

江西赣能股份有限公司丰城发电厂
技术协议(方案/规范)审批单

2023年12月12日

项目名称	7锅炉空预器传热元件水冲洗技术说明		
项目编号		项目负责人	王建国
相关专业意见	【同意】 吴华亮 2023-12-24		
项目管理部门意见	【同意】 徐欢涛 2023-12-24		
生技部专工意见	【同意】 罗翔 2023-12-25		
生产技术部意见	【同意】 明确一下抽包检查的部位和数量，另外冲洗时间尽量提前一点，以免不合格没有时间整改！ 江卫国 2023-12-26		
项目分管领导意见	【同意】 匡仁钦 2023-12-26		
附件 (技术协议/规范书)	7锅炉空预器传热元件水冲洗技术说明.docx (24KB) #7炉空预器加药水冲洗评分标准.xlsx (9KB)		

#7 锅炉空预器传热元件水冲洗(1次)技术说明

一、工程目的

#7 机组锅炉空预器为四分仓回转式空预器，烟气和空气热交换的主要构件是内部传热元件，传热元件是有很多经过特殊加工的高效率的传热波形薄板，并有框架固定而成。在运行过程中，波纹板之间间隙很小，内部容易积灰，运行中虽有吹灰器清灰，但内部积灰难以清除干净，造成波纹板元件内部堵塞，从而导致以下问题的出现：

- (1) 在回转运行过程中，堵塞部分交替经过烟气仓、一次风仓、二次风仓，会造成一次风压、二次风压、炉膛负压的周期性波动，严重影响锅炉安全稳定运行；
- (2) 由于空预器差压升高，烟气阻力增大，将会引起引风机电耗上升；
- (3) 空预器堵灰使空预器差压增大，空预器漏风量增大；
- (4) 空气预热器堵灰时，严重影响传热元件换热效果，导致空气预热器出口一、二次风温降低，排烟温度升高，锅炉效率降低。

为了解决上述问题，安排在机组计划检修期间对空预器传热元件进行高压水冲洗，清除传热元件内部积灰，降低空预器差压。

二、现场设备状况

2.1 由于机组长时间运行以及空预器吹灰器无法对传热元件内部积灰进行有效清灰导致空预器差压持续增加，为保证空预器换热效率，降低空预器差压，保证机组经济稳定性，需定期进行空预器水冲洗。

2.2 空气预热器设备规范

项目	单位	设计参数	备注
型式		四分仓受热面旋转容克式空气预热器	
型号		35-VI (Q) -2650-QMR	
台数	台/炉	2	

项目	单位	设计参数	备注
生产厂家		哈尔滨锅炉厂预热器有限责任公司	
空预器高度	mm	7919	
转子直径	mm	18148	
烟气入口温度	℃	378	
烟气出口温度	℃	120	修正后 117
二次风入口温度	℃	23	
二次风出口温度	℃	338	
一次风入口温度	℃	30	
一次风出口温度	℃	332	
减速箱型号		YVD120R5A-X2LT-1014.47	
出轴转速（主传动）	rpm	980	
出轴转速（辅传动）	rpm	980	
生产厂家		住友	

三、项目施工要求

3.1 项目施工内容

3.1.1 招标方计划在 2024 年 02 月 10 日至 04 月 15 日进行#7 机组 B 修，机组检修工期 65 天（具体时间根据招标方生产安排确定）。#7 机组 B 修期间对#7 炉 A/B 空预器传热元件总共进行一次化学加药水冲洗，冲洗验收合格后进行结算。

3.1.2 投标方在空预器冲洗前需将空预器灰斗和疏水管道进行疏通，应提前打开灰斗各路疏水门，冲洗过程中通知运行人员关注机组排水槽废水泵运行情况，防止管道被泥浆堵死。

3.1.3 投标方分别在#7 炉空预器内部从热、冷两端对传热元件采用高压水进行冲洗，空预器盘车传动采用手动方式。冲洗工作结束后应将空预器灰斗内部水排放干净，并按照项目负责人要求对灰斗进行封堵，保证设备内部无积水。

3.1.4 投标方负责对本服务项目有关的设备设施及其安装、调试、运行及拆除恢复等工作。

3.1.5 项目施工过程中采用水力清洗机械清洗空气预热器蓄热元件的表面积灰，禁止安排人工进行冲洗；清洗压力控制 $\leq 50\text{MPa}$ ，以免造成空预器蓄热片的伤害。

