

# 建筑电气设计原则与设计常见问题

李波

榆林市建筑设计研究院有限公司, 陕西 榆林 719000

**[摘要]** 建筑电气工程作为建筑工程的关键组成部分, 其质量直接影响整个工程的稳定性和性能。因此, 在进行建筑电气设计时, 必须进行全面综合的考虑, 以避免可能对整个建筑工程产生的不利影响。文中, 研究建筑电气设计的核心原则和实际问题, 分析当前面临的挑战, 并提供一些建议和改进措施, 旨在帮助电气工程师、建筑设计师和相关专业人员更好地应对这些复杂性, 提高建筑电气设计的质量, 从而确保建筑工程在技术和环保标准的推动下取得成功。

**[关键词]** 建筑电气; 设计原则; 常见问题

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10377

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Principles and Common Problems in Building Electrical Design

LI Bo

Yulin Architectural Design and Research Institute Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

**Abstract:** As a key component of building engineering, the quality of building electrical engineering directly affects the stability and performance of the entire project. Therefore, when conducting building electrical design, comprehensive consideration must be taken to avoid potential adverse effects on the entire building project. In the article, the core principles and practical issues of building electrical design are studied, the current challenges are analyzed, and some suggestions and improvement measures are provided, aiming to help electrical engineers, architectural designers, and relevant professionals better cope with these complexities, improve the quality of building electrical design, and ensure the success of building engineering under the promotion of technical and environmental standards.

**Keywords:** building electrical; design principles; common problems

### 引言

在当今的建筑领域中, 建筑电气工程已经从一个辅助性角色演化成了至关重要的组成部分。电力供应、照明、通信和自动化系统等电气设施不仅是现代建筑的生命线, 还直接影响建筑物的功能性、舒适性和可持续性。因此, 建筑电气设计的质量和可靠性对于确保整个建筑工程的成功和长期运行至关重要。建筑电气工程的挑战不仅仅是满足基本电力需求, 还包括了应对不断演变的技术和环境标准。随着科技的不断发展, 我们迎来了数字化、智能化和绿色建筑的时代, 这意味着电气系统不再仅仅是简单的电线和插座, 它们需要具备更高级的功能, 如能源管理、远程监控和智能控制。然而, 这也带来了更多复杂性和风险, 因为电气系统的故障或设计不当可能导致严重的安全问题和能源浪费。

### 1 建筑电气设计的基本内容

建筑电气设计是建筑工程中的关键组成部分, 其综合性要求设计师细致考虑多个重要方面, 以确保建筑内的电气系统能够满足各种功能性、安全性、能效性和可持续性需求。以下是建筑电气设计的基本内容的详细说明:

首先, 电力配电系统是电气设计的核心要素。它涵盖了电力供应的全过程, 从电源的选择和分布, 到主配电箱和次级分配盘的设计<sup>[1]</sup>。在电源选择方面, 需要决定建筑

的主要电源是来自电网还是备用发电机系统, 甚至是可再生能源, 以确保电力供应的可靠性。此外, 主配电箱和次级分配盘必须被设计成能够安全、高效地分配电力, 以满足建筑内各个用途和设备的需求。电缆和导线的选择也是至关重要的, 因为它们需要确保电流能够安全地传输, 同时考虑到耐久性和环保因素。

其次, 照明系统是建筑电气设计的另一个关键方面。照明系统不仅为建筑提供所需的照明, 还对建筑内外的舒适度和视觉环境产生深远影响。在照明设计方面, 需要首先确定建筑内外的照明需求, 包括一般照明、任务照明和装饰性照明。这些需求会影响灯具的布局和照明水平。随后, 选择适当的照明装置, 包括灯具和光源, 通常选择 LED 照明技术以实现能源效率和寿命的提高。最后, 设计照明系统的控制策略, 包括开关、光敏感应器和智能控制系统, 以实现能源节省和舒适性。

