

GWH 氟塑钢低温省煤器技术规范

一、设备用途：

本设备主要用于 9#10#锅炉烟气余热回收，利用烟气余热对低温除盐水加热后回用至除氧器，达到降低自耗汽节约煤耗的目的。计划在锅炉引风机后、脱硫塔前的烟道上各布置一台 GWH 氟塑钢低温省煤器，共有 2 台，以下为单台设备的配置。

二、主要技术要求：

1、锅炉烟气及除盐水原始参数：

序号	名称	单位	数值	备注
1	烟气流量	Nm ³ /h	150000	
2	锅炉出口烟气温度	℃	125	除尘器后、脱硫塔前
3	烟尘排放浓度	mg/Nm ³	≤10	除尘器后、脱硫塔前
4	SO ₂ 原始排放浓度	mg/Nm ³	1200	除尘器后、脱硫塔前
5	NO _x 排放浓度	mg/Nm ³	≤50	除尘器后、脱硫塔前
6	烟气中含 H ₂ O	g/m ³	33	烟气 125℃时
7	除盐水进水温度	℃	35	
8	除盐水水量	t/h	20	

2、设备主要技术要求

序号	项目	单位	数值
1	管侧	材料	氟塑钢复合管（金属侧）
		介质	除盐水
		设计压力 (Mpa)	≥1
		设计温度 (℃)	≥200
		除盐水出水温度 (℃)	≥85
		水侧阻力 kPa	<100
2	壳侧	材料	氟塑钢复合管（氟塑料侧）
		介质	烟气
		设计压力 (pa)	≥2000
		设计温度 (℃)	≥200
		阻力 (Pa)	<200

3	模块数/模块尺寸 (m*m*m)	2组/5.0*1.5*2.0 模块
4	总尺寸长*宽*高 (m*m*m)	5.0*3.0*2.0
5	项目位置	设备安装位置处于除尘器后、脱硫塔前的平烟道上，安装于井字型混凝土支架上，两侧搭建操作钢平台。

三、设备组成部件

序号	部件名称	数量	备注
1	氟塑钢换热管	2套	
2	支撑管	2套	
3	U型弯	2套	
4	管板	2套	
5	中隔板	2套	
6	防震板	2套	
7	护板	2套	
8	中隔板套	2套	
9	O型圈	2套	

四、主要部件的技术参数及结构说明

氟塑钢低温省煤器为管壳式换热器，光管、列管式结构，换热管采用外部U型弯连接。设备成品不得有明显的机械伤痕或散架、变形等；框架焊接处不得有堆焊、假焊、焊缝明显等不平整；氟塑钢管不得有明显的弯折痕迹、杂质、划伤。此外，氟塑钢换热器集箱及氟塑钢管束正常工作压力为0.8Mpa，设计压力 $\geq 1.0\text{MPa}$ 。

1. 氟塑钢换热管

氟塑钢换热管采用氟塑料在热熔状态下挤出成型，紧密包覆在不锈钢管外表面。换热管管径为 $\Phi 21 \times 1.5$ ，其中基管材质为2205双相不锈钢，基管外径20mm，壁厚1mm，氟塑料覆膜厚度为0.5mm。

2. 支撑管

材质为有优异的耐腐蚀性能的2205双相不锈钢，壁厚3mm。

3. U型弯

不与烟气接触，连接换热管，材质304。

4. 管板

材质为有优异的耐腐蚀性能的2205双相不锈钢，厚度12mm。

5. 中隔板

材质为有优异的耐腐蚀性能的2205双相不锈钢，厚度8mm。

6. 防震板

材质为有优异的耐腐蚀性能的2205双相不锈钢，厚度3mm。

7. 护板

材质为有优异的耐腐蚀性能的 2205 双相不锈钢，厚度 5mm。

8. 中隔板套

氟塑钢换热管与中隔板结合工艺采用中隔板套，材质为 PFA 材质，防腐蚀，在 200℃ 以下温度下长期稳定运行。。

9. O 型圈

在管板上开槽并放置 O 型圈，在氟塑钢换热管和管板之间起到密封连接作用。材质为氟橡胶，防腐蚀，在 200℃ 及以下温度下长期稳定运行。

五、主要部件品牌要求

序号	项目	品牌及材料	参数及性能要求
1	氟塑料	进口知名品牌，如日本大金、大韩森泰等	拉伸强度 $\geq 30\text{MPa}$ 断裂伸长率 $\geq 300\%$
2	基管	2205 双相不锈钢焊接管，不锈钢热轧钢带为国内知名品牌，如山西太钢不锈钢等	抗拉强度 $\geq 655\text{MPa}$ 屈服强度 $\geq 485\text{MPa}$ 伸长率 $\geq 25\%$
3	板材	2205 双相不锈钢	抗拉强度 $\geq 655\text{MPa}$ 屈服强度 $\geq 450\text{MPa}$
4	O 型圈	氟橡胶 FKM	拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$ 拉断伸长率 $\geq 175\%$

六、电控系统

设备参数数据及控制全部接入需方现有的锅炉 DCS 系统，实现远程监视及操作功能。本次采购的氟塑钢低温省煤器本体为机械设备，配套管路及电控系统均由需方自行负责。除盐水取自于冷渣机系统，水泵电机无需改造。设备供方需提供原则性工艺流程图供需方参考。

