

建筑电气工程设计节能

冯国江

乌鲁木齐建筑设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830092

摘要：由于世界能源危机的日趋严重，节能减排日益成为人们关注的重大话题，建筑行业作为能源消耗大户，其电气工程设计中的节能问题备受关注。为促进可持续发展，建设电气工程系统应当坚持节约原则，应用先进的节能科学技术，改善供配电系统，以降低能源浪费，提升资源效率。本文旨在探讨建筑电气工程设计中的节能原则、存在问题及解决措施，为相关从业者提供有益的参考和借鉴。

关键词：建筑电气；工程设计；节能措施

引言：建筑业一直是我国的主要产业，我国建筑业的发展与国民经济建设和人类的社会生产过程都密切相关；本文探讨了建筑电气工程设计中的节能原则，分析了当前节能设计中存在的主要问题，如监控体系不健全、电气设备配套能力不强以及技术漏洞等，并针对这些问题提出了一系列具体的节能措施。通过提升功率因数、设计节能灯、合理选择变压器、优化配电系统以及积极应用电气智能化系统等方式，可以有效降低建筑电气系统的能耗，提高能源利用效率，从而实现绿色、可持续发展的建筑设计目标。

1 建筑电气工程设计节能的原则

1.1 优化供电设计，促进电能合理利用

在实施的民用建筑工程电气设计过程中，既不要以牺牲建筑功能，损坏建筑功能为代价，又不要一味扩大建设投入，为节省资金而节能。（1）需要注意的是适用性，因为它就是能够为建筑内电气设备的良好运行条件提供了必需的能源，为在建筑内创造良好的人工条件也提供了必要的资金；它适应供电设备对负荷特性、供电质量和电源稳定性的要求能够适应建筑设备对控制特性的要求，进而使设备的应用功能得以全面的实现^[1]。

（2）考虑的才是安全，电力导线应有适当的绝缘高度、绝缘厚度、承载强度、热稳定性和动稳定裕度，以保证供电、配电和用电等装置的安全工作；具有良好的防雷设施，以及防雷击技术保护措施；特殊用途在需要的场合下还应防静电水、抗浪涌的设计方案，并根据建筑物的重要性和火灾可能的危害情况配备了相应必要的技术保护措施。在保证民用建材电气工程及自动化的适用性与安全性的基础上，通过应用了新型的节电技术，进一步完善了供配电系统，以提高能源的合理使用。

1.2 提高设备运行效率，减少电能的直接或间接损耗
建筑电气工程设计中的核心目标，就是在确保建筑

物功能完备和安全稳定的前提下，努力实现资源的有效使用；这并不仅仅是为了响应国家关于节能减排的号召，更是为了提升建筑物的经济效益和环保性能。为此，我们必须从多个角度出发，全方位地实施节能策略。（1）要精选节能设备，淘汰那些能耗高、效率低的老旧设备，替换为具有高效能耗比的新型设备。（2）通过均衡负荷，避免电气系统出现局部过载或轻载的情况，确保每台设备都能在其最佳工作状态下运行。（3）通过补偿无功，这样能够合理提升电气系统的功率因数，从而减少供电系统的无功损失，减少线路损耗也是一项关键任务，我们应优化线路布局，缩短线路长度，并选用电阻率较小的导线材料，以降低电流在传输过程中的损耗。（4）通过加强设备的日常维护和保养，降低其故障率，也能有效减少因设备故障带来的额外能耗。

1.3 合理调整负荷，选取合理的设计系数

在工程电气设计中，适当调节压力和选择合适的工作系数，对于提升电气系统的运行效率和节能性能至关重要。这需要我们根据建筑物的实际用电需求和电气设备的性能特点，进行精确的负荷计算和分析；通过合理调整负荷，我们可以确保电气设备始终在高效、安全的状态下运行，避免出现过载或轻载的情况。选取合理的设计系数，能够在满足电气系统稳定性和安全性的前提下，实现设备投资与能效之间的最佳平衡；在特殊用电情况下，如用电高峰期或极端天气条件，我们还应灵活采取节能措施，如调整设备运行模式、降低非关键设备的用电负荷等，以进一步减少电能消耗；通过这些措施，我们可以显著增加负荷量和设备使用率，实现节省能源的目的。