通信系统是现代建筑不可或缺的一部分, 它为建筑内的人员提供了信息传递和互联的渠道。在电气设计中, 通信系统包括通信基础设施、通信设备的选择和安全保密性。通信基础设施的规划和设计需要考虑电话线路、互联网连接和数据网络等方面, 以满足建筑内外的通信需求。通信设备的选择和配置是确保通信流量正常运作的关键, 包括电话交换机、路由器、交换机和数据中心设备。此外, 通信系

统的安全性也是至关重要的,需要采取适当的防火墙、加密措施和数据保护措施,以确保敏感信息和通信隐私的保护。

安全系统是建筑电气设计的重要组成部分,旨在保护建筑和其中的人员免受潜在的威胁和危险。这包括火警系统、入侵检测系统和紧急疏散系统<sup>[2]</sup>。火警系统的设计和安装需要包括烟雾探测器、警报器和灭火系统,以确保在火灾事件发生时及早警示和控制火势。入侵检测系统用于监测建筑内的不法入侵和异常活动,并采取必要的措施。紧急疏散系统规划了紧急疏散路线和系统,以确保在火灾或其他紧急情况下建筑内的人员能够快速安全地撤离。

自动化和智能控制系统在建筑电气设计中扮演着越来越重要的角色。这些系统能够智能地监控和管理建筑设备和系统,提高效率和舒适性。建筑自动化系统包括监控和管理建筑的照明、空调、供暖和安全等设备。能源管理系统用于优化建筑的能源使用,提高能源效率,并减少能源成本。远程监控和操作使运维人员能够远程管理建筑电气系统,及时响应问题并提高操作效率。

在整个建筑电气设计过程中,需要仔细协调和整合这些方面,以确保建筑的电气系统能够满足各种需求,并且在技术和法规不断变化的环境中保持稳定和可靠。这需要不断创新和改进,以适应未来的建筑需求和可持续性标准。建筑电气设计的成功关键在于全面考虑这些关键因素,以确保建筑的功能性、安全性、能效性和可持续性得以实现。

## 2 建筑电气设计的基本原则

当涉及到建筑电气设计的基本原则时,需要仔细考虑以下三个方面:

建筑电气设计的基本原则是确保电气系统在满足建筑需求的同时具备效益和可持续性。以下是这些原则的更详细描述:

### 2.1 满足建筑基本使用功能的原则

满足建筑的基本使用功能是电气设计的首要原则。这涵盖了建筑内各个区域的电力需求,包括照明、插座、设备和特殊系统。在照明方面,电气设计需要考虑不同区域的照明需求,选择适当类型的照明设备,并实施智能照明控制,以提供恰当的照明水平。插座和电气设备的电力需求也需要充分满足。这包括为各种插座提供电力,以支持各类设备的正常运行,无论是计算机、家用电器还是特殊设备。特殊系统,如安全系统、通信系统和自动化系统,对于建筑的安全和功能至关重要。电气设计必须确保这些系统能够可靠地运行,包括提供备用电源和适当的电力保障。总之,满足建筑的基本使用功能原则要求电气设计师充分理解建筑的电力需求,并选择适当的设备和技术,以确保电气系统能够稳定、高效地满足建筑内各种电力需求,维护建筑的基本功能。

### 2.2 考虑实际经济效益

在电气设计中,必须综合考虑实际经济效益。这意味着不仅要关注初始投资成本,还要考虑电气系统的长期运

营成本和维护成本。选择电气设备和技术时,必须谨慎衡量初期投资与长期运营成本之间的平衡,以确保设计在经济上是可行的且具有可持续性。

### 2.3 节省无谓消耗的能量

节能是电气设计的核心原则之一。设计师应采取各种措施来减少电气系统中无谓的能量消耗,以降低能源费用并减少对环境的影响<sup>[3]</sup>。这包括选择高效的照明设备,采用智能控制策略,如光敏感应器和定时器,以及考虑可再生能源的应用,如太阳能和风能发电。通过这些方法,电气系统可以更加可持续且环保。

