

关于民用建筑电气设计中的节能措施探讨

郝连凤 何志成

山东省新宇建筑工程设计有限公司

摘要：随着现代社会不断的进步发展，合理节约相关的建筑能源引起了人们的广泛关注，节能已经逐渐成为民用建筑设计过程中的一个核心技术环节，政府部门针对民用建筑电气化的节能问题已经出台了一系列的政策文件和优惠政策。我国的再生能源以及其他电气设备生产也随着我国经济社会建设的快速健康发展而不断加大，但是还是远远跟不上我国经济社会建设的步伐。因此本文章将主要结合实际应用情况，对民用建筑电气设计中的节能技术进行了分析探究。

关键词：民用建筑；电气设计；节能技术；措施

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.096

在我国快速发展的背景下，经济市场发展过程中对于能源的利用率以及能源的使用情况越来越看重，各行各业也不断加大了对能源利用的设计以及设备的规划。而民用建筑工程作为能耗较高的行业之一，能源的使用量是其他国家的两倍。因此，民用建筑电气工程作为影响能耗的直接因素，民用建筑电气工程安装的民用建筑节能设计效果也需要不断提高，才能真正使电气民用建筑行业的节能技术进一步发展，提高其在电气设计工程中的应用和民用建筑节能设计效果。

一、民用建筑工程电气设计节能的意义

传统的民用建筑电气设计模式是我国长期沿用的建筑体系，已经有了相对完善的运作系统。但这种模式下建筑资源消耗较大，增加了建筑中的资源负担，会导致建筑作业中生态污染以及经济的损失。而节能建筑的设计能够在节约资源消耗的理念下进行建筑设计，加强建筑的绿色化发展。节能建筑设计是指在建筑设计中，树立节能环保意识，增加能源的利用率，让能源能够低成本、高效率的被应用，减少能源的浪费现象。在建筑建设过程中，需要符合我国节能标准，设计中尽可能的采用性用绿色的，可再生的资源。加强对于可再生的清洁能源，像风能、水能、太阳能等的开采和利用，重点提升可再生清洁能源的技术使用手段。扩展相应能源的使用范围，尽可能的使这些清洁能源能够代替传统的电气和火力能源的消耗。还可以结合当地的地理环境特色，进行可再生能源的大量开采和发掘。对目标建筑体系进

行相对完善的设计，能够更大程度的减少资源消耗。在保障建筑的质量同时，尽可能的能够做好节能处理，也能够提高建筑的生态绿色化，在保证人体健康和建筑个体特色的同时，也符合我国的可持续发展战略，从而保证生态环境的良好和绿色发展的需求。

二、民用建筑电气节能设计原则

在民用建筑的电气设计环节，为充分降低建筑系统电能的消耗总量，促进建筑工程的可持续性发展，在电气设计过程当中应遵循经济、适用性以及价值性的原则，对民用建筑电气系统进行节能设计，确保节能的有效性和科学性。

在电气设计过程当中，为充分体现节能的作用，必须要针对性的探究电气设计节能的原则，在明确第一要点为实用性的前提下，确定所使用的节能设备规格、参数以及节能技术内容和标准，确保在建筑设计过程当中，这些硬件设施和软件措施都能够充分提高民用电气系统节能的有效性，减少问题产生的可能性，充分发挥节能设计的效果，在保障民用建筑经济性原则的基础上减少经济成本，确保每个住户在居住过程当中能够有能力支付起民用建筑电气节能的费用，充分遵循节能性原则，实现建筑物最佳剪了方案的制定和实施，在确保不增加建筑成本的前提下，提高建筑节能的水平和效能，保障节能效果的实现。

三、民用建筑建筑电气设计的状况和不足

进行相关调查不难发现设计师没有结合实际情况进行电气系统选择，通常会采用PZ30作为模块化的分配器，但事实上更合适的应该是PZ20。另外，部分的设计师专业能力并不是特别高，并以至于在墙体内部布线的导体尺寸过小，难以支持家庭的强大负荷，从而影响到大型设备的功能发挥，有时还可能造成严重的后果如火灾的发生。同样地，很多家装中的电气装置配置和布局都不够严谨，缺乏专业的电气设计，或者操作不当等问题都有可能带来安全隐患。居民楼内的建筑电气关系着每一个家庭成员的安全，尽管人们普遍对此表示关注，但在日常生活里，对家电的合理运用、老化问题的处理等方面往往不够重视。例如，某些家庭的照明设备已经老旧不堪，但却未曾主动与物业沟通并寻求解决方案，

反而擅自决定重新铺设线路进行改建，并未达到国家规定的供电要求，极易引起各类风险事件。又如，有的家庭为了节省开支，选用节能型日光灯替代传统钨丝灯泡，只在灯具位置设置插座，看似无碍于平时的生活，但是在特定情况下（如需要更换灯光），卡扣式插座有可能使人触电，这个看起来不起眼的小细节，一旦发生意外，其危害程度不容忽视。

