# **主要技术规范**

1. 锅炉规范
   1. 1-2号锅炉：

生产厂家：济南锅炉厂有限公司

锅炉型号：YG-75/5.29-M5

锅炉额定蒸发量：75t/h

锅炉蒸汽压力：5.29MPa

额定蒸汽温度：450℃

给水温度：150℃

排烟温度：136℃

锅炉设计效率：以改造后实际为准

* 1. 6-7号锅炉：

生产厂家：太原锅炉集团有限公司

锅炉型号：TG-230/9.81-M

锅炉额定蒸发量：230t/h

锅炉蒸汽压力：9.81MPa

额定蒸汽温度：540℃

给水温度：215℃

排烟温度：136℃

锅炉设计效率：90.2%

* 1. 8号锅炉：

生产厂家：太原锅炉集团有限公司

锅炉型号：QXF168-1.6/150/90-M

出水温度：150℃

回水温度：90℃

排烟温度：127℃

锅炉设计效率：90.01%

1. 设计条件
   1. 煤质分析数据如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 符号 | 单位 | 1-2号炉 | 6-7号炉 | 8号炉 |
| 1 | 硫 | Sar | % | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 2 | 灰分 | Aar | % | 43 | 43 | 43 |
| 3 | 挥发分 | Vdaf | % | 褐煤 | | |
| 4 | 低位发热量 | Qnet.ar | Cal/kg | 3200±200 | 3400±200 | |

* 1. 锅炉点火及助燃用油：本工程所设计的点火及助燃油采用-20＃轻柴油。-20#轻柴油分析数据表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
| 1 | 应用基低位发热量 | kJ/kg | 41816 | 10000Kcal/kg |
| 2 | 水分 | % | －－－ |  |
| 3 | 灰分 | % | ≯国标 |  |
| 4 | 硫分 | % | ≯0.18 |  |
| 5 | 机械杂质 | % | 0 |  |
| 6 | 闪点 | ℃ | 55 |  |
| 7 | 凝固点 | ℃ | 29 |  |
| 8 | 运动粘度 | 厘沱 | 3.0～8.0 |  |
| 9 | 恩氏粘度 | E | 国标 | 20℃ |

* 1. 锅炉引风机

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 1-2号炉 | 6-7号炉 | 8号炉 |
| 引风机厂家及型式 |  | 鞍山风机厂  离心式 | 鞍山风机厂  离心式 | 鞍山风机厂  离心式 |
| 风机调速方式（变频、液力偶合器） |  | 工频，调节挡板 | 工频，调节挡板 | 工频，调节挡板 |
| 每台锅炉配的引风机数量 | 台 | 1 | 2 | 2 |
| 引风机额定入口风量（标态） | m3/h | 180000 | 216000 | 235000 |
| 引风机额定入口负压 | Pa | 9200 | 6500 | 7300 |
| 电机参数（功率/电压/额定电流） | kW/V/A | 710/10KV/51.6 | 630/10KV/46.1 | 710/10KV/51.2 |

* 1. 烟囱

本期工程1、2号炉与3-5号炉合用一座高为120m的混凝土烟囱，6-8号锅炉合用一座高为150m的混凝土烟囱，两座烟囱均进行防腐维修，因运行方式原因，120m烟囱防腐施工前需安装临时烟道将1-5号锅炉烟道引至150m烟囱。

* 1. 电气

采用的电压等级：AC10kV、380/220V。

# **设计制造技术标准**

1. 本工程烟气超低排放所有设备、工具、配件的设计、制造、试验和材料原则上应满足中国国家标准（GB系列）和电力行业标准（DL系列）及其他相关行业标准的要求。对于进口设备，应采用国际标准，经招标方确认也可采用所在国标准，但不得低于国标。
2. 投标方应列举各部件所采用的标准和规范名称，并能应招标方要求提供标准和规范全文供审查确认，当采用国际标准，应提供转换资料，并以中文为准。
3. 涉及到的所有规范、标准都应是最新版本。
4. 投标方应在开始投料制造之前，向招标方提供一份准备正式使用的有关标准的目录清单。
5. 从合同签订之日至投标方开始制造之日的这段时期内，招标方有权提出因规程、规范和标准发生变化而产生的补充要求，投标方遵守这些要求。且不论招标方知道与否，投标方有责任及时书面通知招标方有关规程、规范和标准发生的变化。
6. 投标方执行以下所列标准。有不一致时，按较高标准执行。如果本技术规范有与上述规程、规范和标准明显抵触的条文，投标方及时通告招标方进行书面解决。

