

有线通信的光纤接入网技术及应用

孟 强

贵州省邮电规划设计院有限公司 贵州 贵阳 550003

摘 要: 通信技术随着社会的发展进行了不断的改革, 原本的铜缆接入网技术已经被光纤接入等先进技术逐渐取代, 光纤接入技术被广泛应用, 也得到了更快速的发展, 光纤接入技术的使用不仅满足了时代发展的要求, 也得到了更加广阔的发展机会, 让我国通信技术得到了更多的发展。

关键词: 有线通信; 光纤接入网; 技术应用

1 光纤接入网技术概述

1.1 光纤接入网概念

光纤接入网 (Fiber to the x, 缩写FTTx) 指的是把光纤作为信息传输的介质, 以替代传统的铜线, 实现对用户家庭或企事业单位内部的高品质通讯服务。通过光纤接入网, 用户可以高速上网、高清收看高清电视或视频节目、进行视频会议, 还可以使用更多的互联网应用和云计算服务。根据FTTx技术的接入深度和范围, 可以分为多种不同类型, 如: FTTB: 光纤到楼宇 (Fiber to the building), 也就是将光纤引入整个楼宇, 并在楼宇里铺设网线供用户使用。由于大厦内的线路都是两层或多层结构, 大多数情况下需要从楼外引出专线才能实现光纤到楼宇的技术。FTTC: 光纤到街角 (Fiber to the Curb), 也被称为FTTK (Fiber to the Kerb), 即将光纤引入到距离用户不远的街角 (路灯杆等), 再用铜线来进行用户接入。这种部署方式可以降低铜线的长度, 提高带宽和更好的网络性能^[1]。FTTN: 光纤到节点 (Fiber to the node), 这种方式可以极大程度上缩短用户家和中心节点的距离, 比如用户通过电话线与邻居相邻, 而这些电话线都通过FTTN接入到光纤网络中, 用户接入带宽得到了很大的提升。FTTH: 光纤到户 (Fiber to the Home), 用户可以直接利用光纤接口, 实现无限制无损耗的网络连接, 达到了非常高的传输速率和大量信息的快速传输, 能够完全满足现代社会对网络宽带需求。

在FTTx技术的发展过程中, 各种不同连接接口被提出并进行了应用, 例如SC、LC、FC、ST等。此外, 还有一些关于FTTx技术交换和互联的标准, 如IOFT、WDM-PON、P2P、EPON和GPON等, 这些标准旨在实现更高效、更安全、更成本合理的网络接入。

1.2 光纤接入网类型

光纤无线接口输入网主要可以分为两种接入网应用类型, 一种主要采用光纤有线无源光接入网络, 另一

个品种则主要采用无源光接入网络。有和无源光光纤网络的数据细化处理可以将其划分为基于自动同步系统数字网络体系的有源光光纤网络和准基于同步系统数字网络体系的无源光光纤网络, 结合这两种同步数字系统同步网络技术, 它们就等于可以直接同时实现基于有和无源光纤的传输并使设备与有源遥感控制器远端连接设备和遥感局端连接设备之间能够进行有效率的连接^[2]。并且现在数字化光同步系统中的光通信网络还可以能够同时具有很好的通信防火墙和自愈等功能, 可有效保障光与互联网之间通信的安全和稳定。

1.3 光纤接入网特点

(1) 高速传输

光纤接入网的传输速度较快, 最高可达到多达1 Gbit/s。它采用了光纤作为传输媒介, 不同于传统的铜线或电缆, 因此光纤在数字和光学传输方面具有更高的传输能力和传输速度。该系统不会受到线路长度、信号衰减或其他因素的影响, 能够以高速且稳定地传输数据信号, 为用户提供更快、更流畅的网络体验。

(2) 宽带性能

光纤接入网可以提供宽带性能, 即网络信号的传输能力高, 能容纳大量的数据传输, 并支持多媒体信息的高流量传输。与传统的ADSL相比, 光纤接入网速度更快, 使用带宽更广, 能够方便高速地传输音频、视频和其他数据, 为用户提供了可靠的多媒体传输。

(3) 信号质量高

光纤是无电子干扰的传输媒介, 因此光纤接入网信号质量是非常高的, 而且光纤的抗干扰能力非常强, 不会受到电磁干扰等外部因素的影响。这意味着在光纤接入网上传输数据信号是非常稳定和可靠的^[3]。

