

# 变电运行中的继电保护技术应用

梁奕利 李 涛

广西蓝川设计有限公司 广西 南宁 530021

**摘要：**继电保护技术是保证日常电力系统长久、稳定及正常运行的关键技能，尤其是在电力系统发生损坏时，可以利用继电保护技术和设备在安全时间范围内智能关闭系统中的损坏设备，按时提出报警信号，以便帮助工作人员快速排除故障部分，最大程度降低由于电力系统的损失带来的负面影响，以此加强电力系统的长久、稳定运行，由此可见，继电保护技术的探讨、研究具有重要价值。

**关键词：**变电运行；继电保护；技术应用

## 引言

当前，继电保护设施是国家电力系统的重要组成部分，而继电保护技术也是维持电力系统可以长久稳定运行的重要措施。由于计算机微电保护技术的发展，新的控制原则不断被用于微电保护，智能化、网络化、数据通信的集成，使得继电保护设备的发展方向进一步发展。继电保护技术不单单能够以最快的速度发现电力系统中潜在的风险，还能够在该系统发生问题时马上检查故障部位，继而从源头上减少电力系统的过度消耗。基于这种背景下，应当将时间和精力投入到对继电保护技术的分析中，让电力系统可以朝着网络化、虚拟化的方向发展。

## 1 继电保护概述

继电保护是指当电力系统中的某个部件或系统自身发生故障时，对现场的工作人员进行及时的报警，或对断路器下达跳闸指令，使其停止故障的发生。继电器由逻辑电路、测量电路、执行电路三大部分组成，其工作原理是在电源系统或者电力元件出现故障时，电压、电流等电气量的变化，是继电保护工作的基本原则，并含有一定的物理量，例如，当变压器油罐发生故障时，气体大量释放，油压强度增加，油流加速。通常，无论发生何种物理量，都能使继电器正常工作。该系统避免了对电力系统整体的安全运行造成的影响，并使其对电力系统部件的损伤降到最低。该设备能够有效地减少故障部件对电力系统的供电可靠性，从而达到电力系统的某些特定需求。继电保护装置指在电网中的发电机、变压器、线路等电力设备发生故障危及电网运行安全时，可以向运维管理人员第一时间发送报警信号或直接向断路器发出跳闸指令的自动化设备。继电保护装置主要包括测量部分（和定值调整部分）、逻辑部分及执行部分。其工作原理是通过监测电网中各电力元件出现短路或者

异常情况时的电气量（如电压、电流、功率、频率等）的变化来实现继电保护动作。在智能电网实际建设过程中，选择继电保护装置要注意满足可靠性、选择性、灵敏性及速动性这四“性”要求，以此来确保继电保护装置的工作性能，进而增强智能电网的抗干扰能力及稳定性，以免发生大规模停电。

## 2 继电保护的作用

电力系统在运行中发生的意外事件，往往会对电力系统的安全运行造成一定的影响。为了进一步改善和保证电力系统安全稳定运行，必须使继电保护设备的功能得到最大程度的发挥。在过载情况下，继电器保护装置能准确地发出报警，当发生短路时，它还能快速地切断有关的断路器，使故障和整个电力系统断开，使其他电路得以正常工作。另外，为了保证电力系统的长时间稳定运转，采用继电器的方法可以使自动设备重新合闸。同时，在电力系统的维修中，继电保护是非常重要的。

（1）保证电力系统安全运行的继电保护。在电力系统发生故障的情况下，采用继电器保护装置，可以在最短的时间内，快速地对有故障的设备进行切断，通过对电力报警系统进行预警，使其能够及时处理故障，既能防止设备损坏，又能减少邻近地区发生故障的概率。（2）正确地进行继电保护工作，既可以解决供电事故，又可以实现社会生活的规范化，对社会的稳定起到一定的促进作用。电力系统的安全，除了与其正常的照明功能外，还与社会稳定有着千丝万缕的联系。

## 3 继电保护技术的特点

当前电力系统继电保护是帮助电力系统可以安全运行的先进技术，而在电力设备运行过程中出现损坏、停止运行等意外情况出现时，电力装置在企业内的电气智能化维护设备中，优先对重点故障部位进行快速切除，而对于系统故障及重点保护解决的设备，保护装置在得

到信号时会及时发出警报信息,将故障的损害范围下降至最低,从而维护电力系统的长久、安全运行。同时,电力系统继电设施的主要保护作用是在电力系统维系与运行时,可以充分高效、完整地各项电力设备的安全状态进行数据监控,并依据大量的运行数据和有效信息,为分析拒动率和误动率等指标分析提供保障<sup>[1]</sup>。所以当保护设施发生意外安全事故时,保护系统将减少供电系统的损害威胁,并及时智能切断故障元件与供电系统的连接点,阻止故障扩大的可能性,保护非故障元件可以顺利继续工作。除此之外,受损元件在出现毁坏时应当及时更新,防止电力系统的故障进一步扩大化,并从源头予以抑制,使继电保护的智能性和先进性可以维护电力系统的安全运转。

