

# MCD-H2 型光纤差动保护装置盲区保护误动分析及对策

谢百煌<sup>1</sup>, 秦琴<sup>1</sup>, 姚红刚<sup>2</sup>

(1. 陕西省电力公司调度中心, 陕西 西安 710048; 2. 陕西省汉中供电局, 陕西 汉中 723000)

**摘要:** 对陕西秦罗 I、II 线 MCD-H2 型进口光纤电流差动保护装置盲区保护动作逻辑进行了分析, 指出由于开关位置继电器接点较开关主触头动作慢, 使保护装置误判开关为“分位”, 从而导致盲区保护误动, 提出了开入端引入重合和手合两个开关系量输入信号, 当手合或重合时, 自动延时的解决方法。该方法很好地解决了 MCD-H2 由于盲区保护造成光纤电流差动保护误动的问题, 实际运行证明了该方法的有效性。

**关键词:** MCD-H2; 盲区保护; 误动分析

## Analysis and solution for blind zone protection maloperation of MCD-H2 optical fiber differential protection device

XIE Bai-huang<sup>1</sup>, QIN Qin<sup>1</sup>, YAO Hong-gang<sup>2</sup>

(1. Shaanxi Electric Power Dispatching Center, Xi'an 710048, China;

2. Hanzhong Power Supply Bureau, Hanzhong 723000, China)

**Abstract:** According to analyzing blind zone protection maloperation of MCD-H2 optical fiber differential protection in Qinluo I, II lines, a method is proposed which can solve the problem of blind zone protection maloperation. The running of its application with MCD-H2 line differential protection verifies the effectiveness of the proposed method.

**Key words:** MCD-H2; blind zone protection; maloperation analysis

中图分类号: TM773 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)20-0148-03

## 0 引言

MCD-H2 光纤差动保护装置由日本三菱公司生产, 是陕西主网目前线路保护中仅有的进口微机保护。330 kV 罗秦 I、II 线是最早使用 MCD-H2 进口光纤保护的线路。由于秦岭电厂 330 kV 主接线为双母线接线方式, 330 kV 断路器为柱式开关, CT 在开关一侧, 当母线发生故障, 母差保护动作, 而 330 kV 开关拒动时, 存在盲区。过去是靠母差保护发停信信号, 使对侧线路高频闭锁保护跳闸实现快速切除故障, 而秦罗 I、II 线为 LFP-931A 和 MCD-H2 两套光纤差动保护配置, 而当时国产相对比较成熟的光纤电流差动保护 LFP-931A 和进口 MCD-H2 光纤差动保护均没有母差动作实现远跳功能, 只能靠开关失灵远跳保护实现远跳。因远跳保护动作时间较长, 对系统稳定不利, 而 MCD-H2 保护具有盲区保护功能, 可以解决双母线盲区故障的问题。

然而, 运行两年后, 在 330 kV 罗秦 II 线线路合环操作过程中, 盲区保护误动作。

为此, 陕西电力调度中心针对该保护装置软件

与国内同类保护装置软件的异同, 对 MCD-H2 保护装置反复进行技术调研, 通过对进口 MCD-H2 光纤保护装置中盲区保护逻辑功能的分析研究, 找到了存在盲区的双母线接线采用 MCD-H2 光纤进口保护的设计存在的问题, 这也是盲区保护在线路合环时误动的原因, 并提出了解决措施, 得到了进口保护技术专家的确认。通过修改保护程序软件, 改进装置二次回路接线, 彻底解决了进口 MCD-H2 盲区保护误动的问题。通过几年的实际运行考验, 陕西系统 330 kV 线路运行的 14 套 MCD-H2 光纤差动保护装置未再发生过类似问题。

## 1 罗秦 I、II 线 MCD-H2 光纤保护装置盲区保护误动分析

### 1.1 系统情况简介

如图 1 所示, 秦岭电厂(山下二厂 4 台 200 MW 机组和山上一厂 2 台 100 MW 机组)原来通过两回 330 kV 秦南、秦渭线与系统连接。罗敷变投产后, 改为通过 330 kV 秦罗 1、2 短线路(约 2.5 km 左右)送出与系统联络, 由于线路太短, 保护只能采用光

