

# 浅谈智能变电站继电保护技术的优化

贺子清

国网北京市电力公司检修分公司 北京 100069

**摘要:** 伴随着现代化的高速开发进程,科技水平的提高,现阶段智能化设备将逐步在中国变电站内广泛应用,进而推动中国变电站智能化发展。智能变电站在运作过程中,工作模式往往较为复杂,这也导致智能变电站在运作过程中极易遭受不良因素环境影响,对智能变电站安全平稳运营产生很大危害。这就必须对智能变电站的继电保护技术加以优化,从而有效地保障了智慧变电站的安全与平稳运转。

**关键词:** 智能变电站;继电保护技术;优化措施

引言:继电保护设备随着科学技术的日益发达,在智能变电站上的应用也十分普遍。它可对智能变压器内的电缆、变压器及其母联提供一定的继电保护。使变压器可以平稳有效的开展作业。不过,在目前的智能变电站的继电保护技术上也存在着一些相应的缺陷,所以,政府有关部门应正确地认识继电保护设备的优点,并全面地采取各种手段,以进一步完善其各个特点,确保了智能变电站的安全。

## 1 智能变电站继电保护技术的特征

### 1.1 系统建模的标准化

在新的通信体制下,随着IEC61850的提出,逐渐形成了现代动力系统新的技术标准,这将是未来动力系统技术发展的重要目标,在不久的将来动力系统的继电保护设备也将遵循这种新技术标准。对于建模规范的建立,IEC61850不仅是一种简单的通信规约,同时更是了变电站监控技术的规范,帮助了变电站智能化的研究、发展工作、维护的各个领域。这一规范采用了变电站监控系统中的对象系统模型,并采用了面向对象方法以及独立于网络结构的抽象与技术方式,从而强化了系统间的互操作性,从而能够使不同的厂家系统之间达到无缝衔接的效果,从而实现了完全性互操作<sup>[1]</sup>。

### 1.2 设备操作的智能化

随着电力技术的发展,设备的操作已经实现了智能化,什么是智能?智能就是更加贴合现实、贴合人类,变得更加人性化。智能变电站则是把变电站设置得如同人的控制机器一般,智能变电站的智能装置突破了常规变电站的常规设计,对问题的出现也能够有效抑制,在对电气设备的管理方面,对电气设备本身也能够自己做出管理,并有了自己的行动力,当发现自身设备存在问题或损坏的时候会及时进行预警和提示。为了保证节省能源,在供电负载量增大时变电站满足自动提高的负载

电能,当供电负载量小时,变压器送出的电能也会随之下降。

### 1.3 系统结构的紧凑化

智能化变电所设计,相比于从前一般的变电所设计来说拥有更低的占地面积,而且装置也更加细小轻巧,在空间受限的变电站的前提下能够紧凑的布置,可以节约很多的空间。智能变电站的主要优点是结构紧凑,而且智能变电站总的土地面积较少,因此特别适合在人口密度较大,且地价也相对昂贵的地方使用,从而达到了占地小、费用较省、安全性好的要求。

### 1.4 信息交互的网络化

在新一代的智能变电站中,构成了一体化的监控系统,信息的综合分析、智能警告、一键式操控等高级功能。采用了数据通信网关,提供实时数据服务和远程数据浏览,满足了主厂站端信息交互的要求,支撑调控一体化的业务需求。在智能变电站中继电保护设备全部使用高速的网络,提高智能变电站运维的便利。

### 1.5 信息应用的集成化

智能变电站是智慧供电系统的主要基础设施与保障,是供电系统工程的关键部分,对智慧变电站引入了全新的系统技术,并实现了建模与网络构造差异所带来的社会影响。使用的新型、安全、集成和环保的智能仪器,以信息技术电子化、通信数字化、信息系统的标准化为基本要求,自主的去实现了情报收集、检测、管理、保存、统计和检索等功能,发挥了情报资源共享,信息互联互通的优点<sup>[2]</sup>。

## 2 智能变电站继电保护技术的作用及其重要性

### 2.1 继电保护技术作用

继电保护装置能够保障动力系统的正常工作,对动力系统的工作实施监控与检查。当电力系统出现问题后,继电保护系统能将他们之间的连接一刀断开,防止

事故波及到其他系统,对其他系统实现了很好的保障,降低了经济损失。所以电网部门就必须做好预防措施,以提高职工的工作积极性,认真负责,做好对继电保护设备的管理工作,以确保整个电网的正常稳定工作,向客户提高连续、稳定的电能。