#### 4 变电运行中的继电保护技术应用

##### 4.1 线路接地保护技术

在线路接地保护中,为了顺利构建安全的线路运行环境,必须要对继电保护自动化技术进行合理应用,切实维护好电力系统的输电。对电力系统线路的影响因素进行分析,主要体现在地形条件这一方面,而且人为因素和天气条件也会为线路故障埋下隐患,所以电力人员应对线路设置接地方式予以高度重视。其中,应对线路的工作环境与天气条件进行深入分析,在线路接地方式中,大电流型、小电流型接地比较常用,但是这两种接地方式有着明显的差异性,主要是因为受到地形地貌条件的影响。在对大电流型接地应用的情况下,因为大电流的影响,会明显增大接地线承载的电流,继而严重破坏到接地线,为了阻断电流的流通,继电保护装置应加强切断电源方式的应用,将接地线的压力控制在合理范围内,给予接地线的使用寿命一定的保证,防止线路不安全因素的产生。在对小电流型接地的方式进行使用时,出自于受到线路内部的流通电流较小的影响,所以对线路的负载能力要求也并不高,借助继电保护装置,可以为电流的流通创造有利条件,并将警报发送给电力系统控制室,促进电力人员的线路故障修理工作的顺利进行,及时解决和更好地应对电力系统线路运行的不稳定状态。

##### 4.2 保护装置功能的应用

就继电保护设施而言,继电保护技术无论是在工业企业还是高压供电等行业中均得到了广泛的使用,该技术同样是当代电力领域中最为核心的技术之一。从高压供电系统的角度出发来看,相关人员需要在分段母线部位安装与之相匹配的电流速断设施,当断路器发生合闸情况时,这个时候电流速断设施就会以最快的速度做

出相应的反应,直到合闸完毕后,该设施才能复原。并且,还应当高压供电系统内部布设与之相匹配的电流保护设施,倘若配电的负荷等级不高,那么这个时候就可以省去安装过电流保护设施这一步骤。另外,在变电站中使用该设施就能够得到以下几种成效:(1)线路保护。结合相关实践调查可以得知,线路保护一般包含以下几种:①二段式保护法;②三段式保护法。对其体制加以分析后可知,其通常可划分为以下几种:①电流速断;②限时电流;③电流保护<sup>[2]</sup>。(2)母联保护。从相关人员的角度出发来讲,其还需要在限时电流之上再次安装与之相匹配的母联保护。(3)主变保护。通过对主变保护的分析,可以从中了解到其通常由以下几个部分一起组成:①主保护,其倾向于重瓦斯保护;②后备保护,其倾向于过负荷保护。(4)电容器保护。

##### 4.3 母线保护应用

在母线保护中,继电保护自动化技术的应用也是至为关键的。对其应用领域进行分析,在差动保护和相位保护方面得到了充分体现,两者是提高母线安全性能的重要方式方法之一,避免母线异常工作状态的出现。其中,对于差动保护来说,加强电流互感器的设置,为母线中的电流变化的互感创造有利条件,在差动区域,通过安装互感器,可以切实保护好母线,这在大电流型接地中的应用优势显著,迅速反应母线电流变化。

##### 4.4 融合计算机技术

随着计算机技术的快速发展,帮助了国内电力设备的继电保护能力有效提升,同时计算机继电保护技术是以互联网为基础的一种继电保护技术,其主要功能是实现自动检测、记忆芯片、大数据优势等。所以在通过计算机技术对继电系统进行保护时,相较于以往方法,更具有智能性、自动化的特点。因此,在当今许多企业的继电保护系统中,计算机技术应用广泛,并通过大量相关人员的不断更新发展,使计算机继电保护技术越来越成熟稳定<sup>[3]</sup>。虽然计算机继电保护技术具有便捷、快速等的计算优势,可以高效实现曾经难以做到的继电保护技术,例如自动检测等功能,但是和其他规格的继电器相比,计算机技术下的继电保护装置很容易受到电磁干扰,从而降低最终使用效果,所以,计算机技术下的继电保护装置要注意远离电磁场,以此来减少对电力系统的影响。

