浙能阿克苏热电有限公司

三改联动-电蓄调峰多能协同建设项目

电极蒸汽锅炉设备技术规范书

2025年06月

目 录

[1 总则 1](#_Toc200215246)

[2 遵循的主要现行标准 5](#_Toc200215247)

[3 工程概况 14](#_Toc200215248)

[4 技术要求 16](#_Toc200215249)

[5.供货范围、工作界限及交货进度表 60](#_Toc200215250)

[6.设备监造（检验）和性能验收试验 64](#_Toc200215251)

[7.技术服务和现场服务 68](#_Toc200215252)

[8.包装、运输、储存 69](#_Toc200215253)

[9.检验、试验和调试 71](#_Toc200215254)

[10.技术资料及交付进度 72](#_Toc200215255)

[11.施工组织管理 75](#_Toc200215256)

[12.竣工验收 75](#_Toc200215257)

[13.运行维护手册编写格式 76](#_Toc200215258)

[14大部件情况 77](#_Toc200215259)

[15.技术差异表 78](#_Toc200215260)

1. 总则
   1. 总的要求
      1. 本技术规范适用于浙能阿克苏热电有限公司三改联动-电蓄调峰多能协同建设项目**2×68MW电极蒸汽锅炉设备**及其附属设备和配套控制系统，它提出了设备和材料采购、制造、供货、运输及储存、安装、调试、试运行、性能试验（含第三方涉网试验），特种设备使用许可办理、资料移交、消缺、运行及维护的培训、技术指导和售后服务、最终交付投产。
      2. 本项目设置2×60MW电极蒸汽锅炉+2×8MW电加热器（兼顾启动锅炉功能）、蒸汽参数为1.5MPa、350℃的电极蒸汽锅炉及其附属设备，包括但不限于两台电极蒸汽锅炉成套系统设备（电极蒸汽锅炉、电加热过热器、定连排、给水系统、保温油漆、锅炉钢架及平台扶梯、电仪设备、化学加药、取样装置等附属系统及设备、管道、阀门、附件等）。
      3. 电极蒸汽锅炉的整套系统及其装置控制系统应能满足整个系统在各种工况下自动运行，系统的启动、正常运行操作、监控和事故处理（紧急停炉）应实现自动化。电极蒸汽锅炉的投退、与热网系统的耦合运行均应有良好的适应特性，在电网运行各工况下能可靠和稳定的连续运行。**投标人需以专题报告形式在投标文件中说明电极蒸汽锅炉整套系统自动化运行的实现方式。**
      4. 投标方提供电极锅炉系统设备须满足国家有关安全、环保等强制性标准，保证提供符合本技术规范和相关有效、最新标准的产品及其相应服务。
      5. **投标方供货范围内新增系统的服务器、计算机终端、交换机等配备国产信创优质产品，软件需正版授权，统一做第三方上线测评。**
      6. **投标方供货的电极锅炉，其锅炉本体应由具备特种设备生产许可证锅炉A级资质的单位生产，投标方须在投标阶段提供相应证书。**
      7. 投标及合同执行期间所有文件、图纸及通讯，均应使用中文、采用国际单位制（SI），电子版文本采用PDF或Word格式。若文件资料原件为英文，应同时提供中文资料。当中英文文件内容矛盾时，以中文文件为准。
      8. 本技术规范书提出的仅是最低的技术标准，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范条文,当标准有冲突时，按较高标准执行。
      9. 合同签订后，按合同规定投标方应提出电极锅炉设计、供货、安装、调试、试验、运行和维护等技术标准清单给招标方，由招标方确认。投标方在投标时应提供能充分说明其电极锅炉产品技术特点的专题说明，并提供有关资料、图纸供招标方审核、确认。投标方设计的电极锅炉工艺系统及其附属等设备的选型和配置要合理、安全可靠、技术先进、性价比最优。各分部系统的保护、监视、智能控制功能应齐全，对紧急故障采取保护措施。投标方提供的设备和系统，设计使用年限为30年。
      10. 由于投标方设计、制造、采购供货、安装等问题而导致设备无法正常按期投产，供货设备无法长期连续、安全、经济、稳定、可靠地运行，不能满足技术性能要求的，投标方负全部责任，直至彻底解决。
      11. 投标方对所供设备（包括工艺系统、辅助系统、设备和分包（或采购）的产品）负有全责。投标方提供的核心设备（电极蒸汽锅炉）应具有40MW及以上参数（容量、压力、温度、电压等级）的投运业绩，以证明所提供的产品技术成熟可靠。
      12. 在签订合同之后，招标方保留对本章节规范文件提出补充要求和修改的权利，投标方应予以配合。如提出修改，具体项目和条件由招标方和投标方双方协商。
      13. 本工程采用KKS标识系统，要求投标方提供的所有技术文件（包括图纸）和设备均采用KKS标识系统。标识原则、方法和内容由招标方提供。
      14. 本工程验收（包括防雷接地设计审核及竣工验收、安全防护设施设计审核及竣工验收、压力容器及特种设备报验及取证等），投标方需提供必要的配合。
      15. 投标方提供的设计、设备、系统所涉及的任何专利问题，由投标方负责解决，招标方不承担任何由专利纠纷引起的任何责任。
      16. 所有进口件（包括进口设备、零部件和原材料等）需要提供原产地证明文件、国外制造厂质量检验证明文件、进口海关证明文件和国内制造厂复检合格文件，国内代理商需提供与进口品牌代理合同或代理协议，明确代理时间期限。
      17. 投标方参加由招标方组织的第三方性能验收试验（涉网试验），第三方性能验收试验费用由招标方负责，电极蒸汽锅炉的整体性能保证由投标方负责，并满足本技术规范书的要求。招标方如在调试、质保期间发现系统、设备不完整，投标方须按招标方的要求增加相应的设备，并且不发生任何费用。
      18. 质保期为24个月，自竣工验收合格之日起开始。在质保期内，出现因投标方设备问题造成的设备或系统故障及损坏，投标方负责在规定的时间内（影响机组运行的问题24小时，一般问题48小时）免费进行处理，属于招标方原因的问题，双方协商解决。
      19. 投标方在投标阶段对本规范书有偏差意见，无论多少或多微小，都必须清楚地在投标文件的 “差异表”中给以说明，否则招标方认为投标方提出的产品完全符合本规范书的要求。
   2. 设计进度计划

投标方中标后，15天内投标方向招标方及热电解耦深调改造工程总承包单位分别提供总图、设备基础资料图、控制要求等。资料的提交方式以特快专递和电子邮件方式同时邮寄，并注明“浙能阿克苏热电有限公司三改联动电蓄调峰多能协同建设项目电极蒸汽锅炉”字样。投标方提供的技术资料一般可分为投标阶段、工程设计阶段（包括初步设计阶段、施工图设计阶段、竣工图设计阶段）、设备监造检验、施工验收、调试试运、性能验收试验和运行维护等七个方面。投标方须满足以上七个方面的具体要求。性能验收试验大纲由招标方提供。

对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如本期工程为多台设备构成，后续设备有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。

* 1. 设备、材料准备进度

1. 设备交货进度、顺序要满足工程进度的要求，自投标方收到招标方履约通知后60天内将电极蒸汽锅炉及其附属系统设备运至招标方现场。
2. 交货地点为：浙能阿克苏热电有限公司施工现场。
3. 投标方在中标后，投标方按招标方要求定期向招标方提供生产计划和进度，以便招标方及时了解制造进度。
   1. 施工

计划工期：投标方应在合同签订后4个月内完成设备的供货、安装及调试工作。

* 1. 试验与调试

招标方组织进行电极蒸汽锅炉整体系统的调试及性能自验收（投标方配合），并出具性能验收报告；按照工程节点计划，招标方组织第三方进行涉网试验，投标方配合完成试验，最终验收以第三方涉网性能试验报告为准。

本工程计划的试验时间节点为：

2026年04月30日前，完成两台机组采暖季、非采暖季电极锅炉深度调峰第三方涉网性能试验。

1. 遵循的主要现行标准

本工程所有设备的制造工艺和材料应符合（但不局限于）以下标准：

| **标准号** | **标准名称** |
| --- | --- |
| TSGG0001 | 锅炉安全技术监察规程 |
| TSG 20 | 压力容器安全技术监察规程 |
| TSG 21-2016/XG1 | 固定式压力容器安全技术监察规程行业标准第1号修改单 |
| TSGG0001 | 锅炉安全技术监察规程 |
| TSG 11 | 锅炉安全技术规程 |
| TSGR0004 | 固定式压力容器安全技术监察规程 |
| GB150 | 钢制压力容器 |
| GB50041 | 锅炉房设计规范 |
| GB/T16508 | 锅壳锅炉受压元件强度计算 |
| GB50273 | 工业锅炉安装工程施工及验收规范 |
| GB50273 | 锅炉安装工程施工及验收规范 |
| GB/T1576 | 工业锅炉水质 |
| GB/T16507 | 固定式锅炉建造规程 |
| GB/T1921 | 工业蒸汽锅炉参数系列 |
| GB/T3166 | 热水锅炉参数系列 |
| GB10180 | 工业锅炉热工试验规范 |
| GB3087 | 低中压锅炉用无缝钢管 |
| JB/T10094 | 工业锅炉通用技术条件 |
| JB/T10393 | 电加热锅炉技术条件 |
| JB/T1611 | 锅炉管子制造技术条件 |
| JB/T1612 | 锅炉水压试验技术条件 |
| JB/T1613 | 锅炉受压元件焊接技术条件 |
| NB/T 47055 | 锅炉涂装和包装通用技术条件 |
| JB/T1615 | 锅炉油漆和包装技术条件 |
| JB/T1619 | 锅壳锅炉本体制造技术条件 |
| JB/T1620 | 锅炉钢结构技术条件 |
| JB/T1620 | 锅炉钢结构制造技术条件 |
| JB/T1620 | 锅炉钢结构技术条件 |
| JB/T1623 | 锅炉管孔中心距尺寸偏差 |
| JB/T1626 | 工业锅炉产品型号编制方法 |
| JB/T2190 | 锅炉人孔和头孔装置 |
| JB/T2191 | 锅炉手孔装置 |
| JB/T3191 | 锅炉锅筒内部装置技术条件 |
| JB/T3375 | 锅炉用材料入厂验收规则 |
| JB/T4308 | 锅炉产品钢印及标记移植规定 |
| JB/T4735 | 钢制焊接常压锅炉 |
| JB/T7985 | 小型锅炉和常压热水锅炉技术条件 |
| JB1609 | 锅炉锅筒制造技术条件 |
| NB/T47043 | 锅炉钢结构制造技术规范 |
| JB/T4730 | 承压设备无损检测 |
| NB/T 47013 | 承压设备无损检测 |
| JB/T4747 | 承压设备用焊接材料技术条件 |
| NB/T47003.1(JB/T4735.1) | 钢制焊接常压容器 |
| GB/T50065 | 交流电气装置的接地设计规范 |
| GB50255 | 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范 |
| GBJ149 | 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范 |
| HG/T20511 | 信号报警、联锁系统设计规定 |
| HG/T20512 | 仪表配管配线设计规范 |
| HG/T20513 | 仪表系统接地设计规范 |
| HG/T20636～20637 | 化工装置自控工程设计规定 |
| HG/T20700 | 可编程序控制器系统工程设计规范 |
| HG/T21581 | 自控安装图册 |
| JB/T2379 | 金属管状电热元件 |
| GB/T16938 | 紧固件螺栓、螺钉、螺柱和螺母通用技术条件 |
| GB/T3098 | 紧固件机械性能 |
| GB/T8163 | 输送流体用无缝钢管 |
| GB/T9222 | 水管锅炉受压元件强度计算 |
| GB/T985 | 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸 |
| GB/T986 | 埋弧焊焊缝坡口的基本形式与尺寸 |
| GB1300 | 焊接用钢丝 |
| GB16409 | 板式换热器 |
| GB50017 | 钢结构设计规范 |
| GB50235 | 工业金属管道工施工及验收规范 |
| GB50236 | 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范 |
| GB50242 | 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 |
| GB5117 | 碳钢焊条 |
| GB700 | 碳素结构钢 |
| JB/T3375 | 锅炉用材料人厂验收规则 |
| API-650 | 钢制焊接石油储罐 |
| GB50016 | 建筑设计防火规范 |
| GB50316 | 工业金属管道设计规范 |
| GB50231 | 机械设备安装工程施工及验收通用规范 |
| GB50235 | 工业金属管道工程施工及验收规范 |
| GBJ93 | 工业自动化仪表工程施工及验收规范 |
| GB985 | 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本型式与尺寸 |
| GB50341 | 立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范 |
| GB50736 | 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 |
| GB50128 | 立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范 |
| SH3048 | 石油化工钢制设备抗震设计规范 |
| GB50205 | 钢结构工程施工质量验收规范 |
| 03R421 | 物（液）位仪表安装图 |
| 01R405 | 压力表安装图 |
| 01R406 | 温度仪表安装图 |
| GB/T3077-82 | 合金结构钢技术条件 |
| Q/ZB76 | 装配通用技术条件 |
| SDZ014 | 涂漆通用技术条件 |
| GSBG51001 | 漆膜颜色标准样卡 |
| GB/T13384 | 机电产品包装通用技术条件 |
| GB1085 | 钢结构焊缝外形尺寸 |
| GB/T6402 | 钢锻件超声波探伤检测方法 |
| GB/T7233 | 铸钢件超声波探伤方法及质量评级方法 |
| GB/T4162 | 锻轧钢棒超声波探伤检验方法 |
| GB/T3323 | 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级 |
| GB/T11345 | 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级 |
| GB755 | 旋转电机基本技术条件 |
| GB3216 | 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法 |
| GB9439 | 灰铸铁件 |
| GB1348 | 球墨铸铁件 |
| GB2556 | 一般用途管法兰密封面形状和尺寸 |
| GB2555 | 一般用途管法兰连接尺寸 |
| GB2828 | 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查） |
| GB191 | 包装储运图示标志 |
| GB699-88 | 优质碳素结构钢技术条件 |
| GB9239-88 | 刚性转子平衡品质许用不平衡的确定 |
| GB/T5656-94 | 离心泵技术条件（Ⅱ类） |
| JB/T8097-95 | 泵的振动测量与评价方法 |
| JB/T8098-95 | 泵的噪声测量与评价方法 |
| JB/T4297-92 | 泵产品涂漆技术要求 |
| GB985-88 | 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊焊缝坡口的基本形式与尺寸 |
| GB986-88 | 埋弧焊焊缝坡口的基本形式与尺寸 |
| GB/T1569-90 | 圆柱形轴伸 |
| GB2829-87 | 周期检查计数抽样程序及抽样表 |
| GB3077-88 | 合金结构钢技术条件 |
| GB9112-88 | 钢制管法兰类型 |
| GB/T11352-89 | 一般工程用铸造碳钢件 |
| GB/T6402 | 钢锻件超声波探伤检测方法 |
| GB/T7233 | 铸钢件超声波探伤方法及质量评级方法 |
| GB/T4162 | 锻轧钢棒超声波探伤检验方法 |
| GB/T11345 | 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级 |
| GB/T8163 | 无缝钢管 |
| GB/T699 | 优质碳素结构钢 |
| GB/T700 | 碳素结构钢 |
| GB/T1221 | 耐热钢棒 |
| GB/T3077 | 合金结构钢技术条件 |
| GB/T8165 | 不锈钢复合钢板和钢带 |
| GB/T14976 | 不锈钢无缝管 |
| GB/T13149 | 合金复合钢板焊接技术条件 |
| GB/T13296 | 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管 |
| JB4732 | 钢制压力容器分析设计标准 |
| JB4733 | 压力容器用爆炸不锈钢复合板 |
| JB/T5000.1 | 产品检验通用技术条件 |
| JB/T5000.9 | 切削加工件通用技术条件 |
| JB/T5000.3 | 焊接件通用技术条件 |
| JB/T5000.2 | 火焰切割件通用技术条件 |
| JB/T5000.6 | 铸钢件通用技术条件 |
| JB/T5000.7 | 铸钢件补焊通用技术条件 |
| JB/T5000.8 | 锻件通用技术条件 |
| JB/T5000.10 | 装配通用技术条件 |
| JB/T5000.11 | 配管通用技术条件 |
| JB/T5000.12 | 涂装通用技术条件 |
| JB/T5000.14 | 铸钢件无损探伤通用技术条件 |
| JB/T5000.15 | 锻钢件无损探伤通用技术条件 |
| GB/T11345 | 钢焊缝手工超声波探伤方法和结果分级 |
| GB/T4879 | 防锈包装 |
| GB/T13384 | 机电产品包装通用技术条件 |
| JB4730 | 压力容器无损检测 |
| GB150 | 钢制压力容器 |
| GB90191 | 压力容器公称直径 |
| JB/T4712 | 容器支座 |
| JB/T4729 | 旋压封头 |
| YB(T)40 | 压力容器用炭素钢及普通低合金热轧厚钢板 |
| GB912 | 普通炭素结构钢和低合金结构钢薄钢板技术条件 |
| GB3274 | 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带 |
| JB4726 | 压力容器用炭素钢和低合金钢锻件 |
| GB8163 | 输送流体用无缝钢管 |
| JB/T4708 | 钢制压力容器焊接工艺评定 |
| JB/T4709 | 压力容器焊接规程 |
| GB/T12243 | 弹簧直接载荷式安全阀 |
| JB4730 | 压力容器无损检测 |
| JB/T4711 | 压力容器涂敷与运输包装 |
| GB/T 50065 | 交流电气装置的接地设计规范 |
| HG/T20511 | 信号报警、联锁系统设计规定 |
| HG/T 20700 | 可编程序控制器系统工程设计规范 |
| HG/T 20512 | 仪表配管配线设计规范 |
| HG/T 20513 | 仪表系统接地设计规范 |
| HG/T 21581 | 自控安装图册 |
| HG/T20636 | 自控工程设计规定 |
| DL/T1473 | 电测量指示仪表检定规程 |
| GB14285 | 继电保护和安全自动装置技术规程 |
| DL/T 995 | 继电保护和电网安全自动装置检验规程 |
| DL/T5161.1 | 电气装置安装工程质量检验及评定规程 |
| DL 755 | 电力系统安全稳定导则 |
| DLT 720 | 电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件 |
| GB/T50976 | 继电保护及二次回路安装及验收规范 |
| DLT 280 | 电力系统同步相量测量装置通用技术条件 |
| DLT 317 | 继电保护设备标准化设计规范 |
| DLT 448 | 电能计量装置技术管理规程 |
| DLT 540 | 气体继电器检验规程 |
| DLT 553 | 电力系统动态记录装置通用技术条件 |
| DLT 614 | 多功能电能表 |
| DLT 724 | 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程 |
| DLT 743 | 电能量远方终端 |
| DLT 825 | 电能计量装置安装接线规则 |
| DLT 866 | 电流互感器和电压互感器选择及计算规程 |
| DLT 1100.1 | 电力系统的时间同步系统 |
| DLT 1392 | 直流电源系统绝缘监测装置技术条件 |
| DLT 5041 | 火力发电厂厂内通信设计技术规定 |
| DLT 5044 | 电力工程直流电源系统设计技术规程 |
| DLT 5136 | 火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程 |
| DLT 5149 | 220-500kV变电所计算机监控系统设计技术规程 |
| GB50235 | 《工业金属管道工程施工规范》 |
| GB50184 | 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 |
| GB50236 | 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 |
| GB/T25198 | 《压力容器封头》 |
| JB4732 | 《钢制压力容器－分析设计标准》 |
| GBT17395 | 《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》 |
| GB50205 | 《钢结构工程施工质量验收规范》 |
| GB/T8923.1 | 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 |
| GB/T8923.2 | 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第2部分: 已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级》 |
| GB/T8923.3 | 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第3部分：焊缝、边缘和其他区域的表面缺陷的处理等级》 |
| GB/T8923.4 | 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第4部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级》 |
| DL/T 5704 | 《火力发电厂热力设备及管道保温防腐施工质量验收规程》 |
| DL/T 5713 | 《火力发电厂热力设备及管道保温施工工艺导则》 |
| DL 5714 | 《火力发电厂热力设备及管道保温防腐施工技术规范》 |
| 14K207 | 《管道、设备防腐蚀设计与施工》 |
| GB 50126 | 《工业设备及管道绝热工程施工规范》 |
| GB 50264 | 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 |
| DIN EN 14015 | 《平底立式圆柱形现场建造地上可焊钢罐设计制造规范》 |
| 03S401 | 《管道和设备保温、防结露及电伴热》 |
| AQ 3053 | 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》 |
| DL/T 5072 | 《火力发电厂保温油漆设计规程》 |
| GB/T 1094 | 《电力变压器》 |
| GB/T 6451 | 《油浸式电力变压器技术参数和要求》 |
| GB/T 7252 | 《变压器油中溶解气体分析和判断导则》 |
| GB/T 7260 | 《不间断电源设备》 |
| GB/T 17468 | 《电力变压器选用导则》 |
| GB/T 1984 | 《高压交流断路器》 |
| GB/T 1985 | 《高压交流隔离开关和接地开关》 |
| GB/T 10228 | 《干式电力变压器技术参数和要求》 |
| GB/T 15153 | 《远动设备及系统》 |
| GB 20052 | 《电力变压器能效限定值及能效等级》 |
| GB 50034 | 《建筑照明设计标准》 |
| GB 17945 | 《消防应急照明和疏散指示系统》 |
| GB 51309 | 《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》 |
| GB 50229 | 《火力发电厂与变电站设计防火标准》 |
| DL/T 317 | 《继电保护设备标准化设计规范》 |
| DL/T 475 | 《接地装置特性参数测量导则》 |
| DL/T 478 | 《继电保护和安全自动装置通用技术条件》 |
| DL/T 684 | 《大型发电机变压器继电保护整定计算导则》 |
| DL/T 1195 | 《火电厂高压变频器运行与维护规范》 |
| DL/T 1309 | 《大型发电机组涉网保护技术规范》 |
| DL/T 1502 | 《厂用电继电保护整定计算导则》 |
| DL/T 402 | 《高压交流断路器》 |
| DL/T 403 | 《高压交流真空断路器》 |
| DL/T 404 | 《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》 |
| DL/T 486 | 《高压交流隔离开关和接地开关》 |
| DL/T 317 | 《继电保护设备标准化设计规范》 |

