

电力工程技术在智能电网建设中的应用探讨

张浩然

(山东网聚电力科技有限公司, 山东 济南 250000)

摘 要 随着电力行业的快速发展, 电力工程技术在智能电网建设中的应用日益受到关注。本文探讨了电力工程技术运用于智能电网建设的优势, 包括提升建设效率、增强运行稳定性及优化服务质量, 详细分析了电力工程技术在电源区域、电力输送、发电系统及能源转换技术等方面的应用, 并指出了其对于智能电网建设的重要作用。为进一步优化电力工程技术, 本文提出了强化技术基础、培育技术人才、推动技术标准化及加强国际合作与交流等路径, 旨在对提升智能电网建设的整体质量和效率有所裨益, 进而推动电力行业持续健康发展。

关键词 电力工程技术; 智能电网建设; 电源区域; 电力输送; 发电系统

中图分类号: TM76

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.16.024

0 引言

电力工程技术是推动智能电网发展的核心动力，在提高电网智能化水平、优化能源结构和推动可持续发展等方面发挥着至关重要的作用。但智能电网的建设也面临着技术瓶颈、人才短缺和标准不一致等多方面的挑战。所以，探究电力工程技术对智能电网建设的优化路径，对促进智能电网高质量发展有着重要的意义。

1 电力工程技术应用于智能电网建设的优势

1.1 提升智能电网建设效率

在建设智能电网的大舞台中, 电力工程技术凭借自身特有的魅力表现出无与伦比的优越性, 最突出的是它极大地促进了智能电网建设效率。这种优势表现在很多层面上, 一是电力工程技术的提出使智能电网设计和实现过程科学化和精确化。在先进计算模型和仿真技术的支持下, 工程师可以在虚拟环境下对智能电网各构成要素进行穷尽性测试和优化, 显著降低实体建设过程中试错成本和时间消耗^[1]。二是电力工程技术中涉及的自动化和智能化手段, 如远程监控和智能调度为构建智能电网提供了有力的技术支撑。这些技术在实现建设进度实时监控和精准调控的同时, 也大大提高了建设过程的安全和效率。三是电力工程技术模块化设计理念使智能电网各模块能够自主研发、试验和部署, 该灵活性和可扩展性为智能电网快速构建和迭代奠定了坚实的基础^[2]。

1.2 增强智能电网运行稳定性

电力工程技术深度融入为提高智能电网运行稳定性提供了坚实的技术支撑。具体来讲，电力工程技术

以优化电网结构、增强电网冗余度、容错能力等方式有效减少单点故障导致系统崩溃的风险。一方面,利用先进的电力电子设备及自动化控制系统能够实现电网状态实时监控和快速反应,将故障区域及时分离,避免故障蔓延,以确保电网整体平稳运行^[3]。另一方面,将电力工程技术运用到能源管理及调度中,使电网可以依据实时负荷需求对发电及输电策略进行灵活地调整,保证供需平衡和避免过载或者欠载引起电网波动。另外,智能预测算法与大数据分析技术的引入,使得电力工程技术可以精准地预测电力负荷的变化并提前调配资源,从而进一步提高智能电网应对能力与稳定性。

1.3 优化智能电网服务质量

智能电网服务质量的高低是其现代化水平和用户满意程度的一个重要标志, 电力工程技术深度应用为该质量优化提供了巨大的技术驱动力。一是通过电力工程技术进行精准负荷预测及智能调度, 可以使智能电网实现电力供需精细化管理并保障电力供应稳定可靠, 降低停电次数和停电持续时间, 进而显著改善用户用电体验^[4]。二是电力工程技术促进电网和用户双向互动发展, 在智能电表和能源管理系统的帮助下, 用户可以实时掌握自己的用电情况, 参与需求响应计划以节约和高效利用能源, 既强化用户能源管理自主权又推动智能电网能效提升。三是电力工程技术也推动着分布式能源和微电网之间的连接和结合, 使智能电网可以将各种能源资源进行灵活地集成, 从而给用户带来更多样化的服务, 个性化能源服务选项包括可再生能源供电和储能服务, 以进一步丰富用户能源选择并增加服务灵活性和满意度^[5]。

