

试论电力施工与电力检修安全防护

宋利臻

淳安县电力实业有限公司 浙江 杭州 311700

摘要：电力施工与电力检修是确保电力系统稳定运行、保障社会生产和居民生活用电的重要工作。然而，由于作业环境的复杂性和高风险性，电力施工与检修过程中存在着诸多安全隐患；触电、高处坠落、物体打击以及火灾与爆炸等安全事故时有发生，给施工人员的人身安全带来了严重威胁，同时也给社会生产和居民生活带来了巨大影响。因此，加强电力施工与检修安全防护，提高施工人员的安全意识和操作技能，对于保障电力系统的安全稳定运行具有重要意义。

关键词：电力施工；电力检修；安全防护

引言：随着经济的发展和科技的进步，使得各种用电设备层出不穷；本文探讨电力施工与检修安全防护的重要性，涉及施工人员安全及社会生产生活，分析了触电、坠落、物体打击、火灾爆炸等常见风险及其严重后果。并详述了防护措施：停电验电、绝缘防护、漏电保护、正确使用登高设备及防护用品、设置安全设施、加强培训；介绍了智能监测、VR/AR、无人机等新技术在安全防护中的应用，提升了效率与准确性，本文旨在为电力施工与检修安全防护提供全面指导，确保电力系统稳定运行。

1 电力施工与电力检修安全防护的重要性

电力施工与电力检修作为保障电力系统稳定运行的关键环节，其安全防护的重要性不言而喻。在电力施工过程中，工人们常常需要在高空、带电或复杂环境中作业，这些因素都极大地增加了施工的风险，一旦安全防护措施不到位，不仅可能导致施工人员遭受电击、坠落等意外伤害，还可能引发设备损坏、火灾甚至更大范围的停电事故，严重影响社会生产和居民生活^[1]。而电力检修工作同样不容忽视，它是确保电力系统长期安全运行的重要保障，检修过程中，工作人员需要接触高压设备，进行精细的检查和维修，任何疏忽都可能导致严重的后果。因此，严格执行安全防护规程，佩戴专业的防护装备，如绝缘服、安全帽、防护眼镜等，是检修工作不可或缺的一部分。

2 电力施工与电力检修工作中的常见安全风险

2.1 触电风险

（1）直接接触电：在电力施工与检修过程中，工作人员可能会直接接触到带电设备或线路。例如，在进行线路检修时，未正确验电或在设备未完全停电的情况下进行操作，就容易发生直接接触电事故；此外，在一些特殊

情况下，如设备老化、绝缘损坏等，也可能导致工作人员意外接触到带电部分。（2）间接触电：间接触电是指工作人员接触到因漏电而带电的设备外壳、构架等；电力设备的绝缘性能会随着使用时间的增长、环境因素的影响而逐渐下降，当绝缘损坏时，电流就会泄漏到设备外壳上。

2.2 高处坠落风险

（1）电力杆塔作业：在电力施工中，经常需要在电力杆塔上进行架线、安装设备等作业，这些杆塔通常高度较高，作业环境复杂，工作人员在攀爬和作业过程中，如果没有正确使用安全带、安全绳等防护设备，或者防护设备存在质量问题，就容易发生高处坠落事故。（2）建筑物屋顶作业：在一些电力设施建设或检修项目中，可能需要在建筑物屋顶进行作业，屋顶的表面状况、边缘防护等因素都可能影响工作人员的安全；例如，屋顶表面湿滑、没有设置有效的防护栏杆，工作人员在行走或作业时就容易失足坠落。

2.3 物体打击风险

（1）工具与材料掉落：在电力施工与检修现场，工作人员需要使用各种工具和材料。如果工具或材料放置不稳，或者在传递过程中发生失误，就可能掉落砸伤下方的人员。例如，在杆塔上作业时，扳手、螺丝等工具如果没有系好安全绳，一旦失手掉落，就会对下方的工作人员造成严重伤害。（2）设备部件松动脱落：电力设备在长期运行过程中，由于振动、腐蚀等原因，部分部件可能会出现松动、脱落的情况。在进行设备检修时，如果没有提前对设备进行全面检查，在作业过程中这些松动的部件突然掉落，也会引发物体打击事故。

