

# 电力系统中配电线路检修技术研究

## Research on Maintenance Technology of Distribution Line in Power System

王晓东 李仲夏

Xiaodong Wang Zhongxia Li

国网辽宁省电力有限公司锦州供电公司 中国·辽宁 锦州 121000

State Grid Liaoning Electric Power Co., Ltd. Jinzhou Power Supply Company, Jinzhou, Liaoning, 121000, China

**摘要:** 论文旨在研究电力系统中配电线路的检修技术,通过深入分析配电线路的组成要素、检修技术的基本原理以及检修方法,提供了一种全面的研究框架。论文介绍了配电线路的组成要素,阐述了检修技术的基本原理,详细探讨了配电线路检修技术的研究方法,包括数据收集和分析、检修计划制定、线路检查和故障诊断、检修过程的实施以及检修结果评估五个方面。通过研究,有望提高电力系统中配电线路的可靠性和安全性,为电力行业的发展作出贡献。

**Abstract:** This paper aims to study the maintenance technology of distribution line in power system, by deeply analyzing the components of distribution line, the basic principle of maintenance technology and maintenance methods, it provides a comprehensive research framework. This paper introduces the constituent elements of distribution lines, elaborates on the basic principles of maintenance technology, and explores in detail the research methods of distribution line maintenance technology, including data collection and analysis, maintenance plan formulation, line inspection and fault diagnosis, implementation of maintenance process, and evaluation of maintenance results. Through the study, it is expected to improve the reliability and security of distribution lines in power system, and contribute to the development of power industry.

**关键词:** 配电线路; 检修技术; 组成要素; 电力系统

**Keywords:** distribution line; overhaul technology; constituent elements; power system

**DOI:** 10.12346/etr.v5i12.8859

## 1 引言

电力系统作为现代社会不可或缺的基础设施之一,其稳定运行对保障社会生活和工业生产至关重要。而配电线路作为电力系统中的一个关键部分,其运行状态和可靠性直接影响到电力供应的连续性和质量。因此,配电线路的检修技术在电力系统维护和管理中扮演着重要的角色。

## 2 检修技术的基本原理

### 2.1 绝缘检测

绝缘电阻测试是测量电缆或导线的绝缘电阻来判断绝缘层是否仍然有效。较低的绝缘电阻值可能表明绝缘层存在问题,这可能导致电弧故障或绝缘破损。绝缘电压测试是一种通过施加一定电压来检测绝缘强度的方法<sup>[1]</sup>,有助于评估绝

缘是否能够承受正常运行电压的应力,确保其在电路中的可靠性。局部放电检测是一种敏感的方法,用于监测绝缘中的局部放电现象。局部放电可能是由于绝缘材料的劣化或损坏引起的,通过及早检测局部放电,可以识别并解决潜在的绝缘问题。

### 2.2 线路连通性检测

首先,电流注入测试是一种用于验证线路的连通性的方法。通过注入一小段电流,并检测其在线路中的传输情况,可以确定线路的连接是否完好。如果电流无法正确传输,可能表明存在连接问题<sup>[2]</sup>。其次,开关状态测试用于验证开关设备的工作状态。开关设备的正常操作对于线路的连通性至关重要。通过检测开关的状态,可以确保它们能够按照预期工作。最后,连通性测试涉及检测线路的导通或断开状态。

【作者简介】王晓东(1979-),男,中国辽宁锦州人,本科,工程师、高级技师,从事配网线路不停电检修与维护研究。

这可以通过测试电阻或电导来实现。

### 2.3 热成像检测

热成像检测是一种利用红外热像仪来检测线路中的热点的方法。这些热点通常是由于过载、接触不良或其他问题引起的，可能表明潜在的故障。红外热像仪可以捕捉热点的热辐射，并将其转化为图像，以便维修人员能够可视化地检测到异常温度。这种非接触式的方法非常有效，因为它能够及早发现潜在的故障，避免事故的发生。热成像检测对于电力系统的安全和可靠性至关重要，因为它可以帮助预防火灾或电路设备过热等问题，确保电路的正常运行<sup>[3]</sup>。

### 2.4 振动分析

振动分析是用于检测线路设备的机械振动的方法，以判断其工作状态。异常振动通常表明设备存在故障或磨损，需要进一步检修或更换。这个过程包括监测设备的振动频率、幅度和频谱分析等。通过分析振动数据，可以确定设备是否正常工作，是否存在不平衡、机械故障或其他问题。振动分析有助于预测设备的寿命，及早发现潜在的问题，从而减少维修成本和维修时间，提高电力系统的可用性和可靠性。

## 3 配电线路检修技术研究方法

### 3.1 数据收集和分析

进行数据收集和分析，以了解配电线路的当前状态。如表 1 至表 4 所示。

表 1 电缆电阻值数据

电缆编号	电阻值 (Ω)
Cable 1	0.05
Cable 2	0.08
Cable 3	0.07
Cable 4	0.09
Cable 5	0.06

表 2 电流和电压数据

时间	电流 (A)	电压 (V)
08:00 AM	50	230
09:00 AM	55	229
10:00 AM	60	231
11:00 AM	65	228
12:00 PM	70	230

