

# 新时期智能电网中输变电技术的运用

沙地克·吐尔逊

华能新疆能源开发有限公司清洁能源分公司

**摘要：**输变电技术涵盖了电网运转一系列复杂的技术操作，旨在确保电网的稳定运行。该项技术因其高度的技术密集性，通常需要大量的资金投入，长时间的研发周期，以及应对高难度的技术挑战。然而，一旦取得技术突破，将为智能电网的构建奠定牢固基础。输变电技术不仅负责电力的传输和调整，更关键的是，能显著增强电力系统的稳定性和可靠性，确保系统在高效、安全的状态下满足电力需求。因此，输变电技术的成熟研发对智能电网的建设和进步至关重要。本文旨在通过深入探讨输变电技术与智能电网的关系，促进电网工程的整体健康发展。

**关键词：**智能电网；输变电技术；运用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.10.199

## 引言

输变电技术，涉及对电网电压的调节和电力传输，对智能电网系统的稳定运行起到关键保障，从而确保人们的日常用电需求得以满足。该技术对智能电网的建设和运营具有显著的促进效应。随着技术的革新和时代的进步，业界对输变电技术在智能电网中的潜在应用不断深入探索。如何最大化地提升输变电技术在智能电网中的效率和影响力，已成为当前乃至未来研究的重要焦点。

## 一、关于输变电技术与智能电网的概述

### （一）输变电技术

输变电技术是一系列综合技术的集合，涵盖确保电网运行的所有关键技术活动。其核心功能在于确保电力供应满足民众需求。同时，先进、智能电力技术是保证电网稳定供电的关键，也能有效预防供电过程中的突发状况，从而促进我国电网建设与进步。随着科技进步的飞速推进，输变电技术也得以快速发展，技术的成熟使得输变电系统更为安全可靠，对保持变电工作的平稳安全运行起着决定性作用。

在电网建设的关键领域，输变电技术以其深厚的技术底蕴脱颖而出。然而，这一技术的研发过程充满挑战，不仅需要巨额的资金支持，而且研发周期通常较长。尽管如此，鉴于其高技术含量的特性，一旦研发成功并投入运营，预期的收益将极为可观。这种高风险、高投入的特性伴随着高回报的潜力。此外，该技术的可靠性是其显著优势之一，能有效协调各种操作，从而推动了输变电技术的广泛应用。特别是在构建智能电网的过程中，起到了强力驱动的作用，对于确保电网稳定性和提高供电可靠性，具有不可忽视的影响。

### （二）智能电网

随着科技演进的步伐，智能电网逐渐崭露头角，智能电网系统基于高效的通信网络，采用尖端的技术和装备确保电力系统的稳定运行。智能电网具备强大的安全防护、信息管理优化及自我修复功能，有效保障了电网的平稳运行，同时也提升电力输送的效率。值得注意的是，智能电网还能够整合太阳能、风能等可再生能源，减少对传统化石燃料的依赖，减轻对环境的负担，体现出可持续发展的核心理念。

## 二、输变电技术的应用现状与意义

### （一）应用现状

当前，输变电技术已在全球多个发达国家中广泛应用，并且在智能电网领域的研究与实践工作取得了显著成果。相比之下，我国在这一技术于智能电网中的应用并未占据先机，技术成熟度与实践经验仍有待提升。鉴于输变电技术的高科技属性及其对操作技能的高标准要求，考虑到我国当前智能电网的发展阶段，对输变电技术的深入研究与探讨显得尤为必要。

### （二）应用意义

智能电网的发展与优化离不开尖端技术和设备的支撑，其中，输变电技术在电网构建与演进中扮演着至关重要的角色。这一技术因其高技术含量和高稳定性，与智能电网的高标准需求相契合，并在实际应用中不断得到证实。输变电技术不仅承担着电力传输和调整的功能，更在确保电力系统安全、高效和稳定运行方面发挥关键作用，有效满足了供电需求，防止潜在的电力供应风险。

输变电技术的应用意义，主要表现在两个方面：

（1）绿色环保。伴随着互联网技术与电力技术的持续演进，智能电网的变革与提升也在稳步推进。输变电技术的运用不仅确保了电网的稳定运营，更彰显出其生态

环保性。在智能电网的框架内，输变电技术的融入有效地推动了风能、太阳能等清洁能源的开发利用，既降低了由传统能源消耗导致的环境负担，同时也充分满足了人们的电力消费需求。（2）电网的稳定运行。在电网建设和拓展的过程中，输变电技术的影响力不容小觑，不仅保障了能源供应以满足用户的需求数量，同时也确保电网运行的平稳与安全。随着输变电技术的持续改进和提升，其技术含量也日益增强，对电网的安全运行提供坚实的保障。

