Application of leakage protection technology in building electrical engineering construction

Xiqi Shao Fangting Zhang

Qingdao Tongdao Xingyuan Technology Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

Abstract

In the electrical construction of buildings, it is very important to adopt leakage protection technology. It is based on special technical principles for the purpose of guaranteeing the safety of the electrical system and preventing all kinds of leakage accidents. Leakage protection technology can not only effectively detect leakage in the electrical system, but also quickly cut off the power supply when leakage occurs, so as to protect the safety of personnel and equipment. This paper will deeply discuss the technical principles of leakage protection, analyze its key technical parameters, and explain how to reasonably apply leakage protection technology in the construction of building electrical engineering to ensure the stability and safety of the electrical system.

Keywords

building electrical engineering; leakage protection technology; application

建筑电气工程施工中漏电保护技术的应用

邵溪祺 张方婷

青岛同道行远科技有限公司, 中国·山东 青岛 266100

摘要

在建筑电气施工中,采用漏电保护技术是非常重要的。它以特殊的技术原则为基础,以保证电气系统的安全性和预防各种泄漏事故为目的。漏电保护技术不仅能够有效检测电气系统中的漏电现象,还能在漏电发生时迅速切断电源,从而保护人员和设备的安全。本文将深入探讨漏电保护的技术原理,解析其关键技术参数,并阐述在建筑电气工程施工中如何合理应用漏电保护技术,以确保电气系统的稳定性和安全性。

关键词

建筑电气工程;漏电保护技术;应用

1 引言

漏电保护技术,作为一种重要的安全防护措施,在建筑电气工程中扮演着至关重要的角色。它通过检测电气线路中的漏电流,如有不正常情况,可快速断电,防止事故发生。本文将探讨漏电保护技术在建筑电气工程施工中的具体应用,分析其工作原理,以及如何正确选择和安装漏电保护装置,确保电气系统的安全可靠。

2 漏电保护的技术原理

2.1 漏电保护装置的工作原理

漏电保护装置的工作原理是基于电磁感应和电流平衡原则的。当电气系统中的电流出现不平衡,即相线与零线中的电流差值超过预设的阈值时,装置内部的零序电流互感器会检测到这一不平衡电流。随后,该电流信号会被转化为电

信号,并触发保护装置内部的脱扣机构动作,迅速切断故障电路,以防止漏电引起的触电事故或火灾风险。这一过程是快速且自动的,能够在漏电发生的瞬间提供有效的保护。漏电保护装置的设计是为了确保电气系统的安全运行,它通过持续监测电流的平衡状态来实现这一目标。当电流平衡被打破,表明可能存在漏电情况,此时装置会立即响应,通过其内部的感应元件检测到异常信号,并将其转换为电信号。这一转换过程是通过电磁感应原理实现的,它允许装置对电流的微小变化做出反应。一旦检测到异常,装置会迅速激活其内部的脱扣机制,这个机制是一个快速反应的机械部件,它的作用是在极短的时间内断开电路,从而切断电流,防止电流继续流向可能引起危险的区域。这种快速反应机制对于防止触电事故和火灾的发生至关重要,因为它能够在人们甚至还没有意识到危险存在时,就已经采取了行动,从而极大地提高了电气安全水平。

2.2 漏电保护技术的关键技术参数

漏电保护技术的关键技术参数对于确保其有效性和安

【作者简介】邵溪祺(1985-),男,中国山东青岛人,工程师,从事机械电气及自动化研究。

全性至关重要。首先，动作电流是一个核心参数，它决定了漏电保护装置在检测到多大程度的漏电时会触发动作，通常设定为 30mA，这个参数需要根据实际的电气系统特性和安全需求进行合理设定。其次，动作时间也是一个关键指标，它衡量了从漏电发生到保护装置动作所需的时间，这个时间越短，对人员和设备的保护就越及时。此外，漏电保护装置的灵敏度也是一个不可忽视的技术参数，它反映了装置对漏电现象的敏感程度，高灵敏度的装置能够更早地发现潜在的漏电风险。了解并正确设置这些关键技术参数，是确保漏电保护技术在建筑电气工程中有效发挥作用的基础。

