

110 千伏智能变电站二次系统运维技术研究

张斌

(国网重庆市电力公司璧山供电分公司 重庆璧山 402760)

摘要: 现代信息技术高速发展, 电力领域也开始应用智能技术。社会生产与生活对电力能源的需求度高, 因此要重视智能变电站的运维管理, 尤其是二次系统运维技术, 保障电力系统的运行效益。本文研究中, 重点围绕 110kV 智能变电站展开讨论, 分析二次系统运维技术要点, 仅供参考。

关键词: 110 千伏; 智能变电站; 二次系统; 运维技术

在电力系统组成结构中, 智能变电站为重要组成部分, 二次系统运维技术决定电网运行效益。电力系统规模持续扩大, 传统运维方式不满足电网运行的需求, 所以要升级和更新二次系统运维技术, 保障电力能源供应的可靠性。

1、智能变电站概述

在现代智能技术支持下, 逐渐衍生出智能变电站, 综合节能技术、环保技术、集成技术, 快速传输网络信息, 实现自动化信息采集、测量、计量、保护, 实现动态分析、协同决策。

相比传统变电站, 智能变电站一次、二次设备的智能化、网络化水平高, 遵循 IEC61850 标准, 合理引入网络信息接口, 用于替代二次系统的设备连接段。借助网络通信技术, 既可以实现智能分布技术, 还能改变二次回路, 保障变电站运行的科学性。通过网络技术, 连接不同区域的智能设备, 同时利用网络操作系统、网络协议, 共享不同设备的资源与信息。各类设备连接多以网络数字信号方式实现, 并通过现代光缆连接代替二次回路连接。在检查、维护智能变电站时, 技术操作方式的变化明显。智能变电站的运行与维护, 必须引入新思路、新方法。在二次系统运维过程中, 运维人要科学使用现代技术, 积极适应系统运维要求。

2、110 千伏智能变电站二次系统运维技术

2.1 验收管理技术

智能变电站运行期间, 合理投入二次系统, 简化系统运维难度。为了保证二次系统运维效益, 必须采用科学的技术措施, 强化验收与管理效果。具体操作要点如下:

第一, 建立验收部门, 将运维人员分为不同小组, 分别负责现场资料验收、二次验收。

第二, 以教育培训等方式, 全面提高验收人员的运维能力, 定期组织运维人员参与技术培训, 以满足规定要求。智能变电站体系架构中, 二次系统检验成为新的内容, 必须参考网络测试开展检验工作。在验收维护结果时, 应重点检测二次系统的网络延时、通信接口、通信功能。

第三, 维护人员负责测试设备单体功能、SCD 文件配置。试运行过程中, 重点检验设备的电流/电压回路、绝缘性能、压板功能等。

2.2 缺陷管理技术

二次系统运维时, 运维人员应当重视缺陷管理, 要点如下: 第一, 掌握缺陷评价方法, 制定科学的评价标准, 保证缺陷评价结果的准确性。在评价缺陷时, 运维人员采用保护、通讯实现联合会审。系统化分析后, 形成缺陷评价报告, 保证应对措施的科学性。第二, 建立缺陷管理台账, 方便二次系统运维工作的开展, 完善检修操作平台。运维人员定期对二次系统的缺陷进行评估, 借助现代技术加强运维效果。

2.3 风险管理技术

智能变电站的二次系统运维, 具备高集成性、网络化等特点。在扩展智能变电站的规模时, 系统面临的风险系数持续升高, 所以要严格管控二次系统的风险。比如, A 变电站投运后, 扩展 2 个 110kV 间隔、6 个 10kV 间隔, 细化风险控制内容, 从而规避设施扩建的风险。在管理二次系统的风险时, 应当全面检查和预防潜在风险, 要求运维人员定期开展检查工作, 积极预防系统风险。

2.4 不停电检修技术

二次电缆存在接触不良、绝缘不良等缺陷, 断路器、跳合闸回路的监控效果不佳, 所以要联动整组断路器, 重视变电站继电保护的停电检验。使用不停电检修技术, 以轮停单套保护方式实现保护检修试验, 加强电网供电的可靠性。与停电检修技术相比, 不停电检修技术的优势非常多, 具体如下:

第一, 110kV 智能变电站不再使用直流控制回路, 而是采用 GOOSE 光纤网络, 加强抗干扰性能、回路绝缘性能, 避免线路出现接触不良、接线松动等问题。

第二, 智能变电站采用采样值光纤网络, 只需断开光纤, 即可断开交流回路, 规避互感器开路、短路、接地故障。

第三, 智能变电站使用断线监测技术, 实时监测回路状态, 明确控制回路的状态。

第四, 开展继电保护整组试验时, 通过断路器分合闸检验智能操作箱、断路器本体的配合情况。

第五, 智能变电站运行期间, 合理使用双重保护机制, 当一套保护停运, 则启动另一套保护。

2.5 合并器运维技术

在一次设备的维护内容中, 合并单元是一种数据交

流单元,利用电子互感器接收电流信号,并将其转换为数据形式,确保合并单元的维护效果。利用光纤传感器,可以传输数据信息,光纤弯曲半径超过5cm,无破损、弯折现象。所以在运维工作中,应当重点考虑元件的运行老化缺陷,巡视合并器模块的温度。

