**试验调试要求**

**调试单位主持编制逻辑说明，我方协调配合。调试单位配合单体调试。**

**调试内容包括控制系统逻辑优化、组态、适应深度调峰条件的温度裕度与启动准则等内容。试验、调试（包括阀门及附属设备调试及DCS逻辑组态设计与实施）、配合验收、技术指导和售后服务等。**

**所有改造测点均需接入机组DCS系统，重新确定改造后的保护逻辑修改方案并实施修改（乙方负责）。**

**详见下文中与试验调试相关内容**。

（四）**疏水系统优化改造**

**1、疏水系统优化改造**

**对低负荷疏水逻辑优化，保证疏水通畅，以防止汽轮机进水。**

2、热网疏水系统优化改造（乙方负责）

目前供热期热网疏水温度约为100~110℃，为提高回热循环效率，优化除氧器、5号低加、6号低加换热能力，将目前热网疏水管道由除氧器罐体改为凝结水管道进5号低加入口、6号出口。

**（五）逻辑控制系统（甲方提供改造说明书，其余乙方负责）**

本次灵活性改造控制范围主要为2×330MW汽轮发电机组汽轮机本体及热力系统，原则上原有系统的改造控制纳入DCS系统，在集控室DCS工程师站对其进行监视和控制。控制方式、控制水平及热工自动化设备选型均与原有DCS系统一致。实施低压缸进汽全切供热改造后，控制系统配套主要改造内容如下：

1、对本项目的热力系统和设备的监视、控制系统（DCS、DEH、ETS等系统），以及受实施本项目影响的既有系统和设备监视、控制系统的优化、改造进行设计、供货、安装、控制系统改造方案和组态、调试，涉及机组调节、保护功能的测点3取2配置（或3取中）。

2、梳理原控制系统中与供热抽汽相关的控制逻辑，优化与低压蝶阀关闭对应的所有闭锁控制逻辑；优化供热低负荷投入保护逻辑；优化与低压缸进汽全切有冲突的相关控制逻辑，优化与低压缸灵活性改造有冲突的相关的控制逻辑。

3、梳理原控制系统中与低压缸运行相关的保护定值设置，确认各控制逻辑与低压缸进汽全切供热运行要求一致。

4、增加低压缸进汽全切供热投入/切除控制逻辑。

5、根据低压缸进汽全切后机组电-热负荷特性，满足机组AGC控制功能、一次调频运行性能的基本要求，确保改造后机组安全、稳定运行。

6、优化改造原相应监测点；新增低压缸末级及次末级温度测点。

7、增加四、五抽压差保护测点。

8、增加中排温度相关保护定值。

9、优化低压缸喷水系统保护逻辑。

10、改造方案新增加监视测点等接入DCS控制系统。

11、乙方应充分考虑切缸工况的运行方式，机组低负荷切缸工况下低压加热器、轴封系统、减温水系统、疏水系统（含高、低加疏水）、凝水系统、给水系统的运行方式及相关热力系统控制逻辑优化，并在运行说明书中说明，消除汽缸进水或进冷汽风险，确保机组在低负荷下的安全性，

12、适应深度调峰条件的温度裕度与启动准则

**为保障机组在深度调峰及低负荷运行情况下的安全经济，需要优化汽轮机温度裕度及启动准则，限制锅炉侧的滑压蒸汽参数变化，保障汽轮机组厚壁部件的最优寿命损耗。在配置启动准则启动机组上，无需增加其它测点，需要对阀门、转子、汽缸厚壁部件进行深度调峰寿命分析设计，获得满足深度调峰要求的温度裕度曲线及启动准则曲线（甲方配合提供深度调峰的启动曲线），乙方耦合运行到控制组态中，实现机组的快速安全深度调峰。在无配置启动准则机组上，需要在关键厚壁件中增加温度压力监测测点，计算获得温度裕度及启动准则曲线，耦合运用到组态控制逻辑中。**