|  |  |
| --- | --- |
| GB/T 6451 | 《油浸式电力变压器技术参数和要求》 |
| GB/T 7252 | 《变压器油中溶解气体分析和判断导则》 |
| GB/T 7260 | 《不间断电源设备》 |
| GB/T 17468 | 《电力变压器选用导则》 |
| GB/T 1984 | 《高压交流断路器》 |
| GB/T 1985 | 《高压交流隔离开关和接地开关》 |
| GB/T 10228 | 《干式电力变压器技术参数和要求》 |
| GB/T 15153 | 《远动设备及系统》 |
| GB 20052 | 《电力变压器能效限定值及能效等级》 |
| GB 50034 | 《建筑照明设计标准》 |
| GB 17945 | 《消防应急照明和疏散指示系统》 |
| GB 51309 | 《消防应急照明和疏散指示系统技术规范》 |
| GB 50229 | 《火力发电厂与变电站设计防火标准》 |
| GB 50617 | 《建筑电气照明装置施工与验收规范》 |
| GB/T 22239 | 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 |
| GB/T 50064 | 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》 |
| GB/T 50065 | 《交流电气装置的接地设计规范》 |
| GB/T 50479 | 《电力系统继电保护及自动化设备柜(屏)工程技术规范》 |
| DL/T 620 | 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》 |
| DL/T 317 | 《继电保护设备标准化设计规范》 |
| DL/T 475 | 《接地装置特性参数测量导则》 |
| DL/T 478 | 《继电保护和安全自动装置通用技术条件》 |
| DL/T 684 | 《大型发电机变压器继电保护整定计算导则》 |
| DL/T 1195 | 《火电厂高压变频器运行与维护规范》 |
| DL/T 1309 | 《大型发电机组涉网保护技术规范》 |
| DL/T 1502 | 《厂用电继电保护整定计算导则》 |
| DL/T 402 | 《高压交流断路器》 |
| DL/T 403 | 《高压交流真空断路器》 |
| DL/T 404 | 《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》 |
| DL/T 486 | 《高压交流隔离开关和接地开关》 |
| DL/T 538 | 《高压带电显示装置》 |
| DL/T 615 | 《高压交流断路器参数选用导则》 |
| DL/T 620 | 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》 |
| DL/T 630 | 《交流采样远动终端技术条件》 |
| DL/T 634 | 《远动设备及系统》 |
| DL/T 641 | 《电站阀门电动执行机构》 |
| DL/T 720 | 《电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件》 |
| DL/T 744 | 《电动机保护装置通用技术条件》 |
| DL/T 728 | 《气体绝缘金属封闭开关设备选用导则》 |
| DL/T 994 | 《火电厂风机水泵用高压变频器》 |
| DL/T 995 | 《继电保护和电网安全自动装置检验规程》 |
| DL/T 1404 | 《变电站监控系统防止电气误操作技术规范》 |
| DL/T 1538 | 《电力变压器用真空有载分接开关使用导则》 |
| DL/T 1682 | 《交流变电站接地安全导则》 |
| DL/T 5004 | 《电力工程直流系统设计技术规程》 |
| DL 5027 | 《电力设备典型消防规程》 |
| DL/T 5390 | 《发电厂和变电站照明设计技术规定》 |
| DL/T 5506 | 《电力系统继电保护设计技术规范》 |
| GB 755 | 《旋转电机 定额和性能》 |
| GB 50217 | 《电力工程电缆设计标准》 |
| DL/T 5222 | 《导体和电器选择设计规程》 |
| DL/T 5352 | 《高压配电装置设计规范》 |
| GB/T 7251 | 《低压成套开关设备和控制设备》 |
| GB/T 1032 | 《三相异步电动机试验方法》 |
| GB/T 1971 | 《旋转电机 线端标志与旋转方向》 |
| GB/T 14048 | 《低压开关设备和控制设备》 |
| GB/T 11032 | 《交流无间隙金属氧化物避雷器》 |
| GB/T 13957 | 《大型三相异步电动机基本系列技术条件》 |
| GB 18613 | 《电动机能效限定值及能效等级》 |
| GB 30254 | 《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》 |
| GB/T 3906 | 《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》 |
| GB/T 7674 | 《额定电压72.5kV及以上气体绝缘金属封闭开关设备》 |
| GB/T 22382 | 《额定电压72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备与电力变压器之间的直接连接》 |
| GB/T 8349 | 《金属封闭母线》 |
| DL/T 596 | 《电力设备预防性试验规程》 |
| DL/T 304 | 《气体绝缘金属封闭输电线路现场交接试验导则》 |
| DL/T 618 | 《气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程》 |
| DL/T 781 | 《电力用高频开关整流模块》 |
| DL/T 814 | 《配电自动化系统技术规范》 |
| DL/T 860 | 《电力企业自动化通信网络和系统》 |
| DL/T 994 | 《火电厂风机水泵用高压变频器》 |
| DL/T 1648 | 《发电厂及变电站辅机变频器高低电压穿越技术规范》 |
| DL/T 2335 | 《电力监控系统网络安全防护技术导则》 |
| DL/T 2338 | 《电力监控系统网络安全并网验收要求》 |
| DL/T 2393 | 《火力发电厂监控系统信息安全技术监督导则》 |
| DL/T 5044 | 《电力工程直流系统设计技术规程》 |
| DL/T 5136 | 《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》 |
| DL/T 5137 | 《电测量及电能计量装置设计技术规程》 |
| DL/T 5491 | 《电力工程交流不间断电源系统设计技术规程》 |
| DL/T 5781 | 《配电自动化系统验收技术规范》 |
| GB 50147 | 《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》 |
| GB 50148 | 《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》 |
| GB 50149 | 《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》 |
| GB 50150 | 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》 |
| GB 50168 | 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》 |
| GB 50169 | 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 |
| GB 50170 | 《电气装置安装工程 旋转电机施工及验收标准》 |
| GB 50171 | 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线及验收规范》 |
| GB 50254 | 《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》 |
| GB/T 14285 | 《继电保护和安全自动装置技术规程》 |
| GB/T 17478 | 《低压直流电源设备的性能特性》 |
| GB/T 50976 | 《继电保护及二次回路安装及验收规范》 |
| GB 50617 | 《建筑电气照明装置施工与验收规范》 |
| 国家电网设备[2018]979号 | 《十八项电网重大反事故措施》 |
| 国能发安全[2023]22号 | 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》 |
| 国安能源[2015]36号 | 《电力监控系统安全防护总体方案》 |
| 国家发展和改革委员会令2024年第27号 | 《电力监控系统安全防护规定》 |
| 国能发安全规2022[92]号 | 《电力二次系统安全管理若干规定》 |

1. 工程概况

浙能阿克苏电厂配备2×350MW超临界燃煤直接空冷供热机组。锅炉型号:SG-1173/25.5-M4418，采用超临界变压运行螺旋管圈直流炉，为单炉膛、一次再热、四角切圆燃烧方式、平衡通风、紧身封闭、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构Π型锅炉。汽轮机型号为CCZK350/289.6-24.6/1.5/0.4/569/569，采用东方汽轮机公司生产的2×350MW超临界、一次中间再热、单轴、高中压分缸、三缸双排汽、直接空冷、双抽汽凝汽式汽轮机。控制系统由2套单元机组DCS（含2台单元机组的DCS）、1套公用DCS(COM-DCS)和1套全厂辅控DCS（BOP-DCS）组成。DCS采用艾默生公司OVATION分散型控制系统，具有数据采集系统DAS、模拟量控制系统MCS、炉膛安全监控系统FSSS、顺序控制系统SCS等系统，DEH系统与DCS系统采用一体化设计，通过数据通讯网络连成一体化，实现各子系统之间的协调与通讯。

本工程“浙能阿克苏热电有限公司三改联动-电蓄调峰多能协同建设项目”主要包含：新建2×60MW电极蒸汽锅炉+2×8MW电加热器（兼顾启动锅炉功能）、新建蓄热水罐及其附属设施、配套实施220kV升压站间隔扩建改造、新增隔离开关、断路器、CT、变压器、配电装置等工程内容。

* 1. 地理位置

浙能阿克苏电厂位于新疆阿克苏市，厂址位于新疆阿克苏纺织工业城内，厂址地理坐标为东经80°23′47″，北纬41°9′7″。西距阿克苏市区~12km，西北距温宿县城~22km，距阿克苏机场~16km。

1）基本气象要素统计值

累年平均气温：10.4℃

极端最高气温：39.6℃

极端最低气温：-26.8℃(1967年)

年平均风速： 1.6m/s

最大时风速： 14.5米/秒（WNW）， 出现时间：2010年6月24日

全年主导风向：N，次主导风向：NNW

2）风压

厂址五十年一遇10m高10min平均最大风速为28.3m/s，相应的风压值为0.50kN/m2；百年一遇10m高10min平均最大风速为29.8m/s，相应的风压值为0.55kN/m2。地面粗糙度类别B类。

3）地下水、土的腐蚀性

根据《土建结构施工图总说明》，水对混凝土结构按中腐蚀性考虑；水对钢筋混凝土结构中的钢筋按中腐蚀性考虑。场地土属各气候区地下水位以上的强透水层，土的场地环境类型按Ⅲ类考虑。

4）地基土的腐蚀性评价

根据《土建结构施工图总说明》，场地土对混凝土结构按弱腐蚀性考虑；场地土对钢筋混凝土结构中的钢筋按弱腐蚀性考虑；土对钢结构按微腐蚀性考虑。场地土中易溶盐含量小于0.30%，为非盐渍土。可不考虑盐胀和溶陷的影响。

5）主要技术参数

基本风压值： 50年一遇设计基本风压W0=0.50kN/m2

100年一遇设计基本风压 W0=0.55kN/m2

抗震设防烈度： 8度

厂址地震动峰值加速度值 0.218g

场地地基土类型： 建筑场地类别II类。

场地粗糙度类别： B类

最大冻土深度： 0.80 米

1. 技术要求
   1. 总则

1）投标方提供的设备功能完善、技术先进，并能满足人身安全和劳动保护条件。同时，应考虑设备的防腐、防尘、防水。为保证现场安装工作顺利进行，结构件在出厂前应进行预组装工作以保证现场组装尺寸。所供设备必须具有良好的密封性，所供设备均有一定的裕量保证。

2）所有设备和零部件的设计和制造应符合有关规范的要求，且应是新型的和优质的，满足当地环境条件的要求。同时，能安全、长期、连续运行，不能有过度的应力、振动、温升、磨损、腐蚀、老化等问题，设备结构应考虑方便日常维护（如加油、紧固等）需要。

3）设备零部件采用先进、可靠的加工制造技术，有良好的表面几何形状及合适的公差配合。外购配套件，必须选用优质名牌、节能先进的产品，并有生产许可证及生产检验合格证。招标方不接受带有试制性质的部件。严禁采用国家公布的淘汰产品。投标商应对外购的部件及材料进行检验，并对其质量、性能负责。

4）易于磨损、腐蚀、老化或需要调整、检查或更换的部件应提供备品备件，并能方便拆卸、更换和修理。所有重型部件均应具有便于安装和维修用的起吊或搬运的条件。投标商需对外购材料及部件进行检验，并对其质量负全责。

5）全部钢材必须进行预处理，去掉轧制氧化、锈及异物，焊接表面光滑平整，不得有气孔、夹渣、焊瘤、裂纹等缺陷存在，以确保焊缝质量。主要焊缝进行探伤检查。

6）主要承载结构采用碳素结构钢制造，其化学成分和力学性能符合GB700-88的规定。同时，设备中的结构件钢材在下料前需进行喷丸预处理。

7）噪声要符合国家有关标准规定的要求。

8）设备所有承压部件，在出厂前必须经水压试验合格。锅筒内壁应采取化学或其他方法除锈，进行可靠的防腐处理，并用牢固的封盖封住。。

9）所使用的零件或组件应有良好的互换性。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。同时，各外露的转动部件均应设置防护罩，且应便于拆卸。

* 1. 工艺系统要求

本项目建设2×60MW电极蒸汽锅炉+2×8MW电过热器，并配套建设全部附属系统。投标方应根据如下功能要求，合理进行设备选型及热力系统优化，做到功能完善、运行灵活可靠。

1、单套电极蒸汽锅炉系统净蒸发量77t/h，为满足电网调度要求，两套系统分别与两台机组一一对应。单机运行时，可投运机组对应的一套电极蒸汽锅炉系统。深度调峰运行期间，首先调整机组抽汽方式，适度发挥机组热力系统潜力，并根据调度指令投运、调整电极蒸汽锅炉系统负荷，以满足工业供汽需求，同时实现机组深度调峰。

2、电极蒸汽锅炉可通过新增的热网加热器对外供热，也可通过电过热器对外供应低压蒸汽，并具备同时实现对外供热与对外供汽的功能，且能灵活调整。

3、电极蒸汽锅炉对外供汽工况下，应能保证电极蒸汽锅炉在不同负荷工况下，过热蒸汽参数满足1.5MPa.g、350℃的参数要求。当两台电极蒸汽锅炉同时对外供汽时，最大供汽能力应不低于154t/h。

* + 1. 高压电极蒸汽锅炉主要设备技术参数

投标方认真逐项填写技术参数表中投标方保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标方要求值。如有差异，请填写技术偏差表。

表1 电极蒸汽系统主要技术参数表（为保证系统性能，投标方需自行考虑设备选型余量）

| 序号 | 名称 | 项目 | 招标方要求值 | 投标方保证值  （投标方填写） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 电极蒸汽锅炉额定功率 | MW | 60 |  |
| 2 | 额定蒸汽压力（电过热器出口） | MPa.g | 1.5 |  |
| 3 | 额定蒸汽温度（电过热器出口） | ℃ | 350 |  |
| 4 | 蒸汽流量（电过热器出口） | t/h | 77 |  |
| 4.1 | 电极蒸汽出口回流给除氧器加热的蒸汽流量 | t/h |  |  |
| 4.2 | 蒸汽流量 | t/h |  |  |
| 5 | 电极蒸汽锅炉功率调节范围 | % | 5-100 |  |
| 6 | 电极蒸汽锅炉功率调节时间 | s | ≤90 |  |
| 7 | 电过热器功率 | MW | 8 |  |
| 8 | 电极蒸汽锅炉热效率 | % | ＞99% |  |
| 9 | 寿命期内电极蒸汽锅炉热效率 | % | ≥98% |  |
| 10 | 启动时间（热态至满功率运行） | min | 5-10 |  |
| 11 | 电极蒸汽锅炉本体散热量 | W/m2 | ≤290 |  |
| 12 | 电极寿命 | 年 | ≥15 |  |
| 13 | 电极蒸汽锅炉A修间隔时间 | 年 | ≥6 |  |
| 14 | 电极蒸汽锅炉寿命 | 年 | ≥30 |  |

* 1. 电极蒸汽锅炉本体部分技术要求
     1. 综合技术要求

本工程共设置两台浸没式电极蒸汽锅炉，单台锅炉功率为60MW，采用浸没式双筒高压电极蒸汽锅炉，包含内筒和外筒，外筒直接接地设计，内筒通过绝缘材料与外筒隔离。高压电极蒸汽锅炉系统由高压电极蒸汽锅炉本体、电锅炉给水泵、内置循环泵、自动加药装置、热力式除氧器、分汽缸、排污扩容器等组合而成。

电极蒸汽锅炉给水泵与进水调节阀共同控制锅炉进水量，平衡产出蒸汽量，维持锅炉总蓄水量稳定。内置循环泵、中心调节阀与功率、压力及液位等控制点联动调节，最大限度的满足蒸汽需求。

锅炉蒸发量的大小由内筒的炉水水位和水的电导率控制，负荷调节范围5-100%，负荷波动量小于0.03MPa，锅炉内部循环水采用高压电极加热，电极为浸没式，高压电极工作电压为10kV。由于锅炉蒸发面积足够大且设置汽水分离装置，能够提供干度大于99.8%的高品质蒸汽。

三相电极在内筒对称布置，形成零电位，无需中性线。电流通过三相电极对设定电导率的水将电能转化为热能，从而产生可以控制和利用的饱和蒸汽。

电极蒸汽锅炉的内部核心部件（电极、绝缘材料等）全部采用优质产品，该产品已经过商业运行并无质量问题，锅炉内、外筒需绝缘分离，锅炉外筒不应为中性点，确保锅炉外壳接地时中性点不接地。

电极蒸汽锅炉功率通过内筒液位进行调节，不应采用内部升降机构的机械运动部件，避免因调节机构机械卡阻和运动部件磨损引起的负荷调节故障，调节范围为5-100%无级调节，调节时间在90s以内。