3 漏电保护技术的应用原则

3.1 协同性原则

在建筑电气施工中，漏电保护技术的协同原则是指各种防护手段的互相协作和协同。

这意味着，在设计漏电保护系统时，需要综合考虑各种可能的漏电情况，并确保各项保护措施能够相互补充，共同构成一个完整的防护网。例如，对于不同类型的电气设备，应根据其特性和使用环境，选择合适的漏电保护装置，并确保这些装置之间能够协调工作，以提高整体的保护效果。

3.2 接零保护原则

在建筑电气工程施工中，接零保护原则同样至关重要。为了保证当装置出现泄漏时，泄漏的电流可以通过零线流回到供电装置中，需要使其金属壳体和零线相相连，从而触发漏电保护装置动作，及时切断电源，防止触电事故的发生。当设备出现漏电时，也就是外壳有电时，漏电流就会通过地线构成一个回路，回流到电源中。特别是在接零保护中，对所有电气设备的金属外壳都要有可靠的接地。漏电保护装置是通过探测这样的不正常电流而进行操作的，并且在漏电到达或者超出设置的操作值 $I\Delta n$ （通常设置为 30 mA）时，漏电保护装置会在极短的时间内（一般为 0.1 秒以内）自动切断电源，从而有效避免了对人体或设备的伤害。这种保护方式不仅提高了施工的安全性，还减少了因漏电引起的火灾等安全隐患。

3.3 接地保护原则

接地保护的实现依赖于设备的接地电阻 R_D 和漏电保护装置的灵敏度 $I\Delta n$ 。接地电阻 R_D 的大小直接影响到漏电保护装置能否准确、快速地切断故障电路。通常，接地电阻越小，漏电保护装置的反应速度越快，保护效果越明显。为了确保接地保护的有效性，建筑电气工程施工中应严格控制接地电阻的大小，确保其符合相关标准和规范的要求。此外，漏电保护装置的灵敏度 $I\Delta n$ 也是接地保护原则中不可忽视的因素。灵敏度越高，漏电保护装置对微小漏电电流的感知能力越强，从而能够更早地发现并切断故障电路，防止电气火灾等安全事故的发生。因此，在选择漏电保护装置时，应根据实际工程需求和规范标准，合理确定其灵敏度等级。

4 漏电保护在建筑电气工程中的应用措施

4.1 漏电保护装置的选型与安装

首先，要结合建筑电气工程的具体要求，合理地选用漏电保护装置的型号及技术指标。

不同类型的电气设备，其漏电保护要求也不同。因此，在选型时，需充分考虑电气设备的额定电压、额定电流、漏电动作电流等参数，确保所选漏电保护装置与电气设备的匹配性。一般而言，漏电保护装置的额定漏电动作电流 $I\Delta n$ 时，应该选为 30 mA 或更小，动作时间不超过 0.1 秒，以满足电气安全规范的要求。同时，漏电保护装置还应具备良好的抗干扰能力，避免因外界因素干扰而产生误动作，确保电力系统的稳定运行。在安装中，RCD 应安装在电源进线端，且应确保安装位置易于维护和检查。例如，对于单相家用电路，RCD 应安装在进线配电箱或总开关处，以便对整个家庭电路进行有效保护。对于三相电路，则应根据负载情况，在每个分支回路或重要负载回路中分别安装 RCD，以提高漏电保护的精确性和可靠性。此外，在安装过程中，还应注意漏电保护装置与线路的连接，确保连接牢固、接触良好，避免因接触不良而导致的故障。同时，还需对漏电保护装置进行定期检测和试验，确保其性能良好，一旦发现问题，应及时维修或更换，以保障建筑电气工程的用电安全。

4.2 设备接地

在建筑电气工程中，设备接地保护是一项非常重要的工作。设备接地指将导体与地面连接，以确保电气设备的安全运行。正确的设备接地能够有效降低电气设备的接地电阻 R_D ，从而提高漏电保护装置的灵敏度 $I\Delta n$ ，使其在检测到漏电故障时能迅速动作，切断故障电路。设备接地主要采用 TT、TN 和 IT 等接地方式，具体来说：TT 系统是指电气设备的金属外壳直接接地，与电源系统的接地无直接电气联系。这种方式适用于对电气安全要求较高的场所，如医院手术室、计算机房等。TN 系统则是将电气设备的金属外壳与电源系统的中性点连接，形成一个统一的接地系统。这种方式适用于一般工业与民用建筑，具有接线简单、成本较低的优点。IT 系统则是电气设备的金属外壳不接地，或经过高阻抗接地。这种方式主要用于需要连续供电的场所，如矿山、化工等行业。在具体实施过程中，要结合建筑物的具体条件及要求，选用适当的接地方法，以保证设备的安全性和可靠性。同时，还应注意定期检查和维护设备接地系统，及时发现和处理接地电阻增大、接地线断裂等问题，防止因设备接地不良而引发的电气安全事故。

