

河南电网一次导线舞动及污闪事故继电保护动作分析

鄢安河 胡家跃 田芳

(河南电力调度通信局,河南 郑州 450052)

【摘要】 1998年12月1日和21日,河南电网相继发生两次大面积线路跳闸事故,系统保护大都正确快速切除了故障,保证了电网的安全稳定运行。文中分析了220kV线路11型、15型微机高频保护软件版本从5.1升级到5.18后动作延时的统计对比结果,显示出两种高频保护软件改进后真正达到了停信延时8ms出口,提高了保护装置的可靠性。同时也分析了事故中继电保护的動作行为和典型的不正确动作,并提出相应对策,总结了实施微机保护反措等方面的经验。

【关键词】 事故; 动作分析; 高频保护; 软件升级

1 简介

1.1 “12·01”导线舞动事故

1998年12月1日,河南全省雨加雪天气,风力3~8级,气温-5~2,此恶劣气象条件导致河南电网除洛阳、三门峡、焦作、济源外14个地市大面积导线舞动,线路跳闸663条次,其中220kV线路故障跳闸19条次。

1.2 “12·21”污闪事故

1998年12月21日,豫北地区大雾弥漫,从清晨5时50分至上午11时23分,北汤线、北新线、鹤岳线4条220kV线路故障相继跳闸15条次。虽然多个元件跳闸使系统运行方式大大超出保护的整定计算条件,但没有发生一起因定值问题引起的误动。故障线路的高频保护和某些段均正确快速切除故障,保证了系统的安全稳定运行。

2 继电保护动作统计及分析

2.1 这两次事故范围广,故障发生密度高,根据故障录波及事故后有疑点的保护装置进行的事后检验,结合各种资料总结分析,结果见表1:

在“12·21”事故中,11型、15型微机保护全部正

确动作,不仅保证了电网的安全稳定运行,也说明微机保护反措的实施取得了显著的成果。

表1

线路	单相瞬间故障(次)	单相永久故障(次)	相间故障(次)	220kV正确动作次数	正确动作率
“12·01”事故	19	13	0	129	98.4%
“12·21”事故	15	11	4	235	100%

2.2 1998年7月我省在新乡召开了微机线路保护反措会议,明确了微机线路保护装置的改进措施,主要内容为:

- (1) 更换全网11型、15型微机保护装置的软件版本,高频保护升级到5.18,其余保护升级到5.1;
- (2) 拆除保护装置开入板中用于抗干扰的电容器;
- (3) 高频收发讯机与高频通道之间串联接入用于抗工频干扰的电容器,容量为0.22μF,耐压不低于1000V,介质为涤纶或云母或聚脂薄膜。

我省本次更换的微机线路高频保护软件消除了原5.1版中收发信机停信后延时不准确的缺陷。5.1版软件理论上是停信延时5ms后保护发跳闸令,但根据故障录波提供的信息和动模试验,都说明5.1版软件在停信后2ms左右就出口,难以躲过收

号继电器掉牌等情况,及时打印出完整的微机保护报告和故障录波图。同时应对值班人员分批分期进行专业培训,提高值班人员的专业素质。

收稿日期:1999-06-24

作者简介:左晓铮(1965-),女,本科,工程师,主要从事电力系统继电保护运行维护工作。

ANALYSIS ON THE EVENT OF 220kV LUQING LINE OF YUNNAN
POWER NETWORK IN MAY 23 1999

ZUO Xiao-zheng

(Relaying Section of Power Dispatch Bureau of YunNan Province, Kunming 650011, China)

发信机固有或受干扰后出现的停信间断。5.18 版本是在原 5.1 版的基础上将停信延时加长到 8ms,因对软件做了较大修改,真正实现了停信后的延时计量,保证了延时的准确性(因受内部采样定时器的时间限制,误差约一个采样周期 1.66ms)。经动模试验完全合格后,在调通局统一计划安排下,豫北地区 WXH-11, WXH-15 型保护的改进工作已全部完成,豫南地区也正在紧张进行。

我们选取了 30 例 5.18 版本与 30 例 5.1 版本微机保护的動作情况相比较,结果见表 2:(動作时间为加权均值)

