

# 电子电力技术在智能电网中的应用

程小梅

郑煤集团机电设备管理中心 河南 郑州 452371

**[摘要]**近年来,科学技术的发展迅速,我国的智能化建设的发展也有了很大的改善。智能电网的出现,使得自动控制电力网络合理供应电力能源成为可能。由于需要维护的设备种类、数量都较多,而且变电站较为分散,不便于集中管理,再加上作业操作重复、极易因思想上的懈怠导致发生故障概率提高,不仅不利于电网的安全运行,还会造成极大的经济损失,严重时甚至会导致正常的社会秩序受到严重影响。而基于智能电网的变电运行技术可以有效提升对变电站电力设备的运维管理水平,为变电运行的质量提升奠定良好的基础,保证智能电网的长远发展,因此,有必要加强对变电运行技术的研究与分析,将其保障智能电网变电设备正常运行的功能发挥到最大化。

**[关键词]**电子电力技术;智能电网;应用

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.240

## 引言

随着智能电网的发展与进步,使得信息化、自动化以及数字化的技术应用空间越来越大。电力电子是建设智能化电网的基础所在,也是满足NB-IoT市场经济发展的重要技术所在。因此,为了满足社会的发展,就需要对电力系统进行全面改革,使先进的电力电子技术应用到智能电网中。

### 1 智能电网的发展

近年来,智能电网在我国的发展速度较快,主要原因是其各项特征都能很好地满足当前社会各界对电力供应的需求。

(1)智能电网在现代化技术的支持下,其运行规模和网络覆盖范围都较传统电网更大、更广,能在一定范围内同时控制较为密集的输电线路和变电站,并具备智能化、自动化分析预测的潜力。(2)智能电网的可靠性更高,可以利用智能化、自动化技术有效完成大批变电站的工作调度、运行维护、监视控制、信息交互,可以使智能电网朝向自动化、大型化方向发展的同时,实现电网设备向无人化、自动化发展。(3)光传输技术、微电技术等先进技术在智能电网中的应用,使得智能电网的通信、自动化、保护等设备朝向数字化、自动化、光信号高速化方向发展,更好地满足了智能电网的智能化运行需求。

(4)近年来电力企业更注重自身的信息化建设,不断完善了电网的信息网络,对于提高电网管理信息化水平、促进电力作业率的提升、规范电力业务流程起到了良好的促进作用,使得电力企业整合自身资源的能力得到了明显提高。

### 2 电力电子技术

技术概念。电力电子技术,就是一种在电力领域所使用的电子技术。在实际的使用过程中,利用各种电子器件,对电能实现针对性的变换与控制,以此帮助电力系统实现稳定、高效率的运营。电子器件。该技术下所使用的电子器件,基本上都是功率半导体器件,该元器件在实际的操作过程中,基本上都是大功率的电子元件,实际的使用过程,主要是利用电能的变换,以及对电能进行良好的控制。我国在电力领域,基于电力电子器件,可以很好地实现多个领域的使用。其使用的类

型可以分为三种不同的类型,分别为半控型器件、全控型器件以及不可控型器件。对不可控型器件而言,有着较为简单的结构设计类型,同时工作原理也就较为简单,在实际使用中可以提供较为稳定的性能。例如,使用的电力二极管就是一种不可控型器件。而对于半控制型的器件而言,基本上都是晶闸管这类的元器件,在使用中,可以承受较高的电压与电流。而最后对于全控型的器件,基本上是电流驱动型与电压驱动型两种不同的器件类型。大功率电子电路器件。在大功率电子电路的设计方式下,其控制工业电能可以全面的降低能耗量。在进行使用的过程中,就是利用功率半导体器件,实现对工业电能的控制以及变换。而对于电力电子的本质而言,由于是开关电路,就使得仅仅依靠着微弱的信号,也可以实现对电能的控制。因此,只有在开关状态下的功率,才可以实现控制电力内部的消耗。

### 3 电子电力技术在智能电网中的应用

#### 3.1 静止无功补偿器

静止无功补偿器是一种用途非常广泛的交流输电装置,其最大的特点是工作灵活性。静止无功补偿器应用有调节电压、控制无功潮流、对直流换流器无功功率的供给等,以达到提高电力系统的稳定性和电网输电能力的目的。通过无功功率的持续供给还可以有效减小电力系统低频振荡的阻尼,提高电力系统电网暂态以及电网静态的供电稳定性。智能电网采用无功补偿器,实现了无功补偿和潮流控制,进一步提高了输配电的效率。自1960年代起,静止补偿器就被引入到我国电网系统中。近几年来,我国对电力行业电子技术产品的研发取得了很大进展,大量新功能的无功补偿器出现在了智能电网的建设中,为电力行业电子技术的发展提供了新动力,与此同时电力行业科研创新实力得到了大幅度的提升。