电极蒸汽锅炉热效率＞99%，寿命期内热效率≥98%。

电极蒸汽锅炉配套低压电气柜和控制柜的生产制造商须具备CQC认证证书。

为确保锅炉内部高压电足够的安全距离和电气间隙，电极蒸汽锅炉锅筒直径应不小于2900mm，10kV高压进线端高度不应低于6500mm。

电极蒸汽锅炉制造商须拥有电极蒸汽锅炉的自控运行程序的软件著作权，且保证招标方在电极蒸汽锅炉寿命期内免费获得相应使用权限。

电极蒸汽锅炉产品须具有国内权威部门第三方检测机构出具的能效测试报告和电极蒸汽锅炉的电磁辐射检测报告，电极蒸汽锅炉电磁辐射1米范围内低于30uT，投标方须在投标文件中提供相应证书。

电极蒸汽锅炉配置完整的、可靠的、稳定的动力电源设备；配置完整的、可靠的、稳定的控制系统，实现与其他系统的联动、接口等；控制设备、控制系统（程序）不含隐藏的后门程序、不含已知的安全漏洞等。

启动与时间要求：从热态启动到满负荷运行，电极蒸汽锅炉用时在5-10分钟内。

电极蒸汽锅炉应满足省电力调度机构远方控制参与电网调峰的各项要求。

电极蒸汽锅炉各项停机保护应健全，符合电力系统要求和设备本质安全保护需要。投标方在锅炉设计时应考虑有效停炉保护措施和方法。电极蒸汽锅炉制造商应具备售后服务快速响应、快速服务、自主完成的能力。电极蒸汽锅炉制造商对内部核心部件电极组件应具有快速供货、快速检修、快速更换的能力。

投标方须提供电极蒸汽锅炉正常运行值、报警值、停炉（MFT）保护动作值，最终数据在设计联络会上确定。投标方应保证合理设置压力定值，并要求压力取样、检测、输出通道和接线均可靠，减少误动和拒动的可能，保证保护动作的可靠性。

电极蒸汽锅炉本体、热力设备及管道等的保温表面温度在锅炉正常运行条件下，当环境温度（距保温表面1m处空气温度）小于等于27℃时，不应超过50℃；当环境温度大于27℃时保温表面温度允许比环境温度高不超过25℃。锅炉本体的散热量不应大于290W/m2。

电极蒸汽锅炉各主要承压部件的使用寿命应大于30年，电极锅炉的筒体与电极连接、内外筒连接、液位计、给水、内循环水、排污等均需要设置可靠的绝缘材料。绝缘材料在连续使用的情况下寿命不少于6年。

电极蒸汽锅炉设计、制造按《锅炉安全技术规程》(TSG 11)和《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第549号)等文件最新版本和有关国家其它标准进行。对锅炉承压件中如有合金元素差异较大的异种钢焊接，应在制造厂内完成，并应有焊接记录(包括焊前预热、焊接方法、接头型式、电焊条、焊后热处理等)。焊接必须由持有《锅炉压力容器焊工合格证书》的焊工担任。

投标方在设计阶段选择材料时必须考虑化学清洗产生的电腐蚀效应。

高压电极蒸汽锅炉配套的加药装置均采用不锈钢材质。

投标方应提供电极蒸汽锅炉区域范围内管道、汽水系统上的全套仪表、控制装置、所有电缆及其安装附件（取压短管、仪表阀门、仪表取样管及其管接头、温度测量元件插座、流量测量装置法兰接口等）。

电极蒸汽锅炉应装有必需的取样、监视、化学加药、放气点以及停炉时的放水点，应配带取样冷却器、排气管消音器等，并提供全套安全阀、排污阀、压力表、温度计等阀门仪表。

电极蒸汽锅炉配套设备所用电动机的绝缘等级应为F级。

投标方应提供防止封闭管道、容器等内部异物的方案措施及停运期间系统设备保养措施。

投标方对所有的部件性能进行检验，并对其质量性能负责，对目前国内产品质量尚不过关的部件，应选用性能可靠的进口产品。

电极蒸汽锅炉投、退不应降低机组AGC的各项性能指标。

投标方应对电极蒸汽锅炉系统进行详细设计，并提供具体方案，合理选择系统内相关设备，提供选型计算书及详细设备参数。

电极蒸汽锅炉内循环泵均按1 运 1 备配置，采用变频调速。变频器采用一拖一方式，过压、欠压、短路、缺相、超频等保护功能齐全。

电极蒸汽锅炉系统应具有可靠的质量和先进的技术，能够保证高可用率、低厂用电量及低耗水量，而且符合环境保护要求。系统和设备应成熟，不接受任何带有试验、原始型或示范性质的系统和设备。

投标方提供的机电设备不得采用国家公布的高耗能机电设备产品目录内的设备。

为同机组运行模式相协调，电极蒸汽锅炉系统的设计必须确保在启动方式上的快速投入，在负荷调整时有好的适应特性，在电厂运行条件下能可靠的和稳定的连续运行。电极蒸汽锅炉系统在质保期内无法达到合同文件要求的技术指标，投标方应进行改造或更换，直到达到要求的指标，费用由投标方承担。

**投标方应提供高压电极蒸汽锅炉系统设计的专题说明；**

**投标方应提供高压电极蒸汽锅炉配套电极材质及使用寿命的专题说明；**

**投标方应提供设备化学清洗计划，并提交专题说明；**

**投标方应提供电极蒸汽锅炉防止爆炸的措施和良好的防止内爆的特性的专题说明；**

**投标方应提供电极蒸汽锅炉设备防氧化皮专题说明；**

**投标方应提供高压电极蒸汽锅炉系统逻辑控制的专题说明；**

**投标方应提供高压电极蒸汽锅炉系统电导率控制的专题说明。**

* + 1. 钢结构与平台扶梯要求

锅炉为室内安装，运转层为钢格板平台。

锅炉构架除承受锅炉本体荷载外，还将承受锅炉本体范围内的管道、锅炉各层平台、防磨保温材料以及地震作用。

钢结构构件的接头，釆用焊接连接。

凡有门孔、测量孔、阀门、观察孔、管道处均有操作维护平台，钢结构平台均采用钢性良好的防滑格板平台。

锅炉主要扶梯倾角宜采用45°，踏步采用防滑格栅板。

刚性梁有足够的刚度，避免运行中发生晃动和炉墙震动。

投标方考虑钢结构组件的运输和起吊条件，避免在搬运或安装过程中发生变形和意外。

钢构架的主立柱、横梁等在设计制造中配置起吊必需的吊耳和安装作业所必需的扶梯。

锅炉平台、扶梯、栏杆等设计已考虑防止阻碍锅炉本体管道的布置。锅炉钢架满足便于电极蒸汽锅炉的布置及检修的需求。

投标方应对招标方项目总包方设计的锅炉钢架基础最终施工图图纸进行会签、确认。

* + 1. 材料要求

锅炉承压部件和主要承重件所用的国产及进口钢材应符合相应的材料标准，材料性能符合使用条件的要求。

电极蒸汽锅炉及管道的管材和焊缝均应按TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》进行检验，管道的探伤盲区应割除，并应有检验合格证明。出厂前应进行严格地检查，不允许有任何异物和焊渣遗留在管道和联箱内。

为防止错用钢材，对所有的合金钢材应有明显牢固的标志。

对锅炉承压部件中的异种钢焊接，应在制造厂内完成，并应有焊接记录（包括焊前预热、焊接方法、接头型式、电焊条、焊后热处理等）。

锅炉受热面的各外部连接管接头，联箱管接头，出厂前均应在保证整体尺寸的前提下，根据所需的焊接工艺，做好焊接接口的准备工作，如做好焊接坡口、清除管接头内外的氧化铁和涂以防腐涂层，装以密封性好不易脱落的管盖等。同时，投标方应提供全套的焊接工艺要求。

锅炉使用的密封垫圈应采用优质产品。

招标方要求投标方提供的所有材质，投标方必须出具正规资质部门的相应材质检测证明报告。

* + 1. 安装和检修的要求

锅炉的安装要求

投标方应提供安装最佳方案，并向招标方提供必要的专用工具。

锅炉各部件在运输条件许可的情况下，最大限度地在工厂组装成完整部件，做好调整校正和试验工作。

对于锅炉构架，投标方应进行预组装，以保证其总体安装尺寸的精确度。

对需要在高空作业的锅炉构架，凡重量超过20kg的接口板、加强板应根据其所在柱梁的部件，在出厂时用折页或临时结构固定在设计部位上，以便安装时能安全、简便、迅速、正确就位。

锅炉构架的立柱、横梁、构架件应在设计和制造中妥善地布置好运输、起吊时所必需的吊耳及绑扎绳扣的保护铁，防止变形的临时加强件，组装操作时所必需的爬梯，操作平台和临时安全栏的生根节点。

锅炉内部及所有一次侧设备管道、组件内壁应采取化学和机械方法除锈，进行可靠的防腐处理并用牢固的封盖封闭。

所有阀门在出厂时均应达到使用条件，并按操作系统配有相应的阀门编号牌及名称。用焊接连接的阀门，焊口处应做好坡口；用法兰连接的阀门，应配以成对的法兰和所需的螺栓垫片。

锅炉的检修要求

电极蒸汽锅炉系统的检修时间间隔应与招标方机组的要求一致。两次大修间隔6年，服务寿命为30年。

* + 1. 保温和油漆要求

投标方负责锅炉供货范围内保温和油漆的设计并提供清册供招标方审核，包括锅炉钢结构、平台扶梯、设备、管道、阀门及附件等。保温材料品种和性能由投标方提出建议与招标方商定，不能采用含有石棉成份等有害健康的产品。

投标方应提供锅炉供货范围内保温的金属构件。锅炉本体的外护板采用0.6mm厚的彩钢板，管道外护板采用0.6mm厚的彩钢板，必须由招标方确认材料、厚度、颜色、容重等信息后再行采购。

所有易被踩踏的保温应有良好的防护措施。

锅炉设备的所有部件的金属表面均应在出厂前进行净化和油漆。所有制造废料，如金属屑、填料、电焊条和残留焊条头、破布、垃圾等都应从构件内部清出，所有鳞皮、锈迹、油漆、粉笔、蜡笔、油漆标记和其它有害材料都应从内、外表面上清除掉，发运时，产品内外应该清洁。凡需要油漆的所有部件，在油漆前，必须对金属表面按有关技术规定进行清扫、喷砂处理并涂两道不同颜色的防锈漆。

以下钢材的工作表面应不必油漆:不锈钢、镀锌板、铝合金板，高强度螺栓连接件的摩擦表面。

对于锅炉钢结构、平台、扶梯等部件应在车间进行底漆（防锈漆）、保护层漆（中间油漆）。饰面漆由投标方设计供货，招标方指定颜色，由投标方完成。

投标方应在投标方案中提交其供货范围内保温和油漆的工作清单，介绍设备和附属设备、管子和配件等的清理、保温结构、油漆方法和形式等。

锅炉的钢结构（包括平台扶梯）均应采用的优质油漆（耐久年限：25年免维护，根据地区考虑耐风化或耐烟雾腐蚀）。

* + 1. 随机供应阀门要求

1）**电极蒸汽锅炉及其附属系统配供的阀门执行机构原则上统一选择气动执行机构**，若投标方仍供电动执行机构则按本技术规范书中相关要求执行。阀门设计、性能、材料、制造、试验与检验、标志、铭牌、合格证、包装和供货等方面遵循相关的国家或行业标准和规范。阀门应并具有成熟的运行经验，满足热工控制系统的要求。质量体系应符合ISO9001的规定。

2）阀门的选用等级及工作参数根据所提供的运行工况，符合系统设计要求及有关法规和标准。强度及严密性试验按相应的现行有效标准执行。

3）投标方提供的设备及附件操作灵活，开启、关闭速度稳定、灵活，阀门严密不漏。

4）阀门关闭严密无泄漏（在要求的检修期内，检修周期不少于5年），阀芯及阀座耐磨，耐冲刷且便于拆装与研磨。泄漏标准符合MSS-SP-61(关于ANSI B16 104的V级标准)要求。

5）为防止阀门在开启或关闭时过调，投标方所有阀门的执行机构应设置可调行程开关和力矩开关。

6）投标方提供的每只阀门都带有指示开启和关闭方向的铭牌，还在阀门上明确标明流动方向。对于“锁于开启位置”或“锁于关闭位置”的阀门，带有能将阀杆锁于开启或关闭位置的装置。

7）阀门与执行机构配套提供。

8）投标方按条件选用阀门的质量及规格符合相应的国际标准、中国国家标准或有关技术条件。

9）阀门的结构及其零件所采用的材料保证在规定的条件下可靠地使用。零件材料符合设计图样的规定。

10）投标方有科学而完善的质量管理体系，保证成品质量及零件在材料库及加工各工序中不致混材和错用材料。

11）投标方提供的所有阀门的阀体材质不低于WCB，不得使用铸铁阀门。阀门流通面的材料要求不低于管道材料，如阀门材料与管道不一致，投标方承诺所提供的材料与系统管道材料的现场可焊性，否则根据需要提供过渡段。

12）所供货的阀门接口口径与连接管道一致。（外径一致），保证焊接要求。

13）在合理设计的前提下，尽量减小电动阀门的长度。电动阀门均带手轮。

**其他要求**

1. 包括了电极锅炉本体及附属设备所使用的各种阀门，投标方配用提供的阀门均应符合ANSI B16.34、ANSI B31.1、MSS－SP－61、ASME、国标等标准。
2. 电极锅炉的安全阀除应符合电力部《电力工业电锅炉压力容器监察规程》。安全阀不允许出现拒动作和拒回座，起跳高度应符合设计值。回座压力差应不大于起跳压力的4～7%。
3. 阀门的驱动装置应与阀体的要求相适应、安全可靠、动作灵活，并附有动态特性曲线，有足够数量满足控制要求的行程、力矩开关。所有动力操作阀门原则上均应选用气动执行机构。
4. 所有阀门及附件都应操作灵活，开启、关闭速度稳定、灵活，阀门严密不漏。所有阀门在出厂前做好整阀试验，并做附件调试。每个阀门都应有制造厂商的厂名或商标以及识别符号以标明制造厂商所保证的使用工作条件。为防止阀门在开启或关闭时过调，所有阀门都应设置可调行程和力矩开关。
5. 所有阀门在出厂时，均应达到不需解体的安装使用条件。焊接连接的阀门的焊口处应做好坡口；用法兰连接的阀门，应配以成对的法兰和所需的螺栓、垫片。
6. 电极锅炉配供的阀门及其执行机构按国产和进口分别列出清单。
7. 阀门清单中需要将电极锅炉范围内阀门全部列出，关键阀门须列出详细品牌产地。
8. 投标方所提供的所有阀门均应以列表形式列出名称、用途、安装位置、数量、规格、型号、产地、生产厂家。所有仪表阀门及其执行机构品牌需经招标方确认。
9. 禁止使用对夹阀门，阀门垫片应采用石墨复合高强垫片或金属缠绕垫。

安全阀应符合TSG ZF001《安全阀安全技术监察规程》。安全阀不允许出现拒动作和拒回座，起跳高度应符合设计值。回座压力差应不大于起跳压力的4%～7%。投标方应提供安全阀的数量和排放量的详细说明，还应提供安全阀动作压力和回座压力的校验调整方法。

* + 1. 电极锅炉配套水泵技术要求

投标方所提供的水泵必须是技术先进、经济合理，成熟可靠的产品，并具有较高的灵活性，能够满足机组各种运行的需要。

（1）水泵的综合性能要求

1）水泵的流量、扬程、效率在正常运行点下符合GB/T 3216的规定。

2）在允许工况下，均保证水泵不发生汽蚀。

3）水泵转子的第一临界转速高于工作转速的125%。

4）泵的转子及其主要的旋转部件都进行静平衡和动平衡试验。静平衡精度不低于GB/T 9239.1～9239.2-2006中的G6.3级，动平衡精度不低于GB/T 9239.1～9239.2-2006中的G2.5级。泵的振动在无汽蚀运转条件下测量，轴承处的振动值应符合JB/T 8097-1999的规定。即轴承在各方向振动（双向振幅）值不大于0.03mm。

5）正常运行时，水泵的噪声应控制在DL 5053-2012中的有关规定“即距泵体外壁1米、距地面高（泵高+1）/2米处的噪声不大于85 dB（A）”。

6）水泵的扬程曲线必须平稳地从运行工况点上升到关闭点，不能有转折点。水泵在设计范围内均能稳定运行。

7）泵的流量与扬程的性能曲线（Q-H曲线）应当变化平缓，水泵流量与效率曲线在水泵额定工况点±15%范围内保证平滑。

8）在不超出允许运行工况条件下，泵的使用寿命不小于30年。泵及其附件的使用寿命，必须考虑到在设备使用期间经受各种工况条件的综合影响。

9）泵大修周期不少于6年。

10）泵的结构应能方便运行巡视，检修维护。泵的结构设计应能不拆卸进、出水管道便可拆卸叶轮、轴、轴承等。

（2）水泵的结构要求

1）锅炉内循环泵及给水泵为卧式离心泵。

2）投标方合理地选择泵体及附件的材料，满足水质要求，并提供主要零部件的材料表。

3）所有接口均采用法兰连接，泵反法兰由投标方提供，其法兰必须符合国家标准。

4）水泵的结构强度考虑地震力的和温度应力的影响。

5）水泵的结构形式考虑便于检修拆装的要求。

6）水泵本体考虑设置放气点，投标方负责提供放气点的一次阀及阀前管道。

7）水泵叶轮、转子及其它可拆卸部件在同类型中是可互换的（包括备品备件）。

8）泵的叶轮精心设计，并采用耐腐蚀和抗断的材料铸造，叶轮表面有足够的硬度，叶轮流道光滑。

9）泵的轴封设计可靠耐用，并能方便地更换。轴套的设计能防止轴和热水接触，与轴封接触的轴套有一定的硬度。

10）投标方提供设备接口处所能承受的最大外力及力矩，并按规定方向提出力和力矩示意图。

11）水泵采用整装机械密封，需采用国内一线 机封产品。

12）材料（不低于规范标准）

| 零 件 名 称 | 材 料 名 称 |
| --- | --- |
| 筒体 | 铸钢 |
| 泵盖 | 铸钢 |
| 叶轮 | 不锈钢1Cr18Ni9 |
| 轴 | 40Cr |
| 轴套 | 不锈钢2Cr13 |

13）水泵在各种条件下(包括关闭扬程和反转时)产生的力和力矩将由水泵机组泵体承受，经支座传到水泵基础，上述力和力矩还应包括由于地震和温度引起的力和力矩。

14）靠背轮及其它外露旋转部件应装设可拆卸的刚性钢护罩。

15）锅炉内循环泵及锅炉给水泵出口须采用电动阀，便于快速备用切换。

16）随泵及电机提供原装配置的轴承、机械密封各 2 台套，清单如下。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 给水泵机械密封 | 标配 | 一台套 | 2 |  |
| 2 | 给水泵轴承 | 标配 | 一台套 | 2 |  |
| 3 | 锅炉内循环泵机械密封 | 标配 | 一台套 | 2 |  |
| 4 | 锅炉内循环泵轴承 | 标配 | 一台套 | 2 |  |

注：\*一台套指一台设备所必需的全套备件，如泵驱动端、非驱动端机械密封或轴承总称为一台套。

（3）水泵电动机要求

电动机额定电压为：200kW及以上采用10kV、三相、50Hz，200kW以下采用380V、三相、50Hz。

电动机的冷却方式：自然风冷。

电动机的绝缘级为F级。

电机防护等级不低于IP54（室内）、IP55(室外)，并提供环形螺栓、吊钩或其它能安全起吊的装置。

电动机的噪声和振动符合有关国家标准。

锅炉给水泵、锅炉内循环泵电机为变频控制。

（4）其它要求

1）一次侧锅炉内循环泵入口须配置Y型过滤器。

2）每台泵都分别有固定铭牌及转向标志。铭牌耐腐蚀，并牢固地安装在泵体明显的位置上。铭牌尺寸及技术要求符合国家标准的规定。铭牌的内容包括：制造厂名称，设备名称，型号，泵的主要参数（流量、扬程、转速、轴功率、汽蚀余量、重量），泵的出厂编号及日期。

