

新余钢铁集团有限公司
电弧炉节能环保升级易地改造项目

安全预评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：张艳军

项目负责人：周水波

二〇二二年一月七日

新余钢铁集团有限公司 电弧炉节能环保升级易地改造项目

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2022年1月7日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

前 言

江西新旭特殊材料有限公司（原新良特钢属于新余钢铁集团有限公司控股子公司）位于江西省新余市渝水区良山镇，公司成立于 2006 年 08 月 31 日，法定代表人：冯小明；企业类型属于其他有限责任公司；经营范围：钢、铁冶炼，金属材料制造，金属材料销售，常用有色金属冶炼，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，钢压延加工，有色金属合金销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

江西新旭特殊材料有限公司现有 2 座 50t 电弧炉，产能 100 万 t/年，由于现有装备水平属于限制类，虽然进行了适应性的工艺配套和环保设施改造，但现有装备无法跟上行业发展步伐，并且环保设施运行效果不稳定，亟需进行转型升级。但现有场地受限，已无建设发展空间，同时原厂房结构设计，已无法实施超低排放改造，故拟通过先建后拆方式进行易地改造。将现有 2 座 50t 电弧炉进行等量置换，升级改造为 1 座 130t 电弧炉，产能不变，仍为 100 万 t/年，项目地址位于新余经济开发区-新钢产业园，占地面积 61.93 万 m²。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）相关要求，该项目行业类别为：炼钢，行业代码为：C3120；钢压延加工，行业代码为：C3130。

根据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目生产过程中使用到煤气（含一氧化碳、氢气、甲烷等）、氧气[压缩的]、氮气[压缩的]、氩气[压缩的]以及作为电气开关保护气体六氟化硫等属于危险化学品；该项目主要工艺有钢水、坯料准备、加热、轧制、精整等，主要设备有电弧炉、LF 炉、RH 炉、氩氧精炼炉、流方坯连铸机、桥式起重机、余热锅炉等；生产过程中主要涉及火灾爆炸、中毒与窒息、灼烫等危险有害因素。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第36号，77号令修改）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以便于工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，有利于工程项目在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

受江西新旭特殊材料有限公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目安全预评价工作。公司组织了安全评价小组，依据国家有关法律法规、标准和规程，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》

（AQ8002-2007）的要求，与建设单位的领导、工程技术人员一起对选址拟建地进行现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作。对企业提供的技术资料进行了调查分析，并经过与企业多次沟通，编制本评价报告。

关键词： 电弧炉 升级易地改造 安全预评价

目 录

前 言	I
第一章 评价概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据	1
1.4 评价范围	10
1.5 评价内容	11
1.6 评价程序	11
1.7 附加说明	12
第二章 企业概况	14
2.1 建设单位情况	14
2.2 生产规模、产品方案及项目建设内容	14
2.3 生产装置组成	18
2.4 厂址及总图运输	18
2.5 厂区自然条件	25
2.6 主要原辅材料消耗	28
2.7 生产工艺	28
2.8 主要生产设备	28
2.9 原材料辅储存情况	28
2.10 公用工程及辅助设施	29
2.11 消防	59
2.12 劳动保护	63
2.13 安全管理	63
2.14 三废处理情况	66
第三章 主要危险危害因素分析	70
3.1 主要危险有害因素分析	70
3.2 生产过程危险有害因素辨识	73

3.3 公用工程及辅助设施危险、有害因素分析	92
3.4 有限空间的辨识及危险、有害因素分析	101
3.5 厂址选择、总平面布置的危险、有害因素	102
3.6 设备检修时的危险性分析	104
3.7 安全管理对安全生产的影响	106
3.8 危险有害因素分布情况	107
3.9 爆炸危险区域、重点可燃性粉尘、有限空间辨识	108
3.10 危险化学品辨识	108
3.11 危险化学品重大危险源辨识	110
3.12 典型事故案例分析	114
第四章 评价单元划分及评价方法选择	131
4.1 评价单元划分原则和评价单元确定	131
4.2 评价方法选择	132
4.3 评价方法简介	133
第五章 危险程度分析	139
5.1 作业条件危险性评价	139
5.2 预先危险性分析评价（PHA）	141
5.3 事故树分析	146
第六章 综合安全评价	159
6.1 选址、总平面布置及主要建构筑物评价	159
6.2 工艺设备安全设施检查表	179
6.3 电气安全、消防安全评价	210
6.4 公用辅助设施配套性评价	223
第七章 安全对策措施及建议	239
7.1 安全对策措施建议的依据、原则	239
7.2 对平面布置提出的安全对策措施	240
7.3 对建（构）筑物提出的安全对策措施	240
7.4 对工艺及设备提出的安全对策措施	241

7.5 对消防提出的安全对策措施	263
7.6 对电气安全提出的安全对策措施	264
7.7 对安全防护提出的安全对策措施	266
7.8 对职业卫生提出的安全对策措施	268
7.9 对安全色、安全标志提出的安全对策措施	269
7.10 对安全管理体系提出的安全对策措施	269
7.11 对事故应急救援预案编制提出的安全对策措施	271
7.12 对施工期安全管理提出的安全对策措施	274
7.13 其它	276
第八章 评价结论	281
8.1 安全综合评述	281
8.2 重点关注的重大危险、有害因素和安全对策措施	285
8.3 评价结论	285
第九章 评价报告附件、附图	286
9.1 危险化学品安全技术说明书	286
9.2 涉及重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	311
9.3 各类资料附件	317

第一章 评价概述

1.1 评价目的

安全评价目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

1.2 评价原则

本次安全评价所遵循的原则是：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合该厂的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 国家有关法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令第88号，2021年修订）

《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995年1月1日起实施，主席令第24号2018年修订）

《中华人民共和国消防法》（主席令[2008]第6号，2008年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009年5月1

日起实施，2021 年修订）

《中华人民共和国职业病防治法》主席令 [2017] 第 81 号令，2019 年修正

《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令[2014]第 9 号，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

《中华人民共和国建筑法》（国家主席令[2011]第 46 号，中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第 20 次会议于 2011 年 4 月 22 日通过，现予公布，自 2011 年 7 月 1 日起施行，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第二次修正）

《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

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

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

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

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年

12月27日起施行，2011年国务院令 第588号 令修订)

《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第445号，2005年11月1日更新，2018年703号令修订)

《建设工程安全生产管理条例》(国务院令[2003]第393号，2003年11月12日国务院第28次常务会议通过，自2004年2月1日起施行)

《地质灾害防治条例》(国务院令[2003]第394号，2003年11月19日国务院第29次常务会议通过，自2004年3月1日起施行)

《特种设备安全监察条例》(国务院令[2009]第549号，2009年1月14日国务院第46次常务会议签署，自2009年5月1日起实施)

《女职工劳动保护特别规定》(国务院令[2012]第619号，经2012年4月18日国务院第200次常务会议通过，自公布之日起施行)

1.3.2 部委规章、地方法律法规及规范性文件

《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》[2018]国家安全生产监督管理总局令 第91号

《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》[2010]安监总管四 125号

《国家安全监管总局关于印发《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》的通知》安监总管四〔2017〕129号

《钢铁行业规范条件(2015年修订)》[2015]工业和信息化部公告第35号

《生产安全事故应急预案管理办法》2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令 第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令 第2号《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》修正

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015版)实施指

南（试行）的通知》[2015]安监总厅管三 80 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》安监总科技〔2016〕137 号

《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017 年）第 19 号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（2015 年 80 号令修订）》安监总局令 30 号

《生产经营单位安全培训规定》安监总局令 第 3 号，2015 年 80 号令修订
《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》国家安监总局令 第 59 号，2015 年 80 号令修订

《危险化学品目录》国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 年版）

《危险化学品分类信息表》国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 年版）

《首批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2011〕95 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号

《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》[2011]安监总厅管三 142 号

《特种设备作业人员监督管理办法》[2010]国家质量监督检验检疫总局令 第 140 号

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

《易制爆危险化学品治安管理办法》[2019]公安部令第 154 号

《特种设备目录》[2014]质检总局第114号

《各类监控化学品名录》[2020]中华人民共和国工业和信息化部令第52号

《高毒物品目录》（2003年版）[2003]卫法监发142号

《易制爆危险化学品名录》[2017]公安部颁布

《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部[2020]第 1 号

《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》[2011]国发40号

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》[2010]国发 23 号

《关于认真学习和贯彻落实〈国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知〉的通知》[2010]国务院安委会办公室安委办 15 号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》[2010]工业和信息化部第 122 号

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》[2019]中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号

《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》[2012]财企 16 号文

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

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省长江经济

带“共抓大保护”攻坚行动工作方案》的通知》赣办发〔2018〕8号

《江西省消防条例》2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正

《江西省安全生产条例》2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017年10月1日实施

《江西省特种设备安全条例》2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令[2018]第238号

1.3.3 规范、规程与标准

《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010

《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018

《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009

《炼钢安全规程》AQ2001-2018

《轧钢安全规程》AQ2003-2018

《高温熔融金属吊运安全规程》AQ7011-2018

《煤气隔断装置安全技术规范》AQ2048-2012

《煤气排水器安全技术规程》AQ7012-2018

《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008

《金属热处理生产过程安全、卫生要求》GB15735-2012

《剪切机械安全规程》GB6077-1985

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008

《工业企业煤气安全规程》GB6222-2005

- 《工业金属管道设计规范（2008 版）》 GB50316-2000
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
- 《工业电视系统工程设计标准》 GB/T50115-2019
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
- 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》 GBZ/T223-2009
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》 GBZ2.2-2007
- 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ158-2003
- 《场(厂)内专用机动车辆安全技术监察规程》 TSG N0001-2017
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
- 《消防安全标志设置要求》 GB15630-1995
- 《消防安全标志 第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015
- 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
- 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》 GB50011-2010
- 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019
- 《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
- 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 《35kV~110kV 变电站设计规范》 GB50059-2011
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013

- 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
GB50257-2014
- 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
- 《安全色》 GB2893-2008
- 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015
- 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》
GB/T8196-2018
- 《带式输送机安全规范》 GB14784-2013
- 《起重机械安全规程 第1部分：总则》 GB6067.1-2010
- 《起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机》 GB6067.5-2014
- 《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》 TSGQ0002-2008
- 《起重机 手势信号》 GB/T5082-2019
- 《冶金起重机技术条件+第5部分：铸造起重机》 JBT7688.5-2012
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB/T13955-2017
- 《化学品安全技术说明书编写指南》 GB/T17519-2013
- 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 GB/T16483-2008
- 《化学品分类和标签规范》 GB30000.2~29-2013
- 《化学品安全标签编写规定》 GB15258-2009
- 《化学品分类和危险性公示 通则》 GB13690-2009

- 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007
- 《危险货物运输包装通用技术条件》 GB12463-2009
- 《危险货物品名表》 GB12268-2012
- 《危险货物运输包装类别划分方法》 GB/T15098-2008
- 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》 AQ/T9011-2019
- 《生产安全事故应急演练基本规范》 AQ/T9007-2019
- 《生产安全事故应急演练评估规范》 AQ/T9009-2015
- 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008
- 《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
- 《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T33000-2016
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》 GB4053.1-2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》
GB4053.3-2009
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21-2016
- 《固定式压力容器安全技术监察规程《行业标准第一号修改单》》
TSG21-2016/XG1-2020
- 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》
HG/T20660-2017

《安全评价通则》AQ8001-2007

《安全预评价导则》AQ8002-2007

1.3.4 其他相关文件和资料

- 1、《营业执照》
- 2、《可行性研究报告》（中冶南方工程技术有限公司，编制日期：2021年9月）
- 3、《环境影响报告书》
- 4、《总平面布置图》

1.4 评价范围

根据企业提供的可研报告，以及与新余钢铁集团有限公司签订的合同文件，确定评价范围为：新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施进行评价：

评价内容具体包括：

- 1、主要建（构）筑物：主厂房（炼钢、轧钢厂房）、炼钢连铸水处理车间、氧气罐区；
- 2、集控中心、中心检验室、综合楼等辅助工程以及厂内拟配备的各类设备、设施。

通过对上述内容的危险有害因素的辨识，采用定量、定性的评价方法进行分析评价，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结论。

消防、环保、职业卫生方面要求按消防、环保、职业卫生部门制定的规定和标准执行。

1.5 评价内容

1、采用预先危险性分析（PHA）半定量方法对项目中的危险、有害因素进行分析并对其危险、有害程度进行分级。

2、采用危险度评价法对存在火灾、爆炸等危险物质的单元的危险程度进行定量的评价。

3、采用作业条件危险性评价法对某种具有潜在危险的作业环境中的危险程度进行半定量的评价。

4、在定性、定量评价的基础上制定相应的安全对策与措施；

5、得出客观、公正的安全预评价结论。

1.6 评价程序

本次安全预评价工作分为以下几个阶段。

1、前期准备

主要工作包括：明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集国内相关法律法规、技术标准及建设项目资料。

2、辨识和分析危险、有害因素

根据建设项目周边环境、生产工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的危险、有害因素。

3、划分评价单元

在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个评价单元。

4、选择评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5、定性、定量评价

根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，为制定安全对策措施提供科学依据。

6、提出安全对策措施建议

根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理措施及建议。

7、做出评价结论

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

8、编制安全预评价报告

根据收集的资料及现场调查结果编制安全预评价报告。

1.7 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西新旭特殊材料有限公司提供，并对其真实性负责。

本安全评价报告是根据评价时新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目及相关公用辅助工程做出的评价结论，若该厂的周边环境、生产工艺、主要设备等发生变化，本评价结论不再适合。今后该厂的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本安全评价报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

安全预评价工作程序如图所示。

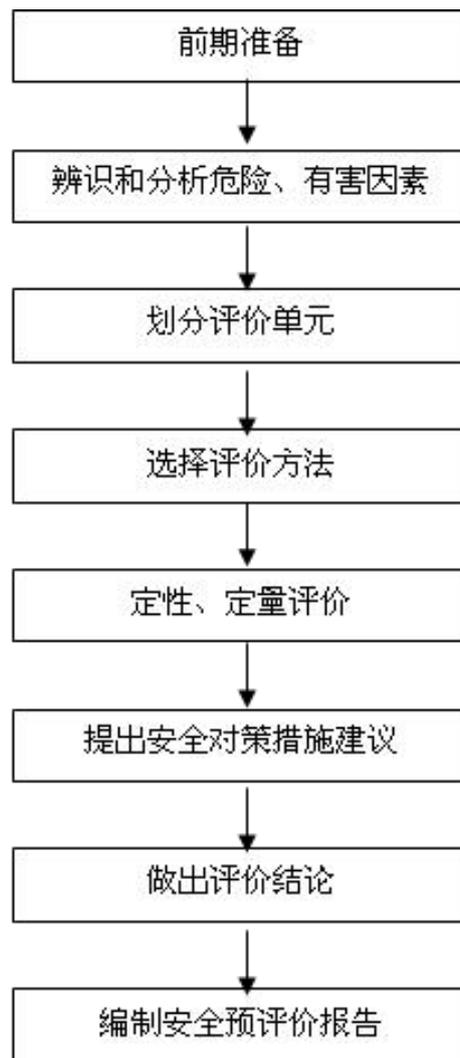


图1-1 安全预评价程序框图

第二章 企业概况

2.1 建设单位情况

新余钢铁集团有限公司（以下简称新钢）始建于1958年，是一家炼钢产能达千万吨级的省属国有大型钢铁联合企业、江西省工业骨干企业，由新余钢铁有限责任公司整合洪都钢厂、乌石山铁矿之后更名。2019年末，公司资产总值510亿元，在岗员工2.37万人。下属上市公司1家（新钢股份，股票代码600782），直属及参控股企业98家。2019年公司产钢942万吨，实现营收650亿元，经济效益列全国89家大中型钢铁企业第13位，列2019中国企业500强第297位。

江西新旭特殊材料有限公司（原新良特钢属于新余钢铁集团有限公司控股子公司）位于江西省新余市渝水区良山镇。该公司成立于2006年08月31日，法定代表人：冯小明；企业类型属于其他有限责任公司；经营范围：钢、铁冶炼，金属材料制造，金属材料销售，常用有色金属冶炼，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，钢压延加工，有色金属合金销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

2.2 生产规模、产品方案及项目建设内容

2.2.1 项目情况

江西新旭特殊材料有限公司现有2座50t交流电弧炉，2台50tLF炉、1台三机三流方（矩）/圆合金钢连铸机及配套设施，产能100万t/年。根据国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关政策规定，新钢公司50t电弧炉属限制类设备。为了企业长远发展，提升核心竞争力和经济效益，新钢按照国家产能置换相关办法及环保治理相关要求，拟淘汰现有电弧炉

炼钢设施及其配套设施，江西新旭特殊材料有限公司拟实施电弧炉节能环保升级改造，通过先建后拆方式，将现有2座50t电弧炉进行等量置换，升级改造为1座130t电弧炉，产能仍为100万t/年。配套40t合金熔化站1座，130tLF炉2座，130tRH炉1座，实现工艺装备升级换代，优化工艺流程，推进绿色低碳生产。

项目具体情况如下。

项目名称：新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目；

项目性质：新建项目；

建设地点：新余经济开发区-新钢产业园；

建设单位：新余钢铁集团有限公司；

法人代表：刘建荣；

分类代码：炼钢，行业代码为：C3120；钢压延加工，行业代码为：C3130；

占地面积：61.93 万 m²；

可研编制单位：中冶南方工程技术有限公司；

出图单位：江西新钢工程技术有限公司（资质等级：冶金行业乙级；证书编号：A236009517）。

2.2.2 项目背景

1、改善现有厂区不利状况

项目现有厂区于1988年投产，到现在已有30多年历史，虽然经过多次改造，但主体建筑十分破旧，工业建筑已经出现老化现象，尤其是厂房屋顶腐蚀比较严重，难以进行系统性的修缮和维护保养。厂区智能化水平落后，由于工艺布局的不合理，导致许多岗位无法用智能化设备替代，造

成人均生产效率严重偏低，不足同行业的三分之一。同时，项目电弧炉除尘环保设施不完善，达不到超低排放标准。因此项目易地升级改造能从根本上解决现有厂区不利状况。

2、加速淘汰限制产能、推进绿色生产

根据国家产业政策，公称容量 50t 电弧炉属于限制类设备，由于装备和控制水平相对落后，节能降耗、降低成本和改善环境基本已无潜力可挖。随着国家环保政策日益收紧，环保已成为制约钢铁企业未来生存和发展的关键因素。面对严峻的环保形势和任务，必须进行环境深度治理，确保达标排放，持续改善区域环境质量。新钢主动淘汰国家限制类设备，符合国家产业政策要求。

电弧炉短流程炼钢在污染物排放、吨钢能耗以及环保成本方面拥有优势，是我国调整产业布局，不断优化钢铁生产工艺结构的必经之路，新钢公司高质量发展短流程炼钢项目，对企业绿色协调发展具有重大意义。

3、提质增效、增强综合竞争力

过多年发展，目前新钢公司电弧炉厂存在品种研发能力不强、市场竞争力亟需增强等现实问题，并直接影响后续发展。为解决以上面临的迫切问题，必须通过合理升级改造，从节能、环保、成本、质量、安全、装备技术等方面进行全面提升，夯实发展基础，进一步提升企业市场竞争力。

4、开拓市场、形成优势互补

新钢公司建设 130t 电弧炉，并按炼钢产能组织合理规模产品，建设一条工业线材线和一条工业棒材线。产品定位于各类合金钢、轴承钢、齿轮钢、焊接用钢等，广泛应用于机械加工、汽车、高铁、日用五金等领域。该生产线与新钢公司现有的以建材为主的长材生产线形成优势互补，对于开拓市场、提升产品档次、扩充新钢产品市场覆盖面有着重要意义。

5、产业升级、促进全省钢铁水平提升

江西省钢铁产业经过多年发展,已经形成了一批规模效益较好的钢铁企业,但是对比国内钢铁产业发达省市,江西省钢铁产业在装备水平、品种结构、节能环保水平等方面还存在一定差距。

本项目技术装备上,拟采用目前国内外最先进的冶炼装备,运用现代信息化先进科学技术,打造装备精良、技术先进、管理一流、绿色环保的现代化高端智能智造钢铁项目,助力江西省钢铁行业高质量发展。

品种开发上,除了定位高端的合金结构钢、齿轮钢、轴承钢、焊接用钢等产品外,还将研发高品质稀土特种钢,是我国发展稀土绿色应用的重点工程,因此项目建设将有助于全省钢铁行业装备水平提升,促进全省钢铁产业的转型升级。

2.2.3 生产规模

经甲方确认,属保密部分。

2.2.4 产品方案及产品执行标准

经甲方确认,属保密部分。

2.2.5 产业政策符合性

根据《江西省工业和信息化委员会关于同意新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造工程产能置换方案的通知》(赣工信冶金[2018]35号),同意不新增产能的前提下实施该项目。根据《产业结构调整指导目录》(2019年本),本项目不属于淘汰类、限制类。具体情况详见下表。

表 2.2-5 产业政策符合性分析

有关文件内容	项目情况	检查情况
限制类:	一台 130t 电弧炉;	不属于

<p>(六) 钢铁</p> <p>5、公称容量 30 吨以上 100 吨（合金钢 50 吨）以下电弧炉；公称容量 100 吨（合金钢 50 吨）及以上但达不到环保、能耗、安全等强制性标准的电弧炉；</p>		
<p>淘汰类：</p> <p>(五) 钢铁</p> <p>9、30 吨及以下炼钢电弧炉（不含机械铸造，特殊质量合金钢，高温合金、精密合金等特殊合金材料用电弧炉）；</p> <p>11、复二重线材轧机；</p> <p>12、横列式线材轧机；</p> <p>13、横列式棒材及型材轧机（不含生产高温合金的轧机）；</p> <p>15、普钢初轧机及开坯用中型轧机；</p> <p>16、热轧窄带钢轧机；</p> <p>17、三辊劳特式中板轧机；</p>	<p>一台 130t 电弧炉； 轧机：改进型高刚度短应力线立式轧机</p>	<p>不属于</p>

2.3 生产装置组成

经甲方确认，属保密部分。

2.4 厂址及总图运输

2.4.1 厂址周边情况

新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目位于新余经济开发区-新钢产业园，该项目东面为电厂；南面为滨江路和规划生态园区；西面为浩吉铁路和天工大道；北面为废钢库、炼钢水处理车间、四总降、轧钢水处理车间。

具体情况详见下表。

表 2.4-1 周边环境一览表

序号	本项目建构筑物	方位	相邻建构筑物	设计距离 (m)	标准距离 (m)	检查依据
1	主厂房	东面	大唐发电厂	40	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第3.4.1条
2	主厂房	南面	滨江路和规划生态园区	177	/	/
3	除尘设施	西面	浩吉铁路和天工大道	40	/	/
4	球罐区(氧气储罐、乙类)	北面	废钢库、炼钢水处理、四总降、轧钢水处理	> 30	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第4.3.3条

该项目地理位置情况详见下图。

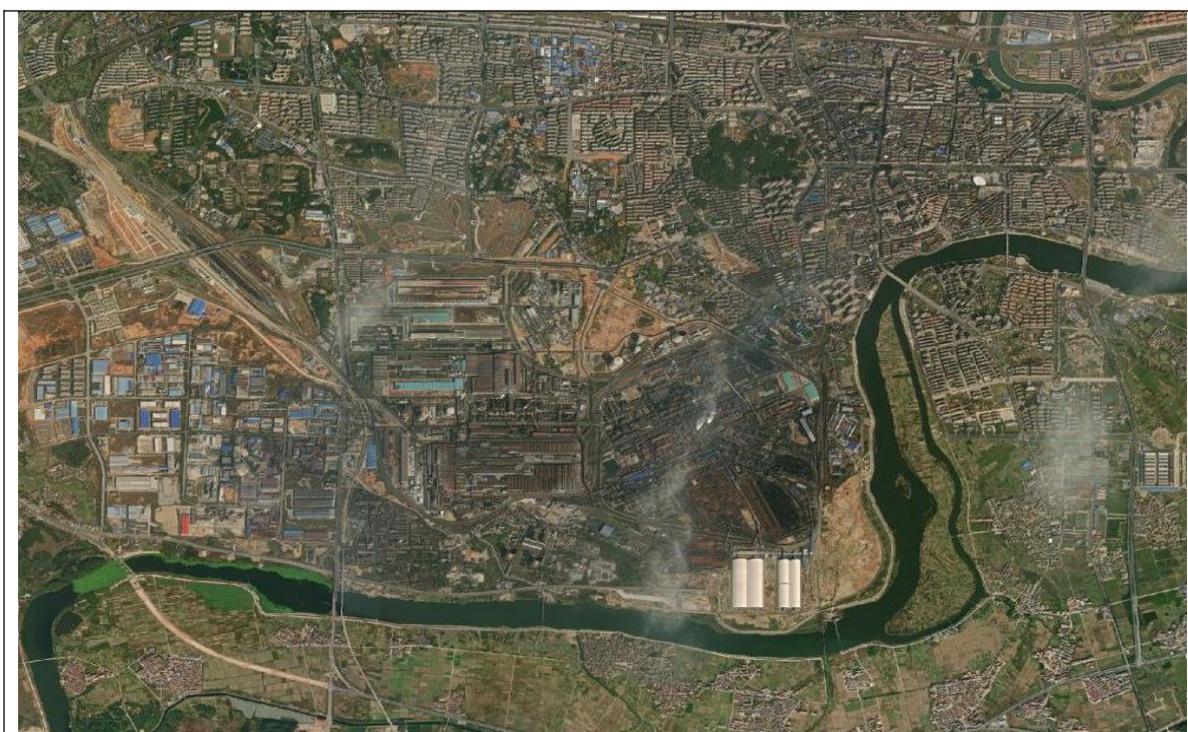


图 2.4-1 项目地理位置图

2.4.2 总图运输

1、总平面布置

总平面布置系根据场地地形，满足生产工艺流程，运输方便，节约用地，结合工厂实际生产情况，考虑预留发展的原则下合理布置。

总平面布置系根据场地地形，满足生产工艺流程，运输方便，节约用地，结合工厂实际生产情况，考虑预留发展的原则下合理布置。

1) 主厂房

炼钢连铸轧钢大型联合主厂房由西向东布置在场地南部。

2) 水处理设施

(1) 炼钢连铸水处理：布置在炼钢连铸主厂房的西北面。

(2) 线棒材水处理：旋流井布置在主厂房旁，线棒材水处理贴邻轧钢主厂房轧辊间、线材成品库南面布置。

(3) 全厂生产、生活废水处理站：贴邻轧钢主厂房线材成品库南面东部布置。

(4) 事故水塔：位于炼钢连铸水处理区域。

(5) 消防水池及泵房：位于线材电气室南面。

(6) 初期雨水调蓄池：布置在轧钢主厂房线材成品跨南面，位于扩展红线内，其设施基本位于地下。

3) 除尘设施

炼钢、连铸除尘设施布置在炼钢主厂房西面，工业棒材砂轮锯除尘设施位于除尘对象附近。

4) 热力设施

余热锅炉本体 1 台、蓄热器（1 台）及水泵：布置在炼钢主厂房南面。

5) 电力设施

变电站贴邻轧钢主厂房线材生产线、磨辊间南面布置。

6) 供气设施

氧、氮、氩球罐位于新钢铁合金仓库和洋坊线的西面。

7) 智能制造中心

集控中心位于厂区东南面。

8) 储运设施

地面受料槽位于炼钢车间内等。

9) 检化验设施

中心检验室依托新钢集团公司。

10) 综合楼

综合楼（含办公、配餐、更衣、浴室等）位于集控中心的东面。

11) 停车场

停车场一位于炼钢连铸水处理东北面，主要用于废钢运输车的停放。

停车场二位于轧钢线材成品跨南面，主要用于成品运输车的停放。

12) 预留及其它

考虑新钢公司未来发展，本项目在总图布局方面，为后续发展留有一定用地空间。

本工程地面以上建筑均位于红线内，厂区南面干道及初期雨水调蓄池（其设施基本位于地下）位于备用红线范围内。若有后续工程，后续工程配套的公辅设施位于其后续主体工程（炼钢、轧钢）主厂房北面。

本工程西面拟在天工大道上增加一个出入口，以方便废钢及成品的运输。该出入口与浩吉铁路立体交叉；北面出入口与新钢冶金大道相连，主要用于废钢运输。

废钢计量利用现有汽车衡，棒线材成品计量新设 2 台汽车衡，新建汽车衡位于成品出口处。

总平面布置情况详见附图。

2、道路及运输

本工程铁水采用铁路运输。废钢、成品棒材、钢渣、轧辊、耐火材料、

润滑材料等均采用道路运输。铁水通过车间引入线运入炼钢车间，道路运输则通过新建及现有的道路网来完成。

炼钢连铸轧钢大型联合主厂房四周设环形道路，部分公辅区也设有环形道路，各车间处设车间引道，以方便运输、消防及管线组织、绿化等。全厂干道宽度在 7.0m 至 12.0m 之间，支道 4.0m，道路总长约为 6700m，道路型式为城市型。沥青混凝土面层。

废钢运输拟新建道路，由炼钢主厂房西面道路向北，至浩吉铁路南后沿浩吉铁路东面敷设，与厂区西货门附近的冶金大道连接，另在厂区北侧设停车场一。

为了运输安全，设计考虑人货分流，设两处货流出入口，一处人流出入口，货流出入口分别位于冶金大道和天工大道。人流出入口利用现有出入口，即与天工大道相连，下穿浩吉铁路至厂区。

在主厂房东北面新建道路可与现有电厂西面、南面道路相连，通过该道路至滨江路可达新钢新南大门。

表 2.4-2 内部防火间距一览表

序号	本项目建构筑物	方位	相邻建构筑物	设计距离 (m)	标准距离 (m)	检查依据
1	主厂房 (丁类)	东面	厂内道路	12	/	/
		南面	厂内道路	12	/	/
		西面	炼钢除尘设施	33	/	/
		北面	球罐区	700	12	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》GB50016-2014 第 4.3.3 条
2	炼钢连铸水处理车间 (戊类)	东面	空地	20	/	/
		南面	炼钢除尘设施	39	/	/

		西面	围墙	12	/	/
		北面	球罐区	600	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第4.3.3条
3	球罐区(氧气储罐、乙类)	东面	厂内铁路线	50	20	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第4.3.6条
			厂内次要道路	20	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第4.3.6条
		南面	主厂房(丁类)	700	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第4.3.3条
			炼钢连铸水处理车间(戊类)	600	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014 第4.3.3条
		西面	空地	20	/	/
		北面	空地	20	/	/

2.4.3 主要建构筑物情况

1、主要建构筑物

该项目主要建构筑物情况详见下表。

表 2.4-3 主要建构筑物一览表

序号	子项目	项目名称	耐火等级	火灾危险性类别	层数	建筑面积(m ²)	层高(m)
1		主厂房	二级	丁类	1	161575	12/15/16/13/20/30/32/47
	1.1	炼钢车间	二级	丁类	1	66276	
	1.2	轧钢车间	二级	丁类	1	89073	
	1.3	消防泵房	二级	戊类	1	288	
	1.4	线棒水处理车间	二级	戊类	1	3118	
	1.5	110kV 总降压变电间	二级	丙类	1	2820	
2		集控中心	二级	戊类	3	2700	5

3	综合楼	二级	民用	3	2700	/	
4	中心检验室	二级	戊类	1	900	/	
5	炼钢连铸水处理房	二级	戊类	1	5780	/	
6	公用辅助工程	电炉除尘设施	/	戊类	/	/	
		连铸除尘设施	/	戊类	/	/	
		LF 炉除尘设施	/	戊类	/	/	
		氧气球罐 1	/	乙类	/	V=1000m ³	/
		氧气球罐 2	/	乙类	/	V=1000m ³	/
		氮气球罐	/	戊类	/	V=1000m ³	/
		氩气球罐	/	戊类	/	V=200m ³	/

2、主厂房构成

该项目主厂房由废钢配料间、运输跨、电炉跨、精炼跨、运输跨、浇铸跨、过渡跨、出坯跨等组成，各跨布置情况详见下表。

表 2.4-4 主厂房、辅助厂房尺寸及起重机配置表

序号	跨间名称	跨度 (m)	长度 (m)	面积 (m ²)	轨面标高 (m)	起重机配置
1	废钢二跨	27	300	8100	19	32电磁-抓斗起重机×3 5t检修电葫芦×3
2	废钢一跨	27	300	8100	19	32电磁-抓斗起重机×3 5t检修电葫芦×3
3	运输跨	30	300	9000	19	200/50t铸造起重机×1 16t遥控起重机×1 10t检修电葫芦×1 3 t检修电葫芦×1
5	电炉跨	33	300	9900	30	300/63/16t 铸造桥式起重机×2; 16t检修电葫芦×1

6	精炼跨	23	300	6900	47	32t遥控起重机×1 5 t检修电葫芦×1
7	钢水接受跨	27	300	8100	32	250/63/16t铸造起重机×2 16t检修电葫芦×2
8	浇铸跨	36	300	10800	32	180/50t铸造吊×1 140/20t铸造吊×1 50/10t桥吊×1
9	过渡跨	24	300	7200	13	32/10t×1 桥式起重机
10	出坯跨	36	300	10800	13	(16+16) t 旋转夹钳桥式起 重机×3

2.5 厂区自然条件

2.5.1 地理位置

新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目厂址位于新余经济开发区-新钢产业园。

新余市位于江西省中部偏西，浙赣铁路西段，地处北纬 27° 33′ ~ 28° 05′，东经 114° 29′ ~ 115° 24′。全境东西最长处 101.9km，南北最宽处 65km，东距省会南昌市 150km，东临樟树市、新干县，西接宜春市袁州区，南连吉安市青原区、安福县、峡江县，北毗上高县、高安市。全市总面积 3178km²（占全省总面积的 1.9%），其中渝水区面积 1785.92km²，分宜县面积 1391.76km²。赣粤高速公路、沪瑞高速公路分别自北向南、自东向西穿越市境。

2.5.2 气象条件

新余市属亚热带湿润性气候，具有四季分明、气候温和、日照充足、雨量充沛、无霜期长、严冬较短的特征。根据 1971~2000 年 30 年的资料，30 年平均降雪日数 7.8d，积雪日数 3.6d，大风日数 2.3d，暴雨日数 4.6d，

年平均雷暴日 59.4 天，属多雷区。具体参数如下：

1、气温：

年平均气温：17.8℃

极端最低温度：-8.3℃

极端最高温度：40.6℃

最热月平均气温：（7月）29.4℃

最低月平均气温：（1月）5.8℃

全年无霜期 276 天。

2、相对湿度：

年平均相对湿度：79%

月最高相对湿度：84%

月最低相对湿度：75%

3、气压：

常年平均气压：1006.2mbar

最高月平均气压：1013.8 mbar

最低月平均气压：1000.5 mbar

4、日照：

多年平均日照时数 1667.2h，占可照时数的 37.5%，太阳辐射总量多年平均值为 102.89kcal/cm²。7~8 两月日照时数一般占全年的 59%左右，7 月份太阳辐射总量为 14.1449kcal/cm²，2 月份太阳辐射总量仅为 5.2249kcal/cm²。

5、雨：

多年平均降水量为 1602.9mm，最大年降水量 2125mm，最小年降水量 986.8mm，每年 4~6 月为雨季，降水量占全年的 46%左右，10~12 月为

旱季，降水量占全年 12%左右。

多年平均蒸发量 1071mm，低于年均降水量。最大年蒸发量 1360.4mm，最少年蒸发量 820.8mm，7~9 月份蒸发量约占全年的 45%左右，1~3 月份蒸发量约占全年 12%左右。

6、霜：

初霜期：十月下旬

平均霜期：19.9 天

7、风：

常年主导风向：ENE

平均风速：2.2m/s

最大风速：28.0m/s

8、积雪：

最大积雪厚度：200mm

最大雪载荷：5.5kg/cm²

2.5.3 地震情况

该项目场地周边无陡坡山体，无大的边坡开挖工程，因此，不具备产生塌陷、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），新余市渝水区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度，按抗震烈度 VI 度设防。

2.5.4 水文条件

该项目厂址所在地地表水系主要为袁河和孔目江，袁河是赣江中游的一条主要支流，流经萍乡、宜春、分宜、新余，离樟树市区 5km 处汇入赣

江，袁河在新余境内长 125.6km，由西向江横贯全市，是全市工农业用水和纳污的主要河流，平均流量 $104.8\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期最小流量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

孔目江是袁河的一条主要支流，为新余市主要饮用水源，平均流量为 $15.85\text{m}^3/\text{s}$ ，由于保护措施有力，目前孔目江水质能够满足使用功能要求。

2.5.5 地形、地貌

该项目区域地处扬子准地台地质构造单元。地层发育较全，出露良好，出露地层有第四系冲堆积层和中新生代红岩层。第四系冲堆积层一般厚 15-20m，具二元相结构，上部有粘性土，下部为砂，砂砾石层，中新生代红岩层一般为砂岩和含砂泥岩，工程地质条件好。

该区域范围地下水一般对建构筑物基础无侵蚀作用，无不良工程地质现象，利于开发建设。出露地层地基承载力[R]在 $25\text{T}/\text{m}^2$ 以上。属 I、II 类城市建设用地。

2.6 主要原辅材料消耗

经甲方确认，属保密部分。

2.7 生产工艺

经甲方确认，属保密部分。

2.8 主要生产设备

2.8.1 主要生产设备

经甲方确认，属保密部分。

2.8.2 主要特种设备

经甲方确认，属保密部分。

2.9 原材料辅储存情况

经甲方确认，属保密部分。

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 给排水工程

根据工艺专业提供的用水要求，给排水分炼钢连铸水系统及污泥系统、热轧水系统及污泥系统。

炼钢连铸水系统包括：软水/脱盐水补水系统；结晶器、深脱磷精炼炉氧枪（预留）、合金熔化站软水/脱盐水密闭系统；间接冷却开式循环水系统；连铸直接冷却循环水系统；钢渣水系统等。

热轧水系统包括：间接冷却开式循环水系统、直接冷却循环水系统。

1、炼钢连铸水系统

1) 软水/脱盐水补水系统

(1) 工艺流程

外部管网的软水/脱盐水流入软水/脱盐水池，然后通过供水泵供至各软水/脱盐水用户。

(2) 水量参数

最大补水量约：80.8m³/h。平均补水量：45.8m³/h。

(3) 主要设备及建、构筑物

软水/脱盐水池、软水/脱盐水密闭系统补水泵、供热力专业补水泵组、事故水塔供水泵。

2) 软水/脱盐水闭路循环系统

(1) 工艺流程

系统主要供电炉连铸工程范围内的氧枪（预留）、连铸结晶器、合金熔化站冷却用水。用户用后水利用余压直接进板式换热器，经板式换热器冷却降温后，循环水流入泵吸水母管，再由水泵加压送回用户循环使用。为稳定系统压力设有稳压罐。为保证系统水质，设加药等水质稳定措施。

系统补充水来自厂区软水/脱盐水供水管网。

(2) 水量参数

软水/脱盐水闭路循环系统，循环水量 3150m³/h，循环率 99.5%，补水水量 15.8m³/h。

(3) 主要设备及建、构筑物

结晶器供水泵组、氧枪供水泵组（预留）、合金熔化站供水泵组、板式换热器、稳压罐、加药装置、主泵房。

3) 间接冷却开式循环水系统

经甲方确认，属保密部分。

4) 连铸机直接冷却循环水系统

经甲方确认，属保密部分。

5) RH 直接冷却循环水系统

经甲方确认，属保密部分。

6) 钢渣浊循环系统

经甲方确认，属保密部分。

7) 污泥系统

连铸直接冷却水系统化学除油器排泥，经过排泥沟自留进入污泥调节池，化学除油器产生的污泥经污泥调节池收集后，由污泥泵提升加压送到压滤机处理后外运。

主要设备及建、构筑物

污泥调节池、污泥搅拌机、污泥提升泵组、板框压滤机、污泥脱水间。

8) 事故供水系统

本系统为保证在全停电事故状态下能供给连铸机各系统、电炉、RH 事故用水。设事故水塔，事故水塔补水由事故水供水泵供给。

事故水量：1200m³。

事故水供水泵设在主泵房内。

主要设备及建、构筑物：事故水塔、事故阀。

2、热轧水系统

1) 软水/脱盐水补水系统

(1) 工艺流程

外部管网的软水/脱盐水流入软水/脱盐水池，然后通过供水泵供至各软水/脱盐水用户。

(2) 水量参数

最大补水量约：27m³/h。平均补水量：14m³/h。

(3) 主要设备及建、构筑物

软水/脱盐水池、加热炉汽化冷却补水泵组。

2) 间接冷却开式循环水系统

(1) 工艺流程

系统主要供热轧加热炉、电机、辊道、液压站、通风空调等用户的间接冷却水。

用户的冷却回水，仅水温升高，水质未受污染，回水利用余压上冷却塔，冷却后的水回到循环水泵房吸水井，再根据用水设备要求的水压用不同的泵组分别加压送至车间循环使用。为了保证系统的水质，系统设有旁滤及加药装置。

(2) 水量参数

间冷水系统循环水量为 2100.2m³/h，系统循环率为 98%，本系统补充水总计 42m³/h，系统排污水量为 6.3m³/h。

(3) 主要设备及建、构筑物

棒材净环水供水泵组、线材净环供水泵组、开坯线净环供水泵组（预留）、净环冷水池、冷却塔、旁滤过滤器、旁滤供水泵组、加药装置。

3) 热轧直接冷却循环水系统

(1) 工艺流程

本系统一部分主要供轧机粗轧设备开路冷却水和冲铁皮用水，系统直接冷却回水不仅水温升高且含有大量氧化铁皮和少量的油类。用户使用后的水经冲渣沟进入旋流沉淀池，经沉淀后，一部分由泵将部分水直接送回车间冲氧化铁皮使用，另一部分水量由泵送至化学除油器进行二次处理，化学除油器出水流入热水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。旋流沉淀池产生的铁皮渣，在脱水坑内脱水后由汽车外运。化学除油器产生的污泥经污泥调节池收集后，由污泥泵提升加压送到压滤机处理后外运。连铸浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵打回旋流沉淀池渣池回用。

另一部分主要供热轧精轧水冷系统设备开路冷却水，系统直接冷却回水不仅水温升高且含有少量氧化铁皮和少量的油类。用户使用后的水经冲渣沟进入回水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵打回旋流沉淀池渣池回用。

为了保证系统的水质稳定，系统设有加药装置。

(2) 水量参数

直接冷却水系统循环水量 $5170.14\text{m}^3/\text{h}$ (其中冲渣水量 $300\text{m}^3/\text{h}$)，系统循环率为 97%。循环水系统补充水总计 $146.1\text{m}^3/\text{h}$ ，系统排污 $24.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

(3) 主要设备及建、构筑物

热轧旋流沉淀池、热水池、回水池、旋流沉淀池提升泵组、冲渣水供

水泵组、化学除油器、过滤器、回水池提升泵组、浊环过滤器供水泵组、浊环冷却塔、棒材浊环供水泵组、线材浊环供水泵组、开坯线浊环供水泵组（预留）、热轧浊环过滤器反洗供水泵组。

4) 污泥系统

热轧直接冷却水系统化学除油器排泥，经过排泥沟自留进入污泥调节池，化学除油器产生的污泥经污泥调节池收集后，由污泥泵提升加压送到压滤机处理后外运。

主要设备及建、构筑物：

污泥调节池、污泥搅拌机、污泥提升泵组、板框压滤机、污泥脱水间。

5) 事故供水系统

本系统为保证在全停电事故状态下能供给热轧加热炉事故用水。设柴油机事故水泵，5min 中事故用水量由炼钢事故水塔供给。

事故水供水泵设在主泵房内。

3、综合废水处理系统

(1) 生活污水处理系统

1) 工艺流程

生活污水经过管道收集后进入生活污水调节池，再由污水泵提升至生活污水一体化处理设备（厌氧+好氧+消毒）处理后，排入全厂生产废水处理系统处理回用。

2) 处理能力：

处理能力：100m³/d。

3) 主要设备及建、构筑物

调节池、提升泵、一体化生活污水处理设施、加药装置。

(2) 生产废水处理系统

1) 工艺流程

生产排水经过管道收集后进入生产废水调节池,再有污水提升泵送至生产废水一体化处理设备(混凝+沉淀+过滤)处理后,储存在中水池内,再有中水供水泵供给全厂中水用户,如:原料场洒水系统、全厂绿化用水、炉渣处理系统补水等。少量污泥接入炼钢或热轧污泥系统。

2) 处理能力:

处理能力: $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 主要设备及建、构筑物

调节池、提升泵、一体化净水处理设施、加药装置。

4、生产、消防、生活给水系统

本次设计按业主提供各种水源考虑。具体要求如下:

生活用水耗量约 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 。供水压力: $\sim 0.4\text{MPa}$ 。接自外部生活水供水管网。

软水/脱盐水最大最大耗量约 $107.8\text{m}^3/\text{h}$, 平均耗量 $59.8\text{m}^3/\text{h}$ 。供水压力: $\sim 0.3\text{MPa}$ 。接自外部软水/脱盐水供水管网。

生产新水主要供各系统补水、生产零星用水, 平均耗量约 $480\text{m}^3/\text{h}$ 。供水压力: $\sim 0.35\text{MPa}$ 。接自外部生产消防水供水管网。

根据消防规范, 厂区内设消火栓系统及水喷雾消防系统。室内、外消火栓总用水量, $35\text{L}/\text{s}$, 水源水接自外部生产消防水管网。地下电气室、地下油库、电缆隧道等等按规范设置水喷雾消防。厂区内设消防加压及水喷雾消防泵站。

5、排水系统

本系统采用生产、生活及雨水分流排水体制。采用重力式地下排水管网。排水管网采用排水沟、排水管、检查井将排水接至外部排水管网。

雨水经管网收集后，排入市政雨排水管网。

生活污水排放量约 $6\text{m}^3/\text{h}$ 。生活污水通过管网收集至调节池，经一体化污水处理设施处理后排入生产废水管网。

生产废水排放量约 $82.6\text{m}^3/\text{h}$ 。通过管网收集至调节池，经一体化净水处理设施处理后回用，回用水一部分 ($30\text{m}^3/\text{h}$) 作为补充水送给钢渣焖渣，一部分 ($12\text{m}^3/\text{h}$) 用于全厂绿化、冲厕或冲洗道路，剩余水量 ($40.6\text{m}^3/\text{h}$) 泵送现有煤场洒水、烧结混匀用水或高炉渣处理。

2.10.2 供配电工程

该项目新建 1 台 130t 电弧炉，2 台 LF，1 台 RH，1 套合金熔化站，预留 1 台扒渣机、预留 1 台深脱磷精炼炉，新建 1 台 8 机 8 流及 1 台 6 机 6 流方坯连铸机，预留 1 条 1 条开坯生产线，新建 1 条 56 万吨工业棒材线、1 条 40 万吨工业线材线及公辅设施。

主要辅助设施新建一座 110/35/10kV 变电站。

1、电源系统

两路 110kV 电源引自上级电力系统，电源可靠性能满足本工程供电要求。

2、电力负荷

装机容量、计算负荷见下表。

表 2.10.2-1 分项电力计算负荷表

序号	名称	装机容量	有功 P _{js}	视在 S _{js}
		(kW)	(kW)	(kVA)
1	炼钢连铸(含预留负荷)	64580	36160	38882
2	LF 炉 2X25MVA (35kV)	50000	31200	33548
3	EAF 炉 1X100MVA (35kV)	100000	86400	120000

4	合金熔化 1X23MVA (35kV)	23000	18400	23000
5	开坯线 (预留)	13380	8028	8632
6	棒材	38460	23076	24813
7	线材	48950	23370	25129
8	棒线水处理	7230	3970	4269
9	合计 (考虑有功同时系数) KΣY=0.90)	335600	210235	226059
10	年耗电量		7.265x10 ⁸ kWh	6.8x10 ⁸ kWh (不包含深脱磷精炼炉及开坯线)

3、供配电系统

1) 主要技术原则

供配电系统应简单可靠，便于操作管理。高压配电系统同一电压的级数应尽量少，一般不多于两级，以满足各级配电系统间继电保护的配合要求。

根据负荷大小、负荷性质和总图布置方案，采用深入负荷中心及分区供电的原则设置供配电站所，既方便管理，也相对提高供电可靠性。

供配电系统的主接线应能适应各工艺生产机组投产程序和分期建设的需要。

设备选型应遵循技术先进适用、功能完备、节能环保、投资省的原则。

2) 供电电源及电压等级

由于大型钢铁联合企业内有大量一级负荷，本设计要求电网提供的电源点不应低于两个独立电源点，即从两个及以上的独立电源点提供两回及以上供电电源。

当 110kV 电源是来自两个独立电源点时，可不要求另外的保安电源；

当 110kV 电源是来自两个独立电源时，应尽可能从其他供电系统（不同于前面电源的系统）取得一回保安电源，保安电源能力约为正常用电负荷的 10~15%，如果不能取得可靠的保安电源，则必须采用柴油发电机或非电类保安措施等。

电压等级为 110kV、35kV、10kV、380V/220V，采用放射式配电系统。设备电压设置原则如下：

表 2.10.2-2 设备电压设置表

序号	用电设备名称	电压及波动范围	频率及波动范围	备注
1	110kV 高压供配电系统	3 ϕ 110kVAC, $\pm 10\%$	50Hz, $\pm 2\%$	
2	35kV 高压供配电系统	3 ϕ 35kVAC, $\pm 10\%$	50Hz, $\pm 2\%$	
3	10kV 高压供配电系统及电动机 (>250kW)	3 ϕ 10kVAC, $\pm 7\%$	50Hz, $\pm 2\%$	
4	低压配电系统及电动机 (≤ 250 kW)	3 ϕ 380VAC, +7%, -10%	50Hz, $\pm 2\%$	
5	控制电源	220VDC		高压柜
		1 ϕ 220VAC	50Hz, $\pm 2\%$	

4、供配电方案

根据负荷大小、负荷性质，按照深入负荷中心、分区供电的原则，本设计供配电方案如下：

1) 110/35/10kV 变电站

本工程设一座 110/35/10kV 变电站，采用智能变电站方案。110/35/10kV 变电站设 1 台 110/35kV/180MVA 油浸风冷有载调压变压器和 3 台 110/10kV/63MVA 油浸风冷有载调压变压器。110kV 系统主接线为双母线接线方式。变电站用 35kV 和 10kV 向全厂的工艺设施及公辅设施放射式供电。由电网提供 2 回 110kV 进线电源。

35kV 系统接线方式为单母线接线方式。110kV 电源经 1 台 110/35kV 的有载调压变压器向炼钢车间 35kV 电弧炉，钢包炉，合金熔化供电，SVC 回路连接在 35kV 母线上。

10kV 系统接线方式为单母线分段接线方式。

2) 厂区 35kV 炉前开关站

根据工艺方案，本工程炼钢系统 1 座 EAF 炉 35kV 炉前开关站和 2 座 LF 炉 35kV 炉前开关站，1 座合金熔化站 35kV 开关站。

各开关站 35kV 均采用单母线接线方式，向 EAF 炉和 LF 炉、合金熔化站变压器供电。其中 1 座 35kVEAF 炉，炉变为 100MVA，2 座 35kVLF 炉，每台炉变为 25MVA，都有 20%的过载能力。合金熔化站变压器容量为 23MVA。

3) 厂区各 10kV 开关站

根据工艺方案及传动专业变压器的设置情况，本着尽量深入负荷中心及分区供电的原则，本工程炼钢连铸区域设 1 座炼钢 10/3kV 变电所，1 座炼钢水处理 10kV 开关站、1 座炼除尘 10kV 开关站、1 座余热回收 10kV 开关站；轧钢区域设置 1 座开坯 10kV 开关站（预留）、1 座棒材 10kV 开关站、1 座线材 10kV 开关站和 1 座棒线材水处理 10kV 开关站。

各开关站 10kV 均采用单母线分段接线方式，放射式向各车间变压器供电。各 10kV 开关站两回 10kV 电源均引自 110 变电站 10kV 不同母线段。

5、中性点接地系统、所用电及直流系统

1) 中性点接地系统

110kV 系统中性点接地方式为中性点直接接地。

35kV、10kV 中性点采用经消弧线圈接地或电阻接地或不接地（需计算接地电容电流后确定）；

380/220V 系统中性点接地方式为直接接地。

2) 所用电系统

为了保证 110/35/10kV 变电站的用电，在 110kV 变电站内设两台 10/0.4kV 所用变压器，所用电系统为单母线分段接线，正常时两台变压器独立运行，互为备用。

各开关站所需的低压电源均引自附近的低压配电室。

3) 直流系统

110/35/10kV 变电站设一套直流系统，用于继电保护、监控系统、事故照明等设备的供电。直流系统电压采用 220V，按双充双蓄配置，单母线分段接线，并采用阀控式密封铅酸蓄电池和 N+1 热备份型式高频开关电源。蓄电池容量按 2h 事故放电时间考虑为 $2 \times 200\text{Ah}$ 。

