

建筑电气工程施工中的漏电保护技术探究

韦灿

贵阳建筑勘察设计有限公司

摘要：随着我国城市化和电气设备的迅速发展，电气设备的使用越来越广泛，对其提出了更高的要求。但在建筑电气工程施工中，大多数采用的是临时用电，由于施工场地物料堆砌、使用电气设备多，很容易造成用电负荷过载而发生火灾或漏电，需要电气工程设计人员参照施工要求合理设置电气施工保护措施，确保施工安全。本论文主要是针对建筑电气工程施工中存在的漏电问题而进行的方案设计，以保证工程的施工安全。

关键词：建筑行业；电气施工；漏电保护技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.05.046

引言

建筑施工现场上的电气工程大都是采用临时用电，由于施工人员不注意电气设备的接线，导致不合理地采用熔断器，当电气设备超载时，电气设备的负荷超出了电力系统的负荷，导致电路继续通过线路，产生了大量的热量。将绝缘层融化，暴露出电线，出现漏电事故，从而引起人员伤亡和火灾。或监理工程师不能对电气设备和线缆进行严格的检查，导致老化设备和电线入场，在移动中老化的绝缘层失去弹性，脱落或开裂，导致通电时出现电弧。漏电是一种非常严重的事故，因此必须对其进行严格的漏电保护，以保证施工的安全。

一、漏电保护技术的应用价值

从基本原理上来看，漏电保护主要是针对电力工程施工中可能发生的漏电问题进行减弱和杜绝。从实用价值看，其作用是保证建筑内部的电气系统的施工质量和运行的稳定性。从目前国内建筑内部的电气系统分布和运行状况来看，随着使用者对住宅的实用性和使用舒适性的需求越来越高，电气系统的设计和施工也越来越复杂，越来越困难。此外，从电气系统运行的功能性负载的观点来看，在建筑物内，除了负载保持建筑物内的主体电气系统的运行外，某些在建筑物内使用的电气设备也会与电气系统的线路相连，增加了电气系统的工作负荷，从而导致电气系统的安全问题。此外，从使用者的角度来看，如果发生漏电故障，会导致触电、火灾等严重危害到居民的生命和财产安全，因此，必须从保护住户的安全角度出发，采取相应的对策。通过对该技术的分析，可以看出，无论从住户的角度，还是从电气系统的建设、运行等方面来看，其实施具有十分重要的意义。

二、漏电保护原理概述

漏电电流动作保护器，即漏电保护器的应用，如果发生触电事故，会在第一时间自动将电源切断，最大

限度降低人身触电可能性。通常情况下，是由零序电流互感器、脱扣机构、主开关、实验按钮、漏电脱扣器这5类部件构成漏电保护器。被保护的电气设备，在漏电保护器的脱扣器中接地电流发生作用，如若大于额定值，开关就会自动跳闸，将电源切断，从而保证工作人员人身安全。在正常运行情况下，电气设备的各相电流的流量之和为零；如若零序电流互感器两侧并未有信号输出，或是因为人身触及带电体、设备绝缘损坏等情况会导致流量之和不为零的现象。如果出现该类现象，零序电流互感器中的故障电流，就会产生磁通现象，在二次侧感应电源的作用下，脱扣线圈励磁，则主开关跳闸，供电的回路被切断。建筑电气中经常应用的漏电保护器，可以分为电流动作漏电保护器与电源动作漏电保护器两种类型；漏电保护器可以应用在低压配电系统中，发挥防电击、防漏电的作用，避免发生电气火灾事故。因此，在建筑的低压电系统中安装漏电保护器，可有效避免火灾事故的发生，同时保护人身安全与设备完整。直接接触的保护方式主要为：通过外护物或者遮拦的方式保护、重点保护带电部分、放置在伸臂以外的保护等；间接接触的保护方式主要为：利用二级绝缘实行保护、自动切断供电设备；电气隔离；超低压安全保护等。应该注意的是，使用漏电保护器，仅能作为直接保护中的附加条件，只有在使用疏忽时才能用作保护防电击，而日常漏电保护要点不容忽视。

