蠕变现象。			
26.	高温熔融金属罐和浇包应定期进行检查检验。耳轴应定期进行无损探伤检验;罐体、包体及其内衬有裂纹、内衬严重侵蚀、罐包口严重结壳、耳轴有缺陷的, 应停止使用。	《高温熔融金属吊运安全规程》 AQ7011-2018 4.9	企业已委托陕西天源检测有限公司对铁水包进行无损探伤检验, 并出具磁粉检测报告, 检测结果符合 NB/T47013.4-2015 的要求	符合

单元评价小结: 评价组根据建设单位所提供的资料和现场检查情况, 对该公司矿热炉余热发电项目的生产工艺及装置等进行了现场检查。对该单元进行了 26 项现场检查, 其中, 23 项符合, 3 项不符合。通过检查认为:

1、该项目生产工艺较为成熟、先进, 不属于禁止、淘汰工艺, 符合产业政策发展要求。

2、设备布置便于操作和维护; 便于人员撤离, 避免生产装置之间危害因素的相互影响, 作业区的布置能够保证人员有足够的安全生产活动空间。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, 都不妨碍人员工作和造成危害。

3、设备从设计能够做到本质安全, 在设备、设施、管线上有发生坠落危险部位, 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, 对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件, 配置必要的安全防护装置。

4、加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修, 防止跑冒滴漏等影响生产安全的隐患发生。

5、生产工艺和装置的安全设施(防护栏、防护罩、安全警示标志)等较为齐全。

6、生产过程中能严格按照规范进行作业。生产场所保持整洁, 设备经常擦拭, 工具摆放整齐, 废料、废物及时清除。室内生产场所通风良好, 不能自然通风的采用机械通风。工作地点的温度、照度符合要求。选用无毒、不燃、隔热性能良好的保温材料。产生较大振动的设备, 采取减振措施。设备底座及各连接处设置坚固可靠的螺栓。空气进口管道上安装安全阀和压力表。作业人员按照操作规程进行操作。成品库房能够保持干燥、清洁、通风、防火、防爆、防雨、防潮、防污染。生产装置区, 配备灭火器材。

存在问题如下:

1、部分场所如中控室缺少紧急通道和出入口设置明显醒目的标志。

2、部分管道等未按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定进行

上色，也未设置色标、色环和流向等。

3、炉顶输料皮带未设置防护装置，缺少警示标志。

评价组认为经整改后，该单元符合安全生产要求。

6.4 公用工程、辅助设施配套性

6.4.1 电气及仪表自动化子单元

6.4.1.1 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 6.4.1-1 电气及仪表自动化子单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	实际情况	检查结果
1.	人员条件	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	公司职工进行了健康体检，电气作业人员全部持证上岗。	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.	电气安全管理制度	严格执行值班巡视制度、倒操作制度、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。	建立有值班巡视制度。倒操作制度、工作票制度、安全用具及消防管理制度和出入制度等。	符合
4.	技术档案及记录	应建立健全各种技术档案以及运行、检修、预试中的各项记录，并妥善保存。	已建立电气设备等各种技术档案以及运行、检修、预试中的各项记录。	符合
5.	资料和工具	值班室应具备下列资料：①供配电运行模拟图和主接线图；②与实际相符合的图纸；③合格的常用测量表计；④临时携带的照明工具；⑤常用的电工、钳工工具及维 全用具；⑦电气消防器具。	基础资料较齐全、为电工作业配备了专业的仪器、工具和材料。	符合
6.	液压油	铁合金液压油“采用水乙二醇抗燃液压油”。	该项目采用水乙二醇抗燃液压油。	符合
7.	供电装置	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。	配电室靠近用电负荷中心。	符合
8.		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。	配电设备的布置遵循此原则。	符合
9.		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，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	配电箱的底部抬高，底座周围采取封闭措施。	符合
10.		配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于 2.5m；当低于 2.5m 时，应设置遮拦或外护物，遮拦或外护物底部距地面的高度不应低于 2.2m。	遮护物和外罩固定可靠。	符合

序号	检查项目	检查内容	实际情况	检查结果
11.		配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其它部分不应低于三级。	耐火等级为二级	符合
12.		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出。通向高压配电室的门应为双向开启门。	按照要求执行。	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。	地面及墙面装修使用不起灰材料。	符合
14.		配电室内除本室需用的管道外，不应有其他的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联结。配电屏上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。	配电室按上述要求设置。	符合
15.		配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施。	有防水排水措施。	符合
16.		配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。	配电室按上述要求设置。	符合
17.		变压器室的门应采用非易燃材料制做。门前道路应畅通、通风窗应采用非易燃材料制作。	按照规程要求执行。	符合
18.		配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，并不应有与配电装置无关的管道通过。	按照要求执行。	符合
19.		配电室应保持整洁，不得堆放任何妨碍操作、维修的杂物。	配电室按上述要求设置。	符合
20.		建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连的孔隙应采用防火封堵材料封堵。	配电室按上述要求设置。	符合
21.	电气照明装置	照明装置所采用的各种灯具、器具应符合国家和部颁现行技术标准，并具有合格证件。	按要求进行采购。	符合
22.		在正常照明因故熄灭，将造成爆炸、火灾和人身伤亡严重后果的场所，应装设暂时继续工作用的事故照明。	设置应急照明装置。	符合
23.		高温、潮湿等特殊环境的电气照明装置，应定期检查装置的绝缘情况。	定期检查绝缘情况，用电安全规定有要求	符合
24.	接地保护装置	在中性点直接接地的低压电力网中，电气设备的金属部分和外壳应采用接零保护。	按照要求执行	符合
25.		不同用途和不同电压的电气设备，应使用一个总的接地装置，接地电阻应符合其中最小值的要求。	接地电阻进行检测合格。	符合
26.		接地装置、过电压保护、防雷装置应定期进行检查和测量接地电阻值，并将结果记录归档。	接地电阻进行检测合格。	符合
27.	建筑物防雷	建筑物防雷要求：第三类建筑物应有防直击雷和防雷电波侵入的措施，防雷接地电阻不大于 30 Ω	设有避雷装置，委托专业机构进行检测。	符合
28.	总等电位联结	采用接地故障保护时，在建筑物内应将下列导体作总等电位联结 ① PE、PEN 线；② 电气装置接地极的接地干线；③ 建筑物内的水管、采暖等金属管道；④ 条件许可的建筑物金属构件等导电体。上述导电体宜地进入建筑物处接向总等电位接端子。等电位联结中金属管道连接处应可靠地连通导电。	设置专用接地端子箱，按照要求执行	符合
29.	高压配电	配电装置的绝缘等级应符合电力系统的额定电压和环境特点的要求	按照要求执行	符合

序号	检查项目	检查内容	实际情况	检查结果
30.	装置	停电时必须切断各回线可能来电的电源，不能只接开油开关进行工作，而必须拉开刀闸，合各回线至少有一个明显断开点。	按照要求执行	符合
31.		配电装置各回路的相序宜一致，并应有相色标志。	按照要求执行	符合
32.		屋内、外配电装置的隔离开关相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置尚应设置防止误入带电间隔的闭锁装置	按照要求执行	符合
33.		当电气设备外绝缘体最低部位距地面小于 2.5m 时，应装设固定遮栏。	装设有固定遮栏	符合
34.		厂区内的屋外配电装置，其周围应设置围栏，高度不应小于 1.5m	按照要求执行	符合
35.	低压配电装置	配电装置中电气设备的栅状遮栏高度，不应小于 1.2m，栅状遮栏最低栏杆至地面的净距，不应大于 200mm。配电装置中电气设备的网状遮栏高度，不应小于 1.7m，网状遮栏网孔不应大于 40mm×40mm。围栏门应装锁。	按照要求执行	符合
36.		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	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
37.		电气装置和线路上的电气连接点必须接触良好，连接可靠，应绝缘的部分绝缘强度应符合国标规定	按照要求执行	符合
38.		低压配电柜内应标明各供电回路的名称和容量，集中安装的按钮、开关必须有编号和便于识别的标志。	按照要求执行	符合
39.		变压器二次侧电压为 1000V 及以下的总开关，宜采用低压断路器。当有继电保护或自动切换电源要求时，低压侧总开关和母线分段开关均采用低压断路器。	按照要求执行	符合
40.		应定期测定与检查电动机的绝缘电阻和接地装置的接地绝缘电阻，接地电阻均应符合规定的数值。	按照要求执行	符合
41.		低压配电装置室内配电屏单列屏前通道为 1.5m，屏后通道为 1m，双列屏前通道为 2m，共用通道为 1.2m。	按照要求执行	符合
42.		有危险部位的裸带电体应加遮护或置于人的伸臂范围以外。	按照要求执行	符合
43.		安装在生产车间和有人场所的开敞式配电设备，其未遮护的裸带电体距地面高度不应小于 2.5m；当低于 2.5m 时应设置遮护物或阻挡物，阻挡物与裸带电体的水平净距不应小于 0.8m，阻挡物的高度不应小于 1.4m。	按照要求执行	符合
44.		使用电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路。	按照要求执行	符合
45.	日常维护	配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。	按照要求执行	符合
46.		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	设有专人负责日常维护保养及定期进行停	符合

序号	检查项目	检查内容	实际情况	检查结果
	保养		电清扫和检查	
47.	临时用电	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。	制定了临时用电作业许可证，按照临时用电相关制度进行作业	符合
48.		临时用电线路应采用绝缘良好、完整无损的橡皮线，室内沿墙敷设，其高不低于 2.5m，室外跨道路时不低于 4.5m，不允许借用暖气、水管及其它气体管道架设导线，沿地面敷设时，必须加可靠的保护装置和明显标志。	临时用电按照要求执行	符合
49.	行为安全	不得单独进行设备巡视，巡视只准在高压设备栅栏处，不准在变压器高压下行走。	已制定电气安全规程并按规定执行	符合
50.		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。	已制定电气安全规程并按规定执行	符合
51.		事故停电时，未采取安全措施，不允许进入遮栏和触及设备导电部分；	已制定电气安全规程并按规定执行	符合
52.		当发生人身触电和火灾事故时，立即切断电源，进行抢救。	已制定电气安全规程并按规定执行	符合
53.		电气安全工具应配备齐全，并定期试验，按规定合格使用，用后应妥善保管；	现场检查时电气安全工具已张贴检验试验合格标志。	符合
54.		低压设备带电工作应设专人监护，相邻相的带电部分应用绝缘板隔开，禁用锉刀和金属尺等工具。	按规定要求操作，并执行监督检查	符合
55.		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。	制度有明确要求，按照操作规程执行，并悬挂警示牌	符合
56.	移动式设备、工具	使用移动式电气设备和手持电动工具时，必须首先将接地线装好，应正确地使用合格的绝缘的安全防护用品。	按照要求执行	符合
57.	自动操作	根据使用环境条件，按下列原则选用接线盒：1）普通式：条件较好的场所；2）防溅式、防水式：潮湿或露天的场所；3 防爆式：易燃、易爆的场所。	一般场所，选用普通式接线盒；易燃、易爆的场所选用防爆式接线盒	符合