2 电力工程技术在智能电网建设中的应用

2.1 应用于电源区域

在智能电网建设过程中, 电源区域是智能电网能源供应的核心, 电源区域的稳定性和高效性直接影响着整个电网运行效能的发挥。电力工程技术的提出对电源区域优化设计和智能化管理起到有力支撑。一是电源规划阶段, 电力工程技术可以考虑地域资源分布、负荷需求预测以及环境保护要求等因素, 利用先进的能源管理系统、科学合理布置电源, 保证电力供应可靠和经济。二是电源接入上, 电力工程技术以开发灵活多变的接入技术为手段, 如分布式电源接入和微电网并网, 从而达到兼容和高效集成多种电源, 增强电源接入灵活性和电网整体能效。三是电力工程技术也致力于电源区域智能化水平的提高, 通过整合智能监控、故障诊断和预警系统来实现电源设备远程监控和故障快速反应, 从而有效减少运维成本和故障发生率。

2.2 应用于电力输送

电力工程技术应用于电力输送领域中, 为智能电网有效运行提供了坚实的技术保证。一是在电力输送网络设计和建设方面, 电力工程技术主要是通过使用特高压输电和超导输电这两种先进输电技术和材料来实现, 提高输电效率和能力、减少输电损耗, 达到电能长距离、大容量和低损耗输送。二是电力工程技术也致力于电力输送智能化水平的提高, 通过整合智能监测、控制和保护系统来实现输电线路实时监控、故障预警和快速响应有效地促进电力输送安全可靠。三是电力工程技术也促进了电力输送网络灵活性和韧性的构建, 并通过开发柔性直流输电和虚拟同步机这类先进技术, 加强电网可再生能源接纳能力和故障恢复能力建设, 为实现智能电网可持续发展提供强有力的支持。

2.3 应用于发电系统

电力工程技术应用到发电系统中对智能电网能源生产造成了革命性改变。一是关于发电技术革新电力工程技术, 促进清洁能源发电技术飞速发展, 如风力发电、太阳能发电以及生物质能发电, 通过对发电设备设计和控制系统进行优化, 提升清洁能源转换效率和利用率, 减少发电过程碳排放、推动智能电网绿色转型。二是发电系统智能化管理方面, 电力工程技术融合先进监控、诊断和优化技术实现发电设备远程监控、故障预警和智能调度, 提高发电系统运行效率和可靠性并减少运维成本。三是电力工程技术也推动着

发电系统灵活性的提高, 通过开发反应迅速的调节电源、储能系统和需求响应机制来加强发电系统适应负荷波动能力, 为智能电网稳定运行和能源优化调度等方面提供强有力的保障。

2.4 应用于能源转换

电力工程技术应用于能源转换为智能电网能源多元化和高效利用打开了一条新路径。一是关于提高能源转换效率, 电力工程技术是通过能源转换设备设计和控制系统进行优化来提高能源转换时的效率、降低能源浪费、最大限度地利用能源。二是能源转换技术智能化管理方面, 电力工程技术综合运用物联网、大数据以及人工智能等多种先进技术来实现能源转换过程实时监控、智能分析和优化调度, 提高能源转换系统运行效率和稳定性并减少运维成本。三是电力工程技术也促使能源转换技术不断创新和集成, 如综合能源系统和多能互补系统, 它们通过集成各种能源转换技术来实现能源转换, 实现能源高效协同利用和优势互补, 增强智能电网能源供应多样性和韧性。

3 电力工程技术在智能电网建设中的优化路径

3.1 强化电力工程技术基础, 优化智能电网建设

在智能电网建设宏伟蓝图下, 夯实电力工程技术基础既是提高智能电网建设品质和效益的关键基石, 也是促进能源结构转型和可持续发展的核心保障。要达到这一目的, 就必须在多维度上采取一系列具体、深刻的措施。一是要显著增加电力工程技术的研发投入。这就需要政府、企业及社会各界通力合作, 对技术创新给予足够的资金支持与政策保障。尤其在新能源发电、储能技术和智能电网调度控制等领域要鼓励跨学科、跨行业合作, 争取获得更多自主知识产权的核心技术成果。通过建立专项研发基金、建设开放共享研发平台和组织技术创新大赛, 激发科研人员创新活力, 促进电力工程技术实现持续性突破。二是强化电力工程技术标准体系是关键。要积极促进国内技术标准向国际先进标准靠拢, 提高中国智能电网建设国际化水平。其中包括参加国际标准的制订、加强同国际同行之间的交流合作、引进消化国际先进技术。与此同时, 国内技术标准也应该得到重视, 统一标准, 保证电力工程技术应用规范性及兼容性, 从而为实现智能电网互联互通及高效运行打下基础。三是进一步完善产学研用合作机制也是促进电力工程技术和智能电网建设实际深度结合的有效手段。要鼓励高校、科研机构、企业建立密切合作, 联合进行技术研发、人

