**甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司**

**炼轧厂中板加热炉烟气超低排放改造分项工程EPC总承包**

**技术规格书**

**发包人：**甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司

**承包人：**

**2024年11月**

# **技术规格书**

**一、总体说明**

承包人依据本技术规格书及相关资料进行工艺方案设计，在本技术规格书中未明确的内容，依据本项目的可行性研究报告中的相关内容。

本技术规格书中所列的脱硫系统设备、冷却器及配套设施的技术参数仅供参考，承包人应结合在发包人现场确认的加热炉相关参数、生产数据、建设条件和动力能源介质条件等，在本技术规格书和项目可研报告的基础上对工艺方案进行优化设计，但原则上最终确定的设备技术参数应优于或不低于本技术规格书和项目可研报告中的参数值。

**二、工艺方案**

承包人结合炼轧厂中板加热炉的特性及目前烟气环保综合治理技术，提供纳米活性钙固定床干法脱硫流程的工艺设计，实现科学合理、技术先进、安全稳定、节能减排的目标。

**1.烟气排放设计参数及达标要求**

承包人以下述的加热炉烟气参数及排放设计指标为依据进行烟气脱硫工艺方案的设计：

 **中板加热炉烟气排放参数**

| 序号 | 项目 | 单位 | 设计值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 炼轧厂中板1#加热炉 |
| 1 | 烟气量 | Nm3/h | 71000 | 标况，最高  |
| 2 | 烟气排放温度 | ℃ | 350-450 |  |
| 3 | SO2浓度 | mg/Nm3 | 240 | 最高 |
| 4 | 颗粒物浓度 | mg/Nm3 | 11 | 最高 |
| 5 | 原有排气筒高度 | 米 | 75 |  |
| 炼轧厂中板2#加热炉（中板3#加热炉与此相同） |
| 1 | 煤烟烟气量 | Nm3/h | 70000 | 标况，最高  |
| 2 | 煤烟排放温度 | ℃ | 60-150 |  |
| 3 | SO2浓度 | mg/Nm3 | 200 | 最高 |
| 4 | 颗粒物浓度 | mg/Nm3 | 14.8 | 最高 |
| 5 | 空烟烟气量 | Nm3/h | 63000 | 标况，最高  |
| 6 | 空烟排放温度 | ℃ | 60-150 |  |
| 7 | SO2浓度 | mg/Nm3 | 200 | 最高 |
| 8 | 颗粒物浓度 | mg/Nm3 | 14.8 | 最高 |
| 9 | 原有排气筒高度 | 米 | 30 |  |

**加热炉烟气排放目标指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **排放指标** | **备注** |
| 1 | 颗粒物浓度 | mg/Nm³ | ≤10 | 基准氧8% |
| 2 | 烟气SO2浓度 | mg/Nm³ | ≤50 | 基准氧8% |
| 3 | 烟气NOX浓度 | mg/Nm³ | ≤200 | 基准氧8% |

脱硫系统需连续运行，加热炉年运行时间7880h。承包人需提前到现场确认烟气量和生产相关指标、加热炉相关参数并核算介质参数等关键工艺，既要满足脱硫工艺系统运行要求，又不会影响加热炉的能力以及工艺控制。2#、3#加热炉空烟合建一套脱硫系统，应在管道合并前设置蝶阀+眼镜阀+蝶阀的可靠切断阀组，防止烟气互串；2#、3#加热炉煤烟合建一套脱硫系统，应在管道合并前设置蝶阀+眼镜阀+蝶阀的可靠切断阀组，防止烟气互串。

**2.脱硫系统工艺路线**

2.1 中板1#加热炉烟气从原地下烟道引出→烟气冷却器→纳米活性钙固定床干法脱硫→引风机（克服脱硫系统阻力且需满足加热炉燃烧的要求）→新建排气筒→达标排放。烟气入原排气筒前在原烟道加防火墙完全隔断，烟气从防火墙前引出接入冷却器，温度降至160～200℃之间，进入纳米活性钙固定床干法脱硫系统（脱硫后的烟气温度＜200℃) ，脱硫后的净化烟气经引风机接入烟道，最终通过新建40m高的排气筒排入大气。固定床内保持一定的负压，杜绝烟气逸散。

2.2 中板2#、3#加热炉分别从现有的空烟引风机、煤烟引风机出口接引管道，管道接引到中板厂房BC跨南侧外空地，管道合并前设置蝶阀+眼镜阀+蝶阀的可靠切断阀组，随后中板2#、3#加热炉空烟管道合并为一根接入空烟纳米活性钙固定床脱硫系统，管道合并前设置蝶阀+眼镜阀+蝶阀的可靠切断阀组，脱硫后的净化烟气经引风机接入烟道，最终通过新建40m高的排气筒排入大气；中板2#、3#加热炉煤烟管道合并前设置蝶阀+眼镜阀+蝶阀的可靠切断阀组，随后合并为一根接入煤烟纳米活性钙固定床脱硫，脱硫净化后的烟气经引风机接入烟道，最终通过新建40m高的排气筒排入大气。固定床内保持一定的负压，杜绝烟气逸散。

**3.工程设计范围**

本工程设计范围为炼轧厂中板加热炉烟气超低排放改造项目，主要包括以下内容：

1）中板1#加热炉建设1套纳米活性钙固定床脱硫除尘装置，系统最大处理风量71000m³/h（标况），包括烟气降温冷却器和排烟筒（高度40米）。

2）中板2#、3#加热炉合建纳米活性钙固定床脱硫装置，其中包括新建1套空烟脱硫装置，系统最大处理风量63000m³/h（标况）；新建1套煤烟脱硫装置，系统最大处理风量70000m³/h（标况）；配套新建2根排烟筒（高度40米）。

3）配套设施的设计，包括土建、供配电、电控、仪表、通讯、照明、视频监控、防雷、接地、消防、采暖、通风、空调、能源介质管网以及安全、环保、职业卫生设施等。

**4.主要设计原则**

遵循国家、行业和地方的有关法律、法规和标准及超低排放环保要求。

改造工程要与中板生产相结合，需长时间影响中板停产的节点工程与中板年度设备项修相结合，尽量不影响或尽可能降低对正常生产的影响。

工艺技术与装备水平达到国内领先水平，在节能、环保、安全与资源综合利用等方面的经济技术指标达到国内同行业领先水平。

贯彻循环经济理念，实现“减量化、无害化、资源化”目标，落实节能、节水、降耗和资源综合利用。设计要符合国家和企业所在地最新颁布的安全、卫生、环保标准。

本工程主要技术装备采用国内成熟、可靠、优质的装备。

系统设计要考虑脱硫系统集中智能化监控。

新建CEMS系统的品牌要与宏兴股份公司统一使用的品牌一致并配套 DCS 控制系统。

**5.烟气冷却装置**

本项目中板1#加热炉进入脱硫装置前的烟气温度约为350℃~450℃ , 超出钢结构管道承受极限，需将烟气温度降至160℃~200℃，满足钢结构管道、脱硫装置及引风设施的温度设计要求。

**7.干法脱硫设施**

**7.1工艺原理**

烟气脱硫净化系统采用固定床工艺（采用纳米活性钙脱硫剂）脱硫，采用氧化催化剂把烟气中的SO2先氧化成为SO3，然后被Ca(OH)2 吸收生成CaSO4，反应式如下：

SO2+1/2O2 →SO3

SO3+Ca(OH)2 →CaSO4+H2O

 整个过程不使用水，亦不产生废水，而且也不存在消白的需要，系统维护简便，操作简单。其主要由烟气系统（主要由烟道、进出口手动挡板门、膨胀节组成）、引风机、固定床系统、脱硫剂填料、卸料系统等设备组成，固定床装置采用模块化设计。当固定床的烟气经 CEMS监测接近特定值后，对固定床脱硫剂进行更换，更换时将需更换的脱硫剂床层离线设置，防止填卸料时粉尘超标。填料采用塔顶电葫芦将吨袋吊到仓顶填料口，打开底部捆扎带，通过仓内布料器均匀堆积在料仓内。卸料通过操作固定床底部电动阀，直接排放到卸料间的吨包袋内，通过叉车运出卸料间，为了防止卸料时有扬尘产生，卸料斗下方设置卸料间。

**7.2 脱硫系统技术要求**

脱硫反应器设计为箱形或筒形并进行分单元模块化设计，并根据现场的空间布局合理设计反应器高度，每个反应单元进出口设置手动挡板门，单个反应单元可实现离线进卸料。

反应器空塔流速≤0.2m/s。

脱硫系统阻力＜700Pa（脱硫剂使用周期6个月）。脱硫剂首次填装后，从试生产开始6个月内不得填装脱硫剂，仍能保证脱硫效果达到超低排放改造标准，如6个月后仍能保证脱硫效果达到超低排放改造标准，则不需填、卸脱硫剂。

反应器填料系统采用电动葫芦或吊车装填药剂。采用电葫芦时，电葫芦可将吨包袋从地面提升至固定床顶部并覆盖所有的装料口，电动葫芦应设置防雨装置和检修平台。

反应器卸料系统采用手动插板阀和电动插板阀相结合的方式，卸料时采用人工操作电动阀装袋。设计操作、检修平台用于下料阀门的操作和检修，检修平台采用钢平台，周围设爬梯护栏。

反应器下部的卸料间预留足够操作空间，满足吨包袋包装、叉车转运。

卸料操作间采用密封结构，顶部设计检修平台用于下料阀门检修，检修平台采用钢平台，周围设爬梯护栏。

脱硫反应器材质采用Q355B，本体钢板厚度：筒型≥8mm、箱型≥6mm，反应器需整体保温，保温层采用岩棉，整体厚度≥100mm，外用≥0.6mm厚的压型板进行保护。

固定床本体支架采用钢结构型式。

承包人需保证装卸料期间烟气不外泄，没有扬尘产生；

反应器使用寿命不小于20年；

脱硫进口和出口烟道分别设烟道补偿器，用以补偿反应器及烟道产生的热膨胀应力，保护设备和烟道免受损害和变形。脱硫反应器的金属材质构件应按照 GB 12158 的要求采取防静电措施。

**7.3脱硫剂要求**

本项目采用纳米活性钙脱硫剂。脱硫剂除有高强度、高硫容的特性，还能够保证在高烟温下使用不破裂、不粉化，具有脱硫效率高，在保证烟气通过的同时还具有阻止烟气中的颗粒物通过，吸附烟气中的二噁英、氯化氢等酸性物质的功能。

承包人负责脱硫剂选择及使用量计算，并提供一年的脱硫剂使用量。固定床系统在装置建成后需将脱硫室一次性加满，脱硫剂使用寿命应确保能至少使用半年，若投用后半年内由于脱硫效果不达标需更换脱硫剂，则由承包人负责免费更换，若不更换，则发包人有权另行安排更换，相应费用从工程款中扣减。脱硫剂由承包人自行选择，但脱硫剂品质原则上应不低于下表所述。

**纳米活性钙脱硫剂质量参数标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **单位** | **参数指标** | **备注** |
| 1 | 产品名称 |  | 高效纳米活性钙脱硫剂 |  |
| 2 | 成分及含量 | 100% | 纳米活性钙≥75% ，其他材料≤25% |  |
| 3 | 产品堆积密度 | t/m³ | 0.6～0.65 |  |
| 4 | 产品比表面积 | m2/g | ≥25 |  |
| 5 | 径向压力 | N | 20～80 |  |
| 6 | 使用温度范围 | ℃ | 0～400 |  |
| 7 | 磨损 | % | ≤3 |  |
| 8 | 脱硫效率 | % | ≥95 |  |
| 9 | 粉化率 | % | ≤3 |  |
| 10 | 成品含水率 | % | ≤1 |  |
| 11 | 径向抗压强度 | Kgf/cm³ | ≥20 |  |
| 12 | 包装形式 |  | 带自卸口的全密闭吨包袋 |  |
| 13 | 耐水性 |  | 强憎水性 |  |
| 14 | 工作硫容 | % | ≥25 |  |
| 15 | 饱和硫容 | % | ≥40 |  |

本系统脱硫副产物仍为固体状，主要成分为硫酸钙、亚硫酸钙、氢氧化钙等，装袋后由脱硫剂供应商回收或有需求单位拉走，无需求送往工业垃圾场填埋处理。

**8.烟气系统**

**8.1烟道及其附件**

烟道根据可能发生的最差运行条件(如温度、压力、流量、湿度等)进行设计。烟道设计不低于中国《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程》 DL/T5121的最新标准。烟道是具有气密性的焊接结构，所有非法兰连接的接口都进行连续焊接，与挡板门的配对法兰连接处也实施密封焊。烟气系统的设计保证灰尘在烟道的沉积不会对运行产生影响，设计时烟道设置必要的清灰装置。而对于烟道中粉尘的聚集，设计时考虑到附加的积灰荷重。所有烟道在适当的位置配有足够数量和大小的人孔门及平台，以便于烟道（包括挡板门和补偿器）的维修检查和清除积灰。另外，人孔门与烟道壁分开保温，便于开启。在外削角急转弯头和变截面收缩急转弯头处，以及根据烟气流动模型研究结果要求的地方，设置导流板。

烟道材质符合国家相关标准要求，烟道壁厚按照 HJ435-2008 钢铁工业除尘工程技术规范为标准进行设计和供货。烟道设计考虑所有荷载，如：内压荷载、自重、风荷载、积灰、地震、腐蚀、保温和外装。

**8.2膨胀节**

膨胀节用于补偿烟道热膨胀引起的位移。膨胀节在所有运行和事故条件下都能吸收全部连接设备和烟道的轴向和径向位移。所有膨胀节的设计无泄漏，并且能承受系统最大设计正压/负压（土6000Pa)。脱硫反应器进出口均设置非金属膨胀节。

**8.3烟气阀门**

各电动阀门均可在监控画面实现远程操作、自动联锁开关动作；阀门本体配手轮，可实现人工就地进行阀门操作。

烟气阀门均由国内知名的专业阀门厂家根据本项目现场实际工况和使用条件进行设计、制造，保证满足现场长期安全稳定的使用要求。阀门厂家应有向冶金企业设计、制造同类阀门的供货业绩，承包人选定阀门厂家必须得到发包人的书面同意。

脱硫反应器设计具有封闭离线功能，满足封闭一座进行更换脱硫剂的情况下，剩余脱硫反应器满足正常的脱硫除尘要求，因此每座脱硫反应器进出口分别设置烟气挡板门，便于更换填料时的封闭烟气，不影响系统运行。每个挡板门操作灵活、可靠。

