

电力系统中继电保护的安全技术分析

杨城雨¹ 王鸿涛²

1. 国网登封市供电公司; 2. 国网登封市供电公司

[摘要]电力是推动社会前进的关键能源, 其对社会的发展有着难以忽略的重要作用。目前我国正处在经济快速发展的阶段, 很多领域对电能的需求开始变大, 这也对电力系统有了全新的要求, 继电保护这项安全技术也就变成当今社会所关注的热点问题。继电保护及安全自动装置是保证电力设备安全, 防止大面积停电的最有效的技术手段。如何合理地借助先进技术手段预防电气故障情况、确保电力系统安全可靠运行是关键性问题。因此, 该领域研究者需要予以高度的重视。基于此, 本篇文章就电力系统中的继电保护安全技术的运用展开分析, 并对电力系统未来的发展趋势进行展望, 以供参考。

[关键词]电力系统; 继电保护; 安全技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.886

电力是提高生产力, 推动社会进步的重要资源, 为了做好对电力的管理与控制, 研发出了电力系统。而电力系统所牵扯的内容较多, 整个体系较为复杂, 每个构成都需要密切配合才可以确保电力能够安全且稳定地运行, 因此务必要强化对电力系统的保护, 尽快提升继电保护这项技术, 才可以达到持续提升和更新的电力新要求。继电保护这个技术不不仅可以尽快发现其中存在的故障, 对电力系统后续的运行起到很大的保护作用^[1]。因此, 不只需要对继电保护这个技术进行总结, 还应紧跟时代前进的脚步, 深化对其的研究和运用, 逐步把安全技术进行推广, 才可以在整体上促进国家电力系统的发展。

一、继电保护安全技术的运用分析

(一) 继电保护装置的运用

就现下的情况而言, 电力系统如变电站与企业工厂都已经开始运用继电保护装置, 强化其对供电所起到的保护功能, 同时发挥出其对于电力系统的安全稳定运行, 对国民经济和社会的发展意义巨大。对电力系统进行管理时, 需要在母线断路器等相关位置安装相关的继电保护装置。如果线路或母线存在故障, 那么相应的电流运行就会被继电保护装置检测到, 继电保护设施也会自动进行断流, 同时保障合闸的时候断路器能够顺利运用, 然后就能够消除。通常而言, 变电站使用在继电保护设施以后, 需要保护以下这四个部分, 即线路、母线、母联保护以及主变保护等。对线路的保护, 通常会运用过电流这种方式, 主要包含二段式以及三段式这两个方式, 而三段式具体指的就是电流速断、限时电流速断和过电流保护都是反应电流增大而动作的保护。

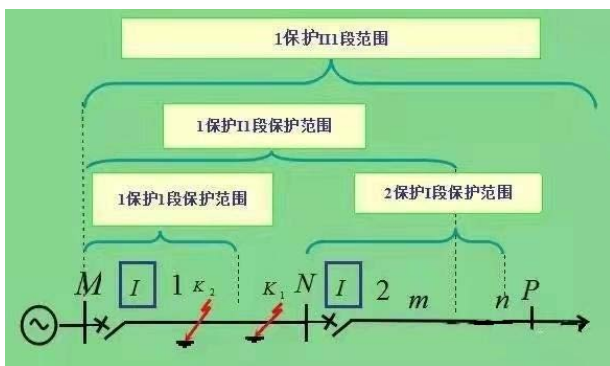


图1 三段式保护范围

而所谓的主变保护通常需要从这些方面来进行保护, 其中分别是本体保护和电气保护这两类, 变压器的本体保护也称为非电量保护, 主要包括气体继电器动作、油位异常、油温异常等, 这些现象可能是由变压器构造故障造成的。电气保护主要包括差动保护、电流速断保护、过负荷保护等。电气保护反映变压器间隔的短路故障及接地故障以及变压器外部故障引起的变压器过电流等。对于电容器设置继电保护基本上需要考虑到

这些方面, 即过压保护、失压保护以及过流保护这些^[3]。

(二) 继电保护装置的维护

继电保护设施的平时维修就是一个重点工作, 值班工作者务必要于此予以关注, 除了要做好检查与巡视以外, 还应该细致地记录每个仪表的运行状态。如果继电保护设施在实际运行期间存在异常情况, 就需要尽快进行上报同时做好检查。在平时的工作当中, 值班人员只能对压板进行连接与断开这些操作, 做好开关的切换、熔丝以及卸装, 进而保持设施的清洁度。在正式工作期间, 务必要和运行设施、带电设施保持着一定的安全距离, 以防误碰或是触电情况的出现。对于电流电压落实好相应的调查记录, 同时对继电保护做及时的检修与评价。确保元件名称与标识仍是完好无缺, 同时确保每个转换按钮都可以正常使用, 控制室中的指示灯完好。