单元评价小结：评价组根据建设单位所提供的资料和现场检查情况，得出如下结论：

- 1、电气作业人员条件符合要求，做到持证上岗。安全电气安全管理制度基本齐全，建立有电气技术档案和资料，电气工器具配备较为齐全。
- 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、按照规范对电气设备、供配电设备进行了选型，该项目主要生产设备采用自动化程度高的设备，设备本身具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。

4、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。

5、电气作业人员定期进行安全和技术培训，使其掌握正确的电气操作流程并且按照操作规程进行作业。

6、制定有临时用电管理制度和作业许可票。

对该单元进行了 57 项现场检查，57 项均符合要求：

评价组认为，该单元符合安全生产要求。

6.4.1.2 事故树分析法评价

电气及仪表自动化单元较易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 6.4.1.2-1，求最小割集。

该事故树的结构函数式为： $T=A_1A_2$

$$\begin{aligned}
 T &= (X_4+B_1+B_2) \cap (X_5+X_6+X_7) \\
 &= [X_4+X_{19} (X_1+X_2+X_3) + C_1+C_2+C_3+C_4] (X_5+X_6+X_7) \\
 &= [X_4+X_{19} (X_1+X_2+X_3) + X_8 (X_9+X_{10}) X_{20}+X_{21} (X_{11}+X_{12}+X_{13}) + X_{19} X_{14} (X_{15}+X_{16}) + (X_{17}+X_{18})] (X_5+X_6+X_7) \\
 &= X_4+X_1X_{19}+X_2X_{19}+X_3X_{19}+X_8X_9X_{20}+X_8X_{10}X_{20}+X_{21}X_{11}+X_{21}X_{12}+X_{21}X_{13}+X_{19}X_{14}X_{15}+X_{19}X_{14}X_{16}+X_{17}+X_{18} \\
 &\quad (X_5+X_6+X_7) \\
 &= X_4X_5+X_1X_{19}X_5+X_2X_{19}X_5+X_3X_{19}X_5+X_8X_9X_{20}X_5+X_8X_{10}X_{20}X_5+X_{21}X_{11}X_5+X_{21}X_{12}X_5+X_{21}X_{13}X_5+X_{19}X_{14}X_{15}X_5+X_{19}X_{14}X_{16} \\
 &\quad X_5+X_{17}X_5+X_{18}X_5+X_4X_6+X_1X_{19}X_6+X_2X_{19}X_6+X_3X_{19}X_6+X_8X_9X_{20}X_6+X_8X_{10}X_{20}X_6+X_{21}X_{11}X_6+X_{21}X_{12}X_6+X_{21}X_{13}X_6+X_{19}X_{14}X_{15}X_6 \\
 &\quad +X_{19}X_{14}X_{16}X_6+X_{17}X_6+X_{18}X_6+X_4X_7+X_1X_{19}X_7+X_2X_{19}X_7+X_3X_{19}X_7+X_8X_9X_{20}X_7+X_8X_{10}X_{20}X_7+X_{21}X_{11}X_7+X_{21}X_{12}X_7+X_{21}X_{13}X_7+X_{19} \\
 &\quad X_{14}X_{15}X_7+X_{19}X_{14}X_{16}X_7+X_{17}X_7+X_{18}X_7
 \end{aligned}$$

得出最小割集 K_i

$K_1=\{X_4, X_5\}$	$K_2=\{X_1, X_5, X_{19}\}$	$K_{17}=\{X_3, X_{19}, X_6\}$	$K_{18}=\{X_8, X_9, X_{20}, X_6\}$
$K_3=\{X_2, X_5, X_{19}\}$	$K_4=\{X_3, X_5, X_{19}\}$	$K_{19}=\{X_8, X_{10}, X_{20}, X_6\}$	$K_{20}=\{X_{21}, X_{11}, X_6\}$
$K_5=\{X_6, X_8, X_9, X_{20}\}$	$K_6=\{X_5, X_8, X_{10}, X_{20}\}$	$K_{21}=\{X_{21}, X_{12}, X_6\}$	$K_{22}=\{X_{21}, X_{13}, X_6\}$
$K_7=\{X_{21}, X_{11}, X_5\}$	$K_8=\{X_{21}, X_{12}, X_5\}$	$K_{23}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_6\}$	$K_{24}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_6\}$
$K_9=\{X_{21}, X_{13}, X_5\}$	$K_{10}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_5\}$	$K_{25}=\{X_{17}, X_6\}$	$K_{26}=\{X_{18}, X_6\}$
$K_{11}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_5\}$	$K_{12}=\{X_{17}, X_5\}$	$K_{27}=\{X_4, X_7\}$	$K_{28}=\{X_1, X_{19}, X_7\}$
$K_{13}=\{X_{18}, X_5\}$	$K_{14}=\{X_4, X_6\}$	$K_{29}=\{X_2, X_{19}, X_7\}$	$K_{30}=\{X_3, X_{19}, X_7\}$
$K_{15}=\{X_1, X_{19}, X_6\}$	$K_{16}=\{X_2, X_{19}, X_6\}$	$K_{31}=\{X_8, X_9, X_{20}, X_7\}$	$K_{32}=\{X_8, X_{10}, X_{20}, X_7\}$
		$K_{33}=\{X_{21}, X_{11}, X_7\}$	$K_{34}=\{X_{21}, X_{12}, X_7\}$
		$K_{35}=\{X_{21}, X_{13}, X_7\}$	$K_{36}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_7\}$
		$K_{37}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_7\}$	$K_{38}=\{X_{17}, X_7\}$
		$K_{39}=\{X_{18}, X_7\}$	

共计 39 个最小割集。

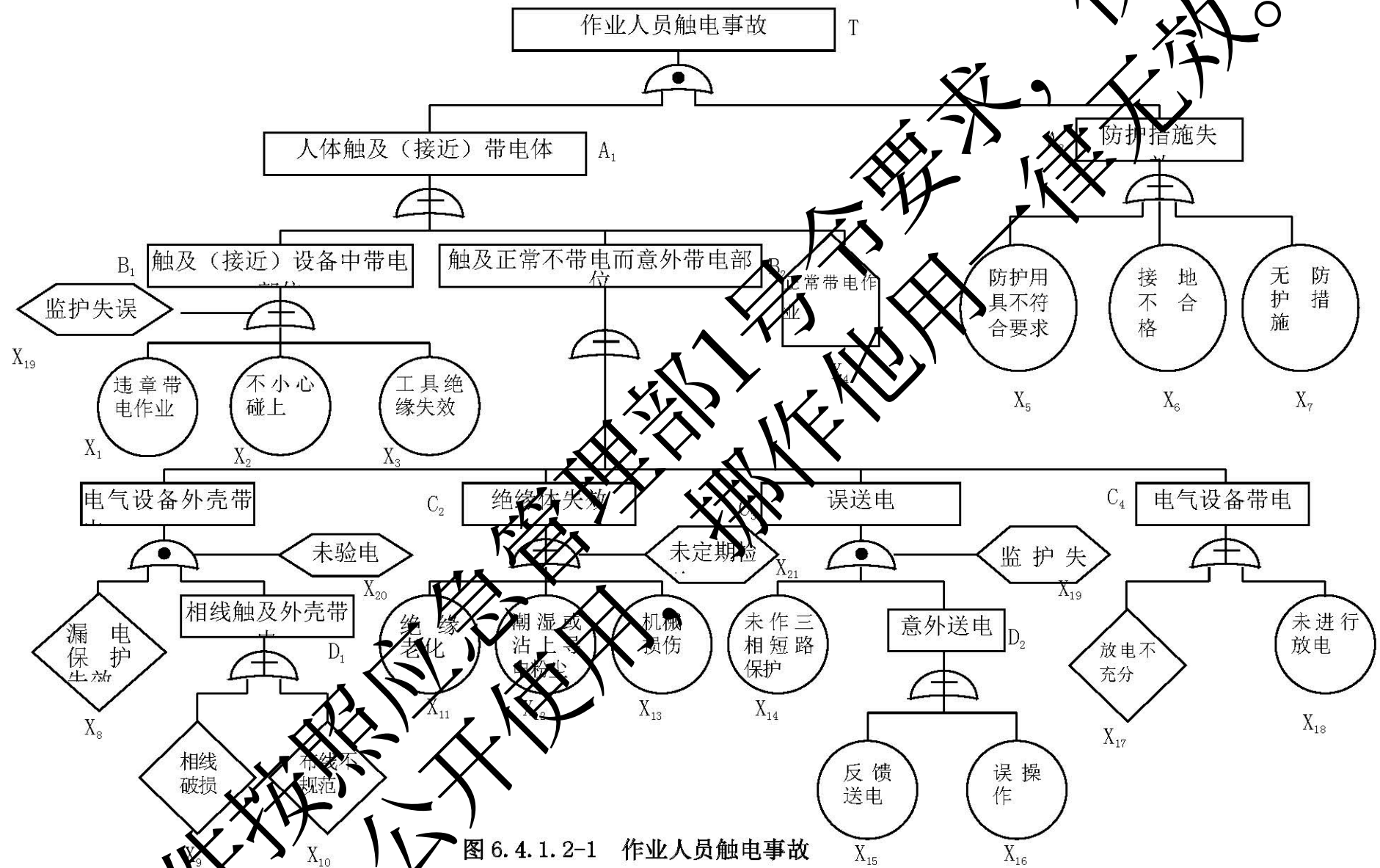


图 6.4.1.2-1 作业人员触电事故

2) 结构重要度分析:

由以下公式

$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P_j)} \frac{1}{2^{x_{j-1}}}$$

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:

$$I_{\Phi}(5) = I_{\Phi}(6) = I_{\Phi}(7) > I_{\Phi}(21) > I_{\Phi}(4) = I_{\Phi}(17) = I_{\Phi}(18) > I_{\Phi}(1) \\ = I_{\Phi}(2) = I_{\Phi}(3) = I_{\Phi}(8) = I_{\Phi}(11) = I_{\Phi}(12) = I_{\Phi}(13) = I_{\Phi}(14) \\ = I_{\Phi}(19) = I_{\Phi}(20) > I_{\Phi}(9) = I_{\Phi}(10) = I_{\Phi}(15) = I_{\Phi}(16)$$

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对系统中不带电体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。

6.4.3 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)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 及《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、通风及空气调节等装置设施的设置情况、安全连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6.4.2-1 采暖通风、空气调节及其他辅助设施子单元安全检查表

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 ≥ 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，需要持续低温作业时，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	项目冬季采暖由厂区统一提供，采用蒸汽采暖。中控室、电气室采用空调系统进行温度调节。	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	设置有机机械通风和照明灯具。	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西晒。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》5.3.2	厂房建筑遵照这一原则设计。	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	该项目采用先进的生产工艺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。	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、有害气体的单层厂房的附属建筑物占用该厂房外墙的长度不得超过外墙全长的30%，且不宜设在厂房的迎风面。	《工业企业设计卫生标准》 6.2.1.6	项目采用自然通风加机械通风两种方式进行通风。	符合
7.	供暖方式的选择应根据建筑物的功能及规模，所在地区气象条件、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	采用集中供暖加空调供暖方式。	符合
8.	累年日平均温度稳定低于或等于 5°C 的日数大于或等于90天的地区，宜采用集中供暖。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》5.1.4	采用集中供暖加空调供暖方式。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结果
9.	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宜采用机械化、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的要求。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》6.1.2	该项目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，设置了除尘系统。	符合
10.	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低尘的新技术、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	该项目在生产过程中对产生粉尘的环节采用密闭加收尘装置的措施进行收尘。	符合
11.	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	项目采用自然通风加机械通风两种方式进行通风。	符合
12.	设置集中供暖且没有机械排风的建筑物，当采用自然补风不能满足室内卫生条件、生产工艺要求或火灾经济技术上不合理时，应设置机械送风系统。设置机械送风系统时，应进行风量平衡及热平衡计算。每班运行不足2h的机械排风系统，当室内卫生条件和生产工艺要求许可时，可不设机械送风补排所排出的风量。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》6.3.1	项目生产车间、办公室以及建筑物冬季采暖采用集中供暖加空调采暖方式，并设置事故通风、消防补风风机。通风量按换气次数定，生产车间设置机械通风消除余热。	符合

单元评价小结：评价组根据建设单位所提供的资料和现场检查情况，对该公司采暖通风和空气调节及其他辅助设施进行了现场检查。对该单元进行了 12 项现场检查，12 项全部符合要求：

评价组认为该子单元符合安全生产要求。

6.5 特种设备、设施单元

该项目特种设备为压力容器、起重设备，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）等规程、规范，使用安全检查表对该项目的特种设备及强检设备单元进行了现场检查，检查情况见下表。

表6.5-1 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，并经取得专业资质的检测、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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十四条	该项目使用的特种设备为压力容器、单梁起重设备，特种设备均为新购设备，经出厂检验合格，出厂资料较为齐全。	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	建立有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	配备有起重设备等特种设备作业人员，经考核合格后持证上岗，企业定期也组织安全教育和培训。	符合
	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
	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	建立有包含上述内容更的简单特种设备档案。	符合
6.	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	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设备。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
		二条		
7.	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	现场检查时作业现场使用的特种设备已办理使用登记。	符合
8.	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《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
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	保存有特种设备定期检查维护保养记录。	符合
10.	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。	《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关负责人。	符合
11.	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
12.	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	已制定特种设备事故应急专项预案，定期进行特种设备应急专项演练。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
13.	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
14.	编制压力容器的年度定期检验计划，督促安排落实特种设备定期检验和事故隐患的整治；向主管部门和当地质量技术监督部门报送当年压力容器数量和变更情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；	《固定压力容器安全技术监察规程》6.3	已编制压力容器的年度定期检验计划，已制定特种设备管理制度和安全生产隐患排查与风险管控制度。	符合
15.	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求。	《固定式压力容器安全技术监察规程》6.5	制定有具体的特种设备操作规程，并执行操作。	符合
16.	本规程适用范围内的压力容器，应当根据设计要求装设超压泄放装置（安全阀或者爆破片装置），压力源来自压力容器外部，并且得到可靠控制时，超压泄放装置可以不直接安装在压力容器上	《固定压力容器安全技术监察规程》8.2	压力容器设有安全阀等安全附件。	符合
17.	压力表的选用 (1)选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应； (2)设计压力小于1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于2.5级，设计压力大于或者等于1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于1.6级； (3)压力表盘刻度极限值应当为工作压力的1.5倍~3.0倍。	《固定压力容器安全技术监察规程》8.4.1	压力表选用符合要求。	符合
18.	压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》8.4.2	压力表上有上限红线。	符合
	新安全阀应当校验合格后才能安装使用。	《固定式压力容器安全技术监察规程》8.3（5）	新安全阀均校验合格后使用。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
20.	安全阀校验单位应当具有与校验工作相适应的校验技术人员、校验装置、仪器和场地，并且建立必要的规章制度。校验人员应当取得安全阀维修作业人员资格。校验合格后，校验单位应当出具校验报告书并且对校验合格的安全阀加装铅封	《固定压力容器安全技术监察规程》8.3.6	安全阀均由有资质的检验单位进行校验，检验合格后出具校验报告书和检验标签。	符合
21.	空瓶与实瓶应分开存放，气瓶应有瓶帽和防震胶圈。	《石油工程建设施工安全规程》6.1.2.5	未划分气瓶存放区，未设置气瓶防倾倒装置。	不符合

单元评价小结：评价组根据建设单位所提供的资料 and 现场检查情况，对该单元特种设备、设施等进行了现场检查。对该单元进行了 21 项现场检查，其中 20 项符合要求，1 项不符合，不符合项为：

1、未划分气瓶存放区，未设置气瓶防倾倒装置。

评价组认为经整改后，该单元符合安全生产要求。

6.6 消防单元

检查组依据《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，国家主席令 81 号修订，2021 年 4 月 29 日施行）、《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）、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令第 51 号）等规程、规范，使用安全检查表对该项目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、消防设施布置是否满足安全生产要求的现场检查，检查情况见表 6.6-1。

表 6.6-1 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.	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。 前款规定以外的其他建设工程，建设单位在验收后应当报住房和城乡建设主管部门备案，住房和城乡建设主管部门应当进行抽查。 依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经	《中华人民共和国消防法》第 13 条	该项目建设单位已向住房和城乡建设主管部门申请消防验收，并取得了《建设工程消防验收备案凭证》卫沙建交消竣备字（2022）第 0006 号	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
2.	依法抽查不合格的，应当停止使用。 机关、团体、企业、事业等单位应当履行下列消防安全职责： （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； （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； （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； （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； （五）组织防火检查，及时消除火灾隐患； （六）组织进行有针对性的消防演练； （七）法律、法规规定的其他消防安全职责。 单位的主要负责人是本单位的消防安全责任人。	《中华人民共和国消防法》 第 16 条	制定有消防安全管理规定，编制有应急预案； 配备消防设施、器材等； 疏散通道、安全出口、消防车通道畅通；能够定期组织检查，定期进行消防应急演练，保存演练记录。	符合
3.	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	《中华人民共和国消防法》 （2019 年修订） 第十九条	生产车间内无居住场所或职工宿舍。	符合
4.	禁止在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火。因施工等特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员应当遵守消防安全规定。 进行电焊、气焊等具有火灾危险作业的人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并遵守消防安全操作规程。	《中华人民共和国消防法》 （2019 年修订） 第二十一条	已制定相关制度，执行企业已建立的制度，并遵守消防安全操作规程。	符合
5.	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》 （2019 年修订） 第二十四条	采用的消防产品符合国家标准。	符合
6.	下列单位应当建立单位专职消防队，承担本单位的火灾扑救工作：	《中华人民共和国消防法》	项目位于中卫镇罗工业园区，消防依托中卫市沙坡头区消	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	（一）大型核设施单位、大型发电厂、民用机场、主要港口； （二）生产、储存易燃易爆危险品的大型企业； （三）储备可燃的重要物资的大型仓库、基地； （四）第一项、第二项、第三项规定以外的火灾危险性较大、距离公安消防队较远的其他大型企业； （五）距离公安消防队较远、被列为全国重点文物保护单位的古建筑群的管理单位。	《2019 年修订第三十九条	防支队。接到火灾报警后 5min 内不能赶到，该项目的初期火灾以公司志愿消防队灭火为主。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。	
7.	厂房（仓库）的耐火等级可分为一、二、三、四级。其构件的燃烧性能和耐火极限除本规范另有规定者外，不应低于表 3.2.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 3.2.1	按规定设计、建设。	符合
8.	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 3.3.1	按规定设计、建设。	符合
9.	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 7.1.3	该项目各建筑物周围设置环形道路兼做消防通道。主消防道路宽度为 6m，转弯半径为 9m 或 12m，净空为 5m。充分考虑消防车通行的要求，保证消防通道畅通，道路设置满足消防车道的设置要求。	符合
10.	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。 消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力；消防车道可利用城乡、厂区道路等，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 7.1.9	该项目各建筑物周围设置环形道路兼做消防通道。主道宽度为 6m，道路呈环形布置，转弯半径为 9m 或 12m，充分考虑消防车通行的要求，保证消防通道畅通，道路设置满足消防车道的设置要求。	符合
11.	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统。 1. 建筑占地面积大于 300 平方米的厂房和仓库。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 8.2.1	矿热炉为丁类车间，火灾耐火等级为二级，可燃物较少，铁水与水接触能引起爆炸，因此不设置室内消防栓系统。	符合
12.	民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 8.1.2	室外消防用水引自接自厂区已预留的消防管网接口，消防管网环形布置，室外消防栓采用地下消防栓。消火栓间距不超过 120m，并布置在厂区干	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
			道附近。厂区内已建有消防给水系统，设置有一座有效容积为 32208.8m³ 循环水池兼做消防水池，配备 2 台消防水泵，消防泵流量为 35L/s，扬程为 45m，一用一备。	
13.	厂房、仓库、储罐（区）和堆场应设置灭火器。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 8.1.10	设置消防栓和消防器材。	符合
14.	消防给水和消防设施的设置应根据建筑的用途及其重要性、火灾危险性、火灾特性和环境条件等因素综合确定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 8.1.1	消防给水和消防设施按照上述要求进行设计、布置。	符合
15.	建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具，除应符合本规范的规定外，还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB13495和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 10.3.7	1#、2#矿热炉二层平台未设置应急疏散指示标志和安全警示标志。	不符合
16.	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。	《建筑灭火器配置设计规范》 4.1.2	按照规范执行。	符合
17.	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
18.	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 条	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、棚等保护措施。	符合
19.	消防安全标志应设置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。	《消防安全标志设置要求》 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
20.	除必须外，标志一般不应设置在门、窗、架等可移动的物体上，也不应设置在经常被其它物体遮挡的地方。	《消防安全标志设置要求》 6.2	消防安全标志设在醒目的固定位置。	符合
21.	禁止在具有火灾、爆炸危险的场所使用明火；因施工等特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员应当遵守消防安全规定。进行电焊、气焊等具有火灾危险作业的人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并遵守消防安全操作规程。	《中华人民共和国消防法》 （2019 年修订） 第二十一条	该项目对动用明火实行严格的消防安全管理，禁止在具有火灾、爆炸危险的场所使用明火。动火作业实行许可制度。	符合

