

110 kV 变电站防雷保护故障及分析

常文平¹, 齐山成¹, 曹丽璐², 田景美³

(1. 河南机电高等专科学校, 河南 新乡 453002; 2. 许继电气股份有限公司, 河南 许昌 461000;
3. 辉县供电公司, 河南 新乡 453002)

摘要: 避雷器在电力系统运行中主要起到限制雷电波陡度的作用, 对电网的运行起着十分重要的作用。以百泉变电站避雷器爆炸的事故为例, 根据变电站所在电网的特点, 详细分析了引起避雷器爆炸的原因并提出改善措施, 在电网运行和发展过程中, 定期检测容性电流大小, 根据电网的扩建情况, 适时调整消弧线圈的补偿度, 通过长期运行, 证明采取的措施是行之有效的。

关键词: 变电站; 避雷器; 爆炸; 改进措施; 消弧线圈

Analysis of malfunction of 110 kV substation lightning protection

CHANG Wen-ping¹, QI Shan-cheng¹, CAO Li-lu², TIAN Jing-mei³

(1. Henan Mechanical and Electrical Engineering College, Xinxiang 453002, China; 2. XJ Electric Co., Ltd, Xuchang 461000, China; 3. Huixian Power Supply Company, Xinxiang 453002, China)

Abstract: The lightning protectors of power system can limit the degree of lightning wave and play an important role in the operation of power network as well. Based on explosions of Baiquan substation lightning protectors and the characters of its network, this paper analyzes the reason of lightning protectors and gives prevention measures. In the process of electrical power network operation and developing, it examines the accommodate electric current regularly, and according to electrical power network's extension situation, adjusts the arc suppression coil compensativity at the right moment. Through practical operation, the measures are effective.

Key words: substation; lightning protectors; explosion; prevention measures; arc suppression coil

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)17-0113-03

1 问题的提出

避雷器是一种防雷设备, 它对保护电气设备、尤其是变压器起了很大的作用。一旦出现雷击过电压, 避雷器就很快对地导通, 将雷电流泄入大地; 在雷电流通过后, 又很快恢复对地不通状态。可是近年来, 百泉变电站不仅避雷效果差, 反而频频发生爆炸事故, 严重影响了系统的安全运行。

雷电波侵入是指雷电对架空线路、金属管道的作用, 雷电波会沿着这些管线侵入建筑物内, 危及人身安全和损坏设备。雷电波侵入的防护措施主要有: ①架空线路及电缆进出线应在进户处将所有有关金属部件接地, 并在进户处加装避雷器; ②进出建筑物的金属管道, 在进户处应与防雷接地相连。避雷器, 又称作电涌保护器。避雷器防雷电是把因雷电感应、雷电波侵入、雷电电磁脉冲干扰而窜入

电力线、信号线的瞬间高电压限制在一定范围内或进行分流, 保证用电设备不被雷电高电压击穿^[1]。

我市 110 kV 百泉变电站自 2003 年投运以来, 23 次发生 35 kV 电压互感器高压侧限流熔断器熔断现象, 在 2005 年 7 月份, 在熔断器熔断的同时, B、C 两相避雷器爆炸。根据 110 kV 百泉变电站, 对其进行分析。

2 系统运行状况

110 kV 百泉变是 5 个 35 kV 变电站最主要的电源点, 石门、三郊口、三盘磨 3 座水电站仅在丰水期发少量电能, 35 kV 系统为中性点不接地系统; 上面故障现象发生时, 系统运行方式为年度正常运行方式, 系统无倒闸操作, 无异常现象发生, 天气正常 (一次系统图如图 1 所示)。

式中: K 为过补偿储备系数, 取 1.35; I_C 为单相接地电流(A); U_e 为额定线电压(kV)。

把 $I_C=13(A)$ $U_e=35(kV)$ 代入式 (2), 则:

$$Q_h=354.6 \text{ (kVA)}$$

选消弧线圈的额定容量 $Q_{h.e}=550 \text{ (kVA)}$, 分级可调, 额定电流有 12.5 A、14.9 A、17.7 A、21 A、25 A 可供选择。

