

报告编号：HNDL-YJ（现状）-2023- 23002



新余钢铁股份有限公司
炼钢厂钢一区转炉车间
安全现状评价报告

[正式稿]

湖南德立安全环保科技有限公司

APJ-（湘）-010

二〇二三年十二月十五日

新余钢铁股份有限公司
炼钢厂钢一区转炉车间
安全现状评价报告

[正式稿]

法定代表人：唐景文

技术负责人：唐景文

项目负责人：胡 威

二〇二三年十二月十五日

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

湖南德立安全环保科技有限公司（公章）

2023年12月15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

新余钢铁股份有限公司由新钢集团公司控股，新钢集团公司是集矿石采选、钢铁冶炼、钢材轧制等于一体，拥有普钢、特钢、金属制品、化工制品等产品系列共 800 多个品种、3000 多个规格，钢铁产能千万吨级的省属国有大型钢铁联合企业。企业占地面积 26 平方公里，资产总值 338 亿元，下属上市公司 1 家，直属单位 23 家，全资子公司 12 家，控股公司 13 家、参股企业 41 家。

新余钢铁股份有限公司位于江西省新余市铁焦路，地处赣西中部。北依浙赣铁路、沪瑞高速公路，东临赣粤高速公路，西傍武吉高速公路，东南紧濒赣江支流袁河，水陆交通便利。新钢拥有中厚板、热轧卷板、冷轧薄板、线材、螺纹钢、圆钢、钢管（坯）、钢带、金属制品等产品系列 800 多个品种、3000 多个规格，年产铁水 1000 万吨。

企业为提高自身安全生产水平，于 2023 年 9 月委托湖南德立安全环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对该公司的炼钢厂钢一区转炉车间进行安全现状评价，评价范围为新钢公司炼钢厂钢一区转炉车间的总平面布置及周边环境、生产工艺及设备、公辅工程（主要包括给排水、供配电、除尘系统、热力设施、燃气设施、自动化控制等方面）以及安全管理等。

在接受此工作后，我公司立即组织评价组，根据收集的相关技术资料，对评价对象进行了认真的分析、检查，从安全管理角度检查和评价建设项目对《安全生产法》的执行情况；从安全技术角度

检查安全设施和安全管理等是否符合国家有关金属冶炼的安全生产的法律、法规和标准、规范的要求；评价系统整体在安全上的符合性；针对性提出在技术上可行和经济上合理的安全风险管理对策措施和建议，得出了该建设项目的结论。最后依据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）并参考《金属冶炼建设项目安全验收评价报告编写提纲》（安监总管四〔2017〕143号）的要求，完成了《新余钢铁股份有限公司炼钢厂钢一区转炉车间安全现状评价报告》的编制。与评价相关资料均由新余钢铁股份有限公司提供，其对资料真实性和有效性负责。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，我公司对评价报告进行了内部审核、技术负责人审核、过程控制负责人审核，根据三级审核意见，评价组对报告进行了修改，修改完毕后由技术负责人确认，法人代表审定后形成了报告终稿。

本次安全现状评价结论是在被评价单位现有安全生产条件下作出的，一旦企业管理体系、现场条件发生变化，都可能使安全状况发生改变。因此，本次评价以2023年12月15日为评价基准日，评价范围的界定及参数的选取等，均以该基准日前检查情况及提供资料为基准。

本报告正式稿未采用胶装形式无效，本报告未盖“湖南德立安全环保科技有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告项目负责人、项目组成员、报告编制人、报告审核人、过程控制负责人和技术负责人未签字无效；复制本报告未重新加盖章印和签字无

效。

本评价报告由评价组成员集体完成。本报告在编制过程中得到了各级应急管理部门和安全专家的热情指导和大力支持，也得到了新余钢铁股份有限公司的大力支持和协助，在此表示衷心感谢。

目 录

1.评价说明.....	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律法规、部门规章及规范性文件.....	1
1.2.2 标准、规范.....	6
1.2.3 其他评价依据.....	10
1.3 评价程序.....	10
2.建设项目概况.....	13
2.1 企业基本概况.....	13
2.2 建设项目概况.....	14
2.3 建设项目基本概况.....	14
2.3.1 地理位置及周边环境.....	14
2.3.2 自然概况.....	16
2.3.3 总平面布置.....	19
2.3.4 生产规模及产品方案.....	22
2.3.5 生产工艺流程.....	23
2.3.6 主要设备、设施.....	36
2.3.7 主要原料、辅助料.....	41
2.3.8 公用工程和辅助工程.....	44
2.3.9 安全管理.....	69
3.危险、有害因素辨识与分析.....	72
3.1 危险有害因素分类依据.....	72
3.2 建设项目固有危险有害因素辨识与分析.....	72
3.3 主要物料危险有害因素辨识与分析.....	72
3.4 工艺过程危险有害因素辨识与分析.....	80
3.4.1 原辅料储运和使用.....	80
3.4.2 混铁炉、铁水预处理.....	82
3.4.3 转炉冶炼.....	83
3.4.4 炉外精炼.....	85
3.4.5 钢水连铸.....	86
3.4.6 拆砌炉、钢渣处理等辅助作业.....	88
3.5 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析.....	89
3.5.1 供配电设施.....	89

3.5.2 给排水系统.....	92
3.5.3 通风除尘系统.....	93
4.5.4 气体供应.....	93
4.5.5 液压系统.....	97
3.5.6 有限空间.....	97
3.5.7 压力容器（管道）危险性分析.....	98
3.5.8 其他辅助设施、设备故障危害.....	98
3.6 厂内运输危险有害因素辨识与分析.....	100
3.7 安全管理影响辨识与分析.....	101
3.8 自然环境及周边环境安全辨识与分析.....	102
3.8.1 自然环境危险、有害因素辨识与分析.....	102
3.8.2 周边环境安全辨识与分析.....	103
3.9 事故后果辨识与分析.....	104
3.10 危险化学品重大危险源辨识与分析.....	107
3.10.1 危险化学品重大危险源辨识.....	107
3.10.2 重点危险场所及设备设施危险辨识.....	108
3.11 其他危险有害因素.....	112
3.12 危险有害因素综述.....	113
4.评价单元划分及评价方法选择.....	115
4.1 评价单元划分.....	115
4.1.1 评价单元划分原则.....	115
4.1.2 评价单元划分过程与结果.....	115
4.2 评价方法确定.....	116
4.3 评价方法简介.....	116
5.定性、定量分析危险、有害程度符合性评价结果.....	118
5.2 选址及总图布置单元.....	118
5.1.1 选址.....	118
5.1.2 总图布置.....	121
5.2 建筑及工艺布置单元.....	125
5.2.1 厂房及结构.....	125
5.2.2 工艺布置与运输.....	128
5.3 物料、产品安全性.....	133
5.4 生产工艺系统、装置、设施、设备单元.....	136
5.5 公用工程及辅助设施单元.....	147

5.5.1 电气安全.....	147
5.5.2 给排水措施.....	150
5.5.3 自动控制及通信设施安全措施.....	151
5.5.4 能源介质及动力安全措施.....	154
5.5.5 消防措施.....	157
5.5.7 采暖通风及空气调节措施.....	164
5.6 特种设备设施及强制检测设备设施单元.....	164
5.6.1 特种设备设施概况.....	164
5.6.2 起重机械与电梯.....	165
5.6.3 压力容器、锅炉、管道、阀门及其强制检测附件.....	168
5.6.4 叉车.....	169
5.6.5 防雷设施检测.....	169
5.7 周边环境适宜性评价.....	169
5.7.1 建设项目可能发生的事故类型对周边单位生产、经营活动或居民的影响.....	169
5.7.2 周边单位或居民对建设项目的影晌.....	170
5.7.3 建设项目所在地自然条件对本项目的影晌.....	170
5.8 安全管理及应急救援单元.....	170
5.9 重大生产安全事故隐患分析.....	176
6.安全对策措施建议.....	178
6.1 作业条件危险性评价表.....	178
6.2 建议补充的安全管理措施.....	179
6.3 建议补充的安全技术措施.....	179
7.总体评价结论.....	181
7.1 安全状况综合评价.....	181
7.2 安全现状评价结论.....	181
8.附件.....	183

1.评价说明

1.1 评价对象和范围

根据《安全生产法》、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）等法律法规的规定，以及新余钢铁股份有限公司和湖南德立安全环保科技有限公司签订的《安全评价合同》有关条款，本次安全现状评价的对象为新余钢铁股份有限公司炼钢厂钢一区转炉车间。

本次安全现状评价的范围为新余钢铁股份有限公司炼钢厂钢一区转炉车间的总平面布置与周边环境、生产工艺及设备、公辅工程（主要包括给排水、供配电、除尘系统、热力设施、燃气设施、自动化控制等方面）以及安全管理等方面的安全生产现状情况。

与本项目关联的煤气供应、废钢供应及预处理、转炉车间外部运输、水处理、消防控制室及消防水池、柴油发电机等均由厂区内炼钢事业部以外的部门进行管理，因此也不在本次评价范围内。由于本报告仅因企业提高自身安全生产水平需求而做出的，因此本报告进作为企业内部使用，不得作为其他用途。项目中涉及的环保、消防、防雷、防静电、职业病危害因素的控制效果评价问题，则应执行国家的有关规定及相关标准。本报告中涉及的上述内容应以相关职能或检测部门意见为准。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规、部门规章及规范性文件

本报告编制所依据的法律、法规及规范性文件详见表 1-1。

表 1-1 依据的法律、法规

序号	法律、法规及文件通知名称	文号或试行时间
1	国家法律	
1.1	中华人民共和国安全生产法	中华人民共和国主席令第 70 号公布，第 88 号令修订，2021.9.1 起施行
1.2	中华人民共和国突发事件应对法	中华人民共和国主席令第 69 号公布，第十届全国人民代表大会常务委员第二十九次会议通过，自 2007 年 11 月 1 日实施
1.3	中华人民共和国防震减灾法	中华人民共和国主席令第 7 号公布，常务委员会第六次会议修订通过，2009 年 05 月 01 施行
1.4	中华人民共和国特种设备安全法	中华人民共和国主席令第 4 号公布，第十二届全国人民代表大会常务委员第 3 次会议通过，自 2014 年 1 月 1 日起施行
1.5	中华人民共和国环境保护法	中华人民共和国主席令[1989]第 22 号公布；主席令[2014]第 9 号修订，2015 年 1 月 1 日
1.6	中华人民共和国防洪法	中华人民共和国主席令第 88 号公布，第十二届全国人民代表大会常务委员第二十一次会议第三次修正，2016.7.2
1.7	中华人民共和国气象法	中华人民共和国主席令第 23 号公布；国家主席令[2016]第 57 号第三次修正，2016.11.07
1.8	中华人民共和国大气污染防治法	中华人民共和国主席令第十六号，2018 年 10 月 26 日修正
1.9	中华人民共和国劳动法	中华人民共和国主席令第 28 号公布，主席令[2009]第 18 号修订；主席令[2018]第 24 号第二次修订，2018.12.29
1.10	中华人民共和国职业病防治法	2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员第二十四次会议通过，国家主席令〔2001〕第二十四号发布；第十三届全国人民代表大会常务委员第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正，2018.12.29 起施行
1.11	中华人民共和国环境噪声污染防治法	中华人民共和国主席令第 104 号公布，2022.6.5 起施行
1.12	中华人民共和国消防法	中华人民共和国主席令第 4 号公布，第十三届全国人民代表大会常务委员第十次会议修订，[2021]第 81 号令修正，2021 年 4 月 29 日施行，2021.4.29
1.13	中华人民共和国建筑法	中华人民共和国主席令〔1997〕第 91 号公布；主席令[2019]第二十九号第二次修订，2019 年 4 月 23 日施行

1.14	中华人民共和国道路交通安全法	中华人民共和国主席令[2003]第8号公布，[2011]第47号令第二次修订，[2021]第81号令修正，2021年4月29日施行，2021.4.29
2	行政法规	
2.1	使用有毒物品作业场所劳动保护条例	国务院令352号，2002.5.12
2.2	建设工程安全生产管理条例	国务院令第344号公布；国务院令第645号修订
2.3	地质灾害防治条例	国务院令第394号，2004.3.1
2.4	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令第493号，2007.4.9
2.5	特种设备安全监察条例	国务院令第373号公布，第549号令修订，2009.5.1
2.6	工伤保险条例	国务院令第375号公布，第586号令修订，2011.1.1
2.7	女职工劳动保护特别规定	国务院令第619号发布，2012年4月28日施行
2.8	危险化学品安全管理条例	国务院令第344号发布，第645号修正，2013.12.7
2.9	安全生产许可证条例	国务院令第397号公布，第653号令修正，2014.7.29
2.10	易制毒化学品管理条例	国务院令第445号，第703号修正，2018.9.18
2.11	生产安全事故应急条例	国务院令第708号，2019.4.1
3	部门规章	
3.1	特种设备作业人员监督管理办法	原国家质量监督检验检疫总局令[2011]第140号修改，2011.7.1
3.2	防雷减灾管理办法	中国气象局令第24号修改，2013.6.1
3.3	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法	原国家安全生产监督管理总局令第36号，第77号令修改，2015.5.1
3.4	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	原国家安全生产监督管理总局令第40号，2015年原安监总局令第79号令修正，2015.7.1
3.5	生产经营单位安全培训规定	原国家安全生产监督管理总局令第3号，第80号令修改，2015.7.1
3.6	工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定	原国家安全生产监督管理总局令第59号，第80号令修改，2015.7.1
3.7	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	原国家安全生产监督管理总局令第30号，第80号令修改，2015.7.1
3.8	《易制爆危险化学品目录》（2017年版）	中华人民共和国公安部公告，2017.5.11
3.9	冶金企业和有色金属企业安全生产规定	原国家安全生产监督管理总局令第91号，2018年1月4日国家安全生产监督管理总局令第91号公布，自2018年3月1日起施行
3.10	生产安全事故应急预案管理办法	应急管理部令第2号修订，2019年9月1日起施行

3.11	工贸企业粉尘防爆安全规定	中华人民共和国应急管理部令第 6 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行。
3.12	产业结构调整指导目录	中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号修改，2021. 12. 30
3.13	道路危险货物运输管理规定	交通运输部令 2013 年 1 月 23 日发布，交通运输部令 2016 年第 36 号第一次修正，2019 年第 42 号第二次修正，2019. 11. 28
3.14	《各类监控化学品目录》	工业和信息化部令第 52 号，2020 年 4 月 23 日工业和信息化部第 15 次部务会议审议通过，2020. 6. 3
3.15	《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 交通运输部公告（2020 年第 3 号），2020. 5. 30
3.16	特种设备安全监督检查办法	国家市场监督管理总局令第 57 号，2022. 5. 26
3.17	特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定	国家市场监督管理总局第 74 号公布，2023. 4. 4
3.18	工贸企业重大事故隐患判定标准	中华人民共和国应急管理部令第 10 号，2023. 4. 14
3.19	工贸企业有限空间作业安全规定	中华人民共和国应急管理部令第 13 号，2023. 11. 29
4	地方性法规、规章	
4.1	江西省安全生产条例	2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；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第一次修订；2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正；2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订
4.2	江西省生产安全事故隐患排查治理办法	2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正
4.3	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，2018 年 3 月 1 日起施行
4.4	江西省消防条例	1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正
4.5	江西省突发事件应对条例	2013 年 7 月 27 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013 年 9 月 1 日起施行
5	规范性文件	
5.1	机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定	公安部令第 61 号公布，2001. 11. 14

5.2	关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知	国家发改委 国家安监局 发改投资(2003)1346号, 2003.9.30
5.3	关于公布首批重点监管的危险化工工艺的目录的通知	安监管三[2009]116号, 2009.6.12
5.4	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, 2011.6.21
5.5	国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知	安监总管三(2013)3号, 2013.1.15
5.6	国家安全监管总局关于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, 2013.2.5
5.7	质检总局关于修订《特种设备目录》的公告	2014年第114号, 2014.10.30
5.8	国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知	安委办[2015]11号, 2015.7.23
5.9	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	安监总厅管三[2015]80号, 2015.8.19
5.10	部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录	工业和信息化部工产业[2010]第122号, 2010.10.13
5.11	淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》	安监总科技[2015]75号, 2015.7.10
5.12	淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)	安监总科技[2016]137号, 2016.12.16
5.13	国家安全监管总局关于印发《开展工贸企业较大危险因素辨识管控提升防范事故能力行动计划》的通知—《冶金行业较大危险因素辨识与防范指导手册》	安监总管四[2016]31号, 2016.6.28
5.14	中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见	中发(2016)32号, 2016.12.9
5.15	推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(2017年)	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]第19号, 2017.11.6
5.16	国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知	安委办[2017]29号, 2017.10.10
5.17	金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知	安监总管四(2017)142号, 2017.12.19
5.18	国家安全监管总局关于印发《金属冶炼建设项目安全现状评价报告》编写提纲的通知	安监总管四(2017)143号, 2017.12.19
5.19	用人单位劳动防护用品管理规范	安监总厅安健[2018]3号, 2018.1.15
5.20	应急管理部办公厅关于印发金属冶炼一线岗位安全生产指导手册的通知	应急厅函(2020)236号, 2020.9.11
5.21	应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》涉及柴油部分内容的通知	应急厅函(2022)300号, 2022.12.5

5.22	应急管理部办公厅关于修订<冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）>的通知	应急厅（2019）17号，2019.1.31
5.23	国家安全监管总局关于印发开展工贸企业较大危险因素辨识管控提升防范事故能力行动计划的通知	安监总管四（2016）31号，2016.4.1
5.24	江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见	赣府发（2010）32号
5.25	江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知	赣安办字（2016）55号
5.26	江西省安委会办公室关于印发企业安全生产资料建档通用要求的通知	赣安办字（2016）53号
5.27	中共江西省委江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见	赣发（2017）27号
5.28	江西省产业结构调整及工业园区产业发展导向目录	赣府厅发[2006]50号文
5.29	江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知	江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知
5.30	江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监督管理办法的通知	赣安（2018）29号
5.31	江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案	赣安（2021）2号
5.32	江西省安全生产专项整治三年行动“巩固提升”攻坚战工作方案	赣安（2022）6号
5.33	中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于进一步强化安全生产责任落实、坚决防范遏制重特大事故的实施方案>	赣办发电（2022）30号
5.34	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资（2022）136号，2022.12.21

1.2.2 标准、规范

本报告编制所依据的技术标准和规范详见表 1-2。

表 1-2 依据的技术标准和规范

序号	名称	备注
1	国家标准	
1.1	企业职工伤亡事故分类标准	GB6441-86
1.2	厂矿道路设计规范	GBJ 22-1987
1.3	焊接与切割安全	GB 9448-1999
1.4	工业金属管道设计规范	GB50316-2000（2008年版）
1.5	破碎设备安全要求	GB18452-2001

1.6	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB7231-2003
1.7	道路运输危险货物车辆标志	GB13392-2005
1.8	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005
1.9	防止静电事故通用导则	GB12158-2006
1.10	安全色	GB2893-2008
1.11	安全标志及其使用导则	GB2894-2008
1.12	生产过程安全卫生要求总则	GB/T 12801-2008
1.13	建筑工程抗震设防分类标准	GB50223-2008
1.14	工业企业厂内铁路、道路运输安全规程	GB4387-2008
1.15	危险货物包装标志	GB190-2009
1.16	化学品分类和危险性公示 通则	GB13690-2009
1.17	危险货物运输包装通用技术条件	GB12463-2009
1.18	供配电系统设计规范	GB50052-2009
1.19	固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯	GB4053.1-2009
1.20	固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯	GB4053.2-2009
1.21	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
1.22	有色金属工程设计防火规范	GB 50630-2010
1.23	工业企业设计卫生标准	GBZ1-2010
1.24	职业性接触毒物危害程度分级	GBZ230-2010
1.25	电气设备安全设计导则	GB/T25295-2010
1.26	工作场所职业病危害作业分级第 1 部分：生产性粉尘	GBZ/T229.1-2010
1.27	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010
1.28	建筑抗震设计规范	GB 50011-2010（2016年版）
1.29	低压配电设计规范	GB50054-2011
1.30	有色金属冶炼厂电力设计规范	GB 50673-2011

1.31	有色金属冶炼厂收尘设计规范	GB50753-2012
1.32	危险货物分类与品名编号	GB6944-2012
1.33	工业企业总平面设计规范	GB50187-2012
1.34	建筑照明设计标准	GB 50034-2013
1.35	工业设备及管道绝热工程设计规范	GB50264-2013
1.36	20KV 及以下变电所设计规范	GB 50053-2013
1.37	火灾自动报警系统设计规范	GB 50116-2013
1.38	防洪标准	GB 50201-2014
1.39	消防给水及消火栓系统技术规范	GB50974-2014
1.40	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB 50058-2014
1.41	中国地震动参数区划图	GB18306-2015
1.42	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG 21-2016
1.43	气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定	GB/T 34525-2017
1.44	用电安全导则	GB/T 13869-2017
1.45	重大火灾隐患判定方法	GB 35181-2017
1.46	建筑设计防火规范	GB50016-2014, 2018 年版
1.47	粉尘防爆安全规程	GB15577-2018
1.48	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/T 8196-2018
1.49	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018
1.50	工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T50046-2018
1.51	机械安全 生产设备安全通则	GB/T 35076-2018
1.52	机械安全 局部排气通风系统安全要求	GB/T 35077-2018
1.53	室内消火栓	GB 3445-2018
1.54	室外给水设计标准	GB50013-2018
1.55	电力工程电缆设计标准	GB 50217-2018
1.56	社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则	GB/T38315-2019

1.57	机械安全 机械设备安全升级指南	GB/ T 38272-2019
1.58	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准	GB/T 50493-2019
1.59	有色金属冶炼废气治理技术标准	GB 51415-2020
1.60	图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求	GB/T 2893.5-2020
1.61	管道系统安全信息标记 设计原则与要求	GB/T 38650-2020
1.62	职业健康安全管理体系要求及使用指南	GB/T 45001-2020
1.63	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020
1.64	个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则	GB 39800.1-2020
1.65	室外排水设计标准	GB 50014-2021
1.66	气瓶安全技术规程	TSG23-2021
1.67	通用仓库等级	GB/T 21072-2021
1.68	通用仓库及库区规划设计参数	GB/T 28581-2021
1.69	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022
1.70	消防设施通用规范	GB55036-2022
1.71	建筑防火通用规范	GB55037-2022
1.72	场(厂)内专用机动车辆安全技术规程	TSG81-2022
1.73	危险化学品储存通则	GB15603-2022
1.74	有色金属工业总图规划及运输设计标准	GB 50544-2022
1.75	工业企业煤气安全规程	GB 6222-2005
1.76	炼钢工艺设计规范	GB 50439-2008
1.77	钢铁企业总图运输设计规范	GB 50603-2010
1.78	钢铁企业热力设施设计规范	GB 50569-2010
1.79	钢铁企业管道支架设计规范	GB 50709-2011
1.71	钢铁企业给水排水设计规范	GB 50721-2011
1.72	炼钢机械设备安装规范	GB 50742-2012
1.73	炼钢工程设计规范	GB 50439-2015
1.74	炼钢机械设备工程安装验收规范	GB50403-2017
1.75	钢铁冶金企业设计防火标准	GB 50414-2018
2	行业标准/地方标准	

2.1	安全评价通则	AQ 8001-2007
2.2	炼钢工艺设计技术规定	YB 9058-1992
2.3	冶金起重机技术要求 第 5 部分：铸造起重机	JBT 7688.5-2012
2.4	钢铁企业电气火灾监控系统设计规范	YB/T 4356-2013
2.5	钢铁企业通风除尘设计规范	YB 4359-2013
2.6	钢铁企业除尘工程施工及验收规范	YB 4441-2014
2.7	金属冶炼单位主要负责人_安全生产管理人员 安全生产培训大纲和考核标准	AQ/T2060-2016
2.8	企业安全生产标准化基本规范	AQ/T33000-2016
2.9	特种设备使用管理规则	TSG08--2017
2.10	炼钢安全规程	AQ2001-2018
2.11	高温熔融金属吊运安全规程	AQ7011-2018
2.12	冶金起重机技术要求 第 1 部分：通用要求	JBT 7688.1-2008
2.13	生产安全事故应急演练基本规范	AQ/T 9007-2019
2.14	生产安全事故应急演练评估规范	AQ/T 9009-2019
2.15	特种设备作业人员考核规则	TSG-Z6001-2019

1.2.3 其他评价依据

- 1) 新余钢铁股份有限公司与我公司签订的技术服务合同；
- 2) 新余钢铁股份有限公司提供的相关技术资料；
- 3) 现场踏勘收集的其他资料。

1.3 评价程序

2023 年 9 月我公司成立了安全评价组，在充分调查、研究安全评价对象和范围的基础上，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的相关规定进行安全现状评价，安全现状评价的程序包括：

（1）前期准备

明确评价对象，准备有关安全评价所需的设备、工具，收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范等资料。

（2）危险、有害因素的辨识与分析

根据评价对象的具体情况，辨识和分析危险、有害因素，确定其存在的部位、方式，以及发生作用的途径和变化规律。

（3）划分评价单元

根据评价对象存在的危险、有害因素类别或者工艺等划分评价单元。

（4）进行定性、定量评价

根据评价单元的特性，选择合理的评价方法，对评价对象发生事故的可能性及其严重程度进行定性定量评价。

（5）提出安全对策措施建议

依据危险、有害因素辨识结果与定性定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议。

（6）做出评价结论

概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，明确评价对象是否具备安全现状条件的结论。

（7）按照通则的要求编制安全现状评价报告。

安全现状评价程序框图见图 1-1。

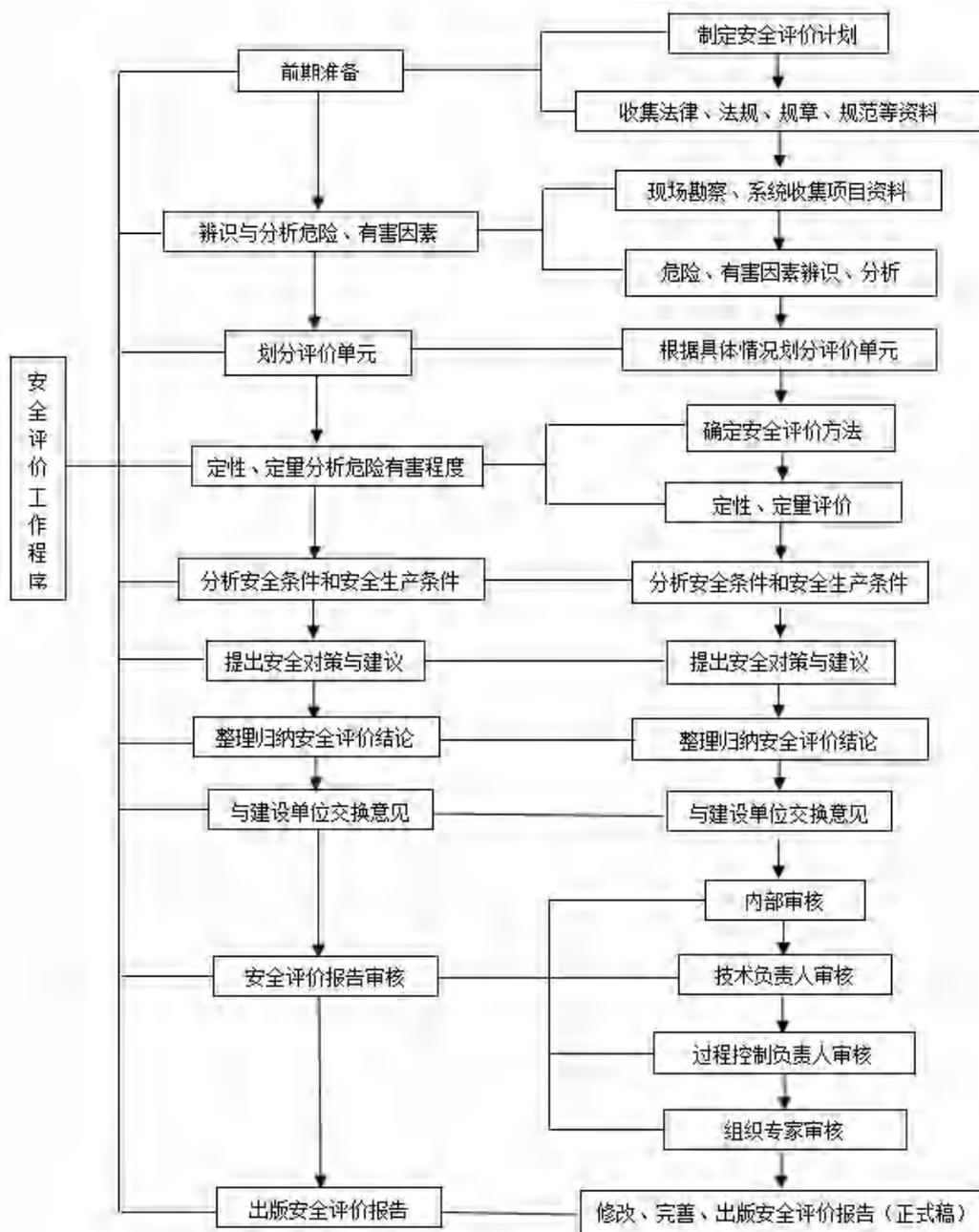


图 1-1 安全现状评价程序框图

2. 工程概况

2.1 企业基本情况

1、第一炼钢厂概况

第一炼钢厂位于新钢公司西部，与中厚板厂和线材厂紧邻。第一炼钢厂分两期建设，一期工程于 2003 年 5 月份投产，二期工程于 2005 年 5 月份投产，固定资产 12 亿元。

主要生产设备有：900 吨混铁炉 1 座，100 吨转炉 3 座，精炼炉 4 座（其中 LF 炉 3 座，RH 真空炉 1 座），板坯连铸机 2 台，方坯连铸机 2 台，行车 30 台。

主要环保设备有：OG 煤气回收系统 3 套，转炉二次除尘、精炼炉、混铁炉、低位料仓除尘等除尘设施共 6 套，转炉污水处理设施（辐射式沉淀池 2 座，沉淀水池 2 座，压滤机 4 台），连铸污水处理设施（平流池 1 座，过滤器 12 台）和 RH 炉污水处理设施。

2、第一炼钢厂生产情况

2003 年产钢 73 万吨，2004 年 205 万吨，2005 年 270 万吨，2006 年 379 万吨，2007 年 429 万吨，2008 年 419 万吨，2009 年 1~8 月份，产钢 265 万吨。可生产高等级船板用钢、高强度低合金板用钢、抗层状撕裂钢、桥梁钢、硬线、低碳拉丝材等 6 大系列，350 多个钢号，各项经济技术指标已跨入全国先进行列。

3、第一炼钢厂组织机构

炼钢厂现有员工 927 人。设 4 个职能科室（综合办、生产安全科、安技术科和设备科）和 8 个生产车间（炼钢、精炼、板坯、方坯、准备、运行、动力和精整）。生产安全科为厂安全管理的职能科

室，设有 3 名专职安全员，每个车间设 8 名专（兼）职安全员。

企业为提高自身安全生产水平，于 2023 年 9 月委托湖南德立安全环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对该公司的炼钢厂钢一区转炉车间进行安全现状评价。

2.2 建设项目概况

项目分类代码：C3120 黑色金属冶炼和压延加工业（炼钢）

项目地址：江西省新余市渝水区新余经济开发区新钢产业园新钢新材现有厂区内（第一炼钢厂）

项目生产规模：年产 200 万吨合格连铸坯（方坯 124 万 t/a，板坯 76 万 t/a）

项目主要内容：1 座 600t 混铁炉、2 套铁水脱硫装置、2 座 100t 顶底复合吹炼转炉、2 套在线吹氩喂丝装置、1 座 LF 炉、1 台单流板坯连铸机和 2 台 6 机 6 流方坯连铸机以及配套的公辅设施。

公辅设施主要包括：车间变电所及电气室、通风除尘设施、汽化冷却设施、检化验设施、车间内机修（氧枪及连铸扇形段修理）设施、办公楼及生活福利设施等。

2.3 建设项目基本情况

2.3.1 地理位置及周边环境

新余钢铁股份有限公司内，新余市地处赣西地区中心位置，袁河中下游，市域地理坐标为：东经 $114^{\circ} 29'$ ~ $115^{\circ} 24'$ ，北纬 $27^{\circ} 33'$ ~ $28^{\circ} 05'$ ，全境东西最长处为 101.9 公里，南北最宽处为 65 公里。东邻樟树、新干，西接宜春，南连吉安、安福、峡江，北毗

上高、高安。市域辖一区一县和一个风景名胜区，国土总面积为 3163.67 平方公里（其中渝水区 1775.61 平方公里，分宜县 1388.06 平方公里）。市域土地利用构成为“六山半水两分田，分半道路和庄园”。城区距省会南昌 160 公里，距宜春市 64 公里，距萍乡市 134 公里。项目地理位置图见图 2.2-1。

新钢转炉工程位于新钢厂区西部，工程用地红线内面积约 16.20 公顷（包括氧、氮球罐区用地面积 0.58 公顷）；本项目的转炉车间东侧紧邻现有小型钢材车间、高线、三型厂及中板厂；南侧为铁水运输铁路；西侧为厂内道路；北面为办公楼、检测中心理化楼及一次除尘风机房。

项目周边无密集居民区、商业中心、公园、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地、军事禁区、军事管理区等敏感目标。



图 2.2-1 项目地理位置

2.3.2 自然概况

2.3.2.1 地形、地貌

新余市地处九岭山、武功山、峰顶山几个主要隆起构造单元交接地带，除西北、西南有少量丘陵低山，中部和东部有海拔50m的河谷平原外，全境几乎都是亘绵起伏的岗地。全市整个地势南北高、中间低，从周围向中、东部倾斜，平原和丘陵各占土地总面积的31.25%和55.84%。区域河溪纵横、水网密布。

新余市主城区位于新余市中部，属波浪起伏的丘陵岗地及袁河流域冲积平原地形，地貌主要为低丘、岗地、阶地及冲积平原。袁河呈近东西向，由西向东蜿蜒流过城区南边，城区以东冲积平原呈扇形敞开。整个地形由北向南、由西向东倾斜。丘陵、岗地主要分面在西、北、中部，地面高程一般在50m~60m左右，最高为80.0m左右，阶地主要分布在袁河沿岸，呈一狭长带状，地面高程一般为46m~49m左右，冲积平原主要分布在孔目江两岸及出口及三角地带，地面高程一般为43.0m~46.0m（黄海标高，上同）。

2.3.2.2 工程地质

市域境内地层发育较全，出露良好。除前震旦系，寒武系~中泥盆统、中侏罗系~中白垩统、上第三系缺失外，其它各系地层均有出露。由于不同的沉积环境使出露层内含有丰富的铁、煤、石灰石、镁质粘土、粉石英等沉积矿产。

境内地跨扬子准台地和华南褶皱系两大地质构造单元，地质构造复杂。以萍乡到广丰深断裂为界，其北属扬子准台地，以南为华南褶皱系。本区构造发展演化与区域上一致，经历了多次强烈的构造运动。在台地晚期相对活动形成了规模不一的断陷盆地，主要分布在洋江以北下塘一带，以及城区以东地区，分布隶属于雷桥盆地，

呈北东—南西展布。

2.3.2.3 水文

新余市地处袁河中下游，河流水系十分发育，全市共有河流22条，其中17条属袁河水系，流经新余城区的河流有袁河、孔目江、界水江。

袁河属赣江支流，发源于乡的武功山北麓，自西向东流经四县一市，于樟树市荷埠馆注入赣江。河流全长273km，控制流域面积6486km²。袁河多年平均流量112m³/s，历史最大洪峰流量5360m³/s（1926）。袁河流经新余市境内总长116.6km，流经城区11.2km，城区内河槽平均宽200.0m左右，平槽安全泄量1400m³/s。

