

浅谈PON技术对智能建筑综合布线系统的影响

卫福鸿

(上海正弘建设工程顾问有限公司安徽分公司)

【摘要】PON技术的出现解决了智能建筑传统综合布线系统设备种类多、运维复杂、网络带宽受限的问题，文章从结构化综合布线的系统组成和使用的设备角度来分析二者优缺点，阐释了PON技术综合布线的优势及不足，为综合布线的技术选择提供了参考依据。

【关键词】PON技术；传统结构化综合布线；布线结构；优缺点

中图分类号：TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.08.047

Discussion on the Influence of PON Technology on Generic Cabling System of Intelligent Building

WEI Fu-hong

(Shanghai Zhenghong Construction Consultant Co.,Ltd.Anhui Branch.)

【Abstract】The emergence of PON technology solves the problems of many types of equipment, complex operation and maintenance, and limited network bandwidth in the traditional generic cabling system of intelligent buildings. This paper analyzes the advantages and disadvantages of structured cabling system from the perspective of system composition and equipment used, explains the advantages and disadvantages of the integrated wiring of PON technology, and provides the reference for the technical selection of the integrated wiring.

【Keywords】PON technology; traditional structured cabling system; wiring structure; advantages and disadvantages

1 引言

智能建筑中的综合布线系统是整个智能化系统实现的基础,随着技术的进步,综合布线的这条信息高速公路对带宽上限的要求也越来越大。传统结构化综合布线目前主要采用光缆加铜缆的模式,因为材料性质和工程技术条件的限制,铜缆的技术特点制约了综合布线的发展^[1],而以PON技术为核心的全光网络无源光网络发展突飞猛进,其发展势必对传统的综合布线产生革命性影响。

2 传统综合布线的结构

当前主流的结构化综合布线系统包括六个子系统,分别是工作区子系统、水平支干线子系统、管理子系统、垂直主干子系统、设备子系统和建筑群主干子系统^[2],各个子系统在建筑中的相对位置如图1所示。

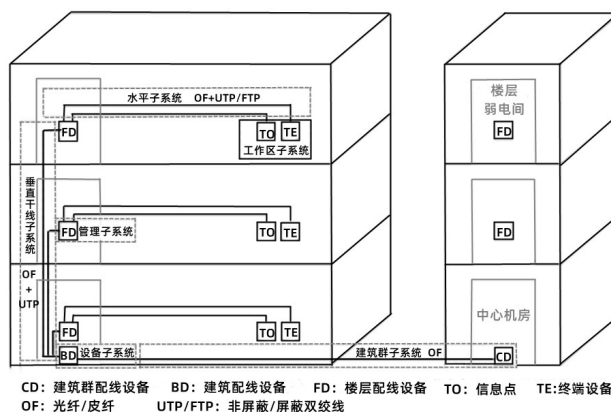


图1 综合布线各子系统结构图

传统的结构化综合布线典型结构如图2,实际应用中比较适合中大型建筑及建筑群。

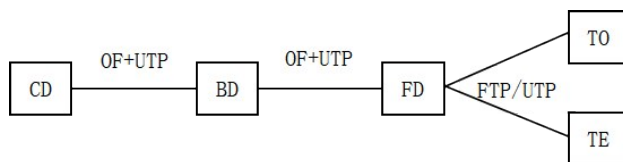


图2 典型结构化综合布线架构

对于小型的建筑或者简单的几个单体建筑,其结构就显得复杂冗余,于是就出现了图3的精简型结构化综合布线结构。虽然结构简化了,设备数量也相应得以减少,可是其设备和线缆的种类基本没有减少和变化^[3]。

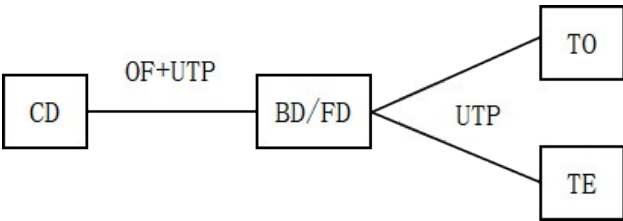


图3 精简型结构化综合布线架构

3 PON技术下综合布线的结构

PON(Passive Optical Network)的结构是由核心PON协议转换功能的光线路终端 OLT,通过光纤和光分路器POS组成的光分配网络ODN,接入各用户终端光网络单元ONU^[4]。比较典型的两种PON技术网络结构如图4的一般型结构和图5高可靠型结构。

