

GW16/17-550 型隔离开关缺陷原因分析及完善化改造

黄斌, 苏文字, 徐姗姗

(江西省电力公司超高压分公司, 南昌 330029)

摘要: GW16/17-550 型户外高压隔离开关在电网中应用广泛, 而该型隔离开关普遍存在触头过热、运动卡滞、分合闸不到位等问题。为保证电网安全, 针对该型隔离开关的内部结构进行分析, 提出改进措施并在现场成功实施完善化改造。建议在隔离开关设计及制造时: 减小动触头座定位螺栓与配合孔间的间隙; 在导电管内操作杆上增设绝缘件并将绝缘滚轮换成不锈钢滚轮; 尽量采用非焊接结构以及防锈材料; 在下导电管内操作杆下端增加调整螺杆装配; 上、下导电管接头处的缝隙, 改用密封胶密封, 有效防止雨水渗入导电管内。结果表明, 实施完善化改造后设备运行良好, 未再出现类似缺陷。

关键词: GW16/17-550 隔离开关; 缺陷分析; 完善

中图分类号: TM56 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1609(2012)01-0118-04

Analysis and Modification of GW16/17-550 Outdoor HV Disconnectors

HUANG Bin, SU Wen-yu, XU Shan-shan

(Extra High Voltage Branch, Jiangxi Electric Power Corporation, Nanchang 330029, China)

Abstract: The GW16/17-550 outdoor HV disconnectors are widely used in the power grid. However, this type of disconnectors has such defects as contact overheating, movement block, and insufficient switch. Therefore, the internal structure of this type of disconnector is analyzed in this paper, some corresponding feasible measures are raised, and some disconnectors are subsequently modified successfully. Some suggestions about the design and manufacture of the disconnectors are as follows: ① narrowing the gap between the positioning bolt of the active contact and the matched hole; ② adding insulation part on the operation lever in the conductive tube and replacing insulation wheels by stainless steel wheels; ③ adopting non-welded structure and rustproof material, and adding an adjusting screw at the bottom of operation lever in the lower conductive tube; ④ applying sealant to the juncture of the upper and lower conductive tubes to prevent rain infiltration. The result shows that after transformation, the modified equipment runs well, and no recurrence of similar defects occurs.

Key words: GW16/17-550 disconnector; defect analysis; modification

0 引言

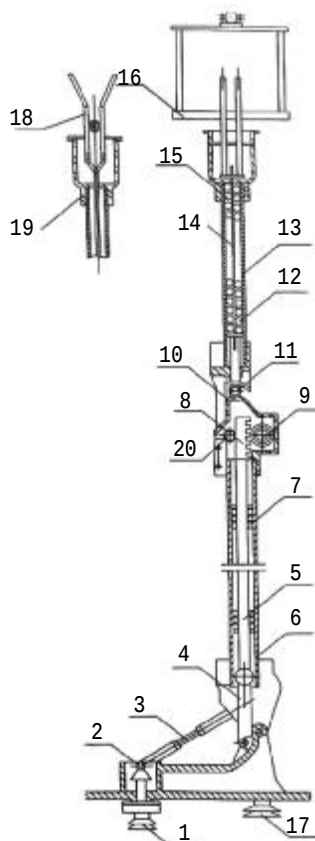
高压隔离开关是电力系统中使用量最大、应用范围最广的高压电器设备, 但是由于其结构相对简单, 制造相对不受重视, 质量难以保证^[1-5]。江西 500 kV 变电站内 GW16/17-550 型隔离开关普遍存在触头过热、运动卡滞以及分合闸不到位的情况, 其运行可靠性已经不能适应现代电网的技术进步和开关设备技术发展的要求, 并逐渐上升为影响电力系统安全

运行的主要矛盾, 有必要进行完善化处理。

1 GW16/17-550 型隔离开关的基本结构

GW16/17-550 型隔离开关是供 50 Hz 高压线路在无载流情况下切换线路, 对被检修的电器设备与电源进行明显隔离的三极户外高压电器。该产品的动触头系统是机械手式的单臂折叠式。传动部件密封在导电管内部, 不受外界环境的影响。导电管内的平衡弹簧用来平衡动力元件的重力矩, 使分、合闸动作十分轻便平稳, 采用钳夹式结构夹紧静触头导

线杆, 夹紧力由导电管内的夹紧弹簧来保证。采用顶压脱扣装置来保障隔离开关的可靠合闸, 在风力、地震力、电动力等外力的作用下, 隔离开关将始终保持良好的工作状态。关节部位有耐磨性能优良的复轴套及导电滚动触指, 机械性能和电气性能非常稳定, 结构见图 1。