## 第八节 试验、调试要求 （乙方负责）

按《火力发电建设工程启动试运及验收规程》（DL/T 5437-2023版）和《火电工程启动调试工作规定》的规定和《电力建设工程预算定额（第六册调试工程）》（最新版）的对应定额所含内容，以及本工程的一些具体要求，进行工程项目范围内的各项试验、调试工作。其试验、调试工作包括并不限于如下内容：本工程包括单体调试、单机试运、**分系统试运及整套启动试运。**单体调试是指各种执行机构、元件、装置的调试；单机试运是指单台辅机的试运；分系统试运是指按系统对其动力、电气、热控等所有设备进行空载和带负荷的调整试运。因此，部分分系统项目需要在整套启动阶段继续进行调整试验。

**设计及供货范围内设备的单体调试由乙方负责。**甲方供货范围内的设备调试由甲方负责。总体调试由乙方负责，包括热态和冷态的调试。乙方负责本项目试验。

**第一条 试验目的**

通过逻辑优化等试验手段，提供机组适应于最低稳燃负荷30%THA(纯凝工况)深度调峰的运行方式，在此基础上优化和完善机组协调控制逻辑，调整机组控制参数，满足机组协调升降负荷。

通过低压缸零出力系统调试，投运，提供机组适应于最低稳燃负荷40%THA (抽汽工况)深度调峰的长期低负荷运行方式，在此基础上优化和完善机组协调控制逻辑，调整机组控制参数，满足机组协调升降负荷。

**第二条 试验内容**

（一）本次试验包括：

1.机组灵活性改造项目30%THA至50%THA负荷段自动调整、优化，满足机组在协调下满足电网要求进行升降负荷。

2.低压缸零出力系统调试，投运，提供机组适应于最低稳燃负荷40%THA (抽汽工况)深度调峰的长期运行方式，在此基础上优化和完善机组协调控制逻辑，调整机组控制参数满足机组协调升降负荷。

3.本次试验目标是在机组30%电负荷时进行机组的相关优化试验，使得机组各项运行参数满足机组安全运行要求(如主蒸汽温度、脱硝系统参数等),为机组协调优化奠定基础。

4.基于试验目的和机组特性，本次试验主要分为四大部分，具体如下(包括但不限于以下试验):

表4 本次技术改造涉及试验项目

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | **机组画面组态**(30%负荷～50%负荷) |
| 1.1 | 改造系统及机组深调部分逻辑组态、画面完善 |
| 2 | **低压缸零出力试验** |
| 2.1 | 改造后系统测点、阀门验收 |
| 2.2 | 改造后系统静态连锁保护试验 |
| 2.3 | 低压缸零出力投入试验(30%负荷～50%负荷) |
| 2.4 | 不同负荷下最大抽汽量试验(30%负荷～50%负荷) |
| 2.5 | #5、#6、#7低加与低压缸零出力匹配运行 |
| 2.6 | 五抽供热调门自动控制优化 |
| 2.7 | 30%负荷～50%负荷低压缸柔性运行系统自动控制优化 |
| 2.8 | 低压缸喷水自动试验 |
| 2.9 | 30%负荷～50%负荷给水再循环自动试验 |
| 2.10 | 30%负荷～50%负荷凝结水再循环自动试验 |
| 2.11 | 汽轮机低压缸监测测点 |
| 3 | **机组深度调峰试验(目标30%电负荷)** |
| 3.1 | 摸底30%电负荷试验 |
| 3.2 | 30%负荷～50%负荷给水自动优化调整 |
| 3.3 | 30%负荷～50%负荷机组协调控制自动优化调整 |
| 3.4 | 30%负荷～50%负荷滑压参数优化试验 |
| 3.5 | 汽泵安全最小流量试验 |
| 3.6 | 汽泵汽源切换全过程自动控制试验 |
| 4 | **负荷变动试验** |
| 4.1 | 30%负荷～50%负荷变动试验(纯凝工况) |
| 4.2 | 30%负荷～50%负荷变动试验(供热工况) |
| 4.3 | 配合机组30%负荷～50%负荷涉网试验 |

