

节能建筑电气设计基本原则及设计策略

张黎吉

浙江天禾建筑设计研究院有限公司 浙江 舟山 316000

摘要：随着社会的快速发展和人们生活水平的持续提高，建筑行业得到了空前的发展。然而，随之而来的是能源消耗的急剧增长，特别是在建筑电气设计方面。尽管节能理念已经深入人心，但在实际建筑电气设计中，仍然存在着诸多问题，这些问题不仅影响了建筑的节能效果，也制约了建筑行业的可持续发展。基于此，论文重点探讨了节能建筑电气设计基本原则及设计策略，以供行业人士参考。

关键词：节能建筑；电气设计；基本原则；策略

引言

随着全球能源危机和环境污染问题的日益严重，节能已成为建筑行业发展的必然趋势。建筑电气设计作为建筑能耗的重要组成部分，其节能设计对于实现建筑整体的节能目标具有至关重要的作用。所以，遵循一定的基本原则进行节能建筑电气设计，是实现建筑行业可持续发展的关键所在。

1 节能建筑电气设计的基本原则

1.1 能效优先原则

节能建筑电气设计的首要原则是能效优先。在设计过程中，应充分考虑电气设备的能效水平，优先选择高效、节能的设备和技術。例如，采用高效节能灯具、变频器等，通过降低设备的能耗，实现节能目标。与此同时，还应注重电气系统的整体优化，通过合理的系统配置和运行控制，提高整个电气系统的能效水平。

1.2 绿色环保原则

绿色环保是节能建筑电气设计的另一个重要原则。在设计过程中，应充分考虑电气设备的环境影响，选择环保、低碳的设备和技術^[1]。例如，使用可再生能源作为电气系统的能源来源，减少对传统能源的依赖；采用低污染、低排放的电气设备和材料，减少对环境的负面影响。除此之外，还应注重电气系统的可循环利用性，通过合理的设计和施工，实现电气设备的再利用和资源回收。

1.3 经济合理原则

节能建筑电气设计需要在满足能效和环保要求的同时，兼顾经济合理性。在设计过程中，应充分考虑投资成本、运行成本和维护成本等因素，进行经济分析和比较。通过合理的投资配置和运行管理，实现节能效益和经济效益的双赢。并且，还应注重电气系统的可靠性和稳定性，避免因设计不当导致的故障和损失。

1.4 安全适用原则

安全是节能建筑电气设计的基本要求。在设计过程中，应严格遵守国家相关标准和规范，确保电气系统的安全性和可靠性。而且，还应充分考虑建筑的使用功能和需求，设计符合实际需求的电气系统。例如，在公共建筑和商业建筑中，应充分考虑人员密集、用电量等特点，设计合理的供配电系统和照明系统；在住宅建筑中，应注重舒适性和便利性，设计智能化的家居电气系统。

1.5 先进性原则

随着科技的不断发展，新的节能技术和设备不断涌现。因此，节能建筑电气设计应遵循先进性原则，积极采用新技术、新设备和新材料^[2]。通过引进先进技术和管理经验，提高电气系统的技术含量和智能化水平，实现更加高效、环保和安全的电气系统。

1.6 灵活性原则

节能建筑电气设计还应考虑未来发展和变化的可能性，具有一定的灵活性。在设计过程中，应充分考虑电气系统的可扩展性和可调整性，以便在未来进行升级改造或适应新的使用需求。例如，在电气系统中预留一定的扩展空间或接口，方便未来增加新的设备或功能；在照明系统中采用可调光技术，根据实际需要调整光照强度和色温等参数。

1.7 综合性原则

节能建筑电气设计是一个综合性的工作，需要综合考虑多个方面的因素。在设计过程中，应注重整体性和协调性，将电气系统与其他系统（如暖通、给排水等）进行有机结合，实现整体节能效果。同时，还应注重与其他专业的协同配合，共同推动节能建筑的发展。

2 节能建筑电气设计中存在的问题

2.1 设计理念与意识层面的不足

节能建筑电气设计首先面临的问题是设计理念与意识层面的不足。许多设计师在电气设计时，往往过于注

重建建筑的功能性和美观性，而忽视了节能的重要性。他们缺乏系统的节能知识，对节能技术和材料了解不足，导致在设计中无法有效地应用节能措施。另一方面，一些业主和开发商为了追求短期的经济效益，往往忽视长期的节能效益，对节能设计的投入不足，这也进一步加剧了设计理念与意识层面的问题。