2.4 火灾与爆炸风险

（1）电气火灾：电力系统中存在大量的电气设备和

线路,当电气设备发生短路、过载、接触不良等故障时,会产生高温、电火花等,容易引燃周围的易燃物,从而引发电气火灾。在电力施工与检修现场,如果使用的电气设备不符合安全标准,或者在易燃易爆场所未采取有效的防火防爆措施,也会增加电气火灾的发生概率。(2)易燃易爆气体泄漏:在一些特殊的电力工作场所,如变电站的蓄电池室、电缆沟等,可能会存在易燃易爆气体,如果这些气体发生泄漏,遇到火源就会引发爆炸事故。此外,在进行电力设备检修时,如果使用的清洗剂、溶剂等属于易燃易爆物品,在使用和储存过程中管理不善,也会带来火灾与爆炸的风险。

3 电力施工与电力检修安全防护措施

3.1 触电防护措施

3.1.1 严格执行停电、验电、挂接地线制度

在进行任何电力施工与检修作业之前,首要的任务是确保作业区域的所有设备和线路都处于不带电状态。因此,必须严格按照操作规程执行停电操作,这是防止触电事故的第一道防线;停电后,应使用经过校验并合格的验电器对设备和线路进行全面、细致的验电,以确认其确实不带电。一旦验电确认无电,应立即在作业区域挂好接地线,接地线的连接必须牢固可靠,以防止因接触不良而导致接地失效,从而失去对工作人员的保护作用,这一制度的严格执行,是确保电力施工与检修作业安全进行的基础^[2]。

3.1.2 加强绝缘防护

绝缘防护是防止触电事故的关键措施,工作人员在进行电力施工与检修作业时,必须穿戴符合安全标准的绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服等防护用品。这些防护用品的选择和使用,必须严格按照相关安全规程进行,以确保其绝缘性能符合作业要求;对电力设备和线路也要定期进行绝缘检测,及时发现并处理绝缘缺陷,防止因绝缘不良而引发触电事故。在一些特殊的作业环境中,如潮湿、高温等,应采用特殊的绝缘材料和防护措施,以增强绝缘效果,确保工作人员的安全。

3.1.3 采用漏电保护装置

漏电保护装置是电力施工与检修现场不可或缺的安全设备,它能够在发生漏电时迅速切断电源,从而有效防止触电事故的发生。因此,在电力施工与检修现场应广泛使用漏电保护装置,并确保其性能可靠。漏电保护装置的安装、使用和校验,必须严格按照相关规程进行,以确保其在关键时刻能够发挥应有的作用;定期对漏电保护装置进行维护和校验,也是确保其性能可靠、长期稳定运行的重要措施。

3.2 高处坠落防护措施

3.2.1 正确使用登高设备和防护用品

高处作业的首要条件是确保所使用的登高设备安全可靠,工作人员在进行高处作业时,应选择并使用经过检验合格的登高设备,如梯子、脚手架、升降平台等。这些设备的搭建和使用必须严格遵循相关标准和规范,确保其在作业过程中具有足够的稳定性和承载能力;个人防护用品的佩戴同样至关重要。高处作业人员必须正确佩戴安全带、安全绳等防护用品,并确保这些用品的质量符合相关安全标准,安全带的佩戴应舒适且固定牢固,安全绳应连接到可靠的锚点上,以防止人员在作业过程中因失去平衡而坠落。

3.2.2 设置安全防护设施

在高空作业场所,应设置有效的安全防护设施,以进一步降低坠落风险,这些设施包括但不限于防护栏杆、安全网、防坠器等。防护栏杆的高度、间距和强度应符合相关安全规定,以防止人员从高处意外坠落,安全网应张挂严密,覆盖所有可能坠落的区域,确保在人员失去平衡时能够提供有效的缓冲和拦截。对于一些特殊的高处作业环境,如在杆塔上进行交叉作业时,应采取额外的隔离措施;例如,设置临时围栏、使用安全警示标识等,以防止不同作业区域的人员相互干扰,降低坠落事故的风险。

3.2.3 加强高处作业人员培训

培训是提高高处作业人员安全意识和技能的重要途径,对从事高处作业的人员应进行专门的培训,内容涵盖登高设备的使用方法、个人防护用品的正确佩戴、高处作业的安全操作规程等。培训过程中,应注重实践操作和模拟演练,使作业人员能够熟练掌握高处作业的基本技能和应急处理方法;还应定期对高处作业人员进行考核,确保他们具备从事高处作业所需的安全知识和技能,只有经过培训并考核合格的人员,才允许从事高处作业,以确保作业过程的安全性和有效性。

3.3 物体打击防护措施

(1)规范工具和材料管理:在电力施工与检修现场,要对工具和材料进行规范管理。工具和材料要放置在专门的工具箱或材料架上,并且要摆放整齐、固定牢固;在传递工具和材料时,要采用安全可靠的传递方法,如使用绳索传递,严禁抛掷。(2)加强设备检查与维护:定期对电力设备进行检查和维护,及时发现并处理设备部件的松动、脱落等问题;在进行设备检修前,要对设备进行全面检查,确保设备处于安全状态^[3]。