**8.4排气筒和烟气检测平台**

新建排气筒和烟气检测平台、梯子，排气筒设置在线监测CEMS 系统。

**8.5引风机**

在脱硫系统后设置一台引风机，风机采用变频控制，同时为风机配备一个叶轮作为随机备件。

主要设备参数：

（1）1#加热炉风机：离心风机

流量：满足标况烟气71000Nm³/h的要求

全压：5500Pa

温度：＜200℃

数量：1 套，变频电机功率 315kW，电压 380V

（2）2#、3#加热炉煤烟引风机

流量：满足标况烟气70000Nm³/h的要求

全压：3500Pa

温度：＜200℃

数量：1 套，变频电机功率 132kW，电压 380V

（3）2#、3#加热炉煤烟引风机

流量：满足标况烟气63000Nm³/h的要求

全压：3500Pa

温度：＜200℃

数量：1 套，变频电机功率 110kW，电压 380V

**8.6 烟气冷却器**

选用空冷的方式，将1#加热炉烟气温度从最高450℃降至最低160℃。

**9.保温**

考虑到天气温度及系统反应所需温度，系统需做保温措施。保温由厂房外的钢烟道接口开始，进口烟道、脱硫反应器进出口烟道、风机进出口烟道等部位考虑保温措施。

**10.电气、仪表及自动化**

总体要求：

1. 承包人负责本项目高低压系统的电气、仪表及自动化设计、供货、拆装、施工及调试，对本项目高低压电气及自动化的系统性、完整性、先进性、可靠性、开放性、通用性、合理性、经济性和可扩展性负责，对高低压电气及自动化系统配置、自动化网络构成、通讯联络、子系统间的接口、设备选型等负责。承包人应对与工艺控制、生产技术诀窍、专利技术相关的电气控制提供完整的配套设备。承包人负责设计及供货的高低压电气设备的元器件应符合发包人所处地理位置的自然条件要求，要求运行可靠、设计合理、经济耐用、低损耗、使用寿命长、结构合理、保护完善、动作可靠、易于操作和维检等特点。
2. 承包人应对整个高低压设备及其附属设备的合理性、完整性负责。
3. 承包人提供的应用软件必须满足工艺系统的功能需求、产品质量需求；操作系统及应用软件必须为正版。
4. 本招标文件提供的是最低限度的技术要求，并未对所有的技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人应保证提供符合招标文件和有关工业标准的优质产品，并保证所提供设备系统的完整性。
5. 本招标文件中使用的标准和规范如与承包人所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。
6. 在本招标文件中只给出了设备的主要技术要求，在合同签署后，若因高低压电气系统的负荷发生变化，或是因为高低压电气系统保护、控制、联锁、报警和通讯等的需要，发包人修改了某些电气技术参数，或是要求承包人增加部分功能或输出部分信号，承包人必须满足发包人的要求,有可能增加的费用承包人应在投标报价中充分考虑。
7. 承包人提供方案应满足各工艺设备的控制和技术要求描述并注明与其它工序间的接口。
8. 承包人根据生产工艺、操作、检修和维护的需要，合理设置高压柜、控制柜、DCS/PLC柜、(包含DCS/PLC子站)、控制台和机旁操作箱/台等，并确定其安装位置。
9. 承包人提供坚固、耐用、响应速度快和适合安装环境且易于安装和维护、具有抗干扰特性的检测及执行元器件。
10. 承包人负责加热炉烟气超低排放所有高低压电气、仪表、工业电视系统、消防、监控设备的安装时造成的现有高压柜、现场操作台、现场检测元器件等的移位工作。
11. 承包人负责由于厂房封闭而造成的现场设备临时拆除后的恢复工作。
12. 承包人负责的本项目所有仪器、仪表严格按照《酒钢（集团）自动化仪表选型配置和施工标准》进行选型和施工，并负责首次校检。
13. 承包人负责的本项目所有的机电设备的选用必须环保节能，严禁选用工信部下发的《高耗能机电设备淘汰目录》中的机电设备。
14. 承包人在仪表设备施工安装期间，必须保证2名仪表专业（至少1名具有仪表专业高级工以上技能鉴定证）人员，现场全程参与仪表设备安装施工工作。

**10.1供配电设施**

**10.1.1设计依据**

《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

《20kV及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）

《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）

《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018版）

《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

《施工现场临时用电安全技术规范》

《防火卷帘、防火门、防火窗施工及验收规范》（GB50877-2014）

《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB50171-2012）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）

《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）

《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZT 233-2009）

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）

《生产过程安全卫生要求总则》

《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《可燃气体报警器检定规程》JJG693-2011

 《电力安全工器具预防性试验规程》 DLT 1476-2015

《系统接地型式和安全技术要求》 GB14050-2008

《交流电气装置接地设计规范》 GB50065-2011

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB 50254 -2014

《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB50414-2018

《电力安全工作规程（发电厂和变电站电气部分）》B 26860-2011

国家电网设备〔2018〕979号　国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知

甘肃省人民政府国有资产监督管理委员会《关于加快推动不合理用能省属企业节能改造提升的通知》

《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平》（2024 年版）

其他有关现行国家标准、行业标准、地方标准及各相关专业所提供的设计资料，主要用能产品的设备按先进水平设计和选择。

**10.1.2 供配电电源来源**

本工程需在现有中板变电所新增2面6KV高压开关柜，由于中板变电所6KV电气室无高压柜新增安装位置，需对原6KV高压开关柜进行拆除，并定制符合宏晟电热公司要求的高压柜进行替换安装，新增2面高压柜分别替换原6KVⅠ段6115高压柜和6KVⅡ段6218高压柜，分别为中板1#、2#、3#加热炉超低排放改造工程新增的2台 6kV/0.4kV（1000KVA）油浸式变压器供电；新增微机综合保护测控装置并纳入现有综合自动化系统进行监控，对现有高压系统进行相应改造，所有高压系统改造均要符合宏晟电热公司要求。新增高压开关柜按照不低于现有装备水平配置，与中板变电所现有高压开关柜具有备件共用性。

现场1#加热炉脱硫系统和2#、3#加热炉脱硫系统分别新建电气室各一座，每座电气室内设变压器室1个、PLC室1个、MCC室1个、工器具室1个。电气室内设低压进线柜、MCC 开关柜，低压联络柜、UPS电源柜、DCS控制柜等。低压配电系统采用单母线分段方式。每台变压器下设一组 MCC 柜，两组 MCC 柜之间设置母联柜。当一路电源出线故障时，另外一路电源通过母联开关自动切换。每一路电源均能承担本系统改造范围内全部低压用电负荷。

从1#加热炉脱硫新建电气室至2#、3#加热炉脱硫新建电气室电缆采用电缆沟或电缆桥架敷设，电缆沟要具备防水能力。从1#加热炉脱硫新建电气室至现场加热炉操作室，采用电缆沟与原1#电气室电缆夹层连通。从2#、3#加热炉脱硫新建电气室至加热炉操作室电缆采用电缆桥架及穿管敷设。

**10.1.2.1低压配电室描述及基本要求**

设计均应满足《建筑设计防火规范》GB 50016-2023版的要求。

电气室周围明敷接地扁钢，当沿建筑物墙壁水平敷设时，距地面的高度符合设计要求（250-300）mm，与建筑墙壁间的间隙为10-15mm；接地表面应设长度方向，每段为15-100mm，分别涂以黄色和绿色相间的条纹。配有国标要求的接地标识。

电气室配置专用防护器具柜，每台防护器具柜内配置防护器器具为2块红布幔带磁铁（设备正常运行标识）、1套高压接地线、1双高压绝缘手套、1双高压绝缘靴、1套高压验电器、2套低压接地线、2件隔离防护屏面罩、安全栅栏6套、磁吸式安全警戒带4件、绝缘隔板、“在此工作”的标示牌、“接地”的标示牌。室内还需配备温度、湿度检测计、3米绝缘梯1个、电脑桌椅2套。

电气室门口配有挡鼠板，高度0.5米，颜色及标识标准按照国标配置。

电气室的门应向外开启。相邻电气室之间有门时，应采用阻燃材料制作的双向弹簧甲级防火门。电气室直接通向建筑物内非变电所区域的出入口门，应为甲级防火门并应向外开启。选用三合页的高档次防火门，全部带有自闭器装置。

电气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。

电气室设两个安全出口，并布置在电气室的两端或两侧。

配电装置的正上方不应布置灯具。当在电气室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m ，灯具不得采用吊链和软线吊装。

电气室内通向电缆隧道或电缆沟的接口处，电气室与电缆夹层和电缆隧道等之间的电缆孔洞，电缆夹层、电气地下室和电缆竖井等电缆敷设区，应釆用下列一种或数种防止火灾蔓延的分隔措施：1.电缆隧道、电缆夹层、电气地下室应按规定进行防火分区，电缆竖井宜每隔7. 0m或按建（构）筑物楼 层设置防火分隔；2.电缆、电缆桥架穿过建（构）筑物或电气盘（柜）处的孔洞，应采用耐火极限不小于l.0h的防火材料进行封堵；3.电缆局部应涂刷防火涂料或局部采用防火带、防火槽盒。

电气室、主电缆隧道和电缆夹层，应设有火灾自动报警器、烟雾火警信号装置、视频装置、灭火装置和防止小动物进入措施，设防火门，电缆穿线孔等应用防火材料进行封堵。火灾自动报警器、烟雾火警信号装置接引至炼轧厂中板消防报警主机。

电气室布置应符合下列要求：

1. 配电柜正面的操作通道宽度，单列布置或双列背对背布置不小于1.5m，双列面对面布置不小于2m；
2. 配电柜后面的维护通道宽度，单列布置或双列面对面布置不小于0.8m，双列背对背布置不小于1.5m，个别地点有建筑物结构凸出的地方，则此点通道宽度可减少0.2m；
3. 配电柜侧面的维护通道宽度不小于1m；
4. 电气室的顶棚与地面的距离不低于3m；
5. 电气室内的裸母线与地面垂直距离小于2.5m 时，采用遮栏隔离，遮栏下面通道的高度不小于1.9m；
6. 电气室围栏上端与其正上方带电部分的净距不小于0.075m；
7. 配电装置的上端距顶棚不小于0.5m；
8. 电气室内的母线涂刷有色油漆，标志相序，涂漆按国家标准执行，裸露母排加绝缘护套；
9. 电气室的建筑物和构筑物的耐火等级符合最新国家规范要求，按要求配置灭火器；
10. 电气室的门向外开，并配锁；
11. 电气室的照明分别设置正常照明和事故照明。电气室长度超过7m时，应设2个出口，并宜布置在电气室两端。电气室的门均应向外开启，但通向电气室的门应为双向开启门。电气室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家 标准《外壳防护等级（IP代码）》GB 4208规定的1P3X级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。
12. 新建电气室配置电源插座，数量及安装标准按照相关国标执行。

**10.1.2.2低压配电（MCC）描述及基本要求**

承包人负责本工程所涉及的所有传动控制中心（MCC）的设计、供货、安装及调试。

安装及防护

MCC柜均安装在电气室内，防护等级为IP3X。MCC柜要求装有冷却用风扇和过滤器，门带锁。柜体色标为RAL7032。

变频器

根据工艺要求，需调速的传动装置采用变频器控制，变频器安装输入/出电抗器，用于降低谐波和保护变频器。加热炉烟气超低排放系统主风机变频电动机一律采用变频启动，工艺过程实现变频调速。

基本要求

MCC 柜用于完成对电机的投切、保护、隔离和配电功能。

MCC 柜应留有 10%备用回路（一般每柜至少留一路备用，少数大容量回路例外）。

MCC 柜技术规格

MCC 柜 固定式结构

额定绝缘等级 380 V, 50 Hz

操作电压 380/220 V, 50 Hz

主母线系统 L1, L2, L3

控制电压，主接触器 220 V, 50 Hz

控制电压、联锁和信号 24 V DC

防护等级 IP 3X

使用场所 户内 离墙

安装 立式，底部安装

电缆出入口 底部

水平和垂直母线的额定电流按照制造标准，满足IEC-439标准要求。

设备其他要求：

所有元器件使用寿命应达到国家标准。

在功能完善的基础上，布置应简捷、合理。

所有电气盘、箱、柜配置门锁（全部配置带钥匙的弹跳锁），门外全部加装4位机械密码锁。

所有电气柜内母排依据《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GB50149-2010）3.1.14 条：“室内配电装置安全净距离”标准为 20mm。母排配置绝缘防护设施，按照国标要求区分颜色并对母排进行功能标识。

有裸露带电部位的电气柜，电气柜前后门内部装设防护隔板（8mm有机玻璃板），当前后检修门板打开时，防护隔板能在设备带电状态下保护巡检、运维人员人身安全，人员与设备带电部分安全隔离。防护隔板应具备可拆卸结构，便于停电检修。

配电柜总体要求：

1. 柜体采用≥2.0mm冷轧板制作，牢固美观，配电柜面板电气元件安装规则，布局合理。
2. 柜底设有25×5铜接地母线，上有Φ8接地螺栓若干。
3. 柜内母排选用镀锡铜母排，搭接处采用搪锡工艺处理，开关直排（竖排）要求套热塑管。母线夹选用高强度、高阻燃、绝缘等级高，自熄性能好的材质。
4. 柜内的绝缘支撑要有足够的强度。
5. 柜内控制回路配线槽，整齐美观，走向合理，端子排布置便于拆接线，电源线的截面大于载流量1.5倍。端子排预留15％余度。
6. 柜内所有接线端头均套合适的内齿型线号套管，套管上字母及数字必须用专用打号机上号，并确保无错号、乱号。
7. 柜内前后均设有用途铭牌，柜内所有电气设备标有与图中一致的名称、符号铭牌。
8. 每个配电柜内顶部加一个照明灯，并在柜内安装专用双极空开控制。
9. 开关柜柜体颜色要求颜色保持一致，并静电喷塑。
10. 装置内的相母线、零母线和接地母线均随装置成套供货。
11. 新增低压柜前后铺设绝缘垫，配电柜标识（名称、柜号等）清晰齐全，与原标识一致。
12. 电气设备配电元器件配置、原理图、控制图设计图。
13. 低压电气室配电柜内预留10％备用主回路。
14. 低压配电柜系统采用TN-C-S制，柜架面板采用2.0mm冷轧钢板静电喷塑，配电柜外壳颜色统一为Ral7032。多股铜绞线应有铜接线鼻子，相同线号的导线必须全部标以编号。导线不允许有中间接头。控制回路与母线间应有适当的间距，绝缘电压不小于500V，导线任何的连接部分不能焊接；所有电线应绑扎固定，并在线束的两端使用导线标识牌；各馈线回路电流互感器的开口使电缆能方便地穿过。线较多时应使用线槽布线；布线应没有磨损和刀痕，并应有足够的弯曲半径。 对外引接电缆均应通过端子排，每排端子排应留有不少于15%的备用端子；导线两端均要标以编号，端子应能可靠地连接单根导线；每个控制端子接线2个以内。各电力回路设备的接线端子，其尺寸及接触面应能保证与其相应的电缆连接头（线鼻子）可靠而方便地安装和连接，并满足带电距离要求。
15. 项目采购涉及的低压开关柜及元件必须符合国家冶金行业电器要求；自动化及仪表必须符合《酒钢(集团)自动化仪表配置及验收标准》要求；以便项目顺利验收。
16. 电气设备接地必须采用接地保护措施。
17. 所有的正反转接触器均采用机械连锁，按照典型图配置足够的辅助触头。
18. 柜内接线备用端子数不少于15％。
19. 端子排额定电压不低于500V，额定电流不小于10A，电流回路端子应采用测试端子。端子应具有隔板、标号线套和端子螺丝，每个端子排均应标以编号，端子应能可靠地连接单根导线。
20. 控制回路的导线均应选用绝缘电压不小于500V，截面不小于1.5平方毫米的多股铜绞软电缆，多股铜绞软电缆应有铜接线鼻子，对外引接电缆应通过端子排；电流互感器机电压互感器，二次侧引到端子的连接采用截面不小于2.5平方毫米的多股铜绞软电缆，多股铜绞软电缆应有铜接线鼻子，导线两端均要标以编号。
21. 指示灯采用LED指示灯。
22. 前后开门，门的开启角度在组列安装时应大于120°。
23. 承包人应按所提供的技术要求、性能及参数提供成套设备并对根据合同所承担的设备设计制造，安装指导，调试，功能考核及竣工验收等各阶段的工作负全面技术责任。
24. MCC柜设备应符合相应的国家标准。
25. 承包人在满足发包人基本要求的情况下，可提出更合理、更先进的设计及选型。
26. 承包人应详细列出所供设备组成明细及提供的技术服务范围、执行标准。
27. 承包人应详细列出与所供设备成套的配套件、特殊材料、特殊工器具、测试仪表等内容。
28. 承包人应选择高质量、有信誉、有良好业绩的的配套件供货厂商，所用产品应由发包人确认才能使用。
29. 承包人在产品制造、配套成套过程中，应对设备整体及各部件进行全面技术性能测试，并在交货时向发包人提供各项测试报告，同时在设备制造、测试期间发包人派专人监制，所有供货的设备必须单体试车合格，MCC的测试必须通电带设备试转。
30. 柜、箱内所装所有的仪表在投运前必须在酒钢仪表检定中心进行检定，所需检定费用由承包人承担。

