

# 电力工程技术在智能电网建设中的应用探讨

## 靳学永

(中煤科工集团唐山研究院有限公司 河北省煤炭洗选工程技术研究中心 河北省唐山市 063000)

摘要:近年来,智能电网作为未来电力发展的重要方向和愿景,受到了广泛关注。随着社会的发展,人们对电力品质和服务的需求越来越高,这就需要电力系统具备更高的智能化程度,提高电力供应的可靠性和可持续性,使其更加适应时代的需求。电力工程技术由此被应用于智能电网建设之中。当前,规模化的智能电网技术已经在逐渐演化为加速我国工业发展和循环经济发展相结合的一种具有重大战略意义的发展举措。基于此,本文将对电力工程技术在智能电网建设中的应用进行简单分析。

关键词:电力工程技术;智能电网;应用

Exploring the Application of Power Engineering Technology in Smart Grid Construction

Jin Xueyong

China Coal Technology & Engineering Group Tangshan Research Institute Co.

Hebei Coal Washing Engineering Technology Research Center

Abstract: In recent years, smart grid, as an important direction and vision of future power development, has received wide attention. With the development of society, people's demand for power quality and service is getting higher and higher, which requires the power system to have a higher degree of intelligence, improve the reliability and sustainability of power supply, and make it more adaptable to the needs of the times. Power engineering technology is thus applied to the construction of smart grid. At present, the scale of smart grid technology has gradually evolved into a major strategic development initiative to accelerate the development of China's industrial and circular economy. Based on this, this paper will briefly analyze the application of power engineering technology in the construction of smart grid.

Keywords: power engineering technology; smart grid; application

### 1 智能电网的定义与特点

智能电网是一种基于现代信息技术和通信技术的新一代电力系统,也是一种能够实现电力系统自主感知、自主决策、自主调节和自主协调的新型电力系统,集成了先进的通信、控制、计算、储能和传感技术。智能电网是一种将能源生产、传输、分配、使用等各个方面无缝衔接起来的全面智能化系统。

智能电网的特点主要体现在以下三个方面:

首先,智能电网是一种多能源、多品质、多级别的电力系统。与传统电网相比,智能电网可不仅仅可以传输电能,还可以传输其他种类的能源,如气体、热能等。同时,智能电网的电能品质也更高,可以提供更加稳定、可靠的电力服务。

其次,智能电网是一种智能化、高效化的电力系统。智能电网不仅集成了先进的通信、控制、计算等技术,还可以通过数据分析、控制策略优化等手段实现对电能的实时监测和优化调节,从而提高电网的运行效率和可靠性。

最后,智能电网是一种开放性的电力系统。智能电网可以通过与其他领域的信息、通信、能源等系统进行互联互通,实现能源互联、数据互通、协同调度等功能,从而打破了传统电力系统之间的壁垒,实现了资源的共享和优化利用。

### 2 电力工程技术在智能电网建设中的应用

#### 2.1 电力系统自动化技术的应用

电力系统自动化技术是智能电网建设中的重要组成部分,在现代电力系统中起着至关重要的作用。通过运用计算机、通讯、控制技术及其它先进技术手段,实现电力系统的自动化过程,从而提高电网的稳定性、

可靠性和安全性。实践证明,电力系统自动化技术是提高智能电网能力、降低人工管理成本、提高电力系统运行质量的重要保证。

电力系统自动化技术的应用,可分为电力生产自动化、电力输配电自动化、电网监控自动化、智能化配电等多个方面,它们在智能电网建设中各具特色。例如,在电力生产自动化方面,通过实现汇率控制和调度管理,提高了火电站的发电效率。在电力输配电自动化方面,通过智能化终端监控、智能化传感器等设备的广泛应用,实现了对电力线路、变电站、配电柜等设备实时监测和管理。在电网监控自动化方面,通过运用局域网技术等手段,实现了对电网系统的远程监控和管理,提高了电力系统的安全稳定性。在智能化配电方面,通过智能化配电终端的运用,实现了对配电线路的精细化管理,提高了电力系统的稳定性。

但值得注意的是,电力系统自动化技术的应用需要重视信息技术的支持。当前,随着信息技术的快速发展,如人工智能、物联网等新一代技术,电力系统自动化面临着新的挑战和机遇。同时,对电力系统自动化技术的应用,还需要在可靠性、实用性、经济性方面进行进一步的研究和探索。

#### 2.2 智能变电站技术的应用

智能变电站技术是智能电网建设中的重要组成部分,其主要作用在于提供电力输送和分配的高效、智能化解决方案。智能变电站是一种基于先进控制和通信技术的现代化电力设备,其实现了对电力系统各个环节的综合管理,使得电力输送和分配更加智能化、高效化。

在智能变电站技术中,最为重要的是设备的智能化和数据化,包括采用现代化的设备,如智能开关、自动化装置等,以及建立高效的监控系统,从而实现对电力系统中各种电器设备的监控和控制。此外,智能

变电站技术还可以通过多种手段实现对电网设备损坏的预测和提醒,从而可以尽早发现电网故障并采取有效措施进行修复,从而提高电力系统供电的稳定性和可靠性。

与传统的变电站技术相比,智能变电站技术具有很多优势。首先,它可以通过自动化控制和数据传输技术达到高效能耗控制,减少了杂音、电磁波和其它环境污染,减少了人工距离和时间的浪费。其次,智能变电站技术还可以提高电网安全性,防止电压异常和其它问题发生,从而减少电力系统的故障率,提高了电网的可靠性和稳定性。最后,智能变电站技术还可以实现对电力数据的自动化收集和分析,帮助我们更加准确地掌握电力系统的波动情况,从而有针对性和时地进行调整和优化。

