

平武工程W XH—11 微机保护运行总结

张德泉 卢 放 华中电力调度通信局 (430077)

【摘要】 平武工程W XH—11 微机保护于 1994 年 11 月投入试运行, 该保护系许昌继电器厂 11 系列在 500kV 线路运行的第一套保护, 试运行期间经受了区内外故障的考验。本文将对其试运行情况作一总结。

前言

平武工程姚双线、双凤线系我国第一条 500kV 输电线路, 其两套主保护分别为 A SEA 的 RA ZFE 距离保护和 RALDA 行波保护两套主保护。RA ZFE 为欠范围允许式, 并配有三段式距离作为后备保护; RALDA 为闭锁式方向保护, 无后备保护。

RA ZFE 运行情况较好。RALDA 行波保护具有灵敏度高, 动作速度快等特点。但抗谐波能力较差。华中电网是一个交直流互联系统, 谐波分量较高且分布复杂。1990 年 4~5 月间, 由于葛洲坝换流站投切换流变时, 双线 RALDA 行波保护曾几次发生误动跳闸; 针对这种情况, 采取了在其出口加装电流闭锁的措施, 再未出现误动跳闸情况, 但一定程度影响了 RALDA 的灵敏度。另外由于 RALDA 采用 ΔU 、 ΔI 比较原理, 随着系统的不断发展, ΔU 随之变小, 使得其灵敏度受到制约, 也使整定计算遇到一定困难。因而使得 RALDA 不太适应系统的发展需要。随着计算机在电力系统的广泛应用微机保护渐趋成熟, 已成为当今继电保护的发展方向。而 11 系列是当时国内运行较为成熟的微机保护, 故选择了许继厂生产的 W XH—11 微机保护, 因尚无通道, 暂作后备保护视运行情况适时改作主保护运行。

1 保护配置与设计

W XH—11 微机保护配置有四个硬件完全相同的 CPU 插件, 分别构成高频、距离、零序和综合重合闸。各 CPU 相对独立, 能独立工作, 用户可以根据需要选择。平武工程两个快速通道已被 RA ZFE 和 RALDA 使用, W XH—11 暂未上高频通道。另外平武工程已有现成的自动重合闸, 所以未使用 W XH—11 中的自动重合闸。因此姚双线、双凤线微机保护装置实际运行时只投入了其距离保护和零序保护, 将高频保护和自动重合闸出口压板断开, 以免误动。但仍使用高频保护的起动元件, 以保证出口回路三取二方式的完整性。微机保护的零序都具有独立选相功能, 与现有 A SEA 的 RAAAK 自动重合闸配合使用, 实现自动重合闸的相应功能。但为保证微机保护动作的正确性, 微机保护自动重合闸方式控制把手 Q K 与 A SEA 重合闸方式选择开关必须保持一致。

由于 RA ZFE 距离保护和 RALDA 行波保护与 RAAAK 重合闸之间的逻辑回路及 RAAAK 重合闸的逻辑回路业已形成。且逻辑关系复杂, W XH—11 微机后备保护与外部重合闸的配合原则应考虑不改变现有重合闸及其与保护的逻辑配合关系。W XH—11 微机保护提供了二套重合闸计时(跳闸重动 TCJ 常闭触点)及三跳和单跳起动重合闸(固定继电器 GDJs 和 GDJb 常开触点)的触点输出, 按图 1 所示连接, 串入 TCJ 常闭触点是为了保证重合闸仅在保护返回时才开始计时。然而与 A SEA 的 RAAAK 重合闸配合时, 不能满足要求, 重合闸置单

重方式, 单相瞬时故障时, 单相跳闸后, 重合闸不能重合, 经过一定延时三相跳闸。经分析单相瞬时故障三相跳闸原因系跳闸固定继电器在出口继电器动作时动作, 并一直保持到保护整组复归才返回。以致跳闸固定继电器在保护整组复归前长时间处于动作状态, 重合闸因此感受到的为一永久性故障而三跳。鉴于此, 改为由跳闸重动继电器 TCJ 常开触点去启动 ASEA 的 RAAAK 重合闸后, 重合闸动作正常, 在连接方式如图 2 所示。

