

# 接地网技术在建筑电气设计中的应用

简源泽

基准方中建筑设计有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 在现代社会中, 电力已成为人们日常生活和工业生产中不可或缺的能源, 但随之而来的电气安全问题也备受关注。建筑电气系统作为电力的使用和分配终端, 其安全性和稳定性显得尤为重要。基于此, 接地网技术应运而生, 作为一项重要的安全保障措施, 为电气设备的安全运行提供了重要支持。文中探讨接地网技术在建筑电气设计中的应用, 以及优化方法, 从而更好地保障电气系统的稳定性和安全性, 为建筑电气工程提供可靠的技术支持和指导。

[关键词] 接地网技术; 建筑电气设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11886

中图分类号: TM9

文献标识码: A

## Application of Grounding Grid Technology in Building Electrical Design

JIAN Yuanze

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** In modern society, electricity has become an indispensable energy source in people's daily life and industrial production, but the accompanying electrical safety issues have also received attention. As the terminal for the use and distribution of electricity, the safety and stability of building electrical systems are particularly important. Based on this, grounding grid technology has emerged as an important safety guarantee measure, providing important support for the safe operation of electrical equipment. This article explores the application of grounding grid technology in building electrical design and optimization methods, in order to better ensure the stability and safety of electrical systems and provide reliable technical support and guidance for building electrical engineering.

**Keywords:** grounding grid technology; architectural electrical design; application

### 引言

随着电气设备增多和电力系统复杂化, 电气安全问题日益突显, 可能导致人员伤亡和财产损失, 严重影响社会稳定和经济发展。因此, 确保电气系统的安全运行至关重要。在建筑电气系统中, 接地系统的作用尤为重要, 因为建筑物内部存在大量电气设备, 且易受外部因素影响。

### 1 接地系统基本概念

接地在电气工程领域中具有重要的意义, 其作用主要是为了确保电气设备、人员和建筑结构的安全, 同时保障电气系统的正常运行。在电气工程中, 接地指的是将电流通过导体连接到地球的过程。通过接地, 电流可以安全地流入地球, 从而避免对人员和设备造成伤害。接地还有助于维持电气系统的电势平衡, 减少电压波动和漏电的风险。因此, 接地在电气工程中是一项至关重要的安全措施。接地电极通常是埋入地下的金属导体, 例如铜棒或铜板, 以确保与地球的良好接触。接地导线将接地电极与电气设备连接起来, 以便电流能够有效地流入地球。接地导线通常采用导电性能良好的金属材料, 如铜或铝。除此之外, 接地系统还包括了接地引线、接地装置和接地排等辅助元件, 它们有助于提高接地系统的可靠性和安全性。

### 2 接地网的设计原则和分类

接地网的设计原则和分类是建筑电气设计中的关键考虑因素。接地网的设计原则包括以下几个方面: ①低电

阻性: 接地网应具有低电阻, 以确保电流能够有效地流入地下。低电阻性能够减少接地系统中的接地电阻, 从而降低接地电压, 提高接地效果。②良好的导电性能: 接地网的材料应具有良好的导电性能, 以确保电流能够顺利地通过接地网传导到地下。③适当的深度: 接地网的埋设深度应根据具体情况进行合理设计。一般情况下, 接地网应埋设在足够深度的地下, 以确保与潮湿的土壤良好接触, 从而提高接地效果。④合理的布局: 接地网的布局应合理设计, 以确保各个接地电极之间的连接良好且均匀分布。⑤耐腐蚀性: 接地网的材料应具有良好的耐腐蚀性, 以确保在潮湿环境中长期稳定地工作。常见的耐腐蚀材料包括铜、镀锌钢等。

接地网根据其设计和应用环境的不同, 可以进行不同的分类: ①按用途分类: 根据接地网的用途, 可以将其分类为保护接地网和功能接地网。保护接地网主要用于保护电气设备和人员的安全, 而功能接地网则用于提高电气系统的性能, 如降低电磁干扰等<sup>[1]</sup>。②按结构分类: 根据接地网的结构形式, 可以将其分类为单体接地网和集体接地网。单体接地网是指将所有接地电极直接连接到主接地极的接地系统, 而集体接地网则是将多个接地系统通过导体连接起来形成一个整体。③按环境分类: 根据接地网所处的环境条件, 可以将其分类为室内接地网和室外接地网。室内接地网主要用于建筑内部的电气系统, 而室外接地网则主要用于室外场所, 如公共广场、工业厂区等。

