

智能变电站二次设备中的继电保护关键技术

谢传真

(国网三明供电公司 福建省三明市 365000)

摘要: 社会经济的稳健快速增长,人们生活水平的不断提升,当前社会生产生活各个方面对电力能源的需求在不断的上升。为了有效满足社会日益增长的电力需求,电力生产供应方面的各项技术也在不断的进步和创新当中,变电站更是朝着自动化和智能化的方向发展。智能变电站以其突出的优势正在替换过去已经建成的常规变电站,因此智能变电站继电保护二次安全的规范化管理具有十分重要的现实意义。

关键词: 智能变电站;二次调试;继电保护;关键措施

变电站自发展以来,继电保护系统便成为整个变电站的重要组成部分之一,直接影响着变电站的安全和稳定,维护着变电站的正常运行。继电保护系统是由不同子系统组成的,这些子系统主要包括继电保护系统、信息监控系统等,并通过网络技术将它们连接起来,对变电站的所有设备进行监控,共同确保一次设备和电力系统的安全。传统变电站系统的电磁互感器测量范围小,数据采集与传输效率低,信息无法共享,无法对整个供电系统进行监控和管理,各子系统间的配合也不密切,便会对变电站的正常运行产生影响。而智能变电站的出现,解决了各子系统之间互感和信息交互的问题,使供电系统更加安全、稳定及高效运行^[1]。

1 智能变电站与继电保护系统分析

在智能变电站中包含很多数字技术与网络技术的应用,有效提升了变电站的智能化水平,充分体现出现代科技的应用优势,实现了对变电站中各个二次设备装置的统一管理与控制。智能变电站具有一次智能化与二次网络化的特点,这种运行方式能够有效降低电力系统的运行成本,提高电力传输效率,且通过智能化的管理方式,解决了过去高度依赖人员能力的问题;在光缆的应用中,继电保护装置有效改变了传统电力的信息传输与控制环节,提高了继电保护系统的安全性与可靠性。作为电力系统电能输送中的重要控制因素,继电保护装置(其线路图见下图1)在整个电力系统的发电、输电、变电、配电各个环节中均占据着重要位置,只有通过提升电力系统二次继电保护装置的安全控制与稳定运行,才能保障电力网架的安全运行,提升整体的电力输送效率,才能够满足现有的电力需求,为电力企业的安全稳定供电奠定基础。

很多的变电站在进行电力电能传输过程中,其原有的一次电力输送网络在很大程度上都需要借助二次继电保护装置稳定运行,进行专门的继电保护通道架设。通过继电保护装置的控制提升,将电力输送中存在的安全隐患及时排除,保障在其技术的控制和应用中,全面提升电力企业的电力供应安全。按照继电保护装置应用的需求,将其应用原理归纳如下:按照继电保护装置应用的效果及环境分析,其在保护装置的应用设计过程中,

需要在技术规范和相应的设计标准控制下进行。并且在继电保护装置的应用过程中,应该按照其装置的应用配置,并遵循装置配置应用的组屏设计原则。同时需要针对不同厂家生产的继电保护装置应用标准做出专门的规范标准,保障在其装置的生产配置过程中,能够满足于现有的电网应用需求。

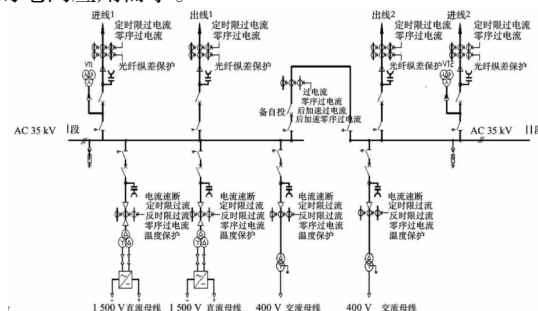


图1 继电保护配置图

2 智能变电站二次继电保护现状

2.1 数据破坏

数据破坏是智能变电站二次保护运行中的常见故障。在智能变电站二次保护运行过程中,一旦出现异常情况,不仅会影响系统的整体运行,还会导致二次保护数据的破坏[4]。二次继电保护数据一旦出现异常,测量电量数据时就会产生较大误差,无法得到准确的数据,无法得到准确的检测结果。此外,二次继电保护数据的破坏也可能引起保护的异常动作行为,导致智能变电站运行风险,进而影响电力系统的安全稳定运行^[2]。

2.2 线路损坏

变电所运行过程中,由于某些操作失误,使二次继电保护的切断功能无法正常发挥,将严重影响二次继电保护线路,造成线路熔断等问题,导致智能变电站无法正常运行。如果智能变电站一次线路严重损坏,也可能直接导致系统瘫痪。

2.3 容量故障

容量故障也是智能变电站二次保护应用中的一个常见问题。在智能变电站的运行中,往往对二次继电保护有一定的容量要求。智能变电站二次继电保护属于自动控制方式。如果存在操作差异,将在短时间内大大降低

