

Innovative Exploration in the Field of Electric Power in the Construction of Energy Internet

Feng Xia

Guizhou Zhijin Pingyuan Clean Energy Co., Ltd., Bijie, Guizhou, 552100, China

Abstract

As a new type of energy infrastructure, the energy Internet takes the power system as the core and realizes the comprehensive interconnection, efficient utilization and sustainable development of energy through information and communication technology. With the global energy transition and the rapid development of China's new energy industry, innovation in the power field in the construction of the energy Internet is particularly important. Innovation in the power sector can not only promote the efficient use of renewable energy and improve the stability and reliability of power system operation, but also promote the reform and innovation of the power market, and realize the clean, low-carbon transformation and intelligent upgrading of the power system. However, innovation in the power sector still faces problems such as insufficient technological innovation and industrial synergy, and imperfect power market mechanism. This paper will analyze the role and problems of innovation in the power field in the construction of the energy Internet, as well as the innovative exploration and strategic solutions in the power field, in order to provide reference for the construction of the energy Internet in China.

Keywords

energy Internet construction; power sector; innovative exploration

能源互联网构建中的电力领域创新探索

夏峰

贵州织金平远清洁能源有限责任公司, 中国·贵州毕节 552100

摘要

能源互联网作为一种新型的能源基础设施,是以电力系统为核心,通过信息通信技术实现能源的全面互联互通、高效利用和可持续发展。随着全球能源转型和中国新能源产业的快速发展,能源互联网构建中的电力领域创新显得尤为重要。电力领域创新不仅能够促进可再生能源的高效利用,提高电力系统运行的稳定性与可靠性,还能推动电力市场的改革与创新,实现电力系统的清洁化、低碳化转型和智能化升级。然而,电力领域创新目前仍面临技术创新与产业协同不足、电力市场机制不完善等问题。论文将分析能源互联网构建中电力领域创新的作用、面临的问题,以及电力领域的创新探索和策略解决方案,以期为中国能源互联网建设提供参考。

关键词

能源互联网构建; 电力领域; 创新探索

1 引言

能源互联网作为一种新型的能源系统,将各种能源通过信息网络高效、清洁、安全地互联互通,构建成一个智能化的能源生态系统。电力作为能源互联网的核心,其领域的创新探索对于整个能源互联网的构建具有重要意义。近年来,随着可再生能源的快速发展,电力系统的运行稳定性与可靠性面临巨大挑战。因此,电力领域的创新探索成为能源互联网构建的关键环节。

2 能源互联网构建中电力领域创新的作用

2.1 促进可再生能源的高效利用

可再生能源是能源互联网的主体,然而,可再生能源的波动性、不稳定性和地理分布不均等问题,使得其高效利用面临诸多挑战。电力领域的创新,如大规模储能技术、智能调度技术、虚拟电厂技术等,可以有效解决这些问题。通过这些技术,可以实现可再生能源的批量消纳,提高可再生能源在电力系统中的比例,从而促进可再生能源的高效利用^[1]。

2.2 提高电力系统运行的稳定性与可靠性

电力领域的创新对于提高电力系统运行的稳定性与可靠性具有重要意义,随着电力系统规模的不断扩大和可再生能源的接入,电力系统的复杂性日益增加,如何确保电力系统的安全稳定运行成为电力领域创新的关键。通过发展智能

【作者简介】夏峰(1974-),男,中国贵州遵义人,本科,工程师,从事能源电力领域研究。

电网、故障预测与自愈技术、分布式发电等新技术，可以实现对电力系统的实时监控和故障诊断，提高电力系统的运行效率和可靠性，减少停电事故的发生。

2.3 优化电力资源配置与降低成本

电力领域的创新可以优化电力资源的配置与降低成本，传统的电力系统存在着电力资源配置不合理、电力传输损耗大等问题。电力领域的创新可以通过电力市场建设、智能电网技术和优化电力系统运行方式等手段，实现电力资源的有效配置和降低电力传输损耗。例如，通过电力市场的建设，可以根据供需关系和电力价格，实现电力资源的有效配置，提高电力系统的运行效率和经济性。

2.4 推动电力行业转型升级与绿色发展

电力领域的创新对于推动电力行业转型升级与绿色发展具有重要意义，随着能源互联网的构建，电力领域创新可以促进电力行业的结构优化、业务模式创新和产业升级。如分布式发电、微电网等技术的发展，可以促进电力从传统的集中式向分布式、多元化方向发展，提高电力系统的灵活性和适应性。同时，电力领域的创新还可以助力绿色发展，如碳捕捉与储存技术、绿色能源发电技术等，可以降低电力行业的碳排放，实现绿色、低碳发展。

