

一起由主变故障引发的非正常运行方式分析处理

朱慈凝, 岳浩永

(南京供电公司, 江苏 南京 210008)

摘要:针对一起220 kV主变跳闸事故下形成罕见的运行方式进行了原因分析, 简要阐述了事故处理过程, 分析了因110 kV禄口变主变35 kV侧开关未跳开情况下备自投动作后形成的降压供电方式以及存在的潜在危险点总结了调度员在面对这类特殊事故时的处理思路及应对措施。

关键词:电网事故; 运行方式; 预防措施; 备自投; 误动

中图分类号: TM711

文献标志码: B

文章编号: 1009-0665(2010)06-0030-02

2009年11月14日, 江宁地区电网发生了一起较为罕见的电网故障。220 kV华科变1号主变跳闸后, 形成了该主变所供母线及相关出线并未因主变跳闸而失电的少见的降压供电方式, 造成通过华科变110 kV华龙线774供进龙山变正母线转供出线的电压降低至99.7 kV运行。面对特殊运行方式, 当值调度员通过互供线路及各级变电站备自投动作情况, 迅速找到造成该事故下特殊运行方式的症结点, 正确调整事故下不合理的运行方式, 避免了事故进一步发展, 将该起220 kV主变跳闸事故后果降低到最低限度。

1 系统运行方式介绍

220 kV华科变1号主变事故跳闸前系统的正常运行方式如图1。220 kV龙山变、殷巷变、华科变同运行在东龙片区。11月14日龙山变1号主变检修, 为了保证110 kV禄口变双电源供电(该地区有重要用户), 华科变1号主变运行II段母线转供华科774线路, 并同时通过该线路送进龙山变110 kV正母线转供出线; 殷巷变殷华线789通过华科变I段母线转供华禄线994。此时禄口变两路电源分别是华科线774和华禄线994。

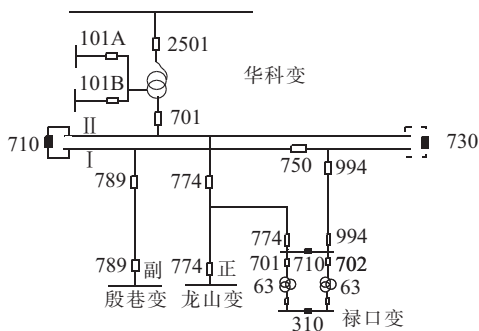


图1 系统正常运行方式

由于11月14日220 kV龙山变1号主变检修, 如图2, 龙山变110 kV供电方式较为薄弱, 采用华龙线774送进其正母线转供出线的方式供771、773线路。

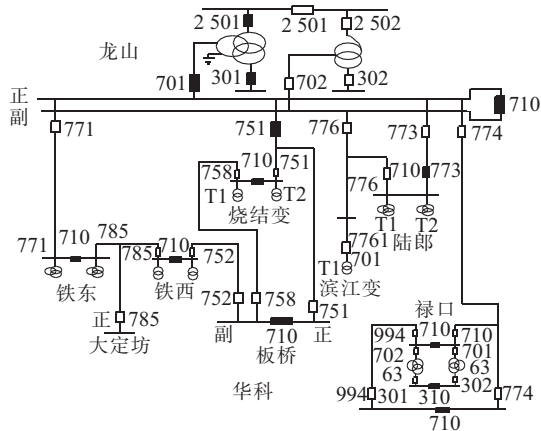


图2 主变检修系统运行方式

11月14日11:46华科变1号主变A保护高后备保护动作, 主变三侧开关跳开, 事故后华科变地区实际运行方式如图3, 图中蓝色开关为断开开关, 白色开关为运行开关。图3中禄口变1号主变二侧301开关实际位置在运行状态, 但在当时主变跳闸后, 数据采集与监控(SCADA)系统中仍然显示为301开关为分位, 由于301开关显示位置与实际位置不同, 也为该事故下特殊方式形成的成因判断造成了干扰。

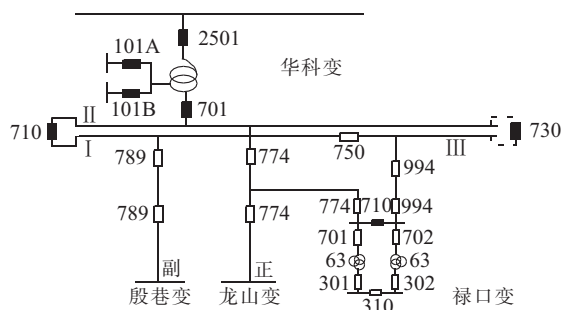


图3 实际运行方式

2 形成非正常运行方式原因分析

华科变1号主变A保护高后备保护动作跳闸后,可判断是华科变主变故障或主变保护误动。此时110 kV部分运行及失电情况比较特别,未有失电线路,同时多处110 kV变电站备自投动作,并且发现龙山变110 kV正母线电压下降到100 kV左右,用户铁东变告771线路上设备因低电压动作跳闸。

