

通信光缆线路建设常见问题与对策研究

宁定邦

湖南省邮电规划设计院有限公司 湖南 长沙 410001

摘要: 通信光缆线路建设中存在的常见问题包括光缆精度不高、光纤连接存在接头损耗和光线衰减等问题。采用适当的模型建立和数据处理算法、优化接头设计并保证光纤连接质量、加强线路巡视和检查等对策都能有效应对这些问题,提高光缆网络传输质量和稳定性。

关键词: 通信光缆; 线路施工; 常见问题; 解决对策

引言: 随着数字化、信息化的飞速发展, 光缆通信技术已经逐渐成为现代通信的主流。但是, 通信光缆线路建设中存在着许多的问题, 直接影响着光缆线路的稳定性和通信质量。本文将探讨通信光缆线路建设中常见的问题及对应的对策, 旨在为光缆网络的建设和未来的发展提供一些有益的启示。

1 常见的光缆线路施工问题

1.1 接续损耗

在通信光缆线路建设中, 接续损耗也是一个常见的问题。接续损耗指的是由于在光纤连接点处存在不匹配、反射、光纤损伤等因素而导致的光信号衰减。接续损耗会影响光缆线路的传输性能和可靠性, 进而影响网络的整体性能。接续损耗的产生原因很多, 包括: (1) 连接头不良: 连接头的制造质量不高、连接头安装不严密等因素都会引起接续损耗; (2) 光纤弯曲过度: 光纤过度弯曲时, 内部的折射角度变大, 导致光在光纤中的传播路径发生偏移, 加剧了信号的衰减; (3) 线路长度过长: 如果光缆线路长度过长, 那么就会增加光信号在传输时的损失^[1]。

1.2 光缆线路衰退

在通信光缆线路建设过程中, 光缆线路衰退也是一个常见的问题。光缆线路衰退指的是光纤内部介质材料因各种原因导致的折射率和散射系数的变化所引起的光信号失真, 进而影响数据传输速率、距离、可靠性等方面。光缆线路衰退有很多原因, 包括: (1) 光纤老化: 长时间使用会使光纤材料老化, 并逐渐影响其物理特性, 如折射率、散射系数等; (2) 温度变化: 光缆线路的工作环境不稳定, 温度变化可能会导致光纤内部产生张力或微小变形, 进而影响光信号的传输; (3) 光纤弯曲: 光纤弯曲时, 由于光的折射角度变化, 会导致光信号的传播路径发生偏移, 加剧了信号的衰减; (3) 环境污染: 光缆线路建设环境中存在大量的粉尘、水分、腐

蚀性气体等有害物质, 这些物质附着在光纤表面会影响光信号的传输。

1.3 接头位置损耗

光缆线路的接头位置损耗是在施工过程中需要特别关注的问题, 这些损耗可能会导致光缆的传输性能降低, 从而影响通信质量和可靠性。接头位置损耗是由于连接过程不完美, 以及纤芯和连接器之间的失配和反射等因素导致的。首先, 接头位置损耗是由于连接光纤时, 光线会在纤芯外表面、接头内部的自由曲率区和反射点处发生不同程度的损失和反射, 这些损耗都会导致信号的降低和失真。这一过程包括了光缆线路中连接器的耦合损耗、连接器的反射损耗以及光纤固有损耗等。其次, 接头位置损耗还可能由于内部反射而导致过高的反射损耗, 从而导致不良的连接特性。在信号传输过程中, 若发生大量光的反射, 则会导致反射损失过大, 在一定程度上影响信号传输的稳定性和可靠性。最后, 接头位置损耗也与光缆连接器的质量和安装质量密切相关。低质量的连接器可能会有缺陷和损伤, 而安装不当则可能导致不完美的连接和接触效果。这些情况都会导致接头位置损耗的增加。

2 通信光缆线路施工问题解决对策

2.1 控制环境影响

随着互联网的发展, 通信光缆线路建设变得越来越重要, 其有效性决定了整个互联网的质量和稳定性。但是, 在线路施工做过程中, 环境问题也是不可避免的。

(1) 规划施工路线。规划施工路线是确立一个符合环境保护原则的线路施工方案的第一步。在规划环节中, 需充分考虑各种因素, 如施工地区的人口结构、生态环境、文化遗产和非营利组织等, 建立以环保为主导、统筹兼顾的工程方案^[2]。例如, 避免施工在生态保护区、文化遗产区或居民密集区等区域内, 以避免对环境和居民带来不必要的影响。(2) 避免施工时间和周边环境冲