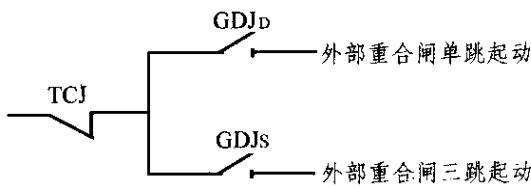


图 1 W XH- 11 起动重合闸回路接线

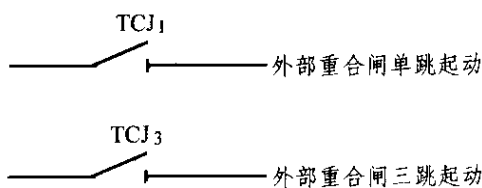


图 2 改进后起动重合闸方式

2 运行情况

姚双线、双凤线 W XH—11 微机后备保护分别于 1994 年 11 月 8 日和 11 月 29 日投入试运行。投运初期, 双凤线双侧微机保护时钟损坏, 后请厂家更换晶振, 恢复正常。另外, 该保护隔一段时间出现一次呼唤信号, 间隔不定, 经厂家来人检查回路, 未发现异常, 亦未查出真正原因, 现仍有此现象出现。除此以外, 从投入试运行至今, 一直运行正常, 并经受了几次区内、区外故障的考验。

2.1 1994 年 12 月 5 日姚双线故障

1994 年 12 月 5 日 21 52.53 姚双线靠姚孟侧(姚孟 I 段双河 II 段范围内)A 相故障。两侧均在 60ms 左右跳开 A 相, 至 1060ms 两侧重合成功, 1340ms A 相再次故障, 三相跳开。两侧微机保护动作情况如下:

姚孟侧:

11ms	1ZKJCK	阻抗 I 段出口
15ms	101CK	零序 I 段出口
1426ms	2ZKJSCK	阻抗 II 段加速出口
1427ms	DN 1CK	零序不灵敏 I 段出口
	CJ	D = 39.75km

双河侧:

W XH—11 微机保护启动, 重合闸后加速出口, 无打印报告。

2.2 1995 年 2 月 12 日姚双线 B 相故障

1995 年 2 月 11 日 23 53 姚双线 B 相故障, # 30 杆塔瓷瓶脱落, 60ms 切除故障, 姚孟侧跳 B 相, 动作正确, 双河侧由于 RA ZFE B9 报损坏在 B 相故障切除 30ms 后 A、C 相跳闸, 姚孟侧 930ms 重合于故障, 60ms 后三跳。双河侧 1055ms 三相重合于 B 相永久性故障三跳。故障在姚孟 I 段, 双河 II 段范围内, 两侧 W XH—11 微机保护动作情况如下:

姚孟侧:

11.6ms	1ZKJCK	距离 I 段出口
16.7ms	101CK	零序 I 段出口
88ms	T 1QDCH	单跳起动重合闸
960ms	ZKXJCK	重合闸后阻抗相近出口

983ms	I0N1CK	不灵敏 I 段出口
1018ms	T3QDCH	三跳起动重合闸
	CJ	测距 D = 38.25km

双河测:

16.7ms	ZKQQ	阻抗起动
1141.7ms	ZKXJCK	重合闸后阻抗相近出口
	CJ	测距 D = 312km

2.3 1995 年 6 月 9 日姚联变 C 相接地故障

1995 年 6 月 9 日 22 00 姚联变 C 相接地故障, 对姚双线而言, 属区外故障, 姚孟侧保护均未动作, 双河侧 RA ZFE 保护误动, W XH—11、RALDA 未动。单相跳闸后, 单相重合成功, 根据微机保护的采样数据计算, 双河侧测量阻抗落在 RA ZFE 保护 I 段动作范围之内。W XH—11 有起动信号但未出口, 双河测距 D = 240km

2.4 1995 年 6 月 24 日双凤线 A 相故障

6 月 24 日 7 25 25 双凤线离凤凰山 30km 蔡甸过江塔处 A 相故障, 双凤线两侧保护均动作正确, 60ms A 相跳闸, 切除故障, 850ms 重合成功。

双侧 W XH—11 起动, 测距 D = 225km, 凤侧保护动作出口但无动作报告。

2.5 1995 年 8 月 28 日双凤线 C 相故障

1995 年 8 月 28 日 11 23 双凤线 C 相故障, 60ms C 相跳开, 故障切除。凤凰山、双河分别于 950ms 和 970ms C 相重合成功。故障位于全线 80% 附近, 处在双河距离保护一段范围内, W XH—11 动作正确。而对凤凰山而言, 故障位于其 W XH—11 距离保护一段末端, 处在一段动作临界区, W XH—11 未出口。双河 W XH—11 动作情况:

双河侧:

15ms	I01CK	零序 I 出口
18ms	KJCK	阻抗 I 段出口
86.7ms	T1QDCH	单跳起动重合闸
848ms	CHCK	重合闸出口

凤凰山侧:

73ms	ZKQD	阻抗起动
------	------	------

姚双线、双凤线各经受了两次区内故障的经验。W XH—11 微机保护动作正确, 姚孟侧运行维护良好, 打印报告齐全, 但双河、凤凰山几次无打印报告。微机保护提供的故障测距结果比较符合实际情况, 为查找故障点提供了依据。几次区外故障微机保护均未出现误动现象。特别值得一提的是 1995 年 6 月 9 日姚联变 C 相故障, 姚双线两侧 W XH—11 保护均未误动出口, 而两侧提供的数据采集报告为双河侧 RA ZFE 距离保护误动原因分析提供了有力的依据。

华中电网是一交直流互联系统, 谐波分量较大, 特别是在换流站换流变投切过程中, W XH—11 未因此而误动。

3 保护特点与建议

微机保护与常规保护相比, 具有以下特点:

(1) 采用模块化结构, 各 CPU 插件相对独立, 用户可根据需要选择, 实现不同配置, 其中一个 CPU 插件元器件损坏, 不影响其它 CPU 插件正常工作, 也不会误动。除软件不同外, 各 CPU 硬件完全相同, 可相互替代。

(2) 具有较强的自检和互检功能,任一元器件损坏,装置均可告警,并指示损坏元件,以便及时正确处理,保证保护装置的正常运行。

(3) 定值输入及修改方便,且直观明了,将数字量直接输入即可,无需转换折算,并可定值打印出来检查核对,以免出错,且可存贮十套定值,以适应不同运行方式的需要。

(4) 能较完整地记录故障过程中保护的动作情况,并能提供故障过程的数据采样报告和测距结果,以便事故后对保护的动作行为进行分析评价。

除具有上述特点外,建议从以下几方面加以改进:

(1) 整定计算太繁杂。四个 CPU 插件中相同的定值需重复整定,如电流、电压比例常数,零序补偿系数,突变量启动元件等共同的定值,每个 CPU 插件均需重复整定,以致于微机保护的定值多达 72 项,加上每个 CPU 的控制字(每个控制字 16 位),整定项目更多,而其中很大一部分为重复整定,以致整定项目繁多。建议四个 CPU 插件中相同定值不需重复整定,只需整定一次,即可通过 CPU 之间的通讯将相同定值传至其它 CPU 插件的定值区。

(2) 进一步加强各 CPU 插件的独立性。当其中减二个 CPU 插件由于故障或其它原因需停运退出时,软件能自动识别,并将其出口自动置三取二或二(一)取一跳闸方式。保证各种情况的安全性和可靠性。

(3) 针对整定计算复杂及 11 系列微机保护应用的实际情况,开发整定计算程序已势在必行。

(4) 开发 W X H (B)—11 微机保护调试、定期检验专用软件包。以对保护软件逻辑关系,硬件输入、输出及中间逻辑回路自动进行检查,并对各项定值进行校核。检修人员只需作带开关、重合闸的整组试验即可,以便进一步提高自动化程度和工作效率,缩短检修周期。

(5) 加强对专业人员和现场班值人员的培训,提高人员素质,增强责任感。故障后应及时记录保护动作信号、打印记录报告并报调度部门,以便及时进行事故分析。

结论

W X H—11 微机保护在平武工程姚双线、双凤线经过试运行,经受了数次区内、区外故障的考验。运行表明:区内故障正确动作,区外故障未出现误动。

欢迎订阅《木工机床》杂志

《木工机床》是由机械部福州木工机床研究所和中国机床工具协会木工机床专业协会主办的木工机械行业科技期刊。1979 年创刊以来,已发行了 69 期。主要报道我国木工机械的设计与研究、工艺装备、标准与检测,市场与管理、设备与维修、国外动态,还有木制品与生产等。

《木工机床》为季刊,16 开本,56 页码,国内外公开发行人。每期定价 4.00 元,全年定价 16 元。本刊为自行发行,有意订阅者请来函来电索取 97 年征订通知。

本刊地址:福州市六一路 115 号福州木工机床研究所

邮 编: 350005

电话: (0591) 3350264—7462

传 真: (0591) 3352247

电挂: 0001

开户银行: 工商银行福州支行二营 帐号: 27118964480