

# 电力通信传输网络常见故障分析与处理

罗绍波

江西省邮电建设工程有限公司 江西 南昌 330000

**摘要:** 电力通信传输网络作为智能电网的关键支撑,其稳定性和可靠性至关重要。本文深入分析了光缆线路故障、尾纤故障及电力通信网络系统传输故障等常见故障,并针对性地提出了加强光缆线路维护管理、提高尾纤维护水平、提升网络技术水平及加强设备维护管理等故障处理措施。通过综合施策,旨在提高电力通信传输网络的运行效率和稳定性,为电力系统的安全稳定运行提供有力保障。

**关键词:** 电力通信;传输网络;故障分析;处理措施

## 引言

电力通信传输网络作为现代电力系统的神经中枢,承担着信息传输、监控与调度等重要任务。随着智能电网的快速发展,电力通信传输网络的重要性日益凸显。然而,在实际运行中,光缆线路故障、尾纤故障及系统传输故障等问题频发,严重影响了网络的稳定性和可靠性。因此,深入分析这些常见故障并采取相应的处理措施,对于保障电力系统的安全稳定运行具有重要意义。

### 1 电力通信传输网络概述

电力通信传输网络,作为现代智能电网的神经中枢,扮演着至关重要的角色。它是电力系统内部各组成部分之间信息交换的桥梁,更是实现电力调度自动化、远程监控、故障快速响应等高级功能的基础。电力通信传输网络通过高效、可靠的信息传输,确保了电力系统的稳定运行,提升了电力供应的可靠性和安全性。从技术层面来看,电力通信传输网络融合了光纤通信、微波通信、卫星通信等多种通信技术,形成了多层次、多节点的复杂网络结构。这些技术各具特色,优势互补,共同构成了电力通信传输网络的强大通信能力。光纤通信以其高带宽、低衰减、抗干扰能力强等优点,成为电力通信传输网络的主干道;微波通信和卫星通信则以其覆盖范围广、灵活性高等特点,在特殊地区或紧急情况下发挥重要作用。电力通信传输网络还具备高度的可靠性和自愈能力。网络中的各个节点和链路都经过精心设计,以确保在单点故障发生时,能迅速切换至备用路径,保障信息的连续传输;电力通信传输网络还配备了先进的监控和管理系统,能实时监测网络的运行状态,及时发现并处理潜在故障,从而提升了网络的可靠性和稳定性。

### 2 电力通信传输网络的常见故障分析

#### 2.1 光缆线路故障

(1) 外力破坏是导致光缆线路故障的主要原因。施工过程中,操作不当或监管不严,会对光缆造成物理损伤,如挖断、压扁等。自然灾害(如地震、洪水)和人为破坏(如偷盗、恶意破坏)也导致光缆线路中断。这类故障通常具有突发性和不可预测性,给故障排查和修复带来较大难度。(2) 光缆老化是另一个常见的故障原因。随着时间的推移,光缆材料会逐渐老化,导致其机械性能下降,容易发生断裂;接头部分由于长期使用和环境因素(如温度变化、湿度等)的影响,也能出现接触不良或氧化现象,导致信号衰减增大。这类故障具有一定的隐蔽性,要定期检测和维护才能及时发现并处理。(3) 环境因素也是影响光缆线路稳定性的重要因素。如温度过高或过低都能导致光缆材料的物理性质发生变化,影响信号传输质量。湿度过大可能导致光缆接头处出现腐蚀现象,加剧信号衰减。因此设计和安装光缆线路时,应充分考虑环境因素的影响,并采取相应的防护措施<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 尾纤故障

第一,尾纤断裂是较为严重的故障情况。尾纤在日常使用中可能会受到多种外力作用,如在设备维护、机房改造等过程中,工作人员的不慎拉扯或碰撞都可能使尾纤直接断裂。此外,随着使用年限的增加,尾纤材料老化也是断裂的一个潜在因素。尾纤断裂会使光信号传输路径中断,导致通信完全受阻,信息无法正常传输。第二,尾纤弯曲半径过小是一个容易被忽视但影响不容小觑的问题。在布线或设备安装过程中,如果没有遵循尾纤弯曲半径的标准要求,就能导致这一问题。当弯曲半径过小时,光在尾纤中传播时会产生较大的衰减。根据光学原理,过度弯曲会改变光的传播模式,使得光信号的能量在传播过程中大量损失,进而影响通信质量,出现误码率升高、信号变弱等情况。第三,法兰盘接头