## 2.2 继电保护及故障检测的重要性

### 2.2.1 保证电力系统的安全运行

继电保护系统相当于一个空开,但实际上它比空开更智能,在故发生故障时,这个开关就能自动结束电能供应,将故障电路剔除,并切断故障线路重新通电,同时采用其正常工作电路继续供电,对电力系统运行具有防护功能。继电保护控制系统既可拦截故障线路,保障其他系统的安全,降低供电损失,增强供电运营的稳定性,又可保障用户的正常供电。

### 2.2.2 监控电力系统运行情况

继电保护系统能够对设备实施细致监测,如果某一部位出现问题,就会自己做出反应,立即发现问题点,并确定问题属性,看是无法维修或者是单纯的问题,给人们带来了极大的便利,无须自行的对故障进行判断,能够直接根据继电保护管理系统给出的数据,提出修理计划,极大的提升了修理质量,能够迅速恢复供电系统。

### 2.2.3 实现电力系统的自动化管理

随着世界的智能化,继电保护控制系统也将永远不会落下世界的脚步,它把继电保护控制系统设备和其他的智能化控制系统设备完全整合到了一起,对整个电力系统中实现了智能化管理。故障的出现就像是一条指令,它会迅速对这个指令进行做出反应,寻找指令产生的位置,从而获取相应信号并进行相应的调节,使整个电网的工作实现自动化的效果<sup>[3]</sup>。

## 3 智能变电站继电保护技术

### 3.1 线路继电保护

线路继电保护系统在智能变压器继电保护内有着关键功能。线路继电保护的处理过程中,可以对智能变电站工作状况进行实时性监测,以掌握智能变电站的实际情况状况,如果智能变电站发生问题,线路继电保护可制定相对的处理方法,对智能变压器问题加以控制。如果有必要许可情况下,也可在智能变电站母线上配备测控装置,而测控装置的主要功能就是对智能变电所工作情况的监测,测控系统会把所测控到的数据传送至网络结构中,继电保护部门就能够根据测控系统中所监测到的数据,对智能变电站做出针对性的继电保护规划。

### 3.2 变压器继电保护

变压器继电保护在智能变压器中,履行着关键的任

务。在变压器的继电保护设备中,在后备部分设置时可选择为集中设置状态,从而发挥了传统变压器继电保护设备和智能变压器的保护功能。变压器在工作过程中如果遇到不良条件干扰,非电源保护功能将会进入到停机状态下,发出停机命令,可以有效减少智能变压器在恶劣条件影响下所必须承担的负担,确保变压器的安全平稳工作。

### 3.3 母联的继电保护

智能变压器中母联和线路上的继电保护体系具有较大的相似之处,只是因为母联的分段保护特点,使之可以作为独立的组成部分。母联继电保护的构造非常简单,首先根据分段的特点,把继电保护系统中的所有设备都连接在智能变压器内,再根据不同分段的母联系统,进行异同的采样和跳闸工作,具有极高效率的保护功能。母联继电保护系统,GOOSE等系统中,都保持单独的工作系统,利用跨间传输的方式,分别保持在分段情况下的母联系统。目前继电保护的结构已经相对简单,并能够在继电保护网络上共同完成测控与维护,其中,在分段的时候采用点对点方式的继电保护,在主变等时,则采用GOOSE连续保护,以防止母联保护的失效<sup>[4]</sup>。

## 4 阻碍现阶段变电站中推行继电保护技术的因素

### 4.1 智能化水平存在不足

目前继电保护的结构已经相对简单,并能够在继电保护网络上共同完成测控与维护,其中,在分段的时候采用点对点方式的继电保护,在主变等时,则采用GOOSE连续保护,以防止母联保护的失效。大多数的研究都从传统变压器的方面展开的,没有明确智能变压器的新趋势。在对智能变电站进行建设的过程中,需要合理的引进新技术,如此才可以使变电所的建设适应社会的发展趋势。

### 4.2 没有对设备的接口连接线进行规范

当和传统变电站进行对比时,可以很明显地看出智能变电站结构更加复杂。不过在变电站在实际的运行环境中,想要实现设备之间的互联请求需要丰富的电路。同时又需要给这些电子设备提供相应的端口,同时不同电子设备之间对应的端口又是有所不同的,这就给智慧变电站的开发带来了障碍。

### 4.3 调控好继电保护技术的应用

当对继电保护技术进行整改以后,就可以逐渐实现从变电站向着自动化的方向进行转变。这对于变压器的改造而言是个好消息,降低了各种问题在供电生产中的出现几率。所以在继电保护技术的操作流程中,要尽可能地去达到控制工作的标准。所有的工作都要依托于现实的集控情

