

因受潮引起 35 kV 开关柜事故的技术分析

谏天亮

(夹江供电局 四川 乐山 614100)

摘要:对2010年7月15日某110 kV变电站35 kV开关柜因受潮而发生的一起事故进行技术分析,并提出相应防范措施以减少类似情况引发的电网事故。

关键词:开关柜; 事故分析; 预防

Abstract: On 15 July, 2010, there is a fault occurred in 35 kV switchgear cabinet which is affected with damp in an 110 kV substation. The fault is analyzed, and the preventive measures are proposed in order to reduce the similar faults.

Key words: switchgear cabinet; fault analysis; prevention

中图分类号: TM564 文献标志码: B 文章编号: 1003-6954(2011)04-0067-02

0 引言

高压开关柜是以断路器为主的电气设备,作为重要的开关设备在电力系统中使用量极大,分布面广,这也使得高压开关柜事故在各种电压等级开关设备事故中占有很大比例,严重威胁电网的安全运行。

2010年7月15日,某110 kV变电站发生了一起因35 kV高压开关柜故障导致主变压器开关跳闸,致使35 kV I、II段母线失压的电网事故(该变电站只有一台主变压器,35 kV系统主接线方式为单母线分段)。此次事故造成该站接带的1座35 kV变电站全站停电,减供负荷17 MW,损失电量约400 MWh。

1 事故情况

1.1 事故经过

2010年7月15日23时06分,运行值班人员反映变电站主变压器502开关跳闸,35 kV I、II段母线停运,情况紧急,需要立即对设备进行抢修。运行值班人员随后根据保护装置动作情况查明:变压器中后备保护动作,造成主变压器中压侧断路器跳闸。

检修人员经现场勘察,该故障是由于35 kV II段母线相间短路造成的。

1.2 事故现场

对事故现场进行勘察发现事故点如图1所示,位于35 kV II段母线TV、35 kV 596开关柜35 kV母线处。

35 kV II段母线TV柜后柜面板因事故变形,母

线室内被弧光烧得一片漆黑。安装于室内的母线、穿墙套管、绝缘护套表面均铺满了金属瞬间融化时所喷发的金属颗粒,35 kV II段母线与II母TV柜相连的搭接头处的内六角螺栓被烧至融化。母线室内所有设备绝缘试验数据无法满足运行要求,35 kV II段母线TV、35 kV 596开关试验后未见异常。



图1 35 kV II段母线TV柜所在母线室

1.3 事故后果

此次事故造成该变电站35 kV系统失压,并导致该站接带的1座35 kV变电站全站停电,减供负荷17 MW,损失电量约400 MWh,3家大用户和一个乡镇全部断电,经济损失近40万元。

经检查及试验后判断,此次事故致使以下设备已无法继续使用,需要更换。

1) 35 kV 596开关柜与35 kV II段母线TV柜之间的穿墙套管。

2) 35 kV II段母线TV柜与35 kV备用柜之间的

穿墙套管。

3) 35 kV II 段母线 TV 柜与 35 kV II 段母线相连的静触头座套管。

4) 35 kV 596 开关柜与 35 kV II 段母线相连的静触头座套管。

1.4 事故处理

针对柜与柜之间的穿墙套管(35 kV 596 开关柜与 35 kV II 段母线 TV 柜之间的穿墙套管、35 kV II 段母线 TV 柜与 35 kV 备用柜之间的穿墙套管),使用新的 CMZ-35 穿墙套管进行更换。

针对静触头座套管(35 kV II 段母线 TV 柜、35 kV 596 开关柜静触头座套管),由于备品采购时间原因,采取以下方案进行更换:将备用柜、35 kV I 母 TV 柜内的静触头座套管暂时更换到 35 kV 596 开关柜和 35 kV II 段母线 TV 柜上。

2 事故原因分析

检修人员在对故障设备进行检查发现,35 kV 开关柜内母线、穿墙套管、绝缘子、隔板及开关柜门内壁上都存在较多的凝露,潮湿情况十分严重;其中 35 kV II 母 TV 柜受潮最严重的。事故原因分析如下。

35 kV II 母 TV 处静触头穿墙套管与 35 kV II 段母线搭接处有受潮凝露,凝露水滴顺着弧形管流至穿墙套管下部。由于 35 kV II 母 TV 隔离开关母线室与 35 kV 596 断路器室之间装设了平行的环氧树脂绝缘板,当隔板表面长期受潮时,隔板表面极易形成爬弧,产生闪络放电,随着放电次数的增加,隔板表面结构被破坏,更易吸附气体中的水分和其他导电物质,可溶性的导电物质逐渐溶解于水,成为电解质,在隔板表面上形成一层薄薄的导电液膜,使隔板绝缘性能降低。近期多阴雨天气,断路器室内湿度大,隔板表面闪络放电次数更加频繁,断路器室内自由电荷急剧增多,在电场作用下,气体中的自有电荷发生撞击游离,产生“电子崩”现象,又由于天气炎热,环境温度高,气体蒸发使断路器、隔离开关母线室自由电荷密度比断路器室密度大,形成自持放电,当自持放电发展到

整个间隙,气隙即被击穿,产生相间短路或母线对地短路,最终导致 35 kV 596 开关柜引起 35 kV 母线对地放电,弧光造成三相短路,最终保护动作使主变压器 502 开关跳闸,造成 35 kV I、II 段母线失压事故。

根据以上事故分析,可见本次事故的主要原因是该 35 kV 开关柜为 2001 年产品,未安装除湿装置,在这样的运行条件下,35 kV 设备长期受潮,设备对地绝缘降低,在受潮最严重的 35 kV II 母 TV 柜发生短路故障引发了此次事故。

此外,运行单位对于设备受潮缺陷没有引起足够重视,没有加装除湿和通风装置,改善设备运行环境也是导致此次事故发生的间接原因。

3 防范措施

1) 要做好设备招标工作,有关技术要求要写进标书,按地理环境选择设备,柜内应有除潮设施。

2) 有关部门应监督好土建施工方完善高压开关柜室内的防水、防潮湿的细节处理工作,做好设备的验收工作。

3) 加强设备的检修工作,做好设备周期性预防性试验,对于有类似隐患的设备应尽早进行技术改造,避免再次发生同样的事故。

4) 变电值班员加强现场巡视力度,认真检查设备运行情况。

4 总结

由于四川境内气候潮湿,空气湿度大,若不能做好相应的除潮措施极易造成高压开关柜内受潮而引发类似的电网事故。因此,应从源头把好关,做好规划设计,加强管理与维护工作,做好防范措施,避免再次发生同样的事故。

作者简介:

谏天亮(1982)男,河南信阳人,学士,主要从事电力系统调度运行工作,助理工程师。

(收稿日期:2011-03-30)

欢迎订阅

《四川电力技术》