

# 电力工程技术在智能电网建设中的应用

刘旭玲 陈 俭

乐清市电力实业有限公司 浙江 乐清 325600

**摘要:** 电力工程技术在智能电网建设中发挥着重要的作用。通过电力工程技术的应用,可以提高发电效率、降低污染排放,并实现对各种能源的灵活利用。电源区域的智能调度和优化利用,可以提高供电可靠性和供电质量。电力工程技术还可以实现对电网的智能感知和监测,提高电网的稳定性和安全性。通过储能技术和智能控制系统的应用,可以实现对可再生能源的储存和调度,解决能源波动性的问题。

**关键词:** 电力工程技术; 智能电网; 应用

## 1 智能电网的基本概述

智能电网是基于现代信息技术、通信技术和电力系统技术相结合的一种电力系统,它能够实现对电力系统各个环节的监控、调度和优化,从而提高电力系统的可靠性、可持续性和安全性。通过在电网中增加传感器和智能计量装置,可以实时感知电力系统的状态和参数,监测电流、电压、功率和负荷等数据,从而提供准确的数据支持。运用先进的电力系统仿真、优化和控制算法,实现对电力系统运行状态的预测、调度和优化,提高电力系统的稳定性和经济性<sup>[1]</sup>。使用储能技术,可以在电力系统负荷高峰期或供电不足时提供备用能源,并实现能量的高效利用。分布式能源接入是指将可再生能源和微型发电设备接入电力系统,通过电力工程技术实现对这些能源的管理和调度。智能电力设备和监控系统,可以实时监测电力系统的运行状态,及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的保护措施。

## 2 智能电网特点

电力工程技术在智能电网建设中的应用是为了实现智能电网的特点和目标。(1)可靠性和可持续性:通过电力工程技术的应用,智能电网可以实现对电力系统的实时监测和故障诊断,及时采取措施进行修复,提高电力系统的可靠性。通过分布式能源接入和储能技术的应用,智能电网可以实现对可再生能源的高效利用,提高电力系统的可持续性。(2)智能感知和监控:电力工程技术的应用使得智能电网能够实时感知电力系统的状态和参数,监测电流、电压、功率和负荷等数据。这些数据的准确获取和分析可以帮助实现对电力系统运行状态的智能监控,提高电力系统的运行效率和安全性。(3)智能控制和调度:通过运用先进的电力系统仿真、优化和控制算法,智能电网可以实现对电力系统的智能控制和调度。以此实现电力系统高效运行,优化电力系统的能源调度和负荷均衡,降

低能源浪费。(4)多元化能源接入:智能电网的特点之一是能够接入不同来源和类型的能源,如可再生能源、储能技术等。电力工程技术的应用可以实现对这些能源的接入和管理,使得智能电网能够更加灵活地利用多元化的能源,提高能源利用效率。

## 3 电力工程技术在智能电网建设中的应用

### 3.1 质量优化技术

电力工程技术在智能电网建设中的应用不仅限于实时监测和控制,还包括质量优化技术的应用<sup>[2]</sup>。质量优化技术是通过运用电力工程技术和数据分析技术,对电力系统的运行质量进行评估和优化的过程。第一,质量优化技术可以通过数据分析和建模,识别电力系统运行中的隐患和瓶颈,并提出相应的改善措施。通过对电力系统各个节点的数据进行分析,可以识别潜在的负荷过载、电压异常或其他潜在问题,从而及时采取措施进行优化和改善。第二,质量优化技术可以通过智能控制和调度算法,实现对电力系统负荷的均衡分配和优化运行。通过分析电力系统的负荷数据和预测负荷需求,可以优化电力系统的供需匹配,调度不同发电源和负荷之间的协调,从而减少电力系统的能耗和损失。第三,质量优化技术还可以通过电力设备和设施的监测和维护,确保电力系统的正常运行和安全性。通过对电力设备的运行数据进行监测和分析,可以及时发现设备故障或损坏的情况,采取相应的维修和维护措施,确保电力系统的可靠性和稳定性。

### 3.2 智能电网监控技术

智能电网监控技术通过实时感知、监测和分析电网各个环节的运行状态和参数,从而实现对电力系统的智能监控和管理。通过在电网中部署电能质量监测设备,可以实时监测电压波动、电流谐波、电能损耗等电能质量指标,及时发现和解决电能质量问题,保障供电质量