### 3 接地网在建筑电气设计中的作用

#### 3.1 接地保护

在建筑电气设计中,接地保护的主要目的是确保在电气系统发生故障或异常情况时,能够将电流迅速而安全地引导至地下,避免对设备和人员造成损害。当电气系统中出现漏电时,接地保护系统能够将漏电电流迅速引导至地下,防止电流通过人体或设备造成触电危险。同时,在电气系统发生过电压时,接地保护系统也能够将过电压电流有效地接地,防止过电压损坏设备和影响系统的正常运行。接地保护通过建立良好的接地系统,可以避免因电气故障而导致设备损坏,延长设备的使用寿命,降低维修和更换成本,提高设备的可靠性和经济性。

#### 3.2 电磁兼容性

在建筑电气设计中,电磁兼容性是电气系统中各种设备和电路之间相互干扰的程度,以及系统对外部电磁干扰的抵抗能力。良好的接地系统能够提供低阻抗的接地路径,从而有效地减少电气设备之间的电位差,降低电气设备之间的相互干扰。通过将接地系统与电气设备连接,可以有效地将干扰电流引导至地下,减少对周围设备的影响,提高系统的电磁兼容性。当外部电磁场对电气系统产生干扰时,接地系统能够将这些干扰电流安全地引导至地下,减少对电气设备的影响,提高系统的抗干扰能力。这对于提高电气系统的稳定性和可靠性至关重要。接地系统还能够减少电气系统中的地回路环路,降低地电位差,进一步减少电气设备之间的相互干扰。总之,良好的接地系统能够降低电气设备之间的相互干扰,提高系统对外部电磁干扰的抵抗能力,进而保障电气系统的稳定运行。因此,在建筑电气设计中应充分考虑接地系统的设计和布置,以确保系统具有良好的电磁兼容性。

#### 3.3 系统稳定性

在建筑电气设计中,接地网在提高系统稳定性方面发挥着重要作用。接地系统通过提供低阻抗的接地路径,接地系统可以将电流迅速引导至地下,防止电气系统中出现电势差,减少电压波动,从而提高系统的稳定性。良好的接地系统能够有效地降低接地电阻,减少接地电压的波动,确保电气系统的正常运行。接地系统能够有效地降低电气设备之间的相互干扰,进一步提高系统的稳定性。通过将接地系统与电气设备连接,可以有效地减少设备之间的电位差,降低相互干扰的可能性,保障系统的稳定运行<sup>[2]</sup>。当电气系统发生故障时,良好的接地系统能够迅速将故障电流引导至地下,减少对周围设备的影响,降低因故障而导致系统停机的风险,提高系统的可靠性和稳定性。

### 4 建筑电气设计中接地网技术的应用

#### 4.1 住宅建筑电气设计中的接地网应用

##### 4.1.1 单户住宅

在单户住宅的电气设计中,单户住宅的接地系统包括

接地电极和接地导线两个主要部分。接地电极通常是由导电性能良好的金属材料制成,例如铜棒或铜板。它们被埋入地下,通常深度在几米到十几米不等,以确保与潮湿的土壤良好接触。接地导线连接着接地电极和住宅内部的电气系统,导线通常采用优质的导电材料,如铜或铝,负责将电流从电气系统引导至接地电极,从而保护住宅内的电气设备和居民安全。良好的接地导线设计能够确保电流能够顺利地流入地下,减少电气系统中的电压波动,提高接地效果。

##### 4.1.2 多户住宅

在多户住宅中,每个单元通常都有自己的接地系统,但同时还需要考虑到整栋建筑的主接地系统。每个单元的接地系统包括接地电极和接地导线,其设计原理与单户住宅类似。然而,由于多户住宅通常有多个电气系统共存,因此需要确保各个单元的接地系统能够独立工作,不会相互干扰。主接地系统将各个单元的接地系统连接起来,形成一个整体的接地网络。这样可以确保整栋建筑的接地系统具有一致性和稳定性,提高整栋建筑的电气系统的可靠性和安全性。

