

# 江西赣能股份丰城发电厂

## 2024年6号汽轮机高中压缸端部喷涂型高效隔热保温项目

### 技术说明

#### 一、项目目的

我厂6号机组汽轮机高中压缸保温层采用成型保温，其施工厚度约在300mm-400mm，汽缸端汽封和轴承箱间的空间被大面积堵占通风不良，容易造成轴承箱油挡超温、油挡积碳、高温漏油着火隐患等问题。计划于2024年10月中下旬将6号机组高中压缸端部汽封区域更换为喷涂型高效隔热保温材料。提高机组安全性。

#### 二、施工内容、范围及要求

##### 2.1 基本情况

我厂6号机组汽轮机为上海汽轮机厂生产的(N660-24.2/566/566 192机型)超临界、一次中间再热、三缸四排汽、单轴、双背压、凝汽式汽轮机。高中压缸保温层采用成型保温，其施工厚度约在300mm-400mm，汽缸端汽封和轴承箱间的空间被大面积堵占通风不良，容易造成轴承箱油挡超温、油挡积碳、高温漏油着火隐患等问题。

##### 2.2 设备参数

| 序号  | 参数名称             | 单位    | 参数值     |
|-----|------------------|-------|---------|
| 1.  | 额定功率             | MW    | 700     |
| 2.  | 最大计算功率           | MW    | 711.297 |
| 3.  | 额定转速             | r/min | 3000    |
| 4.  | 主汽门前蒸汽额定压力       | Mpa   | 24.2    |
| 5.  | 主汽门前蒸汽额定温度       | ℃     | 566     |
| 6.  | 再热蒸汽温度           | ℃     | 566     |
| 7.  | 背压               | MPa   | 0.013   |
| 8.  | 空负荷时额定转速波动       | r/min | ±1      |
| 9.  | 噪音水平(距设备罩壳1m处测量) | dB(A) | ≤85     |
| 10. | 中压部分级数           | 级     | 8       |
| 11. | 汽轮机总长(包括罩壳)      | mm    | 21800   |



|     |               |    |       |
|-----|---------------|----|-------|
| 12. | 汽轮机最大宽度（包括罩壳） | mm | 12000 |
| 13. | 汽轮机本体重量       | t  | 950   |
| 14. | 汽轮机中心距运行层标高   | mm | 1070  |

### 三、施工内容以及技术要求

#### 3.1 项目内容

3.1.1 清理高中压缸前/后端部汽封施工区域设备卫生（成型保温拆装招标方安排专业队伍拆除）；

3.1.2 对高中压转子、高中压缸前/后端部汽封区域各类螺栓、螺母、对中心梁等位置采取有效隔离措施，确保不影响运行期间受热膨胀；

3.1.3 利用喷涂型高效隔热保温材料对高中压缸端部汽封位置进行覆盖性喷涂；

3.1.4 在喷涂保温边缘位置和成型保温连接处做好平滑过度

3.1.5 负责清理由于施工残留下的保温涂料，包括轴承箱、转子、端部汽封螺栓等区域；

#### 3.2 技术要求

3.2.1 本技术说明提出施工范围及要求是最低限度的技术要求，并未对一切细节做出规定，投标方应保证提供符合本规范书及厂家设计标准的优质产品和服务。对国家有关安全等强制性标准及规定，必须满足其要求。

3.2.2 施工中必须做好对其他未损坏设备成品保护措施，防止施工中可能造成二次破坏。

3.2.3 保温层喷涂整体厚度在 30mm-50mm 的情况下，表面温度在环境温度 $<25^{\circ}\text{C}$ 时不能高于 $50^{\circ}\text{C}$ ，在环境温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 时不能高于 $25+\text{环境温度}^{\circ}\text{C}$ 。长期使用无变形、变色、老化、开裂等现象。

3.2.4 施工前对现场轴承箱、高中压转子高压缸端部汽封圈位置做好隔离防护，必须得到招标方许可并采取有效措施后方可实施。

3.2.5 投标方需确保喷涂后表面与原始保温层平滑过度。过度措施以及过度效果需经过招标方确认合格、美观、无裂纹、脱落等外观缺陷和喷涂缺陷。

3.2.6 本技术说明使用的标准，如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高的标准执行。在合同生效后，招标方有权提出因规范标准发生变化而产生的一些补充修



改要求，投标方应遵守。

3.2.7 投标方应负责供货材料的设计、生产、检验、运输到场、技术服务各环节的全部工作。

3.2.8 投标方在施工过程中使用所需工器具、设备、材料、消耗品、安全工具均由投标方负责，招标方提供施工所需水、电、气源及相应施工平台搭设及必须的施工配合。

2.7、报价人提供的材料应是成熟可靠、技术先进的产品，报价人近3年内具有火电厂超临界机组汽轮机汽缸端部保温材料喷涂业绩至少3台。若其所示业绩有虚假，该投标文件为无效投标文件，采购人不接受试制的产品。

