

解析电气自动化系统继电保护的安全技术

陈丽红

南瑞集团 国电南瑞南京控制系统有限公司, 江苏 南京 210000

【摘要】: 近几年来, 随着电力系统建设的不断推进, 电气自动化系统已经在国家电网中得到了较为广泛的应用, 电气自动化平台也随之建立了起来, 这虽然为电力系统运行的稳定性提供了充分保障, 但同样对电气自动化系统继电保护安全技术的应用提出了更高的要求。为此, 本文围绕电气自动化系统继电保护安全技术的应用措施展开了探讨, 并对其在未来的发展趋势进行了分析。

【关键词】: 电气自动化; 继电保护; 安全管理

引言: 我国国家电网的规模较大, 应用的电气设备也非常多, 因此在运行过程中设备与线路很容易出现各种各样的故障, 而电气自动化系统中的继电保护装置则可以通过对电力系统运行数据的统一采集、整理、分析来准确判断故障, 并在此基础上自动完成故障原因分析、故障提醒、安全事故警报等工作, 为电气自动化系统的安全管理与设备故障维修提供支持。由此可见, 对于电气自动化系统继电保护安全技术的研究是非常具有现实意义的。

1 电气自动化系统继电保护安全技术的应用措施

1.1 注重前期设计规划

电气自动化系统的继电保护会受到通信装置、继电保护装置、接口等各类硬件设施的影响, 因此在对继电保护安全技术进行应用前, 必须要重视前期的设计规划工作, 围绕设备的选用、安装等环节展开科学设计, 从而为继电保护安全技术的应用创造良好基础条件。首先, 在设备选择上, 由于电力系统的规模大、应用设备多, 运行过程中容易出现一些特殊的紧急情况, 因而应尽量选择通过验证的新型设备, 与老旧设备相比, 新型设备虽然在成本上会相对较高, 但企业具有着更强的兼容性, 能够更好的摄影电气自动化系统的紧急情况, 并作出迅速做出反应^[1]。其次, 在设计方面, 电气自动化系统的继电保护通常都是在无人状态下运行, 其人力成本与操作失误率都较低, 但对于数据传输的相关要求则比较高, 如传输效率、传输范围等, 在这样的情况下, 设计人员还需结合电气自动化系统的软硬件需求来进行设计, 将各类设备的型号、性能要求等确定下来。最后, 电气自动化系统的继电保护虽然能够自动切除故障部位, 但为了避免对其他无故障部位的运行造成影响, 还需做好继电保护的线路设计工作, 保证线路主保护与后备保护能够有效配合。

1.2 加强系统调试验收

在电子自动化系统中, 继电保护相关设备在投入运行之前, 必须要按规定进行全面、严格的调试与验收工作, 确保设备质量以及遥信、遥控、遥测等各项功能均符合要求。一般来说, 调试工作需要设备全部安装完毕后进行, 整个调试过程通常包括故

障模拟、系统响应检查以及问题分析等几个阶段, 其中故障模拟与系统响应检查是利用专门的软件模拟电力系统故障, 并对系统中各装置的故障响应情况进行观察, 如报警装置是否及时、准确发出警报等, 如各部分装置均能够做出正确响应, 说明电气自动化系统的继电保护功能不存在问题。而问题分析则是指系统内装置设备未能做出正确响应后, 根据装置在响应速度、反馈信息等方面存在的问题来进行分析, 找出装置错误响应或未响应的原因并加以改进, 以保证系统投入运行后继电保护能够正常工作。另外, 在系统调试结束后, 还需通过整组传动实验、设备遥感遥控制遥测实验等来进行系统验收工作, 并根据实验数据来分析系统性能, 具体包括抗干扰能力、远程控制稳定性等, 如性能参数不符合要求, 同样需要由设备厂家进行改进。