##### 4.5 继电保护装置的任务

我们都知道当电力系统内部的某一地方发生故障问题时,因为短路而诱发电压等出现异常波动时,在这种状态下继电保护就能够以最快的速度做出反应。将继电

保护设备应用于电力系统后,此时该设备的功能就会被激发出来:(1)基于电力系统有条不紊运作的基础上,该设施就能够对以下几点进行全面、细致地检测:①电压;②电流等,同时还可以把检测结果反馈到指定的地方,为相关工作者可以熟知电力系统实际运作状况提供应有的便利<sup>[4]</sup>。(2)一般情况下,当电力系统发生问题后,继电保护设施会在最短时间内开启,并对存在故障问题的部位做好检测以及分离工作,确保其他线路可以有条不紊地运行下去。并且,该设施也会在第一时间反馈给相关工作者,便于他们能够对电力系统的实际运作状况有一个全面的认识,为立即解决故障问题提供应有的方便。

#### 4.6 网络化继电保护技术

网络继电保护技术是刚刚兴起的保护技术,也是未来微机继电保护的领头发展趋势之一,可以充分提高电力设备的安全性与稳定性。网络继电保护技术主要优点有承接互联网的大数据优势,并通过互联网应用系统,将大数据与继电保护技术二者之间进行整合,实现共同发展。其次是加强系统保护能力<sup>[5]</sup>,不同的电力设备可以通过网络系统进行统一管理,实现系统共通性,并通过共通系统进行分类、整理,以此起到更好的电力管理作用。

### 5 继电保护技术的展望

#### 5.1 多功能一体化

在实现了数字化、网络化的情况下,该保护设备是一种高性能、多功能的计算机,它是一种集电力系统为一体的智能终端。该软件可以在线采集到任何有关电网工作及发生故障的资料,也可以将其所取得的有关保护的资料及资料转交到网络控制中心或其他终端。这样,每一台微型计算机不仅可以完成保护的功能,还可以在正常的无故障状态下完成保护的测量、控制和数据通信,从而达到多功能的集成。

#### 5.2 网络化

作为资讯与资料通信的工具,计算机网络已经成为资讯时代的重要技术支撑,对各行各业都产生了深远的影响,并为各行各业的通信带来了强大的通信手段。目前,除差动和综联式保护以外,其他的继电器保护设备仅对保护安装部位的电能进行响应。同时,继电器的功能仅限于对失效部件进行切割,减少事故的影响<sup>[6]</sup>。这很大程度上是因为缺少强大的数据通信工具。专家认为,继电保护的功能除了要消除故障部件、减少事故的影响

之外,还必须保证整个系统的安全、稳定运行。实现此种保护的先决条件是将整个系统的主要设备与计算机网络相连接,或采用现有的微机保护方式进行网络化。

#### 5.3 计算机化

随着计算机硬件的飞速发展,计算机的安全防护系统也得到了进一步的发展。随着电力系统对计算机保护的需求日益增加,不仅要保护基础功能,还要具备大量的数据存储空间,数据处理速度快,通信能力强,能够与其他保护、控制设备和调度设备进行联网,以便享受整个系统的数据、信息和网络资源。这就需要计算机保护设备的性能与PC机相当。目前,继电保护设备数字化已成为一种不可逆的发展趋势。为了使继电保护的可靠性得到进一步的改善,从而使其获得更大的经济效益和社会效益,这需要进一步的具体和深入的研究。

#### 结束语

综上所述,继电保护技术的有效运用对强化电力系统的顺利运作产生了较为深远的影响,可以为社会群众不间断地供电。而针对电力系统是否顺利运作,其针对社会群众的生活与工作及其经济发展均是至关重要的。倘若电力系统出现故障问题,那么很容易会对整个城市的发展产生较大的影响。所以,继电保护技术非常重要。在该技术持续发展的浪潮中,社会群众应当深刻意识到它的重要意义,并根据实际情况对其加大创新力度,让其更加高效地服务于电力系统,继而推动我国系统的顺利运作。

#### 参考文献

- [1]鲍熙彤.电力系统继电保护技术的现状与发展[J].设备管理与维修,2021(24):102-104.
- [2]陈文海,侯斌,邹学翔,刘洪兵,黄智华.电力系统继电保护不稳定原因及解决办法探讨[J].电气技术与经济,2021(02):72-73+76.
- [3]马骁川,黎庆泰.电力系统中的继电保护技术应用[J].集成电路应用,2022,39(08):246-247.
- [4]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.
- [5]葛颖丰,贝斌斌,陈徐,陈卫,乐程毅.继电保护与配电网自动化配合的配电网故障处理研究[J].现代工业经济和信  
息化,2021,11(03):80-81.
- [6]高洋.电力系统中继电保护自动化的应用[J].数字通信世界,2022(01):123-125.