

宁波电网典型事故处理分析

顾 伟,任 雷,刘 刚,李丰伟
(宁波电业局,浙江 宁波 315010)

摘要: 电网技术的快速发展对事故的准确快速地判断和处理提出了更高要求,为帮助调度员正确快速地处理电网事故,从主变故障、母线故障、线路故障3个方面出发,以宁波电网典型事故为例开展了典型事故处理方案的分析,其中,主变故障又分为两台主变运行和3台主变运行,母线故障又分为220 kV变电站的220 kV双母线、110 kV双母线、35 kV分段母线及110 kV变电站的110 kV母线故障4种情况,线路故障又分为造成失电和未造成失电两种情况;在对几个方面进行了深入的分析和探讨的基础上得到了相应的处理方案。研究表明,所提出的方法是根据变电站不同的运行方式及事故后的现象来分析并得到的事故处理方案,可对日常的电网调度提供参考。

关键词: 典型事故; 宁波电网; 分析处理

中图分类号: TM71 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-4551(2012)09-1108-03

Analysis of typical accidents for Ningbo power grid

GU Wei, REN Lei, LIU Gang, LI Feng-wei
(Ningbo Electric Power Supply Bureau, Ningbo 315010, China)

Abstract: The rapid extension of power grid technology requires fast and accurate processing of accident. In order to help the power dispatchers dealing with the incidents correctly and quickly, an analysis on the resolutions of the typical accidents of Ningbo power grid from transformer fault, bus fault and line fault was presented. The failure of the main transformer was divided into two main transformer operation and three main transformer. Bus fault was divided into four cases of the 220 kV substation of 220 kV double bus, double bus 110 kV, the 35 kV segmentation bus and 110 kV substation 110 kV bus fault. Line fault was divided into two cases of causing loss of power and do not causing loss of power. The results indicate that a method is described to solve the incidents from different operation modes of the substations and phenomenon after the accidents. It also provides a reference to the dispatching work of power grid.

Key words: typical accident; Ningbo power grid; resolution and analysis

0 引言

近年来,随着经济的高速发展,宁波电网的规模不断扩大,供电可靠性有了很大提高,但电网结构趋于复杂,电力设备数量增多,电网发生故障的概率也随之增加。此外,宁波地处沿海地区,台风、雷雨、冰雹、冰冻等恶劣天气时有发生,这些都对电网的安全运行造成严重影响。

电网的快速发展要求电网运行更加智能化,传统的经验型调度模式已经不能适应新的要求。当发生电网事故时,电力部门应在最短的时间内恢复对用户

的供电,如不能很快地排除故障,则一般性故障也可能演变为灾难性事故,并酿成严重后果。这就对事故的准确快速地判断和处理提出了更高的要求^[1-2]。

本研究从主变故障、母线故障、线路故障3个方面出发,对宁波电网典型事故的处理进行分析,根据变电所不同的运行方式及事故后的现象阐述相应的处理方案。

1 主变故障

宁波电网220 kV变电所中,一般设2~3台主变,当主变为2台时,110 kV侧一般并列运行,而考虑到短

路电流过大,有3台主变的变电所110 kV侧一般分列运行。

1.1 两台主变运行

当两台主变并列运行的变电所内一台主变故障跳闸后,将不会造成失电,但很有可能造成另一运行主变的过载。工作人员在确认故障主变各侧开关跳闸后,此时首先要处理的不是跳闸主变,而是要先确保该变电所内另一台主变能正常运行^[3]。

若运行主变严重过载排定顺序依次拉路限电,工作人员尽快将主变负载控制在允许范围内,同时如果运行主变是三圈变,还应确保220 kV、110 kV都有中性点接地。

1.2 3台主变运行

3台主变运行一般采取中低压侧分列的运行方式,110 kV侧有2台主变开关在同一条母线上,当这2台主变的其中一台故障跳闸时,不会造成110 kV母线失电,而单独在一条110 kV母线运行的主变故障跳闸时则会造成110 kV母线失电。据此,再将3台主变分列运行方式分为会造成110 kV母线失电的和不会造成110 kV母线失电的两种情况。

在分列运行方式下,主变故障造成110 kV一条母线失电时,工作人员在确认隔离故障点、检查失电母线无损伤后,可以用母联或母分开关对母线送电,但应考虑不要使运行主变过载,最好逐级送,投入相应的保护。母线试送成功后,应使2台运行主变的220 kV、110 kV开关分别接正、副母线运行。

同一条110 kV母线上2台主变中的一台故障跳闸时,不会造成110 kV母线失电,但应注意新带该负荷的主变有无过载可能。如果110 kV母联开关并列后可消除过载,只要上级电源是同一系统,应优先考虑并列运行。

主变故障开关跳闸后,对主变的试送原则如表1所示^[4]。

2 母线故障

2.1 220 kV双母线运行单母线故障

220 kV变电所220 kV双母线运行单母线故障时,母差保护动作,切除故障母线上所有开关。

对中低压侧分列运行变电所而言,可能造成故障母线对应主变、110 kV母线、35 kV母线失电。

对并列运行变电所而言,故障母线对应主变110 kV、35 kV开关仍运行状态,主变仍带电,可能造成本变电所内主变过载联切负荷装置动作,切除相应线路,运行主变220 kV、110 kV中性点未接地^[5]。

处理方法如下^[6]:

