

110 kV 备自投与保护装置配合问题的分析和探讨

王德全

(淮安市楚州供电公司,江苏 淮安 223200)

摘要:备自投装置广泛应用于110 kV及以下电力系统中,特别是在重要的内桥接线变电站中采用的进线及桥断路器备自投更是普遍,不仅与线路保护装置存在配合,与主变保护、母线保护等也均有联系。在实际应用中应结合现场具体情况,综合考虑备自投与各种保护装置之间的配合或联系,运用好备自投装置的各种功能。

关键词:备自投;保护装置;配合;联系

中图分类号:TM77

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2010)04-0041-04

随着科学技术的迅猛发展,电力系统新技术、新原理、新设备不断出现,加速了继电保护及自动装置的更新换代。而新设备在应用过程中总要经历各种改进和完善,以确保电力系统的安全和稳定。备自投(备用电源或设备自动投入装置)作为电力系统密不可分的一部分,在保证电力系统供电可靠性和满足社会对电力供应的依赖性等方面有着非常重要的作用。但备自投装置因生产厂家或时期的不同,其种类、型号以及具体功能也不尽相同,而且与备自投相关的保护装置厂家、型号等也有不同等原因,使其在实际应用中能否满足变电站现场工作条件,还都需要经过实践的检验。事实上在备自投与各种保护装置配合使用过程中,由于种种原因难免会出现一些问题,需要不断分析和改进^[1-4]。

1 一起110 kV备自投与线路保护装置配合问题分析和改进

现以我区一座110 kV变电站为例,对准备投入运行的110 kV备自投与线路保护装置配合过程中存在的问题作具体分析。

2009年7月24日,楚州供电公司继电保护人员对110 kV季桥变110 kV备自投装置进行投运前校验。该变电站110 kV系统一次接线图如图1,备自投装置为DSA2361型(南京南瑞城乡电网公司产)进线及桥断路器备自投,与备自投相关保护装置为RCS-943A型(南京南瑞继电股份有限公司产)线路保护。在检验进线一、进线二备自投动作情况时发现了问题。

2 备自投正常情况下充放电和动作逻辑

2.1 进线一备自投

根据定值,备自投启动后,经4 s跳开749断路器,合上745断路器,发出动作信息。进线一备自投

逻辑框图见图2:

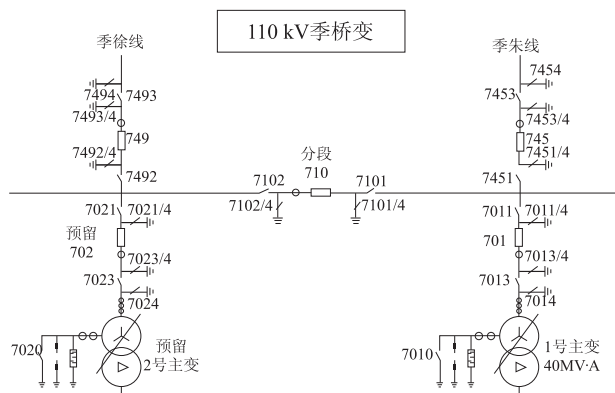


图1 季桥变110 kV系统一次接线图(部分)