1—旋转瓷瓶;2—伞齿轮;3—平面双四连杆;4—调整螺杆装配;5—操作杆;6—下导电管;7—平衡弹簧;8—齿条;9—齿轮;10—齿轮箱;11—滚轮;12—夹紧弹簧;13—上导电管;14—顶杆;15—复位弹簧;16—静触杆;17—支持瓷瓶;18—触指;19—动触头座;20—支轴。

图 1 GW16/17-550 型隔离开关内部结构

Fig. 1 Internal structure of GW16/17-550 disconnector

接地闸刀在合闸过程中, 先旋转后竖直向上插入静触头, 合闸可靠。支撑瓷瓶和旋转瓷瓶采用高强度瓷套, 具有很高的抗弯、抗扭强度。GW16 型为垂直隔离断口, GW17 型为水平隔离断口。每相主刀、地刀各配一个 CJ7A 型电动机构进行操作^[6]。

2 GW16/17-550 型隔离开关的缺陷原因分析及改造方法

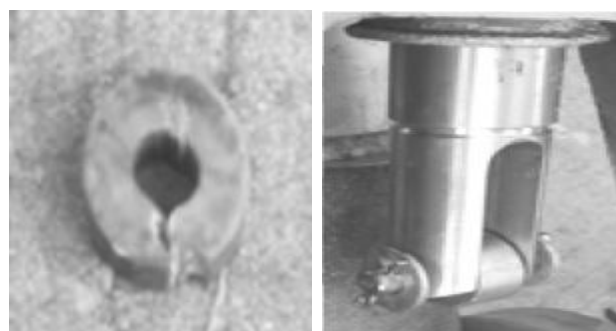
2.1 触头过热的原因分析及改造方法

对站内隔离开关触头过热的原因分析发现:

①动触头座定位螺栓与配合孔间存在间隙, 导致上

导电杆与接头之间产生位移, 使夹紧弹簧失去作用, 触头过热;②绝缘滚轮的老化、碎裂使夹紧弹簧失去作用, 触头过热;③弹簧长期处于过流状态, 发热严重。

改造方法为:①针对 550 kV 隔离开关导电回路长的情况, 把齿轮箱处的定位螺栓由 2 个增加到 4 个, 提高相关件的定位能力, 使下导电杆与齿轮箱之间不再产生相对位移;②将绝缘滚轮换成不锈钢滚轮, 提高其机械强度;③在导电管内操作杆上增设绝缘件——真空浸油环氧玻璃布棒, 下导电管内的平衡弹簧两端增设强度高和耐磨性好的尼龙绝缘垫圈和尼龙套, 见图 2^[7-11]。



(a)原断裂的绝缘滚轮

(b)不锈钢滚轮



(c)在导电杆上设置绝缘件

图 2 更换的滚轮及导电杆

Fig. 2 Replace the rollers and conduct poles

2.2 运动卡滞的原因分析及完善化改造

对站内隔离开关运动卡滞的原因分析, 发现零部件锈蚀是造成隔离开关运动卡滞的主要原因, 见图 3。运行经验表明: 由于结构件焊缝或焊点处经常会保留酸液, 在户外环境运行中首先腐蚀, 然后扩大, 容易导致大面积锈蚀。建议在隔离开关设计及制造时尽量采用非焊接结构。



图 3 锈蚀的弹性销

Fig. 3 Corrosion of elastic pin

改造方法为:①外露的传动轴材料全部改为不锈钢;②黄铜轴套更换为复合轴套和尼龙套,此改进型复合轴套是由钢基表面与烧结青铜和聚四氟乙烯组成的三层复合而成,是一种具备自润滑功能的复合轴套,见图 4,以消除黄铜套在大气中的腐蚀,并减少轴与套之间的摩擦系数,提高传动效率;③开口销全部更换成不锈钢件;④用硅酮类防水密封胶在弹性圆柱销两端进行封堵,使弹性圆柱销同外部空气完全隔离,避免腐蚀;⑤取消铜铝双金属板,对不同金属相接的导电面采用镀银或镀锡工艺处理;⑥将旋转瓷瓶上端的橡皮垫、主闸刀中的罩、缓冲垫、波纹管等更换为硅橡胶材料,见图 5,以延长其老化时间并改善防水性能;⑦采取修改部分零件的加工尺寸、部分零部件改为不锈钢材质、装配时涂抹二硫化钼等措施防止因上导电管进水而导致的锈蚀。