突。施工单位需要合理安排施工时间,优先考虑当地环境,减少对居民生活的干扰,以最大程度地保障当地居民的正常生活。例如,在学生上学或居民休息时间内不进行大型施工作业,避免施工的噪声和污染干扰周边居民的正常生活。同时,施工单位应注意施工期间的作业内容,减少对周边环境的影响。(3)采取环保设备和材料。使用环保设备和材料是办法之一。施工单位应选择符合环保标准的设备和材料以减少施工对环境的影响。此外,施工单位应逐步清除所有在施工期间产生的废弃物和其他污染物,以减少影响。(4)加强环境监测和整改。为更好地保障环境安全,环境监测和整改是必要的。施工单位需要定期对施工现场进行监测和检测,以确定对环境造成的污染情况。在发现污染问题后,立即采取有效的污染治理措施进行整改,工作结束后进行环境恢复和修复。此外,还需加强环境监测工作,保障环境安全。(5)加强宣传和教育。加强宣传和教育是保障环境安全的另一个重要措施。施工单位需要将环保意识和方法灌输给当地居民,加强对施工项目的环保管理和意识教育,提高居民的环保意识。同时,施工单位应加强与当地居民的沟通和互动,听取他们的意见,并在处理过程中给予充分的反馈。

2.2 控制接续损耗

通信技术的飞速发展、数字化时代的大量应用及其对可靠高效通信的要求,都促使光纤通信网络发展壮大。在通信网络中,光纤是一种重要的传输媒介,主要应用于远距离和大容量的数据传输,但是通过光纤的信号会因为传输距离和线路连续的光缆连接点而产生衰减,即接续损耗。为了降低接续损耗的影响,需要采取相应的对策来控制 and 降低损耗。(1)光缆的规划及设计。光缆线路的规划和设计是减少接续损失的首要步骤。在光缆线路的规划和设计过程中,应该选择高质量的光纤、光模块、分路器等,并降低光缆接头数量和使用长度的光缆,以降低损耗。此外,在线路布局和调度中,光缆绕路应尽量避免,此举不仅可以降低损耗,还能大大提升传输的效率和速度。(2)接头的质量控制。光纤线路的接头是光缆传输信号的关键点之一,因此,接头的质量非常重要。接头的加工和安装都需要严格操作流程,确保光缆的内心与光缆的芯线互相匹配,并做好光纤皮层的清理工作,避免在接头的连接过程中导致损失。采用精良的接头组件和精密的工艺,可以在传输信号过程中减少接续损失。(3)采用优质的材料和设备。接续损耗往往是因为光纤呈现衰减状态所导致的问题^[3]。如何解决接头衰减问题,需要采购更好的材料和

设备,减少衰减的程度和频率。选择优质的光缆和光缆接头,使用高性能的光纤插头等设备,降低线缆传输时产生的损耗和失真。(4)加强光缆检测技术。检测技术是一种可以有效减少接续损耗占比的办法。采用先进的光缆检测仪器,分析测试结果,检测每一处接头的传输质量,及时发现接头的损耗,并对发现的问题进行有效处理,降低传输信道的损失。(5)定期维护和保养。光缆的管路和接头等设备需要安装和保养,保养和维护是降低接续损失的有效措施之一。维护包括光纤皮层的清理、接头的检查甚至再次加工安装和连接等操作,可以有效地降低传输信道的损失率。(6)加强人员技能和知识培训。了解光器件的最新工艺和设备有助于维修人员掌握更高级别的维修操作。通过加强对维护人员的技能和知识培训、培养他们的沟通技巧和应对应急情况的能力,提高操作流程的标准化和规范性,既可提升维修人员的专业技能,也可有效减少接续损失率。

2.3 线路衰退的对策

网络通信技术在不断发展的同时,衰减也是无法避免的问题,长时间的使用以及不可避免的干扰和损耗,都会导致线路衰退,从而影响通信的稳定性和质量。为了解决线路衰退问题,我们需要采取一系列措施,以提高光缆传输速度、保障通信质量的需求。(1)选择合适的线缆。在选择线缆时,需要根据实际需要以及传输距离确定线缆类型和规格。例如,长距离传输的线缆应该选择线缆损耗小、承受能力高的高速光纤线缆,短距离内则可以选择光纤和呼吸式光纤等线缆。正确选择合适的线缆可以有效避免线路衰退的发生。(2)科学布局传输设备。在布局传输设备时,需要综合物理条件、经济和技术要求等多种因素进行考虑,科学合理布置传输设备,避免过度线路延长,选择优质设备以及防止导线受到干扰等措施均能在一定程度上减小线路衰退。(3)不断升级设备。随着科技的发展,网络通信领域也在不断地发展。因此,定期升级传输设备是保证设备稳定性以及解决线路衰退问题的重要措施。升级设备能够使通信速度更快,功耗更低,从而最抑制流失。(4)强化测试和检测。强化光纤、光缆质量检测能及时捕捉数据的发送及接收量的比对,确保有效的数据传输,排除暴露出来的故障点。由于线路老化和光纤质量的侵蚀,需要定期检测线路的衰退和运行情况,采用光学时间域反射计量仪器(OTDR)和其他网络性能分析测试仪器进行检测,及时定位故障,避免线路衰退严重。(5)加强维护和保养。线缆的维护和保养是保证线路稳定性,解决线路衰退的有效措施之一。需要及时更新维护时间表及其

