

一起线路保护装置 TWJ 异常的分析处理

李双伟, 童德明

(江苏省电力公司检修分公司南京分部, 江苏 南京 210041)

摘 要: 本文重点分析了如何及时有效的处理线路保护装置发生 TWJ 异常的情况, 为以后更好的分析处理保护装置异常, 确保设备安全稳定运行积累了经验。

关键词: RCS-931; TWJ; 控制回路

0 引言

目前的电网系统中出现单相故障的几率较高, 为了保证系统可靠稳定运行, 在 220kV 及以上系统中多采用分相断路器, 220kV 输电线路的保护装置实现双重化, 采用单相重合闸。其中 RCS-931 和 PSL-603 作为典型设计被广泛应用, 在系统发生故障时根据故障性质对断路器进行跳闸及重合。

但是一旦线路保护装置出现异常, 就将影响到其对故障分析判断的可靠性。本文针对某 220kV 变电站线路保护装置出现异常的问题进行重点分析。

1 故障现象

变电运行人员在对某 220kV 变电站进行巡视的过程中, 发现 2Y06 线路保护 RCS-931 装置发出 TWJ 异常信号, 进入保护装置菜单详细检查发现 2Y06 断路器 A 相有变位信号, 但无事故跳闸发生。同时发现同屏的 CZX-12R 操作箱运行灯均为正常, 该线路另一套保护 PSL-603 装置无异常信息, 对现场设备进行详细检查也没有发现存在异常现象。

2 故障分析与排查

经过对一、二次设备进行详细检查并分析后, 确认一次设备运行正常, 又因为两套保护装置仅有 RCS-931 保护发出 TWJ 异常, PSL-603 保护运行正常, 故可以判断异常应该存在与 CZX-12R 操作箱或者 RCS-931 保护装置中。

所谓 TWJ 异常即为: 线路有电流但 TWJ 动作, 或三相 TWJ 不一致, 经 10 s 延时报 TWJ 异常。经过检查已经得知断路器 A 相存在变位 1→0。可以大胆预测回路中的某个 TWJ 接点出现了故障, 导致接入保护装置发生异常二产生告警信息。

TWJ 继电器位于操作箱中, 同时作为开入量接入 RCS-931 保护装置中, 为保护装置提供开关位置指示作为故障分析逻辑使用。下面对 CZX-12R 操作箱涉及到 TWJ 的相关回路和 RCS-931 保护装置涉及到 TWJ 的相关回路分别进行排查。