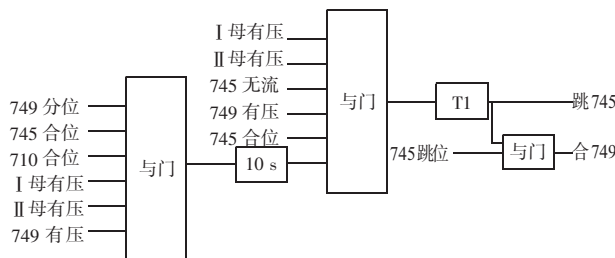


图2 进线一备自投逻辑框图

同时在进线一备自投方式下,手分749断路器时,进线一备自投应被闭锁,防止误合745断路器。

2.2 进线二备自投

根据定值,备自投启动后,经4 s跳开745断路器,合上749断路器,发出动作信息。进线二备自投逻辑框图。

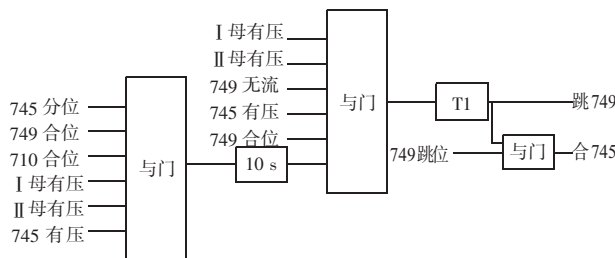


图3 进线二备自投逻辑框图

同时在进线二备自投方式下,手分 745 断路器时,进线二备自投应被闭锁,防止误合 749 断路器。

3 在检验备自投充放电与作逻辑时发现的问题

(1)如果是经手分或其他保护分 745 断路器,使 745 断路器分位,其他充电条件都满足进线一备自投方式时,进线一备自投应该充电,但实际不能充电。

(2)如果是经手分或其他保护分 749 断路器后,且其接点未返回时,尽管 749 断路器分位,其他充电条件都满足进线二备自投方式,进线二备自投应该充电,但实际也不能充电。

查找了相关回路,发现 745 季朱线保护装置(南瑞 RCS-943A 型)操作回路中,手分或其他保护分 745 断路器后,闭锁进线一备自投是由一手跳继电器 ST 实现,如图 4 所示。

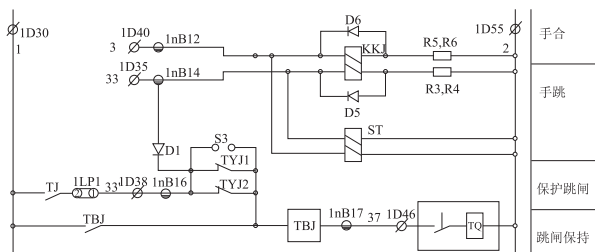


图 4 745 季朱线保护接点联系图(部分)

但在备自投装置上,ST 接点开入接进了“闭锁进线一备自投”端子 3D32,如图 5 所示。

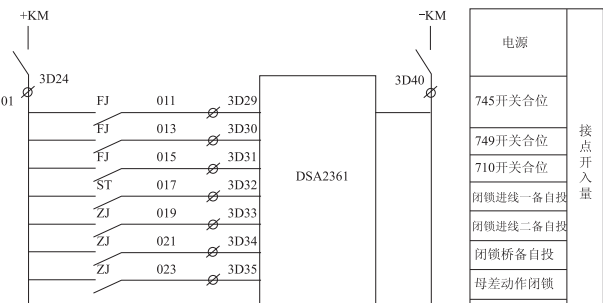


图 5 备自投接点开入联系图(部分)

此时尽管已满足进线一备自投充电条件,但由于 SJ 接点需要手合 745 断路器,才能返回,因此进线一备自投一直被闭锁。

而 749 季徐线保护装置(南瑞 RCS943A 型)操作回路中,手分或其他保护分 749 断路器后,闭锁进线二备自投是由一中间继电器 1ZJ 实现,如图 6 所示。

1ZJ 接点开入备自投装置时,接进了“闭锁进线二备自投”端子 3D33(如图 5)。

尽管已满足进线二备自投充电条件,但如果手分或其它保护分 749 断路器后,且其接点未返回时,1ZJ 接点也就不会返回,因此进线二备自投被闭锁。

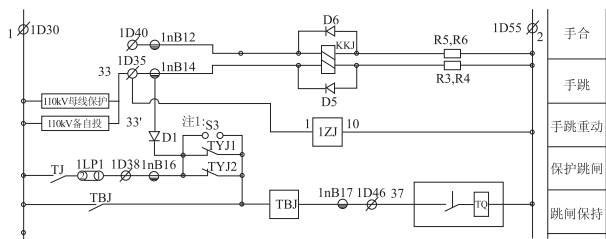


图 6 749 季徐线保护接点联系图(部分)