袁河城区段长为54080m，共布设43个断面，第1断面为江口尾水渠水位站断面，最后一个断面为罗坊水位站。袁河水面曲线成果表（部分）详见下表。

表 2.3-1 袁河水面曲线成果表（部分）

断面编号	断面名称	累积距离 (m)	设计水位（天然）（m）				设计水位（加固后）（m）			
			1%	2%	5%	10%	1%	2%	5%	10%
1	尾水渠水位站	0	53.46	52.62	51.91	51.23	53.5	52.66	51.95	51.26
17	天工大桥	12616	49.02	48.05	47.1	46.46	49.17	48.17	47.22	46.56
18	二化水泵房	13266	48.85	47.86	46.9	46.3	49.02	48	47.02	46.4
19	灰管桥	14516	48.61	47.69	46.74	46.15	48.7	47.83	46.86	46.25
20	夏家渡口下100m	15566	48.41	47.55	46.6	46.02	48.52	47.69	46.72	46.12

经查阅地图，断面“天工大桥”与新钢新区东南侧延长线基本平齐，断面“灰管桥”临近本次新钢原料场建设场地。

根据《防洪标准》（GB50201-2014）第5.0.1条的规定，本工程防护等级为I级，防洪标准（重现期）按100年设计。

2.3.2.4 气象条件

新余市属典型的亚热带湿润气候，气候温和，日照充足，四季分明，雨量充沛，无霜期长。

全市域多年平均气温为17.7℃，极端最高气温为40℃，最低气温-8.3℃。多年平均蒸发量1487mm，多年平均无霜期276天。

市域内雨量丰富，多年平均降雨量1594.8mm，最大年降雨量2152.2mm，最小年降雨量986.5mm，降雨年际变化较大，年变率为2.18倍。降雨年内分配也极不均匀，降雨主要集中在4~6月份，约占年总降雨量的46%。最大一日降雨量154.3mm，最大三日降雨量249.8mm。市域内全年盛行东北风，夏季主导风向为南风 and 东北风。

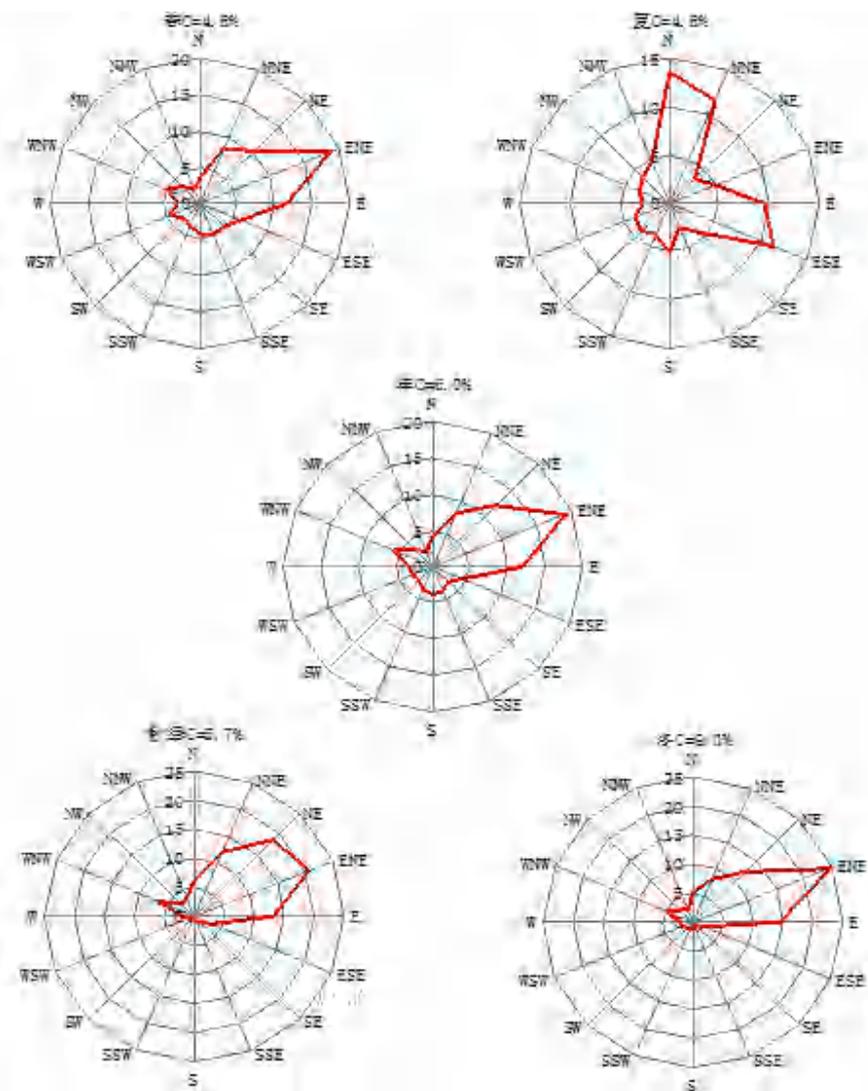


图2.2-2 新余市全年及各季度风玫瑰图

2.3.2.5 地震烈度

根据中国地震动参数区划图补充地震动峰值加速度和反应谱特征周期，新余基本地震烈度小于6度，建设场地建筑工程抗震设防烈度为6度。

2.3.3 总平面布置

2.3.3.1 平面布置

根据工艺流程，结合场地地形，将转炉炼钢、连铸车间布置在场地中部，由西向东依次布置炉渣及废钢配料跨、加料跨、炉子跨、钢水接收跨、浇铸跨、切割跨、出坯跨。

焦炉煤气加压站生产火灾危险性分类为甲类，转炉煤气加压站、转炉一次除尘风机房生产火灾危险性分类为乙类，耐火等级为二级。

液压站、稀油润滑站、变压器室、带变压器的电气室、控制室、配电室生产火灾危险性分类为丙类，耐火等级为二级。

主厂房生产火灾危险性分类为丁类，其它建筑生产火灾危险性分类为丁、戊类，建筑耐火等级为二级。

表 2.3-2 车间组成及起重机配置

序号	跨间名称	尺寸 m			厂房面积 m ²	起重机配置 台×t
		长	宽	轨面标高		
1	炉渣及废钢配料跨 (H-J)	210	21	10	4410	2×50/10t 1×20/3t 电磁盘吊 1×16/3.2t 电磁盘吊
2	加料跨 (F-G)	258	24	22.5 10	6192	2×160/40t+1×(25+25)t+1×2t+ 1×15/3t 电磁盘吊(15~17 柱)
3	炉子跨 (E-F)	258	16	30.5 50.1 26.47	4128	1×30/5t(5~10#柱) 1×5t(10~1/14#柱) 1×10t(1/14~17#柱)
4	钢水接收跨(D-E)	315	30	26.5	9450	2×180/50t + 1×80/20t
5	连铸浇铸跨 (C-D)	315	30	26.5	9450	1×100/63t+1×80/20t,
6	切割跨(B-C)	315	27	16	8505	1×63/20t+1×30/5t
7	出坯跨(A-B)	315	30	11	9450	2×(16+16)t
	合计				51585	

在公辅设施布置中将转炉二次除尘、混铁炉及脱硫拔渣除尘、精炼炉除尘、转炉车间变电所布置在炉渣跨~炉子跨以南，炼钢厂中部主干道以北的场地上；炼钢、连铸水处理系统、安全水塔、散状地下料仓及其除尘集中布置在炼钢车间的南侧与炼钢车间隔路相望；并在该区域预留炼钢二期水处理及除尘用地；将炼钢厂综合楼、食

堂、浴室、转炉一次除尘设施、转炉分析室等布置在炼钢车间及预留去洋坊编组站铁路线北侧的场地上；转炉煤气柜、转炉及焦炉煤气加压站布置在厂区北面，氧、氮球罐区东侧的场地上；并在煤气柜区设第二进出口，由新钢公司负责与其它道路连通。

2.3.3.2 竖向布置

厂区场地“三通一平”工作，包括台阶间及场地周边挡土墙（除炼钢主厂房东面及北面“L”形挡土墙）由新钢公司负责，满足有关规范及设计要求。炼钢、连铸主厂房及水处理设施区域场地地坪标高采用 51.00m，室内地坪标高为 51.30 m。一次除尘设施及转炉分析室区域场地地坪标高采用 58.00m，室内地坪标高为 58.30 m。炼钢厂综合楼区域场地地坪标高采用 56.00m。室内地坪标高为 56.30 m。转炉煤气柜区域场地地坪标高采用 67.00m，室内地坪标高为 67.30 m。

场地雨水排水采用管、沟结合的形式，通过雨水口道路和铁路边沟汇集，进入厂区排水干管，由东向西或者由北向南汇入厂区西侧及南侧小溪沟。

场地东侧轧钢区域雨水由排水沟汇入炼钢厂房东侧新建的排水涵管排入厂区西侧小溪沟。

2.3.3.3 运输

转炉炼钢工程总运量为 494.78 万 t/a，其中运入为 253.19 万 t/a，运出为 241.59 万 t/a。运入的大宗原料主要包括铁水 189.97 万 t/a，废钢 33.36 万 t/a，其它散状物料如石灰、白云石、铁合金、耐火材

料、铁矿石等 29.86 万 t/a；运出的大宗物料主要包括合格板坯 76.00 万 t/a，方坯 124.00 万 t/a；钢渣 20.59 万 t/a 以及其它物料 20.99 万 t/a。全厂除铁水采用铁路运输，方坯、板坯采用辊道运输外，均采用汽车运输。

1) 铁路运输：炼钢转炉年需铁水 189.97 万 t 由新钢 3 座高炉供给，铁水运输线路采用双线进入铁水接收跨；铁水运输前期采用 65t 铁水罐，待高炉扩建改造后采用 100t 铁水罐。铁水运输所需机车、铁水罐等相应运输配套设施由新钢公司解决。

2) 道路运输：道路运输总量为 104.81 万 t/a，其中运入为 63.23 万 t/a，主要为废钢和其它散状物料；运出为 41.58 万 t/a，主要为钢渣、垃圾等。采用汽车运输方式。

2.3.4 生产规模及产品方案

本次评价的转炉炼钢车间的产品方案详见下表。

表 2.3-3 产品方案表

序号	钢种	代表钢号		合格钢水量 10 ⁴ t/a		合格铸坯量 10 ⁴ t/a	
		板坯	方坯	板坯	方坯	板坯	方坯
1	碳结钢	Q215~Q235	Q215~Q235	60.937	71.429	58.5	70
2	低合金钢	—	20MnSiV	—	25.510	—	25
3	优质碳素结构钢	—	45、65、70 SWRH67A	—	4.124	—	4
			SWRH72A 77B~82B		8.247		
4	锅炉板钢	20g	—	2.604	—	2.5	—
5	压力容器钢	16MnR	—	5.208	—	5	—
6	桥梁钢	16Mnq	—	1.563	—	1.5	—
7	汽车大梁钢	09SiVL、16MnL	—	1.042	—	1	—
8	造船钢	A、B、D	—	7.813	—	7.5	—

序号	钢种	代表钢号		合格钢水量 10 ⁴ t/a		合格铸坯量 10 ⁴ t/a	
		板坯	方坯	板坯	方坯	板坯	方坯
		A32、A36、A40 D32、D36、D40 E32、E36、E40					
9	弹簧钢	—	65Mn 60Si2Mn	—	3.093	—	3
10	焊条钢	—	H08	—	6.122	—	6
11	冷镢钢	—	ML10、ML45	—	8.206	—	8
	小计			79.167	126.731	76	124
	合计			205.90		200	

2.3.5 生产工艺流程

2.3.5.1 混铁炉及铁水预处理

转炉炼钢包括 1 座 600t 混铁炉和 2 套铁水脱硫装置。工艺流程见图 2.3-3

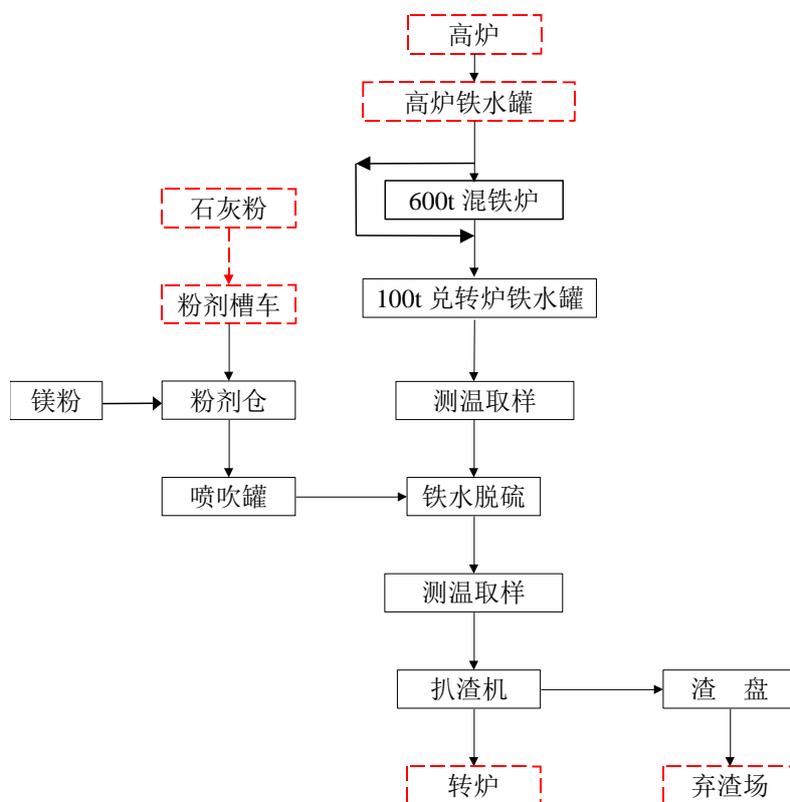


图 2.3-3 铁水脱硫工艺流程图

a) 脱硫工艺及脱硫剂

采用喷吹法对铁水进行脱硫处理，该方法是从铁水罐顶部向罐中铁水直接喷吹脱硫粉剂，脱硫粉剂用氮气作为载体。

b) 铁水脱硫生产操作简述

正常生产情况下，高炉铁水罐经铁路运到转炉车间加料跨，用起重机兑入 110t 转炉铁水罐中，特殊情况下，转炉与高炉供铁水配合不上，则将高炉铁水兑入混铁炉中贮存。

脱硫粉剂中的石灰粉用粉料槽车运到炉子跨，用氮气将石灰粉输入石灰粉料仓中。钝化镁粉用炉子跨的 30/5t 吊车吊运加入钝化镁粉料仓中。

装满铁水的转炉铁水罐，测温取样后开到脱硫工位，降罩下枪，进行脱硫处理。喷吹结束后测温取样，铁水罐车上的液压装置倾翻铁水罐，用扒渣机扒除脱硫渣，之后铁水罐复位，用起重机将铁水兑入转炉。

2.3.5.2 转炉冶炼

本项目的转炉冶炼包括 2 座 110 t 的顶底复吹炼转炉。工艺流程见图 2.3-4。

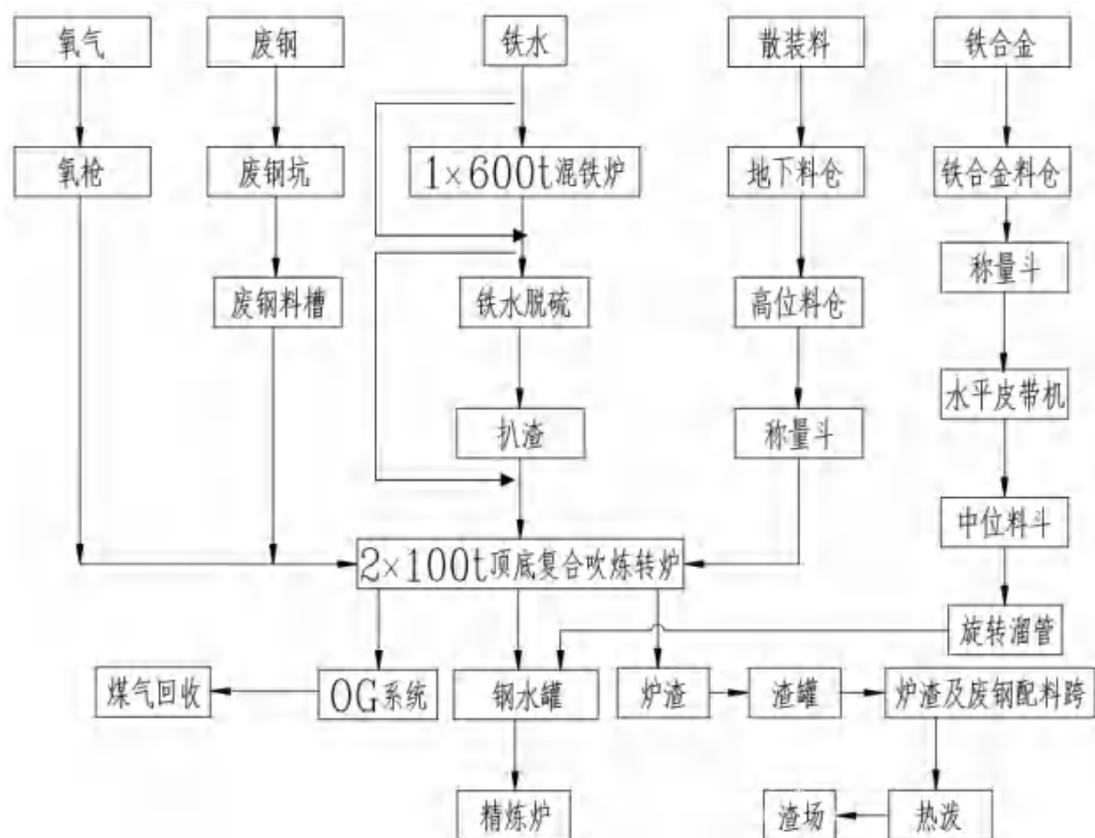


图 2.3-4 转炉炼钢工艺流程图

(1) 废钢供应

废钢区设在加料跨 15—17 柱间和炉渣及废钢配料跨 1/14~17 柱间。经过检查的合格废钢由废钢堆场用自卸汽车运入废钢区，分类堆放于废钢坑内。

根据生产需要，利用加料跨设置的电磁起重机对废钢重量进行微量调整，然后由 25+25t 起重机吊运废钢料槽装废钢入转炉。

(2) 转炉及其附属设备

新钢转炉炼钢厂一期目前设有 2 座 100t 氧气顶底复吹转炉。炉底设 6 块透气砖，采用底吹氮气和氩气进行切换搅拌，一般冶炼前期吹氮，冶炼后期吹氩，根据钢种、质量等不同工艺要求进行氮氩切换，也可全程吹氮或吹氩。转炉采用溅渣护炉技术，气源用高压

氮气，与转炉吹炼共用一套氧枪。

a) 转炉炉型

转炉炉型主要参数见表 2.3-4。

表 2.3-4 转炉炉型

名称	符号	单位	数据
转炉出钢量	T	t	110
炉壳全高	H	mm	8680
炉壳外径	D	mm	6200
转炉炉壳高径比	H/D		1.40
有效工作容积	V	m ³	101.36
炉容比	V/T		0.92
熔池直径	d ₁	mm	4570
熔池深度	h ₁	mm	1305
炉口直径	d ₀	mm	2670
出钢口直径	d ₂	mm	150
炉膛有效高度	h	mm	7345
炉膛直径	d	mm	4570
炉膛高/炉膛直径	h/d		1.61
炉身衬砖总厚	d ₃	mm	745
炉底衬砖总厚	h ₃	mm	950

b) 转炉系统的操作

转炉倾动由炉旁前后二个摇炉操作室操作。炉后摇炉室负责出钢操作和向钢包加铁合金操作，炉前摇炉室负责出渣操作以及铁水和废钢加入时控制转炉的倾动操作。

转炉炉前设有转炉主控室，对转炉生产各系统进行操作控制，并设有工业电视对主要作业点进行监视。

氧枪由转炉主控室操作，同时还设有机旁操作箱供维修和调试时操作。氧枪和转炉设有 PLC 进行程序逻辑控制，可计算机控制，

自动操作和人工操作，即在转炉主控室远距离操作或机旁人工操作。

转炉和氧枪、烟气净化除尘系统、氮封系统等均有自动连锁控制。

转炉底吹搅拌是按模型控制底吹供气程序，配合氧枪的供氧量和枪位调节。

c) 转炉底吹

转炉底吹采用氮气和氩气作为搅拌气体。这两种气体在底吹阀门站经压力和流量调节后通过转炉耳轴上的旋转接头供给转炉炉底上的各个透气元件。根据不同钢种和不同吹炼期，采用计算机自动控制转炉的底吹供气模式。

底吹供气系统除现场指示仪表外，所有信号均在转炉主控室的CRT上显示、报警及打印。

2.3.5.3 炉外精炼（LF炉）

本项目转炉车间设有一个LF炉外精炼炉，转炉炉下钢包采用钢包底吹Ar、喂丝装置，以均匀钢液成份和温度并可去除部分非金属夹杂。工艺流程见图2.3-5。

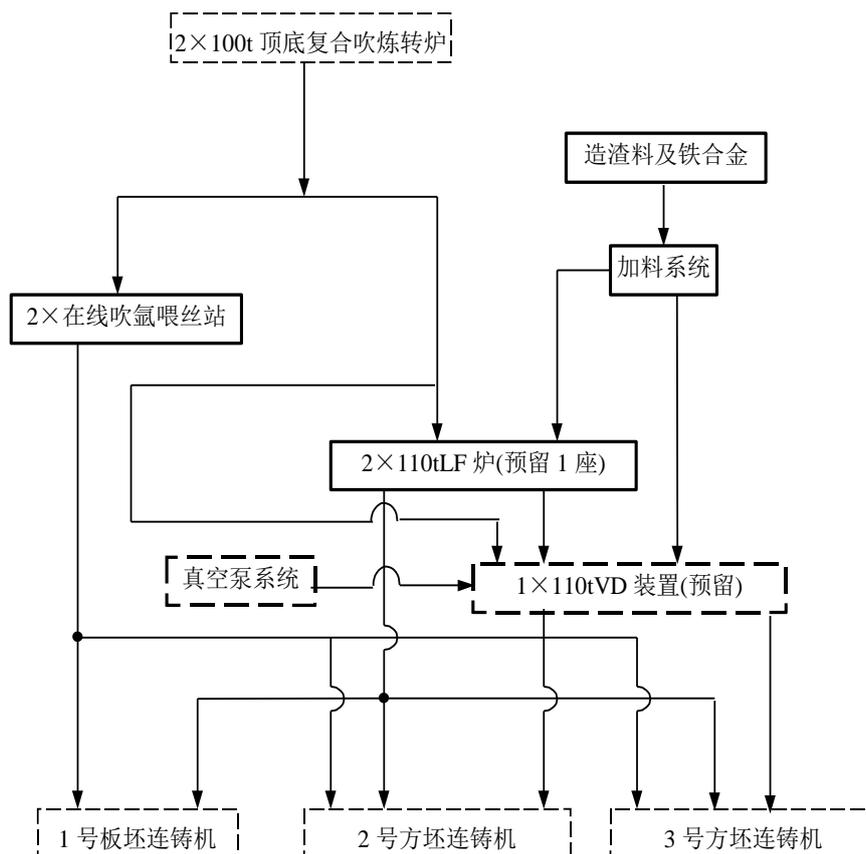


图 2.3-5 转炉炼钢工艺流程图

(1) 在线吹氩喂丝操作

转炉出钢完毕后，操作工将钢水罐车开到吹氩喂丝站并定位，首先接通吹氩管进行吹氩，再进行测温取样操作，然后根据钢种要求进行喂丝处理，待充分搅拌后，根据需要进行测温取样操作，如果温度满足要求，则可投入保温剂后出站；如果温度偏高，则可根据需要添加适量调温废钢，搅拌均匀，测温，投入保温剂后出站。

如果底吹氩透气砖发生堵塞，底吹不成功，则根据钢水温度加废钢进行调温处理后，再进行顶吹氩操作均匀钢水温度，然后测温取样，投入保温剂后出站。

(2) LF 精炼炉操作

在转炉出钢过程中，根据钢种要求向炉下钢水罐中加入铁合金和合成渣进行合金化和预脱硫，出钢完毕后，钢水罐车开出到钢水接收跨，由起重机将钢水罐吊运到 LF 炉吊包工位座罐，操作工接通

底吹氩软管，对钢水进行底吹氩搅拌操作，开动钢水罐车到 LF 炉喂丝工位，喂入 Al 丝进行预脱氧，开动钢水罐车到处理工位，降下炉盖，测温取样，降下电极通电加热，通过加料系统向炉内自动加入造渣料，造泡沫渣埋弧精炼，钢水加热约 5 分钟左右，根据化验结果，计算需加入的铁合金种类和重量，提升电极，通过加料系统向炉内自动加入铁合金进行成分微调，降下电极加热，在整个加热工程中，操作工在炉前通过炉门观察精炼渣的颜色、流动性和发泡情况，根据需要在炉门添加适量脱氧剂和发泡剂，也可通知主操作室通过加料系统补加适量渣料。加热约 10min 后，再次测温取样，直到钢水成分和温度达到目标要求时，提升炉盖和电极，将钢水罐车开到喂丝工位，根据钢种需要喂入 Al 丝、硅钙丝等，进行终脱氧、改变夹杂物形态，进行软吹氩，将钢水罐车开到吊包工位，投入保温剂，人工取下底吹氩软管，用吊车吊钢水罐到连铸回转台。

为配合连铸机多炉连浇操作，钢水可在 LF 炉根据需要进行保温加热。

在整个精炼过程中全程底吹氩搅拌，钢水精炼过程中通过调整氩气流量来调整搅拌强度。如果到站时低压氩气无法吹开透气砖，系统可切换到高压氩气冲透气砖，一旦冲开，系统可切换到低压氩气搅拌回路。

(3) 造渣料及铁合金加料操作

各种造渣料和铁合金在仓库装入料罐后,由汽车运入车间炉子跨,起重机将料罐提升至高位料仓顶部,并将物料卸入各高位料仓贮存。转炉与 2 号 LF 炉的加料设备集中布置,但从高位料仓到用户点的有关加料设备自成系统,相对独立,转炉合金加料系统由转炉操作室

控制，2号 LF 炉合金加料系统由 2 号 LF 炉操作室控制。有关转炉合金加料系统的工艺操作详见转炉部分说明书。

配料时，系统根据 2 号 LF 炉操作室发出的指令，高位料仓调速振动给料机将相应物料给入称量料斗内，达到预先设定的量后，通过称量料斗下的振动给料机将物料排到下边 1 号皮带机上，1 号皮带机又将物料排到 2 号皮带机上，再通过三通分料器将物料运至 2 号 LF 炉炉旁料斗中暂存或排到事故料斗中，由叉车运走。

当 2 号 LF 炉需要加料时，炉旁料斗下的闸门打开，物料可通过溜管迅速溜进 LF 炉内，完成加料作业。

2.3.5.4 钢水连铸

(1) 板坯工艺

本项目转炉车间设置 1 台板坯连铸机，板坯连铸机为垂直弯曲型，铸机基本半径为 8000mm，连铸机长度~24.9m，年生产合格铸坯 76 万 t。

板坯连铸工艺流程见图 2.3-6。

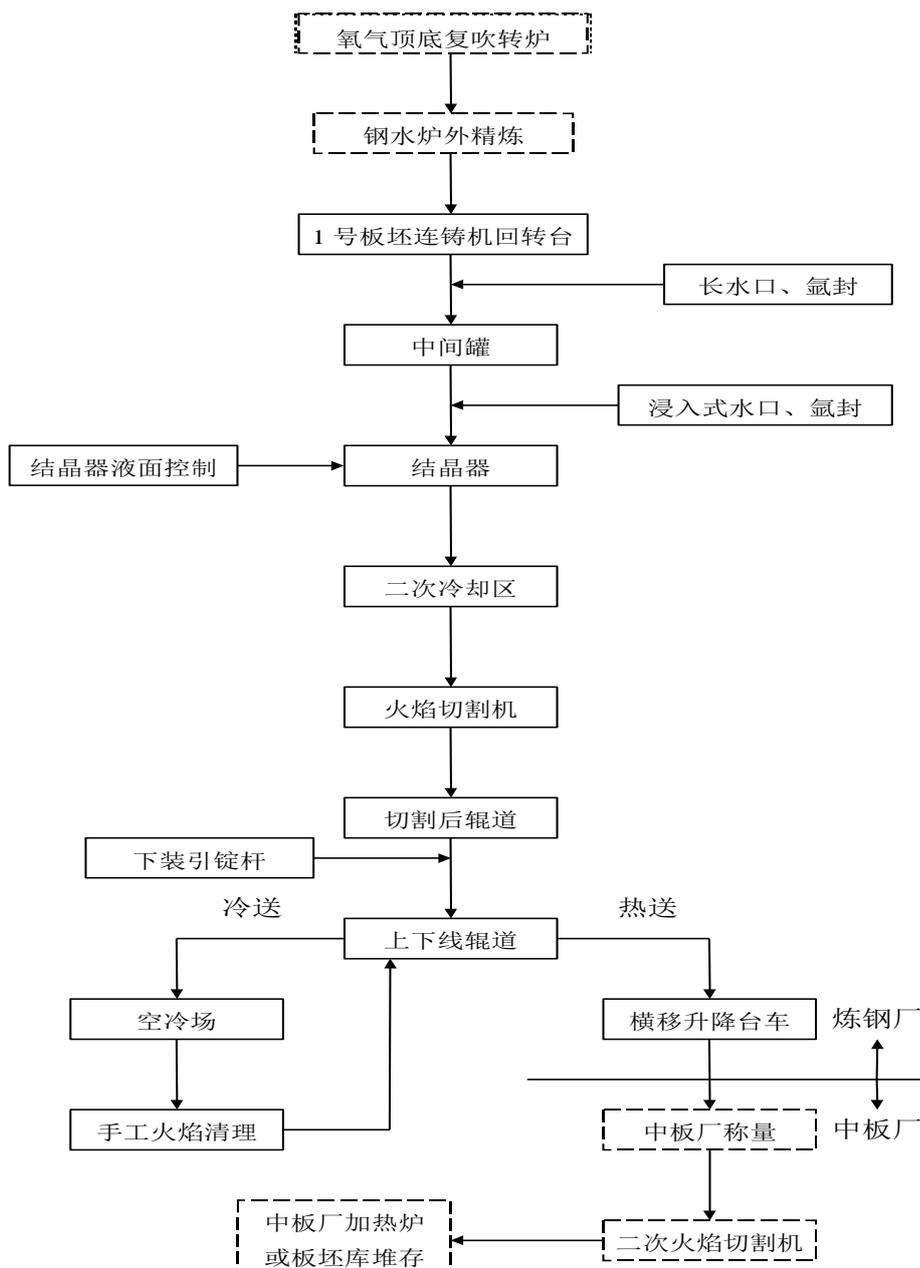


图 2.3-6 板坯连铸生产工艺流程

开始浇铸前，引锭杆侧移放装置将引锭杆送到运输辊道上，启动辊道，将引锭杆送到水平扇形段内，扇形段传动辊压下，夹送辊将引锭杆送入结晶器下口，通过点动，引锭头可准确地定位在结晶器内规定位置，密封，等待。

转炉冶炼合格的钢水出钢后，经吹 Ar、喂丝或 LF 处理，由钢水接受跨的 180/50t 铸造起重机吊运至 1 号板坯连铸机钢水罐回转台上等待浇铸。

预热的中间罐由中间罐车运送至结晶器上方，中间罐下降，对中就位，回转台旋转 180°，钢水罐置于中间罐上方，接上长水口，钢水罐下降。手动开启钢水罐滑动水口进行浇注。

钢水经长水口进入中间罐，待中间罐内钢水达到一定重量后，加入保温剂，中间罐塞棒打开，钢水通过浸入式水口流入结晶器内。钢水在结晶器内上升，当钢液面超过浸入式水口流出孔后，人工加入保护渣。当液面达到一定高度后，结晶器振动装置和夹送辊启动，拉坯开始。结晶器液面处于稳定状态后，液面控制装置投入使用。

钢水在结晶器内冷却形成初生坯壳后，通过引锭杆的牵引，在扇形段夹送辊的驱动下，进入二次冷却区。在二次冷却区内，带液芯的铸坯经喷水 and 气雾冷却完全凝固后拉出扇形段。引锭杆头部出水平扇形段后，经脱头装置将引锭头与铸坯分离，此时引锭杆快速送到切割后辊道与输送辊道上，引锭杆侧移放装置将引锭杆侧移存放，等待下次使用。铸坯继续运行，火焰切割机按定尺自动切割铸坯。

切割后的铸坯快速送至上下线辊道。无缺陷的倍尺坯经上下线辊道通过横移升降台车直接送到中板厂二次切割辊道。火焰切割机将倍尺板坯切割成定尺板坯，然后送到中板轧钢厂上料辊道上。

有缺陷的板坯，在下线辊道由 16+16t 夹钳起重机吊运至空冷场冷却至室温，吊运至手工清理场进行手工清理。清理后的板坯，由夹钳起重机吊至上下线辊道上，再由相同路径送至中板轧钢厂上料辊道上。

(2) 方坯工艺

本项目转炉车间设置 2 台六机六流方坯连铸机，铸坯断面为 150×150mm，定尺长度为 2 号机 6m、3 号机 13m，2 台方坯连铸机年产合格铸坯 124 万 t。

方坯连铸工艺流程见图 2.3-7。

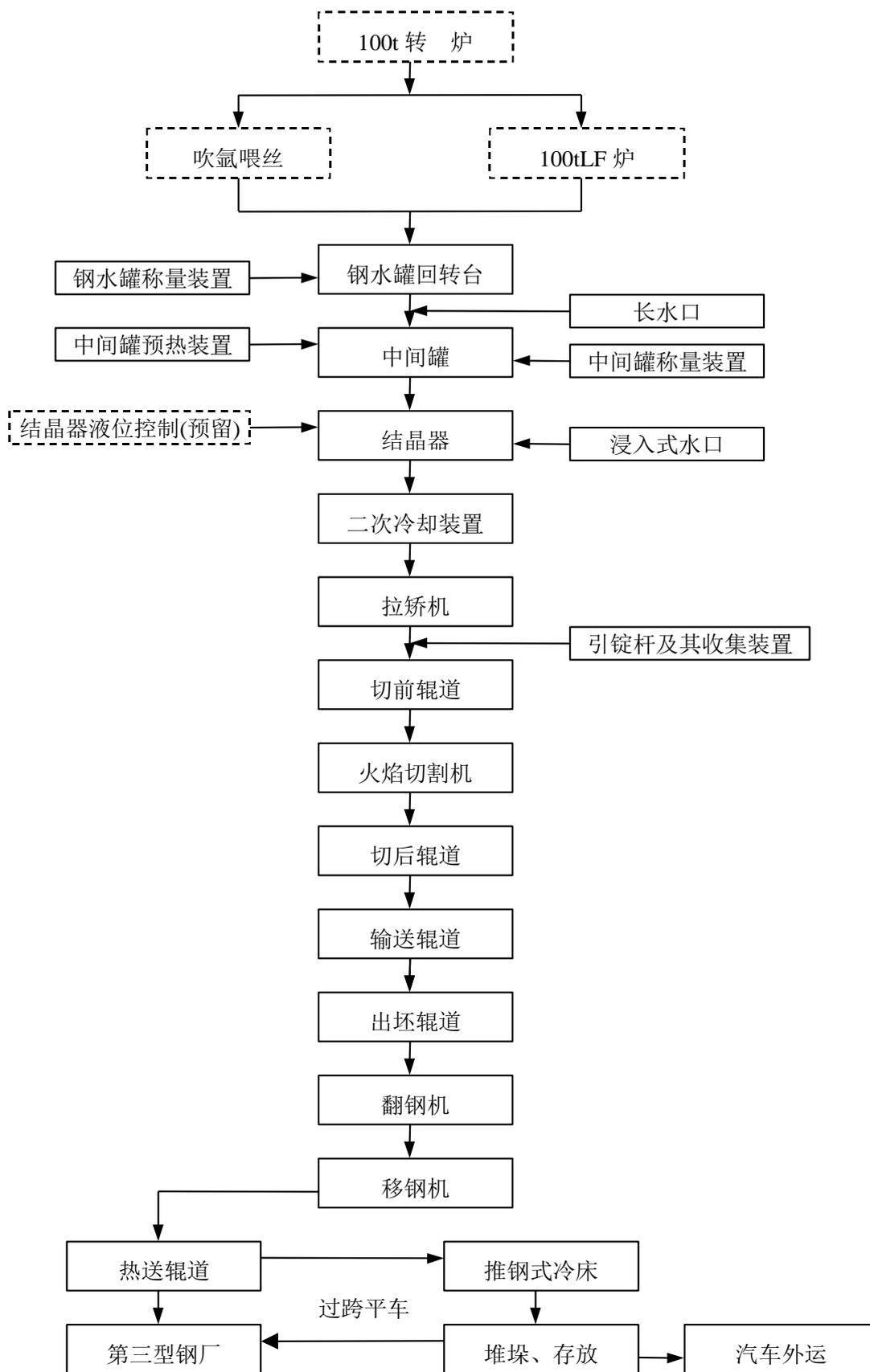


图 2.3-7 方坯连铸生产工艺流程

1) 连铸浇铸跨(C-D 跨)