3.1.6 加药清洗蓄热元件表面的灰垢，除垢率达到 98%以上。

3.1.7 投标方包工包料，提供化学药剂及冲洗设备。

3.1.8 #7 炉空预器化学清洗，投标方在报价时必须提供化学清洗方案，若需要吊包费用由投标方自行负责。

3.2 技术要求

3.2.1 服务流程：化学清洗由预处理、清洗除垢和钝化处理三个环节组成。

3.2.2 服务参数要求

(1) 采用加药及水力清洗机械清洗空气预热器蓄热元件的表面积灰及板结物；清洗压力控制 $\leq 50\text{MPa}$ ，以免造成空预器蓄热片的伤害；

※(2) 冲洗所产生的废水、污水等严禁随意进行排放。投标方需在报价书中提供废水处置专项方案，且投标方需出具清洗废液化学成分表、PH 值、微量元素等报告，待招标方确认无环境污染后方可排至机组排废水槽中进行处理。若投标方所出具的清洗废液化学成分表存在污染性，不符合排入机组排废水槽要求，则投标方应对此次项目所产生的废水用罐车装车运送至污水处理厂进行处理。

※(3) 若投标方将污水排入机组排废水槽中，则投标方负责在清洗完空预器后对机组排废水槽内淤泥进行处理，清理出来的淤泥由投标方负责无公害化处理，并告知招标方处理方式，严禁造成环保事件。

(4) 投标方所使用的清洗药品必须满足国家相关标准要求，不得采用易燃易爆、有毒有害、强腐蚀、对环境造成污染的物质。必须提供药剂出厂合格证照片、产品外包装照片和权威机构出具所有成分说明扫描件（如配方保密可以不提供配比），清洗剂应为中性或弱碱性，不与金属发生化学反应，不得腐蚀换热原件。禁止使用无机的酸性碱性药品。

(5) 投标方应确保加药冲洗不会对冷端元件表面搪瓷有损坏或影响使用寿命，投标方在报价时应出具相应的检测报告。

(6) 投标方需在冲洗前对传热元件内部积灰，结垢情况抽样进行检查，检查方式可使用微型内窥镜对传热元件进行探测，冲洗完成后再对传热元件进行抽样检查。

(7) 投标方需有近三年（2020年8月1日至2023年08月01日）3个600MW及以上容量火电机组空预器加药水冲洗业绩，投标方须随报价文件同时提供相关业绩合同的原件扫描件（封面、项目主要内容、签字页及体现机组容量的关键信息等），否则视为无效，做废标处理。

3.2.3 服务效果

(1) 空预器冲洗完成后，需对空预器蓄热包进行抽包检查，机组启动后，第一次满负荷状态下烟气侧差压需低于1.2KPa，低于1.2KPa时招标方即认为冲洗合格，高于1.4KPa时招标方即认为冲洗不合格。且在负荷平稳情况下空预器差压无摆动。

(2) 提供的药剂必须合格，符合环保标准；

(3) 采用水力清洗机械清洗空气预热器蓄热元件的表面积灰；清洗压力控制 \leq 50MPa，以免造成空预器蓄热片的伤害；

(4) 加药清洗蓄热元件表面的灰垢，除垢率达到98%以上；

(5) 冲洗所产生的废水、污水等严禁排至地下排污管道，清洗废液由投标方用罐车运送至污水处理厂进行处理，或处理方案须经招标方同意，投标方需在报价书中提供废水处置专项方案。

(6) 清洗下来的灰、垢放到指定地点，严禁造成环保事件；

(7) 碳钢的平均腐蚀速率应小于 $0.01\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，腐蚀总量应小于 $0.1\text{g}/\text{m}^2$ ，必须提供腐蚀率证明；