### 2.3 智能配电技术的应用

智能配电技术是指利用信息化技术,对传统配电技术进行改造和创新,实现配电网的智能化运营、管理和控制。在智能电网建设中,智能配电技术的应用越来越受到广泛关注和重视。

首先,智能配电技术可以实现远程监控和智能管理。通过安装智能装置,如智能终端、智能传感器等,实现对配电设备的实时监测和维护,减少了传统人工值守的工作量,并减少了故障处理时间,提高了配电系统的可靠性和稳定性。

其次,智能配电技术可以实现智能化的配电调度和优化规划。配电网是一个复杂的系统,需要多种因素进行考虑,如天气、负荷、用户需求等。通过采用智能化的配电调度系统,配合配电数据的分析和优化算法,可以实现最优的负荷分配和能源消纳,避免过载和能源浪费。

此外,智能配电技术还可以实现先进的维修与管理模式。传统的配电维修方式需要人工巡检检修,维护和检修成本高,维修周期长,而智能配电技术可以实现智能的故障预警和自诊断,通过远程监测实现智能的维修管理,更加高效和快捷。

## 3 智能电网建设的应用场景

### 3.1 在城市用电管理中的应用

首先,在城市用电管理中,智能电网可以通过实时监测电网的状态和负载情况,提供及时、准确的数据和信息,帮助管理者更好地掌握电力系统的运行状况。这不仅有利于实现城市用电负荷的自动调节,还能帮助管理者了解电力系统中存在的问题,及时采取措施进行解决。

其次,在城市用电管理中,智能电网还可以通过建立分布式电源和储能系统等,优化城市用电系统的能源配置和供需平衡,提高用电效率。通过建设分布式电力系统,可以实现在城市内部的点对点供电,减少长距离输电损耗,提高城市用电系统的稳定性和可靠性。

此外,智能电网还可以通过综合运用互联网、物联网、云计算等技术手段,创新城市用电管理模式,建设更加智能化的城市用电系统。例如,基于物联网技术的智能电表可以实现对用户用电行为的监测和管理,减少电力资源浪费,提高市民用电的便利性。

### 3.2 在新能源接入中的应用

新能源是电力工程技术中必须考虑的重要方面之一,其在智能电网建设中的应用日益广泛。智能电网的建设需要大量的新能源接入,因为目前的传统电力系统面临诸多问题,如能源消耗大,极易受天气等因素影响,存在瓶颈问题,难以有效利用电力资源。

为了解决这些问题,智能电网在新能源接入方面发挥了重要作用。智能电网的建设不仅提高了电力公共服务能力,而且对新能源资源的管理、优化和利用有着显著的促进作用。

建设智能电网,在新能源接入方面应用的核心技术——智能逆变器为新能源接入和智能网联供电提供了有力的保障。智能逆变器可以实现对多种新能源电力的接入,并能自适应地调节直流至交流的转换,使之符合市电质量要求。智能逆变器可以通过智能化的控制算法,达到有效下降电力系统能耗的目的。

此外,智能电网的建设还引入了能源互联网概念,通过多种新能源的组合利用和智能化控制手段,实现不同地区的电力资源的互助互补。能源互联网的实现,能够最大限度地挖掘全国能源潜力,提高电力质量和可靠性。

### 3.3 在电力市场化改革中的应用

智能电网对电力市场化改革的影响越来越大,其在市场化改革中的应用也得到了充分的验证。智能电网的推广已经带动了电力行业的进一步发展。在电力市场化改革中,智能电网不仅能够提高市场监管的有效性,还能够提高市场交易的效率。

作为智能电网的重要组成部分,电力信息化在电力市场化改革中发挥着重要作用。电力信息化可以为电力市场化改革提供实时数据,使其判断和决策更加科学、准确和及时。电力信息化的应用也促进了电力市场化程度的提高,更好地适应市场竞争。

此外,智能电网在市场化改革中的另一个应用是提高市场交易的效率。智能电网通过技术手段实现市场接入,可以更好地促进市场交易。同时,智能电网还可以应用市场模式,加强企业之间以及与用户之间的联系,实现市场信息的共享,促进市场竞争程度的提高。

### 结语:

智能电网建设工作是电力企业与社会发展相适应的题中之义,它以电力工程技术作为基础,与自动化技术、计算机技术及网络通信技术相结合,从而实现对电网系统的实时监控的目标。在智能电网的建设工作当中,运用电力工程技术,实现了对能源的优化配置,降低了对传统能源的依赖性,从而提高了电网系统的科学性和合理性,这将有助于提高电力系统的智能化程度。

### 参考文献:

- [1]何姜江,袁多亮.数字化技术在电力工程中的应用[J].电力勘测设计,2022(1):16-20.
- [2]祁建勋,张杨,黄文丽,等.配网电力工程技术可靠性影响因素及提高方法探讨[J].电子元器件与信息技术,2021,5(12):16-17.
- [3]石磊.电气自动化技术在电力工程中的应用及发展趋势[J].光源与照明,2021(10):131-133.
- [4]李建业.智能电网建设中电力工程技术的应用策略探讨[J].智能城市,2021,7(14):64-65.
- [5]戴苒,陈丽,李富鹏.浅析电力工程技术在智能电网建设中的应用[J].电力设备管理,2020(10):152-154.