才培养、成果转化。通过建立联合实验室,共建技术创新中心,推动科技成果快速转化与应用,增强智能电网建设整体效能。

3.2 培育电力工程技术人才,强化智能电网建设

在智能电网建设这片广阔的领域中,电力工程技术人才的培养是促进技术创新和运用的核心动力。所以,培养一批高素质电力工程技术人才对加强智能电网建设和促进能源结构转型有着深远意义。一是需要建设完善电力工程技术教育制度,在课程设置、实践教学以及师资建设等各方面,都要提高电力工程技术人才培养质量。其中既包括坚实的理论基础也需要重视实践能力培养,以校企合作和产学研用相结合的形式给学生提供大量实践机会,让学生们在实践过程中获得解决现实问题的本领。二是增加电力工程技术人才激励,构建科学合理的评价体系和晋升机制以激发创新活力和工作积极性。同时鼓励国际间人才交流和合作,开阔眼界,引入国际上先进电力工程技术思路和方法,推动中国智能电网建设国际化进程。三是要重视对人才不断地教育和培养,跟上电力工程技术发展的最前沿,不断地更新知识结构和提高专业技能,才能满足智能电网建设对人才提出的新要求。

3.3 推动电力工程技术标准化,提升智能电网建设质量

在建设智能电网这项复杂宏伟的系统工程当中,标准化毫无疑问起到了决定性作用。既可以统一技术规格、保证设备间兼容性和互操作性、又可以有效地降低智能电网建设成本、提高整体效能、为智能电网长期平稳运行打下坚实的基础。一是建立和完善涵盖全面的电力工程技术标准体系。该系统要覆盖发电、输电、配电、储能等智能电网建设各环节和用户端,保证技术标准的全面性和前瞻性。与此同时,还将积极同国际标准化组织开展合作和交流,并吸收和借鉴先进的国际经验,不断完善中国智能电网建设技术标准,实现与世界的对接。加强监督和测试机制也是标准实施的关键。要制定严谨的标准符合性测试和认证过程,以保证每项电力工程技术在实践中能够满足设定的标准和安全要求。二是在科技不断进步和发展的过程中,也应该促进电力工程技术标准动态更新并适时融入新技术、新工艺和新材料等有关标准中,使标准体系始终保持先进性和适用性,从而为智能电网不断创新和发展提供强有力的支持。三是对标准进行更广泛的宣传和推广也构成了一个不可缺少的组成部分。要多渠道、多途径地提高业内外对于电力工程技术标

准的理解和接受程度,在全社会营造一个遵守标准,促进智能电网发展的氛围。

3.4 加强国际合作与交流,引进先进电力工程技术

在当前全球能源转型和智能电网建设浪潮下,加强国际合作交流并积极引入先进电力工程技术对促进中国智能电网高质量发展至关重要。一是通过同国际领先电力企业、研究机构和标准组织开展深入合作,可获得最新技术动态、研发成果和管理经验等,对我国智能电网建设具有有益的参考和借鉴作用。该合作并不局限于技术引进,而是涉及共同研发、人才培养和标准制定几个层次,有利于建立互利共赢的新型国际合作模式。二是积极参加跨国输电线路建设和智能电网示范工程等国际电力工程项目的建设,既可以提高中国电力工程技术实战经验和国际化水平,也可以提升我国对国际能源治理体系的话语权和影响力。三是要加强同国际金融机构合作,获得更大资金支持和融资便利,从而为我国先进电力工程技术的引进和智能电网建设项目的开展提供雄厚的资金保障。同时,在知识产权保护和国际合作等方面重视法律合规问题,保障技术引进和合作项目顺利实施。

4 结束语

本文重点对电力工程技术构建智能电网的优化路径展开系统阐释。从夯实电力工程技术基础、培养高素质技术人才、推进技术标准化和加强国际合作交流等方面入手,能够切实提高智能电网建设质量和效益,实现能源结构优化和可持续发展。这些途径的实施既有利于破解智能电网建设技术瓶颈和人才短缺难题,也有利于增强我国对全球能源转型的竞争力和影响力。未来,在科技不断进步和国际合作不断深入的背景下,智能电网建设会迎来更广阔的前景。

参考文献:

- [1] 李秋冉.电力工程技术在智能电网建设中的应用[J].大众科学,2024,45(21):22-24.
- [2] 刘腾泽.电力工程技术在智能电网建设中的应用与探究[J].电力设备管理,2024(01):178-180.
- [3] 王嘉.浅析电力工程技术在智能电网建设中的应用[J].安家,2024(06):55-57.
- [4] 苗祺聪.电力工程技术在智能电网建设中的应用[J].通信电源技术,2024,41(13):88-90.
- [5] 杨雅妮.电力工程技术在智能电网建设中的实践应用[J].电力设备管理,2024(07):191-193.