

电力系统继电保护和二次回路的现状与发展趋势

吴桐

国网天津市电力公司宁河供电公司 天津 宁河区 301500

[摘要]电力属于清洁能源之一,发挥着重要的社会能源供应职能,随着社会用电量的急剧攀升,对于供电质量的要求也日益提高,为此需要通过应用继电保护和二次回路为电力系统的安全稳定的运行提供保障。为了提高继电保护和二次回路的应用效果,本文先对电力系统继电保护和二次回路的现状进行分析,然后对其发展趋势进行简要的探讨,以供相关的工作人员参考借鉴。

[关键词]电力系统; 继电保护; 二次回路; 现状; 发展趋势

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.308

1 继电保护与二次回路现状分析

尽管我国电力事业在起步阶段便大大落后于先进国家,然而经过多年的发展,电力系统整体水平迅速提升,其中便包括继电保护与二次回路部分,这是电力安全与稳定的基础。如今,我国具备了完整的继电保护技术体系,不论是继电保护系统的设计研发,还是保护装置的安装调试维护,均达到较高甚至领先的水平,而且在微机保护方面也有很大发展。通过将计算机技术应用于继电保护,使得电力设备得到全方位的保护,该方面的研究可追溯到二十世纪七十年代。当前,神经网络继电保护、自适应继电保护、暂态保护等先进智能保护理论不断发展,未来继电保护将会更加集成和智能。而且,计算机技术也较好的应用于二次设备功能的组合与优化,自动控制及监测功能得以很大提升。在智能电网建设与发展中,需要从基础技术入手,筑牢网架结构的技术根基,才能掌握智能电网发展的技术主动性,以便在激烈的国内外电力技术领域竞争中获得优势。

2 继电保护的发展趋势

现如今,继电保护技术朝着智能化、网络化、装置运行一体化的方向发展。将遗传算法、神经网络等智能控制算法应用其中,可解决复杂的控制任务。当前新兴的人工智能同样受到传感器频宽的制约,仍不能替代传统的继电保护,只是在有限的范围内通过复杂计算来提高故障识别的准确度。

3 二次回路的发展趋势

传统的二次回路是由相对独立的继电保护、调度通信和安全自动装置系统、远动系统构成。这3个部分在应用过程中相互独立,各负其职,由系统调度员统一协调使用。自20世纪80年代以来,随着继电保护微机化、远动数字化和调度自动化,促使这3个部分相互融合,产生了基于微机装置和计算机网络的变电站综合自动化,国际上称为变电站自动化。进入20世纪90年代,随着我国农村和城市电网的改造,变电站自动化促成了电力系统二次系统的重大变革。在实际应用中,常规变电站的二次回路按照测量、信号、控制等功能分开,相应地就有测量装置(如计量屏)、信号装置(如中央信号屏)、控制装置(如控制屏)等。每个电流互感器的二次侧回路、断路器跳闸、合闸操作回路,要分别连接到相应的显示屏上,如信号屏、计量屏、控制屏等。由于各设备安装在不同地点,变电站内二次电缆错综复杂,存在的问题包括:接线复杂,安全性、可靠性不高;电能质量难以控制,设备结构复杂、占地面积大,维护工作量大等。变电站自动化是对测量仪表、信号系统、继电保护、控制系统、自动装置和远动装置等二次设备进行功能组合和优化,利用现代技术,包括计算机技术、网络技术、信号处理技术等,针对变电站主要设备、输电线路及配电线路实施自动控制、监测与保护,从而达到自动化功能。变电站自动化通过多台计算机代替常规的测量及监视仪表、控制设备、信号设备和远动设

备,用微机保护替代传统的继电保护,取消了控制屏、远动屏及中央信号系统,改变了常规的继电保护装置孤立运行、不与外界联系的状态。变电站自动化利用数字通信技术、网络技术来达到信息共享的一套二次设备与系统,其功能具有保护、测量、控制及远动功能。变电站自动化与传统的二次回路相比,具备设备数量较少、接线简单、接线方式合理、系统性强等特点。传统变电站的二次回路是一个复杂的控制网络,包括控制、信号、测量及检测系统、调节及操作电源系统等。其中,信号系统包含位置、事故音响、瞬时预告、延时预告等信号,由于这些二次回路之间依靠硬件连接,致使二次接线较多。而变电站自动化打破了二次回路之间原有的界限,使得二次接线得到简化,如:通过数字通信方式取代原来靠硬件连接的系统;使用装置中的印制电路板取代原屏幕内设备之间的连线。传统变电站的二次设备包括多个电气单元。每个电气单元配置测量仪表、控制开关、光字牌、位置指示灯等,被分散地装设在控制屏及保护屏上。每套继电保护都由多个交流测量、中间、信号等继电器构成。针对每个变电站有许多电气单元,会涉及很多二次设备。在变电站自动化中,一个测控装置就可以实现一个电气单元的功能,同时,取消中央信号屏及控制屏,使二次设备大幅度减少。在变电站自动化中,二次设备按电气单元配置,二次接线也按电气单元分配,采用一对一方式连接。电气单元间仅有保护之间的连接及操作闭锁回路连接,之间的连接大幅减少。把变电站中的有些公用二次设备及有些不属于电气单元的二次设备组成公用屏,从变电站整体上来看,二次回路进线比较合理、系统性强,使操作和维护变得更加容易。

4 结束语

随着电力系统发展,其规模及复杂性显著提高,对继电保护及二次回路发展提出更高要求,并且呈现出信息化、智能化、自动化等趋势。经过多年的发展,我国在继电保护领域进展迅速,创建了完善的继电保护研发、制造、安装、运维等体系,大量先进技术得以应用到继电保护及二次回路中,暂态保护、神经网络等先进算法已转化为实际应用。然而,随着科技水平的迅猛发展,对电力系统继电保护及二次回路的要求不断提高,从事电力系统继电保护工作的人员应该紧跟技术发展趋势,不断研究、革新,推动继电保护及二次回路的发展。

参考文献

- [1]叶红恩. 各议电力系统继电保护技术现状及发展趋势[J]. 电力系统装备, 2020, 0(5): 78-79.
- [2]王俊星, 刘洋. 电力系统继电保护技术的现状与发展[J]. 中小企业管理与科技, 2021(27): 185-187.
- [3]石磊, 魏晓晨, 庞天皓, 李文波, 李俊钧, 曲东哲. 浅析电力系统继电保护的作用及发展趋势[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2019, 0(7): 184-184.