

电力技术的电力节能技术应用

罗 煦 柴航宇

湖南省送变电工程有限公司 湖南 长沙 410000

摘要：随着能源损耗问题日益严重，电力节能技术显得愈发重要，在电力系统不断扩展的今天，减少电网损耗、提升能源效率是电力行业的迫切任务。本文深入剖析多种电力节能技术的实际应用，挖掘其在提升经济效益和行业竞争力中的巨大潜力；通过全面分析，我们期望为电力行业提供有效的节能方案，推动行业的可持续发展，并响应全球节能减排的号召，为绿色地球贡献力量。

关键词：电力技术；节能技术；应用

引言：当前我国电力工业发展迅速，但电力工程在实际建设过程中能耗巨大，使得目前中国能源短缺问题更加严重。本文深入探讨了电力节能技术在电力系统中的重要作用，并详细分析了高效电机技术、节能照明技术、电力电子技术节能以及智能电网技术等关键电力节能技术的原理和应用。通过这些技术和策略的应用，电力系统能显著提高能源利用效率，减少能源浪费，从而提升电力行业的经济效益和行业竞争力。

1 电力节能技术在电力系统中的作用

电力节能技术在电力系统中的作用不可忽视，它对于提升电力系统的经济效益和行业竞争力具有深远影响。（1）从经济效益的角度来看，电力节能技术的应用能够显著降低能源损耗率，在传统的电力系统中，能源在传输和分配过程中常常会有大量的损失，这不仅浪费了宝贵的资源，还增加了运营成本；而电力节能技术的引入，可以有效地减少这些损失，提高能源的使用效率，从而降低成本。这种成本的降低不仅体现在直接的能源节约上，还反映在对人力资源的节省上，由于资金利用效益的增加，就意味着同样的产出所需要的运营与管理也可以降低，从而进一步减少了人力资源成本^[1]。

（2）电网中节能科技的有效运用，还可以增强电力公司的产业竞争力，在电能损失量减少和资源使用量提高的大背景下，电力行业的整体运行效能也获得了提高，正是这种效能的提高，使电力行业可以更好的适应其他产业对电能的需要，进而促进了整个行业的健康发展。

2 电力技术的电力节能技术分析

2.1 高效电机技术

高效电机技术是电力节能技术的核心组成部分，其重要性和应用价值不容忽视，传统的电机，尽管在过去的几十年里为工业化进程提供了强大的动力，但其在能效方面存在明显的短板。这些电机在运行过程中，往

往因为设计不够精良、材料质量不高以及制造工艺的局限，导致大量的能源以热能的形式损失，不仅浪费了宝贵的能源资源，还增加了环境负担；高效电机的出现，正是为了解决这一问题。它通过多个方面的技术革新，显著提升了电机的运行效率。（1）在电机设计上，高效电机采用了更为科学的电磁设计方案，优化了定子和转子的结构，减少了磁通漏失和铁损，从而提高了电机的机械效率。（2）高效电机选用了更高质量的材料，如高导磁率的硅钢片、低电阻率的铜线等，以降低电机的电阻损耗和涡流损耗。（3）在制造工艺上，高效电机也进行了诸多改进，如采用更为精密的机械加工技术，确保电机的各个部件都能精准配合，进一步减少能源在传递过程中的损失。

2.2 节能照明技术

节能照明技术是电力节能领域中的另一项关键技术，传统的照明设备，如白炽灯和荧光灯，虽然曾经广泛应用于各种场合，但其在能效和环保方面存在明显的不足。白炽灯的能量转换效率极低，大部分电能都转化为了热能而非光能，造成了极大的能源浪费，而荧光灯虽然能效较高，但其中含有的汞等有害物质对环境造成了潜在的威胁。随着科技的发展，现代的节能照明技术应运而生，以LED照明为代表的新型照明技术逐渐成为主流，LED灯具具有高能效、环保、长寿命等诸多优点，其能效高是因为LED灯具能够将大部分电能直接转化为光能，减少了热能的产生，从而节省了能源。此外，LED灯具不含有害物质，对环境友好，且使用寿命长达数万小时，远超传统照明设备，除了LED照明技术外，智能照明控制系统的应用也为节能照明做出了重要贡献；这种系统能够根据环境光线和使用需求自动调节灯具的亮度，避免不必要的能源浪费。例如，在白天光线充足的情况下，系统可以自动调低灯具的亮度或关闭