3 能源互联网构建中电力领域创新面临的问题

3.1 技术创新与产业协同不足

电力领域的技术创新是构建能源互联网的基础，当前，虽然新能源技术、电力电子设备、信息通信技术等领域取得了一定的进展，但在电力领域的技术创新与产业协同方面仍存在问题。首先，电力领域的技术创新需要跨学科、跨领域的合作，但目前中国在电力领域的技术创新主要集中在单一领域，缺乏跨领域的合作。其次，电力领域的技术创新需要大量的研发投入，但中国电力企业的研发投入相对较低，缺乏对新技术的持续投入和研发。最后，电力领域的技术创新需要有良好的产业协同，但中国电力产业的产业链协同不足，缺乏对新技术的推广和应用^[2]。

3.2 电力市场机制不完善

电力市场机制是构建能源互联网的重要支撑，当前，中国电力市场机制不完善，主要表现在电力市场体系不健全、电力市场价格机制不完善、电力市场监管机制不健全等方面。首先，中国电力市场体系尚不健全，电力市场的交易主体、交易品种、交易方式等尚不完善，不能很好地满足能源互联网的需求。其次，电力市场价格机制不完善，电力价格不能很好地反映能源互联网中的供需关系，不能有效地激励各类市场主体参与能源互联网的建设。最后，电力市场监管机制不健全，监管机构对电力市场的监管力度不够，不能很好地保障能源互联网的稳定运行。

3.3 信息安全与隐私保护问题

能源互联网的高度信息化、智能化使得信息安全与隐

私保护成为关键问题。一方面，能源互联网的运行涉及大量的数据传输和存储，容易受到黑客攻击，导致数据泄露、系统瘫痪等风险。另一方面，电力用户的用电数据、消费习惯等个人信息也可能被泄露，引发隐私侵权问题。目前，中国在信息安全与隐私保护方面还存在立法滞后、技术手段不足、管理水平不高等问题。

4 电力领域在能源互联网中的创新探索

4.1 电力系统的清洁化、低碳化转型

电力系统作为能源互联网的核心部分，承担着将可再生能源和新能源大规模输送到电力系统的重要作用，其建设也成为能源互联网构建的关键。在构建能源互联网过程中，需要在“清洁化”与“低碳化”两个方面同时发力。清洁化方面，需要建立以电力为核心的多能互补系统，使各种可再生能源之间能互相协调、相互支撑，使电力成为各种可再生能源的“孵化器”。同时，还需要建设可再生能源的交易市场，实现各类可再生能源之间的相互交易。在低碳化方面，需要加快电力系统低碳化进程，在保证安全、可靠、经济运行的前提下，实现电力系统低碳化转型^[3]。

4.2 电力系统的智能化升级

能源互联网的本质是对以电力为核心的多种能源进行综合开发利用，以实现多能互补、优化配置，提高效率。电网作为能源互联网的“中枢”，其智能化发展趋势十分明显。智能电网能够有效推动电力系统运行模式和运行方式的转变，实现电网企业管理由粗放型向集约型转变。通过加强电力系统设备的智能化升级，可将故障风险和事故概率降低，在一定程度上提升电网的运行安全性。同时，智能电网能够有效协调电源、电网、用户之间的关系，实现发电侧、输电侧与用电侧的互动，从而构建出新型电力系统，促进能源互联网建设发展。

随着科技的发展，社会对电力系统的要求也越来越高，电力系统需要具备更加强大的控制与调节能力，才能更好地应对各类突发情况。当前，电力系统主要包括电源、输电以及变电等三个部分。其中，电源主要包括火力发电厂以及水电厂等；输电主要包括输配电网、特高压交直流配电网；变电主要包括变电站、配电房等。随着电力系统的不断发展，当前电力系统已经呈现出多种形式，如直流输电系统、交直流配电网系统等。在能源互联网构建过程中，需要对这些电力系统进行有机整合与协调，使其形成一个完整的能源供应与消费体系。

4.3 电力储能技术的突破与发展

储能技术是支撑能源互联网发展的关键技术之一，但目前中国储能技术面临诸多问题，如储能设备成本较高、储能系统占地面积较大等。为解决这些问题，首先，要突破电池的研发和生产。通过对电池材料、结构、制造工艺等方面的不断研究，开发出低成本、高可靠性的新型储能设备。

其次,要创新发展锂离子电池和压缩空气电池等新型储能技术。同时,还要突破新型高效储能设备的研发与生产技术,并进行规模化的储能应用示范。此外,要加强新型储能设备的标准体系建设,加快研制和推广先进的新型储能设备及系统。最后,要加强能源互联网中各类分布式发电、分布式控制与能量管理系统的研发和应用。