三、漏电保护施工中应遵循的原则

（一）协同性原则

在进行具体的施工前，技术人员要充分理解电气工程的施工特性和工程设计内容，并在此基础上对相应的工艺过程进行分析，并根据工艺内容的合理选取，保证其顺利进行。在充分了解了施工现场的基本情况后，再根据实际情况设计出的漏电保护施工方案，使其表现出更好的协同性。尤其要注意的是，在实施漏电保护时，要严格限制各种临时用电的情况，避免用电功率太大，给电气系统的运行带来更大的危险。在工程建设过程中，要采取相应的环保措施，避免大面积污染。

（二）组织性原则

在建筑电气工程中，应严格遵循组织性原则，以保证其应用效果。第一，在工程实施之前，应与各个分包商进行充分的沟通，确保最适合工程实际的方案制定，并据此进行科学的设计。第二，在实施漏电保护技术时，应加强与施工计划的协调，以提高其应用的科学性。第三，要强化对建筑设计图纸的审查。由于施工过程中的不确定性因素较多，使得工程的设计变更时有发

生。但是，随着工程的不断变化，施工中的电气系统也越来越复杂。所以，要严格遵循建筑电气工程的施工图纸，并严格按设计要求对其进行检查和使用。

四、建筑电气施工中的漏电保护策略

（一）漏电保护器工作原理分析

如果电气设备发生漏电或某些工作人员不小心触碰到电源，漏电开关就会被触发，阻碍电流的持续通过，使其断路，这就是漏电保护器的基本工作原理。在建筑电气工程施工过程中，漏电保护器的应用可以大大减少漏电事故给工作人员带来的安全隐患。在安装设备的过程中，漏电保护器需要连接到电源的输出端，即电气设备的输入端。一般来说，漏电保护器内部有一个可以感应通过电流的相关变压器，将其接入到通过交流电的有关导线所组成的线圈，同时，在线圈的另一端安装一个断路器，簧片与弹簧等是互感线圈内的主要组成部分。在通路的状态下，由于受到磁场的作用，簧片会被吸引到有电流通过的地方。

（二）选择合适的漏电保护器

按其安装位置和结构不同，可将其划分为漏电保护继电器、漏电保护开关、漏电保护插座等。建筑工程中的电气建设大多采用商业用电，应根据施工现场的具体条件，选择适当的设备及措施。在建筑工程中，漏电保护设备必须具备在负载电流大时快速、高效地切断电力供应、稳定输出电压、满足工程机械运行所需电力的要求。漏电保护继电器体积小，安装使用方便，操作简单，具有报警功能，当线路老化或违规操作着火时，能快速报警，并且能够承受660V或更高的工业交流电压，是建筑物电气安全的安全设备。漏电保护插座是一种广泛用于公共场所的漏电保护设备，当有较低电量使用的危险情况时，在使用电源的一端提供保护，不会对电气系统的正常运行造成任何影响。漏电保护开关可以在切断电路的同时执行识别功能，并根据具体的情况，采用不同的保护端口来实现保护动作，并结合实际情况对多种保护设备进行连接，以保证电力工程的安全。

（三）需要安装漏电保护器的场所

由于施工现场的环境比较复杂，施工材料的种类也比较多，有些设备和机械会随工程的使用而移动。因此，一些施工现场对临时电源的保护意识不强，忽视了漏电保护器的合理安装，在施工中危及操作人员的安全。由于某些建材具有一定的腐蚀性、易燃性，因此在贮存、运输时必须采取严密的安全措施，对靠近此类物料的电气应采取相应的安全措施，并依据现场实际情况选用适当的辅助设施。在采光条件差的安全通道内设置照明装备，为保障大型设备的安全连续运转，阻断设备的设计要求速度合理，加强报警装置的安放。由于建筑电气施工中电器导线的分布复杂，交叉部分在高负荷运转下发生高温，并容易引发火灾，所以，漏电保护技术的设计中要充分考虑到消防报警和保障应急照明系统的

