

# 电力配电线路监测与配电管理

曾如霞

国网赣州供电分公司 江西 赣州 341000

**摘要：**随着我国社会经济的快速发展，电能作为我国社会生产生活中广泛使用的一种能源，在生产生活中发挥着巨大的作用。随着电能在各个领域的广泛应用，对稳定性和可靠性也提出了越来越高的要求。电力系统的可靠性直接影响社会生产质量和人民生活质量。只有提高配电系统的线路监控水平，才能大大减少配电系统故障造成的经济损失，从而促进社会生活和生产活动的有序发展。

**关键词：**电力；配电线路监测；配电管理

**引言：**配电线路监控是在配电网一次设备和结构的基础上，增加基于计算机技术和通信技术的配电网运行监控设备，以便在配电网出现故障时能及时撤除。故障网络通过通信系统将故障点、故障原因等信息传递给控制中心，使电力系统运维组织能够了解故障的详细信息，从而对故障进行处理更快，并且可以减少因配电系统故障引起的停电时间。提高电力系统的运行可靠性。

## 1 电力配电线路监测与配电管理概述

电力配电线路是供电系统中连接电源和用户的重要组成部分，其安全运行直接关系到供电质量和电力生产的连续性。随着电网规模不断扩大，电力系统运行面临着越来越多的挑战，如绝缘击穿、过流过载、短路、接地故障等，这些问题的发生不仅会对电力系统的安全运行和供电质量造成影响，而且会对用户正常用电产生影响。因此，开展配电线路的监测与管理显得尤为重要。电力配电线路监测是指通过实时监测配电线路的运行信息、状态和参数，及时发现配电线路故障，准确判定故障的位置、性质和根本原因，并及时采取相应的措施进行处置，以保证供电质量和电力生产的连续性<sup>[1]</sup>。电力配电线路监测和配电管理的意义不仅在于保障电网安全稳定运行，更在于促进电力系统的节能降耗，提高电网质量和延长电网寿命。同时，这也是电力系统现代化建设的重点之一，未来将有更多的技术逐步应用到配电线路监测和配电管理中，以满足电力系统对智能化和网络化的要求。它不仅关系到电力系统的稳定运行，而且对保障用户正常用电、节能降耗、提高电网质量等方面都有着重要的影响。

## 2 电力配电线路监测与配电管理技术体系

### 2.1 设备监测

设备监测是电力配电线路监测和管理的第一步，它通过对配电线路设备的运行状态和参数进行全面监测，

包括变电站、变压器、中继站、开关柜、断路器、保护器等。设备监测主要通过温度、湿度、电流、电压等参数的检测实现。设备监测是配电线路监测和管理的重要组成部分，其目的在于实现对配电设备运行状态的实时监控，提前发现隐患，防止配电线路设备发生故障，保障电网的稳定运行。设备监测通常采用实时在线监测和定期巡检两种方式，以获取设备的基本运行参数。设备监测主要包括出线电流、电容多余容量、压力、温度、湿度等参数的监测。其中，出线电流是配电线路上电能的重要参数，也是故障检测的基础。另外，针对配电设备的实时监测还需要考虑到设备的安全和保护运行的要求。设备监测是电力配电线路监测和管理的基础，其目的在于实现对配电设备运行状态的实时监控，提前发现隐患，防止配电线路设备发生故障，保障电网的安全稳定运行。因此，设备监测是保障电力系统可靠性和安全性的重要一环。

### 2.2 故障检测

故障检测是电力配电线路监测与配电管理技术体系的一个重要组成部分，其作用在于通过对配电线路运行中各种故障、异常情况的检测和诊断，及时准确地判定故障的位置、性质和根本原因，以及采取可行的措施进行处置，从而保障电网的安全稳定运行。故障检测技术主要包括监测传感器、检测系统和数据处理系统等组成的无线传感器网络技术。通过预先设定的检测算法和故障诊断模型对故障数据进行分析，可以实现对故障目标的高精度定位、故障原因的深入分析和故障类型的自动识别。在实际应用中，故障检测可以采用单节点隔离检测、分段故障诊断、多源信息融合诊断等多种方式，以期实现对配电线路的高效、精确和及时的故障检测及诊断。此外，故障检测技术还可以根据检测结果，对故障的预测和识别，提出解决方案，进一步保障电力系统运

行的安全性和稳定性。其作用在于提高电网的故障排除能力和应急处置能力,保障电网的稳定运行。未来,随着技术的不断发展和应用,故障检测技术将进一步提升其精度和效率,更好地服务于电力系统的发展需要。