各 35kV 开关站和 10kV 开关站的控制、保护及信号电源采用程控全密封免维护蓄电池高频开关直流电源成套装置，每套直流电源装置容量约为 100Ah，输出电压 DC220V，该装置具有安装维护简单、操作方便、运行可靠的特点。

6、SVC 及无功功率补偿

电炉炼钢用电量极大；有功和无功冲击对电网所造成的影响极大；在冶炼过程中，由于电磁力和炉内气流的作用以及钢液和炉渣的流动，会使电弧放电的路径不断变化和弧隙电离程度不断变化，从而引起电弧电流不断地变化，因此负荷电流是急剧，频繁而无规则地变化，三相负荷变化不平衡，而且是高次谐波源。

为了满足上述要求，在 110kV 变电站 35kV 母线上装设了 SVC 装置，其原理为滞后的 TCR 无功电流由一套控制系统控制，使其与电弧炉所产生的无功电流的和，在任何情况下相对于时间是一个常数，它可以降低闪变，减少电压波动并防止过补偿。滤波器回路可降低谐波畸变并提高功率因

数。

棒线材 10kV 开关站采用交直交主传动，会产生谐波，暂时考虑设置滤波器，抑制谐波兼做无功补偿。

其他各 10kV 开关站 10kV 系统负荷的功率因数较低。为了减少损耗，保证电能质量，在各 10kV 开关站 10kV 母线上装设无功补偿装置，使各 10kV 母线月平均功率因数达到 0.93 以上。

7、电动机启动及经济运行

考虑经济运行所有高压除尘风机及线材冷却风机采用变频运行方式。

其它高压电机采用全压直接起动方式。

8、监控系统

为提高供配电系统的自动化水平、保证系统的安全运行，变电站监控系统按适应无人值守方式要求设计，结合国家电网公司《110（66）kV～220kV 智能变电站设计规范》的规定，进行继电保护和安全自动装置的配置，在 110/35/10kV 变电站设置一套综合自动化及监控系统。

110kV 侧采用常规互感器，互感器的二次信号经就地合并单元转成数字信号。

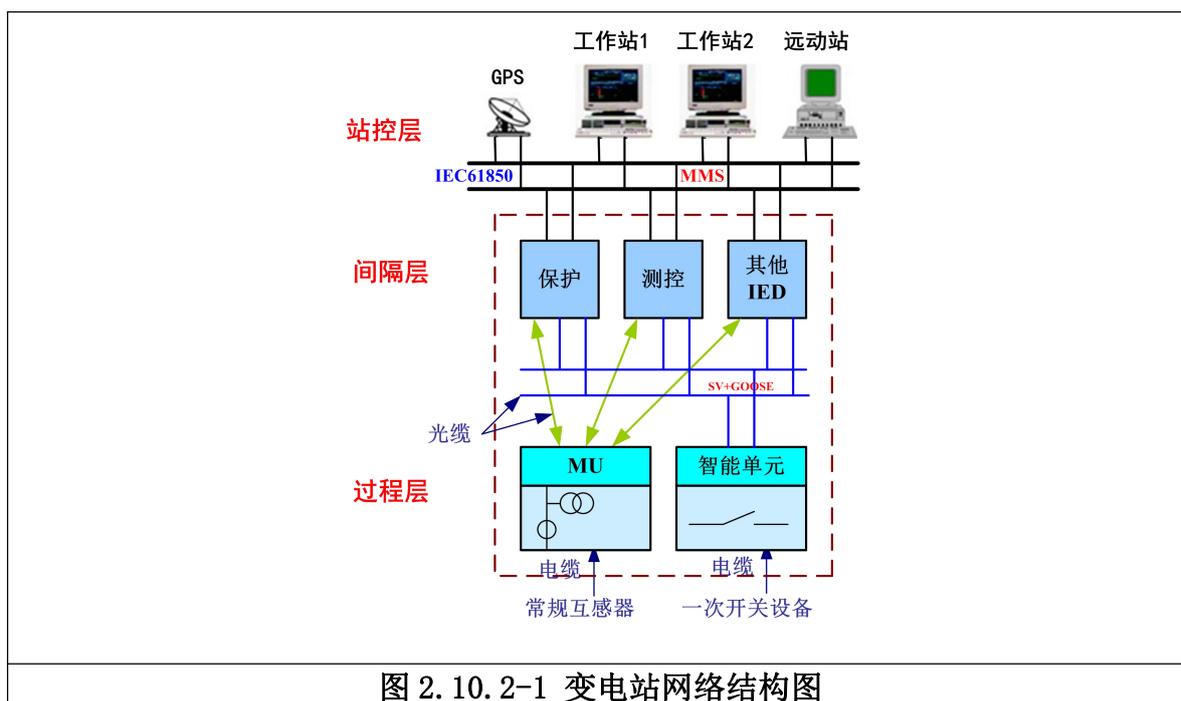


图 2. 10. 2-1 变电站网络结构图

IEC61850-9-2 点对点方式传输给保护和电能表等装置，以网络方式传输至测控、故障录波等装置。

110kV 侧开关配置智能终端，实现开关设备的数字化和过程层网络化。

全站二次系统按逻辑功能划分为站控层、间隔层、过程层设备，网络分为站控层网络和过程层网络。110kV 间隔内保护设备采用直采直跳方式、110kV 电能计量设备采用直采，其余 IED 采用信号交换通过过程层网络。

1) 过程层

过程层由常规电磁式互感器、常规一次开关、合并单元、智能终端等构成，完成与一次设备相关的功能，包括实时运行电气量的采集、设备运行状态的监测、控制命令的执行等。主要实现过程层设备、间隔层设备间的连接。

2) 间隔层

间隔层由若干个二次子系统组成，在站控层及站控层网络失效的情况下，仍能独立完成间隔层设备的就地监控功能。

间隔层主要设备包括各种保护装置、测控装置、智能录波器、安全自动装置、电能表等，其主要功能是各个间隔过程层实时数据信息的汇总；完成各种保护、自动控制、逻辑控制功能的运算、判别、发令；完成各个间隔及全站操作联闭锁以及同期功能的判别；执行数据的承上启下通信传输功能，同时完成与过程层及站控层的网络通信功能。

3) 站控层

站控层由主机兼操作员站、数据通信网关、其它各种二次功能站构成，提供站内运行的人机联系界面，实现管理控制间隔层、过程层设备等功能，形成全站监控、管理中心，并与调度通信中心通信。主要实现间隔层设备、站控层设备间的连接。

此系统结构，满足以下功能：

- a. 控制、操作和防误闭锁
- b. 同期控制、事故信号
- c. 运行监视、远动、诊断及参数采集

4) 各开关站监控系统

为了保证供电系统的安全运行和提高供电系统的自动化水平，在各35及10kV开关站内设一套全厂供电系统微机监控装置，用于对10kV开关站的监控。该装置具有遥控、遥测、报警、打印及故障录波等功能。微机监控系统预留与上级变电站通讯的端口。

9、测量、计量和继电保护

1) 测量、计量

(1) 110/35/10kV 变电站测量、计量

变电站测量功能由计算机监控系统采集及计算实现。

在 110kV 线路和主变压器高压侧各设置一套 0.2S 级多功能电能表。为满足智能化变电站运行要求，电能表具备 SV 接口功能，电能表所需电流电压信号直接采集自相应间隔的合智一体装置。

在主变低压侧各设置一套 0.5S 级多功能电能表，电能表所需电流电压信号直接采集自主变低压侧合智一体装置。

在 35kV 馈线回路设置常规 0.5S 级多功能电能表，电流电压信号通过二次电缆就地采集。

配置 1 套电能量采集终端，采集站内所有电能表信息，预留上传的端口。

(4) 各开关站测量、计量

在 35kV 及 10kV 馈线回路设置常规 0.5S 级多功能电能表，电流电压信号通过二次电缆就地采集。

2) 继电保护及安全自动装置

(1) 110/35/10kV 变电站继电保护

110kV 各间隔保护单元继电保护功能配置如下：

a. 110kV 线路保护：

距离保护

差动保护

后备保护

最终由上级电源点确定，本站配合

b. 110kV 分段保护：

设置过流及充电保护装置，保护装置具备短充过流/零序过流保护、长充过流/零序过流保护功能。

基于智能化变电站方案的 110kV 分段采用保护、测控独立配置，分段保护直接采样、直接跳闸。启动母线失灵等跨间隔信息采用 GOOSE 网络传输。

c. 110kV 母线及断路器失灵保护

设置母线保护装置，保护装置具备母线差动保护、断路器失灵保护、分段过流保护、分段失灵保护及复合电压闭锁等功能。

基于智能化变电站方案的母线保护与其他保护之间的联闭锁信息、失灵启动等信息采用 GOOSE 网络传输方式。

d. 主变压器保护

差动保护

高压侧后备保护

低压侧后备保护

零序过电流保护

非电量保护

基于智能化变电站方案的每台主变保护保护直接采样，直接跳各侧断路器及分段断路器；闭锁备自投、启动失灵等采用 GOOSE 网络传输。

35 及 10kV 系统采用保测一体装置，各回路保护功能如下：

35kV 线路采用电流速断、方向过电流保护，零序过流保护。

35kV 滤波器回路采用电流速断保护、过电流保护、电压不平衡保护、过电压保护、欠电压保护、接地保护等。

10kV 系统保护单元继电保护功能配置如下：

10kV 受电采用过电流保护、接地保护。

10kV 母联采用合闸瞬时投入的电流速断保护（充电保护）。

10kV 馈线采用延时电流速断保护、过电流保护、接地保护等。

10kV 接地变（所用变）采用电流速断保护、过电流保护、温度保护、接地保护等。

（2）110/35/10kV 变电站故障录波及网络分析装置

为便于分析和处理事故，变电站配置独立的故障录波及网络报文记录分析装置，记录 110kV 配电装置及主变低压侧、35kV、10kV 分段回路的电压、电流，过程层网络的报文。

（3）110/35/10kV 变电站保护信息子站

本变电站配置一套保护信息子站系统，通过故障信息网采集站内保护装置及故障录波器等信息，集中管理，按要求分别进行处理，形成统一有序的数据格式，通过通信网络将全站的保护装置及故障录波等信息传送到管控端，再进行数据的集中分析处理，实现全局范围的故障诊断、测距、波形分析、历史查询、保护动作统计分析等功能。

（4）各开关站继电保护

其它各 35kV、10kV 分开关站的保护单元继电保护功能配置如下：

所有供配电装置采用微机型保护测控装置，根据规范要求配置继电保护。

35kV 进线回路设有过电流保护。

35kV 馈线回路设有速断、过电流保护、单相接地保护。

10kV 进线回路设有过电流保护。

10kV 母联回路设有充电保护。

10kV 馈出线设有电流速断、过电流、单相接地保护。

10kV 电动机馈出回路根据容量的大小设有纵差保护或电流速断、过负荷和低电压、单相接地保护。

10kV 变压器馈出回路设有电流速断、过电流、过负荷和单相接地保

护。

10kV 滤波器、无功补偿回路采用电流速断保护、过电流保护、电流闭锁失压保护、不平衡电压保护、过电压保护、频率保护、接地保护等。

所有保护选用微机保护装置。各 35 及 10kV 保护测控装置分散安装在对应高压柜上。

10、平面布置

根据总平面布置，110kV 变电所集中布置，电气设备布置在一栋综合楼内（主变压器户外布置），分别为 110kV GIS 配电室、消弧线圈及接地变室、35kV 配电室、10kV 配电室、10kV 无功补偿室、低压配电室、主控室和其他辅助房间等。

110kV 进线采用架空进线。

110kV 配电装置至变压器采用架空出线。

主变压器布置在户外，在变压器区域设有贮油坑及事故油池。

SVC 装置布置在 110/35/10kV 变电站旁，设有晶闸管阀组室和控制室，其他相控电抗器和滤波器全部露天布置，设有非铁磁材料栅栏。

11、照明

1) 照明电源

工作照明电压为交流 220V。应急照明电压采用交流 220V。

2) 变电站照明

变电站分工作照明和事故照明，照明灯具以荧光灯为主，节能灯为辅。事故照明采用引自直流屏的直流 220V 电源。

3) 开关站照明

各开关站照明分工作照明和事故照明，照明灯具以荧光灯为主，节能灯为辅。事故照明采用带蓄电池的照明灯具。

12、电缆线路及敷设

所有电力电缆选用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。

根据现场实际情况，线路主要采用沿电缆隧道、厂房架构、电缆沟内电缆桥架敷设。局部结合采用直埋、架空等敷设方式。

13、火灾报警及防火措施

110kV 变电站和各开关站的电气室、电缆室内均设置火灾自动报警装置。

110kV 变电站变电站内主变压器考虑设有水喷雾灭火装置或其它类型灭火装置。

110kV 变电站和各开关站内采用防火堵料封堵电缆贯穿孔，以抑制电缆火灾时穿透孔洞向邻室蔓延。

14、防震、防雷及接地

1) 防震

根据建设部有关条文，电气设备安装均应按相关规程规定采取抗震加固措施。

2) 防雷及接地

所有供电设备和构筑物均按国家有关规程、规范设计防雷和接地，保证设备正常运行和人身安全。本设计按以下建、构筑物防雷分类要求进行：

表 2.10.2-3 防雷分类表

名称	防雷分类	备注
110/35/10kV 变电站	第二类防雷建、构筑物	/
其它各开关站	第三类防雷建、构筑物	/

各变电站、各开关站/变电所接地以水平接地体为主，辅以垂直接地

级，接地电阻不大于 4 欧。若工作接地和保护接地难以分开，则接地电阻不大于 1 欧。当与低压系统共用建筑物时与电气传动专业共用接地网。

2.10.3 除尘与通风

1、本项目除尘及通风空调设施主要内容有：

电炉除尘系统 1 套；

LF 炉除尘系统 1 套；

连铸除尘系统 1 套；

深脱磷精炼炉除尘系统 1 套（预留）；

连铸机排蒸汽系统 2 套；

优特钢棒材砂轮锯除尘系统 1 套；

工艺及辅助用房的空调设施。

1) 电炉除尘采用第四孔排烟+屋顶烟罩的除尘方式；

2) LF 炉采用炉盖排烟+半密闭罩除尘方式；

3) 电炉第四孔排烟先经过余热锅炉降温及混风后进入除尘器，第四孔排烟采用一套加压风机；

4) 各个除尘系统含尘烟气（或含尘气体）经除尘器净化后，烟气（或含尘气体）排放含尘浓度，满足除尘器烟囱排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，岗位粉尘浓度 $\leq 8\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；

5) 布袋除尘系统输灰装置采用埋刮板输灰机+斗式提升机+灰仓，除尘灰采用吸引压送罐车运输；

6) 所有除尘系统均采用负压系统，以减少风机的磨损，从而减少风机的维护工作量及运行成本，除尘系统的除尘器、风机等设备均露天设置，不设风机房；

2、电炉除尘系统

电炉烟气除尘系统主要捕集处理电炉一次烟气（第4孔）余热锅炉出口、密闭罩和屋顶烟罩收集的烟气。含尘烟气经过除尘管道输送至布袋除尘器处理后经烟囱排放，烟囱排放含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，布袋除尘器收集的粉尘经过输灰系统运输至贮灰仓，采用真空吸排车运输方式将除尘灰送至原料场进行综合利用。考虑一定漏风系数后，电炉烟气除尘系统设计总风量为 $2400000\text{m}^3/\text{h}$ 。EAF炉一次烟气侧余热锅炉出口设置增压风机，EAF炉一次烟气侧和狗屋密闭罩、屋顶大烟罩等除尘点设有电动调节阀门，电动调节阀门的开闭与工艺的运行状态连锁。在电炉兑铁、加料阶段，四孔烟道阀门关闭，狗屋密闭罩和屋顶罩阀门开启，烟气通过狗屋密闭罩和屋顶罩捕集；冶炼阶段，屋顶罩阀门关闭，四孔烟道和狗屋密闭罩阀门开启，烟气通过四孔烟道和狗屋密闭罩捕集；出钢阶段，四孔烟道和屋顶罩阀门关闭，狗屋密闭罩阀门开启，烟气通过狗屋密闭罩捕集。除尘设施采用布袋除尘器架空布置，除尘器平台底部设置电气室。两台除尘风机调速采用高压电机变频调速。除尘系统所有设备均采用集中控制。控制柜设在除尘器平台下的电气室内，除尘器本体控制、输灰系统、风机运行状态均进入PLC。

3、LF炉除尘系统

LF炉除尘系统主要捕集LF炉炉盖、LF炉半密闭罩、LF炉上料及加料设施、RH喂丝机、熔剂及铁合金地下料仓等处产生的烟尘，同时考虑预留钢水扒渣站的除尘风量。LF炉除尘系统总风量为 $1200000\text{m}^3/\text{h}$ ，设计为1套除尘器，1套风机。

4、连铸除尘系统

连铸除尘系统主要捕集中间罐倾翻、钢包拆罐、钢包热修、连铸火焰切割、连铸浇筑位等处产生的烟尘。钢包热修及中间罐除尘系统总风量为

1200000 m³/h，设计为1套除尘器，1套风机。

5、深脱磷精炼炉除尘系统（预留）

深脱磷精炼炉一次烟气经过气化冷却系统后，烟气温度冷却至~250℃后与深脱磷精炼炉二次烟气及上料系统烟气混合后进入布袋除尘器。深脱磷精炼炉除尘系统建成之前，合金熔化炉烟气并入电炉烟气除尘系统中，待深脱磷精炼炉除尘系统建成投用后，将合金熔化炉除尘系统重新接入深脱磷精炼炉除尘系统中。深脱磷精炼炉除尘系统总风量为1200000 m³/h，设计为1套除尘器，1套风机。

6、工业棒材砂轮锯除尘系统1套

砂轮锯除尘系统主要捕集砂轮锯等处产生的烟尘。除尘系统总风量为35000 m³/h，设计为1套除尘器，1套风机。除尘器卸灰采用吨袋储存后用手推车或者叉车运输。

7、连铸二冷室排蒸汽

本工程连铸系统设2台方坯连铸机，每台连铸机设置1套排蒸汽系统。连铸机排蒸汽管道由厂房柱间穿出厂房屋面排入大气，系统设有蒸汽凝结水排除系统，以便及时将凝结水从系统排除。连铸二冷室蒸汽经屋顶烟囱排至室外。

8、通风空调设施

工业线材线配套22套散卷冷却风机，水泵房及辅助房间、高压开关站、液压站、旋流沉淀池等均按照工艺要求设置机械通风装置，用于排出室内余热，保持室内工作区夏季温度 $\leq 38^{\circ}\text{C}$ ，改善设备工作环境。电炉、LF炉及连铸操作平台设置移动轴流风机。

所有控制室、操作室、设备室、休息室按照工艺要求设置单制空调装置，保持室内工作区夏季温度 $10^{\circ}\text{C} \leq t_N \leq 28^{\circ}\text{C}$ 。电气室按照工艺要求设

置空调装置，用于排除室内余热，保持室内工作区夏季温度 $\leq 32^{\circ}\text{C}$ ，改善设备工作环境。所有空调均选用风冷空调。

2.10.4 供气工程

为主体工艺配套的燃气设施主要包括各工序各种燃气介质（氧气、氮气、氩气、煤气）的输配与供应，以及特种消防设施。

本项目所有燃气介质由新钢现有公辅管道供应至本项目附近，各介质供应充足，且品质压力等满足本项目要求。

1、氧气供应系统

本工程中氧气主要供电炉吹炼及其他用户。氧气消耗总量：平均消耗量： $14942\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最大消耗量： $28580\text{Nm}^3/\text{h}$ ；接点压力 $1.6\sim 1.8\text{MPa}$ 。本项目拟采用 DN250（ $\Phi 273\times 7$ ）管道将氧气从 TOP 点送至各用户。

根据用户对氧气压力和流量的使用要求，在氧气主管上分 DN200 管道（ $\Phi 219\times 6$ ）至氧枪阀门室经调压调流量后供电炉吹炼用。为了保证氧气管道运行安全，在氧枪阀门室采用不锈钢管道，并设有氧气过滤器、氧气阻火管；对其他碳钢管道要求进行酸洗、脱脂、钝化处理，以保证氧气管道的无油、清洁。针对氧气用量波动较大的情况，在氧气系统中设置 $V=1000\text{m}^3$ ， $P=3.0\text{MPa}$ 氧气球罐 2 台，并预留 1 台氧气球罐的占地。

在进炼钢，轧钢厂房前设置流量计量。

2、氮气供应系统

本项目中氮气主要用于钢包底搅拌、密封及其它置换吹扫等。炼钢连铸热轧车间氮气的平均消耗量： $15462\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最大消耗量： $20210\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本工程拟采用 DN200（ $\Phi 219\times 6$ ）管道将氮气送至炼钢连铸热轧区域，接点压力 $\sim 1.7\text{MPa}$ ，然后在车间内调压后供各用户使用。针对氮气用量波动较大的情况，在系统中设置 $V=1000\text{m}^3$ ， $P=3.0\text{MPa}$ 氮气球罐 1 台，并预留 1

台氮气球罐的占地。

在进炼钢，轧钢厂房前设置流量计量。

3、氩气供应系统

本项目中氩气主要用于钢包底搅拌和氩封等，炼钢连铸热轧车间氩气的平均消耗量： $1710\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最大消耗量： $2326\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本工程拟采用 DN100 ($\Phi 108\times 4$) 管道将氩气送至炼钢连铸热轧区域各用户使用，接点压力 $\sim 1.6\text{MPa}$ 。在系统中设置 $V=200\text{m}^3$ ， $P=3.0\text{MPa}$ 氩气储罐 1 台。

在进炼钢，轧钢厂房前设置流量计量。

4、煤气供应系统

1) 加热炉用煤气系统

本项目中煤气主要用于烘烤、干燥及加热炉等用户，煤气为高焦混合煤气，热值： $\sim 2400\text{kcal}/\text{Nm}^3$ ，压力： $\sim 14\text{kPa}$ 。炼钢连铸热轧车间混合煤气的平均消耗量： $43130\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最大消耗量： $85800\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本工程拟采用 DN1400 ($\Phi 1420\times 10$) 管道将混合煤气送至炼钢连铸热轧区域各用户使用，去炼钢连铸车间混合煤气管道为 DN800，去棒材加热炉混合煤气管道为 DN1000，去线材加热炉混合煤气管道为 DN900，去开坯生产线加热炉混合煤气管道(预留)为 DN900。煤气管道设置蝶阀+盲板阀进行有效切断，并设置吹扫头，放散管，排水器等管道附件。在进炼钢，轧钢厂房前设置流量计量。

2) 维修、切割用煤气系统

本项目中焦炉煤气主要用于维修和切割等用户，炼钢连铸热轧车间焦炉煤气的平均消耗量： $2718\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最大消耗量： $5060\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本工程拟采用 DN300 ($\Phi 325\times 6$) 管道将焦炉煤气送至炼钢连铸热轧区域各用户使用。煤气管道设置蝶阀+盲板阀(或球阀+盲板)进行有效切断，并设置吹扫头，

放散管，排水器等管道附件。

2.10.5 火灾报警装置、自动灭火系统

1、工程范围及防护措施

在本项目各办公司，值班室，电气室、仪表操作室、变压器室，电缆夹层、各液压、润滑油站、水泵房等区域需设特种消防设施。根据被保护区域的分布及大小情况，视被保护对象的性质，按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005）的要求相应配置手提式干粉灭火器和推车式干粉灭火器，手提式二氧化碳灭火器。

表 2.10-1 工程范围及防护措施

序号	工程保护范围	水喷雾	室内消火栓	室外消火栓
1	主厂房	/	▲	/
2	电缆隧道	▲	/	/
3	电气室地下室	▲	/	/
4	变压器	▲	/	/
5	全厂主干道	/	/	▲

2、室内消火栓给水系统

现有外部消防水管网压力 $\sim 0.35\text{MPa}$ 。

室内消火栓系统主厂房拟采用临时高压消防给水系统，在消防水站内设消防水池及消防泵加压泵组。室内消防水量 $Q=15\text{L/s}$ ，管道采用不小于 DN150 热浸锌镀锌钢管，沿主厂房柱环状布置，消火栓间距 $36\sim 50\text{m}$ ；风机房、办公楼、食堂浴室等其它辅助设施设置室内消火栓，由消防加压设施供水管网接入，压力 $\sim 0.5\text{MPa}$ 。

3、室外消火栓给水系统

室外消防拟采用常高压消火栓灭火系统，消防水量 $Q=20\text{L/s}$ ，由外部

消防水管网接入，压力 $\sim 0.35\text{MPa}$ 。管道采用不小于 DN200 加强防腐焊接钢管，沿主干道环状布置，消火栓最大间距 120m。

4、水喷雾灭火给水系统

1) 主要设计指标

根据消防规范，电气地下室、厂房外连接总降的电缆隧道、单台容量在 $40\text{MV}\cdot\text{A}$ 及以上的油浸电力变压器等等应设自动灭火系统。本设计采用水喷雾灭火系统。

表 2.10-2 水喷雾灭火主要设计指标

保护对象	设计喷雾强度	持续喷雾时间	最小工作压力
电气室地下室 电缆夹层 电缆隧道	$13\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$	0.4h	0.35Mpa
油浸式电力变压器	$20\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$	0.4h	0.35Mpa

2) 系统组成及灭火工艺流程

水喷雾灭火系统由水源、供水设备（消防水泵及稳压装置）、系统管网、过滤装置、雨淋控水阀组、水雾喷头组成，具有自动、手动、现场紧急手动和雨淋阀非电控远程手动四种启动方式。

水喷雾灭火系统工艺流程为：消防水源（池）→消防水泵→消防供水管网→专用雨淋控水阀组→灭火区配水管网→专用水雾喷头。雨淋控水阀阀前采用信号蝶阀，其启闭信号送至区域报警控制器和消防控制室，以免误操作。

本系统配水管网为独立消防管网，其供水管道从消防泵房引出，进入各灭火区并呈环状管网布置，其给水管道及管件均采用内外热镀锌无缝钢管，采用丝扣连接、沟槽连接或法兰连接。灭火系统管网还包括过滤器、

减压装置、水泵接合器等各种控制阀门组件。过滤器为不锈钢滤网，壳体普碳钢。其他阀体为铸钢。

火灾扑灭后必须迅速将积水排掉，以便减少水渍损失，恢复生产。在电缆隧道、电气室地下室、地下油库等位置均设有排水坑及排水泵。

5、火灾自动报警系统

为及早发现和通报火灾，防止和减少火灾危险，保护人身和财产安全，该项目拟按照《火灾自动报警系统设计规范》和《钢铁冶金企业设计防火规范》的规定，在操作室、电气室、液压站；LF炉的电气室和操作室；连铸液压站、操作室和电气室等区域设置了火灾自动报警及联动控制装置。火灾自动报警采用区域报警系统、主要由区域报警控制器、感烟探测器、感温探测器、缆式感温探测器、手动报警按钮、联动控制模块等组成。火灾自动报警系统主机设在相关电气室的操作室内。

针对系统保护场所的不同特点，相应地设置不同种类的火灾探测器，具体的做法为：在电气室、控制室、仪表室设置点型感烟探测器，在电缆夹层、变压器、液压站设置线型缆式感温探测器。

根据现场的实际情况，为保证火灾自动报警设备能正常、稳定地工作，火灾自动报警设备拟选用抗电磁干扰能力强，适合工业场所专用的报警设备。

2.10.6 电讯工程与视频监控系统

1、通讯

该厂拟设置对讲机、通讯电话。

2、网络系统

电讯从当地电信部门引入。

3、视频监控系统

该厂拟设置监控系统，视频监控系统均采用工业监控探头，系统终端拟设置在厂房调度室。

2.10.7 机修工程

根据项目总体规划，本工程机修设施仅考虑服务于各主要工序的专业性修理设施，全厂设备的大、中、小修及其它生产备件、生产消耗件的加工等由新钢公司现有全厂性机修设施考虑。

本工程专业性修理设施包括：服务于棒线材生产线的棒线材轧辊间（棒材生产线和线材生产线共用），服务于炼钢系统的氧枪维修间，预留开坯生产线的配套轧辊间。

1、棒线材轧辊间

棒线材轧辊间主要承担如下生产任务：新辊孔型的加工、旧辊孔型的修复、辊环的加工、孔型样板的加工、轧辊拆卸、轴承清洗检测和组装、机架的组装等。

轧辊加工采用二班工作制，其它为一班制。

轧辊间由机架存放区、机架翻转换辊区、轴承清洗区、轧辊加工区、辊环加工区、轧辊存放区等组成。

根据轧辊间所承担的生产任务及工艺需要，轧辊间配备了如下主要生产设备：轧辊车床、辊环车床、辊环磨床、金刚石砂轮修整机、数控电火花线切割机、轴承清洗机、轴承内圈感应加热器、除尘式砂轮机、固定式光学导卫调整仪、各类轧辊存放架，以及电动双梁桥式起重机等。

轧辊更换设备由轧钢专业配套选型，主要包括：换辊机械手、机架翻转装置等。

棒线材轧辊间布置在主轧车间旁。

2、开坯生产线配套轧辊间

本轧辊间主要承担开坯生产线轧辊的修复任务，以及轧辊轴承座的拆卸任务。

车间采用二班工作制。

根据轧辊间所承担的生产任务，轧辊间配备了如下主要生产设备：轧辊车床、轧辊轴承座拆装机、除尘式砂轮机、各类轧辊存放架，以及电动双梁桥式起重机等。

本轧辊间布置在开坯主轧跨旁。

2.10.8 化验、分析

根据全厂生产工艺流程，结合各主体单元检化验需求情况，确定本工程设置炉前化验室和中心检验室。

1) 炉前化验室负责电炉、LF 炉、RH 炉的钢水和钢渣，以及连铸钢水的化学成分快速分析；

2) 中心检验室负责特钢棒线材的成品出厂检验、各能源介质化验、连铸坯质量检验等任务。

1、炉前化验室

1) 任务

炉前化验室主要承担电炉、LF、RH、连铸系统化验项目如下：

(1) 钢水成分：C、Si、Mn、P、S 等，以及气体元素 O、N、H 等；

(2) 炉渣成分：CaO、MnO、Al₂O₃、FeO、S 等。

连铸坯质量抽查检验由中心检验室承担，不在炼钢系统中考虑。

2) 设备配置

炉前化验室采用风动送样系统快速送样，直读光谱仪、X 射线荧光光谱仪、红外碳硫仪、氧氮氢分析仪等精密仪器快速分析，分析结果快速反馈给操作室，满足生产工艺需求。

根据承担的检化验任务和试验方法，化验室配置的设备主要有：

送样装置：风动送样装置；

制样设备：铣样机、磨样机、切割机、气体试样剪切机、粉碎机、压片机等；

分析仪器：直读光谱仪、X 荧光光谱仪、红外碳硫分析仪、氧氮氢分析仪等；

辅助设备：气体净化器等。

3) 面积和布置

炉前化验室位于主控楼内，建筑面积约 200m²，层高 4.5m。由制样室、光谱室等组成，另外在一层平面设置气瓶室、动力站。

4) 能源介质消耗

工艺设备总装机容量约 200kW，生活水耗量约 0.3m³/h。

2、中心检验室

1) 任务及设备

热轧厂产品检验任务包括拉伸、冲击、顶锻、落锤、硬度、低倍组织、金相组织、超声波探伤等。

能源介质化验任务包括水质化验、气体分析，以及油品分析等。

连铸坯质量检验包括低倍酸浸等。

根据承担的检化验任务和试验方法的要求配置试验设备，主要设备有：

分析仪器：万能试验机、冲击试验机、顶锻试验机、落锤试验机、低倍酸浸装置、金相显微镜、布氏硬度计、洛氏硬度计、超声波探伤仪、湿法分析仪器等；

加工设备：砂轮切割机、锯床、立式铣床、平面磨床、冲击样缺口拉

床、外圆磨床、车床、金相制样设备、马弗炉、除尘砂轮机。

2) 面积和布置

中心检验室位于轧钢区域，为独立两层建筑物，由试样加工间、拉伸硬度室、冲击顶锻室、金相制样室、低倍酸浸室、显微镜室、数据处理室、存样室、配电室等组成。

3) 能源介质消耗

工艺设备总装机容量约 220kW，生活水耗量约 2m³/h。

2.11 消防

1、消防给水

1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的规定：工厂占地面积≤100h m²、附近居住区人数≤1.5 万人，同一时间内火灾处按 1 次计，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2) 该项目消火栓设计流量最大的建筑物为主厂房，该项目主厂房为单层建筑，火灾危险性类别为丁类，耐火等级为二级，建筑面积 161575m²，建筑高度 20m，体积为 $V=161575 \times 20=3231500\text{m}^3$ ， $V>50000\text{m}^3$ 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2、3.5.2 条，其室外消火栓用水量为 20L/s，室内消火栓用水量为 10L/s，因此，总消火栓用水量为 30L/s，火灾延续时间 2 小时。一次消防用水量为 $2 \times 3600 \times 30/1000=216\text{m}^3$ 。

2、该项目拟在主厂房南侧设置有效容积不小于 500m³的消防水池和消防泵房，拟设的消防管网直径为 150mm，压力为 0.35MPa。

3、消防设施情况

1) 工程范围及防护措施

目前电气灭火系统一般有七氟丙烷、二氧化碳、水喷雾系统。

七氟丙烷灭火系统：七氟丙烷灭火装置主要是以充装七氟丙烷气体为灭火药剂的装置。七氟丙烷灭火装置大致又可分为管网七氟丙烷灭火装置、柜式七氟丙烷灭火装置、悬挂式七氟丙烷灭火装置三大类，七氟丙烷灭火装置中的七氟丙烷灭火药剂是无色、无味、不导电、无二次污染的气体，具有清洁、低毒、电绝缘性好，灭火效率高的特点，特别是它对臭氧层无破坏，在大气中的残留时间比较短，其环保性能明显优于卤代烷，是研究开发比较成功的一种洁净气体灭火剂，被认为是替代卤代烷 1301、1211 的最理想的产品。七氟丙烷灭火装置具有设计先进、性能可靠，操作简单，环保良好等特点。

二氧化碳灭火装置：二氧化碳灭火剂是一种具有一百多年历史的灭火剂，价格低廉，获取、制备容易，其主要依靠窒息作用和部分冷却作用灭火，二氧化碳气体可以排除空气而包围在燃烧物体的表面或分布于较密闭的空间中，降低可燃物周围或防护空间内的氧浓度，产生窒息作用而灭火。另外，二氧化碳从储存容器中喷出时，会由液体迅速汽化成气体，而从周围吸收部分热量，起到冷却的作用。

水喷雾灭火系统：水喷雾灭火系统是指由水源、供水设备、管道、雨淋阀组、过滤器和水雾喷头等组成的系统。其灭火机理是当水以细小的雾状水滴喷射到正在燃烧的物质表面时，产生表面冷却、窒息、乳化和稀释的综合效应，实现灭火。

根据拟建项目可行性研究报告，该项目拟采用水喷雾系统，水喷雾灭火系统具有适用范围广的优点，不仅可以提高扑灭固体火灾的灭火效率，同时由于水雾具有不会造成液体火飞溅、电气绝缘性好的特点，在扑灭可燃液体火灾、电气火灾中均得到广泛的应用。

表 2.10-1 工程范围及防护措施

序号	工程保护范围	水喷雾	室内消火栓	室外消火栓
1	主厂房	/	▲	/
2	电缆隧道	▲	/	/
3	电气室地下室	▲	/	/
4	变压器	▲	/	/
5	全厂主干道	/	/	▲

2) 室内消火栓给水系统

现有外部消防水管网压力 $\sim 0.35\text{MPa}$ 。

室内消火栓系统主厂房拟采用临时高压消防给水系统，在消防水站内设消防水池及消防泵加压泵组。室内消防水量 $Q=15\text{L/s}$ ，管道采用不小于 DN150 热浸锌镀锌钢管，沿主厂房柱环状布置，消火栓间距 $36\sim 50\text{m}$ ；风机房、办公楼、食堂浴室等其它辅助设施设置室内消火栓，由消防加压设施供水管网接入，压力 $\sim 0.5\text{MPa}$ 。

3) 室外消火栓给水系统

室外消防拟采用常高压消火栓灭火系统，消防水量 $Q=20\text{L/s}$ ，由外部消防水管网接入，压力 $\sim 0.35\text{MPa}$ 。管道采用不小于 DN200 加强防腐焊接钢管，沿主干道环状布置，消火栓最大间距 120m 。

4) 水喷雾灭火给水系统

(1) 主要设计指标

根据消防规范，电气地下室、厂房外连接总降的电缆隧道、单台容量在 $40\text{MV}\cdot\text{A}$ 及以上的油浸电力变压器等等应设自动灭火系统。本设计采用水喷雾灭火系统。

表 2.10-2 水喷雾灭火主要设计指标

保护对象	设计喷雾强度	持续喷雾时间	最小工作压力
电气室地下室	13L/min·m ²	0.4h	0.35Mpa
电缆夹层			
电缆隧道			
油浸式电力变压器	20L/min·m ²	0.4h	0.35Mpa

(2) 系统组成及灭火工艺流程

水喷雾灭火系统由水源、供水设备（消防水泵及稳压装置）、系统管网、过滤装置、雨淋控水阀组、水雾喷头组成，具有自动、手动、现场紧急手动和雨淋阀非电控远程手动四种启动方式。

水喷雾灭火系统工艺流程为：消防水源（池）→消防水泵→消防供水管网→专用雨淋控水阀组→灭火区配水管网→专用水雾喷头。雨淋控水阀阀前采用信号蝶阀，其启闭信号送至区域报警控制器和消防控制室，以免误操作。

本系统配水管网为独立消防管网，其供水管道从消防泵房引出，进入各灭火区并呈环状管网布置，其给水管道及管件均采用内外热镀锌无缝钢管，采用丝扣连接、沟槽连接或法兰连接。灭火系统管网还包括过滤器、减压装置、水泵接合器等各种控制阀门组件。过滤器为不锈钢滤网，壳体普碳钢。其他阀体为铸钢。

火灾扑灭后必须迅速将积水排掉，以便减少水渍损失，恢复生产。在电缆隧道、电气室地下室、地下油库等位置均设有排水坑及排水泵。

7) 火灾自动报警系统

为及早发现和通报火灾，防止和减少火灾危险，保护人身和财产安全，该项目拟按照《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013 和《钢铁

冶金企业设计防火规范》GB 50414—2007 的规定，在操作室、电气室、液压站；LF 炉的电气室和操作室；连铸液压站、操作室和电气室等区域设置了火灾自动报警及联动控制装置。火灾自动报警采用区域报警系统、主要由区域报警控制器、感烟探测器、感温探测器、缆式感温探测器、手动报警按钮、联动控制模块等组成。火灾自动报警系统主机设在相关电气室的操作室内。

针对系统保护场所的不同特点，相应地设置不同种类的火灾探测器，具体的做法为：在电气室、控制室、仪表室设置点型感烟探测器，在电缆夹层、变压器、液压站设置线型缆式感温探测器。

根据现场的实际情况，为保证火灾自动报警设备能正常、稳定地工作，火灾自动报警设备拟选用抗电磁干扰能力强，适合工业场所专用的报警设备。

2.12 劳动保护

操作人员拟配备安全帽、工作服、工作鞋等劳动保护用品，具体配备情况详见附件。

2.13 安全管理

2.13.1 安全组织机构

新余钢铁股份有限公司成立了安全生产委员会，江西新旭特殊材料有限公司作为该公司二级单位之一，成立了安全生产管理网络和设立专职安全员。该厂安全生产工作由新余钢铁股份有限公司统一管理，江西新旭特殊材料有限公司负责车间安全生产管理。

组织负责人及操作人员等职责。

2) 安全生产管理规章制度

新余钢铁股份有限公司针对集团公司制定有安全生产管理规章制度，同时，江西新旭特殊材料有限公司拟根据实际情况制定有安全生产管理规章制度。

2.13.3 人员培训

为保证该厂生产安全运行，上岗人员、“三项岗位”人员拟经过培训并考核合格，使受培训人员了解本岗位的任务和工作内容，能熟练操作，处理一般性技术问题和事故。

1、“三项岗位”人员能力培训

1) 金属冶炼工艺的企业的企业的主要负责人、安全生产管理人员自任职之日起六个月内，必须接受负有冶金有色安全生产监管职责的部门对其进行安全生产知识和管理能力考核，并考核合格；2) 金属冶炼等生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时；3) 金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

2、特种作业人员培训

特种作业人员拟经相关部门培训考核合格，并取得特种作业人员资格证书。该公司拟对生产等从业人员进行了厂、车间、班组三级培训，上岗人员均培训合格后上岗。

2.13.4 工作制度

该厂年生产天数 330 天，生产操作人员四班三运转制，管理、技术人员常班制。

2.13.5 劳动定员

本项目根据岗位需要设计定员，劳动定员共计 371 人。其中：生产人员 361 人，管理及技术人员 10 人，劳动生产率 2770 吨钢/人。

2.14 三废处理情况

2.14.1 电炉炼钢、连铸

1、主要污染源、污染物

废气：电炉、LF 炉、连铸、废钢切割产生的烟气。

废水：软水/脱盐水循环水、间接冷却水，连铸机、RH 直接冷却水，蒸发冷却器喷淋废水。

噪声：电炉、LF 精炼炉、RH 真空处理装置噪声，连铸机生产线上设备噪声，除尘、通风系统风机噪声，水泵运行噪声，气体放散噪声等。

固体废物：电炉废渣、废钢铁料、连铸切头尾废坯料，电炉除尘系统收集的粉尘，其他除尘系统收集的粉尘，废油，铸余渣、废耐火材料等工业垃圾，水处理产生的铁皮渣和污泥。

2、主要控制措施

1) 废气

电炉烟气除尘新建一套布袋除尘设施，系统风量为 2400000m³/h，处理后烟气经 1 根高 57m，直径 7.2m 烟囱排出，颗粒物排放浓度≤10mg/Nm³。通过采取严控入炉废钢品质的措施，最大限度减少含有较高氯化物以及含有油漆、涂料等有机物的废钢入炉量，减少二噁英产生，控制二噁英类排放浓度≤0.5ng-TEQ/m³。

LF 精炼炉烟气、废钢切割烟气合建一套布袋除尘设施，系统风量 1350000m³/h，处理后烟气经高 42m，直径 5.4m 烟囱排出，颗粒物排放浓度≤10mg/Nm³。

连铸系统新建一套除尘设施，系统风量为 800000m³/h，处理后烟气经高 36m，直径 4.2m 烟囱排出，颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足污染物排放限值要求。

本项目废钢车间为封闭式车间，废钢装卸时采用雾炮抑尘。通过以上措施可有效降低无组织粉尘排放。

2) 废水

连铸结晶器、合金熔化站（预留）冷却用软水/脱盐水用后水利用余压直接去闭式蒸发冷却器，经闭式蒸发冷却器冷却降温后，循环水流入冷水池，再由水泵加压送回用户循环使用。

间接冷却水经过冷却塔冷却处理后循环使用。

蒸发冷却器喷淋水收集至喷淋水池后，通过泵再送入蒸发冷却器循环使用。

连铸直接冷却水经冲渣沟进入旋流沉淀池，经沉淀后，一部分由泵将部分水直接送回车间冲氧化铁皮使用，另一部分水量由泵送至化学除油器进行二次处理，化学除油器出水流入热水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。旋流沉淀池产生的铁皮渣，在脱水坑内脱水后由汽车外运。连铸浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵送回化学除油器回用。

RH 直接冷却水使用后的水经过泵送入浊环过滤器，过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵送回连铸化学除油器回用。

各循环系统排污水排入全厂综合废水处理站处理后回用。

3) 噪声

设计考虑对主操作室设隔声门窗，使室内噪声 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，工人在操

作室内工作，尽可能减少在噪声环境中的工作时间；大型除尘系统风机设专用风机房，风机设隔音罩，出口设有消声器，使风机房外噪声 $\leq 85\text{dB(A)}$ ，控制室内噪声 $\leq 70\text{dB(A)}$ ；循环水泵房内水泵的出口设橡胶柔性接头，设专用操作控制室，室内噪声 $\leq 70\text{dB(A)}$ 。

4) 固体废物

炉渣采用热闷技术，回收渣钢，炉渣其他产品作为水泥、铺路等其他用途；废钢料、连铸切头尾废坯料回用于炼钢，铸余渣、废耐火材料运往渣场；废油、电炉除尘系统收集的除尘灰、水处理含油污泥属于危险废物，交由有资质的单位回收处理；其他除尘系统收集的除尘灰、水处理产生的铁皮渣外运处理。

2.14.2 轧钢

1、主要污染源、污染物

废气：加热炉烟气、棒材砂轮锯产生的粉尘。

废水：轧机间接冷却水和直接冷却水。

噪声：轧机、除尘风机、加热炉助燃风机、各种水泵等产生的噪声。

固体废物：切头尾废料，除尘系统收集的除尘灰，废耐火材料，废油，水处理产生的铁皮渣、污泥。

2、主要控制措施

1) 废气

棒、线材加热炉均采用净化后的煤气作燃料，采用超低氮燃烧技术，烟气分别经高烟囱排放，外排烟气中的颗粒物浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， SO_2 浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， NO_x 浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

棒材砂轮锯除尘设置除尘设施一套，系统风量为 $60000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后烟气经高25m，直径1.2m烟囱排出，颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

2) 废水

间接冷却水经冷却塔冷却后循环利用。

轧机粗轧设备开路冷却水经冲渣沟进入旋流沉淀池，经沉淀后，一部分由泵将部分水直接送回车间冲氧化铁皮使用，另一部分水量由泵送至化学除油器进行二次处理，化学除油器出水流入热水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。

精轧水冷系统设备开路直接冷却水经冲渣沟进入回水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵打回旋流沉淀池渣池回用。

各循环系统排污水排入全厂综合废水处理站处理后回用。

3) 噪声

大型风机设有消声器；水泵的出口设橡胶柔性接头；轧机生产线上的噪声，由于噪声源多，难以治理，因此采用滚动轴承减少噪声，主操作室设隔声门窗，使室内噪声 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，提高自控水平，减少工人在噪声环境中的工作时间，对必须在噪声环境中工作的操作人员，可配带防噪耳塞。

4) 固体废物

轧钢生产线切头尾废料等送炼钢综合利用；废耐火材料运往渣场；除尘系统收集的除尘灰和水处理产生的铁皮渣外运处理；废油、水处理产生的含油污泥属于危险废物，交由有资质的单位回收处理。

第三章 主要危险有害因素分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，两者统称为危险、有害因素，主要是指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。能量和有害物质及失控（故障、人的失误、管理缺陷等）是产生危险、有害因素的根本原因。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）对该厂的危险、有害因素进行分类辨识。采用《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该厂生产单元和储存单元是否存在危险化学品重大危险源进行辨识。

该厂的危险有害因素除了来自厂区本身储存的物质因素外，同时还来自厂区进行生产作业、设备的运行、维修等过程。

该厂在生产过程中所涉及的原辅材料（如煤气、氧气、氮气、氩气等）、生产工艺操作条件（高温、噪声、辐射）、各类运行设备（起重机械、中频炉等）种类多，以及起重设备多，电气设备多，转动设备多，具有一定的危险性。因此，在工程的运行过程中均存在有不同程度的危险性。为了全面、有序地进行识别，使分析辨识具有针对性，便于企业制定相应的防范措施，参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物，伤害方式，该厂危险有害因素分为以下几类：火灾、爆炸、触电、起重伤害、物体打击、高空坠落、机械伤害、车辆伤害等，以及噪声危害、粉尘危害、高温危害、辐射危害、振动危害及自然灾害等，本章结合工程中工艺条件对各系统的危险有害因素有侧重的进行分析辨识。

3.1 主要危险有害因素分析

江西新旭特殊材料有限公司生产过程中涉及的危险化学品主要有加

热炉、热处理炉所用燃料煤气、氧气、氩气，管道吹扫置换时使用的氮气，以及作为电气开关保护气体六氟化硫。

该公司涉及的危险化学品的危险性分析见附件 1：危险化学品的特性，其主要特性如下表。

表 3.1-1 危险化学品主要特性

序号	物质名称	状态	CAS 号	《危险化学品目录》序号	闪点℃	火灾危险性类别	危险性类别	毒物危害程度	爆炸极限(%)		主要危险特性	备注
									下限	上限		
1	煤气	气态	/	1570	/	乙	易燃气体, 类别 1; 加压气体	II、高度危害	4.5	40	火灾爆炸、中毒窒息	/
1.1	一氧化碳	气态	630-08-0	2563	/	乙	易燃气体, 类别 1; 加压气体; 急性毒性-吸入, 类别 3*; 生殖毒性, 类别 1A; 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	II、高度危害	12.5	74.2	火灾爆炸、中毒窒息	煤气成分
1.2	氢气	气态	1333-74-0	1648	<-50	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	IV、低度危害	4.1	74.1	火灾爆炸	
1.3	甲烷	气态	74-82-8	1188	-188	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	IV、低度危害	5.3	15	火灾爆炸	
2	氮气	气态	7727-37-9	172	无意义	戊	加压气体	IV、低度危害	无意义	无意义	窒息	/
3	氩气	气态	7440-37-1	2505	无意义	戊	加压气体	IV、低度危害	--	--	窒息	/
4	氧气	气态	7782-44-7	2528	无意义	乙	氧化性气体, 类别 1 加压气体	IV、低度危害	--	--	助燃	/
5	六氟化硫	气态	2551-62-4	1341	无意义	戊	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)	IV、低度危害	--	--	窒息	/

3.2 生产过程危险有害因素辨识

该厂生产主要由坯料准备、加热、轧制、精整等工序组成，在板坯轧制过程中存在的主要危险、有害因素有物体打击、高处坠落、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、灼烫、火灾、爆炸、中毒和窒息、噪声、粉尘、高温、电磁辐射等。各生产系统存在的危险、有害因素辨识与分析结果如下表所示。

表 3.2-1 生产系统危险、有害因素汇总表

危险部位	危险、有害因素
炼钢	中毒窒息、火灾爆炸、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、触电、高温、噪声、粉尘、电磁辐射
坯料准备	起重伤害、灼烫、物体打击、触电
加热、热处理	中毒窒息、火灾爆炸、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、灼烫、触电、噪声
轧制	火灾、中毒窒息、物体打击、机械伤害、高处坠落、起重伤害、触电、灼烫、噪声、高温、辐射
精整	中毒窒息、火灾爆炸、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、车辆伤害、物体打击

3.2.1 炼钢过程中存在的主要危险、有害因素

在冶炼过程中存在的主要危险、有害因素有物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、爆炸、煤气中毒、粉尘、噪声。

1) 物体打击

各层平台堆放杂物，物体坠落伤人，造成物体打击。

设施、设备在运行或检修过程中，由于操作人员没有按操作规程操作、设备安装不合格等原因，造成块状原燃材料、工具或设备零件飞出或脱落，有可能打击人员，造成物体打击。

喂丝卷放置区，没有设置栏杆；线卷至喂丝机，没有设置安全导向装置；向钢水喂丝时，丝线绞缠、乱摔，线卷周围有人等可能引起物体打击清理炉体、侧壁、溜渣板积渣时，炉下有人工作，会造成物体打击事故。

2) 机械伤害

在冶炼过程中使用大量机械设备设施，如机械转动部分无防护罩或栏杆、违章操作、信号联系不规范均可造成机械伤害。

炉后使用喂丝机喂线过程中，如果喂丝机未设防护栏杆、操作人员站位不合理，高速运行的合金线会造成绞伤事故。

3) 起重伤害

加料跨铁水包吊运及周转跨钢水包吊运过程中，造成起重伤害的主要原因有：

- 1) 吊运液态金属的起重机未选用铸造桥式起重机；
- 2) 起重机本身存在制造质量缺陷；
- 3) 起重过程中出现联锁装置失灵、行程开关失灵；
- 4) 超载限制器失灵、斜吊，违反操作规程；
- 5) 指挥信号不清或错误；
- 6) 吊车司机无证上岗；
- 7) 电气保护系统失灵；
- 8) 制动器调整不当，刹车片磨损，制动器失灵打滑，未及时修复更换；
- 9) 钢丝绳断裂。钢丝绳断裂的主要是：
 - ①钢丝绳本身材质不合格；
 - ②由于钢丝绳内外磨损、损耗腐蚀造成截面积减少；
 - ③表面疲劳硬化或电弧、灼热、化学方面的影响引起质量发生变化；