（二）机组深度调峰试验下的负荷变动试验

试验上限定为165MW，试验下限定位99MW。该部分试验是基于机组安全，在保证机组安全的情况下，按照表四中试验项目内容，在完成主要设备模拟量逻辑修改优化并达到满足系统运行要求后进行的负荷变动试验。其中依据《内蒙古燃煤发电机组灵活性改造能力验收监管暂行办法》中附件一要求执行。

**第三条 低压缸零出力系统调试及运行（包括但不限于）**

（一）系统冷态调试工作

1、检查验收开关阀门，阀门的操作试验，记录。

2、检查验收调节门，记录。

3、各联锁保护及报警试验。

4、电、液压等阀门校对行程；

5、测量元件的校验；

（二）试运前应具备的条件。

（1）系统有关管道、阀门全部安装完毕，管道支吊架应符合设计要求，并经调整确认合格。

（2）改造管道经过冲洗合格。

（3）低压进汽蝶阀及低压缸旁路冷却蒸汽调节阀经过检查，确认合格。

（4）改造系统相关保护、联锁试验调整完毕合格。

（5）现场道路畅通，照明充足。

（6）系统中的所有仪表、阀门安装完毕，校验合格。

（三）动态试运及试验

1、试验目的：

首次投运低压缸零出力运行，需进行低压缸零出力运行试验，该试验测定低压缸零出力运行对机组主要主、辅设备运行状态的影响，为后续制订低压缸零出力运行控制方案提供依据。

2、主要试验内容

（1）低压缸及末级叶片减温水系统试运；

（2）试验测定高真空、极低容积流量，鼓风工况下，低压缸长叶片区域温度变化；

（3）试验测定低压缸零出力运行过程中，机组主要运行参数的变化趋势与规律；

（4）试验测定机组在低压缸零出力运行过程中以及运行时，汽轮机轴瓦振动、转子轴向位移、轴向推力、胀差、推力瓦温度、支持瓦温度、振动、汽缸上下缸温差、排汽温度等的变化趋势与规律；

（5）试验测定低压缸零出力运行时，主要辅助系统包括：凝结水系统、给水系统、疏水系统、轴封冷却系统、低压加热抽汽系统、凝汽器抽真空系统、化学水处理系统、热网首站系统的适应性。

（6）深度调峰过程中及运行时，管道振动实验；

（7）深度调峰过程中及运行时，末级、次末级叶片温度试验；

（8）逻辑控制系统整体协调性试验。

（9）各负荷工况下的机组供热抽汽量。

（四）试验中需要测量与记录的参数

a. 发电功率

b. 主蒸汽压力、温度、流量

c. 调节级压力

d. 再热蒸汽压力、温度

e. 中压缸排汽压力、温度

f. 低压缸进汽压力、温度

g. 低压缸排汽(凝汽器)压力、温度

h.低压缸末级、次末级后温度

i.供热抽汽压力、温度、流量

j.四段抽汽压力

k.冷却蒸汽旁路流量

1.低压进汽密封蝶阀 (LV) 开度

m.五抽至热网速关调节阀开度

n.冷却蒸汽旁路调节阀开度

重点关注参数：

a.汽轮机轴向位移

b.汽轮机胀差

c.汽轮机各轴瓦振动

d.汽轮机各轴瓦温度

e.除氧器、凝汽器热井水位

（五）控制优化

根据切低压缸在不同锅炉蒸发量下试运期间采集的数据，对机组系统主要控制逻辑进行优化，需将锅炉主控PID控制器的相关比例、积分、微分参数修改（汽机主控相关优化类似），以满足深度调峰需求及机组在低压缸切除运行后能够安全稳定运行的要求。