有灰尘及尾纤头脏是常见的故障源。机房环境并非完全无尘,随着时间推移,灰尘容易在这些部位堆积。法兰盘接头处的灰尘以及尾纤头的脏污会干扰光信号的传输。光信号在经过这些被污染的部位时,会发生散射、反射等现象,使传输的光信号质量下降,影响电力通信传输网络的正常运行。

### 2.3 电力通信网络系统传输故障

电力通信网络系统阶段,传输故障是个不容忽视的问题,其根源多样且复杂。(1)网络拓扑结构的设计缺陷是导致传输质量不佳的重要因素。不合理的网络布局可能引发信号传输过程中的延迟、丢包等问题,这影响了信息的实时性,还能导致数据完整性的丧失。(2)设备老化问题同样对电力通信网络系统的传输质量造成了明显影响。随着运行时间的增长,通信设备内部的电子元件逐渐老化,性能下降,引发信号传输质量的下降。老化的设备可能无法有效处理高速数据流,导致信号失真、误码率上升等问题,严重影响了电力通信网络系统的稳定性和可靠性。(3)网线作为电力通信网络系统中的关键连接组件,其质量和性能问题也是导致传输质量下降的重要原因。当前,电力通信网络广泛采用的单股铜线网线存在诸多不足,如网线过细导致的易断裂问题,以及屏蔽层效果不佳引发的共模干扰问题。这些问题限制了网络数据的传输距离,还严重影响了传输质量,使得电力通信网络系统在面对复杂环境时显得尤为脆弱<sup>[2]</sup>。

## 3 电力通信传输网络故障处理措施

### 3.1 加强光缆线路的维护和管理

(1)定期巡检是保障光缆线路正常运行的关键环节。巡检人员需制定详细的巡检计划,包括巡检的周期、路线和内容等。巡检过程中,要使用专业的检测设备,如光时域反射仪(OTDR),对光缆的损耗、断点等情况进行初步检测。对老化的光缆,要详细记录其老化程度和位置,分析可能出现问题的时间节点。对于接头部位,要检查其连接是否稳固,有无松动、腐蚀等迹象。如果发现接触不良问题,应立即采取修复措施,如重新熔接或加固接头。(2)加强对光缆线路的保护工作至关重要。在光缆铺设区域设置明显的警示标识,告知施工人员下方有光缆,避免因施工不慎造成破坏。对存在外力破坏风险的地段,如道路施工频繁区域、易受自然灾害影响地段等,要采取额外的保护措施。安装防护套管、加固光缆支架等;与周边的施工单位保持密切沟通,及时掌握施工动态,提前做好光缆的防护或迁移准备,防止光缆被挖断、砸伤等情况发生。(3)定期的性

能测试是确保光缆线路传输质量的重要手段。除了日常巡检中的简单检测,还需进行全面的性能测试。依据相关标准,对光缆的带宽、色散、偏振模色散等参数进行严格测量。通过对比不同时期的测试数据,分析光缆性能的变化趋势。若在定期的性能测试中发现光缆的性能指标下降且接近临界值,这是个不容忽视的危险信号。须迅速组织专业人员对光缆展开详细评估。对于存在局部问题的光缆,通过优化措施来改善其性能,如修复受损的部分、清理光纤表面污垢等。若光缆老化严重或损坏范围较大,要毫不犹豫地进行更换,保障光缆能持续、稳定地为电力通信传输网络服务,维持高质量的传输通道<sup>[3]</sup>。

### 3.2 提高尾纤的维护水平

在电力通信传输网络中,尾纤作为连接光纤与设备的关键部分,其性能和稳定性直接影响到整个通信系统的传输质量。因此,提高尾纤的维护水平是确保电力通信传输网络稳定运行的重要环节。第一,应建立完善的尾纤巡检制度。定期对尾纤进行巡检,及时发现并处理尾纤断裂、弯曲半径过小等问题。巡检过程中,应使用专业的检测设备,如光功率计、光时域反射仪等,对尾纤的光信号传输性能进行精确测量,以便准确判断尾纤的工作状态。对于巡检中发现的问题,应立即进行处理,避免问题扩大或引发其他故障。第二,加强对尾纤接头的清洁和维护工作。尾纤接头是光信号传输的关键部位,其清洁度直接影响到光信号的传输质量。因此,应定期对尾纤接头进行清洁,去除灰尘和污垢,保持其良好的光学性能。在清洁过程中,使用专业的清洁工具和清洁剂,避免对接头造成损伤。定期对尾纤接头进行检查,确保其连接牢固、无松动现象。第三,加强对尾纤的保护措施。尾纤在使用过程中容易受到外力作用而导致损坏,因此应采取有效的保护措施。一方面,在尾纤外部加装保护套管或防护层,提高其抗压、抗拉能力;另一方面,在安装和使用过程中,应避免过度弯曲或拉伸尾纤,以减少对其内部光纤的损伤。同时还加强对施工现场的管理,避免施工过程中对尾纤造成意外损伤。