④由于松捻、压扁或在操作中引起的变形；

⑤由于受力过度、突然冲击、剧烈振动或严重超负荷而引起突然损坏。

10) 吊钩长期使用或超载使用，出现疲劳裂纹，开口度增大，危险断面磨损超过标准，仍在使用。

铁水包、钢水包耳轴如未定期进行探伤检测，出现隐患不能及时发现，在吊运过程中可能造发生铁水包、钢水包坠落事故，造成群死群伤。

4) 触电

触电事故发生的主要原因是电气设施、设备缺少安全防护措施（如保护接地、保护接零），在发生故障时带电设施、设备的金属壳体、金属构架导电产生接触电压，一旦人体接触就会发生触电事故。

车间内用电设备较多，如电气设备未接地或接地不良，均可导致触电事故。加料跨天车滑线与司机室在同侧，如果未采取隔离措施，人员误接触滑线，会发生触电事故。

5) 灼烫

精炼时，钢水喷溅；喂丝时，钢渣飞溅；人员误接触钢水罐等高温物体均可能造成灼烫伤害。

测温、取样、定氧、定氢等作业时，劳保穿戴不齐全，站位不合理，所用测温头、取样器潮湿等原因，造成灼烫伤害。

电炉熔池内可能因化学反应控制不当而导致喷溅伤人，主要有以下两种情况：

a. 钢液中和炉渣中含正氧及氧化铁浓度过高，钢液中突然增加的大面积反应界面，以及低温加矿石氧化，导致瞬间脱碳速度太快，造成熔池内一氧化碳气泡压力增大，导致钢液沸腾。根据理论计算，熔池内一氧化碳气体的压力最高可达到 60~80 个大气压，可导致炉盖崩塌、钢液发生大

喷溅的恶性事故；

b. 可能因辅助燃烧过程中操作不当，急剧反应生成大量气体无法顺利排出而导致喷溅；

②往电炉内加入潮湿的散状料（如渣料等），可能引致钢水喷溅。

③在出渣过程中，可能因工具潮湿或操作失误而引致钢渣喷溅伤人；特别严重的是，如果往有积水的渣罐内出渣，会导致水急剧汽化而发生喷溅，甚至爆炸。

④在兑钢水作业过程中，可能因电炉倾动机构故障、出钢口缺陷或操作不当，而致钢水外溢飞溅伤人。

⑤在测温取样过程中，如样勺潮湿或操作不慎等，有可能导致钢水溅洒伤人。

⑥在检修或巡检作业中，作业人员意外碰触高温炉体、钢包、灼热电极等，也会导致灼伤。

在吹炼过程中由于氧气流对熔池的冲击及脱碳反应产生大量 CO 气体逸出，造成炉渣及金属液的飞溅是不可避免的。在正常情况下，这种金属液飞溅的高度一般不超过炉口，不会形成喷溅，但在脱碳反应加剧的情况下，炉内迅速产生大量的 CO 气体，于是向炉口排出的气体成倍增加，CO 气体产生聚变突发性反应，将炉渣及金属液喷出炉口，所以，由于熔池脱碳的不均匀而产生的突发性脱碳反应，瞬间产生大量的 CO 气体，是产生喷溅的根本原因。炉喷溅事故不仅造成不必要的金属损失，而且飞溅的炉渣及金属液可能会烫伤炉前操作人员、天车工和炉下人员。

炉汽化冷却系统的汽包、除氧器、蓄热器及换热站的热设备以及热力管道等采取保温隔热措施，若出现保温隔热措施失效和蒸汽、热水管道、容器泄漏等情况，对附近作业人员也很可能造成灼烫伤事故。

炉前操作人员工作在装铁、测温、取样、出钢、补炉、清理氧枪粘渣时，如站位不当、无防护措施，可能造成人员灼烫事故。

炉后往钢包中加冷钢调温，如果冷钢潮湿，或混有冰雪，遇钢水会发生爆炸，飞溅的钢水会造成人员灼伤。

人员密集场所如果设置在天车吊运熔融金属液体行走路线中，一旦发生铁包、钢包坠落事故，很容易造成严重的人员烫伤事故。

铁水、钢水在吊运过程中，如果铁包、钢包、渣罐耳轴磨损严重，可能发生铁包、钢包、渣罐坠落事故，造成严重的人员烫伤事故。

炉后吹氩过程中，如果操作失误、气量过大，造成翻包，会烫伤周围人员。铁水包、钢包烘烤时间不够，潮湿造成包内铁水、铁渣、钢水、钢渣外翻，烫伤周围人员。

6) 火灾

车间发生火灾事故的原因有：发生喷溅时，润滑油、液压油遇钢水或红渣引起火灾；电气设备过负荷、短路等引起火灾；高温钢水、钢渣、铁水喷溅、泄漏引燃易燃物火灾。

7) 高处坠落

高处坠落是指从业人员在 2m（含 2m）以上高处作业时发生坠落造成的人身伤亡事故，但不包括触电坠落事故。平台距地面较高，从业人员在平台操作或上、下平台时如精力不集中，栏杆焊接不牢或无栏杆，有可能发生高处坠落事故。

炼钢车间主体工艺设备如电炉、精炼炉等，均为大型设备，高处检修和维护作业任务繁重，此类高处作业最可能因没配戴齐全的个人安全防护设施如安全带、安全帽、耐热或绝缘手套等，而引发高处坠落事故；

另外炼钢车间内亦有众多的机械电气设备或设施布置在高空，如吊

车、电缆桥架或照明灯等，此类设备的检修或维护，同样可能因防护设施缺损、没有配戴必要的个人防护用具、冒险作业等，而引发高处坠落事故。

特别是在大修期间，施工任务紧，多个施工单位同时施工，立体作业增多，大大增加了发生高处坠落事故的可能。

该项目液压站、润滑站众多，电缆隧道和电缆沟遍布全厂，如果防护栏、防护盖等防护设施缺损，均可能导致作业人员意外跌落地坑、地沟而造成跌伤。

连铸、热轧等车间和炼钢车间情况类似，均存在高处坠落的危险。

高处设备检修时，栏杆焊接不牢或无栏杆，未按安全操作规程操作，有可能发生高处坠落事故。

8) 爆炸

①电炉爆炸

a. 该项目所选用电炉为超高功率交流电弧炉，具有水冷炉壁、水冷炉盖、水冷电极和水冷烟罩等电炉水冷系统。超高功率交流电弧炉有个缺点是其电弧不稳定，闪变效应不仅使电网受干扰，且容易烧损炉壁。如炉壁过度烧损，将导致水冷炉壁过热甚至穿漏，从而可能导致水冷炉壁超压发生爆炸，或炉壁冷却水漏入电炉内，遇熔融钢水发生熔融钢水爆炸。因超高功率交流电弧炉水冷系统均采用中、高压供水，一旦穿漏，必然导致大量的水进入炉内，此种情形下将导致电炉发生强烈爆炸，电炉损毁，炉内高温钢水向外飞溅，严重危害周围作业人员生命安全；

另外如水冷炉盖烧损严重、焊接质量不良或受电极撞击等，也可能导致炉盖穿漏而导致水泄漏，遇钢水发生熔融钢水爆炸；

b. 电极水冷系统和烟罩水冷系统如密封不良、超压等故障，可能导致水泄漏，流入炉内引发熔融钢水爆炸；

c. 电炉炉体过度烧损可能引发钢水渗漏，以及在兑钢水时因操作失误或出钢口烧损严重，引发钢水外泄，炽热的钢水如遇地面或沟槽内积水，可致熔融钢水爆炸；

d. 电炉各水冷系统，可能因水管路阻塞水流不畅、供水不足甚至断水等原因，导致冷却水汽化发生超压爆炸；

e. 在电炉修砌过程中，有水渗漏进耐火层（尤其是炉底永久层和填充层处），导致其含水量过高，在高温钢水加热下可能导致耐火层水份蒸发，压力增大而导致爆炸喷溅；

f. 由于出渣操作不当或违章操作，如为缩短装换炉时间而向炉内强行冲水等，可能导致喷爆。

②火灾爆炸

a. 煤气管路如密封不良、过热超压等都可能引致燃料泄漏，遇火源而发生火灾、爆炸。

b. 除尘系统风机转速过低或二次燃烧鼓风不足（CO 未充分燃烧），CO 在炉膛或烟道内聚积，可和空气或氧形成爆炸性混合物而发生爆炸。

③废钢处理不当而引发爆炸

废钢处理不当，投入电炉的废钢中仍有密闭容器、存有积水或混有爆炸品等，这样的炉料投入电炉后，会因受热急剧膨胀、汽化而引发爆炸，或爆炸品被激发而发生炸药爆炸。废钢配料时，由于检测不严，致使废钢中混入爆炸物、密闭容器或废钢过于潮湿，一旦加入炉，会引起爆炸事故。

新炉或钢包未烘干，直接投入生产使用会引起爆炸事故。

如果未采取事故漏钢措施，钢水流入潮湿地面，可造成爆炸事故。

氩气流量调节不当发生严重翻包、钢水超装等因素造成溢钢，遇潮湿物体，可造成爆炸事故。

LF 炉盖冷却水系统漏水，未及时发现，氩气供应量持续增大，水可能卷入钢液内，造成爆炸事故。

水冷系统（包括氧枪冷却水系统、炉口冷却水系统、烟罩水冷系统等）漏水，水遇液态金属和液态钢渣发生爆炸，或因为以上水冷却系统漏水，致使炉坑等处积水，在倒渣、出钢、漏炉、漏包、翻包、喷溅等情况下造成爆炸。

吹炼过程中，氧枪坠落入炉内，水遇熔融金属液体会发生爆炸，氧枪漏水、烟罩漏水时，冷却水进入炉内，此时一旦盲目摇炉，会发生爆炸事故。

汽化冷却涉及到压力容器的使用，造成压力容器爆炸原因有：汽化冷却汽包、蓄热器蒸汽压力超过设计规定，安全阀未打开，引发爆炸；汽化冷却汽包、蓄热器中水量过少，加水引起水汽化而发生爆炸；汽包等钢板不合格，焊接不规格，压力过高引起爆炸；汽包、蓄热器或蒸汽管道腐蚀，强度降低而爆炸；压力容器、汽包、蓄热器受外力冲击发生爆炸；人员违章操作、操作失误可能引发爆炸。

9) 中毒与窒息

作业人员进入炉内作业、除尘管道、除尘器内部检修时，未执行有限空间作业管理规定，未开具动火票，在有限空间氧含量低于 19.5%时进入，可造成窒息事故。

煤气管道如果设置在经常吊运物体的场地，且未采取防范措施，一旦外界物体撞击煤气管道，发生泄漏，会造成煤气中毒事故。

使用氮气、氩气进行底吹，炉后使用氩气进行钢包搅拌，在底吹阀门站内一旦氩气、氮气泄漏，且空气不流通，待人员进入时可能造成人员窒息。

10) 车辆伤害

炉平台上使用叉车装运合金料，因信号系统缺陷、设备缺失、人员违反规定或安全确认不够等原因均可导致车辆伤害。

炉下钢包车、渣罐车以及过跨平车，在运行时如果没有声光报警装置，人员通过时容易发生车辆伤害事故。

11) 粉尘

冶炼过程中产生大量高温烟气，这些烟气中不仅含有气态有毒物质，而且含有各种金属和金属氧化物微粒。其危害不仅是粉尘致肺组织纤维化，还有金属类对人体的毒理作用，如除尘设施发生故障，从业人员长期在含尘环境下工作且未佩戴劳动防护用品可能造成粉尘毒害。

12) 噪声

冶炼过程中，因氧枪工作、设备运转可产生大量噪声，设备降噪措施不力，没有防护措施和个人防护不当等原因可能引起职业性耳聋。

13) 高温

冶炼过程中钢水散发大量热量，造成作业现场温度过高。作业人员长时间在高温环境下作业会造成中暑

14) 电磁辐射

γ 射线测厚存在的主要危险、有害因素为射线对人体的电离辐射。电离辐射会对人体造成物理、化学、生物变化等辐射效应，以导致疾病。电离辐射对人体的伤害本质是对细胞的灭活作用，当被灭活的细胞达到一定数量时，细胞的损伤会导致人体器官组织发生病变，甚至是死亡。

3.2.2 坯料准备过程中存在的主要危险、有害因素

1、起重伤害

造成起重伤害的主要原因是：1) 设备选型不合理；2) 车间内吊装物

料的起重设备质量不合格或未定期检修，设备控制系统失灵；3) 起重作业操作规程不健全，指挥信号混乱，声光报警信号失灵，未设过载保护装置或其他安全装置；4) 超过工作载荷或与建筑物、电缆或其他起重机碰撞；5) 人员在起重设备工作区域下方随意走动和操作；6) 大车移动部位与固定物间距不足；7) 钢丝绳断裂造成伤害；8) 吊索具磨损严重。

2、灼烫

造成灼烫伤害的主要原因包括：1) 人员误触高温连板坯；2) 操作人员未按规定穿戴劳动防护用品。

3、物体打击

造成物体打击伤害的主要原因包括：铸坯运输过程中，撞击人体。

3.2.3 加热、热处理过程中存在的主要危险、有害因素

1、灼烫

造成灼烫伤害的主要原因包括：1) 铸坯碰到人体；2) 加热炉设备本体及尾气回收管道未设完整的保温绝热措施；3) 在点火、观察、调整火焰和检修、清渣、更换炉衬时，未严格按照加热炉操作使用和检修维护操作规程操作；4) 水冷设施损坏；5) 操作人员未按规定穿戴劳动防护用品。

2、中毒窒息

造成中毒窒息伤害的主要原因有：1) 煤气管道、阀门等设施因受到碰撞或腐蚀，造成煤气泄漏，未及时发现，或已发现而又不及时处理；2) 煤气区域不挂“煤气危险禁止停留”的标牌，或安全制度不严格，误入或提前进入危险区易引起中毒窒息事故；3) 加热炉检修时，停送煤气，不注意空气流向，或管道内的残留煤气处理不彻底，没有严格的检查制度；4) 对煤气性质认识不足，进入煤气区域作业时未佩戴防护面具及便携式煤气泄漏检测报警仪；5) 加热炉控制室平台未安装固定式声光报警仪，

若煤气泄漏，未及时发现处理容易造成中毒窒息事故。

3、火灾

造成火灾的主要原因有：1) 煤气管道和煤气设备密封不严，造成煤气泄漏，润滑油、液压油泄露，接触点火源或高温板坯易引起火灾；2) 在禁火区违章作业而又不采取合理的消防措施；3) 电缆中间接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘；4) 电气设备短路、过载、接触不良、散热不良等原因导致电气设备过热，设备周围若存在可燃物质，易引起火灾；5) 煤气区域未设置警示标志，煤气设施附近随意堆放易燃易爆物品，若煤气泄漏，易引起火灾；6) 有通风以及自动报警和灭火设施的场所，风机与消防设施之间，未设安全联锁装置；7) 未严格执行动火作业审批制度。

4、爆炸

造成爆炸伤害的主要原因是：1) 煤气管道、阀门等漏气造成煤气泄漏，未设置煤气泄漏报警装置，遇明火可能造成爆炸事故；2) 加热炉及煤气管路检修，煤气未吹扫干净即动火作业易引起爆炸事故；3) 加热炉点火后灭火，再次点火时煤气吹扫、置换不彻底，未进行一氧化碳含量和氧含量检测；4) 未严格按照操作规程要求进行煤气爆破试验；5) 在禁火区违章作业而又不采取合理的消防设施；6) 煤气管道未设快切阀门；7) 加热炉余热汽包安全附件（如安全阀、压力表）未定期检测；8) 加热设备与风机之间未设安全联锁、逆止阀和泄爆装置，造成煤气倒灌爆炸事故；9) 加热炉余热汽包断水（缺水）、满水、汽水共腾、突然停电、汽包水位计损坏或管道损坏，可能造成爆炸事故。

5、机械伤害

造成机械伤害的主要原因是：1) 加热炉区处理出钢臂不动作时，可

能发生摔伤、碰伤、挤伤等机械伤害；2) 推钢机等机械设备出现故障，在使用和检修时造成机械伤害；3) 加热炉的控制系统出现故障，可能在操作或检修时造成机械伤害；4) 修炉、更换炉衬作业使用的机械设备出现故障；5) 入炉辊道停止时，连铸坯有惯性，人员跨越辊道可能造成机械伤害。

6、起重伤害

造成起重伤害的主要原因是：1) 车间内吊装物料的起重设备质量不合格或未定期检修，设备控制系统失灵；2) 起重作业操作规程不健全，指挥信号混乱，声光报警信号失灵，未设过载保护装置或其他安全装置；3) 超过工作载荷或与建筑物、电缆或其他起重机碰撞；4) 人员在起重设备工作区域下方随意走动和操作；5) 大车移动部位与固定物间距不足；6) 钢丝绳断裂造成伤害；7) 吊索具磨损严重。

7、高处坠落

造成高处坠落伤害的主要原因是：1) 高处作业安全防护设施存在缺陷，如加热炉顶部未设防护栏杆、作业平台狭窄等；2) 缺少安全警示标志；3) 操作人员违反安全操作规程，作业中麻痹大意，不遵守劳动纪律，比如上岗前喝酒、不按规定佩戴劳动防护用品等；4) 操作人员身体原因不适合从事高处作业，例如患有恐高症或其他禁忌症；5) 高处作业现场缺乏必要的监护。

8、物体打击

造成物体打击的主要原因包括：铸坯运输过程中，撞击人体；检维修时，检修器具掉落。

9、噪声

大功率的机械设备运行时会产生噪声，严重恶化操作环境并影响工人

健康。

3.2.4 轧制过程中存在如下危险、有害因素

1、火灾

造成火灾的主要原因有：1) 液压油、润滑油泄漏，接触点火源或高温板坯易引起火灾；2) 在禁火区违章作业而又不采取合理的消防措施；3) 电缆中间接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘；4) 电气设备短路、过载、接触不良、散热不良等原因导致电气设备过热，设备周围若存在可燃物质，易引起火灾；5)) 有通风以及自动报警和灭火设施的场所，风机与消防设施之间，未设安全连锁装置；6) 未严格执行动火作业审批制度。

2、物体打击

造成物体打击伤害的主要原因是：1) 设备安全防护措施有缺陷；2) 生产过程运送的物料未在指定位置落下，打击人体造成伤害；3) 安装、拆卸零部件的时候，由于安装、固定存在缺陷造成物体打击伤害；4) 人员违章操作，高处检修时随意丢弃工具、零件；5) 防跑钢防护措施不到位；6) 跨越轧制线未设置人行天桥，或人行天桥未设防护挡板，高速轧件若上窜易造成物体打击事故。

3、机械伤害

造成机械伤害的主要原因是：1) 检修轧机时，未停机或未等运转设备完全停稳就进行检修作业；2) 操作人员违章作业或违反操作规程不走安全通道，跨越辊道可能造成人员伤害；3) 未严格执行操作牌制度，对设备误启动；4) 轧机除鳞装置，未设置防止铁鳞飞溅危害的安全护板和水帘；5) 更换轧辊时可能发生机械伤害；6) 轧机间活套，未设置保护人员安全的防护装置；7) 剪机未设专门的控制台来控制，喂送料、收集切

头和切边，未采用机械化作业；8) 轧线上的切头尾事故飞剪，未设安全护栏；9) 轧机的机架、轧辊和传动轴，未设有过载保护装置，未采取破坏时防止碎片飞散的措施；10) 轧机之间未设安全连锁装置；11) 未设置安全防护网或板，周围未设防护栏杆，未设防止冲出轧线的设施；12) 热带连轧机与卷取机之间的输送辊道，两侧应设有不低于 0.3m 的防护挡板。

4、高处坠落

造成高处坠落伤害的主要原因是：1) 高处作业安全防护设施存在缺陷，如轧机机架上部未设防护栏杆、作业平台狭窄、安全带、安全绳存在缺陷等；2) 地面暗井、坑、沟、池孔等缺少安全防护装置和警告标志；3) 操作人员违反安全操作规程，作业中麻痹大意，不遵守劳动纪律，比如上岗前喝酒、不按规定佩戴劳动防护用品等；4) 操作人员身体原因不适合从事高处作业，例如患有恐高症或其他禁忌症；5) 高处作业现场缺乏必要的监护。

5、起重伤害

造成起重伤害的主要原因有：1) 车间内吊装物料的起重设备质量不合格或未定期检修，设备控制系统失灵；2) 起重作业操作规程不健全，指挥信号混乱，声光报警信号失灵，未设过载保护装置或其他安全装置；3) 超过工作载荷或与建筑物、电缆或其他起重机碰撞；4) 人员在起重设备工作区域下方随意走动和操作；5) 大车移动部位与固定物间距不足；6) 钢丝绳断裂造成伤害；7) 吊索具磨损严重。

6、触电

触电事故是由电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故，分为电击和电伤。电击是电流直接作用于人体造成的伤害，包括正常状态下的电击和故障状态下的电击以及雷击。电伤分为电弧灼伤、电流灼伤、皮肤金

属化、电烙印、机械性损伤、电光眼等伤害。

造成触电伤害的主要原因包括：1) 电缆电线绝缘损坏；2) 设备保护接地和保护接零系统出现故障；3) 电工作业人员未按照规定采取各种防护措施，违章作业；4) 电气设备检修时未采用操作牌制度，因误合闸、误启动造成触电伤害；5) 电气设备与人体、大地或其他设备的安全距离不符合要求；6) 厂房和大型设备防雷、防静电设施出现故障；7) 使用移动式电动工具时造成触电；8) 吊车的滑线未安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施；9) 非电气专业人员私接乱扯电缆电线和违章作业造成触电。

7、灼烫

造成灼烫的主要原因有：1) 飞剪等未采取防止飞溅的防护设施，在人员通行的方向未设防护挡板；2) 在粗轧机侧面，未采取防止氧化铁皮和钢渣飞溅的措施；3) 高温轧件碰到人体；4) 操作人员未按规定穿戴劳动保护用品。

8、噪声

大功率的机械设备、轧辊运行会产生噪声，严重恶化操作环境并影响工人健康。

9、高温

造成高温的主要原因有：1) 操作人员防护措施不到位；2) 通风不良。

10、电磁辐射

γ 射线测厚存在的主要危险、有害因素为射线对人体的电离辐射。电离辐射会对人体造成物理、化学、生物变化等辐射效应，以导致疾病。电离辐射对人体的伤害本质是对细胞的灭活作用，当被灭活的细胞达到一定数量时，细胞的损伤会导致人体器官组织发生病变，甚至是死亡。

3.2.5 精整过程中存在如下危险、有害因素

1、中毒窒息

造成中毒窒息伤害的主要原因有：1) 煤气管道、阀门等设施因受到碰撞或腐蚀，造成煤气泄漏，未及时发现，或已发现而又不及时处理；2) 煤气区域不挂“煤气危险禁止停留”的标牌，或安全制度不严格，误入或提前进入危险区易引起中毒窒息事故；3) 加热炉检修时，停送煤气，不注意空气流向，或管道内的残留煤气处理不彻底，没有严格的检查制度；4) 对煤气性质认识不足，进入煤气区域作业时未佩戴防护面具及便携式煤气泄漏检测报警仪。

2、火灾

造成火灾的主要原因有：1) 煤气管道和煤气设备密封不严，造成煤气泄漏，润滑油、液压油泄露，接触点火源或高温板坯易引起火灾；2) 在禁火区违章作业而又不采取合理的消防措施；3) 电缆中间接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘；4) 电气设备短路、过载、接触不良、散热不良等原因导致电气设备过热，设备周围若存在可燃物质，易引起火灾；5) 煤气区域未设置警示标志，煤气设施附近随意堆放易燃易爆物品，若煤气泄漏，易引起火灾；6) 有通风以及自动报警和灭火设施的场所，风机与消防设施之间，未设安全联锁装置；7) 未严格执行动火作业审批制度。

3、爆炸

造成爆炸伤害的主要原因是：1) 煤气管道、阀门等漏气造成煤气泄漏，未设置煤气泄漏报警装置，遇明火可能造成爆炸事故；2) 加热炉及煤气管路检修，煤气未吹扫干净即动火作业易引起爆炸事故；3) 加热炉点火后灭火，再次点火时煤气吹扫、置换不彻底，未进行一氧化碳含量和

氧含量检测；4) 未严格按照操作规程要求进行煤气爆破试验；5) 在禁火区违章作业而又不采取合理的消防设施；6) 煤气管道未设快切阀门；7) 加热炉余热汽包安全附件（如安全阀、压力表）未定期检测；8) 热处理设备与风机之间未设安全联锁、逆止阀和泄爆装置，造成煤气倒灌爆炸事故。

4、机械伤害

造成机械伤害的主要原因是：1) 精整机械设备安全操作规程不健全、机械设备安全防护未达到标准要求；2) 操作人员不遵守设备操作规程，违章指挥、违章作业；3) 对操作人员安全管理不严，设备使用和检修时缺乏监护，造成人员操作失误（误启动）；4) 打捆机、集卷、卸卷等机械设备操作不当。

5、起重伤害

造成起重伤害的主要原因有：

1) 车间内吊装物料的起重设备质量不合格或未定期检修，设备控制系统失灵；2) 起重作业操作规程不健全，指挥信号混乱，声光报警信号失灵，未设过载保护装置或其他安全装置；3) 超过工作载荷和工作半径作业或与建筑物、电缆或其他起重机碰撞；4) 人员在起重设备工作区域下方随意走动和操作；5) 大车移动部位与固定物间距不足；6) 钢丝绳断裂造成伤害；7) 吊索具磨损严重。

6、触电

造成触电伤害的主要原因包括：1) 电缆电线绝缘损坏；2) 设备保护接地和保护接零系统出现故障；3) 电工作业人员未按照规定采取各种防护措施，违章作业；4) 电气设备检修时未采用操作牌制度，因误合闸、误启动造成触电伤害；5) 电气设备与人体、大地或其他设备的安全距离

不符合要求；7) 厂房和大型设备防雷、防静电设施出现故障；8) 使用移动式电动工具时造成触电；9) 吊车的滑线未安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施；10) 非电气专业人员私接乱扯电缆电线和违章作业造成触电。

7、灼烫

造成灼烫的主要原因有：1) 在精整过程中，操作人员误操作接触到高温轧件；2) 高温轧件碰到人体；3) 操作人员未按规定穿戴劳动保护用品。

8、车辆伤害

造成车辆伤害事故的主要原因包括：1) 运行中车辆存在机械故障或维护检修不到位；2) 厂区道路不顺畅、路面不平、积雪结冰、存水等；3) 厂区道路转弯半径不足、路面宽度不够；4) 驾驶员麻痹大意、违章操作；5) 人员密集或人行频率较高路段没有或缺少警告标志和声光报警信号。

车辆伤害普遍存在于物料、半成品、成品的运输过程以及其他物资、设备的搬倒过程，尤其在人员通行密集的道口更容易发生。

9、物体打击

造成物体打击伤害的主要原因是：1) 设备安全防护措施有缺陷；2) 生产过程运送的物料未在指定位置落下，打击人体造成伤害；3) 安装、拆卸零部件的时候，由于安装、固定存在缺陷造成物体打击伤害；4) 人员违章操作，高处检修时随意丢弃工具、零件；5) 防跑钢防护措施不到位；6) 跨越轧制线未设置人行天桥，或人行天桥未设防护挡板，高速轧件若上窜易造成物体打击事故。

3.2.6 余热锅炉存在如下危险、有害因素

1、炉外汽水管道、阀门、联箱、管座爆漏

炉外汽水管道爆漏事故除影响机组的安全运行外,更重要的是可能造成人身伤亡。造成炉外汽水管道爆漏的主要原因有:管道超温超压运行、管壁受冲刷磨损减薄、焊接质量不良、管系膨胀受阻、管道支吊架偏离设计状态、管材原始缺陷及错用材质、管道内汽水两相流冲刷等。

2、锅炉汽包缺水、满水

当锅内水位低于最低许可水位时,称为锅内缺水,造成锅炉缺水危害:水位过低时,引起水循环破坏,出现停滞,汽水分层,下降管抽空,使水冷壁管安全受到威胁;严重缺水会造成烧干锅。严重缺水时,严禁向锅炉进水,处理不当,会造成受热面超温爆管,大面积损坏。

造成锅内缺水的原因很多。据国家有关部门的统计资料分析,其中主要由运行人员劳动纪律松弛与误操作所致的约占70%左右。例如排污后忘记关闭排污阀或关闭不严;水位计不按时冲洗,使水位计旋塞堵死,形成假水位等等。其余30%是由于设备缺陷或其它故障而造成的。如给水设备突然发生故障,或者水源突然中断,停止了给水等。因此,要杜绝锅内缺水事故,关键是加强对锅炉运行人员遵守劳动纪律的教育。只要运行人员具有高度的责任感,又熟练地掌握了操作技术,即使发生设备故障,也完全能及时排除锅内缺水事故。

锅炉满水是指锅炉在运行中水位高于最高安全水位,锅炉满水可造成的危害:水位过高时,汽包内蒸汽空间减少,汽水分离效果差,蒸汽携带水分增加,使蒸汽品质恶化,过热器结垢增加,易造成过热器传热效果不好,引起爆管;严重满水时会造成蒸汽大量带水,过热蒸汽温度急剧下降,引起主蒸汽管道和汽轮机严重水冲击,损坏汽轮机叶片和推力瓦。

长时间高水位运行,还容易使压力表管口结垢而阻塞,使压力表失灵而导致锅炉超压事故。

造成锅炉满水的原因主要由运行人员劳动纪律松弛与误操作所致，其余是由于设备缺陷或其它故障而造成的，如给水自动调节器失灵、给水调节阀渗漏、给水压力突然升高等。

3、汽水共腾

在水位计指示未发现满水的情况下，蒸汽品质急骤降低，蒸汽携带大量炉水进入蒸汽管路。导致汽包水位发生剧烈波动，水位计看不清楚；过热汽温度急剧下降；严重时，蒸汽管道内发生水冲击，法兰处冒汽；饱和蒸汽和炉水含盐量增大。

造成汽水共腾的原因为：炉水质量和给水质量不合格，悬浮物或含盐量过大；没有进行必要的排污；增负荷过快或长时间超负荷运行。

3.3 公用工程及辅助设施危险、有害因素分析

3.3.1 给排水及消防系统

1、给排水系统危险、有害因素分析如下：

1) 淹溺

循环水池未安装防护设施，或防护设施存在缺陷，有可能使人员坠入水中造成淹溺事故。

2) 触电

用电设备保护装置出现故障，检修作业时有触电的危险。

电气维修作业违反操作规程，可造成维修人员触电。

潮湿、腐蚀环境的线路、电气保护不好，或损坏未及时更换，人员接触可能造成触电事故。

用电设备的接地保护失效，漏电时人员接触造成触电事故。

循环水泵、泵房照明设施等用电设备存在缺陷或操作失误，有可能造成人员触电事故。

3) 机械伤害

水泵等传动机械无防护或防护失效，可能造成机械伤害。

4) 噪声

该厂的主要噪声源为水泵，如果措施不利，或防护不当，如未采取隔离措施或消声措施，未佩戴耳塞等，均会给操作工人带来一定的伤害。

给排水系统存在的主要危险、有害因素是：淹溺、触电、机械伤害、噪声。

2、消防水系统危险、有害因素分析如下：

如果配置的消防水不能满足该厂消防的需要，消防水供应不足，水压不能满足要求，都会影响灭火的效果和时间。

消防通道不畅、或宽度不够，冬季消防水池和管道有可能结冻，一旦发生火灾不能有效启动，会贻误救火的时机，引起扩大的火灾和爆炸事故的发生。

消防给水管网系统如果管网材质不好或日常检修不到位，由于管网破裂或阀门生锈，紧急情况发生时，火灾蔓延，因此会发生更大的火灾和爆炸事故。如果管径小，水压不足，或消火栓位置不当和数量少，同样会引起上述事故扩大。

消防供电不符合要求，没有设置专用的供电回路，当生产出现重大事故，造成停电，消防用电也随之断电，消防系统瘫痪，起不到扑救火灾的作用，会延误灭火的时间，将导致火灾事故的扩大化。

如果人员不当接触裸露电力线路，可能导致触电。

如果无消防器材或消防器材数量少、选型不合适、年久失效等，火灾初期时，都会导致不能及时扑灭，由此引起大的火灾事故和爆炸事故发生。

3.3.2 供配电系统

供配电系统危险、有害因素分为两类：一类是自然灾害，如雷击；另一类是电气设备本身和运行过程中不安全因素导致的危险，主要有触电、火灾、爆炸、断电等，分析如下：

1、触电

变配电设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；现场环境恶劣（高温、潮湿、腐蚀、振动）、运行不当、机械损伤、维修不善导致绝缘老化破损；设计不合理、安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。特别是高压设备和线路，因其电压值高，电场强度大，触电的潜在危险更大。

1) 触电事故的种类有：

- (1) 人直接与带电体接触；
- (2) 与绝缘损坏的电气设备接触；
- (3) 与带电体的距离小于安全距离；
- (4) 跨步电压触电。

该项目建有变、配电室。有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、消防设备等，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，或未安装漏电保护开关；操作人员思想麻痹或操作失误；防护装置缺陷和失效；操作高压开关不使用绝缘工具等；无证人员上岗作业，不按照安全操作规程操作或违章作业、违章指挥等，人员安全教育培训不够或缺乏安全用电常识，均易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故

或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

2) 触电事故是一种在各行业都有发生的人员伤亡较多的事故类型。发生此类事故的主要原因有：

- (1) 电气安全标准、规范不够完善；
- (2) 专业人员素质有待提高；
- (3) 防触电设备缺乏，如触电报警器、验电器、接地不良等；
- (4) 技术措施方面有待提高，如验电、挂电线，警告牌和遮拦等；
- (5) 重视程度不够。缺乏有效的组织措施和技术措施，甚至有些单位和个人忽视此类措施；
- (6) 各种电源线路安装不规范，人体接触裸线或明线头而造成触电；
- (7) 水会造成电源绝缘部分导电，若电流到人体易接触的金属部件上，可能造成触电事故；
- (8) 埋入地下的电缆因交通、土建施工等原因漏电时，接触漏电点的人员产生跨步电压而产生触电；
- (9) 对各种电器维护检修时或使用各种移动式电动工具时，违规操作而发生触电。

所以，保障电气系统的安全并要求作业人员严守操作规程，对保证生产安全也是很重要的。

2、火灾、爆炸

各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、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，造成火灾事故；在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过

热，金属迅速气化而引起爆炸；充油电气设备（油浸电力变压器、电压互感器等）火灾危险性更大，还有可能引起爆炸。

3、雷击危险

若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

4、断电危险

对一级用电负荷，如消防水泵、火灾探测、报警和人员疏散指示、危险和有害气体的探测，泄漏的探测，安全出口照明等要求连续可靠供电的设备、设施及场所，一旦供电中断发生事故，将危及人员健康与生命安全。

小结：供配电系统存在的危险、有害因素有：触电、火灾、爆炸等。

3.3.3 采暖、通风、采光

1、触电

通风系统使用的是电气设备，电气设施漏电可造成触电。

2、高处坠落和物体打击

在安装和检修通风设备时，因大多数通风设备安装位置较高，存在着高处坠落和物体打击的危险。

3、机械伤害

通风设备在运行过程中存在机械伤害的危险。

4、采光不良

长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成伤害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

小结：采暖及通风存在的危险、有害因素有触电、高处坠落和物体打击、机械伤害等。

3.3.4 热力设施及燃气设施危险、有害因素分析

轧钢生产配套的气体供应包括煤气管线、氮气、氧气、氩气气体及其管线。

1、煤气管线、设施

1) 煤气设备应保持正压操作，当压力低于 500Pa 时，无保压措施时，煤气管道形成负压，且煤气管道、设备存在泄漏时，空气进入煤气管道内，一旦遇到火源，易造成火灾、爆炸；

2) 如在煤气设施下风向近处有火源存在，一旦煤气泄漏，易发生火灾、爆炸事故；

3) 煤气设施检修时，煤气设施内部气体置换未达到预定要求，未进行氧含量和一氧化碳含量检测，没有可靠地切断煤气来源，进入煤气设备内部或动火作业时，可能导致火灾、爆炸、中毒窒息事故；

4) 加热炉点火作业时，煤气管道未进行有效的氮气置换，未进行化验、爆发实验，或者执行先点火再送气的程序，可能导致火灾、爆炸、中毒窒息事故；

5) 当煤气泄漏时，如果安全装置或报警装置失效，应急疏散、应急处理和物资配备不足，可能使事故扩大或蔓延；

6) 长期检修或停用的煤气设施，没有打开上、下人孔及放散管等，不能保持设施内部的自然通风，动火或人进入设备内未进行氧含量和一氧化碳含量检测，可导致中毒窒息事故；

7) 进入煤气管道内部检修时，安全分析取样时间早于动火或进入设备内前半小时，检修动火工作中每 2 小时内或工作中断后恢复工作前半小

时没有重新分析或取样没有代表性，可能发生中毒事故；

8) 进入煤气设备内工作，但是没有携带煤气报警仪或佩戴呼吸器等防护器材，未设专职监护人，可能发生中毒窒息事故；

9) 带煤气作业或在煤气设备上动火，没有作业方案和安全措施，或者没有取得煤气防护站或安全主管部门的书面批准，擅自作业，可能会发生爆炸或中毒事故；

10) 带煤气作业，如带煤气抽堵盲板、带煤气接管、操作插板等危险工作，未佩戴报警仪和呼吸器，或在雷雨天进行，易发生火灾、爆炸、中毒窒息事故；

11) 如果进入煤气设备内部工作时，所用手持照明灯具超过安全电压，可能会发生触电、爆炸事故；

12) 日常巡检不到位，未及时发现阀门、排水器、膨胀器或管道、设备因腐蚀造成煤气泄漏，并采取有效措施，可能导致发生中毒窒息事故；

13) 煤气管道未按规范、标准要求设置可靠切断装置、放散管、膨胀器、煤气报警仪等安全设施，一旦煤气泄漏，可能发生中毒或爆炸事故；

14) 如果检修架空煤气管道或设施，没有认真落实安全措施，还会发生高处坠落事故；

15) 煤气管线未按要求做好防静电、雷电接地和跨接装置，气体在管道中流速过快，产生静电打火，发生爆炸事故；

16) 如果检修煤气设施，使用起重设备，没有认真落实安全措施，还会发生起重伤害事故。

2、氮气设施

1) 氮气为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，通风不良，在泄漏点周围的人员容易发生窒息事故；

2) 氮气管道为压力管道，若设计制造安装缺陷，安全阀、压力表失效，容器的腐蚀损坏、操作人员的失误可能造成管道物理爆炸。

3、氧气管线设施

氧气输送、使用过程中，以下原因可能导致火灾、爆炸：

- 1) 氧气管道没有设防雷、防静电接地措施；
- 2) 氧气管道的法兰、螺纹接口两侧没有用导线跨接；
- 3) 氧气主管线，没有配置阻火铜管；
- 4) 氧气管道布置穿过生活间、办公室以及不使用氧气的房间，当必须穿过不使用氧气的房间，在该房间内有法兰或螺纹连接口，但该房间不符合一、二级耐火等级的要求；
- 5) 氧气管道穿过高温及火焰区域时没有在该管段增设隔热措施；
- 6) 明火及油污靠近氧气管道及阀门；氧气管道的弯头、分岔头与阀门出口直接相连；
- 7) 阀门出口侧的碳钢管、不锈钢管的长度不足；
- 8) 氧气管道、阀门及管件等，有裂纹、鳞皮、油污等；
- 9) 接触氧气的表面有毛刺、焊瘤、焊渣、粘砂、铁锈和其他可燃物，内壁不光滑清洁；
- 10) 在安装过程中及安装后没有采取有效措施，防止受到油脂污染，防止可燃物、铁屑、焊渣、砂土及其他杂物进入或遗留在管内，也没有进行严格的检查。

4、氩气设施

1) 氩气为窒息性气体，一旦发生大量泄漏，通风不良，在泄漏点周围的人员容易发生窒息事故；

2) 氩气管道为压力管道，若设计制造安装缺陷，安全阀、压力表失

效，容器的腐蚀损坏、操作人员的失误可能造成管道物理爆炸。

5、蒸汽设施

因蒸汽管道泄漏、保温材料破损，在操作或巡检过程中可能发生灼烫事故。

3.3.5 液压、润滑系统危险、有害因素分析

1、液压站未设置消防设施和火灾报警系统，一旦发生火灾未及时发现，会导致火灾扩大；

2、液压站及油品存放区存在易燃物物品，一旦遇明火，易发生火灾、爆炸；

3、液压、润滑系统阀门、管道等质量存在缺陷，产生泄漏，遇明火或高温物体燃烧；

4、液压、润滑系统管线因工艺介质未有效切断或清洗置换不彻底，动火焊接时发生火灾；

5、液压站油品泄漏在主要通道上，可能造成人员跌倒，导致其他伤害。

3.3.6 压力容器危险、有害因素分析

该项目生产过程中涉及余热锅炉、氧气储罐、氩气储罐、氮气储罐等特种设备。如果因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵等事故而处理不当，反应器温度控制不当，冷凝措施失效，使容器内温度聚集，超压发生爆炸。

3.3.7 控制系统危险性分析

生产过程中联锁保护装置失灵或控制回路出现故障，或者人为取消联锁，可能导致设备损坏，系统失控从而发生事故；控制电缆损坏，导致系统失控或 PLC 控制系统的不间断电源（UPS）出现故障，在系统停车（如

低压控制柜失电)时不能迅速给控制系统供电,可能引发事故;人为操作失误,输入错误参数和错误指令或人为修改控制系统软件可能发生重大设备事故。

仪表计量系统质量不合格或安装质量不好,会产生错误信息,影响正常生产。控制系统的仪表信息不正确,又没有及时发现,将可能导致较严重的安全事故。

3.3.8 工厂运输危险性分析

江西新旭特殊材料有限公司通过汽车、铁路运输原材料、成品,汽车运输车辆不遵守交通规则,不服从指挥,不按规定路线行驶,超速行驶,违章倒车,疲劳驾驶,特别是夜间运输时光线不好容易造成人员撞伤事故或物料滚落伤人事故造成车辆伤害;车辆静止时人员在装载货物的物料上站立不稳容易造成高处坠落事故。

3.4 有限空间的辨识及危险、有害因素分析

根据该项目工艺情况,涉及的有限空间有:除尘设施、加热炉等大型设备内部及底部等。

危险有害因素可分为以下进行分析:

有限空间由于通风不良、空气成分复杂,故与一般工作场所相比,存在更多的危险有害因素,作业环境的危害程度更高。在许多情况下,有限空间内粉尘浓度超过了立即威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时,若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效,短暂接触高浓度的粉尘即会对大脑、心脏或肺部造成终身伤害,对作业人员构成生命威胁。

1、作业过程危险因素

有限空间内作业时所用机械设备,若安全防护装置不当而失效或操作

失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

2、作业流程危险因素

未制定有限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入有限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能事故的发生。

3、作业管理危险因素

安全管理制度的缺失、有关施工(管理)部门没有编制专项施工(作业)方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入有限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

3.5 厂址选择、总平面布置的危险、有害因素

3.5.1 自然条件

该厂所在区域存在自然条件危害因素有：地震、雷电、暴雨(洪水)等。

1、地震

本区地震动反应谱特征周期值为 0.35s，地震动峰值加速度值为 0.05g，地震基本烈度为VI度区。如抗震设防达不到要求，发生地震时会导导致建(构)筑物及设施的毁坏，如果易燃、易爆的设施遭到破坏，可能引发严重的火灾、爆炸事故。

2、雷电

该厂区域 70%以上降雨夏、秋二季，因此，各高架的建构筑物，如烟卤、主厂房、除尘装置、配电装置等，在雷雨季节有可能遭受直击雷、地滚雷、雷电感应、雷电波侵入等雷电的袭击；有可能产生火灾爆炸、设备损坏、人员电击伤害事故。

3、暴雨(洪水)

该区域夏季多大雨和暴雨，发生暴雨(洪水)时，如排水设施、设备能力不足，可能导致设备被淹，有可能进一步引发其它事故。

3.5.2 周边环境

该项目所在区域周边为新余钢铁股份有限公司其他生产设施和辅助设施，若周边其他生产设施发生火灾爆炸、煤气泄露事故，可能影响该厂，同理，该厂发生火灾爆炸、煤气泄露事故，亦可影响周边其他设施和人员。

3.5.3 总平面布置危险、有害因素分析

若厂房各功能分区、防火间距和安全距离不合理、可能发生下列潜在危险：

- 1、未合理安排人流、车流时，易发生人员车辆伤害；
- 2、使用吊车换辊如不能保证换辊安全作业所必需的场地和空间，易发生起重伤害事故；
- 3、厂区布置和车间的工艺布置，未设有安全通道，在异常情况或紧急抢救情况下不能供人员和消防车、急救车使用，可能导致事故扩大化；
- 4、车间内更换轧辊作业较频繁，各种设备放置与建（构）筑物之间，如没有生产、检修需要的安全距离，可能发生碰撞及机械伤害；
- 5、若各厂房之间的消防通道堵塞，发生火灾时可能造成事故扩大化。

3.5.4 建（构）筑物危险、有害因素分析

- 1、车间设计如未考虑吊运物行走的安全路线，吊运物跨越有人操作

的固定岗位或经常有人停留的场所，或随意从主体设备上越过，易发生起重伤害、机械伤害和物体打击；

2、厂房等高大建筑物未按国家标准安装避雷设施，可能引发火灾爆炸事故；

3、加热炉区域作业，如无防护措施或防护措施不健全，高温热辐射，可能发生人员灼烫事故；

4、操作位置高度超过 2m 的作业区，平台、楼梯及防护栏杆有缺陷，可能发生高空坠落事故；

5、主控室、电气室的门，如未向外开启且主控室未设置紧急出口，发生事故时，人员不能安全撤离；

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

3.6 设备检修时的危险性分析

1、安全检修是必不可少的工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。

2、检修时的危险作业主要有动火作业、有限空间作业、高处作业、临时用电、动土作业等。

3、很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

3.6.1 动火作业的危险性分析

1、未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2、涉及煤气等区域动火未办动火许可证、未分析就办动火作业许可

证,取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业,将引起火灾爆炸事故。

3、不执行动火作业有关规定可造成火灾或爆炸事故。

3.6.2 有限空间作业的危险性分析

1、凡是进入地坑或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多,主要是危险物质不易消散,易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

2、有限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压,符合相应的防爆要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

3、应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质,作业前做好个体防护和相应的急救准备工作,否则易引发多类事故。

3.6.3 高处检修作业危险性分析

该厂有较多的加热炉等设备均较高。在检修作业中,若作业位置高于正常工作位置,应采取如下安全措施,否则容易发生人和物的坠落,产生事故。

1、作业项目负责人应安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》,按作业高度分级审批;作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2、作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架(梯子、吊篮)、安全带、绳等用具是否安全,安排作业现场监护人;工作需要时,应设置警戒线。

3.6.4 转动设备检修作业危险性分析

该厂涉及的压平机、矫直机等均为转动设备,检修作业前,必须联系工艺人员将系统进行有效隔离,把动火检修设备、管道内的易燃易爆、有毒有害介质排净、冲洗、置换,分析合格,办理《作业许可证》,否则误操作电、汽源产生误转动,会危及检修作业人员的生命和财产安全;设备

（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

3.7 安全管理对安全生产的影响

日常安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。

安全管理的缺陷往往导致物（设备、设施、物料）的不安全状况和人的不安全行为，虽然不是造成事故的直接原因，但有时却是导致事故的本质原因。

安全生产管理和监督上的缺陷主要表现为：

1) 工程设计尚有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成物（设备、设施、物料等）上的不安全因素。

2) 安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或不贯彻，领导者有官僚主义作风。

3) 安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。

4) 对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。

5) 忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。

6) 分配工作缺乏适当程序，用人不当。

7) 安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。

8) 安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9) 对承包商的管理，未从资质审核、人员培训、现场监管等方面进

行严格管理。

10) 事故应急预案不落实, 对事故报告不及时, 调查、处理不当等。

安全生产管理的缺陷, 可能造成设备故障(缺陷)不能及时发现处理, 设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证, 安全设施、防护用品(护具)不能发挥正常功能, 从而引发事故; 也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除, 隐患得不到及时整改, 从而使危险因素转化为事故。

如: 有毒气体探测器在使用中, 时有防爆密封件损坏、松动、防爆管破裂等防爆设施损坏情况发生, 而未及时检查发现、维修或更新, 当油气泄漏时, 就可能直接引起火灾, 不但起不到防灾的作用, 更成了火源。可燃/有毒气体探测器、氧含量探测器在使用中会出现误报警、不报警或者延长报警响应时间等故障, 那么报警器就行同虚设, 埋下更大的安全隐患。

又如: 事故应急预案培训、演练不到位, 员工紧急事故处理能力以及自救互救能力不足, 不能采取正确的处置、救护方法, 未按要求佩戴防护设施, 盲目进入事故现场进行救人从而导致事故扩大。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行, 加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训, 提高员工的整体素质来消除。

3.8 危险有害因素分布情况

根据物质和装置的危险性, 在生产过程中存在中毒与窒息、火灾爆炸、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、起重伤害、触电、灼烫、淹溺、高温与热辐射、噪声与震动、工业毒物、不良采光等危险有害因素。分析的结果见下表。

表3.8-1 危险有害因素分析结果

因素 部位	火灾 爆炸	机械 伤害	起重 伤害	触电	中毒 窒息	灼 烫	高 处 坠 落	坍 塌	淹 溺	物 体 打 击	车 辆 伤 害	容 器 爆 炸	高 温 与 热 辐 射	噪 声 与 震 动	工 业 毒 物	不 良 采 光	电 离 辐 射
主厂 房	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
配 电	√	/	/	√	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
厂 内 运 输	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	/	/	/	/	/
消 防 水 池	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	/	/	/	/	/	/	/

3.9 爆炸危险区域、重点可燃性粉尘、有限空间辨识

3.9.1 爆炸危险环境辨识

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB500058-2014）的规定，该项目未涉及到爆炸危险区域。

3.9.2 重点可燃性粉尘辨识

依据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》的规定，该项目未涉及重点可燃性粉尘。

3.9.3 有限空间辨识

依据《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（国家安监总局令第59号）的规定，该项目除尘系统、大型设备内部或底部等封闭区域均属于有限空间。

3.10 危险化学品辨识

1、重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第

二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三[2013]12号文的相关规定，该项目生产过程中涉及煤气所含的一氧化碳、甲烷、氢气属于重点监管的危险化学品。

2、易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第445号，2018年修正）、《关于将4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2017〕）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）、《关于将3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯6种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）进行辨识，该项目未涉及易制毒化学品。

3、监控化学品辨识

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第190号，2011年修订）、《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第48号）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第52号）进行辨识，该项目未涉及监控化学品。

4、剧毒品辨识

根据《危险化学品目录》（2015版）进行辨识，该项目未涉及剧毒品。

5、高毒物品辨识

依据《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142

号)进行辨识,该项目未涉及高毒物品。

6、易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》(2017年版)进行辨识,该项目未涉及易制爆危险化学品。

7、特别管控的危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号公告)的规定,该项目未涉及特别管控危险化学品。

3.11 危险化学品重大危险源辨识

3.11.1 重大危险源辨识依据

主要依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识和分级。

危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识,危险化学品的纯物质及其混合物应按GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

3.11.2 重大危险源辨识术语

1、危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质,对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

2、单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所,分为生产单元和储

存单元。

3、临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4、危险化学品重大危险源

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。

5、生产单元

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

6、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。

7、混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

3.11.3 危险化学品重大危险源辨识指标

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

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

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中：

S —— 辨识指标；

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

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

2、危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3、对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界值。

3.11.4 危险化学品重大危险源辨识过程

该厂生产单元和储存单元划分情况见下表。

表 3.11-1 生产单元和储存单元划分情况表

生产单元	储存单元
厂房	氧气储罐区

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目涉及的煤气、氧气[压缩的]、氮气[压缩的]、氩气[压缩的]以及作为电气开关保护气体六氟化硫等属于危险化学品，其中煤气、氧气属于《危险化学品重大危险源辨识》中需辨识的危险化学品。

1) 危险化学品重大危险源分析情况如下表所示。

表 3.11-2 该厂涉及的危险化学品重大危险源辨识一览表

场所		序号	物质名称	危险化学品分类	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	辨识结果 $\Sigma q/Q$
生产单元	主厂房	1	煤气	J3	0.05	50	0.001	$\Sigma q/Q=0.00145 < 1$, 主厂房未构成危险化学品重大危险源
		2	氧气	/	0.09	200	0.00045	
注：主厂房内煤气不储存，采用管道输送，其中： ①煤气管道长度为 200m (DN1000)，30m (DN900)，70m (DN700)，500m (DN800)，压力为 15kPa，常温，因此根据理想气体状态方程，管道中含煤气量为： $m=MPV/RT \approx 0.05t$ ； ②氧气管道长度为 1800m (DN50)，压力为 2MPa，常温，因此根据理想气体状态方程，管道中含氧气量为： $m=MPV/RT \approx 0.09t$ ；								
储存单元	氧气储罐	1	氧气	/	7.74	200	0.0387	$\Sigma q/Q=0.0387 < 1$, 氧气储罐区未构成危险化学品重大危险源
注：氧气的密度为 1.429g/L，单个氧气储罐氧气的重量为： $pV=nRT=3.87t$ ，总储量为 $3.87 \times 2=7.74t$ 。								

