

加强继电保护与紧急控制系统的研究提高 互联电网安全防御能力

朱川龙 周晓兰

国网上海市电力公司超高压分公司

[摘要]电力是社会发展的不可或缺的重要资源，随着经济的发展，人们对电力的依赖性越来越强。为了提高电力运行的安全性与可靠性，电力行业应当不断改进工作，从继电保护以及紧急控制系统入手，使互联电网的安全防御能力得到增强。文中将对当前继电保护与紧急控制系统发展的基本现状进行分析，并提出加强相关研究应当注意的关键点，最后提出提高互联电网安全防御能力的主要途径。

[关键词]继电保护；紧急控制系统；互联电网安全防御能力

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.507

经济的发展使得人们对电力的需求与要求越来越高，互联电网被应用到实际的电力运行当中，西电东送等工程都是在互联电网的基础上实现的。为了保护运行的顺畅与安全，必须对互联电网的安全防御能力予以关注。继电保护以及紧急控制系统是提高电网防御能力的重要手段，需对这些技术手段进行不断的创新与改革，才能适应不断变化的现实环境。因此，对相关问题展开探究是十分必要且重要的。电网安全防御能力对电网的正常运行有着十分积极的作用，而继电保护就是一个不容忽视的环节，只有保证继电保护的质量，才能有效的提升互联电网的安全防御能力，从而也提升了整个电网的安全和防御能力。本文主要分析了加强继电保护提高互联电网安全防御能力。

在电网运行的过程中，不断的提高继电保护的质量和水平对电网的安全运行有着十分重要的作用，随着技术的改进，当前也引进了互联电网，在这样的情况下加强其安全防御能力对整个电网的平稳运行就显得更加的重要，因此我们必须要对这一问题予以高度的重视。

1 当前继电保护与紧急控制系统发展的基本现状

继电装置主要是为了解决电力系统故障和危及安全运行的异常工况。因在其发展过程中曾主要用有触点的继电器来保护电力系统及其元件（发电机、变压器、输电线路等），使之免遭损害，所以也称继电保护。基本任务是：当电力系统发生故障或异常工况时，在可能实现的最短时间和最小区域内，自动将故障设备从系统中切除，或发出信号由值班人员消除异常工况根源，以减轻或避免设备的损坏和对相邻地区供电的影响。

继电保护是我国传统的电路保护方式，最原始的继电保护装置为保险丝，它适用于小型的生活电路。随着社会经济的发展，互联电网产生，西电东送等都是在互联电网的基础上实现的，这类电网规模较大，无法利用保险丝进行保护，因而电磁感应保护装置产生并被应用到实际的继电保护工作中。为了提升电路保护的全面性与有效性，近年来系统保护程序与保护装置被联合应用到继电保护当中，共同组成继电保护装置。

由于电力需求的不断增加，电网改革势在必行，但是在改革的过程中存在着较多的阻碍与挑战。虽然紧急控制系统与继电保护都被应用到了电路保护工作中，但是紧急控制系统在排除与清除故障的过程中，故障设备会将自身的功率向其它设备转移，这使得正常设备的运行功率被提升，整个系统难以有效运行。同时在清障的过程中，有可能产生其它障

碍对正常系统造成阻碍，障碍的反复出现极有可能导致电网发生瘫痪等大面积的故障问题，电力系统无法稳定运行。而继电保护装置自身并不具有处理故障的功能，它必须以紧急控制系统作为辅助。因此，加强研究紧急控制系统与继电保护是十分关键的。

2 加强继电保护与紧急控制系统研究的关键点

2.1 对内部电力元件的影响予以消除

在整个电力系统的运行过程中，电流可能会对部分区域内部的电力元件造成不良影响，继而影响整个系统的运作，因此应当采取有效措施对这些不良影响予以消除。常用的措施有两种，第一，可以直接切除受影响较大的电力元件；第二，可以通过必要的控制手段对影响予以消除。这两种手段均能够对影响予以抑制，避免其扩大以致影响整个系统。