能源互联网的建设要求储能技术取得重大突破,以满足大规模可再生能源并网和微网系统需求。在能量转换环节,需要开发基于智能算法的大规模储能装置,以实现可对可再生能源的高比例接入;在能量传输环节,需要研究基于新型拓扑结构的储能装置,以实现大容量电力电子装置的灵活接入;在能量存储环节,需要发展基于固态电池和超级电容的新型储能技术,以适应大规模可再生能源接入、大规模电力电子装置接入以及用户侧储能需求;在能量应用环节,需要突破大规模、低成本、长寿命的能量存储与利用技术,以实现大规模可再生能源发电和分布式发电的有效利用。

5 电力领域创新策略与解决方案

5.1 加强技术创新与研发投入

新型电力系统的建设离不开电力领域的技术创新与研发投入。为保障能源互联网构建中电力领域技术创新与研发投入,应从以下三个方面采取措施:一是加大对可再生能源发电技术研发投入。鼓励电网企业、发电企业等相关企业加强可再生能源发电技术研究,重点突破可再生能源发电关键技术,降低可再生能源发电成本。二是推进电力领域数字化转型。加快电网数字化转型,构建以智能电网为核心的能源互联网,实现全面互联和深度融合。三是加强信息安全保障。建立健全信息安全管理机制,制定相关标准规范,提高电力领域信息安全保障能力。

在能源互联网构建中,电力领域的技术创新与研发投入将起到重要作用,主要体现在:一是增强可再生能源发电技术研发。重点研究和突破新能源发电关键技术,研发适合大规模风电、太阳能发电、生物质发电的储能设备和并网技术,提高新能源发电技术的经济性与可靠性。二是促进配电网数字化转型。构建以智能电网为核心的能源互联网,加快电网数字化转型,实现泛在感知、全面互联和深度融合。三是加强信息安全保障。加强信息安全基础设施建设,构建以密码技术为核心的信息安全保障体系,为能源互联网提供全方位的安全保障。

5.2 构建完善电力市场体系

加大市场主体培育力度,在输配电价改革、增量配电改革试点的基础上,研究制定增量配电网放开竞争性业务的实施细则,鼓励社会资本参与增量配电网建设运营,放开竞

争性业务。充分利用市场机制,引入多元主体参与竞争。完善电力现货市场建设,扩大市场主体范围,增加用户与发电企业直接交易的机会,促进清洁能源消纳。稳步推进中长期交易、辅助服务交易等电力市场建设,构建中长期交易与现货交易协调联动的电力市场体系,逐步扩大市场化交易规模和范围。开展辅助服务市场建设,推动调峰、调频、备用等辅助服务纳入市场化交易机制,构建多品种、多形态的辅助服务市场体系。

5.3 利用大数据与人工智能技术进行电力系统调度与优化

随着社会的不断发展,电力行业在发展过程中面临着越来越多的问题,例如,电力资源的不充分利用、电力供需不平衡、电网运行效率低等。为了有效解决这些问题,需要对电力系统进行优化与调整。在能源互联网构建过程中,需要利用大数据与人工智能技术,对电力系统运行状况进行实时监测。在对电力系统运行状况进行实时监测的过程中,需要对数据进行采集与处理,从而为电力系统运行提供更加可靠的数据信息。

能源互联网的核心是能源,在能源互联网的构建过程中,需要将可再生能源、新能源、储能装置、电力电子设备以及电力信息网络等资源进行整合,从而提高资源利用率。在传统的电力系统中,仅仅依靠人力进行管理,因此会存在一定的局限性。为了促进新能源发电的大规模利用,需要将各类可再生能源充分整合起来,从而实现对不同种类资源的优化配置。在“能源互联网”构建过程中,需要将各种可再生资源进行整合,从而实现对各种资源的优化配置。在对多种可再生资源进行整合的过程中,需要运用大数据与人工智能技术进行电力系统调度与优化。

6 结语

能源互联网构建中的电力领域创新探索具有重要意义,面对技术创新与产业协同不足、电力市场机制不完善等问题,我们应加强技术创新与研发投入,构建完善电力市场体系,提高信息安全与隐私保护能力,推动电力领域在能源互联网构建中的创新与发展。只有这样,我们才能实现全球能源转型,应对气候变化,为人类的可持续发展作出贡献。

参考文献

- [1] 张行,刘燕.能源互联网时代电力企业工匠人才培养创新举措探索[J].现代企业文化,2022(9):134-136.
- [2] 罗锐,田寿涛,孟宪珍,等.一种基于能源互联网的配电网韧性优化系统:CN202111162343.4[P].CN202111162343.4[2024-06-19].
- [3] 陈丽莎.之江奔流 潮动两岸——国网浙江电力构建能源大网络助推共同富裕示范区建设[J].中国电力与能源,2022(10):3.