4 对相关二次回路作了进一步改进

根据以上备自投和保护装置原理及其二次回路的分析,不难看出它们之间配合存在问题。因变电站存在不同时期或不同厂家的保护装置,其二次回路会存在一定的差异。

749 保护装置操作回路中采用一只不带保持的继电器 1ZJ,而 745 采用一只自保持的继电器 ST,用其保持接点去闭锁备自投,将直接导致正常情况下备自投也无法充电,这是不允许的,所以需将 SJ 更换为一只不带自保持的继电器。

但在手分或其他保护分断路器后,其继电器接点仍有未能及时返回的可能,尽管这是小概率事件,但一旦发生也将造成备自投无法正常充电。

因此,对二次回路需作出进一步改进。

4.1 调线

在备自投屏后对调“闭锁进线一备自投”和“闭锁进线二备自投”开入端子上接线 3D32 和 3D33 (见图 5),此时进线一备自投方式下闭锁进线二备自投,进线二备自投方式下闭锁进线一备自投。实践证明,在满足进线一备自投或进线二备自投充电条件后,装置没有闭锁,均能充电。

4.2 改线

对调了 3D32 和 3D33 接线后,虽然均能充电,但备自投动作不正确。通过试验,进线一备自投动作,跳开 749 断路器后,因备自投动作接点未返回,启动 1ZJ 线圈(见图 6),1ZJ 接点动作闭锁了进线一备自投,使其无法再合 745 断路器,造成备自投动作失败。同样进线二备自投动作,跳开 745 断路器后,可能会闭锁进线二备自投,使其无法再合 749 断路器,造成备自投动作失败。

因此分别在 745、749 保护屏后将备自投动作跳 745 断路器接线改接至 745 保护装置的“保护跳”回路(如图 4 中 1D35 改接至 1D38),将备自投动作跳 749 断路器接线改接至 749 保护装置的“保护跳”回

路(如图 6 中 1D35 改接至 1D38)。改接线后,备自投动作跳 745、749 断路器后,不再闭锁备自投,备自投动作成功。

4.3 增线

将备自投动作跳 745、749 断路器接线由原“手跳”回路改为“保护跳”回路,备自投虽然能正确动作,但会造成 745、749 断路器重合闸(线路保护投重合闸)。这是不允许的。

因此在备自投屏至 110 kV 线路保护屏增加接线,引出备自投 2 个备用动作接点,分别接至 745、749 保护装置“闭锁重合闸”开入端子 1D80、1D82(如图 7)。

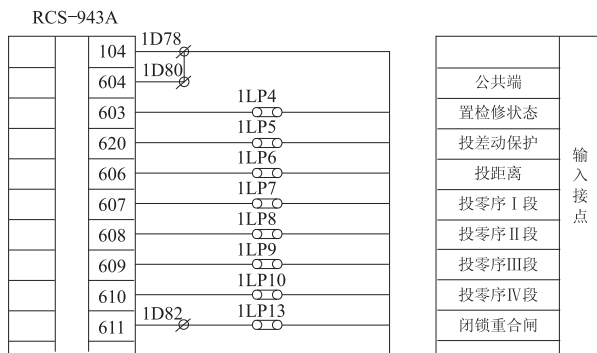


图 7 RCS-943A 保护装置接点联系图(部分)

最后通过试验,进线一、进线二备自投动作正确,与线路保护配合也正确。从这一事例可以看出,备自投装置的应用应考虑与线路保护的配合问题,即考虑现场实际情况,最终确保备自投装置的正确动作。

5 备自投装置在投入运行后的要求

目前,备自投装置已被广泛应用于 110 kV 及以下电力系统,特别是在重要的内桥接线变电站中采用的进线及桥断路器备自投更是普遍,不仅与 110 kV 线路保护装置存在配合,与主变保护、母线保护等也均有联系。