纤保护, 选用一套国产南瑞 LFP-931A 光纤电流差动保护和一套进口三菱 MCD-H2 光纤电流差动保

护, 这是陕西 330 kV 系统第一次使用光纤电流差动保护, 其中包括一套进口光纤电流差动保护。

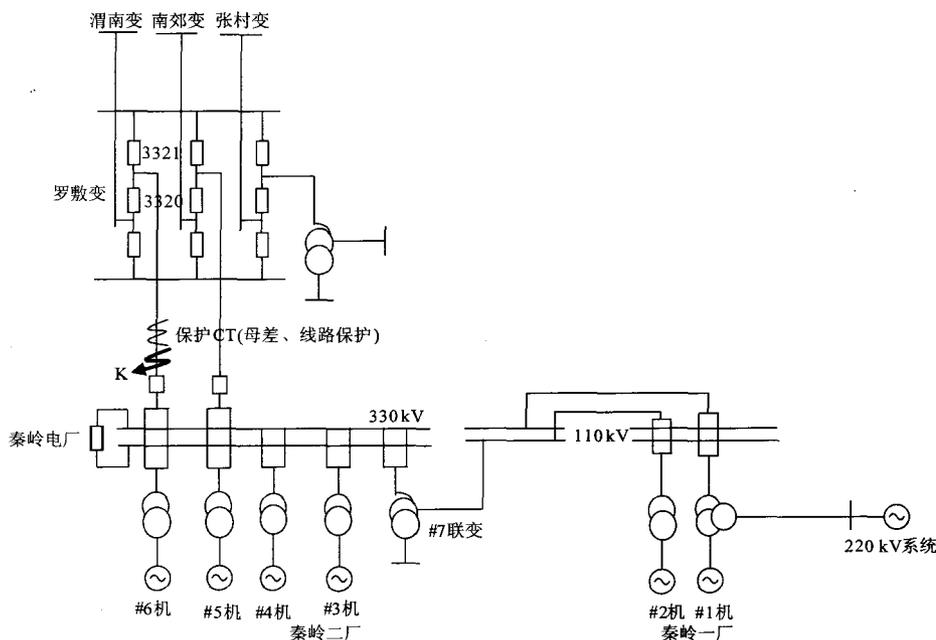


图 1 秦岭电厂系统图

Fig.1 Qinling power plant diagram

秦岭电厂 330 kV 一次系统为双母线接线方式, CT 在开关一侧 (如图所示, CT 在线路侧), 在 CT 与开关之间 (如图中 k 点) 发生故障时, 虽然秦岭电厂 330 kV 母差保护能够动作, 但故障点依然存在, 只能靠对侧罗敷变后备保护动作跳闸, 由于秦罗 I、II 线路较短, 双回线后备保护本身定值配合就很困难, 这种“盲区”的故障如果不能尽快切除, 可能造成相邻线路后备保护动作扩大范围或稳定破坏等严重后果。

为此, 按装置技术说明投入三菱保护 MCD-H2 的“盲区保护 (Blind Zone Protection)”功能。

2003 年 3 月 1 日罗秦 2 线检修工作结束, 线路恢复时, 17:58 罗敷变侧合上罗秦 II 线的 3320 和 3321 开关, 运行正常, 18:08 秦岭电厂侧开关合环时, 罗敷变侧罗秦 2 线 3320、3321 开关跳闸, 经检查, 发现秦罗 2 线罗敷侧 MCD-H2 保护动作跳闸, 装置显示信息: 87TA、TB、TC, STBT1。

### 1.2 MCD-H2 保护的盲区保护动作原理

在图 2 的系统中, 秦岭侧有盲区 (即开关与 CT 之间有盲区), 如果在该盲区发生故障, 首先母差保护动作, 断路器 CB 跳开, 但故障依然存在。

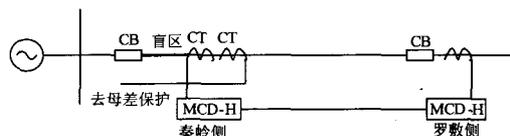


图 2 秦罗 I、II 线盲区故障分析示意图

Fig.2 Blind zone fault analysis diagram of Qin-Luo I and II lines

在 MCD-H2 保护装置的盲区保护功能中有以下逻辑如图 3 所示。

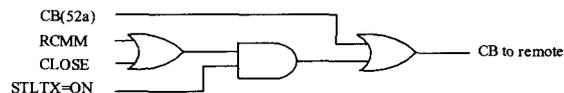


图 3 MCD-H2 盲区保护动作逻辑图

Fig.3 MCD-H2 blind zone protection operation logic diagram

在 STLTX=ON (即有盲区标志) 的情况下, 由于秦岭侧 (盲区侧) 断路器 CB 已经被母差跳开, 即: 52a (开关辅助触点)=0, 如果没有重合闸命令 (RCMM=0) 也没有手合命令 (CLOSE=0), 由图 3 的逻辑图得 CB to remote=0, 此时, 罗敷侧 (即无盲区侧) 的 MCD-H2 保护装置收到盲区侧断路器跳开信号, 于是将对侧 (盲区侧) 电流 (ISA, ISB, ISC) 强置为 0 A, 使罗敷侧差动电流继电器动作量仅为本侧单侧的电流量, 使差动继电器立即动作