因此，该项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

3.11.5 危险化学品重大危险源辨识结论

该项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

3.12 典型事故案例分析

3.12.1 萍乡萍钢安源钢铁有限公司“3.24”事故

2017年3月24日15时55分左右，萍乡萍钢安源钢铁有限公司轧钢厂维修车间发生一起生产安全事故，造成1人死亡。

1、基本情况

1) 事故企业情况

萍乡萍钢安源钢铁有限公司，企业类型：有限责任公司；住所：萍乡市开发区高新技术工业园；法定代表人：饶东云；注册资金：贰拾亿陆仟万元整；员工人数：7930人；营业期限：2012年01月16日至2032年01月16日；经营范围：黑色金属冶炼及压延加工、金属制品的生产、销售；氧气、氢气生产、销售；矿产品的购销、对外贸易经营。

2) 事情发生经过

2017年3月24日（天气晴、微风、温度18℃），安源轧钢厂计划在16:00时对高线二车间进行停机检修，维修车间二高线钳工班前区组长彭江波和其他人员（共4人）负责风冷线地辊检修，张智林等人员负责加热炉下灰管漏点补焊作业，下午15:55时左右，彭江波在厂部开完员工对话会后前往其检修作业点（风冷线地辊），途径二高线加热炉张智林等人员作业点（事故发生地点），彭江波在无相关工作要求且未停机的情况下，自行打开加热炉步进梁区域防护栏杆的防护门，并进入步进梁运行轨迹的危险区域，将头部伸至加热炉步进梁与承重竖梁之间，查看加热炉下灰管漏点，在此过程中，头部被运行中的步进梁上的过道筛板与加热炉竖

梁挤压。

3) 事故人员伤亡情况

彭江波，男，35岁，系轧钢厂维修车间员工，在本次事故中死亡。

2、事故原因

1) 直接原因

轧钢厂二高线加热炉步进梁的运行成口字形运行轨迹，完成一个运行周期约需40秒，而步进梁在运行过程中其上面的过道筛板外沿与加热炉竖梁之间的最小间距约8cm。当彭江波在步进梁未停机的情况下，进入加热炉下部区域，将头伸入步进梁与加热炉竖梁之间查看加热炉下灰管漏点时，被运行的加热炉步进梁上过道筛板与加热炉竖梁挤压，造成事故。

加热炉下部区域位置狭小，存在机械伤害、灼烫、煤气中毒等安全风险，加热炉下部区域现场有“危险区域，禁止进入”等警示牌。安钢公司《安全锁定管理程序》规定，“在设备设施维护保养和正常运行时，采用个人锁、双挂牌、测试等措施，控制一种或多种可能对员工造成伤害的有害能量，使工作场所、设备设施处于安全状态”。安钢轧钢厂《二高线钳工作业指导书》规定，“严禁在未停机、未挂牌锁定的情况下对运转设备加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等冒险作业”。

彭江波违反《安全锁定管理程序》、《二高线钳工作业指导书》及检修相关管理制度，在未停机的状态下冒险进入加热炉步进梁运行危险区域内，是造成此次事故的直接原因。

2) 间接原因

①员工安全互保联保制度落实不到位，现场准备检修作业人员对彭江波违章行为未及时发现和制止，是造成此次事故的间接原因。

②轧钢厂、维修车间安全培训教育不到位，员工安全防范意识差；危

险区域安全管理有漏洞，现场安全警示标识不全；岗位危险因素辨识不充分，反违章工作不力，是造成此次事故的另一间接原因。

3、事故性质

萍乡萍钢安源钢铁有限公司轧钢厂维修车间“3.24”事故是一起典型的企业主体责任落实不到位，企业安全管理人员监管不到位，维修人员违规违章作业，所造成的一般人身死亡生产安全责任事故。

4、事故防范及整改措施

1) 萍乡萍钢安源钢铁有限公司要深刻吸取“3.24”事故教训，举一反三。要全面落实企业安全生产主体责任，切实履行安全管理职责，强化现场安全监管。

2) 立即开展生产安全大检查工作。要从生产、工艺、设备、管理上查隐患和漏洞，重点检查各项制度的完善和执行。同时，将安全工作深入班组，强化隐患排查与治理，对不能立即整改的隐患，防范措施必须到位。

3) 严格执行安全生产责任追究制，对发生事故的相关责任人按照制度严厉追责。

4) 对本次事故责任的处理结果，责令企业在收到该报告后一个月之内向安全监管部门提交正式的书面整改报告，以备监管部门复查。

3.12.2 某钢企“3·2”轧钢加热炉空气管道爆炸事故

2019年3月2日上午11时13分，某钢企大型轧钢车间加热炉在进行点火烘炉作业时，发生一起爆炸事故，造成2人死亡，直接经济损失287万元。

1、事故发生经过、救援处置及善后处理情况

1) 事故发生经过

某钢厂从2019年2月17日开始，对大型加热炉进行年修，年修期间

实行项目负责制，大型加热炉大修项目内容包括加热炉耐材施工、煤气管道清理、阀门更换等，其中3月2日到6日计划烘炉5天，加热炉烘炉前，由型钢厂大型车间加热乙班班长刘某负责加热炉顶部煤气管道球阀的关闭确认。

3月2日早上上班后，某钢厂大型车间加热班大班常某和车间点检员许某组织加热班分别完成了加热炉烟囱点火、炉内烘炉管缠棉纱和浇油工作，8点50分左右煤气防护站工作人员史本侠打开煤气管道眼镜阀和蝶阀后，项目组组长刘某安排加热班人员进行现场清人，并在加热炉东西两侧进行煤气测漏。10时30分许，刘某和许某分别测得西侧炉墙热电偶孔（炉墙底部）和工业电视孔处（距炉顶1m左右）有煤气泄出，其中工业电视孔处煤气浓度超过300ppm，刘某判断炉内有煤气泄露，安排常某通知煤气防护站人员来停煤气。常某认为煤气爆发试验合格，自己入炉内检测煤气浓度均在45-50ppm之间，便告诉煤气防护站人员暂不切断煤气，之后与许某及其他两名加热工去拿空气呼吸器和火把，准备点火作业。

11时13分许，常青拿着火把从出料口东侧进入炉内，火把引燃了炉堂顶部的煤气混合物，火焰沿阀门未关闭及关闭不严的空气支管扩散至炉顶空气总管，导致炉顶空气总管及换热器出口集气管至空气总管管段内的煤气与空气混合气体爆炸。爆炸造成正在加热炉换热器出风管道处施工作业的两名瑞烨公司员工伤亡。

2) 救援处置

事故发生后，某钢厂立即启动应急预案，机动设备室主任孙某及大型轧钢车间主任蒋某等人实施救援并拨打120急救电话，急救车将2名伤者送往医院，经抢救无效死亡。为防止发生次生事故，刘某和许某立即关闭了厂房外煤气主管道眼镜阀和蝶阀。

2、事故发生的原因和事故性质

1) 直接原因

经调查认定，事故的直接原因是：由于操作人员未将加热炉顶部煤气管道的阀门关闭到位，在煤气切断阀打开后，煤气进入加热炉烧嘴处及炉堂顶部，并通过阀门未关闭和关闭不严的空气支管上升扩散入空气总管，直至扩散到换热器出口集气管至上部总管的连接管段。烘炉前，操作人员违反了岗位操作规程未启动助燃风机，爆炸混合气体在助燃空气管道集聚，并超过爆炸最低极限浓度。在进行点火烘炉时，火把引燃了炉堂顶部的煤气混合物，进而引燃了空气管道中的煤气与空气混合气体，导致助燃空气管道爆炸。

2) 间接原因

①安全操作规程不健全。某钢厂大型轧钢车间执行的《某钢厂大型生产线岗位操作规程》《某钢厂操作标准化规程》中，未明确送煤气前将煤气管道阀门关严、炉内煤气浓度高时停送煤气等相关规程要求，缺乏在煤气作业、加热炉点火作业等高危险作业时进行清场的具体规定和措施要求，对于用烘炉管方式烘炉的规定不详、不全，未与用烧嘴正常烘炉明确区分。

②现场安全管理不到位。对于进入加热炉内点烘炉管作业这一典型有限空间和有毒有害作业，未确定专人进行现场作业的统一指挥，未指定专职安全生产管理人员进行现场安全检查和监督，未制止和纠正违章指挥、违反操作规程的行为。对相关方的安全生产统一协调、管理不力，对于可能危及对方生产安全的交叉作业，未指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

③安全管理制度未有效落实。某钢厂制定印发了《煤气作业安全管理

作业规定》《有限空间作业安全管理规定》，但3月2日加热炉点火作业未按照规定制定工作方案，也未按规定办理《有限空间作业安全许可证》。在进行加热炉点火前，未严格落实《点火确认表》《17区、18区煤气手动球阀关闭签字确认表》。

④安全生产风险管控工作不细不实。某钢厂大型轧钢车间加热炉“炉区停送煤气、点火作业”风险管控清单中，作业步骤中无烘炉作业；危险源辨识不具体，未能明确煤气爆炸部位；未制定清场、警戒、告知确认等防止人员进入危险区域相应管控措施；3月2日作业时，未落实“阀门开启/关闭确认表”这一控制措施。

⑤日常教育培训不到位。部分职工安全意识淡薄，对必要的安全生产知识掌握不牢，存在违章指挥，违章操作的行为。某钢厂对骨干和操作人员缺少关于加热炉点火操作、煤气作业和有限空间作业等方面的针对性教育培训，部分管理人员和操作人员不熟悉有关加热炉点火作业步骤和技术要求、煤气作业危害和控制措施以及有限空间作业规定和相关知识。

3) 事故性质

经调查认定，某钢厂“3·2”一般爆炸事故是一起生产安全责任事故。

3.12.3 舞阳钢铁有限责任公司第一轧钢厂轧线升级改造项目“9·9”较大机械伤害事故

2019年9月9日下午16时13分，位于舞钢市湖滨大道西段的舞阳钢铁有限责任公司第一轧钢厂轧线升级改造项目中的4300mm轧机机前转钢辊道发生一起机械伤害事故，造成3人死亡，1人重伤，直接经济损失约640万元。

1、基本情况

1) 事故发生单位情况

舞阳钢铁有限责任公司（以下简称舞钢公司），位于舞钢市滨湖大道西段，统一社会信用代码：91410481706575279U，类型：其他有限责任公司，法定代表人：邓建军，注册资本：贰拾叁亿叁仟肆佰柒拾柒万零玖佰圆整，成立日期：1998年4月2日，营业期限：长期，经营范围：黑色金属冶炼及压延加工；铸件锻件、冶金炉料、冶金辅具、机械制品、工业及民用气体、自动化技术服务、特殊钢的研发、生产和技术服务；对外贸易；集中式供水；工程建设；客货运输、危险货物运输（2类1项、2类2项、8类）；宾馆餐厅、食品饮料、房产物业、环卫绿化、医疗卫生、职业教育。设计、制作、发布广告（以上均限分支机构凭证经营）、房屋租赁、热力供应服务*（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

舞钢公司采用扁平化组织架构设计模式，设置四个单元，即宽厚板市场单元、产线支撑服务单元、公共管理与服务平台、非钢市场单元，共计39个单位，即生产计划部、安全环保部、炼铁厂、第一炼钢厂、第二炼钢厂、第一轧钢厂、第二轧钢厂；市场管理部、销售分公司、舞钢国贸公司、科技部、质量管理部；设备部、检修厂、能源中心、物流分公司、运输部、自动化部、原料供应部、采购分公司、国贸分公司；公司办公室、规划发展部、人力资源部、财务部、审计部、法律事务处、党委宣传部、武装保卫部、纪委、工会、团委、离退休管理部；非钢事业部、生活服务部、舞钢公司总医院、三和盛公司、实业公司、舞钢技校。

发生事故的第一轧钢厂属于舞钢公司宽厚板市场单元，现有职工997人。下设综合办公室、安全科、生产技术室、设备动力室等4个职能科室；轧钢作业区、精整作业区、热处理作业区、运行作业区、维检作业区、电气自动化作业区等6个作业区，作业区实行四班三运转制度。轧钢作业区

是轧钢厂的生产作业区，根据生产技术室下达的生产计划，负责轧钢厂生产用原料（钢锭、钢坯）的来料验收和原料的准备工作；钢锭（坯）的加热、轧制、ACC 冷却、钢板矫直和相关部分设备的操作以及生产过程中的工艺技术监督和检查工作。

2) 项目基本情况

舞阳钢铁有限责任公司第一轧钢厂 4200mm 轧机于 1978 年投产，距今已四十余年，由于设备老化，生产能力、产品质量已经远远落后于行业内其他宽厚板轧机；经公司多次论证，决定对 4200mm 宽厚板轧机生产线进行升级改造。

2018 年 4 月 15 日，舞钢公司为保证项目的顺利进行，成立了 4300mm 宽厚板轧机生产线升级改造工程筹建指挥部（下称项目指挥部）对该项目建设工作进行集中统一领导和协调管理。

该项目于 2018 年 6 月 25 日经河钢集团有限公司批复同意，2018 年 7 月 6 日在舞钢市发改委立项备案。项目计划总投资 40000 万元，保留原 4200mm 轧机作为粗轧机，后部增建一台 4300mm 轧机作为精轧机。

2018 年 8 月 14 日，舞钢公司设备部部长刘根兴代表公司与上海二十冶建设有限公司签订了《舞阳钢铁有限责任公司 4200mm 宽厚板轧机生产线升级改造工程施工合同》；施工队伍于 2018 年 9 月 13 日开始进场。2019 年 3 月 31 日轧机基础顶板浇筑完成；2019 年 5 月 22 日轧机牌坊就位完成；2019 年 6 月 2 日新建轧机具备过钢功能，老轧机恢复生产；2019 年 7 月 11 日主电机安装完成；截至到 2019 年 8 月 1 日前设备基础、主厂房 C~F 跨 38~34 柱改建、精轧机系统、主电机系统、液压润滑系统、中间冷却及 ACC 超快冷却系统、传动系统和 L1（基础自动化级）、L2（过程控制级）控制系统以及总降变电所、前后推床和前后转钢辊道、水处理系

统等已全部改造、改建、安装完毕；2019年8月6日，舞钢公司举行了该项目投产仪式；2019年8月6日后设备调试结束，进入功能调试阶段。

项目在土建、设备设施的安装和设备调试阶段，项目指挥部对该项目进行监督、协调、管理，公司各职能部门和舞阳钢铁有限责任公司第一轧钢厂（下称一轧钢厂）按工作职责对该项目进行日常监督管理；因该项目最终落户至一轧钢厂，进入功能调试阶段后，由一轧钢厂牵头进行日常功能调试工作，项目指挥部主要负责部门之间工作协调、管理，公司各职能部门按工作职责对该项目进行日常监督管理。

该项目由中冶京诚工程技术有限公司设计，上海二十冶建设有限公司施工。项目中的4300mm轧机由中国第一重型机械股份有限公司提供，ACC超快冷却设备和中间冷却设备由东北大学提供，L1、L2控制系统设备和编程由英国活力橡树公司提供。

指挥部下设机械流体组、电气自动化组、公辅组、土建总图组、商务综合组、安全保卫组等6个工作组。其中机械流体组、电气自动化组、公辅组、土建总图组等4个专业组负责提交相关设计基本资料，负责项目相关设备、设施技术方案的选择及参数配置确认，编写相关技术要求文件，参与项目的招标、设计审查、设备监造及催交、设备安装和调试工作，负责本职范围内的资料收集和整理，参与竣工验收工作；商务综合组除参与竣工验收外，主要负责项目招标、资金进度控制和预决算、材料审批和采购单提交、相关资料收集和整理等工作；安全保卫组除参与竣工验收外，主要负责项目的环保、消防、安全和保卫工作。

3) 一轧钢厂车间工艺流程及设备设施情况

该项目建成至正式竣工验收前，一轧钢原轧线工艺流程改为：

(1) 大单重钢锭成材钢板：坯料加热→高压水除鳞→粗轧机

(4200mm) 轧制→1#收集系统冷却；

(2) 除大单重钢锭成材钢板外的钢板：坯料加热→高压水除鳞→粗轧机轧制→精轧机（4300mm 轧机）过钢→超快冷冷却→热矫直机矫直。

新轧机前转钢辊道全长 8350mm，宽 6860mm，东接新轧机进口，西连轧机前输入辊道。前转钢辊道上横向安装有 11 根转辊，辊长均为 6100mm，单辊重量约 18t。东数第一根辊和第十根辊是平辊（辊径 650mm），中间的 9 根辊子是锥形辊（辊子大头直径 700mm，小头直径 635mm。大头与电机传动杆连接）。每两根辊的间隙大都为 100mm，只有东数第 6 根和第 7 根辊子的间隙是 200mm。

东数 1、3、5、7、9、11#辊由辊道南侧的电机驱动，2、4、6、8、10#辊由设在辊道北侧的电机驱动。南北两侧电机组附近都设有电机电源分断开关箱，可以就近为每台电机停、送电。

转钢辊道有两种运行方式：

一种是过钢。过钢时辊道上辊子同向运行。由 6#操作台（以下简称 6#台）左操作台中间的第四组“辊道选择”按钮和右下角的“辊道方向/速度给定”（过钢）手柄操控。

第二种是转钢。转钢时辊道上的辊子相向或相反运行。由 6#台左操作台右上部的前转钢手柄操控。

当 6#台的前转钢手柄向左（西）推时，转钢辊道正向运转（即奇数编号的辊顺时针转动，偶数编号的辊逆时针转动）；当该手柄向右（东）扳时，转钢辊道反向运转（即偶数编号的辊顺时针转动，奇数编号的辊逆时针转动）。

转钢辊道下面是一条排放除鳞水、辊道冷却用水以及氧化铁皮的水沟，宽 4,500mm，深 6,925mm。

转钢辊道与轧机前输入辊道接合部南侧上方是 6#台。6#台高于轧钢车间地面 4200mm。透过 6#台前窗玻璃，可以对新轧机入口面、机前辊道及两侧设备一览无余。

2、事故发生经过

2019 年 9 月 8 日白班 14 时 30 分后，配合新项目调试的一轧钢厂轧钢作业区倒班作业长秦红新和常白班操作工王晓辉在 6#台操作新轧机进行试轧钢的过程中，先发现新轧机前导卫液压管爆裂，后发现轧机前导卫落不下来，不能试轧钢了。秦红新用电话把设备故障情况告知了指挥部机械流体组成员（一轧钢厂设备动力室主任）刘晓刚。刘晓刚和一轧钢厂设备动力室检修组组长陈鹏一起来到新轧机前查看故障原因。他们看到新轧机前导卫出现裂缝，怀疑导卫被撞坏了，于是向项目指挥部机械流体组组长（一轧钢厂设备副厂长）潘俊臣作了汇报。当晚 18 时 50 分左右，潘俊臣、刘晓刚、陈鹏等三人去了一轧钢厂设备动力室办公室，通过投影机查看图纸，确认新轧机机前导卫是被撞坏了。潘俊臣提议第二天找时间处理。

1) 事故简要经过

9 月 9 日早上 7 时 40 分，潘俊臣在一轧钢厂一楼会议室开的早调会上说“今天新轧机有调试任务，需要各部门配合”。早 8 时，刘晓刚在设备动力室科务会上也讲，下午交接班的时候检修导卫。接着他又用电话通知了参与检修的相关人员。除潘俊臣、刘晓刚、陈鹏外，确定参与检修的人员还有中国二十冶建设有限公司施工员李有、一轧钢厂的秦红新等。操作工王晓辉等是由秦红新通知的。

下午 15 时左右，参与检修的上海二十冶建设有限公司施工员李有填了一个“禁止操作牌”交给刘晓刚，让刘继续办理禁止操作手续。刘晓刚没有办理停电手续，没有让设备点检员和操作工继续填写“禁止操作牌”，

径直来到 6#台，让操作工王晓辉把左操作台上的第四组“辊道选择”按钮中除“老轧机辊道”外的 7 个按钮操作权限取消，然后他把只有施工方一方签字的“禁止操作牌”直接挂在“辊道方向/速度给定”（过钢）手柄上。16 时左右，在未填写“三方安全确认单”的情况下，刘晓刚通知李有可以上到新轧机机前导卫处紧固螺栓了。李有带着本公司自招的临时工赵松（事故后返乡），蹬着转钢辊道南侧的轴承座翻过推床，上了新轧机前转钢辊道。他们通过转钢辊道来到新轧机机前除尘罩下面的机架辊上，拿着 85mm 的打击扳手和 14 磅的大锤紧固导卫螺栓。机前导卫螺栓南北横向分布，数量是 10 个。他们按从北到南的顺序开始紧固螺栓。当时，赵松和李有两人站在机架辊上，赵松在李有的前面扶着扳手，李有在后面挥动大锤敲打扳手紧固螺栓。就在他们紧固螺栓时，潘俊臣、秦红新和刘晓刚为查看情况也上了辊道。同时，陈鹏也从辊道北侧蹬着转钢辊道的轴承座上上了辊道。他们在李有的身后观察了一会儿，刘晓刚对李有说：“导卫导向键槽那儿还有缝，接着紧吧。”李有听完后，回身继续紧螺栓。大约又紧了一到两个螺栓时（具体时间是 16 时 13 分），转钢辊道突然转动，秦红新、潘俊臣、刘晓刚以及被刘晓刚叫上来帮忙紧固螺栓的张东晓（舞钢公司实业公司派来的劳务人员）几乎同时被卷进了相向转动的辊缝里。秦红新、潘俊臣被夹在转钢辊道东数第一根和第二根辊子的辊缝里。秦红新靠近北侧，被辊缝夹到腰部；潘俊臣近南侧，被辊缝夹到胸部。刘晓刚被夹在东数第三根和第四根辊靠近南侧的辊缝里，被夹到腰部。被刘晓刚喊来帮忙的张东晓是从转钢辊道东南侧上了辊道。正行进间，张东晓左腿被突然转动的东数第七根和第八根辊子夹在靠近南侧的辊缝里。当时陈鹏一只脚站在转钢辊道上，一只脚站在机架辊轴承座上看李有他们紧螺栓，不经意间被突然转动的转钢辊道辊子带倒了。慌忙中陈鹏下意识的拉了一

下正在前面紧固螺栓的二十冶施工人员赵松，才没有被夹到辊缝里。

2) 事故救援处置情况

9月9日下午16时许，一轧钢白班调度室主任朱武斌下班经过6#台，突然发现新轧机前转钢辊道上的人被转动的钢辊夹住，非常危险。他立即跑到6#台，通知调度室：“6#台这儿碰住人了。赶快要救护车。多要几辆，碰住了好几个人。”

中班调度室主任李常牛得到消息后，便从调度室往6#台跑。李常牛看到现场情况后，立即拨打120急救电话（时间16时14分），通知调度室当班人员组织附近及其他岗位人员赶到现场救人。李常牛和朱武斌分别给生产安全副厂长邹俊、厂长袁忠业打了电话，汇报现场事故情况。厂长袁忠业在电话里要求，赶快组织救人。李常牛又给厂安全科长任世昌打了电话，并再次通知调度室值班人员，催救护车尽快赶到事故现场。

大概16时16分左右，电气自动化作业区主管工程师安宏灿接到6#台操作工王晓辉的电话，得知新轧机前转钢辊道挤住人了。安宏灿进行确认后，去新轧机ER1电气室，对新轧机6#台电气系统进行停电。停电时间是16时20分左右。

得到消息的人员迅速向事故现场聚集。大约16时19分左右，生产安全副厂长邹俊赶到现场，让维修作业区作业长肖本辉组织营救被挤人员。得知辊道停电后，救援人员开始盘车救人。李常牛安排人员分别在各关键路口接应救护车。

16时21分左右，轧钢作业区何利强等人在辊道南侧用撬棍盘车，李有和赵松等人在辊道北侧盘车。轧钢作业区作业长郭作振和邹俊副厂长等人上到辊道上救人。至16时30分左右，所有被挤人员全部救出。

被救人员被暂时放置在机前输入辊道北侧的空地上，等待救护车救

援。

大约 16 时 29 分左右，舞钢总医院的第一辆救护车来到一轧钢厂办公楼，他们在厂方人员的引领下转到轧钢作业区的北门。这时伤员已从辊道中救出，现场人员配合医生将伤员抬上救护车。接着又来了几辆救护车。最后一名伤员抬上救护车的时间大约是 16 时 50 分。厂里派人跟车到医院。

被救护车拉走的伤员，在舞钢总医院得到积极救治。其中刘晓刚、潘俊臣伤情较重，留院救治；秦红新、张东晓为多发伤、失血性休克，进行抗休克、输血等紧急处置后于当日 18 时转往平煤神马医疗集团总医院救治。当日 20 时 50 分刘晓刚因抢救无效死亡，潘俊臣于 9 月 10 日早 7 时因抢救无效死亡，在平煤神马医疗集团总医院抢救的秦红新于 9 月 10 日 0 时 06 分因抢救无效死亡。张东晓至今仍在平煤神马医疗集团总医院救治。

3、事故发生原因和性质

1) 事故原因分析

由于 6#台操作室现场未安装视频监控，事故调查组通过两次现场模拟实验、查证操作台事故时电脑保存的设备事故运行原始记录数据、调取事故时操作员手机通话记录、咨询岗位技术人员和操作设备厂方（英国）技术负责人、对操作员和有关人员的调查询问、现场勘查和查阅公司管理档案等取证情况，基本查清了事故发生的原因如下：

①直接原因

潘俊臣、刘晓刚等人在未办理停电手续，未采取相关防护措施的情况下，登上未停电的设备（辊道）从事检修作业。6#台操作工王晓辉在用有线对讲机与调度室通话时，话筒线无意间拖住了前转钢辊道操作手柄，导致前转钢辊道启动。致使正在辊道上检修的人员被卷入相向转动的辊子之

间，造成3人（被挤）死亡、1人重伤的较大机械伤害事故。

②间接原因

(1) 舞钢公司，安全教育培训工作不到位，对违章指挥、违章作业安全隐患的排查不到位，对本单位的安全生产工作督促指导、现场检查不到位。主要有以下几方面：

①因急于改造项目投产，违反《河南省安全生产条例》（2010版）第十七条第二款之规定，对新设备调试、检修前上岗作业人员未进行专门的安全生产教育培训。检修人员上岗前缺乏相关的设备知识，对新设备的操作不了解，对新设备调试、检修注意事项不了解；

②安全技术措施不到位。一轧钢厂《施工和检（维修）安全管理制度》第3.2.9条规定：“对检修设备上的电器电源，应采取可靠的断电措施，确认无电后在电源开关处设置安全警示牌或加锁。”，事故作业人员在未切断电源情况下登上转钢辊道违章作业，且也未采取在辊道上放置钢板等保护措施；

③6#台操作台上乱放对讲机、茶杯等杂物。如此极易因误触、误拖、误砸、误带操作台上的按钮、手柄及旋钮，引起未知设备的误启动；

④设备调试无统一规划。插空进行设备调试或检修，无法保证安全培训的超前性，不利于有针对性的安全技术措施的编制和贯彻，很难为设备调试（或检修）做好充分的准备；

⑤新设备调试、检修队伍中存在习惯性违章。在这次新设备检修工作中，未编制相关的安全技术措施，未进行专门的安全培训，检修人员只是凭着以往的工作经验工作。为不影响老轧线正常生产，他们在无措施、无监护的情况下，直接登上带电的前转钢辊道进行维修作业，才酿成这次惨痛的教训。

(2) 市工业和信息化局，作为行业管理部门，未按照“管行业必须管安全”的原则认真做好对钢铁行业的日常安全管理工作，对钢铁行业的安全管理工作安排、布置不到位。

(3) 市应急管理局，负责工贸行业的日常安全监督工作。对舞钢公司新轧机项目的安全生产基础工作监督不到位。

2) 事故性质

经调查认定：舞钢公司这起“9·9”较大机械伤害事故是一起生产安全责任事故。

4、防范措施及整改建议

针对该起事故发生的原因和存在问题，事故调查组特提出如下事故防范措施和整改建议：

1) 舞钢公司

①要认真吸取“9·9”事故教训，公司各级、各部门和单位要加强作业现场的安全生产管理工作，认真排查事故隐患。并结合事故举一反三，严查作业现场的“三违”现象。

②新上项目在未经正式验收投产前，项目指挥部应充分发挥指挥、调度、监管和协调作用，各职能工作小组要认真履职尽责。

③强化安全教育培训工作，特别要加强针对使用新工艺、新技术、新设备、新材料人员岗前要进行专门的安全技术培训，提高职工遵守安全生产制度和安全操作规程意识，熟悉操作技能。安全培训考核不合格不能上岗。

④用标准化的理念规范调度室、操作台的建设。调度室、操作台应整洁卫生，工作台（操作台）上不得摆放杂物。其它配套设备设施应设置合理，不能存在安全隐患。应在室内张挂管理制度、岗位职责、操作规程、

工作程序以及相关的设备图纸或工艺流程图，在操作台适当位置安装视频监测探头，准确记录操作工的操作过程。记录和监测资料要妥善保存备查。

⑤要积极与为本公司一轧钢厂轧线升级改造项目提供 L1、L2 控制系统设备和编程的厂商沟通，在该系统中增加防止非正常操作或动作的程序及措施设计，防止因非正常操作、误操作等造成事故，提高该控制系统的本质安全性。

⑥各业务部门和各级管理人员要按照“三管三必须”要求，树立管业务必须管安全思想理念，业务管理部门要与安全管理部门有机结合，共同携手认真抓好安全生产工作。

2) 市直有关部门

①市工业和信息化局，作为行业管理部门，要按照“管行业必须管安全”原则，认真抓好全市钢铁行业的安全管理工作，做到安排、布置到位，督促落实到位。

②市应急管理局，作为综合监管部门，要根据市“三定”方案赋予职责，认真做好对全市工贸行业的安全生产基础监督工作，指导监督企业安全生产标准化、安全预防控制体系建设等工作。

第四章 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分原则和评价单元确定

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一个独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性,即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性,即一个单元在一般情况下是一种工艺,通过将装置划分为不同类型的单元,可对其不同危险特性分别进行评价,根据评价结果,有针对性地采取不同的安全对策措施,从而在确保安全的前提下节省投资。

大多数生产装置都包括许多单元,但只评价那些从损失预防角度来看对工艺有影响的单元,这些单元称为工艺单元。一般情况下,工艺单元各类参数的数值越大,其评价必要性越大。选择工艺单元的主要参数包括:

- 1、潜在化学能
- 2、工艺单元中危险物质的数量
- 3、资金密度
- 4、操作压力和操作参数
- 5、导致火灾、爆炸事故的案例资料
- 6、对装置操作起关键作用

某些区域或岗位内的关键设备或单机设备一旦遭受破坏,就可能
导致停产数日,即使极小的火灾、爆炸也可能因停产而造成重大损失。
因此,关键设备的损失成为选择工艺单元的重要因素。

工艺单元选择除考虑上述主要参数外,还应遵循以下原则:

- 1、具有相似工艺过程的装置(设备)应划分为一个单元
- 2、场所相邻的装置(设备)应划分为一个单元
- 3、独立的工艺过程可划分为一个单元。

4.1.2 评价单元确定

本评价报告以功能为主，同时兼顾了功能区与设施的相对独立性原则，根据该厂的具体情况分成如下安全评价单元：

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	评价子单元
1	选址、平面布置及安全生产条件	选址
		平面布置
2	生产单元	生产车间
3	公用工程	变配电

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析的工具。目前国内外已开发出数十种评价方法，每种评价方法的评价目标、特点、应用条件、适用范围均不相同，而且各有优缺点。

本次评价选取如表 4.2-1 所示的评价方法。

表 4.2-1 选用的安全评价方法

序号	评价单元	评价子单元	采用的评价方法
1	选址、平面布置及安全生产条件	选址	安全检查表
		平面布置	
2	生产单元	生产车间	预先危险性分析、作业条件危险性评价、事故树
3	公用工程	变配电	安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法 (SCA)

1、评价方法简介

安全检查表 (SCL) 是利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

2、实施步骤

一旦确定了检查的范围，安全检查表分析包括 3 个主要步骤：

1) 选择安全检查表

安全检查表分析方法是一种以经验为主的方法，安全评价人员可从现有的检查表中选取一种适宜的检查表，如果没有具体的，现成的安全检查表可用，分析人员必须根据相关的法律、法规、标准、规范及已有的经验，编制出合适的安全检查表。

2) 安全检查

对需要检查的单元进行安全检查。在检查过程中，检查人员按检查表的项目条款对需要检查的单元工艺进行逐步比较检查。

3) 评价的结论

检查完成后，将检查的结果汇总和计算，最后列出具体安全建议和措施。

4.3.2 作业条件危险性分析法简介 (LEC)

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

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。

给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即 $D=L \times E \times C$ 。

1) 评价步骤

(1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组。

(2) 由评价小组成员按照标准给 L 、 E 、 C 分别打分，取各组的平均值作为 L 、 E 、 C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

2) 评价方法介绍

(1) 事故发生的可能性

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1。而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4.3-1。

表 4.3-1 事故发生的可能性 (L)

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

(2) 人员暴露于危险环境的频繁程度

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常

罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4.3-2。

表 4.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

(3) 发生事故可能造成的后果

事故造成人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1-100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干中间值。见表 4.3-3。

表 4.3-3 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重、重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不符合基本的安全卫生要求

3) 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，当危险性分值在 20-70 时，则需要加以注意；如果危险性分值在 70-160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160-320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.3-4。

表 4.3-4 危险性等级划分标准

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

4.4.3 预先危险性分析评价（PHA）

1、理由：预先危险性分析可以对系统存在的危险类别、出现危险状态的条件、导致事故的后果等进行分析，辨识系统中存在的潜在危险估计事故发生对人体及系统产生的影响，确定其危险等级，并提出预防、消除或控制危险性的对策和措施。该方法常用于项目装置等在开发初期阶段分析物料装置工艺过程以及能量失控时可能出现的危险性类别条件及可能造成的后果，因此本报告对主要装置、生产过程、储存设施、公用设施采用此方法进行分析评价。

2、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1) 大体识别与系统有关的主要危险；
- 2) 鉴别产生危险的原因；
- 3) 估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4) 判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

3、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- 3) 对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4) 进行危险性分级；
- 5) 制定对策措施。

4、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 4.4-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

4.3.3 事故树分析方法简介

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。它是从待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。

事故树分析能详细查明系统各种固有、潜在的危险因素或事故原因，为改进安全

设计、制定安全技术对策、采取安全管理措施和事故分析提供依据。评价步骤如下图：

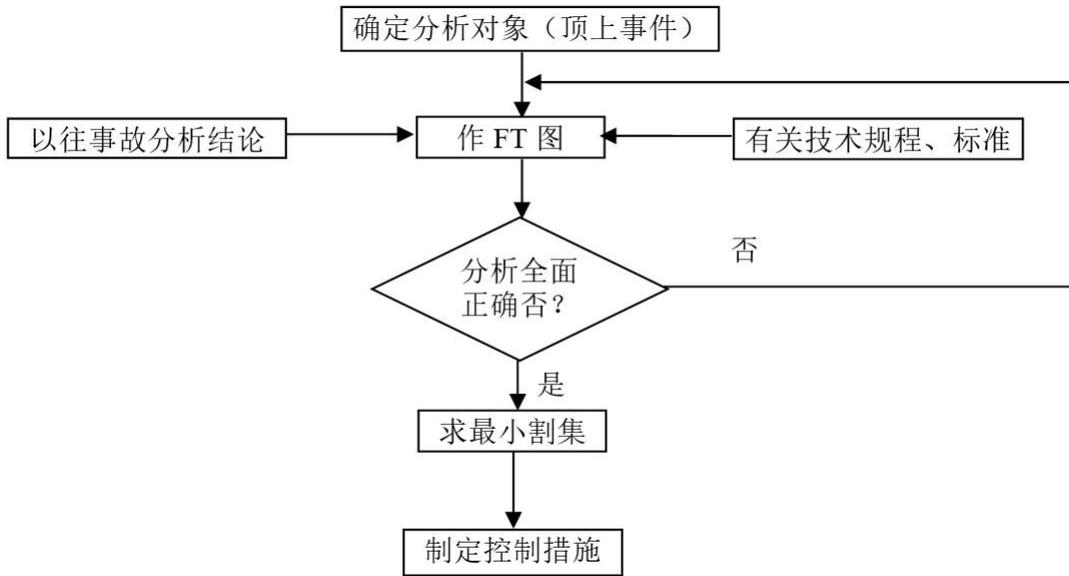
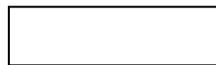


图 4.3-1 FTA 步骤

事故树图例



结果事件：由其它事件或事件组合所导致的事件；



基本原因事件



复杂事件



逻辑与门



逻辑或门

第五章 危险程度分析

5.1 作业条件危险性评价

5.1.1 评价单元

根据该厂生产工艺过程及分析，确定评价单元为：炼钢作业、坯料准备、加热炉作业、轧制作业、矫直作业、精整作业、热处理作业、煤气、氧气、氮气、氩气管道作业、成品跨作业、循环水池作业、电气作业、检修作业、有限空间作业等12个单元。

5.1.2 作业条件危险性评价法的计算结果

以生产过程中的中毒与窒息、火灾爆炸事故为例说明LEC法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表5.1-1。

1) 事故发生的可能性L：生产过程中涉及煤气等有毒气体，由于物品为易燃、有毒气体，如输送管道泄漏，有可能暴露在空气中发生中毒窒息、火灾爆炸事故。但在安全设施完备且密封性良好，并设置了有毒气体泄漏报警系统和自动化控制系统，严格按规程作业时一般不会发生事故，可有效减少和控制事故的发生，故属“完全意外，极少可能”，故其分值L=0.5；

2) 暴露于危险环境的频繁程度E：工人每天都需要定期进行现场巡视，因此为每天工作时间暴露，故取E=6；

3) 发生事故产生的后果C：发生中毒窒息、火灾爆炸事故，可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取C=15。

$D=L \times E \times C = 0.5 \times 6 \times 15 = 45$ 。属“可能危险，需要注意”范围。

表5.1-1 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	坯料准备	起重伤害、灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	加热炉作业	中毒窒息、火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害、起重伤害、高处坠落、灼烫、噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	轧制作业	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		物体打击、机械伤害、高处坠落、起重伤害、触电、灼烫、噪声、高温、辐射	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
4	矫直作业	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		物体打击、机械伤害、高处坠落、起重伤害、触电、灼烫、噪声、高温、辐射	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
5	精整作业	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		物体打击、机械伤害、高处坠落、起重伤害、触电、灼烫、噪声、高温、辐射	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
6	热处理作业	中毒窒息、火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害、起重伤害、高处坠落、灼烫、噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
7	管道作业	中毒窒息、火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		高处坠落、坍塌、物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
8	成品跨作业	物体打击、机械伤害、高处坠落、起重伤害、触电、灼烫、噪声、高温、辐射	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
9	循环水池作业	淹溺	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		火灾、电气伤害、物体打击、机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，或许可以接受
10	电气作业	火灾、触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
11	检修作业	火灾爆炸、中毒窒息	3	2	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害、噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
12	有限空间	火灾、爆炸、中毒	1	2	15	30	可能危险，需要注意

由上表的评价结果可以看出，该厂的作业条件相对比较安全。在选定的12个（子）单元，均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”范围，作业条件相对安全

5.2 预先危险性分析评价（PHA）

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

表 5.2-1 主厂房预先危险性分析评价表

序号	主要危险源位置	事故、故障类型	必备条件	触发条件	危险等级
1	生产场所	火灾、爆炸	可燃、助燃物	点火源	IV
<p>主要原因及发生的途径分析：煤气易燃易爆，与空气混合可形成爆炸性混合物，遇点火源发生火灾、爆炸。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡和设备损坏。</p> <p>主要预防措施：火灾、爆炸场所的电气设备应防爆；开停车前加热炉及管道采用氮气置换；设置未点火和误熄火自动切断装置；制定操作规程并严格执行，设备定期维护检修等；坚持巡回检查，发现问题及时处理。</p>					
2	机械设备	机械伤害	接触	肢体与机械设备发生绞、碾、碰、割、戳、切等	II
<p>主要原因及发生的途径分析：裸露的传动、转动部位无防护装置，人员在巡检或作业时接触到传动或转动部位，检修时未断电和挂警示标志，其它人误启动等。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：设备裸露的传动或转动部位设置防护罩或围栏；设备检修时进行断电并挂上警示标志；操作人员和维修作业人员进行相应的安全教育等。</p>					
3	作业平台、楼梯	高处坠落	/	/	II
<p>主要原因及发生的途径分析：高处平台、楼梯防护栏缺失或不符合要求，作业人员疲劳或身体不适、注意力不集中，高处作业时未系安全带等。</p> <p>事故后果分析：发生高处坠落事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：高处作业、巡检平台、通道、钢楼梯按规定设置防护栏；设立相应的警示标志；3、高处作业时使用相应的防护器材等。</p>					

4	电气装置	触电	接触	电流通过或电弧接触人体	II
<p>主要原因及发生的途径分析：电气裸露部位未采取防护措施、电动机或电线、电缆裸露漏电，控制开关未标明所控制的设备，误拉闸引起电弧；电工作业时未断电或带电作业时未使用防护用品，非电工作业人员擅自进行电气作业等。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员伤亡。</p> <p>主要预防措施：电气设备采用工作接地、保护接地和中位点连接等；电气控制柜上标明所控制设备的名称和工艺编号；电气作业人员配备绝缘鞋等。</p>					
5	生产场所	灼烫	高温物体	接触	II
<p>主要原因及发生的途径分析：高温物料、设备操作温度均较高，可造成人员烫伤。</p> <p>事故后果分析：发生此类事故可致人员发生灼烫事故。</p> <p>主要预防措施：防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；配备和穿戴相应防护用品；定期检查、检修设备；设立警示标志；严格执行作业规程。</p>					

表 5.2-2 变配电单元预先危险性分析评价表

场所位置	危险因素	事故类别	设想事故模式及事故后果	危险等级	安全技术措施
高压变、配电、高低压线路	过载、短路；人员误操作	火灾	过载、短路发生后产生强电流和高温，引燃导体；未按操作规程操作或带电拉闸，由电弧引起火灾；人员伤亡、财产损失。	III	加装短路、过载保护装置，及时切断故障；严格执行操作规程，设置防误闭锁装置。
低压电器设备、电气线路	外壳带电；绝缘损坏	触电	设备、线路老化，绝缘损坏；接地或接零保护失效，人员触及后造成人员伤亡。	III	电气设备正常不带电金属外壳与 PE 线可靠连接；按规定配置漏电保护器；电线电缆穿管保护或桥架敷设。
高压用电设备	电器设备损坏	雷击	防雷接地不良	III	设置防雷接地系统。定期进行检测。

表5.2-3 电气单元预先危险性分析表

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体；(2)安全距离不够，引起电击穿；(3)通过人体的电流时间超过50mA/S； (4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
发生可能性	C级
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；

	<p>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零；</p> <p>5、金属容器或有限空间内作业，宜用12伏和以下的电器设备，并有监护；</p> <p>6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</p> <p>据作业场所特点正确选择 I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>10、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>11、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>12、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>13、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>14、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>15、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>16、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p> <p>17、严格执行动土管理制度。</p>
<p>潜在事故</p>	<p>火灾</p>
<p>作业场所</p>	<p>配电柜、用电设备或输电线路</p>
<p>触发事件</p>	<p>1可燃气体、液体窜入或渗入；</p> <p>2过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</p> <p>3接地不良引起雷电火灾。</p> <p>4电缆过载，短路引发火灾；</p> <p>5易燃场所火灾引起电缆着火；</p> <p>6高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾；</p> <p>7电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</p> <p>8电缆敷设位差过大；</p> <p>9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；</p> <p>10、明火，过负荷，散热不良造成热量积聚导致火灾；</p> <p>11、配电间电气裸露部位未采取防护措施、电线、电缆裸露漏电，人员在作业时接触到漏电部位，造成触电；</p> <p>12、配电间及控制开关未标明所控制的设备，人员误拉闸引起电弧造成触电；</p>

	<p>13、电工作业时未断电或带电作业时未使用防护用品，非电作业人员擅自进行电气作业；</p> <p>14、保护接地、工作接地不好或失效，设备发生损坏未能及时发现，致使常规设备或操作处带电；</p> <p>15、检修时未断电和挂警示标志，其它人误启动。</p>
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	D级
防范措施	<p>1配电室应按“五防一通”设置；</p> <p>2变电装置应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；</p> <p>3设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</p> <p>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</p> <p>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</p> <p>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求；</p> <p>7及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；</p> <p>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</p> <p>9、配备相应的灭火器材。</p> <p>10、设备检修时进行断电并挂上警示标志，实行2人作业制度；</p> <p>11、电气控制柜上标明所控制设备的名称和工艺编号，电动机设备采用工作接地、保护接地和中位点连接等；</p> <p>12、作业人员严守工作岗位，加强巡视；作业人员配备绝缘棒、绝缘靴、垫和验电器等防护器材，电气作业人员配备绝缘鞋等。</p>

评价结果：上表可知，本项目火灾、爆炸危险等级为IV级，触电的危险等级均在II、III级；机械伤害的危险等级在II级。因此，为确保该项目的安全运行，在设备装置设计和选型配套等方面除了必须按项目可研报告中提出的安全措施外，还应重视本评价报告中针对危险源提出的“安全对

策措施”。

5.3 事故树分析

5.3.1 煤气泄漏引起中毒分析

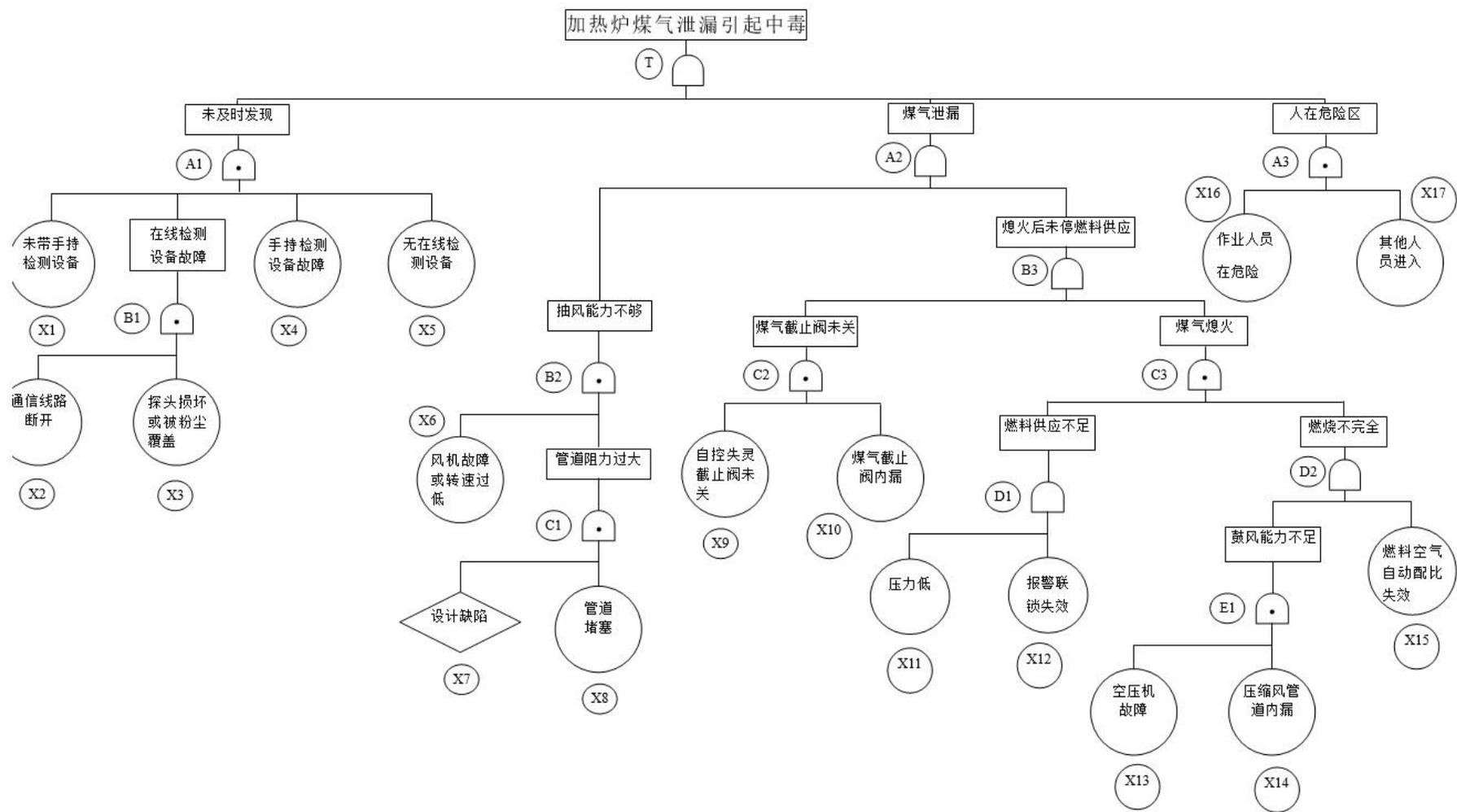


图 5.2-1 煤气泄漏引起中毒故障树图

1、最小割集

最小割集具体情况详见下表。

表 5.2-1 最小割集计算结果一览表

代 码 事 件 名 称 最 小 割 集	X1	X4	B1	X5	B2	X9	X10	D1	D2	A3
	未带 手持 检测 设备	手持 检测 设备 故障	在线 检测 设备 故障	无在 线检 测设 备	抽风 能力 不够	自控 失灵	截止 阀内 漏	煤气 供应 不足	燃烧 不完 全	人员 在危 险区
X1B2X9D1A3	1				1	1		1		1
X1B2X9D2A3	1				1	1			1	1
X1B2X10D1A3	1				1		1	1		1
X1B2X10D2A3	1				1		1		1	1
X4B2X9D1A3		1			1	1		1		1
X41B2X9D2A3		1			1	1			1	1
X41B2X10D1A3		1			1		1	1		1
X4B2X10D2A3		1			1		1		1	1
B1B2X9D1A3			1		1	1		1		1
B1B2X9D2A3			1		1	1			1	1
B1B2X10D1A3			1		1		1	1		1
B1B2X10D2A3			1		1		1		1	1
X51B2X9D1A3				1	1	1		1		1
X5B2X9D2A3				1	1	1			1	1
X5B2X10D1A3				1	1		1	1		1
X5B2X10D2A3				1	1		1		1	1