七、随机备品备件

名称	数量
中隔板套	10 个
O 型圈	10 个

八、供需双方职责

1. 需方责任

负责氟塑钢低温省煤器组成的烟气余热回收系统所需配套的设备采购、土建和安装。包括但不限于以下内容：

- A、原有烟道的拆除及新增变径烟道的制安。
- B、氟塑钢低温省煤器的吊装、安装等。
- C、换热器支撑框架、平台、楼梯（或涉及土建）的材料采购和建安。
- D、除盐水管道的、阀门、水泵等的采购和建安。
- E、仪表、电气、电缆等的采购和建安。
- F、因设备安装、调试对周边设备的搬运、清理等工作。
- G、设备调试期间的操作。

2. 供方职责

负责氟塑钢低低温省煤器（GWH）设备本体的供货。

- (1) 烟气侧：烟道与氟塑钢低低温省煤器（GWH）的进口和出口连接部分作

为烟气侧供货边界。烟道与氟塑钢换热器为焊接连接，由需方负责完成。

(2) 介质侧：水介质与氟塑钢低温省煤器（GWH）设备集箱进口和出口连接法兰（含反法兰）作为水介质侧供货边界。水管道与氟塑钢换热器为法兰连接，由需方负责完成。

包括但不限于以下内容：

- A、设备设计、制作、运输、指导安装、调试。
- B、设备相关图纸资料提供（包括纸质版、电子版）。
- C、需方操作人员、设备维护人员的培训。
- D、相关备品备件及易损件清单。
- E、在质保期内的售后服务。

九、技术资料：

1. 合同生效 3 天内提供设备本体设计图，书面版二份，电子版一份；
2. 5 天内提供设备布置载荷图和原则性工艺流程图供需方参考，书面版二份，电子版一份。
3. 设备交付阶段，乙方提供每套（台）设备提供不少于 2 份纸质图纸和 1 份电子档图纸。
4. 随机交付的图纸和资料主要包括换热器设备本体图纸、质检文件以及设备使用说明书等。

十、验收程序及标准

按照需方要求相关内容逐条进行验收，设备验收分四步进行，出厂验收、开箱验收、安装调试验收和最终验收四步。验收合格后双方签署验收合格单，并从此日开始计算设备的保质期。

•出厂验收：

设备包装出厂前，供方提前 1 周通知需方到供方进行设备出厂前检验。出厂检验依据为经双方确认的供货设备的规格参数表，检查主要内容除品牌规格、设备外观尺寸、材质要求、水压试验结果等，验收合格后，双方在出厂验收报告上签字确认后进入包装运输阶段。

•开箱验收：

设备外观包装是否完好，对成套装备需要有完整的木箱，对不适合装箱的设备或近距离运输的设备，可以直接把设备运到工厂或交付地。装箱设备的型号与技术协议的规定是否相符，按照装箱单清点零件、部件、备品备件、工具、附件、合格证、说明书和其它图纸、技术文件等是否齐全、有否缺损。检查设备外观有无严重的碰撞及表面漆皮脱落等情况，检查是否已影响到设备的精度和技术性能。

•安装调试验收：

a、水压试验：设备安装调试前，进行水压试验，考核设备的承压能力，按水压试验压力保压 2 小时，未出现泄漏、降压等情况，则认为性能指标符合技术协议设计要求，由供方出具书面验收报告，供需双方签字、确认。

b、负荷试车：负荷试车时间为 48 小时，供需双方共同对供方提供的设备进行验收，以检查乙方设备及系统是否达到设计要求，主要是验证在设计工况下（章节 2 表格），烟气温降和回收热量是否满足技术要求，供需双方对验收情况

进行签字、确认。

•最终验收

a、设备的一致性和完整性：设备的规格、形式应与双方确认的设备规格参数一致。

b、主要部件品牌及材料：主要部件品牌及材料应与双方确认的规格参数一致。

c、设备运行状况：在正常工作条件下，设备应能连续正常运行，运行过程中，无异响、振动、泄漏等情况。

d、重要指标验收

在设计工况下，满足以下指标：

1) 在锅炉烟气温度 125℃时，烟气温降 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ，除盐水温升 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 。

2) 设备本体烟气侧阻力 $< 200\text{Pa}$ 。

十一、 质保期及售后服务

1.质量保证期为自设备最终验收报告签署之日起 12 个月。因需方原因而导致最终验收不能进行时，质量保证期为自设备到达最终需方工厂起 15 个月。

2.质量保证期内： 如果由于设备本身故障造成设备无法正常生产，供方免费负责维护或备件更换；如果由于需方人为因素或外部客观因素导致设备无法正常生产，供方将有偿负责维修，但只酌情收取服务费和材料费。

3.质量保证期外：不论由于设备本身故障、需方人为因素还是外部客观因素导致设备无法正常生产，供方均应及时响应，并负责维修，配合需方恢复生产。

4.质量保证范围为本招标技术规范下的货物。

上级监管部门 意见	公司总经理	制造研发中心 负责人	公司内部会签
三平 2023.08.29	仇佳荣		李洪波 沈明君 Wdls 李宏

