

氧化锌避雷器应用一些问题探讨

李庆玲¹, 王兴贵², 李效珍³, 梁志钰³

(1. 青岛港湾职业技术学院, 山东 青岛 266404; 2. 兰州理工大学, 甘肃 兰州 730050;
3. 甘肃省电力公司, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 笔者论述了氧化锌避雷器的功能及甘肃某供电局氧化锌避雷器的应用现状, 针对一只 35 kV 中性点避雷器发生爆炸的实例, 通过解体分析了发现的现象, 探讨了氧化锌避雷器应用中应注意的问题。

关键词: 氧化锌避雷器; 应用探讨

中图分类号: TM862

文献标志码: B

文章编号: 1001-1609(2009)02-0130-02

Discussion about Application of MOA

LI Qing-ling¹, WANG Xing-gui², Li Xiao-zhen³, LIANG Zhi-yu³

(1. Qingdao Harbor Vocational & Technical College, Qingdao 266404, China; 2. Lanzhou University of Science and Technology, Lanzhou 730000, China; 3. Gansu Electric Power Company, Lanzhou 730050, China)

Abstract: This paper discusses the function of MOA and the application situation of MOA in a power supply bureau of Gansu Province, and analyzes the explosion accident of a 35 kV neutral insulation MOA by disassembling it. Some measures are hence suggested for the application of MOA.

Key words: MOA; application and discuss

0 引言

氧化锌避雷器是发电厂、变电所及输电线路用来保护电力系统中各种电气设备免受过电压损坏的电气产品。其主要作用是吸收雷电过电压、操作过电压等的冲击能量, 防止过电压进入变电站及用户而损坏电力设备及用电设备。在正常工作电压下, 流过避雷器的电流仅为微安级, 当遭受过电压时, 由于氧化锌电阻片的非线性, 流过避雷器电阻片的电流瞬间达到数千安培, 避雷器处于导通状态, 释放了过电压能量, 同时限制了过电压的幅值, 从而有效地限制了过电压对输变电设备的侵害, 此后氧化锌电阻片又恢复高阻状态, 使电力系统正常运行。

由于避雷器长期承受持续运行电压作用, 若产品荷电率过高超出避雷器承受能力, 会加速电阻片老化, 继而发生阻性电流增加, 功耗增大^[1], 导致避雷器热崩溃继而发生击穿爆炸等事故。避雷器内部受潮也是造成避雷器事故的一个重要因素。

1 现状调查

甘肃地区属于少雷区, 雷暴日为 10~50 天。图

1 为甘肃省多年雷暴日平均分布情况, 表 1 为多年雷电流幅值统计, 年平均雷电流幅值为 12.31 kA, 但在甘肃东部和南部地区, 因雷击而发生跳闸的现象时有发生。甘肃南部某供电局现投入运行的 35 kV 及以上 MOA 共有 228 相, 其中 330 kV 有 18 相, 110 kV 有 68 相, 35 kV 有 142 相, 避雷器运行效果显著, 特别是近年在部分输电线路加装氧化锌避雷器后明显降低了线路事故跳闸率。

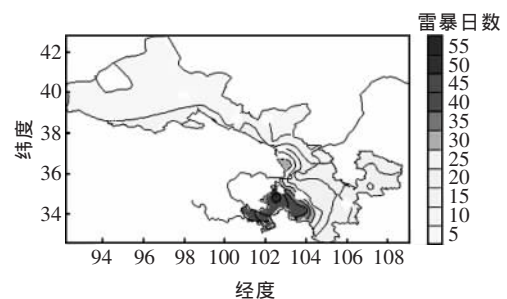


图 1 甘肃省多年雷暴日平均分布图

2 一次避雷器爆炸事故分析

某供电局一只 35 kV 中性点避雷器在雷雨季节多次雷击后发生爆炸事故, 避雷器型号 HY1.5W-30/80, 额定电压 30 kV, 雷电冲击残压 80 kV, 该避

收稿日期: 2008-07-14; 修回日期: 2008-11-13

作者简介: 李庆玲(1974-), 女, 河南鹤壁人, 硕士, 工程师, 研究方向为电力系统及自动化。

表1 多年雷电流幅值

月份	雷电流幅值/kA	月份	雷电流幅值/kA
1	9.13	7	12.30
2	12.24	8	13.85
3	11.25	9	12.33
4	14.81	10	14.63
5	14.33	11	11.94
6	10.92	12	9.95
		平均	12.31

雷器投入运行3年,事故后解体分析如下。

2.1 解体前现象

避雷器复合绝缘外套除爆炸点外基本完好,避雷器外套积污非常严重,端盖法兰完好,见图2。

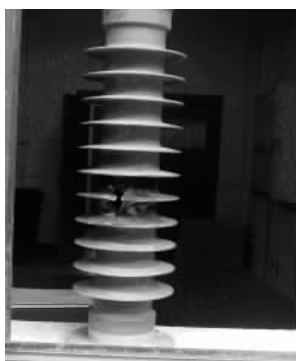


图2 外套除爆炸点外基本完好

2.2 解体后现象

避雷器端部密封粘接良好,硅橡胶与上部绝缘筒粘接紧密,硅橡胶与金属端盖粘接紧密,见图3。硅橡胶剥离时将绝缘筒一层与一层之间剥离,见图4。



图3 硅橡胶与金属端盖粘接紧密



图4 外套与绝缘筒中部粘接不够牢固

绝缘筒下部距下法兰22 cm处有一约5 cm²大小

的孔,自孔下部绝缘筒表面全部碳化,硅橡胶外套与绝缘筒之间没有附着力,见图5。硅橡胶内部变黑,但没有碳化。



图5 自孔下部绝缘筒表面全部碳化

将上下端盖取下后,将内部阀片取出发现,阀片无一完整全部破碎,见图6,有两个垫筒有电熔化现象。压紧弹簧导电带部分熔化。



图6 阀片全部碎裂

2.3 现象分析

(1)经解体分析,避雷器密封完好无损,不存在内部受潮导致避雷器性能劣化的可能。

(2)强的污秽问题应当引起重视。污秽在外套表面分布不均匀,由于强的污秽,在增大的外套泄露电流作用下,使外套的电位分布不均匀,局部承受较高的电压,通过感应,使电阻片上也承受同样较高的电压,严重时会造成电阻片发热,严重劣化^[2]。