单元评价小结：评价组根据建设单位所提供的资料和现场检查情况，对该公司消防设施等进行了现场检查。对该单元进行了 21 项现场检查，其中 20 项符合要求，1 项不符合，不符合项为：

1、现场检查时发现：1#、2#矿热炉二层平台未设置应急疏散指示标志和安全警示标志。

评价组认为经整改后，该单元符合安全生产要求。

6.7 应急管理单元

宁夏三元中泰冶金有限公司编制了《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。

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理程序，并对预案进行了演练，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《生产安全事故应急连续指南》（AQ/T9007-2019）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 6.7-1 应急管理单元安全检查表

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》第三十七条	企业制定了应急预案。	符合
2.	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当制定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》第七十九条	该项目有兼职应急救援人员，配备了必要的应急救援器材和设备。	符合
3.	生产经营单位的应急预案体系主要由综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案构成。生产经营单位应根据本单位组织管理体系、生产	《生产经营单位生产安全事故应急预案编	应急预案已纳入企业体系管理。	符合

	规模、危险源的性质以及可能发生的事故类型确定应急预案体系，并可根据本单位的实际情况，确定是否编制专项应急预案。风险因素单一的小微型生产经营单位可只编写现场处置方案。	制导则》第 5.1 条		
4.	综合应急预案是生产经营单位应急预案体系的总纲，主要从总体上阐述事故的应急工作原则，包括生产经营单位的应急组织机构及职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。	《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
5.	专项应急预案是生产经营单位为应对某一类型或某几类事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动等内容而制定的应急预案。专项应急预案主要包括事故风险分析、应急指挥机构及职责、处置程序和措施等内容。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 5.3 条	该企业专项应急预案编制较全，并制定了与该项相关的专项应急预案。	符合
6.	现场处置方案是生产经营单位根据不同事故类别，针对具体的场所、装置或设施所制定的应急处置措施，主要包括事故风险分析、应急工作职责、应急处置和注意事项等内容。生产经营单位应根据风险评估、岗位操作规程以及危险性控制措施，组织本单位现场作业人员及相关专业人员共同进行编制现场处置方案。	《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
7.	简述生产经营单位存在或可能发生的事故风险种类、发生的可能性以及严重程度及影响范围等。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 6.2 条	对存在的事故风险种类、发生的可能性及严重程度进行了简单描述。	符合
8.	明确生产经营单位的应急组织形式及组成单位或人员，可用结构图的形式表示，明确构成部门的职责。应急组织机构根据事故类型和应急工作需要，可设置相应的应急工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 6.3 条	有应急组织的构成单位及结构图。有总指挥、副总指挥及成员单位及其相应的职责。	符合
	根据生产经营单位监测监控系统数据变化状况、事故险情紧急程度和发展势态或有关部门提供的预警信息进行预警，明确预警的条件、方式、方法和信息发布的程序。 按照有关规定，明确事故及事故险情信息报告程序，主要包括：a) 信息接收与通报：明确 24 小时应急值守电话、事故信息接收、通报程序和责任人。b) 信息上报：明确事故发生后向上级主管部门或单位报告事故信息的流程、内容、时限和责任人。c) 信息传递：明确事故发生后向本单位以外的有关部门或单位通	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 6.4 条	应急预案中基本包含预警、信息报告等基本内容，基本符合预案编制导则要求。	符合

	报事故信息的方法、程序和责任。			
10.	1、响应分级：针对事故危害程度、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。2、响应程序：根据事故级别和发展态势，描述应急指挥机构启动、应急资源调配、应急救援、扩大应急等响应程序。3、处置措施：针对可能发生的事故风险、事故危害程度和影响范围，制定相应的应急处置措施，明确处置原则和具体要求。4、应急结束：明确现场应急响应结束的基本条件和要求。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 6.5 条	按照国家法规要求进行事故的应急响应。	符合
11.	明确向有关新闻媒体、社会公众通报事故信息的部门、负责人和程序以及通报原则。 主要明确污染物处理、生产秩序恢复、医疗救治、人员安置、善后赔偿、应急救援评估等内容。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 6.6 条、第 6.7 条	明确了各类事故的报告及处理方法，对处置处理进行了规定。	符合
12.	1、通信与信息保障：明确与可为本单位提供应急保障的相关单位或人员通信联系方式和方法，并提供备用方案。同时，建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。2、应急队伍保障：明确应急响应的人力资源，包括应急专家、专业应急队伍、兼职应急队伍等。3、物资装备保障：明确生产经营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、管理责任人及其联系方式等内容。4、其他保障：根据应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：经费保障、交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障、后勤保障等）。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》第 6.8 条	预案中规定了通信和信息保障措施，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。	符合
13.	应急演练按照演练内容分为综合演练和单项演练，按照演练形式分为现场演练和桌面演练，不同类型的演练可相互组合。 演练实施过程中，安排专门人员采用文字、照片和音像等手段记录演练过程。 应急演练结束后，组织应急演练的部门（单位）应根据应急演练评估报告、总结报告提出的问题和意见建议对应急管理工作（包括应急演练工作）进行持续改进。	《生产安全事故应急演练指南》	公司定期进行应急演练，演练按照上述要求执行。	符合

14.	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关和有关部门备案，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。	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	企业应急预案备案时间为2020年9月29日，已对应急预案重新进行修订、备案。	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，对该公司应急管理单元进行了评价，该建设项目在遵照执行国家标准、地方政府及公司要求的基础上，中电投宁夏能源铝业青鑫炭素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有较为详细的规定。

对该单元进行了 14 项现场检查，14 项全部符合。

检查组认为该单元整改后符合安全生产要求。

6.8 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。

6.8.1 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）等的有关规定，对宁夏三元中泰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。企业主要负责人和安全生产管理人员均参加有资质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和特种设备作业人员及特种作业人员具体情况见表 6.8.1-1、

6.8.1-2。

表 6.8.1-1 安全管理资格证持证情况检查表

序号	姓名	证件号	类型	取证时间	有效期至	发证单位
1						中卫应急管理局

序号	姓名	证件号	类型	取证时间	有效期至	发证单位
2						中卫应急管理局
3						中卫应急管理局
4						中卫应急管理局
5						中卫应急管理局
6						中卫应急管理局
7						中卫应急管理局
8						中卫应急管理局
9						中卫应急管理局
10						中卫应急管理局
11						中卫应急管理局

表 6.8.1-2 公司特种设备作业人员及特种作业人员持证情况一览表（部分）

序号	姓名	作业项目	发证机关	批准日期	有效日期	复审日期	证书编号	备注
1.								有效
2.								有效
3.								有效
4.								有效
5.								有效
6.								有效
7.								有效
8.								有效
9.								有

序号	姓名	作业项目	发证机	批准日期	有效日期	复审日期	证书编号	备注 效
10.								有效
11.								有效
12.								有效
13.								有效
14.								有效
15.								有效
16.								有效
17.								有效
18.								有效
19.								有效
20.								有效
21.								有效

序号	姓名	作业项目	发证机	批准日期	有效日期	复审日期	证书编号	备注
22.								有效
23.								有效
24.								有效
25.								有效
26.								有效
27.								有效
28.								有效
29.								有效
30.								有效
31.								有效
32.								有效

6.8.2 检查分析、评价

评价组根据《中华人民共和国安全生产法》、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《宁夏回族自治区安全生产条例》等制定检查表，对该项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价，评价结果见下表。