| 序号 | 文件名称 | 编号 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 中华人民共和国电力法 | 2018年12月29日修订施行 |
| 2 | 中华人民共和国招标投标法 | 2017年12月27日修订施行 |
| 3 | 中华人民共和国建筑法 | 主席令91号 |
| 4 | 中华人民共和国环境保护法 | 2015年1月1日修订施行 |
| 5 | 中华人民共和国大气污染防治法 | 2018年10月26日起修正施行 |
| 6 | 中华人民共和国标准化法 | 2017年11月4日修订施行 |
| 7 | 中华人民共和国消防法 | 主席令[1998]第4号，中华人民共和国主席令[2021]第81号修订 |
| 8 | 中华人民共和国档案法 | 2016年修正 |
| 9 | 建设工程质量管理条例 | 国务院令279号 |
| 10 | 建设工程质量监督管理规定 | 建建[1990]151号 |
| 11 | 电力建设工程质量监督规定 | 电建质监[2005]52号 |
| 12 | 电力工程建设监理规定 | 电建[1995]410号 |
| 13 | 大型电力设备质量监造暂行规定 | 电办[1995]37号 |
| 14 | 电力工程设备招标投标暂行办法 | 电计[1997]23号 |
| 15 | 电力工程计算机辅助设计技术规定 | DL/T5026-93 |
| 16 | 电力勘测设计技术管理制度 | 电规技（1993）12号 |
| 17 | 电力工程制图标准 | DL5028-93 |
| 18 | 建设工程施工现场供用电安全规范 | GB50194-93 |
| 19 | 小型火力发电厂设计规范 | GB50049-2011 |
| 20 | 火力发电厂初步设计内容深度规定 | DLT5427-2022 |
| 21 | 火力发电厂可行性研究报告内容深度规定 | DL5374-2008 |
| 22 | 电力设备典型消防规程 | DL/T5027-2015 |
| 23 | 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程 | DL/T724-2018 |
| 24 | 火力发电厂厂用电设计技术规定 | DL/T5153-2014 |
| 25 | 电力工程直流系统设计技术规程 | DL/T5044-2014 |
| 26 | 交流高压断路器参数选用导则 | DL/T615-2013 |
| 27 | 高压开关设备的共用订货技术导则 | DL/T593-1996 |
| 28 | 交流电气装置的接地 | DL/T621-1997 |
| 29 | 通用用电设备配电设计规范 | GB50055-2023 |
| 30 | 高压电缆选用导则 | DL/T401-2017 |
| 31 | 火电厂烟气排放连续监测技术规范 | HJ/T75-2001 |
| 32 | 固定污染源烟气(SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范 | HJ75-2017 |
| 33 | 火力发电厂热工自动化术语 | DL/T701－2022 |
| 34 | 火力发电厂分散控制系统在线验收测试规程 | DL/T659-2006 |
| 35 | 火力发电厂热工仪表及控制装置技术监督规定 | 国电安运（1998）483号 |
| 36 | 火力发电厂内通信设计技术规定 | DL/T5041-2023 |
| 37 | 火力发电厂汽水管道设计技术规定 | DL/T5054-2016 |
| 38 | 火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程 | DL5121-2020 |
| 39 | 发电厂保温油漆设计规程 | DL/T5072-2019 |
| 40 | 火力发电厂化学设计技术规程 | DL/T5068-2005 |
| 41 | 工业循环冷却水处理设计规范 | GB50050-2017 |
| 42 | 建筑设计防火规范 | GB50016-2014（2018版） |
| 43 | 火力发电厂与变电站设计防火标准 | GB50229-2019 |
| 44 | 建筑灭火器配置设计规范 | GB50140-2005 |
| 45 | 火力发电厂金属技术监督规程 | DL/T438-2016 |
| 46 | 压缩空气站设计规范 | GBJ29-2014 |
| 47 | 火力发电厂废水治理设计技术规程 | DL/T5046-2006 |
| 48 | 钢制化工容器设计基础规定 | HG20580-20585-2020 |
| 49 | 火力发电厂除灰设计技术规程 | DL/T5142-2012 |
| 50 | 火力发电厂水工设计规范 | DL/T5339-2018 |
| 51 | 建筑地基基础工程施工质量验收标准 | GB50202-2018 |
| 52 | 工业建筑防腐蚀设计标准 | GB50046-2018 |
| 53 | 建筑地面工程施工质量验收规范 | GB50209-2010 |
| 54 | 混凝土结构设计规范 | GB50010-2010 |
| 55 | 建筑地基基础设计规范 | GB50007-2011 |
| 56 | 建筑结构荷载规范 | GB50009-2012 |
| 57 | 混凝土结构工程施工质量验收规范 | GB50204-2015 |
| 58 | 砌体结构设计规范 | GB50003-2019 |
| 59 | 地下防水工程质量验收规范 | GB50208-2018 |
| 60 | 地下工程防水技术规范 | GB50108-2008 |
| 61 | 高层建筑混凝土结构技术规程 | GJG3-2010 |
| 62 | 发电厂供暖通风与空气调节设计技术规范 | DL/T5035-2016 |
| 63 | 火电、送电、变电工程限额设计控制指标 | 2021年水平 |
| 64 | 电力工程装置性材料予算价格 | 2018年版 |
| 65 | 电力工程建设概算定额-热力设备安装工程 | 2018年版 |
| 66 | 钢结构设计标准 | GB50017-2017 |
| 67 | 建筑结构荷载规范 | GB5009-2012 |
| 68 | 建筑抗震设计规范 | GB50011-2010（2016版） |
| 69 | 固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯 | GB4053.1-2009 |
| 70 | 固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯 | GB4053.2-2009 |
| 71 | 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 |
| 72 | 固定式工业钢平台 | GB4053.4-83 |
| 73 | 工业企业噪声控制设计规范 | GBJ97-2013 |
| 74 | 碳素结构钢和低合金冷轧薄板及钢带 | GB11253-89 |
| 75 | 碳素结构钢和低合金结构钢热轧条钢技术条件 | GB14292-1993 |
| 76 | 发电厂、变电所电缆选择与敷设设计规程 | SDJ26-89 |
| 77 | 袋式除尘器安装要求验收规范 | JB/T8471-2020 |
| 78 | 袋式除尘器性能测试方法 | GB12138-1989 |
| 79 | 袋式除尘器用滤袋框架技术条件 | JB/T5917-2006 |
| 80 | 火力发电厂烟气袋式除尘器选型导则 | DLT387-2019 |
| 81 | 工业企业电气设备抗震鉴定标准 | GB50994-2014 |
| 82 | 工业企业厂界噪声标准 | GB12348-2008 |
| 83 | 环境空气质量标准 | GB3095-2012 |
| 84 | 火电厂大气污染物排放标准 | GB13223-2011 |
| 85 | 锅炉烟尘测试方法 | GB5468-91 |
| 86 | 碳素结构钢 | GB/T700-2016 |
| 87 | 电气装置安装工程及验收规程 | GBJ232-82 |
| 88 | 低压分配和电路设计规范 | GB50054-2011 |
| 89 | 电器安装工程的接地设备的施工和验收规范 | GB50169-2016 |
| 90 | 低压配电设计规范 | GB50054-2019 |
| 91 | 火电发电厂焊接技术规程 | DL/T869-2021 |
| 92 | 《电力建设施工及验收技术协议》（管道焊接接头超声波检验篇） | DL/T5048-95 |
| 93 | 《电力建设施工及验收技术协议》（钢制承压管道对接接头射线检验篇） | DL/T5069-1996 |
| 94 | 电站锅炉压力容器检验规程 | DL647-2019 |
| 95 | 电力工业锅炉压力容器监察规程 | DL612-2017 |
| 96 | 《电力建设施工及验收技术协议》（管道篇） | DL5031-94 |
| 97 | 电力工程制图标准 | DLT5028.1－2015 |
| 98 | 火力发电厂钢制平台扶梯设计技术规定 | DLGJ158－2001 |
| 99 | 钢制压力容器 | GBl50－2011 |
| 100 | 作业环境空气中有害物职业接触标准 | GBZ2－2019 |
| 101 | 污水综合排放标准 | GB8978－1996 |
| 102 | 石油化工企业设计防火规范 | GB50160－2008（2018版） |
| 103 | 火灾自动报警系统设计规范 | GB50116－2023 |
| 104 | 耐火试验（耐高温电缆） | GB12666.5-90 |
| 105 | 安全防范工程程序与要求 | GA/T75－2018 |
| 106 | 火力发电厂和变电所照明设计技术规定 | DL/T5390-2007 |
| 107 | 工业企业照明设计标准 | GB50034－92 |
| 108 | 建筑照明术语标准 | JGJ/T119－2008 |
| 109 | 户外严酷条件下电气装置装置要求 | GB9089.4－2023 |
| 110 | 建筑物防雷设计规范 | GB50057－2010 |
| 111 | 防止静电事故通用导则 | GB12158－2006 |
| 112 | 供配电系统设计规范 | GB50052－2009 |
| 113 | 低压配电设计规范 | GB50054－2019 |
| 114 | 通用用电设备配电设计规范 | GB50055－2023 |
| 115 | 电热设备电力装置设计规范 | GB50056－93 |
| 116 | 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范 | GB50058－2014 |
| 117 | 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范 | GB/T50064－2014 |
| 118 | 电测量及电能计量装置设计技术规程 | DL/T5137－2018 |
| 120 | 电力装置的电测量仪表装置设计规范 | GB50063－2017 |
| 121 | 电力工程电缆设计标准 | GB50217－2018 |
| 122 | 钢制电缆桥架工程设计规范 | CECS31：2017 |
| 123 | 火力发电厂厂内通信设计技术规定 | DL/T5041－2023 |
| 124 | 工业企业总平面设计规范 | GB50187－2012 |
| `125 | 火力发电厂总图运输设计技术规程 | DL/T5032－2018 |
| 126 | 建筑结构设计术语和符号标准 | GB/T50083－2014 |
| 127 | 建筑结构设计统一技术标准 | DB13(J)T8390－2020 |
| 128 | 建筑制图标准 | GB/T50104－2020 |
| 129 | 工业建筑防腐蚀设计规范 | GB50046－2018 |
| 130 | 动力机器基础设计标准 | GB50040－2020 |
| 131 | 火力发电厂建筑装修技术规程 | DL/T5029－2012 |
| 132 | 火力发电厂建筑设计规程 | DL/T5094－2012 |
| 133 | 建筑给水排水设计规范 | GBJ（50015-2019） |
| 134 | 室外排水设计规范 | GB50013-2021 |
| 135 | 室外给水设计规范 | GB50014-2018 |