在此跨间进行连铸机的浇铸。方坯连铸机的钢包回转台中心线布置在厂房 D 列线上。转炉钢水经钢包精炼炉处理后,用 180/50t 铸造吊车吊放在回转台受包位上,然后回转 180°使钢水罐就位于中间罐上方,以便进行浇铸作业。

浇铸平台布置在连铸浇铸跨内,平台上设有两台半悬挂式中间罐车及走行轨道,两个中间罐烘烤装置、结晶器、渣盘、溢流罐、事故流钢槽。平台上设有主操作室、会议室及钢水罐操作平台等。

平台下方安装有结晶器振动装置、铸坯导向装置、两台二冷蒸汽排出装置、二冷密闭室及冷却水配水阀站、电气室及前区液压站等。

拉矫机、引锭杆及引锭杆存放装置、切前辊道、火焰切割机及切头收集斗等设备设置在此跨。

此跨间靠 C 列柱设置切割操作室。

2) 切割跨(B-C 跨)

在此跨间内主要完成铸坯运输工作。设置切后辊道、输送辊道等主要设备。

在此跨间南端设有设备维修、存放区。在 3 号机在北侧设有 10t 过跨车,将 2 号及和 3 号机的结晶器和二冷段设备运输到切割跨的南端维修。维修区布置有结晶器存放台,结晶器维修台,结晶器对弧台及试水压等维修设备。

3) 出坯跨(A-B 跨)

连铸机的出坯系统布置在此跨间内。

* 热送铸坯——由热送辊道送至轧钢厂。

* 下线坯——经固定挡板后，翻钢机将铸坯翻至高位台架由横向移。

对 2 号方坯连铸机下线坯：移钢机将 6m 坯移至出坯跨北侧，由推钢机推至收集台架上，用 16t+16t 电磁挂梁桥式起重机带超高温电磁盘，将 6m 坯卸下堆存冷却及清理，然后由汽车运出或吊放在过跨平车上送往第三型钢厂。

对 3 号方坯连铸机下线坯：移钢机将 13m 坯移至出坯跨北侧，横向移送机送至步进式翻转冷床上，铸坯在翻转冷床步进过程中进一步冷却后送入铸坯收集台架上，然后用 16t+16t 旋转电磁挂梁桥式起重机吊下、堆存冷却及清理，然后由汽车运出或吊放在过跨平车上送往高线厂。

2.5.5.5 散状料供应系统

散状料供料系统为转炉供应冶炼造渣用散状料及溅渣护炉用调质剂，该系统包括的范围从汽车受料槽、转运钢平台、到转炉高位料仓。主要由汽车受料槽、转运钢平台、相连的胶带机通廊等组成。其中汽车受料槽地下部份设有 14 个受料仓，其中石灰石占 4 个料仓，轻烧白云石占 2 个料仓，其余每种料占 1 个料仓，剩余两个料仓作为备用。向转炉高位料仓年供应的散状料为 20.5 万 t/a，日输料量 682.28 t/d。

2.3.6 主要设备、设施

本项目设备主要见表 2.3-5。

表 2.3-5 设备一览表

序号	设备名称	参数	数量	备注
一	混铁炉及铁水脱硫设备			
1	混铁炉	600t	1 座	
2	铁水罐车	110t	2 台	
3	铁水罐倾翻液压站	三台油泵, 14 MPa	1 套	
4	脱硫渣车	20t	2 台	
5	喷枪升降、横移装置	--	2 套	
6	防溅罩及升降装置	--	2 套	
7	喷枪存放架	--	2 套	
8	扒渣机	--	2 台	
9	脱硫渣盘	5m ³	4 个	
10	铁水罐	110t	5 个	
11	铁水罐烘烤装置	--	1 套	
12	兑铁水小车	--	1 台	
13	兑铁溜槽	--	2 个	
二	转炉设施			
1	废钢料槽	15 m3	4 个	
2	废钢电子秤	0~40t	1 套	
3	废钢过跨车	40t	2 台	
4	转炉炉体	100t 顶底复吹	2 个	
5	倾动装置	--	2 套	
6	托圈装置	--	2 套	
7	氧枪	Φ273mm, 长 19m	8 根	
8	氧枪升降横移装置及氧枪刮渣器	80kN	2 套	
9	活动烟罩升降装置	--	2 套	
10	挡渣棒投放装置	--	2 套	
11	炉下导渣装置	--	2 套	
12	炉前挡火门	--	2 套	
13	炉后挡火门	--	2 套	
14	转炉周围挡火板	--	2 套	
15	钢水罐车	180t	2 台	
16	渣罐车	40t	2 台	
17	电动过跨车	160t	1 台	
18	电梯	3t	1 套	
19	转炉喷补机	台车式, 湿法喷补, 水冷伸缩式	1 套	
20	多功能拆炉机	履带式	1 台	
21	移动式皮带机	皮带宽度: 500mm	1 条	
22	钢水罐水口灌砂引流装置	--	2 套	
23	钢水罐	110t	14 个	

24	钢水罐立式烘烤装置	110t	2套离线、 2套在线	
25	钢水罐卧式烘烤装置	110t	2套	
26	渣罐	8m ³	9个	
27	渣罐座	--	7套	
28	电机振动给料机	120t/h	22台	
20	气动扇形闸门	气动、密闭式	22个	
30	称量漏斗	2 m ³	6个	
31	称量漏斗	2.5 m ³	10个	
32	称量漏斗	9 m ³	4个	
33	漏斗	8 m ³	4个	
34	下料溜管	--	2套	
35	3号带卸料小车皮带机	60t/h	1条	
36	中位料斗	1.5m ³	2个	
37	气动扇形闸门	气动、密闭式	2个	
38	旋转溜槽		2套	
三	炉外精炼			
1	事故顶吹氩装置		1套	
2	喂丝机		2台	
3	吹氩阀站		2套	
4	行吊	2t	1台	
5	水冷炉盖		1套	
6	炉盖提升机构		1套	
7	电极升降机构		1套	
8	电极横臂及电极夹持器		1套	
9	加热桥架		1套	
10	液压系统		1套	
11	润滑系统		1套	
12	润滑系统		1套	
13	水冷系统		1套	
14	钢包车	180 t	2台	
15	测温取样枪		2根	
16	吹氩阀站		1套	
17	喂丝机		2台	
18	电极接长站	悬臂吊	4个	
19	悬臂吊	2t	1台	
20	手拉葫芦		1台	
21	底开式料罐	2m ³	8个	
22	料仓振动给料机	40~120t/h	20台	
23	称量斗	1m ³ ; 0.5m ³	5个	
24	称量斗振动给料机	60t/h	5台	
25	1号水平皮带机		1条	

26	2号水平皮带机		1条	
27	三通分料器		1套	
28	下料溜管		1套	
29	炉旁料斗	1m ³	1个	
30	事故料斗	1m ³	2个	
四	板坯/方坯连铸机			
1	钢水罐回转台		3套	
2	中间罐		6台	
3	中间罐车		6台	
4	中间罐预热装置		6台	
5	中间罐塞棒机构		6台	
6	结晶器		6套	
7	结晶器振动装置		3套	
8	支撑导向段		3台	
9	扇形段		3套	
10	坯二次冷却装置		3套	
11	二冷密闭室		3套	
12	扇形段更换装置		3套	
13	引锭杆		3套	
14	脱引锭装置		3套	
15	引锭杆收存装置		3套	
16	引锭杆对中装置		3套	
17	板坯火焰切割机		3台	
18	切割渣清除装置		3套	
19	切头、尾收集装置		3套	
20	切割前辊道		3组	
21	切割下辊道(摆动)		3组	
22	切割后辊道		3组	
23	运输辊道		3组	
24	上下线辊道		3组	
25	升降挡板(I、II)		3套	
26	中间罐维修设备		3套	
27	液压系统设备		3套	
28	润滑系统设备		3套	
29	气动阀站		6套	
30	手工火焰清理装置		3套	
31	过跨台车		3台	
32	事故钢水罐		3个	
33	钢水罐事故溜槽		3个	
34	中间罐事故渣盘		6个	
35	中间罐溢流罐		3个	
36	中间罐吊具		3套	

37	扇形段吊具		3套	
----	-------	--	----	--

本项目涉及的主要特种详见表 2.3-6，特种设备均已进行检测，并已办理登记。

表 2.3-6 主要特种设备一览表

序号	设备名称	型号规格	跨度	提升高度	安装地点
1	铸造起重机	160/40t-22m-A7	22m	22.5/22	加料跨
2	铸造起重机	160/40t-22m-A7	22m	22.5/22	加料跨
3	铸造起重机	160/40t-22m-A7	22m	22.5/22	加料跨
4	铸造起重机	YZS180/50-27 A7	27	26.5/26.5	接收跨
5	冶金桥式起重机	YZ180/50-27-A7	27	26.5/26.5	接收跨
6	冶金桥式起重机	YZ180/50-27-A7	27	26.5/26.5	接收跨
7	铸造起重机	180/50t-27m-A7	27	26.5/26.5	接收跨
8	铸造起重机	YZ50/10-19 A7	19	12/14.	炉渣跨
9	铸造起重机	YZS50/20-19A7	19	12/12.	炉渣跨
10	电磁起重机	YSC16+16t	27.75	9.5	出坯跨
11	电磁起重机	YSC16+16t	27.75	9.5	出坯跨
12	电磁起重机	YSC16+16t	27.75	9.5	出坯跨
13	电磁起重机	QD25+25t	27.75	11	出坯跨
14	电磁起重机	QA16+16-27.75	27.75	9.5	出坯跨
15	桥式起重机	QD50/10t	19	12/14.	炉渣跨
16	桥式起重机	QD15/3t	22	12/14.	加料跨
17	桥式起重机	QD16t-19 A6	19	12	炉渣跨
18	桥式起重机	QD30/10t	13	31/31	炉子跨
19	桥式起重机	QD10t-11.5	13	26.5	炉子跨
20	桥式起重机	QD20-19 A5	19	12	炉渣跨
21	桥式起重机	QD80/20t	27	28/32	浇铸跨
22	桥式起重机	QD100/63t	27	28/28	浇铸跨
23	桥式起重机	QD30/10t	24	18/38	切割跨
24	桥式起重机	QD15/3t	27	12	浇铸跨
25	桥式起重机	QD63/32t	24	18/18	切割跨
26	桥式起重机	QD10t-13 A5	11.5	51	炉子跨
27	桥式起重机	QD25+25t	22	22	加料跨
28	桥式起重机	QD125/63t	27	28/28	浇铸跨
29	桥式起重机	QD100/63t-24.5	24	18/18	切割跨
30	桥式起重机	QD35/20/20	22	28	加料跨
31	桥式起重机	QD16-5.1	5.1	40	RH 炉配料室
32	桥式起重机	125/30t	27	26/26	接收跨
33	桥式起重机	BHS12.5t-10.5	10.5	15	风机房
34	门式起重机	MD3t-8.64	8.64	3	切割跨（4#东）
35	门式起重机	MD3t-9.73	9.73	3	切割跨（4#西）
36	单梁电动葫芦	LX3.2t-3.5m	4.0	12	1#机平台下
37	单梁电动葫芦	LX3.2t-4 A4	3.5	6	4#机平台下

38	单梁电动葫芦	LD5t-10.5 A3	10.5	6	连铸泵房
39	单梁电动葫芦	LD5t-10.5 A3	10.5	6	转炉泵房
40	门式电动葫芦	MH 5t-12 A3	12	12	设备库房
41	载货电梯	THJ3000/0.5-XHW			塔楼
42	叉车	CPC3			厂房内
43	叉车	CPC3L-C			厂房内
44	叉车	CPC3L-C			厂房内
45	叉车	CPCD50			厂房内
46	空压机储罐	--	--	--	厂房内
47	压力管道	--	--	--	厂房内/外

2.3.7 主要原料、辅助料

本项目涉及的主要原材料及能源消耗见表 2.3-7。

表 2.3-7 主要原材料及能源消耗一览表

序号	项目名称	单位	数值	备注
一、铁水脱硫				
1	脱硫剂			
	其中： 钝化镁粉	kg/t 铁水	~0.5	
	石灰粉	kg/t 铁水	2~4	
2	压缩空气	Nm ³ /t 铁水	2.0	
3	氮气	Nm ³ /t 铁水	3.5	
4	电	kwh/t 铁水	3.0	
5	耐火材料	kg/t 铁水	0.8	包括脱硫罐和混铁炉
6	热耗	kcal/t 铁水	24000	混铁炉用
二、转炉				
	(一) 原材料消耗			
1	铁水	kg/t 钢水	918	
2	废钢	kg/t 钢水	162	
3	铁合金	kg/t 钢水	14	
4	活性石灰	kg/t 钢水	55	
5	轻烧白云石	kg/t 钢水	16	
6	萤石	kg/t 钢水	5	
7	铁矿石	kg/t 钢水	10	
8	氧化铁皮	kg/t 钢水	10	
9	轻烧镁球	kg/t 钢水	2	

序号	项目名称	单位	数值	备注
10	转炉、钢包耐材	kg/t 钢水	14	
	其中：镁碳砖	kg/t 钢水	2.5	
	转炉补炉料	kg/t 钢水	4	
	其它耐火材料(粘土、高铝质)	kg/t 钢水	7.5	
11	复合渣料	kg/t 钢水	1.2	
12	焦炭	kg/t 钢水	0.02	
	(二) 动力消耗			
1	氧气			
	冶炼用	m ³ /t 钢水	53	
	辅助用	m ³ /t 钢水	2	
2	压缩空气	m ³ /t 钢水	12	
3	氮气	m ³ /t 钢水	20	
4	氩气	m ³ /t 钢水	0.8	
5	煤气	GJ/t 钢水	0.23	
6	水	m ³ /t 钢水	13	
7	电	kWh/t 钢水	13	
三、精炼设施				
	(一) 原材料消耗			
1	在线吹氩喂丝站			
	铝丝、硅钙丝、碳丝	kg/t 钢水	1	
	铁合金	kg/t 钢水	0.1	
	调温用小块废钢	kg/t 钢水	1	
2	LF 炉			
	石灰	kg/t 钢水	5	
	合成渣	kg/t 钢水	6	
	萤石	kg/t 钢水	2	
	埋弧渣	kg/t 钢水	3	
	铁合金	kg/t 钢水	5	主要包括硅铁、锰铁(高碳、低碳)、铝粒和少量铬铁(中碳)、钒铁、铌铁、钛铁、焦炭粒等
	Φ400mm 石墨电极	kg/t 钢水	0.3	
	铝丝、硅钙丝、碳丝	kg/t 钢水	1	

序号	项目名称	单位	数值	备注
	(二) 动力消耗			
1	吹氩喂丝装置			
	氩气	m ³ /t	0.017	
	动力用电	kWh/t	0.02	
	压缩空气	m ³ /t	0.045	
2	LF 钢包精炼炉			
	氩气	m ³ /t	0.1	
	氮气	m ³ /t	0.03	
	压缩空气	m ³ /t	0.3	
	精炼用电	kWh/t	40	
	设备冷却水	m ³ /t.钢水	0.12	补充新水
12	动力用电	kWh/t	1	
四、1 号板坯连铸机				
1	钢水	kg/t 坯	1042	
2	焦炉煤气	Nm ³ /t 坯	3.43	
3	转炉煤气	Nm ³ /t 坯	7.5	
4	氧气	Nm ³ /t 坯	2.5	
5	氩气	Nm ³ /t 坯	0.3	
6	氮气	Nm ³ /t 坯	0.6	
7	压缩空气	Nm ³ /t 坯	34.6	含气雾冷却
8	蒸汽	Nm ³ /t 坯	0.33	
9	耐火材料	kg/t 坯	4.5	
10	中间罐保温剂	kg/t 坯	0.5	
11	小块废钢	kg/t 坯	0.1	
12	结晶器保护渣	kg/t 坯	0.6	
13	结晶器铜板	kg/t 坯	0.03	
14	测温头	个/炉	4	
15	油脂	kg/t 坯	0.024	
16	液压油、润滑油	l/t 坯	0.03	
17	水			
	循环水	m ³ /t 坯	13.2	
	补充新水	m ³ /t 坯	0.6	
18	电	kWh/t 坯	12	不含水处理

序号	项目名称	单位	数值	备注
五、方坯连铸机				
1	钢水	Kg/t 坯	1023	
2	耐火材料	Kg/t 坯	4	
3	中间罐涂料	Kg/t 坯	2	
4	结晶器保护渣	Kg/t 坯	0.6	
5	中间罐保温剂	Kg/t 坯	0.6	
6	结晶器铜管	Kg/t 坯	0.04	
7	液压油	Kg/t 坯	0.05	
8	润滑油	Kg/t 坯	0.06	
9	测温头	个/炉	3	
10	氧气	Nm ³ /t 坯	2.5	
11	焦炉煤气（切割用）	Nm ³ /t 坯	0.45	
12	转炉煤气（烘烤用）	Nm ³ /t 坯	~3	
13	氩气	Nm ³ /t 坯	0.15	
14	压缩空气	Nm ³ /t 坯	~2	
15	水 循环水	m ³ /t 坯	10	
	补充水		0.57	
16	电	KWh/t 坯	10	不包括水处理

2.3.8 公用工程和辅助工程

2.3.8.1 供配电

（1）供电范围

在炼钢厂区内设炼钢 6kV 配电所，6kV 电源由新钢四总降提供，炼钢 6kV 配电所采用微机综合自动化监控系统，供电范围从铁水脱硫，混铁炉到转炉、连铸、除尘设施、煤气回收设施及 LF 炉设施等公辅设施，其中水处理设施、煤气回收设施由四总降直接提供两回 6kV 高压电源；LF 炉主回路由新钢提供专用 35kV 电源。

水处理变电所 6kV 系统采用单母线分段接线方式,正常运行时，6kV 系统分段运行，当一路 6kV 电源失电时，母联开关合上，由正

常的一路电源承担水处理系统 100%的负荷。

(2) 供配电电压等级

转炉,连铸,水处理设施,除尘,煤气加压设施及 LF 辅助设施的高压电源电压为 6kV; 钢包精炼炉电炉的高压电源电压为 35kV; 单台容量大于 200kW 的电动机一般采用 6kV 供电; 低压动力配电电压 380/220V(三相四线制); 电气照明灯器电压为 220V (配电电压为 380/220V。三相五线制。); 检修照明电压为 36V; 控制电压为交流 220V 或直流 220V。

(3) 全厂用电负荷

6kV 计算负荷(不包括水处理)为:

$P_j=14200\text{kW}$. $Q_j=7664\text{kVar}$. $S_j=16136\text{kVA}$.

补偿后平均功率因数不小于 0.92.

钢包精炼炉变压器容量 20000kVA(一次侧电压 35kV)。

计算负荷: $P_j=13600\text{kVA}$. $S_j=15111\text{kVA}$ (补偿后)

连铸水处理 6KV 变电所:

$P_j=5733\text{kW}$ $Q_j=2446\text{Kvar}$ (补偿后) $S_j=6232\text{KVA}$

转炉水处理 6KV 变电所:

$P_j=1868\text{kW}$ $Q_j=1384\text{kVAR}$ (补偿后) $S_j=2325\text{kVA}$

用电负荷性质大多数为一、二类用电负荷。

(4) 防雷与接地

按有关设计规范设置各建筑物防雷保护设施, 防雷接地、设备保护接地与工作接地, 如采用公共接地系统, 其接地电阻小于

1 欧。煤气管道设防止静电感应接地。

PLC 系统、微机保护系统宜设单独接地系统，其接地电阻小于 4 欧。

目前该企业已完成建筑物防雷检测，检测结论为合格。

(5) 炼钢 6kV 配电所

炼钢 6kV 配电所 6kV 系统分别向 1 号板坯连铸、2 号方坯连铸、3 号方坯连铸、转炉系统、混铁炉及脱硫系统、煤气回收加压站、除尘系统、一次除尘高压风机电动机、二次除尘高压风机电动机、混铁炉脱硫及扒渣除尘高压风机电动机、地下料仓及胶带机除尘高压风机电动机、精炼炉及加料设施除尘高压风机电动机、LF 炉公辅系统供电。

炼钢 6kV 配电站内设一台 50kVA、6/0.4 kV 所用变压器，供所内照明、直流蓄电池等使用。

主控室设一套 UPS 电源系统，对微机综合自动化系统的后台设备供电。

(6) LF 精炼设施供配电

本区域设二台 500kVA、6/0.4kV 变压器，变压器一次侧电源引自炼钢 6kV 配电所。

工艺的生产控制由一套基础自动化系统完成，该系统采用 E-I 一体化配置，选用先进可靠的机型。

LF 炉区域设 35kV 主变压器室，35kV 高压配电室，谐波滤波器室，低压配电室及控制室等电气建筑物。

(7) 水处理设施供配电

在连铸水处理变电所设置两台 1000kVA 6/0.4kV 的低压动力变压器(且两台低压动力变压器互为 100%备用),二台变压器向低压配电室提供两路电源。

(8) 除尘系统供配电

一次除尘风机房为防爆区域,已按照国家有关的防爆规程规范进行设计及设备选型。

防爆区域的灯具选用隔爆型照明灯具,操作箱选用防爆操作柱,电气施工按国家有关的防爆规定进行。

一除尘系统电气室内设置二台 500kVA, 6/0.4kV 变压器及与之相关的一套低压配电装置,所需二回 6kV 电源由炼钢 6kV 配电所引接。

2.3.8.2 给排水

(1) 给排水概况

本次工程给排水主要包括以下系统:原水处理系统、软水处理系统、炼钢水处理系统,连铸水处理系统,红线区域生产一消防给水系统,生活给水系统,生活污水排水系统,生产一雨水排水系统。对二期的水处理设施统一考虑,沉淀池、旋流池、安全水塔等一次建成,其它设施分步实施。其中原水处理系统处理后的水用于净环水系统补充水。采用微絮凝直接过滤流程,一期设备处理能力 120 m³/h。软水处理系统处理后的水用于转炉氧枪冷却及铸机结晶器冷却等,一期设备处理能力 60 m³/h。炼钢水处理系统分为炼钢软水系统、炼钢净环水系统和炼钢浊环水系统,炼钢软水系统主要用于转炉氧枪冷却,炼钢净环水系统主要用于氧枪孔水套、转炉炉口、炉帽、托圈、耳轴、燃气静电除尘器、煤

气增压机等设备的冷却，炼钢浊环水系统主要用于转炉一文、二文、弯头脱水器冲洗、水雾分离器冲洗、脱水塔冲洗等。连铸水处理系统分为也连铸软水系统、连铸净环水系统和连铸浊环水系统。连铸软水系统处理后的水主要用于各台连铸机结晶器的冷却，连铸净环水系统处理后的水主要用于各台连铸机设备间接的冷却和 LF 炉设备冷却，连铸浊环水系统处理后的水主要用于各台连铸机二次喷淋、切割粒化渣、设备直接冷却、冲氧化铁皮等。安全供水系统主要供连铸机结晶器、设备间接冷却用等用户，有两路独立电源供电，能自动倒换，并设有安全水塔 1 座，容积 800m^3 。生产—消防给水系统主要用于区域室内外消防及一些用水水质要求不高的用户。生活给水系统主要供高炉区域内各生活设施用水，供水量：平均 $17.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

主要经济技术指标：

炼钢部分：总用水量： $3805.5\text{m}^3/\text{h}$

循环水量： $3660.9\text{m}^3/\text{h}$

补充新水量： $144.6\text{m}^3/\text{h}$

循环率： 96.2%

连铸部分：总用水量： $4898\text{m}^3/\text{h}$

循环水量： $4698.5\text{m}^3/\text{h}$

补充新水量： $199.5\text{m}^3/\text{h}$

循环率： 95.9%

生活用水量： $17.7\text{m}^3/\text{h}$

(2) 原水处理主要设备

- 原水处理装置： 1 套

处理能力 $Q=120\text{m}^3/\text{h}$

- 送水泵： 4 台（3 用 1 备）

$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ $H=28\text{m}$

配套电机 $N=5.5\text{kW}$ $V=380\text{V}$

（3）软水处理主要设备

- 软水处理装置： 1 套

处理能力 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$

- 送水泵： 3 台（2 用 1 备）

$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ $H=28\text{m}$

配套电机 $N=5.5\text{kW}$ $V=380\text{V}$

（4）炼钢水处理主要设备

- 转炉氧枪高压供水泵

多级离心泵 3 台（2 用 1 备）

$Q=185\sim 335\text{m}^3/\text{h}$ $H=235\sim 190\text{m}$

配套电机 $N=250\text{kW}$ $V=6\text{kV}$

- 中高压水供水泵

单级单吸离心泵 3 台（2 用 1 备）

$Q=51.5\sim 103\text{m}^3/\text{h}$ $H=98\sim 87\text{m}$

配套电机 $N=45\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 中压水供水泵

离心泵 3 台（2 用 1 备）

$Q=216\sim 351\text{m}^3/\text{h}$ $H=69\sim 50\text{m}$

配套电机 $N=75\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 低压水供水泵

单级双吸离心泵 3 台（2 用 1 备）

$Q=338\sim 535\text{m}^3/\text{h}$ $H=60\sim 49\text{m}$

配套电机 N=110kW v=380V

- 旁滤水供水泵

单级单吸离心泵 2 台（1 用 1 备）

Q=104~208m³/h H=39.6~32.7m

配套电机 N=30kW v=380V

- 旁通过滤器

1 台 Q=150m³/h

- 送冷却塔泵

立式泵 3 台（2 用 1 备）

Q=327~491m³/h H=29~24m

配套电机 N=55kW v=380V

- 软水冷却塔

1 座 单台：Q=500 m³/h

风机 Φ4m N=30kW

- 净环水冷却塔

2 座 单台：Q=1000 m³/h

风机 Φ6m N=55kW

- 加药装置：4 套（水处理系统合用）
- 综合楼吊车：1 台
- 循环泵房吊车：1 台
- 粗颗粒分离机：2 台 N=11kW
- 中心传动浓缩机：2 座 Φ=26m N=4kW
- 泥浆泵：4 台（2 用 2 备）

Q=20m³/h P=0.5Mpa N=4kW

- 一文、二文供水泵

卧式离心泵 3 台（2 用 1 备） Q=590m³/h H=100m

配套电机 N=250kW v=6kV

- 送冷却塔泵

立式泵 3台（2用1备）

Q=590m³/h H=29.4~24.1m

配套电机 N=75kW v=380V

- 浊环冷却塔

2座 单台：Q=600 m³/h

风机 Φ4m N=22kW

- 带式压滤机

3套 带宽：2m N=5.5kW； N=7.5kW

耗水：15m³/h 7bar 耗气：7m³/h 6bar

- 泥浆泵

2台（1用1备）

Q=12m³/h P=0.3MPa N=11kW

- 滤液反送泵

2台（1用1备）

Q=40m³/h H=37m N=11kW

- 泥饼料仓：配鄂式闸阀 N=2X1.5kW 1套

- 浓缩机：Φ6000mm 2台 N=2.2kW v=380V

- 冲洗滤布泵：2台（1用1备）

Q=15m³/h H=82m N=18.5kW

- 皮带输送机：1台 B=600mm L=30m

（5）连铸水处理主要设备

- 方坯连铸结晶器冷却供水泵

单级双吸离心泵 3台（2用1备）

$Q=380\sim 800\text{m}^3/\text{h}$ $H=152\sim 128\text{m}$

配套电机 $N=400\text{kW}$ $v=6\text{kV}$

- 板坯连铸结晶器冷却供水泵
单级双吸离心泵 2 台（1 用 1 备）

$Q=380\sim 800\text{m}^3/\text{h}$ $H=130\sim 105\text{m}$

配套电机 $N=315\text{kW}$ $v=6\text{kV}$

- 方坯连铸设备间接冷却供水泵

单级单吸离心泵 3 台（2 用 1 备）

$Q=30\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ $H=84\sim 75\text{m}$

配套电机 $N=22\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 板坯连铸设备间接冷却供水泵
单级双吸离心泵 2 台（1 用 1 备）

$Q=380\sim 800\text{m}^3/\text{h}$ $H=96\sim 78\text{m}$

配套电机 $N=200\text{kW}$ $v=6\text{kV}$

- 旁滤水供水泵
单级单吸离心泵 2 台（1 用 1 备）

$Q=104\sim 208\text{m}^3/\text{h}$ $H=39\sim 32\text{m}$

配套电机 $N=30\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- LF 炉供水泵
单级单吸离心泵 2 台（1 用 1 备）

$Q=291\sim 485\text{m}^3/\text{h}$ $H=71\sim 60\text{m}$

配套电机 $N=132\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 旁通过滤器
1 台 $Q_{\text{max}}=150\text{m}^3/\text{h}$

- 软水冷却塔

2 座 单台: $Q=1000\text{ m}^3/\text{h}$

风机 $\Phi 6\text{m}$ $N=45\text{kW}$

- 净环水冷却塔

1 座 单台: $Q=750\text{ m}^3/\text{h}$

风机 $\Phi 5\text{m}$ $N=30\text{kW}$

- 方坯二次喷淋冷却供水泵

单级双吸离心泵 3 台 (2 用 1 备)

$Q=400\sim 750\text{ m}^3/\text{h}$ $H=120\sim 110\text{m}$

配套电机 $N=280\text{kW}$ $v=6\text{kV}$

- 板坯二次喷淋冷却供水泵

单级双吸离心泵 2 台 (1 用 1 备)

$Q=500\text{ m}^3/\text{h}$ $H=134\text{m}$

配套电机 $N=560\text{kW}$ $v=6\text{kV}$

- 方坯直接冷却泵

单级双吸离心泵 3 台 (2 用 1 备)

$Q=216\sim 351\text{ m}^3/\text{h}$ $H=69\sim 50\text{m}$

配套电机 $N=75\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 浊环水冷却塔

2 座 单台: $Q=1000\text{ m}^3/\text{h}$

风机 $\Phi 6\text{m}$ $N=45\text{kW}$

- 板坯冲氧化铁皮泵

立式泵 2 台 (1 用 1 备)

$Q=540\sim 750\text{ m}^3/\text{h}$ $H=55\sim 43.2\text{m}$

配套电机 $N=160\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 送过滤器泵

立式泵 4 台 (3 用 1 备)

$Q=491\sim 682\text{m}^3/\text{h}$ $H=35\sim 29\text{m}$

配套电机 $N=110\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 过滤器

6 台 直径 $\Phi=4\text{m}$ 滤速: $25\text{m}/\text{h}$

- 过滤器反洗泵

2 台 (1 用 1 备)

$Q=505\text{m}^3/\text{h}$ $H=22\text{m}$

配套电机 $N=55\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 过滤器反洗风机

2 台 (1 用 1 备)

$Q=11.3\text{m}^3/\text{min}$ $P=0.07\text{MPa}$

配套电机 $N=37\text{kW}$ $v=380\text{V}$

- 除油机 1 台
- 循环泵房吊车: 1 台

2.3.8.3 消防

(1) 建筑耐火等级

焦炉煤气加压站生产火灾危险性分类为甲类, 转炉煤气加压站、转炉一次除尘风机房生产火灾危险性分类为乙类, 耐火等级为二级。

液压站、稀油润滑站、变压器室、带变压器的电气室、控制室、配电室生产火灾危险性分类为丙类, 耐火等级为二级。

主厂房生产火灾危险性分类为丁类, 其它建筑生产火灾危险性分类为丁、戊类, 建筑耐火等级为二级。

(2) 防火间距及防火分区

各建筑物防火间距、防火分区均符合防火规范的要求。

(3) 安全疏散

厂房的安全出口数量、安全疏散距离等均满足安全疏散的要求。

(4) 消防车道

本工程生产运输道路兼作消防车道使用，宽度 8-12m。

(5) 火灾报警及联锁

本工程在转炉炼钢厂调度室设置一套火灾自动报警系统，在各电气室、操作室、变压器室、液压站、转炉分析室、35kV 变电所、电缆隧道设置感烟、感温探测器和手动报警按钮、警铃。火灾自动报警装置与有关防火门、通风空调、风机等设备联锁。

(6) 水消防措施

厂区消防供水管为环状管网，沿厂区道路设置消火栓，室内消防用水量 15L/s，需增压供水；室外消防用水量为 20L/s；煤气柜区消防用水量为 30L/s。

炼钢部分：总用水量：3805.5m³/h

循环水量：3660.9m³/h

补充新水量：144.6m³/h

循环率：96.2%

连铸部分：总用水量：4898m³/h

循环水量：4698.5m³/h

补充新水量：199.5m³/h

循环率：95.9%

生活用水量：17.7 m³/h

(7) 灭火器配置

本工程已按照消防规范的要求配置了灭火器。板坯连铸、方坯连铸、LF 炉等液压站以及工程中的变配电室设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

表 2.3.8-1 灭火器配置表

序号	名称	面积 m ²	灭火器数量具	型号
一	板坯连铸			
1	1 号板坯连铸回转台液压站	48	2	MFZL4
3	1 号板坯连铸机本体液压站	80	4	MFZL4
5	1 号板坯连铸机中间罐滑动水口开闭液 压站	16	2	MFZL4
二	方坯连铸			
1	钢包回转台液压站	20	2	MFZL4
2	出坯液压站	120	6	MFZL4
3	拉矫液压站	40	2	MFZL4
4	中间罐车液压站	20	2	MFZL4
三	LF 炉液压站	60	3	MFZL4
四	稀油润滑站	15	2	MFZL4
五	变配电室	54	3	MFZL4

(8) 其它消防措施

对液压站和有消防监控要求的房间，当室内发生火灾时，轴流风机能自动接收火灾信号断电停机。设置在高压配电室墙上的轴流风机可兼作事故排烟使用。

凡是有消防监控的房间,其通风空调设备均与消防系统联锁，一旦室内发生火灾，为其服务的通风空调设备便能自动接收火灾信号，立刻断电停机。并将停机信号反馈到消防控制中心。

