

浅析配电线路状态检测与检修技术

张 瑞 陈 辰 马羽中

国网辽宁省电力有限公司大连供电公司 辽宁 大连 116000

摘 要: 目前,各地区用电需求不断增加,使得配电线路数量不断增加。配电线路在实际运行过程中,极易受到各类因素的影响,发生断线故障,比如暴雨,做好配电线路状态检测,能够及时发现线路运行故障,开展故障检修,提高故障处理效率,因此加强线路运检管理,提高状态检测技术水平。

关键词: 配电线路; 状态检测; 检修技术

引言: 配电线路是电力供应的重要组成部分,其状态检测与检修技术的发展与应用,不仅影响着电力供应的质量和稳定性,更是与人民群众的生产生活密切相关。因此,加强配电线路状态检测与检修技术的研究和应用,提高其效率和精度,具有重要的现实意义和深远的发展前景。

1 供电企业配电线路状态检修的必要性

首先,配电线路状态检修是消除故障和降低损失的重要手段。配电线路可能会出现电缆老化、电器元件短路、接触不良等故障,这些故障如果得不到及时发现和处理,会导致停电、火灾等安全事故的发生,造成重大的人身和财产损失。通过定期的检修和维护,可以及时排查线路存在的潜在隐患,预防故障的发生,提高供电企业服务的质量和水平,降低生产损失及维修成本。其次,配电线路状态检修有利于提高供电可靠性和稳定性。当供电企业的配电线路状态良好时,它可以保证电能传输过程中的安全性和稳定性,避免因线路过载或短路而引发的停电和设备损坏等问题。这对于供电企业而言具有重要意义,因为它们为社会正常生产和生活提供了必不可少的电力,维护稳定供电的需求十分迫切。因此,配电线路状态检修对于提高供电可靠性和稳定性具有十分重要的作用。再次,配电线路状态检修符合新时代智能电网的发展趋势。随着信息技术、通信技术和控制技术的迅猛发展,新时代智能电网应运而生。智能电网解决了传统配电网存在的很多问题,例如线路负荷、电压不稳定、短路、接地等问题。智能电网主要采用数字通信技术和高级控制技术,不仅可以监测和管理配电线路,而且可以降低配电线路的故障率和损失率,提高供电可靠性和效率^[1]。因此,配电线路状态检修是智能电网建设的重要环节,符合现代化市场经济发展的要求。最后,配电线路状态检修也是履行社会责任的重要表现。供电企业不仅为社会提供电力,还应该承担起为消费者提供更好的服务和保障的责任。配电线路状态检

修可以帮助供电企业提高服务质量和保障水平,更好地满足人民群众需求和提升公众对企业的评价,进而增强企业的社会责任感和企业形象。

2 配电线路状态检测与检修的现状

2.1 传统检修模式逐渐向数字化、智能化转型

传统的配电线路状态检测与检修,通常是通过人工走查的方法来完成。这种模式需要大量的人力和物力资源,而且效率较低。随着技术的发展,数字化、智能化成为了检修过程的趋势。国内外一些企业已经开始了数字化、智能化路线,通过自动化的配电线路无人巡检,人工智能技术的引入,将传统检修模式向数字化、智能化转型,以实现快速、精准、高效的检修方式。

2.2 检测技术不断提升

在传统的配电线路检测技术中,最常用的方法是绝缘测试、接地测试和电气测试。随着技术的发展,电力企业加大了对检测技术的研究与投入,先进的电力设备和检测仪器也不断涌现。例如,在绝缘测试方面,采用了高压耐压试验仪和开路电压测试仪等设备,大大提高了线路故障检测的精度和灵敏度;在接地电阻测量方面,通过阻性电流微分法和直接接法进行检测,效果更加准确;在微观特征分析方面,采用了红外线热像仪、超声波检测等,有效提高了线路检测的灵敏度和精度。

2.3 检修管理趋向科学化、规范化

检修管理的科学化、规范化是保障电力供应稳定和安全、可靠的重要保障。近年来,配电线路状态检测与检修的管理越来越科学化和规范化,相关标准和规程也越来越完善。例如,2014年国家电网公司发布了《电力线路设备巡视检修规程》,明确了电力线路检修的各个方面的管理和规定,对电力企业检修工作的开展起到了积极的推动。