# **技术要求**

1. 技术条件及要求
   1. 技术条件

注1：投标方需核算锅炉整体烟气量，并对引风机进行改造或更换。

* 1. 原除尘器技术条件

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 1-2号炉 | 6-7号炉 | 8号炉 |
| 布袋除尘器过滤面积 | m2 | 3370 | 7315 | 7770 |
| 过滤风速 | m/s | ＜0.9 | ＜0.986 | ＜0.986 |
| 布袋数量 | 条 | 896 | 1920 | 1920 |
| 布袋规格 | mm | φ160\*7500 | φ160\*7350 | φ160\*8050 |
| 设计使用温度 | ℃ | 150 | 160 | 160 |
| 短时最高使用温度 | ℃ | 190 | 190 | 190 |
| 灰斗数 | 个 | 4 | 4 | 4 |
| 仓室数 | 个 | 8 | 8 | 8 |
| 布袋的气布比 | m/min | 0.9 |  |  |
| 清灰气源压力 | Mpa | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 总的本体漏风率 | % | ＜2 | ＜2 | ＜2 |
| 年可用小时数 | h | ≥8000 | ≥8000 | ≥8000 |
| 除尘器设计排放浓度 | mg/Nm3 | <20 | <20 | <20 |
| 除尘器保证排放浓度 | mg/Nm3 | <20 | <20 | <20 |
| 除尘器本体总阻力 | pa | ＜1500 | ＜1300 | ＜1300 |
| 除尘器滤袋保证使用寿命 | h | 32000 | 32000 | 32000 |
| 除尘器滤袋年破损率 | % | 3 | 3 | 3 |
| 除尘器保证效率 | % | 99.99 | 99.9 | 99.9 |
| 布袋清灰类型 |  | 低压脉冲 | 低压脉冲 | 低压脉冲 |
| 清灰气源 |  | 压缩空气 | 压缩空气 | 压缩空气 |
| 每台炉需要清灰气源流量 | Nm3/min | 5 | 5 | 5 |
| 清灰气源设备压力 | Mpa | 0.6 | 0.3 | 0.3 |
| 脉冲阀规格 | 寸 | 3 | 3 | 3 |
| 脉冲阀数量 | 个 | 64 | 160 | 160 |