2.2 关注供电设备的故障问题

电力运行的过程中，供电设备会不可避免的出现一些故障，为了提高系统运行的安全性与稳定性，电力企业应当及时找到故障点并对其予以必要的处理。可以直接切除故障元件，最大程度的保证供电能力的充足以及设备完整。如果出现供电能力缺失的情况，工作人员可以在故障设备自身的传输接口位置处理相应的故障，这能够避免其它设备受到故障的进一步影响。

2.3 尽量降低系统成本

紧急控制系统以及继电保护的相关研究工作需要必要的技术与资金支持，无论是电力系统管理还是故障处理工作也都需要较多的资金投入。但是电力企业的经营往往以经济利益作为主要追求的目标，二者是具有一定的矛盾性的，因此为了保证研究的顺利进行，研究人员应当立足实际，尽量将系统研究成本以及故障处理成本降到最低，保证系统运行的规范化与合理化，提高系统资源的有效利用率。

2.4 对安全隐患予以关注

在互联电网内，如果多个区域都出现了电流影响元件的问题，则应当综合考虑各区域的实际情况，然后在同一时间采取措施积极应对问题，使影响能够尽快被消除。如果影响不能被及时消除，那么为了避免出现严重的安全隐患，工作人员需对解列程序予以恢复，保证系统的相对独立性，逐步消除各个影响，使系统能够恢复稳定运行。

3 提高互联电网安全防御能力的主要途径

3.1 对继电保护予以创新

继电保护是电路保护的必要基础与前提，应当保证继电保护装置具有较强的相对独立性以及较高的安全性，能够自

主对故障予以必要的检查与处理。继电保护应当进行必要的创新,首先,应当对后备保护装置进行研究,使其能够在电力元件中安装;其次应当研究适用于高等级电压电路保护的继电装置;最后,还应当开发能够在故障处理结束后保护电力系统的继电保护装置。

3.2 加强对安全参数测量的相关研究

工作人员应当及时测量紧急控制系统中的各项安全参数,从而有效预测故障处理后系统整体的运行状态,保证清除故障后,系统依然能够在全运、稳定的状态下运行。如果测量发展系统中存在问题,工作人员要及时采取措施改善系统运行状态,避免出现故障处理后,供电效率大幅降低等问题。

3.3 设计智能解列系统

如果紧急控制系统或继电保护都难以及时处理系统故障,互联电网就可能呈现出失衡的状态。为了改善这一状况,应当设计智能解列系统,对互联电网予以必要的分解处理,各个解列系统应当具有功率平衡的调整,避免系统出现瘫痪或崩溃等严重情况。解列系统受智能技术控制,能够对互联电网起到必要的保护作用,避免因功率变化而导致的电网运行故障的发生。

3.4 加强全面的网络保护

继电保护的對象较多,包括变压器、电力元件以及整体线路,因而在处理故障的过程中很有可能出现功率转移等情况,一旦设备的运行功率比额定功率要高,就可能导致电网整体出现问题。因此,应当针对互联电网开展全面的网络保护,利用信息技术进行保护控制,以提高系统运行的稳定性与可靠性。

4 加强继电保护工作的重要性

继电保护装置在电网安全平稳运行有着十分重要的作用,继电保护装置只要可以保证其自身的可靠性,对其进行细致的整定,就可以十分准确迅速的对故障进行反应和处理,这样一来也就可以十分有效的保证非故障设备功能的正常发挥,从而也防止了故障大面积扩散,造成更加不利的影响,也减少了大面积停电问题的产生,否则就可能会使得很多正常运行的设备遭到非常严重的损害,甚至还会对整个电力系统的正常运转产生十分不利的影響。在国内外,关于这方面已经有过很多的经验教训。随着技术的发展,这类事故也是能够采取一定的技术手段加以控制的,最近几年,我国也出现了很多类似的事,但是因为在这一过程中,继电保护动作及时准确,所以主电网并没有受到非常不利的影響,所以继电保护是我们必须要重视的一个环节。