3、保障110kV智能变电站二次系统运维安全的措施

3.1 定期检测主变保护

在检查变压器二次装置的运行状态时,由于各类装置的关联性强,会增加检查工作的操作难度。为了保证变电所二次系统的运维效率,应当参考标准要求开展检验操作。

第一,参考工作票的工作要求,对并联智能终端、并联单元、智能终端进行调节,同时将设备维修压力板划分为不同通道。

第二,参考工作票规定方法,切断主变电流接点、接触点的连接。

第三,参考工作票方法,断开主变保护、自控设备的软压力盘。

第四,参考工作票方法,切断主变电流过电压、低电压降负荷设备的软压力盘的连接。

第五,参考工作票方法,断开主变电流过保护、智能端二次侧的连接。

3.2 定期检测备投装置

在检修备投装置时,检修人员要使用继电保护测试仪。在操作继电保护试验仪器时,必须由专人操作,以免检修人员的认知不到位,违规操作继电保护实验仪器,增加检测结果的偏差。现有的智能变电站无简单母差功能,所以无需考虑简单母差的故障隐患。但是在启动母差功能后,则要切断简单母线发送软压板、分段保护装置。在测试备投装置时,应当实行以下措施:第一,参考工作票方式,测试人员负责检修自投装置的压力板。第二,参考工作票方式,将维护压力案置入设备内。第三,切断备用自投影仪、其他设备的光缆。

3.3 处理保护装置的异常

针对设备线路异常问题,要求检修人员分析启动状态、消息状态,如果二者的差异明显,则无需特殊处理。在检修保护装置时,检修人员要将模拟量施加到合并单位,监控智能终端报文的检修内容,能够对维修状态进行判断,之后要求运维人员处理设备故障。主变电系统故障的处理,首先要明确主变电系统、设备的关系,确保母差保护的空隙。主电源运行过程中,由于处于断电状态,所以要通过其他保护调整主电源状态。

3.4 设置行业规范

智能变电站的智能设备非常多,如火灾自动报警消防系统、智能辅助监控平台、环境监测系统。智能设备集合大数据、计算机技术、物联网、大数据,提升运维管理的信息化水平。针对新的智能设备,则要编制作业指导书,完善操作票流程、电子互感器运维流程、倒闸管理流程,设置严格的行业规范,从而降低运维难度。

3.5 装置就地操作防误

装置就地操作防误操作的实用性非常强,一旦发生意外情况,则要及时采取阻止措施,保证人员与设备安全。同时联合后台监控系统,保证变电站运行的安全性,加强整体运行质量。装置就地操作防误的内容如下:第一,操作人员要选择合适的操作设备,利用系统平台解锁设备,或中断睡眠模式。第二,在操作与运行中,只需开启待操作的设备,减少外形类似所致误操作行为。

4、二次运维技术的未来研究方向

后续研究二次运维技术时,重视二次系统监测算法、诊断算法的优化,保障故障定位、检修的准确性。深入研究二次系统的自适应控制方法,实时调整电网运行状态,掌握智能变电站二次系统、智能电网技术的集成,比如智能配电网、能源管理系统等,全面提升智能化运维水平。此外,深入探究二次系统的安全性,提出科学的安全防护技术,维护系统通信安全。在未来研究中,还要进一步提升二次系统运维人员的技能,完善技术支持机制、培训体系,加强运维人员的专业素质能力,从根本上推动二次系统运维技术的发展。

5、结束语

综上所述,现代技术高速发展,电力行业也朝着现代化方向发展,研发出智能变电站,减少人力资源投入,保障变电站运行可靠性,但二次系统运维难度也持续上升。二次系统运维需要调用大量现代技术,并对运维人员的职业素养、专业技能要求高,所以要全面提升运维人员的素质能力,完善运维内容与流程,保障110kV智能变电站的运行效益。

参考文献:

- [1]穆小亮,赵广旭,易甜甜. 110kV智能变电站电气一次系统及继电保护运维的思考[J]. 信息系统工程,2019,25(05):112.
- [2]侯娟,刘星洁,李春林,吴娟娟. 智能变电站二次回路增强现实职业技能仿真培训系统的研究[J]. 中国设备工程,2022,19(06):7-8.
- [3]陈滔. 基于智能录波器的二次系统在线监测技术在500kV智能变电站的应用实例分析[J]. 农村电气化,2022,24(03):38-42.
- [4]蔡维贞,李中原,田克强,孙素亮. 基于智能变电站SCD的二次系统一键式安措自动化生成方案[J]. 自动化技术与应用,2021,40(04):148-150+169.
- [5]宋福海. 面向智能变电站二次系统测试的电磁暂态仿真方法研究[J]. 电力系统及其自动化学报,2021,33(02):25-31.
- [6]保积秀,张真,闫涵. 基于物联网技术的智能变电站二次运维管理系统[J]. 电子技术与软件工程,2020,28(01):220-221.
- [7]于立涛,张陶,王黎,胡薇,郝福友. 基于二次系统状态的智能变电站高可视化全景调测平台研究[J]. 微型电脑应用,2019,35(12):23-26.
- [8]李明. 110kV智能变电站电气一次系统及继电保护运维研究[J]. 工程技术研究,2019,4(23):155-156.