

智能电网下的继电保护技术之研究

周楚雄

国电南瑞南京控制系统有限公司，江苏 南京 210000

【摘要】：在网络通信技术与计算机技术飞速发展的今天，智能电网已经逐渐成为了现代电力系统发展的必然趋势，并在国内电力系统的建设中得到了贯彻，而继电保护技术作为保障智能电网安全与稳定的核心技术，也同样得到了非常广泛的应用，为此，本文结合我国电力系统发展现状，对智能电网环境下的继电保护核心技术进行了分析，并在此基础上提出了一些智能电网继电保护策略以及需要注意的问题。

【关键词】：智能电网；继电保护；广域保护

引言：从我国电力系统的发展现状来看，目前对于智能电网的建设虽然有效提高了电力系统运行效率及其可靠性、安全性，但由于智能电网的运行相对复杂，质量问题比较常见，因此在智能电网的实际运行中，仍然存在着一定的不足，而继电保护技术作为能够有效解决电力系统故障问题的核心技术，则可以减少甚至是避免质量问题的发生，为智能电网的安全稳定运行提供充分保障。

1 智能电网下的继电保护核心技术

1.1 广域保护技术

广域保护技术是一种分布式智能故障处理技术，简单来说就是通过网络通信与配电终端来对保护对象的故障相关信息进行采集与传输，并在此基础上实现对区域馈线的有效保护。与传统继电保护技术相比，该技术能够将所有故障处理工作全部封装在一条馈线终端中完成，能够在很大程度上提高配电网的可靠性与电能质量，是当前智能电网建设中最主要的技术方向之一^[1]。同时，由于广域保护技术支持下的故障处理拥有大量的信息数据作为支撑，因此系统能够对各项设备装置的运行状态进行准确判断，并据此完成自动控制与继电保护，从而降低设备故障对智能电网运行稳定性与安全性的影响。从具体上来看，广域保护技术通常会将智能电网的运行区域划分为多个分区域，并对分区域的潜在运行故障进行全面、准确的排查，而对于已发现运行故障的处理，则主要体现为两种方式，其一是对各种电网故障的相关数据进行收集，并由系统按照安全运行的条件来自动控制智能电网的运行，从而有效规避可能出现的潜在电网故障，实现故障处理效率的提升。其二则是针对智能电网中排查出的潜在故障隐患制定解决方案，并据此对智能电网的自动化控制进行调整，最终实现更具针对性、更加高效化的故障处理。

1.2 系统重构技术

系统重构技术是针对智能电网重构系统特性所衍生出的一种继电保护技术，在智能电网建设中是必不可少的。普通电网相比，智能电网为实现自动化控制、提高智能化水平，对很多新型

电气设备及相关技术进行了应用，这使得电网中的很多原系统都已经能够无法与新技术、设备相适应，而系统重构技术则是通过重构系统的方式来改变电网结构与性能，使其能够适应智能电网的重构状态，并满足电网对继电保护技术的需求^[2]。例如在电网运行阶段，如某项设备装置或某一部分元件出现故障，由于故障情况较为复杂，普通电网很难有效适应，自然也就无法实现继电保护，而在智能电网中，通过对系统重构技术的利用，则可以大大提高系统的自适应性，是电网能够主动对故障展开分析与修复，最终实现对故障的自助处理与继电保护。

1.3 智能传感技术

智能电网的继电保护是基于对电网各单元运行状态数据的分析来实现的，而智能传感技术则是电网运行状态数据收集的关键所在。一般来说，新电气设备、新技术的应用都会使智能电网的结构复杂性大大提高，而复杂的结构则会衍生出各种特殊的故障情况，并使继电保护的自动控制难度进一步提升，因此在智能电网的建设过程中，必须要充分运用智能传感技术，将各种专业化的智能传感器安装在相关装置设备的周围，使其能够准确、及时的检测到设备运行状态数据。这样一来，系统可以各根据实时的电网信息展开准确评估与分析，判断各单元设备装置当前的运行状态，一旦发现故障隐患，就能够立即采取继电保护措施，并对该故障进行有效处理。