## 第九节 质量保证要求

**第二十六条** 乙方保证制造过程中的所有工艺、材料、试验等（包括乙方的外购件在内）均符合本文件的规定。

**第二十七条** 本项目所采用的所有材料能适应恶劣工况。乙方给出主要部件/部套和重要区域所用的材质，所有材料有内容完整的质量保证书。

**第二十八条** 订购的新型产品除满足本文件外，乙方还提供产品的鉴定证书。

**第二十九条** 乙方应采取措施确保设备质量。产品交货前，应交货设备、备件进行必要的检查与试验，以保证整个设计和制造符合标准要求。乙方应对设备的技术性能和质量进行保证。

**第三十条** 必须进行检查和试验的项目，应能证明下列各项：

（一）所供设备符合有关技术条件和安全规范。

（二）安全装置和保护装置动作正确。

（三）达到甲方要求的规定值。

（四）乙方有责任将检查和试验资料及标准按规定完整并及时提交给甲方；对重要的检查与试验项目，按合同规定应有甲方派代表参加。

（五）如产品质量和性能与标准不符时，甲方有权拒绝验收，乙方负责更换。

（六）乙方应负责对按投标文件所提供的服务、工艺、流程、产品和材料实行质量控制。

（七）乙方应该用质量管理计划检查各项目和服务（包括分包商的项目和服务）是否符合合同的要求和规定，质量管理系统应符合ISO9000系列标准的要求。

**第三十一条** 乙方遵守本文件中各条款和工作项目的ISO900GB/T1900质量保证体系，该质量保证体系已经过国家认证和正常运转。

**第三十二条** 乙方应提供质量保证计划和质量手册供甲方审查。开始制造前，乙方应提交制造程序表，介绍要进行的检验或试验。甲方代表有权进入制造厂监督制造中的检验或工厂最终检验和试验。凡与规范不符之处，都必须记录在案进行处理。

**第三十三条** 设备运到现场后，由甲乙双方在交货地点对所供设备进行清点，双方代表签章，办理并完成货物的交接手续。在质保期内发现供货范围内的任何设备、材料存在缺陷，经甲乙双方确认后，乙方负责更换，费用自理。

**第三十四条** 在质保期内如有问题乙方负责免费处理，质保期外乙方无偿提供技术支持。

## 第十节 性能验收及性能保证

**第一条 性能验收试验**

（一）性能验收试验的目的为了检验改造后系统性能是否符合技术规范相关技术规定的要求，并通过测试记录机组相关运行参数，验证能否按照设计要求运行。性能验收试验（包括电网调峰试验）由电厂负责委托有资质的第三方试验单位进行。

（二）性能验收试验的地点由合同确定，一般为电厂现场。

（三）性能验收试验的时间：机组改造后第一个供暖季内进行，具体试验时间由电厂向电网申请后确定。

（四）性能验收试验所需的测点、一次元件和就地仪表由乙方提供并完成装设，并符合有关规程、规范和标准的规定，并经甲方确认。

（五）性能验收试验由第三方试验单位组织完成，电厂、甲方、乙方参加。试验大纲由第三方试验单位提供，经电厂组织讨论后确定。

（六）性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告由第三方试验单位编写，报告结论各方均应承认。如对试验的结果有不一致意见，协商解决；如仍不能达成一致，则提交上级部门协商。

（七）甲方负责提供与性能试验相关的热平衡图等必要的资料。

**第二条 性能保证要求**

机组灵活性改造工作完成后，依据《内蒙古燃煤发电机组灵活性改造能力验收监管暂行办法》要求进行核验。

**（一）安全稳定性要求**

1、机组改造后应具有在出力上下限范围内长期稳定运行的能力。

2、机组主、辅助设备运行正常，运行参数在安全范围内。

3、机组自控系统正常投入。

4、机组保护系统正常工作。

**（二） 机组供热能力要求**

1、依据内蒙古自治区能源局《关于印发<内蒙古自治区热电联产机组核验实施细则（试行）>的通知》（内能规范字〔2023〕1号）要求进行核验。

2、机组改造后供热期在40%THA电负荷（132MW）低压切缸工况下可满足采暖抽汽395t/h的运行要求。

**（三）调峰能力要求**

改造后，机组全年运行时出力下限不低于批复指标，非供热季纯凝工况时，电负荷能在30%THA电负荷（99.2MW）运行的要求，供热期电负荷能在40%THA电负荷（132MW）运行的要求。供热期出力上限不低于85%额定容量、非供热期出力上限保持100%额定容量。

