

# 建筑电气工程中的漏电保护技术分析

张齐才

九易庄宸科技(集团)股份有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 建筑电气工程中的安全问题一直备受关注, 而漏电是一种常见但危害严重的电气故障。为了保障建筑电气系统的安全运行, 漏电保护技术被广泛应用。文中将从漏电保护技术的作业原理和应用原则等方面展开分析, 并详细探讨了建筑电气工程中漏电保护技术的应用方法, 包括漏电保护器的合理选择、安装及控制方法、科学配置漏电保护器的建议, 以为建筑电气工程的安全管理提供参考。

**[关键词]** 漏电保护技术; 建筑电气工程; 应用方法

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12658

中图分类号: TU318

文献标识码: A

## Analysis of Leakage Protection Technology in Building Electrical Engineering

ZHANG Qicai

Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Safety issues in building electrical engineering have always been a concern, and leakage is a common but serious electrical fault. In order to ensure the safe operation of building electrical systems, leakage protection technology is widely used. The article will analyze the working principles and application principles of leakage protection technology, and explore in detail the application methods of leakage protection technology in building electrical engineering, including the reasonable selection, installation and control methods of leakage protectors, and suggestions for scientific configuration of leakage protectors, in order to provide reference for the safety management of building electrical engineering.

**Keywords:** leakage protection technology; building electrical engineering; application methods

### 引言

随着社会的不断发展和城市化进程的加速推进, 建筑电气工程在现代城市中的地位 and 作用日益凸显<sup>[1]</sup>。建筑电气工程承担着为建筑物提供电力、照明、通信、安防等功能的重要任务, 是现代城市基础设施建设的核心组成部分。然而, 随之而来的是建筑电气系统安全问题的日益突出, 其中漏电问题是一项极具挑战性和重要性的安全隐患。为了解决漏电问题, 漏电保护技术成为了建筑电气工程领域的研究热点。一方面, 通过采用先进的漏电保护技术, 可及时检测和切断漏电故障, 有效避免因漏电引发的火灾、触电事故等安全风险, 保障人员和设备的安全; 另一方面, 随着节能环保理念的深入人心, 建筑电气系统的节能和环保问题越来越受到关注。漏电不仅会导致能源浪费, 还会增加电气设备的损耗, 降低设备的使用寿命, 进而影响建筑电气系统的整体能源利用效率。因此, 本文深入研究和应用漏电保护技术, 可有效解决漏电问题, 提高建筑电气系统的安全性和可靠性, 推动建筑电气工程领域的健康发展。

### 1 漏电保护技术作业原理

漏电保护技术是建筑电气工程中重要的安全保护措施, 其作业原理是通过监测电路中的电流差异, 及时发现并切断漏电故障, 以防止电气事故的发生。漏电保护器是实现漏电保护技术的关键设备, 其作用类似于一个电流差动装置, 能够检测电路中进入和离开的电流之间的差值,

一旦差值超过设定阈值, 就会触发漏电保护器将电路切断, 从而达到保护的目的。

在正常情况下, 电路中的进入电流与离开电流是相等的, 其差值为零, 而当电路中发生漏电故障时, 部分电流会通过漏电通路流入地面或其他非预期的路径, 导致进入电流与离开电流之间产生差值。漏电保护器通过监测电路中的电流差异, 一旦检测到差值超过设定的阈值, 就会判断电路发生了漏电故障, 并立即切断电路, 防止漏电故障继续发展, 从而保障人员和设备的安全。

漏电保护器实际上是一种电流差动保护装置, 其内部包含相应的电流互感器和比较电路。电流互感器用于监测电路中的电流情况, 将监测到的电流信号传输给比较电路进行处理。比较电路将进入电流与离开电流进行比较, 当两者之间的差值超过预设阈值时, 比较电路会触发漏电保护器动作, 切断电路, 达到保护的目的。

漏电保护器需要具备灵敏性、可靠性和稳定性, 能够快速准确地响应漏电故障, 切断电路, 避免事故发生。因此, 在设计和选择漏电保护器时, 需要充分考虑其额定电流、额定断路能力、动作时间、灵敏度等参数, 以确保漏电保护器能够在各种工作条件下可靠地工作。

### 2 建筑电气工程中漏电保护技术应用原则

#### 2.1 组织性原则

在建筑电气工程中, 漏电保护技术的应用原则是确保

漏电保护装置布局和配置的合理性和有效性,以全面覆盖和保护建筑电气系统,最大程度地提高安全性和可靠性<sup>[2]</sup>。首先,组织性原则强调对建筑电气系统进行全面分析和评估,了解电气设备的分布、用电负载的情况、电路结构和运行特点等,只有深入了解建筑电气系统的实际情况,才能有针对性地布局和配置漏电保护装置,确保其覆盖范围和保护效果的全面性和有效性。其次,组织性原则要求根据建筑物的不同区域和功能需求,合理确定漏电保护装置的布局和配置方案,如人员密集区域和高风险区域,如大厦入口、楼梯间、电梯井等,应增加漏电保护装置的密度,提高保护水平。此外,组织性原则还要求考虑建筑电气系统的发展和扩展需求,合理预留漏电保护装置的安装位置和配电空间,以应对未来建筑电气系统的升级和扩展,确保系统的可持续性和灵活性。最后,组织性原则还要求建立健全的漏电保护装置管理和维护制度,定期对漏电保护装置进行检查、测试和维护,及时发现和处理故障,确保其长期稳定运行,做好装置管理和维护工作,才能保证漏电保护装置的有效性和可靠性,提高建筑电气系统的安全性和可靠性。