表1 主变故障后试送原则

故障情况	试送原则
主变的瓦斯、差动保护同时动作开关跳闸	未经查明原因和消除故障以前,不得进行强送。
主变差动保护动作跳闸,经外部检查无明显故障,且变压器跳闸时系统无冲击,故障录波器无故障电流记录	可试送一次
主变重瓦斯保护动作跳闸	即使经外部和气体性质检查,无明显故障亦不允许强送。除非已找到确切依据证明重瓦斯保护误动,方可强送。如找不到确切原因,则应测量变压器线圈直流电阻、进行色谱分析等试验,证明无问题,才可强送。
主变后备保护动作跳闸	检查主变及母线等所有一次设备有无明显故障,检查出线开关保护有否动作。经检查属于下级设备故障开关拒动引起,导致主变后备保护越级动作,应拉开拒动开关后,对变压器试送一次。

(1) 如果能找到故障点并迅速隔离,在隔离故障后对停电母线恢复送电,则工作人员可采用母联开关过流解列保护,时间0 s跳闸;

(2) 如果能找到故障点但不能迅速隔离,工作人员应检查故障母线上主变开关间隔等各元件,确认无故障后,将其冷倒至运行母线并恢复供电,然后逐级送电,对线路送电前需了解线路对侧情况;

(3) 如果经外部检查找不到故障点,建议工作人员做母线绝缘试验,然后用外来电源对故障母线进行试送电,此时注意对侧线路保护改灵敏段时限为0.5 s,建议重合闸改信号;

(4) 因上级电源母线故障造成失电的110 kV变电所,如可转移至备用线路供电,工作人员应充分考虑负荷情况及转移方案,防止出现设备过载等问题。

2.2 110 kV双母线运行单母线故障

220 kV变电所110 kV双母线运行单母线故障时,可能造成电网110 kV终端变失电。

处理方法如下:

(1) 停电的110 kV变电所可转移至备用线路供电的,工作人员应充分考虑负荷情况及转移方案,防止出现设备负荷超限等问题;

(2) 经检查确认完好的110 kV线路、主变110 kV开关间隔,可冷倒至正常运行母线恢复送电,送电前工作人员需了解线路对侧情况;

(3) 对停电母线,如工作人员发现明显故障点,例如母线有损伤则母线改检修,等待消缺。

2.3 35 kV分段母线运行故障

35 kV母线故障,可能造成用户失电且变电所所用电失去备用。

处理方法如下:

(1) 停电负荷由县调配合转移;

(2) 如果找到故障点并迅速隔离,送电时建议工作人员用母分开关或主变35 kV开关对停电母线试送,并注意定值放置;

(3) 如果经检查无明显故障点,建议工作人员做母线绝缘试验,有合格结论后再恢复送电;

(4) 对于分段母线同时故障,且不能立即送电,工作人员应尽快安排所用电恢复方案,如有必要派应急发电车。

2.4 110 kV变电所110 kV母线故障

对110 kV内桥变电所而言,110 kV母线在主变差动保护范围内,故母线故障引起主变差动保护动作。事故后主变来电各侧开关跳闸状态,容易造成主变过载或单主变运行变电所全停。

而对于110 kV单母线或单母分段变电所,110 kV母线没有配置母差保护且不在差动范围内,需靠对侧线路保护切除故障。此类母线故障一般靠对侧线路保护Ⅱ段时限0.6 s切除故障,事故后故障母线所在变电所内可能造成备自投动作,容易造成主变过载或变电所全停。

3 线路故障

线路发生永久性故障,会造成两种可能的结果:造成用户失电、未造成用户失电。下面就从这两方面来分析线路故障后的处理方案。

3.1 未造成失电

若未造成用户失电,有可能是下级变电所BZT装置动作成功,倒至备用线路受电,则应考虑相应的主变、线路是否过载,以便采取相应措施控制负荷,相关变电所停用BZT,对故障线路不予强送。对空充线路故障跳闸,不予强送,相关下级变电所停用BZT装置。

3.2 造成失电

对于单电源的线路故障,将造成变电所失电,在此情况下,应根据线路保护的動作信息来考虑,若线路保护Ⅰ段动作且测距显示故障点在Ⅰ段范围内,则工作人员可以考虑采用遥控操作将线路对侧开关改为热备用后,根据架空线还是电缆分情况进行强送;若线路保护Ⅰ段动作但测距显示故障点不一定在Ⅰ段范围内,或线路保护Ⅱ段、Ⅲ段或Ⅳ段动作,工作人员可以考虑采用遥控操作将线路对侧开关改为热备用,并待值班人员赶到变电所现场做详细检查、确认变电所内部无故障后,分情况进行强送。

4 结束语

随着电网的发展和社会的进步,当电网发生事故时,电力部门需要在最短的时间内恢复对用户的供电^[7]。

本研究对事故处理的分析,更多来源于调度人员电网运行实践经验的积累和总结,为调度员处理电网事故起到了重要的参谋作用,使得调度员能从容应对,安全、迅速、正确地处理事故,为确保电网安全、稳定的运行做出应有的贡献。

参考文献(References):

- [1] 顾月华. 湖州电网典型事故处理分析[J]. 湖州师范学院学报, 2009, 31(2): 7-10.
- [2] 陈化钢. 电力设备异常运行及事故处理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999.
- [3] 王超, 罗虎. 电力设备异常运行及事故处理[J]. 机电信息, 2010(24): 64-65.
- [4] 宋剑波, 景巍巍. 浅谈如何提高调度员事故处理能力[J]. 科技传播, 2010(14): 75-76.
- [5] 崔西鹏. 电力变压器的常见异常及事故处理[J]. 科技资讯, 2011(10): 151.
- [6] 苏瑞文. 电网事故处理方法的探讨[J]. 广东电力, 1997(1): 9-11, 14.
- [7] 刘福潮, 刘子介, 解建仓. 基于事例推理的电网事故处理模式的研究[J]. 西北电力技术, 2005(5): 1-5, 40.

[编辑: 李 辉]