2.1 CZX-12R 操作箱回路分析

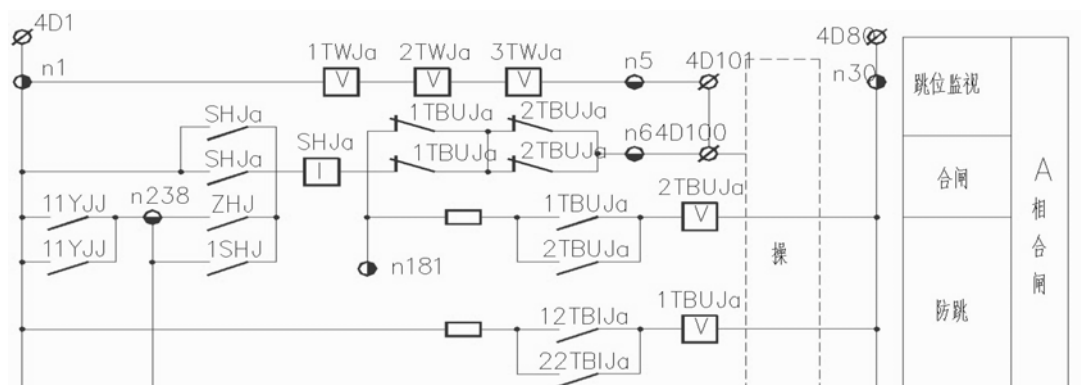


图 1 CZX-12R 操作箱 A 相合闸回路图

如图 1 所示为 CZX-12R 操作箱 A 相合闸回路图。控制回路正电源接至 4D1，在合闸脉冲发出后 1SHJ 常开接点闭合，合闸脉冲通过 SHJ_a 合闸自保持继电器、1TB_UJ_a、2TB_UJ_a 防跳继电器进入断路器机构箱，使得断路器合闸。1TWJ_a、2TWJ_a、3TWJ_a 继电器并接于合闸回路，当断路器处于合闸位置时，机构箱内断路器常闭辅助接点切断合闸回路，1TWJ_a、2TWJ_a、3TWJ_a 继电器所在监视回路断开，继电器失磁，TWJ=0 表明开关在合闸位置；当断路器处于分闸位置时，断路器常闭辅助接点接通机构箱内部合闸回路，1TWJ_a、2TWJ_a、3TWJ_a 继电器励磁，TWJ=1 表明开关在分闸位置。以此来实现通过 TWJ 继电器监视断路器合闸回路完好性的功能

在断路器的合闸监视回路中存在 1TWJ_a、2TWJ_a、3TWJ_a 三个监视继电器，接下来分别对这三个继电器进行查找，分析其在回路中说起的作用。

如图 2 所示，操作箱与第一套保护 RCS-931 及重合闸配合回路中，2TWJ_a、2TWJ_b、2TWJ_c 提供了一副常开接点给 931 保护装置，反应断路器的跳闸位置。1TWJ_a、1TWJ_b、1TWJ_c 同样也提供一副接点给第二套保护装置及重合闸配合回路，反应断路器的跳闸位置。



图 2 CZX-12R 操作箱与第一套保护及重合闸配合回路

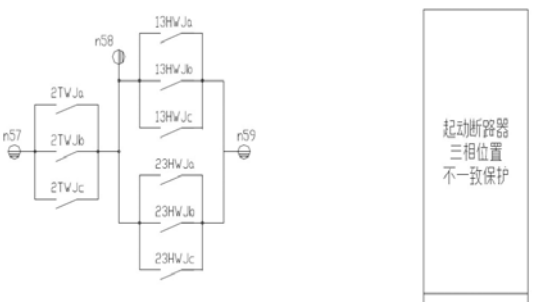


图 3 CZX-12R 操作箱三相不一致回路

如图 3 所示，在操作箱的三相不一致回路中，2TWJ 同样将三相常开接点与 HWJ 三相常开接点配合，实现操作箱的三相不一致保护。断路器在正常分闸或者合闸情况下，TWJ 与 HWJ 的状态应该是

相反的，回路不能导通，一旦出现三相不一致，TWJ 和 HWJ 常开接点导通，启动保护。但是现在一般采用开关本体保护的三相不一致保护

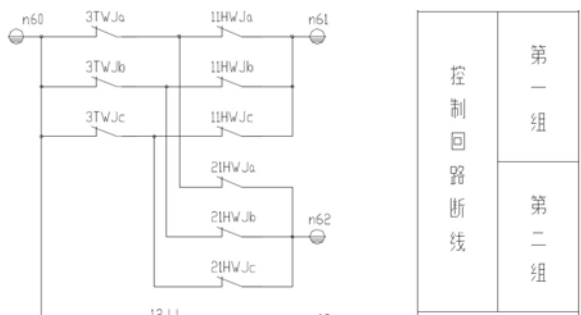


图 4 CZX-12R 操作箱控制回路断线回路

如图 4 所示，3TWJ_a、3TWJ_b、3TWJ_c 提供一副常闭接点至控制回路断线，与 11HWJ、21HWJ 各三副常闭接点并联组成控制回路断线监视回路，3TWJ 继电器的作用为监视合闸回路三相完好性，11HWJ 继电器为监视第一组跳闸回路三相完好性，12HWJ 继电器为监视第二组跳闸回路三相完好性。因为正常情况下，不论开关处于何状态，TWJ 和 HWJ 必有一个带电，状态为 1。如果全为 0，则代表控制回路异常，装置发出控制回路断线信号。

对上述三幅接点进行分析，1TWJ 三相常开接点提供给第二套保护装置及重合闸配合回路使用，2TWJ 第一副三相常开接点提供给第一套保护装置及重合闸配合回路使用，第二副提供给三相不一致回路的三相常开接点已不使用，3TWJ 三相常闭接点提供给操作箱控制回路断线回路使用。因此接下来插好 2TWJ 三相接点在 RCS-931 回路中的作用。