(2) 对泉洪、薄上两条 35 kV 输电线路进行改造, 减少线路发生闪络、接地等故障, 从而降低产生弧光接地过电压的机率。

2005 年 10 月, 在百泉变电站主变压器 35 kV 侧中性点装设了消弧线圈, 以后未发生上述故障现象, 说明对故障发生原因的分析及采取的措施是正确的。同时对供电区的其它部分也进行了分析, 发现由 110 kV 冀屯变所供电的 35 kV 系统, 2005 年上半年年度正常运行方式下的线路总长度为 80.28 km, 经过三期电网改造后, 线路总长度达到了 106.9 km, 按实用算法, 其三相对地电容电流已经达到了 12.35 A。因此, 在 110 kV 冀屯变主变压器 35 kV 侧中性点装设合适的消弧线圈, 从而防止弧光接地过电压的发生^[4]。

5 结论

避雷器制造质量差、使用维护不当以及系统内部过电压, 是造成运行中的避雷器发生爆炸的主要原因, 通常有以下几种情况: (1) 在中性点不接地系统中, 发生单相短路时, 非故障相对地电压会升高到线电压, 如果短路持续时间较长, 就可能引起避雷器爆炸。(2) 系统中发生铁磁谐振过电压时, 烧损其内部元件而引起爆炸。(3) 当线路遭受雷击, 避雷器正常动作后, 由于避雷器本身火花间隙的灭弧性能差, 间隙承受不住恢复电压。(4) 随着电网的发展, 要相应调整消弧线圈, 防止对地泄漏电流过大。

通过对该站避雷器爆炸原因的分析, 在电网运行和发展过程中, 定期检测容性电流大小, 根据电网的扩建情况, 适时调整消弧线圈的补偿度, 避免避雷器爆炸事故的发生。

参考文献

- [1] 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合[M]. 北京: 中国电力出版社, 1997.
Over-Voltage Protection and Insulation Matching of AC Electric Device[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1977.
- [2] 交流无间隙金属氧化物避雷器[Z]. 1989.
Alternation Current Metal Oxide Arresters without Gaps[Z]. 1989.
- [3] 苗国英, 安玉红, 常辉. 浅谈配电系统中性点接地方式的选择[J]. 东北电力技术, 2003, (12): 44-45.
MIAO Guo-ying, AN Yu-hong, CHANG Hui. On Alternatives of Grounded Neutral System for Power Distribution System[J]. Northeastern Electric Power Technology, 2003, (12): 44-45.
- [4] 李景禄, 周羽生. 关于配电网中性点接地方式的探讨[J]. 电力自动化设备, 2004, 24(8): 88-89, 97.
LI jing-lu, ZHOU Yu-sheng. Study on Neutral Grounding Model of Distribution Networks[J]. Electric Power Automation Equipment, 2004, 24(8): 88-89, 97.

收稿日期: 2008-10-06; 修回日期: 2008-11-13

作者简介:

常文平 (1970-), 男, 副教授, 硕士, 研究方向为电力系统安全运行与经济运行; E-mail: wpchang@163.com

齐山成 (1982-), 男, 助教, 研究方向为电气工程及其自动化技术;

曹丽璐 (1983-), 男, 助理工程师, 从事电力系统继电保护方面工作。

天宇电气研制成功 2F□—126 kV 全封闭组合电器

天宇电气高压分公司研制生产的 2F□—126 kV 全封闭组合电器日前顺利通过了国家机械工业高压电器产品质量检测中心 (沈阳) 的各项型式试验。

该项目成立于 2008 年 3 月, 总负责人为何荣涛博士, 项目组成员有 6 名技术骨干, 经过 7 个月的艰苦奋战, 高压分公司于 2008 年 10 月完成样机试制工作, 紧接着项目组成员又奔赴沈阳, 对产品样机进行调试和检测, 只用了短短的 8 个月时间就顺利通过了型式试验, 是国内同行业同类产品做得最快, 并且试验通过的额定电压也最高, 达到 145 kV。

该项目的成功研制, 标志着天宇公司高电压产品的设计、工艺和制造能力的综合水平达到一个新的高度, 也是公司科学管理、科技创新的重大成果。