四、关于民用建筑电气设计中的节能措施探讨

（一）供配电系统的节能设计

在民用建筑中供配电系统的设计将一定程度上会影响节能应用。为了使电气系统具备节能的能力，可在供配电系统设计过程中实施一下优化对策：首先要考虑到供配电系统在多级配电过程中定会导致能源消耗，同时也是不利于建筑节能的，因此在民用建筑中尽可能减少多级配电设计；其次当下民用建筑体量大，用电位置多，也会造成输电线路的延长，而由此造成的线损问题也是值得引起重视的。通过科学的规划设计，尽可能在满足使用条件的基础上减少输电线路的长度，同样是有利于节能的一种解决对策；在供配电系统中所应用的导线材料和导线直径与能源输送损耗效率有关，尽可能选取高电导率低电阻的导线材料；对于用电电压级别，在民用建筑中一般没有较大的选择空间，但在前置输电线路路上，尽可能按照用电负荷来配置与之对应的供电电压级别，以此使供配电系统具备一定的节能能力。

（二）空调系统的节能设计

通常情况下，空调系统占据着所有房屋建设的总体能源消费的一半以上。因此，优化空调设备的设计被视为电气工程领域内的主要目标之一。一些学者还指出，通过调整室内空间的大小可以减小墙体表面的复杂程度，这有助于提高室内的保暖效果，进而大幅度的降低能量消耗。此外，建议尽可能选择简单、平整的空间布局，如正方形或者圆形等，以此来减少冷气或暖气的流失，并相应地缩减空调工作的时间。同时，为了满足照明的需求，可以减少窗口的尺寸和数量，并在一致的基础上选用效率较低的新式隔热玻璃，以免造成空调制冷过程中的过度能源浪费。最后，若是在居民楼内安装中央空调的话，需要确保合适的温度范围，防止过于寒冷或是炎热的环境导致电气的增加。

（三）提高供配电系统的功率因数

电气消耗特性与比例均随着功率因素发生变化；必须确保供电系统的能量供应达到居民建筑功能的需求标准而不应任意更改其配置设置。众所周知，部分电气装

置会在供给分配网络内生成额外的无功电流量，从而对线缆造成更大损失。可以通过实施某些策略减少这种浪费现象的发生。首先可采用高天然功率因数的电器如独立照明用的电子元件或带有补偿效力的电动机等手段增加它们的效率并进而改善整体性能表现（包括但不限于）。其次可通过利用本地化的电容量补充技术有效控制过量的无功电流通入电网范围之内以此逐步削减所需之动力能源数量及相应产生的热效应影响程度。最后还可以选择多种形式实现局部化或者集中式的电容量弥补所造成的电力供应不足情况。

（四）优化照明系统

替换传统的白炽灯泡和荧光灯，采用LED照明技术，这是一项重要的能源节约举措。LED灯具具有出色的能效和更长的使用寿命。它们比传统灯泡更高效，能够以更少的电能产生相同或更亮的光。由于长寿命，LED灯具更少需要更换，从而减少了灯泡更换的成本和废弃物。此外，LED灯具通常提供更好的光质，可以提供更自然、舒适的照明，使室内环境更加宜人。可调光功能使其更加灵活，可以根据需要调整亮度，节省电气并满足不同的照明需求。引入智能照明控制系统是提高能源效率的关键。运动感应器可以检测到房间内是否有人员活动，当没有人员活动时，自动关闭灯光，避免了不必要的能源浪费。光线传感器可感知自然光线水平的变化，并相应地调整人工照明的亮度。例如，在阳光充足的情况下，照明系统可以减小亮度，以节约能源。这些控制系统不仅提供了能源节约，还增强了建筑的智能性和用户舒适度。通过充分利用自然采光，可以减少对人工照明的依赖，降低能源消耗。

（五）合理选择变压器

当前，大部分民建项目的施工中，都是以高压供电的模式为主。受到这一因素影响，建筑电气系统之中，一个基础性的设备就是变压器。从现阶段使用的变压器情况来看，主要有两种消耗形式：铜耗、铁耗。选择变压器的时候，要与实际情况相结合。在以上两种形式之中，属于空载损耗的是铁耗，损耗的原因是变压器自身材料、工艺等因素影响所致，该方面能耗的降低上，可选择具备较强节能性的变压器来应用^[5]。铜耗则与系统负载密切相关，要在变压器台数、容量的控制上提高重视度，并科学设置系统，使不必要能耗有效减少，实现节能效果。选择变压器台数的时候，通常三级负荷时选择的变压器台数为一台；而在一、二级负荷的双电源之中，选择的变压器台数为两台。