表 6.8.2-1 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	建设单位——宁夏三元中泰冶金有限公司依法设立，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、使用和管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院安全生产监督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	依法提取安全生产费用，并由专人监督，确保专款专用，编制有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安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	宁夏三元中泰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	公司制定安全生产岗位职责，制定的安全生产职责基本覆盖公司所有岗位。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
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。 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； （一）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； （二）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； （三）组织或者参与本单位应急救援演练； （四）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； （五）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； （六）督促落实本单位安全生产整改措施。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条、第二十五条	成立有安全生产管理机构，并配备了专职的安全生产管理人员。	符合
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、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路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。 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	公司主要负责人和安全生产管理人员经过培训取得安全生产知识和能力考核合格证书，上述人员取得的证书类型为金属冶炼生产单位合格证书。	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，了解事故应急处置措施，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	《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，并经考核，合格方准许上岗。建立有三级安全教育培训台账。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	业。 生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。			
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安全生产监督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	该项目的特种作业人员取得了特种作业操作资格证书。	符合
9.	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算	《中华人民共和国安全生产法》第三十一条	该项目为改建项目，企业执行“三同时”的相关要求。	符合
10.	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	作业场所缺少部分安全警示标志。	不符合
11.	生产经营单位应当建立健全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，并向从业人员通报。 县级以上地方各级人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当建立健全重大事故隐患治理督办制度，督促生产经营单位消除重大事故隐患。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	该项目建立了隐患排查与治理的相关制度。	符合
12.	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。 生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	生产区域内无员工宿舍，主生产车间1#、2#矿热炉二层平台未设置应急疏散指示标志和安全警示标志。	不符合
13.	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	企业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
14.	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》	企业为作业人员提供了符合标准要求的劳动防护用品，	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
		第四十五条	并对其佩戴情况进行监督。	
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	安全管理人员对安全生产状况进行经常性检查；检查中发现的安全问题进行处理。	符合
16.	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	该项目安排有用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
17.	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。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	为从业人员缴纳了工伤保险及安全生产责任保险。	符合
18.	生产经营单位是安全生产的责任主体。生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产负全面责任；分管安全生产的负责人协助主要负责人履行安全生产管理职责，其他负责人对分管业务范围内的安全生产履行相应职责。	《宁夏回族自治区安全生产条例》第七条	企业责任制中规定了主要负责人、分管负责人和相应安全管理人员的职责。	符合
19.	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）具有较大危险因素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。	《宁夏回族自治区安全生产条例》第十四条	企业已经建立了包含上述相关规定的管理制度。	符合
20.	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，培训结束后，应当进行考核。未经安全生产教育、培训或者考核不合格的从业人员，不得上岗作业。生产经营单位应当建立从业人员安全生产教育、培训档案，档案的保存期限不得少于三年。	《宁夏回族自治区安全生产条例》第十五条	对从业人员进行安全生产教育和培训，建立有安全教育培训档案。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
21.	新建、改建、扩建危险物品的生产、经营、储存场所或者使用数量构成重大危险源的设施、设备，必须与水源、居民区（楼）、学校、幼儿园、医院、集贸市场以及其他公众聚集的建筑物保持规定的安全距离。在重大危险源、高压输电线路、输油（气）管道和地下电缆通道等场所、设施的安全距离范围内，不得建设建筑物、构筑物。	《宁夏回族自治区安全生产条例》第三十五条	该项目评价范围内无构成重大危险源的场所或危险物品。	符合
22.	设备和管线应按相关标准的规定图识别色、识别符号和安全标识；	《生产过程安全卫生要求总则》 6.8.4	危险作业场所配备了安全警示标志。	符合
23.	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关和有关部门备案，未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的备案，由设区的市安全生产监督管理部门作出规定。	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〕111号 第十条	企业所编制的应急预案已在中卫市沙坡头区应急管理局进行备案，备案编号：卫沙应急（预）备〔2015〕0501202004210042。	符合

单元评价小结：评价组根据企业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，制定有安全管理制度、安全生产责任制和安全生产操作规程；
- 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，建有培训记录和档案；
- 6、公司与从业人员签订有劳动合同，为从业人员缴纳了工伤保险；
- 7、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 23 项检查项，通过检查，其中符合项 21 项，不符合项 2 项，存在的问题和不足主要有：

- 1、现场检查发现作业场所缺少部分安全警示标志。
- 2、1#、2#矿热炉二层平台未设置应急疏散指示标志和安全警示标志。

评价组认为该单元整改后，符合安全生产要求。

第七章 典型事故案例分析

7.1 案例分析评价方法简介

案例分析评价方法是通过对类似装置、设备发生过的典型案例的分析，找出类似装置、设备发生事故的原因、经验教训及应该采取的防范措施等，以便引以为戒，同时从中吸取经验教训，做到安全生产。

本章列举国内相关行业所发生的事故案例，并针对这些事故的危险特点和危害后果，进行了事故原因分析和经验教训总结。以期使生产经营者能从事中吸取教训，防患于未然。目的在于使本工程在生产管理中重视安全，避免类似安全事故的重演。

7.2 铁水外溢爆炸事故

2016年4月1日17时15分左右，临沂三德特钢有限公司二号炼钢厂混铁炉生产区，混铁炉在出铁过程发生铁水外溢，外溢铁水接触受铁坑内潮湿地面发生爆炸，造成3人死亡，3人受伤，直接经济损失434.74万元。

一、事故经过

2016年4月1日17时15分左右，临沂三德特钢有限公司二号炼钢厂混铁炉生产区，混铁炉在出铁过程发生铁水外溢，外溢铁水接触受铁坑内潮湿地面发生爆炸，致使停靠在受铁坑上方两自行车驾驶室内2名自行车司机当场死亡，1名制冷机维修工重伤（于4月2日20时30分抢救无效死亡）、1人轻伤、2人轻微伤。

二、事故原因

（一）事故直接原因

混铁炉出铁过程中失控，造成铁水外溢，外溢铁水与受铁坑潮湿地面或积水接触，引发水蒸气急剧膨胀发生爆炸，是事故发生的直接原因。

（二）事故间接原因

1、安全意识淡薄，安全管理混乱。该企业重效益、轻安全，不能正确处理安全与效益的关系。企业主要负责人、管理人员变动频繁，安全生产规章制度和操作规程不健全，安全责任制落实不到位，存在有章不循、有令不行、有禁不止的违法违规行为。

2、没有履行设计审查和竣工验收手续。企业为了追求利润最大化，安全设施设计未经审批就开工建设，安全设施未经验收就投入生产，造成先天不足，导致企业的生产存在一定的盲目性和随意性。

3、设施设备变更管理制度执行不到位。对混铁炉主控室、受铁坑等安全设施的变

4、设备维护管理不到位。气动应急装置、机械装置应急手柄等应急装置和控制继电器自投入运行后，没有进行经常性维护、保养和定期检测，导致电动控制混铁炉无法复位时，气动应急装置、机械装置应急手柄不具备应急处置作用。受铁坑内电气线路未采取隔热措施，导致铁水熔断电器线路，发生电网短路停电。

5、现场安全管理不到位。该企业现场隐患排查治理不系统、不细致、不到位，未能及时发现混铁炉配电柜内控制继电器碳化失效，对违规在混铁炉平台设置水管、受铁坑积水问题治理不到位，致使铁水外溢后遇水发生爆炸。吊运区域附近平台、厂房立柱未采取防铁水喷溅措施。

6、现场应急处置不当。事故车间相关人员未按规定对铁水外溢启动应急预案，开启气动应急装置、操作机械装置应急手柄，导致铁水持续外溢，进而发生爆炸事故。

7、隐患排查整改走过场。该企业隐患排查整改不深入、不扎实、不细致，自查自纠走过场，导致一些隐患反复出现，得不到彻底整改。

8、安全教育培训流于形式。该企业安全教育培训不深入，从业人员存在安全素质不高、安全操作技能不强、对危险作业的安全风险认知不足等问题，导致空调维修工在起重机运行期间违规登上天车巡检，致使事故伤亡扩大。

三、事故性质

经调查认定，临沂三德特钢有限公司“4·1”铁水外溢爆炸事故是一起较大生产安全责任事故。

四、事故防范措施建议

针对这起事故暴露出的突出问题，为深刻吸取事故教训，进一步加强冶金企业安全生产工作，有效防范类似事故重复发生，提出如下措施建议：

1、切实落实政府及有关部门的安全监管责任。各级各部门要牢固树立安全发展理念，强化红线意识和底线思维，始终把人民群众生命安全放在第一位。要深刻吸取临沂三德特钢有限公司“4·1”较大铁水外溢爆炸事故的沉痛教训，痛定思痛、举一反三，下大力气加强安全生产工作。一是加强属地管理。各县区要严格按照“党政同责”和“一岗双责”要求落实安全管理责任，党政主要领导同志必须亲力亲为、亲自抓。招商引资、上项目要严把安全生产关，加大安全生产指标考核权重，实行安全生产“一票否决”。二是强化部门监管。负有安全生产监管职责的部门要深入开展安全生产大排查快整治严执法集中行动，加强监管执法，严厉打击非法违法行为。各级行业主管部门要坚持管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全的原则，

2、严格行政审批，坚持源头治理。要结合供给侧结构性改革，推动钢铁冶炼企业落后产能淘汰退出，减少重大风险点，降低区域安全风险。要严格项目审批，实施发改、经信、国土、规划、住建、公安消防、环保、安监等部门联合审批制度，推行建设用地规划许可证核发、建设项目安全生产评价、建设工程消防设计审核、节能审查、环评审批等联合评审制度，严把安全许可审批关。对违反法律法规未批先建、批小建大等违法行为，从严从重查处。

3、切实落实企业安全生产主体责任。各类生产经营单位要坚决克服重生产、轻管理，重效益、轻安全的思想，依法履行安全生产主体责任，全面加强企业安全管理。要建立健全并严格落实以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制，层层延伸到车间、班组、岗位。要坚持高标准、严要求、细管理，完善安全管理制度和安全责任体系，严格现场安全管理，确保安全生产法律法规、标准规程和工作部署要求真正落到实处。要加大安全投入，推进科技创新与进步，在风险较高环节和危险部位落实机械化减人、自动化换人措施，不断提高本质安全水平。要认真开展隐患排查治理工作，及时发现和治理安全生产事故隐患，防患于未然。要强化对员工的安全生产教育培训，尤其要对新进员工、转岗员工、使用新设备新工艺员工、危险工序关键岗位员工，开展有针对性的安全教育与培训，并加强考核和监督检查，切实提高员工的法制意识、安全意识和安全操作技能。要建立风险识别、评估、管控制度，加强危险因素辨识及风险分析，严格落实风险对策及措施，强化关键工序、环节的技术检查与安全控制。

4、立即开展冶金企业安全生产专项整治。各县区要立即对辖区内的冶金企业进行一次全面的安全检查，指导、督促冶金企业认真开展事故隐患自查自纠活动。一是开展钢铁企业关键环节治理工作。对钢铁企业存在安全生产标准化未达到三级及以上等级、吊运钢水铁水与液态渣的起重机不符合冶金起重机相关要求、炼钢厂吊运高温熔融金属的铸造起重机未使用固定式龙门钩、人员聚集场所（包括会议室、活动室、休息室、更衣室等）设置在高温熔融金属吊运影响区域内、煤气柜与周边建筑物的防火间距不符合《建筑设计防火规范》（GB50016）及《钢铁冶金企业设计防火规范》（GB50414）标准要求等问题之一的，要立即下达停产整改指令，在6个月内未整改或整改后仍不合格的，各县区安全监管部门提请本级人民政府依法依规按程序予以关停退出。二是要加强安全设施的管理维护工作。要督促企业定期对安全设备设施进行检查、校验，对安全性能差、危及安全生产的技术、工艺和装备及时进行更新或改造，

