

# 电力工程技术在智能电网建设中的应用

孟庆涛<sup>1</sup>, 穆亮<sup>2</sup>, 裴佳<sup>3</sup>

(1. 国网宁夏电力有限公司建设分公司, 宁夏 银川 750000; 2. 国网宁夏电力有限公司电力科学研究院, 宁夏 银川 750000;  
3. 宁夏天净元光电力设计有限公司, 宁夏 银川 750000)

**摘要:**近年来,随着全球经济的迅猛发展,我国高新技术取得了巨大的进步,电网逐渐朝智能化、自动化方向发展。智能电网利用先进的设备、测量技术和传感技术,促进了电网安全、稳定、高效运行,在一定程度上满足了社会对电力的需求,为人们的正常生产生活提供了强有力的保障。电力工程技术在智能电网建设中占有重要位置,发挥着无可替代的作用,不仅可以有效提高智能电网运行的安全性和可靠性,还能确保电网持续供应稳定的电力。基于此,笔者结合多年工作经验,对智能电网进行了概述,介绍了智能电网的特点,分析了电力工程技术在智能电网建设中的作用与意义,对电力工程技术在智能电网建设中的具体应用展开了深入研究。

**关键词:** 电力工程技术; 智能电网建设; 应用分析

**中图分类号:** TM76

**DOI:** 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.33.028

**文献标识码:** A

改革开放至今,社会快速发展,时代不断进步,我国对能源的需求量与日俱增,为有效解决电力能源问题,智能电网建设成为当下社会发展的趋势。智能电网构建过程中,为提高电网的建设速度,保证智能电网输送电力的持续性和平稳性,规避或减小电力系统的故障风险,提升能源利用率,需以电力工程技术作为保障,能够有效发挥其自身的价值,提升智能电网的建设效果。由此,在智能电网建设中运用电力工程技术可以提升建设效果,具有重要作用。

## 1 智能电网概述

智能电网是指将人工智能技术运用到电网系统中,形成由先进技术支持的自动电网。智能电网与普通电网进行比较,在许多方面具有一定的优势。比如说,智能电网能够提升信息传输和交换的速度,并实现与商业交易所和电力交易所的有效集成。在综合通信网络的基础上,智能电网通过高端电力设备在电力传感和测量方面发挥着强大的作用。供电过程高效准确,为用户提供了极佳的体验。

作为新型的电网模式,智能电网在质量以及运行效率等方面均体现出优越性,切实提高了电网供电的稳定性。此外,智能电网可以提升电力资源配置方案的科学性、合理性,在确保用户用电需求的同时,可以最大程度地提高电力资源的价值。尽管智能电网建设取得了一些发展,但仍不能满足不断增长的电力需求,需要加强研究,提升电网的发展速度。在市场竞争不断发展的过程中,电力企业要想保持一定的市场份额,不被逐渐增长的电力市场所淘汰,就必须加强对智能电网的研究以

及利用。

通过增大对相关技术的研发力度并加强技术研发,进行经济成本的投入,促进智能电网研发工作的顺利开展,有所突破<sup>[1]</sup>。

## 2 智能电网的特点

### 2.1 自我防护性

智能电网是一种全自动新型智能电力系统,供电过程中,当遇到恶劣天气、意外情况和故障等问题时,能够自动做出反应,例如自我防护和自动警报等。智能电网这个特点能够确保电网运行的安全、可靠。

### 2.2 效率高

智能电网实施后,所有程序都处于自动状态,很大程度地减少了人工操作量,降低了发生错误的概率。由于人工处理具有很强的繁琐性和复杂性,采用智能化和自动化技术能够不断地提升智能电网建设的效率,进而降低成本。

### 2.3 自愈能力强

自愈能力强是指设备具有较强的恢复能力。由于智能电网可以进行监测、评估等一系列的特点和优势,可以及时发现智能电网运行过程中的问题,并可以发出警报以补救和修复自身问题等有效响应。这一过程能够节省手动故障排除的复杂性,降低了小问题的发生,而且能够确保系统的正常运行。

### 2.4 电网架构牢固

电网系统的运行中,会受到雷电、风雨等自然环境的影响,同时我国具有地形复杂的特点,这些自然灾害具有很高的发生

率。这就需要在智能电网建设过程中,不断提升架构的稳定性,进而能够防止电力系统在运行过程中受到外部环境的干扰。

### 2.5 自动化

在打造智能电网时,需要以信息技术、电力工程技术、互联网技术等先进技术为载体,充分发挥智能电网对区域电网运行质量进行全面监管的优势,不仅能够降低人工成本投入,而且有助于改善缺乏灵活性配置方式的传统模式,提升电能资源分配水平。电网体系具有一定的复杂性,会涉及很多的人员和环节,因此,若电网系统能够进行自动诊断以及自动修复,则既能节省时间,又能提升工作效率,降低系统的运行成本<sup>[2]</sup>。