**（四）AGC（自动发电控制）投运要求**

改造后机组应保证在最低出力至额定出力（Pe）范围内，AGC功能全程正常投入，即机组应在AGC控制方式下参与调峰，满足机组调峰运行期间AGC性能要求。

1、调节速率。考虑深度调峰机组负荷调节范围的差异，不同类型机组的AGC调节速率要求见《内蒙古燃煤发电机组灵活性改造能力验收监管暂行办法》要求。

2、响应时间。50%Pe 及以上的AGC响应时间应小于60秒；50%Pe以下 AGC响应时间应小于常规调节时的125%，即响应时间应小于75秒。

3、调节精度。50%Pe 及以上的 AGC 调节精度应小于机组额定功率的 1％；50%Pe 以下 AGC 调节精度应小于常规调节时的125%，即调节精度应小于机组额定功率的1.25％。

**（五）机组调速系统要求**

1. 机组在深度调峰运行工况下，一次调频应持续投入。

2. 一次调频动态指标、转速不等率与常规调节方式相同：一次调频的响应滞后时间应小于2秒；一次调频的稳定时间应小于60秒；一次调频负荷响应速度满足：达到75%目标负荷的时间应不大于15秒，达到90%目标负荷的时间应不大于30秒；一次调频转速不等率应为4%～5%。

3. 机组在深度调峰运行工况下，开展调速系统参数实测与建模试验，试验工况点要求同一次调频试验。

**（六）AVC（自动电压控制）投运要求**

改造后机组AVC应能保持正常功能。**本次改造不涉及，同改造前。**

**（七）进相要求**

改造后机组应能在进相工况下安全稳定运行。**本次改造不涉及，同改造前。**

**（八）发电机励磁系统（含PSS）要求**

改造后机组励磁系统（含PSS）性能应保证在所有运行工况下满足标准GB/T 7409.3、DL/T 843的要求。PSS功能应全程正常投入，性能要求与50%额定功率以上运行工况一致。**本次改造不涉及，同改造前。**

**（九）**上下限连续运行能力要求。纯凝最小技术出力工况下可以连续安全稳定运行6小时以上、供热最小技术出力工况下可以连续安全稳定运行6小时以上，机组满足长期深度调峰及安全稳定运行的需要。

**（十）**改造后供热蝶阀投、切灵活正常，末两级叶片温度测点显示正常，低压缸冷却蒸汽旁路流量计测量正常、准确；

**（十一）**蒸汽调节阀应控制调整准确、稳定、可靠，其控制精度、流量特性和调节比等达到出厂技术指标，并符合《电站调节阀》（GB/T 10869-2008）、《气动调节阀》（GB4213-2008）等有关规定。

**（十二）**在本项目实施后，在不影响机组其它控制性能（如AGC和一次调频等）的情况下，应能实现自动控制低压缸最小冷却流量，并符合《火力发电厂模拟量控制系统验收测试规程》（DL∕T 657-2015）等有关规定。

**（十三）**改造后的汽轮机胀差、轴向位移、轴向推力、振动、推力瓦温度、支持轴瓦温度等应不大于设计合格值且不大于改造前数值，保证机组不发生因本次改造引起的任何设备损坏事件，确保机组长期稳定、安全运行。

（十四）改造后机组调节保安系统应符合DL/T 711-2019《汽轮机调节保安系统试验导则》的各项要求。

（十五）运行经济性要求。尽可能提高机组运行经济性，禁止为降低出力采取直接外排有用能等非经济运行方式。

（十六）现有热力系统配置不变，改造后，对改造范围以外的设备无不良影响，各系统满足机组长周期安全稳定运行要求。

（十七）改造后低压缸零出力运行工况，必须保证机组稳定运行。不应出现低压末几级鼓风及鼓风温度升高后造成设备许用应力降低导致设备损坏的事情发生。

（十八）如国家、行业发布燃煤发电机组灵活性改造相关新的标准，则验收技术要求按新标准执行。

**第十一节 技术资料和交付进度**

**第一条 资料交付的一般要求**

（一）乙方提供的资料应使用中国法定计量单位。技术资料和图纸的文种为中文。外方提供的图纸和资料应翻译成中文随同原文一并提交甲方。图纸资料以中文为准，图纸资料除提供书面文件外还应提供电子版。