2、结论

分析 FT 图及最小割集，可以发现煤气泄漏中毒的原因主要有：

- 煤气检测设备故障或进入危险区域未使用煤气检测设备；

- 煤气熄火后，未及时停燃料供应或未抽风排气，导致煤气泄漏。

3、安全措施

● 建议在危险区域设置在线检测装置，否则，应为危险区域工作的班组或个人配备手持检测装置，并保证运行可靠；

- 定期检修燃烧控制系统，确保其在正常状态下运行；
- 在危险区域挂警示标志；
- 进入危险区域作业时，须有人监护。

5.3.2 起重机吊物坠落伤人事故

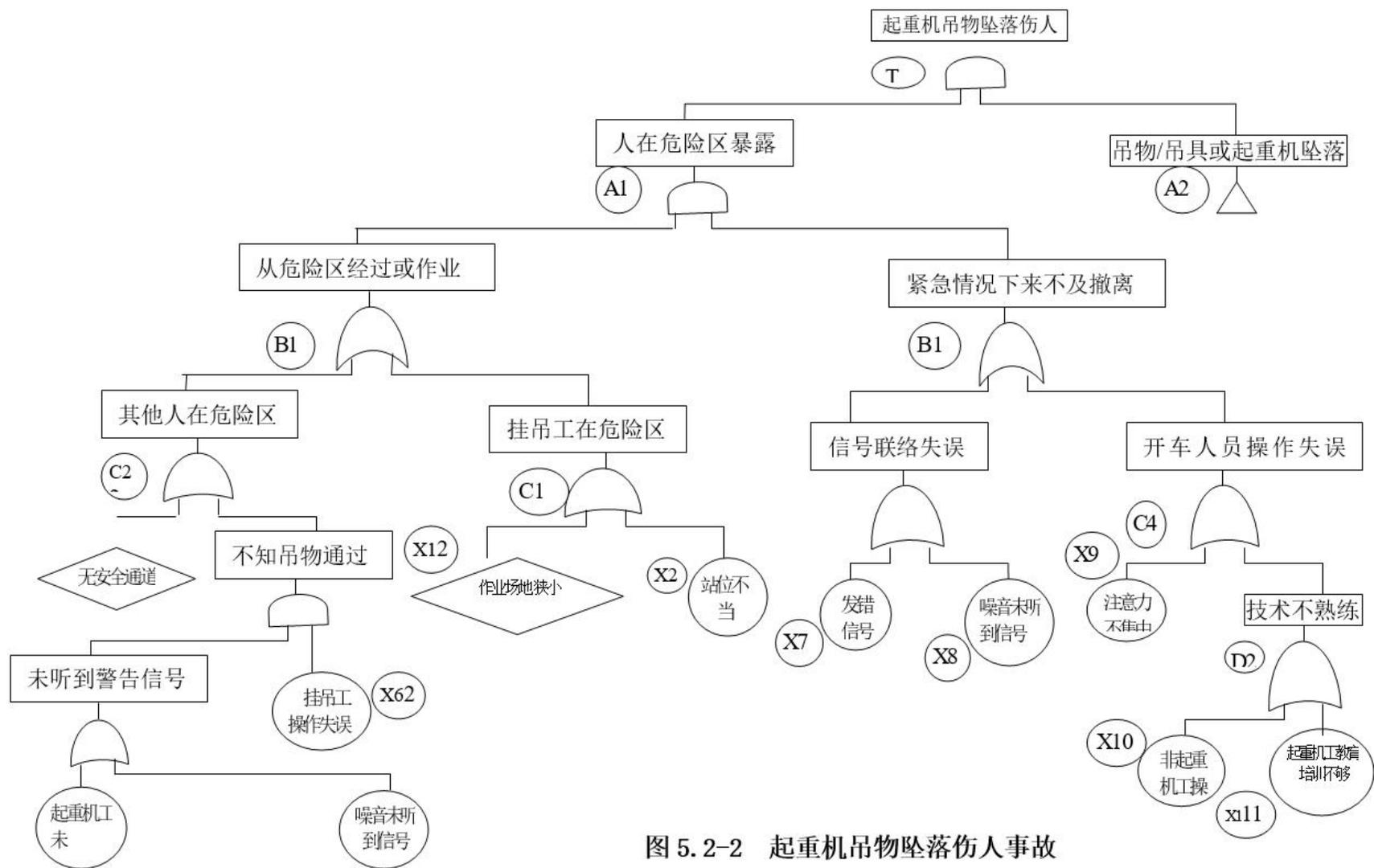


图 5.2-2 起重机吊物坠落伤人事故

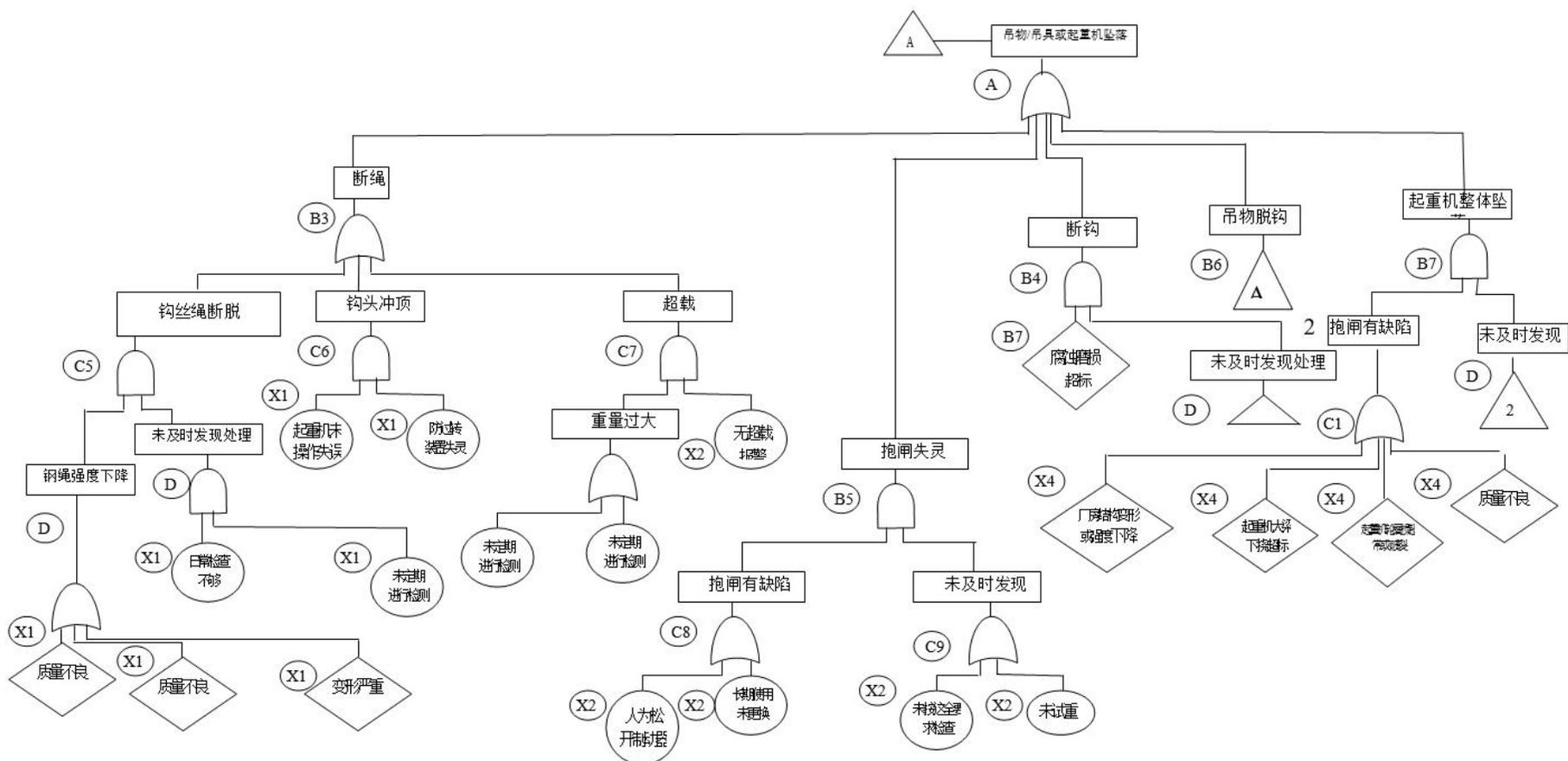


图 5.2-3 起重机吊物坠落伤人事故树

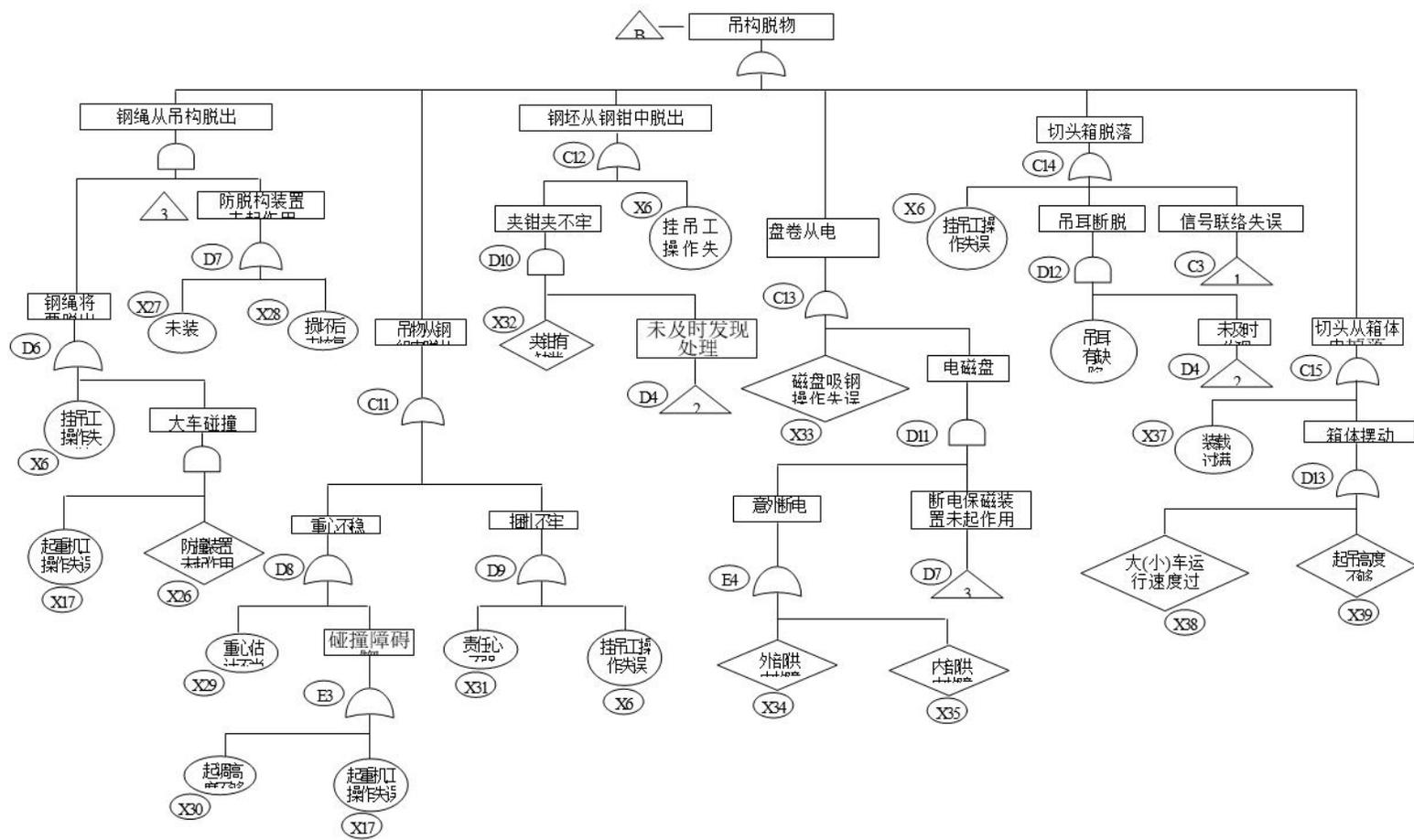


图 5 2-1 起重吊物脱落伤人事故

1、最小割集

最小割集具体情况详见下表。

表 5.2-2 起重机吊物坠落伤人故障树割集

代码	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C16	D4	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	X6	X13	X33	X37
事件名称 割集	挂吊工在危险区	其他人在危险区	信号联络失误	驾驶人员联络失误	钢丝绳断脱	钩头冲顶	超载	抱闸有缺陷	未及时发现抱闸有缺陷	起重机或支承结构有缺陷	未及时发现处理隐患	钢丝绳将要吊钩脱出	防脱钩装置未起作用	吊物重心不稳	吊物捆扎不牢	夹钳夹不牢	电磁盘有缺陷	切头箱吊耳断脱	切头箱摆动	挂吊工操作失误	钢丝绳磨损超标	磁盘吸钢操作失误	切头箱装载过满
C1C4C5	1			1	1																		
C1C4C6	1			1		1																	
C1C4C7	1			1			1																
C2C4C5		1		1	1																		
C2C4C6		1		1		1																	
C2C4C7		1		1			1																

新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造项目安全预评价报告

代码	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C16	D4	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	X6	X13	X33	X37
割集 事件名称	挂吊工在危险区	其他人在危险区	信号联络失误	驾驶人员联络失误	钢丝绳断裂	钩头冲顶	超载	抱闸有缺陷	未及时发现抱闸有缺陷	起重机或支承结构有缺陷	未及时发现处理隐患	钢丝绳将要吊钩脱出	防脱钩装置未起作用	吊物重心不稳	吊物捆扎不牢	夹钳夹不牢	电磁盘有缺陷	切头箱吊耳断裂	切头箱摆动	挂吊工操作失误	钢丝绳磨损超标	磁盘吸钢操作失误	切头箱装载过满
C1C4D4X13	1			1							1										1		
C2C4D4X13		1		1							1										1		
C1C4C8C9	1			1				1	1														
C2C4C8C9		1		1				1	1														
C1C4D6D7	1			1								1	1										
C2C4D6D7		1		1								1	1										
C1C4D8	1			1										1									
C1C4D9	1			1											1								
C2C4D8		1		1										1									
C2C4D9		1		1											1								

代码	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C16	D4	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	X6	X13	X33	X37
割集 事件名称	挂吊工在危险区	其他人在危险区	信号联络失误	驾驶人员联络失误	钢丝绳断裂	钩头冲顶	超载	抱闸有缺陷	未及时发现抱闸有缺陷	起重机或支承结构有缺陷	未及时发现处理隐患	钢丝绳将要吊钩脱出	防脱钩装置未起作用	吊物重心不稳	吊物捆扎不牢	夹钳夹不牢	电磁盘有缺陷	切头箱吊耳断裂	切头箱摆动	挂吊工操作失误	钢丝绳磨损超标	磁盘吸钢操作失误	切头箱装载过满
C1C4D10	1			1												1							
C2C4D10		1		1												1							
C1C4X6	1			1																1			
C2C4X6		1		1																1			
C1C4D11	1			1													1						
C2C4D11		1		1													1						
C1C4X33	1			1																		1	
C2C4X33		1		1																		1	
C1C3	1		1																				
C1C4D12	1			1														1					

代码	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C16	D4	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	X6	X13	X33	X37
割集 事件名称	挂吊工在危险区	其他人在危险区	信号联络失误	驾驶人员联络失误	钢丝绳断脱	钩头冲顶	超载	抱闸有缺陷	未及时发现抱闸有缺陷	起重机或支承结构有缺陷	未及时发现处理隐患	钢丝绳将要吊钩脱出	防脱钩装置未起作用	吊物重心不稳	吊物捆扎不牢	夹钳夹不牢	电磁盘有缺陷	切头箱吊耳断脱	切头箱摆动	挂吊工操作失误	钢丝绳磨损超标	磁盘吸钢操作失误	切头箱装载过满
C2C4D12		1		1														1					
C1C4C7	1			1			1																
C2C3		1	1																				
C1C4D13	1			1															1				
C2C4D13		1		1															1				
C1C4X37	1			1																			1
C2C4X37		1		1																			1
C1C4C16D4	1			1						1	1												
C2C4C16D4		1		1						1	1												

2、结论：

分析 FT 图及最小割集, 可以发现起重机吊物坠落伤人的原因主要有：

1) 吊具有缺陷、起重机抱闸失灵或起重机工、地面摘挂钩人员操作失误，导致被吊物坠落或摆伤人；

2) 因起重机工操作失误或电器故障且防过卷装置失灵，吊钩冲顶伤人；

3) 因起重机工操作失误，且防撞装置或大、小车行程开关失灵，碰撞邻近起重机或端头车挡导致伤人；

4) 吊具选择不当，或套挂钢绳失误，以及起重机抱闸失灵，起重机工操作失误，被吊废轧件可能滑脱或坠落上人；

5) 因钢绳、吊钩或切头箱吊耳有缺陷、或起重机工、挂吊工操作失误，切头箱可能落下伤人。

3、安全措施

1) 设备、实施、工具、附件

a. 定期对起重机梁、大车轮、轨道及有关安全防护装置（大车、小车、钩头行程开关及制动器、防撞装置、仓门开关、警铃等）。吊钩、钢丝绳等进行检测，并加强对安全防护装置及钢丝绳等的日常检查，及时处理发现的问题。

b. 根据厂房结构可靠性评估的结论，认真做好加固处理工作，确保起重机支撑结构的稳定性。

c. 加强对所使用的各类吊具、捆绑钢丝绳及切头箱吊耳的检查，确保其满足安全吊物的要求。

d. 根据安全要求设置电磁盘断电保磁装置、超载报警装置和防脱钩装置，并保证有效可靠。

2) 操作

e. 起重机工通过标准化作业训练，熟知起重机驾驶的全部安全要领（包括指挥和警告信号）。

f. 挂吊工通过标准化作业和危预知活动，熟知挂吊作业的全部安全要领（包括指挥信号）。

3) 环境

g. 采取有效措施治理起吊作业环境，确保车间的起吊高度，尽可能降低噪音和空气腐蚀性。

4) 管理

h. 制定和认真实施统一的起重机作业指挥信号。

i. 认真抓好起重机工、挂吊工的技术培训和日常安全活动，严格要求持证上岗。

第六章 综合安全评价

6.1 选址、总平面布置及主要建构筑物评价

6.1.1 选址及外部条件安全评价

1、项目选址

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《钢铁企业总图运输设计规》GB50603-2010 等要求，编制选址安全检查表，具体情况详见下表。

表 6.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	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》 GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合工业布局和城市规划	符合要求
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》 GB50187-2012 第 3.0.2 条	公用工程与厂区用地同时选择	符合要求
3	厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究，并对其进行多方案技术经济比较，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.3 条	分析了建设方案的技术经济条件，择优确定	符合要求
4	原料、燃料或产品运输量(特别)大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.4 条	主要原料、燃料由新钢厂内其他项目供应	符合要求
5	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	具有便利的交通运输条件，同时厂内设有铁路专用线运输	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	宜靠近适合建设码头的地段。			
6	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	水源、电源便利	符合要求
7	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.7 条	厂址位于城镇、相邻工业和居民区全年最小频率风向的上风侧	符合要求
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.8 条	满足地质条件和水文地质条件	符合要求
9	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.9 条	符合要求	符合要求
10	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》 GB50187-2012 第 3.0.11 条	符合要求	符合要求
11	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1) 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2) 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合要求
12	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；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.14 条	不存在左述地段和地区，符合要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	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。			
13	厂址应尽量避免自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地、窝风地段作为厂址。	《钢铁企业总图运输设计规》 GB50603-2010 第 3.0.9 条	未在自然地形复杂、自然坡度大、盆地、积水洼地、窝风地段	符合要求
14	厂址严禁选在下列地段或地区： 1、发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区，以及海啸或湖涌危害的地区。 2、有泥石流、滑坡、流沙或溶洞等直接危害的地段。 3、爆破危险区界限内。 4、采矿塌落（错动）区地表界限内。 5、堤坝决溃时，不能确保安全的地段。 6、受洪水、潮水或内涝水淹没的区域。当	《钢铁企业总图运输设计规》 GB50603-2010 第 3.0.14 条	不存在左述地段和地区，符合要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	<p>不可避免时，必须 采取可靠的防护措施。</p> <p>7、国家规定划定的机场净空保护区域内。对雷达导航，对重要的天文、气象、地震观察以及对军事设施有影响的范围内。</p> <p>8、国务院、国务院有关主管部门、省、自治区或直辖市人民政府划定的或城市规划确定的生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。</p> <p>9、生活饮用水水源的上游。</p> <p>10、很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。</p> <p>11、具有开采价值的矿藏区。</p>			
15	选择厂（车间）的位置，应注意工程地质条件和洪水、海潮、台风、滑坡等灾害的危害。并按地震烈度等级标准设防。	《炼钢安全规程》AQ2001-2018第 5.1.1 条	拟按地震烈度等级标准设防	符合要求
16	厂（车间）应位于居住区常年最小频率风向的上风侧和当地生活水源的下游。并应有适当的安全健康防护距离。	《炼钢安全规程》AQ2001-2018第 5.1.2 条	有适当的安全健康防护距离	符合要求

表 6.1-2 周边环境一览表

序号	本项目建构筑物	方位	相邻建构筑物	设计距离 (m)	标准距离 (m)	检查依据	检查结果
1	主厂房	东面	大唐发电厂	40	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
2	主厂房	南面	滨江路和规划生态园区	177	/	/	/
3	除尘设施	西面	浩吉铁路和天工大道	40	/	/	/
4	球罐区（氧气储罐、乙	北面	废钢库、炼钢水处理、四总降、	> 30	12	《建筑设计防火规范（2018 年版）》	符合

	类)		轧钢水处理			GB50016-2014 第 4.3.3 条	
--	----	--	-------	--	--	---------------------------	--

因此，该项目厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源。

2、自然环境影响

1) 雷击

该厂处于多雷地带，属雷击区，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。因此，防雷设施必须完备。该厂考虑了防雷装置。

2) 地质灾害

该厂所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，地震烈度小于VI度，地震灾害的危险较小。

3) 气候条件

(1) 风

该厂涉及的煤气由中毒危险性，风速大有利于有毒气体的扩散，且必须注意高处物体的刮落危险。

(2) 气温

高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑和高温不良反应。中板厂主厂房、厚板厂主厂房等场所为半敞开式，无采暖及防暑降温措施，高温和低温季节会因为温度过高或者过低可能引起工人心理和身体不适。

(3) 暴雨

由于基地地势平坦，雨水排水畅通，基地受水淹，设备、物资、产品

受浸或流失的可能性不大，不会造成重大经济损失。

(4) 雷暴

该地区雷暴天气较常见，特别是夏、秋季节，常有雷暴发生，若建筑物、生产装置防雷设施存在缺陷或失效，可能导致雷击，造成设备、设施的损毁，人员受雷击发生伤亡。

(5) 该厂地势高于周围区域，因此该厂受内涝威胁可能性较小。

(6) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。该厂厂址地处丘陵山地，地质坚硬，地基承载力强，地震烈度为VI度。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，无地质灾害。

4) 该项目拟按规范要求设有雨水排水沟，可及时排除厂区积水，发生洪涝灾害的风险可以接受。

5) 小结

综上所述，自然条件对该项目因风力影响，可能造成基地内污染严重程度上升、设备受损、建筑物毁坏。

因受高温影响作用，造成人员中暑。

因受雷暴雷击，造成设备、设施、建筑物严重受损、人员伤亡。

因受地质灾害，造成建筑物倒塌、设备损坏、人员伤亡等严重后果。

一般来说只有做好预防措施，自然条件对该厂的影响不大。

3、评价小结

拟建项目在选址、周边环境等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范的要求。

6.1.2 总平面布置安全评价

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014、《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010、《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018、《轧钢安全规程》AQ2003-2018、《炼钢安全规程》AQ2001-2018等规范要求，编制安全检查表，具体情况如下。

表 6.1-2 总平面布置安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
一、各系统平面布置				
1	钢铁冶金企业内建（构）筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 4.2.1 条	符合要求	符合要求
2	厂（车间）应设在企业污染影响较大的生产区最小频率风向的下风侧。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.2 条	设置在企业污染影响较大的生产区最小频率风向的下风侧	符合
3	厂房主要迎风面，宜与夏季主导风向呈 60°～90° 角；应使热作业区和产生烟气或有害气体的作业区布置在下风位置；噪声较大或有害气体和粉尘危害较严重的工序，在工艺条件允许的情况下，应布置在独立的跨间或单独的房间内；高温作业的操作岗位，应布置在热源的上风侧。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.3 条	热作业区布置在下风位置	符合要求
4	起重机经常作业的区段应适当留有富裕的场地。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.9 条	留有富裕的场地	符合要求
5	使用起重机换辊方式的车间，应有保证换辊安全作业所必需的场地和空间。	《轧钢安全规程》AQ2003-2018 第 5.10 条	有必需的场地和空间	符合要求
6	车间设计，应考虑吊运物行走的安全路线，吊运物不应跨越有人操作的固定岗位或经	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.11 条	部分设置在厂房中间，有易于识别的明显标志	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	常有人停留的场所，并不应随意从主体设备上越过。车间内的仪表室、操作台，电气室、液压站等，应布置在吊物碰不到的厂房两侧，若工艺需要布置在厂房中间，则应有易于识别的明显标志。			
7	厂区布置和主要车间的工艺布置，应设有安全通道，并设应急疏散通道，以便在异常情况或紧急抢救情况下供人员和消防车、急救车使用。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.12 条	设置有安全通道	符合要求
8	厂区建筑物与铁路、道路之间的最小间距，应符合 GB50606 的规定。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.13 条	符合要求	符合要求
9	钢坯采用汽车热送时，应设置专用通道，并减少道口或交叉口，困难时，应通过交通组织，减少专用通道上其他车辆的通行。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.14 条	未采用汽车热送	符合要求
10	厂区布置，应避免轧钢车间主厂房与铁路线交叉，或四周被铁路包围。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.15 条	与铁路线未交叉或被铁路包围	符合要求
11	煤气、氢气等易燃易爆介质管线、架空电力线与建筑物、铁路、道路之间的距离，应符合 GB50603、GB6222 的规定。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.16 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
12	主要生产场所的火灾危险性分类及建构筑物防火最小安全间距，应符合 GB 50016 和 GB 50414 的规定。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 6.2.1 条	按规范要求设计	符合要求
13	钢铁企业厂址选定后，应围绕矿山采矿场或钢铁厂工业场地，对企业其他各工业场地及有关设施（包括卫生防护地带、交通运输设施、排土场、尾矿库、渣场、垃圾场、水电设施、居住区等）进行总体布置。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 4.1.1 条	对企业其他各工业场地及有关设施进行总体布置	符合要求
14	钢铁企业的总体布置应与所在地区城市（镇）规划和工业区规划相协调，应有利	《钢铁企业总图运输设计规范》	与所在地区城市规划 and 工业区规划相协调	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	于与所在地城市（镇）、工业区及相邻单位统筹布局、相互依托、相互协作、协调发展。	GB50603-2010 第 4.1.2 条		
15	钢铁企业分期建设的预留发展用地应与所在城市（镇）和工业区的发展规划相协调。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 4.1.3 条	与所在地区城市规划和工业区规划相协调	符合要求
16	钢铁企业各场地、设施之间及其与企业外相关设施之间的人流、物流应短捷、顺畅、不折返，人、货分流，并应避免与企业外交通干线平面交叉。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 4.1.4 条	企业各场地、设施之间的人流、物流应短捷、顺畅	符合要求
17	总平面布置应符合下列规定： 1 根据生产工艺流程，应使物流、介质流及人流短捷、顺畅、不折返；应尽量使人、货分流。并应避免特种物流与主要普通物流 平面交叉或混行。 2 散发烟气、粉尘等污染物较大的生产区和设施应布置在散发烟气、粉尘等污染物相对较小的生产区和设施常年最小频率风向的上风侧。要求洁净的生产区和设施应布置在其他生产区和设施常年最小频率风词，的下风侧。厂前区应布置在厂区常年最小频率风向的下风侧。 3 功能分区应明确。	《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603-2010 第 5.1.2 条	该公司人、货分流，功能分区明确	符合要求
18	轧钢车间应有方便的成品外运条件。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 5.10.1 条	采用铁路专用线和汽车运输	符合要求
19	以连铸坯为原料的轧钢车间应尽量与连铸车间联合布置。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 5.10.2 条	联合布置	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
20	各轧钢车间宜按供料关系有序集中、联合布置。轧钢车间之间半成品的运输宜设置不与铁路、道路平面交叉的专用通道。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 5.10.3 条	半成品在车间内部通过起重机运输	符合要求
21	炼钢主车间的布置，应根据各种物料的流向，保证其能顺畅运行，互不交叉、干扰，并尽可能缩短铁水、废钢及钢坯（锭）等大宗物流的运输距离。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 5.2.1 条	拟按地震烈度等级标准设防	符合要求
22	炼钢主车间与各辅助车间（设施），应布置在生产流程的顺行线上；铁水、钢水与液体渣，应设专线（或专用通道）运输，以减少其他物流干扰。当铁水采用汽车运输时，应采用特种专用车辆，尽量减少铁水运输距离，道路宽度、净空、坡度应根据铁水运输车辆的尺寸、技术参数专门核算确定，保证运输安全。严禁经由国家或地区公交线路运输铁水。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 5.1.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
23	炼钢主车间，应按从原料至成品（坯、锭）的生产流程，以各工序分区作业为原则，合理布置各工艺装备及生产设施，确保各工序安全、顺行。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 5.1.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
24	炼钢厂内，应按消防规定设置必要的消防设施和消防通道，并设有明显的标志牌。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 5.1.1 条	拟按平行直线式设置	符合要求
25	冶炼与浇注厂房设计应考虑良好的通风散热与采光条件；转炉、电炉、铁水贮运与预处理、精炼炉、钢水浇注等热源点上方，应有良好的通风排气设施；热源点周围的建、构筑物应考虑高温影响，采取相应的隔热防护措施。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 6.1.1 条	拟采取相应的隔热防护措施	符合要求
26	厂房结构应考虑风、雨、雪、灰等动（静）	《炼钢安全规程》	可研中未明确	下一步设计

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	载荷及各种自然因素影响，主厂房屋面四周应设栏杆，并在适当位置设置清扫通道；厂房应合理布置登上屋面的消防梯与检修梯，符合相关安全规定。	AQ2001-2018 第 6.1.2 条		计应考虑
27	转炉与电炉容量 50t 以上的炼钢车间，主要跨间的厂房应采用钢结构；炼钢主厂房的布置形式及各跨间参数的确定，应符合 GB50439 的要求。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 6.1.3 条	拟按要求设计	符合要求
28	炼部主厂房，地坪应设置宽度不小于 1.5m 的人行安全走道，走道两侧应有明显的标志线；主厂房及其他中、重级工作类型的桥式起重机，应设置四周贯通的起重机安全走道，轻级工作起重机厂房。应设单侧贯通的安全走道，走道宽度应不小于 0.8m，并按起重机台数设置司机专用走梯和蹬车平台。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 6.1.4 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
29	炼钢主厂房，应设置贯通各主要工序主工作平台的参观走道，其宽度不小于 1.5m。纵向参观走道应贴近主厂房柱列布置，垂直于主厂房柱列的参观走道应沿厂房内边缘设置。	《炼钢安全规程》 AQ2001-2018 第 6.1.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
30	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.1 条	结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	符合要求
31	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	功能分区明确；有符合要求的通道宽度；建筑物外形规整	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。			
32	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.5 条	充分利用地形	符合要求
33	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件	符合要求
34	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.7 条	拟按现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定采取安全保障措施	符合要求
35	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条	拟合理地组织货流和人流	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	通干线的平面交叉。			
36	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.9 条	建（构）筑物的总平面布置与空间景观相协调	符合要求
37	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物质、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.1 条	场地土质均匀、地基承载力较大，无较大、较深的地下建筑，符合要求	符合要求
38	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45 度角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.3 条	生产装置拟布置在夏季主导风向的下风向	符合要求
39	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.6 条	拟靠近其产品储存和运输设施布置	符合要求
40	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、安全、卫生标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.1 条	拟按国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定设计	符合要求
41	厂内各建构筑物之间的防火距离应满足	《建筑设计防火规范》（2018	拟按规范要求设计	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	GB50016-2014（2018年版）的要求。	年版）》 GB50016-2014		
二、道路				
42	钢铁企业外部交通运输应与所在城市（镇）或工业区的交通运输现状和发展相适应，并应为与相邻企业的协作创造条件。 改建、扩建项目应充分合理利用钢铁企业既有交通运输设施。	《钢铁企业总图运输设计规范》 GB50603-2010 第 4.3.1 条	充分合理利用钢铁企业既有交通运输设施	符合要求
43	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主要干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应于外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.7.4 条	主要货流出入口位于主要货流方向，与外部运输线路连接方便	符合要求
44	厂内道路的布置，应符合下列要求： 1、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 2、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 3、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 4、与厂外道路连接方便、短捷； 5、建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.1 条	厂内道路与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调	符合要求
45	消防道车道的布置，应符合下列要求： 1、与厂区道路相通，且距离短捷； 2、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.3.5 条	拟按左述要求设计	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	初步设计	检查结果
	3、车道的宽度不应小于 3.5m。			
46	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 第 7.1.3 条	拟设消防车道	符合要求
47	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	设计净宽度和净空高度均不小于 4.0m	符合要求

表 6.1-3 内部防火间距一览表

序号	本项目建构筑物	方位	相邻建构筑物	设计距离 (m)	标准距离 (m)	检查依据	检查结果
1	主厂房 (丁类)	东面	厂内道路	12	/	/	/
		南面	厂内道路	12	/	/	/
		西面	炼钢除尘设施	33	/	/	/
		北面	球罐区	700	12	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 4.3.3 条	符合
2	炼钢连铸水处理车间 (戊类)	东面	空地	20	/	/	/
		南面	炼钢除尘设施	39	/	/	/
		西面	围墙	12	/	/	/
		北面	球罐区	600	12	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 4.3.3 条	符合
3	球罐区 (氧气储罐、乙类)	东面	厂内铁路线	50	20	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 4.3.6 条	符合
			厂内次要道路	20	5	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014	符合

					第 4.3.6 条	
	南面	主厂房 (丁类)	700	12	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 4.3.3 条	符合
		炼钢连铸水处 理车间 (戊类)	600	12	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 4.3.3 条	符合
	西面	空地	20	/	/	/
	北面	空地	20	/	/	/

评价小结：由上表检查结果可知，该项目总平面布置拟按相关规范要求设置，但可研中未明确部分，下一步设计时应考虑。

6.1.3 主要建构筑物安全检查

6.1.3.1 主要建构筑物耐火等级、层数、防火分区面积符合性检查

1、厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积检查情况详见下表。

表 6.1-4 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火灾危险性类别	实际情况					规范要求				检查结果
		结构	层数	建筑面积(m ²)	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数	防火分区最大允许建筑面积(m ²)	
										单层厂房	
主厂房	丁	钢架结构	1	161575	可研中未明确	二级	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	1	不限	可研中未明确部分下一步设计应考虑

6.1.3.2 主要建构筑物安全评价

表 6.1-5 建构筑物安全性检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	实际情况	检查结果
一、防雷防静电				
1	钢铁冶金企业内厂房、仓库等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 10.6.1 条	拟按建筑物防雷设计规范设计	符合要求
2	各类防雷建筑物应采取相应的防雷措施(防直击雷、防雷电波侵入、防雷电感应)。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010	拟采取相应的防雷措施	符合要求
3	防雷装置必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	《防雷装置设计审核和竣工验收规定》中国气象局 11 号令 第五条	防雷装置拟按要求设计	符合要求
4	独立避雷针和架空避雷线(网)的支柱及其接地装置至被保护建筑物及与其有联系的管道、电缆等金属物之间的距离不得小于 3m。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 3.2.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
5	在独立避雷针、架空避雷线(网)的支柱上严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 3.5.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
6	不得利用安装在接收无线电视广播的共用天线的杆顶上的接闪器保护建筑物。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 4.1.7 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
7	厂房应设避雷装置。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》GB 15735-2012 第 5.1.10 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
8	厂房内部应设置集中的有效的接地装置,以确保护用电设备的安全使用。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB15735-2012 第 5.1.12 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
二、防震				
9	主厂房等建构筑物应按工程场地地震烈度设防。	《建筑抗震设计规范(2016 年版)》	拟按工程场地地震烈度设防	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	实际情况	检查结果
		GB50011-2010		
三、防高温				
10	散热量大或工作条件较差的跨间(包括加热炉跨、热轧跨、冷床跨、热处理炉跨,热钢坯跨、酸洗跨、涂镀跨等),应采用有组织的自然通风或机械送排风,车间四周不宜修建披屋。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.5 条	拟采用自然通风	符合要求
11	厂房建筑和设备基础受高温辐射烘烤、轧件和机械负荷冲击以及大量油、酸、碱腐蚀等破坏作用的,应采取相应的防护措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 5.6 条	拟采取相应的防护措施	符合要求
12	横跨轧机辊道的主操作室、经常受热坯烘烤的操作室和有氧化铁皮飞溅环境的操作室,均应设置不燃烧绝热设施。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 6.9.1 条	拟设置不燃烧绝热设施	符合要求
13	可燃介质管道或电线电缆下方,严禁停留红钢坯等高温物体,当有高温物体经过时,必须采取隔热防护措施。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 6.9.3 条	拟采取隔热防护措施	符合要求
四、安全疏散				
14	车间电气室、地下油库、地下液压站、地下润滑站、地下加压站、电缆夹层、电缆隧道等要害部位,其出入口应不少于两个(室内面积符合 GB 50414 的规定时,可设一个),门应向外开。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 6.2.3 条	拟按要求设计	符合要求
15	厂房、仓库、办公楼、食堂等建筑物的安全疏散,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 5.1.1 条	拟按要求设计	符合要求
16	建筑面积不大于 100m ² 且无人值守的地下液压站、地下润滑油站(库)、地下转运站等地下室、半地下室,可设置 1 个安全出口。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 5.1.2 条	拟按要求设计	符合要求
17	主控楼(室)、主电室、配电室等房间的建筑面积小于 60m ² 时,可设置 1 个疏散门。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018	拟按要求设计	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	实际情况	检查结果
		第 10.4.1 条		
18	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.1 条	拟按要求设计	符合要求
19	厂房的每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.2 条	拟按要求设计	符合要求
20	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 3.7.4 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.4 条	拟按要求设计	符合要求
21	厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数，按表 3.7.5 的规定经计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。当每层人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算。 首层外门的总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.2m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
22	车间内生产设备、物料存放地点的布置应方便人员操作，通道宽度应便于车、人行驶。设备至墙壁间的距离，设备与设备之间的距离应有足够的间距。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》GB 15735-2012 第 5.2.4 条	拟按要求设计	符合要求
五、结构、耐火等级				
23	建(构)筑物的防火分区最大允许建筑面积(长度)应符合下列规定： 1 地上电缆夹层不应大于 1000m ² ，当设置自动灭火系统时，可扩大 1.0 倍；	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 10.3.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	实际情况	检查结果
	2 电气地下室不应大于 500m ² , 当设置自动灭火系统时, 可扩大 1.0 倍; 3 电缆隧道应设防火墙和防火门进行防火分隔, 其间距不应大于 100.0m; 当设置自动灭火设施时, 防火分隔的间距可扩大到 150.0m。			
24	厂房应建成独立的建筑物, 也可建在大型厂房的一端或一侧, 但要采取隔离措施。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB15735-2012 第 5.1.1 条	拟采取隔离措施	符合要求
25	生产装置地基应满足相应承载、震动等要求, 地其内不得渗出地下水, 并设有集水坑, 水灾易发地区应增加自动排水装置。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB15735-2012 第 5.1.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
26	加热装置和淬火油槽的地坑应彼此隔开, 地坑的壁面和坑底应采取有效地防水渗漏措施, 在坑底设置排水坑, 必要时, 应设置自动排水装置, 同时, 坑槽面应铺设安全盖板。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》GB 15735-2012 第 5.1.8 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

评价小结: 由上表检查结果可知, 拟建项目主要构筑物拟按相关规范要求建设, 但可研中未明确部分, 下一步设计时应考虑。

6.1.4 单元小结

该项目选址、总平面布置、主要构筑物方面拟相关规范要求建设, 但可研中未明确部分, 下一步设计时应考虑。

6.2 工艺设备安全设施检查表

6.2.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本), 本项目不属于淘汰类、限制类。根据《江西省工业和信息化委员会关于同意新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级易地改造工程产能置换方案的通知》(赣工信冶金[2018]35 号), 同意不新增产能的前提下实施该项目。具体情况详

见下表。

表 6.2-1 产业政策符合性分析

有关文件内容	项目情况	检查情况
限制类： （六）钢铁 5、公称容量 30 吨以上 100 吨（合金钢 50 吨）以下电弧炉；公称容量 100 吨（合金钢 50 吨）及以上但达不到环保、能耗、安全等强制性标准的电弧炉；	一台 130t 电弧炉；	不属于
淘汰类： （五）钢铁 9、30 吨及以下炼钢电弧炉（不含机械铸造，特殊质量合金钢，高温合金、精密合金等特殊合金材料用电弧炉）； 11、复二重线材轧机； 12、横列式线材轧机； 13、横列式棒材及型材轧机（不含生产高温合金的轧机）； 15、普钢初轧机及开坯用中型轧机； 16、热轧窄带钢轧机； 17、三辊劳特式中板轧机；	一台 130t 电弧炉； 轧机：改进型高刚度短应力线立式轧机	不属于

6.2.2 工艺设备检查表评价

该项目工艺设备检查情况详见下表。

表 6.2-2 工艺设备安全设施检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
一	淘汰设备及淘汰工艺			
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	未使用国家明令淘汰的工艺及设备。	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
2		《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工业和信息化部工产业[2010]第 122 号）		
3		《钢铁行业规范条件（2015 年修订）》工业和信息化部公告[2015]第 35 号		
4		《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技（2015）75 号		
5		《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技（2016）137 号）		
6		《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017 年）第 19 号）		
二	坯料清理			

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	钢坯堆放的地面应平整，堆垛要放置平稳整齐，垛间保持一定安全距离和考虑热坯辐射要求，有钢架堆放的垛高要求不超过钢架高度，无钢架堆放的钢坯层间要交叉放置，垛高要求不超过 4.5m，且不影响起重作业和司机视线。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 10.1.1 条	拟按要求堆放	符合要求
2	坯料火焰清理应符合安全要求，应有防热坯辐射的个体保护措施，并应制定相应的安全作业标准。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 10.1.2 条	拟配置相应的劳动防护用品	符合要求
三	加热装置			
1	轧钢企业应根据 GB 6222 的有关规定，配备煤气在线监测、防护设施。应在煤气易泄漏和易聚集区域，设有醒目的安全警示标识。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 4.7 条	拟配备配备煤气在线监测、防护设施并设置安全警示标识	符合要求
2	加热设备应设可靠的隔热层，其外表面温度应遵守 GB/T3486 的规定。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.1 条	拟设可靠的隔热层	符合要求
3	工业炉窑应设各种安全回路的仪表装置和自动警报系统，对使用低压燃气和燃油的工业炉窑，炉前输配介质管道应设在线连续压力检测、低压报警以及压力过低联锁快速切断阀关闭以防止回火燃爆的保护措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.2 条	拟设置有自动报警系统，煤气管道拟设置压力检测、低压报警联锁装置	符合要求
4	影响到设备或系统安全的加热设备，应配置安全供水。工业炉窑所有密闭性水冷系统均按规定试压合格方可使用；水压不应低于 0.1MPa，出口水温不应高于 50℃。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.3 条	拟按要求配置安全供水	符合要求
5	均热炉揭盖机，应设声光警报信号。运渣小车应设声光信号灯，速度不应超过 5km/h，外缘距通廊壁间距不应小于 0.8m。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.4 条	未涉及	/

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
6	实行重级工作制的钳式起重机，应设防碰撞装置，夹钳夹紧显示灯，操纵杆零位锁扣，挺杆升降安全装置和小车行驶缓冲装置。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.5 条	未涉及	/
7	均热炉出渣口附近的炉壁，应用挡板覆盖。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.6 条	未涉及	/
8	端面出料的加热炉，应设有防止钢料冲击辊道的缓冲器。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.8 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
9	使用氢气的热处理炉，应遵守 GB 4962 的规定： a) 全氢罩式退火炉的废氢气应经废氢气烧嘴燃烧和经管道排放至厂房外； b) 连续退火炉的高氢冷却段的出入口应设密封隔离装置，并设泄漏强制排放系统； c) 不锈钢光亮退火炉的出入口应设密封隔离装置，并设泄漏强制排放系统，同时应设置自动消防灭火系统。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.9 条	未涉及	/
10	氮气使用场所，应设氧含量在线连续监测和报警装置，并有防窒息的应急措施。氮气供应系统应设置事故工况下持续供应氮气的储罐设施，氮气管道安全防护的基本要求应遵循 GB/T20801.6 的相关规定。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.10 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
11	工业炉窑使用煤气，应遵守下列规定： a) 在有煤气危险的区域作业，应携带便携式一氧化碳报警仪； b) 加热设备与风机之间应设安全联锁、泄爆装置，并采取煤气倒灌的措施； c) 炉子点火、停炉、煤气设备检修和动	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.14 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	火, 应按规定用氮气或蒸汽吹净管道内残余煤气或空气, 并经检测合格, 方可进行; d) 使用煤气的加热炉, 开启的眼镜阀(盲板阀)应用自动控制, 控制点距离阀门 5 m 以上; 就地操作时, 应佩戴空气呼吸器; e) 严格执行 GB 6222 的有关规定。			
12	使用工业煤气或高焦混合煤气的炉子, 炉区应设置一定数量固定式一氧化碳检测仪, 并配有声光报警指示, 操作台应有煤气报警终端显示。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.15 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
13	工业炉窑使用天然气、液化石油气或焦炉煤气, 应遵守下列规定: a) 应执行《轧钢安全规程》AQ2003-2018 第 8.13 条的有关规定; b) 调压站和一次仪表室均属甲类有爆炸危险的建筑, 应配置有害气体检测设备。操作室与调压站宜分开布置, 毗邻而建时应以隔爆墙隔开, 并设有两个向外开启的门, 并满足 GB50016 的相关规定。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.16 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
14	贮油罐或重油池, 应安装排气管和溢流管。输送重油的管路应设快速切断阀, 切断阀动作与火灾自动报警系统信号自动连锁控制, 并在醒目位置设置禁火警示标志。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.17 条	未涉及	/
15	电热设备应有保证机电设备安全操作的连锁装置。水冷却电热设备的排水管, 应有水温过高警报和供水中断时炉子自动切断电源的安全装置。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.18 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
16	采用电感应加热的炉子, 应防止电磁场危害周围设备和人员的措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 8.19 条	未涉及	/

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
17	煤气危险区(如地下室、加压站、热风炉及各种煤气发生设施附近)的一氧化碳浓度应定期测定,在关键部位应设置一氧化碳监测装置。作业环境一氧化碳最高允许浓度为 30 mg/m ³ (24 ppm)。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 第 4.10 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
18	剩余煤气放散装置应设有点火装置及蒸汽(或氮气)灭火设施,需要放散时,一般应点燃。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 第 4.14 条	直接放散	符合要求
19	煤气设施的人孔、阀门、仪表等经常有人操作的部位,均应设置固定平台。走梯、栏杆和平台(含检修平台)应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3、GB 4053.4 的规定。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 第 4.15 条	拟设置固定平台	符合要求
20	当燃烧装置采用强制送风的燃烧嘴时,煤气支管上应装止回装置或自动隔断阀。在空气管道上应设泄爆膜。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 第 7.1.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
21	加热系统应符合下列规定: 1 加热设备应设置可靠的隔热层,其表面温度应符合现行国家标准《工业炉窑保温技术通则》GB/T16618 的有关规定; 2 加热炉应设置各安全回路的仪表装置和工艺安全报警系统; 3 渗碳介质(甲烷、丙烯等)的储存间不宜设置在主厂房内,必须设置时,应符合本标准第 5.2.5 条的规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 6.9.7 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
22	使用燃气的设施和装置应符合下列规定: 1 当燃烧装置采用强制送风的烧嘴时,应在空气管道上设置泄爆阀; 2 使用氢气的热处理炉应设置氧气分析仪以及显示和报警装置、氢气供应自动切断	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 6.13.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	<p>装置、氮气吹扫放散装置；</p> <p>3 使用燃气的炉、窑点火器宜设置火焰监测装置；</p> <p>4 钢材切割点采用乙炔气体时，应设置岗位回火防止器；采用其他燃气介质时，宜设置岗位回火防止器；</p> <p>5 炼钢连铸工序用于切割的氧气、煤气或液化石油气的管道上宜设置紧急切断阀。</p>			
23	<p>煤气危险区域，包括高炉风口及以上平台、转炉炉口以上平台、煤气柜活塞上部、烧节点火器及热风炉、加热炉、管式炉、燃气锅炉等燃烧器旁等易产生煤气泄漏的区域和焦炉地下室、加压站房、风机房等封闭或半封闭空间等，应设固定式一氧化碳监测报警装置。</p>	<p>《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四〔2010〕125号 第二条</p>	可研中未明确	下一步设计应考虑
24	<p>生产、储存、使用煤气的企业应当严格执行《工业企业煤气安全规程》（GB6222），在可能发生煤气泄漏、聚集的场所，设置固定式煤气检测报警仪和安全警示标志。进入煤气区域作业的人员，应当携带便携式一氧化碳检测报警仪，配备空气呼吸器，并由企业安排专门人员进行安全管理。</p> <p>煤气柜区域应当设有隔离围栏，安装在线监控设备，并由企业安排专门人员值守。</p> <p>煤气柜区域严禁烟火。</p>	<p>《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安监总局〔2018〕第91号 第三十二条</p>	<p>拟设置有CO有毒气体探测器，并配备便携式一氧化碳检测报警仪和空气呼吸器；该项目未涉及煤气柜</p>	符合要求
25	<p>企业对涉及煤气、氧气、氢气等易燃易爆危险化学品生产、输送、使用、储存的设施以及油库、电缆隧道（沟）等重点防火部位，应当按照有关规定采取有效、可靠</p>	<p>《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安监总局〔2018〕第91号 第三十三条</p>	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	<p>的防火、防爆和防泄漏措施。</p> <p>企业对具有爆炸危险环境的场所，应当按照《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836）及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）设置自动检测报警和防灭火装置。</p>			
26	新建宽带钢、中厚板、炉卷轧钢车间宜采用步进梁式加热炉。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.3.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
27	<p>板坯步进梁式加热炉的三电控制应符合下列要求：</p> <p>1 板坯在装料辊道上的定位，装料炉门、装钢机、出料炉门、出钢机及步进梁运动间的逻辑定序、定时、联锁、计数等功能应由炉区可编程序逻辑控制器完成。</p> <p>板坯在装料辊道上的定位，装料炉门装钢机、出料炉门、出钢机及步进梁运动间的逻辑定序、定时、联锁、计数等动作的操作，应分别在炉区装、出料操作台上进行，并应在炉子地坑内设机旁手动。</p> <p>2 加热炉应配备完善的热工自动化控制系统。有条件的加热炉应逐步推广使用计算机根据加热模型对各段温度进行最佳控制。</p>	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.3.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
28	推钢式加热炉应设置仪控系统，步进梁式加热炉应设有顺控和仪控组成的基础自动化控制系统（L1 级）。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.8.1 条	拟设顺控和仪控组成的基础自动化控制系统	符合要求
29	<p>步进梁式加热炉的设备动作顺序控制。应符合本规范第 3.3.6 条第 1 款的规定。</p> <p>采用炉内悬臂辊侧装料的步进炉，坯料入炉前宜设置测长和定位装置，炉内辊道宜</p>	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.8.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	采用变频调速。			
30	<p>燃煤气和大型燃油加热炉仪控系统,最低应达到一级基础自动化控制水平,其控制和检测内容应符合下列规定:</p> <p>1 主要的热工控制项目应包括下列内容:</p> <p>1) 供热段炉温自动控制;</p> <p>2) 供热段空气、燃料自动比例调节;</p> <p>3) 炉压自动控制;</p> <p>4) 热风总管压力调节;</p> <p>5) 预热器保护控制;</p> <p>6) 大型燃油加热炉燃油温度调节或黏度调节;</p> <p>7) 助燃风机防喘震控制,即风机风门调节控制。</p> <p>2 主要的热工检测项目应包括下列内容:</p> <p>1) 各段空气和燃料小时流量(指示、记录); 2) 全炉燃料流盘累计;</p> <p>3) 空气燃料及烟气的温度、压力参数;</p> <p>4) 空气燃料低压信号和自动切断;低压信号和自动切断装置应保证在突然停电时仍能可靠地动作;</p> <p>5) 冷却水、压缩空气、蒸汽等动力介质,应根据工艺要求设流量、温度、压力等测量仪表。</p>	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.8.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
31	在炉子的进料端和出料端或炉内其他部位,可根据炉型和工艺要求分别设置摄像头。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.8.4 条	进料端和出料端拟设置摄像头	符合要求
32	燃气和燃油加热炉,应设置加热炉仪表室。可通过计算机显示炉况画面和修改设定数据,并打印生产数据报表等。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 3.8.5 条	拟设置加热炉仪表室	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
33	<p>燃料选择应符合下列规定：</p> <p>1 本企业副产煤气应首先供应工业炉使用。工业炉用混合煤气的发热量应经济合理。</p> <p>2 没有副产煤气或副产煤气供应不足时，可根据条件用天然气或燃料油作为工业炉的燃料。</p> <p>3 轧钢加热炉严禁直接用煤或煤粉作燃料。</p>	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 6.0.1 条	该项目煤气来源于新钢公司，未副产煤气	/
34	燃油或燃煤气的轧钢连续加热炉，必须设置预热器回收和利用烟气余热，并应用于预热助燃空气或煤气。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 7.1.1 条	拟设置预热器回收和利用烟气余热	符合要求
35	<p>工业炉的防强应符合下列要求：</p> <p>1 燃煤气的工业炉设计必须符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定。</p> <p>2 燃煤气的工业炉，空气管道上应设防爆阀、煤气管道上也可设防爆阀。</p> <p>3 空气、煤气双蓄热式工业炉必须设置双烟自排烟系统。</p> <p>4 炉内气氛与空气达到一定混合比后，在一定温度下有爆炸可能的工业炉，在炉体的相应部位必须设有防爆装置。</p>	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 8.1.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
36	混凝土烟囱必须设置避雷针。金属烟囱必须作接地处理，接地电阻应小于 10Ω。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 8.1.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
37	炉用设备供电安全等级应按表 8.1.13 的规定确定。电热设备的用电安全符合现行国家标准《电热设备安全通用要求及各类设备特殊要求》GB5959.1 的有关规定。	《钢铁厂工业炉设计规范》GB50486-2009 第 8.1.13 条	至少采用 2 路供电	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果																				
	表 8.1.13 供电安全等级																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>安全等级</th> <th>供电要求</th> <th>安全措施</th> <th>用户举例</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>连续供电</td> <td>两路电源,或设柴油发电机</td> <td>步进梁式加热炉汽化冷却系统,供水泵,步进机械,辊底式炉炉辊,助燃风机等</td> <td>短期停电足以造成炉用设备的严重损坏</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>停电不超过 10min</td> <td>两路电源</td> <td>大型加热炉的装、出钢机,燃油加热炉炉区油泵等</td> <td>停电不超过 10min,不致损坏设备</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>允许短期停电</td> <td>无特殊措施</td> <td>小型或间断式炉的炉用机械</td> <td>短期停电不损坏设备且影响生产较小</td> </tr> </tbody> </table>	安全等级	供电要求	安全措施	用户举例	备注	1	连续供电	两路电源,或设柴油发电机	步进梁式加热炉汽化冷却系统,供水泵,步进机械,辊底式炉炉辊,助燃风机等	短期停电足以造成炉用设备的严重损坏	2	停电不超过 10min	两路电源	大型加热炉的装、出钢机,燃油加热炉炉区油泵等	停电不超过 10min,不致损坏设备	3	允许短期停电	无特殊措施	小型或间断式炉的炉用机械	短期停电不损坏设备且影响生产较小			
安全等级	供电要求	安全措施	用户举例	备注																				
1	连续供电	两路电源,或设柴油发电机	步进梁式加热炉汽化冷却系统,供水泵,步进机械,辊底式炉炉辊,助燃风机等	短期停电足以造成炉用设备的严重损坏																				
2	停电不超过 10min	两路电源	大型加热炉的装、出钢机,燃油加热炉炉区油泵等	停电不超过 10min,不致损坏设备																				
3	允许短期停电	无特殊措施	小型或间断式炉的炉用机械	短期停电不损坏设备且影响生产较小																				
四	轧制装置																							
1	操作室和操作台,应设在便于观察操作设备而又安全的地点,并进行坐势和视度检验,坐视标高取 1.2m,站视标高取 1.5m。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.1 条	拟设在便于观察操作设备而又安全的地点	符合要求																				
2	横跨轧机推道的主操作室,以及经常受热烘烤或有氧化铁皮飞溅的操作室,应采用耐热材料和其他隔热措施,并采取防止氧化铁皮飞溅影响以及防雾的措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.2 条	拟采用耐热材料	符合要求																				
3	轧机的机架、轧辊和传动轴,应设过载保护装置,以及防止其破坏时碎片飞散的措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.3 条	拟设过载保护装置	符合要求																				
4	轧机与前后辊道或升降台、推床、翻钢机等辅助设施之间,应设安全联锁装置。自动、半自动程序控制的轧机,设备动作应具有安全联锁功能。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.4 条	拟设安全联锁装置	符合要求																				
5	轧机的润滑和液压系统,应设置各种监测和保险装置。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.5 条	拟设置温度和压力检测、报警,当压力超高时,通过溢流阀泄压	符合要求																				
6	轧辊应堆放在指定地点,宜使用辊架堆放。辊架的结构型式应与堆放的轧辊型式相匹配,堆放的高度应与堆放的轧辊型式和地点相匹配,以确保稳定堆放和便于调运。辊架间的安全通道宽度不小于 0.6 m。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.6 条	轧辊堆放在指定地点	符合要求																				
7	应优先采用机械自动或半自动换辊方式。换辊作业区应有足够的安全空间,换辊应指定专人负责指挥,并拟定换辊作业计划	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.1.9 条	拟采用半自动换辊方式,换辊作业区应有足够的安全空间	符合要求																				