2 建筑电气节能设计中存在的主要问题

2.1 监控体系不健全

随着科技的飞速发展，智能技术逐渐渗透到建筑工

程的各个领域，为建筑行业带来了前所未有的变革。然而，在智能技术的应用过程中，建筑电气节能技术作为一个相对较新的领域，其应用深度和广度仍有待提升，尤其是在监控系统方面，存在着明显的不完善之处，这已然成为智能建筑电气节能发展的一大瓶颈，问题的根源主要在于两个方面。（1）电气工程师的技术水平有限，尽管智能技术日新月异，但现阶段很多工程师对于新兴节能技术的掌握程度并不理想；他们可能熟悉传统的电气设计，但在面对更为先进的节能技术时，往往显得力不从心，无法充分发挥这些技术的优势。（2）一些节能技术方案过于理论化，缺乏实际操作性；这些方案在纸面上看起来完美无缺，但一旦付诸实践，就会发现种种问题，导致方案难以落地，这不仅造成了资源的浪费，也给后续的工作带来了不小的困扰。

2.2 电气设备配套能力不强

随着科技的持续进步，智能技术已广泛融入建筑工程之中，为整个建筑行业注入了新的活力，但在这股技术革新的潮流中，建筑电气节能技术，作为一个新兴且关键的领域，其应用与推广仍面临诸多挑战。尤其是在监控系统的建设上，我们不难发现其存在的明显短板，这已然成为制约智能建筑电气节能技术进一步发展的关键因素，问题的核心主要集中在两点。（1）电气工程师的技术储备问题。虽然智能技术不断推陈出新，但遗憾的是，众多工程师对于前沿的节能技术并未能完全掌握；他们在传统的电气设计领域可能游刃有余，但当面对更加尖端的节能技术时，却常感力不从心，难以将这些高级技术运用到极致^[2]。（2）当前市场上的一些节能技术方案过于理想化，与实际应用存在较大的差距，这些方案在理论层面或许无懈可击，然而在实际操作中却屡遭碰壁，难以顺利实施。

2.3 技术漏洞

在智能建筑电气节能设计中，技术漏洞是一个不容忽视的问题，这种设计并非仅仅依赖于单个建筑的独立运行，更重要的是需要多个建筑节能工程在实际操作中相互配合，以达到整体节能效果的最大化。然而，当前建筑电气节能技术的应用尚未形成足够的规模，难以深入到建筑节能设计的各个环节中，这一问题的根源在于，现有的建筑电气节能技术仍存在诸多漏洞和不足，导致其无法广泛应用于各个领域。这些技术漏洞不仅阻碍了节能技术的大规模推广和应用，还在具体实施过程中造成了能源和技术的双重浪费；例如，在某些节能项目中，由于技术缺陷，设备无法高效运行，甚至出现故障，严重影响了节能效果。此外，这些技术漏洞也对电

力节能项目的整体规划产生了负面影响，由于缺乏成熟、完善的技术支持，项目在实施过程中往往难以达到预期效果，甚至可能引发一系列连锁问题，给项目的顺利推进带来困难。

3 建筑电气工程设计的节能措施

3.1 提升功率因数

在建筑电气工程中，提升系统的功率因数是一个有效的节能措施；功率因数反映了在电气系统设计中有功功率和视均功率之间的比例，增加了功率因数就意味着可以更加合理的使用功率，从而降低了无功功率控制的消耗。在实际电气系统中，设备运行时常常伴随着功率损耗，这主要由于控制系统中具有大量的感性负载，如电机、变压器等；这种装置在工作时出现无功电压，导致系统功率因数降低，进而提高电路消耗和变压器消耗。为了提高功率因数，可以采取以下两种主要方法：一是对设备超前无功的技术要求；因此，可以采用功率因数较大的同步电机来代替部分异步电动机，又或是在经济性可行的前提下，使二者联合运行。通过这些方式可以直接降低无功电压的产生，从而提高系统的功率因数；二是采用无功补偿装置^[3]。这些装置可以通过从电路中减少无功输入，完成实地补偿工作。在民用建筑上，对大容量和负载稳定的设备，这些方法就特别合适，因为它们都可以通过供给适当的无功电压，减少系统中的无功损耗，从而提高功率因数。

3.2 节能灯设计

在建筑电气设计中，照明是一个不可忽视的能耗环节，传统的照明设施，尽管满足了基本的照明需求，但在能耗上却相对较高。近年来，市场上涌现出众多节能灯具，其中LED灯和节能灯泡备受瞩目，相较于传统的白炽灯和荧光灯，这些节能灯具拥有更高的光能转换效率。LED灯，以其低功耗、长寿命和高亮度等特点，正在逐步取代传统的照明设备，在同等亮度条件下，LED灯所消耗的电能远低于传统灯具，这意味着在长期使用中，能够显著减少能源消耗。除了灯具本身，智能控制技术的引入也为照明节能提供了新的途径。声控开关和光控开关是其中的代表，声控开关可以通过识别声音来控制灯的开关，避免了人走灯未关造成的能源浪费。而光控开关则可以根据环境光线的强弱自动调节灯的亮度，确保在光线充足的情况下降低灯具的亮度，从而减少电能消耗。此外，定时控制和自动调节亮度的技术也广泛应用于现代建筑电气设计中；通过预设的时间表，定时控制可以确保在非工作时间自动关闭或降低照明强度，实现节能。