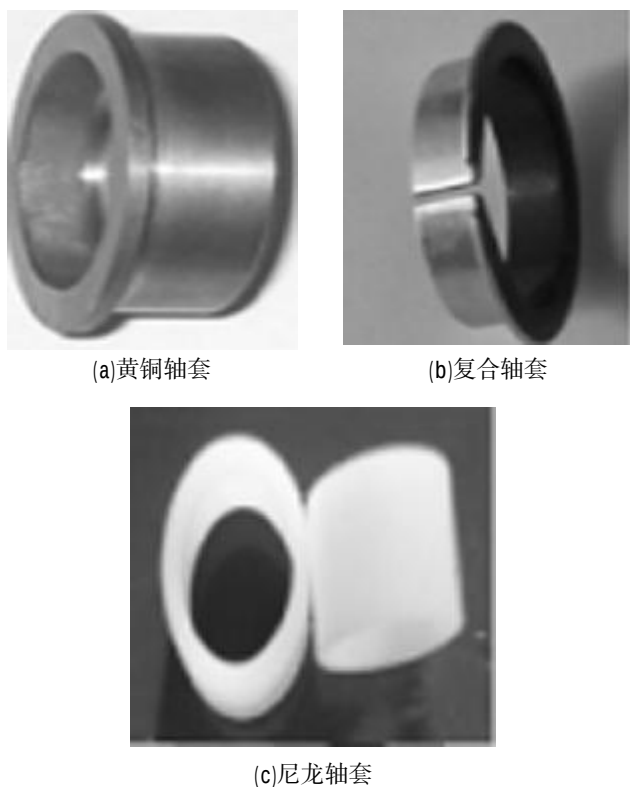


图 4 更换的轴套

Fig. 4 Replace the bushings

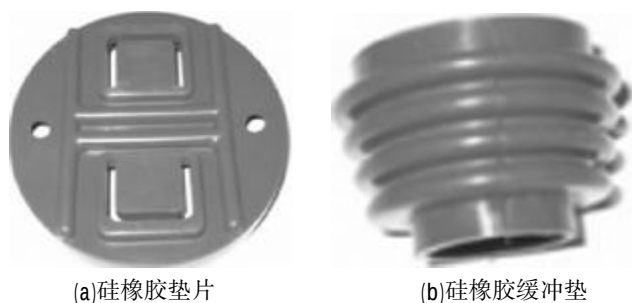


图 5 更换的垫片

Fig. 5 Replace the gaskets

2.3 分合闸不到位的原因分析及完善化改造

对站内隔离开关分合闸不到位的原因分析发现:①下导电杆内的操作杆与导电杆材质不同,线膨胀系数不同,温差大时收缩率不同,不利于运行过程中齿轮、齿条的运动;②由于加工及安装误差,齿轮、齿条的运动位移不够也会导致主刀合闸时伸不直,分合闸不到位。

改造方法为:①将操作杆改为高强铝;②在下导电管内操作杆下端增加一套调整螺杆装配,见图 6,以方便产品在安装检修时对上、下导电管伸不直或分合闸不到位、不准确等现象的调整。



图 6 调整螺杆装配

Fig. 6 Adjusting screw

3 结语

通过分析 GW16/17-550 型隔离开关的内部结构,江西省电力公司超高压分公司对所辖 500 kV 变电站内该型隔离开关实施完善化改造,改造后设备运行良好,未再出现类似缺陷。建议在隔离开关设计及制造时:①减小动触头座定位螺栓与配合孔间的间隙;②在导电管内操作杆上增设绝缘件并将绝缘滚轮换成不锈钢滚轮;③尽量采用非焊接结构;④轴、销类、紧固件采用不锈钢材料;⑤在下导电管内操作杆下端增加调整螺杆装配;⑥上、下导电管接头处的缝隙,改用密封胶密封,有效防止雨水渗入导电管内。

参考文献:

- [1] 胡红光. 隔离开关触头结构与发热原因分析[J]. 高电压技术, 2001(10): 46-47.
HU Hong-guang. The structure of disconnector contact and reason of overheat accident [J]. High Voltage Engineering, 2001(10): 46-47.
- [2] 钟振蛟. 户外隔离开关导电回路过热的原因及对策[J]. 高压电器, 2005, 41(4): 53-55.
ZHONG Zhen-jiao. The causes and countermeasures for the overheat of conducting circuit for outdoor disconnector[J]. High Voltage Apparatus, 2005, 41(4): 53-55.
- [3] 钟振蛟. 户外隔离开关机械故障的起因及预防[J]. 高压电器, 2006, 42(6): 55-56.

