

电气安全技术与电气安全规范

马玉祥

宁夏德贤建筑工程有限公司 宁夏 银川 750002

摘要: 本文围绕电气安全技术与规范展开论述。首先介绍了接地保护、绝缘防护、漏电保护等电气安全技术,以及电气设备安装、操作、维护的规范要求。接着指出电气安全技术与规范应用中存在技术应用局限性、规范执行不到位、监管与培训不足等问题。最后提出优化策略,包括推动技术创新与改进,如研发新型接地材料、优化漏电保护装置抗干扰性能等;强化规范执行与监督,组建专业监督团队、建立质量追溯制度等;完善教育培训体系,开展多层次培训及多样化宣传活动,以提升电气安全水平,保障人员和设备安全。

关键词: 电气安全技术; 电气安全规范; 接地保护; 绝缘防护; 漏电保护

引言

在当今社会,电气系统广泛应用于各个领域,其安全稳定运行至关重要。电气安全事故不仅会造成人员伤亡和财产损失,还可能影响社会的正常运转。电气安全技术与规范作为保障电气安全的关键要素,涵盖了接地保护、绝缘防护、漏电保护等技术手段,以及电气设备安装、操作、维护等方面的规范要求。然而,在实际应用中,电气安全技术与规范面临诸多问题,如技术局限性、规范执行不到位、监管与培训不足等。因此,深入探讨电气安全技术与规范,并寻求优化策略,具有重要的现实意义。

1 电气安全技术概述

1.1 接地保护技术

接地保护技术是保障电气安全的重要手段,其核心原理是将电气设备的金属外壳、配电装置的金属构架等与接地极进行可靠电气连接。一旦设备绝缘损坏出现漏电情况,漏电电流会通过接地装置迅速导入大地,从而避免人员触电事故的发生。常见的接地保护方式主要有工作接地、保护接地和保护接零。工作接地是为确保电力系统正常运行而设置的接地,它能稳定系统电位,保障设备正常工作。保护接地适用于中性点不接地系统,可有效降低设备漏电时外壳的对地电压,减轻触电危害。保护接零则应用于中性点直接接地系统,当设备漏电时,短路电流会促使保护装置快速动作,及时切断电源,防止事故扩大,保障人员和设备安全。

1.2 绝缘防护技术

绝缘防护技术是电气安全防护的关键环节,其核心在于利用绝缘材料将带电体与外界隔离,杜绝人员直接接触带电部分,从而避免触电事故。常见的绝缘材料有橡胶、塑料、云母等,不同材料具备不同的特性。绝

缘材料的性能指标至关重要,绝缘电阻反映了材料阻止电流通过的能力,击穿电压表示材料能承受的最大电压而不被击穿,耐热性则决定了材料在高温环境下的稳定性。在电气设备的设计与使用过程中,必须依据电压等级、环境条件等因素,精心挑选合适的绝缘材料。同时,要定期对绝缘性能进行检测,像高压电气设备的绝缘部件,因承受电压高,需具备更高的击穿电压和良好的防潮性能,以防止因绝缘老化、受潮而引发漏电或短路等安全事故^[1]。

1.3 漏电保护技术

漏电保护技术是保障电气安全的重要防线,其核心在于漏电保护装置对电路中漏电电流的精准检测。当漏电电流超出预先设定的阈值时,该装置能迅速动作,切断电源,避免事故进一步扩大。常见的漏电保护装置分为电流型和电压型,其中电流型漏电保护器应用更为普遍。它基于基尔霍夫电流定律,通过检测电路中电流的矢量和是否为零来判断是否发生漏电。一旦检测到漏电,便会立即触发保护机制。这种技术可有效防止人身触电,降低因漏电引发的电气火灾风险。在住宅、商业场所及工业生产等各个领域,漏电保护装置已成为不可或缺的安全措施,为电气系统的稳定运行和人员的生命安全提供了有力保障。

2 电气安全规范核心要求

2.1 电气设备安装规范

电气设备安装是电气工程中的关键环节,必须严格遵循相关国家标准,如《电气装置安装工程施工及验收规范》,以确保安装质量和系统安全。在安装前,需对电气设备进行全面的外观检查和性能测试。外观检查旨在确认设备无明显损伤、变形或缺陷,性能测试则通过专业仪器和设备,验证其电气参数、绝缘性能等是否