#### 四、资质及工期要求：

4.1 投标方提供的材料应是成熟可靠、技术先进的产品。投标方具有良好的信誉，2021年1月1日至今不曾在合同中违约、被逐或因投标方的原因而使合同被解除且没有处于被责令停业、财产被接管冻结、破产状态；近3年内投标方具有火电厂超临界机组汽轮机汽缸端部保温材料喷涂喷涂工程服务或者维修的相关业绩至少3台，并提供超临界机组业绩的用户证明材料（证明材料应盖单位公章并附带验证方式）至少3份及以上。若其所示业绩有虚假，该投标文件为无效投标文件。

4.2 投标方必须具备并提供合格的安全资质材料，至少包括：1、近三年的安全施工简历与证明，并注明是否发生人身伤亡等事故；2、有效营业执照；3、法人代表资格证书或授权委托书；4、环境、质量、职业健康安全管理体系的认证证书；5、安全生产许可证书；6、提供电力工程施工总承包三级及以上资质并在有效期内。所有参与现场工作人员必须与投标方签定劳务合同，提供体检报告，并在项目施工期内具备120万元/人保额。

4.3 接开工通知后，投标方需在三天内完成开工手续，在机组检修期间与其他工序穿插进行，并保证24小时连班作业。机组并网前完成现场所有施工并经招标方验收合格。不得影响6号机C修主线工期。

4.4 如发生影响施工总体进度、质量的情况，招标方有权进行另外发包，发包产生的费用从投标方合同总价中扣除，且不免除对投标方考核。

#### 五、工程量统计：

明确以下项目为此次改造工程量（包括但不限于），最终以双方商议后工程





量为准:

| 项目名称                        | 项目内容                                       | 单位             | 数量 |
|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------|----|
| 2024年6号汽轮机高中压缸端部喷涂型高效隔热保温项目 | 6号机高中压前/后端部汽封区域(含转子)卫生清理干净,无影响喷涂异物。        | m <sup>2</sup> | 4  |
|                             | 轴颈、中心梁、轴承箱油挡用三防布做严密防护,不允许出现任何泄漏位置          | m <sup>2</sup> | 6  |
|                             | 喷涂型高效隔热保温现场喷涂 20 桶 (20KG/桶),喷涂厚度 30mm-50mm | 桶              | 20 |
|                             | 喷涂保温和现场成型保温平滑过度                            | /              |    |

注意:喷涂型高效隔热保温数量需据实统计,方便后期结算。供货质量验收要求见附件一。

#### 新型绝热保温材料性能要求

| 序号 | 性能               | 新型保温材料                |
|----|------------------|-----------------------|
| 1  | 密度/kg. m-3       | ≤180                  |
| 2  | 导热系数/W. m-1. k-1 | 0.0175~0.06           |
| 3  | 防火性能             | A类                    |
| 4  | 面积、温度相同时所施工厚度    | 4cm                   |
| 5  | 含水量/%            | 0                     |
| 6  | 抗拉强度             | ≥45                   |
| 7  | 耐水性              | 在常温下浸泡 24 小时不溶解不开裂不变形 |
| 8  | 耐油、抗冷冻性          |                       |
| 9  | 耐腐蚀性             |                       |
| 10 | 耐酸性              |                       |
| 11 | 耐碱性              |                       |
| 12 | 环保性              | 无毒、无污染                |
| 13 | 施工及维修            | 施工简单、维修方便、可局部拆除、维修    |

#### 六、质量保证条款:



6.1 投标方施工前必须确认施工范围，明确知晓施工地点、内容、位置、工艺等技术要求后方可施工。

6.2 投标方需按期工期要求投入充足的技术、施工人员及工器具，必要时轮班作业，保证质量、工期要求。

6.3 现场文明施工做到“四个三”要求：三不落地（工器具与量具、设备零部件、油污不落地）；三无（无污迹、无水、无灰）；三齐（拆下零件摆放整齐、检修机具摆放整齐、材料备品堆放整齐）；三不乱（线不乱拉、管路不乱放、杂物不乱丢）。检修现场做到“工完、料尽、场地清”，检修中做到二净：检修场地干净、检修后设备表面干净见本色。

6.4 严格遵守质检点要求，严禁跨跳质检点，质量签证表见附件二。任何级别质量监检，均不能够替代投标方自身的质量管理，投标方对施工范围设备的检修质量付全部责任。

6.5 项目完工后，投标方应提供详实的完工报告，包含施工过程中发现的问题、处理方法、施工期间的验收文件等。

6.6 本工程范围内质保期为一年。投标方采用的材料应满足至少机组连续运行 120 个月以上不发生质量问题。如果在质保期内原检修部位发生任何问题，需在接到招标方通知三日（含节假日）内赶到现场进行处理。质保期内如发生质量问题，应在接到招标方通知后 7 个工作日内到厂检查。

6.7 施工完后，招标方依照本技术说明质量签证单进行检查验收，验收均合格后方可向投标方办理结算，并扣留 5% 的合同款作为质保金。设备投役一年后结算质保金，期间因投标方改造质量问题出现设备缺陷的，按考核条款扣除相应质保金。