#### 4.2 商业建筑电气设计中的接地网应用

##### 4.2.1 商场

商场内部通常拥有大量的电气设备和照明系统,同时人流量也相对较大,因此接地系统的设计必须考虑到这些因素。商场的接地系统需要具备足够的容量和可靠性,以应对大量的电气负载和复杂的电气环境。接地系统的设计应充分考虑商场内各个区域的电气需求,并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和人员安全。商场的接地系统需要与建筑的主接地系统连接,形成一个整体的接地网络。商场内的电气设备通常需要通过接地系统与外部电源连接,因此接地系统的设计还需要考虑到电气设备的布置和连接方式。合理设计和布置接地系统能够确保商场内的电气设备能够安全地运行,并且不会对周围环境和人员造成危险。

##### 4.2.2 办公楼

办公楼内通常有大量的办公设备、照明系统和电气设备,因此接地系统的设计必须考虑到这些因素。接地系统的设计应充分考虑到办公楼内各个区域的电气需求,并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和人员安全。办公设备通常对电气系统的稳定性和可靠性有较高的要求,因此接地系统的设计应充分考虑到办公设备的布置和连接方式,确保其能够安全、稳定地运行。办公楼的接地系统还需要与建筑的主接地系统连接,形成一个整体的接地网络,可以确保办公楼内各个区域的接地系统之间具有一致性和稳定性,避免因接地系统之间的一致性而导致的电气故障和安全隐患。

#### 4.3 工业建筑电气设计中的接地网应用

##### 4.3.1 工厂车间

工厂车间通常拥有大量的机械设备和高电流负载,

因此接地系统的设计必须考虑到这些因素。工厂车间的接地系统需要具备足够的容量和耐久性，以应对工厂车间内部大量的电气负载和复杂的电气环境。接地系统的设计应充分考虑到工厂车间内各个区域的电气需求，并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和工人安全。工厂车间内通常有大量的机械设备，这些设备可能会产生大量的电磁干扰和高电压变化，因此接地系统的设计应充分考虑到这些因素，确保机械设备能够安全、稳定地运行。工厂车间的地面通常会受到重压和摩擦，因此接地系统的设计应充分考虑到地面的承载能力和耐久性，确保接地系统能够长期稳定地运行。

#### 4.3.2 生产线设备

生产线设备通常具有复杂的电气系统和高功率负载，因此接地系统的设计必须充分考虑到这些因素。生产线设备的接地系统需要具备足够的容量和可靠性，以应对生产线设备产生的大电流负载和复杂的电气环境。接地系统的设计应充分考虑到生产线设备的电气需求，并确保在任何情况下都能够有效地保护电气设备和工人安全<sup>[3]</sup>。生产线设备通常会产生大量的电磁干扰和高电压变化，因此接地系统的设计应充分考虑到这些因素，确保生产线设备能够安全、稳定地运行。合理设计和布置接地系统能够确保生产线设备之间的电气连接稳定可靠，避免因电气故障而导致的停机和损失。

### 5 接地网技术的优化方法

#### 5.1 接地网设计改进

在进行接地网设计改进时，需要考虑以下几个方面：首先，合理选择接地电极的数量和深度。增加接地电极的数量能够扩大接地系统的接触面积，降低接地电阻，提高接地效果。而增加接地电极的深度可以进一步降低接地电阻，提高接地系统的效率。因此，在设计接地网时，需要根据具体的电气系统负载情况和地质条件合理确定接地电极的数量和深度。其次，优化接地网的布局 and 结构。合理的接地网布局 and 结构能够确保接地系统覆盖到电气系统中的关键区域，提高接地系统的覆盖范围和稳定性。在设计过程中，应考虑到建筑物的结构特点和电气系统的布置方式，采取适当的布局 and 结构方案，以确保接地系统能够最大限度地发挥作用。另外，采用先进的接地网设计工具和技术也是提高接地系统效率的重要手段。现代化的计算软件和测量仪器能够提供准确的接地电阻测量结果和电气系统仿真分析，帮助工程师们更好地理解接地系统的性能，并针对性地进行改进和优化。最后，加强接地系统的监测和维护工作。定期对接地系统进行检查和测试，发现问题及时修复，能够有效地保障接地系统的稳定运行。此外，随着时间的推移，接地系统可能会受到腐蚀、损坏或者被地表活动影响，因此定期的维护工作也至关重要。

