

电力工程技术在智能电网建设中的应用探讨

史展

国网黎城县供电公司

摘要: 随着社会经济的发展与电力科技的进步,对我国电网建设的要求日益提高。智能电网,集成了先进的电力系统和现代信息技术,对保障配送电网的安全稳定运作起到了至关重要的作用。因此,推进智能电网的发展,不仅是技术进步的必然要求,也是实现节能环保目标的重要途径。本文在分析智能电网的关键性质与对电力工程技术需求的基础上,结合宏观政策和微观操作层面,探究电力技术在智能电网建设中的实际运用,旨在为智能电网的高效和优质发展提供策略和见解,确保我国电网运行的高效安全。

关键词: 电力工程技术; 智能电网; 电网建设

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.240

引言

面对能源需求增长及能源供应挑战,我国智能电网建设显得尤为重要,关系到能源永续利用和国家能源安全。智能电网融合了计算机智能化信息技术,优化了电网运营体系,提升了供电效率和应对能源危机的能力。通过引进先进的技术,不仅提高了电网的供电可靠性,还减少了能源浪费,确保供电的经济性和环境友好性。在智能电网建设中,务必重视技术整合和流程改进,以确保电力系统的稳健发展。

一、智能电网相关概述

(一) 智能电网的内涵

智能电网融合了先进的传感器技术和高速双向通信,极大提升了电力系统的运行智能化水平。这种网络不仅促进了电网的安全运行,还助力于打造一个环保、高效且安全的运行体系。随着科技的快速进步,智能电网通过整合能源和科技资源,为社会发展带来显著推动。中国在智能电网的研发和应用方面已实现技术飞跃,展现出广阔的发展潜力。通过这些创新,智能电网不仅优化了运营体系,降低了能源浪费,还提高了供电的稳定性和安全性,对国家能源安全构成重要支撑。

(二) 智能电网的特点

智能电网,作为能源供应的核心创新,融入了先进的技术,实现了电力系统的自动优化。通过智能自愈功能,保障了电网的安全和高质量电力供应,显著提升了供电的可靠性。智能电网采用精确管理和实时分析,强化了安全运行的能力,预警及错误处理机制的建立,进一步增强了电网应对突发事件的自愈处理能力。这些特性不仅优化了电网运营,降低了能源浪费,更为国家能源安全构建了坚实基础。

1. 技术体系强

在易受灾害影响的区域,智能电网凭借其坚固的总体架构,能够打造出更为高效的电能输送解决方案,进而确保电力系统控制的规范运作。此外,智能电网展现

出卓越的抗干扰特性,能有效地防御外部环境的不利因素。建设过程中,工程师会植入先进的感应设备,增强对环境变化的实时监控能力。一旦检测到故障或异常干扰,智能系统立即触发警报机制,迅速对潜在威胁采取应对措施,以最大限度地减少干扰带来的影响。

2. 体系灵活性高

智能电网技术有效整合了高效的大规模柔性交直流输电、先进的智能调度与控制,以及自动化的储能和配电监控系统,致力于提升电网的综合性能和经济收益。此外,其管理系统融合了远程实时监测和智能视频监控,能够持续评估电网安全状态。在发生故障时,智能系统会迅速进行故障诊断和隔离,并自动实施恢复措施,保障电网的稳定运行和抗干扰能力。这一创新技术在提高受灾区电力传输效率和保障电网安全方面发挥着至关重要的作用,同时其在监控设备方面的应用亦不容小觑。

3. 节能环保指数高

智能电网技术被誉为电力行业的节能先锋和环保守卫,其通过一种高效的分布式电能处理与转换机制,提出了一种革新的连续性能量利用方法。该技术促成了一个结构优化、运行协调且安全平稳的电力系统新模式,不仅促进了能源系统的高效利用与运行效率,同时在显著降低对资源和环境安全的影响方面发挥了关键作用。此外,智能电网建设还成功实现了节能降耗的双赢目标,满足了维持经济与社会发展效率的基本需求。通过这种实践,能进一步确保能源的持续供应并保护生态环境。

4. 资源一体化程度高

智能电网整合了通信、信息技术及现代化管理手段,促进企业经济效益的显著提升。在电网建设过程中,不仅要关注项目的现实价值,更需评估其对企业经济的正向影响。智能电网的另一大优势是构建了高效的营销沟通体系,它能实时捕捉消费者的需求,并据此提

供高标准的客户服务，确保消费者体验的最大化。通过智能电网，企业不仅可以增强与消费者的互动，还能优化资源配置、提高服务质量，进而推动电力供给的智慧化和高效化。在当今能源需求不断增长且市场竞争加剧的背景下，智能电网的策略性建设，无疑将成为提高企业核心竞争力、实现可持续发展的关键。