## 七、考核：

7.1 投标方因施工质量问题造成现场设备损坏，投标方需全权负责修复，修复结果满足现场设备使用要求且无任何后果，且不影响 6 号机 C 修工期。

7.2 因施工质量问题，造成现场设备不可逆损坏无法修复的情况，考核投标方 10% 合同款，并保留追究由此造成招标方一切损失的权利。

7.3 施工工期如有必要投标方需安排人员连班作业。由于投标方原因造成的，每延期一天考核 2000 元。影响主线工期一天考核 10000 元。

7.4 喷涂保温使用期间：环境温度  $< 25^{\circ}\text{C}$  时，表面保温温度不能高于  $50^{\circ}\text{C}$ ，在环境



温度 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 时不能高于 $25^{\circ}\text{C} + \text{环境温}$ 。质保期间如出现超温情况，每超过 $2^{\circ}\text{C}$ 考核1000元。超过 $10^{\circ}\text{C}$ 扣除所有质保金。

7.5 投标方未及时按要求提交合格的质量文件、结算资料，考核合同款10%。

7.6 其它不合格事件按厂部《承包商考核及评价管理标准》以及其他相关条例考核。

本说明未尽事宜，尤其是施工工艺问题以及施工范围出现变动，经双方商议签字加盖公章后生效，与合同具有同等的法律效力。

设备管理部汽机专业

2024年08月14日



附表一：质量验收表

| 序号 | 验收项目          | 验收标准                                                   | 验收情况                     | 备注 |
|----|---------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|----|
| 1  | 材料合格证         | 包含执行标准、、产品检验日期、出厂日期、检验员签名、检验单位盖章等。                     | <input type="checkbox"/> |    |
| 2  | 性能试验报告        | 包含抗热性能、阻燃性能、耐油性、密度、抗拉强度、粘结度、体积收缩、导热系数等项目，检验员签名、检验单位盖章。 | <input type="checkbox"/> |    |
| 3  | 产品质量检测报告      | 包含检测项目和标准、检测结果和评估、报告机构信息等。                             | <input type="checkbox"/> |    |
| 5  | 材料到货后现场验证技术参数 | 材料到货后现场验证材料耐火性、耐油性。                                    | <input type="checkbox"/> |    |







## 江西赣能股份有限公司丰城发电厂

### 2024年6号汽轮机高中压缸端部喷涂型高效隔热保温质量签证单

文件编号:

| 质量签证单              |                                   |      |      |       |         |      |     |      |        |
|--------------------|-----------------------------------|------|------|-------|---------|------|-----|------|--------|
| 项目名称               | 施工单位                              |      | 开工日期 |       |         | 完工时间 |     | 项目负责 |        |
|                    | 质检点                               | 检验记录 | 施工人员 | 施工技术员 | 施工专业负责人 | 负责人  | 设管部 | 生技部  | (注明日期) |
| 改造工序步骤及内容          | 质量标准                              | 质检点  | 施工单位 |       |         | 完工时间 |     | 项目负责 |        |
| 1. 施工工作面防护         | 三层铺垫, 三不落地, 防护面积足够                | W-1  | 施工单位 |       |         | 完工时间 |     | 项目负责 |        |
| 2. 安全防护用品、设施齐全, 现场 | 安全带配齐、安全绳设置、防坠器布置合理               | W-2  | 施工单位 |       |         | 完工时间 |     | 项目负责 |        |
| 3. 对喷涂保温缸体进行清理     | 清理干净保温棉、油漆杂物                      | W-3  | 施工单位 |       |         | 完工时间 |     | 项目负责 |        |
| 4. 转子保护执行情况检查      | 检查防护是否严密, 对转子保护到位、无间隙、空挡等导致二次污染情况 | W-4  | 施工单位 |       |         | 完工时间 |     | 项目负责 |        |





|                              |                                                                                        |            |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>5. 对高压缸两侧端部汽封区域缸体进行喷涂</p> | <p>喷涂按层次进行，待干燥硬化后无裂纹、无脱落、不均匀以及其他缺陷，经验收合格后方可进行下一层喷涂。喷涂平均厚度牢固，喷涂层之间结合牢固、无分层、脱落等各类缺陷。</p> | <p>H-1</p> |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>6. 全部喷涂完成后整体外观、厚度验收</p>   | <p>干燥硬化后无裂纹、无脱落、无分层以及其他缺陷</p>                                                          | <p>W-5</p> |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>7. 对平滑过度地带进行检查验收</p>      | <p>切割后成型保温整齐美观，无下垂、脱落保温棉及残渣。喷涂保温过度均匀，不突兀，不影响美观</p>                                     | <p>W-6</p> |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>8. 全部喷涂完成后整体温度验收</p>      | <p>实际测温温度不得大于 50℃</p>                                                                  | <p>W-7</p> |  |  |  |  |  |  |  |