和用户需求。在关键节点或设备上部署传感器和监测装置, 可以获取设备的运行数据, 监测其温度、震动、电流状态等关键参数, 及时发现设备故障和异常, 提前采取维护措施, 避免设备的损坏和停运。智能计量装置和智能传感器, 实时获取电力系统各个节点的负荷数据, 结合历史数据和预测模型, 对未来负荷进行预测, 从而实现了对负荷的智能调度和优化<sup>[3]</sup>。传输电网数据至中央监控中心, 实施远程监控和管理, 及时发现、识别和分析电网问题, 提出相应的解决方案。智能分析系统的应用, 对大量数据进行分析 and 挖掘, 发现潜在的系统优化和改进方案。

### 3.3 柔性交流输电技术

传统的交流输电系统通常存在输电损耗大、电能质量不稳定等问题, 而柔性交流输电技术通过应用电力工程技术来提高输电系统的传输能力、稳定性和可靠性。柔性交流输电技术可以通过控制电压、功率和频率等参数来实现对电力传输的调节, 应用全数字化电力工程技术, 可以对电力传输过程进行精确控制和调节, 有效降低输电线路损耗和电力传输中的电能质量问题, 提高电力传输效率。柔性交流输电技术可以通过使用高压直流技术来实现远距离电力传输, 高压直流技术不仅可以减少输电线路的损耗和电流的损耗, 更好地适应多源混合供电的要求, 增强智能电网的供电灵活性和稳定性。柔性交流输电技术通过应用功率电子器件和智能电力装置, 实现对电力系统的灵活控制和调度, 在输电线路中应用可控开关、静止无功补偿装置等设备, 实现对电力系统的动态稳定控制, 提高电力系统的运行稳定性和可靠性<sup>[4]</sup>。柔性交流输电技术还可以通过应用智能感知和监测系统, 实现对电力系统的实时监测和故障诊断, 输电线路上部署传感器和监测装置, 实时监测输电线路的温度、振动、电流状态等参数, 及时发现线路故障和异常, 提前采取措施进行修复, 保障电力系统的安全运行。

### 3.4 高压直流输电技术

传统的交流输电系统存在着输电损耗大、距离限制、电力质量不稳定等问题, 而高压直流输电技术通过应用电力工程技术, 可以解决或缓解这些问题, 并提高电力系统的传输效率和可靠性。第一, 高压直流输电技术可以实现远距离电力传输。由于在直流输电中没有交流输电中的频率限制, 因此直流输电可以在更长距离上进行电力传输。这对于能源资源集中分布或者远离负荷中心的地区来说尤为重要, 可以解决长距离输电时的电力损耗问题。第二, 高压直流输电技术可以降低输电线路的损耗。传统的交流输电系统会因为线路电阻、电感

和电容等因素导致输电损耗的增加, 而直流输电系统的电阻损耗更低, 可以有效地减少输电线路的损耗, 提高电力传输效率。第三, 高压直流输电技术还能够提高电力系统的稳定性和可靠性。在直流输电系统中, 通过控制极性和功率, 可以灵活调节电力传输, 提高系统的稳定性和可调度性。直流输电系统对于受环境影响较小, 可以减少输电线路故障的概率, 提高电力系统的可靠性。第四, 高压直流输电技术在可再生能源接入方面具有优势。可再生能源资源多为分散式分布, 而高压直流输电技术可以更好地适应分散式和多源混合供电的要求, 并提高可再生能源的接入效率和利用率。

### 3.5 能源转换技术

能源转换技术是指将不同形式的能源转换为电能的过程, 通过应用电力工程技术的手段, 实现能源的高效利用和灵活调配。传统能源如煤炭、石油和天然气等, 通过燃烧产生的热能可以转化为蒸汽, 再通过蒸汽涡轮发电机产生电能。应用焚烧技术、燃气轮机等工艺, 将化石能源直接转化为电能, 提高能源的利用效率。可再生能源如太阳能、风能和水电等通过光伏发电、风力发电和水力发电等技术, 将自然能源转化为直流电能或交流电能, 并接入智能电网进行传输和利用。这种方式可以实现清洁能源的大规模利用, 减少对传统能源的依赖。电力存储技术如储能电池、超级电容器、储热设备等, 能够将电能储存在特定装置中, 以应对能源供需之间的不平衡和波动。电力存储技术, 实现电能按需调度, 提高能源的利用效率和供电的可靠性。应用智能算法和数据分析技术, 对能源消耗数据进行实时监测和分析, 以优化能源的分配和利用。合理调度各个能源来源和负荷需求, 实现能源的最优配置, 提高能源利用效率。