4.3 漏电保护的层级设置

漏电保护的层级设置是确保建筑电气安全的重要环节。合理的层级设置能够实现对电路的多重保护，提高整个电气系统的安全性和可靠性。一般来说，漏电保护的层级设置应遵循从总到分、逐级保护的原则。总层级保护通常设置在建筑电气系统的入口端，对整个电气系统进行全面的漏电监测

与保护。这一层级的保护设备具有较高的灵敏度和较大的容量，能够迅速响应系统中的大漏电电流，有效防止电气火灾和人员触电事故的发生。当总层级保护设备检测到漏电电流超过预设阈值时，会立即切断故障电路，确保整个电气系统的安全。分层级保护则设置在各个分支电路或重要用电设备的前端，对局部电路进行精细化的漏电监测与保护。这一层级的保护设备根据具体用电设备的特点和需求进行选型，能够实现对小漏电电流的精准感知和快速切断，进一步提高电气系统的安全性和可靠性。通过分层级保护的设置，可以实现对电气系统中各个部分的全面覆盖和精细管理，确保每一处电路都处于有效地保护之下。

4.4 智能漏电保护与监控

智能漏电保护与监控技术是现代建筑电气安全的重要组成部分。通过集成先进的传感器、数据处理算法和远程通信技术，智能漏电保护系统能够实时监测电路中的漏电情况，并在检测到异常时迅速采取措施，如切断故障电路或发送警报通知相关人员。这种技术的应用不仅提高了电气安全水平，还降低了因电气故障导致的事故风险。实时监测。智能漏电保护装置具有高精度的传感器及处理芯片，能够对电气系统的漏电流 $I_{\Delta n}$ 以及电压 U 进行实时监测，当漏电流或电压超过预设的安全阈值时，系统会立即触发报警机制，并自动切断相关电路，以防止电气火灾或电击事故的发生。此外，智能漏电保护系统还具备数据存储和分析功能，能够记录并分析电气系统的历史漏电数据，帮助工程师识别潜在的电气安全隐患，为电气设备的维护和管理提供科学依据。远程监控与故障定位也是智能漏电保护系统的重要功能之一。利用远程通信技术，智能漏电保护系统可以将实际工作状况传送到远方的监控中心，便于管理者了解电气系统的工作状况。一旦系统检测到漏电故障，不仅能够立即切断故

障电路，还能通过故障定位技术快速确定故障位置，为维修人员提供准确的故障信息，从而缩短故障修复时间，提高电气系统的可靠性和安全性。

5 结语

综上所述，在建筑电气工程施工中，漏电保护技术的应用是确保电气安全、防止电气事故的关键环节。通过科学合理地应用漏电保护技术，不仅可以提高建筑物电力系统的安全可靠度，而且对人身、财产安全也具有重要保障。因此，在建筑电气工程施工中，必须高度重视漏电保护技术的应用，严格按照相关技术标准和规范进行施工和操作。同时，还需要加强对漏电保护装置的维护和检修，及时发现并处理潜在的安全隐患，确保建筑电气系统的正常运行和人员的安全。只有这样，才能为建筑电气工程的可持续发展提供有力的保障。

参考文献

- [1] 王泽龙.建筑电气施工中漏电保护技术应用实践[J].江西建材, 2023,(07):234-236.
- [2] 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(08):214-215+218.
- [3] 林松涛.浅析漏电保护技术在建筑电气工程施工中的应用[J].中国设备工程,2021,(22):259-261.
- [4] 刘焱昌.建筑电气施工中的漏电保护技术[J].住宅与房地产, 2021,(22):208-209.
- [5] 刘吉.建筑电气工程施工中的漏电保护技术探讨[J].城市建设理论(电子版),2020,(08):4.
- [6] 李德龙.漏电保护技术在建筑电气工程施工中的应用分析[J].绿色环保建材,2020,(03):168-169.
- [7] 刘辉斌.建筑电气工程施工中漏电保护技术探讨[J].门窗,2019 (21):26+29.