* 1. 性能保证值（相关数据由投标方自行填写）
     1. 锅炉负荷范围在50%-110%时，SCR入口烟气温控制在280-420℃之间。
     2. 锅炉整体漏风率小于5%。
     3. 最终NOx排放浓度小于50mg/Nm3，且氨逃逸满足规范要求。
     4. 将二氧化硫排放浓度降至35mg/Nm3以下。
     5. 将烟尘排放浓度降至10mg/Nm3以下。
     6. 锅炉改造后能够保证额定出力。
     7. 可利用率和保证期

投标方应保证整套装置相对于锅炉运行时间（8000小时）的可利用率不小于99%。

* + 1. 脱硫效率

投标方应保证整套装置在锅炉燃用设计煤种BMCR工况条件下在验收试验期间脱硫综合效率为 ≥ %。

* + 1. 石灰石粉消耗

投标方应保证整套装置在锅炉BMCR工况条件下、根据需方提供的石灰石粉成分分析和适当的变化范围，在验收试验期间保证SO2脱硫效率条件下，石灰石在14天的连续运行平均消耗不超过 t/h(90%纯度石灰石)。

* + 1. 工艺水最大消耗量 m3/h。
    2. 脱硫压缩空气量 Nm3/min
    3. 耗电量：本次改造增加用电负荷 kwh。
    4. 烟囱入口烟气温度和除雾器出口的水雾含量

投标方保证设计条件下烟囱入口的烟气温度不低于\_\_\_\_\_℃，其烟气携带水滴含量不大于 mg/Nm3（干态）

* + 1. 投标方在一联会时提供脱硫系统烟道分段阻力表并保证在此范围内运行。
    2. 脱硫废水

投标方保证锅炉在运行时和最坏工况下，投标方保证下的最大废水产生量 3 t/h，废水处理合格后，达到《DL/T997-2020火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水控制指标》。

* + 1. 除尘器出口烟尘排放浓度≤ mg/Nm3
    2. 除尘器保证效率≥ %
    3. 除尘器滤料寿命≥ 年（年度内运行小时≥ h），布袋年破损率≤ %。

1. **脱硝改造**
   1. 脱硝改造要求
   2. 脱硝工艺采用低氮燃烧+SNCR+SCR技术（内置催化剂）。
   3. 还原剂以20%氨水为设计方案。
   4. 脱硝改造方案中应明确改造范围，并在设备清单中详细注明设备规格、型号、材质等，主要设备需明确品牌或三个生产厂家。
   5. 投标方设计时应充分考虑低氮改造与SNCR脱硝的相互影响。
   6. 投标方设计时应考虑现有氨区容量是否满足改造后的生产要求（最大负荷出力需连续运行72小时），如不满足则需对现有氨水罐进行增容，增容前需核算整体结构是否满足。
   7. 现有SNCR系统优化。
      1. 在原有SNCR脱硝系统的基础上改造。
      2. 更换现有的SNCR喷枪，更换穿透力强、雾化效果好的高效喷枪。同时增加喷枪数量。
      3. 调整喷枪雾化角度（在20°-30°左右）。
      4. 模拟计算水平烟道内烟气的流场分布状况，优化喷枪的布置位置。
      5. 现有氨水计量分配系统优化。
   8. SCR脱硝
      1. 反应器结构按90％效率时安装催化剂的量设计，催化剂最底层的下游设有一组网状取样管，由多组取样插管组成，用于测量截面上NOx的浓度（及其它如NH3、SOx等的浓度），具体要求如下：
2. SCR反应器本体的设计除了应满足相应的工业标准外，反应器与周围设备布置应相协调，设计成烟气垂直向下流经反应器的结构，对于反应器内部易于磨损的部位设计必要的防磨措施。
3. 合理设计SCR反应器、催化剂的支撑结构，反应器支撑结构设计应考虑适当的滑动和限位措施，以免受热膨胀影响，以防止地震时催化剂翻转或移动；反应器内部各类加强板、支撑梁设计不易积灰的形式。
4. 反应器壳体上设计足够大小和数量的人孔门、必要的测试孔、维护平台、保证在设备运行、试运及检修时人员正常工作的需要。
5. SCR反应器结构选材合理，能够承受规定的设计压力和设计温度，能在400℃的环境温度长期运行，当运行温度为450℃时，能够经受不少于5h的考验不产生任何损坏。
6. 合理设计场景模块安装设施，催化剂模块通过使用起吊葫芦等设备进行安装，反应器的结构满足催化剂安装方案的要求。
7. 催化剂模块上方留有足够的检修维护空间，既要满足检修更换催化剂的要求，又要节约投资。
8. 选择合理的保温结构，使经过反应器的烟气温度变化小于5℃，主梁和柱子完全在反应器外壳里面，使所有结构件截面温度相同，因为同一个结构件截面温度分布均匀时可以减少热应力和热变形（比如凸起），从而能够耐受反应器内快速的温度变化。
9. 密封结构完善，由于未反应烟气的泄露会直接严重影响脱硝效率，故要注意密封系统，减少烟气泄露。
10. 降低压力损失，包括结构件在内的所有内部件的设计尽可能减少压力损失，有内部件尽量不破坏气体分配的均衡。
11. 催化剂应选用如下品牌：浙江德创、龙净科杰、山东天粲、中科天融。
    * 1. SCR的催化剂至少应满足以下几个条件。
12. 在适合的温度范围，具有较高的催化活性；
13. 具有较高的NOx选择性；
14. 具有较好的抗化学稳定性；
15. 在较大的温度波动下，有较好的热稳定性；
16. 机械稳定性好，耐冲刷磨损；
17. 压力损失小，使用寿命长。
    * 1. 催化剂形式：选择蜂窝式催化剂作为SCR反应器的催化剂形式。
      2. 催化剂性能保证值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目名称 | 单位 | 数据 |
| 运行寿命 | 运行小时数/年 | 24000/3 |
| 机械寿命 | 小时数/年 | 80000/10 |
| 出口NOx浓度 | mg/Nm3（干基，6%O2）按NO2计算 | ≤50 |
| 脱硝效率 | % | 70 |
| 氨逃逸率 | ppm（标态，干基，6%O2） | ≤3 |
| 催化剂层压降（一层） | Pa | ≤225 |

