

基于PON技术的接入层通信线路设计研究

杜 君

湖北邮电规划设计有限公司 湖北武汉 430000

摘 要: 自网络结构越发完善后, 社会大众对于接入层通信质量提出诸多要求, 然而, 接入层通信若依然采用传统技术设计线路, 无法保证通信质量满足大众要求, 对此, 应在线路设计中灵活融入PON技术, 利用技术优势从根本上强化通信质量。为了进一步剖析以PON技术为基础的接入层通信线路设计, 本文先行介绍PON技术与接入层的基础概念, 继而提出基于PON技术接入层通信线路的设计要点, 最后以某案例为核心, 指明接入层通信线路的具体设计方式。

关键词: PON技术; 接入层通信; 线路设计

Research on Access Layer Communication Line Design based on PON technology

Jun Du

Hubei Post and Telecommunications Planning and Design Co., Ltd. Hubei Wuhan 430000

Abstract: Since the network structure becomes more and more perfect, the public has put forward many requirements regarding the communication quality of the access layer. However, if the access layer communication still uses the traditional techniques to design the line, the communication quality cannot be guaranteed to meet the public requirements. Therefore, PON technology should be flexibly integrated into the line design, and the technical advantages should be used to strengthen the communication quality fundamentally. To further analyze the design of access layer communication line based on PON technology, this paper first introduces the basic concepts of PON technology and access layer, then puts forward the key points of design of access layer communication line based on PON technology, and finally points out the specific design method of access layer communication line with a case as the core.

Keywords: PON technology; access layer communication; line design

引言:

随着信息技术的飞速发展和用户对互联网的需求不断增加, 互联网技术也在飞速发展。在网络技术领域, 无线通信和接入技术得到广泛的应用, 光纤通信利用其优势成为未来网络技术发展的主流。目前, 我国网络技术的发展已经实现光纤、数字和宽带连接, 但接入网络的发展并没有取得很好的效果。此时可以利用PON技术进行通信网络接入设计, 随着其进一步发展和相关规范的完善, 这将成为我国接入网络发展的主流。

1、PON技术与接入层的综合概述

1.1 PON技术概念

光网络可分为无源网络和有源网络, 而无源光网络(PON)是一种无源网络, 其主要特点是实现其分离

功能。在无源或有源光网络中, 网络分发不包括电气组件和交换机, 而是通过光终端或光分发网络在用户终端构建光网络。光缆终端的光分布网络为网络连接提供相应的接口, 以实现网络终端与用户终端之间的网络和信号连接。光分配网络在一定程度上不同于PON技术。其中, 无源光网络主要由多个无源器件组成, 可以在网络终端和用户终端之间分配和使用光信号, 并对光信号进行转换和处理, 以满足用户的网络使用需求^[1]。

1.2 接入层概念

接入网面向主网。接入网是SNI和uni之间的有效数据网络。主要目标是有效地将用户连接到主网络, 然后允许他们访问最近的服务节点。因此, 可以说接入网是用户与主网之间的有效连接。传统的互联网接入技术包

括综合数字运营网、数字用户技术、有线电视、局域网等技术。其中最早的技术是数字运营网络集成技术。由于其关税不能满足实际的准入需求，因此已不复存在。而有线电视技术在建设和使用方面仍面临挑战，未来发展前景堪忧。现阶段，数字用户技术和局域网两种访问方式使用最为广泛。数字用户技术不仅提供语音通信，而且提供对其的访问。局域网连接技术在扩大频带方面具有优势，但也存在一些缺点。除此之外，随着技术的发展，光网络接入成为网络发展的主要趋势之一。从实际来看，随着技术的发展，铜缆接入已不能适应接入网的快速发展，因此，实施光缆代替铜缆是接入网技术发展的主要趋势。^[2]