## 3 电力工程技术在智能电网建设中的作用与意义

### 3.1 优化电网性能

电力工程技术作为一种综合性智能技术,体现出显著的自动化特征。在智能电网建设中应用电力工程技术,不仅可以通过数据采集实现对用电对象的实时监督控制和自动化管理,而且能够及时处理用电对象与数据,并使最终反馈控制信号的准确性与可靠性得到保障。将电力工程技术积极融入智能电网建设,既能减少人为干扰的影响,又能大幅提升电网控制的效率和质量,能更好地顺应现代化社会的供用电需求。

### 3.2 提高电网的信息采集能力

在智能电网建设中,使用电力工程技术可以增强电力信息数据的采集能力,能够改善传统模式下数据杂乱无章、电网系统技术含量较低的状况,进而实现对数据采集的自动整合重组与自动化技术的应用革新,在保障数据及时归档的基础上,积极促进后期数据管理应用工作的顺利有序开展。

### 3.3 实现智能化供电

在构建智能电网时,不仅需要稳定的电源,还需要对其进行调节,以使其处于不同的模式。这是因为在城市中,电力可以分为不同的模式、社会生产项目、电力需求,因此智能电网可以建立在电力需求的基础上,结合电气工程,建立在科学合理、完善的电力供应体系的基础上。例如,智能电网的供电通道可以利用电气技术将直流与交流连接起来,并根据所需供电电压有效开发智能电网。

### 3.4 智能计算用电量

随着人口数量和规模的不断增长,对电力的需求不断增加,传统的电量测量方式耗时长,结果不准确。因此,必须有效地将电气和智能电网相结合,引入计量电量的方法,确保其智能化和准确性。现阶段,智能电网可以随时随地对居民用电量进行查询,并通过分段计算准确计算用户用电量,与传统的用电

量测量方法相比,节省了对住宅的复杂查询。快速监控客户和管理层的用电量,帮助管理层计算用电量,减少管理人员的工作强度。

## 4 电力工程技术在智能电网建设中的应用

### 4.1 电源技术的应用

电力工程技术能够为智能电网建设涉及的各种设备提供变频、恒频、直流、交流等电源。例如,蓄电池通常情况下采用直流电源充电;变电所可以采用直流电源和交流电源;不同型号的计算机都可使用高频开关电源。

### 4.2 输电技术的应用

智能电网建设中,对电能、供电质量有着较高的要求,可将电力工程输电技术用于其中,进而提升电网运行的安全可靠。通常可以分为柔性交流输电和高压直流输电技术。

#### (1) 柔性交流输电技术

电力工程技术在柔性交流输电中的技术主要包括:电力技术、电子技术、微电子技术、通信技术和控制技术等。柔性交流输电技术能够与原有的输电方式协调运行,灵活性较强,且有较好的经济性能,可有效提升电流输送能力,满足大功率、长距离电能输送。

#### (2) 高压直流输电技术

由于整个社会用电需求的增加,必须要提升电网覆盖面积,并且还增加对应的线路辐射,在这种情况下便对输电技术有了更高的标准。因此,要持续地对输电系统进行优化,由此保障电网的稳定运行,智能电网输电过程中,借助特高压直流输电技术的有效应用可以获得较好的效果,在具体试验过程时,该种方式并不需要落点,所以一般会用在远距离的电能输送上。同时,在交流电网互联里也得到了非常好的应用。高压直流输电技术采用变频调速技术,实现了逆变器与整流器在不同工况下的运行。可是有些变频器在直流传输系统中并不是很重要,它们是由一个可关闭的部件组成的,在传输的稳定性上表现得非常出色,能够大大提高他们的质量,而且还具有很高的经济性,可以在很长一段时间内完成直流输电项目的远程操作。

### 4.3 发电技术的应用

电力工程技术是顺应时代发展趋势的一种新型现代化技术,其能够对各种电子设备实现电能资源的转化与监督,对能源消耗的节省及电能经济效益的提升有积极作用,可以促进智能电网整体性能的提升。此外,电力工程技术的应用还能减少对各种机电设备的使用,提升智能电网发电效率。图1为电力工程技术在输电领域的实际应用。



