

断路器失灵保护误动原因及防控措施

黄晓光 王俊平 苑大凯

(河南平高电气股份有限公司 河南 平顶山 467001)

[摘要]介绍断路器失灵保护的概念和必要性, 以及其配置和应用范围。分析断路器失灵保护的工作原理, 分析了失灵保护误动的影响因素及防范措施, 最后总结作为后备保护之一的失灵保护在实际应用中如何保证“可靠、速动、灵敏、选择”。

[关键词]断路器失灵保护; 工作原理; 影响因素; 防范措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1754

1 引言

重要的电力系统发生故障时, 断路器失灵拒动不能及时切除故障, 那将会给电网带来巨大冲击, 损坏主设备, 扩大停电范围, 造成严重的经济损失。为了保证用户的用电质量和可靠性, 针对这种故障情况, 则需配置断路器失灵保护。断路器失灵保护作为一种近后备保护在工程上广泛运用, 要求能有选择性、快速、有效地切除故障。

2 失灵保护分析

2.1 断路器失灵保护的基本工作原理

断路器失灵保护主要是指当电气设备产生故障时, 继电保护动作发出但断路器未执行, 通过故障设备保护动作信息与断路器电流信息共同组成对断路器失灵的精准判定, 可在极短时间内将故障设备与其他支路连接断路器隔离, 缩小影响范围, 提高电网运行安全稳定性。断路器拒绝执行动作是电网产生故障、断路器失灵两种故障同时产生的一种双重故障, 可结合实际情况降低其保护需求, 但必须要能够实现将故障切除的目的。现代化环境之下, 断路器失灵保护实质上是一种后备保护方式, 在多个领域均得到了广泛应用。

失灵保护是由多个部分共同构成, 如电压闭锁元件、保护动作与电流信息共同组成的启动回路等。其中启动回路是核心模块, 其与失灵保护功能能否发挥相应的效用存在直接关联, 必须要确保其安全可靠, 必须要进行双重判别, 避免单一条件判定导致断路器产生失灵, 或由于保护触点出现异常状况、延误等误动作而发生异常状况。对于启动回路来讲, 其是由两大部分组成, 其一是启动元件、其二是判别元件, 这两个元件共同组成“与逻辑”, 启动元件在具体动作的过程之中, 既可运用瞬间返回时的出口跳闸继电器触点, 同时还可运用与出口跳闸继电器并联的中间继电器触点, 如触点动作没有进行复位, 则代表熔断器发生失灵。

2.2 断路器失灵保护的基本构成及其作用

时间元件是断路器失灵保护过程中的一个中间环节, 如变电站采取双母线接线方式, 那么可在一个断路器内设定一个时间元件, 或采取多个断路器共同设定一个时间元件的方式。通常情每一条母线均需设定一个较为特殊的时间元件, 即具备两段延时特征, 这两段延时所发挥的功用也不相同, 短延时主要是跳母线联络断路器, 长延时主要跳其他断路器。如果变电站运用3/2接线方式, 各断路器仅需设定一个时间元件, 其中短延时主要跳本断路器、长延时主要跳过拒动断路器有关的断路器。为避免单一时间元件故障导致失灵保护产生误动, 时间元件须与启动回路共同动作, 构成“与逻辑”, 然后再将出口继电器启动。另外, 如果变电站采取3/2接线方式, 那么一般不会设定电压闭锁。

2.3 断路器失灵保护的配置与应用范围

《继电保护和自动装置规程》中明确指出, 220~500kV的电网系统均需加装断路器失灵保护, 通常情况下一些相对比较重要的110kV 电力系统也需加装断路器失灵保护。现阶段综合自动化系统变电站均应用了微机型保护装置, 其具备一系列突出优点, 如灵敏度相对较高、可靠性高等, 并拥有非常丰富的硬件系统资源, 软件集成度也相对较高, 接线

设计非常简单, 使保护动作的安全可靠性得到显著提升。

3 失灵保护误动的影响因素

(1) 断路器动作时间、电流判据返回时间、时间裕度等均可能在一定程度上影响母线断路器失灵保护效果, 造成失灵保护误动。母线断路器动作时需要一定的时间, 在“分—合一—分”过程中很容易出现由连续动作过于频繁造成的触头预击穿, 导致失灵保护误动。

(2) 电流互感器拖尾效应中的感应电流可能造成失灵电流误判, 导致母线断路器失灵保护误动。220kV 变压器主保护动作后, 断路器跳开, 此时受电流互感器绕组的影响, 线路中可能出现互感器拖尾造成的感应电流。当该电流值超出母线断路器失灵保护中的失灵电流值, 导致失灵保护误动。

(3) 在未设置开入电流闭锁时, 出现直流系统一点接地会直接导致直流负接地现象, 使光耦开入回路中出现单开入, 造成单端直流接地引发的母线断路器失灵保护误动, 是影响220kV变电站运行效益的关键。

(4) 设计不合理、选型不合适会直接造成母线断路器中电流、电压等达到失灵保护判据值, 造成失灵保护误动。这种情况在我国220kV变电站运行中屡见不鲜, 已经成为新时期变电站断路器运维的重点。

4 防范措施

(1) 严格执行《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》中12.1.2.5和15.2.12的相关规定, “断路器安装后必须对其二次回路中的防跳继电器、非全相继电器进行传动, 并保证在模拟手合于故障条件下断路器不会发生跳跃现象。”“防跳继电器动作时间应与断路器动作时间配合。”

(2) 全面排查采用这种机构防跳的断路器, 查看是否存在类似缺陷。在停电期间, 重点测试防跳继电器的动作时间, 一旦发现时间配合问题, 优先将防跳继电器更换为快速动作的继电器。

(3) 在新建及改扩建工程中, 断路器防跳功能由机构本体实现, 断路器制造厂家必须提供防跳继电器和断路器辅助接点配合时间计算和试验报告; 在验收过程中, 对于断路器机构二次与继电保护配合方面, 开关专业和继保专业人员应加强协作, 明确分工, 确保断路器防跳等重要二次回路功能正常。

5 结论

断路器失灵保护作为一种重要的近后备保护, 对电网的安全稳定运行发挥极大作用。通过采用高可靠性的微机保护装置、合理的安装设计、严谨的保护定值、规范的运行操作, 可以保证保护的“可靠、速动、灵敏、选择”。

参考文献

- [1] 贺家礼, 电力系统继电保护原理[M]. 北京: 中国电力出版社, 2010
- [2] GB/T14285-2006继电保护和自动装置技术规程[S]
- [3] PCS-921N断路器失灵保护及自动重合重合闸装置说明书[Z]南京南瑞继保电气有限公司
- [4] PCS-915微机母线保护技术和使用说明书[Z]. 南京南瑞继保电气有限公司