为满足不同需要,现有的备自投装置具有较多的功能,如开入量闭锁、母线绝缘监视、TV 断线告警、全所无压告警、联切小电源以及通信等功能。

因此,备自投装置在实际应用中需结合现场具体情况而综合考虑,且应符合以下要求。

(1)备自投装置应保证在变电站工作电源或断路器断开后,才投入备用电源或断路器。注意备自投装置的动作时间与保护装置动作时间的配合。变电站 1、2 一次联系图见图 8。

以进线备自投为例,图 8 中 DL1、DL3、DL4、DL5、DL6、DL8 断路器为合位,DL2、DL7 断路器为

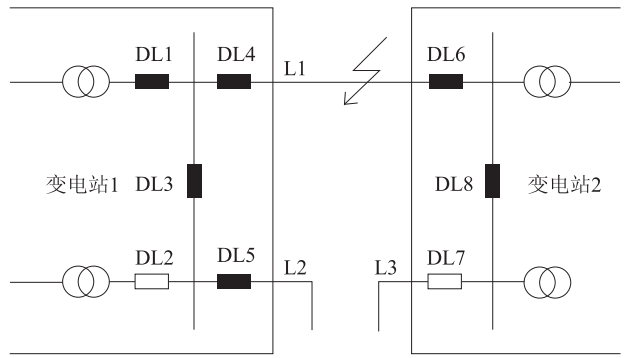


图 8 变电站 1、2 一次联系图

分位,变电站 2 的进线一(L1)为受电侧无保护。当线路发生瞬时故障时,由对侧变电站 1 保护动作跳对侧断路器(DL4)后,经延时重合断路器,此时变电站 2 备自投装置不能因工作电源断开,而立即动作投入备用电源(合 DL7)。当线路发生永久故障时,由对侧变电站 1 保护动作跳对侧断路器(DL4),重合断路器,再后加速跳断路器,变电站 2 失电后,此时变电站 2 备自投装置才能动作。所以变电站 2 备自投动作时间应大于以上时间之和。

(2)变电站工作电源或设备上的电压,因故消失时,备自投装置应正确动作。但若变电站主变差动保护、主变非电量保护、主变高后备保护、母线保护等动作时,或手跳某断路器使变电站失压时,应考虑将其闭锁。内桥接线变电站一次接线图见图 9。

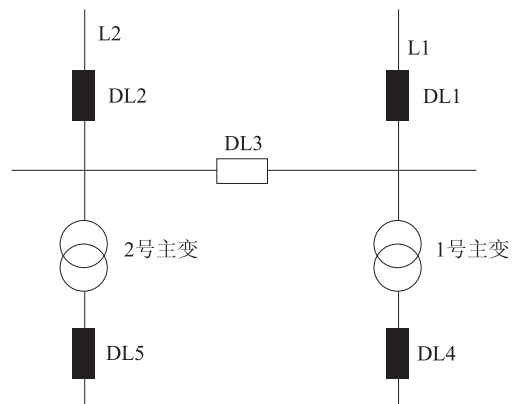


图 9 内桥接线变电站一次接线图

以内桥接线变电站分段备自投为例,图 9 中 DL1、DL2、DL4、DL5 断路器为合位,DL3 断路器为分位。若 1 号主变非电量如重瓦斯保护动作,跳开主变各侧断路器(DL1、DL4),一定是 1 号主变内部发生故障,此时备自投装置若不被闭锁,备用电源将投入至故障主变(合 DL3),这显然是不允许的,为此应接入闭锁备自投的开入量。