**10.1.2.3低压进线配电柜**

低压配电MCC进线柜：总进线单元电源采用智能断路器，带液晶显示。柜门有配置足够的检测控制功能并留有足够的输入输出接口，配置各个功能状态指示灯及按钮。智能断路器容量由本系统总容量，按照电气设计标准规范执行。

**10.1.2.4调速传动变频器**

1）调速传动变频器电源由新增MCC配电柜内断路器提供。调速传动变频器采用高品质单机传动柜。配有配套的断路器（带辅助触头）、接触器、继电器，带配套输入/出电抗器、柜门急停按钮、智能操作面板。变频装置参数，通过现场总线通讯与基础自动化系统DCS/PLC相连。电机采用变频器控制的方式。

2）变频器柜体进风口需加装过滤棉，过滤棉装置应具备方便易拆卸的设计结构，便于后期清理维护。

3）变频器柜顶部安装卧式风机：卧式风机参数要求电压380V △接，转速2900 rpm，风机控制启/停与装置有联锁功能，风机选用：西门子、施乐百、洛森。

4）变频器柜内设备前后门应装设防护隔板（8mm有机玻璃板），当前后检修门板打开时，防护隔板能在设备带电状态下保护巡检、运维人员人身安全，人员与设备带电部分安全隔离。防护隔板应具备可拆卸结构，便于停电检修。

**10.1.2.5开关配电柜**

MCC开关柜由智能断路器供电，开关柜内配置断路器（带辅助触头）、接触器、继电器（包括中间继电器），过热继电器。

**10.1.3低压控制**

**10.1.3.1引风机变频器控制**

引风机采用变频器控制，系统设置电气联锁，电机的运行、停止、故障状态上传给 DCS/PLC 系统，实现本地/远程的控制和监视。

**10.1.3.2操作箱、台/端子箱/现场控制箱**

所有现场操作箱设计采用户外型结构，不锈钢材质，防护等级IP67。

引风机主电机机旁操作箱：操作箱门为双层不锈钢2.0mm材质，外层能够看清元件及仪表的部分为有机玻璃门，内层带外沿卷边防水，外层带防水雨帽， 内层安装按钮及信号灯等电气元器件。操作箱标识采用蚀刻，操作箱底部穿线孔配绝缘密封防护套，箱体表面光洁。机旁操作箱同时配有按钮、信号灯等功能。外门锁采用MS705-3U，内门锁为一字型。操作箱标识采用蚀刻，操作箱底部穿线孔配绝缘密封防护套，箱体表面光洁。机旁操作箱必须安装急停按钮。急停按钮要求为蘑菇头带钥匙急停开关。现场所有设备控制操作箱必须就近配置，严禁分层错位布局操作箱安装，必要时由发包方指定安装位置。

检修电源均采用三相五线制配电结构。

各场所的低压检修电源由各自配电柜配出。

现场设置检修配电箱，电压380V，断路器额定电流不低于100A，分断能力35KA， 且配置不少于3 个；小型断路器配置不低于4个，额定电流选择 30A；1 台行灯变压器电源箱（输入380V，输出220V、36V、24V、12V）IP65， 箱内配有漏电保护器， 配置380V15A 和220V10A 电源航空插座及插头。

本系统所有的操作箱、台/接线端子箱/现场控制箱由承包人设计、供货、调试、试车、试运行。操作箱、台/接线端子箱/现场控制箱的数量必须满足现场实际需要。

**技术要求：**

承包人所提供的机旁操作箱、台/端子箱/现场控制箱设备，应结构合理，操作方便，外形美观大方，有较高的制造精度。

所有金属结构非带电部分均可靠接地，并有明显的标志，保证操作人员的安全。

所有电气柜、箱门锁（全部配置带钥匙的弹跳锁），门外全部加装4位机械密码锁，柜门前后粘贴当心触电标识、双重编码。

操作台、箱、柜体应选用优质不锈钢板，厚度≥2.0mm；柜体的颜色色标号RAL7032；柜表面处理工艺为高压静电喷涂；热聚合的聚脂环氧树脂粉。

台、箱内接线端子采用菲尼克斯（凤凰）公司产品；备用端子数不少于15％。

端子排额定电压不低于500Ｖ，额定电流不小于10Ａ，电流回路端子应采用已测试端子。端子应具有隔板、标号线套和端子螺丝，每个端子排均应标以编号，端子应能可靠地连接单根导线。

控制回路的导线均应选用绝缘电压不小于500Ｖ，截面不小于1.5平方毫米的多股铜绞软电缆，多股铜绞软电缆应有铜接线鼻子，对外引接电缆应通过端子排；电流互感器及电压互感器二次侧引到端子的连接采用截面不小于2.5平方毫米的多股铜绞软电缆，多股铜绞软电缆应有铜接线鼻子，导线两端均要标以编号。在高温区域必须使用耐高温阻燃电缆。

箱体编号及回路编号（包括所带设备编号及中文名称）遵循低压380V系统编号命名原则。

承包人在满足发包人基本要求的情况下，可提出更合理、更先进的设计及选型。

承包人应选择高质量、有信誉、有良好业绩的的配套件供货厂商，所用产品应由发包人确认才能使用。

承包人应按所提供的技术要求、性能及参数提供成套设备并对根据合同所承担的设备设计制造，安装指导，负责调试，功能考核及竣工验收等各阶段的工作负全面技术责任。

承包人在产品制造、配套成套过程中，应对设备整体及各部件进行全面技术性能测试，并在交货时向发包人提供各项测试报告，同时在设备制造、测试期间用户派专人监制，所有供货的设备必须单体试车合格。

箱/台内的表计均采用数显表（电压、电流、功率显示），部分表计满足信号输出上传的要求。

箱/台内所装所有仪表在投运前必须在酒钢仪表检定中心进行检定，所需检定费用由承包人承担。

**10.1.3.3电动执行机构的总体要求**

电动执行机构要求可接收4-20mA调节型号，并反馈4－20mA信号，防护等级：IP67，电源：220V。设备选用必须符合《酒钢集团自动化仪表配备验收规范》品牌产品。

1）阀门选型要求

合理选择调节阀的规格。调节阀的精度符合国际通用的标准。调节阀的校验证明按照国际通用的标准进行，其泄漏率符合国家标准。

使用的材料必须与流入的介质和工作环境相适。特别是对于阀座表面，必须使用耐磨损和防液流气蚀的材料。在各种运行条件下，每个调节阀座的设计寿命不低于20万小时。无论在何种条件下，阀体在运行8000小时前不会发生显著磨损或功能障碍。

调节阀的设计和安装易于观察焊缝和调节阀整体的拆除。对调节阀的型式和范围的选择，按调节阀最大和最小计算流量，并在满行程的0%和100%之间。调节阀的选择通过对流量特性曲线的动态分析进行证明。

2）电动执行机构

a、电动执行机构生产标准技术性能及零部件材质要求（应不低于以下要求，以满足现场实际使用条件和要求为准）：

箱体材质：ZL107, 高压铸造工艺。蜗轮材质：ZCuA10FE3，具有高耐磨性及高热导率。蜗杆材质：40Cr，表面渗氮处理。输出轴材质：40Cr，调质处理。齿轮材质：40Cr，高频淬火HRC45-50。

b、电动执行机构技术性能参数：

4-20mA输入、输出位置反馈信号及无源故障接点信号。液晶屏显示开度，并与控制、阀门位置显示一致。具有结构简单性能可靠的双向力矩保护装置及行程限位保护，具有可靠电制动功能。执行机构应配置手轮及手/自动切换机构、就地操作旋钮。执行机构在失电或信号时，应能保持在失电或失信号前的原位不动，并提供报警输出接点。执行机构电机应具有良好的伺服特性，具有高启动转矩倍数，低启动电流和小的转动惯量，并具有电机过热保护功能，三相电机必须具有鉴相、断相保护功能。涂装要求：关键结构件均需喷丸处理，箱体壳体采用基材阳极氧化处理、静电喷涂工艺。电动执行机构工作范围：－40℃～100℃。

**10.1.4 中板变电站6kV开关柜技术要求**

**10.1.4.1电源条件**

6KV系统中性点接地方式：中性点接地方式为不接地。

**10.1.4.2 基本要求**

（1）型式：KYN28A-12铠装移开中置式交流金属封闭开关柜（需厂家现场测绘，确保能够进行母线对接）

（2）中置式开关采用电动进出车，接地刀电动操作，具备电动/手动两种模式，具备可视化远方监控操作。

（3）开关柜“五防”和防误操作联锁要求

电缆室门与接地刀闸采取机械闭锁方式，并有紧急解锁装置（配置相应锁具）。

**10.1.4.3主要元件技术要求**

**10.1.4.3.1真空断路器型号技术要求**

1）断路器手车为中置式，断路器操作机构采用弹簧储能机构（现中板变电所6KV同容量柜体中断路器未固定式，不可互换）、操作安全可靠。确保同一规格的断路器各配合尺寸及二次接线图一致，能互为备用。

2）断路器采用固封极柱式，断路器本体带防跳功能。

3）真空灭弧室要求采用陶瓷外壳，允许储存期不小于20年，在允许储存期内其真空度应满足允许要求。

4）主要技术要求指标如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 数据 | 备注 |
| 额定电压 | kV | 12 |  |
| 1min工频耐压 | kV | 相间/相对地25；断口28 |  |
| 雷电冲击耐压(峰值) | kV | 相间/相对地42；断口42 |  |
| 额定频率 | Hz | 50 |  |
| 额定电流 | A | 1250 |  |
| 额定短路开断电流 | kA | 31.5 |  |
| 额定动稳定电流(峰值) | kA | 80 |  |
| 4S热稳定电流(有效值) | kA | 31.5 |  |
| 额定操作顺序 |  | 分-0.3S-合分-180S-合分 |  |
| 合闸时间 | ms | ≤70 |  |
| 分闸时间 | ms | ≤45 |  |
| 燃弧时间 | ms | ≤15 |  |
| 开断时间 | ms | ≤60 |  |
| 合闸线圈电压 | V | DC220 |  |
| 分闸线圈电压 | V | DC220 |  |
| 电机储能时间 | S | ≤15 |  |
| 额定短路电流开关次数 | 次 | ≥30 |  |
| 机械寿命 | 次 | 30000次（提供型式试验报告） |  |
| 开断电容电流 | A | 400/630 |  |

5）需配置一台同型号的备用断路器。

6）开关柜柜体颜色应与中板开关站6kV开关柜保持一致。

7）开关柜断路器动、静触头、触臂技术要求：

（1）断路器动触头技术要求：

额定电流：1250A

材质要求：

1. 梅花触头材料为T2Y铜，单片触指厚度2.8±0.15mm（1250A及以下）
2. 弹簧材料：弹簧用不锈钢丝，无磁；
3. 栅板材料：不锈钢板，无磁，厚度为2±0.12mm；
4. 铆钉材料：不锈圆钢，无磁。

梅花触头表面要求：

1. 触头接触表面其粗糙度不高于Ra：3.2；
2. 触头接触表面镀银层厚度为15-20μm，其它表面镀银层厚度为不小于8μm。

梅花触头弹簧的要求：

1. 弹簧的尺寸及力符合设计要求；
2. 在正常工作环境下不出现永久变形及弹簧力明显减小；
3. 梅花触头支架铆钉牢固，触指和支架间装配良好，不松动。

常用规格的断路器梅花触头的结构参数及性能如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 技术参数、尺寸、规格 | 1250 |
| 额定电流（A） | 1250 |
| 与触臂接触点闭合圆直径 | φ40.5 |
| 与静触头接触点闭合圆直径 | φ47.5 |
| 最大外径 | φ88 |
| 配动触臂直径 | φ42 |
| 配静触臂直径 | φ49 |
| 触指片数 | 30 |

（2）断路器触臂技术要求：

额定电流：1250A

材质要求： 触臂材料为T2Y铜；

触臂表面要求：

1. 触头接触表面其粗糙度不高于Ra：3.2；
2. 触头接触表面镀银层厚度为15-20μm，其它表面镀银层厚度为不小于8μm。
3. 静触头厚度大于5mm.

常用规格的断路器触臂的结构参数及性能如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 技术参数、尺寸、规格 | 1250 |
| 额定电流（A） | 1250 |
| 触臂接触点闭合圆直径 | φ40.5 |
| 配动触臂直径 | φ42 |
| 配静触臂直径 | φ49 |

（3）断路器静触头技术要求：

额定电流：1250A

材质要求：

1. 静触头材料为T2Y铜；
2. 采用整体冷压成型工艺，固定接触面与静触头一体成型。

静触头表面要求：

1. 触头接触表面其粗糙度不高于Ra：3.2；
2. 触头接触表面镀银层厚度为15-20μm，其它表面镀银层厚度为不小于8μm；
3. 静触头厚度大于5mm.

常用规格的断路器静触头的结构参数及性能如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 技术参数、尺寸、规格 | 1250 |
| 额定电流（A） | 1250 |
| 静触头直径 | Φ49 |

**10.1.4.3.2电流互感器**

 电流互感器选用环氧树脂浇注式，技术参数如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 数据 | 备注 |
| 额定变比 | A | 按订货接线图 |  |
| 额定输出 | VA | 10/15/15/15VA |
| 准确度等级 |  | 0.2/10P20/5P20，20VA/20VA/20VA，0.5/10P20 |
| 热稳定电流(有效值) | kA | 31.5kA/s（小电流变比），31.5kA/4s（大电流变比） |
| 动稳定电流(峰值) | kA | 80 |  |

**10.1.4.3.3过电压保护器（带过电压动作计数器）**

放电电流：5kA；

额定电压：6.9kV；

2ms方波冲击电流：≥600A（通流容量）。

**10.1.4.3.4计量、测量仪表**

6KV断路器柜依据酒钢宏晟电热公司要求设计安装。

**10.1.4.3.5开关柜设置测温、局放在线监测系统**

局放在线监测装置由局放传感装置和局放在线监测就地模块组成，局放传感装置在开关柜内就地布置，局放在线监测就地模块安装在配电室内，并通过RS-485或以太网接口，与后台微机监控系统进行通讯。局放在线监测装置对高压柜内部局部放电缺陷进行实时监测，及早发现绝缘缺陷并进行预警、密集跟踪监测和趋势分析，对于瞬发故障进行录波。测温按9点测温配置，信号接入现有站内系统，并将将信号上传至上级变电站（有人值守）。

**10.1.5 照明**

室外照明采用LED光源三防灯，室内采用节能LED灯，光照度符合相关标准，使用寿命在5年以上。根据国家相关规范电气室内设置应急照明和疏散指示灯具，灯具电压为直流24V，为灯具供电的电源的持续供电时间不低于60min。应急照明和疏散指示的线路敷设采用穿镀锌钢管暗敷，若明敷需与设备线路分开敷设，应急照明灯应急供电时间满足国家规范和标准要求。

本项目室外照明灯具选用IP65 LED灯具。其照度达到国标，室外灯具配置时间控制器自动开启照明设备，所有选用LED节能灯具型式统一。应急照明和疏散指示、“安全出口”指示灯采用集中电源，输出电源DC24V。所有涉及的门必需在门上方加装双头应急照明灯和“安全出口”标识灯，这两个必需带一小时电池供电。安全通道设置“安全出口”指示灯。照明系统为独立系统，线路铺设与设备线路分开，铺设采用电缆桥架及配管。均采用户外防腐防尘防水，(所有元件、箱体必须配置标示)。

