

浅析配电线路状态检测与检修技术

路富强

国网柘城县供电公司 河南 商丘 476200

摘要：随着电力工业的良好发展，配电线路已经成为现代工业的重要组成部分。越来越多的配电线路的建设与运营，对配电线路的状态检测和检修技术提出了更高的要求。配电线路的状态检测和检修技术研究，不仅是电力系统工程的核心技术，也是电力企业管理的重要课题。本文将从配电线路状态检测与检修技术的现状分析、技术特点分析以及发展对策探讨等多个方面进行深入分析探究。

关键词：配电线路；状态检测；检修技术

引言

利用新的检测技术和试验技术，能够科学地对输电线路运行的数据和运行状况进行判断，继而对线路检修项目与时间进行确定。然而长时间发展以来，由于检修方法与诊断技术所带来的限制，加之具体应用过程中必修制度的运用有一定的盲目性，同时，还会导致人力与物力出现大量浪费。在长时间发展的基础上，配电线路状态的检修技术可以划分为定期检修环节与未来发展状态的检修环节、电力行业发展的背景下，配电线路的检修技术管理势必会朝着合理化和科学化的趋势所发展。

1 配电线路的状态检测与检修

1.1 配电线路的状态检测技术概述

配电线路的状态检测技术是对配电线路进行全面、系统、及时地检测，以及精确定位线路故障的技术。目的是为了发现线路存在的潜在问题，采取相应的措施，保障供电安全和可靠性。

1.2 主要技术分类

(1) 非接触式电流互感器非接触式电流互感器通过无线传输原理，依靠互感效应原理，测量线路负荷电流，准确传输电流信号到终端设备，使配电线路负荷信息及时得到监测，提供数据保障，为实现远程在线监测储备了技术手段^[1]。(2) 智能传感器技术智能传感器技术将传感器与智能数据处理器相结合，可以在线监测温度、振动和噪声等多种参数，及时发现线路存在的问题，提供检测诊断和预警机制支持。(3) 聚合物光纤传感技术光纤传感技术可以实现在线监测内应力和振动响应等，通过确定光纤光程变化的方式，分析线路存在的问题，并提供线路的实时数据记录和分析支持。(4) 无线传感网络技术无线传感网络技术可以通过无线传输的方式，实现对配电线路各个点进行集中管理，对线路的状态实行实时监测和维护管理，保障线路的运行安全和

可靠性。

2 配电线路状态检测的内容

配电线路状态检测主要是指对配电系统中的各种设备进行在线检测，以保障配电设备的正常运行和维护其安全性^[2]。下面将就配电线路状态检测的内容进行详细介绍：

2.1 设备状态检测

设备状态检测是监测配电系统中各种设备的运行状态，及时掌握设备的运行情况，判断设备是否存在故障，并进行及时维护保养，避免设备故障带来的事故和停电。

2.2 设备状态检测主要包括以下内容：

(1) 电缆和开关柜的测温：利用红外线测温器对电缆和开关柜进行测温，判断设备是否存在过负荷、过热等问题。(2) 电流、电压监测：利用电流互感器和电压互感器对配电线路的电流和电压进行检测，以判断设备的运行状况。(3) 主接线柜的状态监测：对主接线柜的温度、湿度、压力等参数进行监测，判断主接线柜是否存在过负荷、过热、过压等问题，从而及时采取措施进行维护^[3]。(4) 避雷器的状态检测：利用避雷器状态检测仪对避雷器的绝缘状态进行检测，判断避雷器是否击穿、漏电等问题。

2.3 线路故障检测

线路故障检测主要是监测配电系统中各个线路的运行状态，及时发现并处理故障，以保证配电系统的正常运行。线路故障检测主要包括以下内容：

(1) 接地故障检测：利用接地故障检测仪对线路中的接地电流进行检测，判断接地故障的位置，进而采取相应的措施进行维护。(2) 过载故障检测：利用线路过载保护装置对线路的电流进行监测，一旦超过额定电流，就会发出报警信号^[4]。(3) 短路故障检测：利用差动保护装置对线路中的电流进行监测，一旦出现电流不平

衡,就会发出警报,及时发现并处理线路短路故障。

2.4 系统安全监测

系统安全监测主要是对配电系统中的电力设备、电缆桥架、接地网等进行监测,一旦出现故障或异常,及时报警并采取相应的措施,以保障安全。

系统安全监测主要包括以下内容:

- (1) 电缆桥架故障监测:对电缆桥架的温度、湿度、压力等参数进行监测,一旦出现异常就会发出警报^[5]。
- (2) 接地安全监测:对接地网进行监测,判断接地电阻是否合格。
- (3) 安全设备监测:对安全设备的运行状态进行监测,一旦出现故障就会发出警报。