3）泵的涂漆符合JB/T 4297-2008的规定，且泵筒体的内表面应在酸洗钝化后发运。

* + 1. 除氧器要求

（1）除氧器用于从给水中除去溶解氧和其它不凝结的气体，其方法是用蒸汽直接与给水混和，从而加热给水至除氧器运行压力所对应的饱和温度。

（2）要求在除氧器入口对含氧无限制的情况下，除氧器在正常运行情况下（定压），出力为15%~100%除氧器最大出力范围之间时，除氧器出口含氧量必须满足电蒸汽锅炉的运行要求及相关规范。

（3）当电蒸汽锅炉冷态启动且使用其它汽源的蒸汽时，除氧器应能在指定的压力、流量下运行，且给水水温应能满足电蒸汽锅炉启动的要求。

（4）除氧器设备的贮水量应为锅炉最大连续蒸发量时不小于20分钟的给水消耗量。贮水量是指除氧器正常水位至出水管顶部水位之间的贮水量。除氧器设计一套磁翻板液位计、三套导波雷达液位计。

（5）除氧器的最大出力不应小于电蒸汽锅炉最大连续蒸发量110%时所需给水量。

（6）除氧器在最大工况时能满足运行。在负荷突变等所有负荷工况中，除氧器都能安全平稳可靠的运行，并无水击、过大的噪音、振动与变形等现象发生。。

（7）除氧器水箱的低压给水管道管径应能通过最大给水流量，管径大小应按电极蒸汽锅炉满负荷时的给水温度和允许的介质流速进行设计，最高流速<2m/s，低压给水管道的具体开口位置、接口尺寸与设计院协商确定。为把除氧器的积水排尽，除氧器储水底部应设有管径适当，数量足够的排水管。

（8）除氧器（包括水箱）应能承受所有运行工况下可能出现的各种荷载的最不利组合。应至少包括：

1）除氧器（包括水箱）的内部运行中出现的最高压力及其压力波动；

2）除氧器（包括水箱）的外部运行中出现的最高压力及其压力波动；

3）除氧器（包括水箱）的壳体重量、附件重量、保温材料重量、检修平台扶梯重量和检修平台上的载荷（单位面积上的检修载荷宜取4kN/㎡）；

4）充水重量；

5）安全阀开启时的反作用力和力矩；

6）外部管道系统传给接管座的作用力和力矩；

7）支座反力；

8）地震载荷。

（9）设备的接口应能承受从外部管道传来的同时作用的反作用力和力矩,并留有足够的余量。如果提供的力及力矩小于设计院管道的计算值，制造厂必须满足设计院的计算结果。

（10）为防止任何汽源引起除氧器（包括水箱）超压，应装设安全阀。安全阀宜采用全启式弹簧安全阀。每个容器上安全阀的数量不应少于二只。

（11） 安全阀由投标方提供，应在出厂之前做试验，整定并加标签。标签内容至少应包括编号、整定压力、排放量等参数。

（12）安全阀应直接安装在除氧器本体上，安全阀最大排汽量和排汽反力按《电站压力式除氧器安全技术规定》附录C的方法计算。安全阀的最大释放量不应小于除氧器的最大进汽量。除氧器（包括水箱）的壳体（包括接口加强板）、接口短管、短管上的法兰均需作强度验算，并要求能承受地震荷载、内压、安全阀动作的反力和力矩、热胀推力和安全阀及排汽管的重量等荷载的最不利组合的影响。

（13）除氧器应具有高的效率，其设计应能将排汽损失降至最低值，并适合作全真空运行。

（14）投标方应保证所供除氧器及其附件的使用寿命为30年。

（15）除氧器及其附件的使用寿命，必须考虑到在设备使用期间经受各项环境条件的综合影响。

（16）噪声控制

投标方应提供必要的噪音处理装置，以便达到噪声控制设计目标。最大允许的噪声水平为：离开设备外表面1.0米距离处，噪声小于85dB（A）。

* + 1. 膨胀节技术要求

（1）投标方应根据需要在管道上设计必要的膨胀节，以满足系统对膨胀的要求。

（2）膨胀节的设计、制造、试验和检查必须符合 GB/T12777-2008的规定。

（3）应考虑足够的设计安全裕量以避免膨胀节在测试及运行时弹性不稳定（蠕动）。膨胀节理论寿命的估算应考虑到温度升高引起的材料强度的降低。

（4）所有膨胀节由奥氏体AISI304不锈钢制造。焊接端管和膨胀节拉杆应由碳钢Q235-B制造并能与其连接的管道材料相适应（可焊性）。内部衬层，由奥氏体AISI304不锈钢制造。各个元件的具体材料由投标方在数据表中列出。

（5）波纹管在间歇式运行的情况下，最小计算寿命应设计为175000个小时。

（6）投标方供货的材料如系统管道、管件支吊架、保温材料等必须报招标方确认后方可采购。管道、管件应为国标件，且符合设计图纸要求。选用的保温材料应符合国标要求的耐压 强度和温度及容重度要求。

（7）投标方提供的所有材质，投标方必须出具正规资质部门的相应材质检测证明报告。

* + 1. 电蒸汽过热器技术参数

电蒸汽过热器电加热管采用优质品牌，电加热管使用寿命大于30000小时。

过热器需设有安全阀，排污阀及疏水阀等。

过热器需设有相应安全及连锁保护功能，且与高压电极蒸汽锅炉做联动。

电蒸汽过热器配置完整的、可靠的、稳定的动力电源设备；配置完整的、可靠的、稳定的控制系统，实现与其他系统的联动、接口等；控制设备、控制系统（程序）不含隐藏的后门程序、不含已知的安全漏洞等。

型式：电阻式蒸汽过热器

额定流量：77t/h

额定功率:8MW

额定工作压力：1.5MPa.g

设计压力：1.6MPa.g

过热器进口温度：205℃

过热器出口温度：350℃

过热器筒体设计材质：Q345R

负荷调节范围：5~100%

* + 1. 加药装置要求

1. 投标方负责设计满足电极锅炉运行要求的加药装置，以保证电极锅炉连续安全运行。
2. 所有电缆应排列整齐，采用电缆管或电缆槽盒。控制和电气设备及材料应考虑防腐。
3. 每台加药装置配置一台溶液箱、一台加药泵。
4. 加药装置阀门、管道、过滤器和仪表应布置整齐，手动阀门的布置应便于操作。
5. 投标方必须提供对泵无损害的最小连续运行流量。投标方同时指出泵的最大允许流量。计量泵选用技术先进、成熟可靠的产品。
6. 投标方应保证系统在各种运行工况下安全运行，保证泵在所有的流量工况下的安全可靠运行，在各种非标准工况下没有过大的振动、噪音（距设备1米距离不得超过80分贝）。
7. 仪表及控制要求应满足热控通用技术要求。
8. 每台锅炉配置一套加药装置，投标方应提供相应的系统图。
   * 1. 补水装置要求
9. 投标方负责设计满足电极锅炉运行要求的补水系统，以保证电极锅炉安全运行。
10. 补水装置包括补水泵（除氧器补水泵）、除盐水罐、阀门、控制仪表、基座及为实现系统功能所必需其他设备及附件。
11. 所有设备引入PLC控制系统，实现自动控制，同时具备故障、水位等报警功能。
12. 水泵的叶轮、泵轴无锈蚀、卡死等情况发生、保证水泵能瞬间启动。轴、叶轮必须进行静、动态平衡试验，其平衡精度应符合有关标准规定。
    * 1. 电气部分通用技术要求

电气设备的设计、制造、检验、测试和安装应符合最新版IEC、IEEE标准的要求，如无特殊要求，电气设备工作环境温度应低于50°C。

电源电压

1. 交流电动机应为异步电动机，电极锅炉工作电压等级为10kV，低压电机电压等级为380V，电源频率为50Hz。电动机的设计应满足IEC60034-30标准。电动机的容量与电压的选择如下：
2. 200kW及以上电动机由10kV供电。
3. 200kW以下电动机由380V供电。
4. 功率≥1000kW的电动机需装设差动保护，电动机定子绕组接线为Y接线，引出六个线头，并在中性点侧每相装设1组具有两个保护级二次绕组的电流互感器，电流互感器和中性点连接母线由投标方供货，电动机中性点侧差动保护用CT应与招标方开关柜中CT特性及变比保持一致，型号由招标方确定，并应设中性点侧差动保护用CT接线端子盒。

提供电源和电动机要求

1. 电动机的设计必须与配套设备的运行条件和维护要求一致。电动机能承受规定的过电压要求。所有电动机应该是全封闭、风冷式，可保护绕组免受灰尘、湿气、雪、雨和其他不利天气的影响，还可防止水滴入或软管冲洗时水溅入，并适合其环境使用要求。
2. 电动机应有2个接地端子，应在机座对称的两侧接地。电机基座上设置接地螺杆螺母，并设接地标志。
3. 电动机能效等级不低于最新能效等级要求的2级能效等级要求。
4. 电动机防护等级室内IP54，室外为IP55。
5. 绝缘等级F级，按B级温升考核。电动机绕组应经真空压力浸渍处理和环氧树脂密封绝缘，电动机的连接导体和绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。所有绝缘绕组均为铜。
6. 所有电动机的使用寿命在现场的规定的工作时间不小于电机设计使用寿命。
7. 电动机的额定容量，应大于拖动设备轴功率的115％，且应考虑电动机应有1.10的运行系数。冷态起动不少于3次，每次间隔为5分钟。热态连续启动不超过2次，起动时间如不超过15秒，可多次启动。
8. 电压变化范围为±10％，频率变化范围为±5％时，电动机能输出额定功率。当电压和频率同时变化，两者变化分别不超过±5%和±2%时，电动机应能输出额定功率。
9. 电动机的启动电流应经完善的技术经济比较而确定，使设计具有最低值。除特殊要求外，在额定电压下，电动机的启动电流对额定电流之比的保证值应不超过6倍。
10. 电动机应保证在80％的额定电压和额定频率下正常启动，并加速所启动的设备，且能在60%额定电压下自（热）启动；电动机满载运行应能承受从正常工作电源快速切换或慢速切换到另一个电源时施加在电动机上的扭矩和应力而不损坏。
11. 在额定电压下，最大转矩对额定转矩之比的保证值为1.8倍。在额定电压下，电动机的堵转转矩应符合电动机的有关标准。电动机选用高效节能电机产品，变频范围0-50HZ，可以在额定电压下直接启动，采用能效等级不低于IEC 60034-30要求的IE4级。
12. 在额定电压下，电动机起动过程中最低转矩的保证值应不低于1.5倍堵转转矩的保证值。
13. 电动机的振动值符合或优于国际有关标准。
14. 电动机的噪音在离机壳1米处应小于80dB(A)。
15. 电机配套进口SKF\FAG\NSK或同等质量品牌的密封轴承，电机铭牌上应标示轴承型号。电动机轴承温度不超过80℃。
16. 电动机旋转方向应有永久性、明显的标志。电动机应允许空载反转。
17. 电动机应具备防止短路、过电流和过负荷等保护装置；电动机应有防止过电压的措施。
18. 电动机在空载情况下，能承受提高转速至其额定值的120%，历时2分钟而不发生有害变形。
19. 电动机在热态下应能承受150%额定电流，而不变形或损坏，过电流时间不超过30秒。
20. 75KW等级以上所有电机定子绕组及前后轴承均应带测温元件，并应提供接线盒，接线盒采用高强度工程塑料制作。聚碳酸酯绝缘材料，防护等级为IP65。
21. 电动机的出线端子盒应按功能独立装设。主要有主出线端子盒﹑空间加热器出线端子盒，温度探测器出线端子盒等。
22. 电动机的主端子盒应为开口盒盖、三侧均能拆卸，其他接线盒，应可方便地从电动机上拆下。
23. 电动机出线盒方向、位置：由电机轴身端向电动方向看，出线盒在右侧。
24. 特殊防护：所有的电动机需要根据工作环境考虑防腐措施。
25. 电动机铭牌标注参数应满足IEC-60034要求，至少应包括额定工况下的容量、温升、防护等级、轴承和润滑油信息、设备KKS等信息，铭牌应采用中英文对照的形式。
26. 电动机接线盒应能承受系统的最大短路故障电流，50kA/0.25s，并保证防护等级与电机一致.
27. 电动机应能承受从正常工作电源快速切换和慢速切换到另一个电源时施加在电动机上的扭矩和电压引起的应力。
28. 电动机的运行寿命不少于30年。
29. 电动机应满足在冷态下连续启动不少于3次，热态下连续启动不少于2次的要求。
30. 电动机在额定电压的75%下能够满负荷运行5分钟而不使设备损坏。
31. 10kV电机的线圈需配置6个三线制PT100双支热电阻（每相2个），每个轴承需配置单支热电阻。
32. 未尽事宜，应符合电动机标准及其它相应设计规范。

电动机结构

1. 电动机冷却方式可以采用自然通风冷、全封闭风扇冷却（TFFC）、闭式循环空气冷却（CACA）或全封闭管通风（TETV），对于大容量电动机，可以采用闭式空气循环水冷却（CACW）。
2. 交流电动机的外壳防护等级为IP54，其绝缘等级为F级，并以B级温升考核。电动机绕组应经真空压力浸渍处理和环氧树脂密封绝缘，电动机的连接导体和绕组的绝缘应具有相同的绝缘等级。
3. 电动机轴承结构应密封，防止润滑油滴入绕组。电动机轴承如无特殊要求，应采用滚动轴承。除了压力油润滑以外，滑动式轴承为油环润滑方式，采用滑动轴承的电动机应具有容易拆卸的轴承、轴承箱、端罩或底座。以便检查和更换轴承时不需要拆开电动机或拆卸电动机的部分联轴器。油环为实心单体结构，应提供检查油环的设施。电动机轴承采用耐磨轴承，NDE侧的轴电压不应超过350mV。
4. 电动机的噪声和振动应符合IEC标准。
5. 电动机的接线盒应采用拼合式以便于拆卸，接线盒防护等级应与电动机保持一致。电动机接线盒内应留有足够的空间安装XLPE铠装铜芯电缆进线，电动机主接线盒应能接入载流量为2倍电动机额定电流的动力电缆。所有引线要求带有标记和识别符号。
6. 对于卧式电动机，主引线的接线盒从电动机轴伸端看应安装在电动机的右侧（或从电动机尾部看主接线盒在左侧，特殊情况投标方需向招标方书面确认）。当多路电缆导线管端接于电动机接线盒，而且所有三相导线并不是穿入每根导线管时，接线盒端接有导线管的一侧侧板必须使用非磁性材料。
7. 相对于主引线接线盒，立式电动机的热保护装置的接线盒应是顺时针方向约45°～90°（俯视）；加热器的接线盒应是逆时针方向约45°～90°。所有其它装置的配置应呈交需方审定。接线端子应为螺柱式，与框架完全绝缘。接线端子应通过相位标记清楚地识别，并在电机的非驱动端标明相应的旋转方向。
8. 对于大容量电动机，接线盒应满足招标方电缆进线要求（例如两根及以上进线电缆），对于高压电动机，中性点接线盒应单独设置（1000kW及以上）。高压电动机的接线盒应该采用分相的形式。
9. 电动机接线盒与电缆最小尺寸配合如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电缆规格 | 每根导体根数 | 额定电压11kV | | |
| H(mm) | W(mm) | D(mm) |
| 95~185mm2 | 1 | 650 | 300 | 360 |
| 240~400mm2 | 1 | 650 | 360 | 410 |
| 240~400mm2 | 1 | 720 | 430 | 410 |

注1：H－高度，W－宽度，D－厚度

注2：当要求在接线盒里增加设备，如CT或电容器时，必须加大上面接线盒尺寸。

电动机重量为20kg及以上时，应提供带耳环螺栓，吊钩或其他能安全起吊的装置。

所有的附件设备，如空间加热器、温度探测器、电流互感器等，将在接线盒中连接，并独立于电动机(电源)的接线盒。辅助接线盒应配有双压缩黄铜和压型端子，以适合业主的电缆连接。接线盒应是防风雨的，有可拆卸的前盖和电缆连接的黄铜格兰接头。

电动机内部布线应满足电动机额定电压及容量的需求，线径不小于1.5平方毫米铜线。所有布线应在两端用金属箍标识。

控制箱（柜）技术要求

1. 控制箱（柜）设计供货接口

设计接口及分工：投标方负责为每面控制箱（柜）所需动力电源参数回路数以及系统所需控制电缆参数，电缆由招标方负责提供。

1. 随设备配套的就地控制箱，采用1对1控制方式、即1个箱控制1个设备，若确实需要合并采用1对多控制方式，投标方应提出并给出电气原理接线图，在得到招标方许可后方可采用。随设备配套的就地控制箱，招标方给每个就地控制箱仅提供1路或两路400/230V三相四线制电源（根据负荷性质，投标方应满足要求，如若是双电源，则要求投标方柜内配置双电源自动切换开关，切换开关满足切换时间要求，且切换过程不掉电），电源容量由投标方提供，投标方需要的其它电源均由投标方自行解决。就地控制箱能够接入载流量为2倍进线电流的动力电缆。就地控制箱可根据现场需要采用挂墙式或落地式安装，也可根据现场需要采用上进线或者下进线方式，具体方式在施工图阶段确定，成套柜设置可拆卸格栏板，厚度不小于3mm。电缆终端处应设置格栏头（电缆与控制柜连接处，格栏采用铜镀锡材质，格栏头配置规格应与电缆规格相匹配）。
2. 投标方负责就地控制箱的设计和供货。就地控制箱内部主要电气元件（包括断路器、接触器、热继电器、按钮、指示灯等）应参照台参照施耐德、ABB或西门子西门子之一品牌或产品性能和技术指标极其性能不低于以上品牌的其他厂家产品。就地控制箱内电气元件一次元件应满足短路电流动热稳定的要求，其中，动稳定电流为105kA，热稳定电流为50kA（1s）。每个馈线回路至少配置保护功能，每个电动机回路配置完整的保护和控制功能，保护功能应齐全，至少应包括堵转、单相接地、相间短路、三相短路等，短路保护灵敏度应满足要求。控制箱内电气元件的配置须由招标方确认。就地控制箱应设有照明、检修电源设备及空间加热设施。控制箱应在门内侧设置钢制原理图。控制箱铭牌应采用中英文对照的形式，铭牌信息应包括设备名称、防护等级、电压等级、设备KKS等。
3. 投标方提供就地控制箱的电气配置接线图，就地设备的电负荷清单。
4. 投标方供货范围内的低压动力电缆一般采用阻燃低烟（FRLS）型XLPE绝缘，聚氯乙烯护套电缆，保安系统、UPS系统、直流系统及消防系统采用耐火A类电缆（如有）。由变频器至所驱动电动机的动力电缆采用变频专用电缆。
5. 投标成套供货的就地控制箱，箱体材质厚度不低于2mm的304不锈钢、防护等级不小于IPW 55。箱内的端子排布置在易于安装接线的地方，即为离柜底300mm以上和距柜顶150mm以下。盘柜内预留充足的空间，使招标方能方便地接线、汇线和布线；所有接线端子柜合理配置电缆布线空间，确保所有电缆接线完成后柜内仍留有15%的富余空间和15%的备用端子。所有紧固件采用热镀锌件。盘柜内所有非导电的金属板、金属件均可靠接地。箱门以足够截面的铜软线与箱体可靠连接。控制箱下方设有接地铜排，规格25×4mm2，有接地端子，接地端子为压接型。柜体外壳处理方式及喷漆等应满足招标方要求，具体设计联络会确定。
6. 投标方提供需由招标方供电的电负荷表格式如下，投标方需按照性能考核要求工况提供全套电负荷清单：

| 序号 | 设备名称 | 功率(kW) | 电压(V) | 数量(台) | | | 工况 | | | | 联锁控制要求 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 安  装 | 工  作 | 备  用 | 连  续  经  常 | 连  续  不  经  常 | 短时经常 | 短时不经常 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