## 3 设计中应注意的相关问题

### 3.1 配电回路问题

在建筑电气设计中,配电回路的设计至关重要,因为它直接涉及到电力在建筑内的分配和传输,对各个区域的电力供应起着决定性的作用。然而,存在一些问题可能影响到配电回路的有效性和可靠性:过载风险:配电回路的设计必须考虑建筑内各种用电需求,以确保回路不会因电力需求过大而导致过载。如果回路不足以满足连接的设备 and 系统的需求,可能会出现电力供应不足的情况,这不仅会导致电气设备的过热和损坏,还可能引发火灾风险。因此,有效的过载保护和负载管理策略至关重要。不平衡负载:在电气设计中,负载均衡的考虑是至关重要的。如果电气系统中的负载分布不均匀,某些回路可能承受过多的负载,而其他回路可能相对空闲。这种不平衡可能会导致电力资源的浪费,因为某些区域的电力供应超出了实际需求,而其他区域则可能面临电力不足的问题。因此,负载均衡策略和合理的电力分配是确保电气系统高效运行的关键。

解决这些问题需要电气设计师深入了解建筑的用电需求,并采取适当的措施来确保配电回路的合理设计和管理。这包括选择适当容量的电线和电缆,实施负载均衡策略,以及配置过载保护装置,以确保电气系统的稳定性、可靠性和安全性。

### 3.2 电气线路导线问题

在建筑电气设计中,电气线路导线的问题可能对电气系统的性能和安全性产生负面影响。首先,电线尺寸的选择至关重要,必须考虑所需的电流负载和电压降。选用太小的导线可能导致电线过度加热,绝缘受损,甚至引发火灾风险;相反,选用太大的导线可能增加不必要的成本。正确选择导线尺寸需要综合考虑电流负载、电压降、环境条件以及长期运行的稳定性。其次,导线绝缘材料和类型也需要谨慎选择,以确保适应特定的应用环境和电压等级。不适当的绝缘材料可能导致电气设备之间的短路或电气故障,危及人员和设备的安全。此外,接线和连接的质量至关重要。不正确地接线和连接可能导致电气线路故障。松动的电线连接可能引发火灾风险,而不正确的接线方式可能导致电流不稳定或电压降低。必须确保所有的接线和

连接都符合安全标准，并经过适当的测试和检查。最后，合理的电线布局也是关键因素。不合理的布局可能导致电缆之间的干扰，使维修和故障排除变得困难，增加了电线的机械损坏风险，如压力或挤压，从而降低了线路的可靠性。

为避免这些问题，电气设计师需要仔细选择电线和电缆的尺寸、绝缘、接线和布局，并遵循适用的电气安全标准，以确保电气线路导线能够安全可靠地运行，同时减少潜在的电气故障和危险。

### 3.3 电缆线路的合理设计

电缆线路的合理设计在建筑电气系统中具有关键性的作用，影响着电缆线路的稳定性、性能和可维护性。以下是有关电缆线路设计的详细分析：首先，电缆线路的敷设和布局需要经过精心考虑。不合理的电缆布局可能会导致电缆之间的干扰，或者使维修和故障排除变得复杂和困难。因此，设计师必须确保电缆线路的布局合理，以减少潜在的电缆干扰和交叉干扰。其次，电缆线路需要得到适当的防护和维护。未经适当防护的电缆可能会受到机械损伤、化学腐蚀或环境因素的影响，从而降低线路的可靠性和寿命。因此，设计师必须考虑电缆线路的应用环境，并选择适当的保护措施，如管道、护套或绝缘材料，以确保电缆线路能够长期可靠运行。此外，电缆线路的维护性也是一个重要考虑因素。设计师必须确保电缆线路易于访问和维护。如果电缆线路难以维护，可能会导致维修困难和停机时间增加，从而影响电气系统的可用性。因此，合理的电缆布局和标记是确保维护性的关键。最后，电缆线路的选择也需要根据特定的应用需求进行。不同类型的电缆线路适用于不同的用途，如电力传输、通信、数据传输等。设计师必须了解各种电缆的特性和性能，以选择适合特定应用的电缆类型。