3 配电线路状态检测与检修技术剖析

配电线路是供电系统中的重要组成部分,其运行状

态直接关系到供电质量和安全。目前,电力企业普遍采用“保安检修”方式来对配电线路进行维护和检修^[2]。这种方式比较被动,在线路出现故障时再进行维修,而且由于配电线路遍布城乡各地,线路众多,人散路长,检修难度大,成本高。随着现代科技的不断发展和应用,配电线路状态检测和检修技术得到了很大的提升和广泛的应用。下面我们将对现有的配电线路状态检测与检修技术进行剖析。

3.1 配电线路状态检测技术

传统的配电线路状态检测一般采用“绝缘测试+电气测试”方法,而新型的无损检测技术则能够更加准确地发现线路问题。主要无损检测技术有以下几种:(1)热成像技术。热成像检测仪是一种通过红外辐射探测物体表面获得其热图像并反映其温度分布的工具。突出特点是联系物体本身温度分布的情况来解释问题,它不需要物体直接接触,不会对物体造成损害。(2)超声波检测技术。是一种在无损无破坏检测技术参数中使用最广泛的技术,突出特点是能够显示材料内部或表面缺陷,并对材料进行精确的测厚。(3)红外线检测技术。是指利用红外热像仪设备,采用高灵敏的探测器和先进的图像处理技术,对微弱的红外能量进行捕捉、分析和处理,实现非接触式的线路温度监测,从而提前发现热点等隐患问题。(4)大数据分析技术。随着大数据的出现和不断普及,该技术已经为配电线路状态检测带来了新的突破。现在的大数据分析,可以将有效信息提取出来,筛选出符合客户需求的数据内容,进而为供电系统调度和管理服务,并帮助电力公司更加快速和准确的处理线路问题。(5)AR技术。实现配电线路在VR或AR技术下进行三维图像展示,更加方便工作人员分析,查看线路情况和预防线路风险,从而快速发现问题,提前维修,减少线路故障的发生。

3.2 配电线路状态检修技术

(1)线路无人巡检技术。现在的无人飞行器普及了,再加上云技术的介入,现有的线路无人巡检技术越发成熟。用户可以很直观地看到巡检结果,并进行人工分析,大大提高了检测的结果可靠性和检测范围。该技术已得到了广泛的应用。例如,国家电网公司已开始在全国范围内推广基于无人机的线路巡检技术。(2)智能化检修技术。是应用智能化技术、互联网技术,优化配电线路检修流程,提高工作效率和安全系数的一种新型检修技术。智能化检修技术的应用,能为现有的人工检修带来新的可能^[3]。一些线路自动化维护技术,如遥控器、机器人和传感器等,都在现有的技术基础上加入

人工智能等深度学习算法,提高检修的准确性和效率。

(3)集中控制技术。是指通过电脑、网络或PLC进行现场的检修等操作,在这种技术的帮助下,工作人员可以实现远程控制,而且集中的控制平台可以对配电线路故障进行统一管理和处理,实现快速定位和修复,提高配电线路故障检修的效率和准确率。

4 加强供电企业配电线路状态检修技术管理的有效措施

为保证供电企业配电线路状态检修技术管理的有效实施,需要采取一系列措施。这些措施应当从技术、管理和人员等方面全面提升配电线路状态检修技术水平,确保电力供应质量和运行的安全性。下面我们将从三个方面探讨加强配电线路状态检修技术管理的有效措施。

4.1 配电线路状态检修技术措施

(1)投入足够的技术研发和更新。配电线路状态检测技术的提升,需要本着推陈出新、紧跟时代的理念,加强技术研发和更新的投入,借助新兴技术不断提高票选线路状态检测与维护的水平,推动技术的创新。电力企业应当积极引进国际先进的技术与设备,通过技术创新,优化检查手段、提高检测质量、提高工作效率、降低成本,提高供电服务质量和满意度。(2)引入大数据分析技术。引入大数据应用到配电线路状态检测技术,充分利用人工智能、互联网技术,帮助电力企业实时掌握线路运行状况,对供电系统进行全面、准确、智能化的漏电及温度分析、预警、预测,从而提高供电企业配电线路检修的准确率和效率。(3)推广智能化检修技术。配电线路检修技术应该趋向智能化。智能化检修技术利用先进的测量、机器学习和传感器技术,检测、识别线路运行状况,调度、执行维修等任务,提高配电线路检修的准确性和效率。无人机巡检、智能分析、智能识别、机器人巡检等智能化技术的发展,可以极大地提高配电线路检修的效率和精度。