现场照明箱按照容量选配不锈钢材质，内部开关选用断路器，预留至少3个作为备用开关，单个开关采用黄底色黑字体打印标识。

照明系统采用380/220V，3相5线，中性点与接地系统分开，所有照明采用开关控制，现场照明配电箱采用防腐防尘，内设接地母线和零母线。为确保设备安全运行和方便维修。加热炉烟气超低排放系统的照明和插座线路采用暗敷或配管，所有场所的导线均采用BV-500V型导线。

**10.1.6 防雷及接地**

本项目的建筑物、构筑物按三类防雷建筑物设置防雷接地装置，设计时尽量利用建（构）筑的钢结构以及钢筋作为接地装置。防雷接地系统与设备的工作接地和保护接地共用接地系统，其接地电阻不大于4欧姆。DCS/PLC控制系统接地按照制造商要求。信号回路接地与自动化控制系统共用接地系统。系统防雷和保护接地与原接地网进行连接。脱硫设施顶部等较高建（构）筑物设防雷装置，设计包括防雷接地，保护接地极等。

防雷装置作防雷接地，接地电阻小于 10 欧姆。设备保护接地要求电阻不大于 4 欧姆。

接地系统，符合GB、DL及IEC标准的相关要求。

完整的接地系统包括：

·接地极

·接地体

·所有需要的连接和固定材料

在适当的位置埋设接地极，其位置不妨碍带检修孔的接地井，每个接地极与接地网导体相连，接地网导体在满足规范要求下尽可能靠近设备设置；检验和测量接地电阻的接地井设置在安装有接地极的适当位置处。

接地极要求按照戈壁滩接地极要求制作，接地网导体采用热镀锌扁钢、铜板，室外主接地网采用-60×6的热镀锌扁钢，室内采用-40×4的热镀锌扁钢。

所有接地导体采用下列方式连接：

地下部分采用焊接，焊接处作防护处理；裸露部分采用焊接或螺栓连接，焊接处作防护处理。

接地包括雷电接地、工作接地、计算机、DCS/PLC接地、仪表专用接地等。仪表接地系统应单独设置接地系统，分别做保护接地和工作接地，与电气、防雷、构筑物接地系统不能互连，接地电阻≤4Ω。

承包人负责所有的设计及施工。建筑物及电气装置的防雷及过电压保护满足国家标准GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》及行业标准DL/T 621《交流电气装置的接地》规定的相关要求，保证设备正常运行和人身安全。

接地以水平接地体为主，辅以垂直接地级，接地电阻不大于4欧。若工作接地和保护接地难以分开，则接地电阻不大于1欧。仪表屏蔽地单独接地。必要时采用等电位连接，降低接触电压，保证人身安全。

**10.1.7 供电线路及敷设**

动力电缆选用阻燃型交联聚乙烯绝缘的铜芯电缆；控制电缆选用阻燃型聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套软铜控制电缆，控制系统电缆选用阻燃型聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套带屏蔽软铜芯控制电缆。电气室内电缆敷设以电缆沟为主，室外电缆路由以电缆沟为主，辅以局部配管和室外电缆桥架。

本项目仪表信号电缆使用仪表专用电缆；现场发热较高的设备、设施旁敷设的电缆要求必须为阻燃耐高温电缆。

承包人供货的电缆必须是专业厂家生产的可靠、耐用、具有3C认证证书、出厂试验报告、合格证的产品。

承包人供货的电缆必须同时配有电缆标识牌。标识牌悬挂于接线端子箱与终端设备两侧（即起点、终点）。标识牌为铝制材质，上面标注电缆型号、设备名称，均为机打。

动力电缆：高压动力电缆采用ZR-YJV-8.7/15kv交联聚乙烯阻燃电缆，低压动力电缆采用ZR-YJV-0.6/1kv交联聚乙烯阻燃电缆。

控制电缆：控制电缆KVVRP系列ZR-KVVRP-500/750V绝缘电缆并且最小导体截面为1.5mm2，电缆终端各预留至少5米的备用距离。电缆备用芯数不少于4芯。

所有电缆均采用铜芯电缆，控制电缆采用软铜芯电缆。一般仪表信号均选用控制屏蔽电缆；热电偶信号选用相应分度号的对屏或总屏高温补偿电缆。仪表电源电缆选用控制电缆。

电缆敷设采用电缆隧道敷设方式，部分利用原有电缆夹层/电缆沟，至各设备终端的电缆线路敷设将根据具体情况采用电缆桥架或配管方式。在电气室的地下室、电缆隧道、电缆沟和其它构筑物内主要采用阻燃电缆桥架或支架敷设，从电缆隧道和电缆沟至设备的电缆采用穿管敷设。根据中国有关规程规范，电缆在不同场所的敷设采取必要的耐火阻燃与防火措施。

仪表用弱电电缆的敷设根据现场电缆分布情况和现场环境采用穿管敷设或走电缆桥架，则是在电缆集中的区域设电缆桥架，动力电缆与信号电缆应分槽敷设，并满足《仪表配管配线设计规范》HG/T20512-2014 表8.1.9 仪表电缆与电力电缆平行敷设的最小距离要求；按要求根据现场所安装仪表实际情况选择合适的仪表信号控制电缆，多台仪表不能共用一根仪表信号控制电缆，仪控柜内二次仪表及线路不应混装对仪表产生干扰的其它电气设备，在电缆分散的区域采用单独穿管敷设。电缆穿管敷设采用明敷或暗敷，视情况设拉线箱或接线箱。

0.4kV动力电缆、控制电缆、信号电缆等按有关标准和规范分层（或分隔）敷设。动力电缆严禁与控制电缆、信号电缆同层或同桥架敷设，桥架选用材质2mm热镀锌桥架及盖板，桥架连接件采用镀锌材质。

电缆构筑物：在加热炉烟气超低排放系统区域内恰当地规划电缆通道，包括电缆桥架路径等，并使电缆构筑物整齐、美观。电缆桥架的连接方式必须保证有良好的导电性，电缆桥架有不少于两点与接地系统电气连接。

电缆防火阻燃：依据有关标准和规范，电缆要有防火阻燃措施。

明敷的管线应涂刷防火涂料。

按照国标GB50054-2011中7.2.16规定：导线和分支接头的总截面积不应超过该点槽盒内截面积的75%。

**10.1.8 电气安全环保要求**

（1）低压供配电需留有一定裕量，提高供电可靠性。

（2）供配电、电气传动及基础自动化系统均设置安全保护联锁及事故报警，以保证人身及设备的安全，安全联锁系统的电源单元有足够冗余，仪表通过不间断电源供电，24V电源采用双冗余方式。

（3）对所有用电设备的正常不带电的金属外壳均应可靠接地，并按照规范设置漏电保护以防止人员触电。电气设施均设置可靠的绝缘、隔离和遮拦措施。

（4）导线的识别以及最小截面的选择均按照有关规范进行设计。

（5）设置检修照明和应急照明。检修照明电源采用36V安全电压。

（6）电气设备尽量选用低损耗、低噪音型。设备能够实现就地、远程中控切换的控制方式。

**10.2仪表**

过程检测设备以先进、实用、可靠为原则，所选用的设备材料均充分考虑当地环境要求，以确保生产的正常进行，过程检测信号接入就近的DCS/PLC系统，就地采集、就地控制，并将信号传至控制室，室外和无采暖房间的仪表，在设计时考虑运行保温措施。随工艺设备成套供货的自动化仪表选型也应必须依照《酒钢（集团）自动化仪表配置及验收标准》要求执行，并将所有检测仪表信号统一纳入主控 PLC 系统监控、联锁保护，且系统具有趋势记录功能。仪表用压缩空气纯净度应满足露点小于-40℃；仪表空气含尘粒径不应大于3μm，含尘量应小于1mg/m3；仪表空气中油含量应小于1ppm，达不到质量要求时，增加过滤器或采用氮气作为仪表气源。现场安装仪表设备时必须考虑仪表设备加装冬季运行保温措施。

模拟量输入、输出配套信号隔离器，温度信号直接接入卡件；DI信号配套带灯保险端子，DO信号配中间继电器。

**10.2.1 设备选型**

现场仪表的选型考虑其先进性、稳定性、可靠性、对环境的适应性，具有良好使用业绩，以及操作、维护、检修方便等因素，选用国内外先进的、成熟可靠的、性价比高的产品，同时为满足酒钢仪表系统检修维护的统一性，要按照《酒钢（集团）自动化仪表配置及验收标准》的要求进行选型，在进行初步设计阶段，听取并采纳发包人的推荐意见。

（1）温度测量仪表

各类温度测量采用热电偶、热电阻，根据实际工况选用不同材质的保护套管。

（2）压力/差压测量仪表

压力、差压变送器为智能化产品，带数字表头现场显示压力值，带HART通讯协议，量程及零点可调。

（3）流量测量仪表

流量检测采用节流元件+差压变送器，液体流量仪表采用电磁流量计。

**10.2.2 CEMS**

排气筒出口CEMS，共3套。

CEMS信号接入脱硫控制系统内，进行画面显示，闭环控制。风机风量、风机电流、颗粒物浓度、SO2浓度、氮氧化物浓度、脱硫剂使用量、脱硫剂仓料位、脱硫反应器入口温度等信号接入DCS控制系统，设置DCS曲线，曲线满足《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ846-2017）》文件要求。

CEMS设置在独立的分析房间内，预留足够的外出接口。新建2个分析仪房间，分别安装1#加热炉排气筒出口1套CEMS和2#、3#加热炉排气筒出口2套CEMS。CEMS预留与公司信息化等通讯传输数据接口。

排气筒出口CEMS系统包含站房内配套设施：高清摄像头（实现监控视频上传酒钢监控平台）、稳压电源1台、标气瓶架（按高、中、低设计）、空调（具备来电自启动功能、立式、功率不小于1.5P）、排气扇、温湿度计、干粉灭火器、文件柜、UPS（不小于10kVA）、标准气体（配置高、中、低浓度）。工控机、桌椅、显示器、鼠标键盘、打印机以及站房标识牌利旧。配置符合《固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）连续监测技术规范》（HJ 75-2017）的要求及验收要求。承包人负责CEMS系统的供货、安装、调试以及比对监测、监测数据上传、环保验收等工作并承担相关费用，环保验收以验收备案为准。

排气筒出口CEMS系统满足实时向公司环保监测系统和嘉峪关市环境监测网上传烟气监测数据的要求，必须保证5年内全流程标定，满足HJ75和HJ76规范要求。粉尘仪要求采用超低粉尘仪，气体分析仪必须具备NO2直测功能，不得使用NOX转换器。CEMS系统粉尘仪、气体分析仪量程应设置双量程，低量程范围一般设置为相应污染物排放限值的2倍（颗粒物量程0-20mg/m³，二氧化硫量程0-100mg/m³，氮氧化物量程0-400mg/m³），高量程范围一般设置为原烟气最高浓度的1-1.5倍（颗粒物0-30mg/m³，二氧化硫0-225mg/m³，氮氧化物0-450mg/m³），污染源正常排放时使用低量程，污染物排放浓度超过低量程上限值时仪器自动切换成高量程，量程切换信息数据需自动传输至生态环境主管部门监控平台以及DCS系统。CEMS系统必须满足一次仪表数据直连数采仪上传生态环境主管部门监控平台，不得经工控机软件后再发送至数采仪。同时CEMS系统数据要具备直传DCS控制系统形成DCS曲线功能。

排气筒烟气检测平台，在平台位置设置相互垂直的2个手工监测孔（在排气筒壁上钻孔并安装套管），手工监测孔内径在90mm～100mm之间，手工监测孔外沿距离排气筒不大于50 mm，监测平台的工作区域内设置220V防水交流配电箱（利旧），将现有1个16A插座更换为2个16 A插座及2个10A 插座。监测平台增设防雨棚、照明设施，相关要求按照GB/T 26189 执行。

CEMS采购原则上限于聚光科技（杭州）、雪迪龙（北京）公司生产的自动监控设施，安装过程要求生产厂家技术人员现场指导，安装过程符合规范要求。CEMS及其相关设施的设计、安装、调试、验收应满足《固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）连续监测技术规范》（HJ 75-2017）、《固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 76-2017）、《固定污染源废气排放口监测点位设置技术规范（TCAEPI 46-2022）》、《关于加强技术防控提升排污单位自行监测质量的通知（环办监测函【2024】214号）》、《固定污染源自动监控（监测）系统现场端建设技术规范（TCAEPI 11-2017）》、国家生态环境部《关于做好重点单位自动监控安装联网相关工作的通知》（环办执法函【2021】484号）以及《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司污染源自动监控设施管理办法》（酒宏发制〔2023〕43 号）的要求自动监控设施管理办法》（酒宏发制〔2023〕43 号）的要求。

在排气筒烟气检测平台以及排气筒CEMS站房内各新增1套视频监控设施，具体要求如下：

（一）监控范围

检测平台上的采样监测点位视频监控设施应能监控所有采样探头、监测孔、监测及运维活动，排气筒CEMS站房内视频监控设施应能监控自动监测分析仪表、数据采集与传输装置、标准物质存放区域等可能影响监测数据质量的关键部位。

（二）摄像机性能

1.图像分辨率不低于200万（1920×1080）像素，图像帧率不低于60Hz:30fps。

2.具备动态捕捉、逆光补偿、夜视、联网传输及断网重连功能。

3.具备协议字符叠加功能。

4.支持 H.264、H.265、Smart264、Smart265等视频压缩标准.