### 三、输变电技术在智能电网中的应用

#### （一）特高压输电

在电力传输体系中，特高压技术涵盖两种主要形式：超高压直流输电和超高电压交流输电，后者对电压规格的标准设定在1000千伏以上。这项技术的核心涉及多个关键技术领域，如精密的过电压抑制策略、创新的无机绝缘解决方案、严谨的电磁环境管理、先进的高压系统动态模拟以及特高压设备的精准操作指南。特高压输电技术凭借其显著优势得以脱颖而出，它能高效地输送大量电能，缩短供电范围，提升输电效率，并显著降低线路能量损失。

#### （二）柔性输电

柔性输电技术涵盖交流和直流两类，交流柔性技术擅长优化电力品质，同时具备无功功率补偿功能，确保电力传输的流畅性。此技术尤其适用于那些包含大量高功率电子设备的电力网络。另一方面，直流柔性输电依赖于尖端的电力电子技术，能精确调控有功及无功功率。在某些采用该技术的换流站，即使无须外部换相电压，也能维持五元环流的稳定运行状态。尽管柔性输电技术具有显著的实用价值，但目前普及程度尚有限，仍有待进一步的改进和拓展。（三）智能变电

智能变电技术，是以信息自动化技术为核心引领，这项技术融合智能设备与智能系统的设计与应用，共同构建智能电网的立体架构，推动了电网的网络化、数字化和集成化进程，通过精密的监控、调控和保护机制，确保输电网络的高效、精确运作，从而保障智能电网的平稳、安全运行，展现其技术先进性和实用性。

#### （四）紧凑型交流输电

在智能电网的构建中，紧凑型交流输电技术的应用，有效缩短了传输路径，例如在500kV智能电网线路中，该技术的应用缩短线路长度。同时，紧凑型输电还提升线路空间利用效率，减小所需走廊空间，从而增加

线路的密集程度。

然而，紧凑型交流输电虽然提升智能电网的传输效能，但也带来了系统复杂性的增加。为实现线路的紧凑化，需采取分段策略进行设计，并选用多分裂导线以确保紧凑性。此外，改进导线的排列和杆塔结构的优化也是必不可少的。

#### （五）能量转换

在构建智能电网的过程中，必须兼顾电力传输效率和对生态环境的影响。传统电网体系往往难以同时满足这两点，因此在智能电网的发展中，需要深度整合环境保护策略。通过采用尖端的能源转化技术，将效率低下且污染的能源转化为清洁、高效的能源，提升智能电网对电力资源的利用效率，确保供电稳定的同时，也带来实质的经济收益。

在实际的输变电技术操作中，常常采取多种技术融合的手段优化智能电网的传输效能。无论是运用特高压输电、柔性输电，还是智能变电技术，通常都会与紧凑型交流输电技术相融合，利用紧凑型线路设计，共同保障智能电网安全、可靠的运行状态。

#### （六）信息技术和通信技术

在智能电网的架构下，确保信息的精确性和稳定性至关重要。输变电技术的运用，核心在于促进信息的流畅交流与有效传播，以此达成更高级别的智能化和通信效率提升，确保了电网信息源的稳固性。目前，主要的通信技术涵盖无线通信和光纤通信。鉴于其更高的可靠度，光纤通信技术已被大规模采用。然而，电力企业也需致力于提升无线通信技术的运用和研发，以便在智能电网领域中发掘其潜在优势。

#### （七）智能感应

智能电网在输变电技术运用引入智能感知技术，其功能远超常规监控范畴。这项技术不仅实现了对电网网络的实时动态追踪，还深度剖析整个系统的运行效率，从而能够获取设备在工作状态下的详尽数据和宝贵信息。这些信息的获取，对于确保设备的可靠性和稳定性起到关键支撑作用。同时，智能感应技术的核心在于其对智能电网的全方位监护，依赖于先进的无线感应器和光纤传感设备，精确监测诸如设备温度、湿度等关键参数，从而构建起智能电网安全运行的强大防护网。

