

# 西门子 SSV400 型中压联合汽阀阀座更换工艺 浅析

焦强, 秦建红, 贺传欣, 王涛

中国电建集团核电工程有限公司, 山东省济南市高新区经十东路 7000 号汉峪金谷金融商务中心 A3-3 号楼, 250000

**摘要:** 本文叙述了西门子汽轮机 SSV400 型中压联合汽阀阀座更换工艺, 经过项目实践和设备运行结果表明, 此工艺安全、高效、可行。为现场中压联合汽阀阀座更换提供借鉴经验。

**关键词:** 西门子; 中压联合汽阀; 阀座; 汽轮机

**ABSTRACT:** This paper describes the valve seat replacement process of Siemens steam turbine SSV400 medium pressure combined steam valve. The project practice and equipment operation results show that this process is safe, efficient and feasible. It provides reference experience for field medium pressure combined steam valve seat replacement.

**KEY WORD:** Siemens; Medium pressure combined steam valve; The seat; The steam turbine

## 1 引言

### 1.1 项目介绍

某项目 2 号机组汽轮机是由西门子设备有限公司德国汽轮机厂设计制造, 机组型号: SST5-5000, 高中压合缸、1 台低压缸、单轴、侧排汽、一次再热、无抽汽、凝汽式蒸汽轮机。中压联合汽阀型号: SSV400, 再热蒸汽压力 3.706Mpa, 入口蒸汽温度 558.4℃。从再热热段来的蒸汽, 进入每个阀进口, 依次经过中压关断阀和中压调节汽阀进入中压缸。

2 号机组在大机吹管后检查发现, 中压关断阀阀座接触线被破坏, 存在许多凹坑, 由于阀座接触线的材料为硬质合金材料浇铸, 现场无法将其完全研磨掉, 同时, 研磨需要专业技术人员, 工时长、花费大, 因此决定更换阀座。

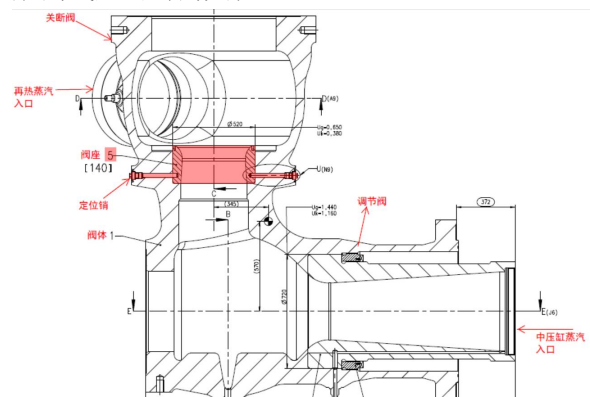
### 1.2 中压联合汽阀结构

中压联合汽阀简称中联阀, 它由中压关断阀和中压调节汽阀组成。中联阀为立式结构, 上部为中压关断汽阀, 下部为中压调节汽阀, 两阀共用同一壳体。两个中联阀布置在 6.3 米中压缸两侧, 通过法兰直接安装在中压缸侧面。这样布置的好处是结构紧凑、布置方便和减少蒸汽流动损失。

两阀各自配有执行机构, 通过各自油动机来

控制调节阀和主汽阀的开启及关闭。

中压关断阀的主要部件是阀芯和阀头, 阀芯主要由阀座放置在阀体上, 通过过盈装配和定位销固定, 阀头主要有阀杆、预启阀等, 通过油动机伺服阀调控阀门开度, 因此, 阀头和阀座的接触阀线是密封的关键。