表 2

保护	5.1 版本	5.18 版本	时间差
GBI0CK	28ms	38ms	10ms
GBFXCK	32ms	41ms	9ms

从表 2 的统计结果可看出,与 5.1 版软件相比,5.18 版软件中 GBI0CK 的时间延长了 10ms,GBFXCK 时间延长了 9ms。此前我们就 11、15 型保护新旧版本的動作时间做了动模试验,试验结果 5.18 版的 GBI0CK 为 36ms,GBFXCK 为 40ms,与统计数字相近。实践证明停信延时 9~10ms 的时间已能躲开收发信机配合不好和受工频干扰而产生的收信缺口,解决了外部故障时出口延时时间过短躲不开收发信机缺口而誤动的问题。

2.3 1998 年 12 月 1 日 10 时 15 分郑陈线故障时,薛陈 1 接地距离 I 段動作 C 相跳闸。现场检查薛陈 1 保护(JCFB-0.2、WXB-11)未见异常,在试验仪器中通过微机保护装置记录的故障电流和电压值,保护的确实应该動作。但是经与有关故障录波器记录的电压进行比较,发现保护装置中 C 相电压比实际低约 10V。事故后对外部检查,查出薛坡变 PT 二次的地线与 3U₀ 的地线从开关站到控制室共用一根电缆芯线,不符合反措要求。在郑陈线发生 C 相接地故障时,薛陈 1 零序电流将近 3000A(陈庄主变中性点还接地),初步分析认为一方面系统地网中接地电流分布不均匀和 PT 二次与 3U₀ 共用地线造成了电压偏差使保护不正确動作,另一方面,录波图显示的 A 相电压大于正常值也很可能是一次系统存在问题。关于微机保护在这种情况下的動作行为还有待进一步研究,目前已将薛坡变从开关站到控制室 PT 二次的地线与 3U₀ 的地线各用一根电缆芯线。

2.4 1998 年 12 月 1 日 6 时 50 分,焦作电厂 3[#]机(200MW)不对称过负荷保护(许继 LHL-44 型负序电

流反时限继电器)動作启动失灵保护跳开北母西段元件。

LHL-44 继电器按整流式原理构成,在其反时限延时回路中,脉冲电路发出充电脉冲的时间间隔随继电器输入的负序电流分量的大小而变化,负序电流愈大,时间间隔愈短,反之愈长;间歇积分电路每次积累电量也随输入的负序电流分量而变化,负序电流愈大,每次积累的电量愈大,间歇积分电路動作所需的充电次数愈少,因而装置動作时间愈短,反之时间愈长。分析认为系统多次故障时继电器每次均充电,但其放电过程较慢,因而系统再次故障时動作启动失灵保护。反措要求为保护发电机转子应将发电机不对称过负荷保护作为启动失灵的一个条件,并解除失灵保护母线电压闭锁,但因 LHL-44 负序电流继电器本身有自保持,動作后不返回,所以在母线电压闭锁被解除的情况下启动了失灵保护。事故后经与厂家联系,已将负序电流继电器的自保持取消。

3 结论

严重恶化的环境污染和气象条件恶劣是造成这两次事故的主要客观原因。对于如何改善环境和加强电气设备防污措施,已有相关报告提出,本文仅就事故中继电保护動作行为分析提出相应对策。

3.1 “12·01”事故中誤动的保护装置为弱电型,与站内未安装保护用接地铜排和未采用屏蔽电缆不无关系,虽然反复督促落实反措,但因资金等问题进展缓慢。我省在 1998 年 7 月召开的微机线路保护反措会议上再次强调了继续执行反措的重要性。关于装设静态保护专用接地铜排和高压电缆接地铜导线的反措,因涉及一些技术和现场具体施工问题,实施难度较大,我省本着积极、慎重、稳妥的原则,以新乡市大召营变电站和焦作电厂为试点,以点带面,积累成功经验后推广至全网。目前,大召营变电站已完成抗干扰接地铜排的敷设。更换屏蔽电缆技术上不存在问题,但由于对反措缺乏足够的认识,一些单位没有结合技改工作更换屏蔽电缆,使得微机保护装置易受外部环境的干扰,最近两年省内发生的几次微机保护誤动与此也有很大关系。