跳闸。

在  $STLTX=N$  (即无盲区标志, 如 3/2 接线无盲区) 的情况下, 当有手合 (或重合) 时,  $CLOSE=1$  (或  $RCMM=1$ ), 上面的逻辑就不会有  $CB\ to\ remote=0$ , 盲区保护被闭锁。

### 1.3 保护动作情况分析

秦罗 I、II 线配置 MCD-H2 保护, 其保护逻辑正好与国内保护的逻辑相反, 国内保护逻辑为“1”时发闭锁信号, 但该盲区保护逻辑为“1”时启动盲区保护“CB to remote”。而三菱保护的技术资料未对此“盲区功能”进行详细说明, 设计上未考虑“开关手动合闸”及“重合闸动作”触点的开关量输入。

罗秦二线检修恢复时, 先合上罗敷侧开关, 秦岭侧开关处于断开位置 ( $Close=0$ ), 使罗敷变侧罗秦 II 线 MCD-H2 的盲区保护一直处于“启动”状态, 但由于线路空载, 差流很小, 盲区保护不能动作。当秦岭侧开关合环瞬间, 立即有 0.32 A (二次值, 差动保护整定值为 0.3 A) 电流流过, 而由于开关位置继电器触点 (52a 信号) 较开关主触头动作慢, 使保护装置误判开关为“分位”, 罗敷侧盲区保护满足动作条件, 保护动作跳闸。

实际上, 仔细分析 MCD-H2 盲区保护动作逻辑, 除开关手合时可能发生盲区保护误动跳闸外, 当罗秦 1、2 线发生单相瞬时性故障, 重合闸动作开关重合时同样盲区保护可能误动跳闸。

### 1.4 解决对策

针对开关位置信号 52a 不能实时反映开关状态, 因此必须在 MCD-H2 开入端 DI 引入 RCM (重合) 和 MANUAL CLOSE (手合) 两个开关量输入信号, 当手合或重合时, 自动延时 500 ms 时间来应对合闸瞬时的情况。即将罗秦线两侧 LFP-921B 断控单元的 HJ-2 (重合闸信号) 引入 MCD-H2 的 RCM 端, 将南瑞操作箱 CZX-12A 的手合开关 (KK) 经中间继电器扩展触点引入 MCD-H2 的 MANUAL-CLOSE 的 DI 端口。以解决开关手合或重合时盲区保护的误动。

## 2 MCD-H2 盲区保护误动的原因、解决措施及实施效果

### 2.1 MCD-H2 盲区保护误动的原因

根据以上对罗秦 I、II 线 MCD-H2 光纤保护装

置盲区保护误动的深入分析发现, 进口 MCD-H2 保护装置盲区保护的逻辑和国内其他保护装置盲区保护的逻辑截然相反, 但是由于生产厂家三菱保护的技术资料没有对此进行详细说明, 设计上未考虑“开关手动合闸”及“重合闸动作”触点的开关量输入, 致使盲区保护在线路合环瞬间, 实际差流值大于整定值, 开关位置继电器触点较开关主触头动作慢, 使保护装置误判开关为“分位”, 盲区保护满足动作条件, 保护动作跳闸。

### 2.2 MCD-H2 盲区保护误动的解决措施及实施效果

针对开关位置信号不能实时反映开关状态, 因此必须在 MCD-H2 保护装置开入端 DI 引入 RCM (重合) 和 MANUAL CLOSE (手合) 两个开关量输入信号, 当手合或重合时, 自动延时 500 ms 时间来应对合闸瞬时的情况, 用来防止盲区保护误动发生。

## 3 结论

该措施已列入继电保护反措要求, 陕西电力调度中心要求生产厂家、各设计单位、安装调试单位严格按照继电保护反措要求对新投运 MCD-H2 保护装置进行设计、组屏、接线; 对已有的 MCD-H2 保护装置进行二次回路整改, 截至 2007 年底, 陕西 330 kV 禹渭 I、II 线、禹西线、禹韩线、罗秦 1、2 线共计 14 套 MCD-H2 保护装置投入运行, 至今未发生因重合闸信号、手合信号未接入 MCD-H2 光纤保护装置而导致的盲区误动。

### 参考文献

[1] 窦晓波, 吴在军, 胡敏强. 借鉴 IEC 61850 功能分层的保护装置的设计[J]. 电力系统自动化, 2004, 28(23): 65-70.

DOU Xiao-bo, WU Zai-yun, HU Min-qiang. Design of Protection by Referring to Function Leveling in IEC 61850[J]. Automation of Electric Power Systems, 2004, 28(23): 65-70.

收稿日期: 2008-10-26; 修回日期: 2009-07-14

作者简介:

谢百煌 (1969-), 男, 高工, 研究方向为继电保护。  
E-mail: baihuang2000@163.com