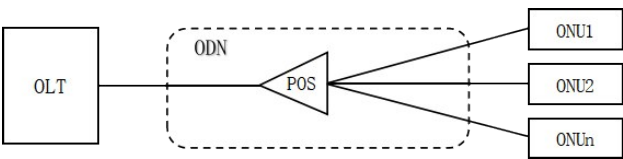


图4 PON技术网络一般布线结构

图4的一般型结构几乎适用于所有应用PON技术的光网络综合布线,其设备只有光纤配线架、光纤跳线、OLT、分光器、ONU和光缆。对于较为重要的场所的综合布线,需要备份链路的高可靠型网络,可采用图5结构,这种结构除了链路的单模光缆需要增加外,其设备相比图4几乎没有增加。

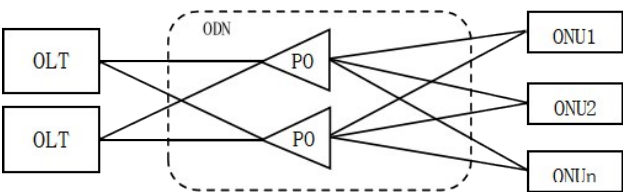


图5 PON技术网络高可靠布线结构

4 PON技术与传统结构化综合布线子系统设备对比

与传统结构化综合布线相比,在应用了PON技术后,结构化布线的六个子系统的实际使用设备比较见表1。

表1 结构化布线的六个子系统设备表

序号	综合布线子系统	传统布线设备	PON技术布线设备
1	工作区	面板、光/电跳线	ONU、电跳线
2	水平支干线	光缆、双绞线	光缆(皮纤)
3	管理	光/电配线架、110配线架	POS
4	垂直主干	光缆、双绞线	光缆
5	设备	光/电配线架、110配线架	光配线架、OLT
6	建筑群	光缆	光缆

从以上分析中可以看到,PON技术应用后,纯粹属于综合布线的设备只有光缆和光分路器,OLT和ONU设备虽然也是综合布线的组成部分,但是其兼顾了部分计算机网络设备的功能,因此,综合布线的布线变得扁平化和简单化,的确给传统结构化布线带来了很大改变。

5 PON技术综合布线相比传统结构化综合布线的优势

5.1 成本低廉

PON技术主要使用的信道是光纤,尤其是用量较大的水平支干线,基本是12芯以下的光缆或者皮纤,其价格明显低于同速的六类或七类铜芯双绞线,通常价格仅为铜芯双绞线的四分之一左右。PON技术在管理和设备系统完全取消了电配线架(网络配线架),取而代之的是POS无源分光器件,节约了造价。此外,垂直干线子系统的传统结构化布线通常采用多模光缆,而PON技术要求采用单模光缆,单模光缆的价格比多模光缆的成本也相对低。

5.2 结构简单,易于维护

PON技术的综合布线,从图4和表1的内容看,几乎全部为光设备,只有OLT设备、POS分光器和ONU终端三个维护节点,其维护工作主要是设备的检修和光缆的接续。而传统的结构化布线,除了光设备和链路节点的维护外,网络配线架、110配线架、网络/语音模块等维护量也较大,甚至大于光设备和链路节点的维护量。

5.3 安全稳定性好,抗干扰能力强

光通信采用的传输介质是激光和光纤,基本是闭环可靠传输,不辐射电磁波,故其安全稳定。而传统结构化布线的传输介质通常水平系统采用铜芯双绞线,传输速率受到距离限制不能超过100m,在保