## 2.2 协同性原则

在建筑电气系统中,不同的电气设备和安全系统之间存在着相互关联和相互影响的关系,漏电保护技术的应用必须考虑到这种协同性,确保各个部分之间协调配合,共同发挥作用。首先,协同性原则要求漏电保护技术与其他安全系统相互配合,形成多层次、多重保护体系。例如,漏电保护技术可以与过载保护、短路保护、接地保护等多种保护装置相结合,形成完善的电气安全保护系统,从而实现电气系统各种故障的全面保护。其次,协同性原则要求漏电保护技术与建筑消防系统、安防系统等其他安全系统相互配合,形成综合性的安全保护机制。最后,协同性原则还要求漏电保护技术与建筑电气系统的设计、施工、运行和维护等各个环节相互配合,形成闭环管理机制。在建筑电气系统的设计阶段,应充分考虑漏电保护技术的应用需求,合理确定保护装置的布局和配置方案;在施工和安装阶段,应按照设计要求和标准规范,确保漏电保护装置的正确安装和调试;在运行和维护阶段,应定期对漏电保护装置进行检查、测试和维护,保证其长期稳定运行。

## 2.3 接地保护原则

接地保护原则是建筑电气系统安全保护的重要组成部分,其核心在于保证建筑电气系统与地之间的良好接地,从而减少漏电故障对人员和设备造成的危害<sup>[3]</sup>。首先,接地保护原则要求建筑电气系统中的所有电气设备和电路都必须进行良好的接地。良好的接地可以有效降低电气设备和线路的电压,减少漏电故障对人身安全和设备正常运行的影响。其次,接地保护原则要求建立完善的接地检测和监测机制,及时发现和处理接地故障。建筑电气系统中

的接地装置存在着可能被损坏或失效的风险,一旦接地装置发生故障,将影响接地效果,增加漏电故障发生的风险,必须定期对接地装置进行检查、测试和维护,确保其处于良好的工作状态,及时发现和处理接地故障,保障接地保护的有效性。最后,接地保护原则还要求建立健全的安全管理制度和操作规程,加强对建筑电气系统的日常管理和维护,只有做好建筑电气系统的定期巡检、维护和管理的工作,才能及时发现和处理潜在的接地故障和漏电问题,确保接地保护原则的有效实施。

## 2.4 三级漏电保护原则

第一级漏电保护是指在建筑电气系统的总电源入口处设置主漏电保护装置,主要针对整个建筑电气系统的漏电故障,包括主配电箱或总开关箱等设备。主漏电保护装置通常具有较高的灵敏度和额定断路能力,能够及时检测并切断电路中的漏电故障,防止漏电故障向下级电气设备传播,最大限度地减少安全事故的发生。

第二级漏电保护是指在建筑电气系统的分支电路或特定电气设备上设置分支漏电保护装置,主要针对特定电气设备或电路的漏电故障,例如照明电路、插座电路、浴室电路等。分支漏电保护装置通常具有适当的灵敏度和额定断路能力,能够针对特定电气设备或电路的漏电故障进行检测和切断,保障这些设备或电路的安全运行。

第三级漏电保护是指在特定电气设备上设置局部漏电保护装置,主要针对对人员特别敏感或安全要求较高的电气设备,例如医疗设备、水族箱、游乐设施等。局部漏电保护装置通常具有最高的灵敏度和额定断路能力,能够及时检测并切断这些特定电气设备的漏电故障,保障人员和设备的安全。

## 3 建筑电气工程中漏电保护技术应用方法

### 3.1 漏电保护器的合理选择

漏电保护器是用来检测电路中的漏电故障并切断电源的装置,其选择应考虑多种因素,包括漏电保护的级别、额定电流、灵敏度、工作原理、安装环境等。下面将详细阐述漏电保护器的合理选择方法<sup>[4]</sup>。第一,需要考虑漏电保护的级别。根据建筑电气系统的实际情况和安全要求,确定需要设置的漏电保护级别。一般来说,建筑电气系统的总电源入口处应设置主漏电保护器,用于对整个建筑电气系统的漏电故障进行保护;同时,在分支电路或特定电气设备上也需设置分支漏电保护器,用于对特定电气设备或电路的漏电故障进行保护。第二,需要考虑漏电保护器的额定电流。漏电保护器的额定电流应根据电路的额定电流和负载情况来确定,一般应略大于电路的额定电流。选择额定电流过小的漏电保护器可能导致误报和误动作,影响正常用电;而选择额定电流过大的漏电保护器则可能无法有效检测和切断漏电故障,降低保护效果。第三,需要考虑漏电保护器的灵敏度。漏电保护器的灵敏度是指其