（六）电动机的节能设计

在建筑电气工程的设计过程中，相关人员有能力提升电动机的工作效力以减小能源消耗和损失。为了优化这一过程，需要挑选出高性能且品质优良的电动机。然而，实际操作时，由于电动机的型号是固定的，其是由制造商制定的标准，执行起来可能会相当繁琐。因此，相关技术人员可以借助使用电容器的方法来减少电路中的损耗，同时也可以采用减轻电动机低负荷运行方式，从而达成使其最少化能源消耗的目标，进而降低其功效。对于应用于变频调速系统的电动机，应该选用能够自我调节速度的产品。这种类型的电动机可以根据负载的变化实时调整速度，并在低负荷状态下提高其效益，最终实现节省用电的效果。

（七）综合智能化设计

综合化智能化设计构成了建筑节能设计的关键环节，主要依赖于BMS集成的系统来执行开放式的设计方案，并通过科学地设定各个子系统间的连接点以提高建筑系统的节能规范化程度，从而确保所有建筑系统之间的美好互动性。基于此基础之上，有利于推进建筑工程网络管理的实行，这对于智能建筑来说是一种全新的工作方式，使得智能化操作系统更加方便和高效。也更好的实现节能化，BMS集成的系统的构建能够实现各类系统的统一调度，涵盖如空调系统、供电系统、照明系统等，并将实时运行信息迅速传递给智能化系统，同时依据实际情况做出有效的调整，以此降低无谓的能耗损失，维持建筑工程的高效运转状态。从智能化设计的实践运用角度看，有必要强调提升整合化智能化设计的全面质量，这是促进智能建筑节能发展至关重要的因素，把前沿科技融合进智能化设计里，既可保住建筑全局的高品质运作，又可增强其环境保护能力与安全性能，这对建筑工程的长久稳健发展有着深远的影响。

（八）开发新能源

新能源拥有丰富的储量，并且通常具备可持续性的特点，这使得可以为人们提供更多可能性的使用价值。然而，其能量含量较低且对环境的影响较弱。此外，由于其广泛的存在并易于分割使用，更适合小型化和分散化的操作模式。新能源包括了太阳能、风能等。作为能源供给系统的一个重要补给方式，新能的开发不仅有助于实现人类社会的持续进步需求，同时还是构建环保型的经济体系的关键步骤。所以，相关人员必须加速推进新型能源的研发和应用，壮大其在新兴产业发展中的地位，以助力新能源经济的增长，这对于全面提高居民

用电效率具有深远的影响力，这是个十分明智的节能策略，值得相关部门的高度重视。在实际设计时候，电气设计师在设计时应提高新能源发电技术的运用。如太阳能资源，中国的太阳能储备非常丰富，每年的能力大约在200kW。这种技术能够帮助中国在能源问题上取得进展。在进行建筑电气设计过程中，应提高太阳能的利用率。利用太阳能有多种方式，如太阳能电池可以将太阳光转化为电能，太阳能热水器则是利用太阳光的热量加热水，还有利用太阳能控制建筑物朝向的方法，以减少人工照明的使用。另外通过优化建筑布局，也可有效保证建筑区的采光效果，能够疏通空气，有效提高建筑物的舒适程度。

五、结束语

综上所述，在民用建筑电气设计过程当中，为进一步达到节能的效果，必须针对电气设计内容进行探析和研究，并明确其重要性。在电气节能设计的基础上，分析民用建筑电气节能设计原则，通过降低电路损耗，选择合适的变压器进行优化，从而提高建筑电气设计的节能效果和水平，保障电气设计节能有效性进一步体现。

参考文献

- [1]李昶希.关于民用建筑电气设计中的节能措施探讨[J].工程技术:全文版:00009-00009[2024-03-01].
 - [2]张霏年.关于民用建筑电气设计中的节能措施探讨[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(12):4.
 - [3]贺永强.民用建筑电气设计中的节能措施探讨[J].安防科技,2021(002):000.
 - [4]赵含晓.关于建筑电气节能设计问题的有效解决措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(1):4.
 - [5]鹿群.建筑电气设计中的节能技术措施[J].智能建筑与工程机械,2023,5(4):106-108.
- 作者简介:郝连凤(1996.11-),女,汉族,山东济南人,毕业于郑州轻工业大学建筑电气与智能化系,本科学历,工学学士学位。现为山东省新宇建筑工程设计有限公司,工程师。主要从事建筑电气设计方面的研究。
- 何志成(1995.12-),男,汉族,山东省济南市莱芜区人,毕业于长沙学院电气工程及其自动化专业,本科学历,工学学士学位。现为山东省新宇建筑工程设计有限公司法人董事长。主要从事建筑电气设计方面的研究。