5.支持远程调焦、聚焦、调整光圈等功能。

（三）存储要求

1.视频数据存储在现场的硬盘录像机中，存储时限不少于1年。

2.硬盘录像机应支持 H.264、H.265、Smart264、Smart265等视频解码格式，具有录像、浏览、检索、回放，下载、录像标记、录像锁定等功能。

3.不少于2个百兆以太网口，不少于1路HDMI、1路VGA输出，支持1920×1080以上分辨率视频输出显示。

（四）联网

1.视频监控设施实现与酒钢监控平台联网，监控视频上传至酒钢监控平台。

**10.2.3 电源**

加热炉烟气超低排放系统中所有用到控制系统380V/24V；220V/24V电源全部采用双冗余方式供电。

**10.2.4 仪表技术要求**

**10.2.4.1仪表供货范围**

本项目范围内所有相关仪表均在承包人设计、供货、安装、首检、调试、试运行范围内，必须符合《酒钢集团自动化仪表配备验收规范》要求。

**10.2.4.2仪表首检要求**

仪表首检费用由承包人承担。此项费用包含在投标报价中。

仪表首检具体要求如下：

进口仪表：出具出厂检验报告、合格证；仪表安装前将厂家随机附带的安装、调试资料交到工程建设管理科，等工程建设管理科备案复印后，再移交施工单位安装调试。

国产仪表：如果酒钢集团计量检定中心能够检定的仪表，必须提供酒钢计量检定中出具的鉴定证书和合格证，并将合格证标签贴在仪表表面；如果酒钢集团计量检定中心不能检定的仪表，必须提供国家认证的第三方检定中心出具的鉴定证书和合格证，并将合格证标签贴在仪表表面，标签需要粘贴牢固，粘完后用透明胶带加固。

**10.2.4.3总体要求**

1. 选用的仪表必须运行可靠、测量精确、布置合理、维护量小，能满足工艺模型自动控制、工况监测、安全生产、介质消耗计量等功能。
2. 现场安装的仪表应遵循“IP65”协议的要求，室外安装的变送器和其它仪表（如果有）需加保护装置，保护装置采用专用的保护箱或带保温装置的保护箱，并对其详细说明。
3. 就地测量指示的仪表遵循“IP54”标准，所有的仪表有不锈钢铭牌，来显示出它的系统位号。
4. 高温区仪表（如果有）必须选用耐高温防护等级仪表，并加装隔热防护罩。
5. 仪表测量及显示单位应使用国际标准单位。仪表设备的设计、制造、测试、安装标准应符合IEC等相关标准。
6. 对于现场仪表设备应提供必要的安装和维护空间，安装高度≥1.5m应加装检修平台、爬梯，阀站、仪表室应有良好的通风、照明，在氧气、有毒气体和窒息气体装置的小房应安装防爆换气风机、防爆灯具及相应有害介质报警装置。
7. 仪表耐压等级最少高于实际压力等级的1.25倍.
8. 现场较分散仪表直接接入DCS/PLC控制柜，相对较集中现场仪表则先接入接线端子箱，接线端子箱与仪表之间的控制电缆、信号电缆均由承包人提供。
9. 仪表模拟量信号进出DCS/PLC一律加装配电隔离器或隔离栅。
10. 加热炉烟气超低排放系统所用生产水、压缩空气、蒸汽在主管道上加装计量仪表，检测设备的流量、压力，信号上传至DCS/PLC系统，在操作站显示日流量和月累计流量。
11. 仪表施工时，进入仪表的电缆必须用套管或防爆挠性软管防护，两端接口应使用专用接头、附件连接，防止灰尘进入。仪表施工完成后，必须挂仪表识别标签（标签内容由检修工程部仪表作业区确定）。仪表施工时必须考虑仪表维修、点检要求，必须在仪表周围留出充足的维修空间，仪表安装位置高于1.5米时，必须制作检修平台和爬梯（具体要求由检修工程部仪表作业区确定）。
12. 项目施工到仪表安装阶段，仪表安装必须由专业仪表工（持仪表职业技能证书）实施，发包人电气负责人邀请酒钢检修工程部仪表作业区人员介入指导安装调试，以便项目顺利交接。仪表安装过程中施工单位施工必须符合检修工程部仪表人员提出的要求。
13. 仪表选型严格按照酒钢（集团）有限责任公司下发的《酒钢(集团)自动化仪表配置及验收标准》执行。
14. 仪表设备检修平台具体要求以检修工程部仪表作业区的现场指导为准。
15. 重要的报警联锁类仪表设备，为保证可靠性，应选用高性能仪表设备，应采用三取二或三取中方式，温度类联锁信号要增加断线保护程序。
16. 处于易燃、易爆场所的仪表，按设计规定选用与危险场所等级相应的本安防爆型或隔爆型仪表。
17. 高、焦、转煤气流量测量设计的流量节流装置为圆缺孔板时，为了保证冬天能够正常测量，需对节流装置加装保温及节流装置前后排水设施，保温加装图及要求见以下附件1“保温方案”。

**10.2.4.4仪表控制相关要求**

1） 现场所安装仪表设备需提供设备使用说明书、仪表量程及联锁报警信号系统图，便于对现场所安装仪表设备进行清点；每台仪表设备悬挂标识牌，所敷设的仪表信号电缆加标志牌，便于检修人员判定仪表信号电缆路由。

2）仪表需提交出厂合格证，仪表铭牌、生产厂家清晰可见。

3）所有仪表选用《酒钢集团自动化仪表设备品牌推荐名录目录》中的厂家，并在酒钢有2年成熟使用业绩。所有仪表选型需遵循《酒钢（集团）自动化仪表配置及验收标准》。

4）现场所安装的仪表（包含压力/差压变送器、热电阻、配电器、隔离器、一次测温元件、等）需由酒钢具有相关资质的单位进行首检，检定费用由承包人承担。

5）多台仪表设备电源不允许共用一个电源开关，每台仪表单独设置一路电源开关。

6）现场露天安装的仪表设备加装仪表保温箱/保护箱，并设置保温伴热设施。

7）压力变送器取压端设置一次阀门，仪表导压管需设置保温设施。

8）仪表取压管路阀门应设计为球阀，避免采用针型阀，孔径太小易堵塞的问题。

9）厂家成套设备自带的仪表设备必须提供详细的技术资料、图纸。

10）自动化系统及检测设备的工作地与电气接地应严格分开，接地设计要符合《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）。

11）DCS/PLC系统软件必须使用正版软件与授权，并随同交竣工移交维护单位。

12）24V供电采用冗余设计。

13）仪表自动化的施工设计

室外或没有采暖设施室内的液体或气体管路应设计保温伴热，伴热采用电伴热并符合防爆要求。室外执行器在空间允许的情况下设计防雨棚，现场仪表要求配置仪表保温箱，箱内设置电伴热控制开关，高处不方便检修和2米以上的设备设计检修平台和爬梯，平台大小能保证2人同时作业。

14）其它要求

（1）现场所安装仪表设备需提供设备使用说明书、仪表量程及联锁报警信号系统图，便于对现场所安装仪表设备进行清点；每台仪表设备悬挂标识牌，所敷设的仪表信号电缆加标志牌，便于检修人员判定仪表信号电缆路由。

（2）仪表需提交出厂合格证，仪表铭牌、生产厂家清晰可见。

（3）流量仪表需提供出厂原始标定报告书、计算书。

（4）仪表节流装置保温方案：

针对测量管道和节流装置冬季积水积垢问题的解决办法是采取对节流装置及其前2D后1D管段缠绕无缝钢管通入蒸汽预热保温的方式来解决脏污粘绸介质粘连在节流装置内部检测部件以及煤气饱和水的结冰结冻问题。预热保温装置见附图。



（5）仪表节流装置排污排水方案

针对测量管道和仪表引压管路积水的问题采取在孔板前2D处加装煤气自动排水器，在孔板后1D位置加装DN50铸钢闸阀。当示值出现失准的趋势时，可通过泄水装置对测量管段进行排水排污，也可定期从节流装置取压口通入蒸汽吹扫节流装置，脏污介质随管道积水通过排水阀排出管道。（下图：5D改为2D）

****

15）温度测量

（1）热电阻型温度计可用于电动机线圈，冷却水等低温测点。广泛采用铂热电阻(分度号Pt100)及不锈钢保护套管。

（2）所有热电阻及热电偶其引出线有防水式或防爆式接线盒，符合露天或防爆安装要求。

（3）所有热电偶和热电阻温度计根据管路/容器相条件来选择无固定装置式、螺纹式、固定法兰式、活动法兰式。

（4）测温元件安装的插入深度符合相应的标准。

（5）根据工艺实际要求，预留适当的试验测点。暂未使用的测点安装插座并有保护盖。

（6）带刻度的温度计精度不低于(1.5%。 必要时为无振动安装，使显示仪表远离振动场所。

16）压力/差压测量

（1） DCS/PLC系统监视与控制用回路的输入压力和差压，压力/差压测点位置应根据相应管路或容器的规范要求确定。

（2）变送器就近安装在测点附近的仪表保护箱、保温箱(碳钢）内（隔膜式除外）。

（3）压力/差压变送器的管接头应采用公制螺纹(M20×1.5)，其中隔膜式压力变送器为法兰连接。

（4）烟气压力取样采用防堵风压取样装置。

（5）所有变送器能对应零到满量程的测量范围，并有过流保护措施。变送器在满量程时误差≤±0.1%，线性误差≤0.1%，所有就地安装的变送器(压力、液位或类似的)应有就地液晶指示(0-100%)。

（6）就地压力表应设置在容易观察的位置，或成组安装在就地表盘上。压力表应有防湿和防尘护罩。

·刻度盘直径为100或150毫米。

·接头为M20×1.5mm。

·要求就地压力表计的精度至少为满量程的±1.5%。

（7）仪表设备接地：仪表信号电缆设置专用接地极，按照设计规范仪表接地要求设置。

加热炉烟气超低排放系统本体所有水管、仪表保温伴热，伴热采用电伴热。现场仪表要求配置仪表保温箱，箱内设置电伴热控制开关，高处不方便检修和2米以上的设备设计检修平台和爬梯，平台大小能保证2人同时作业。

**10.3自动化控制系统**

**10.3.1 概述**

通过一套完整、可靠、符合有关工业标准的固定床脱硫控制系统及设备可以满足整个固定床脱硫系统调节要求，保证系统在各种工况下安全稳定地运行，确保烟气脱硫达到设计要求。

控制系统能完成系统的测量、监视、控制、报警及保护和联锁等功能。主要负责整个系统中各个设备的运行状态监视，设备的远程启停等操作，采集温度、压力、流量、出口CEMS检测数据以及其他工艺运行的必要参数，并在操作员站上显示。

**10.3.2 系统主要配置**

本系统采用集中控制方式，1#加热炉烟气脱硫除尘系统设置1套DCS/PLC控制系统，配置1台工程师站，2台操作员站，1台便携式编程器，其中1台操作员站设置在加热炉操作室，1台工程师站及1台操作员站设置在脱硫电气室。2#、3#加热炉烟气脱硫除尘系统设置1套DCS/PLC控制系统，配置1台工程师站，2台操作员站，其中1台操作员站设置在加热炉操作室，1台工程师站及1台操作员站设置在脱硫电气室。两套DCS/PLC控制系统通过网络进行通讯连接。

自动控制系统配有开发软件、运行软件、编程和通讯电缆，I/O点考虑20%富裕量；控制系统配置OPC通讯软件，预留以太网通讯接口，用于与加热炉控制系统、工厂管理系统通讯。

**10.3.2.1 控制系统概述**

(1) 加热炉烟气超低排放系统设置DCS/PLC控制系统包含DCS/PLC子站，DCS/PLC柜内仪表系统与自动控制系统设置独立电源分离。DCS/PLC柜内及DCS/PLC子站各种模块留有20%余量。输入、输出信号采用中间继电器隔离，4-20mA输入、输出信号经隔离器隔离。

(2) 输入输出开关量信号必须经隔离继电器进入模板；模拟量输入、输出信号必须经隔离配电器后进入模拟量模块。设备手动自动运行与控制、安全联锁、工况参数等通过工业以太网在人机界面上对加热炉烟气超低排放系统工况进行监控。

(3) 加热炉烟气超低排放系统配置DCS/PLC系统（包含DCS/PLC子站）（主机及相应框架、模板），每台DCS/PLC远程站模块按冗余20%设计，每台DCS/PLC控制系统程序编制包含加热炉烟气超低排放系统所有电气设施。

(4) DCS/PLC控制柜所有设备输入（机旁、自动、电源正常、电机故障、电机运行、断路器、接触器各个状态），输出信号必须经中间继电器进行隔离。

(5) 加热炉烟气超低排放系统设备操作在上位机控制，所有运行参数均在上位机上显示，并要求附带工业用不锈钢操作台及转椅1套。

(6) DCS/PLC系统配置2套以太网硬件接口（DCS/PLC能够支持TCP，UDP标准电文通讯）；软件编制输出功能模块（数据采集点归整到一个数据块，通过UDP发送）。

**10.3.2.2 基础自动化**

(1) 控制系统要求

根据现场实际情况和业主操作习惯的要求，基础自动化按照仪表和电气分别设置控制站、HMI集中监控的原则进行配置。

本工程所有电机采用机旁手动启停和控制室远程启动停止的操作方式,机旁手动控制在机旁操作箱上进行。电机运行及故障信号需送HMI显示。所有机旁操作箱和主控制室操作台均要设置并安装急停。

(2) 系统构成

加热炉烟气超低排放系统设施新设置DCS/PLC控制系统（包含DCS/PLC子站）。

DCS/PLC控制系统的硬件设备主要由DCS/PLC控制站及DCS/PLC子站（仪表、电气各自单独设置）、HMI操作站以及相应的网络设备等组成。随控制系统操作台椅等。

DCS/PLC控制器、HMI服务器及打印机设置在现有的新增电气室内。

DCS/PLC控制系统控制范围：加热炉烟气超低排放系统风机整体电气设备及仪器仪表等。

(3) 主要应用功能

**DCS/PLC应用功能**

| 序号 | 控制功能名称 | 功能设置 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 引风机运行状态监视 | √ |
| 2 | 引风机电机定子温度 | √ |
| 3 | 引风机电动阀监控 | √ |
| 4 | 引风机电机转速 | √ |
| 5 | 引风机电机电流 | √ |
| 6 | 引风机电机轴承温度 | √ |
| 7 | 引风机振动监测（传动侧及非传动侧） | √ |
| 8 | 引风机电机振动监测（传动侧及非传动侧） | √ |
| 9 | 引风机系统急停 | √ |
| 10 | 引风机启动条件 | √ |
| 11 | 引风机运行条件 | √ |
| 12 | 进线智能断路器状态 | √ |
| 13 | 变频器运行状态 | √ |
| 14 | 主要断路器、接触器运行状态 | √ |
| 15 | 加热炉烟气超低排放系统仪表电气设备运行状态 | √ |

（4）HMI画面功能

 L1系统采用仪、电一体化进行配置。

 通信主网络采用以太网。

 总体监视画面

各设备运转监视画面

设备运转启动条件画面

设备运转运行条件画面

 操作指导画面

 各设备操作画面

 参数设定画面

 故障报警画面

 画面的窗口功能

（5）通讯功能

基础自动化内部的数据通讯，加热炉烟气超低排放系统DCS/PLC预留与对应的主工艺DCS/PLC联网通讯的硬件接口及以太网接口。

（6）生产操作功能

启动前的设备状态检查

流程选择操作

运行方式，起动方式选择操作

系统集中联锁起停操作，包括系统顺起、顺停、齐起齐停及紧急停机，停止等操作

个别设备的中央远动操作

生产参数的设定和修改

在新增的上位界面上有具体的指示风机的工作状态。风机电机由变频器进行驱动，系统通过判断加热炉烟气超低排放系统风机的风量需求进行风机的高低速切换运行【变频模式下只存在两种转速模式，高转速和低转速，相关转速设定可通过HMI操作站“参数设定”界面进行设定】；在HMI界面中可手动强制变频器的高低转速设定，系统将直接设定为高转速，并保持，只有通过“复位强制”按钮才可以取消。

风机的启/停包括风机运行过程中高低转速的切换在程序控制中要编写防止风机“喘振”的功能控制，保证风机的平稳运行。（喘振是风机固有特性，造成喘振的其中一个原因就是风机长期低负荷运行）

（7）故障报警、事故记录功能

发生故障时，操作站发声光报警，在报警画面或设备状态画面上能找到故障点以便于检修。

（8）打印功能

设置在DCS/PLC室的打印机可打印时报、班报、日报。

在发生故障时，重要的报警或事故通过打印机记录事故发生的时间、事故内容。

整个生产过程的监视和操作控制均通过计算机系统完成，因此在主控室不再设置常规的模拟盘、操作台和显示仪表。

（9）高速数据通讯功能

操作站、控制站由高速通讯网连接，本系统通讯网采用光缆构成环网，可保证通讯不会中断。通讯网快速传递各I/O采集的数据以及经各 控制站处理后发出的信息，传递操作站下达至各控制站至I/O接口的操作指令。通讯网络传递信息量大、快速、安全、可靠，可节省大量的控制电缆。

（10）基础自动化系统的操作方式

1）机旁手动操作：机旁设操作箱,操作箱上装有安全开关（急停按钮要求为西门子工业级，蘑菇头带钥匙急停开关等）、按钮、指示灯等，主要用于机旁检修或试车。个别大容量电机或有特殊要求的设备和一些不参加联锁的辅机采用机旁手动操作。

2）中央远程操作：对于一些不参加联锁的设备或一些需在系统起动前或运行中起动的设备在主控室操作站上手动操作。

3）集中自动操作方式：这是正常生产的主要操作方式，通过电控、仪控合一的计算机系统对生产线上各生产系统进行操作、控制、监视及故障报警与处理。风机系统都在现场操作，主控室具备监视功能。