除此而外,现有的备自投装置(如 DSA2361 型进线和桥断路器备自投装置)在动作条件中引入进

线断路器合位,如图9中DL1断路器合位,实际是引入一个闭锁条件(进线断路器不在合位则闭锁备自投),因此也可以很好的解决这一问题。

一方面如果进线线路发生故障,由对侧保护动作跳闸,使进线及所带母线失电,备自投能够正确动作。

另一方面如果母线或变压器发生故障,保护动作跳开进线断路器,或手跳进线断路器时,进线断路器将处于跳位,此时备自投被闭锁。

(3)备自投装置应保证只动作一次。这是由备自投装置的充电时间决定的,是为防止备自投装置动作后,将备用电源或设备投入到故障设备时的再动作。

当工作母线发生持续性故障,且备自投装置因故未能被闭锁时,备自投装置动作,备用电源或设备将投入于故障母线,此时,继电保护装置动作,再将备用电源或设备断开。

此后,不允许再次投入备用电源或设备,以免对系统造成不必要的冲击。但若备自投由一种方式动作后,转变成另一种方式,且满足该方式的充电条件和充电时间,应能再次动作,而不被保护装置所闭锁。

以进线备自投为例,如图2-1,当变电站2进线一备自投方式动作后(跳DL6、合DL7),满足进线二备自投充电条件和时间,应能自动转为进线二备自投方式。

因此备自投装置动作跳断路器的接线应接入保护装置的“保护跳”回路(因“手跳”或“其他保护跳”回路工作后会闭锁备自投)。

(4)备自投装置动作时,联切负荷侧的小电源。备自投动作一般不考虑2个电源的同期问题。因此在跳开工作电源的同时必须切除负荷侧母线上的小电源,且在确认工作电源和小电源的断路器均已跳开后,方可合上备用电源。

(5)备自投装置动作时,自动减负荷。主要应考

虑:一是备用电源或设备投入后出现过负荷情况,如设于负荷侧的分段备自投动作后,将由备用电源向两段母线上的负荷供电,当备用电源容量(主要指变压器容量)不足时,应该切除部分次要负荷,以确保安全供电,或在过负荷时,闭锁分段备自投。二是电动机自启动的情况,如过负荷超过允许限度或不能保证自启动时,备自投应动作于自动减负荷。

以上是备自投装置在应用过程中需注意的问题,根据现场实际条件和要求,结合备自投装置的各种功能,在与各种保护装置之间的配合或联系方面还需综合考虑。

6 结束语

随着社会的发展,人民生活水平的不断提高,用户对电力的依赖程度越来越大。为适应这一形势的需要,一方面采用顺应电网发展的备自投装置,另一方面必须提高备自投装置运行的安全性、可靠性。

综合考虑备自投与各种保护装置之间的配合或联系,运用好备自投装置的各种功能,在新技术、新设备应用的每一个阶段,要确保万无一失,这需要从事运行管理、调试、设计、施工、制造等各战线上的专业人员具有较强的工作责任心,较高的业务技能和不断探索的学习精神。

参考文献:

- [1] 江苏省电力公司.电力系统继电保护原理与实用技术[M].北京:中国电力出版社,2006.
- [2] 国家电力调度通信中心.电力系统继电保护实用技术问答(第二版)[M].北京:中国电力出版社,1997.
- [3] 南瑞城乡电网公司.DSA保护监控一体化系统技术说明书[S].
- [4] 许正亚.电力系统自动装置(第三版)[M].北京:中国电力出版社,1990.

作者简介:

王德全(1978-),男,江苏淮安人,技师,从事继电保护、直流专业工作。

Analysis and Discussion of Coordination Problem of 100 kV Auto Transfer and Protection Devices

WANG De-quan

(Huaian Chuzhou Power Supply Company, Huaian 223200, China)

Abstract: The auto transfer devices is widely used in 110kV and other lower voltage power system, especially in the incoming line and bridge circuit breaker of the important bridge connection station. The auto transfer devices should not only coordinate with line protective devices, but also cooperate with main transformer protection and bus protection. In application, we should consider of the practical situation on site, and the relation between auto transfer devices and various protection devices, and then apply various functions of auto transfer device well.

Key words: auto transfer; protection devices; coordination; connection