(3)硅橡胶外套与绝缘筒的粘接有部分不是很牢固,经分析可能是由于绝缘筒的质量问题或是绝缘筒外侧注胶前处理工艺不当造成的。

(4)避雷器爆炸的原因是事故当天该35 kV线路多次遭雷击导致该线路单相接地,中性点漂移。此时该避雷器承受较高电压,但由于受污秽影响,氧化锌电阻片电压分布不均匀,承受电压高的电阻片不能承受大的能量而急速劣化,最终导致贯穿性击穿闪络,电弧从内部将绝缘筒冲开。

3 结论

(1)避雷器的选型要慎重,既要保证在操作过电压及大气过电压下安全、可靠地动作,又要保证在较长时间工频过电压下阀片性能不变(下转第134页)



图8 带有划痕的铝质传动轴



图9 带有划痕的黄铜质支撑圈

铜质支撑圈之间存在公差配合不当或坚硬的微小异物存在,铝杆在滑动过程中象车刀一样被切割出金属铝丝。虽然该断路器出厂时经过了200次机械操作后的进罐检查,在现场安装和调试过程中,也进行了数十次操作,但笔者认为仍不能排除装配和某次操作不当引起以上故障隐患的产生。

由此推断:7512第1次故障的异物就是微小金属铝丝造成的,只是没有产生第2次那样多的金属异物,两次故障的根本原因是一致的。

3 结语

虽然750kV输变电示范工程建设和运行都比较顺利,但该次故障说明目前800kV设备,尤其是开关设备还存在许多故障隐患。结合目前国产800kV设备在工程中大规模应用,需要制造、建设和运行单位高度重视。建议在以下方面采取加强措施:

(1)800kV设备需要不断积累设计、制造经验,提高工艺和试验手段。目前国内开关设备的运行经

验还比较有限,设备在场强控制、结构布置、绝缘材料性能、工艺措施、工装配合和试验手段等各个环节上都缺少现成的经验和实际的运行考验,存在一定技术风险,因此需要不断加大产品监造力度,严控每一道制造环节和每一个产品部件。

(2)提高制造单位对800kV产品的重视程度。示范工程得以顺利投运的一个重要原因是各制造单位高度重视,产品精益求精。目前800kV设备已经处于大规模制造阶段,任务多工期紧,对产品质量造成一定的影响。需要有关单位高度重视,不断强化质量意识和责任心,才能确保产品质量。

(3)加强800kV设备的考核手段。800kV开关设备一方面需要加强对零部件的进厂考核手段,逐个逐项地把好入厂检验关;另一方面在整体产品出厂试验时,有必要在工频耐压和局部放电的基础上,增加雷电冲击试验,全面考核产品的部件和装配质量^[4]。

(4)完善设备的现场考核环节。针对7512开关及其他故障,有必要进一步完善现场的质量控制环节。目前确定800kV断路器在安装完成后必须先进行50次以上的机械操作,再进罐检查清理,随后才能进行相关电气试验考核,这样可以有效避免类似故障的发生。同时强化分系统调试和系统调试的检查措施,确保800kV开关设备经过严格的带电考核后投入运行。

参考文献:

- [1] 800kV在建工程电气主设备制造问题分析[J]. 电网与水利发电进展, 2008(4): 15-17.
- [2] GB311.1-1997. 高压输变电设备的绝缘配合(修订版)[S]. 1997.
- [3] Q/GDW 157-2007. 800kV电力设备交接试验标准[S]. 2007.
- [4] GDW 101-2003. 800kV变电所设计暂行技术规定[S]. 2003.

(上接第131页)

差、不损坏。在中性点非直接接地系统中,避雷器的选型和设计必须保证2h单相接地时,氧化锌避雷器在出现的系统最高过电压可靠动作,并有足够耐受能力,否则在暂态过电压作用下,避雷器反复动作,导致避雷器热崩溃,进而爆炸损坏。此外避雷器选型时要充分考虑到当地的污秽等级。

(2)增设氧化锌避雷器在线监测仪装置,并加强对在线监测仪的巡检力度,密切注意电导电流、外部泄漏电流的变化值。特别是在雷雨季节前和易发生故障的部位,更要加强监视。氧化锌避雷器寿命后期应增加巡检次数,定期给氧化锌避雷器进行各项电

气性能测试及在线监测仪的校验。

(3)采用必须的避雷器瓷套的防污措施,如定期清扫,选型上采用防污外套型等。应优先选用复合外套避雷器和耐污型瓷外套避雷器。

(4)严格控制氧化锌避雷器制造工艺,避免出现密封不严、充注胶不实或粘接不到位,出现空腔等问题。

参考文献:

- [1] 郑健,张国庆,田悦新,等. 氧化锌避雷器泄漏电流在线监测技术综述[J]. 继电器, 2000, 28(9): 1-2.
- [2] 周志敏. 氧化锌避雷器运行中的监测与防爆[J]. 高压电器, 2001, 37(2): 46-48.