#### 3.2 柔性交流输电技术

柔性交流输电技术融合了电子电机技术、微处理器和微电子技术和控制技术而形成的用于灵活快速控制交流输电的新技术。该技术主要应用于交流输电过程中,电网结构的状态和

交流输电系统的稳定运行能够得到有效监督和控制, 电网电力输送水平得到了大幅度提高。同时, 该技术提高了电力系统的运行稳定性和运行可靠性, 降低了电力传输的成本。特高压输电系统是目前我国现代智能电网架设建立的重要基础, 将大功率高性能的电力电子元件组成一个可控电网设备, 为电网提供感应或无功功率从而提高输电质量和效率, 对整个智能电网运行实施有效的控制。可控串补技术。可控串补技术在交流输电线路中得到了广泛的应用。将一个由晶闸管控制的电感回路并联在串联电容器旁, 就会产生一个可控附加电流, 进而达到对串联补偿电容的外部等效容抗的控制, 实现对串联补偿电容的平滑调节和动态响应的控制。在智能电网和电力输配电系统的工作中加入这些干扰装置, 可以解决同步谐振的出现, 提高电力系统稳定性和线路输送能力、改善系统电压质量和无功平衡、合理分配并联线路或环网中潮流, 有利于促进我国电力系统运行性能的优化。

### 3.3 电能质量技术

电能质量技术是给人们的生产、生活带来方便和效率的一门技术。通过实时准确检测, 能够求得补偿信号的参考值后, 快速准确地驱动变流器, 产生补偿信号。电力电子技术应用于智能电网建设的目的之一就是提高电能电网质量。目前, 美国、日本以及德国等发达国家的电能质量技术应用水平遥遥领先, 这些国家电能质量技术的主要应用设备是动态电压调节器。在我国电能质量技术主要应用在工业领域, 已经开展了很多技术的创新和研制工作, 但是仍有一些核心技术问题有待解决。在电能质量检测与控制方面有两个突出的问题需要解决:

(1) 检测的实时性和准确性; (2) 得到补偿信号后, 变流器准确快速地产生补偿信号。新型补偿装置的研制将成为电能质量技术的发展方向, 通过对电力系统高峰期和低谷期的电量进行调节, 将进一步提高智能电网的经济性。

### 3.4 电网系统变电运行技术中过电压

采用电网变电运行技术的智能电网系统, 普遍存在通过架空传输电缆将电流输送到变压器的高压端的进线的过程中容易受自然因素影响发生故障的问题, 而这一问题还会引发变压器、断路器的异常运行, 使得断路器内部数据发生变化, 导致设备的电压持续升高, 降低变压器的绝缘性, 使得电网的稳定性受到了一定程度的影响。解决这一问题, 需采取更有针对性的措施, 目前在变压器的高压、低压两侧分别安装避雷装置, 或安装电压超高阻断装置, 可有效保证电网运行的安全性。电网系统变电运行技术中接地技术。电网系统变电运行技术中, 接地技术的基本原则主要有三点: (1) 按照国家相关规定开展电网接地工作, 完全做到规范化操作; (2) 设备之间的电压连接, 应做到单一的总接地线连接; (3) 尽可能选择建筑外部环境作为人工接地线的位置, 相关的电阻设计应符合国家

相关标准要求。根据这三点原则开展电网系统变电运行技术接地技术的应用, 应做到将变压器的低压位置采用中性点接地模式进行操作, 鉴于中性点位置的电流和其接电线内部的电阻都极大, 从提升电力系统安全性方面考虑, 应针对变压器的接地设置选择科学的接地方式, 使电网运行的安全性得到有效提升。在选择电力系统变电运行技术的接地方式时, 需对接地电阻进行检测, 确保相关数据在国家规定的接地电阻正常值范围内, 才能有效保证电力系统的稳定运行。

### 结语

在智能电网的建设中, 采用先进的电力电子技术, 不仅可以很好地提升电力系统的整体运行稳定性, 同时也是顺应市场对于电力资源的实际需求, 特别是在一些电力网络的建设薄弱环节, 可以发挥出技术的优势性。电力电子技术在建设智能电网中发挥着重要的作用, 先进的电力电子技术智能化将成为今后电力系统发展的方向。(1) 先进的电力电子技术及其产品将打破在交流输电技术中应用的单一化和零散化, 将会朝着模块化、单元化和智能化的方向发展。(2) 电能质量技术会向着电子产品的定制标准化及多层分级的电能质量体系方向发展, 输配电网将会具有自愈性、更加智能化, 大规模实现定制电力技术。(3) 能量转换技术将会具有模块化、标准化的模块转化方式, 促进新能源发电技术, 实现风能、太阳能等可再生资源的利用及大规模间歇性电源与微网等并网运行。(4) 直流输电技术朝着智能化的方向不断发展, 将会逐步的代替传统的不间断供电电源。电力电子技术是利用电力电子器件对电能进行变换及控制的技术。电力电子技术的在智能电网中的应用, 将有效地解决电网的资源优化配置能力, 提高电网安全稳定可靠的运行, 提高清洁能源并网运行控制能力和提高电网服务能力。促进先进电力电子技术的不断发展是保障我国电网长远发展的重要战略任务。

### 参考文献

- [1] 邓伟. 电力电子技术在我国电力装备中的应用前景[J]. 电器工业, 2021(02): 42-44.
- [2] 张文亮, 汤广福, 查鲲鹏, 贺之渊. 先进电力电子技术在智能电网中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2010, 30(04): 1-7.
- [3] 张文亮, 汤广福, 查鲲鹏, 贺之渊. 先进电力电子技术在智能电网中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2010, 30(04): 1-7.
- [4] 马莉, 符晓玲. 电力电子技术在智能电网中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2017(12): 36+50.
- [5] 孙邦伍. 先进电力电子技术在智能电网中的应用探讨[J]. 无线互联科技, 2017(11): 135-136.