(三) 网络自动化运用分析

计算机身为继电保护这个技术的重要设施, 在计算机网络的促使下功能也开始不断健全。继电保护这个技术不不仅可以对故障原因做进一步的修复与备案, 还可以对故障的维修提供一些帮助^[4]。此外, 继电保护技术所具有的通信能力较为强大, 可以及时对收集到的数据做好分析与处理。把人工操作转变为自动化操作, 让计算机技术促使继电保护技术朝着网络化的方向前进。

(四) 智能化应用分析

智能化应用专门针对应用非线性映射手段通过类似于在人的神经网络当中的发展, 有效解决了高压输电线路在电力系统当中存在的非线性故障, 通过对神经网络故障的判断分析。因此对完好设备需要采用有效保护措施及方法, 通过实际保护措施后对设备故障进行细致维护及维修。

二、继电保护的 task 要求

(一) 继电保护的 task

当程序及部件在电力系统出现故障的同时, 电气量往往形成继电保护动作产生变化。因此在这种情况下, 其变化已经成为继电保护工作的重要原理。对电力系统实时监测为继电保护的首要工作任务, 需要实时监控供电的运行状态, 监控异常情况在电力系统中的发生, 并针对其故障要求工作人员及时对故障进行处理。除此之外, 通过采用短路跳闸的有效对策将电力系统发生的故障有效隔离, 从而全面保障电力系统其他设备工作的有序开展及运行。

(二) 继电保护的 task

其一, 继电保护需要有着选择性。当供电系统出现安全故障时, 继电保护装置需要在短时间之内作出反应。将问题设备采用选择性地剔除, 保障供电系统的持续性及可靠性, 同时还需要确保非故障设备的有效运行。其二, 继电保护需要有着较高的灵敏性。在继电保护区域发生电力系统故障的过程中, 应当采用继电保护装置准确捕捉故障的位置及性质, 并及时发出预警保护动作, 防止预警动作出现失误情况。其三, 继电保护

应当有着及时处理安全故障的及时性,当故障发生时需要及时发出预警保护动作,并对故障问题进行及时处理,在最大程度上保障供电系统的正常供应及有序开展。

三、继电保护运用当中常有的故障分析

(一) 电流互感器饱和故障

电流互感器饱和是众多电力系统当中较为普遍的一个故障情况,对于继电保护而言有着很大的影响。该领域的发展在一定程度上加大了对电能的要求,这就导致配电设施所承受的负荷变大,在发生短路的情况下电流会非常大。如果系统的终端设施附近发生短路,电流就会超过单次额定的数十倍。在通常情况下,如果短路互感器存在着电流差距,那么短路时的电流就会明显增大。如果做了相应的继电保护,就会在很大程度上降低本身的敏感度,应对其进行约束。互感器电流在饱和的情况下出现线路短路,二次电流就可能减少或是直接接近于0,进而导致定时限过流这个保护装置难以顺利运行^[5]。

(二) 开关保护设施选取不当故障

开关保护设施对电力系统而言非常重要,所以应该更为细致且谨慎地进行选择。现下,大部分配电变电都应挑选在负荷较高且密集的地区来完成开关站建设,也就是开关站与变压器用一比一的配置来做输供电。通常会在开关站入口去安装一些负荷的开关装置,让其负责平时的分合负载,基本上不会将其用于对电流设施的继电保护。对配电变压本身的出口线路应选取正确的负荷开关并做好控制。假如配电机构在出口部分存在故障,开关站就能够及时跳闸断电。另外,继电保护本身也会被诸多因素所影响,像是继电器接触不良、参数不科学、电磁系统中配件变形、玻璃绝缘子损害以及线圈故障这些问题。

(三) 绝缘设备失效

当前,为了确保供电系统的稳定以及安全运行,电力系统中的各种路线的设置比较复杂,并且里面有很多的强电线以及弱电线进行出现交叉设置的情况,这种设置会对系统中各线路的运行产生一定影响。在一些电线线路分布比较复杂的地方甚至会存在静电,出现静电的地方就会有更多灰尘被吸附住,进而容易发生电力系统短路的状况。

四、继电保护安全技术未来的发展趋势

(一) 电力系统继电保护技术的一体化

伴随用电形式的不断多样化,人们在生活与生产当中,继电保护技术依据持续增多的用户要求,来完成继电保护。然而用户在需求上的持续增多,使得电网在运行期间的环境变得更为复杂,借助继电保护一体化这个技术可以很好地解决问题,但其也需要继电保护设施在质量方面能够给更上一层楼。机电保护设施在运行期间的故障,以及电力系统中的有关信息,都可以从继电保护一体化这个技术当中运用网络收集,运用计算机与网络技术来实现资源的共享,让保护期间所产生的数据传递到计算机这个系统当中,然后再传递到控制室或是其中一个终端设施当中,最后借助网络收获不同的信息。就某个层面上而言,所有微机保护装置都有着继电保护这个功能,继电保护装置基本上就是一台有着高效率的计算机,让保护、测量与数据通信的实现整体化。

