

# 企业数字化智能融合光网解决方案

宁定邦

湖南省邮电规划设计院有限公司 湖南长沙 410000

**摘要:** 智能融合光网将智能化的光电节点、大容量光传输、高速数据交换和网络管控等关键技术进行有机融合, 以实现高速、高效、可靠的信息传输和交换。为企业提供高带宽、广接入、可支撑新业务持续演进的网络, 为企业数字化、智能化建设提供了有力的支持。本文将详细介绍智能融合光网的特点、应用领域、技术原理、优势和劣势, 以及未来发展前景。

**关键词:** 智能融合光网; 企业数字化; 传统以太网

## Enterprise digital intelligence integration optical network solution

Dingbang Ning

Hunan Post and Telecommunications Planning and Design Institute Co., LTD. Hunan Changsha 410000

**Abstract:** Intelligent converged optical networks seamlessly integrate intelligent optoelectronic nodes, high-capacity optical transmission, high-speed data exchange, and network management and control technologies, achieving high-speed, efficient, and reliable information transmission and exchange. These networks provide enterprises with high-bandwidth, wide access, and support for the continuous evolution of new services, offering robust support for digitalization and intelligent development. This paper will provide a detailed introduction to the characteristics, application areas, technological principles, advantages, disadvantages, and future development prospects of intelligent converged optical networks.

**Keywords:** Intelligent Fusion Optical Network; Enterprise Digitization; Traditional Ethernet

### 一、传统企业网络面临的问题和挑战

传统网络的水平布线主要延续以网线为主的建设模式, 主要提供千兆及以下的带宽能力。但信息化和全球数字化发展到现在, 数据、算力、通信连接数都在以指数级的速度增长, 这些都将催生新的网络架构、技术与基础设施。企业网络发展和演进面临的趋势和挑战, 大致可归纳为以下方面。

#### 1. 企业网络业务云化的趋势

业务云化需要简单架构, 快速部署的网络。企业网络的趋势是业务云化, 越来越多的企业都在采用云业务, 各种业务和应用服务器都集中部署到了数据中心机房, 或部署在公有云/私有云, 企业网络的流量模型从原来的以东西向流量为主(水平方面的流量)演变为以南北向流量为主(垂直方向的流量)<sup>[1]</sup>。

#### 2. 无线局域网等新业务的趋势

无线局域网如 Wi-Fi6 等新业务需要一个能支撑新业

务带宽持续演进的网络。

企业从数字连接时代到智能连接时代, Wi-Fi6 也成了趋势。Wi-Fi6 AP 的空口带宽和 Wi-Fi5 AP 的空口带宽相比有了较大的增强, 最大速率达到了约 10GE。

传统企业部署的 Cat5 和 Cat6 铜缆(网线)面临着带宽瓶颈, 无法支持万兆带宽 100 米远的传输。

另 IoT 等业务的涌现, 接入信息点的数量和网络的规模成倍增加, 智能化电子设备的增多对于企业网络提出更强的稳定性、可靠性以及更大规模终端互联的要求。未来企业网不仅能够连接足够多的终端, 且能支撑特定场景下的实时网络互联及超大带宽等要求; 所以需要—个高带宽、广接入、可支撑新业务持续演进的网络。

#### 3. 网络简化运维的趋势

传统企业网络通常只是业务网(办公网络), 随着企业网络越来越复杂, 除了传统的办公网之外, 还新建了包括视频安防监控网络、楼宇自动化网络、建筑设备监

控等各种系统组成的智能设备专网,采用传统的组网方式,建设/维护工作量将会几倍级的增加。此外,由于网络数量的增加和网元节点的数量增加,导致整个网络及网元数非常庞大,同时每台网络设备都需配置独立的IP实现管理,故需要改变优化现有的运维及管理方式,做到简易运维、统一管理,简化网络的管理维护。

## 二、智能融合光网解决方案简介

### 1.大型企业组网方案

对于信息点>1000的大型企业,建议采用OLT+ONU,主网关+从网关的网络架构。

在此架构下,有线业务采用OLT+ONU接入,无线WiFi采用主网关+从网关(AP)接入,主网关汇聚到OLT。此架构的特点是容量大,可靠性高(可支持设备级冗余和链路级冗余保护)。