3.2 这两次事故中,大多数故障录波装置发挥了很好的作用,但也有个别故障录波装置处于死机状态。目前,我省正在进行微机故障录波装置的更新改造和远传组网工作,在中调端建立了故障录波收集分析主站,要求进入电网运行的故障录波器必须具有数据远传功能,对已运行的具有数据远传功能的故障录波

器,为保证数据远传的可靠性,应提供专用电话(号)。目前,我省正在对 WDS 系列共 50 台故障录波器进行远传组网,已联调成功的有 25 台,其余的正在由厂家和中调进行调试,不久即可全部完成。

3.3 我省 220kV 线路共有 121 条,保护配置情况见表 3:

表 3

保护配置	线路数(条)	百分比
11 型,15 型	70	57.9 %
11 型,901 型	17	14.0 %
11 型 JCFB - 02	14	11.6 %
901 型,902 型	4	3.3 %
11 型,光纤	4	3.3 %
CKF,CKI	3	2.5 %
晶体管型	3	2.5 %
整流型	4	3.3 %
11 型	2	1.7 %

由表 3 可见,配置微机保护的线路占总数的 90%,但仍有一些保护装置是晶体管型和整流型的产品,运行年限长,元器件老化,不仅很难购买备品备

件,有的还存在原理缺陷,运行中外部环境温度稍有变化就告警,不仅给运行人员带来很大麻烦,而且容易在事故中误动或拒动,严重影响系统的安全。近几年我省结合技改工作更换了许多旧型保护,逐步实现了线路保护配置的现代化。

3.4 在“12·01”及“12·21”事故中,由于故障频繁,线路大面积跳闸,大大改变了原来已整定配合的网络,临时整定方案显然来不及,如果没有高频保护把关,后果难以想象。因此,应不断加强对高频保护的管理,提高高频保护的投运率,确实保证电网的安全稳定运行。

收稿日期:1999-04-16

作者简介:鄢安河(1952-),男,本科,高级工程师,主要从事电力系统继电保护的技术、运行管理工作;胡家跃(1959-),男,本科,高级工程师,主要从事电力系统继电保护的技术、运行管理工作;田芳(1972-),女,本科,工程师,主要从事电力系统继电保护的技术、运行管理工作。

ANALYSIS OF THE RELAY PROTECTION'S OPERATION IN AN EVENT OF CONDUCTOR SWING AND FLASH OF HENAN POWER NETWORK

YAN An-he, HU Jia-yue, TIAN Fang

(Power Dispatch and Communication Bureau of Henan Province, Zhengzhou 450052, China)

(上接第 43 页) 装置经二次检测展宽回路出口。

[参考文献]

5 结论

改进后的转子接地保护既不受转子励磁电压的影响也不受接地点位置的影响,从而保证从转子正极到负极之间任何一点发生接地故障时装置均不存在死区。同时,由于有叠加的直流电源 U_0 的存在,消除了该保护在发电机停机或无励磁空转状态不能检测发电机转子绕组接地故障的缺点。使转子接地故障解决于发电机之前,减少了电厂不必要的经济损失,更能满足电力系统的需要。

- [1] 宋从矩,姚晴林. 集成电路继电保护(第一版). 水利电力出版社,1995,11.
- [2] 祖伟,姚翔,余波. 乒乓式转子一点接地保护的电路改进及其分析. 继电器,1997,(2).

收稿日期:1999-05-31

作者简介:杜欣荣(1964-),女,工程师,主要从事电力系统继电保护的设计研究工作;赵正滨(1962-),男,工程师,主要从事大型发电机变压器保护装置的研究与开发工作。

PRINCIPLE IMPROVEMENT SCHEME FOR TIME SEQUENCE ROTOR ONE POINT EARTHING PROTECTION

DU Xin-rong, ZHAO Zheng-bin, LI Xia, BAI Qing-hai

(Acheng Relay Co., Ltd, Acheng, 150302 China)

Abstract This paper presents the principle improvement of time sequence rotor one point earthing protection. With an auxiliary DC power overlapped, this protection is capable to detect the earthing fault of generator rotor winding, which occurs when the generator shuts down or rotates deexcitedly.

Keywords improvement scheme; rotor one point earthing; time sequence; electronic switch