5 互联电网继电保护的几种形式

5.1 采用高性能、新原理的继电保护

电力元件保护的工作主要是对已经发生的故障进行全面的确认和判断,在判断的过程中其所消耗的时间越短越好,通常能够达到十几毫秒,电力系统长期的运行也充分的证明电力元件故障的顺利排除一定要依靠本地信息的继电保护装置,同时其还要正确的动作,各个电力元件主保护在运行的过程中还存在着一定的新问题,针对这样的状况也必须要依靠全新的元件保护原理和技术加以解决和处理,对快速保护系统进行全面的控制欲和处理,这也成为了减少电网运行故障的一个非常重要的途径。

5.2 采用基于广域信息系统的网络保护

当前在继电保护工作中主要是以电力元件为主要的保护对象,将切断保护元件内部的故障为主要的目标,不同的电力设备在保护工作中应该具备较强的独立性,但是对故障元件切除之后的潮流转移并不是十分的重视,这样也就使得相邻的电力元件经常出现过载的问题,随着电网建设水平的不断提高,过载保护工作也成为继电保护工作中的一个十分关键的环节。

继电保护的主要任务是不断变化的,一般电网建设的要求发生了转变,继电保护的任務就会出现非常明显的变化,当前的主要任务是提高输电断面和电网结构自身的安全性和稳定性。为了达到这一目的,我国也采用了多种合闸的方式,并建立了光字可操作元件的信息,借助对网络中运行操作的顺序和定值的调整对其加以控制,通常在几分钟之内就可以完成所有的操作,它也是对网络稳定性控制的一个非常重要的途径。

5.3 采用基于同步相量测量的安全稳定紧急控制系统

为了更好的对同步暂态的稳定性加以有效的控制,需要对故障进行后发展的整个过程和结果进行全面的预测,如果预测的最终结果处在一个相对不是特别稳定的状态时,应该采取相应的措施将这种不稳定的状态变换成稳定的状态。这个过程判断实际上是一个非常复杂的过程,但是其在动作时间上并不存在非常大的限制,在这样的情况下也为远程的信息传输创造了非常好的条件。同步相量测量技术和相关的设备在不断的发展,它主要是对发生暂态状况之后的发展做出预测和分析,并且采取有效的措施防止系统出现失稳的现象,所以该系统在应用的过程中还需要在稳定性预测和实时控制方面进行适当的调整和改进。但是从整体的发展趋势来看,其所发挥的作用是不容忽视的。

5.4 采用互联系统自适应解列系统

电力系统如果在运行的过程中出现了异常或者是故障,而上述的几种方式都没有发挥出其应有的作用和价值,互联系统将在这一过程中无法同步,此时,应该将互联系统解列成若干个功率处于平衡状态的独立系统,这样一来就可以有效的减少系统运行过程中所产生的负面影响和经济损失,在互联电网应用的过程中应该逐步的改进和完善自适应失步解列系统,同时还要对其运行的原理和相关的技术做深入的雅非,这样也就可以有效的防止大面积停电事故对电力系统造成不利的影響和冲击。

结论

在电力系统建设和发展的过程中,继电保护一直都扮演着十分重要的角色,其质量会对整个电力系统运行的安全性和稳定性产生非常重大的影响,尤其是当前互联电网的出现对继电保护提出了更高的要求,在这样的情况下,我们一定要做好继电保护工作,只有这样,才能不断的提高快互联电网整体的安全防御能力和水平。

参考文献

[1] 基于全局灵敏度的互联电网阻尼提升策略[J]. 赵康, 李浩博, 陈秀华. 吉林电力. 2021(06)
[2] 考虑电动汽车集群的互联电网负荷频率分散预测控制[J]. 卢姬, 常俊晓, 刘瑞, 张军达. 电测与仪表. 2021(09)
[3] 计及分配因子的互联电网频率模型预测控制策略[J]. 魏家柱, 潘庭龙. 电力系统及其自动化学报. 2020(06)