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价

完善预防积水和渗排水设施，对所有炼钢用罐坑、池、槽、斗和混铁炉铁水罐进行检查，防止有积水或堆放潮湿物品。加强安全防护装置设施管理，建立安全防护装置设施管理登记表和逐级检查台帐，健全检查、维护、检修及评价、管理机制，确保各类安全防护装置设施齐全、完善、有效。

7.3 触电事故

1、事故经过

2001年5月24日9时50分，辽宁省某石化厂总变电所所长刘某，在高压配电间看到2号进线主受柜里面有灰尘，于是就找来一把笤帚打扫，造成10kv高压电触电事故。经现场的检修人员紧急抢救苏醒后，送住市区医院。经医生观察诊断，右手腕内侧和手背、右肩胛外侧(电流放电点)三度烧伤，烧伤面积为3%。

2、事故原因

(1)直接原因

刘某违章操作是造成这次触电事故的直接原因。

(2)间接原因

1) 刘某对业务不熟，对本应熟练掌握的配电线路没有全面了解掌握(在总变电所的墙上有配电模拟盘，上面反映出触电部位带电)，反而被表面现象所迷惑，因此，把本来有电的2号进线主受柜内油断路器下部误认为没有电，所以敢于大胆地、无所顾忌地去打扫灰尘。

2) 缺乏安全意识和自我保护意识。

3) 车间和有关部门的领导，特别是车间主管领导和电气主管部门的有关人员，由于工作不够深入，缺乏严格的管理和必要的考核，对职工技术业务水平了解不够全面，对职工进行技术业务的培训学习和具体的工作指导不够。

3、事故防范措施

(1) 全厂职工要认真对待这次事故，认真分析事故原因，从中吸取深刻教训。

(2) 开展一次有关安全法律法规的教育，提高职工学习和执行“操作规程”、“安全规程”的自觉性，杜绝违章行为，保证安全生产。

(3) 在全厂开展一次电气安全大检查。特别是在电气管理、电气设施、电气设备等方面，认真查找隐患，并及时整改，杜绝此类触电事故重复发生。

(4) 加强职工队伍建设，确实把懂业务、会管理、素质高的职工提拔到负责岗位上，带动和影响其他职工，使职工队伍的整体素质不断提高，保证生产安全。

(5)要进一步落实安全生产责任制，做到各级管理人员和职工安全责任明确落实，切实做到从上至下认真管理，从下至上认真负责，人人都有高度的政治责任心和工作事业心，保证安全生产的顺利进行。

7.4 灼烫事故案例

2018年5月22日20时22分许，宁夏新华实业集团钢铁有限公司发生一起灼烫事故，造成11人不同程度灼伤。

一、事故经过

2018年5月22日15时40分许，宁夏新华实业集团钢铁有限公司6#炉二班（中班）班长李某接班后和副炉长李某强发现3号电极压力环有少量点状漏水问题后，两人认为电极压力环漏水量小，问题不大，也都没有向公司有关负责人报告。

20时22分许，当班班长李某准备通知一楼的出炉工出第二口铁水，当其从6#炉二层炉面东边的楼梯下至二个台阶时，听到“轰”的声音后，转身看到炉前工多人身上着火。他立即向炉面操作室跑去，通知采取停电、停水措施。此时，操作室内的副炉长李某和仪表工张某已将炉上的电和水停了。当班班长李某、副炉长李某强等人立即组织现场人员使用灭火器和自来水，扑灭受伤炉前工身上的火，并电话通知了公司的总经理和生产副经理，同时拨打了“120”急救电话。宁夏新华实业集团钢铁有限公司总经理电话向市安监局负责人报告了事故简要情况，事故企业现场负责人及管理人员先后赶到事故现场，组织疏散受伤人员。经清点核实，事故造成11名炉前工人不同程度灼伤。

截止23日凌晨1:00时许，9名灼伤严重者全部送至宁夏医科大学附属医院烧伤整形科。其中，5人收住烧伤整形科监护室，2人收住烧伤病区，2人收住整形病区。另外2人伤势较轻，在市人民医院治疗。

二、事故原因

（一）直接原因

2018年5月31日，事故发生后，经专家现场勘查，6#硅铁炉炉内3#电极北侧料面有长度150cm、宽度80cm、深度100cm的料坑，炉内其他两个电极周围料面锥体基本正常。3#电极压力环下部电极外部有漏水烘干后形成的痕迹。事故造成15个加料门外均有半熔融状炉料和粉末喷出的痕迹，3#电极处的炉门外的痕迹较为明显。电极压力环（ $\Phi 1.44\text{m}$ ），位于炉缸内电极上部30cm。压力环，[内径 $\Phi 1.54\text{m}$ ，外径 $\Phi 2.1\text{m}$ ，上下高度0.68m]，材质为309S耐热不锈钢板，底板厚度25mm，侧板厚度16mm。电

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价

极压力环为非标准件，由企业购置材料制作。国内硅铁矿热炉的电极压力环普遍采用 309S 耐热不锈钢制作而成。

2018 年 6 月 29 日，经再次组织现场勘查，启动 6#硅铁炉循环冷却水系统，发现 3#电极压力环底部北侧有水喷出，停止通水后勘验人员进入炉膛内观察到 6#硅铁炉 3#电极压力环底部北侧有 10cm 厚的不定型耐火材料脱落，脱落面积达 736cm²（长度 32cm、宽度 23cm），在耐火材料脱落区域压力环底板上有一个直径 3cm 不规则型孔洞，循环冷却水从该孔洞喷出。

2018 年 7 月 14 日，经再次组织专家组对事故孔洞形成原因进行了分析，认为 6#硅铁炉 3#电极压力环底板材质为 309S 不锈钢板，底板厚度 25mm，直径 3cm 不规则型孔洞处没有焊接痕迹。3#电极压力环内的循环冷却水系抽取沉淀后的黄河灌溉用水，没有腐蚀可能性。专家组认为孔洞形成系 3#电极压力环底部不定型耐火材料脱落后，3#电极附近料面透气性不好引起刺火，刺火高温将 3#电极压力环底板烧穿所致。

综合现场勘查及情况分析，经专家组讨论认定宁夏新华实业集团钢铁有限公司“5·22”灼烫事故的直接原因为：6#硅铁矿热炉膛内 3#电极压力环底部不定型耐火材料脱落后，3#电极附近料面透气性不好引起刺火，刺火高温将 3#电极压力环底板烧穿，造成 3#电极压力环内循环冷却水泄漏，循环冷却水进入炉内与半熔融状的炉料相遇，水汽化造成炉内压力突然增大引发喷炉灼烫事故发生。

（二）间接原因

1、企业主体责任落实不到位。宁夏新华实业集团钢铁有限公司安全生产责任制没有得到层层落实，主要负责人及管理人员安全生产事故防范意识不强，对循环冷却水泄漏问题存在的事故风险辨识认识不足，没有结合冷却循环水设备使用状况，制定 6#硅铁炉循环冷却水系统定期检修保养计划，并进行全面的专业性检修，对存在的事故隐患没有及时排除。

2、从业人员安全生产意识不强。宁夏新华实业集团钢铁有限公司安全培训教育不到位，岗位操作人员安全生产意识不强，未按照规定佩戴劳动防护用品，存在违反安全操作规程和管理规定作业行为。

三、事故性质

经事故调查组认定此次事故是一起因隐患排查治理不及时、安全管理不到位造成的一般灼烫责任事故。

三、事故防范措施建议

（一）事故单位

宁夏新华实业集团钢铁有限公司要认真汲取“5·22”灼烫事故教训，切实落实企业安全生产主体责任。有效预防生产安全事故的发生。

1、要建立健全各项安全生产责任制度，层层压实安全生产主体责任，严格遵守国家安全生产法律法规。

2、要定期组织开展硅铁炉循环冷却水系统安全风险辨识评估，制定 6#硅铁炉循环冷却水系统定期检维修方案，定期开展全面的专业性检修，切实加强检维修作业环节的管理，杜绝违章指挥和违章作业行为发生。

3、要落实安全生产分级化管理，做到设备安全巡查、隐患排查清单化，切实加强现场安全管理，及时消除事故隐患。

4、要加强职工“三级”安全培训教育，提高其安全生产事故防范意识，有效预防安全生产“三违”现象发生。

（二）政府及监管部门

1、市、县（区）安监局要立即组织开展冶金行业企业安全生产专项检查，加大安全生产执法力度，推动企业安全生产主体责任进一步落实，确保安全生产。

2、沙坡头区人民政府，镇罗镇人民政府，沙坡头区安监局要按照“属地管理和分级管理相结合，以属地管理为主”的原则，坚持安全生产高标准严要求，切实抓好辖区内的安全生产管理工作，确保责任不缺失，监管不松懈，全面压实安全生产“两个”主体责任。

3、沙坡头区安监局要依法立即对宁夏新华实业集团钢铁有限公司 6#炉采取暂时停产停业整顿措施，督促对存在的问题彻底整改到位。

4、其他各有关行业监管部门要按照《中卫市安全生产行政责任规定》要求，严格履行各自行业监管责任，加大对冶金行业企业的安全检查力度，有效预防和消除事故隐患。

7.5 煤气中毒事故案例

1) 事故经过

2011 年 7 月 28 日 20 时左右，广西壮族自治区贵港钢铁集团有限公司（以下简称贵钢公司）发生煤气泄漏，导致部分民工及附近居民共有 114 人入院就诊，病情稳定，没有发生中毒或者死亡的情况。贵钢公司始建于 1958 年，前身为贵县钢铁厂，2003 年改制为有限责任公司，系民营企业，现有员工 1500 多人，集炼铁、炼钢、轧钢、发电等为一体，钢材年产能 120 万 t。事故现场距离居民住宅区最近点约 80m，有居民约

