

PMH-150型母线差动保护对旁路兼母联主接线 不适应部分的改进

刘宏波¹, 吴国威²

(1. 浙江大学电气工程学院, 浙江 杭州 310027; 2. 浙江省电力公司, 浙江 杭州 310016)

摘要: 浙江省 220 kV 变电所的 220 kV 主接线为旁路兼母联方式时, 如果旁路兼母联断路器作为旁路断路器用, 为了使各回路的正、副母隔离开关可以互为备用, 要求正、副母线通过某个回路的正、副母隔离开关硬联, PMH-150型母差保护在原设计中不能适应这一运行方式。结合在某 220 kV 变电所工程中对这一问题的解决, 提出了处理类似问题可供参考的方案。

关键词: PMH-150型母差保护; 220 kV 变电所; 旁路兼母联主接线

中图分类号: TM773 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2006)19-0079-04

0 引言

电力系统中的母线保护对电网的稳定运行起着非常重要的作用, 当母线故障时, 快速可靠地切除故障是电力系统稳定控制措施的重要方面。

上海继电器有限公司从瑞典 ABB 公司引进生产了 PMH-150(RADSS/S)型母差保护, 该保护是母线的一种高速、灵敏、中阻抗型的电流差动保护, 差动继电器的动作特性比较好, 动作速度较快, 所有辅助继电器的触点数量和容量较原来国产老产品也有提高, 为简化保护接线、提高保护装置可靠性提供了有利条件; 对主接线适用性较强, 可适用于单母线、双母线、双母线单分段、双母线双分段、一个半断路器及母联兼旁路等各种不同的母线主接线方式。因此在我省有较多的应用。

该保护将各个回路的母线隔离开关的辅助触点引入交流电流切换回路中, 可自动跟踪一次接线, 运行较原来的固定连接式母差保护灵活了很多。但是, 我省 220 kV 变电所的 220 kV 主接线为旁路兼母联方式时, 如果旁路兼母联断路器作为旁路断路器用, 为了使各回路的正、副母隔离开关可以互为备用, 要求正、副母线通过某个回路的正、副母隔离开关硬联, PMH-150型母差保护在原设计中未考虑到这一运行方式。在某 220 kV 变电所工程中, 我们首次遇到这种情况, 经与调度部门、施工单位和制造厂家共同研究, 解决了这个问题, 下面就对解决方案作一个介绍。

1 PMH-150型中阻抗母差保护原设计

PMH-150型母差保护针对双母线、旁路兼母联

型主接线的典型设计(亦即开始应用于某 220 kV 变电所工程的设计)图纸较多, 作者提炼出与本文论述内容有关的部分, 见图 1。下面就其中有关回路分别做一个介绍。

1.1 出线的电流切换回路

某条出线(现命名为 #1 出线, 其它出线情况与之相同), 其 I、II 母隔离开关的辅助触点引入保护装置, 其电流切换回路动作行为如下:

1) 当 #1 出线接在 I 母线时, I 母隔离开关 1G 的辅助动合触点使 X1QJ1 继电器带电, 其动合触点 X1QJ1-1 动作, 将 #1 出线的交流电流 I_1 引入 I 母差动回路; 同理, 当 #1 出线接在 II 母线时, I_1 将被自动引入 II 母差动回路。

2) 当 #1 出线 I、II 母隔离开关 1G、2G 均合上, 一般是 #1 出线在进行倒闸操作, 连接元件需要同时跨接两条母线。此时 X1QJ1 和 X1QJ2 都带电, 其 X1QJ1-2, X1QJ2-2 两付动合触点都合上, 串联启动内联启动继电器 NL。

1.2 内联回路

内联启动继电器 NL 被启动后, 有如下动作过程:

NL 的动断触点 NL-3 打开、动合触点 NL-2 闭合, 无论此时 #1 出线是接在 I 母上还是 II 母上运行, I_1 都被引入 I 母的差动回路, II 母差动继电器退出, 形成 I 母差动继电器一个大差动回路。

同时, 其动合触点 NL-1 合上, 将母联的输入电流短接, 因为此时形成的是大差回路, 母联电流应退出电流回路。

1.3 旁路兼母联的电流回路

旁路兼母联回路的电流需要引进两路, 分别从

两组极性相反的 CT次级引入,即图 1 中的 I_p 、 I_p' 。旁路兼母联的电流切换回路需要引进 I II母隔离开关 1G、2G以及母联跨条 3G共三把隔离开关的辅助触点。PQJ1、PQJ2、PQJ3三只继电器对应于 1G、2G、3G的位置。