（11）计算机硬件要求：

HMI操作员站、触摸显示屏及工程师站操作系统采用Windows 10，供货以当时主流产品为准。

操作员站、工程师站主要配置如下：

Windows 10 PRO

PC Intel Core i7，16GB RAM

HDD 1 TB，DVD-RW

24" TFT LCD

USB键盘和鼠标器

100/1000MB以太网卡

触摸显示屏主要配置如下：

可任意配置的大号按键，具有触摸反馈，即使戴着手套也能可靠操作；LED背光照明具有五种可选颜色，用于显示各种机器状态；集成以太网交换机，支持线性环形拓扑网络；安装在全防护人机界面设备的扩展单元中；故障安全型可连接一个或两个急停按钮或其他故障安全信号。

面板既可以有线操作，也可以通过工业以太网方式无线操作，更加方便调试或维护，并且能移动观察整个工业现场过程，在屏幕上显示访问相关的过程信息全局，对全局进行移动操作和监视。面板的防护等级为 IP65，设计坚固，适合工业应用。

操作舒适，结构紧凑，重量轻；

支持热插拔，使用灵活；

启用和停用不中断急停电路（使用增强型接线盒）；

 采用高等级安全设计，操作可靠；

连接点检测功能；

集成接口：串口、MPI、PROFIBUS 或 PROFINET/以太网口；

调试时间较短。

尺寸选用15寸，触摸式。

（12）硬件要求：

加热炉烟气超低排放系统 DCS/PLC系统包含DCS/PLC子站 选用（S7-1500）系列产品，配有电源模块冗余配置方案、以太网通信模板，I/O （DI、DO、AI、AO）接口模块、通信模块、工艺模块、位置检测模块等。CPU 的负荷量小于 70%，带锂电池和 RAM 存储卡。可对设备进行操作、监视、故障报警等功能。

DCS/PLC 编程软件：博图 软件。HMI （Wincc）软件：中文版。

DCS/PLC 柜通讯方式为以太网、Profibus DP 通讯电缆或光纤。

工控机另外配置2块备份硬盘与工控机能够替换；另外配置1块移动硬盘（容量大于2T）用于传动、HMI（Wincc）、DCS/PLC的参数及程序的备份。

基础自动化配置工程师站：DELL 主流配置；编程软件：STEP7最新版本；传动软件Starter最新版本；Wincc最新版本；博图最新软件；相关软件授权。

**10.3.2.3 历史数据记录功能**

加热炉烟气超低排放系统中所有的I/O信号和变频器信号具有历史数据保存功能，可以用曲线形式展示。历史数据保存3个月。

**10.3.3 UPS电源**

控制系统及仪表系统采用UPS供电。

每个电气室设置2套UPS电源，每套CEMS检测装置设置1套UPS电源，共计设置7套UPS电源。停电后维持供电时间不少于30分钟，支持在线切换旁路电源。UPS容量，10KVA以上。

UPS不间断电源

1. 交流（380V、3相3线）
2. 旁路电源输入: 交流（380V、3相5线）
3. 后备时间：由蓄电池组提供(后备时间≧30分钟）
4. UPS电源采用纯模块化工业级机器，配置输入隔离变压器。抗干扰能力强，适应负载的要求。
5. UPS额定容量KVA（N+1冗余），有扩容能力。
6. 采用模块化（N+X冗余）结构。模块热插拔，任何模块故障不影响负载供电，能够带电更换故障模块。UPS在故障状态仍保证逆变器对负载正常供电，具有备件统一、维修速度快和方便扩容的功能。
7. 功率模块应具有一致性，保证统一互换等。
8. 采用双变换纯在线结构，切换时间小于1毫秒。
9. 设备满足性能指标要求的前提下使用寿命为10年。
10. 环境温度：最高温度50℃，最低温度-10℃，正常运行环境温度为35℃。
11. 现场粉尘：粉尘较大
12. 满足酒钢厂区海拔高度。
13. 新UPS具备运行状态监控信号输出接口，通过数据采集，将运行状态信号接入加热炉烟气超低排放系统HMI画面，实现UPS运行状态监测，当出现无法自动投切时，采用手动投切方式确保UPS旁路切换正常。利用热插拔及冗余功能，可有效开展定期清灰工作，确保设备运行环境满足要求。
14. UPS设备设计为进线电源故障时自动切换旁路（或电池供电）功能即：双电源供电；同时具备UPS 主机故障后手动切换旁路（或电池供电）功能。
15. UPS输入配置两路电源，设双电源自动切换装置。
16. UPS电源配出开关做到“一机一闸”，配出断路器容量与实际负荷互相匹配，防止越级跳闸。
17. UPS 电源输出断路器标识用电负荷名称，市电、旁路、电池开关准确标识。

UPS电池

1. 型号：免维护铅酸蓄电池\12V-150AH/SafeGuard12BS150 480\*170\*242含连接线；
2. 当蓄电池环境温度在-10℃～＋45℃条件下，其性能指标应满足正常使用要求；
3. 蓄电池在环境温度20℃～25℃时的浮充运行寿命：12V应不低于12年；
4. 蓄电池组按规定的试验方法，10h放电率容量应在第一次充放电循环时不低于0.95C10 ，第五次循环应达到C10；
5. 蓄电池厂家应提供公司三体系认证、蓄电池泰尔认证（TLC）、CE认证；（6）蓄电池生产公司在中国的独资或合资工厂应具有铅酸蓄电池回收资质即至少有省级环保厅颁发的《危险废物经营许可证》（类别：HW49废铅酸蓄电池900-044-49）；
6. 蓄电池间接线板、终端接头应选择导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施；
7. 蓄电池槽、盖、安全阀，极柱封口剂等材料应具有阻燃性；
8. 蓄电池采用全密封防泄漏结构，外壳无异常变形、裂纹及污迹，上盖及端子无损伤，正常工作时无酸雾逸出；
9. 蓄电池极性正确，正负极性及端子有明显标志，便于连接．极板厚度应与使用寿命相适应；
10. 蓄电池使用期间安全阀应自动开启闭合，闭阀压力应在1kPa～10kPa范围内，开阀压力应在10kPa～49kPa范围内；
11. 二个蓄电池之间连接条的压降应不超过8mV；
12. 电池组间互连接线应绝缘，终端电池应提供外接铜芯电缆至直流屏的接线板；
13. 蓄电池在大电流放电后，极柱不应熔断，其外观不得出现异常；
14. 蓄电池封置90天后，其荷电保持能力不低于80％；
15. 蓄电池的密封反应效率不低于95％；
16. 蓄电池具有很强的耐过充能力和过充寿命。以0.3I10电流连续充电160h后，外观应无明显变形及渗液；
17. 蓄电池自放电率每月不大于4％；
18. 蓄电池在－30℃~65℃温度范围内，封口剂应无裂纹及溢流；
19. 制造厂提供的蓄电池内阻值，应与实际测试的蓄电池内阻值一致。

**10.4工业电视**

为便于管理人员或值班人员能够实时、直观地观察到各部位的情况，及时发现和处理生产过程中遇到的问题，尽可能避免事故的发生，本工程设置了高清工业电视。

本节内容不包含排气筒烟气检测平台以及排气筒CEMS站房内的视频监控设施，排气筒烟气检测平台以及排气筒CEMS站房内的视频监控设施的具体要求见“10.2.3 CEMS”章节。

在脱硫剂上料和卸料处、引风机及新建电气室、CEMS室等处各设高清摄像头1台，显示器采用2台55寸监视器。视其使用环境配定焦或变焦镜头、半固定或电动云台，室外风冷型防尘防护罩。采用IP摄像机，接入操作室监控网络。

显示器设置在加热炉操作室内，以满足生产操作人员对运行情况进行监视的要求。工业电视系统配备有网络接口，通过视频数据采集器或硬盘录像机，用户可根据需要接入全厂生产管理控制系统，为生产管理有权用户提供图像监视、事件检索、录像回放等功能。

对于可能发生可燃性爆炸区域视频监控摄像头设置为防爆摄像头。

视频监控系统由承包人设计、安装、调试、施工和供货。工业视频系统配置必须按照《酒钢视频监控设备共享及安全接入管理标准》及《酒钢集团公司视频监控平台集中管理的通知》等文件相关要求执行。

（1）固定监视设备技术性能

要求工作温度在--20℃到60℃之间，电源要求为 AC220V到240V+10%，50HZ.图像清晰，可自动调节光圈。传输时，图像清晰可靠、不失真，并且同步传输。能够利用云台手动操作匀速调节摄像头的可视位置，并且具有防雨淋、防暴晒、防雷击及防尘功能。不低于22倍光学变焦，10倍数字变焦。硬盘录像机存储时间至少30天。

（2）录像机硬件要求：

CPU：英特尔8核处理器 2.4G Hz，8M高速缓存；内存：32GB 1333MHz；网卡：两个双端口千兆以太网卡；录像机1台，硬盘：当前主流产品 ，SATA 3.5英寸 7.2K RPM SATA II 硬盘；含键鼠、显示器

（3）摄像机采用高清彩色网络摄像机，网络接口为以太网接口，使用光纤传输信号、具有防水防尘功能、红外对焦功能、彩色图像、像素300万及以上，同时需配置1台网络监控存储硬盘录像机，具备视频回放、储存功能，硬盘录像机能存储30天历史视频记录，硬盘录像机的功能特性不低于下表基本配置要求：

附件：

|  |
| --- |
| 硬盘录像机基本配置 |
| 视频输入 | 网络视频输入 | 32路高清 |
| 网络视频接入带宽 | 640Mbps |
| 视频输出 | HDMI输入 | 2路，分辨率：1024\*768/60HZ,1280\*720/60HZ,1280\*1024/60HZ,1600\*1200/60HZ,1920\*1080p/60HZ;(H系列，6路HDMI输出） |
| VGA输出 | 1路，分辨率：1024\*768/60HZ,1280\*720/60HZ,1280\*1024/60HZ,1600\*1200/60HZ,1920\*1080p/60HZ; |
| 视频编解码参数 | 录像分辨率 | 5MP/3MP/1080P/UXGA/720P/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF |
| 同步回放 | 32路 |
| 录像管理 | 录像/抓图模式 | 手动录像、定时录像、移动侦测录像、报警录像、动测或报警录像、动测和报警录像 |
| 回放模式 | 即时回放、常规回放、事件回放、标签回放、日志回放 |
| 备份模式 | 常规备份、事件备份 |
| 硬盘驱动器 | 类型  | 24个SATA接口，1个eSATA接口，选配miniSAS接口 |
| 最大容量 | 每个接口支持容量最大4TB的硬盘 |
| 外部接口 | 语音对讲输入 | 1个，RCA接口（电平：2.0Vp-p，阻抗：1kΩ） |
| 网络接口 | 4个，RJ45 10M/100M/1000M自适应以太网口，4个千兆光口 |
| 串行接口 | 1个，标准RS-485串行接口(预留)； 1个，标准RS-232串行接口 |
| USB接口 | 后面板2个USB3.0 |
| 报警输入 | 32路 |
| 报警输出 | 16路 |
| 网络管理  | 网络协议 | IPv6、SNMP（简单网络管理）、NTP（网络校时）、SADP（自动搜索IP地址）、SMTP（邮件服务）、NFS（接入NAS）、iSCSI（IP SAN应用）、PPPoE（拨号上网）、DDNS（动态域名解析）等 |
| 阵列功能 | 阵列类型 | RAID 0、RAID 1、RAID 10、RAID 5 |
| 其它 | 电源 | AC 220V |
| 工作温度 | -10℃--＋55℃ |
| 工作湿度 | 10％--90％ |

**10.5火灾自动报警装置和消防设施**

根据有关防火规范、工艺以及电气专业的要求，在有电气危险和容易引起火灾的场所，设置火灾自动报警及消防联动控制系统。本项目在电气室设置火灾报警系统1套。

该系统由火灾报警控制器、感烟探测器、手动报警按钮、警铃或声光报警器等设备组成，火灾报警系统报警信号接入炼轧厂加热炉操作室报警主机。

加热炉烟气超低排放系统按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的要求设有配置灭火器材，配置灭火器箱及灭火器，新建电气室设有四具CO2灭火器，在 CEMS 室设有两具 CO2灭火器，单瓶重量不小于8KG。灭火器配备专用存放箱，按照国标定置管理规定要求设置。

加热炉烟气超低排放系统设置消防LED应急照明及指示牌。安全标志设置均按《消防安全标志》设置，同时设计配置相关安全警示牌，按照3处/室与4处/通廊设置。

新增电气室(包括计算机房)、主电缆隧道和电缆夹层，应设有火灾自动报警器、烟雾火警信号器、监视装置、灭火装置和防止小动物进入的措施。电缆隧道还应设防火墙和常闭的防火门，电缆穿线孔等应用防火材料进行封堵。

各配电室、操作室电缆进出洞口、开关柜配电柜底部电缆口、电缆穿墙楼板孔洞等处均采用防火材料进行封堵。所配置的火灾自动报警装置要接引至现场原消防系统中。报警控制器分别安装至在加热炉操作台，报警信号送给HMI画面显示。报警控制器具备自动报警功能及上传数据功能及接口。

消防系统必须通过酒钢消防验收审查，对于审查不合格项无条件按照要求整改。

**10.6电气系统急停及电气联锁**

1）加热炉烟气超低排放系统应按照设备类别分别设置急停功能。

在机器的各种运行模式中，急停功能都应优先于所有其他功能而又不削弱为解脱陷入危险的人而设计的任何设施的功能。直到急停功能被重调以前，任何起动指令（预定的，非预定的或意外的）应是无效的。

急停功能不应用来代替安全防护措施和其他主要安全功能，而宜设计为一种用作辅助措施。

根据风险评价，急停功能应设计得当应急装置动作后，运行的机器以合适的方式停止运行，而不产生附加风险。

急停装置应设计得便于操作者和可能需要操作它的其他人员的操作。

急停装置操作器应着红色。如果有背景的话，背景应着黄色。急停按钮必须设置防护罩。

2）加热炉烟气超低排放系统联锁保护装置

联锁保护装置是指按生产过程的安全法规、标准规程要求及工艺过程要求，使相应的执行机构动作或自动启动备用系统、或实现安全停车；它能保护装置和设备的正常开、停、运转，又能在工艺过程出现异常情况时，按规定的程序保证安全生产，实现紧急操作（切断或排放）、安全停车、紧急停车或自动投入备用系统。

联锁保护装置的解除是指机组在运行的状态下，将有关联锁保护系统解除，使运行机组失去应有的保护作用。

联锁保护装置的投运是指机组在运行的状态下，将原有的保护重新投入运行，使运行机组安全性得到保障。

本系统中设置联锁分级Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ明确，设计分级管控明细清单

Ⅰ级联锁保护设置合理，原设计联锁整定值可能导致环保事件、爆炸、火灾等引起重大及以上生产事故的，可能导致人员死亡、中毒、窒息、腐蚀等危及人身安全的；1#加热炉新增烟气引风机运行信号与1#加热炉燃烧系统控制联锁。

Ⅱ级联锁保护设置合理，解除联锁或更改原设计联锁整定值（程序）可能造成较大生产事故；

Ⅲ级联锁设置合理，保护装置解除联锁或更改原设计联锁整定值可能导致局部或单台设备停机，暂时影响产品质量但可以矫正的或不影响机组正常运行的，以及机组正常启动、停运过程中需要投退的联锁保护装置。

