

# 武南变所用电系统备自投回路的分析及改进

钱波,何正兴,俞澄一  
(常州供电公司,江苏常州 213003)

**摘要:**通过分析 500 kV 武南变所用电系统备自投的原理及其回路构成,讨论了当所用变高压侧失电时,低压侧的电压变化情况,并针对备自投回路中存在的问题,提出了改进完善的方法和措施。完善后的备自投回路能够满足所用变在高压侧任意一相失电的情况下都能够自投成功,保证了所用电系统的正常运行。

**关键词:**所用电;备自投;单相失电

**中图分类号:** TM63

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-0665(2010)01-0033-02

位于江苏省常州市的武南变电站是华东 500 kV 电网的重要枢纽站,又是龙政直流的主要馈入站,现有 500 kV 主变 2 台,220 kV 主变 2 台,每天的过境负荷近 300 万 kW<sup>[1]</sup>。按规划将于 2010 年扩建 1 台 500 kV 主变,随着主变容量的不断增大,过境负荷的不断增加,对 400 V 所用电系统的自动化要求也越来越高。2009 年以来,已 2 次发生所用变高压侧跌落熔断器 C 相熔丝熔断而低压侧未能备自投的情况,导致所用电 I 段母线短时失电,对变电站的安全稳定运行造成了很大的影响。

通过对备自投回路的检查,发现该回路在原理上存在不完善之处,不能够反映任意一相电源缺失的情况,影响了所用电系统的安全稳定运行,因此,有必要对该问题进行分析,并采取有效的措施进行改进和处理。

## 1 武南变 400 V 所用电系统介绍

武南变所用电系统由 0 号、1 号、2 号所用变,400 V I 段、II 段母线及所用配电屏组成。从图 1 中可以看出:1 号所用变从 3 号主变 35 kV 侧受电,2 号所用变从 4 号主变 35 kV 侧受电,0 号所变从所外 35 kV 坂庙线受电。

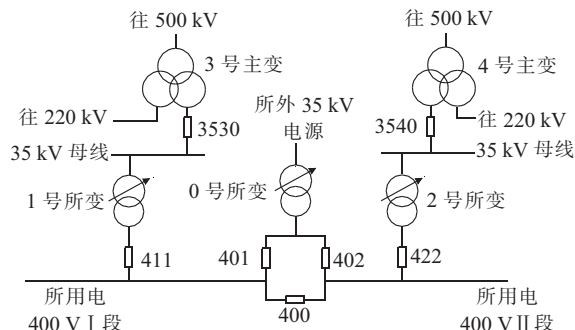


图 1 武南变所用电接线图

### 1.1 备自投动作逻辑分析

武南变备自投回路的设计原理为:当 1 号(或 2

号)所用变失电,所用变内部无故障,400 V 系统无短路,0 号所用变低压侧有电时,自动跳开 1 号所用变 411 开关(或 2 号所用变 422 开关),如分段 400 开关在分闸位置,则合上 0 号所用变次级 401 开关(或 402 开关)<sup>[2]</sup>。

### 1.2 备自投动作回路分析

图 2 为 401 开关合闸及备自投的直流控制回路。其中 1HA 为 401 开关的合闸按钮, TWJ 是 400 开关的跳位接点, XF 是 401 开关的合闸线圈, 1ZKK-A3 和 1ZKK-B2 是 411 开关的辅助接点, AN 是手动复归按钮。图 3 为 411 开关分闸回路, MX 是 411 开关的分闸线圈, 1TA 是 411 开关的分闸按钮, BCJ 是 1 号所用变瓦斯继电器的动作接点, 1ZJ 为中间继电器。

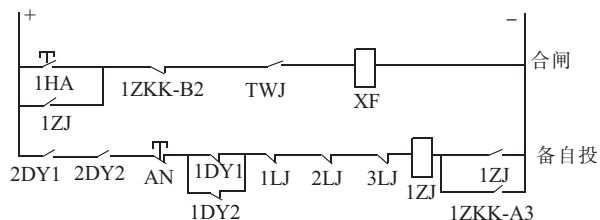


图 2 401 开关合闸及备自投回路

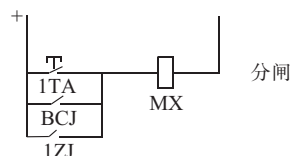
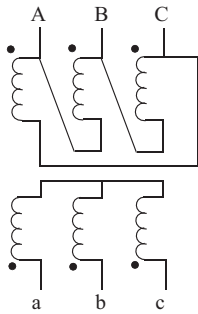


图 3 411 开关分闸回路

系统正常运行时,401 开关的备自投回路仅仅是靠 411 开关上桩头 AB 相之间电压继电器接点 1DY1 和 BC 相之间电压继电器接点 1DY2 断开,当 1 号所用变失电,1DY1 或 1DY2 闭合,导通备自投回路,1ZJ 继电器得电并自保持,将 411 开关分闸,411 开关分闸成功后,401 开关的合闸回路随即导通合闸备投于 400 V I 段母线。