况,如此才能认真解决他们所面临的问题,有效提高变电站的自动化集控程度。继电保护技术的实现具有许多方面的重要作用,不但实现了变电站内部数据的资源共享,同时也有效提高了智能变电所的总体效率,实际的工作效益也正是通过这方面而获得了提高<sup>[1]</sup>。

## 5 智能变电站继电保护技术的优化措施

### 5.1 加强技术的创新与研发

随着近年来国家的科技发展和群众生活水平的全面提高,社会各个领域中的各种科学技术也必须加以革新与开发,并尽可能地适应人类对新技术手段的需求。这就造成了公司之间的争夺变得更加惨烈,如果想在市场销售中占有一席之地必须对技术做出革新,这也是变电站朝着现代化方式转型的重要因素。随着产业的发展需要及我国的有关规定,必须落实继电保护技术的创新性研究,从而提升现阶段变电所的自动化程度。从而给我国的生产中带来了强大的技术支持,使智能变电所的工作变得安全可靠。

### 5.2 健全和完善继电保护技术体系

由于新能源工业的迅速发展和继电保护技术设备的不断更新,必须构建起完备的继电保护技术管理体系,这同时也可以确保变电站向着高度自动化的目标转变。通过结合先进的设计理念和先进的控制方式,使继电保护设备在运行的过程中,可以保持良好的运行状况。通过利用有效的资金运用手段来减少投资,逐步实现了继电保护新系统的形成,使智能变电站呈现可持续发展的趋势。同时使变电站实现了高效而完善的内部控制,实现电力生产中继电保护技术的全面运用。

### 5.3 对继电保护技术的软件方面进行配置

继电保护技术是有很多的小模块拼接起来的,其中的复杂程度是难以描述的。而在对继电保护技术的软件进行配置时,可以提升控制系统在实际操作中的应用,合理对软件的各项功能进行搭配。操作人员要建立起客户端与服务端的平衡,对继电保护技术的软件结构进行优化,以此来实现智能变电站内的信息共享。而且在经过对不同模块的分析之后,继电保护技术的稳定性就得到了有效保障,协调控制水平将会有了质的提升<sup>[2]</sup>。

### 5.4 就地化间隔保护

当装设智能变电站继电保护装置时,工程技术人员必须把继电保护系统装置放置于保安设施附近,并按照就地化原则,以保证继电保护装置可以及时发现

能变电所发生的事件,从而减少了继电保护系统反应时间,有效减少了事故对智能变电站所带来的经济损失。现阶段,智能变电站设备大多都采用了新型的一体化微机线路模块,将变电器保护措施与继电保护一起工作,并根据智能变电站设备的实际状况,对线路类型合理地进行了选择,这种设计模式可以有效增强智能变电站稳定性能力,从而确保了智能变电站设施和工作人员的安全性。同时,智慧变电站在配备新型保护设备的过程中,还经常使用了电缆采集数据模块,对继电保护系统设备进行数字化管理,从而有效减少了反应时间,对设备进行合理分类,也很大程度提高了智慧变电站设备的安全系数。

### 5.5 优化站内设备并减少不必要的端口

目前,在中国智能变电站中所采用的设备一般都是从外国引进的,而这种设备虽然在技术上已经非常成熟,但是在制造过程中还是按照本国变电站的模式来进行生产的,所以就要求专业技术人员在采购过程中必须注意设备的前瞻性、系统的综合性、设备的可靠性等一系列问题,在保证器材品质的同时,必须对智能变电站内的设备进行优化选择,尽可能的减少器材的复杂程度,尽量减少一些不必要的端口,这样不但可以有效的完成对系统的控制,同时和智能变电站节能环保的特点也吻合。要根据当前国内智能变电站初期的实际水平,来对站内设施加以配置,达到建设资金的合理节约。

## 结束语

总之,智慧变电站已经成为了当前的建筑智能化主要部分,其建设技术的核心就是继电保护网络。对继电保护研究的发展,可以有效促进智慧变电站建设,改善智慧变电站的稳定性,推动国家电网智能建设。

## 参考文献

- [1]邓旭浩.关于智能变电站继电保护技术优化措施探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2017(19):134-141.
- [2]林捷.关于智能变电站继电保护系统的一些优化策略研究[J].通信世界,2017(11):15-22.
- [3]黄智英,柴春花.110kV数字变电站继电保护研究[J].山东工业技术,2018,(05):33-34.
- [4]周超敏.智能化变电站技术及继电保护技术的应用研究[J].科学中国人,2018(30):221-225.