如果是作旁路用,3G打开,PQJ3的动断触点 PQJ3-2合上,将 I_p 短接至 k , I_p 经 PQJ1、PQJ2的动合触点 PQJ1-1、PQJ2-1切换后再分别接入 I母或 II母差动回路,与普通线路的电流切换回路相同。

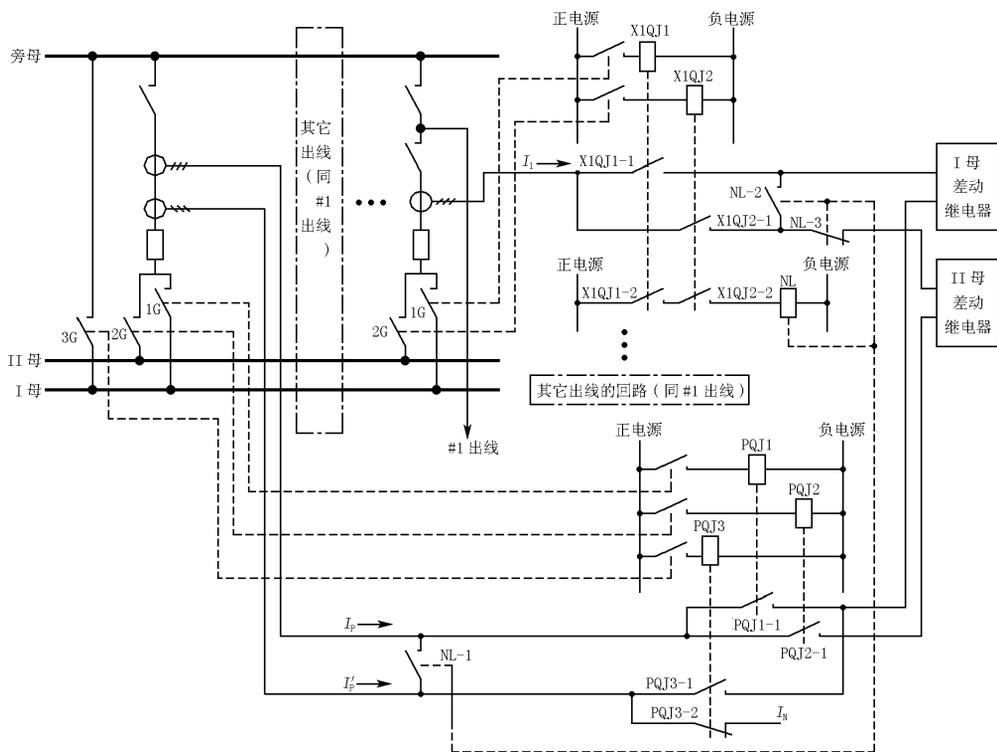


图 1 220 kV 母差保护 (PMH-150) 相关原理图 (原设计)

Fig 1 Block diagram of 220 kV busbar protection (PMH-150) (original design)

2 正、副母隔离开关硬联时存在的问题

浙江省 220 kV 系统为主系统,要求除个别终端变和用户变外,220 kV 系统都应合环运行,也即当 220 kV 变电所的 220 kV 有两段母线时,必须合上母联断路器,使两段母线并列;这样也带来另外一个优点,每回进出线的两台母线隔离开关可以互为备用,当发现一台运行的母线隔离开关异常需退出或需检修时,可投入另一台母线隔离开关。

浙江有部分 220 kV 变电所 220 kV 等级的主接线为旁路兼母联方式,如果旁路兼母联断路器作为旁路断路器用,为了使两段母线并列,以及使各回路的 I II母隔离开关可以互为备用,要求某个回路的

如果是作母联用,2G、3G合上,1G打开,于是 PQJ3的动断触点 PQJ3-2打开、动合触点 PQJ3-1合上,同时 PQJ2的动合触点 PQJ2-1合上、PQJ1的动合触点 PQJ1-1打开, I_p 、 I_p' 分别接入 II I母的差动回路。

由以上介绍可以看出,PMH-150母线保护将各个回路的母线隔离开关的辅助触点引入交流电流切换回路中,可自动跟踪一次接线,运行较原来的固定连接式母差保护灵活了很多。

