



首页 >> 安全期刊 >> 专题讨论 >> 正文



-- 文章标题 --
-- 一级栏目 --
-- 二级栏目 --
关键字

搜索



《电力安全》编辑部

地址：苏州市西环路1788号

邮编：215004

电话：

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真：

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail：

editort@csest.com(编辑部)

sale@csest.com(广告部)



- ※ 综论电气误操作事故的
- ※ 现场培训的探讨与分析
- ※ 对安全生产中的几个不
- ※ 对违章的思考(续1)
- ※ 影响无人值班变电站运
- ※ 500kV变电站3/
- ※ 供电企业变电检修管理

双分支负载变压器停电操作顺序原则的探讨(2006年第2期)

作者：张小兵 点击：38

1 问题的提出

在火电厂的厂用电接线方式中，变压器双分支负荷的接线方式是典型设计。图1所示的接线方式，是20世纪90年代建设的电厂的低压厂用电系统的典型接线，在针对这种接线方式的停电操作顺序规范上，究竟是先拉开1a或2a刀闸，还是1b或2b刀闸，很多厂却各不相同，有些厂甚至由于没有规范，其厂内各运行人员的操作顺序习惯也不尽相同。

《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分)第19条规定：“停电拉闸操作必须按照断路器(开关)——负荷侧隔离开关(刀闸)——母线侧隔离开关(刀闸)的顺序依次操作，送电合闸操作应该与上述相反的顺序进行。严防带负荷拉合刀闸。”上述规定只是给出了一个大的停电操作原则：先开后刀闸，先负荷侧后电源侧。对于附图这种变压器双分支负荷接线方式而言，1a、1b刀闸无法单纯用“负荷侧刀闸”和“母线侧刀闸”来定义，也就是说规程缺乏具体的操作指导细则。

笔者试图通过比较分析，提出一种较为合理的顺序规范。

2 常见的两种停电操作顺序

2.1 完全按照从负荷侧向电源侧方向的顺序

对变压器停电操作的常规习惯，都是按负荷侧到电源侧方向的顺序进行，假设附图中的T1变压器要退出运行，具体的操作步骤是：

- (1) 通过备用变T0与厂用变T1并联向1段、2段母线供电；
- (2) 切DL1、ZK1a、ZK2a开关；
- (3) 拉1b刀闸；
- (4) 拉1a刀闸；
- (5) 拉2b刀闸；
- (6) 拉2a刀闸。

2.2 不完全按照从负荷侧向电源侧方向的顺序

仍然假设T1变压器要退出运行，具体的操作步骤是：

- (1) 通过备用变T0与厂用变T1并联向1段、2段母线供电；
- (2) 切DL1、ZK1a、ZK2a开关；
- (3) 拉1a刀闸；
- (4) 拉1b刀闸；
- (5) 拉2a刀闸；
- (6) 拉2b刀闸。

3 对两种操作方法的比较

3.1 规定倒闸操作顺序的目的

倒闸操作既然强调其顺序性，必然有其明确的目的性，对于这个问题，可以从被操作元件在整个系统中的作用来分析。

断路器由于具有可靠熄灭电弧的能力，其主要作用是正常情况下断开或闭合常规负荷电流，故障情况下断开短路电流。

刀闸没有熄灭电弧的能力，只能在与它串联的断路器断开情况下，操作拉开或闭合。因为刀闸具有明显的可视断开点，所以主要作用是对检修设备进行可靠隔离。

由此可见，对断路器和刀闸的倒闸操作顺序的规定，最主要的目的是为了控制万一带负荷拉合刀闸时所产生的恶劣后果。这一点和《安规》19条“严防带负荷拉合刀闸”的规定是一致的。

3.2 两种操作方法可能出现后果的比较

现场实际操作经验表明，在双分支负载变压器的停电操作中，带负荷拉刀闸主要在两种状态下出现，笔者仍然按照T1变压器需要退出运行的操作来分析。

3.2.1 DL1断开而ZK1a没有断开

3.2.1.1 先拉开靠低压母线侧1b刀闸的操作

这时厂用变T1处于低压侧反供电的空载运行状态。先拉开刀闸1b时，由于1b没有可靠开断变压器空载运行电流的能力，很容易导致刀闸触头的相间电弧短路。短路电流流向为：备用变T0→备用段母线→1段母线→1b刀闸。

按照常规的保护设置，电流互感器安装在变压器两侧开关的靠变压器侧，即短路电流没有经过CT1a互感器，所以厂用变T1本身的保护装置不起作用，只有通过CT1b互感器的备用分支保护动作，启动ZK1b开关跳闸，断开故障电流。

后果：1b刀闸毁坏，1段母线失压；由于1b刀闸在母线侧，所以在检修该刀闸期间，1段母线无法恢复供电。

3.2.1.2 先拉开靠变压器低压侧1a刀闸的操作

短路电流流向为：备用变T0→备用段母线→1段母线→1a刀闸。由于短路电流经过了CT1a，所以厂用变T1本身保护启动，ZK1a跳闸，断开故障电流。

后果：1a刀闸毁坏；1a刀闸的检修不会影响1段母线由备用电源的供电。

3.2.2 操作人员误停变压器T2

3.2.2.1 先拉开靠低压母线侧3b刀闸的操作

短路电流流向为：厂用变T2→3b刀闸。变压器T2两侧开关受保护装置的启动而跳闸，3段母线失压后，备用电源自动投入装置启动，ZK3b开关合闸，母线立即恢复供电，如果这时刀闸的短路点出现局部烧死的情况，则系统再次出现短路电流：备用变T0→备用段母线→3段母线→3b刀闸，ZK3b开关受保护启动而跳闸，3段母线再次失压。

后果：3b刀闸毁坏且较为严重，3段母线可能失压；在检修3b刀闸期间，3段母线无法恢复供电。

3.2.2.2 先拉开靠变压器低压侧3a刀闸的操作

短路电流流向为：厂用变T2→3a刀闸。厂用变T2的DL2开关因保护启动跳闸，同时联跳ZK3a开关，故障电流被切除。备用分支ZK3b开关受自动装置的启动而合闸，3段母线立即恢复供电。

后果：3a刀闸毁坏，3段母线维持运行；3a开关的检修不会影响3段母线由备用电源的供电。

4 结 论

通过上述比较明显可知：不论是在那一种运行方式下的误操作，先拉开靠变压器侧刀闸与先拉开靠母线侧刀闸这两种操作习惯相比较，先拉开靠变压器侧刀闸对设备造成的危害和引发的停电后果是最小的。

因此，我们应该明确规定：在对双分支负载变压器的停电操作中，在切开负荷侧开关和电源侧开关后，应先拉开靠变压器侧刀闸，再拉开靠母线侧刀闸。

(收稿日期：2005-06-30)