低压变频控制柜（变频器）要求

（1）投标方所提供的变频器为工业级产品。变频器的额定电压为400V，变频器选用6脉冲或脉冲数更高的结构型式，推荐采用配有正弦波脉宽调节器的电压源型变频器。变频器的选型应与负载设备运行特性相匹配。变频器的额定功率应至少比电动机的额定功率大一个档级。变频器输出的基波电流大于电动机的额定电流。变频器容量与负载电动机的额定容量应相匹配，应同时满足下列条件：

1. 变频器输出容量不宜小于电动机额定容量的1.1倍。
2. 变频器输出电流不宜小于电动机额定电流，并宜考虑1.05~1.1倍的电流修正系数。

（2）当具有下列工况或要求时，变频器容量应进行以下修正：

1. 对于频繁启动、制动负载或重载启动负载，当其最大工作电流超过变频器过载能力时，变频器输出电流应按最大工作电流选择；
2. 当电动机容量裕度偏大且负载容量尚留有裕度时，变频器容量可按负载轴功率折算至电动机输入功率选择，但变频器容量不应小于电动机额定容量。

（3）变频器电压值应按下列原则确定：

1. 额定输入电压应采用厂用母线标称电压。
2. 输出电压不应小于电动机额定电压。

（4）变频器额定输出电流应符合下列规定：

1. 最小输出工作电流不应小于电动机最小转矩时的输出电流；
2. 最大输出电流不应小于电动机可能的最大运行转速电流。

（5）变频器输出频率范围应满足工艺负载或电动机允许调速范围要求。

（6）变频器过载能力应满足在额定转速范围内，最大连续输出电流在120%额定电流时，持续时间应不小于1min；150%额定电流时，持续时间应不超过1min。

（7）在正常使用条件下，在整个输出频率调节范围内及各相负载对称情况下，低压变频器输出三相线电压变化率不应大于1500V/μs。

（8）变频器的控制方式应与工艺负载特性、电动机特性及其运行工况相适应，并应符合下列规定：

1. 二次方类负载宜选用电压频率比控制方式。
2. 恒转矩类负载宜选用矢量控制方式或直接转矩控制方式。

（9）低压变频器宜采用交-直-交电压源型。

变频器冷却方式应根据额定容量、使用环境条件等进行合理选择。

（10）变频装置自身已配备完善的电气保护，能提供电动机所需的过载、过流、接地、过压、欠压（具备PT断线闭锁功能）、过热、缺相等保护。保护动作能发出报警信号。变频装置自身配备完善的自检功能。

（11）变频器能在瞬时停电后自动启动，继续停电前的状态，满足电动机运行要求，防止低电压穿越性故障造成的设备停运事故。

（12）在变频器上有可操作界面，操作界面应有触摸式键盘和LCD/LED显示。变频器上可以启动、停止变频器，可以调整频率。

（13）变频器与所驱动电动机原则采用1对1的控制方式，变频器设置就地变频器柜。

（14）变频器的频率变化范围为0～50Hz。变频器选型应满足所驱动设备各种运行工况对变频器的要求。变频器的输出应能在电动机额定功率以下时按恒转矩输出，在电动机额定功率以上时按恒功率输出。变频器功率选型时已充分考虑电机运行情况，可完全满足运行要求。变频器的容量已考虑环境温度、谐波电流、加装的滤波装置对降容的影响。

（15）变频器系统的设计适用于工业环境且不影响其他用电设备。变频器的电磁兼容性(EMC)应满足 IEC61000-3， IEC61800-3， IEC 555 (EN60555) 及 IEEE 519等国内或国际标准。

（16）变频器应设置进线电抗器、EMC滤波器、弦波滤波器等滤波装置，以减少变频器输入侧、输出侧谐波电压和谐波电流，降低谐波对供电电源、电动机及周围电子设备的影响。在0～100％频率范围内，变频器电源侧的谐波含量能严格满足GB/T 14549-1993《电能质量公用电网谐波》中的规定。

（17）变频器及其配套的滤波装置均安装在变频器柜内，变频柜内设置进线断路器、通风控制回路及其它必要的电气设备，并实现柜内完整电气接线。变频器及其配套设备在满载情况下的效率不小于97%。变频器柜的设计考虑由功率损失引起的冷却和散热要求。变频器柜可采用上、下两种进出线方式，变频器柜的外壳防护等级IP55。变频器柜外壳采用不小于2mm厚，并喷塑处理。变频柜设置可拆卸格兰板，厚度不小于3mm。电缆终端处应设置格兰头（电缆与控制柜连接处，格兰采用铜镀锡材质，格兰头配置规格应与电缆规格相匹配）。

（18）投标方提供变频器柜的电气配置接线图。

（19）变频装置自身已配备完善的电气保护，能提供电动机所需的过载、过流、接地、过压、欠压（具备PT断线闭锁功能）、过热、缺相等保护，保护为微机型，且不与控制共用CPU及电源。保护动作能发出硬接线信号。变频装置自身配备完善的自检功能。

（20）变频器能在瞬时停电后自动启动，继续停电前的状态，满足电动机运行要求，防止低电压穿越性故障造成的设备停运事故。在变频器柜门上有可操作界面，操作界面应有触摸式键盘和LCD/LED显示。柜门上可以启动、停止变频器，可以调整频率。

（21）要求变频器显示、操作界面应有中文版，并根据电机额定电流和容量参数，提供每台对应电机的变频器定值清单，提供日常缺陷处理检修手册（要求检修处理细节精确到端子号和卡件号）

（22）本项目低压变频器应选用ABB ACS880系列、施耐德 ATV930系列、西门子S120系列或相当于的产品。

电缆技术要求（以招标方项目总包方设计为准，投标方提供选型参考）

1. 投标方提供就地控制箱的电气配置接线图，就地设备的电负荷清单和电缆选型清册。投标方提供的控制柜到就地设备间的动力电缆及控制电缆由投标方负责设计并供货。
2. 低压动力电缆一般采用阻燃铜芯电缆，型号为ZRC-YJY- 0.6/1kV；保安系统、UPS系统、直流系统及消防系统采用耐火电缆，型号为NH-YJY-0.6/1kV。控制电缆采用阻燃铜芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套铜带屏蔽电缆，型号暂定为ZRC（或NH）-KYJYP- 0.6/1kV、ZRC（或NH）-DJYJPYP- 0.6/1kV。电力电缆截面不小于4mm2，控制电缆截面不小于1.5mm²。
3. 低压动力电缆，90℃以下能够正常运行。低压电缆选用阻燃低烟（FRLS）型XLPE绝缘，聚氯乙烯护套电缆。消防系统、火灾报警系统、应急照明、不停电电源、计算机监控、直流系统和事故保安电源等使用的动力电缆和控制电缆采用耐火A类电缆，须满足IEEE-383标准。电缆的导体采用铜导体，电缆载流量满足IEC标准。
4. 电缆偏心率不得超过10%，总体不应超过2%。电缆压降不应超过3%。
5. 电缆截面的选择应满足回路的额定工作电流、工作环境温度等要求，对于电动机电路，电缆规格应确保能够满足在第二次热启动后直接承受短路故障的特殊工况。
6. 对于每一根回路的电缆，不应存在中间接头。
7. 测量和控制电缆均选用交联聚乙烯绝缘，聚氯乙烯护套电缆，并且最小导体截面为2.5mm2。
8. 电缆连接装置：

0.4kV动力电缆及控制电缆不应有中间接头。

0.4kV动力电缆的终端应采用终端接头。

1. 电缆标识

电缆的识别应通过在外护套上压印来提供：

制造商名称或商标；

电压等级；

制造年份；

绝缘类型，如用于HR PVC等的HR85；

外护套类型如"FRLS" 等；

国家标准标识；

导体的标称截面面积和芯数；

连续标记；

业主识别标志。

电缆的包装和运输

电缆应采用卷筒提供。所有木制部件都应采用风干木材制造。所有使用的铁部件都应经过适当的防锈处理或涂层处理，以避免在运输或储存过程中生锈。木制电缆卷筒应在硝酸铜溶液中浸泡处理。

每段长度的终端应在装运前密封。

控制接口信号

电气设备的控制接口信号，投标方需要提供信号描述和控制要求，最终以Excel表的形式提供给招标方。

* + 1. 热控一般性技术要求

（1）基本要求

1. 投标方提供一整套完整的电锅炉仪表控制系统，包括软硬件、机柜、以及所有的就地/远传仪表及仪表安装附件、供货设备与控制系统之间以及就地设备之间的连接电缆及电缆安装附件等。同时还应负责提供所有控制系统安装指导、软件组态、系统调试、试运转等工作。每台电极锅炉配1套，电极锅炉控制系统采用常规硬接线方式连接就地仪表和设备，不采用现场总线。能够实现对电极锅炉的组态/调试及监视、控制、调节、保护等功能，同时投标方应配合公用网新增DCS机柜的供货商，将电极锅炉控制系统纳入到公用网中集中监控，最终能够通过公用网DCS的操作员站实现对电极锅炉系统的远控。
2. 控制系统的功能应允许运行人员在集中控制室进行启停控制、正常运行的监视和调整，以及事故工况的处理。投标方的工艺系统和仪表、控制设备的设计、供货、调试应能够满足上述要求。
3. 进入系统控制所采用的控制设备不得低于机组现有设计的控制水平，控制系统采用与现有的DCS控制软硬件设备版本相一致的产品，能够安全可靠地运行。
4. 投标方配套提供供货范围内的所有仪表、智能一体化执行机构、仪表阀门，仪表导管、电缆、穿线管、金属软管、电缆槽盒、型钢等控制设备、仪表及安装材料。
5. 采用控制仪表选型原则为选用国内电力系统普遍使用的有成熟运行经验、性能价格比高的设备和元件及产品，并根据安装地点满足防爆、防水、防腐、防尘、耐高温的有关要求。
6. 投标方应负责设计并成套提供满足本标段设备安全、经济运行和监视、控制、经济核算的要求，并满足国家和国际相关规范的安全、先进、完整的仪表和控制系统，并负责完成控制系统设备的运输，安装，组态，调试等工作，直至系统正常运行。
7. 如果系统需要启、停单体设备，要求就地控制柜和DCS控制系统能实现远程/就地控制，并设置远程/就地切换开关。
8. 用户可以对一次侧系统的压力，排气等参数进行设定。同时应具备故障、水位等报警功能，可将运行状态、故障报警信号反馈给控制中心。
9. 当电网调度需要直接监控单台锅炉时，控制系统应满足电网调度硬接线和通讯接口要求，提供相关数据。
10. 投标方在合同签订15天内需提供系统PID图、IO清单、接线图、仪表及控制设备电源图、电缆清单、仪表清单、材料清单等可编辑CAD版和EXCEL表格等资料。
11. 投标方在合同签订15天内需提供通讯接口位置，通讯协议，通讯点表（地址表）。
12. 投标方须提供足够的资料、图纸以说明所有设备在各种运行条件下的控制、联锁和保护要求（其中包括锅炉安全控制系统、热水温度控制系统等）。以便招标方根据这些资料设计满足要求的控制系统。投标方应提供详细的热力系统运行参数，包括锅炉运行参数的报警值和保护动作值清册。
13. 投标方提供的电极锅炉及其配供设备应能满足机组启停运行方式要求，并应提供实现此功能必需的所有相关资料，其中至少包括：机组启停控制说明，锅炉启停曲线、操作说明、定值清单等。
14. 投标方所供热控仪表设备(元件)包括压力表、测温组件、仪表阀门等都要详细说明其用途、型号、规范、安装地点及制造厂家。
15. 对于关系到安全或调节品质的重要过程参数，应提供冗余测量配置.
16. 投标方应提供电极锅炉控制系统图纸，IO清单，接线图，电气原理图，电缆清册，设备清单，材料清单，注明仪表编号、位置及仪表接头的结构形式。
17. 投标方的所有仪控图纸和资料应同时提供纸版和电子文档，其中：图纸为AUOTCAD，表格清单为EXCEL格式，文字说明书采用WORD格式，并同时提供pdf版。
18. 随设备所供的就地仪表和检测元件必须符合国际标准，计量单位为国际单位制单位，且规格型号要齐全，检测组件的选择应符合监视控制系统的要求。除另有协议或规定，投标方应成套提供满足电极锅炉设备启停和运行中安全监视和经济运行所需的安装在投标方供货范围内的仪表、调节阀门和挡板的气动执行机构及控制附件。
19. 所有水位、压力、温度、流量以及分析表计等取样点要求设在介质稳定且具有代表性和便于安装维护的位置，并符合有关规定。这些测量设备上应挂有标明电厂标识系统编码、名称的标牌。
20. 提供详细说明电极锅炉系统的控制要求、控制方式及联锁保护等方面的技术条件和数据。投标方提供详细的热力系统运行参数、系统运行参数的报警值和保护动作值。投标方配合完成二次网DCS接口工作，直到成功投运。
21. 投标方供货的设备之间的电缆及穿线管等安装辅材由投标方设计供货。
22. 投标方需负责改造范围的电缆通道（桥架、电缆保护管）等材料的设计供货。

电缆桥架需具有防尘、防腐、防火阻燃性能。 制造要求：采用冷轧钢板，材料应符合自身的相关标准(以下标准以现行最新版要求为准)：碳素结构钢GB/T700 、碳素结构钢冷轧薄钢板GB/T11253。

（a）钢制桥架允许的最小板厚：

当宽度B:300≤B＜400 mm，板厚δ≥2mm

当宽度B:400 mm≤B ＜800 mm，板厚δ≥2.5mm.

当宽度B:800 mm≤B ＜1000 mm，板厚δ≥3mm

当宽度B:1000 mm≤B ＜1200 mm，板厚δ≥3.5mm

（b）电缆桥架长度偏差极限偏差：

当长度≤2000 mm，极限偏差为±2mm

当长度＞2000 mm，极限偏差为±4mm

（c）电缆桥架宽度极限偏差：

当桥架宽度≤400mm时，极限偏差为±3mm

当桥架宽度＞400mm时，极限偏差为±4mm

说明：盖板取正偏差，槽底宽取负偏差

（d）表面处理：热镀锌厚度≥65μm（符合检测标准：金属覆盖层GB/T13912-2002）

（e）桥架的一般公差应符合GB/T1840规定的H（h）15级

（f）防护处理的表面光泽应不低于60%。

（g）连接片的厚度至少按桥架同等板厚选用也可选厚一个等级 ，盖板的板厚可以按桥架的厚度选低一个等级。

（h）机械强度:电缆桥架必须具有足够的机械强度。

拉强度不低于30MPa；

抗压强度不低于45MPa；

抗弯强度不低于35MPa；

桥架表面应涂刷防火涂料，电缆桥架的耐火防护等级应符合外壳防护等级GB4208的规定。

电缆桥架、线槽需具有防尘、防腐、防火性能，桥架、线槽及其固定结构应能防腐蚀，所有钢件表面应热镀锌处理（运输过程中如果镀锌层受破坏，供货商应有补救措施，若采用喷塑工艺补救，喷塑层厚度≥60μm），并刷防火涂料，具体要求见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表面防护层种类 | | 热镀锌 | 防火涂料 |
| 到表面防护层厚度μm | 桥架构件 | ≥65 | 耐火维持工作时间≥60min。 |
| 紧固件 | ≤M10：20，M10-M20：35，≥M20： 45 |  |
| 附着力 | | 锌层不应有剥离、起皮、凸起等现象。 | 应不低于GB/T1720-1993中的三级的规定。 |
| 均匀性 | | 浸锌层应不高出金属机体。 | 涂层表面没有明显的层次感。 |
| 外观 | | 镀层表面应均匀、无毛刺、过烧、挂灰、伤痕等缺陷，直径小于2mm的漏镀点不得超过3个，且在任一100cm2的面积内不得有2个漏镀点。 | 涂层均匀、光滑、平整、无裂痕、无起皮、无气泡和水泡。 |

（2）仪表要求

供货范围内所有仪表配置、选型应满足招标方运行要求和EPC技术文件要求，且不发生合同费用变化。

供货范围内带有重要联锁保护的仪表需冗余配置，且从源头独立取样。

仪表安装应满足DLT 5182《火力发电厂热工自动化就地设备安装、管路及电缆设计规定》，《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）》。

流量测量装置生产过程要求提供制造监督检查文件。

1）变送器

所有的变送器应为二线制带液晶显示表头的智能变送器，支持HART通讯协议，精度至少达到0.075级，提供的外部负载应至少为500欧姆。外壳防护等应达到IP65标准，并具有不小于13mm的螺纹电缆接口1/2”NPT或M20管接头，所有不使用的连接口应予以封堵。变送器选型、精度满足现场使用需求。

线性度：整定量程内±0.10%；

再现性：整定量程内±0.05%。

量程比:至少为 1:100。

所有差压变送器的静压值必须大于25MPa，量程低于 2.5kPa 的必须选用微差压变送器。

变送器的法兰接头、螺纹接头、排气、排液阀、隔离膜片等部件的材质不得低于316不锈钢，膜片不会因单向过压造成永久性变形。

高温高压的压力/差压等表计安装的一次阀、二次阀、平衡阀以及排污阀应为焊接式（对焊）。

变送器选型与品牌需满足招标方要求，变送器需提供校验记录，以证明上述精度要求值。

变送器选型与品牌需满足招标方要求。

2）所有过程逻辑开关的精度至少为0.5级，其外壳防护等应至少达到IP65标准，并具有不小于13mm的螺纹电缆接口。提供的接点输出应为DPDT（双刀双掷）型，逻辑开关需提供校验记录，以证明上述精度要求值。

3）温度元件

就地压力、温度仪表选型西安仪表厂、上自仪三厂、安徽天康等优质产品

精度应满足下列要求：

热电偶精度：I级±0.4%；

热电阻精度：A级0.15±0.2%，热响应时间满足τ0.5＜30S。

所有热电偶、热电阻测温元件应采用双支绝缘型，采用不锈钢铠装防护，热电偶分度号为 “K”，热电阻分度号为“Pt100”，三线制，热电偶精度：I级±0.4%，热电阻精度：A级0.15±0.2%。热电阻/热电偶需提供校验记录，以证明上述精度要求值。

所有测温元件外铠采用 316 不锈钢材质；热敏元件铠装直径至少采用∮6。

温度元件的保护套管连接口不能采用焊接方式，必须采用一根整材加工的（一体式）保护管，且与母管同材质。

小于DN500的管道温度元件有效插深为管道外径的1/2。

温度测量元件选型与品牌满足招标方要求。

4）就地温度计应采用可抽芯的双金属温度计（万向型），精度不低于1.5级，采用不锈钢外壳，表盘尺寸Φ100。

5）就地不锈钢压力表精度为1.6级，表面直径100mm。压力表均采用耐震式全不锈钢型。压力表和温度计应装在便于观察和维修的地方。

就地压力表的连接导管和仪表阀都由投标方成套提供。

就地指示仪表的量程选择应使其正常运行时指针处在1/2～2/3量程位置。配供的就地压力表表盘涂有颜色标识环：将表盘全量程分三份，低压颜色为黄、正常压力为绿、高压颜色为红；