* + 1. 吹灰系统：为了避免飞灰沉积在催化剂表面堵塞催化剂层的空隙对脱硝反应造成不利效果，需设置蒸汽吹灰器。
  1. 本期锅炉改造工程有如下内容必须同工程一起设计及施工：
     1. 本期工程对1-2号锅炉过热器重新设计并更换,材质：低过选用20G，高过选用12CrMoVG。
     2. 本期工程对1-2号锅炉省煤器重新设计并更换，材质选用20G，省煤器上方应设置材质为S30408的防磨罩。
     3. 本期工程对1-2号锅炉空预器重新设计并更换，材质选用内搪瓷管。
     4. 本期工程对1-2号锅炉冷渣机换新，排渣量不小于6.5T/h，输渣一段、二段皮带式更改为全密封双磨锻链刮板式输渣机排渣量12T/h。冷渣机、刮板机电机选择变频电机，电机容量选择应留有裕量，变频器配套进行选择，带面板控制柜，投标前需现场测量冷渣机、刮板机尺寸。
     5. 因1-2号锅炉一次风机、二次风机、引风机运行年限已超20年，壳体、叶轮磨损严重轴承漏油超温频繁，本期工程对1-2号锅炉一次风机、二次风机、引风机进行整体更换，包括风机及电机，风机容量投标方自行核算，若无法满足则更换时进行增容，同时考虑电机功率是否增加。
     6. 一期1-2号炉尾部烟道受热面吹灰器形式必须采用蒸汽吹灰方式，现锅炉没有汽源接口，具体方案需整体进行设计。
     7. 1#2#炉点火风室墙体漏风维修

1#2#炉风室水冷壁管排由于锅炉膨胀及高温烘烤变形，目前在锅炉点火时出现漏火及漏风现象，需对漏点进行检查及补焊工作。具体位置为布风板风帽以下点火风室，外墙尺寸为7m\*4m\*3m，共计4面墙，需将保温拆除，通过漏风试验等方式查找漏点并进行补焊。