5. 资源利用率高

智能电网通过高效的资源配置和再组合能力，相较于传统电网，显著提高了资源利用效率。这种优化不仅减少了资源浪费带来的负面影响，而且有效提升了电力系统的运行性能。智能电网的控制系统综合应用进一步提高了电网的传输和转换效率，确保了电能的高质量输出。在输电过程中，智能电网能够显著降低能源损耗，减少维护成本，从而提升整个电网的运营效率。智能电网的这些特性不仅提高了电网系统的稳定性和可靠性，同时也为电力行业的可持续发展注入了新的活力。

二、电力工程技术在智能电网建设中的重要作用

(一) 提高智能电网的建设质量

智能电网融合了高度自动化的电力工程技术，将数据采集与实时监控无缝结合，实现了精确的电网管理与控制。借此技术能够有效地监督用电系统，自动化处理电力数据，确保反馈信号的精确与可靠。这不仅减少了人为误差，而且极大地提高了电网的运行效率和质量，对提高能源供应能力和确保国家能源安全具有重要意义。智能电网通过先进技术的整合，不断优化运营体系，降低能源浪费，增强了供电的稳定性与安全性。

(二) 增强智能电网的数据采集能力

智能电网的构建充分利用了电力工程技术，革新了电网数据管理模式。通过提升数据采集和处理能力，智能电网不仅优化了传统系统中分散无序的数据问题，还通过自动化技术实现了数据的高效整合。其自动化归档机制确保了数据的及时存储，为之后的数据管理与应用奠定了有序的基础，提高了电网系统的技术含量，有效地推动了电力信息化和智能化的发展步伐。

三、电力工程技术在智能电网建设中的具体应用

(一) 在智能电网建设宏观领域的应用

智能电网技术是当今电力系统的重要发展方向，这项技术允许电力工程更有效率地管理能源产生与消耗。通过集成高级技术如电能质量控制、柔性交流输电（FACTS）、高压直流（HVDC）以及能源转换技术，智能电网旨在优化供电链的各个环节，包括发电、输电、配电以及用电。这些创新不仅有助于减少能源浪费、提升运营效率，而且还增强了电网的可靠性和安全性，对保障国家能源安全具有举足轻重的作用。智能电网通过整合和升级现有电力网络，展示了其在现代化电力系统

中的应用广度与深度。

1. 在电源领域的应用

在智能电网建设中，电力工程技术的应用对各类设备的电源供给至关重要，包括变频、恒频、直流和交流电源。例如，蓄电池的充电通常依赖于直流电源，而变电所则能同时使用直流和交流电源。此外，不同型号的计算机设备也能有效地利用高频开关电源。这些技术的应用不仅增强了智能电网的灵活性和适应性，还确保了电网在各种场景下的稳定运行和高效能源利用。

2. 在输电中的应用

在电力工程领域，多种技术被运用以确保电能的高效输出和电网的稳定运行。特别是在建设输电线路时，应用诸如谐波抑制和无功补偿等先进技术至关重要。以高压直流输电系统为例，通常在送电和受电两端安装晶闸管变流装置，如整流阀和逆变阀，这一策略显著提高了电能传输效率和电网的整体容量。此外，运用这些电力工程技术还能有效预防电网故障，如断电、停电等，同时避免了电压闪变和突降等问题的发生。当电力工程技术与智能电网建设相结合时，其效果尤为显著。智能电网不仅提高了供电和配电的效率，还增强了电网对各种干扰的抵抗力，确保了电力系统的高效与稳定。这种技术融合不仅提升了电网的物理性能，还为电力系统带来了更高的运行安全性和经济效益。因此，电力工程技术与智能电网的结合，正成为推动电力行业发展的关键动力，为实现更高效、更安全的电力供应提供了有力支撑。

3. 在发电中的应用

电力工程技术作为一种顺应时代潮流的先进技术，它在智能电网的建设与运行中扮演着关键角色。这项技术不仅能够高效地转换和监控各类电子设备的电能资源，而且在节约能源消耗和提升电能经济效益方面发挥着重要作用，从而推动智能电网整体性能的显著提升。此外，电力工程技术的广泛应用还有助于减少对各类机电设备的依赖，有效提高智能电网的发电效率和运营效能。这种技术的应用不仅优化了能源管理，还提升了电网的整体可靠性和经济性，为智能电网的未来发展奠定了坚实基础。

4. 在配电中的应用

在智能电网的构建中，配电系统与用户用电之间存在着密切的联系。优化配电过程能够为用户带来更高质量的供电服务，而电力工程技术则为配电建设提供了坚实的技术支撑。在智能电网的框架内，配电系统不仅负责接入太阳能等分散型能源，还需要确保供电的稳定性与可靠性。电力工程技术通过集成自动化测量、自动化控制以及智能监测等多种高端技术，进一步增强了配电