刻度盘直径为100mm（气动控制设备的空气过滤器、定位器上的压力指示表为60mm），白色底、黑字。通常情况下，表计的量程选择使其正常运行时指针处在 1/2~3/4 量程位置。压力表接口为M20\*1.5螺纹连接。

就地压力、温度仪表选型与品牌满足招标方要求，就地压力表、温度表需提供校验记录，以证明上述精度要求值。

6）液位测量：用于集中控制监视用的水位，所采用的变送器将具有4～20mADC信号输出，采用二线制液位计。就地液位测量采用磁翻板液位计。

7）流量测量装置选用适合介质参数及管道布置的测量原理产品。

用于远传的流量测量传感器应带有4～20mADC两线制信号输出。

采用节流方式测量流量时，应采用环室取样方式。应带有引出管以便于与差压测量管路接连。在系统设计和安装时，应保证节流装置的前后直管段长度符合要求，能保证流量测量的准确性。

介质流向应用箭头准确标志在测量孔板或喷嘴上。

一个节流装置上安装2个或以上变送器时，取样孔的对数应与之相适应。

必要时可对被测介质的密度、压力、温度变化进行补偿。

流量测量孔板、喷嘴和测点位置的安装应根据其所在管路的规范要求确定，确保流量测量准确

流量测量装置出厂有检测报告、计算书及厂家试验报告

8）电导率

变送器显示为LCD显示屏。导电度:小于测量值的1.5%或±<0.4us/mX探头常数。输出电流为: 4~20mA。

电极：可承受介质压力；适应温度应大于140℃；传感器常数范围为0.01~50；电极结构材料为SS,PES等；厂供电缆长度应满足现场安装要求。

流通池：随电极配供，满足现场取样的要求。

9）就地设备、装置与控制系统的接口信号应为两线制传输，信号型式模拟量为4～20mA DC或热电偶（阻）；开关量信号为无源接点，其接点数量满足控制和保护要求，接点容量为220VAC 3A或220VDC 1A。信号接地统一在控制系统机柜侧接地。

10）仪表接管

所有成套提供的就地测量仪表配供相应的安装附件（一次门、二次门、排污门仪表管、取样管，接头及转换接头等）。

所有一次门后均配供304不锈钢连接短管，一次门材质采用304不锈钢。

所供压力开关、压力表、压力变送器等的仪表阀门按如下要求配置：就地压力表配置压力阻尼器（或二次门）和一次门；

介质小于300℃的压力变送器（开关）配置3个仪表阀（一次门、二次门，排污门（油系统仪表不设），差压变送器（开关）配置7个仪表阀（2个一次门、2个排污门、2个二次门1个平衡门（油系统仪表不设）。

介质大于等于300℃的压力变送器（开关）配置5个仪表阀（2个一次门、二次门，2个排污门（油系统仪表不设），差压变送器（开关）配置7个仪表阀（4个一次门、4个排污门、2个二次门1个平衡门（油系统仪表不设）。

差压型液位变送器取样管规格DN50材质与主设备相同，配置一次门（DN20）、平衡容器、排污门、二次门和平衡门。

油系统的连接管件、管路和取样门应采用焊接方式。

仪表阀选用优质产品。

仪表管满足GB T14976《流体输送用不锈钢无缝钢管》、GB/T 17395《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差 》规范要求。

仪表阀、仪表管及安装材料量应满足现场需求。

（3）执行机构要求

1）投标方提供的所有电动执行机构应采用智能一体化产品，根据供货范围表及相关要求提供优质合格的产品，品牌选用不应发生合同费用变更问题，最终品牌在设计联络会上确定。带有可显示状态参数的液晶显示屏，以便于现场调试。执行器应能通过手轮，对执行机构实行就地手动操作。

2）电动执行器应能满足其工作环境的温度、湿度等要求，其保护等级至少为IEC 标准IP55，包括电动机和接线盒。电动执行机构电机运行的频率范围为正常的±5%，电压范围为正常电压的+10%～-10%。如果电压降到正常值的85%，且转矩和轴向压力正常，执行机构的电动机也能启动。

3）所有的执行机构（开环或闭环）应带有接线端子或插座与电力电缆和控制电缆相连。

4）所有执行机构的力矩、全行程时间、精度、回差等性能指标应能满足热态运行时工艺系统的要求和有关的电动执行机构规范要求。

5）调节型电动执行机构

执行器的主要功能：

1. 进口执行机构全部为一体化变频智能型多回转电动执行机构。每台执行器都带智能型控制单元，且其内部都集成了一体化变频器，可实现对电机的最优控制。
2. 具有性能优良可靠的电子式双向过力矩保护功能和电子式限位保护功能，淘汰了传统的机械式力矩开关和机械式限位开关，无机械触点，没有机械磨损，无需维护。
3. 电动执行机构在失去电源时，能保持在失电前的原位不动。
4. 具有双速功能，一个正常运行的速度，一个紧急运行的速度，满足阀门需要的快开，快关功能。
5. PROFITRON 独有的标准功能：带一“紧急”开关量输入信号，且响应级别最高。一旦该控制信号有效，将以事先设定好的“紧急速度”到达事先设定好的“紧急位置”后停下。
6. 智能型控制单元具有故障有自诊断功能。可自行检测并显示故障，并有故障报警输出接点。
7. 电动执行机构配置了手轮和手/自动切换机构。在电动操作脱开时，无论电机是转动或 是静止状态，都能安全地合至手轮操作位置。减速箱在“全开”和“全关”两个极限位置设机械限位挡块。
8. 具备“柔性启动”功能，可确保高启动力矩；具备“柔性关闭”功能，可减少对被控设备的冲撞，提高被控设备的使用寿命。
9. 因内部集成了一体化变频器，故启动电流很小，小于电机的额定电流。
10. 具有电子式电机过热报警和过热保护功能。
11. 开关方向可自行设定。
12. 关断力矩在给定范围内可自行设定；全行程时间在给定范围内可自行设定。
13. 内部集成了稳压电源，在给执行器供电的同时，内部可提供24V DC电源，给控制单元供电；控制单元也可选为由外部供电。
14. 带供电电源相序自动校正功能。
15. 带就地操作按钮，可进行就地操作、调试和参数设置。能通过LED屏幕（面板显示语言为中文）显示阀门、控制回路、电动执行机构本身的故障和报警等
16. 执行器外部箱体材质为特制铝合金（SILAFONT36），具有重量轻、强度高且防腐性能极佳的特点。箱体外部的螺钉全部为不锈钢材质。
17. 通过可以通过标准USB 2.0通讯接口，执行器可与PC机进行双向通讯，通过PC机向执行器写入或从执行器读出所有信息。免费提供调试软件。
18. 执行器内部的CPU可对执行机构所有重要的运行数据进行监控、储存和累计处理。
19. 电动执行机构电机运行的频率范围为正常的±5％，电压范围为正常电压的＋10％~-10％。如果电压降到正常值的85％，且转矩和轴向压力正常，执行机构的电动机也能启动。

**主要技术要求：**

1. 输出为多回转式 力矩不得小于管道阀门要求
2. 转速：转速10-40转可调节
3. 电源380V 额定电流：5.6A 功率 2.6KW
4. 专业型输入信号：1路4～20mA DC二线制模拟量位置输入信号，负载能力600Ω， 4个执行机构内部带光电隔离的24V DC开关量信号
5. 专业型输出信号：1路4～20mA DC二线制模拟量位置输出信号，负载能力600Ω，由执行器本身供电；8个无源干接点状态信号。
6. 与阀门连接部分包括齿轮箱、电机等重量不得超过70kG；执行器力矩能够保证阀门正常开关动作不出现卡涩现象，力矩不小于原执行器力矩值, 齿轮箱与阀门连接尺寸应符合原阀门设计，保证能够正常连接。

**工作条件：**

1. 使用的环境温度  
   执行器控制单元：-30C ~ +75C
2. 使用的环境相对湿度：< 95%
3. 起动特性：电源电压降至负极限值时（电源电压允许在额定电压的基础上上下浮动15%），执行机构能正常起动。  
   电机绝缘等级：F
4. 外壳防护等级：IP65。
5. 智能型控制单元：所有执行器都带变频智能型控制单元。
6. 智能型执行机构的工作制式：1200次/小时。

7）气动执行机构

技术要求

1. 开关型气动阀采用电磁阀组的设计，气动执行机构与配套的电磁阀分开配置，配套电磁阀箱。同一区域的气动阀电磁阀以电磁阀组的方式合并设置在就近的电磁阀箱内，每个电磁阀箱内电磁阀数量不宜超过10个，具体配置电磁阀数量在设计阶段由招标方确定。电磁阀箱进气管路应配置空气过滤减压阀，压力表等附件。电磁阀箱内气管路选用Φ8×1的316L不锈钢制作。电磁阀采用220VAC/50Hz供电。
2. 调节型气动执行机构应配置智能型电－气定位器、位置发送器、全开全关位置开关、空气过滤减压阀及其他附件等。应至少提供以下输入输出信号：外部调节指令信号、阀馈信号、全开全关开关量信号。模拟量信号采用4～20mA DC信号。数字量信号采用干接点信号，接点容量为220VAC，3A；220VDC，1A，信号接地统一在DCS机柜侧接地。智能定位器具有三断保护功能。

（4）盘柜要求

1）投标方所供控制盘柜、接线盒（柜）的外壳防护等级，符合电子设备间为IP52、室内为IP54、室外IP56，机柜的设计满足电缆进线方式由招标方确定。户外的热工测量元件、执行机构、电磁阀、指示表、热工表计等的外壳等级应至少达到IP65标准。

2）投标方所供盘柜的色标和装设在电子室的盘柜外形尺寸由招标方确定。

3）盘柜的前后门应有永久牢固的标牌；机柜应有足够的强度能经受住搬运、安装产生的所有应力，保证不变形；机柜的钢板厚度至少为2.5mm；机柜内的支撑件应有足够的强度，保证不变形。

4）机柜内的端子排应布置在易于安装接线的地方，即为离柜底300mm以上和距柜顶150mm以下。

5）盘柜内应预留充足的空间，使招标方能方便地接线、汇线和布线；所有接线端子柜应合理配置电缆布线空间，确保所有电缆接线完成后柜内仍留有15%的富余空间。

6）投标方提供或分包提供的控制盘、箱、柜内的电气元件，包括继电器、接触器、开关、按钮、熔断器、端子等应选用优质产品。

7）投标方提供的所有一次仪表、控制设备的接口信号，应连接到投标方提供的接线盒、仪表控制箱柜的端子排上。并负责设计安装在就地的接口点的位置。

（5）电源

招标方提供或分包提供的电源电压等级仅为380VAC三相四线制电源、220VAC电源电源。凡属投标方提供或分包提供控制系统及设备或为使系统正常工作而需另外配备的就地仪表所需的其他电压等级的交流电源及直流电源，均由投标方自行解决。

电动阀门（380VAC）、DCS控制和仪表（220VAC）电源由投标方提供和接入，招标方负责提供电源，投标方提供负荷清单。

（6）电缆

1）本工程使用的电缆全部采用ZRC类阻燃铜芯电缆。所有电缆截面的选择应根据电缆持续允许电流、短路热稳定以及电压损失等电缆选型的相关规程规定方面的要求选型，满足与《GB50217电力工程电缆设计规范》要求。投标方供货范围内的电缆需要满足上述要求。

2）提供的电缆包括控制电缆、计算机电缆、热电偶补偿电缆及少量电力电缆, 所有电缆应具有较好的电气性能，机械物理性能以及不延燃性,所有电缆满足有关国家规范和标准,。

3）用于开关量信号连接：选用铜丝编织总屏蔽电缆，线芯截面不低于1.5mm2。

4）用于现场模拟量信号连接：选用铜丝编织分屏加总屏蔽电缆，线芯截面不低于1.5mm2。

5）用于热电偶信号与测量装置连接：选用精密级铜丝编织屏蔽K分度号热电偶用补偿电缆，线芯截面不低于1.5mm2。

6）电缆长度及敷设材料量应满足现场需求。

（7）控制设备

1）电极蒸汽锅炉机组的控制系统具有按程序启、停、参数设定、联锁及自动调节功能、运行参数实时监测和显示、安全保护、故障自动报警、数据记忆、资料贮存等功能，实现对机组运行的高效和全自动控制。

2）电极锅炉应设置紧急停炉按钮及相应的接口。控制软件上位机操作画面设软紧急停机按钮功能。

3）控制系统的要求如下：

a）所有硬件应是制造厂的标准产品或标准选择件。

b）系统中所有模件应是接插式的，便于更换。机柜内应提供I/O总量的15%（系统投产运行后）做备用，同时在插槽上还应留有扩充15%I/O的余地。

c）系统中应设置自诊断功能，诊断至I/O模件级，以便在程控系统故障时给出LED自诊断故障显示和音响报警。

d）电源应配有浪涌保护。

e）应能在高的电气噪声、无线电波干扰和振动环境下连续运行。在距电子设备1.2米以外发出的工作频率达400～500MHz功率输出达5W的电磁干扰和射频干扰，应不影响系统正常工作。

f）硬件应能在环境温度为0～60℃，相对湿度为5～95％（不结露）的范围内连续运行。

g）中央处理单元CPU：

应设置足够容量的存贮器，考虑40％的备用量；

使用RAM存贮器时，其中保存的程序和数据靠蓄电池至少维持6个月，当更换电池时，不得导致程序或数据失落，并设置电池用完指标灯；

过程控制和监视、故障诊断等，所有功能应设置于可编程控制器内。这些功能至少应包括下列内容：实时时钟和日历、继电器和锁存继电器、过渡触点、计时器、计数器、算术运算、逻辑功能、移位寄存器等。

h）输入/输出(I/O)模件：

1. I/O处理系统应“智能化”，以减轻控制系统的处理负荷。
2. 所有的I/O模件都应有标明I/O状态的LED指示或其它诊断显示，如模件电源指示等。
3. 应提供热电偶、热电阻的开路及4～20mADC信号的开路和短路以及输入信号超出工艺可能范围的检查和信号质量的检查功能。
4. 模件应有防抖动滤波处理。如果输入接点信号在4毫秒之后仍抖动，模件不应接受该接点信号。
5. DCS至执行回路的开关量输出信号采用继电器输出。
6. DCS与执行机构等以模拟量信号相连接时，二端对接地或浮空等的要求应相匹配，否则应采取电隔离措施。
7. DCS应采取有效的措施对I/O的过压、过流进行保护。
8. 重要的输入/输出信号的通道应冗余设置，并分别配置在不同通道板上，必要时应分别配置在不同控制器下的不同通道板上。
9. 分配控制回路I/O信号时，应使一个控制器或一块I/O通道板损坏时，对工艺系统安全的影响尽可能小。
10. 工艺上并列运行或冗余配置的设备，其相关I/O点应分别配置在不同输入和输出卡上。单个I/O模件的故障，不能引起相关被控设备的故障或跳闸。
11. 处理器模件的电源故障不应造成已累积的脉冲输入读数丢失。
12. 应采用相应的手段，自动地和周期性地进行零飘和增益的校正。
13. 冗余输入的热电偶、变送器信号的处理，应由不同的模件来完成。
14. 在系统电源丧失时，执行机构应保持在预置的安全位置。
15. 所有输入/输出模件，应能满足ANSI/IEEE472“冲击电压承受能力试验导则(SWC)”的规定，在误加250V直流电压或交流峰一峰电压时，应不损坏系统(具体要求以导则为准)。
16. 投标方提供的模拟量、数字量和脉冲量通道应满足本规范书规定的型式和数量要求。
17. 投标方除提供规定的输入输出通道外，还应满足系统对输入输出信号的要求，如模拟量与数字量之间转换的检查点、冷端补偿、电源电压检测及各子系统之间的硬接线联接点。

初步IO表（投标方填写）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 使用数量 | 总数 | 余量比例（%） |
| 1 | AI |  |  |  |
| 2 | AO |  |  |  |
| 3 | DI |  |  |  |
| 4 | DO |  |  |  |
| 5 | RTD |  |  |  |
| 6 | TC |  |  |  |
| 7 | PI |  |  |  |

i）通讯：

CPU、I/O和外围设备间的通讯应保证高度可靠性。通讯协议应包括CRC(循环冗余校验)、奇偶误差校验、成帧调节误差和超限误差校验。

应具有与控制系统通讯和接口的能力，并提供独立的通讯卡件。

投标方电极锅炉等改造关于通讯接口的相关事宜，保证通讯接口的安全性与可靠性。

J）供电电源：

应在220VAC、单相、50Hz下连续运行。电源变化范围为190—250V、48.5—50.5Hz。控制系统所需的各档电压、电流都由投标方提供。相连的二线制变送器的24VDC电源宜由输入模件提供。配置双电源自动切换装置，接收两路电源输入。

留有硬接线接口和远方监控的通讯接口，其通讯规约应符合招标方要求，并提供联网所需所有软/硬件，至少包括：以太网接口硬件驱动软件、数据格式等，以及网络联接所需要的图纸、文件及资料。

柜（箱）内应设有独立的直流地、机壳安全地，电缆屏蔽层接地端子与结构内部未接地电路板在电气上隔离。所有接地系统应允许接入电气地网，不得要求设置单独的接地网。

技术要求：

1. 招标方负责提供外部电源接口，投标方方负责将电源引到控制柜内。
2. 如新增机柜，任一路电源故障都应报警，二路冗余电源通过二极管切换回路耦合，在一路电源故障时自动切换到另一路，以保证任何一路电源的故障均不会导致系统的任一部分失电和影响控制系统正常工作。
3. 电子装置机柜内的馈电应分散配置，以获取最高可靠性，对I/O模件、处理器模件、通讯模件和变送器等都应提供冗余的电源。
4. 无论是4～20mADC输出还是脉冲信号输出，都应有过负荷保护措施。
5. 每一路变送器的供电回路中有单独的熔断器，熔断器开断时报警。在机柜内，熔断器的更换应很方便，不需先拆下或拔除任何其它组件。
6. 每一数字量输入、输出通道板都应有单独的熔断器或采取其它相应的保护措施。

（8）基本功能要求

1）具备炉温上下限启停控制功能；

2）具备炉温定时加热功能；

3）具备炉温超高温软件保护功能，超高温具备切断高压配电柜能力；

4）具备炉温低温运行模式，该模式将切换为保护性输出，以维持水循环一次管网系统正常运行；

5）具备某加热时段强制启动功能，配合调试数据设置可最大限度保证加热时段结束时能量最高；

6）具备水循环系统异常时的炉温安全值连锁功能；

7）具有加热器的电流监视及报警功能；

8）具备供回水、换热器超温保护功能；

9）具备供暖管线压力检测、报警处理功能；

10）炉温采集点数量满足运行需求，使用热元件检测且通过上位机可以实时查看到各采集点温度情况，并记录于上位机内建数据库中。可将数据以电子表格形式导出、打印、查看，同时具备实时曲线及历史曲线查看功能。

11）电极蒸汽锅炉具有自动启、停功能。

（9）系统仪表配置要求（不限于）

锅炉本体就地及远传液位、压力，锅炉本体远传温度，循环泵出口就地压力，循环水母管远传压力、温度、电导率，除氧器进出口远传就地温度、压力、液位，锅炉出口温度，分汽缸温度、压力，主蒸汽出口（调节阀后）温度、压力、流量，除盐水调节阀后远传压力，除氧器本体温度、压力、液位，除氧器入口蒸汽压力，锅炉给水分析仪表，给水泵、排污水回收泵、出口就地压力表，母管设置远传压力，蒸汽锅炉给水母管设置远传流量，其他系统运行所需仪表。