* + 1. 本期改造锅炉各新增一台返料风机，由原来的两台风机母管制改为一对一单元制，新增返料风机具有联络备用功能，新增联络门为电动DCS控制；
    2. 本期改造锅炉风帽全部进行更换，形式采用钟罩式，材质采用ZG8Cr26Ni4Mn3NRe，具体尺寸及布风板布置是否需要调整投标方自行设计。
    3. 本次改造需对1-2、6-7号锅炉布风板至冷渣机下渣口的下渣管及膨胀节进行更换，材质为304白钢，厚度为12mm，直径1-2号锅炉为φ159，6-7号锅炉为φ219，膨胀节形式投标方自行设计。
    4. 1-2、6-7锅炉存在不同程度喷渣现象，本次改造投标方结合实际运行情况自行提出改造方案，保证改造后能解决此问题。
    5. 本期改造为保证整体漏风率，需对尾部烟道（炉膛出口至烟囱）进行整体排查，并对内部积灰进行彻底清理。对存在漏风位置进行局部挖补，包括施工位置的保温拆除及恢复。
    6. 三期6-8号炉尾部烟道受热面吹灰器形式必须采用蒸汽吹灰方式，现锅炉8米平台有汽源接口。
    7. 更换6#炉2号7#炉1号冷渣机，2台冷渣机排渣量不小于8T/h，冷渣机形式：滚筒式冷渣机（内置水冷盘管），布置方式：斜向布置长度约7.5米，直径：约2米。
    8. 6-8号炉输渣系统改造：
       1. 系统一段、二段皮带机整体进行更换，包含皮带、支架及滚动等其他全部配件。
       2. 6-7号炉一段地沟向下挖0.8米，目前地沟尺寸为宽度2米深度1.2米长度20米，宽度不变深度向下挖0.8米并铺上混凝土及皮带机预埋件，两侧墙体从新砌筑，整体重新制作防水。
       3. 6#7#炉一段按新挖地沟重新设计布置安装，6#7#炉二段及8#炉一段二段新装皮带机按原有位置及尺寸布置。8号炉一段头部电动滚筒处地沟盖板制作检修人孔，长度2.5米宽度2米，方便更换及维修减速机。6#7#8#皮带机：一段约21米，二段约31米，输渣量20T/h，胶带：耐烧灼环形钢丝网（弹簧网）500宽胶带，耐热温度200度以上。滚筒：外置电机减速机外表衬胶，带速1.0m/s，功率：根据长度及输送量配置。
    9. 8号炉一二段地沟整体防水制作，8号炉0米排水坑整体防水制作，具体尺寸投标方自行确认。
    10. 本期工程对6-8号锅炉一次风机、二次风机、引风机电机更换为变频电机，风机容量投标方自行核算，若无法满足则进行更换或增容，同时考虑电机功率是否增加。
    11. 6-7号锅炉空预器更换，形式不变，材质选用考登钢内衬搪瓷管。
    12. 6-8号锅炉省煤器安装方式根据催化剂尺寸及安装位置重新设计，原省煤器需全部进行更换，省煤器上方应设置材质为S30408的防磨罩。
    13. 技术要求：
        1. 厂家选用要求。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 锅炉风机厂家 | 鞍山钢峰风机有限公司 |
| 沈阳鼓风机集团股份有限公司 |
| 陕西鼓风机有限公司 |
| 2 | 6-8号锅炉冷渣机 | 江苏浩宇合金机械有限公司 |
| 江苏靖隆合金钢机械制造有限公司 |
| 青岛松灵电力环保设备有限公司 |
| 3 | 1-2号锅炉冷渣机 | 江苏东安特钢机械制造有限公司 |
| 江苏靖隆合金钢机械制造有限公司 |
| 青岛松灵电力环保设备有限公司 |
| 3 | 刮板机 | 石家庄龙诚机械设备有限公司 |
| 肇东市北方机械制造有限公司 |
| 东台华能输送机械制造有限公司 |

* + - 1. 冷渣机技术要求：

冷渣机、皮带机电机选择变频电机，变频器配套进行选择，带面板控制柜。投标前需现场确认测量冷渣机、皮带机具体尺寸

1.乙方提供的设备应功能完整，技术先进成熟，并能满足人身安全和劳动保护条件。乙方所供设备均正确设计和制造，在各种工况下均能满足安全和持续运行的要求。

2.设备零部件均采用先进、可靠的加工制造技术，并有良好的表面几何形状及合适的公差配合。甲方不接受带有试制性质的部件。易于磨损、磨蚀、老化或需要调整、检查和更换的零部件均能拆卸、更换和修理。同型号设备之间的所有相同零部件，包括备用零部件应可互换。

3.设备及其配套设备应有良好的可控性能、合理的运行操作方式及就地启停、调试和正常及事故情况下必须的检测、控制调节及保护等措施，以确保设备的安全经济运行。

4.各转动件转动灵活，无卡阻现象。润滑部分密封良好,无油脂渗漏现象，轴承温度应不大于65℃。

5.设备转子转动灵活、无异常噪音，所有结合面应平光滑整。

6.所有外购的配套设备及部件乙方应进行质量检验，并对质量负全责。

7.设备铭牌采用耐腐蚀的金属板制造，铭牌安放在运行人员易于看到的地方，并刻有下列内容：制造厂家名称、设备名称、设备型号、主要技术参数、出厂日期编码、出厂检验编码等。

8.各种运行工况下，能适应连续或间断的运行方式，并保证运行良好，有较好的密封性能，并满足锅炉热膨胀的要求。

9.冷渣器筒体、进出料管应采用耐磨材料制作。

10.冷渣器连续运行时，易磨易损的碳纤维填料的使用寿命应不低于6个月。

11.冷渣器应满足在满载情况下能正常启动的要求，并设有超压、超温、断水报警等安全措施及相关配件，电动机应设有过载保护装置。

12.安装冷渣机严格按照实际尺寸及设备设计的地脚位置进行固定和预制预埋件。

13.冷渣机安装后保证冷渣机地脚水平，冷渣机地脚每2米范围内不平度小于2mm,冷渣机地脚长度范围内不水平度小于5mm；

14.安装后保证冷渣机进料装置与锅炉下渣管之间高度方向有190-200mm的空间，满足锅炉膨胀要求，且保证锅炉运行时下渣管膨胀后锅炉下渣管插入冷渣机进料装置部分与冷渣机进料装置间隙均匀；

15.冷渣机进、出水装置与冷却水管道安装位置准确，保证冷渣机运行时旋转接头不承受影响其正常运行的外力；

16.冷渣机安装完成后由安装单位、使用单位、设备厂家共同调试，保证符合使用要求；

17.安装过程对设备外表油漆的损坏部位由安装单位负责修复；

18.拆除的混凝土地面施工方自行负责恢复并运输到甲方指定地点。

19.拆除与安装过程中造成现场其他设备损坏和破损由施工方案原价赔偿。

* + - 1. 皮带机技术要求：

1、带式输送机及其附件.保护装置均安装在室内，有采暖设施。应能长期经受恶劣环境的考验，包括：粉尘、溅水、振动等工作条件。

2.带式输送机基本参数

带式输送机带宽：500mm；

带式输送机带速：1.0m/s；

带式输送机出力：20t/h；

控制方式：程控及就地。

3.带式输送机运行时最大跑偏量不得超过带宽的5%，卖方应充分考虑设备制造及配套件选择对带式输送机设备跑偏量的影响。

4.带式输送机在满载启动和停机时，最大瞬时张力不得超过正常工作张力的1.5倍。

5.所有设备均应正确设计和制造，在正常工况下均能安全、持续运行，而不应有过度的应力、振动、温升、磨损、腐蚀、老化等其它问题，买方欢迎卖方提供优于本协议书要求的先进、成熟、可靠的设备及部件。买方不接受带有试制性质的部件，如果采用带有试制性质的技术，必须征得买方的同意。设备结构应便于日常维护，如加油、紧固，巡视等需要。