通风空调系统的送、回风干管上设有熔断温度为 70℃ 的防火阀，管道采用不燃型材料制作，空调管道采用不燃材料保温。

电缆隧道每隔 50m~70m 设防火隔断，电缆隧道进出口处设防火门。电缆采用阻燃型电缆。油浸式变压器设有 100% 的事故贮油池。

(9) 消防通讯设施

本工程设有的电话通讯设施可兼作消防通讯设施。

(10) 火灾救护

火灾救护工作由新余钢铁公司消防队承担。

2.3.8.4 通风除尘

转炉炼钢通风除尘设施包括：转炉烟气净化及煤气回收系统；转炉二次烟气净化系统；600 t 混铁炉、铁水罐兑罐及铁水脱硫扒渣除尘系统；转炉地下料仓设施除尘系统；LF 钢包精炼炉及加料设施除尘系统；在炼钢车间为上述工艺设备服务而设置的控制室、操作室、仪表室、电气室、液压站及其它若干小房所设有空调或通风换气设施。2 座转炉各设 1 套烟气净化及煤气回收系统，每座转炉一次除尘系统烟气量为 $69644\text{m}^3/\text{h}$ 。2 座转炉二次烟气净化系统最大总抽风量为 $850000\text{ m}^3/\text{h}$ 。600 t 混铁炉、铁水罐兑罐及铁水脱硫扒渣除尘系统设置一套集中除尘系统对烟气进行捕集并进行净化处理，系统最大抽风量 $600000\text{ m}^3/\text{h}$ 。转炉地下料仓设施除尘系统总抽风量 $130000\text{ m}^3/\text{h}$ ，除尘系统采用负压式。LF 钢包精炼炉及加料设施除尘系统设计风量为： $210000\text{ m}^3/\text{h}$ ，其中：精炼炉的抽风量为： $77000\text{ m}^3/\text{h}$ ，加料系统总抽风量为 $130000\text{ m}^3/\text{h}$ 。各除尘净化后排放的烟气含尘浓度 $<100\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足国家规定标准。

连铸车间部分通风、空调设施主要包括板坯、方坯连铸机二冷区排蒸汽，高温操作区人体通风，各操作室、液压站、电气室、控制室、操作室、仪表室、值班室以及其他小房设置空调机进行空气调节或设置轴流风机进行通风换气。其中 1 号板坯连铸机排蒸汽系统排汽量为 $225260\text{ m}^3/\text{h}$ ；2、3 号方坯连铸机每台排蒸汽系统排汽量

为 222525 m³/h。

主要技术指标如下：

- | | |
|-----------|----------------|
| (1) 总装机容量 | 8100kW (6000V) |
| | 1500kW (380V) |
| | 100kW (220V) |

(2) 耗水量

浊环水连续用水量	1180 m ³ /h
浊环水间断用水量	680 m ³ /h
净环水连续用水量	1050 m ³ /h
蒸汽耗量	1700kg/h
氮气耗量	180 m ³ /h
煤气耗量	300 m ³ /h

2.3.8.5 热力设施

本次工程热力设施主要包括：铁水脱硫喷粉系统、转炉烟道式余热锅炉系统、蒸汽、压缩空气供应。

铁水脱硫喷粉系统包括脱硫剂的配制与输送，采用气力输送方式，脱硫剂采用钝化镁粉和石灰粉，喷吹气体采用 N₂。喷吹系统主要设备有脱硫剂粉仓、喷吹罐、仓顶布袋除尘器、流态化装置、氮气储罐、氮气分气缸。系统内设有必要的检测与控制保护措施。采用 PLC 程序控制和 CRT 画面操作。

转炉烟道式余热锅炉系统可以充分利用转炉烟气的热量。转炉烟气分别采用强制循环水冷却和汽化冷却相结合的复合式冷却方式。余热锅炉是将转炉吹炼中产生的大量烟气从 1400~1650℃ 冷却到~900℃，回收高温烟气所带热能产生蒸汽。其设备组成包

括烟道、汽包、自然循环系统、高压强制循环系统、辅助台架及托座等。

车间压缩空气供应最大耗量为 $312.05\text{m}^3/\text{min}$ ；平均耗量为 $225.065\text{m}^3/\text{min}$ ，用户点使用压力为 $0.4\sim 0.7\text{MPa}$ （1号板坯连铸机喷嘴保护压缩空气使用压力为 0.1MPa ）。除油、除水压缩空气平均耗量为 $168\text{m}^3/\text{min}$ 。，压缩空气由公司空压站供应。

车间所需蒸汽量由转炉余热锅炉和厂区现有蒸汽管网供给，最大蒸汽耗量为 9300Kg/h ，平均耗量为 6750Kg/h 。

2.3.8.6 燃气设施

燃气设施主要包括：氧气、氮气、氩气、煤气、乙炔气供应。燃气管道及调压站，转炉煤气加臭设施，车间液压站、电气室、电气操作室等小房的化学灭火设施。

氧气小时最大总流量为 $56935\text{m}^3/\text{h}$ ，平均流量 $20927\text{m}^3/\text{h}$ ，接点压力最大 1.6MPa ，考虑到二期的因素，总管设计时按最大 $85000\text{m}^3/\text{h}$ 考虑。氮气小时最大总流量为 $46656\text{m}^3/\text{h}$ ，平均 $8477\text{m}^3/\text{h}$ ，接点压力 1.6MPa 考虑到二期的因素，总管设计时按最大 $70000\text{m}^3/\text{h}$ 考虑。氩气小时最大总流量为 $522\text{m}^3/\text{h}$ ，平均流量 $363\text{m}^3/\text{h}$ ，接点压力 1.2Mpa ，考虑到二期的因素，总管设计时按最大 $720\text{m}^3/\text{h}$ 考虑。焦炉煤气小时最大总流量为 $1190\text{m}^3/\text{h}$ ，平均流量 $570\text{m}^3/\text{h}$ ，接点压力 350kPa ，考虑到二期的因素，总管设计时按最大 $1680\text{m}^3/\text{h}$ 考虑。转炉煤气小时最大总流量为 $14850\text{m}^3/\text{h}$ ，平均流量 $148450\text{m}^3/\text{h}$ ，接点压力 7kPa ，考虑到二期的因素，总管设计时按最大 $21160\text{m}^3/\text{h}$ 考虑。乙炔气小时最大总流量为 $14\text{m}^3/\text{h}$ ，平均流量 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，接点压力 0.1MPa 。

氧气、氮气、氩气等管道全部沿主厂房柱架空敷设。为了稳定各用气点压力，调压装置拟靠近用气点设置。车间外部管道均从建设用地红线处接出，并沿公路架空敷设至炼钢车间，与车间内部管道相接，管道长度约 500m。

煤气设施主要工艺设施有 8 万 m^3 转炉煤气柜 1 座，转炉煤气静电除尘系统 1 套，转炉煤气加压站 1 座；焦炉煤气加压站 1 座以及以上设施的配套设施。转炉煤气的精除尘采用湿式静电除尘方式，精除尘后的煤气含尘量在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，经加压后转炉煤气压力（在红线交接点处）达到 18kPa 左右，出站供各用户使用。

煤气管道并设有冷凝水排水器。煤气管道上还设有 U 形水封等煤气切断装置，煤气压机出口设有压力调节阀，调节压机后煤气总管压力，以防止压机喘振。

乙炔气主要用于 LF 炉事故处理、车间机修及氧枪维修等，采用瓶装供气方式。

2.3.8.7 电气传动

炼钢系统采用全交流传动，有变频调速和不调速两种方式。对不调速方式采用全压起动，对只有一般调速要求的设备则采用 V/F 控制变频器。在变频调速方式中，转炉倾动、氧枪升降等对安全性能或动态特性要求较高的设备，采用矢量控制变频器，矢量控制变频器通过数字通讯接口挂在 PLC 的 PROFIBUS—DP 现场总线上，由主控系统对其运行状态进行全面监控。

转炉系统低压负荷主要由混铁炉、脱硫装置、转炉本体、余热锅炉、铁合金和散状料系统、转炉分析室、吹氩喂丝装置及 LF 精炼设施等组成。该车间绝大部分低压用电设备为一、二类负荷，要求

两路电源可靠供电，各动力变压器均按 100%备用量考虑。转炉车间共设置 4 个低压配电系统，各低压配电系统均采用放射式配电方式。车间内起重机特设置专用变压器向主厂房内起重机摩电道配电。

连铸部分的电气传动范围包括：1 号板坯连铸机，2 号方坯连铸机，3 号方坯连铸机及相应的机械维修间的低压供配电、电气传动及控制、照明和防雷接地。1 号板坯连铸动力负荷中心采用 2 台 6/0.4kV,2000kVA 变压器单母线分段运行；2 号方坯连铸动力负荷中心采用 2 台 6/0.4kV,1250kVA 变压器单母线分段运行；3 号方坯连铸动力负荷中心采用 2 台 6/0.4kV,1250kVA 变压器单母线分段运行；吊车负荷中心采用 2 台 6/0.4kV,1250kVA 变压器单母线分段运行；照明负荷中心采用 2 台 6/0.4kV,315kVA 变压器单母线分段运行。因此，当某一台变压器发生故障时，合上联络开关，另一台变压器能承担全部负荷。

连铸系统采用全交流传动，根据不同的应用对象和控制要求，有变频调速和不调速两种方式，不调速设备的电机采用全压起动方式，调速电机采用数字式交流变频装置调速方式。

2.3.8.8 自动化仪表

(1) 概况

本工程自动化仪表监控范围包括转炉本体系统、混铁炉及铁水预处理系统、散状料系统、铁合金系统、废钢系统、转炉汽化冷却系统、一次除尘及煤气回收系统、转炉冷却水系统、吹氩喂丝系统装置、LF 精练炉、1 号板坯连铸机、2 号方坯连铸机、3 号方坯连铸

机、连铸机水处理系统及各种气体调压站等。仪表系统采用 PLC 控制系统进行独立控制。仪表控制系统是仪电一体化的基础基础自动化系统，仪表数据采集、控制用 I/O 数量按实际用量增加 15%富余量。仪表系统操作监控方式为全 CRT 操作方式，不设后备仪表盘。主要仪表监控画面有：运转条件检查画面、整体监控画面、运行监视画面、生产管理画面、参数设定画面、控制回路画面、实时及历史趋势画面、报警总览画面等。具有安全联锁及报警、过程信息记录及报表等功能。

(2) 铁水预处理

两套铁水脱硫装置的仪表监测、控制系统。

1) 混铁炉

- a 煤气流量测量及报警
- b 煤气压力测量及低压报警
- c 铁水罐车铁水称量
- d 炉膛温度测量

2) 脱硫系统

- a 铁水温度测量
- b 储气罐入口氮气流量测量
- c 喷吹氮气流量控制
- d 氮气压力测量
- e 粉仓、喷吹罐料位测量及报警
- f 喷吹罐称量

g 镁粉仓氧浓度监测及报警

h 切断阀的控制

i 防溅罩冷却水温度、压力、流量测量

(3) 转炉

a) 上料系统

每个汽车受料槽的料仓（共 14 个）设置低料位报警。

b) 散状料投入系统

* 各高位料仓（10X2 个）高、低料位报警及与上料系统的联锁，自动控制料仓的选仓和装料；

* 各称量斗（10X2 个）料重显示及与高位料仓下振动给料机、称量斗闸板阀联锁，自动控制各料斗的装卸料操作。每次装料均进行记录。

c) 铁合金系统

* 各铁合金料仓（8 个）高、低料位报警；

* 各铁合金称量斗（2 个）料重显示及与铁合金料仓下振动给料机联锁控制。

d) 转炉本体

分别设置：①顶吹氧气压力调节系统；②底吹气体压力调节系统；③底吹气体支管流量调节系统；④底吹气体的自动切换控制。

设置人工测温枪，并设置大屏幕显示器，显示钢水温度。（1 套 / 转炉）

氧枪、转炉炉口、耳轴及转炉附属设备等的冷却水压力、温度

及流量显示、报警(转炉主控制室)。(1套/转炉)。

氮封部分设置压力自动控制系统和自动开闭控制功能，并设置相应的压力、流量显示(转炉主控制室)。(1套/转炉)

二座转炉共设调压装置一套，每座转炉各设切断阀一套进行通断控制。

当氧气压力低于下限值、氮气压力低于下限值、氧枪冷却水压力低于下限值、氧枪冷却水进出流量差高于上限值、氧枪出水温度高于上限值时自动提枪，以保证设备及生产安全。

一次除尘及煤气回收装置的监控纳入转炉基础自动化系统，并在一次除尘风机房操作室内设置远程 I/O 柜及操作终端，可在转炉主控制室及一次除尘风机房操作室内的 MMI 上同时进行监控。

(4) 精练

1) 钢水温度及其含氧量检测

测温取样装置用于测量钢水的温度及其含氧量。

测温取样装置检测的信号经处理后送入基础自动化系统集中监视。

2) 底吹氩流量控制

吹氩搅拌系统是用于钢包底吹氩。在底吹氩时，通过钢包底部的透气砖把氩气吹入钢水中，以达到均匀钢水成分和温度，促进冶金反应的目的。

(5) 连铸

连铸区域的自动化检测内容包括：

a) 钢水罐

- 回转台钢水罐称重
- 钢水罐钢水温度检测
- 钢水罐长水口氩封用氩气流量、压力检测

b) 中间罐

- 中间罐钢水温度检测
- 中间罐钢水称量显示
- 中间罐长水口氩封用氩气流量、压力检测

c) 中间罐预热控制

d) 中间罐干燥控制

e) 结晶器

- 结晶器液位控制
- 结晶器冷却水流量控制
- 结晶器冷却水压力、温度检测

f) 二次冷却

- 二次冷却气/水控制
- 二次冷却水温度、压力测量
- 二次冷却压缩空气压力测量

g) 设备间接冷却水

- 冷却水压力、流量检测

h) 铸坯切割及公辅部分

- 氧气、煤气压力、流量测量

•CO 监测

(6) 公辅设施自动化仪表

1) 水处理系统

①转炉水处理系统采用仪电一体化的 PLC 系统完成，操作站设置在转炉水处理操作室。

主要的监控项目有：

净环水池水温、电导率、水位显示及其连锁控制；

转炉浊环热水池水温、水位显示及其连锁控制；

转炉浊环冷水池水温、电导率、水位显示及其连锁控制；

潜污泵集水井水位显示及其连锁控制；

转炉氧枪冷却水泵、中高压冷却水泵、中压冷却水泵、低压冷却水泵、出水总管压力显示，流量显示；

转炉一文供水泵、二文供水泵、送浊环冷却塔泵、出水总管压力显示，流量显示。

②板坯及方坯连铸共用一水处理系统，采用仪电一体化的 PLC 系统完成，操作站设置在连铸水处理操作室。

主要的监控项目有：

板坯结晶器冷却水泵出水总管压力显示，流量显示；

方坯结晶器冷却水泵出水总管压力显示，流量显示；

板坯间接冷却供水泵出水总管压力显示，流量显示；

方坯间接冷却供水泵出水总管压力显示，流量显示；

旁通过滤水泵出水总管压力显示，流量显示；

净环水池水温、电导率、水位显示及其连锁控制；
板坯二次喷淋冷却供水泵出水总管压力显示，流量显示；
方坯二次喷淋冷却供水泵出水总管压力显示，流量显示；
浊环水池水温、电导率、水位显示及其连锁控制；
安全水塔水位显示；
泥浆池水位、旋流沉淀池显示及其连锁控制

2) 氧气、氮气、煤气输送及煤气柜等设施

①在铁水预处理附近设氮气调压装置一套。

②车间氧气、氮气、氩气、焦炉煤气、转炉煤气、乙炔气等总管，分别设流量、压力检测。

③煤气加压站监控项目有：煤气加压机流量控制、加压机房CO浓度监测及报警、必要的安全连锁控制。

3) 热力设施

蒸汽配管系统、压缩空气配管系统各设一流量指示、压力就地指示。

2.3.8.9 自动化系统及计算机

(1) 自动化系统及计算机概况

“三电”自动化系统由二级控制系统构成，即基础自动化系统和过程控制计算机系统

基础自动化系统采用仪电合一的 PLC 控制系统，分别按各个工艺设施配置相对独立的控制子系统，包括转炉系统、LF 精炼炉系统、1 号板坯连铸机系统、2 号方坯连铸机系统、3 号方坯连铸机系统、炼钢水处理系统、连铸水处理系统等。每个子系统由一

台或多台 PLC 控制器、操作站及数据通讯总线组成，完成对整个炼钢车间工艺数据的采集、工艺流程和工艺设备的实时控制、运行监视和故障报警等功能。

过程控制计算机系统控制范围从主原料、副原料进入本炼钢厂开始，经混铁炉混匀保温、铁水预处理脱硫、转炉冶炼、LF 炉精炼，再经板坯连铸或方坯连铸，到板坯连铸下线辊道为止或到热送辊道及长、短定尺铸坯收集台架为止。本系统主要由冶炼、精炼、1 号板坯连铸、2 号和 3 号方坯连铸、分析计算机、生产调度和标准管理计算机八个子系统组成，对整个炼钢车间的工艺流程进行控制和管理。主要完成生产计划和生产标准的接收和管理、数据库管理、数据收集、数学模型计算、物流跟踪、数据设定、生产报表打印及数据通信等功能。每个子系统由服务器和 PC 机、打印机以及相关的网络设备组成。各个子系统分别与各子系统的基础自动化系统相连，并相互连网，可互相通信。本系统预留与上一级管理机接口。

2.3.9 安全管理

2.3.9.1 安全管理组织机构

该企业成立了安全生产管理机构，配备了主要负责人、专职安全管理人员，且主要负责人、专职安全管理人员、特种作业人员均已通过培训取证后持证上岗。

2.3.9.2 安全生产管理制度

该公司制定了各项安全生产责任制，安全管理制度以及各项安全操作规程。

2.3.9.3 劳动定员及保险

本项目定员 927 人，公司已为全体员工缴纳了工伤保险，且企业已购买安全生产责任险。

2.3.9.4 应急救援

本项目编制有生产安全事故应急预案，包括综合预案、专项应急预案和现场处置方案。企业建立应急救援队伍，配备有充足的应急救援物资。目前应急预案已完成备案，且在有效期内。

2.3.9.5 安全教育培训及取证

该企业建立了安全教育培训制度，所有从业人员均进行了三级安全教育培训，经考核合格后上岗；主要负责人、安全管理人员经过专业机构安全培训考核取得了相应的安全管理合格证书；特种作业人员经相关部门培训合格持证上岗。企业根据法规要求和生产需要每年定期组织各岗位员工参与不同类型的安全培训，并进行针对性考核，考核不合格者接受继续教育直到合格方能上岗。

2.3.9.6 安全检查及台账管理

该企业建立了安全检查制度，定期召开了安全生产例会，每日进行了安全检查，定期组织了隐患排查，对查出的问题及时进行了整改，对暂时未能整改的安全隐患采取了必要的安全技术防范措施，并限期整改。针对安全设备、设施和器材也定期进行维护和保养，并定期检测以保证正常运转。

该企业现有的台账包括安全生产费用提取与使用、隐患排查台

账、安全教育培训、安全生产例会、劳保用品发放等。

2.3.9.7 安全生产费用提取

该企业已按照规范要求定期进行了安全生产费用的提取与使用。

3.危险、有害因素辨识与分析

参考《冶金行业较大危险因素辨识与防范指导手册》，本章对项目存在的危险、有害因素以及影响范围进行辨识与分析。

3.1 危险有害因素分类依据

本章对项目危险、有害因素分类依据为：

- (1)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 344 号发布，第 645 号修正)；
- (2)《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》，安监总厅管三[2015]80 号；
- (3)《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-86)；
- (4)《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)；
- (5)《冶金行业较大危险因素辨识与防范指导手册》，安监总管四(2016)31 号。

3.2 建设项目固有危险有害因素辨识与分析

按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 及《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)划分的危险、有害因素规定，对该项目存在的固有的危险因素进行分析辨识。本项目固有的危险、有害因素为火灾、爆炸，主要体现为熔融金属泄露及遇水或潮湿物料，从而引发的火灾、爆炸。

3.3 主要物料危险有害因素辨识与分析

本项目生产过程中涉及一定量的危险化学品和具有危险性的中间产品和物料，主要包括：

- (1) 铁水、钢水；
- (2) 高温烟气(主要含 CO 等气体)；
- (3) 转炉、精炼、连铸火焰切割过程中需要使用的混合煤气
(焦炉煤气、转炉煤气)
- (4) 精炼炉使用有氧气、氩气、氮气；
- (5) LF 炉事故处理、车间机修及氧枪维修的乙炔；
- (6) 连铸工序使用的蒸汽；
- (7) 设备润滑油和液压油。

依据《危险化学品目录》(2015 版)(2022 年修订版)进行辨识,本项目生产储存过程涉及的危险化学品有混合煤气(焦炉煤气、转炉煤气)、乙炔、氧气、氩气、氮气、CO(CO 为烟气中成分)。

本项目涉及的危险化学品基本特性及物料分布详见下表。

表 3.3-1 主要危险、有害物质汇总表

序号	物料名称	危险化学品 序列号	相态	CAS 号	火灾危险性 分类	危险性类别
1	混合煤气 (焦炉煤气、转炉 煤气)	1570	气态	-	甲类	易燃气体,类别 1
2	乙炔	2629	气态	74-86-2	甲类	易燃气体,类别 1; 化学不稳定性气体, 类别 A; 加压气体
3	氧气	7782-44-7	气态	7782-44- 7	乙类	氧化性气体,类别 1; 加压气体
4	氮气	172	气态	7727-37-9	戊类	加压气体

5	氩气	2505	气态	7440-37-1	戊类	加压气体
6	一氧化碳	2563	气态	630-08-0	乙类	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

本项目涉及的危险化学品的理化性质及危险特性如表 3-2~表 3-6 所示。

表 3.2-2 混合煤气危险理化特性表

标识	中文名：煤气	英文名：Coal gas
危险性类别	易燃气体,类别 1 加压气体	
理化性质	外观与性状：无色有臭味的气体； 焦油≤20mg/m ³ H ₂ S：50mg/m ³ 萘≤100mg/m ³ 热值：3950±50Kcal/Nm ³ 主要用途：用于燃料。	
健康危害	氢气、甲烷：基本无毒，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低可引起窒息。 一氧化碳：在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	
急救措施	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。	
消防措施	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。 灭火方法：按照规定储运；灭火剂为雾水状、泡沫、二氧化碳。 灭火注意事项及措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，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。	

泄漏应急处置	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。
储存注意事项	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。
接触控制/个体防护	最高容许浓度：CO:PC-TWA 20mg/m ³ ；PC-STEL30mg/m ³ 监测方法：纳氏试剂比色法 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
稳定性	稳定

表 3.2-3 氧气危险理化特性表

标识	英文名：Liquid Oxygen	分子式：O ₂	分子量：32	
	危险化学品序号：2528	UN 编号：1072		
	CAS 号：7782-44-7			
理化性质	外观与性状：压缩液体，无色无臭。			
	主要用途：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。			
	熔点 (°C)	-218.8	相对密度（空气=1）	1.43
	沸点 (°C)	-183.1	相对密度（水=1）	1.14（-183°C）
	临界温度 (°C)	-118.4	临界压力（Mpa）	5.08
	饱和蒸汽压（Kpa）	506.62（-164°C）	燃烧热（kJ/mol）	无资料
	最小引燃热量（mJ）	--		
溶解性：溶于水、乙醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死		

害		亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	本品助燃。	闪点 (°C)	/
	引燃温度 (°C)	/	爆炸极限 (v%)	爆炸上限% (V/V): / 爆炸下限% (V/V): /
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
	危险性类别	氧化性气体,类别 1，加压气体		
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。		
	灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
防护措施	包装标志	/		
	包装类别	053		
	包装方法	钢质气瓶。		
	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
	操作注意事项	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
	运输注意事项	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。		
防护措施	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。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：避免高浓度吸入。			

表 3.3-4 氮气的危险特性及理化性质表

标识	中文名：氮[压缩的]；氮气	危险货物编号：22005			
	英文名：nitrogen, compressed	UN 编号：1066			
	分子式：N ₂	分子量：28.01	CAS 号：7727-37-9		
理化	外观与性状	无色无味压缩或气体。			
	熔点 (°C)	-209.8	相对密度(水=1)	0.81	相对密度(空气=1)

性质	沸点 (°C)	-195.6	饱和蒸气压 (kPa)		1026.42/-173°C	
	溶解性	微溶于水、乙醇。		临界温度 (°C)	-147	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。				
	急救方法	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。呼吸心跳停止时,立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术,就医。皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时,用大量水冲洗,就医治疗。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氮气	
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	不燃,但在日光曝晒下,或搬运时猛烈摔甩,或者遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	---				
	储运条件与泄漏处理	储运条件:储存于阴凉、通风的仓间内,仓内温度不宜超过30°C。防止阳光直射。验收时应注意品名,注意验瓶日期,先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸,防止钢瓶及附件损坏。泄漏处理:迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。				
灭火方法	不燃,切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却,可用雾状水喷淋加速液态蒸发,但不可使水枪射至液氮。					

表 3.2-5 氩气危险理化特性表

标识	中文名: 氩		英文名: argon		
	分子式: Ar		分子量: 39.95		CAS 号: 7440-37-1
理化性质	危规号: 22011				
	性状: 无色无臭的惰性气体				
	溶解性: 微溶于水				
	熔点 (°C): -189.2		沸点 (°C): -185.7		相对密度 (水=1): 1.40 (-186°C)
质	临界温度 (°C): -122.3		临界压力 (MPa): 4.86		相对密度 (空气=1): 1.38

	燃烧热 (KJ/mol): 无意义	最小点火能 (mJ):	饱和蒸汽压 (KPa): 202.64 (—179℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	燃烧分解产物:	
	闪点 (℃): 无意义	聚合危害: 不聚合	
	爆炸下限 (%): 无意义	稳定性: 稳定	
	爆炸上限 (%): 无意义	最大爆炸压力 (MPa): 无意义	
	引燃温度 (℃): 无意义	禁忌物:	
	危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
	消防措施: 本品不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。		
毒性	接触限值: 中国 MAC (mg/m ³) 未制定标准 前苏联 MAC (mg/m ³) 未制定标准 美国 TVL—TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV—STEL 未制定标准		
对人体危害	侵入途径: 吸入。 健康危害: 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, 引起严重症状; 75% 以上时, 可在数分钟内死亡。当空气中浓度增高时, 先出现呼吸加速, 注意力不集中, 共济失调。继而, 疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐, 以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤; 眼部接触可引起炎症。		
急救	皮肤冻伤: 若有冻伤, 就医治疗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗, 就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程防护: 密闭操作, 提供良好的自然通风条件。 个人防护: 一般不需要特殊防护, 但当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套。 其他: 避免高浓度吸入, 进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 即时使用。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。		
贮运	包装标志: 5 UN 编号: 1006 包装分类: III 包装方法: 钢质气瓶 储运条件: 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。		

表 3.3-6 一氧化碳的理化性质及危险有害特性分析

标识	中文名	一氧化碳			英文名	Carbon monoxide		
	分子式	CO			分子量	28.01		
	外观与气味	无色无臭气体						
	熔点 (℃)	-199.1	沸点 (℃)	-191.4	闪点 (℃)	-60	临界温度 (℃)	-140.2

相对密度	水=1	0.79	毒性	LD ₅₀	无资料	
	空气=1	0.97		LC ₅₀	1807ppm4 小时（大鼠吸入）	
爆炸极限	上限	无资料	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳		
	下限	无资料				
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂		有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳		
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					
职业接触限值 (mg/m ³)	MAC		30	饱和蒸汽压 (KPa)	无资料	
燃烧热 (KJ/mol)	无资料					
侵入途径	吸入、					
危险性类别	第 2.1 类易燃气体		火灾危险性分类	乙		
爆炸物质级别与组别			禁忌物	强氧化剂、碱类		
包装标识	4; 40		包装类别			
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；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；深度中度可致死。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。					
危险特性	与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险					
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					
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，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的地方或装设适当的喷头烧掉。也可用管路导致炉中、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					
操作处置注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。					
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备					
包装方法	钢质气瓶					
运输注意	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运					

事项	输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装、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。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
应急处理	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，给予输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

3.4 工艺过程危险有害因素辨识与分析

按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 及《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）划分的危险、有害因素规定，对该项目工艺过程中可能存在的危险、有害因素进行分析辨识如下：

3.4.1 原辅料储运和使用

- 1) 在废钢吊运作业时，因操作人员违规或未熟练掌握操作技能、设备故障、废钢堆放过高且底部松动而造成废钢堆倒塌、卸车时人员离废钢过近等原因都可能会对岗位人员造成物体打击。
- 2) 废钢中有密闭容器、爆炸物、废钢潮湿，未及时查出，入炉时会造成火灾爆炸。
- 3) 运输废钢、辅料的车辆，如不遵守交通规章，容易对人员造成车辆伤害。
- 4) 用气割、气焊切割废钢时，违规操作，可能造成火灾、爆炸。
- 5) 废钢装卸作业时，电磁盘或液压抓斗下有人，电磁吊保磁系统损坏或失效，可能造成起重伤害。
- 6) 耐火砖、备件如果堆放不稳，发生倒塌，可能造成物体打击。

7) 散装料用皮带输送机传送, 违规操作等可能造成机械伤害。
8) 铁水运输不用专线, 与其他交通工具混行, 易发生交通事故。
9) 受铁水辐射热及喷溅影响的建、构筑物, 如不采取防护措施, 可能发生坍塌事故。

10) 未使用铸造起重机吊运铁水包, 起重机龙门钩挂重铁水罐时, 挂钩未挂牢, 就进行起吊; 或者吊起的铁水罐在等待往转炉兑铁水期间, 提前挂上倾翻铁水罐的小钩; 天车刹车失灵等, 可能造成起重伤害、灼烫伤害等。

11) 铁水储运各环节的工作区域, 违规作业, 人员均受高温威胁; 若不当操作, 铁水外溢, 如果人员在该区域工作, 会造成灼烫伤害甚至死亡事故。

12) 铁水罐、钢水罐、中间罐、渣罐耳轴出现内裂纹、壳体焊缝开裂、明显变形、耳轴磨损大于直径的 10%, 衬砖损坏超过规定, 不及时进行修理, 则吊运时可能造成罐体坠落, 铁水、钢水溢出或热渣掉出, 发生起重伤害, 同时有灼烫和物体打击危险。

13) 铁水、钢水、钢渣以及炼钢炉炉底的熔渣都是高温熔融物, 与水接触会发生爆炸, 继而可能引发火灾, 具体情形有:

①往潮湿的钢水罐、铁水罐、中间罐、渣罐中盛装钢水、铁水、液渣时发生爆炸。

②转炉、钢水罐、铁水罐、中间罐、渣罐漏钢、漏渣及倾翻时遇水发生爆炸。

③向有潮湿废物及积水的罐坑、渣坑中放热罐、放渣、翻渣时引起爆炸。

14) 因以下原因导致大、中包发生翻包, 造成灼烫、火灾等事故:

①大、中包包潮是多发且伤害较大的翻包原因之一。

②炉前后吹时间较长，钢水氧化性较强，造成大包出钢过程中或出钢后不久翻包。

③大、中包早期加料（如：碳粉、碳化稻壳等）位置过偏，淤积于死角，造成翻包。

④大、中包后期追加料潮湿，造成翻包。

15) 氮气、氧气、氩气、煤气等气体管道发生泄漏，可能引发火灾爆炸或中毒窒息，瓶装的乙炔气发生泄漏时，可能引发火灾甚至爆炸事故。

3.4.2 混铁炉、铁水预处理

1) 兑铁、出铁时，因起重、运输设备安全设施损坏或违章作业、指挥，可能导致铁水包坠落、倾翻，导致起重伤害、灼烫、火灾、爆炸等事故。

2) 混铁炉煤气系统未安装低压报警或煤气快切等连锁装置，未安装煤气报警仪、煤气管道泄漏等原因，可能导致火灾、爆炸和中毒窒息等事故。

3) 混铁炉因超期使用，炉衬不合格或砌炉作业不规范，可能导致铁水烧穿炉壁泄漏，造成灼烫、火灾事故等。

4) 脱硫剂镁粉在运输及保存不当，遇水、硫、磷或氧化剂等，有燃烧、爆炸危险。运输过程中，镁粉与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇点火源可能引发爆炸。

5) 镁粉对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。吸入可引起咳嗽、胸痛等。口服对身体有害。因此在操作镁粉时，粉尘泄漏可能造成人员中毒事故。

6) 脱硫剂喷吹罐属压力容器，使用氮气保护，若超压操作，或安全附件失灵，均会造成压力容器物理爆炸事故。

7) 输送、喷吹脱硫剂的介质为氮气，操作过程中氮气泄露会造成窒息事故。

8) 脱硫喷吹过程镁粉泄漏, 会造成火灾爆炸和人员中毒事故。手工更换喷枪会对操作人员造成烫伤。铁水渣液遇水会发生物理化学爆炸及二次爆炸。

9) 使用扒渣机进行扒渣作业时, 因电气、机械连锁失灵, 造成铁水罐倾翻, 铁水泄露溢出, 造成爆炸、烫伤。

3.4.3 转炉冶炼

1) 在往转炉里加料的过程中, 因钢丝绳断裂、违规作业、天车安全附件失灵、料罐称放过满、废钢掉出等易发生起重伤害和物体打击。

2) 在往转炉里兑铁水时, 因钢丝绳断裂、违规作业、天车安全附件失灵等, 造成铁水倾翻外溢, 可能造成灼烫伤亡事故。

3) 废钢中有密闭容器、爆炸物未及时清出而入炉, 因雨、雪造成废钢潮湿入炉等情况, 在冶炼时会造成爆炸, 同时引发火灾、灼烫事故。

4) 转炉氧枪与副枪升降装置应有钢绳张力测定、钢绳断裂防坠、事故驱动等安全装置; 各枪位停靠点, 应与转炉倾动、氧气开闭、冷却水流量和温度等连锁; 当氧气压力小于规定值、冷却水流量低于规定值、出水温度超过规定值、进出水流量差大于规定值时, 氧枪应自动升起, 停止吹氧。

转炉氧枪供水, 应设置电动或气动快速切断阀。上述装置损坏或失灵, 可能发生氧枪坠入炉内、氧枪漏水等, 造成爆炸事故。

5) 转炉氧枪、转炉烟罩冷却水系统破损漏水, 穿透高温金属熔融物而引发爆炸。

6) 氧气管网如有锈渣、脱脂不净, 容易发生氧气爆炸事故。

7) 氧枪中氧气的压力过低, 可造成氧枪喷孔堵塞, 引起高温熔池产生的煤气倒灌回火而发生燃爆事故。

8) 因误操作造成氧枪冷却系统回水不畅，枪内积水汽化，阻止高压冷却水进入氧枪，可能引起氧枪爆炸，如果冷却水不能及时停水，冷却水可能进入熔池而引发更严重的爆炸事故。

9) 转炉的水冷件因为回水堵塞，造成继续受热而引起爆炸。

10) 烟道上的氧枪孔与加料口如果没有可靠的氮封，转炉炉跨炉口以上的各层平台，如果未设煤气监测及报警装置，或设置的监测报警装置失效，发生煤气泄露可能造成爆炸、火灾、中毒、窒息事故。