容量。如果这种情况进一步恶化,还可能导致产能减半。容量的大幅降低会导致设备老化等问题,这将极大地影响智能变电站的安全可靠运行。

3 智能变电站二次继电保护关键措施

3.1 置检修设备的“投检修态”压板

投入检修的目的就是要传递给其他的设备的本装置正处在检修当中的信息,而收到此信息其它的装置虽然仍旧和它有着信息的交换,但是不能够再互相的操作。只有检修态的设备间才可以互相的操作。“投检修态”的压板在智能的变电所二次安全的措施当中的地位十分的重要,它构成的整个二次的安全措施最底层的防线。在目前来看,有的保护厂家在装置的面板上没有对此压板的状态提供明显的信号提示,只把该压板的状态显示在了保护装置的开入量变位的位置中,这就给保护的人员实时地把握此压板的实际投入状态带来了很大的困难。如果因为“投检修态”的压板接触不良的情况或者压板连接的二次引线发生了松动,就会造成压板工作的位置和实际的位置不符合,这将会造成十分严重的情况。因此,我们建议继电保护的厂家要高度重视这个问题,要在新装置的设计当中能够在保护的面板上醒目的位置给此压板实际是否投入提供明确的状态信号指示。

3.2 软压板投退的规范性

软压板投退在智能变电站二次调试继电保护的过程中往往需要涉及到很多的内容,例如 GOOSE 的失灵启动出口、间隔功能软压板投退等等,均是软压板投退的主要内容。其次,在系统运行、维护及检修的过程中,软压板投退也发挥着十分重要的作用,通过它可以创造出逻辑断开点,从而保证系统安全。不过,就现实情况来看,目前很多继电保护装置生产厂商都忽视了软压板的功能定义问题,同时也没有共通的有效统一标注。例如,智能变电站中常应用 220kV 母线,而在 220kV 母线保护配置过程中,使用 PCS-915 型号的软压板,但在 BP-2C-D 装置配置中往往会把 GOOSE 软压板当成接收软压板。受装置差异的影响,软压板类型也存在很大的差异,虽然这样可以满足很多功能,但是却缺乏统一性,从而提高了管理工作的难度^[3]。所以,工作人员应当要先全面、详细地了解软压板的相关信息,特别是要统计好其名称、掌握全其功能,如此才能够切实有效地保证相关工作的落实。再者,还应当加强对工作人员专业知识和工作技能的培训,使之与相关工作相适应,这样才能够提高工作质量。

3.3 拔除光纤形成物理隔离的措施

常规的微机保护处于设备不停电检修的时候,对于整组的传动试验能够采取测量“跳闸脉冲”方式来实现对于回路的完整性测验。智能的变电站因为它自身的特征,在没有拔除光纤前提之下,没有实现更加有效的硬件隔离。而光纤反复的插拔也给设备长期的安全稳定的运行带来了很大程度的隐患。在现场如果没有特殊要求,

我们不建议应用拔除光纤的方式。因此,必须要高度的重视新建的变电站调试和验收的工作,对于保护所有的跳闸的逻辑进行全面和细致的检查^[4]。除此之外,保护校验的工作也应该由定期检修逐步的向状态检修进行过渡。

3.4 合并单元检修时的二次安全措施

在智能变电站二次安装继电保护中,无论对电压还是电流的采样均具有着较为严格的要求,通常都需要使用三相电子式电流和电压互感器或常规电磁互感器经合并单元转化。特别是针对双重化的继电保护,其也要采用双重化配置来开展整体单元的数据合并工作。一般当第一套合并单元发生了故障问题后,会引起电流故障及电压异常,从而给第一套母线保护装置造成不良的影响,导致其功能无法正常实现,另外受此影响该间隔遥测回路也会出现故障。而当第二套合并单元发生了故障问题后,也会出现上述类似的情况。因此,为了避免这类状况,应当在合并单元检修时采取以下二次安全措施如下表 1 所示。

表 1 二次安全措施

序号	内容
1	将前文所说的“投检修态”压板投入到合并单元中
2	退出保护装置跳闸出口的发送软压板,包括失灵信号发送软压板
3	将受影响的功能软压板从保护中退出,重点关注失灵保护功能。
4	若电压、电流采用传统的方式接入合并单元,则应标明二次回路需要短路和开路的情况,以提高继电保护二次安措的准确性

结语

总的来说,现如今我国的智能变电站在二次设备调试与运维问题上还没有完善的系统的应对策略,这使得工作人员的操作变得十分危险,且大大降低了工作效率。如果这些问题得到解决那么变电站工作质量将会取得质的提升。值得一提的是,相关工作人员需要将光纤拔除、合并单元检修、投检修态压板、软压板投退等方面的工作处理好,解决主要矛盾并不断优化与改进工作方案,这样才能充分提高二次继电保护的作用。

参考文献:

- [1] 栗赛男.电力系统继电保护二次回路检修问题及对策[J].冶金管理,2021(03):195-196.
- [2] 吴放.探析电力系统继电保护二次回路检修问题及对策[J].电力设备管理,2020(09):54-55.
- [3] 王鸣誉,徐岩,范文,等.基于 H-mine 算法的变电站二次系统故障关联分析[J].华北电力大学学报(自然科学版),2021,48(5):36-44.
- [4] 皮志勇,罗皓文,严文洁,廖玄,张志浩.基于 IED 和 SCD 文件的智能变电站二次设备智能巡检系统设计[J].电子设计工程,2022,30(23):94-98.