

# 火力发电机组碳刷日常维护注意事项研究

韩义帽

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司 宁夏银川 750400

**摘要：**火力发电机组碳刷日常维护时工作量较大，若日常维护不到位极易出现电流分配不均衡、打火、高温、烧辫、跳动等异常，若不及时处理还会引起滑环环火、烧蚀等各类严重故障导致机组停车。本文结合实际作业过程中遇到的各类碳刷异常问题进行探讨分析，并且提出碳刷日常维护作业注意事项及异常处置的完善对策，以供参考。

**关键词：**碳刷；日常维护；异常处置

火力发电机组碳刷运行时面临环境温度高、机械高速旋转等多种复杂环境，若日常维护不到位极易出现电流分配不均衡、打火、高温、烧辫、跳动等异常，若不及时处理还会引起滑环环火、烧蚀等各类严重故障导致机组停机。因此如何提升日常巡检、更换碳刷、停机定检等作业质量，并且有效的解决运行中存在的各类异常问题，则成为碳刷日常维护注意事项研究中主要研究的课题。

## 一、日常巡检、维护及停机定检维护项目

### (一) 日常巡检检查项目

每日对发电机碳刷巡检时需对碳刷及滑环逐个使用温枪进行测温，在巡检记录本上记录温度值，并与上一次巡检记录温度值进行对比，检查有无温度异常升高问题。若条件允许，每日可使用热成像仪对碳刷及滑环进行测温巡检，热成像仪测温时可更直观的显示局部温度异常问题，可提升巡检效率。在环境温度不超过35℃