6.所使用的零件或组件应有良好的互换性。

7.各外露的转动部件均应设置防护罩，且应便于拆卸；人员易于达到的运动部位应设置防护栏，但不应妨碍维修工作。

8.电动机、减速机重量在20kg 及以上时应提供带环形螺栓、吊钩或其它能安全起吊的装置。

9.带式输送机的供货范围应以施工方提供的最终版施工图为准。

10.滚筒的选择要严格按照输送机的功率和张力计算进行，其许用扭矩和合力不小于轴功率扭矩和合力的1.3倍。滚筒筒体与幅板，幅板与轮毂之间的焊接必须采用完全穿透的连续焊。滚筒轴必须为锻件，轴径大于200mm的在加工前必须进行超声波检查，加工后采用电磁介质或渗透性检查。

11.带式输送机铸焊结构的滚筒，要对其焊缝进行超声波和X光探伤检查，以确保焊接质量，还要进行退火处理，以消除内应力。不能有夹层、折叠、裂纹、结疤等缺陷。滚筒装配后，要进行静平衡实验。

12.带式输送机滚筒筒体长度应比胶带宽度宽150-200mm，滚筒筒皮壁厚应不小于标准要求。

13.带式输送机传动滚筒表面采用人字形胶层，改向滚筒表面采用平面胶层。传动滚筒表面的胶层厚度不得小于14mm，胶层硬度不得低于邵氏70度；胶层不允许出现脱层、起泡等缺陷。面胶和底胶的物理机械性能应符合GB10595-89中的有关规定。

14.带式输送机托辊在正常工作条件下的使用寿命不低于30000小时，在寿命期内损坏率不得超过10%。托辊在装配后，要进行抽检，性能检测项目有：防尘、防水、旋转阻力、轴向窜动、径向跳动等。

15.带式输送机上、下面均应设置锥形调心托辊，调心托辊必须有良好的调偏作用。调心角度为35°-25°。

16.清扫装置

1.带式输送机承料面和非承料面均应设置清扫装置，带式输送机承料面采用两级聚酯清扫器，刮刀片采用摩擦系数低、防腐蚀、防断裂的聚胺脂复合材料，设有自动补偿及避震功能、能保持恒定接触压力的张力调整器。非工作面清扫器采用重力弹簧清扫器。为了防止拉紧滚筒粘结，对垂直拉紧的带式输送机，在拉紧装置前设一级空段清扫器。

2.头部清扫器

刮刀材质采用聚氨酯复合材料。刮刀应具有低磨擦、高耐磨、高强度、高弹性以及稳定的良好刮料效果。

设有预压式调压器，并设恒定压力指示窗,以方便掌握恒压范围,保持刮刀与皮带之间具有稳定的接触压力。

刮刀由多块刮刀片组成，刮刀片之间无间隙。

刮刀与固定座采用鸠尾槽结合，设有消除缝隙的顶紧装置，确保不产生跳动。

固定座为可分离型式，固定座采用经久耐用而不生锈的高质量铝合金材料。

刮刀组的组装型式为抽取式，具有只需更换刮刀片、且更换刀片容易又快速的性能；具有从落料斗侧整体抽换刮刀及滑动刀座，而不需再调整刮刀压力的性能。

采用预压式调压器（缓冲弹簧组），以确保均匀而稳定的接触压力；同时还具有微调的功能。

确保刮刀绝不损伤皮带。

达到刮料干净的良好效果。

刮刀的有效使用寿命不小于三年。

17.输送带本工程带式输送机输送带采用耐烧灼钢丝网（弹簧网）环形带输送带，带宽500耐温250度以上。

18.导料槽本期工程带式输送机导料槽、头部漏斗共有12个从新制作，导料槽两侧均安装防溢裙边橡胶，防溢裙摆橡胶应为弹性密封。防溢裙边橡胶应与输送皮带有良好的接触。安装固定活扣应为可调式，应达到安装、维修操作简单方便的要求。

19.支架、头部漏斗及头部护罩

1）.带式输送机的中部支架、头部支架、传动装置支架应有足够的刚度和强度，原则上应在《火力发电厂带式输送机运煤部件典型设计选用手册》所限定的范围内选择，其制造误差不得超过有关标准的要求。对于特殊的非标准支架其结构型式应参照《火力发电厂带式输送机三类部件典型设计选用手册》所采用的结构型式。