I II母隔离开关都合上,使 I II母线通过这两台隔离开关实现硬联。

PMH-150型母差保护在原设计中未考虑到这一运行方式,在这种运行方式下将会误动。

比如通过 #1 出线的 I II母隔离开关硬联,此时内联回路被启动,如 1.2 中所述,旁路兼母联回路的电流被短接,不能进入差动回路;但此时旁路兼母联是做旁路用,是代某条线路的,如果其电流不能进入差动回路,必造成差动回路的不平衡,导致母线保护误动。

3 问题的解决方案

我们对设计进行了修改,相关图纸见图 2。

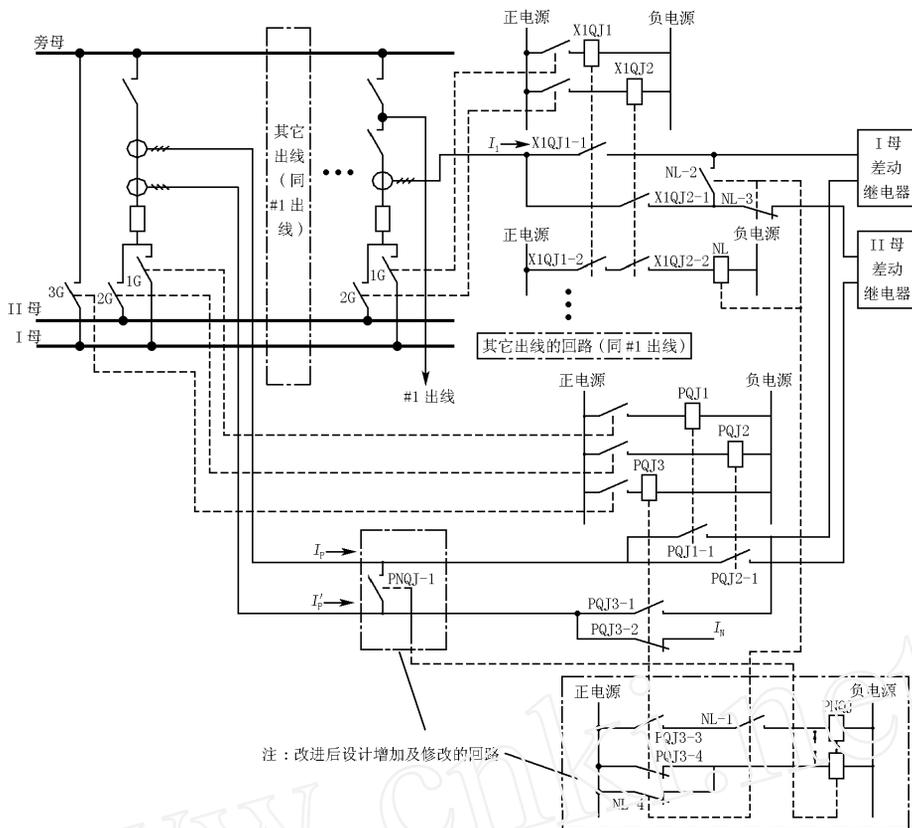


图 2 220 kV 母差保护 (PMH-150) 相关原理图 (改进后设计)

Fig 2 Block diagram 220 kV busbar protection (PMH-150) (improved design)

3.1 问题的症结

通过分析可以看出,问题的症结在于:内联启动继电器 NL 的动合触点 NL-1 缺少对旁路兼母联断路器运行方式的判断,无论其是作旁路用,还是作母联用,只要内联一启动, NL-1 都将电流回路短接。因此解决问题的关键在于给这付触点的动作增加运行方式的限制条件。

3.2 对控制短接回路触点逻辑的分析

经过分析,我们可以看出旁路兼母联电流回路被短接时应同时满足以下条件:

- 1) 作母联用,即 G3 是合上的;
- 2) 内联启动。

而在满足以下条件之一时则不能被短接:

- 1) 作旁路用,即 G3 是打开的;
- 2) 内联不启动。

为减少对其它回路的影响,不再用 NL 继电器的触点 NL-1 来控制这个回路,而是新增一只继电器 PNQJ,由它的输出触点专门来控制这个回路。PNQJ 必须为一只双位置继电器,当旁路兼母联电流回路被短接的条件满足时, PNQJ 的启动线圈带电,否则其制动线圈带电。