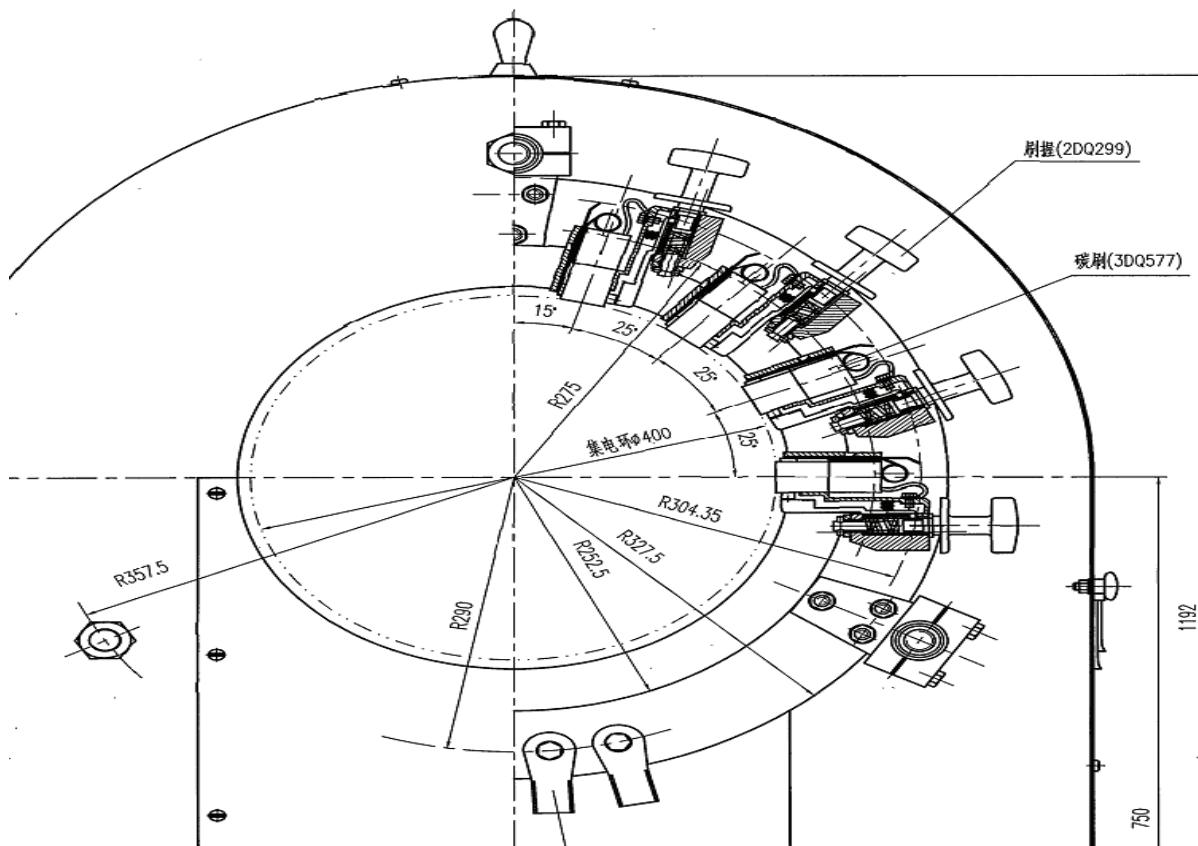


图1 (碳刷安装结构图)

时,碳刷及滑环运行温度一般不超过90℃。

每日对碳刷的磨损度进行巡检,磨损度距离碳刷生命线1cm处就应加强关注,由于碳刷的磨损速度与碳刷材质、碳刷电流分配均衡度、滑环椭圆度等多个因素有关,所以每台发电机的碳刷磨损速度也会有很大差别,更换碳刷时要结合每台发电机的特点进行更换,严禁碳刷磨损至生命线时再进行更换,若不及时更换碳刷,磨损至刷辫时会造成滑环永久性损伤,碳刷安装结构见图1。

碳刷电流测试可根据现场情况确定巡检周期,若现场测试空间较大可每三日或每两日进行一次测试,若现场测试空间较小可考虑每周进行一次测试。测试碳刷电流时穿好绝缘鞋,将衣服和衣袖扣好,避免被转动机械卷入。原则上碳刷电流偏差率不应超过额定电流的25%,例如励磁电流1000A,正、负极各20个碳刷,则每只碳刷的理想额定电流为50A,每只碳刷的电流运行范围理想情况下应在37.5A至62.5A,若超过此范围则应对整组碳刷进行逐个调整。

除上述巡检项目外,巡检时还应观察碳刷压簧、刷盒是否完整、有无偏位等,同时还要观察刷握是否处在锁紧状态、有无跳动现象等,刷握结构详见图2。

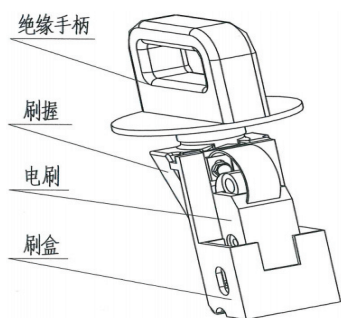


图2 (刷握结构图)

## (二) 日常维护及定检检查项目

更换碳刷时必须安排经验丰富的人员进行,且至少两人,同一极每次更换碳刷数量原则上不应超过10%。新碳刷检查无问题后先将新碳刷与滑环接触的横截面进行研磨,可将砂纸固定在与滑环等径的管状物上进行研磨,也可以使用专业碳刷研磨仪进行研磨,研磨后保证碳刷与滑环的接触面不小于碳刷横截面的70%。对旧碳刷拆除时要做到稳、准,尽量缩短操作时间,刚拆下的刷握及碳刷温度一般在50℃至80℃,更换套刷时务必戴好手套防烫。旧碳刷拆除后检查刷盒内是否有结垢、脏污现象,若有及时进行清理,否则会影响碳刷在

