

建筑电气设计中的防雷接地技术应用

Application of Lightning Protection and Grounding Technology in Building Electrical Design

王乃明¹ 赵东方²

Naiming Wang¹ Dongfang Zhao²

1. 新东港控股集团有限公司 中国·山东日照 276800

2. 日照市科技中等专业学校 中国·山东日照 276800

1. New Donggang Holdings Group Co., Ltd., Rizhao, Shandong, 276800, China

2. Rizhao Science and Technology Vocational School, Rizhao, Shandong, 276800, China

摘要: 在建筑电气施工过程中,要做好防雷接地线的设计,积极应用先进的防雷接地线技术,结合实际情况选择有针对性的方案。在设计建筑电气接地装置时,需要综合分析接地装置常见的故障保护措施,以保证接地装置的合理化。只有做好设计的科学工作,才能保证建筑电气的安全性。论文主要分析建筑电气设计中的防雷接地技术应用。

Abstract: In the process of building electrical construction, it is necessary to design lightning protection grounding wires, actively apply advanced lightning protection grounding wire technology, and select targeted solutions based on actual situations. When designing building electrical grounding devices, it is necessary to comprehensively analyze the common fault protection measures of grounding devices to ensure the rationalization of grounding devices. Only by doing a good job in scientific design can we ensure the safety of building electrical systems. This paper mainly analyzes the application of lightning protection and grounding technology in building electrical design.

关键词: 建筑电气设计; 防雷接地; 接地装置

Keywords: building electrical design; lightning protection and grounding; grounding devices

DOI: 10.12346/etr.v5i11.8724

1 引言

随着现代建筑电气设备的广泛应用,建筑物及其中的电气设备越来越容易受到雷击的危害。雷电对建筑物和电气设备的破坏可能造成巨大经济损失和人员安全风险。为了提高建筑物的防雷能力,防雷接地技术应用于建筑电气设计中变得至关重要。防雷接地技术可以有效地分散雷电能量,保护建筑物和电气设备免受雷击的影响。

2 防雷接地技术概述

防雷接地技术是一种重要的防雷措施,用于保护建筑物和其中的电气设备免受雷击的危害。这种技术的主要目的是将雷电能量有效地分散和接地,以降低雷电对建筑物和设备造成的损害。防雷接地技术的基本原理是通过将建筑物和电

气设备与地面形成低电阻的接地系统,将雷电能量引入地下。这样可以防止雷电过流通过设备和建筑物,减少雷电对电气设备的冲击和破坏。将建筑物结构与大地形成有效的接地连接,通过将接地系统埋入地下或使用接地体(如接地网、接地极等),来引导雷电能量进入地下。建筑物接地可分为单点接地和多点接地。将电气设备进行屏蔽,通过引导雷电电荷流入接地体,减少雷电对设备的影响。屏蔽接地常用于电气设备的防雷保护,如计算机机房、通信设备等。构建专门的防雷接地系统,采用不同的接地体和导体,以形成复杂的接地网络。这种系统通常用于对大型建筑物、工矿企业等进行全面的防雷保护。通过网状的铜排或导体连接建筑物和设备,形成低阻抗的接地系统。接地网通常被用于大型建筑和工业设施的防雷保护。在防雷接地技术的应用过程中,需