系统的运行效能。同时，智能设备和配电信息采集系统等作为关键载体，有效提升了整个配电系统的性能，确保了供电的持续稳定，同时提高了整体电网的智能化水平和运行效率。

(二) 在智能电网建设微观领域的应用

1. 电能质量优化技术

智能电网建设中引入先进的电能质量优化技术，对于提高电能供应的质量与效能至关重要。这些技术包括直流有源滤波器技术、自适应静止无功补偿技术等，在电能质量的分级管理和用户使用效能的量化评估中发挥关键作用。通过电能质量等级划分和技术与用户需求的精准匹配，这种基于评估体系的建立能有效提升电网的经济性能和操作效率。实施这些优化措施，不仅优化了供电体系，还显著降低了建设运行成本，同时促进了智能电网市场的拓展。这样的进步为智能电网未来更加高效和优质的发展打下坚实基础，保障了国家能源安全，推动了能源供应向着更加智能化、高效化、稳定化迈进。

2. 柔性交流输电技术

柔性交流输电技术是智能电网建设中的重要技术，对于实现交流输电的灵活控制和高效管理具有关键作用。该技术主要基于微电子技术、电力电子技术以及通信控制技术，可以将高清洁度的新能源输入电网，从而实现对各种能源的隔离。在智能电网建设中，积极推进柔性交流输电技术与智能电网的紧密结合，不仅可以合理调控智能电网中的各种参数，还可以提高智能电网的运行安全稳定性，降低输电过程中的电能损耗，提升线路输送能力和输电水平。因此，在智能电网建设中，应充分挖掘柔性交流输电技术的潜力，不断创新技术手段，实现能源的有效利用和保障国家能源安全。

3. 高压直流输电技术

高压直流输电技术已广泛应用于智能电网的建设，在直流输电系统中，许多环节需要使用交流电，而供配电运营过程则需要使用直流电。通过采用高压直流输电技术，可以有效控制换流器，确保整流和逆变等工序的顺利进行。在较小的直流输电系统中，换流器通常配备具有关断特性的元件，以确保电能运输的高效性和稳定性。不论是近距离还是远距离的输电工程，都可以通过应用高压直流输电技术实现高效稳定的输电。在我国现代科技不断取得突破性进展的背景下，高压直流输电技术正展现出巨大的发展潜力，并具有广阔的市场应用前景。未来，该技术将朝着更大容量、更远距离的方向不断发展。因此，深入研究和应用高压直流输电技术，对于推动智能电网建设和提升能源输电效率具有重要意义。

4. 能源转换技术

目前，太阳能、风能等自然能源在能量转换方面发挥着不可替代的重要作用，新能源在新时代迸发出了强劲的活力。将能源转换技术应用于智能电网建设中，能够显著降低碳排放量和能源损耗，同时也使智能电网建设获得良好的经济效益和社会效益。我国科技水平不断提升，现代化机械设备和先进科学技术手段得到了进一步完善和发展，能源转换技术也更加科学规范。因此，有必要加强对大规模电场的并网技术的研究与开发，以促进智能电网建设的安全稳定运行。在智能电网建设中，应该进一步加大对能源转换技术的应用力度，积极利用可再生能源，以促进智能电网建设的完善和创新发展。通过这些努力，将能够实现智能电网建设的可持续发展，为推进我国能源革命和建设清洁美丽世界做出贡献。

结语

综上所述，强化电力工程技术在智能电网建设中的应用，不仅能提升智能电网的建设质量，还有助于增强智能电网的数据采集能力。在电能资源逐渐匮乏、能源需求不断增长的背景下，电力工程技术的应用已成为顺应时代发展潮流的必要措施。从宏观和微观的角度出发，具体分析电力工程技术在智能电网建设中的应用，积极探索完善能源使用情况、推动构建立体化电力系统，并促进智能电网建设实现高效安全的发展目标。通过这些努力能够满足日益增长的能源需求，提高电力系统的可靠性和稳定性，为经济社会的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1] 潘佳南. 电力工程技术在智能电网建设中的运用[J]. 大众用电, 2021, 36(12): 72-73.
- [2] 梁霄辉. 智能电网建设中电力工程技术应用要点[J]. 设备管理与维修, 2021(16): 140-142.
- [3] 徐婉月. 电力工程技术管理的难点和对策[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(19): 191-193.
- [4] 张瑶, 王傲寒, 张宏. 中国智能电网发展综述[J]. 电力系统保护与控制, 2021, 49(05): 180-187.
- [5] 刘坤. 电力工程技术问题及施工安全研究[J]. 居舍, 2021(3): 78-79.
- [6] 戴芮, 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.
- [7] 张晶, 代攀, 吴天京, 等. 新一代智能电网技术标准体系架构设计及需求分析[J]. 电力系统自动化, 2020, 44(9): 12-20.