### 2.3 定位诊断

定位诊断是电力配电线路监测与配电管理技术体系的一个重要环节,其可以通过对故障数据和状态参数的分析和处理,精确定位故障的位置和性质,进一步提高故障诊断的速度和准确度。定位诊断技术通常是在故障检测的基础上,将较为常见的监测参数和变量进行统计分析和数据挖掘,以了解故障发生的情况和可能的原因,为实现故障的精确定位和诊断提供必要的基础数据。在定位诊断技术中,常用的方法包括:多源信息融合模型、智能诊断算法、模型预测技术、群体分析和数据关联挖掘技术等。在实际运用中,定位诊断技术可以帮助检测电力配电线路中出现的故障并诊断其位置和性质,进一步引导维护人员进行快速准确的故障修复。主要应用于故障分析和诊断中,其主要目的是为了更加准确和快速地定位可能出现的问题和隐患,从而保障电力系统运行的可靠性和安全性。未来,随着技术的不断发展和应用,电力配电线路监测和管理技术体系的各个环节会不断完善和改进,以应对电力系统运行面临的新的挑战。

### 2.4 隔离控制

隔离控制是电力配电线路监测与配电管理技术体系目的在于隔离故障发生的区域,并控制故障的影响范围,保障电力系统的安全稳定运行。隔离控制技术基于当前网络中的多源信息,通过采用物理或电子隔离手段,减少或消除故障对系统的影响,最小化故障对整个系统的影响。因此,隔离控制具有重要的安全性和可靠性保障作用。隔离控制技术主要包括物理隔离和电子隔离两种类型。物理隔离是通过断路器、隔离开关、熔断器等设备,采用物理方式来隔离故障区域,切断故障电路。而电子隔离则是利用现代控制技术和通信技术,实现对电路的细粒度控制和隔离,可以提高隔离的精确度和快速响应能力。隔离控制技术可以应用于电力配电线路中的故障隔离、维护、调度和安全控制等方面<sup>[2]</sup>。例如,在发生故障时,隔离控制技术可以快速准确地切断故障部分,防止故障扩散和同步振荡,从而确保电力系统的连续稳定运行;在电力系统维护和调度中,隔离控制技术可以对断路器、隔离开关、熔断器等设备状态进行实时监测和管理,并通过数据分析和模型预测等手段对电网运行情况进行精准判断和调整。同时,隔离控制技术还能够帮助电力系统运维人员快速定位和解决因电力设备故障引起的电

网问题,提高整个系统的可靠性和安全性。

### 2.5 智能运维

智能运维是电力配电线路监测与配电管理技术体系中的重要组成部分,可以利用物联网、人工智能、大数据和云计算等技术手段,对电力设备进行联网监测、故障预测和维护管理,实现对电网运行的全生命周期智能管理。智能运维技术的应用,可提高维护效率、降低运维成本、提升电力设备的可靠性和安全性。实时监测设备的运行状况、故障信息等数据,运用大数据、机器学习等技术,进行数据分析和处理,识别潜在故障的信号,提前预测设备故障,使得设备得到及时的维护和维修。通过与设备联结的云平台等应用服务,实现设备的智能诊断和维护。运维人员可以根据智能维修平台提供的数据,提高维修的效率,同时亦可对设备进行进一步的预防性维修,以减少维修成本,同时提高设备的使用寿命。电力设备全生命周期管理系统,对设备进行信息化管理,记录设备运行状态及维护情况,在设备生命周期内提供设备的全面管理和维护。未来,随着技术的不断发展和应用,智能运维技术将逐渐成为电力系统监测与管理的主流,为电力系统建设提供更为先进、高效、安全的保障手段。

## 3 电力配电线路监测与配电管理

### 3.1 变电站的监测与管理

变电站监测与管理是电力系统安全稳定运行的重要环节之一。它通过对变电站内部设备状态、气体浓度、环境参数等数据信息的采集、处理、传输和分析,及时掌握变电站设备运行情况,发现异常情况和故障隐患,及时预警和处理,确保变电站的正常运行。变电站监测与管理主要应用于综合监控、安全监测、智能维护和环境监测等方面。其中,综合监控是变电站监测与管理的基础,通过视频监控、智能传感器、能源计量和防范系统等技术,对变电站内部的设备、大门和周界进行监控,保证变电站的安全稳定运行;安全监测则主要通过气体浓度测量、放电监测、电磁防雷等技术,对变电站设备的运行状态及周围环境进行安全监测;智能维护则是通过智能诊断和维护基于大数据分析的故障预测、设备状态评估、故障定位和维修管理,实现变电站设备的智能化维护;环境监测则主要是通过空气质量监控、噪声监测等技术,对变电站及其周边环境的污染情况进行监测,保障变电站周边环境的安全和健康。通过采取先进的监测技术和管理手段,对变电站内部设备运行状态、环境状况进行全方位监测和管理,保障变电站的安全稳定运行和周边环境的安全健康。未来,随着技术的