通电问题，确保施工安全。

（四）漏电保护器动作电流的选择

在施工现场，配线上的漏电保护器必须保证动作电流大于泄漏电流的2.5倍，而且要保证超过4倍的最大泄漏电流。在施工现场上安装的单台设备的漏电保护器，其动作电流要比正常工作时的泄漏电流高出4倍以上。采用漏电保护设备，其动作电流为泄漏电流的2倍，保证漏电保护的额定动作电流与实际运行时的过盈量一致，从而避免由于供电设施的增多、季节温度的变化、老化回路的绝缘电阻的减少等原因造成的泄漏电流增加。

（五）实施等电位联结

等电位联结的目的是确保建筑物内的电位平衡，在易燃易爆的地方或设备的安装间，应确保联结的质量。漏电保护器在220V单相线路上具有间接的接触保护作用，但由于产品本身的品质和零件的磨损，有可能导致漏电保护设备失效等问题。所以，要消除在低电位的金属零件与漏电线路或设备之间产生的火花，避免发生火灾等安全事故。在保护漏电保护器时，必须分别布设保护零线，不能再单独安装熔断器和开关。建筑用电设备与外部电力线共用一个供电系统时，应根据现场实际的供电需求，对其进行接零或接地保护。并保证在同一母线、变压器或发电机的供电电网中，不能同时采用接零与接地的方式，以保证电气工程师根据电气制造商的明确要求，对其进行漏电保护的设置，以防止破坏电气的方法和措施，使设备的正常工作受到影响。

（六）零线保护原则

零线保护是建筑电气工程中的重要原则，其强调了对金属导线零线的保护。在建筑电气工程中，应对发电机金属外壳、配电屏金属外壳等金属零件进行接零保护。在建筑电气工程中，为了避免外部电源直接接触到传动设备和设备，在发生漏电故障时，必须对其进行接零保护。在建筑电气工程中，必须遵守接零保护的基本原则，对相关的设备，要严格落实接零保护原则。在电气工程中，因施工条件恶劣，要做好现场用电接零保护，同时也要对金属护套和电气工作平台进行接零保护。

（七）接地保护原则

首先，在建筑电气工程施工过程中，低压系统中性点通常不接地，所以在电气系统进行运转时，必须要将电气设备的金属外壳进行接地处理。此外，在进行电气工程施工中，需要对供电设备的金属外壳采取有效的接地保护。其次，对于汽油和柴油等金属罐的外壳也要按照相应的要求进行接地处理。此外，对建筑工程中的电气设备的接头位置要进行科学合理的连接，保证其自身的安全性。

（八）漏电保护设备有效性

在建筑电气工程中，漏电保护设备的使用是确保其

安全的关键。在施工过程中,要对漏电保护设备进行人工检测,并对其进行额定电压的接零保护线路及电气设备进行逐一检查,以保证其工作的正确性。对漏电保护设备进行检测时,不能一次过,必须采用多种方式进行检测。此外,选择合适的漏电保护设备,不但要实现对接电保护的阻断作用,还要将其与其自身的漏电保护设备和技术相结合,以实现对其进行识别和报警。在漏电保护设备的布置上,要根据电气系统的需求,选用合适的漏电保护层级。在电力建设中,为避免电线、设备的烧毁,应采取三级漏电保护措施。

五、漏电保护器的配置方法

(一) 漏电保护器动作电流的选择

建筑施工现场地内的配电线路中的漏电保护器吗,需要保证动作电流大于正常运行实测泄漏电流的2.5倍,并保证大于泄漏电流最大的用电设备在正常运行时泄漏电流的4倍。建筑施工现场地中单台用电设备的漏电保护器,其动作电流要4倍于正常运行时的实测泄漏电流以上。对施工现场全网进行保护的漏电保护器,动作电流要2倍于实测泄漏电流,同时需要保证漏电保护器的额定动作电流有符合实际情况的过盈量,满足用电设备的增加或季节性温度的变化及老化回路绝缘的电阻降低等导致的电流泄漏增大状况发生。