【作者简介】王乃明(1986-),男,中国山东日照人,本科,工程师,从事建筑电气研究。

要考虑多个因素,如地质条件、土壤电阻率、接地系统的设计和材料选用等^[1]。防雷接地系统的工作原理如图1所示。

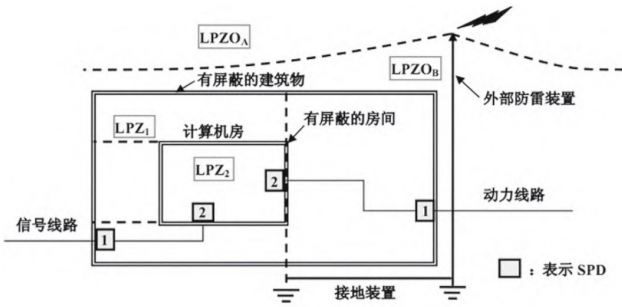


图1 防雷接地系统的工作原理

3 建筑电气系统中防雷接地设计的原则和要点

在建筑电气系统中进行防雷接地设计时,建筑物的接地系统应根据建筑结构和电气设备的特点,合理布置接地体和接地导线。接地体的位置和数量应根据建筑物的大小、形状和用途进行设计,以确保接地系统的有效性和可靠性。根据建筑物和电气设备的特点,选择适合的接地方式。常见的接地方式包括单点接地、多点接地和网状接地。单点接地适用于小型建筑物或设备,多点接地适用于中等规模建筑物,网状接地适用于大型建筑物。接地电阻是衡量接地系统质量的重要指标。设计时应尽量降低接地电阻,以提高接地效果。采用合适的接地体和导体,考虑地质条件、土壤电阻率等因素,选择合适的截面积和长度,以降低接地电阻。防雷接地设计应考虑雷电冲击对设备和系统的影响。合理布置接地体,降低接地电阻,减少雷电冲击对设备和系统的潜在危害。在完成防雷接地设计后,应进行实地测试和检测,以验证接地系统的质量和有效性。通过接地电阻测试和电位差测试等手段,确保接地系统能够正常工作,并满足设计要求。建筑电气系统中的防雷接地设计需要根据建筑物和电气设备的特点,合理布置接地系统,选择适当的接地方式,控制接地电阻,考虑雷电冲击,遵循相关标准和规范,并进行实地测试和检测。这些原则和要点将有助于提高建筑物的防雷能力,保障设备和人员的安全^[2]。

4 建筑电气设计中的防雷接地技术应用

4.1 建筑物接地系统的设计

建筑物接地系统的设计是建筑电气设计中的核心部分,它的质量和有效性直接影响到建筑物的防雷能力和电气设备的安全运行。对建筑物周围的地质条件进行了解和评估。不同地质条件会影响土壤的电阻率和水分含量,进而影响接地系统的设计。例如,湿土壤电阻率较低,可采用较低电阻的接地体。不同类型的建筑物其接地系统设计也存在差异,如住宅和商业建筑的接地要求相对较低,主要涉及人身安全;而工业建筑和电力系统的接地要求较高,还需考虑设备

的正常运行和电网的系统稳定性。接地体是接地系统的关键组成部分,它可以是接地棒、接地板、接地网等形式。选择适当的接地体类型需要根据建筑物规模、用途、土壤特性等因素综合考虑。接地体的布置和数量也影响到接地系统的性能,根据建筑物的特点和要求,合理布置接地体,确保接地系统的均匀性和覆盖范围。根据需要,可以将多个接地体连接在一起形成多点接地系统。接地导线是将接地体与建筑物的电气系统连接的介质,其材料、截面积和布置方式都需要考虑。合理选择导线材料和规格,确保导线连接的可靠性和接地电阻的满足要求。接地电阻是衡量接地系统质量的重要指标,设计中需要合理控制接地电阻。采用合适的接地体和导线,优化接地体的数量和布置方式,通过增加接地面积和减小接地电阻来降低接地电阻。建筑防雷及接地设计如图2所示。

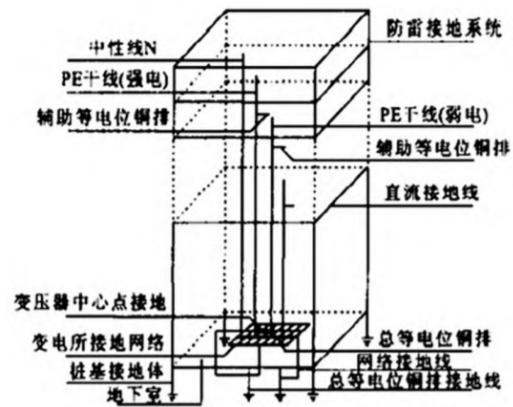


图2 建筑防雷及接地设计示意图

4.2 电气设备的防雷保护

电气设备的防雷保护是建筑电气设计中非常重要的一部分,它旨在保护电气设备免受雷击所带来的损坏和故障。防雷避雷针(也称为避雷针)是最常见的防雷保护装置之一。它通常安装在建筑物的屋顶或其他高处,作用是通过形成一个尖锐的导电尖端,吸引和放电雷电,以保护建筑物和设备免受直接雷击。避雷器是另一种常见的防雷保护装置,用于保护电气设备免受雷电冲击。避雷器具有快速响应和高吸收能量的特点,当遭遇雷电冲击时,避雷器会引导雷电流流入地下,减少其对设备的伤害。在电气设备的设计和安装过程中,应考虑屏蔽和接地。屏蔽时使用金属屏蔽材料,将电气设备与外部的雷电场隔离开来,减少雷电冲击的影响。接地是将设备与建筑物的接地系统连接,通过将电荷导入地下,减少雷电的危害。管道和电缆是电气设备中重要的部分,应采取适当的防雷保护措施来保护其免受雷电冲击,包括使用合适的绝缘材料、金属屏蔽和接地等措施。定期维护和检测是电气设备防雷保护的关键环节^[3],包括检查避雷针和避雷器的状态、检测接地电阻以及定期测试和校验设备的防雷能力等,及时发现和修复可能存在的问题,确保防雷保护系统的正常运行。