相关工作记录,确保维护周期准确合理。此外,需要对各种不同类型的线缆设置不同的维护计划,及时发现各种线缆损坏和老化问题。(6)定期进行巡检和清洁。定期进行线路巡检,及时发现线路用量超过设计容量的情况,及时清洁各个部件,防止细微杂质等对线路设备的负面影响,保持线路的稳定性及良好的状态。

2.4 光缆接头损耗大的改善对策

光缆接头是光纤通信中非常关键的组成部分,其质量的好坏将直接影响到信息的传输效率和质量。光缆接头的损耗主要分为传输过程中的连接损耗和加工时的焊接损耗。(1)契合接头的设计优化。光缆头是一种结构复杂的元件,其设计与材料的选择是影响接头及与其相连接的光缆的损耗的关键。选用一些合适的材料,同时进行优化的设计,可以有效地降低光缆接头的损耗率,提高其使用寿命。(2)优化光纤的加工工序。为了保证接头拼接的准确性和精度,需要安排好光纤接头的加工工序,包括保持接头位置平衡、合理安排焊接工序、热收缩管注射等等。科学选择合适的焊接仪器、先进的设备以及材料可以降低焊接过程中的损耗,提高接头的质量。(3)加强技术培训。为了解决光缆接头损耗率过大问题,需要加强技术培训并提高操作人员的技能水平。对接头加工人员进行定期的技术培训,必要时采用现场操作教学的方式,以便加强技术知识的学习、提升操作技能的方法以及应对常见问题的能力。(4)使用高质量光缆头和器件。使用质量更高的光缆头和器件可以降低损失,提高传输能力和质量。选择好的光缆头能够有效的保障光缆的传输速度和稳定性,避免损耗增大等问题的发生,确保光缆接头的质量。

2.5 重视对光缆的巡视和检查工作

在光缆通信中,光缆的巡视和检查工作是非常重要的任务,也是保障光缆正常工作的基础措施。光缆线路,特别是覆盖面积较大的光缆线路,会受到环境、自然灾害、人为损坏、老化等多种因素的影响,可能会产生一系列的问题,例如接头、光纤、光模块等的损坏以及线路的拥堵、断裂等问题。如果不及时发现问题并

进行维护,就会造成通信中断或者通信质量下降,进而影响到用户的正常使用。(1)科学规划检查周期及范围。检查的周期和范围一般需要根据不同情况来确定。对于崎岖不平或人迹罕至的地区,需要定期检查,而对于其他地区则可以根据设备寿命和光缆运行情况制定检查周期。同时,检查的范围也应该根据实际情况变化、科学合理、适时适度的进行范围调整和拓展。(2)采用高新技术的检查工具。近年来,随着技术的飞速发展,不同类型的光缆检测设备已经应运而生。这些高新技术的检测工具可以帮助检查人员更快、更准确地发现问题,大大提高检查质量和效率。(3)着重检查重要部位。在进行检查工作时,应该重点检查光缆的关键部位、易损部位和高风险部位,如光纤接头、电缆井、光缆通道盖板、管挂、桥墩等等,一旦发现异常,需要立即采取相应的维修措施。(4)定期开展维护和保养工作。除了检查工作之外,也需要对光缆进行定期保养和维护。定期开展光缆保养和维修工作,及时发现问题并采取相应措施,可以降低光缆的故障率和意外损坏率^[4]。

结语:综上所述,通信光缆线路建设中的常见问题包括环境因素、接续损耗、光缆线路衰退、接头位置损耗等。这些问题会影响光缆线路的传输性能、可靠性和安全性,给网络发展带来不利影响。为了解决这些问题,需要控制环境影响,控制接续损耗,控制线路衰退等对策。只有这样才能有效地降低各种问题的出现,并提高光缆线路的传输效率和可靠性,为网络的快速发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]张雪峰.通信光缆施工常见问题及解决对策[J].中国新通信,2019,21(22):34.
- [2]李建军.通信光缆线路维护常见问题及对策探究[J].信息记录材料,2019,20(10):232-233.
- [3]钟长清.通信光缆线路施工常见问题分析[J].工程建设,2019,2(4).
- [4]陆敏锋.通信光缆线路施工常见的问题探究[J].中国新通信,2019,21(02):17.