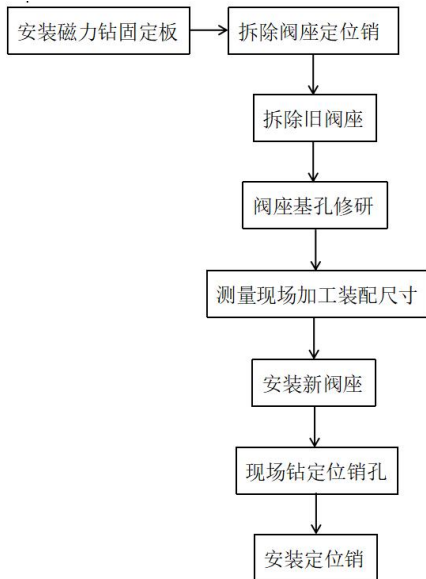
中压联合汽阀结构图

## 2 阀座更换工艺及操作要点

### 2.1 工艺流程

现场阀座更换工艺流程: ①安装磁力钻固定板②阀座定位销拆除③清理阀体并安装电磁加热装置加热线④安装阀座冷却装置⑤阀体加热及阀座冷却⑥拆除阀座⑦修研阀座基孔⑧现场装配加工尺寸测量⑨新阀座外径加工⑩阀体加热及新阀座冷却⑪新阀座安装⑫拆除电磁加热装置及阀

座冷却装置⑬安装磁力钻固定⑭现场钻定位销孔⑮新阀座定位销安装⑯阀座接触线密封性检查。



阀座更换工艺流程图

## 2.1 操作要点

### 2.1.1 施工准备

(1) 技术准备: 对施工人员进行技术及安全交底, 掌握阀座更换施工方案及安装要点, 交代施工安全注意事项。

(2) 工器具准备: 所需磁力钻、水平尺、内径千分尺、外径千分尺、倒链、钢丝绳、卡环、吊带、电磁加热装置、水管、阀座基孔研磨工具及油石、研磨油、铜棒、力矩扳手等准备到位, 并检验合格。

(3) 材料准备: 准备齐全措施性材料及消耗性材料, 例如 WD40、破布、白布、橡胶垫、研磨蓝丹油等。

(4) 施工环境: 电磁加热装置电缆铺设完及阀座冷却装置水源保证畅通, 6 米运转层上方无任何施工; 安装搭设阀座操作平台。

### 2.1.2 工艺方法及步骤

(1) 拆除关断阀法兰上门杆漏汽管道连接法兰并封堵管道, 避免异物进入管道, 法兰垫片保存好; 拆除调节阀底部疏水法兰并封堵管道, 避免异物进入管道。清理阀壳内部腔室, 并用内窥镜检查整个腔室无异物, 避免异物进入汽轮机, 损坏转子。

(2) 用磁力钻环形铣刀打磨去除阀座的 2

个定位销堵头焊缝, 拆除定位销。利用厚钢板和丝杆在阀体上焊接磁力钻固定支撑板, 如下图所示。去除堵头焊缝时, 首先找正丝堵中心, 在准确定位磁力钻, 拆除堵头后移除阀座定位销即可。施工时做好防护措施, 避免铁屑落入下方 0 米区域。



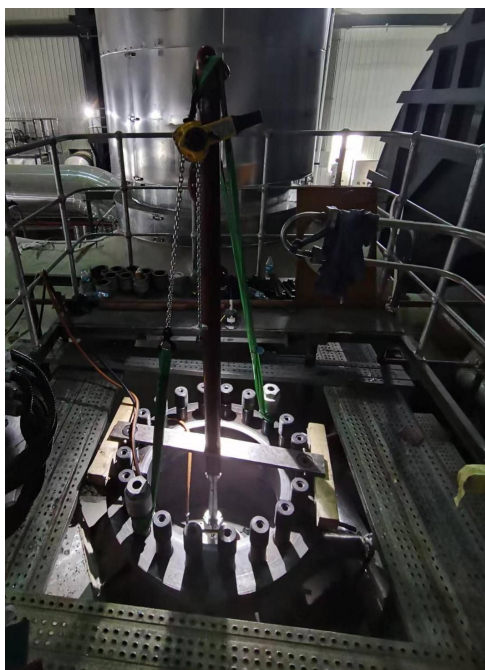
磁力钻固定支撑板安装图

(3) 阀座拆除步骤: ①清理阀体并捆绑电磁加热带, 安装组合阀座冷却装置, 连接进出水管, 将水管引至 0 米就近排水井, 并打开入口阀门检查水流情况, 保证畅通。启动电磁加热装置, 缓慢升温至 250℃ (大约 1 小时), 如下图。