4.3 设备与建筑物之间的连接

设备与建筑物之间的连接在电气设计中是非常重要的一个环节，它涉及电气设备的接地、电源供应和信号传输等方面。设备需要与建筑物的电力系统进行连接以供电，根据设备的功率需求和电源容量，选择合适的电缆或导线，并使用适当的连接器和接头进行连接。确保电源连接的可靠性和安全性，避免电压损失和过载等问题。设备的接地连接是为了保证电气安全和防止电气设备受到雷击的影响。将设备的接地点与建筑物的接地系统相连，以确保设备能够有效地释放电荷，避免触电和设备损坏等问题。接地连接应使用合适的导线和接地体，遵循相关的接地标准和规范。一些设备需要与建筑物的控制系统或监测系统进行信号传输，包括传感器信号、控制信号、数据信号等。使用适当的信号线缆或通信线缆，并通过合适的连接方式，将设备与建筑物的控制系统或监测系统相连。某些设备可能需要与建筑物的安全系统进行连接，如火灾报警系统、紧急停电系统等。这些连接通常需要符合特定的安全标准和规范，确保设备能够与建筑物的安全系统实现正确的联动和操作。在进行设备与建筑物之间的连接时，应考虑以下因素：设备的类型和特性、建筑物的用途和结构、电气安全要求、相关的电气标准和规范等。连接过程中需要采用合适的材料、规格和连接技术，确保连接的可靠性和稳定性。同时，在安装完成后，应进行测试和验证，确保连接的正确性和正常工作^[4]。

4.4 地理导体和接地阵列的应用

地理导体和接地阵列是建筑电气设计中常用的防雷接地技术之一，它们通过增加接地面积和降低接地电阻，提高建筑物防雷能力。地理导体是指将导体埋入地下，与建筑物的接地系统连接，增加接地面积以降低接地电阻的一种技术。地理导体一般采用扁平、圆形或带状导体，通过埋入较深的地下区域，与接地体相连接，形成一个大面积的接地系统。地理导体通常适用于对接地要求较高的建筑物，如工业设施、电力系统等。接地阵列是将多个接地体组成一个大型的接地系统，提供更大的接地面积。接地阵列通过合理布置多

个接地体，以增加接地面积，降低接地电阻，从而提高防雷效果。接地阵列适用于建筑物较大、地质情况复杂的场所，如室外变电站、高层建筑等。在一些特殊情况下，为增加建筑物的防雷能力，可以在建筑物的外周设置接地导体，使其与建筑物的接地系统相连。这样可以增加建筑物的接地面积，提高防雷效果。外周接地通常适用于对建筑物的防雷要求较高或地质条件不利的情况^[5]。在应用地理导体和接地阵列时，应根据具体建筑的需求和规模来设计和选择合适的地理导体类型、长度和布置方式。在设计过程中，还需要充分考虑土壤电阻率、水分含量、地形地势、土壤特性等因素，并遵循相关的国家标准和规范，如GB50057—2010《建筑物防雷设计规范》。

5 结语

雷击时产生的巨大电流会给建筑物和电气设备带来巨大危害，防雷接地系统可以把电流引入大地，避免雷击对电气设备造成损害。因此，企业要重视防雷接地施工技术的应用，提高施工质量，为后期建筑与电气系统的使用提供安全保障。此外，随着信息技术的发展，智能化防雷接地系统也将成为未来发展的主要趋势。施工单位要重视智能化防雷接地系统的应用，通过通信网络、设备监控等措施提高整个防雷系统的配合度，提高防雷有效性，保障建筑电气工程安全。

参考文献

- [1] 冉丹婷.智能建筑的几种有效防雷接地技术措施[J].城市建设理论(电子版),2018(30):85.
- [2] 童海银.建筑电气防雷接地系统在斗轮堆取料机基础中的应用[J].建筑施工,2018,40(9):1612-1613.
- [3] 郑书锴.建筑电气安装中防雷接地技术的应用与管理[J].设备管理与维修,2021(18):176-177.
- [4] 赵振云,赵斌.建筑电气安装工程防雷接地施工技术要点分析[J].中国设备工程,2021(5):200-201.
- [5] 温颂杰.建筑电气安装工程防雷接地施工技术[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021(1):176-177.