

# 汽轮机轴瓦垫铁改造方案研究与实现

韩兴全

(新疆天山电力股份有限公司玛纳斯发电分公司,新疆 玛纳斯 832200)

**摘要:** 通过改造汽轮机轴瓦下部垫铁结构,提出汽轮机转子找中心时只在轴瓦下部加、减垫片,无需研刮垫铁。通过这种改造,可以降低大修劳动强度,缩短检修工期。

**关键词:** 轴瓦;可倾垫铁;硬度;摆动

**Abstract:** Through the transformation of lower pad block structure of steam turbine bearing bush, it is pointed out that it only needs the increase and decrease of the shim block under the bearing bush during alignment of steam turbine rotor without scraping and grinding pad block. The proposed method can reduce the labor intensity when repairing and shorten the maintenance period.

**Key words:** bearing bush; tilting pad block; hardness; swinging

中图分类号:TK263 文献标志码:B 文章编号:1003-6954(2012)05-0092-03

## 0 前言

汽轮机在大修期间都需要调整转子中心,这是一项繁重而细致的工作,是通过加、减下瓦3块垫铁(也有2块或4~5块垫铁的轴瓦,现讨论下部3块垫铁的轴瓦)与轴瓦之间的垫片完成,见图1。加减垫片后垫铁与瓦枕接触面积减少,为了达到75%以上面积,就需重新研刮垫铁。对于1000 MW机组汽轮机有4根转子、8只轴瓦,大修期间调整汽轮机中心耗时耗力,仅中心调整就需15 d<sup>[1]</sup>。为了缩短转子调整中心工期,现将下半瓦3块垫铁改成可倾垫铁,见图2、图3、图4。进油口改成从轴瓦端面进油,油管采用不锈钢丝编织软管。现从垫铁加工、垫铁研刮、垫铁调整3个阶段阐述如何改造、调整。

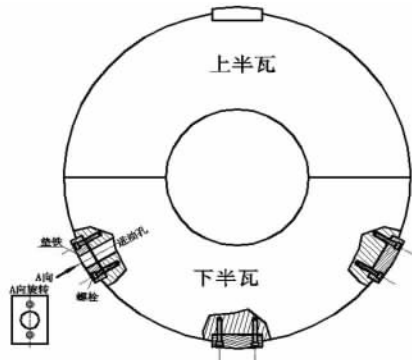


图1 工作原理图

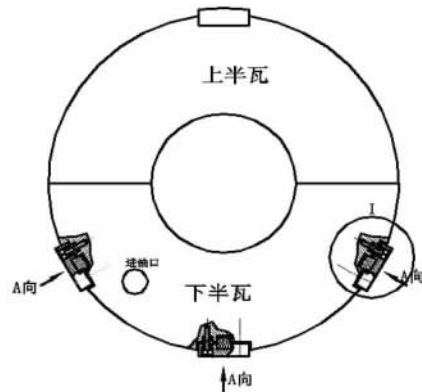


图2 改造示意图

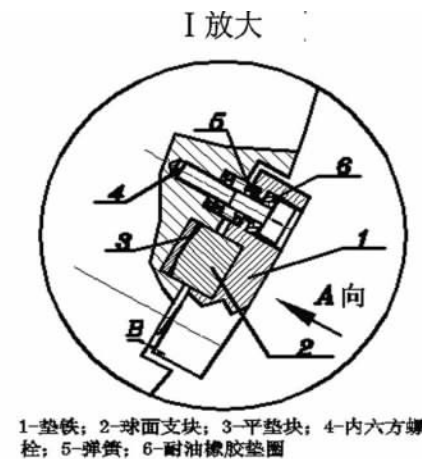


图3 局部详图

# 1 轴瓦加工

## 1.1 选材及试验

轴瓦和垫铁(件1)还是选用以往铸造轴瓦材质,对于球面支块(件2)和平垫块(件3)采用含有Mn的高硬度钢材制成,其具有较高的硬度和耐磨性<sup>[2]</sup>(如高速列车车轮用钢、轴承钢)。为了检验工件(件2)、(件3)耐压和耐冲击性,进行了耐压试验和冲击试验。耐压试验:将其放在压力机上做耐压试验,压力大小根据1000 MW机组低压转子重量作为参考。冲击试验:用打铁气锤作冲击试验(做试验时工件上部垫一块钢材,使工件不被直接敲打)。耐压试验时间为24 h,冲击试验时间为2 h。试验完后用千分尺测量两只工件厚度变化不大于0.02 mm为合格,否则需重新选取更硬钢材。耐油橡胶垫圈(件6)采用氟橡胶。