（10）水泵热控要求

1）投标方应提供足够的资料以说明水泵的控制要求、控制方式及联锁保护等方面的技术条件和数据。

2）投标方应提供水泵运行参数的报警值和保护动作值，并应提出水泵起停及正常运行对参数监视控制的要求。

3）投标方应对配供的热工设备（元件），包括压力表、测温元件及仪表阀门等都要详细说明其规格、型号、安装地点、用途及制造厂家。特殊检测装置须提供安装使用说明书。

4）投标方应设计和提供设备性能试验所需要的试验取样点以及一次元件安装所需的套管、一次阀门等，并带有封头。在签订合同时向招标方提供设备性能测试和故障诊断方法、公式。对招标方为实现控制功能而在本体上增加的测点，投标方无条件地为其提供安装接口。

5）投标方应提供泵组本体仪表控制系统图纸，注明仪表编号、位置及仪表接头的结构形式。

6）所有热控设备应能防尘、防滴水、防潮、防结露、防昆虫及啮齿动物。

7）投标方预留的泵组本体取样类仪表安装接口，按需配置一次阀门，并带有封头。

8）泵组本体所有测点必须设在具有代表性、便于安装的位置，并符合有关规定，测点数量应满足对运行监视和热力特性试验的需要。投标方预留的压力、流量测点应根据工质参数确定从取样点引出Ø16×3的不锈钢管20cm作为安装接口，并配供一次门和堵头。

9）随泵组提供或设计的所有热电阻测温元件应采用绝缘型双支。热电阻精度：A级0.15±0.2%，热响应时间满足τ0.5＜30S。

10）就地水泵出口就地不锈钢压力表由招标方另行采购。

11）所有模拟量接口信号应是4～20mA（热电偶及热电阻除外），投标方接受的模拟量信号有隔离功能，所有至DCS及电气控制回路的接点输出应为双刀双掷（DPDT）无源接点类型，接点容量（安培数）应至少满足如下要求：

230V AC 115VDC 230VDC

I - 接点闭合(感性回路)： 5A 10A 5A

II- 连续带电： 5A 5A 5A

III-接点分断： 2.5A 2A 0.5A

12）泵组所有测温元件及控制、联锁、保护一次元件应由投标方提供并引接至所供相应的接线盒。投标方提供的不锈钢接线盒应防水、防尘，接线盒内的引线要排列整齐，各接线端子要有明显的标记，以使招标方能够方便地识别测点并接线。

13）大于75kW的泵与电动机的应监测泵本体前后轴承金属温度、电动机前后轴承及绕组温度，要求如下：

a泵本体应设有前后轴承金属温度，采用双支热电阻，Pt100，三线制，双支热电阻接至投标方提供的本体接线盒。

b电动机应设有定子绕组及前后轴承金属温度，采用双支热电阻，Pt100，三线制，双支热电阻接至投标方提供的本体接线盒。电动机定子绕组中局部最热部位嵌入Pt100双支三线热电阻测温元件，每相3只。测温元件接线在电动机绕组图中标明其位置。

c随设备提供的接线盒的钢板厚度不得小于2毫米，防护等级不低于IP56。

14）热控部分双方工作范围和设计界限以投标方能够满足整个控制系统功能为原则。投标方对提供的装置(设备)实现全过程负责，并向招标方提供其所需的所有技术资料，积极与招标方及其它控制系统供货商配合，以实现整个系统的控制功按照招标方要求参加有关的联络会议。根据招标方的要求提供其所需的控制接口和设备安装接口。

15）无。

16）投标方应提供本标段设备及相关辅助系统等保护逻辑框图，运行说明，I/O清单，接线图（标识仪表名称和编码），仪表清单（标识仪表名称和编码，带量程，报警值，保护动作值）。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

（11）系统仪表配置要求（不限于）

锅炉本体：压力变送器，压力表，热电阻，上锅筒就地液位计（带4~20mA输出和高低报警）和远传差压液位变送器（一次阀前并接取样），下锅筒就地液位计（带4~20mA输出和高低报警）和远传差压液位变送器（独立取样）。

锅炉蒸汽出口管道热电阻。

分汽缸：本体就地压力表、温度计，远传压力变送器、热电阻。

除氧器：蒸汽入口就地压力表，本体就地压力表、温度计，本体压力变送器、热电阻，就地液位计（带4~20mA输出和高低报警）和远传差压液位变送器（独立取样）。除盐水进水就地压力表。

给水：水泵入口热电阻，进出水就地压力表，出口母管压力变送器，出口母管电导率，给水流量测量。

冷却水：入口母管就地压力表，出口母管就地温度计。

# 5.供货范围、工作界限及交货进度表

**供货范围：**

投标方供货包含高压电极锅炉本体、电加热器及附属设备（包含但不限于于此：电蒸汽过热器、系统阀门、仪表、锅炉本体、内部主要部件、锅炉控制箱、锅炉保护罩、给水泵、锅炉循环泵、加药装置、汽水取样装置、除盐水箱、锅炉底座、定排罐、所有平台围栏走梯等），包含安装主辅材（管道、大小头及其附件、仪表管及其附件、电缆、电缆套管、电缆桥架等）供货。

1）锅炉房内系统安全阀、气动阀、手动阀、启动排汽阀、热控仪表等阀门仪表。投标方设计范围内的所有管道、管件、阀门及支吊架属于投标方设计供货范围。

2）高压电极锅炉（包括支撑用钢结构、柱脚及固定装置等）。

3）投标方负责电极蒸汽锅炉及其辅助系统的供货及安装。

本项目电极蒸汽锅炉主设备需求清单如下（包括但不限于此，参数、数量等由投标人补充完善,数量不得低于招标人所列数量）：

**设备需求一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 规格型号 | 生产厂家 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 一 | 蒸汽锅炉系统 | | | | | |
| 1.1 | 高压电极蒸汽锅炉 | 型号：  功率：60MW  净蒸发量：77t/h  电压等级：10kV  额定出口蒸汽压力：1.5MPa.g  额定出口蒸汽温度：205℃  蒸汽干度：≥99.9%  热效率：≥99.5%  负荷调节范围：5～100% |  | 台 | 2 |  |
| 1.2 | 锅炉动力柜 | 加药装置、内循环泵变频、锅炉  电加热棒电源、变频器 |  | 台 | 2 |  |
| 1.3 | 电蒸汽过热器 | 功率：8MW  流量：77t/h  电压：380V/50Hz  额定进口温度：205℃  额定出口温度：350℃  额定出口压力：1.5MPa.g |  | 套 | 2 | 含过热器控制柜 |
| 1.4 | 内循环泵（变频） | 流量：  扬程：  功率：  工作温度：  转速： |  | 台 | 4 | 两用两备 |
| 1.5 | 锅炉给水泵 | 流量：  扬程：  功率：  工作温度： |  | 台 | 3 | 两用一备 |
| 1.6 | 水泵变频柜 | 内循环水泵、给水泵 |  | 套 | 2 |  |
| 1.7 | 热力除氧器 | 处理量：  含氧量：  出水温度： |  | 台 | 1 | 含控制柜、配套仪表 |
| 1.8 | 锅炉控制柜 | PLC控制柜 |  | 台 | / | 满足需求 |
| 1.9 | PLC控制系统 | 系统配套 |  | 套 | 2 | 一炉一套 |
| 三 | 公用部分 | | | | | |
| 3.1 | 除盐水箱 | 有效容积： |  | 台 | 1 |  |
| 3.2 | 补水泵 | 流量：  扬程：  功率：  工作温度： |  | 台 | 2 | 一用一备 |
| 3.3 | 排污扩容器 | 系统配套 |  | 台 | 1 |  |
| 3.4 | 加药装置 | 含加药泵，锅炉配套 |  | 套 | 1 |  |
| 3.5 | 取样冷却器 | 系统配套 |  | 套 | 2 |  |
| 3.6 | 系统仪表 | 系统配套 |  | 套 | 1 |  |
| 3.7 | 系统阀门 | 系统配套 |  | 套 | 1 |  |

**专用工具（根据实际需要补充完善）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| 1 | 电极蒸汽锅炉专用检修工具 |  | 套 | 1 |  | 锅炉厂配套 |
| ... | ... |  |  |  |  |  |

**随机备品备件（2台锅炉用量，根据实际需要补充完善，列出明细）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| 1 | 锅炉人孔门密封件 |  | 组 | 4 |  |  |
| 2 |  |  | 件 |  |  |  |
| 3 |  |  | 台套 |  |  |  |
| 4 |  |  | 台套 |  |  |  |
| 5 |  |  | 台套 |  |  |  |
| 6 |  |  | 台套 |  |  |  |
| ... | ... |  |  |  |  |  |

**进口件清单（投标方根据实际配置补充完善，列出明细）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 产地 | 生产厂家 | 备注 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |

**外购（投标方要按下列表格填写分包情况，每项设备需明确品牌，并根据实际配置补充完善）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号 | 数量 | 分包商名称 | 备注 |
|  | 电极蒸汽锅炉 |  |  |  |  |
|  | 锅炉内循环泵 |  |  |  |  |
|  | 锅炉给水泵 |  |  |  |  |
|  | 电蒸汽过热器 |  |  |  |  |
|  | 疏水器 |  |  |  |  |
|  | 分汽缸（如有） |  |  |  |  |
|  | 热力除氧器 |  |  |  |  |
|  | 取样装置 |  |  |  |  |
|  | 锅炉动力柜 |  |  |  |  |
|  | 锅炉水泵动力柜 |  |  |  |  |
|  | 过热器动力柜 |  |  |  |  |
|  | PLC控制系统 |  |  |  |  |
|  | 热工仪表 |  |  |  |  |
| …… | …… |  |  |  |  |

**设备推荐短名单**

|  |  |
| --- | --- |
| 设备名称 | 品牌名称（或相当于） |
| 内循环泵 | 凯泉泵业、亚太泵业、常州凯尔 |
| 给水泵 | 康迈斯、南方泵业、凯泉泵业 |
| 阀门 | 电建阀门、良固阀门、双恒阀门 |
| 超声波流量计 | 江阴方圆、大连精工、江阴神州、江苏宏达 |
| 压力表 | 上自仪、重庆川仪、安徽天康 |
| 压力变送器 | ROSEMOUNT、EJA、SIEMENS |
| 电导率传感器 | 横河/E+H/GESTRA/梅特勒 |
| 温度表 | 上自仪、重庆川仪、安徽天康 |
| 孔板流量计 | 江阴方圆、大连精工、江阴神州、江苏宏达 |
| 压力开关 | SOR、UE、ASHCROFT |
| 差压液位计 | 上海雄风、安徽天康、重庆川仪、上海巨勒 |
| 磁翻板液位计 | 上海雄风、安徽天康、重庆川仪、上海巨勒 |
| 液位开关 | SOR、UE、ASHCROFT |
| 温度传感器 | 上自仪、重庆川仪、安徽天康 |
| 热电偶、热电阻 | 宁波奥崎、杭州宇阳、上海平安、浙江瑞杜、上自仪、安徽天康、重庆川仪 |
| 气动定位器 | 西门子、ABB、FISHER |
| 电动执行机构 | 上海澳托克、瑞基、苏州博睿 |
| 电磁阀 | SMC、ASCO、Festo、Parker |
| 过滤减压阀 | SMC、YPC、Herlmann |

**工作界限：**

投标方负责完成电极锅炉房内电极锅炉及其附属系统的设计、供货、安装及调试，并配合招标方完成最终验收，包括电极锅炉筒体就位、锅炉循环泵、锅炉给水泵、锅炉控制柜、电加热装置、加药装置、仪表阀门管路及其部件、防腐保温等工作。

# 招标方与投标方的设计、供货、施工分界具体如下：

# 投标方负责完成电极锅炉房内电极锅炉及其附属系统的设计、供货、安装及调试配合，并配合招标方项目总包单位完成最终验收，具体包括电极锅炉筒体、锅炉循环泵、锅炉给水泵、锅炉控制柜、电加热装置、加药装置、仪表阀门管路及其它部件、防腐保温等的设计、供货、安装等工作。

# 投标方负责提供一整套完整的电极锅炉仪表控制系统，包含电极锅炉控制系统软硬件、机柜、就地及远传仪表、连接电极锅炉控制系统至就地的所有控制电缆、所有的仪表及设备安装材料、电缆桥架、电缆安装材料等的设计、供货及安装。

# 电极锅炉厂房建筑土建、照明、通讯、暖通、给排水、设备基础等由招标方项目总包单位负责交安，投标方负责向招标方项目总包单位提供电极锅炉及其附属设备、管道的荷载布置图等相关设计图纸。

# 招标方与投标方机务部分的接口及分工：与电极蒸汽锅炉运行相关的汽水、气源等工艺系统相关管道以新建电极锅炉厂房墙内1m处为分界，分界处以内（电极锅炉厂房内）的工艺系统由投标方负责设计、供货和施工等相关工作，分界处以外的工艺系统由招标方项目总包单位负责设计、供货和施工等相关工作。

# 招标方与投标方热控部分的接口分界点在PLC系统的通讯卡件、接口或交换机上，硬接线信号接口在PLC机柜端子排上。连接电缆两端的设备都是投标方供货的设备，则该电缆就由投标方设计、供货和接线。招标方项目总包单位负责将电极锅炉控制系统纳入到公用网中集中监控，最终能够通过公用网DCS的操作员站实现对电极锅炉系统的远控。

# 招标方与投标方电气部分的设计接口及分工：招标方负责为电极锅炉（含电蒸汽过热器及配套屏柜）每面动力控制柜提供一路或二路动力电源，设计分界点在动力控制柜的电源进线端子处；投标方负责设计动力控制柜及柜体至就地成套设备间的电缆，并向招标方项目总包单位提供柜体至就地成套设备间电缆清册，由对方确认。电缆供货分工：两端设备均为投标方提供的设备之间电缆由投标方负责设计、供货并开列电缆清册（包括电缆长度）；仅有一端设备为投标方供货的电缆由招标方项目总包单位负责设计，投标方配合其完成接口设计，招标方负责供货。专用电缆或特殊电缆、光缆等均由投标方负责供货，投标方电缆桥架设计供货范围同电缆保持一致。

# 投标方负责对招标方进行电极锅炉及锅炉系统操作人员培训等，投标方向招标方项目总包单位提交土建设计资料，并对最终电极锅炉布置和基础图会签确认。

# 电极锅炉本体高压电源、高压配电柜、高压电源电缆及过热器电源电缆变压器由招标方项目总包单位负责设计并供货。

# 因设备安装调试所需施工、调试电源、冲洗水等由招标方负责提供。

**交货进度表：**

交货进度表（由投标人完善补充，应列明锅炉本体，主要辅机设备交货时间）：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备/部件名称、型号 | 具体交货时间 |  | | |
| 数量 | 重量 | 交货期限 |
|  | 电极蒸汽锅炉 |  | 根据备货通知 | / | 签订合同后90天内 |
|  | 锅炉内循环泵 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 锅炉给水泵 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 电蒸汽过热器 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 疏水器 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 分汽缸（如有） |  | 锅炉配套 | / |
|  | 高位热力除氧器 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 取样装置 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 管道、管件及支吊架 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 阀门 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 动力柜及电缆 |  | 锅炉配套 | / |
|  | 控制系统及热工仪表 |  | 锅炉配套 | / |

# 6. 设备监造（检验）和性能验收试验

6.1 概述

6.1.1本附件用于合同执行期间对投标方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标方所提供的设备符合附件一规定的要求。

6.1.2投标方应在本合同生效后1个月内，向招标方提供与本合同设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合附件一的规定。

6.2工厂检验

6.2.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。投标方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。投标方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

6.2.2 检验的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。

6.2.3 投标方检验的结果要满足附件一的要求，如有不符之处或达不到标准要求，投标方要采取措施处理直至满足要求，同时向招标方提交不一致性报告。投标方发生重大质量问题时应将情况及时通知招标方。

6.2.4 工厂检验的所有费用包括在合同总价之中。

6.2.5 招标方有权派遣检验人员到投标方/或制造商国家会同投标方检验人员对合同设备的制造过程和质量进行检验和试验。

6.2.6投标方应在合同设备检验开始前1个月通知招标方检验的日期。主要设备的装配和检验应在招标方检验人员在场的情况下进行。招标方检验人员还有权参加其他设备的检验和有关合同设备质量的会议。

6.2.7 如招标方人员并非由于投标方的过错而未能按时到场，则投标方有权自行进行设备装配和检验。

6.2.8 如果发现合同设备有缺陷和/或与合同规定的规范不符时，招标方检验人员有权提出意见，投标方应充分考虑这些意见并采取必要的措施以消除合同设备的缺陷。当缺陷消除后，投标方应再次进行检验，由此引起的费用由投标方承担。

6.2.9 参加交货前工厂检验的招标方人员不应会签任何质量证明。在投标方国家和/或制造厂进行的质量检验不能代替在卸货港和/或工作现场对合同设备进行的检验，亦不能因此免除投标方按合同规定的保证责任。

6.2.10 投标方应免费提供招标方人员的工作条件，包括但不限于必要的技术资料、图纸、试验工具和仪器以及当地交通和医疗保险。

6.3 设备监造

6.3.1 监造方式

文件见证、现场见证和停工待检，即 R点、W点、H点。

R 点：投标方提供检验或试验记录或报告的项目，即文件见证。

W点：招标方监造代表参加的检验或试验项目，检验或试验后投标方提供检验或试验记录，即现场见证。

H 点：停工待检。投标方在进行至该点时停工等待招标方监造代表参加的检验或试验项目，检验或试验后投标方提供检验或试验记录。

招标方接到质量见证通知后,应及时派代表到投标方参加现场见证。如果招标方代表不能按期参加，W、H点自动转为R点，投标方自行转入下道工序。

6.3.3 监造内容（具体内容由投标方确定）：

| 序号 | 监造部件 | 监造内容 | 监造方式 | | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H | W | R |  |
| 1 | 原材料 | 外观、几何尺寸、机械性能、化学成份 | √ |  |  |  |
| 2 | 封头 | 几何尺寸 |  | √ |  |  |
| 3 | 筒体 | 几何尺寸 |  | √ |  |  |
| 4 | 焊缝 | 探伤底片 | √ |  |  |  |
| 5 | 设备法兰 | 机加工尺寸 |  | √ |  |  |
| 6 | 水压试验 | 试验压力 | √ |  |  |  |
| 7 | 设备本体 | 油漆、包装 |  | √ |  |  |

每次监造内容完成后，投标方和监造代表均须在见证表上履行签字手续。投标方复印3份，交监造代表1份。

6.3.4对投标方配合监造的要求：

投标方为招标方提供以下方便：

（1）提前10天将设备监造项目及检验时间通知招标方监造代表和招标方，监造项目和方式由投标方、招标方监造代表、招标方三方协商确定；

（2）招标方监造代表和招标方代表有权通过投标方有关部门查（借）阅合同与本合同设备有关的标准、图纸、资料、工艺及检验记录（包括之间检验记录），如招标方认为有必要复印，投标方应提投标方便。

（3）招标方人员在监造过程中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准要求时，招标方有权提出意见，投标方应采取相应改进措施，以保证设备质量。无论招标方是否要求和知道，投标方均应主动及时向招标方提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，不得隐瞒。在招标方不知道的情况下投标方不得擅自处理。