11) 转炉煤气回收时，风机房等危险场所未采用可靠的防火、防爆措施，或者消防设备、火警信号、通讯及通风设施设置不到位，可能引发煤气中毒与窒息事故。

12) 煤气回收未设一氧化碳和氧含量连续测定和自动控制系统，煤气泄漏后未及时进行监测，可能引发煤气中毒与窒息事故。

13) 转炉煤气回收系统未合理设置泄爆、放散、吹扫等设施，可能引发爆炸事故的发生。

14) 转炉冶炼时，炉体漏钢、漏渣，炉台下有积水，可能导致爆炸。

15) 吹炼期间发现冷却水漏入炉内时动炉，可能发生大喷事故，造成灼烫、高温及火灾。

16) 冶炼过程可能因以下原因发生大喷，造成火灾、灼烫事故：

①冶炼过程中，因加料不当，熔池内发生爆发性碳氧反应，瞬时产生大量 CO 气体产生喷溅。

②在留渣操作时，因炉内留渣较多，若兑入铁水，一方面铁水带来大量碳，另一方面铁水相对温度较低，使炉内残留炉渣及钢水温度骤然下降，两个条件促进碳氧反应剧烈进行，炉内产生强烈沸腾，会发生“爆炸”性大喷。

③终点倾炉时，因后吹时间长或由于操作不当，炉内尚在剧烈反应，使大量钢渣外涌，形成喷溅。补炉料粘结不牢，倾炉时突然塌落，造成钢渣猛烈外涌性喷溅。

④余钢回炉时，因兑钢、铁水速度过快，由于钢中的氧与铁水中的碳发生反应，造成 C—O 的剧烈反应，造成喷溅事故。

17) 冶炼过程中，熔池内发生爆发性碳氧反应，瞬时产生大量 CO 气体是造成喷溅的根本原因。

18) 吹炼过程中发生大喷，金属液滴、渣滴可能冲过一级文氏管的水幕，保持红热状态，即将“火种”带入了一级文氏管，而此处具有的烟气成分、温度在爆炸范围内，造成爆炸事故。

19) 冶炼底吹用氮气时，如烟道、氧枪漏水，致使钢水液面存水，底吹时，可能导致发生爆炸。氮气管道大量泄漏，在密闭区域可能导致中毒窒息事故。

20) 在炉前取样化验时，因样勺潮湿造成爆炸；

21) 因加料、出钢、吹氧、出渣、吹扫平台时有粉尘，造成尘肺；

22) 生产过程中还有高温辐射、噪声伤害等。

23) 出钢、出渣时，渣盘或钢包内有水造成爆炸，或者钢水罐车、渣罐车不对位导致泼钢、泼渣，地面有水或潮湿则会造成爆炸事故。

24) 使用天车，且在高处作业，易发生起重伤害和高处坠落。

25) 取样、测温时离炉门、渣口太近造成高处坠落。

26) 炉前人工取样、测温时速度过快、倒炉操作失控泼钢，引发爆炸事故或人员灼烫事故。

3.4.4 炉外精炼

1) 钢包车运行时因设备或轨道故障，不平稳造成钢水溢出，发生灼烫事故。

2) 水冷设备漏水入炉内，动炉时产生喷溅、爆炸。

- 3) 加入精炼炉的造渣料、合金料潮湿、或者包壁漏钢、熔炉喷钢等原因易造成爆炸，钢水飞溅烫伤；
- 4) 氧气系统冷却水漏水入罐，引发钢水喷溅、爆炸。
- 5) 进行喂丝作业时，钢渣飞溅造成烫伤，丝线绞缠、丝线乱摔造成物体打击；调运丝线时造成起重伤害；
- 6) 吊挂钢包时，因操作失误、违规操作、违章指挥等原因，造成起重伤害和灼烫。
- 7) 氩气室因漏气、通风不良造成窒息，氩气瓶未放平或操作失误造成物体打击。
- 8) 高压设备放电，电弧及冲击波可能导致触电。变压器温度高或变压器油泄漏，可能引发爆炸或着火。冷件漏水进入钢包，可能发生爆炸事故。
- 9) 电极升降高压软管破裂易造成电极进入钢水，导致剧烈的碳氧反应，易发生喷溅甚至爆炸事故
- 10) 精炼炉冶炼时，因加料、冶炼时有粉尘，造成尘肺；此外，还有高温、设备运行噪声伤害等。
- 11) 炉外精炼使用的煤气发生泄漏，引发中毒窒息事故。

3.4.5 钢水连铸

- 1) 往回转台上座放钢水包时天车运行不稳、开闭钢包机构速度过快、大包水口与中包浇注孔不对，钢流直接冲击中包壁、测中包温度、钢包碰撞回转台包沿挂渣掉落、天车故障钢包下滑倾翻等原因造成灼烫。
- 2) 大包回转台支撑臂、立柱、递交螺栓等存在设备缺陷，大包回转范围内出现障碍物，或回转台操作失误等，导致钢液承载设备失稳洒出高温钢液，进而引发灼烫甚至爆炸事故。

- 3) 回转操作漏电造成触电伤害。
- 4) 使用起重设备违章作业或机械故障造成起重伤害。
- 5) 浇钢作业时：用氧枪烧眼时氧气回火；从结晶器口观察液面时靠得过近；挂水口管时钢花溅出；冬季雾气大和结晶器蒸汽凝结开浇时放炮；停浇时，塞棒关不死，水口堵不住导致钢水滴漏溅起钢花；结晶器蒸汽凝结开浇时放炮；大包、中包关不住，钢水流下大包、中包烧穿漏钢；更换水条喷嘴的高温蒸汽等原因均会造成灼烫事故。
- 6) 结晶器突然断水、漏水，无应急供水设施或损坏，可能发生爆炸事故。
- 7) 液位测试如果使用放射性物质，可能造成辐射危害。
- 8) 连铸作业：调整压辊时突然漏钢、拉钢时结晶器漏钢造成灼烫。水量变小或突然无水造成爆炸。拉钢拉漏、二次穿引锭杆检查校正时高温、蒸汽、热水或另一流突然漏钢、切割铸坯造成灼烫。
- 9) 连铸作业开浇前准备不到位即开浇，开浇时应操作不当产生漏钢、溢钢，设备自身原因导致的漏钢，会造成灼烫甚至爆炸事故。
- 10) 连铸坯处理：铸坯切割时未设置防止煤气回火的设施，可能引发火灾爆炸事故，或者附近作业人员未佩戴安全防护措施时，可能引发灼烫，撬引锭杆站位不当则容易造成摔伤。铸坯切割时煤气发生泄漏可能引发中毒窒息事故。
- 11) 废坯处理、废坯码放不整齐易倒垛造成物体打击。
- 12) 连铸机结晶器的冷却水大漏，穿透熔融物而爆炸。

13) 连铸系统漏钢与潮湿地面接触发生爆炸。

14) 因钢水包、中间包耐火材料不佳或砌筑质量不高, 可能导致漏钢, 且连铸区域未设置事故包、事故渣盘等应急设备, 会造成灼烫、火灾、爆炸事故。

3.4.6 拆砌炉、钢渣处理等辅助作业

1) 拆砌转炉、钢包时使用风镐, 若气源错接氧气, 遇油爆炸;

2) 检修时使用起重机械违规或机械故障可能造成起重伤害;

3) 钢包处理: 不用专用小氧枪、使用氧枪烧水口, 手握钢管和胶管联接处、使用拆包机打水口砖或透气砖时, 人站在钢包正后方、用氧枪烧包底粘钢等会对操作人员造成灼烫伤害;

4) 砌包作业因失手造成物体打击, 因操作失误、砖码放过高等原因造成物体打击。

5) 用切砖机切砖, 因带手套作业、切割机防护罩松动可能造成机械伤害;

6) 大中钢包烘烤。阀门管道法兰泄漏煤气、煤气管网压力低点火困难、燃烧不充分、煤气脱火煤气外溢、管网煤气压力波动大且无低压报警和煤气快切等连锁装置、无煤气报警仪、点火程序不对(先供风后点火)、关火程序不对(先关空气后关煤气)等原因造成煤气泄漏, 可能引发中毒窒息, 甚至火灾爆炸事故的发生;

7) 钢包烘烤不干燥就使用, 倒入钢水时可能造成爆炸。

8) 扣渣盘作业时, 地面有水可能导致爆炸事故。

9) 渣盘砸大块时, 周围无遮挡物, 对周边作业人员或行人可能造成物体打击。

3.5 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析

按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 及《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022) 划分的危险、有害因素规定, 对该项目公用和辅助设备设施中可能存在的危险、有害因素进行分析辨识如下:

3.5.1 供配电设施

供配电系统包括车间内外高、低压供配电系统, 通过对供配电系统工艺分析、同类工程的调查和同类事故案例分析, 确定其存在的主要危险、有害因素有: 触电、火灾、爆炸等。

1) 触电

触电事故是人触及带电部位造成的事故, 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。电伤害分为电弧灼伤、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) 用电设备工作环境恶劣(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;

(2) 用电设备设施安装布置不合理, 安全距离不够等;

(3) 电线、电缆安装不规范;

(4) 电气设备绝缘不良;

- (5) 电气设备安全距离不符合规程要求；
- (6) 保护接地和工作接零系统存在缺陷；
- (7) 电气设备、其他设备、厂房、烟囱等防雷设施出现故障或存在缺陷；
- (8) 使用金属外壳移动式电器和手持电动工具，未加装漏电保护装置因绝缘破坏所造成的触点；
- (9) 私接乱拉电缆、电线和违章作业造成触电；
- (10) 电气检修人员作业时未按照规定采取各种防护措施，违章作业；
- (11) 电气设备检修时未执行操作票、工作票制度，误合闸、误启动；
- (12) 电焊作业防护不当造成的电伤害；
- (13) 电气盘、箱、柜安全防护装置缺失，高、低压电气柜前未铺设绝缘胶板，使用不合格安全用具等。

2) 火灾、爆炸

供配电及电气传动设施的火灾危险源点有：各级变配电站、开关柜、电缆夹层、电缆隧道等。导致供配电系统发生火灾、爆炸的原因有：

- (1) 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，由于安装不当、运行中长期过负荷、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，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故；

(2) 系统发生短路事故，将产生较大的短路电流，可能会导致电气设备烧毁，发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡或设备损坏；

(3) 电力、电气设备发生短路处于易燃易爆的危险场所，此时可燃物质从容器、管道中发生泄漏，形成爆炸性混合物时，如果电力、电气设备不是隔爆型的，电气火花将导致危险环境爆炸和火灾事故，使系统内发生设备损坏及人员伤亡的严重后果；

(4) 电气系统产生过电压（包括操作过电压、外部雷电过电压等）引起电力、电气设备绝缘击穿，发生短路故障，引起火灾、爆炸事故或人员伤亡；

(5) 电缆的设计选择与敷设不合理，或与热力管道靠近敷设，可燃气体、液体管道穿越和敷设于电缆隧（廊）道或电缆沟等，均会引起着火，造成火灾事故；

(6) 防护设施欠缺，小动物窜入。高、低压配电装置室通风孔未设防护网罩，或配电室与车间配电柜相连的电缆线路的孔、洞未封堵，门窗关闭不严等缺陷，小动物的窜入引起电气短路、造成电气火灾、设备损坏；

(7) 变压器是将高压电源变成低压电源的“心脏”，如果变压器因为套管破损或有放电现象、引线或桩头松动发热、分接开关指示动作不可靠、接触电阻不符合要求而未及时处理；电气试验不合格而强行送电；以上任何一种情况出现都可能影响设备安全运行，影响生产的正常运行，造成人员伤害。变压器超负荷运行将使变压器及接头电缆发热、甚至导致电缆接头燃烧、爆炸；

(8) 雷电流的热效应引起电气火灾及爆炸；

主控室、主电室、配电室、电缆夹层、电缆隧道等处没有按规定设置火灾自动报警系统变配电室和保安值班室及监控室等处没有按规定设置事故应急灯和消防器材等，致使火灾发生时，人员未及时采取有效防护措施和快速逃离现场，导致火灾事故的扩大化。

3.5.2 给排水系统

在供水泵站和水处理站的生产运行存在着触电、机械伤害、高处坠落、淹溺、起重伤害、火灾、爆炸、粉尘、噪声等危险有害因素。

(1) 触电：泵站的电气设施如接触不良、绝缘破损、违章操作等原因都有触电的危险；

(2) 机械伤害：如果设备运转无防护装置或失效，有导致机械伤害的危险；

(3) 高处坠落、淹溺：因巡检、检修登高有发生高处坠落的危险；泵站水池无防护或失效或违章操作，有发生高处坠落、导致淹溺事故的危险；

(4) 起重伤害：安装、维修过程中，使用起重设备，有发生起重伤害的危险；

(5) 压力容器爆炸：因水质未进行软化处理，致使汽包结垢，承压能力下降，一旦压力过高，可能导致爆炸；

(6) 火灾：电气设施由于接触不良、断路，存在电气火灾的危险；因雷击等原因，有发生雷击火灾危险。

(7) 噪声：风机、泵等设备高速运转导致了噪声的危害；

(8) 生物性危险、有害因素：污水中含有各种病菌和寄生虫卵，污水处理工接触污水后，如不注意卫生，可能引起疾病和寄生虫病。

(9) 供水中断，无应急供水，转炉氧枪水冷系统、连铸结晶器系统无冷却，可能导致火灾、爆炸事故。

3.5.3 通风除尘系统

该工程二次除尘、炉外精炼除尘系统主要采用袋式除尘器，除尘效果较好。在除尘过程中主要存在的危险有害因素是：触电、机械伤害、高处坠落、粉尘、噪声等。

1) 旋转和运动部位未采取可靠的防护措施或防护措施失效，人员在检查和检修时误接近会发生机械伤害事故。

2) 除尘设备的高处平台周围护拦不合格或缺少维护，人员登高作业未采取措施等会发生高处坠落事故。

3) 除尘支管风量匹配不合理，管道严重积灰，在清灰检查孔可引起高处坠落事故。

4) 因风机在工作时噪声很大，操作人员在平时未养成佩戴耳塞等防护用品的习惯，会发生职业病。

5) 除尘设备维护不当，密封不严会产生粉尘泄漏，引发职业病。

3.5.4 气体供应

炼钢生产配套的气体供应包括煤气、氮气、氩气、蒸汽、氧气、压缩气体管线。

(1) 煤气管线、设施

- 1) 转炉煤气回收系统，未安装氧气在线检测装置，回收降罩、煤气三通与在线检测系统安全无连锁，回收转炉煤气氧含量超过 2%，遇明火可能发生火灾、爆炸；
- 2) 煤气风机房的风机、电机、控制开关、起重机等设备未按规定防爆电器等级设置，可能导致火灾、爆炸；
- 3) 如在煤气设施上栓、拉电源线，煤气设施下风向 40m 内有火源存在，一旦煤气泄漏，易发生火灾、爆炸事故。
- 4) 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；
- 5) 大中包烤包器煤气管道未安装低压报警、快速切断等连锁装置，点火时未进行有效的氮气或蒸汽置换，未进行化验、爆发实验，可能导致火灾、爆炸、中毒窒息事故；
- 6) 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。
- 7) 长期检修或停用的煤气设施，没有打开上、下人孔、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煤气浓度检测，可导致火灾、爆炸、中毒窒息事故；
- 8) 进入煤气设备内部工作时，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；

9) 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；

10) 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，并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、火灾或中毒事故；

11) 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；

12) 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、火灾、爆炸事故；

13) 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。

14) 排水器、U型水封水位高度不够、无可靠煤气切断时可能导致煤气泄漏，发生煤气中毒窒息事故。

15) 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，可能导致煤气泄漏，发生中毒、火灾或爆炸事故。

16) 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；

17) 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，发生火灾爆炸事故。

18) 一次风机房等煤气区域未按防爆等级配置防爆电器，一旦煤气发生泄漏、电气产生火花，可能导致火灾、爆炸。

19) 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、机械伤害、物体打击事故；

(2) 氮气、氩气管线设施

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

2) 氮气、氩气管道为压力管道，若设计制造安装缺陷，安全阀、压力表的失效，管道的腐蚀损坏、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，并且该房间不符合一、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) 压缩空气设施

该工程设有压缩空气罐，若由于设计制造安装缺陷，安全阀、压力表的失效，容器的腐蚀损坏、操作人员的失误造成压缩空气储罐物理爆炸。

(5) 蒸汽管道设施

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。

3.5.5 液压系统

(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) 液压系统密封不严，油品泄漏，遇高温钢材可能发生火灾。

(4) 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。

3.5.6 有限空间

本项目公用和辅助存在的有限空间主要为原辅料储料罐、除尘烟道、事故池等有限空间缺氧危害；

在湿滑表面的有限空间作业导致人员摔伤、磕碰等；

有限空间内作业时所用设备防护不当，检修安全电压不符合要求，造成机械伤害和触电事故；

安全警示标志和警示说明缺失，造成交叉作业误伤害。

3.5.7 压力容器（管道）危险性分析

该项目高压氮气、氩气管道均属压力管道，如果在设计、制造、安装和使用过程中存在缺陷，均可导致压力容器和压力管道爆炸事故。危害通常有下列几种：

1) 碎片的破坏作用——高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎块或碎片向四周飞散而造成危害。

2) 冲击波危害——容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出外，大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，远处的门窗玻璃破碎。冲击波与碎片的危害一样可导致周围人员伤亡。

3) 容器内容物危害——压力容器和压力管道一旦破裂，液氧储罐内容物为助燃气体，漏出的液氧不仅可以造成冷伤,还可能引发火灾、爆炸、窒息、中毒等事故的发生。

3.5.8 其他辅助设施、设备故障危害

(1) 机泵故障危害

机泵运行是冶炼厂生产安全隐患因素之一，机泵机械设备运行传动部位设有安全罩或安全栏杆；并设有防突发停泵事故产生水锤的安全装置。动力设备实行 PLC 控制，以避免操作人员误操作造成不必要的工伤事故。

1) 机泵抽空或憋压，引起机械密封泄漏。若达到自然点的高温油泄漏会引起自燃着火事故。

2) 机泵轴承缺润滑油或润滑油含有杂质，发生金属间的摩擦产生高温使用轴承在高温下抱轴。

3) 机泵冷却水系统中断使机械运动产生的热量不能带走，导致润滑油温度升高，粘度降低使用轴承温度过高而发生抱轴事故。

4) 机泵防护罩损坏或无防护罩。操作人员进行维护、检查时极易发生绞立碾伤害。

5) 机泵电机过载，定子绕阻温度过高使绝缘熔化短路，还可能发生电机烧毁事故或引起电机轴承抱轴事故。

6) 机泵出口止回阀板脱落、当机泵停运后未关出口阀板，在出口压力的作用下引起转子倒转，倒转严重时会使反扣备帽松动或脱落而导致叶轮脱落。

7) 机泵运行产生噪声，噪声长期处于超标噪声中，会对人体产生危害，噪声会使人反应迟钝，判断或操作失误，从而导致事故发生频率的增大。此外，噪声还会干扰和掩盖信号、报警声响，引发安全事故。

(2) 梯台及作业环境危险、有害因素分析

因梯台设置不合理，或梯台的设置达不到规范的要求，生产作业场所区域划分不清，存在生产现场沟、坑、池无防护，可能发生坍塌或高处坠落事故。其主要原因如下：

- 1) 厂房、设备、煤气柜体梯子设置不符合标准的规定。
- 2) 主平台未在两侧设梯子；
- 3) 操作位置未设固定式或移动式平台；平台不符合标准的规定，平台负荷不满足工艺设计要求；
- 4) 平台、沟、坑、池等其周边未设置符合标准规定的安全栏杆；
- 5) 平台、走廊、梯子不防滑；
- 6) 不允许渗水的坑、槽、沟，未按防水要求设计施工；
- 7) 坑、槽、沟、孔未按要求设置护栏或盖板；
- 8) 密闭的深坑、池、沟，未考虑设置换气设施。

(3) 安全附件故障

管道、设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件发生故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。

3.6 厂内运输危险有害因素辨识与分析

厂内道路设计的合理与否直接影响到生产的效率并在很大程度上影响到生产安全。

- 1) 本项目原材料以及辅助材料采用汽车运输，成品采用汽车运输，比较容易发生厂内交通事故。厂内运输的危险因素主要有：道

路的布置不合理；道口没有设置警示灯、警示牌等；驾驶人员不按操作规程操作；车辆没有进行定期强制性检验、没有进行登记造册、无证人员驾驶等，道口没有足够的安全视距。

2) 汽车运输过程如路面宽度和坡度不符合要求，道路路基坍塌，超速行驶，安全标志不全、不清，雨、雪、冰、雾引起路况变化，均可能导致撞人、翻车等车辆伤害，并会影响到火灾等事故的救援及事故扩大。

3) 消防通道不能满足要求，发生火灾时不能及时救援，火灾有可能会扩大，同时不利于人员逃生。

4) 人、物流不分，不但会引起交通混乱，影响生产效率，而且会增加车辆伤害的概率。

5) 本项目还存在行车吊运，行车布置在同一轨道上，行车之间若未设置防撞装置，则可能造成撞击事故。

综上所述，厂内运输设计和布局如果不合理，有可能造成车辆伤害、设备损失等后果，严重时将可能造成意外事故后果的扩大和救援不及时，给生产带来巨大损失。

3.7 安全管理影响辨识与分析

管理因素的危害性主要体现在安全管理机构不健全、安全生产责任制度不落实、安全管理规章制度不完善（如建设项目“三同时”制度未落实、操作规程不规范、培训制度不完善）、事故应急救援及相应缺陷、安全生产投入不足及其它安全管理因素。

安全管理不善将会导致企业安全管理情况混乱，执行各项制度

不到位，违章指挥、违章作业和违反劳动纪律经常发生；员工安全意识不强，缺乏必要的安全防护知识；安全投入得不到保证等。这些情况将会大大增加企业发生事故的可能性及严重程度，从而造成人员伤亡和财产损失。

3.8 自然环境及周边环境安全辨识与分析

3.8.1 自然环境危险、有害因素辨识与分析

(1) 雷击

雷电对人体的伤害，有电流的直接作用和超压或动力作用，以及高温作用。当人遭受雷电击的一瞬间，电流迅速通过人体，重者可导致心跳、呼吸停止，脑组织缺氧而死亡。另外，雷击时产生的是火花，也会造成不同程度的皮肤烧灼伤。雷电击伤，亦可使人体出现树枝状雷击纹，表皮剥脱，皮内出血，也能造成耳鼓膜或内脏破裂等。雷电主要包括直击雷、电磁脉冲、球形雷、云闪四种。因此，该项目各类建、构筑物的防雷电措施是一项非常重要的防火安全措施。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。

(2) 地震

该项目若未按要求设防，若发生地震，不仅可以直接造成建筑物、工程设施的破坏和人员的伤亡，而且往往引发一系列次生灾害和衍生灾害，造成更大的破坏。如由地震灾害诱发的火灾、水灾、化学药品的泄漏污染等。

(3) 高、低温危害分析

在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不易挥发。若劳动组织不合理、未做好防暑降温工作，操作人员会发生中暑。

企业所在区域冬天气温较低，低温作业人员受低温影响，作业失误率上升等。检修人员冬季室外作业具有发生低温冻伤的可能。

(4) 冰灾

2008年初的冰灾造成建设地建筑物面最大载荷达到 0.80kN/m^2 。为此，建设部门已发文并建议提高轻型屋面等建筑物的设计载荷标准，当再次发生大规模冰雪类灾害，若建筑物屋面设计载荷不能达到要求时，将造成建筑物屋面的跨塌，引起人员的伤亡和财产损失。

(5) 暴雨

本地区属于亚热带季风气候，春夏季节已发生暴雨，暴雨可能造成水工构筑物的损毁，如屋面设计荷载不够，则可能对其造成直接冲击，损坏货物或者直接造成建筑物屋面垮塌大致人员伤亡，暴雨也可能对堆场的地基含水过饱和，严重的可能造成局部塌陷或者沉陷。此外，暴雨如果进入厂房内部并与高温熔融金属直接接触，可能引发爆炸事故的发生。

(6) 大风

风依据距地面 10m 高处风速分为 13 级，即无风、软风、轻风、微风、和风、清风、强风、疾风、大风、烈风、狂风、暴风、飓风。当项目所在地出现极端大风天气，如台风、龙卷风等，风有可能导致建、构筑物、设备的损坏和人员的伤亡。

3.8.2 周边环境安全辨识与分析

该项目位于新余钢铁股份有限公司钢一区，项目周边无密集居民区、商业中心、公园、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地、军事禁区、军事管理区等敏感目标。

厂址周围环境敏感点与建设项目距离符合有关规范要求，与周边企业距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）及《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）的要求。

3.9 事故后果辨识与分析

案例一：特大恶性事故

辽宁省铁岭市清河特殊钢有限公司"4·18"钢水包倾覆特别重大事故

2007年4月18日7时53分，辽宁省铁岭市清河特殊钢有限公司发生钢水包倾覆特别重大事故，造成32人死亡、6人重伤，直接经济损失866.2万元。

（一）企业概况

铁岭市清河特殊钢有限公司是以民营资本为主的股份制企业，职工471人，生产规模14万吨/年。主要产品包括轴承钢、合金钢、模具钢、易切钢、不锈钢等100多个钢号的锻造用钢锭。

（二）事故原因

1. 事故的直接原因：炼钢车间吊运钢水包的起重机主钩在下降作业时，控制回路中的一个联锁常闭辅助触点锈蚀断开，致使驱

动电动机失电；电气系统设计缺陷，制动器未能自动抱闸，导致钢水包失控下坠；制动器制动力矩严重不足，未能有效阻止钢水包继续失控下坠，钢水包撞击浇注台车后落地倾覆，钢水涌向被错误选定为班前会地点的工具间。

2. 事故的主要原因是：

一是清河特殊钢有限公司的炼钢车间无正规工艺设计，未按要求选用冶金铸造专用起重机，违规在真空炉平台下方修建工具间，起重机安全管理混乱，起重机司机无特种作业人员操作证，车间作业现场混乱，制定的应急预案操作性不强。

二是铁岭开原市起重机器修造厂不具备生产 80 吨通用桥式起重机的资质，超许可范围生产。

三是铁岭市特种设备监督检验所未按规定进行检验，便出具监督、验收检验合格报告。

四是安全评价单位辽宁省石油化工规划设计院在事故起重机等特种设备技术资料不全、冶炼生产线及辅助设施存在重大安全隐患的情况下，出具了安全现状基本符合国家有关规范、标准和规定要求的结论。

五是铁岭市质量技术监督局清河分局未认真履行特种设备监察职责，安全监管不力。

六是清河区安全监管局监管不力。

七是当地政府对安全生产工作重视不够，对存在的问题失察。

案例二：起重伤害事故

1、事故简单经过：1996年8月31日11时15分，炼钢厂天车工胡 xx、指吊工苏某在过渡跨吊运中间包，由于钢丝绳未拴好，致使中包倾斜，当向东行驶15米到1#连铸机一流上空时，中间包坠落，将正在工作的切割工宋 xx 砸死。

2、事故原因天车工胡 xx、指吊工苏某共同违章作业：没有确认吊物是否挂牢即起吊，且没有正确使用指挥信号，同时在指挥信号未确认清楚就开动天车，且冒然从正在工作的人员上空经过。

天车电铃未响，没起到警示作用。

3、防范措施及教训天车工要严格执行安全技术操作规程，坚持“十不吊”。保持天车设备各系统处于良好状况，不开带病车。

吊运重物要用专业吊具，并正确指挥天车运行。

案例三：灼烫事故

1、事故经过：1995年7月22日11时30分，一炼钢车间1#炉出完第4炉钢后，处理炉下钢水和更换渣车，13时15分炉内兑入铁水，随后4#天车过来加废钢，废钢入炉后，炉口火焰突然发亮异常，顿时发生喷溅，铁水喷向厂房顶部和4#天车，天车工张 xx 全身被烫伤。

2、事故原因：炉内存有粘渣。废钢料是铁样块，生锈、含有水份且加入速度快。

3、防范措施及教训

(1)严格执行安全技术操作规程，严禁留钢留渣操作。

(2)对潮湿废钢，要先加废钢后兑铁，并在兑铁前视察炉内情

况，确认无误后再兑铁。

(3) 今后再有类似的重型废钢料要与轻毛料混合使用。

3.10 危险化学品重大危险源辨识与分析

3.10.1 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)标准，我们对本工程进行重大危险源辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，重大危险源的定义为：是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元，单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量，t。

本次评价范围内不涉及存储危化品，仅在转炉冶炼环节产生转炉煤气，同时混铁炉保温、大中包烘烤使用煤气作为热源，以及转炉冶炼、炉外精炼、连铸切割使用的混合煤气，此外转炉冶炼环节还需要充入氧气。而日常检维修使用的乙炔在需要时由公司统一安排，本次不予评价。

该企业生产单元危险化学品重大危险源辨识见表 3.10-1。

表 3.10-1 生产单元重大危险源辨识

序号	物质名称	在线量 q (t)	临界量 Q (t)	比值 q/Q
1	混合煤气	1.578	20	0.0789<1
2	氧气	20kg	200	0.0001<1

注：1、转炉煤气最大耗量 14845 m³/h，比重为，按照管径 Φ1000mm，管线总长估算约 1500 米，计算管道内储存煤气量为 1.578 吨；焦炉最大耗量煤气 1190 m³/h，比重为，按照管径 Φ1000mm，管线总长估算约 1500 米，计算管道内储存煤气量为 1.578 吨。

2、氧气在车间内只有管道存有少量，车间在线量估算约为 20kg

根据上述的计算结果，本项目的生产单元未构成危险化学品重大危险源。

3.10.2 重点危险场所及设备设施危险辨识

3.10.2.1 金属冶炼炉窑，熔融金属、熔渣盛装容器 以及储存、运输（公路运输除外）、吊装设备危险性分析

1) 本项目混铁炉、转炉、LF 精炼炉、连铸机等处理高温物料，卸料过程中，高温熔体大量流出，遇潮湿或水有发生爆炸的危险。正常放料时，若放料槽潮湿或有积水亦会造成爆炸的危险。

2) 混铁炉、转炉、LF 精炼炉、连铸机等岗位过程中高温作业人员有受到高温灼烫伤害的危险；

3) 由于工作环境差,受厂房内照明的影响,司机和挂吊工的视距均受影响,吊车抓卸料未抓稳发生移动等可能发生物料碰撞梁柱等发生物料倾倒。

4) 煤气使用及回收区域,如因操作失误或未安装有毒有害气体检测仪,一旦发生煤气泄漏,可能引发中毒窒息,甚至火灾爆炸事故的发生。

综上,该企业转炉车间重点危险场所主要为混铁炉、转炉、LF精炼炉、连铸机、行车运行区域、煤气使用及回收区域等。

3.10.2.2.反应槽、罐、池、釜和储液罐以及高温设备及管道危险性分析

高温设备及管道等,由于制造时结构、工艺和材料不符合安全要求等,如操作不当、设备设施缺陷及防护用品使用不当,均可能对人产生灼烫危害等。高温设备及管道主要位于 LF 精炼炉、钢包、烟道、除尘场所。

3.10.2.3 有毒有害、易燃易爆气体的来源、输送、贮存和使用设备设施、场所危险性分析

本项目不涉及有毒有害、易燃易爆气体的使用,但本项目涉及窒息性气体氩气和氮气的使用,若氩气和氮气泄漏,在密闭空间内可能引发窒息事故的发生。

煤气使用及回收区域,如因操作失误或未安装有毒有害气体检测仪,一旦发生煤气泄漏,可能引发中毒窒息,甚至火灾爆炸事故的发生。

3.10.2.4 特种设备、磨机、固体物料输送系统危险性分析

本项目主要特种设备为行车、叉车等，如果违反特种设备管理的有关规定，购置了无制造资质的生产厂家的产品、无资质的施工单位安装、安装后和使用过程中未进行检测、检验，可能导致特种设备及其安全保护装置存在严重缺陷，在正常使用过程中可能发生物体打击、车辆伤害等。

本项目无磨机。本项目机械运输设备较多，可能发生机械伤害或车辆伤害。

3.10.2.5 电缆隧道等重点防火场所危险性分析

电缆着火是电气部分发生频率较高的事故，每当发生此类事故，往往造成很大的经济损失。电弧灼伤和触电事故是电气设备系统两种频发事故类型，此两种事故不但发生频率较高，而且危害性也很大，往往造成严重的人员伤亡；高压电气设备(含变压器、电压互感器、电流互感器、断路器等)也容易发生爆炸起火等事故，可造成作业人员人身伤害；高处坠落、雷击带来的事故在电气部分有时也会发生。

3.10.2.6 爆炸危险区域分析

根据《钢铁冶金企业设计防火标准》GB50414-2018 的附表规定，对本项目生产场所爆炸和火灾危险环境分区分析如下：

表 3.10-2 爆炸和火灾危险环境分区表

序号	作业场所	爆炸分区
1	转炉煤气净化回收设备边缘 3m 范围内， 转炉煤气回收风机房	2 区

2	一次风机房、混铁炉区域、大中包烤包区域	1 区
3	镁粉储存区	21 区

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 的规定，在以上划分的火灾、爆炸环境区域电气设备选型进行分析：

(1) 转炉煤气净化回收设备边缘 3m 范围内，转炉煤气回收风机房爆炸分区划分 2 区，电气设备的选型为 Ga、Gb 或 Gc。

(2) 一次风机房、混铁炉区域、大中包烤包区域，爆炸分区划分 1 区，电气设备的选型为 Ga 或 Gb。

(3) 镁粉储存区爆炸分区划分 21 区，电气设备的选型为 Ga 或 Gb。

3.10.2.7 有限空间危险性分析

根据《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令第 13 号）辨识可知，本项目可能存在的有限空间作业场所主要有：

- (1) 工艺窑炉：转炉、LF 精炼炉；
- (2) 槽罐：铁水罐、钢水罐、中间罐、渣罐；
- (3) 煤气相关设备设施：煤气输送管道、风机房等；
- (4) 地坑：精炼炉地坑；
- (5) 公辅设备设施：除尘器、烟道等；各类井（电缆井、污水井等）、池、地沟、暗沟、坑道、下水道、电缆隧道等。

可能发生有限空间作业事故危险的主要原因及场所见下：

- 1) 中毒窒息危害：进入受限空间进行维护、清理等时，与这些有限空间连接的有许多管道、阀门，当安全措施不落实到位，未打

盲板、阀门内漏，置换、通风不彻底，窒息性气体滞留在受限空间内，使氧浓度不合格，作业人员可能发生中毒或窒息。

2) 火灾、爆炸危害：受限空间内通风不畅，原来空间内的化学物质挥发或者新生成的可燃性气体与空气混合，形成预混气体，并做受限空间内不断聚集。当煤气等可燃性气体达到爆炸（燃烧）极限时，遇到引火源，便可能发生爆炸或火灾事故，造成人员伤亡、设备损失。受限空间内的爆炸与火灾往往会导致二次事故，造成更严重的伤害。

3) 淹溺与坍塌掩埋：当受限空间内有积水、积液或因作业位置附近的暗流或其他液体渗透或突然涌入，导致作业空间内作业液体水平升高，引起正在受限空间作业人员淹溺。受限空间作业位置附近建筑物的坍塌或其它流动性固体（如泥沙等）的流动时，容易引起作业人员被掩埋。

4) 触电：触电事故包括雷电、静电、漏电，以及触电伤害、电弧烧伤等事故。在受限空间中，由于空间范围狭窄，空气潮湿以及电气设备和电缆易受砸压而使绝缘损坏，所以作业环境内极易发生人身触电、漏电及短路故障。电器设备长期超载容易引起火灾，漏电及短路故障容易引起火灾。

3.11 其他危险有害因素

厂房与库房的火灾危险性分类与耐火等级、结构、层数、面积、泄压面积等因素是否符合要求会影响到生产过程的安全性。如果建筑设计不合理可能引发的危险主要有火灾、坍塌等。

地基如果处理不当，将会造成建筑倒塌，人员伤亡危险。建筑物基础如果设计不合理，也会造成建筑倒塌、人员伤亡事故。

各类建筑如果抗震设防烈度太低，一旦地震发生，将会造成严重的建（构）筑物倒塌和人员伤亡事故。

如果建筑物结构设计强度不能满足外力作用要求，势必会造成承重部位开裂、坍塌。

生产过程中有产生强烈噪音的设备，如果建筑设计的隔音措施不当，工作环境将受到严重的噪声干扰。

建筑物的采光如不合理，不但浪费能源，还会由于光线不足引起的各种危险发生。

作业场所地面、通道、楼梯湿滑有可能造成高处坠落、摔伤、物体打击等伤害，作业场所杂乱堵塞安全通道、安全出口，以及安全通道、安全出口狭窄或者设置不合理影响人员通行或疏散，有可能造成事故的扩大。室内操作场所的扶手、护栏以及各种井、坑、沟、孔等部位的安全防护设施缺失或缺陷，均有可能造成人员伤害。

3.12 危险有害因素综述

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《企业职工伤亡事故分类》等分析，本项目包含火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、坍塌、起重伤害、噪声、热辐射、振动、粉尘、其他伤害等危险有害因素，同时人失误和管理缺陷也归结为危险、危害因素，另外还存在雷击、大风、冰冻、地震、暴雨、冰冻等自然灾害。

通过对各单元的分析得出，应重点防范的危险有害因素为：火灾、爆炸事故、中毒窒息、起重伤害事故、高温灼烫事故等危险、有害因素。另外事故频率较高的噪声与振动事故和机械伤害事故也是本项目应重点控制和防范的危险有害因素。

本项目生产工艺及设备设施危害因素影响分析见下表。

表 3.12-1 生产工艺及公用、辅助设施危险程度分析

存在场所	危险有害因素															
	火灾	爆炸	灼烫	中毒和窒息	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	车辆伤害	坍塌	起重伤害	噪声	热辐射	振动	粉尘	其他伤害
混铁炉、铁水预处理	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
转炉	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
精炼炉	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
钢水连铸	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√		√
大中包处理	√	√	√	√		√	√	√		√	√	√	√	√		√
煤气系统	√	√		√	√							√		√		√
变配电室	√				√							√		√		√

4.评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元的划分一般以系统的生产工艺、工艺装置、物料特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等结合起来进行，大致遵循以下原则：

- 1、生产类型或场所相对独立的,应按生产类型或场所划分评价单元;
- 2、具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元;
- 3、场所（地理位置）相邻的装置（设备）应划分为一个单元;
- 4、独立的工艺过程可划分为一个单元;
- 5、具有共性危险因素、有害因素的场所和装置（设备）应划分为一个单元。

4.1.2 评价单元划分过程与结果

依据评价单元划分原则，结合行业特点和本项目工程的实际情况，并考虑到安全现状评价的特点，将该项目安全现状评价划分单元如下：

- （1）选址及总图布置单元;
- （2）建筑及工艺布置单元;
- （3）物料、产品安全性能;
- （4）生产工艺系统、装置、设施、设备单元;
- （5）公用和辅助设备设施配套性;
- （6）特种设备设施及强制检测设备设施单元;
- （7）周边环境适宜性评价;

(8) 安全管理及应急救援单元。

4.2 评价方法确定

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行分析和评价的方法，它是进行定性、定量评价的工具。根据的危险、有害因素类型，结合经营企业的特点和被评价对象的具体情况，通过对各种评价方法的反复类比和筛选，本次评价主要采用了安全检查表评价法和作业条件危险性评价法对该项目进行客观、公正的评价，各单元采用的评价方法如表 4-1 所示。

本评价组采用的安全评价方法如下表所示。

表 4-1 安全评价方法一览表

序号	划分的评价单元	采用的评价方法
1	选址及总图布置单元	安全检查表 (SCA)
2	建筑及工艺布置单元	安全检查表 (SCA)
3	物料、产品安全性能	安全检查表 (SCA)
4	生产工艺系统、装置、设施、设备单元	安全检查表 (SCA)
5	公用和辅助设备设施配套性	安全检查表 (SCA)
6	特种设备设施及强制检测设备设施单元	安全检查表 (SCA)
7	周边环境适宜性评价	安全检查表 (SCA)
8	安全管理及应急救援单元	安全检查表 (SCA)

4.3 评价方法简介

安全检查表法是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目编制成表，以便进行系统检查。安全检查表分析利用检查条款按照相关的标准、规范对已知的危险类别、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。使用安全检查表分析，能判断每个被检查内容是否符合要求，是评价现已存在的系统符合性的有效工具。安全检查表的分类可以有多种，目前常用的安全检查

表有 3 种类型：定性检查表、半定量检查表和否决型检查表。

安全检查表法适用于工程、系统的各个阶段。可以评价物质、工艺和设备，常用于安全现状评价、安全现状评价、专项安全评价中。

5.定性、定量分析危险、有害程度符合性评价结果

5.2 选址及总图布置单元

5.1.1 选址

根据《钢铁企业总图运输设计规范》（GB 50603-2010）、（GB 50603-2010）及《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）的要求，对本项目选址的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.1-1。

表 5.1-1 选址情况安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	厂址选择应符合国家钢铁产业发展政策所规定的产业布局，并应按照国家规定的程序进行。	GB 50603-2010 第 3.0.1 条	厂址选择符合产业布局。	符合
2	在厂址选择过程中，应对以下内容进行广泛深入的调查研究和多方案的技术经济比较：1 拟建项目的原料、燃料和材料来源以及成品去向。2 交通运输条件。3 自然(包括地形、地质、水文、气象等)条件。4 能源供应(包括水、电、风气等)条件。5 环境现状。6 防洪排涝情况。7 农田水利情况。8 既有设施情况。9 城市规划情况。10 土地利用总体规划情况。11 存及综合利用场地条件。12 职工生活居住条件。13 外部协作及建设费用。	GB 50603-2010 第 3.0.2 条	厂址选择考虑了左述因素。	符合
3	厂址应有畅通、经济的交通运输条件；与厂外铁路、道路的连接应短捷、方便，工程量小。靠近江、河、海的厂址应尽量利用水运，厂址宜靠近相关港口。	GB 50603-2010 第 3.0.3 条	厂址交通较为便利。	符合

4	厂址与原料、燃料供应地及主要销售地之间的运输距离、运输量、运输方式、运输条件以及运输费用应作为选择厂址的重要因素进行技术经济论证。	GB 50603-2010 第 3.0.4 条	厂址选择考虑了运输距离、运输量、运输方式、运输条件以及运输费用	符合
5	厂址选择应符合所在地区城市(镇)和工业区规划, 并应充分考虑与所在地区城市(镇)工业区及有关企业相互依托、相互协作、协调发展的条件。	GB 50603-2010 第 3.0.5 条	厂址选择符合所在地区城市(镇)和工业区规划。	符合
6	厂址选择应在所在地土地利用总体规划的指导下合理利用土地资源, 充分利用建设用地, 尽量不占或少占农用地。应节约用地, 提高土地利用率。	GB 50603-2010 第 3.0.6 条	厂址选择未占农用地。	符合
7	厂址选择应考虑当地提供建筑材料的可能性。	GB 50603-2010 第 3.0.7 条	厂址选择考虑了当地提供建筑材料的可能性。	符合
8	厂址不宜占用村庄、铁路、公路、排水干渠和工程管线等既有设施位置。	GB 50603-2010 第 3.0.8 条	厂址未占用村庄、铁路、公路、排水干渠和工程管线等既有设施位置	符合
9	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。	GB 50603-2010 第 3.0.9 条	厂址避开了自然地形复杂、自然坡度大的地段。	符合
10	厂址应具有较好的工程地质条件和水文地质条件。	GB 50603-2010 第 3.0.10 条	厂址具有较好的工程地质条件和水文地质条件。	符合
11	厂址应具有充足、可靠、符合生产要求且能满足发展需要的水源与电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷。	GB 50603-2010 第 3.0.11 条	厂址水源与电源充足、可靠。	符合

12	厂址应位于城市(镇)及居住区常年最小频率风向的上风侧,与生活居住区之间的卫生防护距离应符合本规范的规定。	GB 50603-2010 第 3.0.12 条 ; AQ2001-2018 第 5.1.2 节	厂址位于城市(镇)及居住区常年最小频率风向的上风侧。	符合
13	扩建、改建项目的选址应根据企业发展规划,遵循不影响企业发展的原则;并应尽量不影响既有生产,尽量利用既有设施。	GB 50603-2010 第 3.0.13 条	本项目符合企业发展规划。	符合
14	<p>厂址严禁选在下列地段或地区:</p> <p>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。当不可避免时,必须采取可靠的防护措施。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。9.生活饮用水水源的上游。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>	GB 50603-2010 第 3.0.14 条	厂址未设置在左述地段。	符合

15	<p>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。</p> <p>厂址地坪应高于最高洪水水位0.5m 以上，地处海岸边的应高于计算潮水位 1m 以上；如受条件限制无法达到，应采取有效的补救措施。</p>	AQ2001-2018 第 5.1.1 节	厂址选择符合左述要求。	符合
16	<p>炼钢厂不应邻近居民区、风景旅游区、文物保护区、生活水源地和重要农业区；选择厂址时，应同时考虑炼钢厂“三废”排放、弃置及噪声、电网闪烁等公害所产生的影响，并采取必要的防护措施。</p>	AQ2001-2018 第 5.1.3 节	本项目的转炉车间的厂址符合左述要求。	符合
17	<p>煤气柜、乙炔站、丙烷气站、供油站、天然气储配站等火灾和爆炸危险性较大的及产生烟尘、有毒有害气体的设施，应位于厂区和居住区常年最小频率风向的上风侧。</p>	AQ2001-2018 第 5.1.5 节； GB50414-2018 第 4.1.2 节	煤气柜位于上风侧。	符合

经现场检查，本节共检查 17 项，均符合规范要求。

评价结论：通过上表的检查，本项目的选址符合《钢铁企业总图运输设计规范》（GB 50603-2010）、《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）的要求。

5.1.2 总图布置

根据《钢铁企业总图运输设计规范》（GB 50603-2010）、《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）的要求，对本项目总图布置的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.1-2。

表 5.1-2 总图布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	主要生产车间宜有良好的自然通风和采光条件，在炎热地区,生产车间的纵轴宜与夏季盛行风向成不小于45°交角，高温、热加工等车间和生活设施建筑物应尽量避免西晒。	GB 50603-2010 第 5.1.9 条	本项目转炉车间宜有良好的自然通风和采光条件	符合
2	钢铁企业建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置应执行国家现行有关标准的规定	GB 50603-2010 第 5.1.10 条； GB50414-2018 第 4.2.1 节	本项目的安全防火距离符合要求	符合
3	各种动力设施应靠近负荷中心或负荷较大的车间。	GB 50603-2010 第 5.13.1 条	本项目动力设施靠近负荷中心。	符合
4	钢铁企业竖向布置应与总平面布置统一考虑，并应符合分期建设要求。	GB 50603-2010 第 6.1.1 条	本项目竖向布置与总平面统一布置	符合
5	竖向布置必须满足安全生产运输、装卸、场地防洪及排水的要求。	GB 50603-2010 第 6.1.2 条	本项目竖向布置满足运输、排水需求	符合
6	厂区竖向布置应与厂外有关的铁路、道路、排水系统、厂区周围及相邻企业场地标高相适应。	GB 50603-2010 第 6.1.3 条	本项目厂区竖向布置与相邻厂房相适应	符合
7	各种管线在符合技术安全要求的条件下，应尽量采用共架、共杆、共沟、同槽直埋以及管廊(架)下布置地下管沟或电缆隧道等多层布置方式。	GB 50603-2010 第 7.1.3 条	本项目各种管线合理布置	符合

8	<p>地上管线布置应符合下列规定:</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	GB 50603-2010 第 7.3.1 条	本项目地上 管线布置符合左述要求	符合
9	<p>地面式敷设管线应符合下列规定:</p> <p>1 应布置在不妨碍交通运输、人流较少的厂区边缘地带,并应避免分割厂区。</p> <p>2 沿山坡或高差较大的边坡布置管线时,不应影响边坡的稳定并应防止水流冲刷。</p> <p>3 不应布置在地下管线敷设的范围内。</p>	GB 50603-2010 第 7.3.2 条	本项目地面 式敷设管线符合左述要求	符合
10	管廊(架)宜沿道路的同侧布置,并应尽量避免管廊(架)从道路的一侧转到道路的另一侧。	GB 50603-2010 第 7.3.3 条	本项目的管 廊(架)沿道路的同侧布置	符合
11	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。	AQ2001-2018 第 5.2.1 节	转炉车间布 置合理,物 料流向顺 畅。	符合

12	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。	AQ2001-2018 第 5.2.2 节	转炉车间布置合理，符合生产流程的顺行线要求。钢水运输为厂房内铁轨专线运输，无其他干扰。	符合
13	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。	AQ2001-2018 第 5.2.3 节	转炉车间的工艺装备和生产设备布置合理。	符合
14	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。	AQ2001-2018 第 5.2.4 节	转炉车间内布置有消防设施和消防通道，设置醒目的安全警示牌。	符合
15	高炉煤气、发生炉煤气、转炉煤气和铁合金电炉煤气的管道不应埋地敷设。	GB50414-2018 第 4.3.3 节	煤气管道未埋地敷设。	符合
16	氧气管道不应与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设,动力电缆不应与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。	GB50414-2018 第 4.3.4 节	氧气管道、动力电缆与可燃、助燃气体和燃油管道分开敷设。	符合

经现场检查，本节共检查 16 项，均符合规范要求。

评价结论：通过上表的检查，本项目的总图布置符合《钢铁企业总图运输设计规范》（GB 50603-2010）、《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）等规范要求。

5.2 建筑及工艺布置单元

5.2.1 厂房及结构

根据《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）的要求，对本项目厂房及结构的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.2-1。

表 5.2-1 厂房及结构安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	选择建筑场地时，应根据工程需要和地震活动情况、工程地质和地震地质的有关资料，对抗震有利、一般、不利和危险地段做出综合评价。对不利地段，应提出避开要求；当无法避开时应采取有效的措施。对危险地段，严禁建造甲、乙类的建筑，不应建造丙类的建筑。	GB50011-2010(2016 年版)第 3.3.1 条	建筑场地布置时，考虑了左述因素。	符合
2	结构体系应根据建筑的抗震设防类别、抗震设防烈度、建筑高度、场地条件、地基、结构材料和施工等因素，经技术、经济和使用条件综合比较确定。	GB50011-2010(2016 年版)第 3.5.1 条	厂房的建筑抗震符合左述要求	符合
3	下列二级耐火等级建筑在生产中或火灾发生时，其表面热辐射温度低于 200℃的金属承重构件，可不采用防火保护隔热措施，火焰直接影响的部位或热辐射温度高于 200℃的部位，应采取外包敷不燃材料或其他防火隔热保护措施： 1 设置自动灭火系统的单层丙类厂房;2 丁、戊类厂房。	GB50414-2018 第 3.0.2 节	本项目所在厂房采用了外包敷不燃材料等防火隔热保护措施	符合

4	地下液压站、地下润滑油站(库)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。	GB50414-2018 第 3.0.3 节	液压站、润滑油站采用钢筋混凝土结构，其耐火等级为二级。	符合
5	防火分隔构件的建筑缝隙应采用防火材料封堵，且该防火封堵部位的耐火极限不应低于相应防火分隔构件的耐火极限。	GB50414-2018 第 5.2.3 节	防火分隔构件的建筑缝隙采用了防火材料封堵	符合
6	建(构)筑物有可能被铁水、钢水或熔渣喷溅造成危害的建筑构件,应采取隔热保护措施。运载铁水罐、钢水罐、渣罐、红锭、红(热)坯等高温物品的过跨车、底盘铸车、(空)钢锭模车和(热)铸锭车等车辆及运载物的外表面距楼板和厂房(平台)柱的外表面不应小于 0.8m，且楼板和柱应采取隔热保护措施。	GB50414-2018 第 5.2.4 节	有可能被铁水、钢水或熔渣喷溅造成危害的建筑构件，采取了隔热保护措施。	符合
7	封闭式液压站和润滑站(库)直接开向疏散方向的门,应采用常闭式甲级防火门或火灾时能自动关闭的常开式甲级防火门。当上述场所设置在建筑的首层,且其直接开向厂房外的门不采用防火门时,门的上方应设置宽度不小于 10m 的防火挑檐或高度不小于 1.2m 的窗槛墙。	GB50414-2018 第 5.2.5 节	液压站和润滑站有直接开向疏散方向的门	符合
8	存放、运输液体金属和熔渣的场所，不应设置积水的沟、坑等。当生产确需设置地面沟或坑等时，应有严密的防渗漏措施，且车间地面标高应高出厂区地面标高 0.3m 及以上。	GB50414-2018 第 5.3.1 节	存放、运输液体金属和熔渣的场所，未设置积水的沟、坑。	符合

9	电气室、控制室宜独立设置，当与甲乙类厂房贴邻设置时，应采用耐火极限不低于 300h 的防火墙与其他部位分隔。门窗应采用甲级防火门窗。	GB50414-2018 第 5.3.2 节	电气室、控制室独立设置	符合
10	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。	AQ2001-2018 第 6.1.1 节	厂房设计考虑了良好的通风散热与采光条件	符合
11	厂房结构应考虑风、雨、雪、灰等动（静）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 节	厂房结构考虑了风、雨、雪、灰等动（静）载荷及各种自然因素影响	符合
12	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。	AQ2001-2018 第 6.1.3 节	转炉车间采用钢结构，厂房布置形式和跨间参数符合要求。	符合
13	炼钢主厂房，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	AQ2001-2018 第 6.1.4 节	地坪设置符合上述要求。	符合

14	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。	AQ2001-2018 第 6.1.5 节	主厂房设置了贯通各主要工序主工作平台的参观走道	符合
15	厂房内地坪应高于厂房外地坪 0.3m 及以上，厂房内地面运输车辆的轨道面应与室内地坪面一致。	AQ2001-2018 第 6.1.6 节	厂房内地坪高于厂房外地坪。	符合
16	厂房内生产作业区域和有关建筑物适当部位，应设置安全标志。安全标志包括危险场所和其他特定场所的安全标志，应符合 GB2894 的规定。	AQ2001-2018 第 6.1.8 节	厂房内生产作业区域和有关建筑物适当部位设置了安全标志	符合
17	炼钢企业内的厂房、烟囱等高大构筑物及易燃、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。	AQ2001-2018 第 6.2.1 节	转炉车间设置有防雷设施，防雷检测报告显示合格。	符合
18	易受高温辐射、液渣喷溅危害的构筑物，应有防护措施；所有高温作业场所，如炉前主工作平台、钢包冷热修区等，均应设置通风降温设施。	AQ2001-2018 第 6.2.3 节	易受高温辐射、液渣喷溅危害的构筑物，采取了通风降温措施	符合

经现场检查，本节共检查 18 项，均符合规范要求。

评价结论：通过上述检查，本项目的厂房及结构符合《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）等规范的要求。

5.2.2 工艺布置与运输

根据《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）、《炼钢工程设计规范》（GB 50439-2015）、《高温熔融金属吊运安全规程》

(AQ7011-2018)、《钢铁冶金企业设计防火标准》(GB50414-2018)的要求,对本项目工艺布置与运输的符合性进行了检查、评价分析,见表 5.2-2。

表 5.2-2 工艺布置与运输安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	厂(场)区出入口的布置应符合下列规定: 1 应满足人流、物流、安全和消防要求。 2 人流出入口与物流出入口应分设。 3 人流出入口的设置应使职工上、下班路径便捷,并宜使人流适当分散。 4 物流出口应使进出厂运输线路顺畅、短捷。	GB 50603-2010 第 5.19.1 节	厂(场)区出入口的布置符合左述要求。	符合
2	应合理布局冶炼(熔炼)炉熔融金属和熔渣排出系统、炉外精炼、连铸(或半连铸、模铸)及熔融金属吊运通道,保证工艺顺畅,尽量减少高温熔融金属吊运次数和距离。	AQ7011-2018 第 5.1 节	合理布局了炉外精炼及熔融金属吊运通道。	符合
3	金属冶炼有高温熔融金属的厂房,车间地面标高应高出厂区周围地面标高 0.3m 以上,并采取防止屋面漏水和天窗飘雨等措施,还应防止区域内地面积水。	AQ7011-2018 第 5.2 节	车间地面标高应高出厂区周围地面标高 0.3m 以上。	符合
4	高温熔融金属和熔渣吊运行走区域禁止设置操作室、会议室、交接班室、活动室、休息室、更衣室、澡堂等人员集聚场所;不应设置放置可燃、易燃物品的仓库、储物间;不应有液压站、电气间、电缆桥架等重要防火场所和设施。危险区域附近的上述建筑物的门、窗应背对吊运区域。	AQ7011-2018 第 5.7 节	高温熔融金属作业区域未设置在人员集聚场所	符合
5	吊运高温熔融金属和熔渣不应跨越生产设备设施或经常有人停留的场所,不应从主体设备上越过。	AQ7011-2018 第 5.8 节	吊运高温熔融金属和熔渣未跨越生产设备设施或经常有人停留的场所	符合
6	吊运高温熔融金属和熔渣的区域应设置事故罐,事故罐放置应在专用位置或专用支架上,并设置明显安全警示标识。	AQ7011-2018 第 5.9 节	吊运高温熔融金属的区域设置了事故罐及安全警示标识	符合

7	存放、运输高温熔融金属和熔渣的场所，应设有防雨设施，不应设有积水的沟、坑等。如生产确需设置地面沟或坑等时，必须有严密的防水措施；易积水的沟、槽、坑，应有排水措施，不得积水。	AQ7011-2018 第 5.10 节	存放、运输高温熔融金属和熔渣的场所设有防雨设施	符合
8	熔融金属冶炼（熔炼）炉的炉下及周围、熔融金属罐、渣罐和浇包吊运区域、熔融金属罐车和渣罐车运行区域，地面不得有积水，不应堆放潮湿物品和其他易燃、易爆物品。	AQ7011-2018 第 5.11 节	高温熔融金属作业区域地面无积水	符合
9	高温熔融金属、熔渣作业或吊运危险区域、高温熔融金属吊运通道与浇注区及其附近的地面与地下，禁止设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等管线。如必须设置时，应采取可靠的防护措施。	AQ7011-2018 第 5.12 节	高温熔融金属作业区域未设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等管线	符合
10	高温熔融金属、熔渣运输线上方的可燃介质管道和电线电缆应采取隔热防护措施。	AQ7011-2018 第 5.14 节	高温熔融金属、熔渣运输线上方的可燃介质管道和电线电缆采取了隔热防护措施。	符合
11	盛装、倾倒熔融金属、熔渣的场所应采取排除烟尘、蒸汽的措施，确保起重司机视野良好。	AQ7011-2018 第 5.16 节	盛装、倾倒熔融金属、熔渣的场所采取了排除烟尘、蒸汽的措施	符合
12	炼钢车间吊运铁水、钢水或液渣，应使用铸造起重机，铸造起重机额定能力应符合 GB50439 的规定	AQ2001-2018 第 8.4.4 节	吊运铁水使用了铸造起重机	符合
13	炼钢车间各工艺单元的仪表用压缩空气宜就近设置储气罐。	GB 50439-2015 第 15.6.1 节	炼钢车间各工艺单元的仪表用压缩空气就近设置了储气罐。	符合
14	炼钢车间变(配)电所应在靠近负荷中心的场所设置。	GB 50439-2015 第 10.4.3 节	炼钢车间变(配)电所靠近负荷中心的场所设置。	符合

15	炼钢车间内的电气室应避免设置在吊车吊运通道下方以及运输铁水、钢水、钢渣等的车辆经过的通道附近，设置在有热辐射区域的电气室应进行隔热处理,炼钢车间外电气室应避免设置在具有高温、腐蚀、振动、粉尘等环境条件下。	GB 50439-2015 第 10.4.4 节	铁水吊运区域附近的电气室进行了隔热处理	符合
16	起重机司机室与电源滑触线，原则上应相对布置；若两者位于同一侧，则应有安全防护措施。 同一厂房跨间内同时设有轨面标高不同的两层起重机，则下层起重机的电源滑触线应有安全防护措施。	AQ2001-2018 第 6.1.7 节	起重机司机室布置合理。	符合
17	各种建构筑物的建设，应符合相关规定；各种设备与建、构筑物之间，应留有满足生产、检修需要的安全距离；移动车辆与建、构筑物之间，应有 0.8m 以上的安全距离。	AQ2001-2018 第 6.2.2 节	各种设备与建、构筑物之间，留有满足生产、检修需要的安全距离。	符合
18	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、防火设施的设置，设置灭火器的场所和数量要求应遵循 GB50016、GB50414、GB50140 等消防法规、标准的规定，主控室、电气间、可燃介质的液压站、连铸切割介质的气站、一次除尘风机房、电缆夹层等易发生火灾的建、构筑物，应设自动火灾报警装置。	AQ2001-2018 第 6.2.4 节	防火间距符合要求，厂房内设置有可靠的消防设施。	符合
19	厂房内梯子应采用不大于 45° 的斜梯(特殊情况允许采用 60° 斜梯与直爬梯)； 铁水预处理、转炉、电炉、精炼炉、连铸主平台，两侧应设梯子。 大、中型转炉，炉子跨宜设电梯。	AQ2001-2018 第 6.2.5 节	厂房内梯子设置符合要求	符合

20	<p>炼钢厂区内的坑、沟、池、井，应设置安全盖板或安全护栏。操作位置高度超过 1.5m 的作业区，应设固定式或移动式平台；固定式钢平台应符合 GB4053.3 的规定，平台负荷应满足工艺设计要求。</p> <p>高于 1.5m 的平台，宽于 0.25m 的平台缝隙，深于 1m 的敞口沟、坑、池，其周边应设置符合 GB4053.3 规定的安全栏杆（特殊情况例外），不能设置栏杆的，其上口应高出地坪 0.3m 以上。平台、走廊、梯子应防滑。</p> <p>易受钢水与液渣喷溅的平台工作面，应采用铸铁板或钢板贴面混凝土块（耐火材料）铺设。</p>	AQ2001-2018 第 6.2.6 节	转炉车间的平台设置符合左述要求。	符合
21	<p>铁水预处理、转炉、AOD 炉、电炉、精炼炉的炉下区域，应采取防止积水的措施，炉下漏钢坑应按防水要求设计施工，其内表应砌相应防护材料保护，且干燥后方可使用；炉下钢水罐车、渣罐车运行区域，地面应保持干燥；炉下热泼渣区，周围应设隔热防护结构，其地坪应防止积水；炉渣冲击与挖掘机铲渣地点，应在耐热混凝土基础上铺砌厚铸铁板或采取其他措施保护。</p>	AQ2001-2018 第 6.2.7 节	转炉炉下区域未积水；钢水罐车、渣罐车等运行区域保持干燥状态；炉下热泼渣区无积水；炉渣冲击与铲渣地点采取了防冲击措施。	符合

22	转炉、AOD 炉和电炉主控室的布置，应设置出现大喷事故的必要防护措施；转炉兑铁、加废钢的起重机司机室玻璃窗应采取必要的防止转炉喷溅的措施；连铸主控室不应正对中间罐；转炉炉旁操作室应采取隔热防喷溅措施；电炉炉后出钢操作室，不应正对出钢方向开门，其窗户应采取防喷溅措施；所有控制室、电气室的门，均应向外开启；电炉与 LF 主控室，应按隔声要求设计；主控室应设置紧急出口。	AQ2001-2018 第 6.2.9 节	转炉主控室为独立的控制室，无直接面对作业区域的开口；转炉兑铁、加废钢的起重机司机室玻璃窗为防爆型，可以防止转炉喷溅；所有控制室、电气室的门均向外开启。	符合
23	炼钢炉、钢水与液渣运输线、钢水吊运通道与浇注区及其附近的地表与地下，不应设置水管（专用渗水管除外）、电缆等管线；如管线必须从上述区域经过，应采取可靠的保护措施。	AQ2001-2018 第 6.2.10 节	钢水吊运通道与浇注区及其附近的地表与地下，未设置水管电缆等管线	符合
24	易积水的坑、槽、沟，应有排水措施；所有与钢水、液渣接触的罐、槽、工具及其作业区域，不应有冰雪、积水，不应堆放潮湿物品和其他易燃、易爆物品。	AQ2001-2018 第 6.2.11 节	所有与钢水、液渣接触的罐、槽、工具及其作业区域，无积水现场，也未堆置潮湿和易燃物品。	符合

经现场检查，本节共检查 24 项，均符合规范要求。

评价结论：通过上表的检查，本项目的工艺布置及厂区内运输符合《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）、《炼钢工程设计规范》（GB 50439-2015）、《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ7011-2018）、《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）等规范要求。

5.3 物料、产品安全性

根据《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）等规范要求，对本项目物料、产品安全性的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.3-1。

表 5.3-1 物料、产品安全性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	应根据入炉散状材料的特性与安全要求，确定其贮存和运输方法，入炉物料应保持干燥。	AQ2001-2018 第 7.1.1 节	入炉散状物料保持干燥	符合
2	采用有轨运输时，轨道外侧距料堆应大于 1.5m。采用带式输送机运输，应遵守 GB14784 的规定。	AQ2001-2018 第 7.1.2 节	散状物料采用胶带机运输，符合要求。	符合
3	具有爆炸和自燃危险的物料，如 CaC ₂ 粉剂、镁粉、煤粉、直接还原铁（DRI）等应采取安全的储存方式，必要时用氮气保护；存放设施应按防爆要求设计，并禁火、禁水，防潮。	AQ2001-2018 第 7.1.3 节	本项目转炉车间的散状料涉及脱硫用的镁粉已进行钝化处理，一般不具备爆炸风险。	符合
4	入炉废钢严禁混入爆炸物、密闭容器、有毒物质或放射性元素。可能存在放射性危害的废钢，不应进厂。进厂的社会废钢，应进行分选，检出有色金属件、易燃易爆及有毒等物品；对密闭容器应进行切割处理；废武器和弹药应由相关专业部门严格鉴定，并进行妥善的处理。	AQ2001-2018 第 7.2.1 节	入炉废钢进行了分选检查，严禁混入爆炸物、密闭容器、有毒物质或放射性元素。	符合
5	废钢应按来源、形态、成分等分类、分堆存放；人工堆料时，地面上料堆高度不应超过 1.5m。	AQ2001-2018 第 7.2.2 节	本项目的转炉车间内不涉及废钢存放，仅为入炉前的临时堆放。	符合
6	炼钢厂一般应设废钢配料间与废钢堆场，废钢配料作业直接在废钢堆场进行的，废钢堆场应部分带有房盖，以供雨、雪天配料。混有冰雪与积水的废钢，不应入炉。	AQ2001-2018 第 7.2.3 节	本项目的转炉车间内设有废钢区（15-17 跨）和废钢配料区（14-17 跨）。	符合

7	废钢配料间与废钢堆场，应设置必要的纵向与横向贯通的人行安全走道。	AQ2001-2018 第 7.2.4 节	废钢配料间与废钢堆场设有人行安全走道	符合
8	废钢坑沿应高出地面 0.3~1.0m，露天废钢坑应设集排水设施，地面废钢料堆应距运输轨道外侧 1.5m 以上。	AQ2001-2018 第 7.2.5 节	本项目的转炉车间内的废钢坑高出地面。	符合
9	废钢装卸作业时，电磁盘或液压抓斗下不应有人，起重机的大车或小车启动、移动时，应发出声光报警信号，以警告地面人员与相邻起重机避让；起重机司机室应视野良好，能清楚观察废钢装卸作业点与相邻起重机作业情况。	AQ2001-2018 第 7.2.7 节	转炉车间内的废钢装卸作业符合左述要求	符合
10	向混铁炉兑铁水时，铁水罐口至混铁炉受铁口（槽），应保持一定距离；混铁炉不应超装，当铁水面距烧嘴达 0.4m 时，不应兑入铁水；混铁炉出铁时，应发出声响讯号；混铁炉在维修或炉顶有人、或受铁水罐车未停到位时，不应倾动；当冷却水漏入混铁炉时，应切断水源，待水蒸发完毕方可倾炉。	AQ2001-2018 第 7.3.2 节	混铁炉兑铁水的操作符合左述要求	符合
11	混铁车倒罐站倒罐时，应确保混铁车与受铁坑内铁水罐车准确对位；混铁车出铁至要求的量并倾回零位后，铁水罐车方可开往吊罐工位。	AQ2001-2018 第 7.3.3 节	混铁车倒罐时的操作符合左述要求	符合
12	混铁炉与倒罐站作业区地坪及受铁坑内，不应有水。凡受铁水辐射热及喷溅影响的建、构筑物，均应采取防护措施。	AQ2001-2018 第 7.3.4 节	混铁炉与倒罐站作业区地坪及受铁坑内无积水。	符合

13	起重机龙门钩挂重铁水罐时，应有专人检查是否挂牢，指挥人员应在5米以外，待核实后发出指令，起重机才能起吊。	AQ2001-2018 第 7.3.5 节	起重机龙门钩挂重铁水罐时，有专人进行了检查。	符合
14	铁水预处理设施，应布置在地坪以上；若因条件限制采用坑式布置，则应采取防水、排水措施，保证坑内干燥。铁水预处理时，铁水罐四周不得有人。	AQ2001-2018 第 7.3.6 节	铁水脱硫设施布置在地坪以上。	符合
15	铁水预处理粉料发送罐的设计、制造与使用，应严格执行压力容器有关规范的规定。	AQ2001-2018 第 7.3.7 节	铁水预处理存储镁粉、石灰粉的罐体符合规范要求。	符合
16	脱硫剂的使用，应遵守下列规定： ——采用 CaC_2 与钝化镁作脱硫剂时，其贮粉仓应采用氮气保护；泄压时排出的粉尘应回收；该区域应防水、防火，脱硫站氮气供应源应有湿气分析和报警装置。 —— CaC_2 仓附近区域，应设乙炔检测和报警装置。钝化镁仓应设氧气检测和报警装置。 ——不应采用严重污染环境的 Na_2CO_3 等钠系脱硫粉剂。	AQ2001-2018 第 7.3.8 节	脱硫剂的使用符合左述规定	符合

经现场检查，本节共检查 16 项，均符合规范要求。

评价结论：通过上述对物料、产品安全性的检查，本项目的物料及产品符合《炼钢安全规程》的要求。

5.4 生产工艺系统、装置、设施、设备单元

根据《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）的要求，分别从炼钢装置、转炉炼钢、炉外精炼、钢水连铸几个方面，对转炉车间的生产工艺环节和设备设施进行符合性检查、评价分析，见表 5.4-1。