此场景下运维管理采用网管本地化部署,IT可通过登录本地网管对OLT,主网关进行集中管理,也可在内网通过Web方式对主网关和其下挂的从网关ONU/AP进行集中管理。

### 2.中小微型企业组网方案

对于信息点<1000的中小型企业,建议采用主网关+从网关的网络架构。

此架构的特点是成本较低,支持有线无线,混合组网和统一管理,业务即插即用,扩容可采取多主网关叠加的方式,简单灵活,同时主设备在容量<300用户时可融合AR路由器和交换机的能力,减少设备数量,简化配置和维护的难度。

此场景下运维管理采用运营商云化部署集中管理,IT也可在内网通过Web方式对主网关和其下挂的从网关ONU/AP进行集中管理。

## 三、智能融合光网和传统组网方式的差异和技术优势

### 1.智能融合光网和传统组网网络的差异

#### (1)网络架构的差异

传统组网网络一般采用三层架构,主要包括核心层、汇聚层和接入层,核心交换机部署于核心机房,汇聚交换机部署于楼宇弱电间或者楼层弱电间,接入交换机一般部署于楼层弱电间。核心交换机、汇聚交换机和接入交换机之间通常采用光纤互连<sup>[2]</sup>。楼层弱电间的接入交换机提供标准的以太网端口,提供各种用户终端的接入能力。从接入交换机到各种用户终端采用网线,线缆长度通常不大于100米,如图1传统组网与智能融合光网架构的区别(图左传统组网方案)。

智能融合光网网络架构采用扁平化二层架构,主要

包括核心层和接入层,减少了汇聚层。一般采用主网关/OLT和从网关/ONU设备,中间采用的是单模光纤进行连接。主网关部署于核心机房,无源分光器通常放置于楼层弱电间,从网关放置于尽可能靠近最终用户终端的位置。主网关和从网关之间采用单模光纤互连。从网关提供标准的以太网端口,提供各种有线和无线用户终端的接入能力,如图1传统组网与智能融合光网架构的区别(图右智能融合光网方案)。

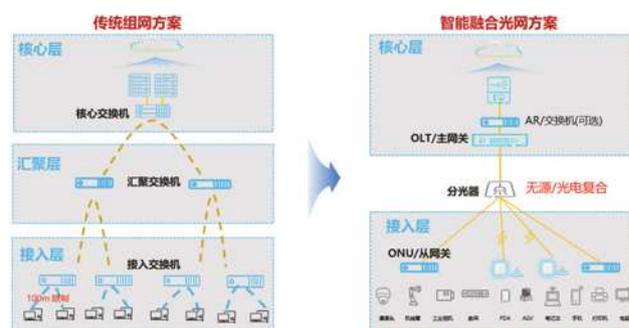


图1 传统组网与智能融合光网架构的区别

#### (2)综合布线的差异

智能融合光网和传统以太网交换机网络在综合布线上也有差异,主要是在弱电间和水平布线上有差异。

传统以太网交换机网络的综合布线中,汇聚交换机和接入交换机之间都是采用光纤进行连接,弱电间到工作区域之间的水平布线采用的是水平电缆<sup>[3]</sup>。

智能融合光网的综合布线主要是采用光纤。核心交换机和主网关/OLT部署于企业的核心机房,弱电间只部署无源分光器,从核心机房到楼宇/楼层弱电间采用光纤进行连接。ONU/从网关设备部署于工作区域,从弱电间到工作区域之间的水平布线采用单模光纤进行布线。

### 2.智能融合光网的技术优势

#### (1)简架构的优势

简架构优势:智能融合光网具有网络扁平化,架构简单的优势。采用无源(有源)的分光器替代了原来的有源汇聚交换机设备,减少了汇聚层,实现了架构上的优化。

简架构优点,很好地契合了业务云化的趋势。业务可直接从接入侧直达网络核心,减少中间的有源汇聚环节,可提供更低的时延,更好的体验,更少的拥塞点。

#### (2)易演进的优势

易演进优势:智能融合光网具有易演进的优势。主网关/OLT和从网关/ONU之间采用全无源的光纤和分光器,光纤的带宽和以前的网线相比,具有带宽大,重量轻,抗干扰能力强等优点。光纤和无源分光器的带宽可平滑演进。