联锁保护装置，应满足通信、供电、供气、液压中断时，执行机构最终趋向或保持在确保工艺过程安全所要求的位置上。

电气设备联锁运行设计管理要求：设备本身有故障在通过修改某些参数、通过强制某些信号、通过短接某些线路可以暂时不影响生产。

联锁保护功能中必须设置重点设备联锁保护内容、中大电机联锁保护、安全阀联锁保护及设备设施功能性保护。危险气体联锁保警装置集中监控。

联锁逻辑描述与现场实际联锁逻辑保持一致，在参数、联锁信号调整完成，经过实验后才能正式投运。

**10.7分界点**

（1）电源：中板变电所6KV电源取电改造及施工，完全由承包人负责采购、铺设、对接、拆除和安装。

（2）电缆：承包人负责电气设备所需高低压电缆（或封闭母线）的采购、铺设、对接。

（3）电缆敷设设施和照明：电缆敷设设施如桥架、电缆沟、电缆防火设施、照明设施等完全由承包人负责接引。

（4）接地：承包人负责按规范设计、施工加热炉烟气超低排放系统电气系统接地装置，负责将加热炉烟气超低排放系统器接地网以四点连接至发包方厂区接地网。

（5）承包人负责按规范设计、提供所有高低压电气设备设施并安装：所有高低压电气设备（包括高低压电气设备基础、预埋件、电缆埋管、封闭母线、电缆等）和设计工作均属于承包人工作范围。

（6）DCS/PLC柜电源进线接引及UPS接引安装，完全由承包人负责采购、铺设、对接。

（7）新增照明电源由现场低压配电柜配电，完全由承包人负责采购、铺设、对接。

**10.8电气系统主要设备**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备型号及规格** | **单位** | **参 数 值** | **备注** |
| 1 | 系统接地系统 |  |  |  |
| 2 | DCS/PLC柜（包含DCS/PLC子站） | 2套 | S7-1500或同等级以上 | 过程数据控制 |
| 3 | 变频电动机 | 3台 | 与配套加热炉烟气超低排放系统风机功率匹配容量（能效一级） |  |
| 4 | 电动机（工频） |  | YE5（能效一级） | 系统中用到所有恒速电动机 |
| 5 | HMI（人机界面） | 4套 | WinCC | 控制系统 |
| 6 | 打印机 | 2台 |  | 单独配6套与打印机配套的打印色带 |
| 7 | 低压进线配电柜 |  | 智能断路器 | 钢板厚度2.0mm |
| 8 | 低压开关配电柜 |  | 柜内断路器（带辅助触头）、接触器、继电器、电源模块 | 钢板厚度2.0mm |
| 9 | 变频器柜 |  | G120XA高品质单机传动柜 | 整套按照原厂技术要求配置 |
| 10 | 仪表配电柜 |  |  | 钢板厚度2.0mm |
| 12 | DCS/PLC工程师站 | 2台 |  | 配备电脑桌椅 |
| 13 | 操作台操作终端 | 2台 |  | 配电室内的配备电脑桌椅 |
| 14 | 分线箱 |  | 满足现场使用量 | 500\*450\*250mm |
| 15 | 电动执行机构 |  | 4-20mA |  |
| 16 | 急停按钮（蘑菇头带钥匙) |  | 要求为西门子工业级 |  |
| 17 | 网络交换机 |  | CISCO、H3C 、Moxa、PHOENIX |  |
| 18 | 便携式编程器 | 2台 | 主流配置 |  |
| 19 | 动力电缆及控制电缆 |  | ZR-YJV-0.6/1kv及KVVRP | 满足现场使用量 |
| 20 | 空调 |  | KFRD-125LW 5P | 电气设备降温 |
| 21 | UPS不间断电源 | 4台 | 冗余配置 |  |
| 22 | 铅酸蓄电池 |  | 12V-容量AH/SafeGuard12BS150 480\*170\*242 | 配有电池柜 |
| 23 | 高压开关柜 | 套 | KYN28A-12铠装移开中置式交流金属封闭开关柜 | 符合符合宏晟电热公司要求；需厂家现场测绘，确保能够进行母线对接。 |
| 24 | 高压电缆 |  |  | 满足现场使用量 |
| 25 | 报警控制器 |  |  | 执行《酒钢集团公司安全环保部关于发布气体报警器选型目录》 |
| 26 | 各类气体固定式报警器 |  |  | 执行《酒钢集团公司安全环保部关于发布气体报警器选型目录》 |

电葫芦为电动，电动机应为户外防潮型，防护等级IP67。运行电压为380VAC、三相、50Hz，电源配电箱，带起重限制器，遥控操作手柄带急停按钮、电源停送功能。设电葫芦检修平台和斜梯。

**11、公辅设施**

**11.1 给排水设施**

给排水设施包括以下系统：净循环水系统、生活水、消防给水系统、雨水排水系统等。

**11.1.1 净循环给水系统**

设备冷却采用净环水，设置流量信号检测，冷却供水和回水分别从中板区内净环供水和回水管接引，暂考虑在冷却供水管设置减压孔板和过滤器。

**11.1.2 消防给水系统**

本系统利旧中板原消防水给水系统。

**11.1.3 排水系统**

本地区降水量较少，设计雨水散排，不设独立雨水收集排水系统。

**11.2 通风及空调设施**

**11.2.1概述**

本工程空调及通风设施的主要内容包括：电气室、CEMS等房间的通风、空调设施。

**11.2.2通风设施**

本项目有危险气体泄漏风险的区域按规范要求设置相应的固定式报警器和安全警示标志，承包人依据国家相关规范、标准确定报警器的类型和数量，设备选型应符合《酒钢集团公司安全环保部关于发布气体报警器选型目录》要求。

**11.2.3空调设施**

为消除电气室及CEMS室内设备散发余热，确保电气设备正常运行，设置空调机进行温度调节。其它房间采用自然通风，冬季室温不低于15℃。

CEMS为自动化检测设备，要确保其测量的准确性，室内温度应保持在 15-30℃，相对湿度应≤60%，空调应具有来电自动重启功能。

新建电气室内安装工业空调，具备制冷、制热功能。电气室设备整体运行后低压开关柜全年温度保持至15℃，湿度控制在75%以下。

随机提供空调用电源电缆。

**新增建筑空调容量一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 数量 | 型式 | 面积（m2） | 容量 |
| 新增电气室 | 2 | 工业空调，冷暖 | 155 | 40Kw |
| 新建CEMS室（一） | 1 | 空调，冷暖，一级能效 | ≥15 | 5Kw |
| 新建CEMS室（二） | 1 | 空调，冷暖，一级能效 | ≥15 | 5Kw |

**11.3 压缩空气**

新增压缩空气接点压力0.5~0.7MPa。项目设置一个压缩空气罐。压缩空气系统主要设备有储气罐、管道及阀门及除油除水装置等。压缩空气罐体积2m³。压缩空气管道架空敷设至用户点。用户点前设手动切断阀。

**12、土建**

**12.1 建筑设计**

**12.1.1 概述**

本工程新建电气室和CEMS室，新建3座40米高排气筒，扩建中板CP3操作室。

**12.1.2 电气室和CEMS室建筑设计**

新建2间电气室和2间CEMS室，分别布置在1#加热炉烟气脱硫区域和2#3#加热炉烟气脱硫区域。

建筑结构型式为钢筋砼框架，围护墙体采用烧结粉煤灰砖墙或加气砼砌块；屋面板、楼板采用现浇钢筋砼板。

屋面做法为保温隔热、卷材防水，采用细石砼或水泥砂浆地坪；电气室设电缆夹层，采用600mm高抗静电活动地板；内墙、顶棚均抹灰刷涂料；外墙外保温，抹灰刷涂料。电气室和CEMS室按规范要求设置甲级防火门，窗户均采用断桥铝合金窗。

地下沟道混凝土强度等级不低于C30，防水混凝土抗渗等级不低于P6，除动力基础外其它设备基础、基础和承台的混凝土强度等级不低于C30，设备基础二次灌浆采用无收缩灌浆料浇灌。

**12.1.2.1 CEMS室建设要求**

（1）CEMS室建设及数据传输应满足《固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）排放连续监测技术规范（ HJ 75-2017)》《固定污染源自动监控（监测）系统现场端建设技术规范（TCAEPI 11-2017）》《关于做好重点单位自动监控安装联网相关工作的通知（环办执法函〔2021〕484号）》等法规中相关要求具体要求如下：

（2）CEMS室放置1台仪器时面积不小于12m2，每增加一台仪器增加不小于3m2。

（3）CEMS室内配电功率能够满足仪表实际要求，功率不小于8KW，至少预留三孔插座5个、稳压电源1个、UPS电源一个（电源容量应不小于10kW）。站房内应设置配电箱，对机柜、工控机等进行单独供电。

（4）CEMS室配置柜式空调，排量不小于1.5P，且具备来电自启功能，室内温度应保持在 18～28℃。

（5）CEMS室应有对开窗户与排风扇，保障室内采光与通风，监测站房应设有文件柜，存放在线监测设备基本信息文件、设备运行记录等。

（6）CEMS室内应有专门的放置和固定标准气体高压气瓶的区域，分别配置高、中、低浓度的有证标准气体且在有效期内，并设置安装标准气体高压气瓶的固定装置。

（7）CEMS室应划分功能区域，按规范进行地面标识；进入站房内的管路或线路应标明相应的用途。

（8）CEMS室内应配有干粉灭火器，以备电器或化学品燃烧灭火使用，灭火装置应位于站房门口左右位置。

（9）CEMS室与采样点之间距离应尽可能近，原则上不超过70米。

（10）CEMS室应安装门禁系统和监控探头，门禁系统要求与中控室联网，监控探头的视角不得有遮挡，能清晰监控进出站房人员的情况，以及运维人员操作自动监控设备的情况，具体应满足《关于加强技术防控提升排污单位自行监测质量的通知（环办监测函〔2024〕214号）》中相关要求。

**12.1.3 扩建中板加热炉操作室**

对现有中板加热炉操作室进行扩建，已便于安装新增的烟气脱硫操作系统和电气控制系统。将现有中板加热炉操作室东墙整体向东外扩2m，增加操作室面积20m2，整体结构形式与现有操作室保持一致。

**12.1.4新建3座40米高排气筒**

排气筒建设应满足《固定污染源废气排放口监测点位设置技术规范（T CAEPI46-2022）》《固定污染源排放口监测点位设置技术指南（征求意见稿）》《固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）排放连续监测技术规范（ HJ 75-2017)》等法规中相关要求。具体要求如下 ：

12.1.4.1排气筒高度应高出周围半径200m范围最高建筑物3m以上。

12.1.4.2排放口在线监测设备安装位置满足“前四后二”，监测断面流速宜≥5m/s，自动监测断面应设置在手工监测断面上游约0.5m处。

12.1.4.3监测平台宜设置在监测孔的正下方1.2 m～1.3 m处，应永久、安全、便于采样及测试；监测平台长度≥2m，宽度≥2m或采样探杆长度外延1m；监测平台地面应采用厚度不小于4 mm的花纹钢板，监测平台及通道的载荷应不小于3 kN/m2；护栏的高度应不低于1.2 m，其设计载荷及制造安装应符合GB 4053.3相关要求。护栏的踢脚板应采用不小于100mm×2mm的钢板制作，其顶部在平台面之上高度应不小于100mm，底部距平台面应不大于10mm；监测平台的工作区域内应设置220 V防水交流配电箱，内设漏电保护器、不少于2个16 A插座及2个10 A 插座，保证监测设备所需电力。监测平台应设置照明设施，相关要求按照GB/T 26189 执行。污染源现场有特殊要求的（如防爆等），从其规定；监测平台应安装摄像头，具体应满足《关于加强技术防控提升排污单位自行监测质量的通知（环办监测函〔2024〕214号）》中相关要求。监测平台附近若存在可能造成人体机械伤害、灼烫、腐蚀、触电等危险源的，应在平台相应位置设置防护装置。监测平台上方有坠落物体隐患时，应在监测平台上方3m高处设置顶棚等防护装置。防护装置的设计与制造应符合GB/T 8196相关要求。

12.1.4.4圆形竖直排气筒/烟道直径D≤1 m时，至少设置1个手工监测孔；1m＜D≤3.5m时，至少设置相互垂直的2个手工监测孔；D＞3.5 m时，至少设置相互垂直的4个手工监测孔。圆形水平排气筒/烟道直径D≤3.5 m时，至少在侧面水平位置设置1个手工监测孔；D＞3.5 m 时，至少在两侧水平对称的位置设置2个手工监测孔。手工监测孔内径在90mm～120mm之间，手工监测孔外沿距离排气筒不大于50 mm。

12.1.4.5监测平台应安装钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台，不得仅设置钢直梯。梯架无障碍宽度应不小于0.9 m，倾角应不超过37°，竖直方向净高宜不低于2 m。每段钢斜梯或转梯的最大垂直高度不超过10m，否则应设置缓冲平台。

**12.1.5 安全、工业卫生、节能设计及消防设计**

**12.1.5.1 安全、工业卫生**

本工程建筑和结构安全防护措施按《冶金企业安全卫生设计规定》（冶生第(1996)204号）的要求进行设计。

生产建、构筑物按需设置便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手，栏杆高度和强度符合国家劳动保护规定；屋面按非上人屋面设计；登高设施均设防护栏杆（≮1050mm，当高度>20m时，栏杆高度≮1200mm）。

本工程建构筑物的主要疏散及通道钢梯宽度不小于1000mm，上设备及检修平台钢梯宽度不小于800mm，常用钢梯梯角度不大于45°，常用检修或操作通道设置斜走梯。

高差≥1m的平台、沟、槽、池、坑等，周边均设置安全防护栏杆。

距离地面或坠落基准面1.5米以上的仪表、阀门及其他设备设施等均配置相应的检修操作平台、安全护栏和钢梯。

建筑物按需考虑夏季防暑降温、冬季防寒采暖、防噪音及满足自然采光、通风等设计措施。采光和自然通风按《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）及《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）的要求进行设计。

**12.1.5.2 节能设计**

本工程建筑物根据其使用性质、功能特征和节能要求进行节能设计，按照《工业建筑节能设计统一标准》（GB 51245-2017）中有关规定执行。

**12.1.5.3 消防设计**

本工程建构筑物的火灾危险性类别、耐火等级、防火分区、安全疏散等按照《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014<2018年版>）及《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）的要求进行设计，详见本附件“ 消防”章节。

**12.2 结构设计**

**12.2.1 设计依据**

（1）本工程采用国家现行规范及标准，包括并不限于以下规范：

1）建筑结构荷载规范 GB50009-2012

2）钢结构设计标准 GB50017-2017

3）混凝土结构设计规范 (2015年版) GB50010-2010

4）建筑地基基础设计规范 GB50007-2011

5）建筑抗震设计规范 (2016年版) GB50011-2010

6）钢结构工程施工质量验收标准 GB50205-2020

7）混凝土结构工程施工质量验收规范 GB50204-2015

8）建筑地基工程施工质量验收标准 GB50202-2018

9）混凝土结构加固设计规范 GB50367-2013

10）混凝土结构后锚固技术规程 JGJ 145-2013

11）工业建筑防腐蚀设计规范 GB50046-2008

（2）基本荷载取值

根据工艺专业资料及现行荷载规范取值。

（3）建筑结构的安全等级为二级，设计使用年限为50年。拟建场地所在地区抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，设计地震分组为第二组。

**12.2.2地基及基础**

地基及基础设计须考虑本工程所处位置、场内空间条件及机组运行情况。项目建设区域内有排气筒、烟道地下管廊。排气筒、烟道地下管廊厂房柱周边上部土层以回填土为主，承包人应对此进行充分考虑，妥善进行地基设计，最终基础方案设计须符合相关规范的要求。

设备基础采用钢筋混凝土结构，对振动设备，遵守最新相关规范的要求，与周围的楼板分开，形成一个独立的结构，并与建筑物的基础分开，或采取有效隔振措施，支承结构的共振振幅能满足设备运行要求，结构在运行荷载下可能产生的挠度同样满足设备运行要求。