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	和安全措施。			
8	剪机与锯,应设专门的控制台来控制。喂送料、收集切头和切边,均采用机械化作业或机械辅助作业。运行中的轧件,不应用棍、管撬动或用手脚接触和搬动。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.10条	拟设专门的控制台来控制	符合要求
9	热锯机应有防止锯屑飞溅的设施,在有人员通行的方向应设防护挡板。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.11条	未涉及	/
10	各运动设备或部件之间,应有安全连锁控制。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.12条	拟设置安全连锁控制	符合要求
11	剪切机及圆盘锯机换刀片或维修时,应切断电源,并进行安全定位。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.13条	拟制定安全操作规程有相关规定	符合要求
12	地下人行通道,起点净空高度应不小于2m,宽度不小于0.7m。通道应设有必要的入口。有铁皮落下的沟段,人行通道上部应设置防护挡板。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.14条	未涉及	/
13	地下管廊、地下隧道、滞留易燃易爆气体、窒息性气体和其他有害气体的地沟,应有通风措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.15条	未涉及	/
14	在线检测,应优先采用自动检测系统。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.16条	优先采用自动检测系统	符合要求
15	轧机的操作区域应设置防滑措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.18条	拟设置防滑措施	符合要求
16	废料坑应安装有牢固的安全围栏或盖板,盖板每边的边缘应大于坑边0.2m,并采取固定措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第9.1.20条	拟设置围栏	符合要求
17	轧机除鳞装置,应设置防止铁鳞飞溅危害的安全护板和水帘。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018	拟设置安全护板和水帘	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
		第 9.3.1 条		
18	热带连轧机与卷取机之间的输送辊道，两侧应设有不低于 0.3m 的防护挡板。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.3.2 条	未涉及卷取机	/
19	带钢轧机应能在带钢张力作用下安全停车。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.3.3 条	未涉及带钢	/
20	冷轧机机架之间应设置可移动式安全门。卷取机工作区周围，应设置安全防护网或板、门。地下式卷取机的上部，周围应设有防护栏杆，并有防止带钢冲出轧线的收集器。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.3.4 条	未涉及冷轧机	/
21	采用起重机运输的水平或立式的钢卷，应进行周向打捆或采取其他固定钢卷外圈的措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.3.5 条	未涉及钢卷	/
22	板、带冷轧机，应有防止异物、冷轧板、带断裂及头、尾、边飞裂伤人和损坏设备的设施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 9.3.6 条	未涉及冷轧机	/
五	精整			
1	喷水冷却的冷床，应设有防止水蒸气散发和冷却水喷溅的防护和通风装置。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 10.4.1 条	未涉及	/
2	在作业线上人工修磨和检查轧件的区段，应采取相应的防护措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 10.4.2 条	拟采取防护措施	符合要求
3	收集废边和废切头等，应采用机械或用机械辅助方式。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 10.4.4 条	拟采用机械方式	符合要求
六	煤气管道（仅考虑炉体部分，入炉前煤气管道不在本次评价范围内）			
1	煤气管道和附件的连接可采用法兰、螺纹，其他部位应尽量采用焊接。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 6.1.1 条	拟采用焊接，连接处采用法兰	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
2	煤气管道的垂直焊缝距支座边端应不小于 300 mm，水平焊缝应位于支座的上方。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 6.1.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
3	煤气管道应采取消除静电和防雷的措施。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 6.1.3 条	煤气管道接地，法兰拟采用 4 个以上螺栓连接	符合要求
4	煤气、空气管道应安装低压警报装置。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.1.2 条	拟安装低压警报装置	符合要求
5	空气管道的末端应设有放散管，放散管应引到厂房外。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.1.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
6	凡经常检修的部位应设可靠的隔断装置。焦炉煤气、发生炉煤气、水煤气(半水煤气)管道的隔断装置不应使用带铜质部件。寒冷地区的隔断装置，应根据当地的气温条件采取防冻措施。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.2.1 条	拟设置可靠的隔断装置	符合要求
7	下列位置应安设放散管： ——煤气设备和管道的最高处； ——煤气管道以及卧式设备的末端； ——煤气设备和管道隔断装置前，管道网隔断装置前后支管倒阀在煤气总管旁 0.5m 内，可不设放散管，但超过 0.5 m 时，应设放气头。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.3.1.1 条	拟设置放散管	符合要求
8	放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4 m，离地面不小于 10 m。 厂房内或距厂房 20 m 以内的煤气管道和设备上的放散管，管口应高出房顶 4 m。 厂房很高，放散管又不经常使用，其管口高度可适当减低，但应高出煤气管道、设备和走台 4 m。不应在厂房内或向厂房内放散煤气。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.3.1.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
9	放散管口应采取防雨、防堵塞措施。 放散管根部应焊加强筋，上部用挣绳固定。 放散管的闸阀前应装有取样管。 煤气设施的放散管不应共用，放散气集中处理的除外。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.3.1.3、 7.3.1.4、 7.3.1.5、 7.3.1.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
10	剩余煤气放散管应安装在净煤气管道上。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.3.2.1 条	未涉及剩余煤气放散管	/
11	剩余煤气放散管应控制放散，其管口高度应高出周围建筑物，一般距离地面不小于30 m，山区可适当加高，所放散的煤气应点燃，并有灭火设施。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.3.2.2 条	未涉及剩余煤气放散管	/
12	泄爆阀安装在煤气设备易发生爆炸的部位。 泄爆阀应保持严密，泄爆膜的设计应经过计算。 泄爆阀泄爆口不应正对建筑物的门窗。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.7 条	泄爆阀拟安装在煤气设备易发生爆炸的部位	符合要求
13	厂区主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类的标志。 所有可能泄漏煤气的地方均应挂有提醒人们注意的警示标志。	《工业企业煤气安全工程》 GB6222-2005 第 7.9 条	拟按要求设置	符合要求
14	甲、乙、丙类液体管道和可燃气体管道不得穿过与其无关的建（构）筑物、生产装置及储罐区等。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 4.3.2 条	煤气等可燃气体管道未穿过与其无关的建（构）筑物、生产装置	符合要求
15	甲、乙类液体管道和可燃气体管道严禁穿过防火墙。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 5.2.1 条	煤气等可燃气体管道未穿过防火墙	符合要求
16	检修的煤气设施，包括煤气加压机、抽气机、鼓风机、布袋除尘器、煤气余压发电	《国家安全生产监督管理总局关于印发进一步加强	拟采用可靠的隔断装置	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	机组（TRT）、电捕焦油器、煤气柜、脱硫塔、洗苯塔、煤气加热器、煤气净化器等，煤气输入、输出管道必须采用可靠的隔断装置。	冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四（2010）125号第七条		
17	过剩煤气必须点燃放散，放散管管口高度应高于周围建筑物，且不低于 50 米，放散时要有火焰监测装置和蒸汽或氮气灭火设施。	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四（2010）125号第九条	未涉及剩余煤气放散管	/
18	煤气管道和设备应保持稳定运行。当压力低于 500 帕时，必须采取保压措施。	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四（2010）125号第十条	可研中未明确	下一步设计应考虑
19	吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气，必须用蒸汽、氮气或合格烟气，不允许用空气直接置换煤气。	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四（2010）125号第十一条	拟采用氮气置换	符合要求
20	煤气管道宜涂灰色，厂区主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类标志，横跨道路煤气管道要标示标高，并设置防撞护栏。	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四（2010）125号第十三条	拟按要求设置	符合要求
21	煤气设备设施和管道泄爆装置泄爆口，不应正对建筑物的门窗，如设在走梯或过道	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	旁，必须要有警示标志。	安全技术管理有关规定的通知》安监总管四(2010)125号第十五条		
22	凡开、闭时冒出煤气的隔断装置盲板、眼睛阀或扇型阀及敞开式插板阀等，不应安装在厂房内或通风不良之处，离明火设备距离不少于40米。	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四(2010)125号第十六条	可研中未明确	下一步设计应考虑
七	液压润滑系统			
1	液压站、阀台、蓄势器和液压管路，应有安全阀。减压阀、液压控制阀、截止阀和蓄势器与油路之间应有紧急闭锁装置。	《轧钢安全规程》AQ2003-2018第7.12条	拟设置紧急闭锁装置	符合要求
2	液压系统和润滑系统的油箱，应设液位上下限、压力上下限、油温上限和油泵过滤器堵塞的显示和警报装置，油箱和油泵之间应有安全联锁装置。	《轧钢安全规程》AQ2003-2018第7.13条	拟设置安全联锁装置	符合要求
3	液压站、阀台、蓄能器和液压管路应设置安全阀、减压阀和截止阀，蓄能器与油路之间应设置紧急开闭装置。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第6.12.1条	拟设置紧急闭锁装置	符合要求
4	液压站、润滑油站(库)不宜与电缆隧道、电气地下室连通，确需连通时，必须设置防火墙和甲级防火门。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第6.12.2条	未与电缆隧道、电气地下室连通	符合要求
5	丙类液压油、润滑油的站(库)，可设置在其附属设备或机组附近的地下室内。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第6.12.3条	拟按要求设置	符合要求
6	甲、乙、丙类液体以及可燃、有毒气体管道应采用管廊(架)敷设；当采用管廊(架)敷设困难时，可埋地敷设。但发生炉煤气、	《钢铁企业总图运输设计规范》GB50603-2010第	拟架空敷设	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	水煤气、半水煤气、高炉煤气和转炉煤气等一氧化碳(CO)含量较高气体的管道不应埋地敷设。	7.1.4条		
7	管线输送的介质具有毒性、可燃、易燃、易爆性质时,严禁穿越与该管线无关的建筑物、构筑物、工艺装置、生产单元及贮罐区等。	《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603-2010 第7.1.6条	未穿过与其无关的建(构)筑物、生产装置	符合要求
8	地上管线布置应符合下列规定: 1 管线、管线附属设施、管线支架(墩)及支架(墩)基础的布置不应影响交通运输和消防安全。 2 不应包围工艺装置,独立的建筑物、构筑物和其他设施。 3 管线以及管线附属设施和管线支架不宜影响建筑物的自然采光和通风。 4 甲、乙、丙类液体管道及燃气管道不应穿过与该管道无生产联系的建筑物、生产装置及贮罐区。 5 甲、乙、丙类液体管道及燃气管道不应在存放易燃、易爆物品的堆场和仓库区内敷设,并应避开腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施。 6 架空电力线路严禁跨越爆炸性气体环境,严禁跨越火灾危险区域;不应跨越储存易燃、易爆物品的仓库区。	《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603-2010 第7.3.1条	地上管线拟按要求布置	符合要求
八	起重机械与运输			
1	吊车必须设有下列安全装置:①吊车之间防碰撞装置;②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置;③过载保护装置;④主、副卷扬限位、报警装置;⑤登吊车信号装置及	《起重机械安全规程》	拟按要求设置	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	门联锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。			
2	起重机应装有能从地面辨别额定荷重的标识，安装起重量限制器，不应超负荷作业。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 11.2 条	拟按要求设置	符合要求
3	电磁起重机应有防止突然断电的安全措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 11.4 条	拟设停电保磁装置	符合要求
4	起重机的滑线应安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线应布置在起重机司机室的另一侧；若布置在同一侧，应采取安全防护措施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 11.5 条	拟安装通电指示灯	符合要求
5	在最不利位置和最不利装载条件下，起重机的所有运动部分（吊具和其他取物装置除外）与建筑物的净距规定如下： a) 距固定部分不小于 0.05 m； b) 距任何栏杆或扶手不小于 0.10 m； c) 距出入区不小于 0.50 m（出入区是指允许人员进出的所有通道，但工作平台除外）。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 11.7 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
6	起重机械各运动部分的下界限线与下方的一般出入区（从地面或从属于建筑物的固定或活动部分算起，工作或维修平台及类似物除外）之间的垂直距离不应小于 1.7m，与通常不准人出入的下方的固定或活动部分（例如棚顶、加热器、机械部分和运行在下方的起重机等）及与栏杆顶部的垂直距离不应 小于 0.5 m。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 11.8 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
7	起重机械各运动部分的上界限线与上方的固定或活动部分（例如起重小车的最高	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018	可研中未明确	下一步设计应

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	处与房顶结构最低点、下垂吊灯、下敷管道或与运行在其上方的起重机的最低点)之间的垂直距离,在保养区域和维修平台等处应不小于0.5 m。如果不会对人员产生危险,这个距离可以减小到0.1 m。	第11.9条		考虑
8	采用辊道运输,应考虑辊道可逆传动。单向转动的运输辊道,应能紧急制动和事故反转。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第11.11条	拟能紧急制动和事故反转的设施	符合要求
九	其他装置			
1	危险场所、重大危险设备的管理和风险较大作业,应遵守下列规定: a) 危险场所设备的操作,应实行操作牌制; b) 电气设备的操作,应参照DL 408的规定,实行工作票制; c) 重大危险场所、危险设备或设施,应设有危险标志牌或警告标志牌; d) 在甲、乙类火灾危险场所和0区、1区、2区和20区、21区、22区爆炸性危险场所,以及重大危险设备上,进行不属于正常生产操作的其他活动,如动火、检修、更改操作规程等风险较大作业,应按规定审批同意后,方可进行。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第6.1.2条	拟设置安全警示标志	符合要求
2	牵引用钢丝绳、运行的带钢靠近人行通道时,应设置防止钢丝绳、带钢断裂伤人的防护装置。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第7.21条	未涉及带钢	/
3	轧线上的电热设备应有保证机电设备安全操作的闭锁装置。水冷却电热设备的排水管,应有高水温报警和断水时能自动断电的安全装置。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第6.9.5条	未涉及	/

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
4	地表面和操作平台/面不宜设置氧气管线、燃气管线、燃油管线及电线电缆，必须设置时，应采取确保安全的防护措施。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 6.9.6 条	拟采取确保安全的防护措施	符合要求
5	<p>厂房内动力管线的布置应符合下列规定：</p> <p>1 燃气管线应架空敷设，并应在车间入口设置总管切断阀；</p> <p>2 可燃气体管道不宜与起重设备的裸露滑触线布置在同一侧；当必须布置在同一侧时，氧气管道和煤气管道应与裸露滑触线间隔不小于 1.5m, 或使用钢板将其隔离；</p> <p>3 可燃气体管道严禁通过值班室、控制室等非生产用房；</p> <p>4 各种水平管道在垂直方向宜按下列次序自上而下布置：氢气、乙炔、氧气、氮（氩）气、天然气、煤气、液化石油气，燃油，输送腐蚀性介质的管道应敷设在管线带的下部；</p> <p>5 输送易挥发介质的管道不得架设在热力管道之上；</p> <p>6 水平共架敷设时，油管道和氧气管道应敷设在煤气管道两侧；</p> <p>7 氧气、乙炔、煤气、燃油管道支架应采用不燃烧体，当沿厂房的外墙或屋顶敷设时，该厂房的耐火等级不应低于二级；</p> <p>8 氧气、乙炔管道靠近热源敷设时，应采取隔热措施，并确保管壁温度不超过 70℃。</p>	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 6.14.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
6	钢铁企业须配备基础自动化级 (L1 级) 和过程控制级 (L2 级) 自动化系统, 有条件的企业应配备生产控制级 (L3 级) 和企业管	《钢铁行业规范条件 (2015 年修订)》工业和信息化部公告 [2015] 第	拟采用两级自动化系统	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	理级(L4级)自动化系统。鼓励企业集成现代通信与信息技术、计算机网络技术、行业技术和智能控制技术等两化融合技术,提高企业智能化水平。	35号		
7	对有烟气排放的设备,应设置专门的排烟管道或油烟处理装置,烟气要达标排放。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB15735-2012 第5.2.5条	拟设置专门的烟囱排放	符合要求
8	燃料管道应设总阀门,每台设备上应设分阀门。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB15735-2012 第7.3.1条	拟设置总阀门和分阀门	符合要求
9	通入炉内的气、油管道要有压力调节阀、压力超高超低自动截止阀,在燃烧器前应有火焰逆止器。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB15735-2012 第7.3.2条	可研中未明确	下一步设计应考虑
10	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施,防止物料跑、冒、滴、漏,杜绝无组织排放。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.1.22条	密封操作	符合要求
11	生产设备在规定的整个使用期限内,应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第4.6条	拟按要求设置	符合要求
12	用于制造生产设备的材料,在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.2.1条	拟按要求设置	符合要求
13	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造,并应采取防蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.2.4条	拟选用耐空蚀材料制造	符合要求
14	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害(爆炸或生成有害物质等)的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》	不使用能与介质发生反应的材料	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
		GB5083-1999 第 5.2.5 条		
15	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.2.6 条	拟使用非燃烧材料制造	符合要求
16	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.3.1 条	拟按要求设置	符合要求
17	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。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.4 条	拟按要求设置	符合要求
18	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为连锁的安全装置，以防止意外起动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.6.3.2 条	断电后需人工恢复送电	符合要求
19	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.8.1 条	拟按要求设置	符合要求

检查结果：本单元经过采用安全检查表评价，本项目生产工艺、设备拟按相关法律法规的要求设置，但可研中未明确部分，下一步设计时应考虑。

6.2.3 气体检测报警系统评价

1、气体泄漏报警装置设置情况

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相关规定，该项目有毒气体检测报警设施布防情况

见下表。

表 6.2-2 有毒气体泄漏检测报警仪的布防安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施和储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	涉及煤气区域拟设置有一氧化碳有毒气体探测器	符合要求
2	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	拟采用二级报警	符合要求
3	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
4	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	光报警功能。			
5	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检验报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家制定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	未涉及可燃气体	/
6	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	拟采用固定式有毒气体报警仪	符合要求
7	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.7 条	拟配备便携式有毒气体检测报警器	符合要求
8	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	拟独立设置	符合要求
9	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中的特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	拟采用 2 路以上高压线路供电	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	装置供电。			
10	<p>判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量的比值为基准，并按下列原则判别：</p> <p>1 当比值大于等于 1.2 时，则泄漏的气体重于空气；</p> <p>2 当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体略重于空气；</p> <p>3 当比值为 0.8~1.0 时，则泄漏的气体略轻于空气；</p> <p>4 当比值小于或等于 0.8 时，则泄漏的气体轻于空气。</p>	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.1.2 条	一氧化碳均略轻于空气	符合要求
11	<p>下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：</p> <p>1 气体压缩机和液体泵的动密封；</p> <p>2 液体采样口和气体采样口；</p> <p>3 液体（气体）排液（水）口和放空口；</p> <p>4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。</p>	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.1.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
12	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸汽易于聚集的地点。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.1.4 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
13	当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线形气	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.1.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	体探测器			
14	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器可与相关的可燃气体探测器、有毒气体探测器布置在一起。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.1.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
15	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	封闭式厂房	/
16	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.2.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
17	比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开式厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.2.3 条	未涉及	/
18	液化烃、甲 _B 、乙 _A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设探测器。可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.3.1 条	未涉及	/

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
19	<p>液化烃、甲_B、乙_A类液体的装卸设施，探测器的设置应符合下列规定：</p> <p>1 铁路装卸栈台，在地面上每一个车位宜设一台检（探）测器，且探测器与装卸车口的水平距离不应大于 10m；</p> <p>2 汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离，不应大于 10m。</p>	<p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.3.2 条</p>	未涉及	/
20	<p>装卸设施的泵及压缩机区的探测器设置，应符合本标准第 4.2 节的规定。</p>	<p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 4.3.3 条</p>	未涉及	/
21	<p>可燃气体和有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770 有关规定。</p>	<p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.1.3 条</p>	不作为安全仪表系统的输入	符合
22	<p>有毒气体探测器宜带一体化的声、光报警器，可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器，一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。</p>	<p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.3.3 条</p>	拟设带一体化的声、光报警器	符合
23	<p>报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品，并应具备下列基本功能：</p> <p>1 能为可燃气体探测器、有毒气体探测器及其附件供电；</p> <p>2 能接收气体探测器的输出信号，显示气体浓度并发出声、光报警；</p> <p>3 能手动消除声、光报警信号，再次有报警信号输入时仍能发出报警；</p> <p>4 具有相对独立、互不影响的报警功</p>	<p>《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.4.1 条</p>	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	<p>能，能区分和识别报警场所信号；</p> <p>5 在下列情况下，报警控制单元应能发出与可燃气体和有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号：</p> <p>1) 报警控制单元与探测器之间连线断路或短路；</p> <p>2) 报警控制单元主电源欠压；</p> <p>3) 报警控制单元与电源之间的连线断路或短路；</p> <p>6 具有以下记录、存储、显示功能：</p> <p>1) 能记录可燃气体和有毒气体的报警时间，且日计时误差不应超过 30s；</p> <p>2) 能显示当前报警部位的总数；</p> <p>3) 能区分最先报警部位，后续报警点按报警时间顺序连续显示；</p> <p>4) 具有历史事件记录功能。</p>			
24	<p>测量范围应符合下列规定：</p> <p>1 可燃气体的测量范围应为 0~100% LEL；</p> <p>2 有毒气体的测量范围应为 0~300% OEL；当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为 0~30% IDLH；环境氧气的测量范围可为 0~25% VOL；</p> <p>3 线形可燃气体的测量范围可为 0~5 LEL·m。</p>	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 5.5.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
25	探测器应安装在无冲击、无振动、无强	《石油化工可燃气体和有毒气体检测	可研中未明确	下一步设

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.1 条		计应考虑
26	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
27	环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
28	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.2.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
29	在煤气区域工作的作业人员，应携带一氧化碳检测报警仪，进入涉及煤气的设施内，必须保证该设施内氧气含量不低于 19.5%，作业时间要根据一氧化碳的含量确定，动火必须用可燃气体测定仪测定合格或爆发实验合格；设施内一氧化碳含量高（大于 50ppm）或氧气含量低（小于 19.5%）时，应佩戴空气或氧气呼吸器等隔离式呼吸器具；设专职监护人员。	《国家安全监管总局关于印发进一步加强冶金企业煤气安全技术管理有关规定的通知》安监总管四（2010）125号第四条	可研中未明确	下一步设计应考虑

检查结果：拟按相关规范要求设置，但可研中未明确部分，下一步设计时应考虑。

6.2.4 单元小结

该项目产业符合相关法律法规的要求，工艺安全方面拟按相关标准、规范要求设置，但可研中未明确部分，下一步设计时应考虑。

6.3 电气安全、消防安全评价

6.3.1 电气安全评价

表 6.3-1 电气安全检查表

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.1.1 条	耐火等级拟设计为二级	符合要求
2	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.2 条	拟采用外开防火门	符合要求
3	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.4 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
4	配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
5	长度大于7m的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于60m时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于40m。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
6	配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013	可研中未明确	下一步设计应

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果
	度加 0.5m, 宽度加 0.3m 确定, 其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m, 最小宽度宜为 750mm。	第 6.2.7 条		考虑
7	变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施; 位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.9 条	拟设置防水措施	符合要求
8	配电室宜采用自然通风。设置在地下或地下室的变、配电所, 宜装设除湿、通风换气设备; 控制室和值班室宜设置空气调节设施。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.3.4 条	拟采用自然通风	符合要求
9	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.4.1 条	无无关的管道和线路通过	符合要求
10	在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时, 灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m, 灯具不得采用吊链和软线吊装。	《20kV 以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.4.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
11	低压配电设计所选用的电器, 应符合国家现行的有关标准, 并应符合下列要求: 电器的额定电压应与所在回路标称电压相适应; 电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流; 电器的额定频率应与所在回路的频率相适应; 电器应适应所在场所的环境条件; 电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定的要求。用于断开短路电流的电器, 应满足短路条件下的通断能力。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 2.1.1 条	拟选用满足国家现行的有关标准和要求的电气设施	符合要求
12	配电室的位置应靠近用电负荷中心, 设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方, 并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 3.1.2 条	配电室拟靠近负荷中心	符合要求

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果
13	配电柜的底部宜抬高，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。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第3.1.5条	拟设防小动物进出措施	符合要求
14	当导线垂直敷设至地面低于1.8m时，应穿管保护。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第5.2.1条	拟穿管进行保护	符合要求
15	配电柜应自带漏电保护器。	《供配电系统设计规范》 GB50052-2011	拟采用自带漏电保护器配电柜	符合要求
16	配电线路敷设在有可燃物的闷顶内时，应采取穿金属管等防火保护措施。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第11.2.3条	配电线路不设在闷顶内	符合要求
17	开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第11.2.4条	拟采取隔热、散热等防火保护措施	符合要求
18	轧钢企业内的建构筑物及易燃、易爆等危险设施，应按GB50057的规定设置防雷设施，并应定期检查，确保防雷设施完好。为轧钢企业配套的制氢、煤气加压、混合站、煤气净化站等各装置应设工作接地、保护接地及防静电接地，采用公共接地网时，接地电阻不大于4Ω。各电气设备的正常不带电金属外壳及工艺设备的金属外壳框架、所有燃气输配管道（除氮气管外）均应设可靠的防雷及防静电接地设施。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第12.1.2条	可研中未明确	下一步设计时应考虑
19	电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电盘以及配电装置的金属构件、遮栏和电缆线的金属外包皮等，均应采用保护接地或接零。接零系统应有重	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第12.1.6条	拟设置保护接地	符合要求

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果
	复接地，对电气设备安全要求较高的场所，应在零线或设备接零处采用网络埋设的重复接地。			
20	低压电气设备的非带电金属外壳和电动工具的接地电阻，不应大于 4Ω 。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 12.1.7 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
21	湿、强腐蚀性等恶劣环境的用电设备，移动设施的供电回路应设绝缘监视或漏电保护装置。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 12.1.10 条	拟配备漏电保护装置	符合要求
22	轧钢厂应根据工艺设备布置，适当配置安全灯插座。行灯电压不应超过 36V；在潮湿地点和金属容器内使用的行灯，其电压不应超过 12V。地沟的照明装置，固定式装置的电压不应高于 36V，开关应设在地沟入口。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 12.2.3 条	拟配置安全灯插座	符合要求
23	轧钢厂工作场所，应按 GB50034 的规定设置应急照明。下列主要工作场所应设一般应急照明： a) 主要通道及主要出入口； b) 通道楼梯； c) 操作室； d) 加热炉及热处理炉仪表室、窥视孔； e) 汽化冷却及锅炉设施； f) 高频室； g) 酸碱洗槽； h) 电气室； i) 液压站； j) 稀油站； k) 油库； l) 泵房； m) 氢气站；	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 12.2.4 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果
	n) 氮气站; o) 乙炔站; p) 电缆隧道; q) 煤气站。			
24	下列工作场所，应设置提示方向标志，符合 GB2894 的规定。 a) 主要通道及主要出入口; b) 通道楼梯; c) 电气室; d) 地下电缆室及电缆夹层; e) 电缆隧道; f) 轧机地下油库; g) 生产机组地下维护通道; ; h) 地下管廊; i) 地下液压站。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 12.2.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
25	危险场所和其他特定场所，照明器材的选用应遵守下列规定： a) 有爆炸和火灾危险的场所，应按其危险等级选用相应的照明器材; b) 有酸碱腐蚀的场所，应选用耐酸碱的照明器材; c) 潮湿地区，应采用防水型照明器材; d) 含有大量烟尘但不属于爆炸和火灾危险的场所，应选用防尘型照明器材。	《轧钢安全规程》 AQ2003-2018 第 12.2.6 条	照明器材符合要求	符合要求
26	架空力线路不得跨越爆炸危险性场所，在跨越非爆炸危险性场所时，其距地面的净空高度应满足车辆通行及作业设备安全操作的要求; 架空电力线路和架空煤气管道之间的距离应符合表 4.3.6 的规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018 第 4.3.6 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果																		
	<p>表 4.3.6 架空电力线路和架空煤气管道之间的距离</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">架空电力线路 电压等级</th> <th rowspan="2">最小水平净距(m) (导线最大风偏时)</th> <th colspan="2">最小垂直净距(m)</th> </tr> <tr> <th>管道下</th> <th>管道上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1kV以下</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>1kV~20kV</td> <td>3.0</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>35kV~110kV</td> <td>4.0</td> <td>不允许架设</td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:最小垂直净距是指最大弧垂时应满足的最小净距。</p>	架空电力线路 电压等级	最小水平净距(m) (导线最大风偏时)	最小垂直净距(m)		管道下	管道上	1kV以下	1.5	1.5	3.0	1kV~20kV	3.0	3.0	3.5	35kV~110kV	4.0	不允许架设	4.0			
架空电力线路 电压等级	最小水平净距(m) (导线最大风偏时)			最小垂直净距(m)																		
		管道下	管道上																			
1kV以下	1.5	1.5	3.0																			
1kV~20kV	3.0	3.0	3.5																			
35kV~110kV	4.0	不允许架设	4.0																			
27	<p>当油量为 2500kg 及以上的室外油浸变压器之间的防火间距小于表 10.2.2 中的规定值时,应设置防火隔墙,防火隔墙的设置应符合下列规定:</p> <p>1 高度应高于变压器油枕;</p> <p>2 当电压为 35kV~110kV 时,长度应大于贮油坑两侧各 0.5m;当电压为 220kV 时,长度应大于贮油坑两侧各 1.0m;</p> <p>3 耐火极限不宜小于 3.00h。</p> <p>表 10.2.2 室外油浸变压器间的防火间距(m)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>等级</th> <th>35kV 及以下</th> <th>110kV</th> <th>220kV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防火间距</td> <td>5.0</td> <td>8.0</td> <td>10.0</td> </tr> </tbody> </table>	等级	35kV 及以下	110kV	220kV	防火间距	5.0	8.0	10.0	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 10.2.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑										
等级	35kV 及以下	110kV	220kV																			
防火间距	5.0	8.0	10.0																			
28	<p>20kV 及以下车间内可燃油油浸变压器室,应设置容量为 100%变压器油量的储油池。附设变电所、露天或半露天变电所中,20kV 及以下可燃油量 1000kg 以上的变压器,应设置容量为 100%油量的挡油设施。20kV 及以下单台油量及以上的室内油浸变压器,宜设置单独的变压器室。</p>	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 10.2.3 条	拟设置防流散措施	符合要求																		
29	油浸变压器室、高压配电室的耐火等级不应低于二级。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 10.3.1 条	耐火等级拟设计为二级	符合要求																		
30	电缆夹层、电气地下室宜采用钢筋混凝土结构或砖混结构,其耐火等级不应低于二级。当电缆夹层采用钢结构时,应对各建筑构件进行防火保护,并应达到二级耐火等级的要求。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 10.3.2 条	耐火等级拟设计为二级	符合要求																		
31	当油浸变压器室设置在建筑物的首层且其开向厂房外的门不采用防火门时,门的	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018	可研中未明确	下一步设计应																		

序号	检查项目和内容	标准依据	检查情况	检查结果
	上方应设置宽度不小于 1.0m 的防火挑檐或高度不小于 1.2m 的窗槛墙。	第 10.4.5 条		考虑
32	下列处所应有防静电的接地措施： 1 易燃、可燃物的生产装置、设备、储罐、管线及其放散管； 2 易燃、可燃油品装卸站及其相连的管或鹤管等； 3 易燃、可燃油品装卸站的铁道； 4 易爆的粉尘金属仓（罐）、设备。 5 爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 10.6.8 条	煤气管道拟设置接地设施	符合要求
33	各操作工位的光照度要求分为一般照明、局部照明和混合照明，同时厂房应有应急照明灯。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》GB 15735-2012 第 5.2.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
34	动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备。必须设有止动联锁控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.10.5 条	需人工恢复送电	符合要求

评价小结：该项目电气系统拟《20kV 以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《轧钢安全规程》（AQ2003-2018）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）等相关技术标准的要求设置，但可研中未明确部分，下一步设计时应考虑。

6.3.2 消防安全检查

表6.3-2 消防设施检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	电气室（包括计算机房）、主电缆隧道和电缆夹层，应设有火灾自动报警器、烟雾火警	《轧钢安全规程》AQ2003-2018 第 6.2.4 条	拟设置集中监视和显示的火警信号中心	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	信号器、监视装置、灭火装置和防止小动物进入的措施。电缆隧道还应设防火墙和常闭的防火门，电缆穿线孔等应用防火材料进行封堵。新建、改建和扩建的轧钢企业，应设有集中监视和显示的火警信号中心。			
2	油库、液压站和润滑站等火灾危险区域，应按 GB50414 的要求设置灭火装置和自动报警装置。其他场所、部位的消防设施设置，应符合 GB 50414 的要求。	《轧钢安全规程》AQ2003-2018 第 6.2.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
3	设置灭火器的场所和数量要求，应符合 GB50140 的规定。	《轧钢安全规程》AQ2003-2018 第 6.2.7 条	拟按要求配置灭火器	符合要求
4	下列场所应设置火灾自动报警系统： 1 主控楼（室）、主电室、通信中心（含交换机室、总配线室等等）、配电室、主操作室、调度指挥中心等；计算（信息）中心、区域管理计算站及各主要生产车间的计算机主机房、不间断电源室、记录介质库；特殊贵重或火灾危险性大的机器、仪表、仪器设备室、实验室，贵重物品库房，重要科研楼的资料室； 2 单台设备油量 100kg 及以上或开关柜的数量大于 15 台的配电室，有可燃介质的电容器室，单台容量在 8MV·A 及以上的油浸变压器（室）、油浸电抗器室； 3 柴油发电机房； 4 电缆夹层、电气地下室，厂房内的电缆隧（廊）道，连接总降压变电所的电缆隧道，厂房外长度大于 100.0m 且电缆桥架层数大于 4 层的电缆隧（廊）道，液压站、润滑油站（库）内的电缆桥（支）架，与电缆夹层、	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 7.0.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	<p>电气地下室、电缆隧（廊）道连通的或穿越三个及以上防火分区的电缆竖井；</p> <p>5 地下液压站、地下润滑油站（库）、地下油管廊、地下储油间，距地坪标高大于 24.0m 且油箱总容积大于等于 2m³的平台上的封闭液压站房、距地坪标高 24.0m 以下且油箱总容积大于等于 10m³的地上封闭液压站和润滑油站（库）；</p> <p>6 油质淬火间、地下循环油冷却库、成品涂油间、燃油泵房、桶装油库、油箱间、油加热器间、油泵房（间）；</p> <p>7 苯精制装置区、古马隆树脂制造装置区、焦油加工装置区；</p> <p>8 不锈钢冷轧机区、大于 6000t 的油压机区（含机舱、机坑、附属地下油库和烟气排放系统）；</p> <p>9 彩涂车间涂料库、涂层室（地坑）、涂料预混间、彩涂混间、成品喷涂间、溶剂室、硅钢片涂层间；</p> <p>10 乙醇仓库、酚醛树脂仓库、铝粉（镁铝合金粉）仓库、硅粉仓库、甲、乙类物品贮存仓库、纸张等丙类物品储存仓库；</p> <p>11 设置机械排烟、防烟系统，雨淋或预作用自动喷水灭火系统，固定消防水泡灭火系统、气体灭火系统等需与火灾自动报警系统联锁动作的场所或部位。</p>			
5	<p>具有 3 个及以上工艺厂区的企业应设置企业消防安全监控中心，并应有消防安全系统实时监视、消防安全信息管理、火警受理与网络通信功能。各工艺厂区内的火灾报警控制</p>	<p>《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 7.0.5 条</p>	<p>火灾报警控制器拟设置在调度室内</p>	<p>符合要求</p>

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	器可设置在报警区域内的主控制室、主操作室或调度室内。			
6	生产、使用、储存可燃物品的厂房、仓库等应设置灭火器。灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的有关规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第8.1.6条	拟配备灭火器	符合要求
7	下列建（构）筑物或场所可不设置室内消火栓系统： 1 焦化、烧结、球团、原料、炼铁、炼钢、连铸、轧钢、金属加工等丁、戊类厂房； 2 运输煤、焦炭和矿石的带式输送机通廊、转运站和带式输送机驱动站、敞开式喷煤制粉站，已设置自动灭火系统的室内贮煤场，已设置自动灭火系统的液压站和润滑油站（库）； 3 受煤坑、煤塔、切焦机室、配煤室、筛焦楼、贮焦槽； 4 无油的室内配电装置、除尘构筑物、吸风机室、煤栈桥、运煤隧道、电缆隧（廊）道、油浸变压器室及其检修间、电缆夹层、各类水泵房、化学水处理站、循环水处理站、供氢站、消防车库、贮氢罐，热工、电气、金属实验室，污水处理构筑物、材料库棚等。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第8.2.1条	拟配置室内消火栓	符合要求
8	下列建（构）筑物或场所应设置室内消火栓系统： 1 储存甲、乙类物品的建（构）筑物； 2 储存丙类物品且建筑占地面积大于 300m ² 的建（构）筑物； 3 焦化厂的煤和焦碎机室、破碎机室、出焦台的第 1 个焦转运站，运输或处理煤调湿后的	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第8.2.2条	拟配置室内消火栓	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果																																																																												
	煤或干熄后焦炭的建筑物； 4 矿山的井下主运输通道。																																																																															
9	<p>钢铁冶金企业自动灭火系统的设置应符合表 8.3.1 的规定。</p> <p>表 8.3.1 自动灭火系统的设置要求</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">设置场所</th> <th>设置要求</th> <th>宜选用的系统类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">大、中型钢铁企业通信中心(含交换机室、总配线室等)</td> <td>宜设</td> <td>气体、气溶胶、细水雾等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">大、中型钢铁企业的计算(信息)中心、区域管理计算站的主机房、不间断电源室、记录介质库等</td> <td>宜设</td> <td>气体、气溶胶、细水雾等</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">变配电系统</td> <td>单台容量大于等于 40MV·A 的非总降压变电所油浸电力变压器</td> <td>应设</td> <td>水喷雾、细水雾、气体等</td> </tr> <tr> <td>单台容量大于等于 125MV·A 的总降压变电所油浸电力变压器</td> <td>应设</td> <td>细水雾、水喷雾等</td> </tr> <tr> <th colspan="2">设置场所</th> <th>设置要求</th> <th>宜选用的系统类型</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">柴油发电机房</td> <td>安装在车间内,且总装机容量大于 400kW</td> <td>应设</td> <td rowspan="2">水喷雾、细水雾、气体等</td> </tr> <tr> <td>安装在车间内,且总装机容量小于等于 400kW;安装在厂房外附近或独立房间内总装机容量大于 400kW</td> <td>宜设</td> </tr> <tr> <td colspan="2">厂房内长度大于 50.0m 的电缆隧(廊)道,厂房外连接总降压变电所或其他变(配)电所的电缆隧(廊)道;建筑面积大于 500m² 的电气地下室;建筑面积大于 1000m² 的地上电缆夹层</td> <td>应设</td> <td>细水雾、水喷雾等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">厂房外长度大于 100.0m 的非连接总降压变电所或其他变(配)电所且电缆桥架层数大于等于 4 层的电缆隧(廊)道;建筑面积小于等于 1000m² 的电缆夹层;建筑面积小于等于 500m² 的电气地下室;与电缆夹层、电气地下室、电缆隧(廊)道连通或穿越 3 个及以上防火分区的电缆竖井</td> <td>宜设</td> <td>细水雾、水喷雾等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">高层内类厂房,或每座占地面积大于 1500m² 或总建筑面积大于 3000m² 的其他单层或多层内类物品仓库</td> <td>应设</td> <td>细水雾、水喷雾等</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">采用可燃油品的液压站、润滑油站(库)、轧制油系统、集中供油系统、储油间、油管廊</td> <td>油箱总容积大于 10m³ 的地下液压站、润滑油站(库)和储油间</td> <td>应设</td> <td>细水雾、水喷雾、气体等</td> </tr> <tr> <td>距地坪标高 24.0m 以上且储油总容积不小于 2m³ 的平台封闭液压站房;距地坪标高 24.0m 以下且储油总容积不小于 10m³ 的地上封闭液压站和润滑油站(库)</td> <td>宜设</td> <td>细水雾、水喷雾、气体、干粉等</td> </tr> <tr> <th colspan="2">设置场所</th> <th>设置要求</th> <th>宜选用的系统类型</th> </tr> <tr> <td colspan="2">油质淬火间</td> <td>宜设</td> <td>泡沫、细水雾、干粉等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">不锈钢冷轧机组、大于 6000t 的油压机(含机舱、机坑、附属地下油库和烟气排放系统)</td> <td>应设</td> <td>气体、干粉等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">热连轧高速带钢轧机机架(未设油雾抑制系统)</td> <td>宜设</td> <td>细水雾、水喷雾等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">燃气-蒸汽联合循环发电系统(CCPP)的罩内</td> <td>宜设</td> <td>气体等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">涂层室、涂料预混间、防锈油存储间</td> <td>应设</td> <td>气体、泡沫等</td> </tr> <tr> <td colspan="2">特殊贵重的设备室</td> <td>宜设</td> <td>气体、气溶胶等</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:1 本表未列的建(构)筑物或工艺设施的自动灭火系统的设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。 2 气体或气溶胶仅用于室内场所。 3 表中宜选用的系统类型中的“等”是指有关的国家标准所规定的自动灭火系统。</p>	设置场所		设置要求	宜选用的系统类型	大、中型钢铁企业通信中心(含交换机室、总配线室等)		宜设	气体、气溶胶、细水雾等	大、中型钢铁企业的计算(信息)中心、区域管理计算站的主机房、不间断电源室、记录介质库等		宜设	气体、气溶胶、细水雾等	变配电系统	单台容量大于等于 40MV·A 的非总降压变电所油浸电力变压器	应设	水喷雾、细水雾、气体等	单台容量大于等于 125MV·A 的总降压变电所油浸电力变压器	应设	细水雾、水喷雾等	设置场所		设置要求	宜选用的系统类型	柴油发电机房	安装在车间内,且总装机容量大于 400kW	应设	水喷雾、细水雾、气体等	安装在车间内,且总装机容量小于等于 400kW;安装在厂房外附近或独立房间内总装机容量大于 400kW	宜设	厂房内长度大于 50.0m 的电缆隧(廊)道,厂房外连接总降压变电所或其他变(配)电所的电缆隧(廊)道;建筑面积大于 500m ² 的电气地下室;建筑面积大于 1000m ² 的地上电缆夹层		应设	细水雾、水喷雾等	厂房外长度大于 100.0m 的非连接总降压变电所或其他变(配)电所且电缆桥架层数大于等于 4 层的电缆隧(廊)道;建筑面积小于等于 1000m ² 的电缆夹层;建筑面积小于等于 500m ² 的电气地下室;与电缆夹层、电气地下室、电缆隧(廊)道连通或穿越 3 个及以上防火分区的电缆竖井		宜设	细水雾、水喷雾等	高层内类厂房,或每座占地面积大于 1500m ² 或总建筑面积大于 3000m ² 的其他单层或多层内类物品仓库		应设	细水雾、水喷雾等	采用可燃油品的液压站、润滑油站(库)、轧制油系统、集中供油系统、储油间、油管廊	油箱总容积大于 10m ³ 的地下液压站、润滑油站(库)和储油间	应设	细水雾、水喷雾、气体等	距地坪标高 24.0m 以上且储油总容积不小于 2m ³ 的平台封闭液压站房;距地坪标高 24.0m 以下且储油总容积不小于 10m ³ 的地上封闭液压站和润滑油站(库)	宜设	细水雾、水喷雾、气体、干粉等	设置场所		设置要求	宜选用的系统类型	油质淬火间		宜设	泡沫、细水雾、干粉等	不锈钢冷轧机组、大于 6000t 的油压机(含机舱、机坑、附属地下油库和烟气排放系统)		应设	气体、干粉等	热连轧高速带钢轧机机架(未设油雾抑制系统)		宜设	细水雾、水喷雾等	燃气-蒸汽联合循环发电系统(CCPP)的罩内		宜设	气体等	涂层室、涂料预混间、防锈油存储间		应设	气体、泡沫等	特殊贵重的设备室		宜设	气体、气溶胶等	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.3.1 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
设置场所		设置要求	宜选用的系统类型																																																																													
大、中型钢铁企业通信中心(含交换机室、总配线室等)		宜设	气体、气溶胶、细水雾等																																																																													
大、中型钢铁企业的计算(信息)中心、区域管理计算站的主机房、不间断电源室、记录介质库等		宜设	气体、气溶胶、细水雾等																																																																													
变配电系统	单台容量大于等于 40MV·A 的非总降压变电所油浸电力变压器	应设	水喷雾、细水雾、气体等																																																																													
	单台容量大于等于 125MV·A 的总降压变电所油浸电力变压器	应设	细水雾、水喷雾等																																																																													
设置场所		设置要求	宜选用的系统类型																																																																													
柴油发电机房	安装在车间内,且总装机容量大于 400kW	应设	水喷雾、细水雾、气体等																																																																													
	安装在车间内,且总装机容量小于等于 400kW;安装在厂房外附近或独立房间内总装机容量大于 400kW	宜设																																																																														
厂房内长度大于 50.0m 的电缆隧(廊)道,厂房外连接总降压变电所或其他变(配)电所的电缆隧(廊)道;建筑面积大于 500m ² 的电气地下室;建筑面积大于 1000m ² 的地上电缆夹层		应设	细水雾、水喷雾等																																																																													
厂房外长度大于 100.0m 的非连接总降压变电所或其他变(配)电所且电缆桥架层数大于等于 4 层的电缆隧(廊)道;建筑面积小于等于 1000m ² 的电缆夹层;建筑面积小于等于 500m ² 的电气地下室;与电缆夹层、电气地下室、电缆隧(廊)道连通或穿越 3 个及以上防火分区的电缆竖井		宜设	细水雾、水喷雾等																																																																													
高层内类厂房,或每座占地面积大于 1500m ² 或总建筑面积大于 3000m ² 的其他单层或多层内类物品仓库		应设	细水雾、水喷雾等																																																																													
采用可燃油品的液压站、润滑油站(库)、轧制油系统、集中供油系统、储油间、油管廊	油箱总容积大于 10m ³ 的地下液压站、润滑油站(库)和储油间	应设	细水雾、水喷雾、气体等																																																																													
	距地坪标高 24.0m 以上且储油总容积不小于 2m ³ 的平台封闭液压站房;距地坪标高 24.0m 以下且储油总容积不小于 10m ³ 的地上封闭液压站和润滑油站(库)	宜设	细水雾、水喷雾、气体、干粉等																																																																													
设置场所		设置要求	宜选用的系统类型																																																																													
油质淬火间		宜设	泡沫、细水雾、干粉等																																																																													
不锈钢冷轧机组、大于 6000t 的油压机(含机舱、机坑、附属地下油库和烟气排放系统)		应设	气体、干粉等																																																																													
热连轧高速带钢轧机机架(未设油雾抑制系统)		宜设	细水雾、水喷雾等																																																																													
燃气-蒸汽联合循环发电系统(CCPP)的罩内		宜设	气体等																																																																													
涂层室、涂料预混间、防锈油存储间		应设	气体、泡沫等																																																																													
特殊贵重的设备室		宜设	气体、气溶胶等																																																																													

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
10	细水雾灭火系统的设计应符合现行国家标准《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的有关规定。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.3.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
11	设置细水雾灭火系统的计算中心、通信中心等场所应采用高压细水雾灭火系统；设置细水雾灭火系统的液压站、润滑油站（库）、电缆隧（廊）道、电缆夹层、电气地下室、室外油浸变压器和柴油发电机房等场所宜采用中、低压细水雾灭火系统。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.3.4 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
12	细水雾、水喷雾灭火系统应采取分区控制阀或雨淋报警阀误动作时，系统不发生误喷的措施，防误喷措施不应降低系统的可靠性。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.3.5 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
13	符合下列情况之一者应设消防水池： 1 当生产、生活用水达到最大小时用水量时，厂区给水干管、引入管不能满足室内外消防水量； 2 厂区给水干网为支状或只有 1 条引入管，且室内、外消防用水量之和超过 25L/s。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.4.1 条	新钢公司设置有独立的消防水管网，能满足要求	符合要求
14	自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、细水雾灭火系统的水源可采用工厂新水、净循环水，但应设置过滤装置。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.4.2 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
15	消防水泵房宜与生活或生产的水泵房合建。消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵。备用泵的流量和扬程不应小于最大 1 台消防泵（稳压泵）的流量和扬程。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.4.3 条	可研中未明确	下一步设计应考虑
16	消防水池及供水设施的设置应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的相关规定。当工厂的生产用水水池具有保证消防用水的技术手段时，也可作为消防水池使用。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 第 8.4.5 条	新钢公司设置有独立的消防水管网，能满足要求	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
17	年产1000万t以上的特大型钢铁联合企业应当建立消防站，消防车的类型和数量应当与企业的火灾危险性相适应，满足扑救控制初起火灾的需要。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第8.6.1条	新钢公司有消防站	符合要求
18	下列建筑物、储罐（区）和堆场的消防用电应按二级负荷： 1 室外消防用水量大于30L/s的厂房（仓库）； 2 室外消防用水量大于35L/s的可燃材料堆场、可燃气体储罐（区）和甲、乙类液体储罐（区）。	《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018第10.1.2条	有2路以上高压线路，满足要求	符合要求
19	厂房内必须设置足够数量的消防栓及灭火设备，安全疏散出口应能满足人员紧急疏散和消防车进入的要求。	《金属热处理生产过程安全、卫生要求》GB15735-2012第5.1.11条	拟配备足够的消防栓和灭火器材	符合要求
20	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于150m，每个室外消火栓的出流量宜按10L/s~15L/s计算。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第7.3.2条	室外消火栓沿道路敷设。拟采用地上式消火栓	符合要求
21	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于2个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第7.3.3条	室外消火栓拟沿建筑周围均匀布置	符合要求
22	室外消防给水管网应符合下列规定： 1 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网； 2 管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于DN100； 3 消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过5个； 4 管道设计的其他要求应符合现行国家标准	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第8.1.4条	室外消防给水管网符合要求	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结果
	《室外给水设计规范》GB50013的有关规定。			
23	灭火器的配置一般规定： 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于2具。 每个设置点的灭火器数量不宜多于5具。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第6.1条	拟要求配置	符合要求
24	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。 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》 GB50140-2005 第5.1.3和 第5.1.4条	拟要求配置	符合要求
25	消防标志应符合要求	《消防安全标志第1部分：标志》 GB13495.1-2015 《常用化学危险品贮存通则》 GB15603-95	拟要求配置	符合要求

评价小结：该项目消防设施拟按相关规范要求设置。

6.3.3 单元小结

该项目电气、消防安全方面拟相关规范要求设置。，但可研中未明确部分，下一步设计时应考虑。

6.4 公用辅助设施配套性评价

序号	检查内容	实际情况	检查结果
1	水	根据工艺专业提供的用水要求，给排水分炼钢连铸水系统及污泥系统、热轧水系统及污泥系统。 炼钢连铸水系统包括：软水/脱盐水补水系统；结晶器、深脱磷精炼炉氧枪（预留）、合金熔化站软水/脱盐水密闭系统；间接冷却开式循环	符合要求

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>水系统；连铸直接冷却循环水系统；钢渣水系统等。</p> <p>热轧水系统包括：间接冷却开式循环水系统、直接冷却循环水系统。</p> <p>1、炼钢连铸水系统</p> <p>1) 软水/脱盐水补水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>外部管网的软水/脱盐水流入软水/脱盐水池，然后通过供水泵供至各软水/脱盐水用户。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>最大补水量约：80.8m³/h。平均补水量：45.8m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>软水/脱盐水池、软水/脱盐水密闭系统补水泵、供热力专业补水泵组、事故水塔供水泵。</p> <p>2) 软水/脱盐水闭路循环系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>系统主要供电炉连铸工程范围内的氧枪（预留）、连铸结晶器、合金熔化站冷却用水。用户用后水利用余压直接进板式换热器，经板式换热器冷却降温后，循环水流入泵吸水母管，再由水泵加压送回用户循环使用。为稳定系统压力设有稳压罐。为保证系统水质，设加药等水质稳定措施。系统补充水来自厂区软水/脱盐水供水管网。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>软水/脱盐水闭路循环系统，循环水量 3150m³/h，循环率 99.5%，补水量 15.8m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>结晶器供水泵组、氧枪供水泵组（预留）、合金熔化站供水泵组、板式换热器、稳压罐、加药装置、主泵房。</p> <p>3) 间接冷却开式循环水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>系统主要供炼钢连铸工程范围内的连铸设备、深脱磷精炼炉（预留）、电炉、LF 炉、RH、液压站、空调等用户的间接冷却水。</p> <p>用户的冷却回水，仅水温升高，水质未受污染，回水利用余压上冷却</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>塔，冷却后的水回到循环水泵房吸水井，再根据用水设备要求的水压用不同的泵组分别加压送至车间循环使用。为了保证系统的水质，系统设有旁滤及加药装置。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>间冷水系统循环水量为 11150m³/h, 系统循环率为 98%，本系统补充水总计 223m³/h，系统排污水量为 33.5m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>电炉供水泵组、LF 炉供水泵组、RH 供水泵组、板换二冷水供水泵组、共用系统供水泵组、连铸设备净环供水泵组、净环冷水池、旁滤过滤器、旁滤供水泵组、加药装置。</p> <p>4) 连铸机直接冷却循环水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>本系统主要供连铸机设备开路冷却水、二次喷淋冷却和冲铁皮用水，系统间接冷却回水不仅水温升高且含有大量氧化铁皮和少量的油类。</p> <p>用户使用后的水经冲渣沟进入旋流沉淀池，经沉淀后，一部分由泵将部分水直接送回车间冲氧化铁皮使用，另一部分水量由泵送至化学除油器进行二次处理，化学除油器出水流入热水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。旋流沉淀池产生的铁皮渣，在脱水坑内脱水后由汽车外运。连铸浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵送回化学除油器回用。</p> <p>为了保证系统的水质稳定，系统设有加药装置。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>连铸直接冷却水系统循环水量 2190m³/h(其中包括冲渣水量 800m³/h)，系统循环率为 96.5%。循环水系统补充水总计 45.9m³/h, 系统排污 10.2m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>连铸旋流沉淀池、旋流沉淀池提升泵组、冲渣水供水泵组、化学除油器、热水池、浊环过滤器供水泵组、浊环冷却塔、连铸二冷水供水泵组、连铸设备浊环供水泵组、连铸浊环过滤器反洗供水泵组。</p> <p>5) RH 直接冷却循环水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>用户使用后的水经过泵送入浊环过滤器，过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵送回连铸化学除油器回用。</p> <p>为了保证系统的水质稳定，系统设有加药装置。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>RH 直接冷却水系统循环水量 1300m³/h，系统循环率为 99%。循环水系统补充水总计 13m³/h，系统排污 2m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>RH 浊环提升泵组、RH 浊环过滤器、RH 浊环冷却塔、RH 浊环过滤器反洗水泵组、RH 浊环供水泵组、RH 浊环冷水池。</p> <p>6) 钢渣浊循环系统</p> <p>本系统主要用户为热焖装置及抑尘，累积循环水量 90m³/h，循环率 67%，平均补水量 30m³/h。</p> <p>供水工艺流程为，用户使用后的水经排水沟自流入收集池，再经泵提升到平流沉淀池进行沉淀，出水流入热水井，再由泵提升送回用户循环使用。</p> <p>本系统补充水来自厂区现有生产净化水供水管网。</p> <p>沉淀池产生的渣，由抓斗抓出后汽车外运。</p> <p>主要设备和构筑物：回水提升泵组、抓斗吊、焖渣供水泵组、冲渣水泵组、回水池、沉淀池、泵房。</p> <p>7) 污泥系统</p> <p>连铸直接冷却水系统化学除油器排泥，经过排泥沟自留进入污泥调节池，化学除油器产生的污泥经污泥调节池收集后，由污泥泵提升加压送到压滤机处理后外运。</p> <p>主要设备及建、构筑物</p> <p>污泥调节池、污泥搅拌机、污泥提升泵组、板框压滤机、污泥脱水间。</p> <p>8) 事故供水系统</p> <p>本系统为保证在全停电事故状态下能供给连铸机各系统、电炉、RH 事故用水。设事故水塔，事故水塔补水由事故水供水泵供给。</p> <p>事故水量：1200m³。</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>事故水供水泵设在主泵房内。</p> <p>主要设备及建、构筑物：事故水塔、事故阀。</p> <p>2、热轧水系统</p> <p>1) 软水/脱盐水补水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>外部管网的软水/脱盐水流入软水/脱盐水池，然后通过供水泵供至各软水/脱盐水用户。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>最大补水量约：27m³/h。平均补水量：14m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>软水/脱盐水池、加热炉汽化冷却补水泵组。</p> <p>2) 间接冷却开式循环水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>系统主要供热轧加热炉、电机、辊道、液压站、通风空调等用户的间接冷却水。</p> <p>用户的冷却回水，仅水温升高，水质未受污染，回水利用余压上冷却塔，冷却后的水回到循环水泵房吸水井，再根据用水设备要求的水压用不同的泵组分别加压送至车间循环使用。为了保证系统的水质，系统设有旁滤及加药装置。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>间冷水系统循环水量为 2100.2m³/h，系统循环率为 98%，本系统补充水总计 42m³/h，系统排污水量为 6.3m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>棒材净环水供水泵组、线材净环水供水泵组、开坯线净环水供水泵组（预留）、净环冷水池、冷却塔、旁滤过滤器、旁滤供水泵组、加药装置。</p> <p>3) 热轧直接冷却循环水系统</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>本系统一部分主要供轧机粗轧设备开路冷却水和冲铁皮用水，系统直接冷却回水不仅水温升高且含有大量氧化铁皮和少量的油类。用户使用后的水经冲渣沟进入旋流沉淀池，经沉淀后，一部分由泵将部分水直接送回</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>车间冲氧化铁皮使用，另一部分水量由泵送至化学除油器进行二次处理，化学除油器出水流入热水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。旋流沉淀池产生的铁皮渣，在脱水坑内脱水后由汽车外运。化学除油器产生的污泥经污泥调节池收集后，由污泥泵提升加压送到压滤机处理后外运。连铸浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵打回旋流沉淀池渣池回用。</p> <p>另一部分主要供热轧精轧水冷系统设备开路冷却水，系统直接冷却回水不仅水温升高且含有少量氧化铁皮和少量的油类。用户使用后的水经冲渣沟进入回水池，再由泵提升到过滤器过滤后，利用余压上冷却塔，然后利用泵加压送回车间再次循环使用。浊环过滤器反洗水进入反洗水调节池，通过泵打回旋流沉淀池渣池回用。</p> <p>为了保证系统的水质稳定，系统设有加药装置。</p> <p>(2) 水量参数</p> <p>直接冷却水系统循环水量 5170.14m³/h(其中冲渣水量 300m³/h)，系统循环率为 97%。循环水系统补充水总计 146.1m³/h，系统排污 24.4m³/h。</p> <p>(3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>热轧旋流沉淀池、热水池、回水池、旋流沉淀池提升泵组、冲渣水供水泵组、化学除油器、过滤器、回水池提升泵组、浊环过滤器供水泵组、浊环冷却塔、棒材浊环供水泵组、线材浊环供水泵组、开坯线浊环供水泵组(预留)、热轧浊环过滤器反洗供水泵组。</p> <p>4) 污泥系统</p> <p>热轧直接冷却水系统化学除油器排泥，经过排泥沟自留进入污泥调节池，化学除油器产生的污泥经污泥调节池收集后，由污泥泵提升加压送到压滤机处理后外运。</p> <p>主要设备及建、构筑物：</p> <p>污泥调节池、污泥搅拌机、污泥提升泵组、板框压滤机、污泥脱水间。</p> <p>5) 事故供水系统</p> <p>本系统为保证在全停电事故状态下能供给热轧加热炉事故用水。设柴油机事故水泵，5min 中事故用水量由炼钢事故水塔供给。</p> <p>事故水供水泵设在主泵房内。</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>3、综合废水处理系统</p> <p>(1) 生活污水处理系统</p> <p>1) 工艺流程</p> <p>生活污水经过管道收集后进入生活污水调节池，再由污水泵提升至生活污水一体化处理设备（厌氧+好氧+消毒）处理后，排入全厂生产废水处理系统处理回用。</p> <p>2) 处理能力：</p> <p>处理能力：100m³/d。</p> <p>3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>调节池、提升泵、一体化生活污水处理设施、加药装置。</p> <p>(2) 生产废水处理系统</p> <p>1) 工艺流程</p> <p>生产排水经过管道收集后进入生产废水调节池，再有污水提升泵送至生产废水一体化处理设备（混凝+沉淀+过滤）处理后，储存在中水池内，再有中水供水泵供给全厂中水用户，如：原料场洒水系统、全厂绿化用水、炉渣处理系统补水等。少量污泥接入炼钢或热轧污泥系统。</p> <p>2) 处理能力：</p> <p>处理能力：100m³/h。</p> <p>3) 主要设备及建、构筑物</p> <p>调节池、提升泵、一体化净水处理设施、加药装置。</p> <p>4、生产、消防、生活给水系统</p> <p>本次设计按业主提供各种水源考虑。具体要求如下：</p> <p>生活用水耗量约 7.5m³/h。供水压力：~0.4MPa。接自外部生活水供水管网。</p> <p>软水/脱盐水最大最大耗量约 107.8m³/h，平均耗量 59.8m³/h。供水压力：~0.3MPa。接自外部软水/脱盐水供水管网。</p> <p>生产新水主要供各系统补水、生产零星用水，平均耗量约 480m³/h。供水压力：~0.35MPa。接自外部生产消防水供水管网。</p> <p>根据消防规范，厂区内设消火栓系统及水喷雾消防系统。室内、外消火栓总用水量，35L/s，水源水接自外部生产消防水管网。地下电气室、</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>地下油库、电缆隧道等等按规范设置水喷雾消防。厂区内设消防加压及水喷雾消防泵站。</p> <p>5、排水系统</p> <p>本系统采用生产、生活及雨水分流排水体制。采用重力式地下排水管网。排水管网采用排水沟、排水管、检查井将排水接至外部排水管网。</p> <p>雨水经管网收集后，排入市政雨排水管网。</p> <p>生活污水排放量约 6m³/h。生活污水通过管网收集至调节池，经一体化污水处理设施处理后排入生产废水管网。</p> <p>生产废水排放量约82.6m³/h。通过管网收集至调节池，经一体化净水处理设施处理后回用，回用水一部分（30m³/h）作为补充水送给钢渣焖渣，一部分（12m³/h）用于全厂绿化、冲厕或冲洗道路，剩余水量（40.6m³/h）泵送现有煤场洒水、烧结混匀用水或高炉渣处理。</p>	
2	电	<p>该项目新建 1 台 130t 电弧炉，2 台 LF，1 台 RH，1 套合金熔化站，预留 1 台扒渣机、预留 1 台深脱磷精炼炉，新建 1 台 4 机 4 流及 1 台 6 机 6 流方坯连铸机，预留 1 条开坯生产线，新建 1 条 56 万吨优特钢棒材、1 条 40 万吨高端合金线材线及公辅设施。</p> <p>主要辅助设施新建一座 110/35/10kV 变电站。</p> <p>1、电源系统</p> <p>两路 110kV 电源引自上级电力系统，电源可靠性能满足本工程供电要求。</p> <p>2、供配电系统</p> <p>1) 主要技术原则</p> <p>供配电系统应简单可靠，便于操作管理。高压配电系统同一电压的级数应尽量少，一般不多于两级，以满足各级配电系统间继电保护的配合要求。</p> <p>根据负荷大小、负荷性质和总图布置方案，采用深入负荷中心及分区供电的原则设置供配电站所，既方便管理，也相对提高供电可靠性。</p> <p>供配电系统的主接线应能适应各工艺生产机组投产程序和分期建设的需要。</p> <p>设备选型应遵循技术先进适用、功能完备、节能环保、投资省的原则。</p>	符合要求

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>2) 供电电源及电压等级</p> <p>由于大型钢铁联合企业内有大量一级负荷，本设计要求电网提供的电源点不应低于两个独立电源点，即从两个及以上的独立电源点提供两回及以上供电电源。</p> <p>当 110kV 电源是来自两个独立电源点时，可不要求另外的保安电源；当 110kV 电源是来自两个独立电源时，应尽可能从其他供电系统（不同于前面电源的系统）取得一回保安电源，保安电源能力约为正常用电负荷的 10~15%，如果不能取得可靠的保安电源，则必须采用柴油发电机或非电类保安措施等。</p> <p>3、供配电方案</p> <p>根据负荷大小、负荷性质，按照深入负荷中心、分区供电的原则，本设计供配电方案如下：</p> <p>1) 110/35/10kV 变电站</p> <p>本工程设一座 110/35/10kV 变电站，采用智能变电站方案。110/35/10kV 变电站设 1 台 110/35kV，180MVA 油浸风冷有载调压变压器和 3 台 110/10kV，63MVA 油浸风冷有载调压变压器。110kV 系统主接线为双母线接线方式。变电站用 35kV 和 10kV 向全厂的工艺设施及公辅设施放射式供电。由电网提供 2 回 110kV 进线电源。</p> <p>35kV 系统接线方式为单母线接线方式。110kV 电源经一台 110/35kV 的有载调压变压器向炼钢车间 35kV 电弧炉，钢包炉，合金熔化供电，SVC 回路连接在 35kV 母线上。</p> <p>10kV 系统接线方式为单母线分三段接线方式。</p> <p>2) 厂区 35kV 炉前开关站</p> <p>根据工艺方案，本工程炼钢系统 1 座 EAF 炉 35kV 炉前开关站和 2 座 LF 炉 35kV 炉前开关站，1 座合金熔化站 35kV 开关站。</p> <p>各开关站 35kV 均采用单母线接线方式，向 EAF 炉和 LF 炉、合金熔化站变压器供电。其中 1 座 35kVEAF 炉，炉变为 100MVA，2 座 35kVLF 炉，每台炉变为 25MVA，都有 20%的过载能力。合金熔化站变压器容量为 23MVA。</p> <p>3) 厂区各 10kV 开关站</p> <p>根据工艺方案及传动专业变压器的设置情况，本着尽量深入负荷中心</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>及分区供电的原则，本工程炼钢连铸区域设 1 座炼钢 10/3kV 变电所，1 座炼钢水处理 10kV 开关站、1 座炼除尘 10kV 开关站、1 座余热回收 10kV 开关站；轧钢区域设置 1 座开坯 10kV 开关站（预留）、1 座棒材 10kV 开关站、1 座线材 10kV 开关站和 1 座棒线材水处理 10kV 开关站。</p> <p>各开关站 10kV 均采用单母线分段接线方式，放射式向各车间变压器供电。各 10kV 开关站两回 10kV 电源均引自 110 变电站 10kV 不同母线段。</p> <p>4、中性点接地系统、所用电及直流系统</p> <p>1) 中性点接地系统</p> <p>110kV 系统中性点接地方式为中性点直接接地。</p> <p>35kV、10kV 中性点采用经消弧线圈接地或电阻接地或不接地（需计算接地电容电流后确定）；</p> <p>380/220V 系统中性点接地方式为直接接地。</p> <p>2) 所用电系统</p> <p>为了保证 110/35/10kV 变电站的用电，在 110kV 变电站内设两台 10/0.4kV 所用变压器，所用电系统为单母线分段接线，正常时两台变压器独立运行，互为备用。</p> <p>各开关站所需的低压电源均引自附近的低压配电室。</p> <p>3) 直流系统</p> <p>110/35/10kV 变电站设一套直流系统，用于继电保护、监控系统、事故照明等设备的供电。直流系统电压采用 220V，按双充双蓄配置，单母线分段接线，并采用阀控式密封铅酸蓄电池和 N+1 热备份型式高频开关电源。蓄电池容量按 2h 事故放电时间考虑为 2×200Ah。</p> <p>各 35kV 开关站和 10kV 开关站的控制、保护及信号电源采用程控全密封免维护蓄电池高频开关直流电源成套装置，每套直流电源装置容量约为 100Ah，输出电压 DC220V，该装置具有安装维护简单、操作方便、运行可靠的特点。</p> <p>5、SVC 及无功功率补偿</p> <p>有功和无功冲击对电网所造成的影响极大；在冶炼过程中，由于电磁力和炉内气流的作用以及钢液和炉渣的流动，会使电弧放电的路径不断变化和弧隙电离程度不断变化，从而引起电弧电流不断地变化，因此负荷电</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>流是急剧，频繁而无规则地变化，三相负荷变化不平衡，而且是高次谐波源。</p> <p>为了满足上述要求，在 110kV 变电站 35kV 母线上装设了 SVC 装置，其原理为滞后的 TCR 无功电流由一套控制系统控制，使其与电弧炉所产生的无功电流的和，在任何情况下相对于时间是一个常数，它可以降低闪变，减少电压波动并防止过补偿。滤波器回路可降低谐波畸变并提高功率因数。</p> <p>棒线材 10kV 开关站采用交直交主动，会产生谐波，暂时考虑设置滤波器，抑制谐波兼做无功补偿。</p> <p>其他各 10kV 开关站 10kV 系统负荷的功率因数较低。为了减少损耗，保证电能质量，在各 10kV 开关站 10kV 母线上装设无功补偿装置，使各 10kV 母线月平均功率因数达到 0.93 以上。</p> <p>6、电动机启动及经济运行</p> <p>考虑经济运行所有高压除尘风机及线材冷却风机采用变频运行方式。其它高压电机采用全压直接起动方式。</p> <p>7、监控系统</p> <p>为提高供配电系统的自动化水平、保证系统的安全运行，变电站监控系统按适应无人值守方式要求设计，结合国家电网公司《110（66）kV～220kV 智能变电站设计规范》的规定，进行继电保护和自动装置的配置，在 110/35/10kV 变电站设置一套综合自动化及监控系统。</p> <p>110kV 侧采用常规互感器，互感器的二次信号经就地合并单元转成数字信号。IEC61850-9-2 点对点方式传输给保护和电能表等装置，以网络方式传输至测控、故障录波等装置。</p> <p>110kV 侧开关配置智能终端，实现开关设备的数字化和过程层网络化。</p> <p>全站二次系统按逻辑功能划分为站控层、间隔层、过程层设备，网络分为站控层网络和过程层网络。110kV 间隔内保护设备采用直采直跳方式、110kV 电能计量设备采用直采，其余 IED 采用信号交换通过过程层网络。</p> <p>1) 过程层</p> <p>过程层由常规电磁式互感器、常规一次开关、合并单元、智能终端等构成，完成与一次设备相关的功能，包括实时运行电气量的采集、设备运</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>行状态的监测、控制命令的执行等。主要实现过程层设备、间隔层设备间的连接。</p> <p>2) 间隔层</p> <p>间隔层由若干个二次子系统组成，在站控层及站控层网络失效的情况下，仍能独立完成间隔层设备的就地监控功能。</p> <p>间隔层主要设备包括各种保护装置、测控装置、智能录波器、安全自动装置、电能表等，其主要功能是各个间隔过程层实时数据信息的汇总；完成各种保护、自动控制、逻辑控制功能的运算、判别、发令；完成各个间隔及全站操作联闭锁以及同期功能的判别；执行数据的承上启下通信传输功能，同时完成与过程层及站控层的网络通信功能。</p> <p>3) 站控层</p> <p>站控层由主机兼操作员站、数据通信网关、其它各种二次功能站构成，提供站内运行的人机联系界面，实现管理控制间隔层、过程层设备等功能，形成全站监控、管理中心，并与调度通信中心通信。主要实现间隔层设备、站控层设备间的连接。</p> <p>此系统结构，满足以下功能：</p> <p>a. 控制、操作和防误闭锁；b. 同期控制、事故信号；c. 运行监视、远动、诊断及参数采集</p> <p>4) 各开关站监控系统</p> <p>为了保证供电系统的安全运行和提高供电系统的自动化水平，在各 35 及 10kV 开关站内设一套全厂供电系统微机监控装置，用于对 10 kV 开关站的监控。该装置具有遥控、遥测、报警、打印及故障录波等功能。微机监控系统预留与上级变电站通讯的端口。</p> <p>8、测量、计量和继电保护</p> <p>1) 测量、计量</p> <p>(1) 110/35/10kV 变电站测量、计量</p> <p>变电站测量功能由计算机监控系统采集及计算实现。</p> <p>在 110kV 线路和主变压器高压侧各设置一套 0.2S 级多功能电能表。为满足智能化变电站运行要求，电能表具备 SV 接口功能，电能表所需电流电压信号直接采集自相应间隔的合智一体装置。</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>在主变低压侧各设置一套 0.5S 级多功能电能表，电能表所需电流电压信号直接采集自主变低压侧合智一体装置。</p> <p>在 35kV 馈线回路设置常规 0.5S 级多功能电能表，电流电压信号通过二次电缆就地采集。</p> <p>配置 1 套电能量采集终端，采集站内所有电能表信息，预留上传的端口。</p> <p>(4) 各开关站测量、计量</p> <p>在 35kV 及 10kV 馈线回路设置常规 0.5S 级多功能电能表，电流电压信号通过二次电缆就地采集。</p> <p>2) 继电保护及安全自动装置</p> <p>(1) 110/35/10kV 变电站继电保护</p> <p>110kV 各间隔保护单元继电保护功能配置如下：</p> <p>a. 110kV 线路保护：</p> <p>距离保护；差动保护；后备保护；最终由上级电源点确定，本站配合</p> <p>b. 110kV 分段保护：</p> <p>设置过流及充电保护装置，保护装置具备短充过流/零序过流保护、长充过流/零序过流保护功能。</p> <p>基于智能化变电站方案的 110kV 分段采用保护、测控独立配置，分段保护直接采样、直接跳闸。启动母线失灵等跨间隔信息采用 GOOSE 网络传输。</p> <p>c. 110kV 母线及断路器失灵保护</p> <p>设置母线保护装置，保护装置具备母线差动保护、断路器失灵保护、分段过流保护、分段失灵保护及复合电压闭锁等功能。</p> <p>基于智能化变电站方案的母线保护与其他保护之间的联闭锁信息、失灵启动等信息采用 GOOSE 网络传输方式。</p> <p>d. 主变压器保护</p> <p>差动保护；高压侧后备保护；低压侧后备保护；零序过电流保护；非电量保护；基于智能化变电站方案的每台主变保护保护直接采样，直接跳各侧断路器及分段断路器；闭锁备自投、启动失灵等采用 GOOSE 网络传输。</p> <p>35 及 10kV 系统采用保测一体装置，各回路保护功能如下：</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>35kV 线路采用电流速断、方向过电流保护，零序过流保护。</p> <p>35kV 滤波器回路采用电流速断保护、过电流保护、电压不平衡保护、过电压保护、欠电压保护、接地保护等。</p> <p>10kV 系统保护单元继电保护功能配置如下：</p> <p>10kV 受电采用过电流保护、接地保护。</p> <p>10kV 母联采用合闸瞬时投入的电流速断保护（充电保护）。</p> <p>10kV 馈线采用延时电流速断保护、过电流保护、接地保护等。</p> <p>10kV 接地变（所用变）采用电流速断保护、过电流保护、温度保护、接地保护等。</p> <p>（2）110/35/10kV 变电站故障录波及网络分析装置</p> <p>为便于分析和处理事故，变电站配置独立的故障录波及网络报文记录分析装置，记录 110kV 配电装置及主变低压侧、35kV、10kV 分段回路的电压、电流，过程层网络的报文。</p> <p>（3）110/35/10kV 变电站保护信息子站</p> <p>本变电站配置一套保护信息子站系统，通过故障信息网采集站内保护装置及故障录波器等信息，集中管理，按要求分别进行处理，形成统一有序的数据格式，通过通信网络将全站的保护装置及故障录波等信息传送到管控端，再进行数据的集中分析处理，实现全局范围的故障诊断、测距、波形分析、历史查询、保护动作统计分析等功能。</p> <p>（4）各开关站继电保护</p> <p>其它各 35kV、10kV 分开关站的保护单元继电保护功能配置如下：</p> <p>所有供配电装置采用微机型保护测控装置，根据规范要求配置继电保护。</p> <p>35kV 进线回路设有过电流保护。</p> <p>35kV 馈线回路设有速断、过电流保护、单相接地保护。</p> <p>10kV 进线回路设有过电流保护。</p> <p>10kV 母联回路设有充电保护。</p> <p>10kV 馈出线设有电流速断、过电流、单相接地保护。</p> <p>10kV 电动机馈出回路根据容量的大小设有纵差保护或电流速断、过负荷和低电压、单相接地保护。</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>10kV 变压器馈出回路设有电流速断、过电流、过负荷和单相接地保护。</p> <p>10kV 滤波器、无功补偿回路采用电流速断保护、过电流保护、电流闭锁失压保护、不平衡电压保护、过电压保护、频率保护、接地保护等。</p> <p>所有保护选用微机保护装置。各 35 及 10kV 保护测控装置分散安装在对应高压柜上。</p> <p>9、平面布置</p> <p>根据总平面布置，110kV 变电所集中布置，电气设备布置在一栋综合楼内（主变压器户外布置），分别为 110kV GIS 配电室、消弧线圈及接地变室、35kV 配电室、10kV 配电室、10kV 无功补偿室、低压配电室、主控室和其他辅助房间等。</p> <p>110kV 进线采用架空进线。</p> <p>110kV 配电装置至变压器采用架空出线。</p> <p>主变压器布置在户外，在变压器区域设有贮油坑及事故油池。</p> <p>SVC 装置布置在 110/35/10kV 变电站旁，设有晶闸管阀组室和控制室，其他相控电抗器和滤波器全部露天布置，设有非铁磁材料栅栏。</p> <p>10、照明</p> <p>1) 照明电源</p> <p>工作照明电压为交流 220V。应急照明电压采用交流 220V。</p> <p>2) 变电站照明</p> <p>变电站分工作照明和事故照明，照明灯具以荧光灯为主，节能灯为辅。事故照明采用引自直流屏的直流 220V 电源。</p> <p>3) 开关站照明</p> <p>各开关站照明分工作照明和事故照明，照明灯具以荧光灯为主，节能灯为辅。事故照明采用带蓄电池的照明灯具。</p> <p>11、电缆线路及敷设</p> <p>所有电力电缆选用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。</p> <p>根据现场实际情况，线路主要采用沿电缆隧道、厂房架构、电缆沟内电缆桥架敷设。局部结合采用直埋、架空等敷设方式。</p> <p>12、火灾报警及防火措施</p>	

序号	检查内容	实际情况	检查结果
		<p>110kV 变电站和各开关站的电气室、电缆室内均设置火灾自动报警装置。</p> <p>110kV 变电站变电站内主变压器考虑设有水喷雾灭火装置或其它类型灭火装置。</p> <p>110kV 变电站和各开关站内采用防火堵料封堵电缆贯穿孔，以抑制电缆火灾时穿透孔洞向邻室蔓延。</p> <p>13、防震、防雷及接地</p> <p>1) 防震</p> <p>根据建设部有关条文，电气设备安装均应按相关规程规定采取抗震加固措施。</p> <p>2) 防雷及接地</p> <p>所有供电设备和构筑物均按国家有关规程、规范设计防雷和接地，保证设备正常运行和人身安全。各变电站、各开关站/变电所接地以水平接地体为主，辅以垂直接地级，接地电阻不大于 4 欧。若工作接地和保护接地难以分开，则接地电阻不大于 1 欧。当与低压系统共用建筑物时与电气传动专业共用接地网。</p>	

评价小结：该项目供电、给排水等公用工程和辅助设施拟按相关法律法规、标准、规范的要求进行建设。

第七章 安全对策措施及建议

通过对本建设项目定性、定量评价，根据相关法律法规，提出消除或降低相关危险有害因素程度、事故发生频率及规模且具有针对性的安全对策措施，以提高建设项目实施过程中的本质安全度，满足安全生产要求。

7.1 安全对策措施建议的依据、原则

1、安全对策措施建议的依据：

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

2、安全对策措施建议的原则：

1) 安全技术措施等级顺序：

- (1) 直接安全技术措施；
- (2) 间接安全技术措施；
- (3) 指示性安全技术措施；

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

2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

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

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足基本安全要求的基础上，对项目提出保障安全运行的对策建议。

7.2 对平面布置提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

1) 企业应根据《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，与相邻设施的防火间距，应满足规范要求。

2) 主要生产装置、建（构）筑物等厂房、设施的布置应符合《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-93）的规定。各建（构）筑物之间的防火间距应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，整体布置应综合考虑工艺过程、管线的最佳设计。

3) 在后续设计中，应确保项目厂房与周边厂房、仓库等之间的安全距离符合相关标准规范的要求。

7.3 对建（构）筑物提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

1) 本项目主厂房、配电室、控制室、操作室设计耐火等级二级；变压器室设计耐火等级一级。

2) 在设计前，应对厂区进行工程勘查，保证厂房及重大设备等的承载能力。

3) 本项目应对基础持力层进行检测实验，保证基础持力层能满足建（构）筑物的承重要求，避免发生建（构）筑物开裂，甚至倒塌事故，进而导致更大的事故发生。

4) 厂房应采取防水、排水措施。

5) 应按《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）有关条文设计，各疏散楼梯、通道、安

全出口的位置、数量、疏散距离满足安全疏散要求。

6) 在生产厂房内外有可能发生坠落危险的操作岗位，按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

7.4 对工艺及设备提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

1) 精心选择设备和设备材质：本项目的关键动力设备、仪表从国内外正规成熟厂家采购。

2) 满足工艺流程要求，按物流顺序布置设备。

3) 考虑设备安装经济合理、整齐美观，节省用地和减少能耗，便于施工、操作和维修。

4) 对于《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）中规定的特种设备，应在此建设项目后续设计中，提出完成检验并取得合格证书的要求，以避免设备材料和结构缺陷造成的破坏引发的事故；必要的安全附件必须齐备，并通过有资质的检验部门的检验合格方可安装投入使用。

5) 所有储存和生产设备、装置的设计、制造和安装，都应符合有关安全卫生标准的要求。在选型、结构、技术参数等方面必须准确无误，符合设计标准的要求；工艺提出的专业设计条件正确无误（包括型式、结构、材料、压力、温度、介质、腐蚀性、安全附件、密封、接管、支座、保温等设计参数），保证安全可靠。

6) 生产设备选择相应的材料，除了方便操作外，应考虑振动、失稳等因素，并采取相应的措施加以控制。设备应加强防腐措施。

7) 工业管廊上管道的敷设应符合相关规定，跨越交通道路时管廊高度不低于 5m，管廊支架距交通道路不小于 1m。

8) 对公用设施的所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当

的方法进行防腐等防护处理，并注意按介质的不同采用规范的颜色进行全表面涂色。

9) 电气系统的防火措施：穿墙、穿楼板电缆及管道四围的孔洞应采用防火材料堵塞。

10) 煤气系统的防火防泄漏防中毒措施：应设置有毒气体检测报警器、应设置防熄火及未点火自动切断装置等。

11) 设备布置设计中，应充分考虑设备安装检修空间。

12) 在后续设计中，应完善操作室不燃烧绝热设施、轧机和飞剪机处安全罩或档板的设置。

13) 在后续设计中应采取的相关措施：

(1) 钢坯堆放的地面应平整，堆垛要放置平稳整齐，垛间保持一定安全距离和考虑热坯辐射要求，有钢架堆放的垛高要求不超过钢架高度，无钢架堆放的钢坯层间要交叉放置，垛高要求不超过 4.5m，且不影响起重机作业和司机视线。

(2) 坯料火焰清理应符合安全要求，应有防热坯辐射的个体保护措施，并应制定相应的安全作业标准。

(3) 轧钢企业应根据有关规定，配备煤气在线监测、防护设施。应在煤气易泄漏和易聚集区域，设有醒目的安全警示标识。

(4) 加热设备应设可靠的隔热层，其外表面温度应遵守 GB/T3486 的规定。

(5) 工业炉窑应设各种安全回路的仪表装置和自动警报系统，对使用低压燃气和燃油的工业炉窑，炉前输配介质管道应设在线连续压力检测、低压报警以及压力过低联锁快速切断阀关闭以防止回火燃爆的保护措施。

(6) 影响到设备或系统安全的加热设备，应配置安全供水。工业炉窑所有密闭性水冷系统均应按规定试压合格方可使用；水压不应低于 0.1MPa, 出口水温不应高于 50℃。

(7) 端面出料的加热炉，应设有防止钢料冲击辊道的缓冲器。

(8) 氮气使用场所，应设氧含量在线连续监测和报警装置，并有防窒息的应急措施。氮气供应系统应设置事故工况下持续供应氮气的储罐设施，氮气管道安全防护的基本要求应遵循相关规定。

(9) 工业炉窑使用煤气，应遵守下列规定：

a) 在有煤气危险的区域作业，应携带便携式一氧化碳报警仪；

b) 加热设备与风机之间应设安全联锁、泄爆装置，并采取煤气倒灌的措施；

c) 炉子点火、停炉、煤气设备检修和动火，应按规定用氮气或蒸汽吹净管道内残余煤气或空气，并经检测合格，方可进行；

d) 使用煤气的加热炉，开启的眼镜阀(盲板阀)应用自动控制，控制点距离阀门 5m 以上；就地操作时，应佩戴空气呼吸器；

(10) 使用工业煤气或高焦混合煤气的炉子，炉区应设置一定数量固定式一氧化碳检测仪，并配有声光报警指示，操作台应有煤气报警终端显示。

(11) 工业炉窑使用焦炉煤气，应遵守下列规定：

a) 应执行《轧钢安全规程》AQ2003-2018 第 8.13 条的有关规定；

b) 调压站和一次仪表室均属甲类有爆炸危险的建筑，应配置有害气体检测设备。操作室与调压站宜分开布置，毗邻而建时应以隔爆墙隔开，并设有两个向外开启的门，并满足相关规定。

(12) 电热设备应有保证机电设备安全操作的联锁装置。水冷却电热

设备的排水管,应有水温过高警报和供水中断时炉子自动切断电源的安全装置。

(13) 煤气危险区(如地下室、加压站、热风炉及各种煤气发生设施附近)的一氧化碳浓度应定期测定,在关键部位应设置一氧化碳监测装置。作业环境一氧化碳最高允许浓度为 30 mg/m^3 (24 ppm)。

(14) 剩余煤气放散装置应设有点火装置及蒸汽(或氮气)灭火设施,需要放散时,一般应点燃。

(15) 煤气设施的人孔、阀门、仪表等经常有人操作的部位,均应设置固定平台。走梯、栏杆和平台(含检修平台)应符合相关规范标准的规定。

(16) 当燃烧装置采用强制送风的燃烧嘴时,煤气支管上应装止回装置或自动隔断阀。在空气管道上应设泄爆膜。

加热系统应符合下列规定:

- ①加热设备应设置可靠的隔热层;
- ②加热炉应设置各安全回路的仪表装置和工艺安全报警系统。

(17) 使用燃气的设施和装置应符合下列规定:

- ①当燃烧装置采用强制送风的烧嘴时,应在空气管道上设置泄爆阀;
- ②使用燃气的炉、窑点火器宜设置火焰监测装置;
- ③炼钢连铸工序用于切割的氧气、煤气管道上宜设置紧急切断阀。

(18) 煤气危险区域,包括高炉风口及以上平台、转炉炉口以上平台、煤气柜活塞上部、烧节点火器及热风炉、加热炉、管式炉、燃气锅炉等燃烧器旁等易产生煤气泄漏的区域和焦炉地下室、加压站房、风机房等封闭或半封闭空间等,应设固定式一氧化碳监测报警装置。

(19) 生产、储存、使用煤气的企业应当严格执行工业企业煤气安全规程，在可能发生煤气泄漏、聚集的场所，设置固定式煤气检测报警仪和安全警示标志。

(20) 进入煤气区域作业的人员，应当携带便携式一氧化碳检测报警仪，配备空气呼吸器，并由企业安排专门人员进行安全管理。

(21) 企业对涉及煤气、氧气等易燃易爆危险化学品生产、输送、使用、储存的设施以及油库、电缆隧道（沟）等重点防火部位，应当按照有关规定采取有效、可靠的防火、防爆和防泄漏措施。

(22) 企业对具有爆炸危险环境的场所，应当按照《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836）及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）设置自动检测报警和防灭火装置。

(23) 新建轧钢车间宜采用步进梁式加热炉。

(24) 坯步进梁式加热炉的三电控制应符合下列要求：

①板坯在装料辊道上的定位，装料炉门、装钢机、出料炉门、出钢机及步进梁运动间的逻辑定序、定时、联锁、计数等功能应由炉区可编程序逻辑控制器完成。

②板坯在装料辊道上的定位，装料炉门装钢机、出料炉门、出钢机及步进梁运动间的逻辑定序、定时、联锁、计数等动作的操作，应分别在炉区装、出料操作台上进行，并应在炉子地坑内设机旁手动。

③加热炉应配备完善的热工自动化控制系统。有条件的加热炉应逐步推广使用计算机根据加热模型对各段温度进行最佳控制。

(25) 推钢式加热炉应设置仪控系统，步进梁式加热炉应设有顺控和仪控组成的基础自动化控制系统(L1级)。

(26) 采用炉内悬臂辊侧装料的步进炉，坯料入炉前宜设置测长和定

位装置，炉内辊道宜采用变频调速

(27) 燃煤气加热炉仪控系统, 最低应达到一级基础自动化控制水平, 其控制和检测内容应符合下列规定:

①主要的热工控制项目应包括下列内容:

- a) 供热段炉温自动控制;
- b) 供热段空气、燃料自动比例调节;
- c) 炉压自动控制;
- d) 热风总管压力调节;
- e) 预热器保护控制;
- f) 大型燃油加热炉燃油温度调节或黏度调节;
- g) 助燃风机防喘震控制, 即风机风门调节控制。

②主要的热工检测项目应包括下列内容:

- a) 各段空气和燃料小时流量(指示、记录);
- b) 全炉燃料流盘累计;
- c) 空气燃料及烟气的温度、压力参数;
- d) 空气燃料低压信号和自动切断; 低压信号和自动切断装置应保证在突然停电时仍能可靠地动作;
- e) 冷却水、压缩空气、蒸汽等动力介质, 应根据工艺要求设流量、温度、压力等测量仪表。

(28) 在炉子的进料端和出料端或炉内其他部位, 可根据炉型和工艺要求分别设置摄像头。

(29) 燃气加热炉, 应设置加热炉仪表室。可通过计算机显示炉况画面和修改设定数据, 并打印生产数据报表等。

(30) 燃煤气的轧钢连续加热炉, 必须设置预热器回收和利用烟气余

热，并应用于预热助燃空气或煤气。

(31) 工业炉的防强应符合下列要求：

① 燃煤气的工业炉设计必须符合工业企业煤气安全规程的有关规定。

② 燃煤气的工业炉，空气管道上应设防爆阀、煤气管道上也可设防爆阀。

③ 空气、煤气双蓄热式工业炉必须设置双烟自排烟系统。

④ 炉内气氛与空气达到一定混合比后，在一定温度下有爆炸可能的工业炉，在炉体的相应部位必须设有防爆装置。

(32) 混凝土烟囱必须设置避雷针。金属烟囱必须作接地处理，接地电阻应小于 $10\ \Omega$ 。

(33) 炉用设备供电安全等级应按规定确定。电热设备的用电安全符合现行国家标准《电热设备安全通用要求及各类设备特殊要求》的有关规定。

(34) 操作室和操作台，应设在便于观察操作设备而又安全的地点，并应进行坐势和视度检验，坐视标高取 1.2m，站视标高取 1.5m。

(35) 横跨轧机推道的主操作室，以及经常受热烘烤或有氧化铁皮飞溅的操作室，应采用耐热材料和其他隔热措施，并采取防止氧化铁皮飞溅影响以及防雾的措施。

(36) 轧机的机架、轧辊和传动轴，应设过载保护装置，以及防止其破坏时碎片飞散的措施。

(37) 轧机与前后辊道或升降台、推床、翻钢机等辅助设施之间，应设安全联锁装置。自动、半自动程序控制的轧机，设备动作应具有安全联锁功能。

(38) 轧机的润滑和液压系统，应设置各种监测和保险装置。

(39) 轧辊应堆放在指定地点，宜使用辊架堆放。辊架的结构型式应与堆放的轧辐型式相匹配，堆放的高度应与堆放的轧辊型式和地点相匹配，以确保稳定堆放和便于调运。辊架间的安全通道宽度不小于 0.6 m。

(40) 应优先采用机械自动或半自动换辊方式。换辊作业区应有足够的安全空间，换辊应指定专人负责指挥，并拟定换辊作业计划和安全措施。

(41) 剪机与锯，应设专门的控制台来控制。喂送料、收集切头和切边，均应采用机械化作业或机械辅助作业。运行中的轧件，不应用棍、管撬动或用手脚接触和搬动。

(42) 各运动设备或部件之间，应有安全连锁控制。

(43) 剪切机及圆盘锯机换刀片或维修时，应切断电源，并进行安全定位。

(44) 在线检测，应优先采用自动检测系统。

(45) 轧机的操作区域应设置防滑措施。

(46) 废料坑应安装有牢固的安全围栏或盖板，盖板每边的边缘应大于坑边 0.2m，并采取固定措施。

(47) 轧机除鳞装置，应设置防止铁鳞飞溅危害的安全护板和水帘。

(48) 轧机应采用四辊可逆式，轧机设备应符合下列规定：

① 轧机的力能参数应满足控制轧制的要求。

② 轧机的刚性系数不应低于 8000kN/mm。

③ 精轧机应设置电动压下和液压自动厚度控制系统（AGC），直接生产成品钢板的粗轧机也应设置液压自动厚度控制系统（AGC）。

④ 精轧机应采用板形控制系统。

⑤ 水平轧机应设置快速换辊装置。

⑥ 立辊轧机应靠近粗轧机装置。

⑦轧机宜设置出入口烟尘抑制装置。

(49) 轧机主传动系统和辅传动系统应采用交流调速控制系统。

(50) 在作业线上人工修磨和检查轧件的区段，应采取相应的防护措施。

(51) 收集废边和废切头等，应采用机械或用机械辅助方式。

(52) 煤气管道和附件的连接可采用法兰、螺纹，其他部位应尽量采用焊接

(53) 煤气管道的垂直焊缝距支座边端应不小于 300 mm，水平焊缝应位于支座的上方。

(54) 煤气管道应采取消除静电和防雷的措施。

(55) 煤气、空气管道应安装低压警报装置。

(56) 空气管道的末端应设有放散管，放散管应引到厂房外。

(57) 凡经常检修的部位应设可靠的隔断装置。

(58) 焦炉煤气管道的隔断装置不应使用带铜质部件。寒冷地区的隔断装置，应根据当地的气温条件采取防冻措施。

(59) 下列位置应安设放散管：

①--煤气设备和管道的最高处；

②--煤气管道以及卧式设备的末端；

③--煤气设备和管道隔断装置前，管道网隔断装置前后支管倒阀在煤气总管旁 0.5m 内，可不设放散管，但超过 0.5 m 时，应设放气头

(60) 放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4 m，离地面不小于 10 m。

(61) 厂房内或距厂房 20 m 以内的煤气管道和设备上的放散管，管口应高出房顶 4 m。厂房很高，放散管又不经常使用，其管口高度可适当减低，但应高出煤气管道、设备和走台 4 m。不应在厂房内或向厂房内放

散煤气。

(62) 放散管口应采取防雨、防堵塞措施。

(63) 放散管根部应焊加强筋，上部用挣绳固定。

(64) 放散管的闸阀前应装有取样管。

(65) 煤气设施的放散管不应共用，放散气集中处理的除外。

(66) 泄爆阀安装在煤气设备易发生爆炸的部位。

(67) 泄爆阀应保持严密，泄爆膜的设计应经过计算。

(68) 泄爆阀泄爆口不应正对建筑物的门窗。

(69) 厂区主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类的标志。

(70) 所有可能泄漏煤气的地方均应挂有提醒人们注意的警示标志。

(71) 甲、乙、丙类液体管道和可燃气体管道不得穿过与其无关的建(构)筑物、生产装置及储罐区等。

(72) 甲、乙类液体管道和可燃气体管道严禁穿过防火墙。

(73) 检修的煤气设施，包括煤气加压机、抽气机、鼓风机、布袋除尘器、煤气余压发电机组（TRT）、电捕焦油器、煤气柜、脱硫塔、洗苯塔、煤气加热器、煤气净化器等，煤气输入、输出管道必须采用可靠的隔断装置。

(74) 煤气管道和设备应保持稳定运行。当压力低于 500 帕时，必须采取保压措施。

(75) 吹扫和置换煤气管道、设备及设施内的煤气，必须用蒸汽、氮气或合格烟气，不允许用空气直接置换煤气。

(76) 煤气管道宜涂灰色，厂区主要煤气管道应标有明显的煤气流向和种类标志，横跨道路煤气管道要标示标高，并设置防撞护栏。

煤气设备设施和管道泄爆装置泄爆口，不应正对建筑物的门窗，如设在走

梯或过道旁，必须要有警示标志

(77) 凡开、闭时冒出煤气的隔断装置盲板、眼睛阀或扇型阀及敞开式插板阀等，不应安装在厂房内或通风不良之处，离明火设备距离不少于40米

(78) 液压站、阀台、蓄势器和液压管路，应有安全阀。减压阀、液压控制阀、截止阀和蓄势器与油路之间应有紧急闭锁装置

(79) 液压系统和润滑系统的油箱，应设液位上下限、压力上下限、油温上限和油泵过滤器堵塞的显示和警报装置，油箱和油泵之间应有安全联锁装置。

(80) 液压站、阀台、蓄能器和液压管路应设置安全阀、减压阀和截止阀，蓄能器与油路之间应设置紧急开闭装置

(81) 液压站不宜与电缆隧道、电气地下室连通，确需连通时，必须设置防火墙和甲级防火门

(82) 可燃、有毒气体管道应采用管廊（架）敷设；当采用管廊（架）敷设困难时，可埋地敷设。但发生炉煤气、水煤气、半水煤气、高炉展气和转炉煤气等一氧化碳（CO）含量较高气体的管道不应埋地敷设

(83) 管线输送的介质具有毒性、可燃、易燃、易爆性质时，严禁穿越与该管线无关的建筑物、构筑物、工艺装置、生产单元及贮罐区等地上管线布置应符合下列规定：

① 管线、管线附属设施、管线支架（墩）及支架（墩）基础的布置不应影响交通运输和消防安全。

② 不应包围工艺装置，独立的建筑物、构筑物和其他设施。

③ 管线以及管线附属设施和管线支架不宜影响建筑物的自然采光和通风。

④燃气管道不应穿过与该管道无生产联系的建筑物、生产装置及贮罐区。

⑤燃气管道不应在存放易燃、易爆物品的堆场和仓库区内敷设，并应避免腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施。

⑥架空电力线路严禁跨越爆炸性气体环境，严禁跨越火灾危险区域；不应跨越储存易燃、易爆物品的仓库区。

(84) 吊车必须设有下列安全装置：①吊车之间防碰撞装置；②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置；③过载保护装置；④主、副卷扬限位、报警装置；⑤登吊车信号装置及门联锁装置；⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；⑦端梁内侧应设置安全防护设施。

(85) 起重机应装有能从地面辨别额定荷重的标识，安装起重量限制器，不应超负荷作业。

(86) 电磁起重机应有防止突然断电的安全措施。

(87) 起重机的滑线应安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线应布置在起重机司机室的另一侧；若布置在同一侧，应采取安全防护措施。

(88) 在最不利位置和最不利装载条件下，起重机的所有运动部分(吊具和其他取物装置除外) 与建筑物的净距规定如下：

a) 距固定部分不小于 0.05 m；

b) 距任何栏杆或扶手不小于 0.10 m；

c) 距出入区不小于 0.50 m (出入区是指允许人员进出的所有通道，但工作平台除外)

(89) 起重机械各运动部分的下界限线与下方的一般出入区(从地面或从属于建筑物的固定或活动部分算起，工作或维修平台及类似物除外)

之间的垂直距离不应小于 1.7m, 与通常不准人出入的下方的固定或活动部分（例如棚顶、加热器、机械部分和运行在下方的起重机等）及与栏杆顶部的垂直距离不应小于 0.5m。

（90）起重机械各运动部分的上界限线与上方的固定或活动部分（例如起重小车的最高处与房顶结构最低点、下垂吊灯、下敷管道或与运行在其上方的起重机的最低点）之间的垂直距离，在保养区域和维修平台等处应不小于 0.5m 如果不会对人员产生危险，这个距离可以减小到 0.1m。

（91）采用辊道运输，应考虑辊道可逆传动。单向转动的运输辊道，应能紧急制动和事故反转。

（92）冶炼与浇注厂房设计应考虑良好的通风散热与采光条件；转炉、电炉、铁水贮运与预处理、精炼炉、钢水浇注等热源点上方，应有良好的通风排气设施；热源点周围的建、构筑物应考高温影响，采取相应的隔热防护措施。

（93）车间应设置机械剪切生产线，并应设置离线的钢板切割设备。钢板的离线切割宜采用自动火焰、等离子或激光等切割方式。采用等离子切割时，应配置相应的粉尘收集设备或采用水下切割方式。