(3)设置警示标识和防护棚:在可能发生物体打击的区

域,要设置明显的警示标识,提醒工作人员注意安全;在人员密集的作业区域,要搭建防护棚,防止上方掉落的物体砸伤人员,防护棚的结构要牢固,能够承受一定的冲击力。

3.4 火灾与爆炸防护措施

(1) 加强电气设备管理:选用符合安全标准的电气设备,定期对电气设备进行检查和维护,及时发现并处理电气故障。在易燃易爆场所,要使用防爆型电气设备,并采取有效的防火防爆措施,如安装防火隔板、通风换气等。(2) 严格易燃易爆物品管理:对易燃易爆物品要进行严格的管理,包括采购、储存、使用和运输等环节。易燃易爆物品要存放在专门的仓库内,并且要与其他物品分开存放,在使用易燃易爆物品时,要严格按照操作规程进行,避免发生泄漏和火灾爆炸事故。

(3) 配备消防器材和制定应急预案:在电力施工与检修现场,要配备足够数量的消防器材,如灭火器、消防栓等,并定期进行检查和维护,确保其性能良好。

4 新技术在电力施工与电力检修安全防护中的应用

4.1 智能监测技术的应用

智能监测技术在电力施工与检修中发挥着至关重要的作用。通过在电力设备和施工环境中嵌入智能传感器,该技术能够实时监测设备的运行状态,如温度、电流、电压等关键参数。一旦监测到异常数据,系统会立即触发警报机制,将相关信息及时发送给管理人员或维修人员。这种即时、精准的监测方式不仅大大提高了故障响应速度,还能在故障发生前提前预警,为预防性维护提供了可能,智能监测技术不仅限于实时数据的采集与传输,更重要的是它能够对收集到的大量数据进行深度分析,预测潜在的安全隐患,从而帮助管理人员更加科学地制定维护计划、优化资源配置。

4.2 虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术的应用

虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术在电力施工与检修安全防护中的应用日益广泛。虚拟现实技术能够构建逼真的电力施工和检修场景,使施工人员能够在虚拟环境中进行模拟操作,有效提高了他们的安全意识和操作技能。通过模拟各种可能的事故和紧急情况,VR技术让施工人员能够在不实际接触危险的情况下,熟悉并

掌握应对策略;而增强现实技术则通过智能穿戴设备,如AR头盔,将虚拟信息叠加到现实世界中,为施工人员提供实时的现场指导^[4]。例如,在检修过程中,AR技术可以直观显示设备的技术参数、维修记录等信息,帮助维修人员快速定位问题,提高维修效率。

4.3 无人机技术的应用

无人机技术在电力施工与检修安全防护中的应用同样具有显著优势。(1) 在电力巡检方面,无人机能够搭载高清摄像头、红外热成像仪等设备,对输电线路、变电站等关键设施进行全方位、多角度的巡检。这种巡检方式不仅提高了巡检效率,还能及时发现线路的绝缘子破损、导线断股等缺陷,以及设备的过热隐患。(2) 在电力施工方面,无人机可以用于施工现场的监控和测量,提供准确的施工进度和人员分布信息,帮助管理人员及时发现并纠正违规操作。(3) 在电力故障抢修中,无人机能够快速到达现场,进行故障定位和勘察,为抢修人员提供准确的信息支持,加快抢修速度,减少停电时间。

结语:综上所述,电力施工与检修安全防护对电力系统稳定运行及施工人员安全至关重要。针对触电、坠落、物体打击、火灾爆炸等风险,采取停电验电、绝缘防护、漏电保护、正确使用登高设备及防护用品等措施可降低事故率。智能监测、VR/AR、无人机等新技术应用提升了安全防护效率与准确性。未来,安全防护将更智能化、高效化,在电力工作者努力下,电力施工与检修安全防护将更显成效,为电力系统安全稳定运行提供坚实保障。

参考文献

- [1]梁敬超,高桥.电力检修施工安全与电力设施安全的防护对策分析[J].模型世界,2024(8):133-135.
- [2]武鑫,白生荣,张永宏,等.电力检修施工安全及电力设施安全的防护探讨[J].通信电源技术,2023,40(4):206-208.
- [3]施永其.浅析电力检修与电力施工安全及电力设施安全防护[J].传奇故事,2023(24):34-36.
- [4]梅毅.电力工程施工现场临时用电安全措施探讨[J].光源与照明,2022(9):247-249.