

# 微机母线保护装置的试验及运行

程利军 许昌继电器研究所 (461000)

张德红 新乡火电厂 (453011)

**【摘要】** 介绍了 WMH-100 型微机母线保护装置在新乡火电厂的运行情况,并介绍了本装置的动模试验及投运前试验项目。

**【关键词】** 微机母线保护 动模试验 区外故障 区内故障

## 1 前言

河南新乡火电厂是豫北一个枢纽电厂,总装机容量为两台 200MW 机组,其安全稳定运行关系到豫北电网的正常送电。新乡火电厂原采用母联相位比较式母线保护装置,经历过几次区内故障保护拒动、区外故障保护误动的事故,极大地影响了豫北电网安全稳定运行。鉴于此新乡火电厂在微机化改造中分析了国内外母线保护的构成原理及优缺点,选用由许继电气股份有限公司生产的 WMH-100 型微机母线保护装置。

WMH-100 型微机母线保护装置采用瞬时值比例制动特性的电流差动判据,利用软件计算实现双母线各种不同类型的运行方式的自动识别,辅以 CT 饱和检测判据,由总差保护构成启动元件,各段分差构成选择元件组成三相式电流差动保护,并设置电压闭锁。它采用与 PC 机兼容的 STD 工业控制计算机系统构成硬件,采用 BORLAND C++ 语言书写应用程序,使该系统具有较强的扩展性及灵活性。

WMH-100 型微机母线保护装置能正确反映母线各种相间故障或接地故障。具有动作速度快、抗 CT 饱和能力强、自适应能力强、切换可靠、计算机系统可靠等优点,能满足电力系统的使用要求,适用于各种电压等级、各种主接线,可用于发电厂、变电站中作为专用母线保护装置,含有母差保护、充电保护、断路器失灵保护,母联死区保护。该装置已于 1996 年 1 月在北京通过机械部电力部组织的鉴定会,现在已有 30 套装置运行于全国各大电力系统中。

## 2 动模试验项目及分析

### 2.1 动模试验模型

为了验证 WMH-100 型微机母线保护装置的各项性能,由河南省电力局通信调度局、河南省电力局中心试验所、新乡火电厂、安阳电力局等单位组成的

工作组委托华中理工大学电力系动模试验室完成 WMH-100 型微机母线保护装置的检测工作。其模型如图 1。

### 2.2 动模试验项目

(1) 母母线内部故障 ( $k_1$  故障),包括 AO、BO、CO 单相接地故障,AB、BC、CA 相间故障,ABO、ACO、BCO 相间接地故障,ABC 三相故障。

(2) 母母线内部故障 ( $k_2$  故障),项目同(1)。

(3) 母母线内部同时故障,项目同(1)。

(4) 母母线内部相继故障,项目同(1)。

(5) 母联死区故障 ( $k_3$  故障),包括 AO、BO、CO 单相接地故障,AB、BC、CA 相间故障,ABO、ACO、BCO 相间接地故障,ABC 三相故障。

(6) 母母线外部故障 CT 未饱和 ( $k_4$  故障),包括 AO、BO、CO 单相接地故障,AB、BC、CA 相间故障,ABO、ACO、BCO 相间接地故障,ABC 三相故障。