当时负荷潮流图显示有功通过994线路送进禄口变后经774线路送出负荷24 MW,此时994线路及禄口变2号主变负荷54 MW,35 kV备自投动作成功(301开关分,310开关合)。经禄口变现场核实110 kV母联710开关在热备用状态,35 kV侧310开关合位,301开关实际位置也在合位,并有24 MW有功通过该开关。通过上述110 kV线路串联降压互供现象及禄口变电站内开关位置及潮流分布的情况基本判断造成这种事故下特殊运行方式的症结点在禄口变35 kV备自投装置或301开关出现异常,造成了备自投装置在301开关未跳开的情况下合310开关,由此造成了上述少见的事故运行方式。

对华科变、禄口变现场设备检查后发现:故障原因为华科变1号主变A保护装置插件故障,误跳三侧开关;禄口变1号主变301开关跳闸回路线圈烧坏,35 kV备自投逻辑方案不够完善,在301开关未跳开情况下,35 kV备自投动作(合上310)。

3 事故处理过程

在迅速判别事故原因的基础上,正确调整事故下不合理的运行方式,改变降压供电方式,避免了事故进一步发展。事故处理的思路是首选找出可以替代禄口变774线路的正常110 kV供电线路,采取合环操作,然后在禄口变110 kV侧解环操作,拉开其一路电源,解决降压供电问题,使龙山变110 kV正母线电压尽快恢复到正常水平;其次,调整龙山变、华科变负荷的合理分配,以防主变或线路过负荷运行,同时得变检人员查明华科变1号主变A保护装

置插件故障,误跳三侧开关,将A保护停用,将华科1号主变试送,最后恢复到正常方式。

4 应对措施

(1)准确判断故障点。在事故的发展被控制住后,要对故障点进行隔离使系统及时恢复正常。在隔离故障点时,找到正确的故障点,才有可能避免在系统的恢复过程中对故障点误送电对系统造成不必要的冲击;事故中可以综合开关跳闸、保护动作情况以及现场汇报等各方面的信息来判断故障点。

(2)保证重要负荷的供电,及时恢复已损失负荷,尽量恢复电网正常方式。电网所供重要负荷(包括机场、地铁及医院、电厂厂用电)停电会造成巨大影响。而厂用电的中断会造成发电厂的全停,对电网的事故处理更加不利。因此,在电网的事故处理中应该树立保重点的思想,对重要负荷应的保证供电。在电网事故处理中,事故发展被控制,故障点被有效隔离后,就应该尽量使电网恢复正常方式运行。

(3)提高技术素质,增强事故处理能力。当前许多运行调度员,虽然已具备了理论知识但缺乏足够的现场经验积累。必须强调对电网结构和运行方式的了解。主要包括对电网的薄弱环节、潮流特征、负荷特性,对设备检修带来的影响进行仔细分析,并对种种不利情况做出事故预想及采取相应的措施。

参考文献:

- [1] 苏瑞文. 电网事故处理方法的探讨[J]. 广东电力,1997(1):9-11.
- [2] 姜正德,姜全宏. 一起备自投装置拒动原因分析[J]. 浙江电力,2004(1):69-70.
- [3] 陈慧坤. 由一起电网事故处理引起的思考[J]. 武汉船舶职业技术学院学报,2006(3):43-45.
- [4] 江苏电力系统调度规程[S]. 2005.

作者简介:

朱慈凝(1967-),男,江苏南京人,工程师,高级技师,从事电力调度运行工作;

岳浩永(1978-),男,江苏新沂人,工程师,从事地区调度运行工作。

Analysis and Solution of An Abnormal Operation Mode Caused by Main Transformer Malfunction

ZHU Ci-ning, YUE Hao-yong

(Nanjing Power Supply Company, Nanjing 210008, China)

Abstract: Analysis focused on an abnormal operation mode caused by a trip accident of main transformer of 220kV has been conducted in this paper. And recovery procession of this accident is also given. Analyzed reduced voltage supply mode and potential dangerous nodes, which are caused by the action of automatic switching device on the condition that the switch has not tripped on the 35kV side of the 110kV main transformer in Lukou substation. Solutions and processing thinking for dispatchers when dealing with such special accidents are also summed up.

Key words: grid accident; operation mode; preventive measures; automatic switch; malfunction.