2、基于PON技术接入层通信线路的设计要点

2.1 设计流程

基于无源光网络(PON)技术的通信线路设计复杂、繁琐，因此必须在项目开始前做好相关准备工作。项目实施前，应充分了解实际情况，了解电信运营商的需求，有效保证接入系统的可用性和合理性。通信线路初步设计完成后，需要再次进行检查。对于基于PON技术的通信线路设计，一般的设计过程可以总结如下：首先，有必要明确通信运营商的要求，从而明确线路设计的一般概念。在设计过程中，如果操作员在现场提供图纸，则必须根据图纸进行设计。如果操作员没有提供图纸，则需要研究现场的真实情况，绘制现场地图，然后根据图纸修建通信线路。其次，无论图纸是否由运营商提供，运营商应确保线路设计结果符合现场实际情况。项目完工后，根据操作人员的具体要求和现场实际情况，对项目进行细化，检查设备是否需要完工。最后，制定网络建设总体规划，编制预算，从而完成接入层通信网络设计。

2.2 勘察现场

现场调查是接入层通信线路总体设计的重要内容。在实地调查中，勘察者必须详细记录以下资料。(1)在现场研究期间，检验人员应当进一步确定设计区域内是否存在管道、电杆和架空线路，并根据这些情况，利用区域内的可用资源确定最近的OLT安装位置，并制定路由器安装计划。(2)现有设备资源主要用于区域内光纤配送综合体和周边光纤资源的设计，如果这些资源属于扩建项目的一部分，则在现场调查中记录设备使用情况。(3)可进入所需项目领域的用户数目。在计算可进入所需设计区用户数目后，测量人员亦须设计一个地区类型比率，包括乡村、新建及高楼大厦、街市等^[3]。

2.3 确定参数

在接入层设计通信线路时，需要充分考虑线路的走向和配置，还应对网络条件展开充分考虑，深入掌握所有设备规格和相关线路损耗。就准入水平而言，情况很复杂。在设计过程中要考虑的参数主要有两个方面：(1)光纤参数。光纤是接入网络的主要手段，对网络性能能有很大的影响。

2.4 设计配比

用户比率是指最初设计网络时用户数与实际住户数比率。接入网设计早期阶段没有考虑比例，但1:1设计完全是针对用户数量，这就产生两个问题：容量扩大和投资过多。在接入网实际设计项目中，考虑到运营商投资回报和扩展需求，有必要根据设计区域实际情况计算设计人员比例，如果在没有合理考虑情况下盲目设计该系数，可能会导致认为资源成本将由低接驳地区承担，不会继续扩展至高接驳地区，这是用户和营办商不愿意看到的问题，所以在设计线路时，其中一个重要指标就是设计用户比例。

3、基于PON技术接入层通信线路的设计案例

3.1 基础概况

本文以某住宅小区为例，通信线路主要涵盖：主机层、引入层、配电层以及辅助层，根据小区用户对通信质量的实际需求，针对小区现有的接入层通信线路展开调整，促使接入层通信质量符合小区用户的实际需求。

3.2 框架设计

在设计通信线路时，首要任务便是以PON技术为基础确定整体框架，通常框架结构主要可以分为输入层与分发层两方面，其中输入层主要是指用户使用层，分发层主要可以分为配电层和辅助层，配电层主要集中于OLT机房之中，设计过程需要确保线路节点之间的合理分布，而辅助层需要按照用户对通信线路的实际需求，在通信系统运行过程起到辅助作用^[4]。

3.3 模式设计

随着PON技术发展，接入通信线路设计变得越来越困难，最初访问方式暴露一系列缺陷和问题。在这方面，需要改进和实施信息获取模式。目前，将PON技术与FTTX集成是最常见访问方式之一，可以有效满足用户对通信网络的需求。