符合设计要求,从而保证设备在投入使用后能够稳定运行。在布线过程中,需根据线路的不同用途(如动力线、信号线)进行合理区分,并保持适当的安全间距,防止因线路间电磁干扰而影响设备的正常运行。电线电缆的敷设需严格遵循防火、防潮、防机械损伤等要求。例如,采用穿管敷设时,金属管应可靠接地,以防止漏电和触电事故;电缆沟应设置完善的排水设施,防止积水渗入导致电缆绝缘损坏,进而引发短路等安全隐患。通过这些措施,可有效提升电气设备安装的安全性和可靠性。

2.2 电气操作安全规范

电气操作具有高风险性,为保障操作人员及设备安全,操作人员必须持证上岗,具备相应的专业知识和技能,并严格遵守操作规程。在进行倒闸操作、设备检修等关键作业前,必须严格执行工作票制度和操作票制度。工作票明确工作任务、人员分工、安全措施等内容,操作票则详细列出操作步骤、顺序及注意事项,为操作提供清晰的指引。操作过程中,操作人员务必穿戴绝缘手套、绝缘靴等合格的防护用具,使用经检验合格的绝缘工具,以降低触电风险。严禁在带电设备附近使用金属工具,防止因金属工具误触带电体引发短路、电弧等危险情况。对于高压电气设备的操作,由于其电压等级高、危险性大,应实行双人监护制度,由经验丰富的监护人全程监督操作,及时纠正违规行为,确保操作过程安全无误,保障电气系统的稳定运行^[2]。

2.3 电气设备维护规范

为保障电气设备稳定可靠运行,延长设备使用寿命,必须建立完善的电气设备定期维护制度,涵盖巡检、保养与维修等关键环节。在维护工作中,要定期对设备的绝缘性能进行检测,运用专业仪器测量绝缘电阻等参数,确保绝缘状况良好,防止漏电事故发生;检查接地电阻是否符合标准,保证接地系统有效,保障人员和设备安全;对保护装置的动作情况进行测试,确保其在故障发生时能迅速、准确动作。对于长期运行的电气设备,内部易积聚灰尘、污垢,这会严重影响设备散热,导致温度过高,加速绝缘老化,降低绝缘性能。因此,需定期清理设备内部。此外,每次维护工作完成后,都要详细做好设备维护记录,包括维护时间、内容、发现的问题及处理措施等,为后续的设备运行状态评估和故障分析提供可靠依据,以便及时调整维护策略,保障电气设备的正常运行。

3 电气安全技术与规范应用中的问题

3.1 技术应用局限性

在电气安全领域,部分技术在实际应用中面临着一定的局限性,尤其在复杂环境下其适应性不足的问题较为突出。以接地保护技术为例,在一些土壤电阻率高的地区,如干旱的沙漠地带或岩石密布的区域,要使接地电阻达到相关标准要求难度极大。由于土壤导电性能差,接地极与土壤的接触电阻增大,导致接地保护效果大打折扣,无法有效将故障电流导入大地,增加了触电和设备损坏的风险。另外,漏电保护装置在电网谐波干扰较大的环境中,也容易出现误动作或拒动作现象。谐波会使漏电保护装置的检测电路产生误判,影响其正常工作。而且,随着电气设备朝着智能化、集成化方向快速发展,新型电气安全技术的研发与应用明显滞后。现有的安全技术难以满足新型设备对安全性能的高要求,无法及时、准确地识别和处理各种潜在的安全隐患,给电气系统的安全稳定运行带来了挑战^[3]。

3.2 规范执行不到位

在实际电气工程项目中,电气安全规范执行不严格的现象屡见不鲜,给电气安全埋下了重大隐患。(1)部分施工单位受利益驱使,为降低成本,在材料和设备采购环节偷工减料,选用不符合标准的电气材料和设备。这些劣质材料和设备在电气性能、绝缘强度等方面往往无法满足要求,极易引发短路、漏电等故障。(2)操作人员安全意识淡薄,违反操作规程的情况也时有发生。例如,在进行电气作业时,未按要求进行验电、接地等必要操作,使得作业人员直接暴露在带电危险环境中,增加了触电事故发生的可能性。(3)设备维护不及时也是规范执行不到位的重要表现。设备长期缺乏有效维护,内部元件老化、损坏,却仍带病运行,不仅影响设备性能,还可能引发严重的电气事故。这些行为严重破坏了电气安全秩序,大幅增加了电气事故发生的风险,对人员生命安全和电气系统的稳定运行构成了严重威胁。