2.2 供配电系统设计不合理

供配电系统是建筑电气设计的核心部分，其设计是否合理直接关系到建筑的能耗水平。在实际设计中，往往存在供配电系统设计不合理的问题^[3]。例如，变压器的容量和型号选择不当，导致能源利用效率低下；线路布局不合理，造成能源浪费；无功补偿技术应用不足，使得系统功率因数偏低，电能损耗严重。

2.3 照明系统能效偏低

照明系统是建筑电气能耗的重要组成部分，其能效水平直接影响建筑的整体能耗。然而，当前许多建筑的照明系统能效偏低，主要表现在以下几个方面：一是灯具选择不当，使用了高能耗、低光效的灯具；二是照明布局不合理，存在过度照明和照明不足的问题；三是缺乏智能控制系统，无法实现对照明系统的精细化调节和管理。

2.4 空调与冷热源系统节能技术应用不足

空调与冷热源系统是建筑能耗的主要来源之一，其节能技术应用水平直接关系到建筑的节能效果。然而，在实际设计中，往往存在节能技术应用不足的问题。例如，一些建筑在设计时未充分考虑空调系统的能效比和负荷特性，导致系统运行效率低下；冷热源系统的选择不合理，未能充分利用可再生能源或低品位热能；缺乏智能控制策略，无法实现对空调系统的优化运行和节能控制。

2.5 绿色建筑材料与设备应用不足

绿色建筑材料与设备是实现建筑电气节能的重要手段之一。但是，在设计中，往往存在绿色建筑材料与设备应用不足的问题。这主要是由于绿色建筑材料与设备的成本较高，一些设计师和业主为了降低成本而选择传统的材料和设备。另外，对绿色建筑材料与设备的性能和技术特点了解不足，也制约了其在建筑电气设计中的应用。

3 节能建筑电气设计策略

3.1 提升设计理念与意识

在节能建筑电气设计的改进过程中，提升设计理念与意识是至关重要的第一步。设计师作为整个设计流程的核心，必须深刻理解节能的深远意义，并将其融入

每一个设计细节之中。节能不仅关乎经济效益，更关乎社会责任和环境可持续发展。设计师应当时刻牢记这一理念，确保每一项设计决策都体现出对节能的尊重和追求。为了实现这一目标，设计师需要不断学习和更新节能知识。节能技术和材料日新月异，只有保持与时俱进，才能确保设计方案的先进性和实用性。设计师应积极参与各种节能培训和学习活动，了解最新的节能技术和材料，掌握其性能和应用方法。并且，还应关注国内外节能设计的发展趋势和成功案例，从中汲取灵感和经验，不断提升自己的设计水平。除了设计师自身的努力，业主和开发商的态度和投入也至关重要。作为建筑项目的投资者和决策者，他们应充分认识到节能设计的长远效益。节能设计不仅可以降低建筑能耗和运行成本，提高建筑的使用价值和市场竞争力，还可以为社会的可持续发展做出贡献^[4]。所以，业主和开发商应加大对节能设计的投入，提供必要的资金和资源支持，推动节能设计的广泛应用。提升设计理念与意识是一个长期而持续的过程。设计师、业主和开发商需要共同努力，形成合力，推动节能建筑电气设计的不断进步。通过不断的学习和实践，我们可以逐步建立起一种以节能为核心的设计理念，为建筑行业的绿色发展和可持续发展奠定坚实的基础。

3.2 优化供配电系统设计

(1) 在优化供配电系统的过程中，我们需要综合考虑建筑的实际需求、能源利用效率以及运行成本等因素。针对变压器的选择，我们应确保其容量与建筑负荷相匹配，避免过大或过小造成的能源浪费。与此同时，关注变压器的能效等级，优先选择高效节能型变压器，从源头上降低能耗。(2) 线路布局的优化同样重要。通过合理的线路规划，我们可以减少线路长度和截面，从而降低线路损耗。在布线过程中，应充分考虑建筑的结构特点和空间布局，尽量采用直线布线方式，避免过多的弯曲和折角。此外，采用低电阻率的导体材料也能有效降低线路损耗。(3) 无功补偿技术的应用是提高供配电系统效率的有效手段。通过无功补偿装置，我们可以补偿系统中的无功功率，提高功率因数，减少电能损耗。

3.3 提高照明系统能效

在照明系统的选择上，我们应当优先选用高效节能的灯具。传统的照明灯具往往能耗较高，且光效不尽如人意。而新型的LED灯具则具有能耗低、光效高、寿命长等优点，成为节能照明设计的理想选择。通过替换传统灯具为LED灯具，我们可以显著降低照明系统的能耗，同时提高照明质量。除此之外，照明布局的合理设