密通信或强电磁环境下,铜芯双绞线需要进行屏蔽处理,其安全性和抗干扰能力远不如光缆。

5.4 寿命更长

传统结构化综合布线采用的双绞线,其材质为铜,易于氧化,通常的使用寿命不超过20a,尤其是在潮湿、有腐蚀气体的环境下,使用寿命会大打折扣。而光缆采用的是玻璃纤维,其主要成分是二氧化硅,性质稳定,一般寿命在30a以上。除非在含有氟化氢气体或存在氢氟酸的场所,其他的环境下光缆使用寿命几乎不受影响。

5.5 布置方式灵活,扩展更加便利

PON技术中,链路的无源分光技术的使用,使得公里级远距离传输中不需要考虑中继和供电的问题,同时其采用多级分光,方便在分光链路中扩展新的设备。由于PON技术的全光网TDM时分复用优势,其扩展设备可以实现PON技术设计带宽而无需扩容。而传统结构化布线中,双绞线链路的扩容,要么对带宽进行共享,要么重新敷设新链路,所以PON技术的布线优势要大得多。

5.6 节约空间

传统的结构化布线管理子系统中,涉及的光/电配线架体积相对较大,采用机架安装,通常需要使用落地式机柜或者墙柜,其可检修平面面积通常在一平方米左右,需要设立独立的楼层弱电间。PON技术采用POS无源分光器体积小,可以直接挂墙安装,或者采用小型壁挂箱体保护安装。PON技术水平子系统采用的皮纤截面积只有同速率的双绞线截面积的十分之一左右,故同数量的终端,其需要的管径和桥架大小都远远小于传统的结构化布线。

5.7 故障判定迅速

PON技术在设计之初,各ONU就需要和OLT进行通信注册,且OLT和ONU均为有源设备,其属于计算机网络系统和综合布线系统的复用设备,因此,很容易通过管理软件了解各ONU的在线情况和状态,对于光链路的问题,可以通过计算机网络的拓扑结构及链路平面图很方便的查找对于链路节点,快速判断故障。而传统的结构化布线,由于其所有设备均为无源设备,故其链路故障排查节点多,尤其是采用光缆+双绞线的布线方式,其节点排查的工作量格外大。

6 PON技术综合布线相比传统结构化综合布线的缺点

6.1 光纤瘫痪情况下语音信号无法保证

PON技术的自身技术特点,其通过光缆传输语音,可以很方便使用ONU分离出语音信号,其电话的使用通常直接接入ONU设备,一旦出现网络或供电问题,ONU的电话功能无法使用。所以,对于应急或有可靠电话要求的场所,紧急电话仍需要独立布线。

6.2 紧急抢修门槛高、速度慢

PON技术综合布线的紧急抢修难度较大,时间较长。光通信的抢修需要通过专用的光纤熔接设备进行高温激光熔接,而且精度和环境要求较高,人员的专业要求也高,维修时间较长。而传统综合布线的双绞线维修可以通过接线端子、对接模块、甚至短距离直接扭接,工具为普通压线钳即可,环境要求不高,难度小,人员要求相对低,速度较快。不过,随着技术的进步,光缆快接技术和工具的出现,光缆抢修的速度也大幅缩短,但是快接工具的插入损耗和衰减均大幅高于熔接,其对远距离通信适用性不强。

7 结语

从综合布线的发展方向看,全光网络布线替代传统结构化布线的光电网络布线是大势所趋,以PON技术为代表的无源光网络的技术优势,事实上已经在电信的网络建设中大规模应用,只是由于很多终端用户的具体情况相对复杂,同时决策和技术的普及程度尚有不足,故其大面积推广仍然需要一定的时间。

参考文献

- [1] 郑桐贺. 计算机网络综合布线常见问题与对策分析[J]. 电子技术与软件工程, 2021 (20): 5-6.
- [2] 王月红. 智能建筑的弱电综合布线施工分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020 (5): 43-44.
- [3] 刘诚怡. 计算机网络综合布线常见问题思考[J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2021, 17 (33): 41-43.
- [4] 吴欣强. PON技术在楼宇综合布线中的应用探析[J]. 江苏科技信息, 2017 (34): 51-52.