(7) 母母线外部故障 CT 未饱和 ( $k_4$  故障),项目同(5)。

(8) 母母线外部故障 CT 发生饱和 ( $k_4$  故障),项目同(5)。

(9) 母母线外部故障 CT 发生饱和 ( $k_4$  故障),项目同(5)。

(10) 母母线外部故障 ( $k_1$  故障)转化为 母母线内部故障 ( $k_4$  故障), 母母线外部故障转化为 母母线内部故障。

(11) 倒闸过程中母线保护装置自动切换。

(12) 倒闸过程中母线发生外部故障。

(13) 倒闸过程中母线发生内部故障。

(14) 系统并列及解列运行。

(15) 系统发生各种异常,如系统振荡、发电机或变压器发生各种不同类型的故障等等。

### 2.3 动模试验结果

动模试验结果表明 WMH-100 型微机母线保护装置在上述各项试验中均能正确动作,能满足电力系统对母线保护的要求,且各项性能指标均高于常

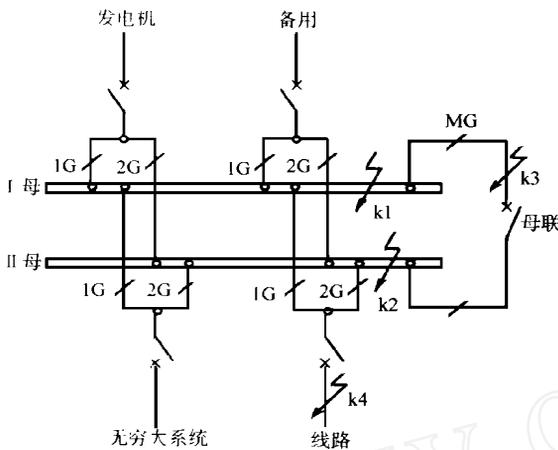


图 1

规母线保护。

### 3 投运前试验

由河南省电力局通信调度局、河南省电力局中心试验所、新乡火电厂、许继电气股份有限公司等单位在新乡火电厂进行了投运前各种试验。

#### 3.1 外回路检查

- (1) 检查各电流回路电缆及接线的正确性。
- (2) 检查各电压回路电缆及接线的正确性。
- (3) 检查各直流回路电缆及接线的正确性。
- (4) 检查电源回路电缆及接线的正确性。
- (5) 检查各电流回路、电压回路、直流回路、电源回路的绝缘强度。

#### 3.2 母线保护盘内部检查

- (1) 根据厂家提供的配线图检查盘内配线的正确性。
- (2) 合上直流开关,检查各个计算机系统能否正常工作。各告警组件上运行灯应不停闪烁。
- (3) 检查各个交流电流及电压通道零漂及增益值,确保数据采集系统正确。
- (4) 检查出口回路动作的正确性。
- (5) 检查信号回路的正确性。

#### 3.3 联动试验

- (1) 退出压板,模拟母线内部故障,包括 AO、BO、CO 单相接地故障,AB、BC、CA 相间故障,ABO、ACO、BCO 相间接地故障,ABC 三相故障,检查各个信号回路及跳闸回路有选择地正确动作。
- (2) 合上压板,模拟母线内部故障,检查各个信号回路光字牌显示及跳闸回路跳开关的正确性。
- (3) 退出压板,将所有的电流及电压回路接入母

差盘中,打印各相保护系统的采样报告,根据实际系统的潮流检查各连接元件电流回路极性 & 精度。

(4) 键入正确的定值,打印各相保护系统的整定值报告,检查各相保护系统的整定值的正确性。并将整定值报告存档。

(5) 如果以上检查结果均正确,经调度同意后,合上压板,将母差盘投入运行。

## 4 运行情况介绍

新乡火电厂 220kV 升压变电站包括 2 台发变组,1 个母联,1 个旁路,6 条线路,5 个备用间隔,最终规模为 14 个连接元件,主接线为双母线接线,如图 2。

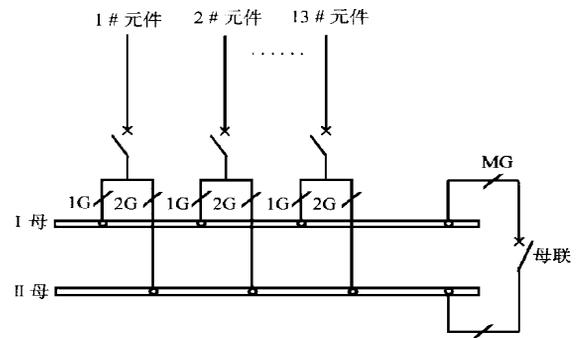


图 2

WMH-100 型微机母线保护装置于 1998 年 1 月 20 日在新乡火电厂运行,已有五个多月了,运行情况良好。其间经历了许多次倒闸操作,经受了多次运行方式的改变,母差保护均能自动适应一次系统的变化,没有误动作。同时经过每天对定值、采样值的监测,证明该装置性能较稳定。

