

PMH—S型电流相位比较式母差保护 的一种新改进方案

湖北省电力局中调所 刘江平 龚 序 湖北省电力设计院 张芝林 徐金龙

摘要: 本文针对目前广泛使用的电流相位比较式母差保护存在的一些问题, 考虑了现有的几种改进方案, 提出了一种新的改进方案, 旨在以较少的改动, 从原理上消除母差保护的误动、拒动区, 提高相继动作速度, 为电力系统对已运行的比相式母差保护的改进和新工程中母线保护的设计提供有效和切实可行的方法。

一 概述

PMH—S型电流比相式母差保护装置由于可以克服元件固定连接的双母线差动保护装置缺乏必要灵活性的缺点, 不受元件连接方式的影响, 具有较高的可靠性和动作选择性, 因此, 在110千伏~220千伏母线保护中被广泛地采用。但是, 这种型式的母线保护还存在着一些不足之处, 有的甚至将影响电力系统的安全运行。虽然, 目前一些新型的母差保护已陆续投入运行, 但由于种种原因不可能一下全部取代传统的母线保护装置。所以, 对目前已在运行或将要运行的PMH—S型母差保护装置的不足进行有效的改进是十分必要的, 也是十分紧迫的。

二 PMH—S型电流相位比较式母差保护装置 及其现有改进方案存在的几个主要问题

1. 母差保护的母联拒动区

如图1中的 K_1 点故障, 启动元件启动, 选择元件选择是I母线故障, 保护动作I母线出口, 将I母线上所有连接元件跳开。由于II母线仍在提供短路电流, 故障点没有消失, 尽管此时启动元件处于动作状态, 但因选择元件无法正确动作, 导致PMH—S型电流比相式母差保护装置对发生在母联开关与CT间的故障不能正确动作, 形成一般死区。这对于装有失灵保护的母线来说, 还可以通过启动失灵保护切除II母线。对于一般的110千伏母线和部分没有失灵保护的220千伏母线则只有靠II母线的对侧保护来动作

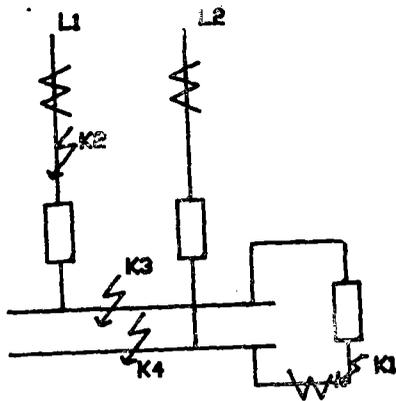


图 1

切除，这通常要等到线路保护的第二段时间，这个时间可能是比较长的，若此时有一个开关拒动，后果将更不堪设想。

2. 母差保护的相继故障拒动

如图 1 所示的接线中，若先是 I 母线发生故障，启动元件和选择元件均能正确动作，将 I 母线上所有元件切除。此时若 II 母线再发生故障，由于母联断路器已断开，母联 CT 中无电流流过，选择元件不会动作。故若不采取措施，电流比相式母线保护将拒动，这就是通常所说的相继故障拒动。

3. 母差保护的误动区

这里指的是线路开关到 CT 之间的一段区域。如故障发生在图 1 中的 K_2 点，选择元件选出 I 母线，将 I 母线上所有元件切除。但因故障点是在差动 CT 的范围内，由对侧提供的短路电流使得启动元件仍处于动作状态，如果这时选择元件的有关触点被误短接，II 母线就有可能被误切除。

4. 对现有一些改进方案的分析

根据能源部关于母差保护反措的有关要求，一些运行、设计部门针对电流比相式保护的不足提出了一些改进方案，这些方案在解决相继故障拒动方面原理大致相同：即在一段母线切除后，如故障电流仍存在且另一段母线电压低于整定值，则启动时间继电器，经延时后短接选择元件，将该母线切除。对于母联死区拒动，有的方案另加了一个电流启动延时切除的回路，有的干脆未予考虑。