（二）乙方所有提供的资料应足够详细和准确（应包含其工作范围内所有项目的全部细节，并含有现场施工、安装所需的全部信息），乙方应对其提供的资料的合理性和准确性全面负责，并有义务向甲方进行必要的解释。

（三）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。

（四）乙方资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。在合同签订后7个工作日内提交主要技术资料清单及满足工程设计的图纸资料。

（五）乙方负责完成设计计算，基础设计、详细设计、供货和施工建设、图纸及说明资料和其它施工设计所需的设计文件，以上资料在基本设计阶段和详细设计阶段完成后分别提交电厂、甲方确认，但并不因此减除乙方对其设计文件的可靠性、安全性、实用性所承担的全部责任。

（六） 乙方提供的技术资料须满足现场要求。

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

（八）乙方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

（九）乙方提供的技术资料套数：

1、工程资料：本期工程6套及相应的电子版本资料1套。

2、供电厂方运行、检修、维护的资料。

3、乙方提供的图纸应清晰，不得提供缩微复印的图纸。

**第二条 资料提交的基本要求**

（一） 资料和图纸包括但不限于：（乙方负责乙方范围内的资料）

1、联通管改造、供热碟阀、冷却旁路调节阀、冷却旁路流量装置的技术资料（包括图纸、易损件及部件的规格与型号，开度-流量”特性曲线，安装使用说明书等相关资料等）。

2、供货范围的供货清单。

3、改造说明书及图纸。

4、供热碟阀、联通管改造所需直管、三通的质量证明文件。

**5、控制逻辑说明书及图纸，DCS控制原理图、逻辑图、端子图、测点清册等。**

6、热力特性说明书

7、设备说明书（包括外购产品的设备）。

8、运行说明书。

（1）运行说明书为甲方提供正确的运行指导。保证热负荷变化时，不影响电负荷的正常调整，明确各工况下的监视段参数限值以及中压排汽参数限值，便于运行人员监视、调整。

（2）运行说明书中应注明4、5段抽汽压力、温度、差压保护定值和控制逻辑（各保护定值采用表压），确保异常工况中压末级叶片的安全；

（3）注明常规供热工况和切缸供热工况下的低压缸设计最小流量。

（二） 施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料包括但不限于：

1、设备安装、调试和试运说明书，以及组装、拆卸时所需用的技术资料。

2、安装、运行、维护、检修所需的图纸和技术文件。

（三）随机资料和质量证明文件

1、检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。

2、设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料(各种清单)，设备和备品存放与保管技术要求。

（四） 施工相关资质证明和作业人员从业资格资质。

（五）乙方提供在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。

（六） 设备和备品管理资料文件,包括设备和备品发运和装箱的详细资料(各种清单),设备和备品存放与保管技术要求,运输超重和超大件的明细表和外形图。

（七）详细的产品质量文件,包括材质、材质检验、焊接、热处理,加工质量,外形尺寸。水压试验和性能检验等的证明。

1、材质试验报告：包括重要部件的化学成份、物理性能以及探伤、水压试验报告等。

2、焊接记录及试验合格证：包括焊接方法、热处理工艺、射线探伤及透视拍片报告。

3、改造中形成的项目文件材料，由乙方负责积累、整理和立卷，在项目竣工完成十天内，由甲乙双方项目负责人共同审定后，向档案部门移交归档。

## 第十四节 技术服务和设计联络会要求

**第一条 技术服务**

1. 乙方现场技术服务

（1）乙方现场技术服务人员的目的是保证所提供的合同设备安全、正常投运。乙方要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。在投标阶段乙方应提供包括服务人/天数的现场服务计划表。应能满足工程需要。如果此表中的人/天数不能满足工程需要， 甲方有权追加人/天数，且不发生费用。

现场服务计划表 (格式)