设备设施及建(构)筑物基础均满足规范所规定的强度、承载力、变形（沉降）、稳定和抗震、抗滑动及抗倾覆的要求。

**12.2.3建(构)筑物的结构选型**

脱硫反应器支架、烟道/管道支架、检修平台等地上部分采用钢结构。

区域的沟道、坑和池等地下设施均采用现浇钢筋混凝土结构。

**12.3 特别说明**

本工程涉及到的危险性较大的分部分项工程，如基坑工程，模板工程及支撑体系，起重吊装及起重机械安装拆卸工程，脚手架工程，拆除工程，暗挖工程，钢结构安装工程，采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程等，建设、监理、施工等各方应严格按建办质〔2018〕31号《住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》和中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》等国家、行业、地方颁布的文件采取适当的安全管理措施，确保本工程周边环境安全和工程施工安全。

**13、总图运输**

**13.1 概述**

本工程位于酒钢炼轧厂中板厂房西墙和南墙外区域，根据炼轧厂加热炉生产设施组成，结合场地条件、现有设施布局情况。建设场地区域内无不良地质条件，适宜作为工业建设场地。

抗震设防烈度为8度。

炼轧厂区域内已形成完整的道路运输系统，具有方便的运输条件，本项目不增加新的运输道路。

13.2 总平面布置

中板1#加热炉纳米活性钙固定床脱硫装置建设位置位于中板厂房西侧绿化用地，中板2#、3#加热炉纳米活性钙固定床脱硫装置建设位置位于中板厂房南侧空地。

13.3 竖向布置及场地排雨水

场地标高根据现有场地情况，室外地坪标高与中板厂房内地坪标高保持一致，建构筑物室内外高差为0.30m。场地雨水散排。

**13.4 道路运输**

**13.4.1 道路平面布置**

本工程主要运输物料为脱硫剂及脱硫废料，采用装袋汽车运输。

酒钢炼轧厂中板区域内已形成完整的道路运输系统，具有方便的运输条件，本项目不增加新的运输道路，仅对由于现场施工、土方开挖造成损毁的道路进行恢复。

**13.4.2 道路及人行道技术标准**

新设计道路纵坡不大于6%；道路圆曲线半径为25～30m，最小为15m；道路交叉口路面内边缘转弯半径一般为 9m，最小为6m。

道路结构层：沥青混凝土面层，水泥稳定碎石基层，压实路基。

**13.5 安全、绿化**

**13.5.1安全**

厂内道路设计符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008的有关规定。

**13.5.2 绿化**

无新增绿化用地面积。由于本工程属于改造项目，建成后需占用部分现有绿地，其中中板占用绿化区域为钢1路东侧、中板厂房西侧，占用绿地260㎡，依据《酒泉钢铁(集团)有限责任公司绿化管理制度》由项目单位按相关标准缴纳绿地重建费用。

**14、环境保护**

**14.1 设计依据及遵循的环境保护标准**

《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日发布，2017年修订）

《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406-2017

《钢铁工业资源综合利用设计规范》GB 50405-2017

《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》环大气[2019]35号

《钢铁企业超低排放改造技术指南》中环协[2020]4号

《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）

《钢铁工业水污染物排放标准》GB13456-2012

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2019

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020

**14.2 主要污染源、污染物及其防治措施**

**14.2.1 废气**

本工程对宏兴股份公司炼轧厂中板2座双蓄热式加热炉、1座常规型加热炉进行改造，以满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求。

加热炉烟气经脱硫除尘后颗粒物浓度≤10mg/Nm³、SO2浓度≤50mg/Nm³，NO2浓度≤200mg/Nm³，满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求。

**废气污染物排放一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 污染源 | 污染物 | 排放标准 | 有组织排放标准值 |
| 废气 | 轧钢加热炉 | 颗粒物 | 《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》环大气[2019]35号 | ≤10mg/m3 |
| SO2 | ≤50mg/m3 |
| NO2 | ≤200mg/m3 |

**14.2.2 废水**

本工程风机产生间接冷却水，仅温度升高，水质无变化，闭路返回现有净环水系统冷却后循环使用。

**14.2.3 噪声**

本工程主要噪声源及控制措施见下表。

**主要噪声源及控制措施表**

| 序号 | 主要噪声源 | 噪声控制措施 | 治理后声级dB(A) |
| --- | --- | --- | --- |
|
| 1 | 脱硫系统风机 | 隔声包扎、消声器、建筑隔声 | ≤85 |

本工程主要噪声源为中板加热炉脱硫系统引风风机。引风风机设置消声器、挡雨棚，减震支座，风机外壳包覆隔声材料，系统噪声满足设备噪声≤85dB(A)（距离设备1m处）。采取上述措施后，可满足厂界噪声排放限值要求。

**14.2.4 固体废物**

本工程新增的固体废物是废脱硫剂，呈粒状，从脱硫反应器底部排放废脱硫剂，经料斗底部插板阀的控制下装入吨袋，通过叉车运出，集中后由承包人回收。

**14.3 环境监测**

本工程在炼轧厂中板加热炉新建排气筒设置烟气排放监测系统，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，工程完成后实现超低排放监测及实时联网。

**14.4 绿化及环保投资**

本工程无新增绿化面积，为环保改造工程，所有投资均可计入环保投资。

**14.5 环境影响简要分析**

本工程设计贯彻“以防为主，综合防治”的原则，对主要污染物采取了行之有效的治理措施。本工程设置脱硫除尘设施对加热炉烟气进行净化处理，处理后废气满足超低排放限值要求；对产生噪声的设备采取了相应的消声、隔声等措施；固体废物回收利用或全厂统一妥善处置。在采取各种环保综合防治措施后，工程对环境的影响减小到最低程度。

**15、劳动安全**

**15.1 设计依据**

《中华人民共和国安全生产法》（2021年9月1日修订施行）

《中华人民共和国消防法》（2021年4月29 日修订施行）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全监管总局令第36号，国家安全监管总局令第77号修正

《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》国家安全生产监督管理总局令第91号

《生产设备安全卫生设计总则》 GB 5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008

《钢铁企业轧钢加热炉节能设计技术规范》 YB/T4242-2011

《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010

《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2010（2016年版）

《构筑物抗震设计规范》 GB 50191-2012

《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》GB 4053.3-2009

《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009

《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018

《压力管道规范 工业管道 第6部分：安全防护》GB/T 20801.6－2020

《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 TSG D0001－2009

《压力容器 第1部分：通用要求》 GB 150.1－2011

《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21－2016

《建筑照明设计标准》 GB 50034-2013

**15.2 建设场地存在的自然危害因素及其防范措施**

**15.2.1 建设场地存在的自然危害因素**

工程所在地属温带大陆性荒漠气候，年平均气温在6.7℃⁓7.7℃之间，年极端最高气温接近39℃，极端最低气温接近-32℃，日温差在10℃~15℃。年平均降水量85mm左右，年平均蒸发量在2149mm左右，蒸发量是降水量的25倍。夏秋季多东南风，冬春季多西北风，年平均风速在2.5m/s。年无霜期仅有130天。工程所在地区地震烈度为8度。

本工程建设场地存在的自然危害因素主要有地震、雷电、寒冻等。

**15.2.2 防范措施**

（1）抗震

本工程新增建、构筑物按地震烈度8度进行设防。

（2）防雷接地

本工程设防雷保护装置，接闪器采用避雷针、避雷带或利用建构筑物的钢结构、钢屋架和金属屋面板。

保护接地、工作接地、防雷接地共用接地系统，接地电阻≤1Ω。

（3）防冻

为防止寒冻造成的破坏，对贮存、输送水或烟气介质的设备及管道采取必要的保温措施。

**15.3 生产过程中产生或可能产生的危险因素**

本项目生产过程中的主要劳动安全危险因素有：中毒和窒息、高处坠落、机械伤害、触电、火灾等。

**15.4 设计中采取的劳动安全防范措施**

**15.4.1 安全风险防范措施**

（1）防中毒和窒息措施

加热炉烟气中含有CO有毒有害气体，本工程在加热炉脱硫区域设置CO检测报警设施，报警信号上传至24小时有人值守的操作室。

在烟道、固定床和排气筒的人孔处设立有限空间警示牌，执行“先通风、先检测、再作业”；中板2#、3#加热炉炉进脱硫固定床前设置眼镜阀组，通过眼镜阀可靠隔断，防止烟气互串。

（2）防高处坠落、机械伤害措施

各生产构筑物均设有便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手，栏杆高度和强度符合国家劳动保护规定；当平台距地面高度小于2m时，设置不低于900mm高的栏杆；当平台距地面高度在2m~20m时，设置不低于1050mm高的栏杆；当平台距地面高度大于20m时，设置不低于1200mm高的栏杆。设备的高速转动部位均设防护罩，确保轴有套、轮有罩、坑洞有盖板。

（3）防触电及电气安全措施

本工程由两回（或以上）线路供电。本工程设置UPS电源。设36V检修照明电源。所有插座回路及移动用电设备回路均设漏电保护，电气设备置于柜内或专用房间内。为了消除电气设备产生的余热，保证电气设备的正常稳定工作，在电气室设置空调或通风设施进行空气调节。

（4）防火措施

变压器室、电气室按规范要求设置火灾报警装置及灭火器。电气室、变压器室等设应急照明，安全疏散出口和通道等设疏散照明。高温设备和管道均进行保温，表面温度低于60℃。

**15.5 安全管理机构**

本工程的劳动安全及职业卫生管理工作由炼轧厂现有相关机构负责。

**15.6 劳动安全投资估算**

本工程劳动安全投资已包含在各相关专业投资估算中。

**15.7 劳动安全预期效果**

本工程设计贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，按照国家、地方、行业有关规范、规程和标准，对自然灾害和生产过程中的危害因素均采取了相应的行之有效的安全技术措施，为保障职工的生产安全奠定了基础。

**16、职业卫生**

**16.1 设计依据**

《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018年12月29日修正）

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第90号令

《黑色金属冶炼及压延加工业职业卫生防护技术规范》GBZ/T 231－2010

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010

《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008

《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012

《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ 2.1-2019

《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》GBZ 2.2-2007

《建筑采光设计标准》GB 50033-2013

《建筑照明设计标准》GB 50034-2013

《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

**16.2 生产过程中产生或可能产生的职业危害因素**

本工程生产过程中产生或可能产生的职业卫生危害因素有：有毒有害气体、噪声、高温等。

**16.3 设计中采取的职业卫生防范措施**

**16.3.1 防有毒有害气体措施**

本工程在加热炉脱硫区域设置CO检测报警设施，报警信号上传至24小时有人值守的操作室。

**16.3.2 噪声控制措施**

本工程设备选型时尽可能选用符合国家标准的低噪声或无噪声产品。采取上述措施后可减轻噪声对操作人员的影响。

**16.3.3 高温控制措施**

 本工程高温设备和管道均进行保温，表面温度低于60℃，对人体无伤害。

**16.3.4 采光、照明、采暖、通风、空调措施**

各建筑物考虑防暑降温及满足自然采光、通风等设计措施，采光和自然通风满足《建筑照明设计标准》GB 50034、《建筑采光设计标准》GB 50033、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的要求。

电气室和CEMS小房设有机械通风设施，一般采用自然进、机械排的形式，空间受限的房间采用机械进、机械排的形式。通风设备采用壁式轴流风机。夏季换气次数不小于6次/h。

**16.4 职业卫生管理机构**

本工程的职业卫生管理工作由炼轧厂现有相关机构负责。

**16.5 职业卫生投资估算**

本工程职业卫生投资已包含在各相关专业投资估算中。

**16.6 职业卫生预期效果**

本工程严格执行国家及行业的规范、规程及标准，对生产过程中的有毒有害气体、噪声、高温等有害因素均采取了一系列行之有效的预防措施，从而为保障职工的身心健康奠定了基础。

**17、节能控制措施**

**17.1 设计依据**

**17.1.1 国家现行法律法规和规划、产业政策**

《中华人民共和国节约能源法》（2018修正)；

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012修正）

《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 修正）

《工业和信息化部关于钢铁工业节能减排的指导意见》（工信部节[2010]176号）

《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改委令〔2019〕29号）

《固定资产投资项目节能审查办法》（发改委令〔2016〕第44号）

**17.1.2 节能相关标准、规范**

《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）

《企业能量平衡通则》（GB/T 3484-2009）

《用能单位节能量计算方法》（GB/T 13234-2018）

《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 21368-2008）

《钢铁行业能源管理体系实施指南》（GB/T 30258-2013）

**17.2 节能措施**

（1）采用成熟、可靠、实用及先进的技术，贯彻国家大力提倡发展循环经济、节能减排、超低排放的要求，设计选用节能型设备，节约能源；

（2）风机采用变频调速电机；

（3）风机冷却水采用循环水冷却，节约用水；

（4）采用固定床工艺，大量减少其他工艺所需伴热蒸汽；

（5）其它设备选用先进节能设备；

（6）供配电系统靠近负荷中心，以减少电能损耗；

（7）照明选用节能型灯具，实现照明系统节电；

（8）脱硫除尘采用固定床工艺，相较其他工艺大量减少传动设备，同时系统根据工程要求，设置参数检测、工况自动报警及自动调节与控制、自动保护等监测与控制系统，使生产保持在设定的最佳状态下进行。

**18、消防设施**

**18.1设计遵循的标准**

《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014（2018年版）

《钢铁冶金企业设计防火标准》 GB 50414-2018

《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012

《钢铁企业总图运输设计规范》 GB 50603-2010

《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2013

《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140－2005

《建筑防火通用规范》 GB55037-2022

《消防设施通用规范》 GB55036-2022

《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009

《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018

《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T51410-2020

《冶金企业火灾自动报警系统设计》 YB/T 4125-2005

《工程建设标准强制性条文(房屋建筑部分)》(2013年版)

**18.2建构筑物防火设计**

本工程新建电气室的火灾危险性类别为丁类，耐火等级均为二级。

本工程新增建、构筑物与周边建构筑物之间的防火间距，新增建筑物的防火分区、安全出口、疏散距离均满足最新规范及标准要求。

**18.3 火灾自动报警系统**

本项目在电气室设置火灾自动报警探测器，报警信号就近接入炼轧厂现有火灾自动报警主机。

当火灾发生时，探测器发出报警信号，火灾自动报警控制器发出声光报警、警铃响，控制器联锁关闭相关空调等设备，同时返回受控设备动作状态信号至火灾自动报警及联动控制器。

**18.4 化学消防**

本工程在电气室设置四具CO2便携式式灭火器，CEMS室设有两具便携式CO2灭火器。

**18.5 电气消防**

本工程电缆选用阻燃电缆。

在电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，电缆管孔处实施阻火封堵。

在公用电缆主沟道的分支处、多段配电装置对应的电缆沟适当分段处、长距离电缆沟相隔约100m处、控制室或电气室电缆沟入口处、电缆沟在厂区围墙处设置阻火墙。

在电缆明敷且无自动灭火设施保护时，电缆中间接头两侧2.0m~3.0m长的区段及沿该电缆并行敷设的其它电缆同一长度范围内；敷设于只有单侧电缆桥架的隧道中且有重要负荷的10kV及以上变(配)电所的主电源回路适当部位采用防火涂料或防火包带方式阻止延燃、窜燃。

**18.6 其它消防设计**

对于有消防要求的房间，其通风空调设备与消防监控系统联锁，一旦发生火灾，为其服务的通风空调设备均能自动接收火灾信号断电停机，并将停机信号反馈至消防控制室。

本工程为改建工程，其他消防设施利旧。

签 字 页

发包人：甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司

签字盖章：

日期： 年 月 日

承包人：

签字盖章：

日期： 年 月 日