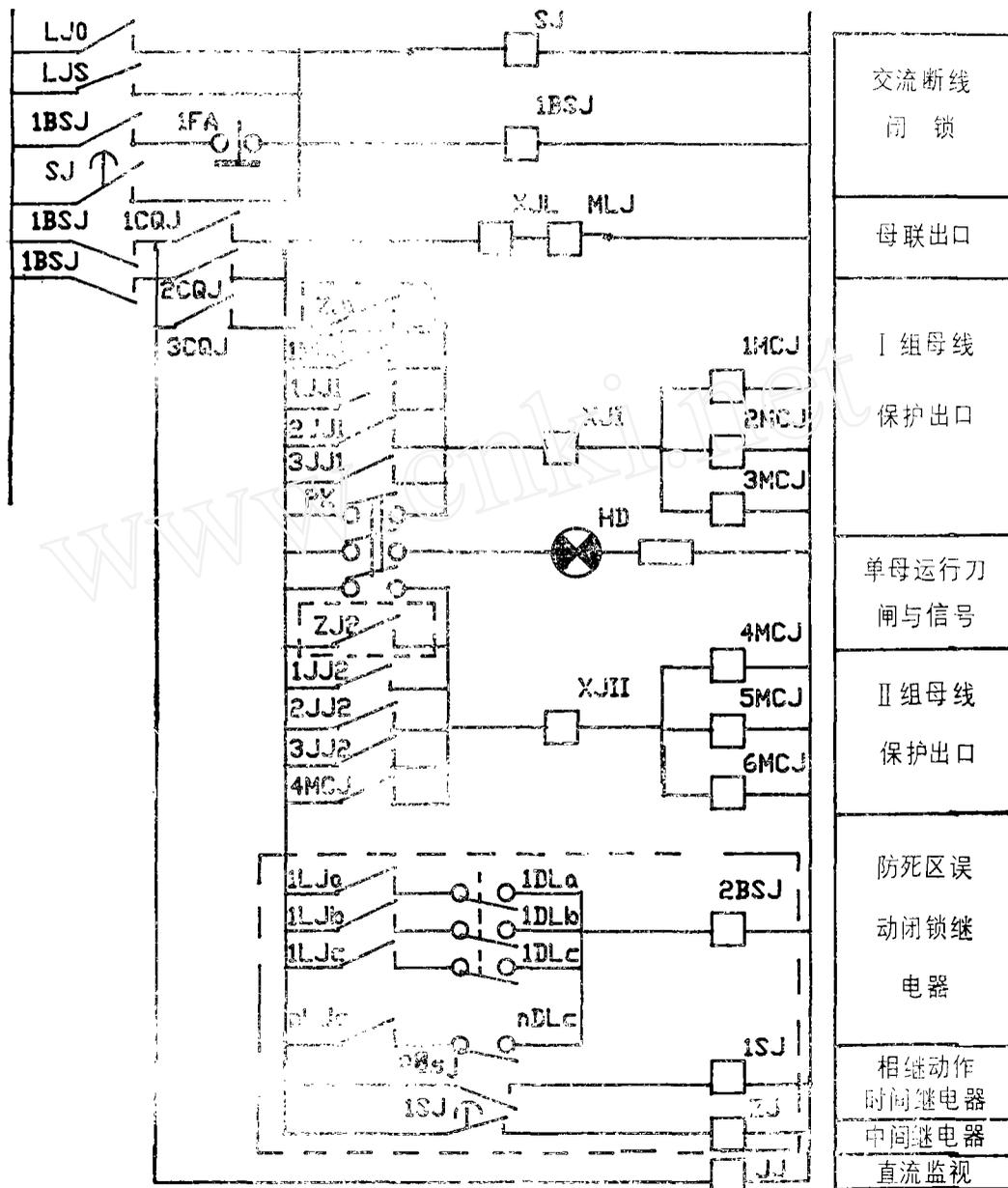
对于这种利用电压元件带延时切除母线相继故障的原理我们觉得还是美中不足：例如图 1 中的 K_2 点故障，I 母切除后由于线路 L_1 的 CT 中仍有故障电流流过，启动元件在动作状态。这对于 I、II 母线电气联系较强的厂站（如平行双回短线、与同一厂站相联的多回线）电压元件将无法保证灵敏度，为此，只好将母线保护相继故障动作时间整定得相当长，以避免将 II 母线误切除。这种牺牲时间来保证选择性的做法乃是不得已而为之。