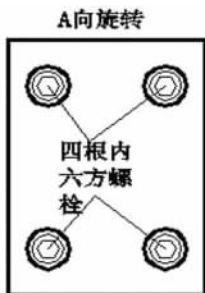


图4 放大图

## 1.2 轴瓦垫铁加工

将球面支块(件2)、平垫块(件3)和弹簧(件5)取出,根据垫铁(见图4)平面大小制作厚度与B相同的垫片(见图5),将垫片(件7)放在轴瓦与垫铁之间,并在垫铁两侧卡入两只钢板(件8),然后将4个内六方螺栓(件4)上紧后垫铁就已固定(耐油橡胶垫圈不安装)。根据汽轮机瓦枕内径尺寸车削。球面支块(件2)球面需要精加工,表面粗糙度达0.8。

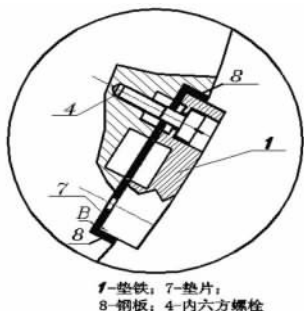


图5 垫铁加工示意图

# 2 垫铁研刮

现场安装期间,将汽轮机下半轴瓦按照图5装配进行研刮垫铁,当垫铁与瓦枕接触面积达75%以上,然后去除垫片(件7)侧板(件8),将球面支块(件2)、平垫块(件3)、弹簧(件5)和耐油橡胶垫圈(件6)装配成图3。然后调整4根内六方螺栓(件4)使垫铁与轴瓦四角数值B相同,垫铁安装完后耐油橡胶垫圈(件6)仍有一定变形,用手掌按垫铁一角,被按一角松手后可以恢复原状。

# 3 垫铁调整

将轴瓦下半放入瓦枕内,因垫铁(件1)与球面支块(件3)以球面为支点可以轻微摆动,从而调整垫铁(件1)的圆弧面与瓦枕完全接触。将汽轮机转子吊入轴瓦内并满缸转子找中心,根据转子中心偏差值计算各垫铁调整量。这时无需揭缸,将转子用行车吊起,翻出下瓦调整垫片,垫片需放在平垫块(件3)与轴瓦之间,调整完后翻入下瓦再次复查中心,一般调整2~3次中心即可合格。

# 4 结 语

轴瓦垫铁改造后需注意以下几点。

(1) 为了使轴瓦下部三块垫铁压力均匀,在转子没放入轴瓦前,用塞尺测量轴瓦底部垫铁与瓦枕须有0.03~0.05 mm间隙。

(2) 轴瓦上部垫铁不需改动,轴瓦紧力在改造前基础上增大0.02~0.05 mm。

(3) 调整垫片必须用不锈钢皮,不得用铜皮,垫片不得超过3张。

(4) 生产厂家提供不同厚度平垫块(件3),每种规格垫片厚度差0.5 mm,根据调整数据更换合适的平垫块(件3)。

(5) 生产厂家提供不同长度的弹簧(件5),每种规格长度相差3~5 mm,便于垫铁调整。弹簧钢丝直径 $\varnothing 2 \sim \varnothing 3$  mm范围,弹性系数K不得选取太大,防止耐油橡胶垫圈(件6)被压扁后弹簧还没被压到指定长度<sup>[3]</sup>。