新乡火电厂位于高度污染源附近,升压站环境特别恶劣,因此经常带电水冲洗。1998 年 1 月 23 日在带电水冲洗时污垢造成母线近端区外故障,当时短路水平在  $20 I_n$  左右,母线保护正确不动作,经受了较严重的区外故障的考验。此外,WMH-100 型微机母线保护装置还经受了多次区外故障的考验。

1998 年 3 月,由河南省电力局、河南省电力局中心试验所、河南省电力勘测设计院主持的“新乡火电厂 220kV 升压站微机化改造”鉴定会上,各位专家对作为微机化改造一部分的 WMH-100 型微机母线保护装置给予了较高的肯定。

### 参考文献

- 1 程利军等. 自适应式母线保护装置的研究. 电网技术, 1996, (9).

收稿日期:1998-05-12

程利军 男,1966年出生,硕士,高级工程师,现从事继

电保护的设计与研究工作。

张德红 男,1965年出生,大学本科,工程师,现从事继电保护的运行工作。

## TEST AND RUN OF A MICROPROCESSOR- BASED BUS PROTECTION

Cheng Lijun (Xuchang Relay Research Institute, Xuchang, 461000, China)

Zhang Dehong (Xinxiang Thermal Power Plant, Xinxiang, 453011, China)

**Abstract** The operation of WMH-100 microprocessor-based bus protection in Xinxiang thermal power plant is introduced, and the dynamic simulation test and the test before operation are also introduced.

**Key words** Microprocessor-based bus protection Dynamic simulation test Fault in protected zone Fault beyond protected zone

(上接 33 页)

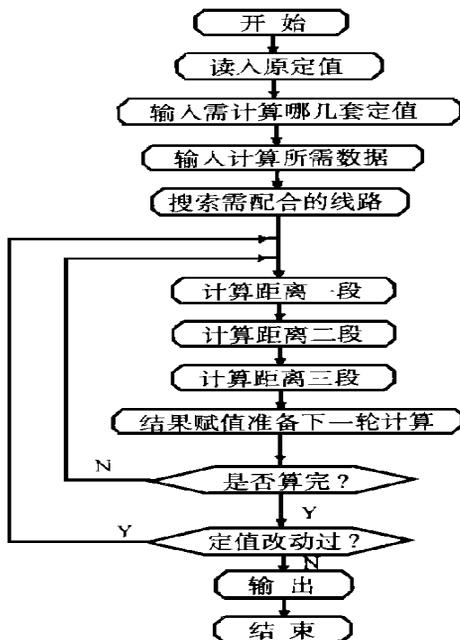


图2

实际电网和需考虑的因素是千变万化的,程序中可能未考虑周全,如配合关系允许,有些地方可根据实际情况最后稍作修改。尽管如此,本程序还是可以节省大量计算时间,也符合目前的使用习惯,是有其使

用价值的。

广东省电力系统 220kV 线路环网多,各段线路保护间需要多次重复计算才能互相配合。这些繁复的工作用计算机来进行更体现其优越性。本程序采用循环计算,每次循环结束将定值结果与原定值或上一次计算结果比较,如有更改则再次进入循环,在新定值的基础上重新计算,如没有更改则退出循环,结束计算。

在进行计算的过程中不仅在屏幕上输出计算信息和每一步处理过程而且将其存入文件中,以便计算后查阅。

## 4 程序框图

## 4.1 零序保护(图1)

## 4.2 距离保护(图2)

## 5 结束语

本程序的整定原则符合《220~500kV 电网继电保护装置运行整定规程》。

收稿日期:1998-06-29 改回日期:1998-07-10

朱晓华 女,1971年生,大学本科,助工,现从事继电保护整定计算的研究。

## PRACTICAL CALCULATION PROGRAM OF ZERO- SEQUENCE AND DISTANCE PROTECTIONS FOR HV POWER NETWORK LINE

Zhu Xiaohua (Central Power Dispatch Bureau of Guangdong Province, Guangzhou, 510600, 461000, China)

**Abstract** This paper introduces a practical program of setting calculation for zero-sequence and distance protections of HV power network, which contributed its share to the setting calculation of 220kV backup protection in Guangdong province. Its setting principle and program flowchart are presented.

**Key words** Relay protection Setting