(8) 化学清洗的金属腐蚀速度(A)的平均值应在 $0.01\text{g}/\text{mh}$ 以下；

(9) 同时投标方需保证所使用的药品不对空预器传热原件搪瓷片造成影响；

(10) 化学清洗后的设备表面应清洁完好并形成良好的钝化膜；

(11) 冲洗后空预器传热元件无积灰和杂质，孔道上下畅通，避免积灰死角产生。

(12) 空预器蓄热板可见本色搪瓷表面；

(13) 空预器蓄热元件的透光率 \geq 98%；

(14) 空预器蓄热板间距未发生变形；

(15) 投标方所使用的高压冲洗专用车（由投标方自行提供），能实现的冲洗压力不低于50MPa，整体设备及高压部件必须检验合格并附有合格证。

3.3 人员配置及组织要求

3.3.1 通用部分

(1) 投标方应按采购文件的要求配置数量足够、专业齐全、结构合理的服务团队进行工作。其中须指定人员作为本服务项目团队的负责人。

(2) 投标方的工作人员应具有与本项目技术要求相适应的技术水平、管理水平和相应资质。

(3) 除非招标方书面同意，投标方不得更换工作人员。如需更换，应以同等或更高条件的人员取代需更换的人员。

(4) 当招标方有合理理由认为任何工作人员不符合本项目要求时，招标方有权要求投标方更换，投标方应无条件执行。

(5) 投标方须按商务文件“人员配备表”格式提供人员情况。

3.3.2 专用部分

(1) 参与项目管理的项目经理必须持证上岗；

(2) 投标方须有完整的安全生产管理体系，施工现场按照标准，配备专业专职安全员或兼职安全员。

(3) 项目负责人、管理人员、特种作业人员持证要求：人员均需持证上岗。

(4) 项目负责人和安全管理人員应具备相应的安全管理专业知识和管理能力，从事安全生产相关工作2年及以上，取得安全管理人員培训合格证，项目负责人必须具有“B”级或“负责人”级安全管理人員培训合格证；

(5) 起重机械安全管理应持有《特种设备安全管理证》A；

(6) 焊接与热切割作业应持有特种作业操作证（熔化焊接与热切割、压力焊、钎焊）；

(7) 所有入厂人員名单及所有人員身份证、所有作业人員必须取得县级及以上公立医院体检合格证明，一年内有效，体检报告作业人員应无所从事职业的禁忌症等；

(8) 投标方应为作业人員购买工伤保险或保额不低于120万或工伤保险证明。承担高风险作业的承包单位应购买雇主责任险。

(9) 所有检修作业人員与承包单位签订的劳务合同。

(10) 投标方不得使用未成年工和不适合现场安全作业要求的老、弱、病、残人

员；现场施工人员符合国家相关要求（指在合同执行完成前不超过此年龄限制），其它作业人员不得超过国家规定的法定退休年龄；特种作业人员：男≥55 周岁，女≥45 周岁，其它作业人员不得超过国家规定的法定退休年龄。

（11）人员应无违法等不良记录。

（12）承包单位要求：

- 1) 企业法定代表人证明文件、企业法定代表人（授权）委托书；
- 2) 企业安全施工简历；
- 3) 详细的施工方案（包含安全措施、技术措施、组织措施、项目安全风险分析与防控、应急预案等）
- 4) 项目负责人、安全技术管理人员、特种作业人员必须具备的从业资质；
- 5) 劳动防护用品配置情况；
- 6) 安全生产专项费用使用计划，现场安全文明生产标准化、检修标准化等所需设施及资金要求。

3.4 工期要求

3.4.1 招标方计划 2024 年 02 月 10 日至 04 月 15 日进行#7 机组 B 修，机组检修工期 65 天。本项目计划在 2024 年 03 月 29 日至 2024 年 04 月 11 日实施（冲洗具体时间根据招标方生产安排确定）。

3.4.2 施工人员应在接到招标方通知后提前 3 天到进场培训。否则招标方有权考核。

四、质量保证条款

4.1 竣工验收均按照招标方提供的标准执行，若遇招标方没有提供质量和验收标准的项目，则按照国家电力行业有关标准或厂家标准执行；

4.2 项目施工方应建立、健全检修质量保证体系，完成内部的三级验收，并接受和配合招标方专业管理人员进行监督、检查和验收工作；工程竣工验收后 5 天内，施工方应向招标方提交完整的检查记录和总结报告，资料需装订成册并有厂家技术人员签字。

※4.3 项目竣工验收时，如达不到规定质量标准，应分清责任，属施工原因造成的，应返工并内部验收合格后再进行验收，竣工日期以最后验收合格日期为准。如仍达不到质量标准，招标方有权另外安排队伍进行维修，所发生的维修费全部由项目施工方负担。