3.3 监管与培训不足

在电气安全领域,监管与培训方面存在的不足已成为影响电气安全的重要因素。从监管层面来看,当前电气安全监管体系存在明显漏洞。部分地区监管部门人力、物力有限,对电气工程项目的监管力度不够,难以做到全面、细致的检查。对于发现的违规行为,处罚措施往往不够严厉,无法形成有效的威慑力,导致一些施工单位和操作人员心存侥幸,屡次违规。在培训方面,电气安全教育培训工作缺乏系统性和针对性。培训内容往往流于形式,未能结合实际工作场景和常见安全问题展开深入讲解。这使得操作人员安全意识淡薄,对电气安全技术和规范的理解仅停留在表面,缺乏实际操作和

应对突发事件的能力。一旦发生电气安全事故，他们往往不知所措，无法及时采取有效的应急措施，从而加剧了事故的危害程度，给电气安全带来了极大挑战。

4 电气安全技术与规范的优化策略

4.1 推动技术创新与改进

为提升电气安全水平，需大力推动技术创新与改进。（1）在应对复杂环境方面，应加大研发力度，开发适应高电阻率地区的新型接地材料和降阻剂。新型接地材料可具备更好的导电性能和耐腐蚀性，降阻剂则能有效降低土壤电阻率，增强接地极与土壤的接触效果，从而提高接地系统的可靠性，确保在复杂地质条件下也能达到良好的接地效果。（2）对于漏电保护装置，要优化其抗干扰性能。随着电网环境的日益复杂，谐波等干扰因素增多，可采用智能算法对漏电信号进行精准分析和处理，提升检测的准确性和灵敏度，减少误动作和拒动作现象的发生。（3）随着新型电气设备如新能源汽车充电桩、分布式光伏发电系统的广泛应用，需加强对这些设备安全技术的研究。针对其特点和潜在风险，制定相应的技术标准和解决方案，保障新型电气设备的安全稳定运行，推动电气安全技术的不断进步^[4]。

4.2 强化规范执行与监督

强化电气安全规范的执行与监督是保障电气系统安全稳定运行的关键。在电气施工、运行和维护的全过程中，必须加强监督管理力度。相关部门应组建专业的监督团队，对施工现场的电气安装、设备调试等环节进行定期与不定期检查，确保施工严格遵循电气安全规范；在设备运行阶段，监督企业落实日常巡检、定期维护等制度；维护环节则重点检查维护记录、维修质量等。同时，要建立健全电气安全质量追溯制度，利用信息化手段记录电气工程和设备从采购、安装到运行维护的全过程信息。一旦发现不符合规范要求的工程和设备，能够迅速追溯问题源头，并依法依规严肃处理。此外，要加大对违规行为的处罚力度，除经济罚款外，还可采取吊销资质、列入黑名单等措施，提高企业和个人的违规成本，形成强大的威慑力，确保电气安全规范得到有效执行。

4.3 完善教育培训体系

完善电气安全教育培训体系是提升电气安全整体水平的重要举措。（1）应开展多层次、多形式的电气安全教育培训活动，以满足不同人群的需求。针对电气操作人员，需制定专门的技能培训内容，涵盖电气安全技术原理、实际操作技巧以及各类操作规程，通过理论授课与实操演练相结合的方式，使其熟练掌握电气安全作业技能，降低因操作不当引发的安全事故风险。（2）对于管理人员，则着重开展电气安全法规和管理知识培训，使其熟悉相关法律法规要求，掌握安全管理的方法和策略，提升安全管理能力，有效组织和监督电气安全工作。（3）还应通过多样化的宣传教育活动，如举办安全知识讲座、发放宣传手册、利用新媒体平台推送科普内容等，向公众普及电气安全知识，提高公众对电气危险的认识和防范能力，营造全社会关注电气安全的良好氛围，从源头上减少电气安全事故的发生。

结束语

综上所述，电气安全技术与规范对于保障电气系统的安全稳定运行、人员生命安全以及设备正常运转至关重要。当前，在技术应用、规范执行、监管培训等方面仍存在诸多问题，制约着电气安全水平的提升。通过推动技术创新与改进，强化规范执行与监督，完善教育培训体系等一系列优化策略，能够逐步克服现存问题，使电气安全技术更加适应复杂多变的环境，确保电气安全规范得以严格落实，提升相关人员的安全意识和操作技能。唯有如此，才能构建起全方位、多层次的电气安全保障体系，为电气行业的健康发展和社会稳定提供坚实支撑。

参考文献

- [1]刘宇.电气安全技术和电气安全规范分析[J].中华建设,2020,(35):98-100
- [2]谢文.电气安全技术和电气安全规范[J].科学与财富,2020,(27):67
- [3]张海波.浅谈电气安全技术和电气安全规范[J].化工安全与环境,2020,(10):45-48
- [4]许化智.机电工程电气施工安全技术措施分析[J].国际援助,2021,(34):78-80