不断发展和应用,变电站监测与管理将会更加完善和先进,其功能和作用也将会更加广泛,为电力系统的安全稳定运行提供更好的保障。

### 3.2 配电变压器的监测与管理

配电变压器的监测与管理主要应用于综合监控、安全监测、智能维护 and 数据分析等方面。其中,综合监控主要是通过智能传感器、能源计量和防范系统等技术,对配电变压器的电源输入、输出电压和电流等信息进行监测,保证配电变压器的稳定运行;安全监测则主要是通过监测配电变压器的温度、气体浓度等参数,发现配电变压器的故障隐患,做到故障预防和排除;智能维护主要是通过智能诊断和维护基于大数据分析的故障预测、设备状态评估、故障定位和维修管理,实现配电变压器设备的智能化维护;数据分析则主要是通过对配电变压器设备运行数据的分析,全面了解配电变压器的运行状态和性能参数,为电力系统的整体运行提供参考。配电变压器的监测与管理是电力系统的一项关键保障工作。通过多种先进的监测和管理技术手段,可以全方位了解配电变压器的运行情况,及时发现隐患并做出相应的措施,保障电力系统的稳定运行。未来,随着技术的不断发展和应用,配电变压器监测与管理将会更加先进和完善,其功能和应用也将会更加广泛和深入,为电力系统的安全稳定运行提供更好的技术支持和保障。

### 3.3 配电线路的监测与管理

配电线路是电力系统中的重要组成部分,它的监测与管理直接关系到电力系统的供电质量和安全稳定运行。现代化的配电线路监测与管理主要通过传感器和监测设备实时采集线路的负荷、电压、电流、温度、湿度等信息,通过数据分析的方法诊断线路故障,并实时控制和运维线路设备。针对配电线路的特点和运行情况,配电线路监测与管理主要应用于综合监控、智能维护、数据分析三方面。通过系统的维护管理,提高线路的运行效率;数据分析则可以对线路运行数据进行分析和优化,提高供电的质量和稳定性。在未来的发展中,随着电力系统的智能化建设和技术的不断更新迭代,配电线路监测与管理也将会更加先进和完善,数据分析和模型

优化会更加精准,人工智能技术的推广和应用会更加广泛,线路的维护管理和运行效率也会更加高效和稳定<sup>[1]</sup>。配电线路的监测与管理是电力系统中不可或缺的一环,它的稳定运行和合理管理,对于提升电力系统的智能化水平和服务水平,具有非常重要的作用和意义。

### 3.4 开关柜的监测与管理

在电力系统中,开关柜的监测与管理是保障电力系统稳定运行和设备安全的关键所在。通过对开关柜的运行状态、信号、故障信息等参数进行实时监测和处理,可以及时发现和解决设备故障问题,保证电力系统的连续供电和设备安全。其中,综合监控主要是通过监测装置和传感器采集开关柜的运行数据和状态变化,保证开关柜运行的稳定性和安全性;智能维护则主要是通过机器学习 and 人工智能等技术手段,对开关柜设备的故障隐患进行预测和诊断,及时进行维护;故障定位则是通过多种故障识别算法和技术手段,进行故障的快速定位和处理;数据分析则是通过对开关柜设备运行数据的统计和分析,寻找和剖析设备的故障原因,提高设备运行的效率和可靠性。开关柜的监测和管理是电力系统中非常重要的一环,其稳定和安全运作直接关系到电力系统的供电质量和能够否安全运行,通过不断地技术创新和发展,开关柜的监测和管理将会更加先进,为电力系统的健康稳定运行提供更为可靠的技术保障和服务。

### 结语

配电线路在运行过程中经常受到多种因素的影响。输电过程中一旦发生故障,不仅会影响正常供电,还会造成安全事故。因此,必须重视配电线路的运行维护与管理,建立完善的线路维护体系,保证配电线路的正常运行。

### 参考文献

- [1]王自波,石玉江,张翼等.基于分布式光纤传感技术的10kV配电线路监测系统[J].电力系统自动化,2019,43(8):38-44.
- [2]黄金阳.电力配电线路监测与配电管理[J].电力系统装备,2021(3):2.
- [3]侯利强.电力工程中配电线路施工管理[J].车时代,2020(10):1.