2）.制造所使用的板材与型材必须选用优质钢材，并经过钢材喷丸预处理。

3）.头部漏斗冲刷面加设耐磨衬板，衬板厚20mm，钢板厚8mm，耐磨钢板材质采用16Mn，耐磨衬板与钢板采用螺栓连接。

4）.头部漏斗及头部护罩无特殊说明时，按《D-YM96火力发电厂带式输送机运煤部件典型设计选用手册》中标准管头部漏斗及头部护罩型式选择。

20.带式输送机双向拉绳开关

1）.双向拉绳开关主要技术参数

a.拉绳开关动作角度 30°

b.拉绳开关极限角度 60°

c.拉绳开关动作力 120N

d.工作电压220V

2）.双向拉绳开关技术要求

a.在带式输送机发生事故时，在任意位置均可启动开关发出停机信号。

b.开关壳体采用铸造铝合金。

c.拉绳开关防护等级IP67

d.复位形式手动复位

e.配套的电器设备满足国家及行业有关标准。

3）.两级跑偏开关

两级跑偏开关主要技术参数

a.跑偏开关动作角度 一级20° 二级35°

b.跑偏开关极限角度 70°

c.工作电压 220V

4）.两级跑偏开关技术要求

a.能准确检测胶带的偏离和扭曲，防止胶带边缘磨损或物料的脱落。

b.机体采用铸造铝合金。

c.防护等级 IP67

d.复位方式 自动复位

e.配套的电器设备满足国家及行业的有关标准。

* + - 1. 刮板机技术要求

1.技术通则

输送设备必须做到有效密闭，工作时不扬灰不漏灰，检修时能彻底放净。

输送设备的壳体设置检修门，检修门设在便于检修部位。

驱动装置设计合理，底座有足够的强度，运转时不能颤抖。

刮板机具有良好的密封性，无粉尘泄露。

所有阀门启闭灵活、开闭到位、密封性好。

所有外部接口管道均带配对法兰。

外露的转动部件均应设置防护罩，且应便于拆卸。所有外露的电气设备及元件均应有防护、防水、防尘、防潮等设施。

各转动件必须转动灵活，不得有卡阻现象。润滑部分密封良好，不得有油脂渗漏现象。

设备的各个组件和部件，按需备有吊耳或吊孔。

输料设备接口及检修门采用密封条及密封垫密封，刮板链条耐磨性能好，要求下级输送设备能力要大于上级，避免堵渣情况发生。

2.乙方提供的刮板输送机技术先进、结构合理，在输送温度≤150℃的底渣时，保证设备运行平稳、安全可靠，不浮链、不积渣、密封良好；并能适应底渣粒度变化的输送；适应连续或间断的运行方式，并允许频繁启停及满载情况下的正常启动。

3.刮板输送机的结构设计满足最大荷载和变化荷载的工况要求，其侧板和底板材质采用Q235碳钢，使其在150℃高温下有足够的强度和耐磨性，不变形。

4.刮板输送机的底板厚度 8 mm，并衬有 14 mm厚的耐磨导轨。导轨材质采用NM450耐磨板，以提高耐磨性和冲击韧性。衬板与壳体焊接固定。刮板输送机的侧板厚度 8 mm

5.刮板链条是刮板输送机的核心部件，本项目底渣具有高磨琢性，刮板链条应该耐磨，并具有良好的互换性。刮板链条采用材质为20CrMnTi的高强度模锻链，并进行表面高温渗碳处理，硬度达到HRC45-50，使用寿命不能低于32000h。链杆之间的连接保证固定可靠和便于更换。

6.刮板输送机的刮板材质采用NM450，厚度 10 mm，以确保焊接和耐高温性能。刮板非工作面设置有加强筋板，材质及厚度与刮板相同。

7.刮板机空载段链条导轨采用双侧平面托板结构，刮板凸行结构。头尾轴的材料可用40Cr，经调质处理后硬度达到HB315-325。头轮由轮毂和齿圈组成，整体铸造结构，轮毂的材料用ZG310-570；齿圈的材料用42CrMo，表面处理后,硬度达到HRC54-60。尾轮整体结构，材料为ZG340-670。表面淬火处理后，硬度达到HRC54-60。头部和尾部的旋转位置采用填料盒可调盘根密封，以防止粉尘泄漏，保证整机有良好的密封性能。

8.刮板输送机箱体外部允许水冲洗。

9.刮板输送机中间段上间隔设置检修门；头部和尾部及中间适当位置设置快开盖板。所有检修门、快开盖板处均具有良好的密封，以免出现物料泄漏现象。

10.由于输送物料温度较高，刮板输送机的头部和尾部结构，充分考虑对刮板链条的张紧调节要求，以确保输送机在高温下能正常稳定运行。刮板输送机采用尾部丝杆拉紧装置调节装置，易操作、故障小。10、刮板输送机的驱动装置由电机、硬齿面减速器、驱动装置架、大链轮、小链轮及传动链条组成。大小链轮材质用铸钢，加工后进行表面淬火处理。传动链条为高强度套筒滚子链，大小链轮及传动链条置于全封闭式防护罩内。

11.刮板输送机的运行速度以0.03m/s-0.2m/s为宜，电机变频可调速。采用变频调速器根据锅炉运行工况进行无极调速，以减缓磨损，延长设备的使用寿命。

12.所供的刮板输送机尾部配置断链保护器。在刮板输送机因过载或卡堵等原因发生断链、尾轴转速异常时，在DCS上有报警，并能自动停机，以确保输渣设备的安全。

13.驱动装置的链条拉紧调节方便可靠。

14.刮板机头尾轮中心距偏差±100mm/100m，头尾轮与机壳中心线偏差≤5mm；相邻中间节壳体中心相对偏差≤1.5mm；刮板机组装后，直线度≤5mm/30m。

15.刮板与连杆的焊接不允许有裂纹、夹渣、未熔焊、未焊透等缺陷，焊缝坡口应符合GB985的规定，焊接后采取保温措施，退火，消除焊接应力。

16.输送链条长度累计误差应是测试长度的0-0.25%。

17.埋刮板输送机整机密封良好，物料在输送过程中不得泄漏、卸料口无堵塞现象。