2 智能电网下的继电保护策略

2.1 数据实时控制

随着国内智能电网建设的不断推进，对于继电保护的要求也开始因运行规模扩大而不断提高，尤其是在控制效率方面，智能电网更是有着非常高的要求。因此在对继电保护技术的应用过程中，必须要坚持实时控制策略，在电网内部建立完整、稳定的通信网络，保证设备运行状态数据能够在传感器与继电保护装置间实现同步交互，这样当故障出现后，传感器能够及时对采集到的设备异常运行数据进行同步传输，而继电保护系统在接收到实时

数据后,也能够立即做出判断,向继电保护装置发出正确的操作指令,最终将继电保护的精度控制在可接受范围内。

2.2 优化建模参数

当前我国智能电网正处于建设阶段,技术、设备的更新都比较频繁,这给继电保护工作增添了很大的困难,面对这一问题,还需从继电保护的建模设计入手,根据电网的实际技术、设备情况展开科学的建模设计,持续优化各项继电保护建模参数,并根据优化的建模参数展开对继电保护配置的分析,最终制定出合适的后备继电保护方案。而当智能电网出现故障后,系统则可以从继电保护建模参数中获取到更多的有效数据,准确判断出智能电网的当前运行状态,同时选择与之相对应的后备继电保护方案,完成更为有效的继电保护^[3]。

2.3 稳定继电保护基础

智能电网的继电保护虽然与普通电网的继电保护方式存在着很多的不同,但却同样是在传统继电保护方式的基础展开的,因此在继电保护工作中,必须要重视对微机保护、差动保护等传统继电保护技术的应用,并通过拟合的方式将传统继电保护技术与新技术结合起来,使二者能够相互匹配,并满足智能电网对继电保护的需求。以差动保护为例,在进行终端设备安装时,就可以将智能传感器与普通传感器分别安装在电网线路的两端,采取不同的方式进行继电保护,这样即便智能传感器出现故障问题,继电保护装置也同样能够通过普通传感器来获取相应的运行状态数据,而不会出现误动现象。

参考文献:

- [1] 董子儒.智能电网背景下的继电保护技术思路构建[J].智能城市, 2019, 5(10): 63-64.
- [2] 闵喜艳, 王海涛, 习永强等.基于信息技术下的智能电网继电保护技术探讨[J].电子技术与软件工程, 2015(09): 264.
- [3] 孙波.智能电网下继电保护发展现状探究[J].科学之友, 2013(06): 23-24.

3 智能电网下继电保护需要注意的问题

3.1 时间数据同步问题

智能电网的数据采集是依靠分布式电子互感器与合并单元来实现的,因此在传感器采集到运行状态数据后,会立即发送给继电保护系统,在同一通信传输方式以及相同的传输条件下,其传输速度不会出现太大差异,基本能够实现同步数据采集,但由于数据传输本身需要一定的时间,因此如何实现数据采集时间与采集数据的同步就成为了一个难以解决的问题。针对这一问题,电力系统还需设置专门的时钟作为统一时钟源,之后再利用对时技术来完成数据采集单元与继电保护装置的时间同步更新,从而使二者在数据与时间上都能够保持一致。

3.2 网状结构问题

智能电网内部为网状结构,其网点主要由电源点、用户点两部分组成,在运行过程中,由于电源点与用户点很难进行区分,因此其线路潮流必然为双向流,再加上部分电源点时常需要在微网中单独运行的情况下,智能电网的运行方式就变得十分复杂、易变,进而导致系统的运行阻抗变化。面对这一问题,智能电网的在建设过程中必须要根据电网实际运行方式来制定继电保护方案,并充分考虑到运行方式变化可能带来的影响,以免因电网运行方式变化而影响电网继电保护功能的有效性。

结束语

总而言之,智能电网建设的全面展开对电网继电保护工作提出了更高的要求,电力企业必须要熟悉广域保护、智能传感等新兴继电保护技术,同时结合智能电网特点改进继电保护策略,解决网状结构、时间数据同步等实际问题,才能够满足智能电网对于继电保护工作的全新要求,为电网安全稳定运行提供保障。