## 4 建筑电气设计中的常见问题及对策

### 4.1 防雷计算问题

电气系统的防雷计算是确保建筑物和其中的电气设备不受雷击影响的关键。问题可能出现在计算方法的选择和实施上。为解决此问题，首先需要寻求专业的防雷设计师或咨询公司，他们可以执行准确的雷电风险评估，并制定相应的防雷系统。全面的风险评估涵盖了建筑物的地理位置、高度、材料等因素，以确定适当的防雷措施。同时，遵循国际和地区的防雷标准和规范，以确保防雷系统的合规性。定期检查和维护也是不可或缺的，以确保系统的可靠性和性能。

### 4.2 消防线路的敷设问题

消防线路的不合理敷设可能会威胁到建筑物的安全性。如果消防线路无法正常工作，火灾风险将显著增加。要解决这个问题，首先必须严格遵守相关法规和标准，确保消防线路的敷设符合安全要求。这包括选用适当尺寸的

电线、具备良好绝缘和阻燃性能的材料。此外，建议提供备用电源，以确保消防设备在主电源故障时仍能正常运行，通常可以通过备用发电机或电池系统来实现。最后，建立定期测试和维护计划至关重要，以确保线路的可靠性和性能。

### 4.3 树干式供电干线末端保护问题

树干式供电干线末端的保护是电气系统的重要组成部分，对供电线路的安全和可靠性至关重要。未能妥善解决这个问题可能会导致电线路的损坏或电气设备的故障。为应对这一问题，应选择和安装适当的树干式供电干线末端保护装置，以防止过电流或短路情况。这些装置可以包括熔断器、断路器等。定期的检查和维护程序应建立，以确保这些保护装置的工作状态正常，并能在需要时迅速切断电源，保护电气设备和线路的安全性。

### 4.4 共同接地问题

共同接地是电气系统的关键组成部分，但可能出现接地电阻过高或共同接地点选择不当的问题。这可能影响电气系统的安全性和性能。为解决这个问题，应定期进行接地系统测试，以确保接地电阻在合理范围内。合适的接地材料也应选择，以确保良好的接地性能。此外，要谨慎选择共同接地点，以确保电气设备的安全运行。建立记录和维护程序，记录共同接地系统的维护历史，确保系统的可靠性和性能。

## 5 结语

在建筑电气设计中，综合考虑各个方面、坚守基本原则，以及积极解决潜在问题，是确保建筑电气系统卓越性能的不二法门。只有通过这种全面性的方法，我们才能构建出符合高标准、可持续性和安全性要求的电气系统，为建筑提供可靠的电力支持，确保其功能和性能得以充分发挥。通过不断的学习和不断改进，我们可以跟上不断变化的技术和行业标准，以满足当代和未来的电气需求。建筑电气设计的关键在于创新和持续改善，以确保电气系统在建筑工程中充当可靠的支持角色，为用户提供更好的体验，同时也为可持续建筑和环境保护作出贡献。这是我们不断追求的目标，也是对电气设计者的不懈努力的体现。

### [参考文献]

- [1] 韩佩新, 初朝阳. 建筑电气设计原则与设计中的常见问题及对策[J]. 四川水泥, 2015(6): 74.
  - [2] 刘雅洲. 建筑电气设计原则与设计常见问题[J]. 中国新技术新产品, 2009(20): 171.
  - [3] 闫斌. 建筑电气设计中常见问题及应对措施[J]. 中国设备工程, 2020(5): 217-219.
- 作者简介: 李波 (1987.2—), 毕业院校: 渤海石油职业学院, 所学专业: 电气自动化, 当前就职单位: 榆林市建筑设计研究院有限公司, 职务: 电气设计师, 职称级别: 工程师。