表 5.4-1 生产工艺系统、装置、设施、设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
一、炼钢装置				
1	铁水罐、钢水罐、中间罐的壳体上，应有排气孔。	AQ2001-2018 第 8.1.1 节	钢水罐设有排气孔。	符合
2	罐体耳轴，应位于罐体合成重心以上 0.2m~0.4m 的对称中心，其安全系数应不小于 8，并以 1.25 倍负荷进行重负荷试验合格方可使用。	AQ2001-2018 第 8.1.2 节	罐体耳轴位于罐体中心的对称中心，经重负荷试验合格后才进行使用。	符合
3	应对罐体和耳轴进行探伤检测，耳轴每年检测一次，罐体每 2 年检测一次。凡耳轴出现内裂纹、壳体焊缝开裂、明显变形、耳轴磨损大于直径的 10%、机械失灵、衬砖损坏超过规定，均应报修或报废。	AQ2001-2018 第 8.1.3 节	罐体和耳轴已进行探伤检测。	符合
4	铁水罐、钢水罐和中间罐修砌后，应干燥，使用前应烘烤至要求温度方可使用。	AQ2001-2018 第 8.1.4 节	钢水罐使用前进行了烘干处理。	符合
5	用于铁水预处理的铁水罐与用于炉外精炼的钢水罐，应经常维护罐口；罐口严重结壳，应停止使用。应及时清理铁水罐、钢水罐罐口罐壁上粘结的块状残钢、残渣。	AQ2001-2018 第 8.1.5 节	对钢水罐进行了经常性的维护	符合
6	渣罐（盆）使用前应进行检查，其罐（盆）内不应有水或潮湿的物料。	AQ2001-2018 第 8.1.7 节	渣罐（盆）使用前进行了检查，未残留水或潮湿物料	符合
7	吊运装有铁水、钢水、液渣的罐，应与邻近设备或建、构筑物保持大于 1.5m 的净空距离。	AQ2001-2018 第 8.1.11 节	吊运装有铁水、钢水、液渣的罐，与邻近设备或建、构筑物的净空距离符合要求。	符合
8	烘烤器应装备完善的介质参数检测仪表与熄火检测仪。	AQ2001-2018 第 8.2.1 节	烘烤器装备有完善的介质参数检测仪表与熄火检测仪。	符合

9	采用煤气燃料时，应设置煤气低压报警及与煤气低压信号联锁的快速切断阀等防回火设施；煤气烘烤作业区域应设固定式一氧化碳检测报警装置。	AQ2001-2018 第 8.2.2 节	设置有煤气低压报警及与煤气低压信号联锁的快速切断阀等防回火设施	符合
10	设备维修，应采取可靠隔断，切断煤气，煤气置换合格方可在专人监护的情况下修理设备。	AQ2001-2018 第 8.2.3 节	设备维修时，采取了隔断煤气的措施。	符合
11	烘烤器区域应悬挂“禁止烟火”、“当心煤气中毒”等安全标志。	AQ2001-2018 第 8.2.5 节	烘烤器区域悬挂有相应的安全警示标志	符合
12	烘烤装置、煤气吹扫装置介质管线在非检修吹扫作业时，两管线之间应可靠阻断。	AQ2001-2018 第 8.2.6 节	非检修吹扫作业时，采取了阻断煤气的装置	符合
13	车间内的有轨车辆，轨道面应与车间地坪一致。	AQ2001-2018 第 8.3.1 节	车间内有轨车辆的轨道面与车间地坪一致。	符合
14	车辆运行时，应发出声光信号。	AQ2001-2018 第 8.3.2 节	车辆运行具备声光信号。	符合
15	钢水罐车、渣罐车的停靠处应设减速、停止两个限位开关；轨道端头应设止轮器或车档。	AQ2001-2018 第 8.3.3 节	钢水罐车、渣罐车的停靠处设有限位开关和止轮器。	符合
16	铁水罐、钢水罐龙门钩的横梁、耳轴销和吊钩、钢丝绳及其端头固定零件，应定期进行检查，发现问题及时处理；应定期对吊钩本体作超声波探伤检查。	AQ2001-2018 第 8.4.3 节	钢水罐龙门钩的横梁、耳轴销和吊钩、钢丝绳等零件定期进行了检查	符合
17	炼钢车间吊运铁水、钢水或液渣，应使用铸造起重机	AQ2001-2018 第 8.4.4 节	转炉车间内使用铸造起重机	符合
18	起重作业应由经专门培训、考核合格的专职人员指挥，同一时刻只应一人指挥，指挥人员应有起重机司机易于辨认的明显的识别标识	AQ2001-2018 第 8.4.6 节	起重作业司机持证上岗	符合

19	起重机启动和移动时，应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备上方越过；不应用吊物撞击其他物体或设备（脱模操作除外）；吊物上不应有人。	AQ2001-2018 第 8.4.8 节	起重机作业时遵循了左述要求。	符合
20	转炉高层框架内吊运氧、副枪的起重机不应设司机室操作，应采用无线遥控和线控操作板操作。	AQ2001-2018 第 8.4.9 节	转炉车间内吊运氧枪的起重机采用无线遥控和线控操作板操作。	符合
21	起重机吊运通道下方不应设操作室、休息室等。	AQ2001-2018 第 8.4.10 节	起重机吊运通道下方未设操作室、休息室等	符合
二、氧气转炉				
22	转炉煤气净化回收系统，应采用两路独立电源供电。	AQ2001-2018 第 9.1.1 节	转炉煤气净化回收系统采用双电源供电	符合
23	转炉氧枪升降装置，应配备钢绳张力测定、钢绳断裂防坠、事故驱动等安全装置；各枪位停靠点，应与转炉倾动、氧气开闭、冷却水流量和温度等联锁；当氧气压力小于规定值、冷却水流量低于规定值、出水温度超过规定值、进出水流量差大于规定值时，氧枪应自动升起，停止吹氧。转炉氧枪供水，应设置电动或气动快速切断阀。	AQ2001-2018 第 9.1.4 节	转炉氧枪升降装置配备有相应的安全设施。	符合
24	氧气阀门站至氧枪软管接头的氧气管，应采用不锈钢管，并应在软管接头前设置长 1.5m 以上的铜管。氧气软管应采用不锈钢体，氧枪软管接头应有防脱落装置。	AQ2001-2018 第 9.1.5 节	氧气软管采用不锈钢体，氧枪软管接头有防脱落装置。	符合
25	转炉宜采用铸铁盘管水冷炉口；若采用钢板焊接水箱形式的水冷炉口，应加强经常性检查，以防止焊缝漏水酿成爆炸事故。	AQ2001-2018 第 9.1.6 节	转炉采用铸铁盘管水冷炉口	符合

26	转炉传动机构应有足够的强度，应能承受正常操作最大合成力矩	AQ2001-2018 第 9.1.7 节	转炉传动机构有足够的强度	符合
27	从转炉工作平台至上层平台之间，应设置转炉围护结构。炉前炉后应设活动挡火门，以保护操作人员安全。	AQ2001-2018 第 9.1.8 节	转炉工作平台至上层平台之间，设置有转炉围护结构	符合
28	烟道上的氧、副枪孔与加料口，应设可靠的氮封。转炉炉子跨炉口以上的各层平台，应设固定式煤气检测与报警装置，除就地报警外，煤气检测和报警应在转炉主控室集中显示；上述平台作业应携带便携式煤气报警仪，并采取可靠的安全措施。	AQ2001-2018 第 9.1.9 节	烟道上的氧、副枪孔与加料口，设有氮封。各层平台，设有固定式煤气检测与报警装置，且连接至 24 小时值班室。	符合
29	转炉煤气回收系统的设备、风机房、煤气柜以及可能泄漏煤气的其他设备，应位于车间常年最小频率风向的上风侧。 转炉煤气回收时，风机房属乙类生产厂房、二级危险场所，其设计应采取防火、防爆措施，配备消防设备、报警信号、空气呼吸器、通讯及通风设施；风机房正常通风换气每小时应不少于 7 次，事故通风换气每小时应不少于 20 次。	AQ2001-2018 第 9.1.10 节	可能泄漏煤气的设备位于车间常年最小频率风向的上风侧。 转炉煤气回收房设有可靠的防火防爆措施。	符合

30	<p>转炉煤气回收，应设一氧化碳和氧含量连续测定和自动控制系统；回收煤气的氧含量不应超过 2%；煤气的回收与放散，应采用自动切换阀；氧含量检测应与三通阀设置自动联锁，当氧含量不合格时，三通阀应能自动打到放散状态；若煤气不能回收而向大气排放，烟囱上部应设自动点火装置。故障点火开关应设在烟囱下部。</p>	<p>AQ2001-2018 第 9.1.11 节</p>	<p>转炉煤气回收设有一氧化碳和氧含量连续测定和自动控制系统。</p>	<p>符合</p>
31	<p>转炉煤气回收系统设备和管道上，应合理设置泄爆、放散、吹扫等设施，不应正对人行通道和建筑物门窗，应设置警示标志。</p>	<p>AQ2001-2018 第 9.1.12 节</p>	<p>转炉煤气回收系统设备和管道上，设置泄爆、放散、吹扫等设施。</p>	<p>符合</p>
32	<p>炉前、炉后平台不应堆放障碍物。转炉炉帽、炉壳、溜渣板和炉下挡渣板、基础墙上的粘渣，应经常清理干净。</p>	<p>AQ2001-2018 第 9.2.1 节</p>	<p>炉前、炉后平台未堆放障碍物。</p>	<p>符合</p>
33	<p>废钢配料，应防止带入爆炸物、有毒物或密闭容器、有水有潮物。废钢料高不应超过料槽上口，宽度不应超过料槽两侧。转炉留渣操作时，应采取措施防止喷渣。</p>	<p>AQ2001-2018 第 9.2.2 节</p>	<p>废钢配料未带入危险物品。</p>	<p>符合</p>
34	<p>兑铁水用的起重机，吊运重罐铁水之前应验证制动器是否可靠；不应在兑铁水作业开始之前先挂上倾翻铁水罐的小钩；兑铁水时炉口不应上倾，以防铁水罐脱钩伤人。兑铁时转炉平台应只允许兑铁工在平台上现场指挥，其余人员全部撤离至转炉平台安全区域，兑铁工要站在安全位置，并有紧急撤离通道。</p>	<p>AQ2001-2018 第 9.2.3 节</p>	<p>兑铁水用的起重机在作业时遵循了左述要求。</p>	<p>符合</p>

35	炉下钢水罐车及渣车轨道区域（包括漏钢坑），不应有水和堆积物。转炉生产期间人员需到炉下区域作业时，应通知转炉控制室停止吹炼，并不得倾动转炉，应打掉炉体、流渣板等处有坠落危险的积渣。无关人员不应在炉下通行或停留。	AQ2001-2018 第 9.2.5 节	炉下钢水罐车及渣车轨道区域无水和堆积物。	符合
36	转炉吹氧期间发生以下情况，应及时提枪停吹：氧枪冷却水流量、氧压低于规定值，出水温度高于规定值，氧枪漏水，水冷炉口、烟罩和加料溜槽口等水冷件漏水，停电。	AQ2001-2018 第 9.2.5 节	转炉吹氧期间遵循了左述要求。	符合
37	倾动转炉时，操作人员应检查确认各相关系统与设备无误，并遵守下列规定：——测温取样倒炉时，不应快速摇炉；——倾动机械出现故障时，不应强行摇炉。	AQ2001-2018 第 9.2.10 节	倾动转炉时遵循了左述要求。	符合
38	转炉炼钢车间内外部各工序环节应协调顺畅，并应保证所有原材料、钢水、炉渣等物料流向与路径互不交叉干扰。	《炼钢工艺设计规范》 GB50439-2008 4.1.5	转炉炼钢车间内外部各工序环节应协调顺畅，原辅材料的流向与路径互不交叉干扰。	符合
39	转炉的一、二次烟尘必须进行收集净化处理。	《炼钢工艺设计规范》 GB50439-2008 4.1.10	转炉的一、二次烟尘采取了净化处理措施。	符合
三、炉外精炼				
40	钢水炉外精炼装置，应有事故漏钢措施。	AQ2001-2018 第 11.1.2 节	钢水炉外精炼装置设置有中间罐作为漏钢措施。	符合

41	受钢液高温影响的水冷元件，应采取必要的安全措施，确保在断电期间保护设备免遭损坏；可能因冷却水泄漏酿成爆炸事故的水冷元件，应配备进出水流量差报警装置	AQ2001-2018 第 11.1.4 节	水冷元件配备了进出水流量差报警装置。	符合
42	LF 与 RH 电加热的供电设施，应遵循有关电气规程、规范，设备与线路的绝缘电阻应达到规定值，电极与炉盖提升机械应有可靠接地装置	AQ2001-2018 第 11.1.6 节	LF 炉的供电设施的绝缘电阻应达到规定值，电极与炉盖提升机械设有可靠接地装置。	符合
43	炉外精炼装置中的粉料发送罐、贮气罐、蒸汽分配器、汽水分离器、蓄势器等有压力容器，其设计、制造、验收和使用，应符合国家有关压力容器的相关规定。	AQ2001-2018 第 11.1.11 节	炉外精炼装置中的压力容器符合国家规定。	符合
44	精炼炉工作之前，应认真检查，确保设备处于良好待机状态、各介质参数符合要求。	AQ2001-2018 第 11.2.1 节	精炼炉工作之前遵循了左述操作要求。	符合
45	氩气底吹搅拌装置应根据工艺要求调节搅拌强度，防止溢钢。	AQ2001-2018 第 11.2.4 节	氩气底吹搅拌装置符合左述要求。	符合
46	炉外精炼区域与钢水罐运行区域，地坪不得有水或潮湿物品。	AQ2001-2018 第 11.2.5 节	炉外精炼区域与钢水罐运行区域无积水或潮湿物品	符合
47	精炼期间，人员不得在无防护设施的钢包周围行走和停留。	AQ2001-2018 第 11.2.7 节	精炼期间，人员未在无防护设施的钢包周围行走和停留。	符合
48	LF 通电精炼时，人员不应在短网下通行，工作平台上的操作人员不应触摸钢水罐盖及以上设备，也不应触碰导电体。人工测温取样时应断电。	AQ2001-2018 第 11.2.9 节	LF 通电精炼时，人员操作符合左述规定。	符合
49	吊运满罐钢水或红热电极，应有专人指挥；吊放钢水罐应检查确认挂钩，脱钩可靠，方可通知司机起吊。	AQ2001-2018 第 11.2.12 节	吊运满罐钢水时有专人指挥	符合

50	潮湿材料不应加入精炼钢水罐；人工往精炼钢水罐投加合金与粉料时，应站在投加口的侧面，防止液渣飞溅或火焰外喷伤人。精炼炉周围不应堆放易燃物品。	AQ2001-2018 第 11.2.13 节	向精炼钢水罐投放的物质符合要求。	符合
51	喂丝线卷放置区，宜设置安全护栏；从线卷至喂丝机，凡线转向运动处，应设置必要的安全导向结构，确保喂丝工作时人员安全；向钢水喂丝时，人员应站在安全位置。	AQ2001-2018 第 11.2.15 节	喂丝线卷放置区设置了安全护栏，作业人员再安全位置进行喂丝。	符合
四、钢水连铸				
52	钢水罐、中间罐浇注后，应进行检查，发现异常，应及时处理或按规定报修、报废。	AQ2001-2018 第 11.2.15 节	钢水罐、中间罐浇注后进行了检查。	符合
53	钢水罐回转台旋转时，包括钢水罐的运动设备与固定构筑物的净距，应大于 0.5m。钢水罐回转台应配置安全制动与停电事故驱动装置。应在操作岗位及临近安全位置配置事故紧急按钮，并定期检验与演练。	AQ2001-2018 第 12.3.2 节	钢水罐回转台旋转时，包括钢水罐的运动设备与固定构筑物的净距符合要求。会回转台配备了安全制动与停电事故驱动装置。	符合
54	连铸浇注区，应设事故钢水罐、溢流槽、中间溢流罐、钢水罐漏钢回转溜槽、中间罐漏钢坑及钢水罐滑板事故关闭系统。为了避免钢水罐滑板油缸管路连接错误，连接管必须明确标明尺寸大小。应保持以上应急设施干燥，不得存放其它物品，以保证流通或容量。	AQ2001-2018 第 12.3.3 节	连铸浇注区，设有事故钢水罐、溢流槽、中间溢流罐、钢水罐漏钢回转溜槽、中间罐漏钢坑及钢水罐滑板事故关闭系统	符合

55	中间罐车应设置事故撤离功能，出现异常情况可以紧急处理，钢水罐滑板自动关闭，旋转至受罐位，中间罐车行走至事故坑上方。	AQ2001-2018 第 12.3.4 节	中间罐车设置有事故撤离功能	符合
56	对钢水罐回转台传动机械、中间罐车传动机械、钢水罐浇注平台，以及易受漏钢损伤的设备和构筑物，应采取防护措施。	AQ2001-2018 第 12.3.5 节	钢水罐回转台传动机械、中间罐车传动机械、钢水罐浇注平台，以及易受漏钢损伤的设备和构筑物，设置有防护措施。	符合
57	结晶器、二次喷淋冷却装置应配备事故供水系统；一旦正常供水中断，即发出警报，立即停止浇注，事故供水系统启动，事故供水系统运行期间应降低拉速，并在规定时间内保证铸机的安全；应定期检查事故供水系统的可靠性。	AQ2001-2018 第 12.3.6 节	结晶器、二次喷淋冷却装置配备了事故供水系统。	符合
58	连铸主平台以下各层，不应设置油罐、气瓶等易燃、易爆品仓库或存放点，连铸平台上漏钢事故波及的区域，不应有水与潮湿物品。	AQ2001-2018 第 12.3.9 节	连铸主平台及以下各层未设置易燃易爆物品，也无积水或潮湿物品。	符合
59	浇注之前，应检查确认设备处于良好待机状态，各介质参数符合要求；应仔细检查结晶器，其内表面应干净并干燥，引锭杆头送入结晶器时，正面不应有人，应仔细堵塞引锭头与结晶器壁的缝隙，按规定放置冷却废钢等物料。浇注准备工作完毕，拉矫机或扇形段出口正面不应有人，以防引锭杆滑下伤人。	AQ2001-2018 第 12.3.10 节	钢水浇铸作业遵循了左述要求。	符合
60	新结晶器和检修后的结晶器，应进行水压试验，合格的结晶器在安装前应暂时封堵进出水口。使用中的结晶器及其上口有渗水现象，不应浇注。	AQ2001-2018 第 12.3.11 节	新结晶器和检修后的结晶器，进行了水压试验。	符合

61	<p>浇注时应遵守下列规定：</p> <p>——二次冷却区不应有人；</p> <p>——出现结晶器冷却水减少报警时，应立即停止浇注；</p> <p>——浇注完毕，待结晶器内钢液面凝固，方可拉下铸坯；</p> <p>——钢水罐回转台（旋转台）回转过程中，旋转区域内不应有人。</p>	AQ2001-2018 第 12.3.15 节	钢水浇铸作业遵循了左述要求。	符合
62	<p>浇注区每一流铸坯应设置隔离墙和结晶器盖板。事故状态下进入连铸机冷却室前应停止浇注，由指定人员进行设备复原。进入二冷室应有互保人员陪同。二冷室门只有在事故和设备维修时打开，只有停浇后才能进入二冷室。</p>	AQ2001-2018 第 12.3.16 节	浇注区每一流铸坯设置有隔离墙和结晶器盖板。	符合
63	<p>引锭杆脱坯时，应有专人监护，确认坯已脱离方可离开。</p>	AQ2001-2018 第 12.3.17 节	引锭杆脱坯时有专人监护。	符合
64	<p>采用煤气、氢气、丙烷等和氧气切割铸坯时，应安装煤气和氧气的快速切断阀，要求氢气和丙烷的管路上需要增设阻火器，防止回火造成事故，在氢气、氧气和煤气等阀站附近，严禁有明火，并应配备灭火器材。</p>	AQ2001-2018 第 12.3.18 节	切割铸坯处，安装了煤气和氧气的快速切断阀及阻火器。	符合
65	<p>浇注板坯、边长大于或等于130mm的优质方坯和直径大于或等于140mm的圆坯时，中间罐与结晶器之间应采用浸入式水口及保护渣浇注。</p>	《连铸工程设计规范》 GB50580-2010 3.0.9	浇注板坯和方坯时遵循了左述要求。	符合
66	<p>连铸机应采用结晶器液面自动控制。</p>	《连铸工程设计规范》 GB50580-2010 3.0.11	连铸机采用结晶器液面自动控制	符合

67	连铸工程设计严禁采用淘汰的连铸生产设备。	《连铸工程设计规范》 GB50580-2010 3.0.27	未采用淘汰的连铸生产设备。	符合
68	吊运钢水包及装有钢水和满罐液渣的中间罐时，必须采用铸造级桥式起重机。	《连铸工程设计规范》 GB50580-2010 4.1.6	采用铸造级桥式起重机	符合
69	板坯、圆坯、方坯和异型坯采用火焰切割机切割。	《连铸工程设计规范》 GB50580-2010 6.9.2	采用火焰切割机切割	符合

经现场检查，本节对共检查 69 项，均合《炼钢安全规程》等规范要求。

5.5 公用工程及辅助设施单元

5.5.1 电气安全

根据《低压配电设计规范》、《炼钢安全规程》、《连铸工程设计规范》、《用电安全导则》及《20kV 及以下变电所设计规范》等规范的要求，对该项目的电气安全的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.5-1。

表 5.5-1 电气安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.2.1 节	配电箱的布置符合要求。	符合
2	带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 5.1.1 节	带电部分均采用绝缘层覆盖。	符合
3	电气装置的外露可导电部分，应与保护导体相连接。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 5.2.3 节	电气装置的外露可导电部分，均与保护导体相连接。	符合
4	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 6.1.1 节	配电线路安装了短路保护、过负荷保护装置。	符合

5	除当回路相导体的保护装置能保护中性导体的短路，而且正常工作时通过中性导体的最大电流小于其载流量外，尚应采取当中性导体出现过电流时能自动切断相导体的措施。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 6.1.4 节	过流时，可以实现自动切断。	符合
6	当建筑物配电系统符合下列情况时，宜设置剩余电流监测或保护电器，其应动作于信号或切断电源： 1 配电线路绝缘损坏时，可能出现接地故障； 2 接地故障产生的接地电弧，可能引起火灾危险。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 6.4.1 节	设置有剩余电流监测装置。	符合
7	配电线路的敷设，应符合下列条件： 1 与场所环境的特征相适应； 2 与建筑物和构筑物的特征相适应； 3 能承受短路可能出现的机电应力； 4 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.1 节	配电线路的敷设符合左述要求。	符合
8	除下列回路的线路可穿在同一根导管内外，其他回路的线路不应穿于同一根导管内。 1 同一设备或同一流水作业线设备的电力回路和无防干扰要求的控制回路； 2 穿在同一管内绝缘导线总数不超过 8 根，且为同一照明灯具的几个回路或同类照明的几个回路。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.3 节	电气线路均进行了套管。	符合
9	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置检测应当每年 1 次，对爆炸危险环境场所的防雷装置应当每半年检测 1 次。	《防雷减灾管理办法》(气象局令 [2013]第 24 号)第十九条	厂内建构筑物已进行防雷检测。	符合
10	转炉炼钢车间必须采用两路电源供电，关键工艺设备应设置失电事故驱动装置，基础自动化和过程控制计算机系统必须设置应急电源。	《炼钢工艺设计规范》 GB50439-2008 第 4.1.1 节	采用两路电源供电，关键工艺设备设置失电事故驱动装置，基础自动化和过程控制计算机系统设置应急电源。	符合
11	转炉的各种工艺过程和能源介质的工作参数，均应配置检测仪表，所有被检测参数应输入到基础自动化控制系统。冶炼试样应采用快速分析系统，数据应传输到过程控制计算机系统。	《炼钢工艺设计规范》 GB50439-2008 第 4.1.15 节	转炉的各种工艺过程和能源介质的工作参数，均已配置检测仪表，所有被检测参数可以输入到基础自动化控制系统。	符合

12	连铸机应按二级负荷设计，宜单独设变电所（电气室），宜由两路高压电源（不同母线段）供电。当一路电源故障时，另一路电源应带动全部负荷正常工作。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第3.0.21、7.1.1节	连铸机单独设置有变电所，且有2趟高压电源供电。	符合
13	连铸机的电气传动宜采用全交流电动机传动方式。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.2.1节	连铸机的电气传动采用全交流电动机传动方式。	符合
14	现场安装的指示仪表应安装在便于观看和维护的部位。其他仪表、执行器和调节阀等应安装在便于检修的地方。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.3.3节	现场安装的指示仪表应安装在便于观看和维护的部位。	符合
15	连铸主操作室应设置在连铸浇铸平台上，并应设置空调。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.6.1节	连铸主操作室设置在连铸浇铸平台上，并设置有空调。	符合
16	连铸浇铸平台和生产线上应设置局部照明，并应设置检修照明插座箱，同时应加防护措施。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.6.2节	连铸浇铸平台和生产线上设置有局部照明和检修照明插座箱。	符合
17	操作室、电气室、过程控制计算机室宜采用荧光灯，同时应设置应急灯及疏散指示灯。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.6.2节	计算机室采用荧光灯，同时设置有应急灯及疏散指示灯。	符合
18	供配电系统应设置可靠的接地系统。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.6.3节	供配电系统设置有可靠的接地系统。	符合
19	车间内应设置保护接地，应与接地制式相配合（包括接零）。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.6.3节	车间内设置有保护接地。	符合
20	连铸机高温区可选用耐热电缆，其允许温度不应小于180℃，并应采取隔热和阻燃措施。	《连铸工程设计规范》GB50580-2010第7.6.4节	连铸机高温区选用了耐热电缆。	符合
21	产生大量蒸汽、腐蚀性气体、粉尘等的场所，应采用密闭电气设备；有爆炸危险气体或粉尘的工作场所，应采用防爆型电气设备。	《炼钢安全规程》AQ2001-200第13.1.3节	可能存在煤气泄露的场所采用了防爆型电气设备。	符合
22	转炉倾动设备应设有可靠的事事故断电紧急开关；氧枪、副枪驱动，应设有事故电源，供事故断电时，将氧枪、副枪提出炉口。	《炼钢安全规程》AQ2001-200第13.1.4	转炉倾动设备设有可靠的事事故断电紧急开关。	符合
23	用电产品在使用期间的检修、测试及维修应由专业的人员进行，非专业人员不得从事电气设备和电气装置的维修，但属于正常更换易损件除外；涉及公众安全的用电产品，其相应活动应由具有相应资格的人员按规定进行。	《用电安全导则》（GB/T13869—2008）第7.1条	持证电工对电气设备以及装置进行检修、测试机维护工作。	符合

24	用电产品拆除时，应对原来的电源端作妥善处理，不应使任何可能带电的导线部分外露。	《用电安全导则》 (GB/T13869—2017) 第 7.3 条	未发现线路有裸露部分外露。	符合
25	电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，并根据作业的类型和性质采取相应的防护措施；进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	《用电安全导则》 (GB/T13869—2017) 第 9 条	电气工作人员配备了相应的个体防护用品。	符合
26	当符合下列条件之一时，变电所宜装设两台及以上变压器： 1.有大量一级负荷或二级负荷时； 2.季节性负荷变化较大时； 3.集中负荷较大时。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 3.3.1 条	每个变电所均安装至少 2 台变压器。	符合
27	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.1.1 条	配电房为砖混结构，耐火等级为二级。	符合
28	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.2 条	配电房门向外开启。	符合
29	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 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.4 条	变压器室、配电室入口处设置了防护网。	符合

经现场检查，本节对共检查 29 项，均符合《低压配电设计规范》、《炼钢安全规程》《连铸工程设计规范》、《用电安全导则》、《20kV 及以下变电所设计规范》等规范的要求。

5.5.2 给排水措施

根据《钢铁企业给水排水设计规范》（GB 50721-2011）、《炼钢安全规程》（AQ2001-2018）的要求，对该项目的辅助供水与排水的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.5-2。

表 5.5-2 辅助供水与排水系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	生产线消防给水，应采用环状管网供水；环状或双线给水管道的，应保证更换管道和闸阀时不影响连续供水。	AQ2001-2018 第 13.5.1 节	生产线消防给水采用了环状管网供水	符合

2	供水系统应设两路独立电源供电，供水泵应设置备用水泵。	AQ2001-2018 第 13.5.3 节	供水系统设有两路独立电源供电	符合
3	改建、扩建钢铁企业的排水系统，应采用分流制，并应建立全厂性的废水处理站和回用水管网系统。	GB 50721-2011 第 4.1.4 节	本项目属于扩建，采用分流制进行排水	符合
4	连续用水量不小于 2m ³ /h 的设备冷却水或设备冲洗水，应循环使用或回收利用。	GB 50721-2011 第 4.1.5 节	本项目冷却水采用循环利用模式	符合
5	钢铁企业经处理后的工业废水及生活污水接入公共污水的排水系统或水体时，应减少排出口数量，并应在排水出口前设置水质在线监测和计量设施。	GB 50721-2011 第 4.1.6 节	本项目的废水经处理后接入公共污水管网	符合

经现场检查，本节对共检查 5 项，均符合规范要求。

5.5.3 自动控制及通信设施安全措施

根据《炼钢工程设计规范》（GB 50439-2015）等规范要求，对该项目的自动控制及通信设施的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.5-3。

表 5.5-3 自动控制及通信设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	<p>炼钢、精炼车间应设下列主要检测控制项目：</p> <p>1 炼钢和精炼设施应设钢水测温取样装置，以设备类型、钢种需求、工艺要求为依据,组合采用定碳、定氧、定氢等功能。</p> <p>2 炼钢出钢侧和精炼受、出钢侧应设统一的钢水称重，有过跨时可设独立</p>	GB 50439-2015 第 11.2.1 节	炼钢、精炼车间内设置的检测控制项目符合左述要求	符合

	<p>称重。</p> <p>3 上料、投料应设皮带秤称重应设料仓料位检测、中间料斗和汇总斗称重。</p> <p>4 铁水预处理：应设铁水称重、测温、液位检测。应设氮气压力检测、调节。应设储粉仓料位、流态化气路压力检测。应设喷吹罐称重,各流态化和喷吹氮气压力检测。应设冷却水温度压力流量检测。</p>			
2	<p>钢包炉 LF：应设炉盖和短网侧冷却供水温度、压力、流量检测,冷却回水流量检测，水冷部件回水温度检测</p>	GB 50439-2015 第 11.2.1 节	LF 炉设置了供水温度、压力、流量检测时间。	符合
3	<p>钢包炉底吹：应设喷吹气体总管压力检测、调节、切断，支管压力、流量检测和流量调节,并可设模式控制。</p>	GB 50439-2015 第 11.2.1 节	钢包炉底吹符合左述要求	符合
4	<p>炼钢车间电信系统设计应符合下列规定：</p> <p>1 生产管理检修及其他有对外联系需求的部门应设置行政管理电话，并应接入公司行政电话系统。</p> <p>2 操作岗位之间的生产联系有扩音通信功能需求时，应设置具有选呼、组呼等功能的扩音通信系统。炼钢与连铸同属一个车间管理时，可共用扩音对讲通信系统。</p> <p>3 生产过程中需要监视且操作人员又难以直接观察的生产工(部)位,应设置工业电视系统，其系统设计应符合现行国家标准《工业电视系统工程设计规范》GB50115 的有关规定。</p> <p>4 电气室、过程计算机室、主控楼、变电所和电缆隧道等场所应设置火灾自动报警系统，其设计应符合现行国</p>	GB 50439-2015 第 12.0.1 节	炼钢车间电信系统符合左述要求	符合

	<p>家标准《钢铁冶金企业设计防火规范》GB50414的有关规定。</p> <p>5 生产计划下达与计划协调等业务需通过调度员组织实施时,宜设置程控数字调度电话系统。炼钢与连铸同属一个车间管理时,可共用调度电话系统。</p> <p>6 需发布全车间性或某作业区域的生产信息或广播找人时,宜设置有线广播系统。</p> <p>7 移动操作岗位之间、移动操作岗位与固定操作岗位之间的通信联系,宜设置无线对讲电话系统。</p>			
5	<p>炼钢车间电信系统供电应符合下列规定:</p> <p>1 火灾自动报警系统供电应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116和《钢铁冶金企业设计防火规范》GB50414的有关规定;</p> <p>2 他电信系统应由安全可靠的交流电源回路供电。当交流电源电压波动超过电信设备正常工作范围时,应设置具有净化功能的稳压电源。</p>	GB 50439-2015 第 12.0.2 节	炼钢车间电信系统符合左述要求	符合
6	<p>自动化控制系统应根据生产工艺要求、工厂技术及管理要求等基础条件,正确设计经济适用、互相协调的自动化系统。</p>	GB 50439-2015 第 13.1.1 节	炼钢车间自动化控制系统符合左述要求	符合
7	<p>自动化系统设计应选用运行安全可靠、技术经济效益显著,并具有一定的先进性、开放性和扩展能力的设备和系统。</p>	GB 50439-2015 第 13.1.2 节	自动化系统设计考虑了先进性、开放性和扩展能力的设备和系统	符合
8	<p>自动化系统的重要关键设备应采用 UPS 电源供电,其后备时间应能满足工作电源停电后应急处理的需要。</p>	GB 50439-2015 第 13.1.3 节	自动化系统的重要关键设备采用 UPS 电源供电	符合
9	<p>铁水预处理、转炉、电炉和炉外精炼</p>	GB 50439-2015 第	工艺设备的操作控制采用由电气	符合

	等工艺设备的操作控制，应采用由电气传动、逻辑控制和检测回路控制组成的一体化系统。	13.2.1 节	传动、逻辑控制和检测回路控制组成的一体化系统。	
10	基础自动化系统与现场控制设备的连接应采用通信网络或硬线连接的方式。	GB 50439-2015 第 13.2.2 节	自动化系统设备的连接采用通信网络的方式。	符合
11	<p>紧急停系统应符合下列规定:</p> <p>1 紧急停车区域的划分应按工艺生产关联的密切程度划分与触发点密切相关的设备应划分到同一区域;</p> <p>2 紧急停车系统应由具有安全继电器的硬件电路组成;</p> <p>3 紧急停车状态应人工确认后手动解除，且解除后不能导致相关设备的自动重新启动;</p> <p>4 重要生产设备在操作室操作台(箱)、机旁操作台(箱)上应设置紧急操作按钮，包括紧急停止和紧急启动。</p>	GB 50439-2015 第 13.2.10 节	紧急停系统符合左述要求。	符合
12	炼钢车间内铁水预处理、转炉、电炉、炉外精炼等主要工艺设施应设置过程控制计算机系统。	GB 50439-2015 第 13.3.1 节	LF 炉设置了过程控制计算机系统	符合
13	炼钢过程控制计算机系统的控制范围应从铁水包到达铁水预处理开始，到钢包离开炉外精炼为止。	GB 50439-2015 第 13.3.2 节	炼钢过程控制计算机系统的控制范围符合要求	符合

经现场检查，本节对共检查 13 项，均符合规范要求。

5.5.4 能源介质及动力安全措施

根据《炼钢安全规程》、《工业企业煤气安全规程》的要求，对该项目的能源介质及动力系统的符合性进行了检查、评价分析，见表 5.5-4。

表 5.5-4 能源介质及动力系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	炼钢厂供电应有两路独立的高压电源，当一路电源发生故障或检修时，另一路电源应能保证车间正常生产用电负荷。	AQ2001-2018 第 13.1.1 节	具备双电源保障	符合
2	计算机应设置不间断电源（UPS）。自动化控制系统及重要的仪表设备根据需要设置不间断电源（UPS）。	AQ2001-2018 第 13.1.2 节	设置有不间断电源（UPS）。	符合
3	转炉应设置事故电源装置，向氧枪升降和副枪升降供电，保证氧枪和副枪在正常电源中断时能提升到安全位置（或采用气动马达等方式将其提升到安全位置）；向转炉倾动制动器供电，使其能按需要松开；向转炉挡渣装置供电，保证它能退出转炉到安全位置。如果能提供保安电源，可不设事故电源装置。	AQ2001-2018 第 13.1.4 节	转炉设置了事故电源装置。	符合
4	电炉和 LF 精炼炉，其变压器室大电流短网附近的墙体内外及附近的金属构件易因电磁感应发热，应采取防电磁感应发热的措施	AQ2001-2018 第 13.1.6 节	LF 精炼炉的边变压器室外围采取了防电磁感应发热的措施	符合