对漏电电流的检测能力,一般以额定漏电动作电流来衡量。根据建筑电气系统的安全要求和用电负载情况,选择适当灵敏度的漏电保护器。第四,需要考虑漏电保护器的工作原理。漏电保护器主要有两种工作原理,即差动式和断路器式。差动式漏电保护器通过检测电流回路中的差动电流来判断是否存在漏电故障,并切断电源;而断路器式漏电保护器则通过检测电流回路中的总电流来判断是否存在漏电故障,并切断电源。

### 3.2 漏电保护器的安装及控制

在建筑电气工程中,漏电保护技术正确的安装和控制对于保障电气系统的安全运行至关重要。其一,在漏电保护器的安装过程中,需要遵循一定的规范和标准,确保其能够正常工作并有效保护电气系统。安装时应首先选择合适的安装位置,通常主漏电保护器应安装在总电源入口处,分支漏电保护器应安装在分支电路或特定设备的起始位置,以实现对整个系统或特定部分的保护。此外,漏电保护器的安装位置应远离潮湿、高温、腐蚀性气体等有害环境,保持干燥通风良好,以确保其正常工作和使用寿命。另外,在安装位置附近设置明显的标识标牌也是必要的,标明漏电保护器的额定电流、动作时间、工作原理等信息,方便使用和维护人员查阅。其二,在漏电保护器的控制方面,主要包括定期检查、漏电测试、故障处理和定期维护等步骤。定期检查是确保漏电保护器正常工作的关键,包括对其外观进行检查和功能测试,以检测是否存在损坏、锈蚀或松动等现象,确保漏电保护器处于良好的工作状态。漏电测试是为了检测漏电保护器的动作情况,可使用专业的漏电测试仪器进行测试,测试结果应记录并进行分析,以便及时发现漏电保护器的异常情况。一旦发现漏电保护器存在故障或动作不准确的情况,应及时进行故障诊断和处理,可以进行修理、更换或调整漏电保护器的措施。定期维护也是确保漏电保护器正常运行的重要措施,包括清洁、紧固、润滑等操作,延长其使用寿命并保持良好的工作性能。其三,对操作人员进行培训至关重要,使其了解漏电保护器的工作原理、操作方法和维护要点,提高其操作技能和安全意识,确保操作安全。

### 3.3 漏电保护器的科学配置

漏电保护器的科学配置涉及到合理选择漏电保护器

的类型、额定电流和动作时间,以及正确设置保护区域和数量,从而实现了对电气系统的全面保护。首先,科学配置漏电保护器需要考虑建筑物的电气系统特点、用电负荷情况以及安全标准要求。根据建筑物的电气负荷情况和用电设备的特性,选择合适的漏电保护器类型,一般包括RCD(剩余电流保护器)和RCBO(剩余电流断路器),以及其他特殊类型的保护器,如电子式漏电保护器等。其次,科学配置漏电保护器需要正确设置保护区域和数量。保护区域的设置应根据建筑物的电气布局和用电设备的分布情况,将建筑物划分为不同的电气区域,并在每个区域的电源进线处配置相应的漏电保护器,以实现对该区域内所有电气设备的有效保护。最后,科学配置漏电保护器需考虑保护器的动作时间和灵敏度。动作时间是指漏电保护器在检测到漏电电流超过设定阈值时切断电源的时间,应根据建筑物的安全要求和电气设备的特性进行合理设置,既要确保对漏电情况能够及时响应,又要避免误动作造成不必要的停电。灵敏度是指漏电保护器对漏电电流的检测能力,应根据建筑物的安全要求和电气设备的特性选择合适的灵敏度,以确保对各种程度的漏电情况都能够进行有效检测和保护。

## 4 结束语

漏电保护技术在建筑电气工程中具有重要意义,其正确应用能有效预防漏电故障,保障电气系统的安全运行。通过深入理解漏电保护技术的原理和原则,并正确应用相关的技术方法,可以有效预防漏电事故的发生,保障人员和设备的安全。

### [参考文献]

- [1]李嘉馨.试析建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用研究[J].中国设备工程,2024(5):220-222.
- [2]马玉茹.建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(8):68-70.
- [3]张娃.浅谈建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用[J].四川建材,2022,48(8):214-215.
- [4]王彩虹.建筑电气工程中的漏电保护技术分析[J].集成电路应用,2022,39(3):196-197.

作者简介:张齐才(1997.8—),男,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:九易庄宸科技(集团)股份有限公司。