3.3 用继电器来实现上述回路

根据 3.2 的分析,我们对原设计做了如下更改(详见图 2 中点划线框内部分)。

1) G3 辅助触点

母联跨条 3G 对应的 PQQ3 继电器在多输出动合触点 PQQ3-3 和动断触点 PQQ3-4 各一付,分别接入 PNQJ 的启动和制动回路。

2) 内联启动触点

内联启动继电器 NL 多输出一付动断触点 NL-4,与原有的动合触点 NL-1 分别接入 PNQJ 的启动和制动回路。

3) 控制短接回路的继电器

新增双位置继电器 PNQJ 一只,其启动线圈由 PQQ3 继电器的动合触点 PQQ3-3 和 NL 继电器的动合触点 NL-1 串联启动,其制动线圈由 PQQ3 的动断触点 PQQ3-4 和 NL 继电器的动断触点 NL-4 并联启动。其动合触点 PNQJ-1 代替原 NL-1 动合触点去控制旁路兼母联电流回路是否短接。

4 结论

在某 220 kV 变电所工程中,我们首次遇到这种

情况,经与调度部门、施工单位和制造厂家共同研究,提出以上设计改进方案,在此 220 kV 变电所现场马上实施,通过了各项试验和调试,最后成功地使 220 kV 母差保护满足了运行的要求,按时投运,保证了基建的进度。实践证明我们的方案是科学的、合理的。

浙江省前几年投运的很多 220 kV 变电所的 220 kV 主接线目前是单母线接线,远景是双母线带旁路,旁路兼母联接线;或者远景是双母线带旁路,专用旁路、专用母联接线,中间也要经过旁路兼母联的过渡阶段。而其中又有相当大的一部分变电所采用了 PMH-150 型母线保护。在单母线接线时,由于没有内联的操作,文中所谈的问题暂时不会出现,但当改到旁路兼母联接线时,这一问题都将存在。所以,某 220 kV 变电所对这一问题的解决方案具有比较普遍的应用意义,对今后这类问题的解决提供了较好的参考方案。

参考文献:

[1] 贺家李,宋从矩. 电力系统继电保护原理(第三版)

[M]. 北京:水利电力出版社,1994.

HE Jia-li, SONG Cong-ju. Theory of Power System Relay Protection, Third Edition[M]. Beijing: Hydraulic and Electric Power Press, 1994.

[2] 西北电力设计院. 电力工程电气设计手册——电气二次部分[M]. 北京:水利电力出版社,1990.
Northwest Power Design Institute. Design Manual of Electric Power Engineering—Electrical Secondary Part [M]. Beijing: Hydraulic and Electric Power Press, 1990.

[3] 上海继电器有限公司. PMH-150型母线差动保护说明书[Z].
Shanghai Relay Co., Ltd. Instruction of PMH-150 Busbar Differential Protection[Z].

收稿日期: 2006-03-27; 修回日期: 2006-04-11

作者简介:

刘宏波(1974-),男,在职硕士研究生,工程师,从事系统二次设计工作;E-mail: lhbcn@163.com

吴国威(1971-),男,在职硕士研究生,高级工程师,主要研究方向为继电保护。

Partial improvement of PMH-150 busbar differential protection when transfer CB acting as a bus-coupler

LU Hong-bo¹, WU Guo-wei²

(1. School of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China;

2. Zhejiang Electric Power Company, Hangzhou 310026, China)

Abstract: When transfer CB acting as a bus-coupler is used in Zhejiang 220 kV substations and this CB is used as a transfer CB, to make the isolators of busbar I and II as backup to each other, it is required that the busbar I and II must be hardwired through one circuit's isolator I and II. However it is found that the busbar protection type of PMH-150 can not meet this requirement. In this paper, an applicable scheme is proposed based on a solution applied in a 220 kV substation.

Key words: busbar protection PMH-150; 220 kV substation; transfer CB acting as bus-coupler

(上接第 45 页 continued from page 45)

After analyzing the characteristic of DAS, SAN, NAS and electrical secondary system, the paper puts forward a data backup project for Automation of Electric Network Management. The design of data storage on DAS + NAS + SAN for Automation of Electric Network Management realizes automatic on-line backup and restoring fast and improves the reliability and data security.

Key words: electrical secondary system; data storage; direct attached storage; networks attached storage; storage area networks; data storage strategy