刷盒内的运动效果。使用弹簧秤或压力测试仪对压簧进行测试,检查压簧正常运动范围内压力值是否与标称值一致,压簧长期受高温影响,易产生金属疲劳导致压力不足问题,一般每5年进行一次更换,压力不足时立即进行更换,若同一批次多个压簧同时出现压力不足现象时,应将同一批次压簧全部进行更换。将研磨好的碳刷放入刷盒内,上下拉动几次,检查碳刷是否能轻松移动,若有卡涩现象,应用砂纸将碳刷的四面进行打磨,直至上下移动自如,碳刷温度上升后会有一定的膨胀,新碳刷即使只有很弱的卡涩也应进行打磨,防止碳刷投入运行受热膨胀后卡涩加剧,影响碳刷运动。压好恒力压簧,压簧压在碳刷的中心位置,刷辫做好弧度预留,便于使用钳形电流表进行电流测试,然后回装刷架,并检查新碳刷运行情况,测量碳刷、刷辫、滑环温度及运行电流,并与更换之前进行对比,原则上温度及电流升高不超过10%,若出现异常需采取轴流风机、取下碳刷等降温措施降温。

发电机组停机定检时需对励磁碳刷及滑环做详细检查,首先将励磁碳刷逐个进行标记,然后将励磁碳刷及刷握逐个拆下进行检查,励磁碳刷及刷握的检查内容主要包括刷盒内是否结垢、刷盒散热孔是否通畅、碳刷在刷盒内是否运动自如、压簧压力是否正常、碳刷磨损度是否接近生命线。接地碳刷主要检查固定件是否紧固牢固、磨损度是否接近生命线、接触面是否有油污。滑环的检查内容主要包括滑环光洁度Ra是否小于0.4级、跳动值是否小于0.02mm、通风槽磨损度是否小于50%、绝缘电阻是否大于10兆欧、通风孔是否被碳粉堵塞。若发电机机组长时间停运,还应对滑环及碳刷进行包裹,做好防潮、防水、防砸等防护,滑环若长时间不转动,空气潮湿时会出现生锈现象,滑环一般每隔3至5年进行一次研磨,以确保跳动值及光洁度满足使用要求,碳刷受潮再次运行时会出现高温现象,机组刚启机时要加强巡检,防止出现高温现象。

## 二、发电机碳刷异常处置注意事项

当发电机碳刷出现打火、高温异常时要立即进行处理,在处理时若条件允许,首先降低无功负荷,无功降低后励磁电流减小,打火、高温现象一般会明显好转,此时再进行处理风险会降低很多。打火及高温一般由碳刷材质劣化、压簧压力不足、碳刷接触面不足、碳刷卡涩、滑环光洁度不足等原因引起。若碳刷打火,可先对同极其它碳刷电流进行测试,检查有无电流分配不均问

题，电流分配调整均衡后若此碳刷还有打火现象，则可取下此碳刷进行详细检查。在处理碳刷打火、高温异常时严禁将同极多个碳刷同时拆下进行检查，同极多个碳刷同时拆下时剩余碳刷分配电流会大幅增加，尤其是多个碳刷分配电流较小时，分配电流大的碳刷此时分配电流翻倍增加，极易造成环火、烧辫等问题。在处理过程中若打火及高温现象持续恶化应及时联系降低负荷或拍停机组，防止滑环环火后对机组造成不可逆的损坏。接地碳刷由于靠近盘车电机减速机，易沾染油污出现间歇性打火现象，处置时应将油污清理干净，并确保接地碳刷横截面正对大轴，若有倾斜时及时进行紧固调整，接地碳刷所处空间一般较为狭小，处理故障时做好人员防护，防止人员用力时打滑卷入旋转机械。

## 结束语

通过当前发电机组碳刷、滑环在现场运行过程中出现的各类异常及处置措施分析研究，制定出日常巡检、维护及机组停机定检时各项措施及注意事项，可切实有效的降低发电机碳刷、滑环故障率。检修维护人员在现场实际工作中，还应从标准化作业、落实培训内容等方面持续提升现场作业检修质量及应急处置能力。

## 参考文献

- [1] 王威. 发电机碳刷和集电环温度过高的原因分析及处理方法[J]. 重庆电力高等专科学校学报, 2024, 29(03): 5-8.
- [2] 陈卓. 谈发电机集电环打火与温度过高的处理方法[J]. 中国设备工程, 2020, (22): 148-150.