6.4 验收

6.4.1 技术质量

投标方向招标方提供的设备保证是目前国内市场上最先进、成熟可靠的全新产品，在设计、材质选择上无任何缺陷和差错；并满足安装、启、停及正常运行和维护的要求。

6.4.2 投标方的质量保证

投标方的所有外购、外协件应充分保证质量完全符合招标方要求。

6.4.3 投标方公司的产品质量保证期限为机组通过168小时后两年。

6.4.4 交货时的验收

产品由投标方运输到达招标方现场，并由招标方按照合同和本技术规范书中所提供的供货范围和产品装箱单对产品的外观和数量进行逐一清点和验收，如发现质量问题由投标方负责。

6.4.5 安装、调试、运行期间的质量保证

在安装试运期间如发现零配件的缺陷、损坏情况，由投标方负责更换或提供。在设备正常运行过程中，在质量保证期内，如发现质量问题，一切由投标方负责。

在质量保证期后，如发生质量问题或因使用不当而导致设备损坏，投标方在协助解决时，一切只收成本费。

6.4.6 性能验收试验

1）性能验收试验的目的为了检验合同设备的所有性能是否符合技术规范书的要求。

2）性能验收试验的地点为招标方后续指定的项目现场。

3）性能验收试验的时间由招、投标双方协商确定。

4）性能验收试验所需的测点、一次元件和就地仪表的装设应由测试单位提供，招、投标双方配合。投标方也要提供试验所需的技术配合和人员配合。

5）性能验收试验的内容

a)锅炉出力及参数测定（包括最大连续出力）

b)锅炉效率试验

c)锅炉启停特性试验

d)安全阀整定

6）性能验收试验的标准

详见本技术规范书相应部分。

7）性能验收试验由招标方主持，投标方参加。试验大纲由招标方提供，与投标方讨论后确定。具体试验由招标方及投标方认可的测试部门完成。

8）性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告由测试单位编写，报告结论双方均应承认。如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决。如仍不能达成一致，则提交双方上级部门协商。

9）进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意

# 7.技术服务和现场服务

7.1投标方现场技术服务

投标方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。投标方派合格的现场服务人员。投标方提供的包括服务人月数的现场服务计划表（见表7-1）。如果此人月数不能满足工程需要，投标方将追加人月数，且不发生费用。

若设备存在缺陷或错误功能，投标方将在招标方规定的时间内消除。

调试完成时，由招标方出具调试报告，投标方将确认调试结果并签署。

完成168小时连续试运行并对存在的缺陷和问题进行有效处理后，进入试生产阶段。在试生产期间，投标方将派相关的工程师到现场，如果试生产期间出现问题，投标方将指导招标方及时解决。如果由于投标方责任范围内设计和设备造成的运行的不正常所需消缺的费用，由投标方承担。

表7-1 现场服务计划表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术服务内容 | 计划人月数 | 派出人员构成 | | 备注 |
| 职称 | 人数 |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |

投标方现场服务人员应具有下列资质：遵守法纪、遵守现场的各项规章和制度；有较强的责任感和事业心，按时到位；了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；身体健康，适应现场工作的条件，具有与其工作对应的资质。投标方承诺提供合格的现场服务人员。

投标方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验。

在安装和调试前，投标方技术服务人员将向招标方技术交底，讲解并示范将要进行的程序和方法。对重要工序，投标方技术人员对施工情况进行确认和签证，否则招标方不能进行下一道工序。经投标方确认和签证的工序如因投标方技术服务人员指导错误而发生问题，投标方负全部责任。

投标方现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，投标方现场人员会在招标方规定的时间内处理解决。如投标方委托招标方进行处理，投标方现场服务人员会出委托书并承担相应的经济责任。

投标方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。投标方现场服务人员的正常来去和更换事先与招标方协商。招标方要配合投标方现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提招标方便。

7.2 培训

为使合同设备能正常安装和运行，投标方将提供相应的技术培训。培训内容与工程进度相一致。培训的时间、人数、地点等具体内容同供需双方商定。

7.3 设计联络

有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由招投标双方商定。投标方应无偿按招标方要求在指定的时间和地点参加设计联络会。

# 8.包装、运输、储存

8.1概述

1. 投标方应包装所提供的设备和器材，防止运输和贮存中的磨损和破坏。

2. 在设备发运前，投标方应将运输程序和具体安排交给招标方确认。

3. 对一些特殊设备，投标方应根据制造厂关于设备包装、运输、贮存的要求，提供给招标方有关设备的注意事项、具体措施及有关附加条件。

4. 本章未尽事宜，遵守招标技术规范书商务部分的规定。

8.2包装要求

1. 每个包装件必须有与该包装件相符合的装箱单，放置于包装件明显位置上，并采用防潮的密封袋包装。包装件内装入的零部件，必须有明显的标记与标签，标明部件号、编号、名称、数量等，并应与装箱单一致。

2. 所有设备在出厂前应打上金属标签或其他牢固地依附在设备上的永久性材料作为标志。

3. 特殊设备要根据制造厂的具体要求进行包装。

4. 按合同供应的设备和器材，推荐的备品、备件与工具及试验设备应分别单独包装。

5. 工具和试验设备的包装箱上应明确所配给的设备和系统。

6. 所有备品、备件应包装在适用于永久保存的箱内，并分系统、分类包装。

7. 必要时在包装箱内装入去湿剂。

8. 设备和器材应进行必要的保护，如铭牌、密封面等，以防运输中损坏。

9. 设备的包装和油漆应符合《压力容器涂敷与运输包装》（JB/T 4711）和《机电产品包装通用技术条件》（GB/T13384）的规定，并采取防雨、防潮、防锈、防震等措施，以免在运输过程中由于振动和碰撞引起轴承等部件的损坏。

10. 设备发运前应将水正文放掉并吹干，当放水需要拆除塞子、疏水阀等时，投标方应确保这些部件在发运前重新装好。

11. 所有开口、法兰、接头应采取保护措施，以防止在运输和存储期间遭受腐蚀、损伤及进入杂物。

12. 需要现场连接的螺纹孔或管座的焊接孔应采用螺纹或其它方式保护。

13. 遮盖物、金属带子或紧扣件不应焊在设备上。

14. 包装箱内应考虑设备的支撑与固定，所有松散部件要另用小箱盒装好放入箱内。

15. 包装件应符合运输作业的规定，以避免在运输和装卸时包装件内的部件产生滑动、撞击和磨损，造成部件的损坏。

16. 包装件上应有以下标志：

运输作业标志（包括防潮、防震、放置位置方向、重心位置、绳索固定部件等）；

发货标志：出厂编号、箱号、发货站（港）、到货站（港），体积（长×宽×高），设备名称，毛重（公斤），发货单位，收货单位；设备存放和保管要求等级。

较大及较重的设备都要装有便于移动的滑动部件及吊钩、吊钩应装在起吊点上，并且在外包装上应标明设备重量及重心、起吊点(未拆去外包装)。

8.3设备及外包装应有禁焊标志。

8.4运输

1. 投标方应负责将设备和器材运输到现场。

2. 对于包装箱内的货物与清单上不符、运输中的损坏，应由投标方负责补齐，且不另外收费。

3. 投标方在投标文件中应详细列出单件设备运输重量超过30t，以及长度超过13m，宽度超过3.0m，高度超过3.0m的设备名称及件数（上述所列数据有一项不满足即应列出）。填写在附录表中。并提供大部件的实际尺寸和包装后发货（车上）尺寸的草图。

8.5贮存

投标方应在投标阶段提出货物贮存场地的占地要求。招标方按照投标方的要求提供贮存货物的场地。

# 9.检验、试验和调试

9.1 工厂检验及试验

投标方提供的所有设备必须提供合格证、技术资料（包含材质、规格、检验和性能报告等）。对于各类金属管材、板材等必须提供材质及性能报告；对于制造工厂进行的承压、支撑装置及不锈钢、合金钢等材质的焊接要提供无损检测报告。

9.2现场检测

施工现场设备更换、阀门焊接、设备承重支撑装置焊接等涉及焊接工作的部位必须进行无损检测，无损检测工作必须由第三方持有国家相关机构颁发的许可证书的单位和个人进行，相关检测费用由投标方负责。

9.3 验收

1. 施工验收：

1）设备验收

投标提供的设备必须进行验收，验收人员由投标方、招标方、监理方组成；按照电力行业及招标方公司有关外委项目验收标准进行。主要进行设备资料、设备数量及外观等方面验收，必要时进行安装前设备部件性能试验、无损检测等专项试验验收。并按照要求办理验收签证手续，相关资料交招标方归档。

2）施工质量验收

投标方按照国家、电力行业安装标准及本规范要求制定安装质检点，安装过程中严格执行质量过程办理质检验收手续，相关资料交招标方归档。

2. 性能验收试验的地点为最终用户现场。

3. 性能验收试验的时间:具体试验时间由招、投标双方协商确定，如果进行性能试验的边界条件不能完全满足时，经招、投标双方协商修正的方法，系统性能试验必须在本工程工艺系统及其及附属设备试运之后一个月内完成。

4. 第三方性能验收试验费用由招标方负责，具体试验内容由招、投标双方认可的测试单位进行。

5. 性能验收试验的标准和方法按标准和规范中较高标准执行和本招标技术规范书中规定的相关条款进行验收。

6. 性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告由测试单位编写，报告结论招、投标双方均应承认。如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决；如仍不能达成一致，则提交有关仲裁机构解决。

进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意。

# 10.技术资料及交付进度

10.1总的要求

10.1.1 投标方应按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制(语言为中文)。投标方提供招标方技术资料应为可编辑的、按比例的电子版本，文本格式为WORD或EXCEL，图形文件格式为CAD(\*.DWG)格式。

10.1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

10.1.3 投标方资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。技术协议签定后15日内应给出全部技术资料和交付进度清单，并经招标方确认。

10.1.4 投标方提供的技术资料一般可分为投标阶段，配合工程设计阶段，设备监造检验，施工调试试运、性能验收试验和运行维护等四个方面。投标方须满足以上四个方面的具体要求。

10.1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，确是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。

10.1.6 投标方及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

10.1.7 投标方提供的最终版纸质技术资料总数为套，电子文件总数套。

10.1.8 投标方及时提供满足施工图设计阶段的配合资料和图纸，投标方提供的满足施工图设计阶段的配合资料和图纸总数为套，电子文件总数为套。

10.1.9 设备安装完毕后，投标方应按机组分别提供套完整的设备竣工图。

10.1.10 投标方提供的图纸应清晰，不得提供缩微复印的图纸。提供的资料应满足设备运行和检修(含检修步骤及测量方法、技术工艺标准等)的需要，所有文本资料要求A4纸、激光打印。

10.2 资料提交的基本要求

提供的资料应满足设备运行和检修(含检修步骤及测量方法、技术工艺标准等)的需要，所有文本资料要求A4纸、激光打印。

投标阶段应提交的技术文件：

投标方应按本技术规范书中要求提交投标文件的技术部分（最低要求、投标方必须提交、不得有缺项、以此作为技术评标因素）：

投标方在基本设计阶段和详图设计阶段提交资料的内容和要求见本招标技术规范书中提出的要求。

投标方提供的基本设计文件书面形式4份，U盘2份（其中设计院2份，U盘1份；最终用户为2份，U盘1份），文件必须可编辑。投标方提供的详图设计的最终文件书面形式14份，U盘2份（其中设计院2份，U盘1份；最终用户为12份，U盘1份），文件必须可编辑。投标方提供的详图设计文件应根据施工安装进度分批提供。

所有提供的文字文件采用WORD版格式（DOC）的文件；所有提供的表格文件采用EXCEL版格式（XLS）的文件。投标方每次提供的文件应有完整的文件目录及版本号。如果投标方对已提供过的文件进行修改或更新，应以最新版本为准，同时旧版文件作废，并以邮件形式通知最终用户。在每个设计阶段完成后，投标方应提供两份有效版本的、经分类汇总的、完整的设计文件U盘交最终用户；

在基本设计和详图设计结束时，投标方须向最终用户提供完整的图纸目录（XLS格式文件，包括图号（或文件编号）、版本格式、版次、数量等内容），且该目录能够达到最终用户查找图纸（文件）的方便性。

投标方应提供每批交付设备的检验验收文件资料3份，交货一个月内提供。

10.3施工图阶段应提交的技术文件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 提 交 资 料 名 称 | 提 交 者 | 备 注 |
| 1 | 工艺系统说明 | 投标方 |  |
| 2 | 系统P&ID图 | 投标方 |  |
| 3 | 设备布置图 | 投标方 |  |
| 4 | 设备清单 | 投标方 |  |
| 5 | 配套供货的仪表及控制设备清单 | 投标方 |  |

10.4配合工程设计的资料与图纸

投标方及时提供满足工程设计和安装、调试所需的资料和图纸。下表为初步的清单，具体由投标方细化，招标方确认。

1） 设计资料

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 资料和图纸的名称 | 提交时间 | 提交份数 | 提交者 | 备 注 |
|  | 系统总说明(包括工艺、控制、监测仪表及电气) | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | 系统P&ID及设备布置图 | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | 设备荷重(本体及运行)、基础和土建结构、建筑设计图 | 合同后15天 |  |  |  |
|  | 结构、照明、总动力电源、MCC、计算机和控制系统用电源及电缆敷设的设计图纸和计算书 | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | 主要设备(包括电气及控制设备的盘、台、柜等)的外形尺寸 | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | 电控箱内部安装接线及端子排接线图 | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | 电缆敷设及防火、电缆清册和接地图纸 | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | I /O、控制要求、仪表接线图、单元设备的电气原理接线图、用电负荷 | 合同后15天 |  | 投标方 |  |
|  | 优化调整试验方案 |  |  | 投标方 |  |

2） 技术文件

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术文件的名称 | 提交份数 | 提交日期 | 备 注 |
| 1 | 系统P&ID图 | 8 | 合同后15天 |  |
| 2 | 设备布置图 | 8 | 合同后15天 |  |
| 3 | 系统管道安装图 | 8 | 合同后15天 |  |
| 4 | 电气接线图，设备布置图，整套处理装置电损耗清单 | 8 | 合同后15天 |  |
| 5 | 设备及材料清册 | 8 | 合同后15天 |  |
| 6 | 安装维护和运行手册(应包括工艺、控制和电气的说明、主要设备规范、设备维护手册、培训教材、运行和事故处理指南、相关设备仪表的样本以及所选用的有关规定和标准等) | 8 | 合同签订后90天 |  |
| 7 | 图纸、资料总目录 | 8 | 合同签订后15天 |  |

10.5 保密及成果应用

10.5.1 未经招标方同意，投标方不得将本工程涉及到的技术资料外泄。

10.5.2 本工程实施过程中所形成的成果（新技术、新工艺）归招标方所有。

# 11.施工组织管理

11.1 施工组织管理

11.1.1 投标方应对本工程项目的施工，成立本工程现场施工项目部。施工项目部必须建立健全完善的组织机构，机构中至少应包括：施工管理和计划管理的指挥系统、施工设计、质量保障和质量监督体系、安全保障和安全监督体系、物资采购和保管的管理体系、消防和保卫保障体系、疾病防止与卫生保障机构等组织。

11.1.2 对投标方（总投标方）管理人员配置基本要求

投标方必须为本工程提供强有力的现场管理组织机构，在投标阶段提供给招标方参考。组织机构中应包含（但不限于）下列人员：

项目经理、专职安全生产管理人员应具有与本项日规模相适应的资质与业绩，并提供相关简历及承诺书。

项目经理：1 人（要求常驻现场时间不低于总时间的80%），请假离开现场须提前通知招标方项目管理负责人并征得同意后才能离开，项目经理必须是与投标方签订有劳动合同的正式职工，并提供2023年8月1日以来连续12个月的社保证明。

技术总负责人：至少1 人；

安全专职人员：至少1 人；

# 12.竣工验收

12.1概述

投标方按照国家、电力行业有关工程项目管理标准办理竣工验收手续，竣工验收包括资料验收、设备安装竣工验收、性能验收等内容。同时，投标方协助和参与招标方组织的第三方项目性能验收试验，以及协助招标方完成上级公司进行的竣工验收工作。

12.2考核

12.2.1技术指标考核

(1) 本规范书中已详细说明主设备的运行参数要求及投标人填写的各性能保证值，每项参数未达到要求的，每一项考核20万元，并由投标人在2个月内完成整改，直至各性能保证值达标，否则不予支付合同相关款项。

（2）1年内因改造新增加主设备频繁（大于3次）发生故障，造成改造主设备无法正常投运，考核30万元/次，发生缺陷未及时处理的20万元/次。

12.2.2 施工过程安全方面考核

根据招标方相关考核条款执行。

12.2.3 HSE（健康、安全与环境管理）目标

12.2.4安全目标

1. 不发生轻伤及以上人身伤害事故；

2. 不发生设备损坏事故；

3. 不发生火灾事故；

4. 不发生因违反环保法律法规被政府相关部门处罚或通报批评等事件；

5. 杜绝违章指挥、违章作业,不发生管理性违章和装置性违章情况。

6.不发生厂内交通违法行为；

12.2.5 环保目标

1. 遵守国家和当地有关环保的方针、政策和法规。

2. 确保施工环境及相关区域环境不受污染和破坏。

3. 固态垃圾按照指定要求堆放。

4. 不发生破坏环境保护行为和环保事件

12.2.6 健康目标

1. 注重员工的职业健康，保证文明施工，保障劳动保护，杜绝职业病发生。

2. 加强卫生监控，确保无大疫情，无传染病流行。

# 13.运行维护手册编写格式

运行维护手册格式要求如下：

**浙能阿克苏热电有限公司**

**三改联动-电蓄调峰多能协同建设项目**

**电极蒸汽锅炉**

**运 行 维 护**

**手册**

要求：一式10套

纸张：A4

语言：中文

字体：宋体，小四号

行间距：1.5倍

页边距（mm）：左-30 右-25 上-30 下-40

页眉：XX设备运行维护手册

注：在正式提交前，先由招标人审定。

设备运行和维护手册的目的是能够把全部必要的数据和说明装订成册，这样，运行人员可以较好地查阅和理解最初调试及试运行工作、有效操作以及在正常、事故和异常(非设计情况)下怎样正确操作设备和停机。在提交之前，双方应商定操作和维护手册的形式和内容。

该手册应详细地叙述和说明设备构造，使新来的操作和维护人员能够研究和理解设备的功能的控制方法。

手册中应能够快速查阅运行参数、设备说明书、操作、维护和安全程度。

运行和维护手册应包括，但不限于下述内容：

1. 设备概述，包括设备、系统说明、设备结构、功能说明、技术规范等。
2. 设备启动、运行和停运的操作程序及注意事项。
3. 设备联锁和保护功能说明。
4. 设备安装、拆卸、维护的程序及注意事项。
5. 设备零、部件清单，包括名称、图号、规格、材质、制造厂家全称等。
6. 设备易损件、消耗性材料清单，包括名称、规格、制造厂家全称等。

为便于使用和查阅，手册应分成卷，每一卷包括封面的最大厚度为50mm。

每一卷的版式应尽可能地一致，每一部分的系统、设备等描述顺序也应一致。

# 14大部件情况

大（部）件情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部件名称 | 数量 | 长 x 宽 x 高 | | 重量 | | 厂家名称 | 货物发运地点 | 运输方式 | 备注 |
| 包装 | 未包装 | 包装 | 未包装 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 15.技术差异表

投标方要将投标文件和招标文件的差异之处汇集成表。技术部分和商务部分要单独列表。

**差异表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 招标文件 |  | 投标文件 |
| 序号 | 条目 | 简要内容 | 条目 | 简要内容 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |