

汽轮机油系统 进水原因分析及防范

段继鹏

K40/12/16 型汽轮机,原民主德国葛利资制造,属中温、中压、回热、凝汽式汽轮机,发电机冷却采用双水内冷加空冷。机组由北京石景山电厂搬迁至拜城发电厂,自投运以来,先后进行过 7 次大修,最后一次在 2010 年完成。机组运行至 2010 年,突然 4# 瓦轴向振动超标。

1. 故障现象

(1) 机组运行中突然发现 4# 瓦轴向振动超标,轴向最大振动值 0.085mm,水平、垂直振动正常,其他轴承未发现异常。

(2) 机组运行中未发现轴封漏汽,但在 4#、5# 轴承箱回油窥视窗上均有水汽结露,同时主油箱油位由 35mm 上升至 65mm,并有继续缓慢上升趋势。

(3) 通过滤油机对油系统 48h 不间断滤油,取油样检查仍发现油中含水。最初一个班(8h)运行从主油箱中可放出 10~25kg 的水,后期运行一个班可放出 150~180kg 的水。每天只能按时从油箱底部放水来降低油箱油位。采用滤油机每天 24h 不间断滤油,也无法保证主油箱内 3.5t 油的质量。

2. 原因分析

(1) 冷油器铜管泄漏造成油系统进水。化验主油箱放水水质检查,结果表明水样被油污染,从电导率难以判断是轴封漏气还是发电机冷却水泄漏所致。对所取油样进行水分检查,含水量 $>3000\mu\text{g/L}$ (规定值 $100\mu\text{g/L}$),并且外观检查油样已浑浊、取样瓶底部有积水。

曾为降低润滑油温并列了 2# 冷油器,为此检查冷油器,对其进行持续时间 10min 的打压试验,封堵了一根泄漏的管子,之后通过 24h 观察,油箱中仍含有大量水。再解体 1# 冷油器并

打压试验,试验压力 0.2MPa 下持续 10min 未见泄漏。至此,排除了冷油器泄漏的可能。

(2) 前后轴封泄漏蒸汽进入轴承箱。因大修期间未更换前后梳齿型汽封,运行中前端汽封漏气明显,前轴承箱与汽缸连接处有明显热浪。后轴承箱回油管道窥视窗有水珠,调整轴封压力无效,故此认为前后轴封漏气并非轴承箱含水的原因。

(3) 4#、5# 瓦之间联轴器有问题。每天滤油机 24h 不间断滤油,但还能从主油箱底部放出大量水,可能是 4#、5# 瓦之间联轴器有大量冷却水进入油系统,这也可以很好地解释 4# 瓦轴向振动超标的原因。

4#、5# 瓦之间的联轴器螺栓较小(M24 \times 80mm),大小修时未作过任何检查和更换,可能有螺栓疲劳断裂,也有可能螺栓拧紧顺序及拧紧力不一致,造成螺栓断裂,从而使转子冷却水在 0.1MPa 压力下,沿 6# 瓦进入 4#、5# 瓦之间联轴器的缝隙。4# 瓦轴承和 4#、5# 瓦之间的联轴器在一个轴承箱内,当压力水从联轴器处泄漏后,大量凝结水沿 4# 瓦润滑油回流管道流至油箱,造成油箱油位快速上升。

4. 检查情况

利用夜间低峰负荷停机检查 4# 瓦轴承座内联轴器,轴承座底部内有明显积水且有锈蚀痕迹,3 个 M24 的螺母散落在轴承座内,轴系上共有 6 根螺栓,已断裂 3 根,导致 4#、5# 瓦之间联轴器中心发生偏移,检测结果显示错位 0.065mm,张口 0.07mm,引起 4# 瓦轴向振动。

5. 防范措施

(1) 大修及检修期间,对于检修后的 4#、5# 瓦之间联轴器中心张口、错位偏差应 $\leq 0.03\text{mm}$ 。

(2) 用 45# 钢重新加工 6 根 M24 \times 80mm 的螺栓,按对称顺序依次拧紧螺栓。对螺栓加装防松措施。

(3) 每次小修、大修,对 4#、5# 瓦之间的联轴器螺栓全面检查,复查联轴器是否发生错位,逐个检查螺栓紧力、防松锁片,并做好记录。

W11.10-34

作者通联:新疆拜城发电厂汽机车间 新疆拜城 842316

E-mail: djpfy@126.com

[编辑 利文]

中央空调故障处理一例

张华 雷志华

中海石油上海分公司春晓终端的中央空调系统,采用 2 台 30SHB500913-21 型、全封闭式螺杆泵(日本开利制造),根据制冷、制热量,分 6 级逐级加载运行。2011 年 2 月 2 日,1# 螺杆泵“低油压”故障报警停机,电气检查确认 1# 螺杆泵电机三相绕组对地绝缘为零,三相绕组相间短路,电机损坏。将 1# 螺杆泵的电源拆除及旁通信号线,2# 螺杆泵单独送电运行,但 2# 螺杆泵出

现联锁无法运行,接连几天未查出原因,厂家技术支持也有限。重新翻阅原版资料,梳理程序逻辑,最终确认原因是 1# 螺杆泵电机线圈绕组内置热敏电阻脱开,导致联锁。使用万用表测量热敏电阻阻值,用相当 5.12k 电阻代替电机热敏电阻接入控制电路,联锁信号消失,2# 螺杆泵恢复正常运行,暂时恢复供暖。

解体 1# 螺杆泵,判断是螺杆轮齿疲劳出现断齿,造成瞬间低油压,同时大直径碎屑进入电机绕组,破坏绝缘层,导致电机三相绕组相间短路,需重新绕组。维修完毕检测合格后,再次安装、恢复流程,2 台螺杆泵运行正常。

W11.10-35

作者通联:春晓天然气处理厂 浙江宁波市北仑区春晓镇 315830

E-mail: leizhihua18@163.com

[编辑 凌瑞]