计也是提高能效的重要手段。在实际设计中,我们应当充分考虑建筑的功能需求和空间特点,避免过度照明和照明不足的情况。通过合理布置灯具、优化照明分区以及利用自然光等方式,我们可以实现照明系统的均匀分布和高效利用,减少不必要的能源浪费。

3.4 加强空调与冷热源系统节能技术应用

空调与冷热源系统在建筑能耗中占据了相当大的比重,所以,加强其节能技术应用,对于降低建筑整体能耗、提升能源利用效率具有至关重要的作用。首先,在空调系统设计中,我们需要充分考虑其能效比和负荷特性。能效比是衡量空调系统性能的重要指标,选择能效比高的空调设备,可以在保证舒适度的同时,有效降低能耗。而且,我们还需要根据建筑的实际情况和使用需求,对空调系统的负荷特性进行深入分析,确保系统在不同工况下都能保持高效运行。其次,在冷热源系统的选择上,我们应积极探索可再生能源或低品位热能的应用。太阳能、地热能等可再生能源具有环保、可再生的优点,而低品位热能则可以通过热泵等技术进行回收利用。通过充分利用这些能源,我们不仅可以降低冷热源系统的能耗,还可以减少对传统能源的依赖,推动建筑的绿色可持续发展。

3.5 提升智能化控制与管理水平

(1) 建立统一的智能化管理平台是实现高效节能管理的关键。通过整合各系统的数据和信息,我们可以实现集中监控和管理,全面掌握建筑的能耗情况和运行状态。这不仅可以提高管理效率,还可以帮助我们及时发现和解决潜在的问题,确保建筑的安全和稳定运行。

(2) 完善智能化控制策略是实现精细化调节的关键^[5]。根据实际需求,我们可以制定不同的控制策略,如定时开关、温度调节、湿度控制等,实现对建筑环境的精细化调节。这不仅可以提高系统的运行效率,还可以为用户提供更加舒适和健康的室内环境。(3) 加强智能化设备与系统之间的兼容性也是提升智能化控制与管理水平的重要方面。通过采用标准化的接口和协议,我们可以实现不同设备和系统之间的互联互通,消除信息孤岛现象,提高信息共享和协同效率。

3.6 加强节能监管与评估

(1) 建立健全节能监管机制是关键所在。这意味着我们需要制定一套完善的监管制度,明确监管职责和程序,确保建筑电气设计从设计之初就受到严格的监管。通过定期的检查和评估,我们可以及时发现设计中存在的问题和不足,并督促设计单位进行整改和优化。(2) 对于不符合节能标准的设计,我们应采取果断措施进行整改和优化。这意味着我们需要建立一套有效的整改机制,对发现的问题进行逐一分析,并提出具体的整改措施。设计单位应积极响应监管要求,主动配合整改工作,确保设计方案能够达到节能目标。整改过程中,我们还应注重与设计单位的沟通与合作,共同探讨解决方案,促进节能设计的持续改进。(3) 建立节能奖励机制也是推动节能设计工作的重要手段。通过设立节能奖项,对在节能设计方面表现突出的单位和个人进行表彰和奖励,我们可以激励更多人积极参与节能设计工作。这种奖励机制不仅能够提高设计人员的积极性,还能够吸引更多的优秀人才投身于节能事业。同时,奖励机制还能够起到示范引领作用,推动整个行业对节能设计的关注和重视。

结语

综上所述,节能建筑电气设计的基本原则涵盖了能效优先、绿色环保、经济合理、安全适用、先进性、灵活性以及综合性等多个方面。这些原则相互关联、相互促进,共同构成了节能建筑电气设计的指导思想。在实际设计工作中,我们应严格遵循这些原则,不断创新和优化设计方案,为实现建筑行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]郑晓锋.工业电气自动化仪器仪表控制的分析[J].电子世界,2019(14):56-57.
- [2]宋建辉.工业电气自动化仪器仪表控制[J].建材与装饰,2022,18(3):143-145.
- [3]王小秀.浅谈建筑电气智能化及节能设计[J].居舍,2021(2):73-74.
- [4]刘晓杰.建筑电气安全节能设计[J].工程建设与设计,2021(5):39-41.
- [5]杨春辉.建筑电气节能技术与方法的分析[J].建筑技术开发,2019,46(23):144-145.