（94）危险场所、重大危险设备的管理和风险较大作业，应遵守下列规定：

a) 危险场所设备的操作，应实行操作牌制；
b) 电气设备的操作，应参照 DL 408 的规定，实行工作票制；
c) 重大危险场所、危险设备或设施，应设有危险标志牌或警告标志牌；

d) 在甲、乙类火灾危险场所和 0 区、1 区、2 区和 20 区、21 区、22 区爆炸性危险场所，以及重大危险设备上，进行不属于正常生产操作的其

他活动，如动火、检修、更改操作规程等风险较大作业，应按规定审批同意后，方可进行。

(95) 地表面和操作平台/面不宜设置氧气管线、燃气管线、燃油管线及电线电缆，必须设置时，应采取确保安全的防护措施

(96) 厂房内动力管线的布置应符合下列规定：

①燃气管线应架空敷设，并应在车间入口设置总管切断阀；

②可燃气体管道不宜与起重设备的裸露滑触线布置在同一侧；当必须布置在同一侧时，氧气管道和煤气管道应与裸露滑触线间隔不小于 1.5m，或使用钢板将其隔离；

③可燃气体管道严禁通过值班室、控制室等非生产用房；

④各种水平管道在垂直方向宜按下列次序自上而下布置：氧气、氮气、煤气，输送腐蚀性介质的管道应敷设在管线带的下部；

⑤输送易挥发介质的管道不得架设在热力管道之上；

⑥水平共架敷设时，油管道和氧气管道应敷设在煤气管道两侧；

⑦氧气、煤气管道支架应采用不燃烧体，当沿厂房的外墙或屋顶敷设时，该厂房的耐火等级不应低于二级；

⑧氧气管道靠近热源敷设时，应采取隔热措施，并确保管壁温度不超过 70℃。

(97) 除磷箱应设置在粗轧机前，并应设置完备的安全防护装置。轧机的进出口侧应设置除磷集水管。除磷装置喷嘴出口处的压力不应低于 18MPa。

(98) 快速冷却装置应具有对轧后钢板快速冷却(或具备直接淬火)的高效冷却能力和宽的冷却速度范围，并可对冷却水量进行自动调节准确控制。

(99) 热矫直机宜采用全液压压下 9 辊~11 辊四重可逆式，满足控轧控冷钢板低温矫直的要求；应具有矫直辊预弯、辊系整体倾动、出/入口辊单独调节辊缝等功能；应设置过载保护和整体换辊等装置。

(100) 冷床宜采用步进式或滚盘式，厚度大于 50mm 钢板的单独冷床可采用格栅链条式或步进式。

(101) 钢板在线探伤宜采用超声波探伤装置，进行全板面自动连续探伤。钢板也可采用离线自动或人工探伤方式。

(102) 钢板的剪切应设置切头(切尾)分段剪、双边剪和定尺剪。5000mm 级宽板轧机宜设置剖分剪，并与双边剪邻近布置。分段剪、双边剪、剖分剪和定尺剪宜采用滚切式。对年产量低于 $100 \times 10^4 \text{t/s}$ 的中厚板车间，钢板厚度不超过 25mm 的切边可采用圆盘剪。

(103) 钢板试样宜在定尺剪切取；钢板厚度大于 50mm 时，可采用离线切前设备切取。

(104) 剪切线应配置钢板上下表面检查和修磨设备，剪切机前的钢板自动划线和对中设备，切头(尾)、碎边和试样的运输、收集设备，成品钢板的检测和标记打印装置。

(105) 热处理炉型可采用明火加热辊底式，辐射管加热无氧化辊底式或明火加热双步进梁式；淬火机宜采用辊式淬火机组。小批量、特殊钢种、特殊规格的钢板热处理宜采用非连续作业的热处理炉型。

(106) 生产线应采用两级自动化系统。基础自动化级控制系统宜按照工艺流程进行分区控制；过程级控制系统应按照生产工艺的连贯性、分布位置和控制要求，既分区又统一的方式进行配置。在有条件的情况下，车间宜采用三级计算机系统，全厂(或公司)宜采用四级计算机系统。

(107) 钢铁企业须配备基础自动化级(L1 级)和过程控制级(L2 级)

自动化系统，有条件的企业应配备生产控制级(L3级)和企业级(L4级)自动化系统。鼓励企业集成现代通信与信息技术、计算机网络技术、行业技术和智能控制技术两化融合技术，提高企业智能化水平。

(108)对有烟气排放的设备，应设置专门的排烟管道或油烟处理装置，烟气要达标排放。

(109)燃料管道应设总阀门，每台设备上应设分阀门。

(110)通入炉内的气、油管道要有压力调节阀、压力超高超低自动截止阀，在燃烧器前应有火焰逆止器。

(111)厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。

(112)生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。

(113)用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

(114)易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。

(115)处理可燃气体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

(116)生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。

(117)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。

(118)生产设备因意外启动可能危及人身安全时，必须配置起强制

作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。

(119) 生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。

(120) 在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施和储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

(121) 可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

(122) 可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(123) 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。

(124) 可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并

取得检验报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家制定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应经取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

(125) 需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

(126) 进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。

(127) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(128) 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中的特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

(129) 判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量的比值为基准，并按下列原则判别：

- a) 当比值大于等于 1.2 时，则泄漏的气体重于空气；
- b) 当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体略重于空气；
- c) 当比值为 0.8~1.0 时，则泄漏的气体略轻于空气；
- d) 当比值小于或等于 0.8 时，则泄漏的气体轻于空气

(130) 下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：

- a) 气体压缩机和液体泵的动密封；

b) 液体采样口和气体采样口；

c) 液体（气体）排液（水）口和放空口；

(131) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(132) 检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸汽易于聚集的地点。

(133) 当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线形气体探测器。

(134) 在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器可与相关的可燃气体探测器、有毒气体探测器布置在一起。

(135) 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

(136) 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，可燃气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m，有毒气体探测点距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(137) 可燃气体和有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》的有关规定。

(138) 有毒气体探测器宜带一体化的声、光警报器,可燃气体探测器可带一体化的声、光警报器,一体化声、光警报器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

(139) 报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品,并应具备下列基本功能:

- a) 能为可燃气体探测器、有毒气体探测器及其附件供电;
- b) 能接收气体探测器的输出信号,显示气体浓度并发出声、光报警;
- c) 能手动消除声、光报警信号,再次有报警信号输入时仍能发出报警;
- d) 具有相对独立、互不影响的报警功能,能区分和识别报警场所信号;

(140) 在下列情况下,报警控制单元应能发出与可燃气体和有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号:

- a) 报警控制单元与探测器之间连线断路或短路;
- b) 报警控制单元主电源欠压;
- c) 报警控制单元与电源之间的连线断路或短路;

(141) 可燃气体和有毒气体报警装置应具有以下记录、存储、显示功能:

- a) 能记录可燃气体和有毒气体的报警时间,且日计时误差不应超过30s;
- b) 能显示当前报警部位的总数;
- c) 能区分最先报警部位,后续报警点按报警时间顺序连续显示;具有历史事件记录功能。

(142) 可燃气体和有毒气体报警装置测量范围应符合下列规定:

①可燃气体的测量范围应为 0~100% LEL;

②有毒气体的测量范围应为 0~300% OEL; 当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时, 有毒气体的测量范围可为 0~30% IDLH; 环境氧气的测量范围可为 0~25% VOL;

③线形可燃气体的测量范围可为 0~5 LEL·m。

探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

(143) 检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

(144) 环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

(145) 可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

(146) 在煤气区域工作的作业人员, 应携带一氧化碳检测报警仪, 进入涉及煤气的设施内, 必须保证该设施内氧气含量不低于 19.5%, 作业时间要根据一氧化碳的含量确定, 动火必须用可燃气体测定仪测定合格或爆发实验合格; 设施内一氧化碳含量高 (大于 50ppm) 或氧气含量低 (小于 19.5%) 时, 应佩戴空气或氧气呼吸器等隔离式呼吸器具; 设专职监护人员。

(147) 余热锅炉安全对策措施

①锅炉必须设置锅炉炉膛安全监控系统, 在各种运行工况 (如启动、停止、正常运行) 下, 对炉膛燃烧的运行工况进行连续监视, 并对有关参数进行逻辑判断, 对燃烧进行安全控制, 必要时发出停炉指令 (MFT), 以确保锅炉设备的安全。

②锅炉钢性梁的设计压力按炉膛的最大瞬间压力设计。同时考虑紧急

状态下，主燃料切断、送风机停运所造成的炉膛内瞬间最大负压。提高锅炉水冷壁抗爆能力的设计，刚性梁间距选 2.0~2.5m 为宜，刚性连接选用可调螺钉式，全炉膛选用全封闭焊接结构。应保证锅炉受热面和炉膛自由膨胀。

③投入运行需要按照试验数据结论运行，严格控制炉膛压力不超限运行，确保炉膛压力正常控制值、报警值、掉闸值无误，启、停炉、调整负荷过程中，确保炉膛内不让“三要素”同时存在。

④点火过程中如果发生油枪灭火，应先关闭油罐，保持风机运行通风 5min 后，再次点火。

⑤锅炉运行时严禁解列灭火保护装置，并保持保护装置的正常运行。如有需要解列保护装置，必须经总工程师的批准，而且故障解除后应立即投运，锅炉不得长时间无保护装置的情况下运行。加强锅炉灭火保护装置的维护与管理。

⑥运行人员应密切监视火焰、灭火保护、炉膛压力保护和炉膛吹扫等装置。根据锅炉燃烧工况，调整好风料配比，坚持每次点火前吹扫炉膛。

⑦当锅炉灭火后，要立即停止燃料供给，重新点火前必须对锅炉进行充分通风吹扫，以排除炉膛和烟道内的可燃物质。

⑧为防止锅炉灭火及燃烧恶化，应加强燃料质量管理和燃烧调整，稳定燃烧，尤其是在低负荷运行时更为重要。

(148) 防止锅炉系统承压部件爆破措施

①锅炉及主要系统、设备均应进行热工保护系统、联锁保护设计。在锅炉过热器出口应设一定数量的安全阀，以满足锅炉超压时泄压排放的需要，预防爆炸事故。

②应加强化学水监督，严格控制入炉补给水质，强化汽水品质化验，

防止由于水质不合格造成管壁结垢，引起垢下腐蚀。

③新机组投产前或更换受热面管道后应采用蒸汽彻底吹洗管道。加强对锅炉的酸洗，洗去加工时形成的易脱落氧化层，并重新进行钝化。

④加强吹灰器使用管理，严格执行定期吹灰制度；同时避免因吹灰器管理不到位造成受热面吹损。

⑤加强金属技术监督，提高防磨防爆检查技术水平，及时消除受热面隐患。

⑥制定符合实际情况的防止锅炉受热管泄漏、防磨防爆检查实施细则。凡发生受热管爆漏后均应进行爆口宏观分析、金相检查和机械性能试验（爆口前后管段必要时也应分析），对于有管内结垢和管内外壁发生腐蚀的还应对垢和腐蚀产物进行化学分析，分析破坏的原因，并有防范措施。

⑦加强受热面和炉外管道更换、检修过程中的焊接质量监督管理，焊接工艺、质量、热处理及焊接检验必须严格执行相关等规程标准。

⑧保证锅炉在各种工况下水动力的可靠性，在各种负荷下，各水冷壁出口温度上下幅度须限定在规定范围内，确保水动力稳定性不受破坏。

7.5 对消防提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

- 1) 存在火灾危险环境的场所必须设立相应的安全标志。
- 2) 在有火灾危险区域的电缆应进行表面防火、防腐处理。
- 3) 消防系统组成合理并应具有安全可靠。
- 4) 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。
- 5) 应在消防设计中强调“以防为主、防消结合”的原则，采取多种有效的防火措施，使火灾的危险程度降低到最低限度。
- 6) 在正常生产过程中，要严格按照安全规程操作，并对操作人员进行

行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

7) 电气室（包括计算机房）、主电缆隧道和电缆夹层，应设有火灾自动报警器、烟雾火警信号器、监视装置、灭火装置和防止小动物进入的措施。电缆隧道还应设防火墙和常闭的防火门，电缆穿线孔等应用防火材料进行封堵。新建、改建和扩建的轧钢企业，应设有集中监视和显示的火警信号中心

7.6 对电气安全提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

- 1) 根据生产特点和物料性质，严格划分作业场所的火灾危险等级，并选用相应的电气仪表。
- 2) 防静电：生产区的设备等根据《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）设计静电接地。
- 3) 防雷：建（构）筑物和电气设备等，根据有关标准规定进行防雷设计，并可靠接地。
- 4) 接地：配电装置以及电气设备外露可导电部分，均按《工业与民用电力装置接地设计规范》进行接地设计。
- 5) 车间内的采光照明按有关标准规范进行设计，在重要场所及通道设置事故照明，以供事故处理和人员紧急疏散。
- 6) 对会产生静电积累的设备采取可靠的防静电措施。
- 7) 电气设备在布置上按规范要求留有安全距离。
- 8) 依照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013），为工作人员提供高质量的工作照明。
- 9) 合理设置配电保护装置，所有插座回路设置漏电保护断路器，并

采取等电位联接措施，防止电气火灾和人员触电的发生。各建筑物作总等电位联接。

10) 对电气设备，应按规范设置防触电的接地保护措施。

11) 配备电气安全工具，如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器在等。

12) 检修照明用电电压不超过 36V，在潮湿环境或金属容器照明用电电压不超过 12V。

13) 手持电动工具必须符合国家标准并使用漏电保护器。

14) 应配备必要的事故照明设备。

15) 35kV~110kV 变电站建设施工应符合《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）的相关要求。

16) 为防止电缆着火时火灾蔓延造成严重的后果，电缆夹层内应设感温电缆及报警探测器，以满足火灾报警的需要。

17) 户外电缆沟盖板设计应重量轻、强度高(如角钢边框式钢丝网混凝土板)，以利于长期运行中保持盖板的完好。高压变压器、高压电流互感器、电压互感器等浸油式电气设备安置处附近的电缆沟盖板，应予以密封处理，以防由于电气设备火灾、焊渣火花等引燃电缆沟内的电缆。

18) 重要的控制电缆、动力电缆，应避免或减少与其它辅助、附属电缆等并列布置。

19) 架空电缆与热体管路应保持足够的距离，控制电缆不小于 0.5m，动力电缆不小于 1m。靠近高温管道、阀门等热体的电缆应设置隔热措施，靠近带油设备的电缆沟盖板应密封。

20) 在密集敷设电缆的主控制下电缆夹层和电缆沟内，不得布置热力管道、油气管以及其他可能引起着火的管道和设备。

21) 电缆设计要做到布线整齐, 各类电缆按规定分层布置, 电缆的弯曲半径应符合要求, 避免任意交叉并留出足够的人行通道。

22) 应尽量减少电缆中间接头的数量。如需要, 应按工艺要求制作安装电缆头, 再用耐火防爆槽盒将其封闭。

23) 主厂房架空电缆通道分支处、机组电缆通道的连接处及直线段均分段设置阻火设施。辅助厂房架空电缆、厂区管架上的电缆通道分段设置阻火设施。锅炉房、输料系统栈桥、厂区公共管架上的电缆桥架分段采用电缆耐火槽盒。

24) 当电缆明敷时, 在电缆中间接头两侧各 2~3m 长的区段以及沿该电缆并行敷设的其它电缆同一长度范围内, 应采取防火措施。

25) 电缆防火设计, 应符合下列要求; 在电缆隧道及重要回路的电缆沟中, 在必要部位设置防火墙; 电缆沟单独设置, 不布置在热管道、油管道内, 且不穿越上述管道; 在电力电缆接头两侧紧靠 2~3m 的区域, 以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内, 采取阻止延燃的措施等。电缆穿越房间时应采用不可燃材料封堵空隙。

7.7 对安全防护提出的安全对策措施

建议采取的对策措施:

1) 防机械及高处坠落等伤害措施: 生产区内凡有可能发生高处坠落危险的操作岗位、通道, 按规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。

2) 根据操作特点及防护标准配备急救箱。

3) 个人防护用品: 按规定配备安全帽、防护服、防噪音耳塞、耳罩等个人防护用品。

4) 厂房内的工艺设备按规范要求布置, 留有安全通道和规定的操作

间距。

5) 所有楼梯、高空操作台，应设防护栏和扶手。

6) 对影响工艺生产过程的重要参数，采用自动调节方式，以减轻劳动强度。

7) 所有厂区内的坑、沟、吊装口、预留设备口等应设盖板或防护栏。

8) 所有存在坠落可能的平台、走道、楼梯应按标准设置护栏或扶手。

9) 设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志。

10) 厂房内及操作平台、过道、楼梯等处应设置足够照度的照明设备。

11) 设置可靠、便利的通讯联系系统，与消防队、医院应有快捷、有效的通讯联系。

12) 厂区和厂房内应设置照明装置，厂区内经常操作的区域照度标准值应为 100L_x，装置区现场控制和检测点照度标准值应为 75L_x，人行通道、平台、设备顶部照度标准值应为 30L_x。

13) 防机械伤害的对策措施：所有转动、传动设备外露的转动部分均设置防护罩。

14) 防高处坠落的对策措施

(1) 楼梯、平台、孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均应采取防滑措施。

(2) 需要登高检查和维修设备处设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均应设置栏杆。

15) 所有运转设备的传动和转动部位应设置防护罩或围栏，并设置警示标志。

16) 各多层建筑物及操作平台应设置安全疏散通道和楼梯，以及疏散

标志等。

17) 后续设计时应按标准规范完善防护栏、防护罩等的设置。

7.8 对职业卫生提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实际机械化、自动化、集中操作或隔离操作，鼓风机安装消音器，并使躁音至厂界衰减到昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A) 以下。

1) 对产生余湿、余热及粉尘的岗位安装轴流风机，将余湿、余热等有害气体和粉尘及时排出，使车间内空气环境满足《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 要求。

2) 对噪声较大的设备采取加单独隔间等措施，使各岗位噪声低于 80dB (A)，满足《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ87-85) 的要求。

3) 生产厂房内设置卫生间、更衣室等相应的生活辅助用房。

4) 加强生产车间内通风换气，使有害气体浓度控制在允许浓度范围内。

5) 对生产设备，尽量选用低噪声，少振动的设备，对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，操作室采取隔音措施等，使操作环境中心噪声值达到规范要求。

6) 厂房内应设置足够的通风散热设施，对温度有特殊要求的区域设置通风和降温设备。

7) 对于存在高温及热辐射的部位，应采取防暑降温措施，采取先进的控制手段，尽量减少职工接触高温设备的时间。

8) 定期对作业场所进行有毒有害物质进行检测，保证作业场所有毒有害物质浓度符合规定要求。

10) 定期组织员工进行体检，并建立健康档案，防止职业病的产生。

7.9 对安全色、安全标志提出的安全对策措施

建议采取的对策措施：

装置内安全通道、太平门、危险作业区护栏以及消防器具等安全色执行《安全色》标准。装置区管道刷色执行《工业管道的基本识别色和识别符号》。标志执行《安全标志》规定。

1) 所有管道、储存设备应按规定标色。

2) 存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志；存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志；楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志；存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志；需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志；检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志；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。

3) 对使用煤气场所应设置“严禁烟火”、“禁止吸烟”、“防止中毒”等警示标志。

7.10 对安全管理体系提出的安全对策措施

1) 成立以主要负责人为主任的安全生产委员会或领导小组，设有专（兼）职安全管理及技术人员，班组应设有兼职安全员，形成三级安全管理网络。

2) 企业主要负责人和安全管理人員必须经培训考核，持证上岗。

3) 企业特种作业人员、特种设备作业人员必须持证上岗。

4) 安全生产管理制度

公司应按《关于印发冶金等工贸企业安全生产标准化基本规范评分细则的通知》（安监总管四〔2011〕128号）的规定，编制安全生产管理制度

度，确保安全生产规章制度和操作规程编制、发布、使用、评审、修订等效力。至少包含下列内容包括：安全生产责任制、安全生产教育培训制、安全生产检查制、安全生产防火制、检修安全管理制、事故管理制、检修动火管理制度、生产安全事故隐患排查治理制度、劳动保护用品管理制度、安全生产例会制度等。安全目标管理、法律法规标准规范管理、领导现场带班、班组岗位达标、安全生产投入管理、文件和档案管理、风险评估和控制管理、设备设施安全管理、建设项目安全设施“三同时”管理、生产设备设施验收管理、生产设备设施报废管理、施工和检（维）修安全管理、危险物品及重大危险源管理、作业安全管理、相关方及外用工（单位）管理、职业健康管理、劳动防护用品（具）和保健品管理、应急管理、安全绩效评定管理、消防安全管理等。

5) 公司应编写各岗位操作规程及安全技术规程，应按新设备、新工艺、新技术的要求修改、完善，并组织全体职工进行教育培训。

6) 公司应根据《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》（应急管理部令第2号）和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639—2013）及本项目的危险特性和周边环境的要求，制定事故应急救援预案方案，明确事故应急救援指挥机构、专业队伍的组成及其职责，规定应急救援程序，制定针对各危险目标的具体救援方案等。同时在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，督促企业编制简明、实用、有效的应急处置卡。配备必须的应急装备和物资，定期组织演练（尤其是防火灾逃生的演练），应急预案应通报给周边企业并并经专家评审后报有关行政管理部门备案。

7) 厂内特种作业人员应取证并建立档案。

8) 防雷、防静电设施应定期由具有资质的单位进行检查检测并取得

合格证。

9) 定期对岗位有毒有害气体、噪声、粉尘等进行监测。

10) 定期组织职工进行体检并建立职工个人健康档案。

11) 应针对建设项目情况制定安全检查内容并定期或不定期地组织安全检查，发现问题及时整改。

12) 企业应严格按国家规范要求进行设计、施工、安装，在项目建成时和投产前，及时进行竣工验收和组织编制试生产方案并经相关专家评审，在试生产阶段要密切注意工艺参数、操作条件、设备状况和现场管理，确保生产安全。并在试生产成功后及时进行验收评价。

13) 企业应当按照国家规定足额提取与安全生产有关的费用，并优先保证安全生产所必须的资金投入。

14) 企业应及时为职工交纳工伤保险

7.11 对事故应急救援预案编制提出的安全对策措施

1、制定事故应急救援预案的目的及原则

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

制订事故应急救援案的原则是“以防为主，防救结合”，做到“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”。

2、制定事故应急救援预案的基本要求

制定事故应急救援预案时，应具体描述意外事故和紧急情况发生时所

采取的措施，其基本要求是：

- 1) 具体描述可能的意外事故的紧急情况及其后果；
- 2) 确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责；
- 3) 应急期间起特殊作用人员（例如：消防员、急救人员、毒物泄漏处置人员）的职责、权限和义务；
- 4) 疏散程序；
- 5) 危险物料的识别和位置及其处置的应急措施；
- 6) 与外部应急机构的联系（消防部门、医院等）；
- 7) 与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻的交流；
- 8) 重要记录和设备等保护（如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等）。

3、制定事故应急救援预案的主要方面

制定事故应急救援预案时，对关键生产装置和重点生产部位都要制定应急救援预案。

- 1) 发生火灾时的应急救援预案；
- 2) 发生爆炸时的应急救援预案；
- 3) 发生火灾、爆炸、中毒等综合性事故时的应急救援预案；
- 4) 发生中毒事故的应急救援预案；
- 5) 生产装置区、原料储存区发生毒物（包括中间产物）意外泄漏事故性溢出时的应急救援预案；
- 6) 危险化学品（包括原料及产品）发生交通运输事故时的应急救援预案；
- 7) 生产装置工艺条件失常（包括温度、压力、液位、流量、配比等）时的应急预案；

- 8) 易燃、易爆物料大量泄漏时的应急预案;
- 9) 发生自然灾害时的应急救援预案;
- 10) 生产装置控制系统发生故障时的应急救援预案;
- 11) 其他应急救援预案;

4、事故应急救援预案编写要求

结合本项目生产工艺的特点，事故应急救援预案编写提纲如下；

- 1) 厂区基本情况；
- 2) 危险目标的数量及分布图；
- 3) 指挥机构的设置的职责；
- 4) 装备及通讯网络和联络方式；
- 5) 应急救援须按规定进行专业队伍的训练；
- 6) 预防事故的措施；
- 7) 事故的处置；
- 8) 工程抢险抢修；
- 9) 现场医疗救护；
- 10) 紧急安全疏散；
- 11) 社会支援等。

事故应急预案应按照《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第88号公布，应急管理部令第2号）规定和根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2013）要求进行编制，并专家评审后报当地主管部门备案。

5、制定事故应急救援预案的步骤和过程

本项目涉及的灾种主要有：火灾、电气伤害等。本项目建设方结合工程的具体情况，在本项目竣工验收前，编制切实可行的事故应急预案，以

起到事先对可能发生事故后的状态和后果进行预测，并制订救援措施，一旦发生异常情况，能根据事故应急救援预案，及时进行救援处理，最大限度地避免突发性重大事故的发生，减轻事故所造成的损失。同时，尽可能及时恢复生产。制定事故应急救援预案的步骤和过程如下：

1) 已初步认定的危险场所和部位进行重大事故危险源的评估；

2) 据预测，成立应急救援的组织机构和指导系统并建立联系网络；建立指挥系统和抢险分队责任制；建立重大事故发生的报警信号系统。组织、培训抢险队伍和配备救助器材，在重大事故发生后，及时按照提前制订重大事故应急救援预案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制。此外，日常还要做好应急救援的各项准备工作，对全厂职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度。同时还应建立以下相应制度：值班制度、检查制度、例会制度。

6、应按事故应急救援预案配备应急救援人员、器材，并对应急救援预案进行定期演练。

7、事故应急救援预案应报上级安监主管部门备案。

7.12 对施工期安全管理提出的安全对策措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素，下面就主要的危险、危害因素提出以下措施：

1、认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

2、施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，

做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高空清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

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

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

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

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

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

8、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

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

10、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

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

12、在项目建设中，项目建设指挥部在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

13、因项目用地面积较小，周边存在该公司现有厂房、设施，尤其是项目规划用地西侧为该公司变压器站（与项目主厂房最近间距约 4m），因此，在项目施工中，应科学合理安排，避免项目建筑施工、设备管道安装时与现有厂房、设施、缆沟、管架间的相互影响，造成人员财产损失。

7.13 其它

1、该项目在设计、施工建设过程中应认真落实本报告中提出的安全对策措施，保证安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用，竣工后必须进行竣工检测检查及验收。

2、该项目应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等规定，编制安全设施设计专编，并向安全审批单位申请进行安全设施设计审查。

3、安全设施设计审查后，应委托有资质的单位进行施工、安装，并按规范进行监理。

4、建设项目安全设施竣工以后，建设单位应当对建设项目安全设施

进行检验、检测，并按规范对工程质量进行验收。

5、在试生产运行中，企业应不断修改完善安全生产管理职责和应急救援预案，并定期演练和更新，以提高员工的操作和判断、处理故障的能力，实现安全管理的制度化、规范化和标准化。

6、安全防范措施

1) 预防自然灾害措施

项目新建的建、构筑物应严格按照《建筑抗震设计规范》（2016年局部修订版）规定的6度抗震设防烈度进行抗震设防，高大建筑物设计考虑抗风压负荷。

电缆管线、电气设施、计算机、燃气管道等设有防雷防静电安全接地措施。

操作控制室设置空调；卫生间设置排气扇，用于排除室内余热。

2) 防火、防爆措施

项目新建构筑物与周围建构筑物之间的距离应符合设计规范规定和要求。

在有火灾爆炸危险的场所，应设置火灾自动报警系统，并且相关设备的电气设施均设置为防爆型。

动力电缆选用阻燃型铜芯电力电缆；控制电缆选用阻燃型铜芯控制电缆。电气室、操作室的电缆出口处采用防火堵料进行封堵。

钢水出炉操作区附近工作场地应保持干燥，不得有坑沟积水，以防钢水遇水爆炸伤人。

凡有煤气产生区设有烟囱排出车间外，并在各煤气产生或集中区域设煤气报警仪；在天然气产生或集中区域设天然气报警仪。

在加热炉点火、停炉、煤气设备检修和动火前，用氮气吹净管道内残

留煤气或空气，防止管道内空煤气混合导致爆炸事故；在各段空气分管末端设防爆膜。

3) 安全用水、用电措施

各条生产线上经常操作维修等处设低压安全照明；电缆管线设有防触电措施。

炼钢车间设有两路电源及保安电源安全供电，以保证用水用电的安全。

炼钢连铸事故供水系统保证在全停电事故状态下能供给连铸机各系统、电炉、RH 事故用水。应设事故水塔，事故水塔补水有事故水供水泵供给；棒、线材事故供水系统保证在全停电事故状态下能供给棒线材加热炉事故用水，设柴油机事故水泵，5min 中事故用水量由炼钢事故水塔供给。

4) 防止机械伤害和高处坠落伤害

设备外露的传动部分均设有安全罩或隔离栏杆；轧线设有必要的连锁装置，以防止误操作时引起设备事故。

桥式起重车设安全走台，端头设检修平台；起重机设有超载报警安全起运两道过极限安全保护装置，起重机作业设有音响讯号，同时设有安全栏杆。各操作平台、操作线上设横跨过桥、栏杆。

在轧机等处设置检修平台；所有人孔、安装孔、地坑等均设栏杆或盖板；车间主轧跨设参观平台，凡离地面 1.2m 以上需经常操作检修处，设带护栏的走道或平台；车间内危险区域或部位设警示标志，在必须跨越轧线设备及辊道的地方设有专用人行过桥。

高压开关电柜采用五防式。控制系统采用避免误操作的连锁，使操作更加安全。

5) 其他安全措施

电气室、控制室等设事故照明，安全疏散口和通道等设疏散照明。

平台、通道、走台、走梯均设安全防护栏杆，天桥、通道和斜梯踏板均采取防滑措施和防积水措施。

凡禁止跨越、禁止穿行、禁止烟火的区域设置红色禁止标志。

凡易发生触电伤人、机械伤害、超过 55° 钢斜梯等处均应设置黄色警告标志。

依照国家规定《安全标志》对危险区域或部位设安全警示标志，按《安全色》标准对压缩空气管线涂颜色保护漆。

各种消防安全标志牌严格按《消防安全标志》、《消防安全标志设置要求》设置。

可能产生职业病危害的工作场所、设备及产品，按照《工业场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）的规定设置组合使用的警示标识。

2) 工业卫生防范措施

(1) 防有害气体及尘、毒源的危害措施

项目各粉尘产生源设有控制措施，处理后岗位颗粒物浓度满足可满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）的要求；为保障工人健康，除尘工人作业时应佩戴防尘口罩进行个体防护。

项目可能产生煤气泄漏的生产区域均设有 CO 检测报警装置，并设有氮气密封装置、密封阀等措施防止煤气泄漏。

(2) 岗位噪声防治措施

项目各噪声源设有控制措施（详见环保篇中有关内容），使工作场所噪声控制 $\leq 85\text{dB(A)}$ ，可满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、

《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》（GBZ2.2-2007）的要求。

（3）防热辐射措施

电炉、RH 炉、LF、合金上料操作室、废钢配料间等各控制室均设有空调，高温操作区设有通风装置。对辐射大的地区，梁、柱均采用保护措施。

炼钢车间内电炉钢包修葺区、电炉修葺区、拆包区、电炉及 LF 炉/RH 主操作平台、CCM 主平台等热源区域设置强制轴流风机通风点。

热轧车间内对受高温辐射热影响的各操作点及操作区设通风设施，在建筑方面考虑良好的通风条件；加热炉炉体砌筑及热风管道均设有保温隔热材料，确保加热炉炉体外部温度较低。加热炉汽化冷却系统的汽包、除氧器、分汽缸以及表面温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 的热力管道等采取保温隔热措施。

（4）防放射性辐射措施

连铸液面检测用放射性元素按规定存放和运输，并在存放位置按要求设置警示标识。进入放射性区域作业的人员应按要求穿戴防辐射护具，按照相关安全操作规程进行作业。

第八章 评价结论

根据江西新旭特殊材料有限公司提供的技术资料,通过现场检查以及对主要危险有害因素分析,以及采用定性、定量评价法进行评价和分析,依据国家相关法规标准,得出评价结论。

8.1 安全综合评述

1、根据《危险化学品目录》(2015年版),该项目生产过程中使用到煤气(含一氧化碳、氢气、甲烷等)、氧气[压缩的]、氮气[压缩的]、氩气[压缩的]以及作为电气开关保护气体六氟化硫等属于危险化学品;该项目主要工艺有钢水、坯料准备、加热、轧制、精整等,主要设备有电弧炉、LF炉、RH炉、氩氧精炼炉、方坯连铸机、桥式起重机、余热锅炉等;生产过程中主要涉及火灾爆炸、中毒与窒息、灼烫等危险有害因素。

2、危险化学品辨识结果

1) 重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12号文的相关规定,该项目涉及的煤气所含的一氧化碳、甲烷、氢气属于重点监管的危险化学品。

2) 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2005〕第445号,2018年修正)、《关于将4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》(公安部等六部门公告〔2017〕)、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化

学品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）、《关于将3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯6种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）进行辨识，该项目未涉及易制毒化学品。

3) 监控化学品辨识

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第190号，2011年修订）、《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第48号）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第52号）进行辨识，该项目未涉及监控化学品。

4) 剧毒品辨识

根据《危险化学品目录》（2015版）进行辨识，该项目未涉及剧毒品。

5) 高毒物品辨识

依据《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142号）进行辨识，该项目未涉及高毒物品。

6) 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，该项目未涉及易制爆危险化学品。

7) 特别管控的危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号公告）的规定，该项目未涉及特别管控危险化学品。

3、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该厂进行了重大危险源辨识，该项目生产单元、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。但是该项目涉及的煤气具有较大的危险、有害性，因此，建议企业应对该项目煤气的使用进行严格的管理。

4、作业条件危险性评价结果

通过作业条件危险性评价结果可以看出，该项目的作业条件相对较安全。各单元均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”范围，作业条件相对安全。

5、事故树分析结果

通过事故树分析：加热炉煤气泄露引起中毒分析 FT 图及最小割集，可以发现煤气泄漏中毒的原因主要有：煤气检测设备故障或进入危险区域未使用煤气检测设备；煤气熄火后，未及时停燃料供应或未抽风排气，导致煤气泄漏。应采取的安全措施有建议在危险区域设置在线检测装置，否则，应为危险区域工作的班组或个人配备手持检测装置，并保证运行可靠；定期检修燃烧控制系统，确保其在正常状态下运行；在危险区域挂警示标志；进入危险区域作业时，须有人监护。

起重机吊物坠落伤人事故分析 FT 图及最小割集，可以发现起重机吊物坠落伤人的原因主要有：吊具有缺陷、起重机抱闸失灵或起重机工、地面摘挂钩人员操作失误，导致被吊物坠落或摆伤人；因起重机工操作失误或电器故障且防过卷装置失灵，吊钩冲顶伤人；因起重机工操作失误，且防撞装置或大、小车行程开关失灵，碰撞邻近起重机或端头车挡导致伤人；吊具选择不当，或套挂钢绳失误，以及起重机抱闸失灵，起重机工操作失误，被吊废轧件可能滑脱或坠落上人；因钢绳、吊钩或切头箱吊耳有缺陷、或起重机工、挂吊工操作失误，切头箱可能落下伤人。应采取安全措施有：

定期对起重机梁、大车轮、轨道及有关安全防护装置（大车、小车、钩头行程开关及制动器、防撞装置、仓门开关、警铃等）。吊钩、钢丝绳等进行检测，并加强对安全防护装置及钢丝绳等的日常检查，及时处理发现的问题。根据厂房结构可靠性评估的结论，认真做好加固处理工作，确保起重机支撑结构的稳定性；加强对所使用的各类吊具、捆绑钢丝绳及切头箱吊耳的检查，确保其满足安全吊物的要求；根据安全要求设置电磁盘断电保磁装置、超载报警装置和防脱钩装置，并保证有效可靠；起重机工通过标准化作业训练，熟知起重机驾驶的全部安全要领（包括指挥和警告信号）；挂吊工通过标准化作业和危预知活动，熟知挂吊作业的全部安全要领（包括指挥信号）；采取有效措施治理起吊作业环境，确保车间的起吊高度，尽可能降低噪音和空气腐蚀性；制定和认真实施统一的起重机作业指挥信号；认真抓好起重机工、挂吊工的技术培训和日常安全活动，严格要求持证上岗。

6、预先危险性分析结果

根据预先危险性分析评价结果可知，本项目火灾、爆炸危险等级为IV级，触电的危险等级均在II、III级；机械伤害的危险等级在II级。因此，为确保该项目的安全运行，在设备装置设计和选型配套等方面除了必须按项目可研报告中提出的安全措施外，还应重视本评价报告中针对危险源提出的“安全对策措施”。

7、安全检查表检查

根据检查结果表明：该项目选址符合国家规划，与厂外企业、村庄的距离符合有关标准、规范的要求，该项目建（构）筑物耐火等级不低于二级，充分利用自然采光、通风，设置相应的疏散通道，符合相关规范、标准的要求。

8.2 重点关注的重大危险、有害因素和安全对策措施

该项目涉及的一氧化碳（煤气成分）、氢气（煤气成分）、甲烷（煤气成分）属于重点监管的危险化学品。

通过辨识该厂存在的各种危险有害因素以及评价出该厂装置单元的危险程度和严重后果，我们认为该厂主要的危险有害因素是：煤气等火灾爆炸、中毒窒息，因此该厂在今后运行中应重点关注加热炉、热处理炉、工艺装置自动控制装置等生产装置的安全设施的有效性。

另外，该厂涉及较多起重机，在今后的运行中，应关注起重机安全设施的有效性及管理过程中的日常管理。

8.3 评价结论

综上所述：新余钢铁集团有限公司电弧炉节能环保升级改造项目在工程建设和运行阶段，总平面布置设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，应严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，将本报告书中提出的安全对策措施落实到位，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，工程建成后其危险、有害因素可以得到有效控制，安全风险在可接受范围，从安全方面分析可行。

第九章 评价报告附件、附图

9.1 危险化学品安全技术说明书

该厂涉及到的各物质的危险化学品的理化性能和处置分析列表如下：

1、煤气

标 识	中文名：	煤气
	英文名：	Coal gas
	分子式：	
	分子量：	
	CAS 号：	
	危险化学品目录序号：	1570
	UN 编号：	1023
	危险货物编号：	23030
	IMDG 规则页码：	
理 化 性 质	外观与性状：	无色有臭味的气体；主要成分有：烷烃、烯烃、芳烃、氢、一氧化碳等。燃烧时火焰温度约 900~2000℃。
	主要用途：	用于燃料和有机合成。
	熔点：	
	沸点：	
	相对密度(水=1)：	
	相对密度(空气=1)：	
	饱和蒸汽压(kPa)：	
	溶解性：	
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	最大爆炸压力：77.9N/cm ²
燃烧热(kJ/mol)：	12560~25120	
燃 烧 爆	避免接触的条件：	
	燃烧性：	最易引燃浓度：15%~21%
	建规火险分级：	

炸 危 险 性	闪点(℃):	
	自燃温度(℃):	648.9℃
	爆炸下限(V%):	4.5%
	爆炸上限(V%):	40%
	危险特性:	有毒,与空气混合易形成爆炸性混合物,遇火星、高温有燃烧爆炸危险。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	最易传爆浓度:18%
	聚合危害:	
	禁忌物:	
	灭火方法:	按照规定储运;灭火剂为雾水状、泡沫、二氧化碳。
包 装 与 储 运	危险性类别:	
	危险货物包装标志:	
	包装类别:	
	储运注意事项:	严禁将易产生火星的工具带入气柜区,并严禁火种;管道走向要远离热源及电缆,阀门密封;严格人员、车辆出入制度,严格安全操作规程;气瓶应储存于阴凉、通风的仓间内,最高仓温不宜超过30℃;远离火种、热源,防止阳光直射;验收时核对品名,检查钢瓶质量和验瓶日期;先进仓的先发用;搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件损坏。运输时配齐必要的堵漏和个人防护设施。
毒 性 危 害	接触限值:	
	侵入途径:	
	毒性:	
	健康危害:	有关煤气中毒的相关信息较多,长时间处于本品中或短时间处于高浓度本品中均有生命危险。
急 救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道畅通;如呼吸困难,给输氧;如果呼吸停止,立即进行人工呼吸,并立即就医。
	食入:	
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并隔离直至气体散尽,切断附近一切火源,大量泄漏时要立即划出警戒线,禁止一切车辆、行人进入,派专人负责控制所有火源。应急处理人员戴呼吸器,穿防护服。设法切断气源,用雾状水中和、稀释、溶解,然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清

	除可能剩下的气体。
--	-----------

1.1、一氧化碳（煤气成分）

标 识	中文名：	一氧化碳
	英文名：	Carbon monoxide
	分子式：	CO
	分子量：	28.01
	CAS 号：	630-08-0
	危险化学品目录序号：	2563
	UN 编号：	1016
	危险货物编号：	21005
	IMDG 规则页码：	2114
理 化 性 质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。 UN: 9202（冷冻低温液体）
	熔点：	-199. 1
	沸点：	-191. 4
	相对密度(水=1)：	0. 79
	相对密度(空气=1)：	0. 97
	饱和蒸汽压(kPa)：	蒸气相对密度：0.97
	溶解性：	微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。液体在水中漂浮并发生沸腾，可生成可见的有毒易燃蒸气团。
	临界温度(℃)：	-140. 2
	临界压力(MPa)：	3. 50 最大爆炸压力(MPa)：0.720
燃 烧 爆 炸	避免接触的条件：	
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	<-50
	自燃温度(℃)：	610

危险性	爆炸下限(V%):	12.5
	爆炸上限(V%):	74.2
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂接触发生剧烈反应。与三氟化溴、三氟化氯、重铬酸盐、锂、卤化物和高锰酸盐接触发生剧烈反应。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、碱类。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物,让火自行烧尽。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高,罐体变色或有任何变形的迹象),立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第2.1类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4; 40
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名,注意验瓶日期,先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。允许气体安全地扩散到大气中。用控制焚烧法处置。 包装方法: 钢质气瓶。 ERG 指南: 119(气体); 168(冷冻低温液体) ERG 指南分类: 119: 气体—有毒—易燃的 168: 一氧化碳(冷冻液化液体) 规格: 工业级, 含量≥99%。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 30mg / m ³ 苏联 MAC: 20mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 50ppm, 57mg / m ³ ; ACGIH 50ppm, 57mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 400ppm, 458mg / m ³

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

	眼睛防护:	一般不需特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	工作现场严禁吸烟。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

1.2、氢气（煤气成分）

标识	中文名:	氢; 氢气
	英文名:	Hydrogen
	分子式:	H ₂
	分子量:	2.01
	CAS 号:	1333-74-0
	危险化学品目录序号:	1648
	UN 编号:	1049 (压缩的)
	危险货物编号:	21001
	IMDG 规则页码:	2148
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及作火箭燃料。
	熔点:	-259. 2
	沸点:	-252. 8
	相对密度(水=1):	0. 07 / -252℃
	相对密度(空气=1):	0. 07
	饱和蒸汽压(kPa):	13. 33 / -257. 9℃
	溶解性:	不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。
	临界温度(℃):	-240
	临界压力(MPa):	1. 30 最大爆炸压力(MPa): 0. 720
燃烧热(kj/mol):	241. 0 最小引燃能量(mJ): 0. 02	
燃烧爆炸危险	避免接触的条件:	光照。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	<-50
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃): 400
	爆炸下限(V%):	4. 1
爆炸上限(V%):	74. 1	

性	危险特性:	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。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。燃烧时看不见火焰(即使在黑暗中)。高压释放常常在没有任何点火源的情况下着火。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。 最小点火能(mJ): 0.019 易燃性(红色): 4 化学活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	水。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 废弃：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。 包装方法：钢质气瓶。 ERG 指南：115 ERG 指南分类：气体—易燃(包括冷冻液化液体)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	

	健康危害:	在很高的浓度时, 由于正常氧分压的降低造成窒息; 在很高的分压下, 可出现麻醉作用。接触液体可引起冻伤。 健康危害(蓝色): 0
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触, 避免将物质播散面积扩大。
	眼睛接触:	如果皮肤或眼睛接触该物质, 应立即用清水冲洗至少 20min。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

1.3、甲烷（煤气成分）

标识	中文名:	甲烷; 沼气
	英文名:	Methane; Marsh gas
	分子式:	CH ₄
	分子量:	16.04
	CAS 号:	74-82-8
	危险化学品目录序号:	1188
	UN 编号:	1971; 1972 低温气体
	危险货物编号:	21007
	IMDG 规则页码:	2156
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
	熔点:	-182.5
	沸点:	-161.5
	相对密度(水=1):	0.42 / -164℃
	相对密度(空气=1):	0.55
	饱和蒸汽压(kPa):	53.32 / -168.8℃
	溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚。
	临界温度(℃):	-82.6
	临界压力(MPa):	4.59 最小引燃能量(fr0): 0.28
燃烧热(kj/mol):	889.5	
燃烧爆炸危险	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	-188
	自燃温度(℃):	538
	爆炸下限(V%):	5.3
爆炸上限(V%):	15	

性	危险特性:	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。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、氟、氯。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物, 让火自行烧尽。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。 ERG 指南: 115
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 300mg / m ³ 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	单纯的窒息剂, 与液体接触引起冻伤。
	健康危害:	空气中甲烷浓度过高, 能使人窒息。当空气中甲烷达 25~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等, 甚至因缺氧而窒息、昏迷。 健康危害(蓝色): 1

急救	皮肤接触:	若有冻伤, 就医治疗。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖, 呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。 高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	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。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	一般不需特殊防护, 高浓度接触时可戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

2、氧气

标识	中文名:	氧; 氧气
	英文名:	Oxygen
	分子式:	O ₂
	分子量:	32
	CAS 号:	7782-44-7
	危险化学品目录序号:	2528
	UN 编号:	1072
	危险货物编号:	22001
	IMDG 规则页码:	2169
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于切割、焊接金属, 制造医药、染料、炸药等。
	熔点:	-218. 8
	沸点:	-183. 1
	相对密度(水=1):	1. 14/-183℃
	相对密度(空气=1):	1. 43
	饱和蒸汽压(kPa):	506. 62/-164℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。在水中沉底并沸腾。
	临界温度(℃):	-118. 4
	临界压力(MPa):	5. 08
	燃烧热(kj/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义

	危险特性:	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
	灭火方法:	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。雾状水、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5; 38
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 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。 废弃：允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法：钢质气瓶。 ERGID：UN1072(压缩气体)；UN1073(低温液体) ERG 指南：122(低温液体；压缩气体) ERG 指南分类：气体—氧化性的(包括冷冻液化液体)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	对环境有害。
	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、窒息。吸入的氧浓度在 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。 健康危害(蓝色)： 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入:	

防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。
	泄漏处置:	建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。切断气源，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

3、氮气（压缩的）

标 识	中文名:	氮; 氮气
	英文名:	Nitrogen
	分子式:	N ₂
	分子量:	28.01
	CAS 号:	7727-37-9
	危险化学品目录序号:	172
	UN 编号:	1066
	危险货物编号:	22005
	IMDG 规则页码:	2163
理 化 性 质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
	熔点:	-209. 8
	沸点:	-195. 6
	相对密度(水=1):	0. 81 / -196℃
	相对密度(空气=1):	0. 97
	饱和蒸汽压(kPa):	1026. 42 / -173℃
	溶解性:	微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	-147
	临界压力(MPa):	3. 40
燃烧热(kj/mol):	无意义	
燃 烧 爆 炸 危 险	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义

性	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氮气。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间, 立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。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。 ERG ID: UN1066(压缩的); UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南: 121(压缩的); 120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言, 对视、听和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在 980kPa 时, 肌肉运动严重失调。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病”。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。

	食入:	
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。 高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

4、氩气（压缩的）

标 识	中文名:	氩; 氩气
	英文名:	Argon
	分子式:	Ar
	分子量:	39.95
	CAS 号:	7440-37-1
	RTECS 号:	CF2300000
	UN 编号:	1006 (压缩的)
	危险货物编号:	22011
	IMDG 规则页码:	2105
理 化 性 质	外观与性状:	无色无臭的惰性气体。
	主要用途:	用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接, 即“氩弧焊”。 UN: 1951 (冷凝液体)
	熔点:	-189.2
	沸点:	-185.7
	相对密度(水=1):	1.40 / -186℃
	相对密度(空气=1):	1.38
	饱和蒸汽压(kPa):	202.64 / -179℃
	溶解性:	微溶于水。
	临界温度(℃):	-122.3
	临界压力(MPa):	4.86
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
禁忌物:		
灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。	
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 2.2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、

		<p>热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p> <p>废弃：允许气体安全地扩散到大气中。</p> <p>包装方法：钢质气瓶。</p> <p>ERG 指南：121(压缩)；12,0(冷凝液体)</p> <p>ERG 指南分类：气体—惰性的</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：未制定标准</p> <p>苏联 MAC：未制定标准</p> <p>美国 TWA：ACGIH 窒息性气体</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p>
	侵入途径：	吸入
	毒性：	对环境可能有害。
	健康危害：	<p>普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，则引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先呈呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。</p> <p>液态氩可致皮肤冻伤，眼部接触可引起炎症。</p>
急救	皮肤接触：	若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒纱布包扎。就医。尽量防止进一步的组织损害，不要将冻结的衣服从冻伤处撕开。
	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。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。高于 NIOSHREL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护。
	其他：	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。如有可能，即时使用。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

5、六氟化硫

标 识	中文名:	六氟化硫
	英文名:	Sulfur Hexafluoride
	分子式:	F6S
	分子量:	146.05
	CAS 号:	2551-62-4
	RTECS 号:	WS4900000
	UN 编号:	1080
	危险货物编号:	22021
	IMDG 规则页码:	2179
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用作电子设备和雷达波导的气体绝缘体。
熔点:		-51
沸点:		无资料
相对密度(水=1):		1.67 / -100℃
相对密度(空气=1):		5.11
饱和蒸汽压(kPa):		无资料
溶解性:		微溶于水、乙醇、乙醚。
临界温度(℃):		45.6
临界压力(MPa):		3.37
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	氧化硫、氟化氢。
稳定性:	稳定	
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强氧化剂、易燃或可燃物。	
灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。	

包装与储运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国: TWA: OSHA 1000ppm, 5970mg / m ³ ; ACGIH 1000ppm, 5970mg / m ³ 美国: STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	LD50: 5790mg / kg (兔静脉) LC50:
	健康危害:	纯品毒性低。人吸入 80%六氟化硫及 20%氧的混合气体 5 分钟, 出现四肢麻木感, 轻度兴奋等作用。生产中, 要注意副产物四氟化硫和十氟化硫的毒性作用。
急救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议。
	眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。如有可能, 即时使用。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

6、润滑油（非危险化学品）

中文名：润滑油(又称机油)		英文名：	lubricating Oil	UN编号：无资料
相对分子质量：230-500				
外观与性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。				
健康危害		急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。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。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	食入	饮足量温水，催吐。就医。
燃爆危险：本品可燃，具刺激性。		主要用途：用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用。	闪点(℃)：76	禁配物：强氧化剂 包装类别：Z01
引燃温度(℃)：248				
危险特性：遇明火、高热可燃。有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。				
灭火方法		消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		工程控制：密闭操作，注意通风
泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运注意事项		储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应的消防器材。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		

7、液压油（非危险化学品）

中文名：液压油	闪点(°C)	180~210	UN编号：无资料
引燃温度(°C)：300~350。			
外观与性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。 危险特性：遇明火、高热可燃。可混溶于多数有机溶剂			
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土	工程控制：密闭操作，注意通风	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。		

8、变压器油（非危险化学品）

中文名	变压器油又称方棚油			
成份	主要是由环烷烃、烷烃和芳香烃构成			
性质	高闪点丙B类可燃液体			
用途	油浸变压器			
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。			
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。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。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	食入	饮足量温水，催吐。就医。
燃烧危险： 本品可燃，具刺激性。	主要用途：用于变压器的冷却和密封作用。	闪点(℃)：	135~160	包装类别：Z01
危险特性	受热的影响，油会分解出气体和聚合物，有引起火灾和爆炸的危险；另外，变压器油作为电力绝缘化合物，含多氯联苯，多氯联苯被人体吸收后将导致人体发生癌变，并导致人体胎儿畸形，且一旦污染土壤或水源后将难以控制。			
工程控制	密闭操作，注意通风			
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防。止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			

9.2 涉及重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

1、一氧化碳（煤气成分）

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体，有毒，吸入可因缺氧致死。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色、无味、无臭气体。微溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂。分子量 28.01，熔点-205℃，沸点-191.4℃，气体密度 1.25g/L，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1)0.97，临界压力 3.50MPa，临界温度-140.2℃，爆炸极限 12%~74%（体积比），自燃温度 605℃，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。</p> <p>【健康危害】 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2~60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，20;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：30。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。 避免与强氧化剂接触。 在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】 (1) 配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。 (2) 充装容器应符合规范要求，并按期检测。</p> <p>【储存安全】</p>

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

2、氢气（煤气成分）

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07（-252℃），相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa（-257.9℃），爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。</p> <p>【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>（2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。</p> <p>（3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。</p> <p>（4）使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止暴晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。</p> <p>【储存安全】</p>

	<p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有防静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。</p> <p>(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：</p> <p>——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；</p> <p>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</p> <p>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；</p> <p>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p style="text-align: center;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

3、甲烷（煤气成分）

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>（2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>（3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>（4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>（5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>（2）应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生</p>

	<p>火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡检检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p style="text-align: center;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

9.3 各类资料附件

- 1、评价人员与建设单位现场照片、评审会专家组现场照片；
- 2、《营业执照》；
- 3、《项目立项文件》；
- 4、《土地证明材料》；
- 5、《总平面布置图》。