7 月 28 日，贵钢公司使用高炉煤气的轧钢厂、炼铁厂烧结车间按计划限电停产，煤气用量减少。18 时，因泥炮机无法正常使用，1080m³ 高炉采取减风方式生产；18 时 30 分左右，高炉加风生产，煤气量加大，造成该公司三台自备余热煤气锅炉因空气与煤气比例失衡全部熄火，电厂组织切断了进电厂煤气，导致煤气总管净煤气压力超过正常压力。18 时 40 分，设在轧钢厂的非标准设计的“防爆水封”被击穿，随后轧钢厂组织人员对“防爆水封”进行注水，煤气压力持续超压；19 时 40 分左右，“防爆水封”被完全冲开，煤气大量泄漏。20 时 30 分左右，煤气停止泄漏。因煤气外泄，导致轧钢厂附近作业人员及居民煤气中毒。

2) 事故原因

经初步分析，该事故暴露出以下主要问题：一是贵钢公司未按《炼铁安全规程》要求，设置高炉剩余煤气放散装置，对煤气管网超压没有有效的控制手段。二是未履行建设项目安全设施“三同时”手续，即投入生产运营；自行设计安装的轧钢厂煤气“防爆水封”不符合安全要求，且与居民住宅区安全距离不足。三是煤气安全管理混乱。在当班调度接到煤气管网超压并造成大量泄漏的报告后，未及时下达对高炉进行减风或休风操作的指令，降低煤气管网压力，造成煤气大量持续泄漏。四是未设立煤气防护站，煤气事故报告处理和应急处置预案等制度不完善，责任不落实。五是企业管理人员、作业人员煤气安全素质和技能差，缺乏培训。

3) 防范措施

按《炼铁安全规程》要求，设置高炉剩余煤气放散装置。

履行建设项目安全设施“三同时”手续，建设项目与居民住宅区安全距离符合要求。

制定煤气安全管理制度、煤气操作规程，并组织从业人员学习培训。

设立煤气防护站，完善煤气事故报告处理和应急处置预案等制度，落实相应的责任部门及责任人。

加强企业管理人员、作业人员煤气安全技术的培训，确保其具备相应的管理及操作技能。

第八章 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。

通过对宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）提供的资料和现场检查，对该公司的法律、法规等方面（“三同时”）的符合性、项目选址及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、消防、事故应急管理、安全生产管理等方面进行危险、有害因素进行辨识分析，运用适当的安全评价方法进行验收评价，宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）为确保生产的安全运行，从组织、人员、管理、技术上制定并采取了一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，评价组发现了一些事故隐患和不足之处，为了进一步提高企业安全生产和管理的水平，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，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。

8.1 安全对策措施

8.1.1 现场检查不符合项对策措施

受宁夏三元中泰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宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）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，在进行安全验收评价现场检查的基础上，向企业发出了《整改建议书》，整改措施及建议具体内容见表 8.1.1-1。

表 8.1.1-1 整改措施及建议

序号	存在问题	整改措施及改进建议	备注
1.	部分场所和出入口缺少紧急通道标志和明显醒目的标志。厂区内无应急疏散指示标志。	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，厂区内应设置应急疏散指示标志。	
2.	炉顶输料皮带未设置防护装置，缺少警示标志。	炉顶输料皮带按要求设置防护装置和安全警示标志。	

序号	存在问题	整改措施及改进建议	备注
3.	1#、2#矿热炉二层平台未设置应急疏散指示标志和安全警示标志。	按要求在矿热炉二层平台设置应急疏散指示标志和安全警示标志。	
4.	未划分气瓶存放区，未设置气瓶防倾倒装置。	在地面划置气瓶存放区，并设置标识牌和气瓶防倾倒装置。	

该企业针对《整改建议书》中提出的问题已安全进行整改。

8.2 补充的其它安全技术对策措施

8.2.1 生产工艺及设备、设施安全对策措施

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、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来终止危险的运行。

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。

7、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，须采取防止意外起动措施。

8、对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。

9、以操作人员的操作位置所在平面为基准，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。

10、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，可动式防护罩应有联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能起动可动零、部件，防护罩一旦开启，则应立即自动停机。

11、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。

12、噪声较大的设备（空压机、水泵等）应尽量将噪声源与操作人员隔开，当不允许远距离控制的，可设置隔声操作(控制)室。

13、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。

14、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。

15、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。

16、存在有毒物质的工作场所，应采取技术和管理措施进行有效的控制。

17、储存有毒物质的场所应设置有效的应急处理设施。

18、现场显示仪表应有超限标示。

19、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。

20、按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标志》（GB7231—2003），作业现场物料输送管道，涂刷安全标准色或环，并标明物料名称和走向标志，同时进行安全标识。

21、应根据实际情况编制生产工艺技术规程、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安全注意事项等。

22、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巡视检查，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。

23、生产装置、设施及设备的选择：

①生产设备应选择有设计、制造资质的单位设计、制造的设备。设备质量应符合国家或行业标准的要求。

②必须全面考虑生产设备的使用场合、结构形式、介质性质、工作特点、材料的性能、工艺性能和经济合理性。

③选择材料的化学成份、金相组织、机械性能、物理性能、焊接方法应符合有关材料标准。

④进行技术革新、设备改造，使用代用材料时必须有严格的审批手续。

⑥严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用，消除设备本身的不安全因素。

8.2.2 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、配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施。

3、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。

4、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。

5、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，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

6、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，为操作人员配备绝缘防护用品，地面、墙采用不导电材料保护措施。

7、露天使用的用电设备、配电装置应采取防雨、防雪、防雾和防尘的措施。

8、电机、变压器和高压电器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，作用于切断供电电源或发出报警信号。

9、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。

10、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相连。

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

12、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。

13、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

表 8.2.2-1 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

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

15、配电室应设置事故应急灯。

16、安装在变压器室内或台上、柱上的配电变压器亦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。

17、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出现跨步电压等电场伤害的措施，保证电气设备裸露带电部分与人行道、栏杆等有足够的安全距离。

②建议采用照明系统和动力系统分设方式，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对电气工作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》(GB13955)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。

18、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。

19、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。

20、电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。铺设电气线路的沟道、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。

21、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；

8.2.3 消防安全对策措施

1、设置在建筑室内外、供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标注。

2、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。

3、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

4、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。

5、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。

6、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。

7、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；在疏散走廊及其撞角处设置的应急疏散标志距离地面高度应在 1.0m 及以下的墙面或地上。灯光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。

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。

9、消防控制室管理：

a) 实行每日 24h 专人值班制度，每班持有消防控制室操作职业资格证书的值班人员不应少于 2 人；

b) 消防设施日常维护管理应符合 GB25201 的要求；

c) 应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态；

d) 确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜开关处于自动（接通）位置。

8.2.4 特种设备安全对策措施

1、对于特种设备要从有资质的单位购买，进厂时逐台验收，安装后整体验收。

2、特种设备的安装和维修必须由具备相应资质的单位进行，特种设备在安装后应经安装地特种设备质量监督部门对安装质量进行验收。

3、特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

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

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

(2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；

(3) 特种设备的日常使用状况记录；

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

(5) 特种设备运行故障和事故记录；

(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。

5、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。

6、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。

7、特种设备运行要制订安全操作规程和事故应急预案，操作人员必须经有资质单

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

9、特种设备的安全附件应定期进行检测，操作人员应持证上岗，并应建立安全管理档案，定期进行维护，发现异常情况时，应当及时请特种设备检验检测机构进行检验。

8.2.5 铁水包吊运安全对策措施

1、金属冶炼企业应建立健全高温熔融金属吊运安全管理制度和安全操作规程，并严格执行。对从事高温熔融金属吊运作业的管理人员、岗位操作人员、检修维护人员应进行专门的安全教育和培训。特种设备作业人员，应当按照有关规定取得相应资格证书。

2、金属冶炼企业应对有高温熔融金属吊运作业的厂房定期进行检查检验。熔融金属吊运区域进行技术改造时，应满足高温熔融金属吊运的安全要求，不得占用起重机、起吊物等运行通道和空间。

3、起重机改造时，若起重机自身额定起重量增大及工作制级别提高，应对起重机的轨道梁、立柱及基础等的承重能力进行校核，必要时应采取加固措施。

4、吊运高温熔融金属的起重机应建立严格的点检制度和管理台账。点检制度应包括岗位点检和专业定期点检，确保各机构运行性能良好，声响与灯光信号和各项安全保护机构功能完好。检查的重点部位为钢丝绳、压板螺丝、卷筒、滑轮、吊钩横梁、销轴及压板、钢丝绳平衡臂、双制动器、位置限制器、超载限制器、联轴器、各机构的机械限位及电气限位等。对检查出的故障、隐患应及时整改、记录。

5、起重机械应按照 GB/T 6067.1 和特种设备安全监督管理的有关规定定期进行检验检测。吊钩、板钩、横梁等吊具部件应每年至少进行一次离线探伤检查；吊钩、板钩等出现严重磨损、钩片开片等情况应进行更换，并对板钩、横梁的轴进行探伤检查；必要时进行金相检查，防止发生蠕变现象。

6、高温熔融金属罐和浇包应定期进行检查检验。耳轴应定期进行无损探伤检验；罐体、包体及其内衬有裂纹、内衬严重侵蚀、罐包口严重结壳、耳轴有缺陷的，应停止使用。

7、应在高温熔融金属罐和浇包工作区域应设置警示标志，防止无关人员进入罐体和包体工作区域。

8、企业应根据熔融金属吊运作业特点，建立应急救援组织、编制熔融金属吊运事故

8.2.6 其它安全管理对策措施

8.2.6.1 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、管线上按《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；在有机机械转动的部位，设置“当心机械伤人”标志；在起重机使用部位，设置“当心掉物”、“当心碰头”等安全标志。

3、标志牌设置的高度，应尽量与人眼的视线高度相一致。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、人混合行走的道路、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。

8.2.6.2 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。

8.2.6.3 事故应急救援

1、事故应急预案的编制

公司应根据《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价应急预案编制导则》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。应急预案按照针对情况的不同，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。

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；

（3）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；

（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，建立使用状况档案，定期检测和维护，使其处于良好状态。应急救援物资应专人保管，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有关人员的职责。

4、应急预案框架要求

按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的意见，应急预案应包括的内容见下表：

表 8.2.5.6-1 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、有关应急部门、机构或人员的联系方式、格式化文本、关键的路线、标识和图纸、有关协议或者备忘录	
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 应急保障		
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		