(6) 球面支块(件2)加工完后还需用球面磨床

研磨,磨完后的球面过渡圆滑。

(7) 内六方螺栓不得上得太紧,防止耐油橡胶垫圈(件6)被压得没有弹性,耐油橡胶垫圈(件6)在每次大修时需更换。

通过以上改造,可倾垫铁第一次研刮合格,以后大修就无需研刮垫铁,只调整内部垫片,从100~1 000 MW 汽轮机中心调整仅2天即可完成,机组提前发电,能够创造可观利润。

(上接第3页)

需要对每台服务器上的应用进行合理分布。人机界面只展示应用主节点上的数据,因此需给21个地调状态估计分配21个不同的应用。采用小应用的模式,每个状态估计小应用相当于状态估计大应用的一个映射,拥有同样的数据库结构,不同的小应用可布置在不同服务器上,因此可以满足21个状态估计计算的需求。各个小应用集成一套人机界面,通过切换应用来查看不同地调的SE计算结果数据。

## 4 结 语

推进调度技术支持系统的精细化运行管理工作,以系统状态估计遥测合格率运行指标为着手点监督考核系统运行情况,对有效提升调度一体化功能应用水平提供了基础保障。充分利用了CIM/E电网通用模型交互规范,在省地EMS系统异构条件下,在省调侧实现各地调系统电网数据的状态估计准实时计算,是对加强地调调度技术支持系统的运行管理的有益尝试,同时也为探索建立适应大运行调度一体化及调控一体化的系统运行指标考核体系,实现精益化运行管理与考核提供了可行方案。

### 参考文献

[1] 于尔铿,相年德,王世纛,等. 电力系统状态估计[M]. 北京:水利电力出版社,1985.

[2] 于尔铿,刘广一,周京阳. 能量管理系统(EMS) [M]. 北京:科学出版社,1998.

[3] IEC 61970-301 Energy Management System Application Program Interface (EMS-API): Part 301 Common Information Model(CIM) Base [S]. 2004.

### 参考文献

[1] 郭延秋. 汽轮机分册/大型火电机组检修实用技术丛书[M]. 北京:中国电力出版社,2003.

[2] 马艳,卜丽,孙长江. 汽轮机设备检修[M]. 北京:中国电力出版社,1997.

[3] 常成伍,霍如恒. 汽轮机本体检修实用技术[M]. 北京:中国电力出版社,2004.

(收稿日期:2012-04-01)

[4] IEC 61970-452 Energy Management System Application Program Interface (EMS-API): Part 452 CIM Network Applications Model Exchange Specification, DR3 [S]. 2006.

[5] 谢善益,梁成辉,高新华. CIM/CIS互操作细则在多级电网调度中的应用[J]. 电力系统自动化,2009,33(1):103-107.

[6] 潘毅,周京阳,李强,等. 基于公共信息模型的电力系统模型的拆分与合并[J]. 电力系统自动化,2003,27(15):45-48.

[7] 孙宏斌,吴文传,张伯明,等. IEC 61970标准的扩展在调度控制中心集成化中的应用[J]. 电网技术,2005,29(16):21-25.

[8] 许凯宁,程新功,刘新锋,等. 基于CIM设计的电力系统状态估计模型[J]. 电力系统保护与控制,2009,37(24):124-127.

[9] 兰华,李积捷. 电力系统状态估计算法的研究现状和展望[J]. 继电器,2007,35(10):78-82.

[10] 李盟,秦立军,郭庆,等. 基于CIM模型的电网拓扑分析[J]. 电力科学与工程,2011,27(9):18-22.

### 作者简介:

伍凌云(1976),男,博士,研究方向为电力系统分析,现就职于四川省电力公司调度中心;

王民昆(1973),男,高级工程师,研究方向为电力调度自动化技术,现就职于四川省电力公司调度中心;

李强(1966),男,博士,高级工程师,研究方向为电力系统分析,现就职于中国电力科学院电力自动化所;

徐杰(1986),男,硕士研究生,工程师,研究方向为电力系统网络分析,现就职于中国电力科学院电力自动化所。

(收稿日期:2012-05-22)