1.3 完善设备检修机制

在电气自动化系统的运行过程中, 继电保护相关硬件设备同样容易出现故障问题, 并影响到系统继电保护功能的实现, 因此电力企业还需建立完善的检修维护机制, 并定期开展设备的检修维护工作, 以保证设备能够稳定运行。根据《继电保护状态检修导则》等相关国家规定, 电气自动化系统继电保护设备的检修工作可分为首检与例行检查两种, 而例行检查又包括巡检以及 B、C、D 级检查。其中首检需要在设备投入运行后的一年内完成, 主要检查内容为设备运行与动作信息的分析, 以及对继电保护隐性故障、家族性缺陷、不正确动作隐患的排查^[2]。例行检查需要定期进行, 检查周期通常为六年, 检查时除了要进行故障排查、运行动作信息分析外, 还要对老旧设备的使用寿命、性能进行全面检查, 以免因设备老旧故障而影响系统运行的稳定性。

1.4 重视专业人员培训

电气自动化系统的继电保护虽然自动化水平较高, 能够在无人值守的状态下完成各项故障检测、分析、预警等工作, 但无论是前期的安装、调试还是后期的运行维护, 都对工作人员的专业水平有着很高要求, 因此对于电力企业来说, 专业人员的培训对于电气自动化系统继电保护安全技术应用是非常关键的。例如在

继电保护现场作业过程中,需要充分结合工作实际为定检、整组传动实验等工作制定统一、明确的作业标准,并将可能存在的危险点、预控措施告知作业人员,以保证现场作业的规范性。而在故障处理方面,则需要定期组织各班组工人进行故障消除实训,帮助其熟悉各项装置的功能校验与故障缺陷操作。

2 电气自动化系统继电保护安全技术的发展趋势

2.1 一体化

电气自动化系统继电保护的一体化是在计算机软件与网络广泛应用的基础上发展起来的,具体表现为数据通信、远程控制以及安全管理的一体化,由于当前电气自动化系统的各种故障信息是通过专门的网络来获取并进行传输,因此在进行设备运行动作数据测量、远程控制时,也同样可以通过计算机来统一完成,以提高整个电力系统的运行效率^[3]。例如当电力系统发生故障时,安装在现场的传感器或其他检测设备就可以将信息以光信号的形式传输到继电保护一体化装置中,并将其转换为电信号,而这一电信号则可以通过网络传输至控制中心,并由控制中心进行分析、计算、保护判断与决策,在控制中心发布操作指令后,指令信息仍然会通过网络传输到被保护设备的一体化装置中,并执行操作。

2.2 智能化

在计算机科学技术飞速发展的今天,人工智能技术已经在交

通、医学、军事等很多领域中得到了实际应用,并取得了不错的效果,而在电力领域,人工智能也同样开始应用于电气自动化系统的继电保护中。从目前来看,人工智能对于电气自动化系统继电保护的帮助是非常大的,例如利用神经网络、逻辑模糊等技术,可以对现存的继电保护复杂线性问题进行有效解决,同时针对电气自动化系统无人值守的特点,人工智能技术也能够提高系统继电保护判断的准确性,降低继电保护装置误动作等问题的发生率。因此,随着人工

2.3 自适应化

在电气自动化系统中,继电保护装置所面临的故障问题是十分多样的,其必须要具有良好的适应性,才能够有效解决各种故障检测问题,并实现对整个电力系统的有效保护,基于这一点,未来电气自动化系统继电保护安全技术还将向着自适应化的方向发展,通过减少人工操作、延长自动保护时间来提高继电保护的整体效率,优化继电保护措施的各方面细节,以使其能够适应各种特殊的故障情况。

结束语:

总而言之,电气自动化系统的继电保护安全技术对于电力系统安全稳定运行具有着至关重要的意义,要想在电力系统建设过程中实现对该技术的有效应用,必须要从前期设计规划、运行维护、设备检修等多方面入手,采取针对性的应用措施,并围绕其未来发展趋势进行持续性的完善与改进。

参考文献:

- [1] 冯陈粮,顾明远.电气自动化系统继电保护的安全技术分析[J].电子测试,2019(06):82-83.
- [2] 饶顺.电气自动化系统中继电保护的安全技术研究[J].通信电源技术,2019,36(01):79-80+83.
- [3] 闫涛,何正东.关于电气自动化系统继电保护的安全技术的探讨与分析[J].电子技术与软件工程,2017(24):130+244.