### 3.3 提升电力通信传输网络技术水平

(1)我们深入研究和开发适应不同电力通信传输网络环境的设备配置方案。鉴于不同网络环境下对传输距离和带宽的差异化需求,我们通过细致的需求分析,精准评估各网络的传输特性和带宽要求,挑选出最适宜的设备配置。如对要长距离传输和高带宽支持的网络,我们应选择具备强大传输能力和高带宽的设备;对传输距离较短、带宽需求较低的网络,可选择成本效益更高的

设备配置。(2)强化电力通信传输网络设备的维护保养工作至关重要。我们建立定期巡检机制,对设备和线路进行全面检查,确保其运行状态良好、连接稳固且散热正常。通过及时发现和解决潜在问题,我们有效预防设备故障,保障网络的持续稳定运行。(3)我们加大对电力通信传输网络技术的研发力度,紧跟技术发展趋势。随着新技术的不断涌现,应积极引入先进的通信传输技术和设备,以提升网络的性能和可靠性。通过将网络设备升级至更高速率的以太网标准,同时采用高性能的传输介质,此举能显著提高网络的数据传输速率。在当前大数据量传输频繁、高带宽需求与日俱增的形势下,此方法极为关键。它有效缓解网络拥堵,保障数据的高效、稳定传输,让数据能够在网络中快速流通,避免因带宽不足而出现传输延迟或中断等问题,为各类依赖网络传输的业务提供有力支持<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 加强设备的维护和管理

(1)定期对设备进行全面巡检和精心维护是保障设备稳定运行的基础。巡检周期应根据设备类型、使用年限、运行环境等因素合理确定。在巡检过程中,对设备老化问题,要运用专业检测手段,如电子元件寿命检测工具、机械部件磨损检测仪器等,精确评估老化程度。对于老化严重的部件,如电路板上的电容、电阻等,应及时更换。针对电源故障,要检查电源模块的输出电压、电流稳定性,查看电源线路是否有破损、短路情况;对设备的散热系统进行检查,确保设备在适宜的温度环境下运行,避免因过热加速设备老化或引发故障。

(2)加强设备的监控和管理是及时应对异常情况的关键。建立完善的设备监控系统,利用传感器、智能监控软件等实时收集设备的运行参数,如设备的CPU使用率、内存占用、端口流量等。设定合理的阈值,当参数

超出正常范围时,系统能够及时发出警报。对设备的异常行为,如频繁重启、响应时间过长等,要深入分析日志文件,查找问题根源。发现设备有崩溃迹象,如系统死机、关键进程停止等,要迅速启动应急处理程序,通过远程控制或现场维护等方式恢复设备运行,减少对电力通信传输网络的影响。(3)加强设备配置的管理对于避免人为失误至关重要。制定严格的设备配置变更流程,所有配置操作都要经过审批、记录和备份。在进行配置修改前,操作人员要充分熟悉设备的功能和配置要求,进行详细的规划和模拟操作。配置完成后,要进行严格的验证和测试,确保新配置不会影响设备的正常运行;对设备配置文件进行定期备份,并存储在安全的异地位置,以便在配置错误或设备损坏时能够快速恢复。

#### 结束语

综上所述,电力通信传输网络的稳定性和可靠性对于电力系统的安全稳定运行至关重要。通过深入分析光缆线路故障、尾纤故障及系统传输故障等常见故障,并针对性地提出加强维护管理、提升技术水平等处理措施,我们可以有效提高电力通信传输网络的运行效率和稳定性。未来,随着技术的不断进步和智能电网的深入发展,电力通信传输网络将发挥更加重要的作用。

#### 参考文献

- [1]陈天蕴,高翔,王婧怡.电力通信传输网络常见故障分析与处理[J].通信电源技术,2024,41(9):234-236.
- [2]马涛.电力通信传输网络常见故障分析与处理[J].通信电源技术,2023,40(14):214-216.
- [3]曾事民.电力通信传输网络常见故障分析与处理[J].中国科技投资,2019(27):98.
- [4]景永生.电力通信传输网络常见故障分析与处理[J].中国新通信,2020,22(4):15.