### 3.6 发电技术

发电技术是将各种能源转化为电能的过程, 在智能电网中起到供电的基础作用。通过应用电力工程技术, 可以提高发电效率、降低污染排放, 并实现对不同能源的灵活利用。通过燃烧煤炭、石油和天然气等化石燃料, 产生高温高压的蒸汽, 驱动涡轮发电机转动, 并产生电能。电力工程技术可以通过锅炉、燃烧控制等技术手段, 提高化石燃料的利用效率, 减少污染排放。太阳能、风能、水电和地热能等可再生能源通过光伏发电、风力发电、水力发电和地热发电等技术转化为电能。电力工程技术可以通过优化发电设备、提高光电转换效率、风力利用效率和水能利用效率, 实现可再生能源的高效利用。核能通过核裂变反应产生大量热能, 然后将其转化为蒸汽, 驱动涡轮发电机产生电能。电力工程技

术在核能发电领域的应用可以提高核电站的安全性、运行稳定性,并有效管理核废料的处理和储存。新兴的发电技术,如燃料电池发电技术、生物质能发电技术、潮汐能发电技术等,也得到了广泛关注,这些技术通过利用化学能、生物能等新能源形式,将其转化为电能,具有高效环保的特点。电力工程技术可以应用于这些技术的优化设计、运行管理和控制调节,推动其在智能电网中的应用。

### 3.7 电源区域的应用

电源区域是指将不同类型的电源集中管理的区域,通过应用电力工程技术,可以实现电源的智能调度和优化利用,提高电网的可靠性和供电质量。(1)电力工程技术可以通过智能感知和监测系统,实时监测电源区域的电能需求和电源状况。通过在电源区域部署传感器和监测装置,可以实时收集电源的输出功率、电压、频率等数据,同时获取用户的用电需求和负荷情况。这些数据可以用来优化电源调度方案,提高供电可靠性和供电质量。(2)电力工程技术可以应用智能控制和管理技术,实现对电源区域的灵活调节和优化。通过应用自动化控制系统、智能电网管理系统等技术,可以实现对电源的远程监控和控制,可以根据电能需求和电源情况,调整电源的输出功率、电压和频率等参数,以实现供需平衡和节能减排。(3)电力工程技术可以应用储能技术,实现对电源区域的能量存储和调配。通过在电源区域中部署储能系统,储能电池、超级电容器等,可以将多余的电能存储起来,在需求高峰时释放出来,提高电源的利用效率和供电的可靠性。储能技术还可以实现对可再生能源的储存和调度,解决可再生能源波动性大、不稳定性问题。(4)电力工程技术可以应用智能算法和数据分析技术,对电源区域进行预测和优化。通过对历史数据的分析和运行情况的预测,可以优化电源调度方案,提高电网的稳定性和经济性。

### 3.8 制定出科学的施工管理流程

在智能电网建设中,电力工程技术的应用需要制定科学的施工管理流程,以确保项目的顺利进行和质量的

可控。确定项目目标和要求,制定项目计划和工程方案。包括确定项目的范围、工期、预算、资源需求等,并制定详细的项目实施计划。确定施工所需的各类资源,包括人力、设备、材料等,并进行采购和准备。制定施工现场管理计划,包括工地布置、设备安装等。根据项目计划,组织人力、设备和材料,进行相关的准备工作,如搭建施工场地、安装施工设备、配送施工材料等。按照项目计划和工程方案进行施工作业。应严格按照安全规范操作,确保施工过程的安全性。进行施工质量的控制,进行现场监督和检验,及时处理问题和异常。定期检查施工进度,与实际进度进行比较,及时调整计划。要确保施工质量达到项目要求,并及时纠正质量问题。严格执行安全操作规程,建立并完善安全管理制度,确保施工现场的安全。加强安全教育和培训,提高工作人员的安全意识和操作技能。按照项目要求和规范,对施工质量进行验收。包括工程施工过程的质量检查,以及最终的交付验收。定期编制施工进度报告,向相关人员汇报项目的进展情况。

### 结语

电力工程技术在智能电网建设中的应用不仅提高了电能转换效率和供电可靠性,还推动了可再生能源的大规模利用和碳减排。智能化的电力工程技术应用,智能电网实现了对能源的灵活调配和优化利用,为建设清洁、高效、可持续的能源系统提供了强有力的支撑。电力工程技术的不断发展和应用,将进一步推动智能电网建设的创新和升级,为社会经济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]黄小程,张亮,侯晓东.电力工程技术在智能电网建设中的应用[J].技术与市场,2021,28(08):116-117.
- [3]雷凯.电力工程技术在智能电网建设中的应用实践[J].光源与照明,2021(07):132-133.
- [4]徐清泽,王晨,孙迎秋.智能电网建设中电力工程技术的应用对策简析[J].数字通信世界,2020(1):229,262.