支持一根光纤承载多种业务，可实现企业的多网融合，简化网络结构。针对面向未来的万物互联场景，也可支持各种智能IoT终端的接入，为智能融合光网建设提供强有力的网络支撑，如图2 智能融合光网支持一纤多业务接入网络结构图



图2 智能融合光网支持一纤多业务接入网络结构图

智能融合光网后续企业内信息点数量的变化和增新的业务，可通过增加或更换支持新业务的ONU/从设备即可，原来部署的光纤走线等不需要变更。

### (3) 智运维的优势

智运维优势：智能融合光网具备智运维的优势。

主网关/OLT设备是整个PON网络的智慧大脑，通过管理协议对所有的ONU/从网关设备进行集中管理和数据配置，支持ONU/从网关的即插即用免调测功能、维护即换即通免配置功能，提升了网络的部署和管理效率。

网络管理设备上支持对整个网络的部署情况、告警情况、健康度等各种报表进行收集、显示和快速处理。实现整个企业网络的故障实时感知，高效管理，保障业务实时在线。

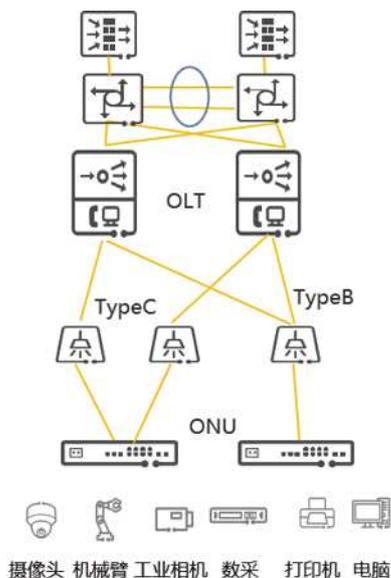


图3 组网保护方式

### (4) 高可靠的优势

高可靠优势：智能融合光网（OLT组网方式下）可支持设备和链路冗余的高可靠性的优势。

可提供TypeB或者TypeC的保护方式，如图3 组网保护方式，支持从ONU的上行端口到OLT上行端口之间的设备和光纤保护。

智能融合光网中，如果光纤或者设备出现问题，TypeB或者TypeC会自动触发网络的保护，无需人工干预，实现链路的保护。在智能融合光网中，推荐采用TypeB双归属保护和TypeC双归属保护。

## 四、智能融合光网业务场景

### 1. 智慧办公

智慧办公是智慧园区最关键的应用场景，智能融合光网以大带宽、低时延、全光连接支持桌面云千兆接入、高清视频会议、Wi-Fi6全光AP承载，实现随时随地的千兆Wi-Fi接入，为数字化办公打造坚实的底座。

### 2. 智慧安防

智慧安防是指利用物联网、云计算、大数据、人工智能等技术手段，实现对社会治安的智能化管理和防范。它涵盖了安防产品的各个领域，如视频监控、门禁系统、报警系统等，通过智能化分析和预警，提高治安水平，保障人民生命财产安全。

### 3. 智慧生产

智能融合光网以大带宽、低时延、高可靠，绿色环保的全光连接为企业提供生产设备，传感器，IOT设备，移动AGV小车，PDA等终端和生产管理系统的互联能力，提供高可靠，低时延，大带宽，无缝快速漫游的网络底座，保障生产系统能够稳定，高效，可靠的运行，保障企业生产不中断，达到降本增效的目的<sup>[4]</sup>。

## 五、结束语

智能融合光网是当前通信网络技术发展的热点之一，具有广阔的应用前景和市场空间。未来，随着技术的不断进步和创新，智能融合光网将进一步推动企业数字化、智能化、信息化的发展，成为数字经济、人工智能等领域的支撑和基础。

### 参考文献：

- [1]钱景辉.数据中心在云计算需求下的技术分析[J].现代计算机, 2012(21).
- [2]杨朋.高校教学楼网络改造方案设计与研究[J].网络空间安全, 2018(08).
- [3]赵云飞.工业PON技术及其应用[J].电信科学, 2020.
- [4]王晓峰.工业PON的发展现状及其应用前景[J].现代电信科技, 2021.