

· 技术经验 ·

300 MW 发电机滑环和碳刷常见故障分析

王真威^①

(山西兴能发电有限责任公司)

摘要 结合山西兴能发电有限责任公司的实际情况,针对 300 MW 发电机励磁碳刷和滑环的常见故障,从碳刷性能、运行条件及运行维护等方面进行了分析,并以此为依据提出了相应的维护对策,对规范发电机碳刷、滑环运行维护管理,减少或避免转子回路失磁、转子短路等重大事故的发生有一定的借鉴意义。

关键词 发电机;滑环;碳刷;故障;分析;维护

中图分类号: TD607 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-0652(2008)06-0039-02

山西兴能发电有限责任公司一期安装 2 台国产 300 MW 直接空冷燃煤发电机组,发电机型号为 QFS2-300-2。励磁方式采用的是自并励静止可控硅整流励磁系统,额定励磁电流 1 819 A。发电机滑环采用优质耐磨合金钢锻造成型^[1],直径 380 mm。碳刷型号为上海摩根 NCC634 型,共 72 个碳刷,每极 36 个,采用恒压刷握,恒压弹簧压力为 1.1~1.2 kg。在滑环外圆表面车有螺旋形槽,以消除碳刷与滑环表面在高速运转时形成的空气薄膜层,改善二者之间的接触。滑环上开有许多斜向通风孔,2 个滑环之间装有 1 只离心风扇,以降低运转时滑环的温度。碳刷和滑环二者组成滑动的接触导体,担负着向转子绕组提供励磁电流的重要作用。但是如果维护和使用不当将造成降负荷,甚至停机等重大事故,给企业造成巨大的经济损失。下面对碳刷和滑环的常见故障进行分析,并提出相应的维护对策,以保证发电机组的稳定运行。

1 碳刷和滑环的常见故障分析

1.1 碳刷刷辫烧断故障

碳刷刷辫运行中经常出现过热现象,如果不及时处理将造成刷辫烧断。但由于刷辫外部包有绝缘,烧断后不易发现,若及时发现和更换,将造成大量碳刷由于过载而烧毁,最后导致发电机失磁。

原因分析:由于碳刷质量不合格、恒压弹簧压力

不够或不匀、不同型号的碳刷混用、碳刷与滑环的接触不好及刷辫与碳刷的接触不良等原因造成碳刷分流不均,个别碳刷过载而烧毁。

1.2 碳刷跳动故障

碳刷跳动使碳刷磨损增大,产生大量碳粉,碳粉聚集在刷握内造成碳刷卡涩,也可能造成碳刷发生崩角,使碳刷和滑环接触不良,分流量减小,引起其它碳刷过载。

原因分析:碳刷跳动的原因主要是滑环发生了偏心或者是滑环受腐蚀生锈,需要对滑环及时进行圆度修复或打磨处理。

1.3 滑环与碳刷之间出现火花故障

滑环和碳刷之间出现火花时,如果不及时处理,两者在接触过程中将失去正常工作条件,发生环火,烧损电刷及刷架,甚至损伤滑环,造成一点接地。

原因分析:滑环与碳刷之间出现火花的原因有 2 种。1) 由于碳刷跳动,跳动的原因已在上面作具体分析。2) 由于碳刷质量不合格,含石墨量过低,且内部硬质杂质成份过高,使碳刷和滑环接触不良而出现火花^[1]。

1.4 滑环温度过高故障

滑环运行中温度高的原因有以下几种:1) 由于碳刷质量不合格或者是恒压弹簧压力不足,造成碳刷

与滑环的接触不良。2) 由于进风滤网堵塞, 冷却风量不够。3) 由于滑环与集电环之间出现火花。

2 碳刷和滑环的运行维护

2.1 严把碳刷质量关

更换碳刷前, 必须进行认真验收。对碳刷的规格、型号进行认真核对, 保证同一台机组使用的碳刷一致, 不可混用^[2]。对碳刷外观进行检查, 保证外观良好。测定碳刷固有电阻, 测定碳刷引线接触电阻, 阻值要符合制造厂和国家规定。

2.2 严格控制碳刷更换工艺

当运行中的碳刷磨损至 $2/3$ 碳刷高度时, 应对碳刷进行及时更换。在更换碳刷前, 细心研磨碳刷使其表面光滑, 碳刷在刷握内应有 $0.2 \sim 0.4 \text{ mm}$ 的间隙, 保证碳刷在刷握内上下活动自如。刷握的下边缘和滑环工作表面之间的距离控制在 $2 \sim 3 \text{ mm}$, 距离过小, 会碰撞滑环表面, 易受损; 距离过大, 碳刷跳动易产生火花。对碳刷与滑环的接触面应自制仿真滑环进行认真研磨, 保证碳刷的接触面大于碳刷截面的 80% 以上。装取均压弹簧时, 动作应缓慢, 要用力捏住均压弹簧严防其滑落。每次更换的碳刷数量不能超过每极碳刷数量的 10% 。更换碳刷的操作人员要站在绝缘垫上, 不得同时接触两极或一极与接地部分, 也不能两人同时进行工作。

2.3 加强运行检查与维护

运行过程中加强对滑环和碳刷的温度监控, 每班

至少一次, 夏季高峰负荷期间以及无功和电压波动较大时, 应缩短温度测量间隔, 更换的新碳刷更要重点检查。运行时必须经常用直流钳形电流表测量各电刷的电流分配, 保证各碳刷电流分配均衡。定期清扫、吹灰, 保持碳刷及滑环表面清洁。定期对滑环冷却进风滤网清理检查, 保证风量充足, 无杂质。检查中发现碳刷火花大、电流分配不均及烧断副刷等故障时, 应及时调整或更换碳刷, 防止事故扩大。

2.4 加强停机后的维护

充分利用机组大小修停机的机会, 对滑环进行防锈和除锈, 对滑环沟道和刷握进行彻底吹灰和清抹。如滑环表面起毛或出现小坑以及滑环出现偏心等情况时, 要利用停机的机会对滑环进行抛光或车削处理。对全部碳刷、均压弹簧、刷握及刷架等进行彻底检查维护。

3 结束语

总之, 为了保证大型汽轮发电机滑环一碳刷装置正常工作, 减少发电机非正常停运的次数, 提高公司的整体经济效益, 一方面, 需在设备本身方面进行提高, 如采用性能好的碳刷和刷握, 提高运行监视手段等。另一方面, 要规范和提高对滑环一碳刷装置的运行维护管理, 彻底避免由于滑环一碳刷装置烧损而引起转子回路失磁、转子短路等事故的发生。

收稿日期 2008-04-24

参 考 文 献

[1] 宋士强, 李福林. 发电机集电环维护 [J]. 电机技术, 2005(4): 55-63.

Analysis the Familiar Fault of Slipping Ring and Carbon Brush for 300 MW Generator

Wang Zhenwei

Abstract According to the actual situation of Shanxi Xingneng power Co., Ltd. in view of the familiar fault of excitation carbon brush and slipping ring of 300 MW generator from aspects of carbon brush performance running condition and running maintenance carries on analysis and puts forward the corresponding maintenance countermeasure by taking this as the basis for the standard of generator carbon brush slipping ring running maintenance management then has certain reference significance to reduce or avoid major accident occurrence of losing magnetism and short circuit of the rotor circuit and so on.

Key words Generator Slipping ring Carbon brush Fault Analysis Maintenance