## 2 所用变高压侧失电情况分析

武南变所用变压器采用的是常州变压器厂制造的配有 7 档有载调压装置的变压器, 额定容量 1 000 kV·A, 联接组别为 D.yn1。根据变压器的联接组别, 可以画出其内部绕组的接线方式, 如图 4 所示。应当说明的是, 该分析结果是在理想状态下得到的数据, 即所用变所带负荷三相对称。



35 kV 系统认为是无穷大电源,  $R$  为所用变低压侧所带负载折算到高压侧的值。系统正常运行时, 所用变高压侧系统的等效图和相量图如图 5 所示, 当高压侧 C 相失电时, 该系统的等效图和相量图如图 6 所示。

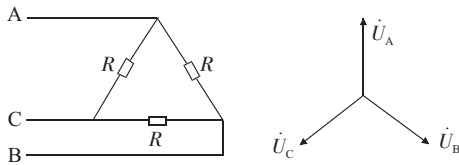


图 5 正常运行时的等效图和相量图

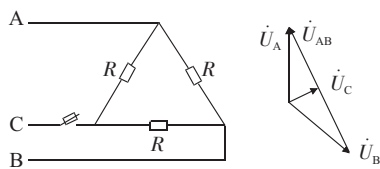


图 6 C 相失电时的等效图和相量图

由图 6 可知:

$$\dot{U}_{AC} = \frac{1}{2} \dot{U}_{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} U \angle 30^\circ \quad (1)$$

$$\dot{U}_{CB} = \frac{1}{2} \dot{U}_{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} U \angle 30^\circ \quad (2)$$

$$\dot{U}_{BA} = \sqrt{3} U \angle -150^\circ \quad (3)$$

再根据所用变的接线组别及变比, 便可以推出低压侧的相电压及线电压, 其中  $U_d = 220 \text{ V}$ 。

$$\text{得: } \dot{U}_{ab} = \frac{3}{2} U_d \angle 30^\circ \quad (4)$$

$$\dot{U}_{bc} = \frac{3}{2} U_d \angle -150^\circ \quad (5)$$

$$\dot{U}_{ca} = 0 \quad (6)$$

即  $U_{ab} = 330 \text{ V}, U_{bc} = 330 \text{ V}, U_{ca} = 0 \text{ V}$ 。采用同样的方法可以求得 B 相失电时,  $U_{ab} = 0 \text{ V}, U_{bc} = 330 \text{ V}, U_{ca} = 330 \text{ V}$ ; A 相失电时,  $U_{ab} = 330 \text{ V}, U_{bc} = 0 \text{ V}, U_{ca} = 330 \text{ V}$ 。

## 3 备自投回路存在的问题及改进措施

根据上文的分析及理论计算, 原有的电压监视

回路仅能够反映所用变高压侧 A 相断线或 B 相断线的故障, 而无法判断 C 相断线的情况。进而就会产生下述异常情况: 1 号(2 号)所用变高压侧 C 相失电, 低压侧 411(422)断路器由于失压脱扣跳开(脱扣按相整定, 任一相电压低于 70% 的额定电压即动作), 然而 1DY1 和 1DY2 采集到的电压远大于该继电器整定的动作电压(260 V)<sup>[3]</sup>, 备自投不会动作, 400 V I 段(II 段)母线失电。

为避免上述情况的发生, 可以在 411(422)开关原有电压监视回路的基础上, 再增加一个电压继电器 1DY3, 装在 A 相和 C 相之间, 将其接点接入 401(402)开关的备自投回路。改进后的电压回路及备自投回路如图 7 和图 8 所示。

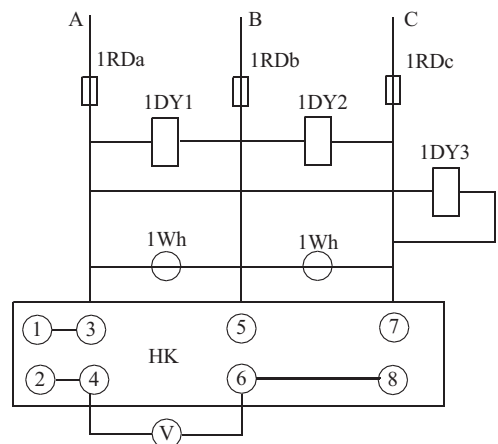


图 7 改进后的 1 号(2 号)所用变电压回路

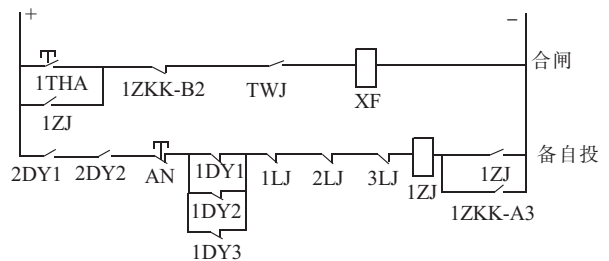


图 8 改进后的 401(402)开关备自投回路

## 4 结束语

由于武南变建成时间较早, 所用变高压侧仍然是由 3 只单相的跌落熔断器和 35 kV 母线相连, 且该熔断器设备使用年限已久, 除了由于负荷较重熔丝熔断外, 大风时还会出现被风吹落的现象。因此, 400 V 系统备自投回路的完善相当重要。通过增加一个监视用电压继电器, 可以很好的满足所用变高压侧任一相失电均不影响 400 V 母线正常供电的要求, 保障了变电站的稳定运行。