5	电缆不应架设在热力与燃气管道上（供煤气管道使用的电缆按 GB6222 的有关规定执行），应远离高温、火源与液渣喷溅区；必须通过或邻近这些区域时，应采取可靠的防护措施；电缆不得与其他管线共沟敷设。	AQ2001-2018 第 13.1.7 节	电缆未架设在热力与燃气管道上，远离钢水喷溅区域。	符合
6	车间变电所与有火灾、爆炸危险或产生大量有毒气体、粉尘的设施之间，应有足够的安全距离。	AQ2001-2018 第 13.1.8 节	转炉车间变电所与煤气管道、钢水喷溅区的安全距离足够。	符合
7	车间内各类压力管道（空气、蒸汽、氧气、氮气、氩气、焦炉煤气、天然气、丙烷气、液化石油气等)的设计、施工、安全保护装置(安全泄放装置、阻火器)以及安全防护的基本要求应遵循 TSGD0001、GB/T20801.6 及 GB50316 的相关技术要求	AQ2001-2018 第 13.2.1 节	车间内各类压力管道的设置符合要求。	符合
8	车间内各类燃气管线，应架空敷设，并应在车间入口总管切断阀；车间内架空燃气管道与其他架空管线的最小净距，应符合有关规定的要求。	AQ2001-2018 第 13.2.2 节	车间内的煤气管线架空敷设，车间入口设有总管截断阀，架空管线的最小净距符合要求。	符合
9	煤气进入车间前的管道，应装设可靠的隔断装置。在管道隔断装置前、管道的最高处及管道的末端，应设置放散管；放散管口应高出煤气管道、设备和走台 4m，离地面不小于 10m，且应引出厂外。	AQ2001-2018 第 13.4.1 节	煤气进入车间前的管道装设有隔断装置，管道最高处设有放散管。	符合

10	转炉炉口以上平台易产生煤气泄漏的区域、加压站房、风机房等封闭或半封闭空间，一次风机房、值班室，转炉煤气区域内的有人值守岗位，应设置固定式一氧化碳监测报警装置，值守的房间应保证正压通风。	AQ2001-2018 第 13.4.3 节	车间内易产生煤气泄露的区域均设置有一氧化碳监测报警装置，且信号已连接至 24 小时值班室。	符合
11	抽气机室可设主厂房内，但应遵守下列规定： ——与主厂房建筑隔断； ——废气应排至主厂房外。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 5.6.1.3	风机设置在主厂房外。	复合
12	转炉煤气活动烟罩或固定烟罩应采用水冷却，罩口内外压差保持稳定的微正压。烟罩上的加料孔、氧枪、副枪插入孔和料仓等应密封充氮，保持正压。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 5.6.2.1	采用水冷却活动烟罩，罩口内外压差保持稳定的微正压。烟罩上的加料孔、氧枪、副枪插入孔和料仓等密封充氮，保持正压。	符合
13	转炉煤气抽气机应一炉一机，放散管应一炉一个，并应间断充氮，不回收时应点燃放散。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 5.6.2.4	为一炉一机，放散管一炉一个，间断充氮，转炉煤气不回收点燃放散。	符合
14	活动烟罩的升降和转炉的转动应联锁，并应设有断电时的事故提升装置。	《工业企业煤气安全规程》 GB6222-2005 5.6.2.7	活动烟罩的升降和转炉的转动联锁，设有断电时的事故提升装置。	符合

经现场检查，本节对共检查 14 项，均符合规范要求。

5.5.5 消防措施

根据《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 及《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 版）等规范的要求，对该项目的消防措施进行了检查、评价分析，见表 5.5-5。

表 5.5-5 消防措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
一	建筑平面布局			
1	建筑的总平面布局应符合减小火灾危害、方便消防救援的要求。	GB55037-2022 第 3.1.1 节	厂房的总平面布局符合减小火灾危害、方便消防救援的要求。	符合
2	工业与民用建筑应根据建筑使用性质、建筑高度、耐火等级及火灾危险性等合理确定防火间距，建筑之间的防火间距应保证任意一侧建筑外墙受到的相邻建筑火灾辐射热强度均低于其临界引燃辐射热强度。	GB55037-2022 第 3.1.2 节； GB 50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 节	厂房与周边建筑之间的防火间距符合要求。	符合
3	工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	GB55037-2022 第 3.4.1 节	厂房设置有可通行消防车并与外部公路连通的道路	符合
4	下列建筑应至少沿建筑的两条长边设置消防车道： 1 高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的单、多层甲、乙、丙类厂房； 2 占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库； 3 飞机库。	GB55037-2022 第 3.4.2 节	厂房四周设有环形消防车道，消防车道畅通。	符合

5	<p>消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定：</p> <p>1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；</p> <p>2 转弯半径应满足消防车转弯的要求；</p> <p>3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求；</p> <p>4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求；</p> <p>5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求；</p> <p>6 长度大于40m的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路；</p> <p>7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。</p>	GB55037-2022 第3.4.5节	<p>厂房四周的消防车道宽度、转弯半径等参数总体满足要求</p>	符合
二	建筑耐火与防火分隔			

6	<p>建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。</p> <p>厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定</p>	<p>GB55037-2022 第 4.1.1 节； GB 50016-2014 (2018 版) 第 3.3.1 节</p>	<p>转炉车间内的平面布置符合防火要求</p>	<p>符合</p>
7	<p>厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定：</p> <p>1 不应设置在甲、乙类厂房内；</p> <p>2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置；</p> <p>3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。</p>	<p>GB55037-2022 第 4.2.2 节</p>	<p>转炉车间内未设置宿舍。</p>	<p>符合</p>
8	<p>建筑的耐火等级或工程结构的耐火性能，应与其火灾危险性，建筑高度、使用功能和重要性，火灾扑救难度等相适应。</p>	<p>GB55037-2022 第 5.1.1 节</p>	<p>厂房的耐火等级为二级，可以与火灾危险性相适应</p>	<p>符合</p>
三	<p>安全疏散</p>			
9	<p>建筑的疏散出口数量、位置和宽度，疏散楼梯（间）的形式和宽度，避难设施的位置和面积等，应与建筑的使用功能、火灾危险性、耐火等级、建筑高度或层数、埋深、建筑面积、人员密度、人员特性等相适应。</p>	<p>GB55037-2022 第 7.1.1 节</p>	<p>厂房安全出口满足安全疏散要求。</p>	<p>符合</p>

10	<p>建筑中的疏散出口应分散布置，房间疏散门应直接通向安全出口，不应经过其他房间。疏散出口的宽度和数量应满足人员安全疏散的要求。</p>	<p>GB55037-2022 第 7.1.2 节</p>	<p>厂房的疏散出口分散布置，疏散出口的宽度和数量均可满足疏散要求。</p>	<p>符合</p>
11	<p>建筑中的最大疏散距离应根据建筑的耐火等级、火灾危险性、空间高度、疏散楼梯（间）的形式和使用人员的特点等因素确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 疏散距离应满足人员安全疏散的要求；</p> <p>2 房间内任一点至房间疏散门的疏散距离，不应大于建筑中位于袋形走道两侧或尽端房间的疏散门至最近安全出口的最大允许疏散距离。</p> <p>厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。</p>	<p>GB55037-2022 第 7.1.3 节； GB 50016-2014 (2018 版) 第 3.7.1 节</p>	<p>厂房内相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离大于 5m。</p>	<p>符合</p>

12	<p>疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定：</p> <p>1 疏散出口门、室外疏散楼梯的净宽度均不应小于0.80m；</p> <p>2 住宅建筑中直通室外地面的住宅户门的净宽度不应小于0.80m，当住宅建筑高度不大于18m且一边设置栏杆时，室内疏散楼梯的净宽度不应小于1.0m，其他住宅建筑室内疏散楼梯的净宽度不应小于1.1m；</p> <p>3 疏散走道、首层疏散外门、公共建筑中的室内疏散楼梯的净宽度均不应小于1.1m；</p> <p>4 净宽度大于4.0m的疏散楼梯、室内疏散台阶或坡道，应设置扶手栏杆分隔为宽度均不大于2.0m的区段。</p>	<p>GB55037-2022 第7.1.4节； GB 50016-2014 (2018版) 第6.4.11节</p>	<p>厂房的疏散出口门、疏散走道的宽度符合要求。</p>	<p>符合</p>
13	<p>在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。</p>	<p>GB55037-2022 第7.1.5节</p>	<p>厂房的疏散指示标志设置明显。</p>	<p>符合</p>

14	<p>除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外，疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门，且下列场所或部位的疏散出口门应向疏散方向开启：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 甲、乙类生产场所； 2 甲、乙类物质的储存场所； 3 平时使用的人民防空工程中的公共场所； 4 其他建筑中使用人数大于60人的房间或每樘门的平均疏散人数大于30人的房间； 5 疏散楼梯间及其前室的门； 6 室内通向室外疏散楼梯的门。 	GB55037-2022 第 7.1.6 节	厂房安全疏散门符合要求。	符合
15	<p>疏散出口门应能在关闭后从任何一侧手动开启。开向疏散楼梯（间）或疏散走道的门在完全开启时，不应减少楼梯平台或疏散走道的有效净宽度。除住宅的户门可不受限制外，建筑中控制人员出入的闸口和设置门禁系统的疏散出口门应具有在火灾时自动释放的功能，且人员不需使用任何工具即能容易地从内部打开，在门内一侧的显著位置应设置明显的标识。</p>	GB55037-2022 第 7.1.7 节	厂房的疏散出口门能在关闭后从任何一侧手动开启。	符合
四	消防设施			
16	<p>建筑应设置与其建筑高度（埋深），体积、面积、长度，火灾危险性，建筑附近的消防力量布置情况，环境条件等相适应的消防给水设施、灭火设施和器材。除地铁区间、综合管廊的燃气舱和住宅建筑套内可不配置灭火器外，建筑内应配置灭火器。</p>	GB55037-2022 第 8.1.1 节	厂房内的灭火器配备数量充足。	符合

17	建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要性和防护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。	GB55037-2022 第 8.1.2 节	选用的灭火器可以满足火灾危险性等要求。	符合
18	除城市轨道交通工程的地上区间和一、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m ³ 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置室外消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300 m ² 的厂房、仓库和民用建筑； 2 用于消防救援和消防车停靠的建筑屋面或高架桥； 3 地铁车站及其附属建筑、车辆基地。	GB55037-2022 第 8.1.5 节	厂房设置了室外消火栓。	符合
19	设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 版）8.1.12 节	设置在厂房外的消防设施外观红色，便于区分。	符合

经现场检查，本节对共检查 19 项，均符合规范要求。

5.5.7 采暖通风及空气调节措施

本项目车间通风主要为通风天窗通风，车间内均不设置采暖和空气调节。

5.6 特种设备设施及强制检测设备设施单元

5.6.1 特种设备设施概况

本项目涉及的特种设备设施包括冶金起重机、空压机储罐、叉车。

5.6.2 起重机械与电梯

表 5.6-1 起重机械安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第 33 条	起重机械已办理使用登记证。	符合
2	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用	《特种设备安全法》第 40 条	冶金起重机有定期检测检验报告。	符合
3	特种设备生产、使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度。	《特种设备安全监察条例》第 5 条	建立有特种设备管理制度。	符合
4	特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件，产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。	《特种设备安全监察条例》第 15 条	特种设备技术文件资料齐全。	符合
5	特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。	《特种设备安全监察条例》第 24 条	特种设备检验合格。	符合
6	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全监察条例》第 26 条	建立有安全技术档案。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
7	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第 27 条	有特种设备定期检查维护保养的记录。	符合
8	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。	《特种设备安全监察条例》第 28 条	特种设备有定期检验检测报告。	符合
9	特种设备作业人员及其相关的管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第 39 条	特种设备管理人员持证上岗。	符合
10	炼钢企业吊运铁水、钢水或液渣，应使用带有固定龙门钩的铸造起重机，铸造起重机额定能力应符合 GB50439 的规定。	AQ7011-2018 第 6.1.2 节	冶金起重机械有固定的龙门钩。	符合
11	吊运熔融金属的起重机的主梁下翼缘板、吊具横梁等直接受高温辐射的部位和电气设备，应采取隔热防护措施。	AQ7011-2018 第 6.1.4 节	采取了隔热防护措施。	符合
12	吊运熔融金属的起重机（不含起升机构为电动葫芦的），应采用冶金起重专用电动机，在环境温度超过 40℃ 的场所，应选用 H 级绝缘电动机。	AQ7011-2018 第 6.1.5 节	冶金起重机采用专用电动机。	符合
13	吊运熔融金属的起重机，起升机构应具有正反向接触器故障保护功能，防止电动机失电而制动器仍然通电，导致电动机失速造成重物坠落。	AQ7011-2018 第 6.1.6 节	冶金起重机械满足左述要求。	符合
14	吊运熔融金属的起重机的起升机构（不含起升机构为电动葫芦），其每套驱动系统必须设置两套独立的工作制动器。	AQ7011-2018 第 6.1.7 节	冶金起重机械有独立的工作制动器。	符合
15	吊运熔融金属的起重机应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器，并能够控制不同的断路装置，	AQ7011-2018 第 6.1.8 节	冶金起重机械有左述限位器。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	当起升高度大于 20m 时，还应设置下降极限位置限制器。			
16	额定起重量大于 20t 用于吊运熔融金属的起重机，应设置超速保护装置。	AQ7011-2018 第 6.1.9 节	本项目冶金起重机设有超速保护装置。	符合
17	应在起重机醒目处设置编号牌和吨位牌。	AQ7011-2018 第 6.1.10 节	起重机有编号牌等参数。	符合
18	同跨运行的起重机应安装具有自动停止功能的防碰撞装置。	AQ7011-2018 第 6.1.11 节	设有防碰撞装置。	符合
19	吊运高温熔融金属的起重机司机操作室应设置有效的隔热层，窗户玻璃应采用防红外线辐射、防爆的钢化玻璃，司机操作室应设置空调。起重机本身需要采取隔热措施的部位，应设置可靠的隔热层，电气舱内应设置空调等降温设施。	AQ7011-2018 第 6.1.12 节	操作室设有隔热降温措施。	符合
20	存在高温熔融金属喷溅危险的起重机操作室应设置遮挡喷溅物的设施。	AQ7011-2018 第 6.1.13 节	操作室设有钢化玻璃阻挡喷溅物。	符合
21	吊运熔融或者炙热金属的钢丝绳，应采用符合 GB/T8918 的要求的石棉绳芯或金属股芯等耐高温的重要用途钢丝绳。钢丝绳的使用、保养、维护、安装、检验和报废应执行 GB/T5972 的有关规定。	AQ7011-2018 第 6.1.14 节	冶金起重机械钢丝绳满足左述要求。	符合
22	吊运熔融金属起重机吊钩应使用锻造吊钩。	AQ7011-2018 第 6.1.15 节	使用专用吊钩。	符合
23	吊运熔融金属的起重机不得使用铸铁滑轮。	AQ7011-2018 第 6.1.16 节	现场检查时未使用铸铁滑轮。	符合
24	以电动葫芦作为起升机构吊运熔融金属的起重机应采用遥控或者非跟随式等远离热源的操纵方式，并保证操纵人员的操作视野，设置操纵人员安全通道。	AQ7011-2018 第 6.1.17 节	本项目冶金起重机采用专用电动机，操作视野较好。	符合

经现场检查，本节对共检查 24 均符合规范要求。

5.6.3 压力容器、锅炉、管道、阀门及其强制检测附件

表 5.6-2 压力容器及附件安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	压力容器使用单位对在用容器的安全检查，应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.3 条	企业定期对压力容器进行了检查。	符合
2	压力容器应当根据设计要求装设超压泄放装置（安全阀或者爆破片装置）。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8.2 条	压力管道上设有压力表等安全附件。	符合
3	对易爆介质或者毒性程度为极高、高度或者中度危害介质的压力容器，应当在安全阀或爆破片的排出口装设导管，将排放介质引至安全地点，并且进行妥善处理，不得直接排入大气中。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8.2 条	本项目涉及的煤气管道安装了排出导管。	符合
4	安全附件出厂时应当随带产品质量证明，并且在产品上装设牢固的金属铭牌。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8.1 条	安全附件有产品合格证明，有牢固的铭牌。	符合
5	安全附件应制定定期检验制度，安全附件的定期检验应按照《压力容器定期检验规则》与相关安全技术规范的规定进行。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8.1 条	安全附件有相应的定期检验制度。	符合
6	压力表的选用和安装应符合以下要求： ①、压力表的选用应与压力容器内的介质相应。 ②、设计压力小于 1.6 MPa 的压力容器使用的压力表，其精度不得低于 2.5 级；设计压力大于或等于 1.6 MPa 的压力容器使用的压力表，其精度不得低于 1.6 级。 ③、压力表的表盘刻度极限值应当为最大允许工作压力的 1.5~3.0	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8.4 条	压力表的选用与压力管道内的介质相应。 压力表的精度符合规范要求。 压力表的表盘刻度极限值符合安全要求。	符合

<p>倍，表盘直径不得小于 100mm。</p> <p>④、压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验的日期，压力表校验后应当加铅封。</p> <p>⑤、压力表的装设位置应当便于操作人员观察和清洗，并且应当避免受到辐射热、冻结或者震动等不利影响。</p> <p>⑥、压力表与压力容器之间应当装设三通旋塞或者针形阀（三通旋塞或者针形阀应当有开启标记和锁紧装置），并且不得连接其他用途的任何配件或者接管。</p>		<p>压力表在安装前进行了校验。</p> <p>压力表的装设位置比较合理。</p>	
--	--	---	--

经现场检查，本节对共检查 6 项，均符合规范要求。

5.6.4 叉车

本项目在部分原辅材料的装卸过程中需要使用到叉车，经过现场勘查及资料翻阅，叉车进行了使用登记，定期进行了检测，且在有效期内。

5.6.5 防雷设施检测

根据现场勘查，该企业的构建筑设置了较为可靠的防雷设施，且已进行防雷检测，检测结论为合格（见附件）。

5.7 周边环境适宜性评价

5.7.1 建设项目可能发生的事故类型对周边单位生产、经营活动或居民的影响

本项目的转炉车间东侧紧邻现有小型钢材车间、高线、三型厂及中板厂；南侧为铁水运输铁路；西侧为厂内道路；北面为办公楼、

检测中心理化楼及一次除尘风机房，与周边建构筑物的安全距离符合要求。

项目周边无密集居民区、商业中心、公园、医院、影剧院、体育场（馆）、车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地、军事禁区、军事管理区等敏感目标。

因此，建设项目对周边单位生产、经营活动或居民的影响较小。

5.7.2 周边单位或居民对建设项目的影

项目布置于新余钢铁股份有限公司炼钢厂，周边四周人口分布稀少，活动人员较少，因此，周边单位或居民对本项目影响较小。

5.7.3 建设项目所在地自然条件对本项目的影

本项目所在地的自然条件较好，不对对生产、设备设施造成较大影响。

5.8 安全管理及应急救援单元

表 5.8-1 安全管理及应急救援单元检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	企业应当建立安全风险管控和事故隐患排查治理双重预防机制，落实从主要负责人到每一名从业人员的安全风险管控和事故隐患排查治理责任制。	《中华人民共和国安全生产法》第四条；《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第六条	建立了全风险管控和事故隐患排查治理双重预防机制	符合
2	企业应当建立健全全员安全生产责任制，主要负责人（包括法定代表人和实际控制人，下同）是本企业安全生产的第一责任人，对本企业的安全生	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条；《冶金企业和有色金	建立了较为健全的全员安全生产责任制	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	产工作全面负责；其他负责人对分管范围内的安全生产工作负责；各职能部门负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	属企业安全生产规定》第八条		
3	企业存在金属冶炼工艺，从业人员在一百人以上，应当设置安全生产管理机构或者配备不低于从业人员千分之三的专职安全生产管理人员，但最低不少于三人；从业人员在一百人以下的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条；《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十条	设置了安全生产委员会，配置了3名专职安全生产管理人员	符合
4	企业主要负责人、安全生产管理人员应当接受安全生产教育和培训，具备与本企业生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。其中，存在金属冶炼工艺的企业的企业主要负责人、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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条；《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十一条	主要负责人、安全生产管理人员均已培训合格	符合
5	企业应当按照国家有关规定对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，了解有关安全生产法律法规，熟悉本企业规章制度和安全技术操作规程，掌握本岗位安全操作技能，并建立培训档案，记录培训、考核等情况。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条；《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十一条	定期对从业人员进行了安全生产教育和培训	符合
6	企业应当对新上岗从业人员进行厂（公司）、车间（职能部门）、班组三级安全生产教育和培训；对调整工作岗位、离岗半年以上重新上岗的从业人员，应当经车间（职能部门）、班组安全生产教育和培训合格后，方可上岗作业。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十一条	对新上岗从业人员进行了三级培训	符合
7	新工艺、新技术、新材料、新设备投入使用前，企业应当对有关操作岗位	《冶金企业和有色金属企业安全	新材料、新设备投入使	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	人员进行专门的安全生产教育和培训。	《生产规定》第十一条	用前，对有关操作岗位人员进行了专门的安全生产教育和培训	
8	企业应当对本企业存在的各类危险因素进行辨识，在有较大危险因素的场所和设施、设备上，按照有关国家标准、行业标准的要求设置安全警示标志，并定期进行检查维护。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十六条	对各类危险因素进行了辨识及有效管理	符合
9	企业应当建立应急救援组织。生产规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十七条	建立了应急救援组织	符合
10	企业应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十七条	配备了必要的应急救援器材	符合
11	企业应当建立健全设备设施安全管理制度，加强设备设施的检查、维护、保养和检修，确保设备设施安全运行。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十三条	建立了较为健全的设备设施安全管理制度	符合
12	企业不得使用不符合国家标准或者行业标准的技术、工艺和设备；对现有工艺、设备进行更新或者改造的，不得降低其安全技术性能。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十四条	未使用淘汰产品、设备	符合
13	企业的建（构）筑物应当按照国家标准或者行业标准规定，采取防火、防爆、防雷、防震、防腐蚀、隔热等防护措施，对承受重荷载、荷载发生变化或者受高温熔融金属喷溅、酸碱腐蚀等危害的建（构）筑物，应当定期对建（构）筑物结构进行安全检查。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十五条	定期对建（构）筑物结构进行了安全检查	符合
14	企业的操作室、会议室、活动室、休息室、更衣室等场所不得设置在高温	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二	企业的操作室、会议室、活动室、活动	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	熔融金属吊运的影响范围内。进行高温熔融金属吊运时，吊罐（包）与大型槽体、高压设备、高压管路、压力容器的安全距离应当符合有关国家标准或者行业标准的规定，并采取有效的防护措施。	十七条	室、休息室、更衣室等场所不得设置在高温熔融金属吊运的影响范围内	
15	企业在进行高温熔融金属冶炼、保温、运输、吊运过程中，应当采取防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施，其影响区域不得有非生产性积水。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十八条	企业在进行高温熔融金属冶炼、保温、运输、吊运过程中，采取了防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施	符合
16	高温熔融金属运输专用路线应当避开煤气、氧气、氢气、天然气、水管等管道及电缆；确需通过的，运输车辆与管道、电缆之间应当保持足够的安全距离，并采取有效的隔热措施。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十八条	高温熔融金属运输专用路线避开了水管等管道及电缆	符合
17	严禁运输高温熔融金属的车辆在管道或者电缆下方，以及有易燃易爆物质的区域停留。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十八条	运输高温熔融金属的车辆，未从管道或者电缆下方通过、停留	符合
18	吊运高温熔融金属的起重机，应当满足《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》（TSGQ002）和《起重机械定期检验规则》（TSGQ7015）的要求。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第三十条	吊运高温熔融金属的起重机为冶金用起重机，符合要求	符合
19	企业应当定期对吊运、盛装熔融金属的吊具、罐体（本体、耳轴）进行安全检查和探伤检测。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第三十条	定期对吊运、盛装熔融金属的吊具、罐体进行了安全检查和探伤检测	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
20	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条 《产业结构调整指导目录》	未见国家和地方政府明令淘汰、禁用的工艺、设备。	符合
21	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	为员工提供劳动防护用品。	符合
22	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《工伤保险条例》	为从业人员缴纳了工伤保险	符合
23	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	制定有生产安全事故应急救援预案。	符合
24	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》第五条	编制有生产安全事故应急预案。	符合
25	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点	《生产安全事故应急预案管理办法》第十二条	该公司根据本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案	符合
26	生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。 对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入	《生产安全事故应急预案管理办法》第十三、十四、十五条。	编制了综合应急预案及火灾、中毒和窒息等专项应急预案，针对各	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	综合应急预案。 对于危险性较大的场所、装置或者设施，生产经营单位应当编制现场处置方案		危险源现场编制了现场处置方案。	
27	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	应急预案已完成备案	符合
28	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条。	制定有应急预案演练计划，并进行了应急预案演练，演练频次和内容符合要求。	符合
29	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十八条。	公司建立了应急救援队伍、物资装备等，并定期开展检查。	符合

(1) 该生产系统建立了统一的安全生产管理组织机构，利于安全生产的管理，安全管理人员及特种作业人员均已培训取证。

(2) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域，设置有安全警示标志。

(3) 制定了安全应急预案，且已完成备案，配备了相应的应急物资，定期进行演练。

综上分析，该企业的安全管理水平基本到位，可以满足安全生

产需求。

5.9 重大生产安全事故隐患分析

根据《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号），企业存在以下情况视为重大生产事故隐患见表 5.9-1 所示。经辨识，本项目未发现重大生产安全事故隐患。

表 5.9-1 重大生产安全事故隐患检查表

序号	重大隐患判断	检查情况	结果
一、	通用类重大事故隐患		
1	未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的	不涉及	/
2	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的	特种作业人员已培训取证后上岗	符合
3	金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的	主要负责人、安全生产管理人员均已培训取证后上岗。	符合
4	粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建（构）筑物内，或者粉尘爆炸危险场所内设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所的	不涉及	/
5	不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统，或者不同建（构）筑物、不同防火分区共用一套除尘系统、除尘系统互联互通的	不涉及	/
6	干式除尘系统未采取泄爆、惰化、抑爆等任一种爆炸防控措施的	不涉及	/
7	铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式，或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未采取火花探测消除等防范点燃源措施的	不涉及	/
8	铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式，或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未采取火花探测消除等防范点燃源措施的	不涉及	/
9	铝镁等金属粉尘、木质粉尘的干式除尘系统未设置锁气卸灰装置的	不涉及	/
10	除尘器、收尘仓等划分为 20 区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的	不涉及	/
11	粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前，未设置铁、石等杂物去除装置，或者木制品加工企业与砂光机连接的风管未设置火花探测消除装置的	不涉及	/
12	遇湿自燃金属粉尘收集、堆放、储存场所未采取通风等防止氢气积聚措施，或者干式收集、堆放、储存场所未采取防水、防潮措施的	不涉及	/

13	未落实粉尘清理制度，造成作业现场积尘严重的	不涉及	/
14	未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的	进行了有限空间辨识，设置了安全警示标志	符合
15	未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的	进行有限空间作业时进行了审批	符合
16	直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患	关系生产安全的设备设施均可正常运转	符合
二、行业类重大事故隐患（冶金行业）			
1	会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等 6 类人员聚集场所，以及钢铁水罐冷（热）修工位设置在铁水、钢水、液渣吊运跨的地坪区域内的	人员聚集场所及冷修工位未设置在钢水及液渣吊运跨的地坪区域内。	符合
2	生产期间冶炼、精炼和铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，以及熔融金属泄漏和喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运和地面运输通道等 6 类区域存在积水的	不存在积水。	符合
3	炼钢连铸流程未设置事故钢水罐、中间罐漏钢坑（槽）、中间罐溢流坑（槽）、漏钢回转溜槽，或者模铸流程未设置事故钢水罐（坑、槽）的	连铸生产线设置了回转溜槽。	符合
4	转炉、电弧炉、AOD 炉、LF 炉、RH 炉、VOD 炉等炼钢炉的水冷元件未设置出水温度、进出水流量差等监测报警装置，或者监测报警装置未与炉体倾动、氧（副）枪自动提升、电极自动断电和升起装置连锁的	转炉、LF 炉的水冷元件设置了出水温度、进出水流量的监测报警装置，且与炉体实现连锁	符合
5	高炉生产期间炉顶工作压力设定值超过设计文件规定的最高工作压力，或者炉顶工作压力监测装置未与炉顶放散阀连锁，或者炉顶放散阀的连锁放散压力设定值超过设备设计压力值的	不涉及	/
6	煤气生产、回收净化、加压混合、储存、使用设施附近的会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室等 6 类人员聚集场所，以及可能发生煤气泄漏、积聚的场所和部位未设置固定式一氧化碳浓度监测报警装置，或者监测数据未接入 24 小时有人值守场所的	人员聚集场所及可能发生煤气泄露、聚集的场所，设置了固定式一氧化碳监测报警装置，且已接入 24 小时值班室	符合
7	加热炉、煤气柜、除尘器、加压机、烘烤器等设施，以及进入车间前的煤气管道未安装隔断装置的	进入车间前的煤气管道安装了隔断装置。	符合
8	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力小于 30kPa，或者同一煤气管道隔断装置的两侧共用一个排水器，或者不同煤气管道排水器上部的排水管连通，或者不同介质的煤气管道共用一个排水器的	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力大于 30kPa；同一煤气管道隔断装置的两侧未共用一个排水器。	符合

6. 作业条件危险性评价及安全对策措施建议

6.1 作业条件危险性评价表

根据企业实际情况，对影响作业条件危险性的三个主要因素即事故或危险事件发生的可能性 L、操作人员暴露于危险环境中的频率（时间）E、发生事故或危险事件的可能结果（危险严重度）C，对照表 4-1、表 4-2、表 4-3 进行取值，然后通过计算得到各个主要危险、有害因素相应的风险值 D，最后根据表 4-4 确定各个危险、有害因素的作业条件危险程度。

各危险、有害因素的对应取值及评价结果详见表 6-1。

表 6-1 作业条件危险性评价表

序号	危险、有害因素	风险值 $D=L \cdot E \cdot C$				危险程度
		发生事故的可能性 L	人体暴露危险环境中的频繁程度 E	发生事故后果 C	危险性大小 D	
1	火灾、爆炸	3	6	7	126	显著危险(III级)
2	灼烫	3	6	7	126	显著危险(III级)
3	中毒和窒息	3	6	7	126	显著危险(III级)
4	触电	1	6	7	42	一般危险(II级)
5	机械伤害	3	6	3	54	一般危险(II级)
6	物体打击	3	6	3	54	一般危险(II级)
7	高处坠落	3	6	3	54	一般危险(II级)
8	车辆伤害	1	3	7	21	一般危险(II级)
9	容器爆炸	1	3	15	45	一般危险(II级)
10	坍塌	1	6	7	42	一般危险(II级)
11	有限空间作业	3	6	3	54	一般危险(II级)
12	起重伤害	3	6	3	54	一般危险(II级)

6.2 建议补充的安全管理措施

1.企业应及时识别国家最新的安全生产法规、规章、标准、规范，将其融入到安全管理制度中；定期组织管理制度评审，不断完善安全生产管理制度。

2.加强日常安全检查，管理人员和工人经常巡回检查，并定期对重点部位进行专业检查；加强对设备装置进行的监视、检查、定期维修保养。

3.企业应加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

4.加强作业场所和厂内现场管理；各类物品、物资、工具、器材划定存放区域，作好标志，实行定置管理；加强车辆管理，做好行驶指示、限速、限高标志，严格控制车辆出入；划定人行、车行标志线，人行、车行分开。在各疏散通道、出入口设疏散指示标志。制定厂区、车间疏散平面图并在现场醒目位置张贴。

5.建议企业针对作业生产区域及特点充分辨识危险源和有害因素，制定相应的安全规章和现场应急处置方案，并经常开展培训和演练。

6.加强管理和日常的运行控制检查，确保各连锁系统的可靠性和有效性。

7.进一步加强员工的安全培训教育，特别是加强员工应急预案的培训和演练，以提高员工应对突发性事故的能力；进一步加强特种作业人员管理，持证上岗。

6.3 建议补充的安全技术措施

1.企业应按照《安全色》、《安全标志及其使用导则》（GB2894-

2008)的规定进一步完善厂区内安全警示色、警示标志。

2.按照相关规范要求定期对吊运浇注包的龙门钩横梁、耳轴销和吊钩等零件,进行定期探伤检查。

3、进一步完善消防设施的设置及检查等工作。

4.不得在钢水吊运影响的范围内新增或增设会议室、活动室、休息室、更衣室等场所。

5.生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内不能存在积水,禁止放置有易燃易爆物品,并设置钢水罐等高温熔融金属紧急排放和应急储存设施。

6.定期对盛装钢水的各类罐类设备及附属设施进行检查,出现严重焊缝开裂、腐蚀、破损、衬砖损坏、壳体发红及明显弯曲变形时,应及时进行报修或报废。

7.定期检查、维护水冷元件,确保水冷原件配置的出水温度与进出水流量差检测、报警装置及温度监测实时、有效,且检测监控设备应与炉体倾动、氧气开闭等联锁。

8.定期检查水冷炉盖等循环水设施的可靠性,有无漏水情况的发生,定期检查监控循环冷却水温度、流量等参数,发现漏水立即停止生产,切断水源,不得动炉子。

9.定期检查确认精炼炉四周无水无潮废物。检查确认精炼炉四周无易燃物。检查确认事故漏钢坑无水无潮废物。确认钢水罐内衬符合标准。检查确认钢水罐中钢液面以上自由空间符合精炼最大处理量的要求;氩气底吹氩根据工艺要求控制调节搅拌强度。

7.总体评价结论

本评价报告主要采用了安全检查表法（SCL）等对新余钢铁股份有限公司炼钢厂钢一区转炉车间进行了安全现状评价。本次安全现状评价的结论如下：

7.1 安全状况综合评价

本项目的危险、有害因素有火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、容器爆炸、坍塌、有限空间作业、起重伤害、噪声、热辐射、振动、粉尘等。

经辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源。

评价组采用“安全检查表法”，分别从（1）选址及总图布置单元；（2）建筑及工艺布置单元；（3）物料、产品安全性能；（4）生产工艺系统、装置、设施、设备单元；（5）公用和辅助设备设施配套性；（6）易燃易爆有毒场所单元；（7）特种设备设施及强制检测设备设施单元；（8）周边环境适宜性评价；（9）安全管理及应急救援单元；共 9 个方面进行了评价。同时还对本项目的重大生产安全事故隐患进行了判定分析。检查结果显示：该企业目前的安全生产条件、安全生产技术保障条件总体符合安全生产法律法规的总体要求，暂无重大生产安全事故隐患。企业在日后生产中应针对目前所存在的不足之处进一步落实好本报告提出的相关安全技术和安全管理对策措施及建议，并在生产过程中持续改进。

7.2 安全现状评价结论

通过对新余钢铁股份有限公司炼钢厂钢一区转炉车间安全现状情况进行评价，认为：新余钢铁股份有限公司炼钢厂钢一区转炉车间的安全设施达到了国家有关法律、法规及国家标准规范的要求，安全生产条件能满足安全生产活动要求，综合结论为合格。

（正文完）

湖南德立安全环保科技有限公司

（正式稿）

二〇二三年十二月十五日

。

8.附件

- (1) 评价委托书；
- (2) 营业执照；
- (3) 土地使用证；
- (4) 安全生产管理机构；
- (5) 主要负责人、安全管理人员资格证书；
- (6) 工伤保险；
- (7) 安全管理制度目录；
- (8) 防雷检测报告；
- (9) 特种设备检测报告（部分）；
- (10) 应急预案备案登记表；
- (11) 应急物资清单；
- (12) 总平面布置图。