三 新的改进方案

本文针对 PMH—S 型母差保护装置及其现有改进方案的不足，提出了一个新的改进方案。其原理接线图如图 2 所示。图中 $1、2 \cdots n L J_{a, b, c}$ 为除母联外各回路元件路保护中的三相电流继电器常开触点。 $1、2 \cdots n D L_{a, b, c}$ 分别为除母联外各元件回路开关常闭辅助触点。 $1、2 \cdots n L J_{a, b, c}$ 的整定原则是不大于母差启动继电器 1~3 CQJ 的动作电流。时间继电器 1SJ 的整定原则是：考虑一段母线故障到全部断路器动作，有关继电器全部返回再加上裕度时间。对新改进方案在各种运行状况下的动作状态分析如下：

1. 故障点在保护范围内时发生的动作过程:

当故障点发生在保护范围内时, 如图1中的K₃点, 启动元件1~3 CQJ动作, 保护启动, 选择元件1~3 LX B选出是I母线故障, I母线切除。若II母线无故障, 启动元件返回, 1SJ不计, 整组装置复归。



注: 虚线框内为新改进方案所加设备

图 2

2. 母线相继故障时的动作过程:

设图 1 中 K_3 点故障,母差保护将 I 母切除后 II 母 K_4 点又发生故障。此时,由于各元件断路器与 CT 之间无故障,断路器辅助触点与电流继电器常开触点组成的不对应回路呈开断状态,2BSJ 不动作,1SJ 通过 1~3 CQJ 常开触点励磁,经延时启动中间继电器 ZJ,经接选相元件,将 II 母切除。

3. 故障点在母联断路器与 CT 之间装置的动作过程:

此时,故障发生在 PMH—S 型母差保护装置的死区。如图 1 中 K_1 点,保护首先动作将 I 母切除。但故障点仍存在,母差回路中仍有故障电流。由于母联回路没有参加断路器与 CT 回路的不对应闭锁,1SJ 可通过 1~3 CQJ 常开触点励磁,经延时启动中间继电器 ZJ,经接选相元件,将 II 母切除。

4. 故障点在出线或变压器断路器与 CT 之间装置的动作过程:

此时,故障发生在 PMH—S 型母差保护装置的误动区,如图 1 中的 K_2 点,保护动作首先将 I 母切除。此时差动回路仍有故障电流流过,启动元件 1~2 CQJ 动作。但因线路 L_1 CT 中流过故障电流共 I_{L1} ,至少一相动作,且因 I 母切除后 L_1 断路器常闭辅助触点闭合,该不对应回路接通 2BSJ,2BSJ 常闭触点断开 1SJ 的励磁回路。1SJ 不会计时,故障由 L_1 对侧保护切除。故障点消除后,母差保护整组复归。

四 结 论

综上所述,新改进方案有两大特点:一是采用了线路电流和断路器位置不对应闭锁启动相继故障切除的回路,从原理上消除了 PMH—S 型母差保护的拒动、误动区,解决了相继故障拒动与母联死区的问题;二是所需延时相当短,这对于电力系统的安全稳定是十分有利的。因此,本方案不仅适用于新建电(厂)站,而且对已运行的 PMH—S 型母差保护装置的改造有着很高的实用价值。