部分灯具，以节省能源；而在夜晚或光线不足的情况下，系统则可以自动调高灯具的亮度，确保照明效果。

2.3 电力电子技术节能

电力电子技术节能是现代电力节能技术中的重要一环，通过先进的电力电子器件和变流技术，实现对电能精确控制，从而提高电能的利用率^[2]。这种技术的应用范围广泛，不仅可以应用于电动机控制、无功补偿、谐波治理等方面，还可以为电力系统的稳定运行和节能环保提供有力支持。在电动机控制方面，电力电子技术通过采用变频器等设备，可以根据负载情况动态调整电动机的转速，这种调整方式不仅可以满足生产过程中的实际需求，还可以避免电动机长时间运行在低效状态，从而达到节能的效果；例如，在风机、水泵等设备中，通过变频器控制电动机的转速，可以根据实际需求调整风量和水量，避免能源的浪费。此外，电力电子技术还可以应用于无功补偿和谐波治理方面，无功补偿是通过在电力系统中加入电容器等设备，提供必要的无功功率，以减少电网中的无功损耗。而谐波治理则是通过采用滤波器等设备，消除电力系统中的谐波成分，提高电能的质量和稳定性，这些技术的应用都可以有效提高电力系统的运行效率，进一步减少能源消耗。

2.4 智能电网技术

智能电网技术是电力节能技术的重要发展方向，它通过集成先进的传感器技术、通信技术、数据分析技术等众多高科技手段，实现了对电力系统的全面监控和优化管理。这一技术的出现和应用，不仅提高了电力系统的运行效率，还为节能环保和可持续发展做出了重要贡献。智能电网技术的核心在于其强大的数据收集和分析能力；通过安装在电网各关键节点的传感器，智能电网能够实时监测电网的运行状态，包括电压、电流、功率因数等各项指标。这些数据被实时传输到控制中心，经过高性能计算机的分析处理，可以迅速发现电网中存在的问题和隐患，为调度人员提供科学的决策依据。智能电网技术的另一大优势在于其智能调度功能。根据用电需求的变化，智能电网可以自动调整电网的运行方式，确保电力供应的稳定性和经济性；例如，在用电高峰时段，智能电网可以自动调整发电机组的出力，优化电网的潮流分布，降低网损和能源消耗。此外，智能电网技术还可以促进可再生能源的接入和消纳；随着风能、太阳能等可再生能源的大规模开发和应用，如何将这些不稳定的能源接入电网并保证其稳定运行成为了一个重要问题，智能电网通过其强大的数据分析和调度能力，可以实现对可再生能源的精确预测和调控，确保其稳定接

入电网并发挥其最大的经济效益。

3 电力技术中的电力节能技术应用

3.1 节能性供配电系统的应用

透过对中国电力行业情况的深入调查，人们不难看到，由于中国电力系统范围的不断拓展，中国电网浪费现象已越来越突出。当前，我国供电浪费率已超过全国全部用电能力的60%以上，这一数字触目惊心，也更清晰地表现出我国电力系统中存在着不容忽视的电力浪费现象。所以，电网中节能技术设备的运用就显得尤为重要而紧迫，在建设节能型供配电系统过程中，我们更需要树立全局观念，对每个小区的供电情况做出深刻的分析，应据此选取适当的供电电压。当配电压力维持在8±范围内时，选择10kV的供电电压则更有经济效益；所以，对于有色金属损耗较小，又要求高压供电的地方，10kV无疑是最好的最大供电电压方案。而假设在整个电缆中6kV的电流占有了很大份额，那么在理想状态下，我们就应选用6kV的最大供电电压，以保证整个系统的可靠性与质量。另外，当电力系统在多电流的条件下正常工作，我们也可以按照现场状况灵活选择变压器，以便满足更多样化的供电要求，但值得注意的是，在供电工作时，变压器和发电机等感性的负载设备会产生无功功率。为提升效率，人们能够在这些装置上加装无功补偿装置，这一类装置可以形成一定的无功功率，合理协调系统内的无功需求，从而达到节电目标。