### 参考文献:

[1] 邓洁清, 项 巍. 500 kV 主变一次通流试验模型及方案的研究[J]. 继电器, 2008(7): 92-95.  
[2] 娄文超. 500 kV 武南变电站现场运行规程[Z]. 2007.

# 基于物理隔离技术的触发式数据库同步方案

尹飞,熊政,祝永晋

(江苏方天电力技术有限公司,江苏南京 211102)

**摘要:**数据库同步是不同安全区域应用中必不可少的、最重要的环节。数据库同步包括数据的抽取(Extract)和装载(Load)2个过程。电能量采集涉及的电能表数量多、采集周期短、数据容量较大,不适宜采用全量同步的方式,因此需要研究增量的数据抽取和数据装载。

**关键词:**物理隔离;数据库同步;数据抽取;数据装载

**中图分类号:**TM933.4;TP392 **文献标志码:**B

**文章编号:**1009-0665(2010)01-0035-03

江苏电网电能量计量系统是江苏省电力公司为加强内部管理和输电网内部成本核算,实现集约化经营的需要,并为电力市场的进一步发展提供技术与数据储备而建。该系统主要用于完成下网侧计量关口点的电能量采集、处理,系统的采集全部在 II 区调度数据网,而在此基础上做的应用基本都在 III/IV 区甚至要面向 Internet,因此数据库的同步是必须的环节。电能量采集涉及的电能表数量多、采集周期短,数据容量较大,不适宜采用全量同步的方式,因此需要研究增量式的数据抽取和数据装载。

## 1 数据增量更新方法比较

为了有效捕捉增量数据变化,对已有数据的扫描是必须面对的问题<sup>[1]</sup>。目前有 5 种技术可以达到数据增量更新的要求,如图 1 所示。

方法 1 是扫描已经打上时间戳的数据。当一个应用对记录的最近一次修改打上时间戳时,同步程

收稿日期:2009-10-23;修回日期:2009-11-20

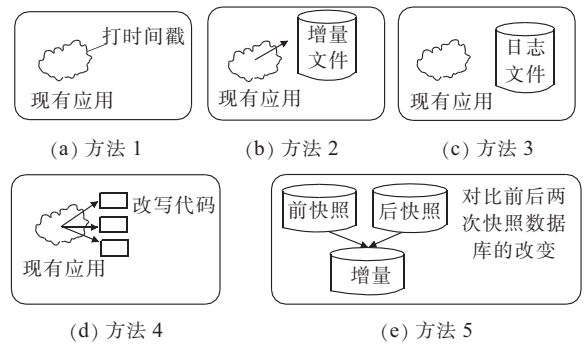


图 1 几种数据增量更新方法

序扫描就能够很有效地进行。

方法 2 是扫描增量文件。增量文件仅记录应用中所发生的改变,有了增量文件,扫描的过程就会高效。增量文件的生成可以由改造应用来完成,但所带来的问题是增加了数据库容量,且不方便人工干预。

方法 3 是扫描日志文件或审计文件。利用日志文件的一个问题就是它的内部格式是针对系统用途构建的,必须使用某种技术手段作为日志文件内容

[3] 蒙健明,曹继丰,王电处,等. 兴仁换流站站用电系统自备定值配合研究[J]. 电力建设,2008,29(8):37-40.

作者简介:

钱波(1983-),男,江苏常州人,助理工程师,研究方向为

500 kV 变电站运行与检修;

何正兴(1967-),男,江苏常州人,技师,从事 500 kV 变电站运行与管理工作;

俞澄一(1958-),男,江苏常州人,工程师,从事 500 kV 变电站运行与管理工作。

## Analysis and Improvement for Stand-by Circuit of Self-demand System in Wunan Substation

QIAN Bo, HE Zheng-xing, YU Cheng-yi

(Changzhou Power Supply Company, Changzhou 213003, China)

**Abstract:** Based on the analysis of the principle and circuit structure of stand-by system, the voltage variation of the low-voltage side at the condition that the high-voltage side loses power supply is discussed in the paper. Focusing on the problems existing in stand-by system, measures for the improvement of the system are proposed. The improved stand-by circuit can be operated successfully when the circuit of high-voltage side is interrupted at any single phase. The reliability of self-demand system is guaranteed.

**Key words:** stand-by system; stand-by circuit; single phase interruption