3.3.1 FTTB模式，FTTB是一种光纤到楼栋方式，通常在无法建设FTTH时使用，在实践中，FTTB有两种不同的访问形式，像FTTB+LAN。此时ONU可以提供语音数据接口，完成对所有用户服务的统一访问和管理；其

次, FTTB+DSL还可以获得统一的业务访问, 利用光传输距离比以前形式要远, 结合利旧末端现有铜缆资源。在设计接入层通信线路时, 必须选择适当的接入方式, 结合网络用户结构和特定的业务需求, 为用户提供更有效经济服务和经验。

3.3.2 FTTH模式, FTTH属于一种将用户末端电缆转换为光缆的模式。在实践中, 光纤通信接入扩展了频域, 从根本上满足接入层通信线路的发展需求, 为各种通信业务提供可靠的接入, 具有良好的接入能力, 接入过程不会产生电磁辐射, 从而避免对其他通信的干扰。

3.4 方案设计

在确定网络组织模式时, 应充分考虑影响因素。在资源和技术条件允许的情况下, 应优先考虑FTTH接入信道, 以满足用户需求, 避免后续网络升级。但如果一个住宅区已经完成初期建设工作, 那么FTTH模型的应用就出现一些问题, 如光纤接入困难、投资成本高等。在这种情况下, 可以考虑FTTH连接模式, 在设计组网电路时, 必须注意设备用户对ONU设备电源的访问。图纸设计是接入层通信线路设计的重要组成部分, 对接入网建设具有重要的指导和参考意义。总的来说, 无论是网络设计还是电路设计, 都应该使用专用软件进行绘图, 这样不仅可以提高绘图效率, 而且可以减少设计人员的工作量, 保证绘图质量。本文选用通用计算机图形设计软件Auto cad程序, 该程序广泛应用于电子、机械、建筑等行业。连接层通信线路设计图纸包括系统网络图、光缆布局、光缆路由、光缆通信设备配置等。

3.5 调整设计

接入级通信线路工程竣工后, 为保证工程的合理性和可行性, 需要进行专家联合评价, 根据专家提出的修改意见和通信运营商的特殊需要, 适当调整设计。并根据设计标准和相关参数确定网络电路的修改。以提高接

入通信网络的可靠性。在10层以上的中上层住宅区, 由于用户集中, 对宽带提出了更高的要求。然而, 社区地下室通常配备相应的设备位置, 为FTTH连接提供良好的条件。一般而言, 光纤通道接入在建设阶段完成。然而, 由于用户和光纤数量众多, 容易造成交接箱容量不足, 这也将影响网络的管理和维护。在这种情况下, 必须对网络系统进行相应的调整, 以减少投资, 同时提高网络质量^[5]。

4、结束语

综上所述, 随着信息技术的飞速发展, 无源光网络在许多领域得到了广泛的应用, 发挥了非常积极的作用。在网络接入技术中, 光纤连接是网络发展的主流, 也是一个非常重要的发展目标。基于pon技术的接入技术可以突破传统接入方式的局限, 提高接入通信的质量和效率、有效响应用户需求等方面取得了重大进展, 因此具有很强的适用性, 需要开发人员的重视。

参考文献:

- [1]张睿陶, 基于WDM-PON技术的高铁选线信息共享系统设计[J].电子设计工程, 2022, 30(7): 58-62.
- [2]张新猛, 刘树养, 王灿辉.基于NB-IoT通信技术的水文遥测系统设计[J].人民珠江, 2022, 43(1): 42-48.
- [3]陈家璘, 赵婷, 曾铮, 葛吉刚, 陈璞.基于光传输技术的电力通信传输网设计与研究[J].信息技术, 2021, 45(10): 172-176.
- [4]蔡勇超, 吕华良, 曹小冬.基于2M光接口的线路保护通信通道设计与应用[J].电气自动化, 2021, 43(5): 105-107.
- [5]贾睿, 宁雷, 叶志鹏, 梁浩.基于PON架构混合总线的运载火箭电气设计[J].导弹与航天运载技术, 2021(1): 121-126.