(4) 高度可靠性

与传统的ADSL或VDSL相比, 光纤接入网的可靠性和稳定性更高。光纤接入网使用的是非常高质量的材料,

在使用和维护方面的成本也比较低。光纤的使用寿命相对较长,维护也较少,不需要繁琐的修理、检查或替换。

(5) 环保

光纤接入网在数据传输时消耗的能量相对较小,因此它相对环保。更重要的是,光纤接入网通常可以为用户提供更高的宽带、音频和视频性能,而且通常比传统的ADSL或VDSL网络更加高效,从而降低了整个网络系统的能源消耗。

2 有线通信的光纤接入网技术发展现状分析

2.1 运营体系难以统一

尽管光纤接入网的发展前景光明,但其运营体系难以统一也是当前的一个问题。首先,政策规定和运营商的不同,导致了市场上存在不同技术规范 and 标准,这使得若干个光纤服务供应商之间难以建立合作关系,进一步阻碍了自由竞争和资源共享。其次,光纤接入网成本较高,尤其是高返还率的FTTH。这使得不同运营公司在投资和资金回报方面存在着差异,造成投资分散和光纤覆盖范围的不平衡^[4]。

2.2 资金短缺问题突出

随着光纤接入网建设的推进,资金短缺问题日益凸显。光纤接入网建设需要大量投资,包括光缆、设备、人力等方面的成本,对于资金支持缺乏的地区,建设过程面临着很大的挑战。首先,光缆的建设费用很高。光缆作为光纤接入网的核心部分,光纤接入网的建设数量越多,所需的光缆长度也就越长。与电缆相比,光缆的建设成本更高,增加了投资的压力。其次,专业设备和人力资源也是建设光纤接入网所必需的。需要设备和技术来支持光纤接入网的建设,由于光纤接入网技术本身的特殊性质,需要专业技术人员来维护和处理问题。这些设备和技术以及人力资源的建设和培训也需要大量的资金支持。最后,建设光纤接入网的时间和实际效益之间存在一定的时间差。光纤接入网建设是一项长期而艰巨的过程,需要大量的持续投资^[5]。但是,建设过程和实际效益之间存在一定的时间差,投资回报需要较长的时间,对于一些缺乏资金支持的地区,投资回报周期的相对较长也会影响投资者的信心。

2.3 无法满足现代化通信需求

在现代社会中,通信已经成为人们工作和生活中不可或缺的一部分。因此,在现代化通信需求不断增长的背景下,传统的通信方式已经无法满足人们对于网络速度、稳定性、带宽等要求。传统的通信方式限制了网络速度的提升。传统通信方式包括电话、传真等,但这些通信方式无法满足现代化快速发展的通信需求。传统通

信能够提供的通信速度非常有限,当需要进行大量数据传输时,速度很快会变慢,影响了工作效率。传统手机和宽带网络无法满足高速、高清晰度视频应用的需求。在观看视频、玩游戏和进行在线会议等方面,需要更快的网络连接、更高的带宽以及更加稳定的连接方式来实现高质量的通信。传统的手机和宽带网络很难实现这种要求,也无法保证网络的稳定性和大流量的传输。传统通信方式受地理、天气等因素影响,通信质量时而良好,时而不佳,难以保证通信质量的稳定性和可靠性。这也为现代化通信需求的满足带来了较大的困难^[6]。

3 有线通信光纤接入网技术的应用控制策略

3.1 配线设备控制

有线通信光纤接入网技术的应用控制策略主要包括配线设备的控制和网络通信系统的安全策略控制两个方面。首先,光纤接入网中的配线设备控制需要考虑多个方面的需求。针对不同的场景需求,要制定不同的控制策略。比如在公共网络交换机的应用控制中,通过优先级的设置来完成不同服务的传输,满足用户对于多媒体传输和视频传输的需求。在光纤路由器的应用控制中,可以采用IP地址白名单或黑名单的方式,来限制和封锁不必要的访问,提高网络的安全性和可靠性。其次,配线设备的控制也需要注意不同的网络接入需求。例如,在企事业单位网络接入中,为确保高速稳定的网络连接,需要利用组网技术、负载均衡技术和网络虚拟化技术等来提高网络接入性能和满足用户的需求^[1]。另外,为提高光纤信号的传输效果,需要注意不同的纤芯操作,调整不同频率、方向和幅度等参数。通过以上策略的控制,可以使得配线设备的配置更加适应客户业务需求,满足用户的不同通信需求。最后,在光纤接入网络中,安全策略控制也是十分重要的。由于光纤接入网具备高速稳定和大流量传输的优势,所以安全性问题也不容忽视。