电磁加热装置加热线包缠图

②在阀座冷却装置上方安装延伸杆, 并安装倒链。通过套在延伸杆和螺栓上的钢板固定延伸杆, 防止在阀座拆除过程中阀座晃动, 造成阀座外壁损伤。在延伸杆上部安装倒链, 在顶部安装吊带固定延伸杆, 使其轴向无法移动, 此时缓慢拉动倒链, 将阀座提出基孔, 阀座拆除如下图。



现场阀座拆除图

③利用延伸杆顶部吊环，通过行车吊放至安全区域。

(4) 带阀体冷却后，阀座基孔安装研磨工具，加工至表面光滑，无毛刺、刮痕等缺陷即可，基孔研磨工具如下图。清理干净基孔内壁及阀壳腔室。



现场阀座基孔研磨工具图

(5) 现场测量阀座基孔内径，并反馈回制造厂，制造厂根据实测尺寸对阀座外径进行照配加工，保证过盈量符合要求。

(6) 现场复测新阀座外径尺寸，确保符合装配要求。阀座装配冷却收缩装置，连接进出水管并通水。启动电磁加热装置加阀门体至 200℃，新阀座通过行车缓慢吊放进阀座基孔，阀座安装

如下图。



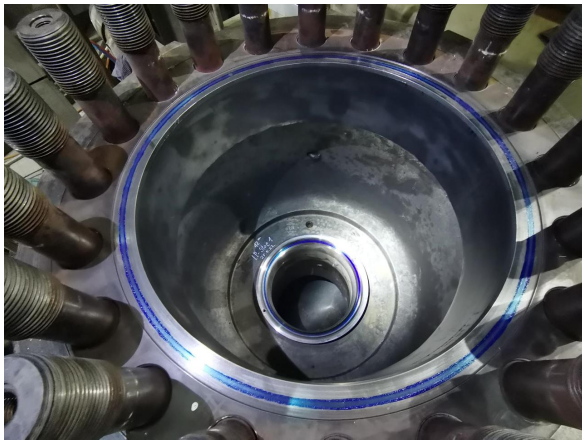
阀座冷却收缩装置组合安装图



阀座就位安装图

(7) 待阀体冷却后，拆除阀座冷却收缩装置，并安装紧固阀座上方的两个固定螺栓。清理阀壳内部腔室，敞口位置采用硬质钢板或木板防护，避免杂物进入设备。焊接安装磁力钻固定支撑板，对定位销孔进行扩孔，施工时做好防护措施，避免铁屑落入下方 0 米区域。清理干净销孔后，装入定位销并安装丝堵进行密封焊接。焊接要求及探伤标准根据制造厂要求执行。

(8) 阀座接触线检查。在阀芯上涂抹研磨蓝丹油进行阀座接触线密封性检查，确保均匀接触，无断点。如下图。



阀座接触线检查效果图

### 3 效果确认

机组启动前进行阀门的活动性试验，保证阀

杆正常开关起落，控制关闭时间 $\leq 1$ 秒。分别单独开启中压关断阀和调节阀，观察汽轮机转子转速是否上升，结果表明，汽轮机转速未发生变化，阀门严密性合格。此施工工艺的成功实施，为以后同类型阀门阀座的现场更换积累了经验。

### 参 考 文 献

- [1] 西门子安装说明书《MA-Turbine Assembly Manual》.
- [2] 电力建设施工质量验收规程 第3部分：汽轮发电机组，DL/T 5210.3—2018.

收稿日期：2022 年 08 月 12 日

作者简介：

焦强（1991），男，山东省潍坊市，本科，工程师，汽轮发电机安装