图1 在输电领域应用电力工程技术

#### 4.4 网络拓扑控制技术的应用

智能电网建设过程中,可利用无线传感器对电路进行有效控制。网络拓扑控制技术是主要的比较重要的技术之一,通过创建网络拓扑结构,提供对路由协议的控制,以确保网络的存在时间。此外,在电磁波的影响下,智能电网中的节点通常使用高功率通信,导致节点干扰程度不断提高,通信效率降低,导致能量损失。因此,必须合理地利用网络拓扑控制技术,需控制好各节点功率,以防影响网络覆盖率。

#### 4.5 能源转换技术的应用

现阶段,太阳能、风能等自然能源在能量转换方面发挥了不可替代的重要作用,新能源在新时代焕发出了强劲的活力。在智能电网的建设中应用能源转换技术,能够显著降低碳排放量和能源损耗,使智能电网建设获得良好的经济效益和社会效益。随着我国科技水平的不断提升,现代化机械设备和先进科学技术手段也获得进一步完善和发展,使能源转换技术的发展更加科学规范。基于此,相关人员应该加强对大规模电场的并网技术的研究与开发力度,进而促进智能电网建设的安全稳定运行。除此之外,在智能电网建设中,可以在并网系统中加大对能源转换技术的应用力度,积极利用可再生能源,有效提高并网技术的应用时效性,全面促进我国智能电网建设稳定、顺利、持续发展。

#### 4.6 智能配电网预警系统

配网运行过程中,配电预警系统也具有重要的作用,因此,配网运行维护管理工作开展期间,需进一步完善配电预警系统。

(1) 利用配网预警系统,对配网运行和线路沿线信息进行有效收集,进而为配网运行维护管理工作的高效、有序进行打下坚实的基础。

(2) 在配网线路运行的过程中,采用信息技术以及网络技术有效的收集信息,可以提升信息的准确性以及及时性。

(3) 进行配电预警以后,要把系统中收集到的信息及时地进行存储,并做好分析工作,加强配网线路信息库的建设,运用自动化技术,有效地监控网络,如果配网发生故障,要及时采取措施进行有效处理。有效建设配电预警系统,可以在提升

配网运行维护效率的同时,提升配网运行的自动化水平,有效提升配网运行的科学性,确保问题处理的及时性和准确性<sup>[3]</sup>。

### 5 我国智能电网的前景展望

虽然我国对智能电网的研究相对较短,与发达国家相比仍有一定差距,在研究不断深入的过程汇总,其成果也表现得十分显著。对国外电力行业发展现状进行分析我们可以知道,国外在电网建设中更注重环保问题,但我国主要采用传统的电网模式。在国家综合实力不断提高的进程中,对能源的需求也在增长,传统的电网运行不能有效满足当前的发展需求,存在环保性能不佳和能源消耗大等问题。因此,目前国家越来越重视智能电网的建设。在进行智能电网建设时,要构建完善的核心技术体系和智能应用体系,增强资源优化配置,加强智能控制应用,促进我国电力行业的健康发展。借助科学的建设及应用能够促使电力系统实现较好的运行,在最大程度上符合社会的用电需求,并能够给电力用户带来更为优质的服务,最终促使电力行业实现较好的发展。

### 6 结语

综上所述,为了能够满足整个社会的用电需求,必须对电网系统进行持续性的优化,借助用电技术的强化,促使智能电网成为主要方向。通过电网技术的有效应用可以促使电能的安全可靠性得以提升,并且也可以符合绿色环保等方面的具体需求。而电力工程技术为电能生产输送分配及使用中的关键技术,会对整个电网的运行情况产生极大的影响,同时也会在新能源开发领域发挥出极大的价值,并给智能电网的深层次发展带来有力的保障。智能电网的优势在于可以实现对不同发电形式的接入,而这对于新能源而言会起到极大的助力作用,最终促使我国国民经济可以实现优质的发展。

#### 参考文献:

- [1] 白影东. 电力工程技术在智能电网建设中的应用探析[J]. 山东工业技术, 2019, (02): 169.
- [2] 柴森. 电力工程技术在智能电网建设中的应用研究[J]. 通讯世界, 2018, 25(12): 134-135.
- [3] 王永恒. 电力工程技术在智能电网建设中的运用探究[J]. 绿色环保建材, 2018, (11): 229.

作者简介: 孟庆涛(1983-),男,吉林德惠人,大学本科,高级工程师,主要从事工程建设安全、技术研究;穆亮(1986-),男,吉林德惠人,大学本科,工程师,主要从事工程建设安全、技术研究;裴佳(1990-),女,宁夏银川人,大学本科,助理工程师,主要从事工程建设安全、技术研究。