3.2 无源光网络应用控制

有线通信光纤接入网技术的应用控制策略中,还包括无源光网络应用控制。在光纤接入网中,无源光网络是指无需电力支持的传输网络,通过光纤的发射和接收来实现数据的传输,这种网络不仅具备高速、大容量、低能耗等优点,还具备无电磁干扰、高可靠性、低成本等特性。无源光网络应用控制中,需要定期维护和监控网络状况,对网络设备进行升级和修复,保证光纤系统正常运行。常用的网络控制策略包括以下几个方面:定期检查管道铺设,反复检验光纤的质量,确保光纤信号在传输过程中不受到损失或干扰^[2]。光纤传输信号的稳定性和可靠性是影响网络连通性的关键。通过检查和保养

光纤线路，可以保障网络质量和通信安全。无源光网络应用控制需要针对网络瓶颈点进行优化和升级，提高信号覆盖范围和网络传输速度。通过拓展网络传输范围、加强光纤信号的传输速度来提高网络连接的效率和稳定性。无源光网络应用控制中还需要加强网络安全性，防止网络攻击和数据泄漏。针对不同种类的攻击行为，可以采用不同的安全防护措施。

3.3 系统综合测试

有线通信光纤接入网技术的应用控制策略中，系统综合测试是至关重要的一环。系统综合测试是指在光纤接入网络系统完全布置完成后，全面检测和验证网络系统的性能、可靠性、稳定性和安全性的测试过程。其中，需要测试的方面包括物理连接、协议、服务质量、数据安全等。物理连接测试需要确保光纤的物理连接无误。测试科目包括光纤连接质量、光纤连接稳定性以及其他硬件连接的检查。例如，检查传输设备的接口是否正确，是否存在线缆接触不良、线缆连接错误等问题^[3]。协议测试是验证网络系统各个协议是否符合标准。测试科目包括协议的正确性、协议层次是否正确、协议配置是否正确等。例如，要检查每个交换机的VLAN配置是否正确，路由器的配置是否正确等。服务质量测试需要测试网络系统的性能。测试科目包括网络带宽、网络速度、稳定性、可靠性等。例如，可以测试网络传输的质量和效率，并通过网络工具来发现网络瓶颈及时解决。数据安全测试需要检测部署在网络系统中的数据是否安全可靠。测试科目包括身份验证、数据访问权限、网络漏洞测试和系统加密等。例如，要检查防火墙和IDS/IPS等安全设备是否能够完整地发现网络安全隐患。

3.4 设备充电及软件调试

有线通信光纤接入网技术的应用控制策略中，设备充电及软件调试也是十分重要的一环。在光纤接入网络的设备安装和调试过程中，需要进行设备充电和软件调试，以确保设备运行稳定和数据传输的质量。设备充电是指在设备使用之前对其进行充电以确保其正常工作。不同类型的设备需要不同类型的电源适配器和充电器^[4]。同时，需要检测电量是否充足，避免频繁充电或电量不

足的情况。软件调试是指在设备布置和调试过程中对软件部分进行检测和修改，以确保软件能正常工作、具备稳定性和可靠性。需要检测各个软件组件的正确性、稳定性以及协同工作情况等，或者进行后期调整和修改。为了确保设备充电及软件调试质量，需要注意以下几点：（1）根据设备类型和实际情况，使用正确的电源适配器和充电器，避免不正确或不合适的充电方式，谨防充电事故的发生。（2）对充电设备定期进行检查和维护，以确保设备处于良好的使用状态。（3）对软件进行仔细的测试和调试，确保其能够正常运行、满足真的业务需求，并尽可能避免出现异常和漏洞，以保证数据传输的安全性、可靠性和稳定性。

结束语

随着互联网技术的不断发展，有线通信的光纤接入网技术不仅在家庭用户和企业用户中广受欢迎，也成为了许多行业和领域的基础设施。在未来的发展中，光纤接入网技术将不断的提升和完善，为用户提供更加方便、高效、安全的通信服务。同时，我们也需要加强控制策略和技术，不断完善光纤接入网应用相关的管理和规范，为广大用户提供更加可靠的服务，为我国现代化通信基础设施的建设作出新的更大的贡献。

参考文献

- [1]李文娟.关于有线通信的光纤接入网技术及实施要点分析[J].数字通信世界,2019(08):54
- [2]常雪娇.有线通信的光纤接入网技术及应用分析[J].中国新通信, 2019, 21(14):94.
- [3]孙佃亮.有线通信的光纤接入网技术及应用[J].中国新通信, 2020, 22(22):21-23.
- [4]常雪娇.有线通信的光纤接入网技术及应用分析[J].中国新通信, 2019, 21(14):94.
- [5]马云芳.铁路通信工程光纤接入网技术的运用及质量管理[J].电子技术与软件工程, 2019(24): 28-29.
- [6]张树泉.铁路通信工程光纤接入网技术的运用及质量管理[J].中小企业管理与科技(中旬刊), 2019(12): 151-152.