- ZHONG Zhen-jiao. The cause and prevention of outdoor disconnector's mechanical faults[J]. High Voltage Apparatus, 2006, 42(6): 55-56.
- [4] 石建军. 户外高压隔离开关存在的问题和改进措施[J]. 电力学报, 2006, 21(4): 510-512.
- SHI Jian-jun. The faults and improvement of outdoor high-voltage disconnecting switch [J]. Journal of Electric Power, 2006, 21(4): 161-162.
- [5] 盛明学, 王志清. 户外高压隔离开关常见故障的原因分析与处理[J]. 高压电器, 2010, 46(10): 28-29.
- SHENG Ming-xue, WANG Zhi-qing. Cause analysis and treatment of common faults of outdoor high-voltage disconnector [J]. High Voltage Apparatus, 2010, 46(10): 28-29.
- [6] 平顶山高压电器厂. GW16/17-363/550 型隔离开关厂家说明书[K]. 河南: 平顶山高压电器厂, 1998.
- [7] 林其雄. GW16-550 型隔离开关缺陷原因分析及处理方法[J]. 高压电器, 2010, 46(5): 396.
- LIN Qi-xiong. Analysis and treatment of defect of GW16-550 disconnector [J]. High Voltage Apparatus, 2010, 46(5): 396.
- [8] 毛文奇, 张国帆. GW16、GW17 型隔离开关防冰措施初探[J]. 高压电器, 2010, 46(5): 161-162.
- MAO Wen-qi, ZHANG Guo-fan. Study on the measures of anti-icing GW16 and GW17 disconnector[J]. High Voltage Apparatus, 2010, 46(5): 161-162.
- [9] 梁方建, 张道乾. GW5-110 型隔离开关触头发热缺陷分析及检修处理[J]. 高压电器, 2008, 44(1): 72-73.
- LIANG Fang-jian, ZHANG Dao-qian. reason analysis and maintenance for overheat faults of type GW5-110 disconnector contact [J]. High Voltage Apparatus, 2008, 44(1): 72-73.
- [10] 肖 辉, 吴学斌, 曾祥君. GW16/17 型隔离开关在运行中出现的问题及解决方案[J]. 高压电器, 2010, 46(5): 112-113.
- XIAO Hui, WU Xue-bin, ZENG Xiang-jun. Problems in operation of the GW16/17 disconnector and their solution-sr[J]. High Voltage Apparatus, 2010, 46(5): 112-113.
- [11] 于 波, 王伟斌, 孟 辉. GW17、GW16 型隔离开关运行中存在的问题及检修[J]. 东北电力技术, 2006(11): 23-24.
- YU Bo, WANG Wei-bin, MENG Hui. Problems and maintenance existed in the operation of GW17 and GW16 disconnect[J]. China Academic Journal Electronic Publishing House, 2006(11): 23-24.
- 黄 斌(1985—), 男, 工程师, 主要从事 500 kV 变电设备检修试验工作。

(上接第 117 页)

- LI Qing-ling, CHENG Ji-bing, WANG Xiao-yan, et al. The research of MOA application in transmission line[J]. High Voltage Apparatus, 2010, 46(4): 77-80.
- [19] 李顺尧. 金属氧化锌避雷器测试方法对比与分析[J]. 高压电器, 2010, 46(3): 94-97.
- LI Shun-yao. Comparison and analysis of MOA test methods[J]. High Voltage Apparatus, 2010, 46(3): 94-97.
- [20] 王兴贵, 李庆玲, 李效珍, 等. 氧化锌避雷器应用研究[J]. 高压电器, 2008, 44(2): 175-177.
- WANG Xing-gui, LI Qing-ling, LI Xiao-zhen, et al. Case study of MOA[J]. High Voltage Apparatus, 2008, 44(2): 175-177.
- [21] 李庆玲, 王兴贵, 李效珍, 等. 氧化锌避雷器应用一些问题探讨[J]. 高压电器, 2009, 45(2): 134-135.
- LI Qing-ling, WANG Xing-gui, LI Xiao-zhen, et al. Discussion about application of MOA [J]. High Voltage Apparatus, 2009, 45(2): 134-135.
- 郭云才(1981—), 男, 本科, 工程师, 从事雷电防护技术工作。

简 讯

2012 年中国光伏行业市场形势分析

2011 年是“十二五”的开局之年,也是我国光伏产业发展进程中极不平凡的一年,在经历了“十一五”末期的高速发展之后,产业发展开始步入调整期。

2011 年,随着国家光伏上网电价的落实和太阳能光伏产业发展“十二五”规划相继颁布实施,我国光伏产业规模逐步增大,国际化程度愈加增强,但产业发展也面临着供需失衡严重、企业利润空间不断受挤压、行业竞争愈加激烈、外加美国“双反”贸易调查、行业整合不可避免等不利局面。面对这样的形势,光伏产业如何应对“双高”误导?如何应对供给端过热投入?如何应对产业整合成本高的难题?如何应对光伏项目“并网难”?如何应对光伏产品过度依赖国外市场难题?基于对上述形势和问题的前瞻性分析,本文提出了进一步提升光伏发电战略地位、加大规范行业发展力度、引导产业有效整合、完善光伏发电并网技术和标准、加快启动国内光伏市场等对策和建议。