4.2 配电线路状态检修技术管理

(1)建立完善的配电线路状态检测与检修管理体系。电力企业应按照国家相关标准和规范,建立配电线路状态检测与检修管理的制度体系,规范和统一配电线路管理流程、标准化管理标准、提高检修质量、效益与安全性^[4]。同时,通过科学合理的管理手段,对线路进行及时监控、预警、预测,及早发现问题,精准定位故障点,提高检修效率和提高线路运行的稳定性。(2)加强配电线路状态检测与检修的信息化管理。通过运用信息化手段(如大数据分析、云计算、智能检测仪等),协助配电线路状态检测与检修工作人员及时获取并分析

线路状态数据,提高处理线路问题的效率和准确性,并
通过在线数据云服务支持线路状态数据采集、存储、共
享,推动配电线路管理信息化建设。(3)完善检修人员
的培训机制。为了做好配电线路状态检测与检修,电力
企业需要加强对检修人员的培训机制。培训内容应当涵
盖线路基本知识、检修技术、人身安全、职业道德等,
培训形式也可以采用内部机构培训、外部培训、对接相
关高校等多种方式。通过完善检修人员培训体系,可以
提高检修技能和技术水平,并对线路状态检修工作的安
全性和效率提升有非常积极的作用。

4.3 技术人员培养

(1)招聘专业技术人才。配电线路状态检测与检修
工作需要拥有专业知识和技能的技术人才。电力企业应
当招聘具备相关专业技能和丰富经验的人员,对专业人
员加强培训,提高专业技能水平和综合素质。(2)加强
人员安全防护意识。由于配电线路的特殊性,检修人员
在工作中可能会面临多种危险,因此电力企业应当通过
教育和实践培训,增强人员的安全防护意识,提高工作
人员的安全意识。加强安全教育培训,营造良好的安全
文化氛围,将安全意识贯穿于从检测到检修全过程,确
保检修人员的人身安全。(3)完善考核与激励机制。为
了提高检修人员的积极性和责任感,电力企业可以根据
工作量、工作效率、工作质量等考核因素,构建合理的
考核机制,逐步建立健全的员工激励制度,激发人员的
工作激情和工作热情。

5 配电线路状态检测与检修的未来趋势

5.1 智能化技术的广泛应用

随着物联网、人工智能技术的发展,配电线路状态
检测与检修也发生了巨大变革。未来智能化技术将会成
为配电线路状态检测与检修的主流,智能化仪器设备将逐
步取代传统人工巡检模式,通过不间断的线路信息搜集与
维护,精确感知线路状态,提高检修效率和准确性。

5.2 多元化的检修方式

未来配电线路状态检测与检修将会更加多元化,除了

传统的人工巡检和数字化、智能化的巡检手段外,会涌
现出更多的新型检修方式^[5]。例如,线路无人巡检技术将
推进到更加智能和高效的阶段,人工智能技术也将在设备
检修、线路故障快速处理等方面有着更为广泛的应用。

5.3 全球化的检修标准

未来配电线路状态检测与检修将趋向全球化的标准
化,不仅要推动国内电力企业的标准统一,也要顺应全
球化的检测标准,在合作共赢的大趋势下,发挥各国
electro technical 委员会及其分会的技术优势,共同推进全
球电力行业协调发展。

总之,随着技术和市场的发展,配电线路状态检测
与检修正在向数字化、智能化的方向前进。检测技术的
不断提升、管理趋向科学化、规范化以及多元化检修方
式的提出,都预示着配电线路状态检测与检修将会更加
科学、智能、高效、便捷。在今后的发展中,我们需要
保持技术创新和变革,真正实现优化流程,提高效率,保
障电力安全供应,为经济和社会发展作出更大的贡献。

结语

综上所述,在配电线路状态检修技术管理方面,考
虑到线路检修实际情况,要从常用设备、人员等方面,
采取规范化与制度化等措施,做好技术管理工作。若能
够有效管控状态检修技术,对确保配电线路检修质量,
提高检修效率,有着积极的作用。

参考文献

- [1]鲍瑞君.继电保护状态检修及状态监测的现状及技术
难点分析[J].企业技术开发,2015,3433:104-105.
- [2]周懋熹.输电线路的状态检测与检修工作分析[J].山
东工业技术,2016,19:135.
- [3]尚尔博,佟允锋.配电线路状态检测与检修技术探讨
[J].科技经济导刊,2017(20).
- [4]彭向阳,周华敏,郑晓光.架空线路在线监测系统建设
及运行分析[J].电力建设,2015,(09).
- [5]刘丽榕,王玉东等.输电线路在线监测系统通信传输
方式研究[J].电力系统通信,2014,(04).