#### （八）质量优化

智能电网的核心功能在于质量改进，旨在实现电力的分级评估，通过对电能质量的层次划分来深入剖析供

电状况，确保对供电状态有透彻的认知。以此为基础，预先制定出针对不同供电情况的有效策略，从而有力地支持供电质量的升级和供电体系的构建，保证供电作业的稳定运行。在构建智能电网的过程中，为最大化技术效能并彰显其价值，有必要建立健全涵盖技术性能、经济效益及品质标准等多维度的评估框架，以便进行详尽的分析和评估。同时，也需要完善供电技术的相关法规制度，全方位推动供电质量的优化进程。

#### 四、输变电技术在智能电网中的优化措施

##### （一）加强技术创新

强化科技研发对于提升输变电技术在智能电网中的应用效能至关重要。首先，相关机构需提升对技术创新的重视，致力于整合输变电技术与智能电网，构建完善的科研管理制度，确保技术创新符合时代发展需求。其次，建立高效的问题响应机制，及时发现并解决技术创新过程中的问题，同时加速先进科技的普及与应用，增强其行业影响力。再者，创新过程中应注重技术的全面性能和智能化特性，避免为创新而创新，务必以实际需求为导向，明确创新方向和重点，实施有的放矢的创新策略。科技研发的强化无疑是推动输变电技术融入智能电网，增强两者协同效应的关键支撑。

##### （二）提升资金投入力度

提高智能电网中输变电技术应用效能，关键步骤在于增强资金支持。首先，增加对技术研发的财政支持，以驱动技术创新，顺应时代的技术需求，确保技术的合理性和前沿性。其次，需加大对输变电技术应用于智能电网的资金扶持，以实现两者的深度融合，进而提升我国电网的智能化水平和长期稳定运行的能力。同时，不应忽视对专业人才培养和基础设施建设的资金投入，以增强运营效率，为提升输变电技术的应用效果奠定基础。最后，必须关注应用管理、人力资源和资金配置等方面的投入，确保项目资金到位的同时，提高资金使用效益，以期在我国智能电网建设中更有效地运用输变电技术。

##### （三）重视人才培养

重视人才培养是提升输变电技术在智能电网运用效能的关键和根基。首先，强化专业团队的入门标准，将职业道德、学术专业素养和创新思维等纳入招聘评估范畴，以从根本上提高技术应用人才队伍的整体素质。其次，对现有员工定期开展培训活动，举办专题讨论，既提升人才素质，又激发他们的创新思维。再者，建立有

效的激励和惩罚机制，结合理论与实践，激发专业人才的工作热情，增强其实战能力。最后，应根据人才的独特性和实际需求定制培养计划，提升每个个体的实用价值，进而推动整个团队的优化和发展。

##### （四）加强维修检查

优化维护检查是提升智能电网中输变电技术运用效能的关键环节。首先，需在技术实施期间，建立定制化的维护检查制度，对设备进行定期检测，一旦发现任何问题，应立即进行修复。其次，关注技术的不足之处，不断改善电网设备，进行必要的保养和升级，以增强设备及电网运行的稳定性和安全性，进而提升输变电技术的运用效率和性能。第三，强化监督工作，建立严密的监管体系。基于工作人员对输变电技术应用的深入了解，进行科学有效的监管，并对维护检查工作进行评估，公开考核结果，以此确保维护检查工作的实效性。最后，在智能电网中实施输变电技术要求多部门协作。从规划阶段的设计团队到执行阶段的施工队伍，各个工作单位都需深入讨论并协调关于资金预算、交通影响以及环境保护等关键问题。在后续的技术运用中，有效地整合各种任务，确保施工流程的连贯性，以此保障输变电技术能够有效应用。

#### 结语

综上所述，随着电力传输与变换技术的持续演进，智能电网技术也展现出日益革新的态势，这两种技术进步对于电力产业的繁荣都发挥着至关重要的作用。将二者有机结合，更能适应现代社会对电力需求的增长，同时也有力地保障了电力系统的稳定运行，提升了安全性。同时，输变电技术的应用领域广泛，不仅能够推动电网技术的升级，对电力科学的整体发展也起到了积极的促进作用。此外，在技术应用过程中，需加强技术创新、提升资金投入力度、重视人才培养、加强维修检查，以保证输变电技术运用的效能，保证电网建设更为智能化、科学化。

#### 参考文献

- [1] 智能电网中的输变电技术应用[J]. 魏宝文. 集成电路应用, 2022(12).
- [2] 智能电网的变电运行管理模式分析[J]. 唐玮良. 电子技术, 2021(06).
- [3] 输变电技术在智能电网中的应用[J]. 卫成杰; 纪明; 吴佳懿. 通信电源技术, 2019(12).