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

2、 乙方现场服务人员应具有下列资质：

（1）遵守中华人民共和国法律，遵守现场的各项规章和制度；

（2）有较强的责任感和事业心，按时到位；

（3）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；

（4）身体健康，适应现场工作的条件；

3、乙方现场服务人员的职责

（1）乙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；

（2）在安装和调试前，乙方技术服务人员应向甲方进行技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序(见下表) ，乙方技术人员要对施工情况进行确认和签 证，否则甲方不能进行下一道工序。经乙方确认和签证的工序因乙方技术人员指导错误而发生的问题，乙方应负全部责任；

安装和调试的重要工序表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工序名称 | 工序主要内容 | 备注 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

注：此表内容在合同执行期间提供。

1. 乙方现场服务人员负责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，乙方现场人员要在甲方规定的时间内处理解决。如乙方委托甲方进行处理，乙方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任；
2. 乙方对其现场服务人员的一切行为负全部责任；
3. 乙方现场服务人员的正常来去和更换应事先与甲方及电厂协商。

4、甲方的义务

甲方配合乙方现场服务人员的工作。

**第二条 现场事故处理**

乙方相关部门接到其现场人员反馈信息，并确定为属于乙方责任后,应在甲方及电厂规定的时间内处理解决。

**第三条 培训**

1、为使合同设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，乙方有责任提供相应的技术培训。培训内容和时间应与工程进度相一致。

2、培训计划和内容列出如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 培训内容 | 计划人/天数 | 培训教师构成 | 地点 | 备注 |
| 职称 | 人数 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

3、培训的时间、人数、地点等具体内容由买卖双方商定。 4、乙方为甲方及电厂培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。培训费用已包含在合同总价中。

**第四条 售后服务**

在质保期内和质保期外如遇到设备发生故障，乙方接到甲方或电厂的通知后，应派专业技术人员24小时到达现场，协助甲方或电厂处理故障。

**第五条 设计联络会要求**

设计联络会安排两次，会务组织及费用由甲方负责。有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由**电厂、甲方**双方商定。

1、乙方严格按时完成规定深度的设计工作，按约定的时间和地点召开设计联络会议，并做好相应的准备工作。

2、设计联络会和工作会议的会务由乙方负责，外请专家差旅费及技术服务评审费由乙方负责。

3、设计联络会

设计联络会是为了协调和解决设计和接口中的问题，使设计工作按期完成。下面所述会议计划和议程是初步的，具体内容依据合同双方在合同履行时根据项目进度协调确定。

第一次设计联络会

时间：初步设计期间

地点、会期：根据实际情况双方协定

到会人员：乙方及其相关单位、甲方、电厂

会议议程：评审初步设计的技术原则。讨论初步设计方案、文件与图纸。

讨论乙方提供的技术方案、初设情况、规范、规程和标准，技术方案、制造方案、初设等技术资料必须经甲方、电厂确认认可。

讨论技术规范约定的隐患治理要求措施。

讨论设备交付进度和文件资料交付进度。

讨论设备质量见证进度。

讨论各部分的接口位置及参数。

乙方将提交技术资料的审查方案，以供甲方、电厂在合同执行过程中审批。并将讨论审批的手续。

讨论施工组织设计方案，预组装场地、运输和吊车地点等。

如有分包商，初步讨论分包商清单。

讨论详细的安装方案，即关于贮存场地、预组装场地、运输和吊车的位置。 乙方要提交在第二次联络会议上将讨论的详细的施工设计目录。

形成会议纪要。

第二次设计联络会

时间：初步定于第一次设计联络会后第7天

地点、会期：根据实际情况双方协定

到会人员：甲方及其相关单位、乙方、电厂

会议议程：第一次联络会商定

4、签字

每次设计联络会，各方均应在会议纪要或所达成的协议上签字，具有覆盖性及与合 同同等的法律效力。

5、日常联系和配合

除以上联络会议外，甲方必要时可书面或采用其它方式与乙方联系，双方应以书面或会议形式答复，书面通知和各方代表口头联系的信息应提交给甲方确认。

施工过程中如有设计上的问题，甲方和乙方代表将根据现场实际情况，以书面形式或在现场协调会上解决，所有协议经各方签字后生效。

6、设计确认

乙方范围内所有的设计、关键图纸资料及相关变更等都需经过甲方、电厂确认，各方确认的事项以书面确定为准。