#### 5.2 接地体材料优化

接地体材料的优化对接地系统的性能和耐久性具有重要影响。在进行接地体材料的优化时，需要考虑以下几个方面：①选择合适的导电材料。接地体的导电材料直接影响到接地系统的导电性能。优质的导电材料应具有良好的导电性能和耐腐蚀性，以确保接地系统能够有效地导电，并且能够长期稳定地运行。②考虑土壤条件和地质特点。接地体通常埋设在地下，与周围的土壤发生接触，因此土壤的导电性能和湿度对接地系统的效果有很大影响。在优化接地体材料时，需要充分考虑到周围土壤的导电性能和湿度状况，选择适合的接地体材料和处理方式，以确保接地系统能够在不同土壤条件下都能够有效地运行。③考虑到环境条件和使用环境。接地系统可能会受到恶劣的环境条件和外部因素的影响，例如化学物质的腐蚀、机械损伤等。因此，在选择接地体材料时，需要考虑到环境条件和使用环境，选择具有良好耐腐蚀性和耐磨性的材料，并采取适当的防护措施，以延长接地体的使用寿命，提高接地系统的可靠性和稳定性。④采用先进的材料加工和处理技术。现代化的材料加工和处理技术能够提高材料的性能和稳定性，使其更加适合于接地体的制作。例如，采用先进的表面处理技术可以增强材料的耐腐蚀性和耐磨性；采用精密的加工工艺可以提高接地体的导电性能和稳定性。

#### 5.3 接地网监测与维护

接地网的监测与维护是确保电气系统安全稳定运行的重要环节。在进行接地网监测与维护时，需要采取以下措施：①定期进行接地电阻测量。接地电阻是评估接地系统性能的重要指标之一，定期测量接地电阻能够及时发现接地系统的问题，并进行相应的维护。通常情况下，接地电阻应在一定范围内，如果接地电阻超出规定范围，就需要对接地系统进行检修或改进，以确保其正常运行。②定期检查接地电极的状态。接地电极是接地系统的核心组成部分，其状态直接影响接地系统的性能。定期检查接地电极的埋设深度、表面腐蚀情况等，能够及时发现接地电极的损坏或腐蚀，从而采取相应的修复或更换措施，确保接地系统的正常运行。③定期清理接地电极周围的杂物。接地电极周围的杂物可能会影响接地系统的接触性能，导致接地电阻增加或接地效果降低。因此，定期清理接地电极周围的杂物，保持接地电极周围的清洁，能够有效地提高接地系统的效率和稳定性。④定期进行接地系统的地质勘测。地质条件对接地系统的性能有很大影响，不同地质条件下的接地系统设计和维护方法也会有所不同。因此，定期进行地质勘测，了解地下土壤的导电性能和湿度情况，能够帮助制定更合理的接地系统设计和维护方案。

### 6 结语

在建筑电气设计中，接地网技术不仅是保障电气

系统稳定运行的关键组成部分，也是确保人员和设备安全的重要保障措施。通过对接地网技术的研究和应用，能够更好地保护电气设备和人员安全，提高建筑物电气系统的可靠性和稳定性。然而，接地系统的设计与优化是一个复杂的过程，需要充分考虑各种因素，包括建筑特点、环境条件和电气需求等。因此，在实际工程中，必须密切合作，与专业的电气工程师和团队共同制定最佳方案，以确保电气系统的安全运行。未来，随着科技的不断发展和工程技术的进步，接地网技术将不断创新和完善，为建筑电气领域带来更加安全、高效的解决方案。

#### [参考文献]

- [1]吉旺威,赵宏梅,林艺,等.规则接地网拓扑结构关键特征点识别与重建[J].智慧电力,2023,51(12):80-86.
  - [2]潘融融,白华颖,石婷婷,等.接地网影响下变电站土壤电参数估计方法研究[J].电气开关,2023,61(6):16-19.
  - [3]赵喆.针对变电站外部接地网受损后的应对措施研究[J].电气应用,2023,42(12):83-88.
- 作者简介:简源泽(1995.8—),毕业院校:广西大学行健文理学院、所学专业:建筑电气与智能化专业,当前就职公司:基准方中建筑设计有限公司,职称级别:电气工程师 初级职称。