

## 一起断路器故障的综合分析

葛玉敏<sup>1</sup>, 梁爽<sup>2</sup>

(1. 华北电力大学电气工程学院, 河北 保定 071003; 2. 保定供电公司, 河北 保定 071051)

**摘要:** 介绍了一起运行中的断路器 B 相手孔爆裂故障, 通过对故障断路器的外观、内部检查以及相关数据测量, 得出故障原因主要是导流部分过热和绝缘支柱老化。为保证断路器稳定运行, 提出在接缝处涂抹密封胶; 断路器内采用驱潮设备。

**关键词:** 断路器故障; 手孔爆裂; 绝缘支柱老化

中图分类号: TM561

文献标志码: B

文章编号: 1001-1609(2009)05-0159-02

## Comprehensive Analysis of an Fault of Circuit Breaker

GE Yu-min<sup>1</sup>, LIANG Shuang<sup>2</sup>

(1. School of Electrical Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China;

2. Baoding Power Supply Company, Baoding 071051, China)

**Abstract:** A burst fault of the B-phase hand-hole in running circuit breaker is introduced. By inspecting the appearance and the inner of the faulty circuit breaker, measuring related data, the main reasons are gotten that conduction current part is overheated and insulating prop gets aging. Methods of smudging sealant in the connecting point and using equipment to drive moisture are put forward to assurance stable operation of circuit breakers.

**Key words:** fault of circuit breaker; bursting hand-hole; aging insulating prop

## 0 引言

某变电站 301 断路器(ZW18-40.5 型, 额定电流 1 250 A, 额定短路开断电流 25 kA)某日 02 时 22 分发生故障, 变电站事故喇叭响, 随即运行人员发现主控室控制屏上 101、301、345、315 绿灯闪烁, 同时出现控制屏“1 号主变差动保护动作”、“315 过流 II 段保护动作”、“2 号主变中后备保护动作”发光字牌。02 时 50 分, 运行人员到设备区巡视, 发现 301 断路器 B 相手孔处爆裂, 手孔盖板被崩走, 现场已经无法找到。发生故障时天气情况为雷雨, 并伴有大风。

## 1 现场检查

## 1.1 外观检查

断路器 B 相手孔盖崩走, 手孔内 CT 连接铜板、动触头拉杆、软连接、内拐臂、压缩弹簧烧黑; B、C 相下接线板有明显放电痕迹并已经烧坏; 断路器架构上 B、C 相之间吊装环上有明显放电痕迹; B、C 相瓷瓶下法兰螺丝有明显放电痕迹; B、C 相瓷瓶烧黑有小部分瓷质崩裂。故障后断路器 B 相手孔外观见图 1。



图 1 故障后断路器 B 相手孔

## 1.2 内部检查

打开断路器本体下面的传动箱盖板, CT 两端分别用铜板与断路器下接线座和灭弧室动触头拉杆相连, 两铜板之间有一绝缘支柱连接固定。检查发现 B 相的绝缘支柱有明显裂纹, 颜色苍白, A、C 相绝缘支柱为红色并完好。图 2、3 分别为故障相灭弧室和正常相灭弧室。

现场砸开 B 相下瓷套, 发现瓷套一侧有灌注的较稀的真空硅脂流出, 其他部位的真空硅脂较粘稠。

## 1.3 测量数据

经现场测量, 断路器 B、C 相间最小距离 410 mm,

收稿日期: 2009-06-02

作者简介: 葛玉敏(1978), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为现代电磁测量技术和计算机视觉。



图2 故障相灭弧室



图3 正常相灭弧室



图4 断路器机构箱内CT处

明显裂纹,颜色苍白,A、C相绝缘支柱为红色并完好,判断B相绝缘支柱的绝缘老化。当有大电流流过铜板时,铜板发热而绝缘支柱不但无法散热反而使温度升高<sup>[3]</sup>,导致下瓷套及手孔处压力升高造成爆裂。由于此断路器多次出现机构箱和传动箱密封不严,出现进水的情况,判断B相绝缘支柱绝缘老化的原因是传动箱密封不严造成绝缘支柱受潮。断路器内部受潮情况见图5。

B、C相对地最小距离420mm,主瓷套爬距1070mm;合成拉杆爬距1145mm,以上数据均符合规程要求<sup>[1]</sup>。

## 2 原因分析

### 2.1 导流部分过热

该站301断路器自投运以来,预防性试验结果均合格,但多次发生缺陷,包括无法合闸、无法分闸、机构箱和传动箱进水等。该产品因存在一定设计缺陷,生产技术不够成熟,开关厂已经不再生产。

断路器手孔处爆裂只有一种可能就是断路器导流部分过热,造成手孔处压力升高,手孔盖板承受不住高压而爆裂。

断路器中的导流部分是灭弧室动触头拉杆和CT的连接铜板以及将他们连接在一起的铜软连接。此导流部分过热的原因有两种,一种是灭弧室内部导电回路中存在接触不良过热部位(主要是动、静触头部位),因长期发热导致金属熔化,拉弧后产生大量热量,通过动触头拉杆传至手孔处引起爆裂<sup>[2]</sup>;另一种是CT连接铜板过热,导致下瓷套及手孔处压力升高,真空硅脂膨胀而造成爆裂。

根据现场检查情况,灭弧室动触头拉杆手孔处及以下部分烧黑,而上部与真空灭弧室连接处完好。可以判断导流部分过热不是灭弧室内部原因造成的,而是CT连接铜板过热造成。断路器机构箱内CT见图4。

### 2.2 绝缘支柱老化

根据B相CT两端连接铜板之间的绝缘支柱有



图5 断路器内部受潮情况

## 3 结论

通过以上分析,得出以下结论:CT连接铜板由于长期通过较大电流而造成过热,此为诱因。同时,断路器传动箱密封不严造成绝缘支柱受潮,B相绝缘支柱绝缘老化,使热量无法散发反而造成更大的温升,此为要因。因此应加强对此型号断路器的日常维护,对断路器导流部分进行检查,更重要的是利用各种停电机会,对断路器各处进行密封处理,采用在接缝处涂抹密封胶,断路器内驱潮设备常年投入等办法,尽量避免断路器内绝缘部件受潮,保证断路器稳定运行。

### 参考文献:

- [1] SDJ 5-198.高压配电装置设计技术规程[S].
- [2] 霍凤鸣,甄利.35kV LW8SF<sub>6</sub>柱式断路器爆炸故障分析[J].华北电力技术,2007,29(3):40-42.
- [3] 蒋乃俊.真空开关使用手册[M].西安:陕西科学出版社,1995.