2.5 系统数据分析

除了以上的内容以外,配电线路状态检测还包括了数据的分析和处理。通过对配电系统中各种设备的状态和故障进行数据分析和统计,有助于研究配电系统的运行状态和性能,并为配电系统的优化运行提供支持。

总的来说,配电线路状态检测是一个综合性的检测系统,覆盖了配电系统中众多设备的状态监测、线路故障检测、系统安全监测以及数据分析等多个方面,从而保障了配电系统的正常运行。

3 配电线路状态检测与检修的重要性

配电线路是电网系统中的重要组成部分,其稳定、可靠运行对电网的安全运行、用电质量及安全保障起着至关重要的作用^[6]。然而,由于配电线路的长期、复杂经营和维护,难免会受到各种因素的影响,如老化、环境恶劣、运行故障等问题,这些问题可能导致线路状态的变坏,进而产生各种安全事故。

因此,对配电线路的状态进行及时、有效的检测,针对线路现有问题进行及时的检修维护,具有重要的现实意义和战略意义。

3.1 配电线路状态检测的重要性

- (1) 提高电网安全运行水平随着社会经济不断发展,人们对电的需求不断增加,电网的安全稳定运行不仅关系到人民群众的日常生活,还关系到国家的安全与发展。配电线路的状态检测可以及时发现线路存在的问题,避免在运行过程中发生故障,从而提高电网的安全运行水平。
- (2) 保障用电质量配电线路的状态检测可以及时发现线路存在的缺陷和故障,避免因线路不良质量带来的配电网电能质量问题的影响,保障用电的质量^[1]。
- (3) 降低运行成本配电线路状态检测可以进行预防性维修,及早修复线路存在的缺陷和故障,降低了故障率和抢修周期,并减少了维修成本,为线路的优化管理提供了实际的保障。

3.2 配电线路检修技术的重要性

- (1) 确保线路的正常运行线路在长期使用过程中,存在一定的老化和损耗,及时的检修维护,可以减少各种故障的发生,保证线路的正常运行,为用户提供稳定的电源供应。
- (2) 提高线路的安全性在线路检修的过程中,可以及时发现并处理线路上的缺陷和故障,及时进行更换、维护,有效的保障了线路的安全性^[2]。
- (3) 降低维修成本及时检修线路上的问题,可以有效地减少线路故障次数和抢修周期,从而降低配电线路的运行成本,对于企业和用户都是有益的。

4 配电线路检修技术现状

配电线路的检修技术也是现代工业不可或缺的一环。一般配电线路存在的问题包括:设备的磨损、自然灾害、负荷突变等。对于这些问题,配电线路的检修技术主要包括传统反馈式、在线监测、状态检测等。其中,传统反馈式主要通过日常维护与巡检,发现潜在的状况,进行适当的维修和保养。在线监测技术可以有效提高配电线路的检修效率,大大降低了检修成本。状态检测技术是目前比较先进的配电线路检修技术,主要用于新能源配电系统、有载调节系统等多方面。

5 技术特点

随着电力工业的快速发展,配电线路的状态检测与检修技术也面临着更大的挑战^[3]。其中,技术特点主要有:

- (1) 高故障检测能力:目前配电线路检修技术中,状态检测技术是目前比较先进的,可以精确地将配电线路的故障定位,并且实现故障历史数据分析。
- (2) 智能化管理:配电线路状态检测和检修技术可以实现在线监测,将监管方式、故障发生的位置、工况以及用电负荷等信息实时反馈,便于电力工程管理人员做出精确决策。
- (3) 降低线路停电时间:配电线路状态检测技术可以及时发现潜在故障,从而有效减少线路停电时间,提高线路安全可靠。
- (4) 线路检修成本低:配电线路状态检测技术对维护成本要求较低,使用寿命较长,不易受外部环境影响,使得其成为一种十分经济的维护方式^[4]。

6 配电线路检修技术的瓶颈

6.1 传感器技术不完善

传感器是现代检修技术的重要组成部分,它能够获取线路运行的状态和参数信息,并实现对线路进行监测管理和故障诊断分析。然而,目前我国配电线路检修技术中的传感器技术尚未能够完全满足实际需求,存在准确度不高、稳定性差、难以应对复杂环境等问题。这些问题直接影响了配电线路检修技术的精度和效率,时刻威胁着电网的安全稳定。因此,加强传感器技术研究,提高其准确度