2.2 RCS-931 回路分析

由上述查找得知与 RCS-931 保护装置 TWJ 异常信号发出相关的接点应该是接于 CZX-12R 操作箱中的 n134 端子与 n133 端子间的 2TWJ_a 常开接点。对 RCS-931 保护的端子排进行查找，发现 n134 端子接于 4D65 端子，如图 5 所示。

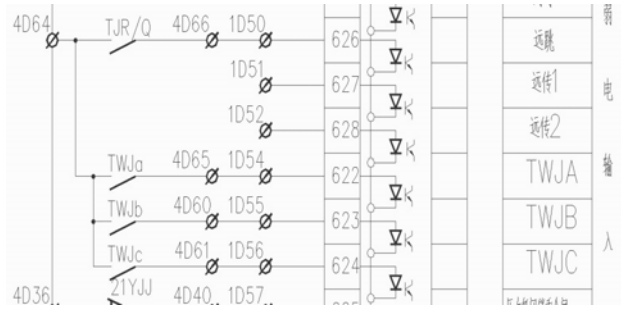


图 5 RCS-931 接点联系图

24V 光耦正电源通过 4D64 端子、TWJa 常开接点、4D65、1D54 接入 RCS-931 的 1n622 端子，将开关位置信息开入保护装置。因为此时开关处于合闸位置，TWJ 继电器在正常状态应该处于失磁状态，其常开接点断开，931 保护的三相开入量因为 0。但是，此时保护装置显示开关 A 相变位，TWJ 由 0 变为 1，表明此时 TWJa 常开接点闭合。

因为 1TWJa、2TWJa、3TWJa 三个监视继电器串联于回路中，1TWJa 接点提供给第二套 603 保护使用，而 603 保护并无异常信号，3TWJ 提供给控制回路断线回路使用，也无异常信号，可以判断操作箱的合闸回路无异常。由此判断本次异常就在于操作箱提供给第一套 931 保护的 2TWJa 常开接点由于某种原因在继电器失磁的情况下闭合，造成断路器 A 相分位信号误开入保护装置。保护装置经过逻辑判断，线路有电流但 TWJ 动作，经 10 秒延时报 TWJ 异常。对相关端子的电压进行测量，证实了 TWJa 常开接点确实存在故障的判断。

3 故障处理

RCS-931 的 1n622、1n623、1n624 端子分别为 A、B、C 三相的分相跳闸位置继电器接点输入，由操作箱的 TWJA、TWJB、TWJC 提供。位置接点的作用是：（1）重合闸用，不对应起动重合闸，单重方式是否三相跳开；（2）判别线路是否处于非全相运行；（3）TV 三相失压且线路无流时，看开关是否在重合闸位置，若是则经 1.25 秒报 TV 断线。

在保护装置发生 TWJ 异常的情况下，一旦系统发生故障，可能造成保护装置不能正确判断故障性质，从而导致严重后果。运行人员立即联系保护人员，在说明故障情况后，立即更换操作箱电路板将异常排除。

4 结论

目前 220kV 线路保护多采用 RCS-931、PSL-603 线路保护双重配置的典型设计，本次异常的分析与查找过程具有一定的普适性，在回路异常的查找过程中，要求运行人员熟悉控制回路，掌握控制回路和保护装置之间的联系，理解设备的一、二次回路的工作原理，能够分析导致异常产生的原因，迅速处理设备异常。

参考文献：

- [1] 南瑞继保电气有限公司.RCS-931 系列超高压线路成套保护装置技术和使用说明书[Z].
- [2] 南瑞继保电气有限公司.CZX-12R 型操作继电器装置技术说明书[Z].
- [3] 江苏省电力设计院.PRC31A—02 型微机线路保护柜原理图[Z].

作者简介：

李双伟（1984-），男，湖北宜昌人，工程师，从事变电运行工作；

童德明（1979-），男，江苏南京人，从事变电运行工作。