(二) 继电保护技术网络化

网络化已经变成继电保护未来发展的必然趋势,其不只对电力系统在使用期间存在的问题进行鉴别,还可以对数据实时采集,并进行模拟,其在继电保护中起到的作用越发重要。所以,继电保护安全这个技术不只会查询故障所存在的原因,还能够及时对问题进行处理,并且网络化已经变成继电保护以后的发展趋势。其给技术工作者开展的维修与保护给予了较为有力的帮助^[7]。继电保护期间能够对计算机当中的部分功能进行运用,网络化所具有的特点就是利用数据平台把继电保护当中的有关数据进行保障与共享,还可以对故障部分来进

行确认,提高继电保护的质量,并且,在网络化的发展驱使下,微机继电保护也开始变成一种发展方向。计算机这个保护系统与全新的计算机保护系统在具体的网络继电保护之中,有着非常关键的作用,分站保护在保护期间,对应的性能都可以利用管理系统得以实现。如此也能够让变电运行所具有的安全性与其可靠性能得到完善,进而能体现出其所具有的积极作用。

(三) 继电保护技术的微机化

电力系统的不断进步与发展,使得继电保护这个技术得以普及,这必然会有更多的计算机会运用到其中,并且,继电保护这个设施在这种状况下质量与功能有着更高的要求。继电保护在我国计算机这个技术的加持下,其有着较大的容量,继电保护可以体现出是自身所具有的优势,可以给故障信息的存储给予了更大的空间加持,可以和别的装置创建起更好的资源共享体系,并且能够对众多的数据展开分析^[8]。计算机技术与通信技术所具有的安全性与其可靠性,其本身具有的快捷运算与储存记忆这些优点都是微机保护在实际运用期间所存在的主要优势,为了能够提高系统能够创造出更好的条件。

(四) 继电保护技术智能化

线现下智能化在我国电力系统当中的运用逐渐广泛,该技术在电力系统本身的改革上得到了较为广泛的应用,在电力系统未来的发展当中计算机技术本身的继电保护能力开始逐渐提升,同时变成了这个技术应用的方面,继电保护这个技术所具有智能化能力也有着显著的提高。在实际的继电保护期间,人工智能是目前电力管理期间最为现代化的技术,而智能化这个技术对于继电保护本身的探索层面有了全新的要求,继电保护本身在智能化的发展当中的大部分技术都获得了较为广泛的运用,并朝着智能化方向不断推进,而人工智能这个技术是目前电力管理当中最为现代化的技术,从而也让继电保护这个技术能够获得越来越多的保障,这也促使我国已有的继电保护手段可以得到较好的发展。人工智能这个技术能够处理目前难以处理的问题,计算机与各类电子装置在多个行业得到了较为广泛的运用。在做到继电保护本身网络化的前提下,其能够在网络上得到电力系统在运行与故障当中的所有信息,保护设施具体来说就是一台高效能和多功能的计算机,能够将其所收获的数据输送到网络操控中心或是任何一个终端,使该电力系统当中的信息与数据都能够顺利地传输。

结束语:总而言之,电力系统之中大范围使用继电保护装置,不只是因为继电保护装置在保护电力系统之中的发展较为迅速,且有着较为强大的功能。继电保护在运用期间伴随着计算机技术以及通信技术的持续推进,继电保护这个技术在整个电力系统当中的发展也在逐步朝着一体化与智能化的方向推进。借助电力领域从事者的不断努力,更多现代化的继电保护装置和技术将会在电力系统能够更好地运用。

参考文献:

- [1] 张安琪. 电力系统继电保护技术的应用现状及发展趋势分析[J]. 科技视界, 2019(35): 138-139.
- [2] 王记昌, 李仁, 吕俊霞. 电力系统继电保护和二次回路的现状与发展趋势[J]. 兵工自动化, 2019, 39(01): 32-34+67.
- [3] 孟夏, 金光明, 张晓春, 齐磊, 刘勤, 杨云云, 杨妍. 电力系统两相接地故障继电保护装置调试及分析[J]. 电工技术, 2019(02): 122-124.
- [4] 陈全观, 周刚, 杨小立, 黄杰, 陆明中. 人工智能技术在电力系统继电保护中的应用[J]. 石河子科技, 2019(04): 16-17.
- [5] 张涛, 扎西顿珠, 朱瑞金, 唐波. 新工科背景下的电力系统继电保护课程建设与改革[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(01): 22-24.