(二) 实施等电位连接

等电位连接是指把保护接零总线和建筑物的总水管,总煤气管、暖通空调管道等金属管道或装置,利用导线合理联结的方法,实现建筑物内电位均衡的目的,在易燃易爆的场所或设备安置间需要确保联结质量。漏电保护器在单相220V的线路中发挥间接接触保护作用,但由质量原因或机件的磨损等造成的接触不良等容易导致漏电保护器动作失灵等隐患的发生,所以漏电保护器需要配合等电位联结共同消除低电位的金属零件与漏电流的电气线路或设备间的电火花现象的发生,避免火灾等安全事故的安生。漏电保护器的保护过程中,需要单独敷设保护零线,并不得再单独设置熔断器或开关。施工用电设备与外电路共用一个供电系统时,需要电气设备在符合实际情况的供电要求下采取接零保护或接地保护的措施。并确保在同一个母线、变压器或发电机的供电电力网中,避免同时采取接零保护和接地保护的形式,确保电气技术人员按照电气设备的厂家明确规定进行漏电保护的设置,避免损坏电气设备的方法措施影响设备的正常运行。

六、提高漏电保护技术应用质量的措施

(一) 科学有效落实安全措施

在建设工程中,建筑企业要根据工程的具体情况,对类似工程的安全事故进行安全教育。依据自身的管理责任,从上到下,制订与用电系统和漏电保护相关的工

作权限。另外,电力工程的用电安全也应该从设计开始,一直延伸到安装调试阶段。在不同的设计、施工阶段,都要以用电安全管理为先决条件,使各项安全措施得到切实的落实,从而使工程的安全、有序、快速的进行下去。

(二) 加强设备、材料的管理控制

此外,设备、材料等也会对电气系统的安全与质量产生一定的影响。为了确保电力工程的顺利进行,必须加大对设备材料的检查力度。在进场之前,施工企业必须对设备、物料进行审查,并在符合设计标准后方可进场。此外,施工企业须将设备、材料的检测报告、产品合格证等资料提交给监理部门,经审批后方可投入实际工程。

(三) 漏电保护技术监督

在建筑电气工程中,要加强对漏电保护设备的监督,并建立相应的技术管理体系,严格遵守相关规定,规范施工人员的行为,以达到建筑电气工程的要求。同时,要组织相关技术人员到施工现场进行技术监督和指导,及时发现施工中出现的安全隐患,并采取相应的对策,确保建筑电气工程的安全,防止漏电。

(四) 提高施工人员的综合素质

要防止漏电事故,就需要不断地提升工程技术人员的综合素质,加强工程技术人员的培训,增强他们的理论知识,增强他们的专业技术,掌握漏电保护的要领。同时,要加强对施工人员的责任心,确保他们在工作中不敷衍了事,不偷懒,充分了解漏电保护工作的重要意义,从而确保建筑电气工程建设的质量。

结束语

建筑电气工程中的漏电保护工作的重要性决定了要强化漏电保护设备的设置,必须结合工程的实际情况和施工现场的具体情况,制定出一套合适的漏电保护技术,并依据漏电保护的技术原理,对施工现场上的设备、线路等进行接零或接地保护,并与漏电保护器进行有效的安装,以保证施工现场的电力供应,保证施工人员的生命安全,保证电气施工的有序进行,保证工程的整体质量。随着科技的进步,建筑电气工程的电气工程必须全面掌握新的技术,把新的材料用于新的漏电保护技术,完善漏电保护技术,推动建筑电气工程施工漏电保护的发展。

参考文献

- [1]刘春元.建筑电气工程施工中的漏电保护技术探究[J].百科论坛电子杂志,2020(13):1507.
- [2]林二华.建筑电气工程施工中的漏电保护技术探究[J].商品与质量,2020(35):285.
- [3]张琳.建筑电气工程施工中的漏电保护技术探究[J].汽车博览,2020(35):331.