3.2 节能设备的使用

随着能源损耗问题的日益严重，各领域对电力节能设备的关注也在持续升温；其中，变频器作为一种重要的节能设备，正受到越来越多的重视和应用。特别是在科学技术日新月异的今天，高压变频调速技术已经取得了显著的进步，并逐渐渗透到各个行业之中，以采矿行业为例，这个行业对于电力设备的需求是巨大的，包括水泵、风机等各种设备。在传统工频状态下，这些设备往往需要通过调节闸阀来保持最佳运行状态，但是这些都不不可避免的会造成能量浪费。为克服这一现象，我们开始在机械设备电路中增加变频器，通过控制变频器来对机械设备的控制，便达到对机械设备工作情况的有效管理，从而实现节电的目的；除变频器，Y系列高效发电机也是近年来倍受青睐的节电装置^[3]。该类发电机的工作效能极高，相较于传统设备，其能源损失更低，可以减少25%以上的能源消耗；这一显著的节能效果，使得Y型高效电动机在短期内就能将设备购买的成本全部回收，从而为企业节省了大量的运营成本。

3.3 加强用电管理

在电力技术中，加强用电管理是电力节能技术应用的重要方面；这主要通过两种策略来实现：阶梯电价法和科学合理利用电力资源。（1）阶梯电价法是一种有效的用电管理手段。这种方法根据用户的用电量将其分为不同的等级，并为各个级别制定了不同的电费；例如，人们可把电费区分为以下三种级别：每月平均耗电量在50度以内的客户，电费为0.538元/度；耗电量为51~200度的客户，电费为0.568元/度；而耗电量大于200度的企业，电费将提高至0.638元/度。这样的价格措施可以鼓励消费者降低耗电量，提升电能利用效果，进而实现节电的目的，消费者在使用电力设备后，会更加注重节能，减少不合理的电能耗资。（2）人们必须合理地使用电能来源，按照社会需求量的不同，人们可能把每日区分为二种主要使用时期：用电高峰期和用电低谷。用电高峰期一般发生在每天的早8时至晚22点之间，而用电低谷期则是从每天的晚22点至次日的早8点钟；而根据这些特点，电力企业也可出台适当的优惠政策，以引导工业企业在用电低谷期间积极开展生产经营，以充分利用这一时段的电力资源。

3.4 降低线路电力损耗

在电力系统中，线路电力损耗是一个不可忽视的问题，由于发电站与用户之间往往存在较长的输电距离，这导致了在电力传输过程中会有大量的电能损失。这种损耗不仅浪费了能源，还增加了电力企业的运营成本，因此，降低线路电力损耗显得尤为重要，为了降低线路电力损耗，我们可以从两个方面入手。（1）是对电力系统进行合理设计。在设计过程中，应充分利用电力节能技术，通过优化线路布局、选择合适的导线材料和截面，以及采用先进的输电技术等手段，来降低线路的电阻，从而提高传输效率，减少电能在线路上的损失。（2）电力企业应加强对现有资源的管控。这包括定期

对线路进行巡检，及时发现并处理线路中的故障和隐患，确保线路的正常运行；并且，电力企业还应根据当地社会、文化和经济等因素，从长远的角度出发，制定合理的电力发展规划；例如，在人口密集、工业发达的地区，应加大电网建设投入，提升线路的输电能力，以满足日益增长的电力需求^[4]。（3）电力企业还应积极推广智能电网技术，通过实时监测线路的运行状态，及时调整输电策略，以减少不必要的电能损耗。并且，加强与用户的沟通与合作，引导用户合理使用电力，错峰用电，也是降低线路电力损耗的有效途径。

结语

电力节能技术对于电力系统的优化至关重要，它不仅能够有效提升电力系统的运行效率，更能显著减少能源浪费，对电力行业实现可持续发展具有积极的推动作用。通过深入研究和广泛应用这些技术，企业能够降低运营成本，进而提高其市场竞争力，更为重要的是，电力节能技术的实施对于环境保护和全球能源节约也起到了不可或缺的作用。展望未来，随着科技的不断革新，我们有理由相信，电力节能技术将获得更为广阔的发展舞台，为电力行业乃至全社会带来更多的经济效益和环境效益。

参考文献

- [1]徐晟兰.电气节能技术与电力新能源的发展应用[J].中国科技投资,2021(14):113-114.
- [2]李百成.电力技术中的电力节能技术应用分析[J].内燃机与配件,2020(13):127-128.
- [3]吕春杰,贾明春.电力技术中的电力节能技术应用分析[J].内燃机与配件,2019,23(03):244-245.
- [4]张婧妤.电力技术中的电力节能技术应用分析[J].卷宗,2018,(26):236.