3.3 合理选择变压器

变压器是建筑电气系统中不可或缺的重要设备，它的选择直接影响着系统的能源消耗水平。为了有效降低电气系统的能耗，应当对变压器进行合理选择，在选择变压器时，应充分考虑其能耗和效率。一般来说，应优先选择那些具有较低铜耗和铁耗的变压器，因为铜耗和铁耗是变压器的主要损耗来源，降低这两种损耗能够显著提高变压器的效率，从而减少能源消耗。此外，还需要考虑变压器的容量和电压等级，应根据实际负载情况来选择合适的变压器容量，避免过大或过小造成的能源浪费或设备损坏；并且，应根据系统的电压等级来选择相应的变压器电压等级，以确保系统的稳定运行和节能效果。最后，需要注意的是，谐波对变压器的影响非常大，谐波不仅会增加变压器的能耗，还会引起一系列的问题，如温度升高、噪音增大等。因此，在选择变压器时，应充分考虑谐波的影响，并采取相应的措施来减少谐波对变压器的影响；例如，可以在系统中安装滤波器或采用其他抑制谐波的技术手段来降低谐波对变压器的影响。

3.4 配电系统节能设计

在建筑电气设计中，配电系统的节能设计占据着举足轻重的地位，这一环节的设计不仅关乎整个建筑电气系统的效率，还直接影响到建筑的能耗水平。配电系统的设计是一个全局性的工作，需要综合考虑建筑的总体布局、用电设备的分布、系统的可扩展性与更新需求等多个方面：（1）在进行配电系统规划时，要对建筑内的电力负荷进行全面分析，确定合理的供电范围半径，以减少电能传输过程中的损耗。（2）机房和竖井的设置也要经过精心规划，确保其位置既合理又实用，能够最大程度地缩短电缆长度，进一步降低能耗；明确建筑物的供电负载位置是必不可少的。变配电设备与供配电设备必须尽量接近负载中心，这样才能有效减小供电零五径，降低路径中的功率损失。（3）对电源的进出点也需要进行细致的规划，以确保电能的高效利用，在进行配电系统设计时，还需要综合考虑建筑的负荷特点、用电容量、工程规模、供电条件以及未来的发展规划等多个因素；通

过综合权衡这些因素，我们可以选择最合适、最合理的供电方式，从而设置出既高效又节能的配电系统^[4]。

3.5 积极应用电气智能化系统

在现代科学技术的推动下，电气智能化系统得到了快速发展，为建筑电气系统的节能提供了有力支持，这些先进的智能化系统通过精准的控制和管理，能够显著降低能耗，提高能源利用效率。例如，智能设备管理系统能够对建筑电气系统中的各项设备进行集中控制和管理；利用这一技术，人们能够方便的监测设备的工作状况，并适时调节设备的工作模式，进而降低了不必要的能耗浪费。此外，智能设备管理系统还可以实现设备的定时开关机、能耗统计等功能，进一步帮助我们优化设备的运行策略，降低能耗；在暖通系统中，智能空控制系统的的应用也具有重要意义。本控制系统可以按照室内的实际状况以及用户的需要，自行控制空调的工作状况，当室内环境达到设定值或人离开后，系统会自动调整空调至节能模式或关闭状态，从而避免空调在不需要时持续运行造成的能源浪费。

结语：建筑电气工程设计中的节能问题是一个复杂而重要的课题；通过深入分析节能设计的原则和存在的问题，我们可以更有针对性地提出解决措施。从提升功率因数、设计节能灯、合理选择变压器，到优化配电系统和积极应用电气智能化系统，每一步都是向着更绿色、更高效的建筑设计迈进。未来，随着科技的不断进步和节能理念的深入人心，我们有理由相信，建筑电气工程设计将越来越注重节能减排，为构建可持续发展的社会作出更大贡献。

参考文献

- [1]范臻.基于智能化建筑电气节能优化设计的分析[J].中国高新技术企业,2021(28):30-32.
- [2]李若冰,王振华.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探讨[J].电气技术与经济,2020(Z1):47-49.
- [3]张茂锋.关于绿色建筑电气节能设计的若干思考与建议[J].绿色环保建材,2020(04):63-64.
- [4]王朋召.建筑电气节能设计及照明节能设计探讨[J].中国设备工程,2020,(2):237-238.