



## 发电机碳刷电流偏差大、磨损快原因分析及对策 (2003年第12期)

作者: 刘文平 点击: 141

(摘要) 神头第二发电厂发电机运行中经常出现碳刷电流偏差大、部分碳刷电流密度长期超限等异常, 根据观察、测量和对不同运行工况的分析, 找出了造成电流偏差大的主要原因。在采取相应措施后, 使该问题得到明显好转。

(关键词) 碳刷; 电流偏差; 磨损

### 1 设备状况

神头第二发电厂2台500 MW发电机转子额定电流3 566 A, 空载电流1 080 A。滑环制造直径500 mm, 最小直径485 mm, 每个环的碳刷数为36, 碳刷尺寸32 mm×32 mm×64 mm, 原捷克机组随机所带的碳刷型号F22、EN 667, 额定电流密度9.8 A/cm<sup>2</sup>(每个碳刷额定电流107.52 A), 采用两排离心风机冷却。机组投产近10年, 原捷克机组随机所带碳刷已经用完, 现用碳刷为中英合资上海摩根碳制品有限公司产品, 型号为NCC 634, 线速度7 8.5 m/s, 电流密度6.3~10 A/cm<sup>2</sup>, 摩擦系数0.25, 体积密度1.28 g/cm<sup>3</sup>, 碳刷压力范围0.21~0.42 kg/cm<sup>2</sup>, 电压降大于2.5 V。

### 2 碳刷的异常运行状况

- (1) 碳刷电流偏差大, 尤其是负极并联运行碳刷电流偏差较大, 小时几安培, 大时会超过200 A。
- (2) 碳刷磨损比较严重, 从1999年度碳刷更换记录中统计, 2号发电机运行5 386 h, 使用周期大约2 160 h(3个月)。正常情况下, 碳刷磨损标准是小于2.5 mm/kh, 而我厂磨损达14 mm/kh, 大约是标准的5.5~5.6倍。
- (3) 刷辫长期过热变色, 尤其是刷体与刷辫的连接铆钉在运行中全部变色。
- (4) 发电机10瓦处油雾等有害气体, 造成刷架内积粉尘较多。
- (5) 刷握与刷架呈封闭型面接触, 运行中无法彻底清理粉尘。

### 3 碳刷电流偏差大、磨损严重原因分析

#### 3.1 碳刷方面

- (1) 硬度: 上海摩根合资产品与机组原碳刷相比硬度大, 机械磨损严重。
- (2) 碳刷本身电阻: 由于不同批次的碳刷混用, 其电阻系数不一样, 运行中造成碳刷温升相差大, 导致并联碳刷的电流分配不均匀, 不仅个别电流超标, 而且磨损增大。
- (3) 刷体与刷辫的接触电阻大(连接铆钉、刷辫变色)造成碳刷温度高。

#### 3.2 刷握方面

订做的一批刷握结构与原配相比不规格, 碳刷在刷握内不能活动自如: 由于运行中的碳刷并非36块长短完

--文章标题--  
--一级栏目--  
--二级栏目--  
关键字  
搜索



#### 《电力安全》编辑部

地址: 苏州市西环路1788号

邮编: 215004

电话:

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真:

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail:

edit@cses.com(编辑部)

sale@cses.com(广告部)



- ※ 电力生产防止人身触电
- ※ 电力生产防止人身触电
- ※ 液压机构故障的原因分
- ※ 锅炉蒸汽温度偏低的原
- ※ 两票实施中存在的问题
- ※ 重视互感器极性及其接
- ※ 火电厂常用危险化学品

全一致，故弹簧压力也各不一样，而且压力大小没有工具测量，只能靠手感，很难保证弹簧压力的标准；再者由于碳刷过热会造成弹簧退火，使压力减小，造成部分碳刷电流减小。

### 3.3 滑环方面

(1) 由于滑环在碳刷着火事故中曾进行过切削和打磨，与原设计直径500 mm相比小了许多，而整个刷架没有做相应改造，不利于有效接触。

(2) 滑环的极性不能及时调整，对滑环磨损也很严重。

### 3.4 刷架方面

从部分碳刷与滑环接触面可以看出，碳刷中心线并非完全垂直于滑环圆周切面，有一定的倾斜角度。倾斜势必造成碳刷的接触不良、弹簧压力不一致，刷握与滑环表面距离不一致，碳刷有效接触面有差别：刷架周边有毛刺不光滑，易挂碳粉和粉尘，这都会造成碳刷电流偏差增大。

### 3.5 外界环境方面

滑环和碳刷装置靠近发电机10瓦，存在油雾，影响碳刷和滑环的使用寿命。周围空气湿度影响滑环碳素薄膜的形成，从而影响碳刷的导电性能。

### 3.6 其它方面

滑环及碳刷的冷却风道不畅通，吹吸碳粉的功能不强，使得滑环冷却风道内有积碳粉现象。当现场环境温度升高时，由于冷却效果差，滑环与碳刷之间摩擦温度升高，部分碳刷表面有烧灼现象，导电能力下降，引起电流偏差。

## 4 整治与效果

(1) 在机组中、小修时，对刷架进行了精密的安装，使每个刷握安装孔与滑环切面垂直，保持滑环轴线与刷架的轴线同心。在机组每次停运的时候，按照规定及时联系检修调换滑环极性，有效地控制了滑环的异常磨损。

(2) 要求生产厂家对原来碳刷的刷体与刷辫连接方式进行改造，将原来的刷体与刷辫表面压制连接改为刷辫嵌入刷体接触，大大降低了刷体与刷辫的接触电阻，从而降低了碳刷的连接铆钉和刷辫温度，由原来的近80℃降低到现在的65℃左右。

(3) 加强运行维护，特别是更换新刷块和日常清扫刷握时，定量调节刷握弹簧压力为一定值，虽然刷体长短不一，并联运行的碳刷压力却保持一致，使碳刷的磨损有所降低，使用周期由原来的平均3个多月延长到目前的近6个月(参见表1)。

(4) 更换碳刷时，尽量使更换产品与运行碳刷保持生产批次相同，尤其是在滑环的同一极上。保证每块碳刷的电阻系数相同，使碳刷的电流分配均匀，碳刷电流保持在75~125 A的允许运行范围内，电流超标的现象基本上得到了控制。

(5) 对更换的碳刷进行打磨，使刷体与滑环的接触面积在85%以上，排除了过去新更换时打磨不充分，导致刷体与滑环接触面积小的弊端。

(6) 利用机组停运的机会，及时清理滑环和刷架上的粉尘，及时疏通刷架风道，以保证碳刷及滑环的冷却。

(7) 利用大、小修机会彻底整治了发电机10瓦漏油现象，使碳刷装置附近的油雾有了明显的减少。

## 5 建议

通过对影响碳刷正常运行的有关因素进行科学的整治后，运行效果比以前有了较大的改善：大幅度地减少了碳刷的消耗数量(比原来降低22%)，节约了维护费用；碳刷电流偏差下降幅度明显，确保了机组在大负荷、高气温的环境下长周期可靠运行。此外，虽然目前中英合资上海摩根碳制品有限公司生产的型号为NCC 634的碳刷已经接近设备的要求，但是性能指标并不能完全符合，在参考成本及排除进口的前提下，建议进一步研究国内更适合500 MW捷制发电机的碳刷，以及实现周围空气湿度、清洁度的在线监测，以保证机组的安全、经济运行。(收稿日期：2003-04-26)

 关闭窗口  发表, [查看评论](#)  打印本页