5、企业现行应急预案为 2019 年编制并在中卫市沙坡头区应急管理局进行备案（备案编号：640501202004210042）。建议企业按照《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部 2 号令）、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）以及本次技改项目的危险源及事故风险对应急预案进行修订并在属地应急管理局备案。

6、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、安全带等）、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、高低压验电设备、急救车辆、编织袋、潜水泵、排水管等，另外建议企业增配二台多合一可燃有毒气体报警仪。

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。

8.2.6.4 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

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，应将通风管道伸延至密闭空间底部，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、洼、沟或孔、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，应在密闭空间外四面醒目处，设置警戒区、警戒线和警戒标志。其设置应符合 GB2893 和 GB2894 中的有关规定。

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，需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；除情节严重的密闭空间内作业，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入数，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。

8.2.6.5 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

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和设施。

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，保证安全投入的落实。公司法人是安全生产的第一责任人，必须重视安全投入，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帐，制订年度安措技政计划，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。

8.2.6.6 劳动防护用品配备

1、针对该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《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008 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正压式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。

8.3 安全生产建议

8.3.1 安全生产标准化及事故隐患排查与治理

为深入贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号），全面推进企业安全生产标准化建设，进一步规范企业安全生产行为，改善安全生产条件，强化安全基础管理，有效防范和坚决遏制重特大事故发生，国务院安委会在《国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》（安委〔2011〕4号）中指出深入开展企业安全生产标准化建设的重要意义：开展企业安全生产标准化建设是落实企业安全生产主体责任的必要途径，是强化企业安全生产基础工作的长效

制度，是政府实施安全生产分类指导、分级监管的重要依据，是有效防范事故发生的重要手段。为此，要深入开展以岗位达标、专业达标和企业达标为内容的安全生产标准化建设，切实增强推动企业安全生产标准化建设的自觉性和主动性，进一步规范企业安全生产行为，改善安全生产条件，强化安全基础管理，有效防范和坚决遏制重特大事故发生。

宁夏三元中泰冶金有限公司应该以创建安全标准化达标企业为契机，深入贯彻落实科学发展观，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，牢固树立以人为本、安全发展理念，全面落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）和《国务院办公厅关于继续深化“安全生产年”活动的通知》（国办发〔2011〕11号）精神，按照《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2013）、相关规定，制定完善安全生产标准和制度规范。严格落实企业安全生产责任制，加强安全科学管理，实现企业安全管理的规范化。加强安全教育培训，强化安全意识、技术操作和防范技能，杜绝“三违”。加大安全投入，提高专业技术装备水平，深化隐患排查治理，改进现场作业条件。通过安全生产标准化建设，实现岗位达标、专业达标和企业达标，使宁夏三元中泰冶金有限公司安全生产水平、安全管理和事故防范能力不断提高和增强。

按照《宁夏回族自治区安全生产风险管控及安全生产事故隐患排查治理办法（2019修正）》（自治区人民政府令第108号）及安全生产标准化要求，及时开展安全隐患排查治理和专项整治行动，根据隐患排查的结果，制订隐患治理方案，对隐患及时进行治疗。隐患治理方案应包括目标和任务、方法和措施、经费和物资、机构和人员、时限和要求。重大事故隐患在治理前应采取临时控制措施并制定应急预案。隐患治理措施包括：工程技术措施、管理措施、教育措施、防护措施和应急措施。治理完成后，应对治理情况进行验证和效果评估。通过落实“安全生产责任落实年”活动实现安全管理分级化、排查项目清单化、隐患查治常态化、制度规程规范化、现场管理可视化、培训教育经常化“六化”目标，实现安全隐患排查、登记、上报、监控、整改、评价、销号、统计、检查、考核等全过程的闭环管理。

8.3.2 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》（GB15630-1995），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. 破坏可丢失；b. 标志的色度坐标及亮度因数超出其适用范围（参见附录 C 中表 C1）；c. 逆向反射标志的逆向反射系数小于量小反射系数的 50%（参见附录 C 中表 C2）。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。

8.3.3 安全条件和安全生产条件的完善与维护

宁夏三元中泰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和科技的进步，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。对接触毒物的岗位人员进行相应的安全知识的培训教育，开展经常性的安全教育和培训工作，不断提高全员的安全意识和安全操作技能。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

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价
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；现场定点存放的防护器具应有专人负责保管，经常性检查和定期校验。

4. 加强公司及车间班组的安全检查，消除现场的各类安全隐患；认真巡检，发现隐患及时报告；要制定公司、车间、班组的安全检查表，开展有周期的检查；发现安全隐患下达隐患整改通知，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 2 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。

第九章 安全验收评价结论

9.1 安全评述

在对宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价报告危险、有害因素分析的基础上，采用适宜的评价方法分别对法律、法规等方面（“三同时”）的符合性，项目选址及总平面图布置单元，生产工艺及装置单元，公用工程、辅助设施配套性，特种设备、设施单元的安全性评价、消防单元、应急管理单元、安全生产管理等进行了符合性评价。

1、通过对宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）进行符合性评价，该建设项目各类安全生产相关证照齐全。在进行项目可行性研究时，委托具备相应资质的安全评价中介机构进行了安全预评价，对建设项目安全设施的安全性和可操作性进行综合分析，提出安全生产对策的具体方案；安全设施设计专篇中充分吸纳了安全预评价中的建议，并通过了审查，建设阶段委托具备施工资质的单位进行施工，依法进行建设。项目的建设满足安全生产法律法规的要求，“三同时”执行情况较好。

2、该项目位于宁夏三元中泰冶金有限公司现有厂区内，不在国家和自治区确定的重点文物保护范围内。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的范围内。

3、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》（GB50187-2018）要求。

4、根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）2021 年修订》国家发展和改革委员会令 49 号（2021 年 12 月 30 日施行），该项目不属于限制类或淘汰类，符合国家产业政策。在试生产过程中装置、设备及安全设施安全可靠，未发生因装置设备原因而导致的安全生产事故，表现出来一定的安全性。

5、公用工程、辅助设施配套性方面，该项目配电室，其位置靠近用电区域，进出线方便；变配电室为框架建构，满足二级以上耐火等级。所有厂房、仓库等，建筑物均做等电位接地保护，所有非带电金属设备，管线均做等到电位联接。为该项目生产配套的给排水、采暖、通风等设施满足生产需要。

6、该项目在用的压力容器、起重设备等都是由有资质的单位进行设计、制造和安

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价装，有特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料，符合《特种设备安全监察条例》的要求。该公司已对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识，执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度，符合《特种设备安全监察条例》的要求。

7、公司编制有综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。成立了以成立事故应急救援组织机构。发生重大事故时，以指挥领导中心为基础，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。

8、该建设项目建成投产后由宁夏三元中泰冶金有限公司统一管理，公司证照齐全，建立安全生产责任制；该公司主要负责人、项目安全管理人员均经过培训机构培训。特种设备作业人员均取得特种设备作业人员操作证，操作证均在有效期内。公司成立了安全生产领导机构——安全生产领导小组，设立了安全生产管理机构——安全环保部，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，并为从业人员办理工伤保险。

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）采取了较为成熟的生产工艺、技术，装置、设备、设施和技术措施安全可靠，选址符合当地规划，外部周边情况和自然条件基本满足项目要求，平面布置较为合理，主要装置、设施及其配套设施与项目能整体匹配，满足安全生产的需要。从试生产结果来看，该项目采用的安全设施是适宜的、有效的，与该项目的生产装置是匹配的，符合国家的有关法律法规规范的要求，确保了生产装置的安全稳定运行。

9.2 评价结论

通过对项目的设计、施工和投入试生产全过程的分析、评价，评价组认为该项目建设总体布局合理，安全设施与主体项目同时设计、同时施工、同时投入使用生产和使用。该项目投入试生产运行以来，主要设备状况良好，设备安全防护有效，安全设施运行正常，能够满足生产需要。但是，评价组在检查过程中发现该项目存在一些安全隐患，如 1#炉余热锅炉配电室未封顶，水管从上方穿越。未划分气瓶存放区，未设置气瓶防倾倒装置等。企业应对存在的问题及时整改。

综上所述，宁夏安普安全技术咨询有限公司认为：**宁夏三元中泰冶金有限公司 6**

宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价
×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）在对本次评价中发现的问题和安全隐患
已全部整改，总体的安全状况能够符合国家有关法律法规、标准规范对安全生产条件
的要求，达到安全验收条件。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022 年 5 月

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第十章 与建设单位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宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）安全验收评价委托后，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。

项目评价组多次前往宁夏三元中泰冶金有限公司 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）进行了现场调查，并对宁夏三元中泰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，公司制定专人负责对评价组提出的问题，进行解答或质疑，对安全验收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 6×45000kVA 硅铁矿热炉项目（1#、2#矿热炉）存在部分问题及隐患，逐条提出相应的整改建议，并及时与宁夏三元中泰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，宁夏三元中泰冶金有限公司对《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. 安全验收评价委托书
2. 安全验收评价整改建议通知书
3. 安全验收评价整改回复
4. 安全验收评价整改复查
5. 企业营业执照
6. 项目备案通知书
7. 土地使用证、建设工程规划许可证、建筑工程施工许可证
8. 项目设计单位、施工单位及监理单位资质证书
9. 环境影响报告书的批复
10. 安全设施设计审查意见书
11. 安全设施施工情况报告
12. 安全设施监理报告
13. 建设工程竣工验收报告(四方验收消防专项)
14. 主体工程验收报告（四方验收）
15. 建筑工程消防验收备案凭证
16. 安雷电防护装置检测报告
17. 建设项目安全设施竣工验收检验检测报告
18. 中卫市市场监督管理局改装叉车情况说明
19. 特种设备使用登记证
20. 压力表检定证书
21. 钢包磁粉检测报告
22. 关于成立安全管理机构和任命安全管理人员的通知
23. 企业主要负责人、安全管理人员培训考核合格证书
24. 特种作业人员作业资格证
25. 社保、安全生产责任险缴费证明
26. 职业健康检查报告书
27. 安全生产费用使用计划
28. 管理制度、责任制、操作规程目录
29. 事故应急预案目录、应急预案备案登记表、以及应急演练记录

- 30. 安全培训计划、安全培训记录
- 31. 现场照片
- 32. 总平面布置图

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。