※4.4 空预器冲洗完成后，需对空预器蓄热包进行抽包检查，机组启动后，第一次满负荷状态下烟气侧差压需低于 1.2KPa，低于 1.2KPa 时甲方即认为冲洗合格，按照合同价格进行支付，空预器烟气侧差压处于 1.2KPa-1.3KPa 之间，甲方支付合同价的 90%，处于 1.3KPa-1.4KPa 之间，甲方支付合同价的 80%，高于 1.4KPa（冲洗前 A/B 空预器烟气侧差压满负荷状态下为 1.51KPa/1.76KPa），甲方认为冲洗不合格，支付乙方合同价格的 10%。

五、考核

- 5.1 考核包括安健环考核、质量考核、进度考核和管理考核四个方面，具体内容根据招标方《检修现场考核管理规定》执行。
- 5.2 招标方严格按相关管理制度进行考核，施工方必须无条件接受。
- 5.3 同一事件造成多种后果，分别进行考核；同一事件适用于两种及以上考核条款，按最高考核条款执行；重复发生的事件招标方有权进行加倍考核。
- 5.4 项目施工过程中考核采取考核通知单形式；质保期内的考核将以联系单、传真或电话通知的方式予以传达。
- 5.5 涉及安健环的违章考核每次不低于 1000 元，严重违章按招标方要求从重进行考核。
- 5.6 招标方现场管理考核条款内没有涉及到的考核内容，招标方有权参照相关考核条款执行，从严从重部分考核以合同条款和招标方管理制度为准。
- 5.7 考核费用按招标方要求进行上交或扣除。

附表1:

技术评分标准表

技术评分标准			
序号	评审项目	评分标准	分值
1	业绩	近三年（2020年8月1日至2023年08月01日）有3个600MW及以上容量火电机组空预器加药水冲洗业绩得6分，每增加1家应用业绩，加2分，最高加30分。	30
2	质量保证措施	有详实的质量保证措施（0-10分） 评审依据：无质量保证措施不得分，根据投标人的质量保证措施完善程度情况进行评分。	10
3	技术要求响应	对技术说明技术要求内容条款全部响应的得10分，超出部分（安全、施工、操作等方面）每项得1分，最高20分，未响应得每项扣2分	30
4	交货进度	满足招标方要求有进度图，施工主要节点安排合理，科学可行，计划详实（得5分）。 评审依据：投标方投标文件提供的网络进度图、工程进度表等资料进行评分。施工进度优于技术说明的，每提前一天得1分，最高5分	10
5	质保期	质保期每增加半年加5分，最高20分	20

询价比选采购打分标准

（一）报价：分值 100 分。（权重 50%）

各询价比选响应单位的报价需经询价比选单位评选为合理报价，否则该项不得计分。计分方法如下：

如有效投标人为 4 家以下时，按有效评标价的算术平均值的 95% 为评标基准价；如有效投标人为 4 家，则去掉一个最高报价，其余有效评标价的算术平均值的 95% 为评标基准价；如有效投标人 4 家以上时，则去掉两个最高报价，其余有效评标价的算术平均值的 95% 为评标基准价。各投标人以评审的最终投标价与基准价相比每高 1% 扣 1 分，每低 1% 扣 0.5 分。等于基准价的得 55 分。不足 1% 部份按内插法计算，小数点保留两位。投标报价部分最低得分为 0 分，最高得分为 55 分。若各投标人所报税率相同，则按含税总价进行评审，若各投标人所报税率不同，则按不含税单价进行评审。

有效评标价的算术平均值的 97% 为评标基准价。各投标人以评审的最终投标价与基准价相比每高 1% 扣 1 分，每低于基准价的 1% 扣 0.5 分，等于基准价的得 50 分。不足 1% 部份按内插法计算，小数点保留两位。投标报价部分最低得分为 0 分，最高得分为 50 分。若各投标人所报税率相同，则按含税总价进行评审，若各投标人所报税率不同，则按不含税总价进行评审。（限价版）

（二）技术：分值 100 分。（权重 50%）

详见“技术评分表”

总分计分方法如下：

报价、技术得分乘以权重百分比后相加为询价比选响应单位的总分。

各单位最终得分为：每位评选成员评选得出的总分取平均值。

询价比选采购评分表

项目名称：_____

单位名称				
报价（分值 50）				
技术（分值 50）				
合计（分值 100）				

评选小组成员（个人）：

日期：_____年_____月_____日

询价比选采购评分表汇总表

项目名称：_____

序号	单位名称	最终得分	排名
1			
2			
3			
4			
5			
.....			
备注：			

评选小组成员（全体）：

监督人：

日期：_____年_____月_____日