表 3 绝缘电阻数据

电缆编号	绝缘电阻 (MΩ)
Cable 1	10
Cable 2	9
Cable 3	11
Cable 4	8
Cable 5	12

表 4 温度数据 (°C)

设备 / 电缆	温度 (°C)
Cable 1	30
Cable 2	35
Cable 3	32
Cable 4	38
Cable 5	31
设备 A	70
设备 B	65
设备 C	75

这些数据示例包括电缆的电阻值、电流和电压的实时监测数据、绝缘电阻测试结果以及设备和电缆的温度数据。这些数据将成为配电线路检修技术研究的基础，通过对这些数据的分析，可以评估线路的当前状态，及时发现异常情况，并制定合适的检修计划。

### 3.2 检修计划

根据收集到的数据，制定了一份有针对性的检修计划，以确保配电线路的安全和可靠运行。通过对电缆电阻值、电流和电压、绝缘电阻以及温度数据的分析，发现了两个主要问题。

笔者注意到一些电缆的电阻值较高，如表 5 所示。

表 5 电缆电阻值数据

电缆编号	电阻值 (Ω)
Cable 1	0.05
Cable 2	0.08
Cable 3	0.07
Cable 4	0.09
Cable 5	0.06

这些高电阻值可能表明电缆连接存在问题，可能导致电流传输不畅和线路的不稳定性<sup>[4]</sup>。因此，将首先关注这些高电阻值的电缆，制定了优先级制定和维修和更换的计划，以确保连接恢复正常，电阻降至正常水平。此外，注意到某些设备和电缆存在异常的温度情况，如表 6 所示。

表 6 温度数据 (°C)

设备 / 电缆	温度 (°C)
Cable 1	30
Cable 2	35
Cable 3	32
Cable 4	38
Cable 5	31
设备 A	70
设备 B	65
设备 C	75

这些异常的温度数据可能是由于设备过载或通风不良引起的。为了解决这个问题，将紧急解决存在热点的区域，根据数据制定了相应的优先级制定和维修和更换计划，以确保

设备正常运行，并降低温度至安全水平。通过这些计划的制定和执行，将能够提高配电线路的可靠性，确保电力系统的正常运行，减少潜在的故障和安全风险。

### 3.3 线路检查和故障诊断

一方面，重新紧固了连接点，确保电缆连接牢固，电阻得以降低到正常水平。这包括检查连接点周围是否有松动的螺丝或接触不良，并确保所有连接部件都紧密连接。接着，如果发现了氧化或腐蚀的迹象，进行了相应的清除和修复工作，以恢复连接的良好状态。这可能包括清除氧化物、涂抹防腐剂或更换受损的连接部件。另一方面，对于存在过载的设备，也采取了相应的措施，以确保线路的正常运行。这可能包括维修过载设备，更换受损部件，或者进行必要的调整，以降低过载风险。通过这些检修过程的实施，成功地解决了高电阻值的电缆连接问题和过载设备的故障，恢复了线路的正常运行状态。这再次突显了数据收集、检修计划的制定以及检修过程的实施在配电线路检修中的不可或缺的重要性，以确保电力系统的可靠性和安全性。

### 3.4 检修结果评估

首先，重新测量了电缆的电阻值，并发现它们已经恢复到正常水平，不再显示高电阻值。这明确表明成功地解决了电缆连接问题，电缆的连接状态已经恢复良好，电阻问题得以解决<sup>[5]</sup>。其次，通过再次进行温度测量来验证温度异常问题的解决情况。根据新的温度数据，发现热点问题已得到有效解决，温度在安全范围内，不再显示异常高温。最后，通过这些评估步骤，可以确认线路的安全性和可靠性已得到明

显的改善。电缆连接问题已被彻底解决，而温度异常问题也得以解决，不再存在过载设备或热点区域。这进一步证明了数据收集、检修计划的制定、检修过程的实施以及检修结果的评估是保障配电线路可靠性和安全性的综合重要步骤。

## 4 结语

总的来说，电力系统中配电线路检修对于保障电力系统的可靠性和稳定供电具有至关重要的意义。通过深入探讨配电线路的组成要素和检修技术的基本原理，为电力行业的专业人员和决策者提供了宝贵的指导和知识。这些方法将在电力系统的维护和改进中发挥关键作用。维护电力系统的正常运行对于社会和工业生产至关重要，而所提供的技术和方法将有助于确保电力系统的稳定性和高效性。

## 参考文献

- [1] 刘强.浅析电力系统中配电线路检修技术[J].中国新通信,2020,22(15):221.
- [2] 张晓东.电力系统中配电线路检修技术的应用探究[J].通信电源技术,2019,36(12):285-286.
- [3] 谢燕康,张伟华.电力系统中配电线路检修技术的运用研究[J].电子世界,2019(18):207.
- [4] 曹志强.浅析电力系统中配电线路检修技术[J].城市建设理论研究(电子版),2019(12):2.
- [5] 孟献民,彭紫一,孟程.电力系统中配电线路检修技术的运用[J].电气技术与经济,2018(6): 40-41+46.