和稳定性,才能更好地为配电线路的运维和管理提供支持和保障。同时,配电线路检修技术人员也需要不断学习和更新技术知识,逐步掌握传感器技术的基础和应用,才能更好地推进配电线路检修技术的发展和进步。

6.2 配电线路状态检测技术现有软件难以满足需求

配电线路状态检测技术是判断线路电源供应是否正常以及线路运行状态是否稳定的重要方法^[5]。随着技术的快速发展,大量的软件产品应运而生,但目前现有的软件产品难以完全满足实际检测工作的需求,能力不足成为制约检测技术应用和推广的一个瓶颈。为此,需要不断加强软件产品研发和创新,结合实际需求不断完善和改进现有的软件产品。此外,对于软件的培训和使用也需要加强,通过体系化的系统培训和集中学习,提高检修技术人员的技术水平和知识储备,推动检修技术的进一步提升和发展。

6.3 配电线路检修技术管理体系尚未完备

分析和研究现实中的配电线路检修技术、分析技术体系的有效性和可行性、确定适合的技术管理体系,是目前配电线路检修技术推广和应用过程中面临的问题之一。随着我国电网的日益发展,大型变电站投资规模的增加,配电线路的使用量和运行量也日趋庞大,对于配电线路的检修工作,管理体系尚未完备将直接影响到配电线路的运行效率和可靠性^[6]。因此,加强对于配电线路检修技术管理体系的研究,在形成科学严谨的管理理论基础上,开展技术体系的完备、落地和推广,将会极大地提高配电线路检修技术和管理水平,为电力系统的安全和稳定运行提供坚实保障。

7 配电线路检修技术瓶颈的对策探讨

7.1 传感器技术提升

提升传感器技术是其中一个备选方案,能够更好地实现配电线路状态检测技术,同时也能够提高配电线路检修技术的精度。其中,需要改进的地方主要包括传感器的精度、抗干扰能力、耐用程度及可靠性。

7.2 有效利用大数据

对于配电线路状态检测和检修技术来说,大数据处理算法和技术将成为一个不容忽视的发展方向。电力工业是典型的数据密集型产业,大数据处理技术将更加方便和迅速地同时获取大量信息,从而提高数据处理速度和准确性^[1]。预测与分析能力的提升将促进配电线路状态检测技术和检修技术发展。

7.3 强化管理体系

强化配电线路状态检测和检修技术管理体系是推动其发展的关键,需要与当前企业实际紧密相连,采用标准化、科学化的管理模式,以提升安全生产现状,同时

更好地保障企业长期发展。

8 配电线路状态检测与检修技术发展趋势

8.1 无线传感网络技术

未来配电线路的状态检测与检修技术,将向着无线传感网络技术发展的方向。这种技术的发展,将配电线路状态检测与检修技术向信息化、智能化的方向推进,为运营商的管理提供优化的选择。

8.2 多模态诊断技术

多模态诊断技术是指采用多种可靠的诊断方法对电力设备进行全面、详细的检测和分析,确定设备存在的问题并进行有效的处置和维护的技术^[2]。未来配电线路状态检测与检修技术,将向着多模态诊断技术发展的方向,提高其检修的准确度和效率,降低人工成本和维修周期。

8.3 大数据技术

未来配电线路状态检测与检修技术,将向着大数据技术的方向发展,通过对数据的采集、处理和分析,进行更加准确的问题检测和分析,提高线路的维护效率和诊断效果。

结语

随着电力工业的发展,配电线路的状态检测和检修技术已经成为电力企业管理不可或缺的一部分。通过本文的分析可以了解到配电线路状态检测和检修技术的现状和特点,同时也可以为配电线路状态检测和检修技术的进一步发展提出有效的对策。这将在大力度推进电力工业的基础设施建设、提高电力工业的竞争力和推进国民经济健康发展中发挥重要的作用。

参考文献

- [1]王暖亮.油田地质开发技术特点研究[J].化工设计通讯,2018,44(10):54.
- [2]赖鹏.油田地质开发技术特点探析[J].化工管理,2018(18):128.
- [3]王敏.油田地质开发的技术特点[J].化学工程与装备,2021(02):94-95.
- [4]薛巧荣,徐雪晨,温柔,李莉.试论油田地质特征对油田开发的影响[J].石化技术,2021,28(03):123-124.
- [5]张帆,马元,王一航.低渗透油田地质特征及开发效果改善分析[J].化工设计通讯,2020,46(06):56+60.
- [6]王高强,张战雨,吴雪英,丁长灿,马金玉.油田地质开发技术特点与开发对策分析[J].石化技术,2019,26(06):125-126.